النوطة الملكية في الوراثة

بإشراف:

د . عبدالله عكش

- طالب في كلية الطب البشري
- حائز على مجموع 2400/2400 في البكالوريا دورة 2021 والمركز الأول على محافظة حلب
- صاحب الترتيب الأول على كلية الطب البشري بالمعدل التراكمي
- مدرس مادة علم الأحياء في محافظة حلب بالدورات الواقعية وجميع المحافظات السورية عبر دورات الأونلاين

- فيديوهات شرح بحث الوراثة بشكل كامل ومجاني على قناتي اليوتيوب

اسم القناة (بكالوريا علوم الدكتور عبد الله عكش)

- ارسل كلمة „حسم„ عالواتس أب لتحصل على حسم للدورة الالكترونية منهاج كامل بـ 49 ساعة فقط بتختم الكتاب من الصفر

0949187258

تنويه:

النوطة تحوي جميع مسائل الكتاب وأسئلة الدروس وأسئلة الوحدة بالإضافة لبعض مسائل الدورات والمسائل الخارجية وتعد مصدر شامل لبحث الوراثة تغني عن أي مصدر آخر

ملاحظة:

النوطة لا تحوي آخر درسين من بحث الوراثة (درس الطفرات – درس الهندسة الوراثية) هذه الدروس تدرس من الكتاب حصراً لأنها نظرية ولا تحوي مسائل

تجارب مندل في الوراثة

مسألة 1

أجري التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى أزهارها بيضاء (p) والثانية أزهارها أرجوانية (P) فكانت الأفراد الناتجة جميعها ذات أزهار أرجوانية *والمطلوب :*

1. بين بجدول وراثي نتائج التهجين
2. وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول

الحل:

النمط الظاهري للأبوين (p)	أزهار بيضاء × أزهار أرجوانية
النمط الوراثي للأبوين (p)	PP × pp
احتمال أعراس الأبوين (p)	P 1/1 × p 1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Pp 1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100٪ أزهار أرجوانية

النمط الظاهري F1	أزهار أرجوانية × أزهار أرجوانية
النمط الوراثي F1	Pp × Pp
احتمال أعراس F1	(p1/2 + P1/2) × (p 1/2 + P 1/2)
النمط الوراثي F2	pp1/4 + Pp1/4 + Pp1/4 + PP1/4
النمط الظاهري F2	ارجوانيه + بيضاء
النسبة :	1 : 3

مسألة 2

أجري التهجين بين سلالتين من البازلاء الأولى طويل الساق (T) وهي صفة راجحة مع نبات بازلاء قصير الساق (t) وهي صفة متنحية فكان النسل الناتج ٥٠٪ طويل الساق و٥٠٪ قصير الساق *والمطلوب :*

1 - وضح بجدول وراثي هذه الهجونة وماذا تسمى هذه الطريقة وما هي استخداماتها

الحل : **تسمى هذه الطريقة بالتهجين الأختباري تستخدم لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة هل هو متماثل اللواقح أم متخالف**

النمط الظاهري للأبوين (p)	طويلة الساق × قصيرة الساق
النمط الوراثي للأبوين (p)	Tt × tt
احتمال أعراس الأبوين (p)	t1/1 × (T1/2 + t1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Tt1/2 + tt1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	طويلة %50 + قصيرة %50

مسألة 3

تم التهجين بين كبش أغنام صوفه أبيض G وهي صفة راجحة مع اغنام سوداء g وهي متنحية فكان النسل الناتج 50٪ ابيض و 50٪ أسود

والمطلوب :

1 - وضح بجدول وراثي نتائج الهجونة

2 - ما اسم هذه الطريقة ولماذا تستخدم

الحل :

تسمى هذه الطريقة بالتهجين الأختباري تستخدم لمعرفة النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة هل هو متماثل اللواقح أم متخالف

النمط الظاهري للأبوين (p)	أبيض × أسود
النمط الوراثي للأبوين (p)	gg × Gg
احتمال أعراس الأبوين (p)	g 1/1 × (G1/2 + g1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Gg1/2 + gg1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	50% أسود + 50% أبيض

مسألة 4

أجري التهجين بين السلالات التالية من نبات التين

والمطلوب : **اكتب النمط الوراثي لآباء كل تهجين باستخدام الأليلين A-a.** ***الحل :***

بنفسجية الثمار × صفراء الثمار ← بنفسجية

بنفسجية × صفراء ← ٥٠٪بنفسجية +٥٠ ٪صفراء

بنفسجية × بنفسجية ← ٣/٤ بنفسجية + ١/٤ صفراء

بنفسجية × بنفسجية ← بنفسجية

ثم نكمل الهجونة وفق الجدول

- بنفسجية (AA) × صفراء (aa)
- بنفسجية (Aa) × صفراء (aa)
- بنفسجية (Aa) × بنفسجية (Aa)
- بنفسجية (AA) × بنفسجية (AA)

مسألة 5

لقح فأر اسود فأرتين أحداهما سوداء والثانية بيضاء فأنجبت كل منهما فأرانا سوداء وبيضاء

والمطلوب: أجري التحليل الوراثي المناسب لكل تزاوج باستخدام الأليلين A – a.

الحل

النمط الظاهري للأبوين (p)	فأر **أسود** × فأرة **سوداء**
النمط الوراثي للأبوين (p)	Aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	(A1/2 + a1/2) × (A1/2 + a1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AA1/4 + Aa1/4 + Aa1/4 + aa1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	3/4 سوداء + 1/4 بيضاء

النمط الظاهري للأبوين (p)	فأر **أسود** × فأرة **بيضاء**
النمط الوراثي للأبوين (p)	aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	a1/1 × (A1/2 + a1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Aa1/2 + aa1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	1/2 بيضاء + 1/2 سوداء

مسألة 6

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء الأولى بذورها خضراء مجعدة rryy والثانية صفراء ملساء RRYY

1 - بين بجدول وراثي نتائج الهجونة

2 - ما احتمال أعراس الجيل الأول :

3 - ما الأنماط الوراثية والظاهرية للجيل الثاني

4 - ما الأنماط الظاهرية والوراثية للجيل الثاني بالصيغة العامة

الحل **(1)**

النمط الظاهري للأبوين (p)	خضراء مجعدة × صفراء ملساء
النمط الوراثي للأبوين (p)	RRYY × rryy
احتمال أعراس الأبوين (p)	RY1/1 × ry1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RrYy1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	%100 صفراء ملساء

(2): RY1/4 + Ry1/4 + rY1/4 + ry1/4

(3) نسمي الجدول في الأسفل ب **شبكة بينيت**

×	RY	Ry	rY	ry
RY	**RRYY** صفراء ملساء	**RRYy** صفراء ملساء	**RrYY** صفراء ملساء	**RrYy** صفراء ملساء
Ry	**RRYy** صفراء ملساء	**Rryy** خضراء ملساء	**RrYy** صفراء ملساء	**Rryy** خضراء ملساء
rY	**RrYY** صفراء ملساء	**RrYy** صفراء ملساء	**rrYY** صفراء مجعدة	**rrYy** صفراء مجعدة
ry	**RrYy** صفراء ملساء	**Rryy** خضراء ملساء	**rrYy** صفراء مجعدة	**Rryy** خضراء مجعدة

(4)

النمط الوراثي ل F2	النمط الظاهري لF2	النسب ل F2
R-Y-	صفراء ملساء	**9/16** للصفتين الراجحتين
R-yy	خضراء ملساء	**3/16** راجحة ومتنحية
rrY-	صفراء مجعدة	**3/16** متنحية وراجحة
rryy	خضراء مجعدة	**1/16** صفتين متنحيتين

مسألة 7

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى أزهارها حمراء R و الثانية بيضاء r فكانت جميع أفراد الجيل الأول حمراء

والمطلوب

1- ما نمط الهجونة ولماذا
2- بين بجدول وراثي نتائج الهجونة **(حسب النظرية الصبغية)**
3- بين بجدول وراثي نتائج التهجين بين افراد الجيل الأول

الحل : **(1)** رجحان تام لان جميع الأفراد الناتجة تحمل صفة أحد الأبوين

(2)

النمط الظاهري للأبوين (P):	أزهار بيضاء	×	أزهار حمراء
النمط الوراثي للأبوين (P):	r r	×	R R
احتمال أعراس الأبوين (P):	r	×	R
النمط الوراثي للجيل الأول (F1):	R r		
النمط الظاهري للجيل الأول (F1):	أزهار حمراء		

(3)

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار حمراء	×	أزهار حمراء
النمط الوراثي للجيل الأول:	r r	×	R r
احتمال أعراس للجيل الأول:	(r + R)(r + R)		
النمط الوراثي للجيل الثاني (F2):	r r + R r + R r + R R		
النمط الظاهري للجيل الثاني (F2):	بيضاء	حمراء	حمراء	حمراء

مسألة 8

تم التهجين بين كبش أغنام صوفه أبيض A مع أغنام صوفها أسود a فكان الجيل الأول كله بصوف أبيض

والمطلوب :

1 - ما نمط الهجونة ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي هجونة الأباء وهجونة الجيل الأول

الحل : **(1)** رجحان تام لأن جميع الأفراد الناتجة تحمل صفة أحد الأبوين

(2) هجونة الأباء

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × سوداء
النمط الوراثي للأبوين (p)	aa × AA
احتمال أعراس الأبوين (p)	a1/1 × A1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Aa1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	%100 بيضاء

هجونة الجيل الأول

النمط الظاهري للجيل الاول	بيضاء × بيضاء
النمط الوراثي للجيل الاول	Aa × Aa
احتمال أعراس الجيل الاول	(A1/2 + a1/2) × (A1/2 + a1/2)
نمط وراثي جيل ثاني	AA1/4 + Aa1/4 + Aa1/4 + aa1/4
نمط ظاهري جيل ثاني	3/4 بيضاء + 1/4 سوداء

مسألة 9

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق T وحمراء الازهار R والثانية قصيرة t بيضاء r حصلنا على نصف النباتات طويلة حمراء ونصف قصيرة حمراء

والمطلوب: بين بجدول وراثي نتائج الهجونة

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (p)	حمراء طويلة × بيضاء قصيرة
النمط الوراثي للأبوين (p)	rrtt × RRTt
احتمال أعراس الأبوين (p)	rt1/1 × (RT1/2 + Rt1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RrTt1/2 + Rrtt1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	50٪ حمراء قصيرة + 50٪ حمراء طويلة

مسألة 10

تم التزاوج بين فأر ذو شعر أسود خشن وفأرة ذات شعر أبيض ناعم *فكان من بين النواتج* فار ذو شعر أسود وناعم وفأر اخر ذو شعر ابيض وخشن علما ان أليل الشعر الاسود B وأليل الشعر الأبيض b واليل الشعر الخشن H وأليل الشعر الناعم h (هذه الصفات غير مرتبطة بالجنس)

والمطلوب : بين بجدول وراثي نتائج الهجونة

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (p)	أسود خشن × أبيض ناعم
النمط الوراثي للأبوين (p)	hhbb × HhBb
احتمال أعراس الأبوين (p)	hb1/1 × (HB1/4 + Hb1/4 +hB1/4 + hb1/4)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	HhBb1/4 + Hhbb1/4 + hhBb1/4 + hhbb1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	1/4 أسود ناعم + 1/4 أسود خشن 1/4 أبيض ناعم + 1/4 أبيض خشن

مسألة 11

تم التهجين بين سلالتين من نبات البندورة كبيرة b لاتقاوم الفطر F والثانية صغيرة B وتقاوم الفطر f فكان الجيل الأول كل ثماره صغيرة لا تقاوم

والمطلوب :

1 - ما نمط الهجونة للصفتين معا

2 - بين بجدول وراثي نتائج الهجونة

3 - ما هي أعراس الجيل الأول

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

الحل : **1 - رجحان تام للصفتين**

-2

النمط الظاهري للأبوين (p)	كبيرة غير مقاومة × صغيرة مقاومة
النمط الوراثي للأبوين (p)	ffBB × FFbb
احتمال أعراس الأبوين (p)	fB1/1 × Fb1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	FfBb
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100 % صغيرة غير مقاومة

3 - أعراس الجيل الأول: 1/4fb + 1/4fB + 1/4Fb + 1/4FB

4 - الصيغة العامة

9/16 صغيرة غير مقاومة **F-B-**

3/16 كبيرة غير مقاومة **F-bb**

3/16 صغيرة مقاومة **ffB-**

1/16 كبيرة مقاومة **ffbb**

مسألة 12

أجري التحجين بين نباتات بازلاء بعضها ذات بذور ملساء (R) صفراء (Y) وبعضها الآخر ذو بذور مجعدة (r) وخضراء (y) كما في الحالات الآتية:

والمطلوب:

أبين نتائج التهجين السابقة وأطبق طريقة التحليل الوراثي

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

rryy × RRYY

ب- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور خضراء ملساء

rryy × RRYy

ج- بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 50 % بذور صفراء ملساء + 50 % بذور خضراء مجعدة

rryy × RrYY

د - بذور صفراء ملساء × بذور خضراء مجعدة ← 25 % بذور صفراء ملساء + 25 % بذور خضراء ملساء

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

rryy × RrYy

تأثر المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة

مسألة 1

تم التزاوج بين سلالتين من الخيول الاولى ذات لون ابيض كريمي والثانية ذات لون احمر كستنائي فكان الجيل الأول كله ذو لون أسمر

والمطلوب :

1 - ما نمط الهجونة ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي نتائج الهجونة للآباء ولأفراد الجيل الأول

الحل : (١) **رجحان غير تام لأنه لم يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر وإنما حدث بينهما تآثر مما أدى إلى ظهور نمط ظاهري جديد**

(٢) هجونة الآباء

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × حمراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	BB × AA
احتمال أعراس الأبوين (p)	B1/1 + A1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AB1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100%سمراء

هجونة الجيل الأول

النمط الظاهري للجيل الأول	سمراء × سمراء
نمط وراثي جيل اول	AB × AB
احتمال اعراس جيل أول	(A1/2 + B1/2) × (A1/2 + B1/2)
نمط وراثي جيل ثاني	AA1/4 + AB1/4 + AB1/4 + BB1/4
نمط ظاهري جيل ثاني	حمراء + سمراء + سمراء + بيضاء
النسبة :	1 : 2 : 1

مسألة 2

تم التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة الاولى حمراء الأزهار R والثانية بيضاء W فكان الجيل الأول كله وردية الأزهار

والمطلوب :

1 - ما نمط الهجونة ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي هجونة الاباء والجيل الأول

3 - وضح بجدول وراثة نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أحمر

الحل : (١) **رجحان غير تام لأنه لم يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الاب الآخر**

وإنما حدث بينهما تآثر مما أدى إلى ظهور نمط ظاهري جديد

(2) الهجونة بين الآباء

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × حمراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	RR × WW
احتمال أعراس الأبوين (p)	R1/1 × W1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RW1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% وردية

الهجونة بين الجيل الأول

نمط ظاهري جيل أول	وردية × وردية
نمط وراثي جيل أول	RW × RW
احتمال أعراس جيل أول	(R1/2 + W1/2) × (R1/2 + W1/2)
نمط وراثي جيل ثاني	RR1/4 + RW1/4 + RW1/4 + WW1/4
نمط ظاهري جيل ثاني	بيضاء + وردية + وردية + حمراء
النسبة :	1 : 2 : 1

تهجين فرد من جيل اول مع فرد أحمر

النمط الظاهري للأبوين (p)	وردية × حمراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	RR × RW
احتمال أعراس الأبوين (p)	R1/1 × (R1/2 + W1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RR1/2 + RW1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	50% وردية + 50%حمراء

مسألة 3

تم التزاوج بين سلالتين من نبات الكاميليا الأولى أزهارها حمراء R والثانية بيضاء W فكان الجيل الأول كله أحمر وأبيض الأزهار

والمطلوب :

1 - ما نمط هذه الهجونة ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة أفراد الجيل الأول

الحل : **1 - رجحان مشترك لأنه في الفرد متخالف اللواقح هناك حالة من التوازن بين الأليلين حيث يعبر كل منهما عن نفسه لإعطاء نمط ظاهري جديد (تظهر لديه صفتا الأبوين معا)**

2 - الهجونة بين الآباء

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × حمراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	RR × WW
احتمال أعراس الأبوين (p)	R1/1 × W1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RW1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% حمراء وبيضاء

الهجونة بين الجيل الأول

نمط ظاهري جيل اول	حمراء وبيضاء × حمراء وبيضاء
نمط وراثي جيل أول	RW × RW
احتمال أعراس جيل أول	(R1/2 + W1/2) × (R1/2 + W1/2)
نمط وراثي جيل ثاني	RR1/4 + RW1/4 + RW1/4 + WW1/4
نمط ظاهري جيل ثاني	بيضاء + حمراء وبيضاء + حمراء وبيضاء + حمراء
النسبة :	1 : 2 : 1

مسألة 4

في نبات قرع الزينة تم التهجين بين سلالتين من نبات القرع الأولى ثمارها صفراء Y والثانية خضراء G فكان الجيل الأول كل ثماره مخططة بالأصفر والأخضر

والمطلوب :

1 - ما نمط الهجونة

2 - وضح بجدول وراثي هجونة الآباء وهجونة الجيل الأول

3 - ما نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد ثماره خضراء

الحل : **1 - رجحان مشترك**

2 - الهجونة بين الآباء

النمط الظاهري للأبوين (p)	صفراء × خضراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	GG × YY
احتمال أعراس الأبوين (p)	G1/1 × Y1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	GY1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% مخططة بالأصفر والأخضر

الهجونة بين أفراد الجيل الأول

النمط الظاهري للجيل الأول	صفراء وخضراء × صفراء وخضراء
النمط الوراثي للجيل الأول	GY × GY
احتمال اعراس الجيل الأول	(G1/2 + Y1/2) × (G1/2 + Y1/2)
النمط الوراثي للجيل الثاني	GG1/4 + GY1/4 + GY1/4 + YY1/4
النمط الظاهري للجيل الثاني	صفراء + خضراء وصفراء + خضراء وصفراء + خضراء
النسبة :	1 : 2 : 1

3 - تزاوج بين فرد من جيل اول مع فرد ثماره خضراء

النمط الظاهري للأبوين (p)	خضراء وصفراء × خضراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	GG × GY
احتمال أعراس الأبوين (p)	G1/1 × (G1/2 + Y1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	GG1/2 + GY1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	50% خضراء وصفراء + 50% خضراء

مسألة 5

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الكاميليا الأولى أزهارها حمراء طويلة الساق والثانية ازهارها بيضاء قصيرة الساق فكانت الأزهار الناتجة حمراء وبيضاء وطويلة الساق

والمطلوب : (استخدم Rحمراء Wبيضاء و L l للطول)

1 - ما نمط الهجونة للصفتين: رجحان تام للطول ورجحان مشترك للون

2 - ما النمط الوراثي للجيل الأول: **WRTt**

3 - ما نتائج تزاوج بين فرد من الجيل الأول مع بيضاء قصيرة **(الحل في الجدول)**

النمط الظاهري للأبوين (p)	**حمراء وبيضاء طويلة × بيضاء قصيرة**
النمط الوراثي للأبوين (p)	**WWtt × WRTt**
احتمال أعراس الأبوين (p)	**Wt1/1 × (WT1/4 + Wt1/4 + RT1/4 + Rt1/4)**
النمط الوراثي للجيل الأول F1	**WWTt1/4 + WWtt1/4 + WRTt1/4 + WRtt1/4**
النمط الظاهري للجيل الأول F1	**25% بيضاء طويلة + 25% بيضاء قصيرة + 25% حمراء وبيضاء طويلة + 25% حمراء وبيضاء قصيرة**

مسألة 6

وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين سلالتين من الدجاج الزاحف استخدم الأليلين (A و a)

النمط الظاهري للأبوين (p)	دجاج زاحف × دجاج زاحف
النمط الوراثي للأبوين (p)	Aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	(A1/2 + a1/2) × (A1/2 + a1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AA1/4 + Aa1/4 + Aa1/4 + aa1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	**طبيعي (حي) زاحف حي (متخالف) زاحف يموت (جنينيا)**
النسب الظاهرية للأفراد الحية	2 : 1

مسألة 7

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

والمطلوب :

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

2 - بين بجدول وراثي نتائج التزاوج بين فأر أصفر ورمادي

(أليل الأصفر له تأثير سائد على الرمادي وتأثير مميت في حالة تماثل اللواقح)

الحل : **1 -**

النمط الظاهري للأبوين (p)	أصفر × أصفر
النمط الوراثي للأبوين (p)	Yy × Yy
احتمال أعراس الأبوين (p)	(Y1/2 + y1/2) × (Y1/2 + y1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	YY1/4 + Yy2/4 + yy1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	**رمادي يعيش + أصفر يعيش + أصفر يموت**
نسب الانماط الظاهرية للأفراد الحية	1 : 2

2 -

النمط الظاهري للأبوين (p)	أصفر × رمادي
النمط الوراثي للأبوين (p)	yy × Yy
احتمال أعراس الأبوين (p)	y1/1 × (Y1/2 + y1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Yy1/2 + yy1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	**رمادي يعيش + أصفر يعيش**

النسبة (1 : 2) تختلف عن النسب المندلية بسبب موت الفئران YY متماثلة اللواقح في المرحلة الجنينية (هام)

مسألة 8

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

والمطلوب :

1 - بين بجدول وراثي نتائج 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 وضح ذلك من خلال الصيغة العامة

4 - ما سبب اختلاف النسب الظاهرية في الجيل الثاني عن النسب المندلية

الحل : **1 -**

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × بيضاء
النمط الوراثي للأبوين (p)	**aaBB × AAbb**
احتمال أعراس الأبوين (p)	Ab1/1× aB1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AaBb1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% بذور أرجوانية

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

-3

النمط الوراثي لF2	النمط الظاهري ل F2	النسب الوراثية ل F2	النسب الظاهرية ل F2
A-B-	أرجوانية	9	9
A-bb	بيضاء	3	7
aaB-	بيضاء	3	
aabb	بيضاء	1	

4 - لأنه يتطلب ظهور اللون الارجواني في البذور وجود الأليلين الراجحين A و B معا وعند غياب أحدهما او كلاهما تبدو البذور بلون ابيض(هالم)

نلاحظ في المسألة ان النسب الظاهرية **أصبحت (9 : 7)** اصبحت غير متوافقة مع النسب المندلية (9 : 3 : 3 : 1)

مسألة 9

في نبات الذرة لدينا الأنماط الوراثية التالية AaBb و Aabb تم التصالب بينهما

والمطلوب :

1 - ما نمط هذه الهجونة وما هي العلاقة بين الأليلات A و B ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي نتائج الهجونة

3 - ما الأنماط الظاهرية الموافقة للأنماط الوراثية التالية **(aabb)** و **(aaBb)** و **(AABb)** و **(AaBb)**

الحل : **1 -** رجحان تام ؛ **هي علاقة مورثات متتامة لأنه يتطلب ظهور اللون الأرجواني في البذور وجود الأليلين الراجحين A و B معا وعند غياب أحدهما او كلاهما تبدو البذور بلون أبيض (هالم)**

2 -

النمط الظاهري للأبوين (p)	أرجواني × أبيض
النمط الوراثي للأبوين (p)	Aabb × AaBb
احتمال أعراس الأبوين (p)	(Ab1/2 + ab1/2) × (AB1/4 + Ab1/4 + aB1/4 + ab1/4)
النمط الوراثي للجيل الأول F1 مع النمط الظاهري	AABb1/8 + AAbb1/8 + AaBb1/8 + Aabb1/8 + AaBb1/8 **أرجواني - أبيض أرجواني – أبيض - أرجواني** Aabb1/8 + aaBb1/8 + aabb1/8 **أبيض - أبيض - أبيض**

3 - (AaBb) : أرجواني

(aabb) : أبيض

(aaBb) : أبيض

(AABb) : أرجواني

مسألة 10

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الكوسا الأولى ثمارها بيضاء WWyy والثانية صفراء wwYY فكان الجيل الأول كله بيضاء اللون وبالتزاوج ذاتيا بين أفراد الجيل الأول كانت ثمار الجيل الثاني نسبها :

12/16 بيضاء + 3/16 صفراء + 1/16 خضراء *والمطلوب :*

1 - بين بجدول وراثي نتائج الهجونة للآباء وكيف تفسر ظهور اللون الأبيض في ثمار الجيل الأول

2 - ما احتمالات أعراس الجيل الأول

3 - ما الأنماط الظاهرية المحتملة في الجيل الثاني وما الأنماط الوراثية المقابلة لها مع النسب الموافقة وضح ذلك من خلال الصيغة العامة

الحل : **1 -**

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × صفراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	**wwYY × WWyy**
احتمال أعراس الأبوين (p)	wY1/1 × Wy1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	WwYy1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% بيضاء

2 - احتمالات أعراس الجيل الأول : **(WY1/4 + Wy1/4 + wY1/4 + wy1/4)**

3- (جدول الصيغة العامة هام)

النمط الوراثي ل F2	النمط الظاهري ل F2	النسبة الوراثية ل F2	النسب الظاهرية ل F2
W-Y-	بيضاء	9	12
W-yy	بيضاء	3	
wwY-	صفراء	3	3
wwyy	خضراء	1	1

ظهر اللون الأبيض لأن 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(هالم)

نستنتج ان : نسب الانماط الظاهرية (12 : 3 : 1) أصبحت غير متوافقة مع النسب المندلية (9 : 3 : 3 : 1)

مسألة 11

في صفة لون ثمار نبات الكوسا تم التهجين بين سلالتين الاولى WwYy والثانية wwYy *والمطلوب :*

1 - فسر ظهور اللون الأبيض في بعض نبات الجيل الاول

2 - اجري التحليل الوراثي المناسب

الحل : **1 - ظهر اللون الابيض لان الاليل الراجح W للمورثة الاولى المسؤول عن اللون الابيض حجب عمل الأليل الراجح Y للمورثة الثانية غير مقابل له وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد(هالم)**

النمط الظاهري للأبوين (p)	بيضاء × صفراء
النمط الوراثي للأبوين (p)	wwYy × WwYy
احتمال أعراس الأبوين (p)	wy1/2 +) × (WY1/4 + Wy1/4 + wY1/4 + wy1/4) (wY1/
النمط الوراثي للجيل الأول F1 مع النط الظاهري	WwYy**1/8** + wwYY**1/8** + wwYy**1/8** + wwYy**1/8** + أصفر - أصفر - أصفر - أبيض wwyy1/8 + WwYY1/8 + WwYy**1/8** + Wwyy**1/8** أبيض - أبيض - أبيض - أخضر

مسألة 12

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

النمط الظاهري للأبوين	جناح طويل رمادي الجسم × جناح ضامر أسود الجسم
النمط الوراثي للأبوين	L L / G G × l l / g g
احتمال أعراس الأبوين	L 1/1 / G × l 1/1 / g
النمط الوراثي للجيل الأول	L l / G g 1/1
النمط الظاهري للجيل الأول	جناح طويل رمادي الجسم

وبالتهجين الاختباري بين ذكور الجيل الأول مع إناث تحمل الصفة المتنحية (ضامرة سوداء) حصلنا على 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

وبالتهجين الاختباري بين اناث 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	
أعراس الأبوين	
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	طويل رمادي — ضامر أسود — طويل أسود — ضامر رمادي
النسبة:	%41،5 — %41،5 — %8،5 — %8،5
	سلالات وراثية أبوية — تراكيب وراثية جديدة نتجت عن العبور

مسألة 13

تم التهجين بين سلالتين من الدجاج الأندلسي الأولى ريشها أسود B والثانية ذات ريش أبيض W فكان الجيل الأول كله ذو ريش أسود وأبيض *والمطلوب :*

1 - ما نمط الهجونة ولماذا

2 - وضح بجدول وراثي نتائج الهجونة للآباء ولأفراد الجيل الأول

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

الحل : **1 - رجحان مشترك لأنه في الفرد متخالف اللواقح هناك حالة من التوازن بين الأليلين حيث يعبر كل منهما عن نفسه لإعطاء نمط ظاهري جديد (تظهر لديه صفتا الابوين معا)** (هالم)

2 - الهجونة للآباء للحصول على الجيل الأول

النمط الظاهري للأبوين (p)	أسود × أبيض
النمط الوراثي للأبوين (p)	WW × BB
احتمال أعراس الأبوين (p)	W1/1× B1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	BW1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% أسود وأبيض

2– تزاوج بين أفراد الجيل الاول

النمط الظاهري للأبوين (p)	أسود وأبيض × أسود وأبيض
النمط الوراثي للأبوين (p)	WB × WB
احتمال أعراس الأبوين (p)	(1/2W + 1/2B) × (1/2W + 1/2B)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	1/4WW + 1/4W + 1/4WB + 1/4BB
النمط الظاهري للجيل الأول F1	أسود – أبيض وأسود – أبيض وأسود - أبيض
النسبة :	1 : 2 : 1

3 – التهجين بين ديك من الجيل الأول ودجاجة سوداء

النمط الظاهري للأبوين (p)	أسود وأبيض × أسود
النمط الوراثي للأبوين (p)	BB × WB
احتمال أعراس الأبوين (p)	B1/1× (1/2W + 1/2B)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	1/2WB + 1/2BB
النمط الظاهري للجيل الأول F1	%50 أبيض وأسود + %50 أسود

مسألة 14

أجري التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة الأولى أزهارها حمراء R طويلة الساق L والثانية بيضاء W قصيرة الساق l فكان الجيل الأول كله ذو أزهار وردية طويلة الساق *والمطلوب :*

1 - ما نمط الهجونة للصفتين

2 - أجري التحليل الوراثي المناسب

3 - وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين فرد من الجيل الأول مع فرد أبيض قصير الساق

الحل : **1 - رجحان تام لطول الساق ورجحان غير تام للون**

2 -

النمط الظاهري للأبوين (p)	حمراء طويلة × بيضاء قصيرة
النمط الوراثي للأبوين (p)	WWll × RRLL
احتمال أعراس الأبوين (p)	Wl1/1 × RL1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	WRLl1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	%100 وردية طويلة الساق

-3

النمط الظاهري للأبوين (p)	وردية طويلة × بيضاء قصيرة
النمط الوراثي للأبوين (p)	WWll × WRLl
احتمال أعراس الأبوين (p)	Wl1/1 × (WL1/4 + Wl1/4 + RL1/4 + Rl1/4)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	WWLl1/4 + WWll1/4 + WRLl1/4 + WRll1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	%25 بيضاء طويلة + %25 بيضاء قصيرة %25 وردية طويلة + %25 وردية قصيرة

تحديد الجنس لدى الأحياء

مسألة 1

بالتهجين بين إناث ذبابة الخل 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 الجنسيYوأليل العيون الحمراء راجح على أليل العيون البيضاء. *والمطلوب :*

1 - أجري التحليل الوراثي المناسب

2 – بين بجدول نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول

الحل: **1 -**

النمط الظاهري للأبوين (p)	ذكر أحمر × أنثى بيضاء
النمط الوراثي للأبوين (p)	X(r)X(r) × X(R)Y(o)
احتمال أعراس الأبوين (p)	X(r)1/1 × (X(R)1/2 + Y(o)1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	X(R)X(r)1/2 + X(r)Y(o)1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	ذكور بيضاء + إناث حمراء

2 -

نمط ظاهري جيل اول	ذكر أبيض × أنثى حمراء
نمط وراثي جيل اول	X(R)X(r) × X(r)Y(o)
احتمال اعراس الجيل الاول	(X(R)1/2 + X(r)1/2) × (X(r)1/2 + Y(o)1/2)
نمط وراثي جيل ثاني مع النمط ظاهري	X(R)X(r)1/4 + X(R)Y(o)1/4 + X(r)X(r)1/4 + X(r)Y(o)1/4 **أنثى بيضاء + ذكر أحمر + أنثى حمراء** **ذكر أبيض**

مسألة 2

تم التزاوج بين ديك طويل العنق ودجاجة قصيرة العنق فكانت الأفراد الناتجة ذكورها قصيرة العنق وإناثها طويلة العنق (استخدم R - r)

والمطلوب : **1**

- ما نمط الهجونة

2 - أجري التحليل الوراثي المناسب

3 - هل يمكن الحصول على دجاجات هجينة

الحل : **1 - رجحان تام**

2 –

النمط الظاهري للأبوين (p)	ذكر طويل العنق × أنثى قصيرة العنق
النمط الوراثي للأبوين (p)	$Z_{(R)}W_{(o)} \times Z_{(r)}Z_{(r)}$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(Z_{(R)}1/2 + W_{(o)}1/2) \times Z_{(r)}1/1$
النمط الوراثي للجيل الأول F1	$Z_{(R)}Z_{(r)}1/2 + Z_{(r)}W_{(o)}1/2$
النمط الظاهري للجيل الأول F1	دجاجة طويلة 1/2 + ديك قصير 1/2

3 - لا يمكن الحصول على دجاجات هجينة لأن الصفة الهجينة تتطلب وجود أليلين متقابلين متخالفين والصبغي W عند الدجاج لا يحمل أي أليل

مسألة 3

تم التهجين بين ذكر ببغاء يحمل اللون الكستنائي للريش G مع انثى كستنائية G فكان من بين الأفراد الناتجة إناث عادية لون الريش g والمطلوب :

1 - أجري التحليل الوراثي المناسب

2 - كيف تفسر النتائج

الحل:

1 –

النمط الظاهري للأبوين (p)	أنثى كستنائية × ذكر كستنائي
النمط الوراثي للأبوين (p)	$Z_{(G)}Z_{(g)} \times Z_{(G)}W_{(O)}$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(Z_{(G)}1/2 + Z_{(g)}1/2) \times (Z_{(G)}1/2 + W_{(o)}1/2)$
النمط الوراثي للجيل الأول F1 مع النمط الظاهري	$Z_{(G)}Z_{(G)}1/4 + Z_{(G)}W_{(o)}1/4$ **أنثى** كستنائية + **ذكر** كستنائي $Z_{(G)}Z_{(g)}1/4 + Z_{(g)}W_{(o)}1/4$ **أنثى** عادية + **ذكر** كستنائي

2- الصفة مرتبطة بالجنس وأليل صفة لون الريش محمول على جزء من الصبغي الجنسي Z وليس له مقابل على الصبغي الجنسي W (هاام)

مسألة 4

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

1 - ما نمط هذه الهجونة

2 - ضع تحليلا وراثيا مناسبا

3 - كيف تفسر النتائج

الحل : **1 -** رجحان تام

-2

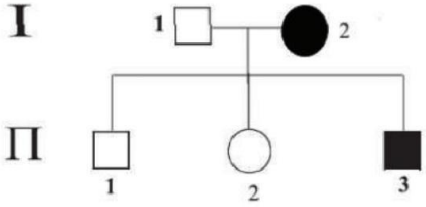
النمط الظاهري للأبوين (p)	ذكر شاحب × أنثى طبيعية
النمط الوراثي للأبوين (p)	$Z_{(N)}W_{(o)} \times Z_{(n)}Z_{(n)}$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(Z_{(N)}1/2 + W_{(o)}1/2) \times Z_{(n)}1/1$
النمط الوراثي للجيل الأول F1	$Z_{(n)}W_{(o)}1/2 + Z_{(N)}Z_{(n)}1/2$
النمط الظاهري للجيل الأول F1	ذكر طبيعي1/2 + انثى شاحبة1/2

3 - الصفة مرتبطة بالجنس وأليل الصفة محمول على جزء من الصبغي الجنسي Z وليس له مقابل على الصبغي الجنسي W .

الوراثة عند الانسان

مسألة 1

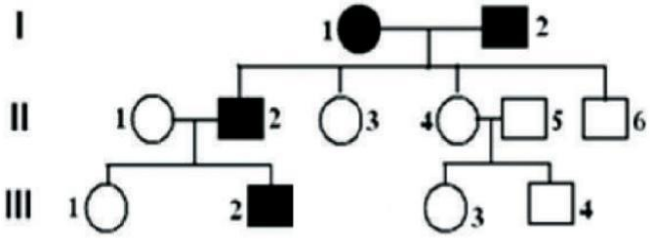
لديك شجرة النسب التالية تبين توارث مرض هنتغتون *والمطلوب :* ضع تحليلاً وراثياً مناسباً لها



الحل : من البنت (٢) والصبي (١) نستنتج ان الام متخالفة اللواقح

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأب سليم × الأم مصابة
النمط الوراثي للأبوين (p)	Hh × hh
احتمال أعراس الأبوين (p)	(H1/2 + h1/2) × h1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Hh1/2 + hh
النمط الظاهري للجيل الأول F1	سليم + مصاب
	الصبي 1 + البنت 2 الصبي 3

مسألة 2



لديك الشجرة التالية لتوريث مرض هنتغتون *والمطلوب :*

(١) هل أليل المرض راجح ام متنحي وفسر إجابتك

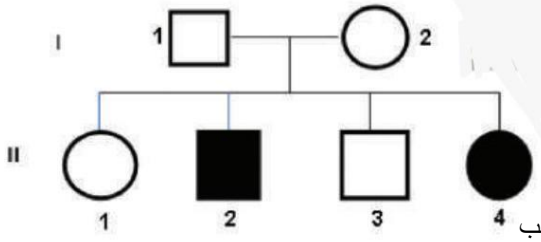
(٢) أجري التحليل الوراثي

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

- 2

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأب مصاب × الام مصابة
النمط الوراثي للأبوين (p)	Hh × Hh
احتمال أعراس الأبوين (p)	(H1/2 + h1/2) × (H1/2 + h1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	HH1/4 + Hh1/2 + hh1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	سليم + مصاب + مصاب

مسألة 3



تمثل شجرة النسب التالية توريث حالة المهق لإحدى الأسر *والمطلوب :*

1 - هل صفة المهق راجحة أم متنحية

2 - هل وراثة هذه الصفة مرتبطة بالصبغي الجنسي X

3 - بفرض أليل الصفة المدروسة (a) والأليل المقابل A أجري التحليل الوراثي المناسب

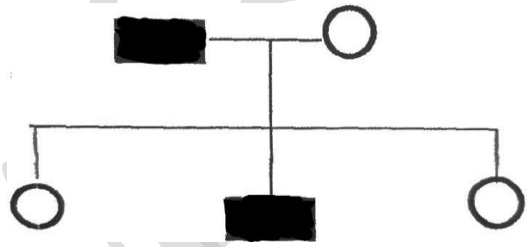
الحل :

1 - متنحية لأن الأبويين غير مصابين وظهرت الإصابة في احد الأبناء فالصفة متنحية

2 - غير مرتبطة بالصبغي الجنسي X لأنها لو كانت مرتبطة بالصبغي X لما كان الأب حامل للصفة وانما مصاب

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأم ناقلة × الأب ناقل
النمط الوراثي للأبوين (p)	Aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	(A1/2 + a1/2) × (A1/2 + a1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AA1/4 + Aa1/2 + aa1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	أمهق - عادي **ناقل** - عادي (4-2) **أما النمط الوراثي ل(3-1) فهو غير محدد**

مسألة 4



لديك الشجرة الوراثية التالية لمرض المهق

والمطلوب : **اجري التحليل الوراثي المناسب**

الحل : **من الصبي 2 نجد أن الأم ناقلة**

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأم ناقلة × الأب أمهق
النمط الوراثي للأبوين (p)	aa × Aa
احتمال أعراس الأبوين (p)	(A1/2 + a1/2)×a1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	Aa1/2 + aa1/2
النمط الظاهري للجيل الأول F1	أمهق (**الصبي**) + ناقل(**البنتان**)

مسألة 5

تزوج رجل وامرأة لا تبدو عليهما علائم الإصابة بمرض فقر الدم المنجلي فأنجبا أطفالا بعضهم مصاب بمرض فقر الدم المنجلي
والمطلوب : أجري التحليل الوراثي المناسب

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (p)	أب لا يظهر عليه المرض × أم لا يظهر عليها المرض
النمط الوراثي للأبوين (p)	NS × NS
احتمال أعراس الأبوين (p)	(N1/2 + S1/2) × (N1/2 +S1/2)
النمط الوراثي للأبناء	NN1/4 + NS1/2 + SS1/4
النمط الظاهري للأبناء	مصاب + **له صفة الخلايا منجلية** + سليم

مسألة 6

تزوج رجل سليم مجعد الشعر (صافي) مع امرأة منجلية شعرها سبل (صافية) فكان الأولاد جميعهم مجعدي الشعر لا تبدو عليهم الإصابة ؛ نرمز للمجعد M والسبل m *والمطلوب :*

1 - ما نمط الهجونة

2 - أجري التحليل الوراثي المناسب

الحل : **1- رجحان تام للشعر // رجحان مشترك لخضاب الدم ((فسر))**

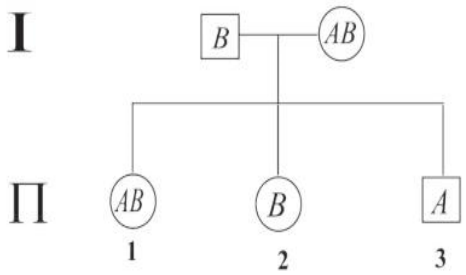
لأن النمط NS يحمل في كل كرية من كرياته الحمراء نمطي الخضاب معا الطبيعي والمنجلي

2 -

النمط الظاهري للأبوين (p)	سليم مجعد × منجلية شعرها سبل
النمط الوراثي للأبوين (p)	SSmm × NNMM
احتمال أعراس الأبوين (p)	Sm × NM
النمط الوراثي للأبناء	NSMm
النمط الظاهري للأبناء	أفراد مجعدي الشعر وكرياتهم لها صفة الخلايا المنجلية

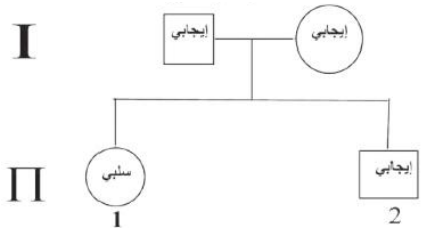
مسألة 7

لديك شجرة النسب التالية للزمر الدموية ضع تحليلاً وراثياً لها



النمط الظاهري للأبوين (p)	الأم AB × الأب B
النمط الوراثي للأبوين (p)	$I^B i \times I^A I^B$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(I^B \frac{1}{2} + i\frac{1}{2}) \times (I^A \frac{1}{2} + I^B \frac{1}{2})$
النمط الوراثي للجيل الأول F1	$I^A I^B \frac{1}{4} + I^B I^B \frac{1}{4} + I^A i \frac{1}{4} + I^B i \frac{1}{4}$
النمط الظاهري للجيل الأول F1	AB + B + A + B
الأولاد	الصبي 3 البنت 1 البنت 2 نمطها الوراثي غير محدد – I^B

مسألة 8



لديك شجرة النسب التالية بالنسبة لعامل الريزوس ضع تحليلا وراثيا مناسبا لها

الحل : **من البنت 1 نستنتج أن الأبوين متخالفين اللواقح**

النمط الظاهري للأبوين (p)	أم إيجابية × أب ايجابي
النمط الوراثي للأبوين (p)	Rr × Rr
احتمال أعراس الأبوين (p)	(r1/2 + R1/2) × (r1/2 + R1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	RR1/4 + Rr1/4 + Rr1/4 + rr1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	سلبي + ايجابي + إيجابي + ايجابي
الأولاد	البنت 1 -- الصبي 2 نمطه الوراثي غير محدد -R

مسألة 9

تزوج رجل زمرته الدموية (O) إيجابي عامل الريزوس من امرأة زمرتها الدموية (B) سلبي الريزوس فأنجبا أطفالا أحدهم O سلبي الريزوس. ***المطلوب:***

1 - ما نمط الهجونة لكلا الصفتين؟

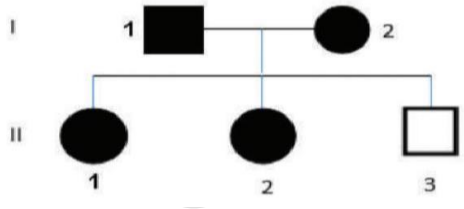
2 – أجري التحليل الوراثي

الحل : **1 – رجحان تام للصفتين**

-2

النمط الظاهري للأبوين (p)	O إيجابي × B سلبي
النمط الوراثي للأبوين (p)	$I^B i\ rr \times ii\ Rr$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(I^B r\frac{1}{2} + ir\frac{1}{2}) \times (iR\frac{1}{2} + ir\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للأبناء	$I^B iRr\frac{1}{4} + I^B irr\frac{1}{4} + iiRr\frac{1}{4} + iirr\frac{1}{4}$
النمط الظاهري للأبناء	O سلبي O إيجابي B سلبي B ايجابي

مسألة 10



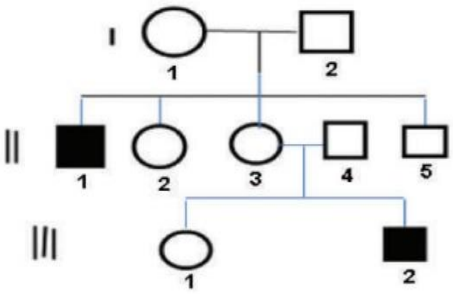
لديك شجرة الوراثة التالية لمرض الكساح ضع التحليل الوراثي المناسب لها

الحل : **من الصبي 3 نستنتج أن الأم متخالفة اللواقح**

النمط الظاهري للأبوين	الأب مصاب × الأم مصابة		
النمط الوراثي للأبوين	$X_{(R)}X_{(r)} \times X_{(R)}Y_{(o)}$		
احتمال أعراس الأبوين	($X_{(R)}1/2 + X_{(r)}1/2$) × ($X_{(R)}1/2 + Y_{(o)}1/2$)		
النمط الوراثي للأبناء	$1/4X_{(R)}X_{(R)} + 1/4\ X_{(R)}X_{(r)} + 1/4X_{(R)}Y_{(O} + 1/4\ X_{(r)}Y_{(O)}$		
النمط الظاهري للأبناء	ذكر سليم	ذكر مصاب	أنثى مصابة أنثى مصابة
الأولاد وفقا للشجرة	الصبي 3	لما يولد بعد	**البنتان 1و2 نمطهما غير محدد--$X_{(R)}$**

مسألة 11

إذا علمت ان المخطط جانبا يمثل شجرة نسب لتوريث مرض الناعور المرتبط بالجنس بفرض أليلي الصفة H ; h *والمطلوب :*



1 - هل أليل المرض راجح أم متنحي ولماذا

2 - حدد الصبغي الجنسي الحامل لأليل المرض وعلل إجابتك

3 - أستنتج الأنماط الوراثية للأفراد : I1 ; I2 ; II3 ; III1

الحل :

1 – بما أن الأبوين غير مصابين وظهرت الصفة في أحد الأفراد فهي متنحية

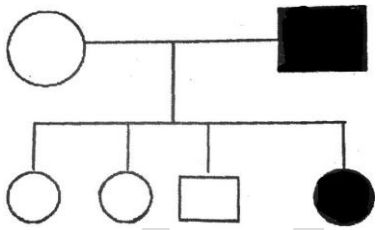
2 – الأليل محمول على الصبغي X وليس له مقابل على Y بدليل ظهور ذكور سليمة وذكور مصابة في الجيل II

3 – النمط الوراثي ل I1 : $X_{(H)}X_{(h)}$ I2 : $X_{(H)}Y_{(O)}$

II3 : $X_{(H)}X_{(h)}$ III1 : $X_{(H)}$-- غير محدد

ملاحظة : الاناث المصابة تموت بالمرحلة الجنينية غالبا وفي حالات نادرة تصل الى سن البلوغ وتموت عند أول طمث(هاام جدا)

مسألة 12



لديك الشجرة الوراثية التالية لمرض عمى الألوان الجزئي (دالتون)

ضع تحليلا وراثيا مناسبا لها علما أن أليل المرض d وأليل الصحة D

***الحل :* من البنت 4 نستنتج أن الأم ناقلة**

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأب مصاب × الأم ناقلة
النمط الوراثي للأبوين (p)	$X_{(D)}X_{(d)} \times X_{(d)}Y_{(o)}$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(X_{(D)}1/2 + X_{(d)}1/2) \times (X_{(d)}1/2 + Y_{(O)}1/2)$
النمط الوراثي للجيل الأول F1 مع النمط الظاهري	$X_{(D)}X_{(d)}1/4 + X_{(D)}Y_{(o)}1/4 +$ ذكر سليم (3) + بنت ناقلة (1 - 2) $X_{(d)}Y_{(o)}1/4 + X_{(d)}X_{(d)}1/4$ بنت مصابة(4) + *ذكر مصاب لما يولد بعد*

مسألة 13

تزوج رجل أصلع أمه ذات شعر طبيعي (من سلالة صافية) من فتاة ذات شعر طبيعي أمها تظهر عليها صفة الصلع

***والمطلوب :* أجري التحليل الوراثي علما أن أليل الصفة الراجح B والأليل المتنحي b**

الحل :

النمط الظاهري للأبوين (p)	الأم شعرها طبيعي × اب أصلع
النمط الوراثي للأبوين (p)	Bb × Bb
احتمال أعراس الأبوين (p)	(B1/2 + b1/2) × (B1/2 + b1/2)
النمط الوراثي للجيل الأول F1	BB1/4 + Bb1/2 + bb1/4
النمط الظاهري للجيل الأول F1	طبيعي + إذا كان ذكر + صلع فهو اصلع وإن كان أنثى فشعرها طبيعي

مسألة 14

تزوج رجل زمرته AB إيجابي من امرأة A إيجابي فأنجبا ثلاثة أبناء الأول ذكر زمرته B إيجابي والثاني أنثى زمرتها AB سلبي والثالث ذكر زمرته A إيجابي *والمطلوب :*

1 – حدد الأنماط الوراثية للأبوين وما احتمال أعراسهما

2 – ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبناء الثلاثة وما احتمالات أعراسهما

الحل : **-1**

النمط الظاهري للأبوين (p)	أب AB إيجابي × أم A إيجابي
النمط الوراثي للأبوين (p)	$Rr\ I^A i \quad \times \quad Rr\ I^A I^B$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(I^A R\frac{1}{4} + I^A r\frac{1}{4} + iR\frac{1}{4} + ir\frac{1}{4}) \times (I^A R\frac{1}{4} + I^A r\frac{1}{4} + I^B R\frac{1}{4} + I^B r\frac{1}{4})$

2 –

الذكر B إيجابي : اما $RR\ I^B i$ أعراسه : (.....) أو $Rr\ I^B i$ أعراسه : (.....)

الذكر A إيجابي : اما $RR\ I^A I^A$ أعراسه : (.....) أو $Rr\ I^A I^A$ أعراسه : (.....) أو $RR\ I^A i$ أعراسه : (.....) أو $Rr\ I^A i$ أعراسه : (.....)

الأنثى AB إيجابي : $RR\ I^A I^B$ أعراسه : (.....)

مسألة 15

زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بالمهق ويمتلك الزوج حزمة شعر (r) على حافة صيوان الأذن أنجبا أطفالا عدة من بينهم ذكر أمهق له حزمة شعر على حافة صيوان الأذن *والمطلوب :*

1 – أجري التحليل الوراثي

2 – ما احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر (علما أن أليل المهق a والأليل المقابل له A)

الحل : **-1**

النمط الظاهري للأبوين	أب له حزمة عادي ناقل × أم لا تمتلك حزمة عادية ناقلة
النمط الوراثي للأبوين	Aa $X_{(O)}X_{(O)}$ × Aa $X_{(O)}Y_{(r)}$
احتمال أعراس الأبوين	(A $X_{(o)}$1/2 + a $X_{(o)}$1/2) × (A $X_{(o)}$1/4 + A $Y_{(r)}$1/4 + a $X_{(o)}$1/4 + a $Y_{(r)}$1/4)
النمط الوراثي والظاهري للأبناء	1/8 AA $X_{(O)}X_{(O)}$ + 1/8 AA $X_{(O)}Y_{(r)}$ + 1/8 Aa $X_{(O)}X_{(O)}$ + 1/8 Aa $X_{(O)}Y_{(r)}$
	ذكر له حزمة شعر عادي + أنثى لا تمتلك حزمة عادية + ذكر لديه حزمة عادي + أنثى لا تمتلك حزمة عادية
	1/8 Aa $X_{(O)}X_{(O)}$ + 1/8 Aa $X_{(O)}Y_{(r)}$ + 1/8 aa $X_{(O)}X_{(O)}$ + 1/8 aa $X_{(O)}Y_{(r)}$
	ذكر له حزمة شعر أمهق + أنثى لا تمتلك حزمة مهقاء + ذكر له حزمة عادي + أنثى لا تمتلك حزمة عادية

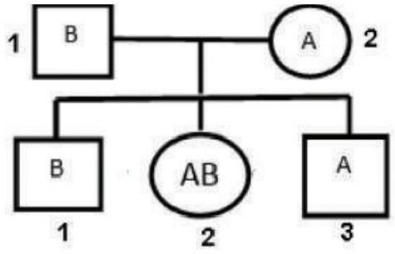
2 – احتمال ولادة ذكر عادي

له حزمة شعر

3/8

مسألة 16

لديك شجرة النسب التالية لتورث الزمر الدموية ضع تحليلا وراثيا مناسبا لها



الحل : من الذكر 1 والذكر 3 نستنتج ان الأبوين متخالفا اللواقح

النمط الظاهري للأبوين (p)	أب A × الأم B
النمط الوراثي للأبوين (p)	$I^B i \times I^A i$
احتمال أعراس الأبوين (p)	$(I^B \frac{1}{2} + i\frac{1}{2}) \times (I^A \frac{1}{2} + i\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للجيل الأول F1	$I^A I^B \frac{1}{4} + ii\frac{1}{4} + I^A i\frac{1}{4} + I^B i\frac{1}{4}$
النمط الظاهري للجيل الأول F1	AB + O + A + B
الأولاد	الصبي 1 - الصبي 3 - **لما يولد بعد** - البنت 2

مسائل الوحدة

مسألة 1

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

1 – ما نمط هذه الهجونة

2 – أجري التحليل الوراثي المناسب

3 – ما الأنماط الظاهرية والوراثية للجيل الثاني وفق **الصيغة العامة**

الحل : **1 –** رجحان تام للصفتين

-2

النمط الظاهري للأبوين (p)	كبيرة غير مقاومة × صغيرة مقاومة
النمط الوراثي للأبوين (p)	**bbAA × BBaa**
احتمال أعراس الأبوين (p)	Ba1/1× bA1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	AaBb1/1
النمط الظاهري للجيل الأول F1	100% صغيرة غير مقاومة
احتمالات أعراس الجيل الأول	1/4ab + 1/4aB + 1/4Ab + 1/4AB

-3

النمط الوراثي ل F2	النمط الظاهري لF2	النسب ل F2
A-B -	صغيرة غير مقاومة	**9/16**
B- aa	كبيرة غير مقاومة	**3/16**
A- bb	صغيرة مقاومة	**3/16**
bbaa	كبيرة مقاومة	**1/16**

مسألة 2

أجري التهجين بين سلالتين من الكوسا الأولى ثمارها بيضاء (WWyy) والثانية صفراء (wwYY) فكانت نباتات الجيل الأول كلها ذات ثمار بيضاء *والمطلوب :*

1 – ما سبب ظهور الأبيض في أفراد الجيل الأول

2 – ما احتمال أعراس الأبوين وماهو النمط الوراثي للجيل الأول

3 – كيف تفسر ظهور النسب 12/16 بلون أبيض في الجيل الثاني

4 – ما سبب ظهور الأخضر في الجيل الثاني

الحل :

1 – <u>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</u>(هاام)

2 – احتمال أعراس الأبوين : Wy1/1 × wY1/1

النمط الوراثي للجيل الأول : WwYy1/1

3 – (W-Y-)9/16 تعطي ثمارا بيضاء لأن الأليل الراجح **W** حجب عمل الأليل الراجح **Y**

(W-yy) 3/16 لأن الثمار ذات الأليل الراجح **W** **<u>لا تمتلك</u>** القدرة على ترميز الأنزيم **I** فتبقى بلون أبيض

4 – النمط الوراثي **wwyy** : يقوم **ww** بترميز تركيب الأنزيم **I** الذي يحول المركب عديم اللون الى المركب ذو اللون الأخضر .

بينما **<u>لا يقوم</u>** الأليلان **yy** بترميز تركيب الأنزيم **II** الذي يحول المركب الأخضر الى المركب الأصفر لذلك تكون الثمار خضراء

مسألة 3

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

<u>والمطلوب :</u> أجري التحليل الوراثي المناسب

الحل : **<u>من البنت ذات الزمرة B نستنتج أن الأب متخالف اللواقح بالنسبة للزمر الدموية</u>**

النمط الظاهري للأبوين	أب له حزمة زمرة A × أم لا تمتلك حزمة زمرة AB
النمط الوراثي للأبوين	$X_{(O)}X_{(O)}I^AI^B \times X_{(O)}Y_{(r)}I^Ai$
احتمال أعراس الأبوين	$(X_{(O)}I^A\frac{1}{2}+X_{(O)}I^B\frac{1}{2}) \times (X_{(O)}i\frac{1}{4}+Y_{(r)}i\frac{1}{4}+X_{(O)}I^A\frac{1}{4}+Y_{(r)}I^A\frac{1}{4})$
النمط الوراثي والظاهري للأبناء	$1/8\ X_{(O)}X_{(O)}I^AI^B + 1/8\ X_{(O)}Y_{(r)}I^AI^B + 1/8\ X_{(O)}X_{(O)}I^Bi + 1/8\ X_{(O)}Y_{(r)}I^Bi$
	ذكر له حزمة شعر B + أنثى لا تمتلك حزمة B + ذكر لديه حزمة AB + أنثى لا تمتلك حزمة AB
	$1/8\ X_{(O)}X_{(O)}I^AI^A + 1/8\ X_{(O)}Y_{(r)}I^AI^A + 1/8\ X_{(O)}X_{(O)}I^Ai + 1/8\ X_{(O)}Y_{(r)}I^Ai$
	ذكر له حزمة شعر A + أنثى لا تمتلك حزمة A + ذكر له حزمة A + أنثى لا تمتلك حزمة A

مسألة 4

تم الهجين 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 و أنثى صوفها متماوج وليس لها قرون *<u>والمطلوب :</u>*

إذا علمت أن هاتين الصفتين غير مرتبطين ضع تحليلا وراثيا لهذه الهجونة

(أليل ظهور القرون H واليل غياب القرون h)

الحل

النمط الظاهري للأبوين (p)	ذكر صوف ناعم بلا قرون × أنثى صوف خشن بلا قرون
النمط الوراثي للأبوين (p)	**HhRR × hhSS**
احتمال أعراس الأبوين (p)	(HR 1/2 + hR 1/2) × hS1/1
النمط الوراثي للجيل الأول F1	1/2HhRS + 1/2hhRS
النمط الظاهري للجيل الأول F1	1/2 متموج بلا قرون + 1/2 متموج لكلا الجنسين (بقرون ان كان ذكر وبلا قرون ان كانت أنثى)

مسألة 5

تزوج رجل سليم من الضمور العضلي زمرته A من فتاة لا تظهر عليها علائم الإصابة بالمرض زمرتها B فأنجبا ذكرا مصابا بالمرض وزمرته O والمطلوب :

1 – ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة

2 – ما احتمال انجاب ذكر مصاب بالمرض زمرته AB من بين الأبناء (علما أن أليل الضمور العضلي m وأليل الصحة M)

الحل : بما أنه تك انجاب ذكر مصاب O

النمط الوراثي للأبوين :

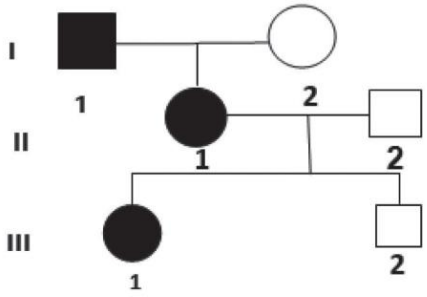
الرجل السليم من الضمور وصاحب زمرة A : $X_{(M)}Y_{(O)}\ I^A i$

الفتاة لا يظهر عليها المرض زمرتها B : $X_{(M)}X_{(m)}\ I^B\ i$

2 – احتمال انجاب ذكر مصاب زمرته AB هو 1/16 ($X_{(m)}Y_{(O)}\ I^A I^B$)

مسألة 6

تمثل شجرة النسب المجاورة وراثة مرتبط بالجنس *والمطلوب :*



1 – ما الصبغي الحامل للمرض علل اجابتك

2 – هل أليل المرض راجح أم متنحي ولماذا

3 – اذا علمت أن الأليل الراجح (A) والأليل المتنحي (a) اكتب الأنماط الوراثية للأفراد :

II1 - I2 - I1 - III2

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

الحل : **1 –** أليل المرض محمول على الصبغي X لأنه لو كان محمول على Y لما أصيبت الأنثى II1

2 – أليل راجح من الأنثى III1 لأنه لو كان أليل المرض متنحي لما نتجت الأنثى III1 مصابة من أب سليم

3 – I1 نمطه الوراثي $X_{(A)}Y_{(O)}$ I2 نمطه الوراثي $X_{(a)}X_{(a)}$ II1 نمطه الوراثي $X_{(A)}X_{(a)}$

II2 نمطه الوراثي $X_{(a)}Y_{(O)}$ III1 نمطه الوراثي $X_{(A)}X_{(a)}$ III2 نمطه الوراثي $X_{(a)}Y_{(O)}$

4 – الاحتمال 1/4 (للتفسير أجري تزاوج بين النمطين الوراثيين للأبوين $X_{(A)}X_{(a)}$ × $X_{(a)}Y_{(O)}$

اكتب هنا الملاحظات الملكية يلي بشرحلك ياها خلال الجلسة

د. عبدالله عكش

د. عبدالله عكش

قسم النظري

تجارب مندل في الوراثة

الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول (قانون الافتراق) :

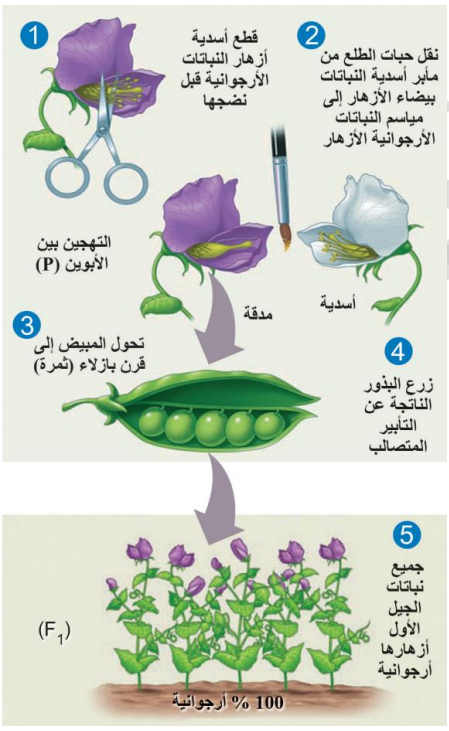
عرف ما يلي

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

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

الهجونة : عملية التزاوج بين سلالتين اما صافيتين أو هجينتين من نوع واحد تختلفان بشفع واحد أو أكثر من الصفات الوراثية المتقابلة

مراحل تجربة مندل على نبات البازلاء :



المرحلة الأولى : تأبير ذاتي للحصول على سلالات صافية

فسر كيف تأكد مندل أنها سلالات صافية : (الجواب) زرع مندل بذور بازلاء أرجواني الأزهار وآخر أبيض الأزهار وتركها ليتم التأبير ذاتيا لأجيال عدة كل منها على حدة للتأكد من أنها سلالات صافية أطلق عليها اسم **الأبوين Pa** (parental)

المرحلة الثانية : تأبير غير ذاتي (تصالبي – خلطي) قام مندل باجراء التهجين بين الأبوين ليحصل على الجيل الأول

1 – أحدد الأزهار التي قطع أسديتها قبل النضج ولماذا :

قطع أسدية الأزهار الأرجوانية لمنع حدوث التأبير الذاتي

2 – أسمي نوع التأبير الذي تم لدى نقل حبات الطلع من مآبر أسدية النباتات البيضاء الى مياسم النباتات أرجوانية الأزهار:

تأبير غير ذاتي (تصالبي – خلطي)

3 – أحدد نسبة ولون أزهار نباتات الجيل الأول الناتجة عن التهجين بين الأبوين :

100% ارجوانية

4 – أي الصفتين اختفت ظاهريا في الجيل الأول : **صفة لون الأزهار البيضاء**

ملاحظة : أجرى أيضا تهجينا معاكسا في تجارب لاحقة فحصل على النتائج نفسها زرع مندل البذور الناتجة فكانت جميع النباتات أرجوانية الأزهار أطلق عليها أفراد الجيل الأول F1

المرحلة الثالثة : تأبير ذاتي

ترك مندل نباتات الجيل الأول أرجوانية الأزهار تتأبر ذاتيا (كل على حدة) حتى مرحلة تشكل البذور وبعد زراعتها أعطت **نباتات أرجوانية 3/4** و **بيضاء بنسبة 1/4** أطلق عليها **أفراد الجيل الثاني**

فسر أفراد الجيل الأول هجينة : (جواب) لأن التزاوج فيما بينها يعطي أفراد **بعضها** مماثل للآباء (أرجوانية) وبعضها يختلف (بيضاء الأزهار) من حيث الصفة المدروسة (لون الزهرة)

المرحلة الرابعة : تأبير ذاتي

ترك مندل نباتات الجيل الثاني تتأبر ذاتيا (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 وبعضها الآخر يعطي نباتات أرجوانية ونباتات بيضاء

أستنتج : النباتات بيضاء الأزهار صافية أما النباتات الأرجوانية فبعضها صافية وبعضها هجينة

تفسير مندل للنتائج :

عرف ما يلي أو أشرح :

فكرة الرجحان التام (السيادة) : الصفة التي ظهرت في الجيل الأول هي صفة راجحة أما الصفة التي **اختفت ظاهريا** في الجيل الأول هي متنحية

فكرة العامل (المورثة) : افترض مندل أن الصفات المدروسة في نبات البازلاء تنتقل عن طريق عوامل سميت فيما بعد بالمورثات ويتحكم بكل صفة عاملان أحدهما من الأب والثاني من الأب الآخر

قانون مندل الأول (قانون الافتراق) : يفترق عاملا الصفة الواحدة عن بعضهما عند تشكل الأعراس ويذهب كل منهما الى عروس **(هاام)**

مبدأ نقاوة الأعراس : تمتلك العروس الواحدة عاملا وراثيا واحدا من عاملي الصفة **((فسر الأعراس نقية دوما هاام))**

استعمال الرموز والتحليل الوراثي :

تتمثل الصفة بنمطين :

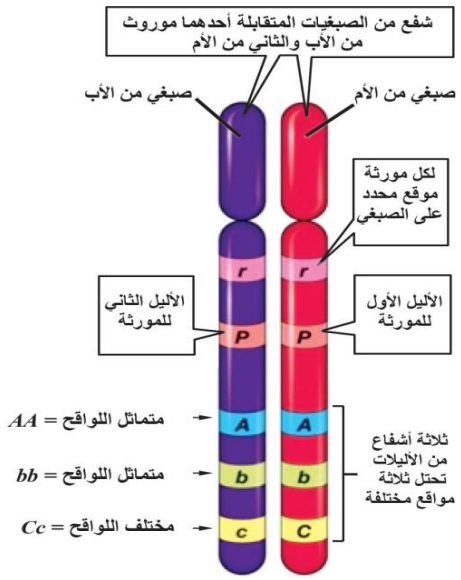
الأول : نمط ظاهري هو الشكل الظاهر للصفة (لون – شكل)

الثاني : نمط وراثي هو التركيب الوراثي للفرد المسؤول عن اظهار الصفات

- نعطي الحرف الأول من الكلمة الأجنبية الدالة على الصفة الوراثية المدروسة بحيث يكون الحرف الكبير للراجحة والحرف الصغير للمتنحية
- يعبر عن النمط الظاهري بكلمة (طويل – قصير – أحمر – أبيض) بينما يعبر عن النمط الوراثي بأحرف
- **تتمثل كل مورثة بوجود (عاملين) أليلين (قرينين) نرمز لهما بحرفين**

أحدهما مورث من الأب والثاني مورث الأم

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



ملاحظة هامة جدا للمسائل

الصفة المتنحية

دائما صافية

الصفة الراجحة

اما تكون صافية

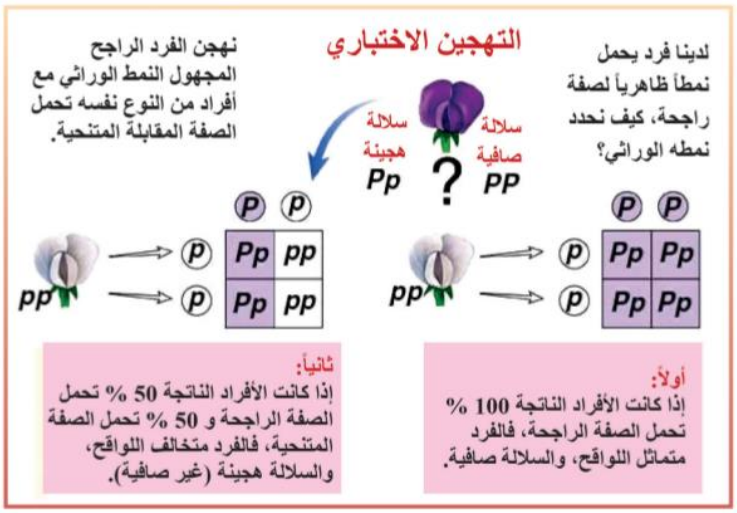
أو هجينة

التهجين الاختباري في الهجونة الأحادية :(عرف أو ماهي استخداماته) ((هو نفسه الهجونة التحليلية))

اذا كان لدينا فرد يحمل **صفة راجحة** ونريد معرفة ما اذا كان صافي أو هجين نزاوجه مع فرد من النوع نفسه يحمل الصفة **المتنحية**

فاذا كان : 100% للصفة الراجحة فهو صافي (متماثل اللواقح)

واذا كان : 50% راجح + 50% متنحي فهو هجين (متخالف اللواقح)



تسمّى هذه الطريقة: بالهجونة التحليلية أو الاختبارية.

تطبيقات الهجونة الاختبارية في المجال الحيواني :

فسر لماذا يتم استبعاد ذكور الأغنام السوداء من عملية التلقيح

(علما أن صفة الصوف الأبيض مرغوبة اقتصاديا)

(جواب) يتم اختيار ذكور من سلالات صافية لصفة راجحة مرغوبة من أجل تلقيح أعداد كبيرة من الاناث وتثبيت الصفة المرغوبة في جميع الأفراد الناتجة (والذكور السوداء هي صفة متنحية صافية غير مرغوبة)

الهجونة الثنائية وقانون مندل الثاني (قانون التوزع المستقل) :

استنبط مندل قانونه الثاني بدراسة الهجونة الثنائية وذلك بتوريث شفعين من الصفات المتقابلة في البازلاء دفعة واحدة **(كيف استنتج مندل قانونه الثاني)**

- **في الهجونة الثنائية – كيف فسر مندل ظهور سلالات جديدة في الجيل الثاني (صفات ظهرت في الأبناء ولم تكن موجودة في الآباء)**

(سؤال هام يأتي مع مسائل الهجونة الثنائية)

(الجواب) بحسب قانونه الثاني بأنه لا يوجد ارتباط بين الصفتين.

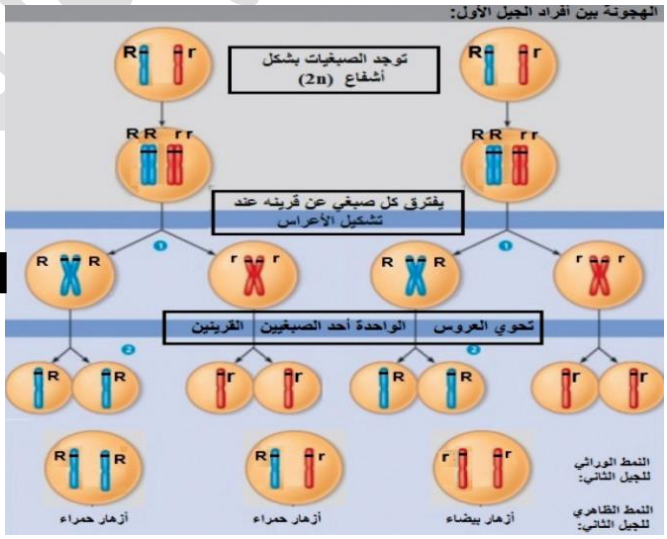
قانون مندل الثاني (قانون التوزع المستقل) : تتوزع أشفاع الصفات بشكل حر ومستقل عن بعضها عند تشكل الأعراس

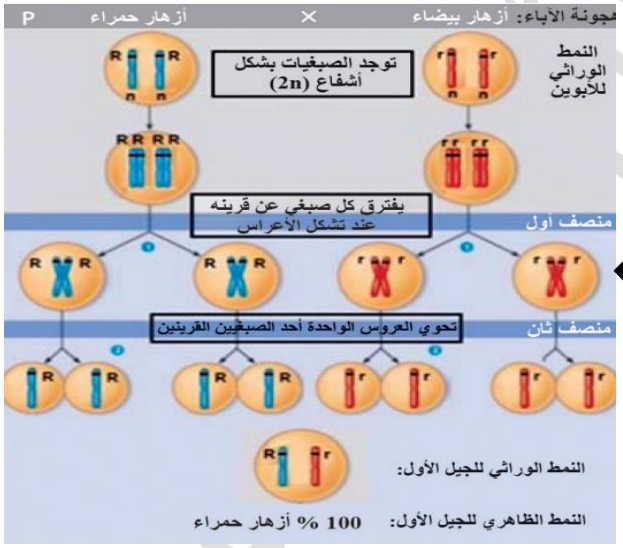
النظرية الصبغية :

عرف النظرية الصبغية : تحمل مورثات الصفات على الصبغيات وتنتقل عبرها من جيل لآخر حيث يحمل الصبغي الواحد عددا من المورثات المختلفة

عرف المورثات : دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول اصبغي الذي يحملها بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه

ملاحظة : يعود الفضل باكتشاف النظرية الصبغية للعالمين ساتون وبوفيري حيث وجدا أن الصبغيات تنفصل خلال الانقسام المنصف وهذا دعم قانون مندل في التوريث بأن سلوك الصبغيات يطابق سلوك المورثات (عوامل مندل)





تأثر المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة

أولا : التأثيرين المورثات في الهجونة الأحادية :

عرف :

الرجحان غير التام (السيادة غير التامة) : في هذا النمط من الهجونة لا يرجح أليل أحد الأبوين على أليل الأب الآخر بشكل تام وانما يحدث بينهما تأثر مما يؤدي الى ظهور نمط ظاهري جديد في الفرد متخالف اللواقح (مزيج بين النمطين الظاهريين للأبوين)

الرجحان المشترك (السيادة المشتركة أو الرجحان 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 معا)

مقارنة بين أنماط الهجونة الثلاثة من حيث النمط الظاهري للجيل الأول ونسب الجيل الثاني (هاااام جدااا!) :

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

التأثير المتعدد للمورثة الواحدة (مورثة تأثر في أكثر من صفة) : (عرف المورثة متعددة التأثير واذكر مثال عنها واذكر النسب فيها)

في تجارب مندل نلاحظ أن المورثة الواحدة مسؤولة عن تشكيل نمط ظاهري واحد للصفة الواحدة وقد تسهم المورثة الواحدة في اظهار أكثر من صفة فتسمى **المورثة ذات التأثير المتعدد** وتظهر نتائج التهجين بشكل مماثل للهجونة الأحادية من حيث **نسبة الظهور** في الجيل الثاني أي (3 : 1)

مثال عن المورثة متعددة التأثير : في نبات الشعير مورثة واحدة تشرف على صفتي **كثافة** السنابل **وطول** الفاصلة (السلامية) الأخيرة للنبات وهما راجحتان على صفتي السنابل قليلة الكثافة وقصر الفاصلة الأخيرة للنبات

المورثات المميتة (عرف) :

- تسبب المورثات المميتة موت الفرد لدى وجودها في حالة تماثل لواقح سواء كانت راجحة (AA) في بعض الحالات أو متنحية (aa) في حالات أخرى بينما لا يظهر الأثر المميت لدى وجودها في حالة تخالف لواقح
- **فسر أن المورثة المميتة تسبب انحرافا عن النسب المندلية :**

(الجواب) : تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينيا أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي مما يؤدي الى الانحراف عن النسب المندلية

أمثلة عنها : ((دجاج زاحف – فئران صفراء – ثعالب بلاتينية))

فسر أن الدجاج الزاحف مرغوب اقتصاديا : لأن لديه غريزة الرقاد على البيض مما يجعله مرغوبا من أجل التفقيس الطبيعي للبيض

ثانيا : التآثرين المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الثنائية :

المورثات المتتامة : حالة يعمل فيها أليل سائد لمورثة ثانية على إتمام عمل وظيفي لأليل سائد لمورثة أولى (هاتان المورثتان غير متقابلتين وغير مرتبطتين) لاعطاء نمط ظاهري معين لا يستطيع أي من الأليلين اعطاءه بمفرده (مثال عنها لون عرانيس الذرة)

الحجب : (ما الفرق بين الرجحان التام والحجب)

- 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**
- في حالة **الحجب** يقوم أليل راجح أو شفع أليلي متنحي بمنع عمل أليل راجح آخر **غير مقابل** له **وغير مرتبط** معه لدى اجتماعهما في فرد وله نوعان : (اذكر نوعا الحجب مع الشرح)

الحجب الراجح	الحجب المتنحي
أليل راجح (A) لمورثة أولى **يحجب** عمل أليل **راجح** (B) لمورثة أخرى **غير مقابل** له وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد	**شفع أليلي متنحي** لمورثة أولى (aa) يحجب عمل أليل **راجح** لمورثة ثانية (B) غير مقابل له وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد

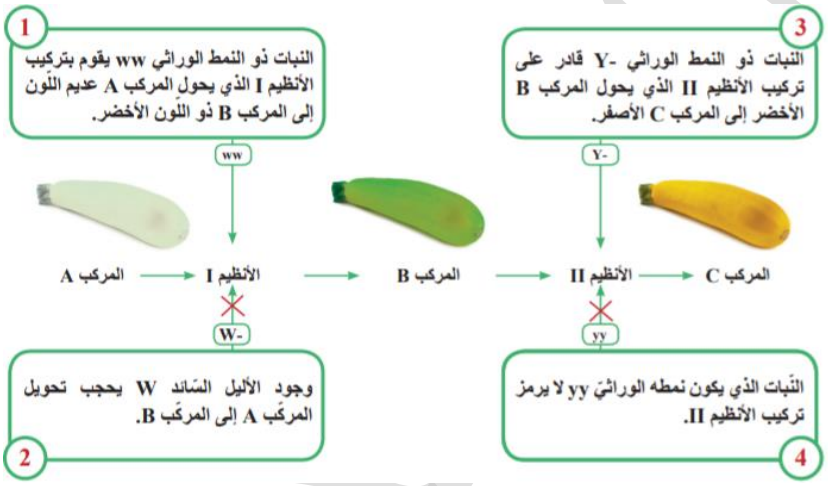
مثال عن الحجب الراجح (نبات الكوسا) :

تكون الثمار **بيضاء** في حال كانت تحمل النمط الوراثي

W / - مهما كان النمط الوراثي للمورثات الأخرى

وتكون **صفراء** عندما تمتلك النمط الوراثي **Y-ww**

وتكون **خضراء** عندما يكون النمط الوراثي **wwyy**



فسر ظهور هذه الألوان من الناحية الكيميائية (لفهم الفقرة انظر للرسمة السابقة) : (الجواب) الثمار ذات الأليل السائد W لا تمتلك القدرة على تركيب الأنزيم I بالتالي تبقى بيضاء

أما الثمار التي تحمل الأليل السائد Y ويكون w بحالة تنحي ww – Y فانها تركب الأنزيمين I و II فتظهر باللون الأصفر

والثمار ذات النمط الوراثي wwyy قادرة على تركيب الأنزيم I الذي يقوم بتثبيت اللون الأخضر

الارتباط والعبور :

يبلغ عدد المورثات عند **الانسان قرابة (22) ألف** مورثة مشفرة موزعة على ثلاثة وعشرون شفع من الصبغيات **فكيف يمكن لهذا العدد القليل من الصبغيات أن يحمل هذا العدد من المورثات** ((الجواب : تم تفسير ذلك بظاهرة الارتباط))

ان عدد **الأشفاع** الصبغية أقل بكثير من عدد المورثات في معظم الكائنات الحية حيث يبلغ عدد الأشفاع في **الذرة 10 وذبابة الخل 4**

وعند **القمح الطري 21**

ظاهرة الارتباط (عرفه) : الشفع الصبغي الواحد يحمل العشرات من الأليلات المورثية

المجموعة المرتبطة (عرفه) : تمثل مجموعة الأشفاع الأليلية المحمولة على شفع واحد من الصبغيات حيث أن عدد المجموعات المرتبطة يساوي عدد الأشفاع الصبغية

علل : المورثات المرتبطة على الصبغي نفسه لن تخضع لقانون التوزع المستقل (مندل الثاني)

لأنها ستنتقل من جيل الى جيل كوحدة واحدة على عروس واحدة (حسب النظرية الصبغية)

ماهو نوع الارتباط لصفتي شكل الجناح ولون الجسم لدى كل من ذكر وأنثى ذبابة الخل وفسر نلجأ الى التهجين الاختباري (التحليلي) لاظهار النتائج وليس الى التهجين الذاتي لأفراد الجيل الأول:

(الجواب) : ارتباط كامل عند الذكور (لا يحدث عبور) وارتباط جزئي عند الاناث (يكسر بالعبور)

جواب التفسير : نلجأ الى التهجين الاختباري وليس التهجين الذاتي لأفراد الجيل لأول لأن النتائج تكون غير واضحة

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

كيف يحدث العبور : يتقاطع الصبيغيان الداخليان في هذه الحالة من كل صبغي ويتبادلان القطع المتناظرة فيما بينهما مع ما تحمل من أليلات

الخارطة الصبغية (الوراثية) : (عرف)

تشير الى موقع المورثات المحمولة على الصبغي من حيث ترتيبها والمسافات الفاصلة بينها ويمكن تحديد ذلك من خلال النسب المئوية للعبور بين المورثات ومن ثم رسمها

كيف نستطيع معرفة نسبة العبور بين موقعين مورثيين على الصبغي وماهي وحدة قياس المسافات بين المورثات

(جواب) : نسبة العبور بين موقعين مورثيين على الصبغي تساوي المسافة فيما بينهما وتقدر بالوحدة الخارطية أو المورغان

ما العلاقة بين المسافة بين المورثات ونسب العبور فيما بينها

كلما زادت المسافة بين مورثتين متجاورتين زادت نسبة العبور فيما بينهما وكلما نقصت المسافة قلت نسبة العبور وكل وحدة من المسافة الموجودة بينها تعادل (1%) وحدة خارطية

كيف تم رسم الخارطة الوراثية لدى الانسان

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

مثال : اذا كانت نسبة العبور بين (A و B) 10% فان ذلك يدل على أن المسافة الخطية بين هاتين المورثتين هي 10 وحدة خارطية .

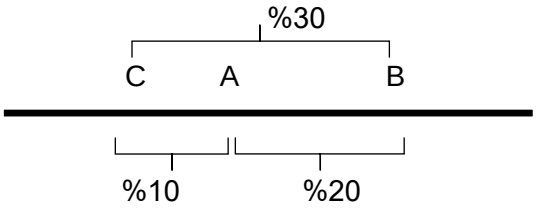
ملاحظة لحل رسمات الخارطة الصبغية : يبدأ رسم الخارطة الصبغية لثلاث مورثات بتحديد ترتيبها الصحيح على الصبغي ومن ثم تحديد المسافات الفاصلة فيما بينها حيث نضع المورثات التي بينها المسافة الأكبر على الأطراف

تمرين : المورثات A و B و C مرتبطة على صبغي واحد ونسبة العبور بين (A و B) هي 20% وبين (B و C) هي 30%

وبين (A و C) هي 10% والمطلوب : 1 – حدد المواقع النسبية لهذه المورثات على الصبغي مبينا ذلك بالرسم 2 – حدد المسافة بالمورغان بين C,A

الحل :

2 – المسافة بين C,A تساوي 10 وحدة خارطية



الصفات الكمية : (عرف)

هي صفات لها أنماط ظاهرية عديدة متدرجة تختلف عن بعضها بمقادر كمية وليست نوعية

ما المسؤول عن ظهور الصفات الكمية : تخضع هذه الصفات الى تأثير عدد من الأليلات التراكمية الراجحة غير المرتبطة والتي تعود لصفة واحدة وكل أليل راجح منها يضيف تأثيره بشكل تراكمي

كيف يتحدد النمط الظاهري في الصفات الكمية : يتحدد النمط الظاهري بعدد الأليلات الراجحة التراكمية في النمط الوراثي للفرد ودرجة تأثر النمط الظاهري بالعوامل البيئية أمثلة عن الصفات الكمية : (لون الجلد – طول القامة عند الانسان – لون حبوب القمح – لون القزحية)

مثال (1) التدرج في لون حبوب القمح :

لدينا سلالتين من القمح : سلالة 1: حمراء **R1R1R2R2R3R3** سلالة 2 : بيضاء **r1r1r2r2r3r3** بالتهجين بينهما

كان الجيل الأول أحمر وسطي R1r1R2r2R3r3 وظهر في الجيل الثاني 6 أنماط متدرجة اللون .

أرتب الأنماط الوراثية التالية حسب تدرجها اللوني من الفاتح الى الغامق :

1 – **r1r1 R2r2 r3r3** 2 – **R1r1 R2R2 r3r3** 3 – **R1r1 R2r2 R3R3**

علل التدرج في لون حبوب القمح : ان زيادة عدد الأليلات الراجحة في النمط الوراثي للفرد يزيد تدريجيا من شدة اللون الأحمر وبالعكس

مثال (2) : لون العيون عند الأنسان يعتقد أن صفة لون العيون متأثرة ب 16 مورثة مختلفة حيث يتحدد لون العيون بكمية صباغ الميلانين في القزحية حيث تكون كمية صباغ الميلانين أكبر في العينين البنية الداكنة وتقل تدريجا في العيون العسلية والخضراء لتصبح كميته قليلة في العيون الزرقاء

(كم مورثة تشرف على لون العيون عند الانسان وكيف يتحدد لون العيون لديه)

تحديد الجنس لدى الأحياء

1 – ما عدد الأشفاع الصبغية لدى كل من ذكر وأنثى ذبابة الخل وبماذا تختلف بينهما

عددها 4 **أشفاع** صبغية عند كل منهما ويختلفان بشفع صبغي واحد فقط

2 – ماذا أسمي الأشفاع الصبغية المتماثلة والمتخالفة عند كل منهما وما دور كل منهما : المتماثلة هي الصبغيات **الجسمية** مسؤولة عن ظهور الصفات الجسمية والمتخالفة هي الصبغيات **الجنسية** تحمل مورثات مسؤولة عن الصفات الجنسية الأولية ومورثاتها ترمز الى صفات جسمية أيضا

نميز عن الانسان والحيوان وقليل من النباتات نوعين من الصبغيات :

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

صبغيات جنسية : وهي **مختلفة** بين الذكر والأنثى تحمل مورثات تحدد الصفات الجنسية الأولية فضلا عن مورثات ترمز الى صفات جسمية أيضا

أولا : تحديد الجنس عند الانسان

1 – **ما عدد الصبغيات عند كل من ذكر وأنثى الانسان وبماذا تختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى**

عددها 46 صبغي تختلف صبغيات الذكر عن الأنثى بشفع من الصبغيات الجنسية فهي XY لدى الذكر و XX لدى الأنثى

أتمم العبارات التالية :

- الصيغة الصبغية للذكر الطبيعي : $2N = 44A + XY$
- الصيغة الصبغية للأنثى الطبيعية : $2N = 44A + XX$
- يعطي الذكر نوعين من النطاف : $N = 22A + X$, $N = 22A + Y$
- تعطي الأنثى نوع واحد من البيوض : $N = 22A + X$

أعراس الذكر هي التي تحدد الجنس عند الأنسان (علل ذلك) : لوجود نوعين من الأعراس

ثانيا : تحديد الجنس لدى ذبابة الخل : يتبع للنط XY أيضا (الذكر XY و الأنثى XX)

أنظمة تحديد الجنس لدى بعض الأحياء :

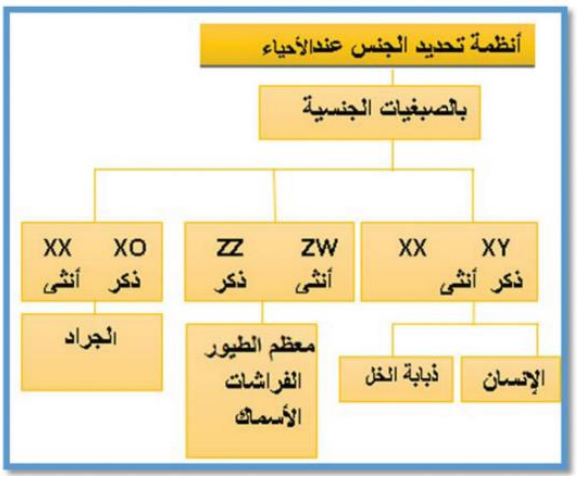
1 – ما المسؤول عن تحديد الجنس لدى **الطيور** : **الأنثى** (فسر) لأنها تعطي نوعين من الأعراس

2 – ما المسؤول عن تحديد الجنس لدى **الجراد** : **الذكر** (فسر) لأنه يعطي نوعين من الأعراس

الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية : حالة أليلات مسؤولة عن صفات جسمية

محمولة على الصبغي الجنسي X دون مقابل لها على الصبغي الجنسي Y

وتسمى **وراثة مرتبطة بالصبغي X** (عرف)



علل (هام) تكون أنثى ذبابة الخل ذات العيون البيضاء دوما متماثلة اللواقح :

لأن صفة لون العيون البيضاء متنحية

هذا المخطط مهم جدا لحل المسائل

الوراثة المتأثرة بالجنس (عرفه واذكر مثال) : تكون المورثات المسؤولة عن هذه الصفات محمولة على الصبغيات **الجسمية** حيث النمط الوراثي متخالف اللواقح يعبر عند الذكر بنمط ظاهري مختلف عنه عند الأنثى (فسر) يعود ذلك الى أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين

مثال : صفة **القرون** عند الأغنام حيث :

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

علل (هام) : النمط الوراثي Hh يسبب ظهور القرون عند ذكور الأغنام وانعدامها عند الاناث :

لأن الأليل H المسؤول عن تشكل القرون **راجح** على الأليل h لدى **الذكور** و **متنحي** لدى **الاناث** (فسر ذلك) بسبب أثر الحاثات في عمل المورثات في كلا الجنسين

الوراثة عند الانسان

1 – ما هي أنماط التوريث عند الانسان :

مندلية – لا مندلية – مرتبطة بالجنس (مرتبطة ب X أو Y) مرتبطة بالجنس **جزئيا** – متأثرة بالجنس

2 – ما هي الصعوبات التي تواجه دراسة الوراثة عند الانسان

- الانسان غير خاضع للتجريب
- لا يمكن عزل سلالات أبوية صافية
- قلة عدد أفراد الأسرة
- طول عمر الانسان

عرف شجرة النسب (سؤال بايخ) :

هي مخطط يبين توارث صفة ما بين أفراد الأسرة معينة ويتم في المخطط استعمال مجموعة من الرموز والمصطلحات كما في الجدول التالي

الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز	الأفراد	الرمز
الانثى	○	الذكر	□	خط التزاوج	———
انثى مصابة	●	ذكر مصاب	■	جيل الاباء	I
انثى ناقلة للصفة	◐	ذكر ناقل للصفة	◧	جيل الابناء	II

معلومة حقها مصاري

اذا كانت الصفة غير ظاهرة في الأبوين وظهرت في أحد الأبناء فهي متنحية والأبوين راجحين وهجينين

أولا : الوراثة المندلية :

1 – مرض هنتغتون : يتبع هذا المرض نمط **الرجحان التام**

يسبب هذا المرض (ماهو سبب المرض) : أليل راجح طافر (H) محمول على أحد صبغيات الشفع الرابع **ينتج عنه** تغيرات تجعل العصبونات في دماغ المريض فائقة الحساسية للناقل العصبي للغلوتامات مما يؤدي الى تهتك في تلك العصبونات

أعراض المرض : اضطرابات حركية على شكل حركات مفاجئة وغير متناسقة – مع اضطرابات في الذاكرة

ويظهر هذا المرض نحو سن (40) سنة ويكون لدينا الأنماط التالية

النمط الوراثي	HH	Hh	hh
النمط الظاهري	مصاب	مصاب	سليم

ثانيا : الوراثة اللامندلية :

1 – الرجحان المشترك : **فقر الدم المنجلي**

انظر الى الصورة التالية وأجب عن الأسئلة :

الكرية الأولى

الكرية الثانية

- بماذا تختلف كل من الكريتين عن الأخرى وأيهما تعد كرية غير طبيعية ولماذا

الكرية الحمراء الأولى قرصية مقعرة الوجهين وهي طبيعية

الكرية الحمراء الثانية منجلية الشكل وهي غير طبيعية رديئة النقل للأوكسجين

- ما المرض الناتج عن التشوه في كريات الدم الحمراء : مرض فقر الدم المنجلي

لصفة خضاب الدم عند الانسان **مورثة واحدة** ولها **أليلان** :

- أليل طبيعي N : يسبب انتاج خضاب الدم طبيعي – وتكون كريات الدم الحمراء طبيعية قرص الشكل
- أليل طافر S : يسبب انتاج خضاب دم منجلي – وتكون كريات الدم الحمراء منجلية الشكل رديئة النقل للاوكسجين **ومرونتها قليلة** يمكن أن تسد المنطقة الوريدية من الشعيرات الدموية عندما تمر فيها

العلاقة بين الأليلين N و S هي رجحان مشترك

النمط الوراثي	النمط الظاهري
NN	أفراد أصحاء كرياتهم الحمراء طبيعية وخضابهم طبيعي
SS	أفراد مرضى بفقر الدم المنجلي كرياتهم الحمراء منجلية الشكل وخضابهم غير طبيعي غالبا 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 كل كرية من كرياته الحمراء **نمطي الخضاب معا الطبيعي والمنجلي** (نصف كمية الخضاب في كل كرية طبيعي ونصفه الآخر منجلي)

- زمر الدم عند الانسان :

الشكل التالي يمثل أنماط الكريات الحمراء وأجب عن الأسئلة التالية :

النمط الظاهري	زمرة الدم O	زمرة الدم AB	زمرة الدم B	زمرة الدم A
النمط الوراثي				

- بماذا تختلف كريات الدم الحمراء في الشكل السابق عن بعضها :

بنوع مولد الضد الموجود على سطحها

- ما أنواع الزمر الدموية لدى الانسان وما نوع مولدات الضد الموجودة على سطح كل منها

الزمرة A يوجد على سطح الكرية مولد الضد A

الزمرة B يوجد على سطح الكرية مولد الضد B

الزمرة AB يوجد على سطح الكرية مولدتا الضد A و B

الزمرة O لايوجد على سطح الكرية أي مولد ضد

- فسر وجود مولدي الضد A و B معا على سطح الكرية الحمراء في النمط AB

في النمط AB توجد حالة رجحان مشترك بين الأليلين الراجحين A و B حيث عبر كل منهما عن نفسه ظاهريا

- ما نوع الرجحان بين الأليلين الراجحين A و B ولماذا(هاااااام) :

رجحان مشترك حيث عبر كل من الأليلين عن نفسه ظاهريا في النمط الوراثي الهجين AB فظهر على سطح الكرية الحمراء مولدي الضد معا

- فسر : تعود وراثة زمر الدم عند الانسان الى نمط الأليلات المتعددة المتقابلة (هاااام)

يوجد لهذه الصفة الواحدة أكثر من أليلين ضمن التجميع الوراثي للجماعة البشرية ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط وهذه الأليلات نشأت نتيجة سلسلة من الطفرات

- 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 ب 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 طفرات

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

ثالثا : الوراثة والجنس

- الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية:

1 - المورثات المرتبطة بالصبغي الجنسي X (عرف) : مورثات لصفات جسمية غالبا محمولة على جزء من الصبغي X وليس لها مقابل على Y

المرتبط ب X راجح هو مرض الكساح

الأمراض المرتبطة ب X متنحي (هاااااااااااااااااااااااااااااااااااااام)

1 – عمى الألوان الجزئي

2 – مرض الفوال

3 – مرض الضمور العضلي لدوشين DMP

4 – تصلب مشيمية العين

5 – العشا الليلي

6 - الناعور

ملاحظة هامة : في **مرض الناعور** الاناث المصابة تموت في المرحلة الجنينية غالبا وفي حالات نادرة تصل لسن البلوغ وتموت عند أول طمث

2 – الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي Y (عرف) : تعود الى مورثات محمولة على الصبغي Y وليس لها مقابل على الصبغي X

مثال : وراثة حزمة شعر على حافة صيوان الأذن

- علل : الأب الحامل للصفة يورثها الى جميع أبناءه الذكور :

لأن المورثة المسؤولة عن اظهار هذه الصفة محمولة على الصبغي الجنسي Y الموجود عند الذكور فقط

- علل لا توجد اناث تمتلك حزمة شعر على حافة صيوان الأذن :

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

3 – الوراثة المرتبطة بالجنس جزئيا (عرف) : يوجد للصفة أليل محمول على الصبغي الجنسي X **وله أليل مقابل** على الصبغي Y

مثال : عمى الألوان الكلي – بعض سرطانات الجلد

4 – الوراثة المتأثرة بالجنس (عرف) :

يعبر النمط الوراثي متخالف اللواقح عن نفسه بنمط ظاهري لدى الذكر يختلف عما هو عليه لدى الأنثى ويعود ذلك الى أثر الحاثات الجنسية في عمل المورثات في كلا الجنسين

مثال : صفة الصلع الجبهي لدى الانسان

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

علل ما يلي :

- لا يمكن ولادة طفل زمرته o لأبوين أحدهما زمرته AB

لأن الزمرة O تحتاج الى أليلين متنحيين ii غير موجودين في الزمرة AB

- الأمراض المرتبطة بالصبغي X تكون شائعة لدى الذكور أكثر من الاناث (هاااااااام)

لأن إصابة الذكر تتطلب أليلا واحدا متنحيا وأما الانثى فتتطلب وجود أليلين وهذا أقل احتمالا

- تعد وراثة عامل الريزوس لا مندلية

لأن وراثة الزمر الدموية تعود لنمط الأليلات المتعددة المتقابلة حيث يوجد للصفة الواحدة أكثر من أليل في حوض المورثات ولكن الفرد الواحد لا يمتلك سوى أليلين منها فقط

ملاحظة هامة : في توريث خضاب الدم تتطابق نسب الأنماط الوراثية مع نسب الأنماط الظاهرية

تمت بعون الله تعالى