الوراثة Genetics

علم الوراثة :

علم يبحث في أسباب التشابه والاختلاف بين الكائنات الحية .

عُرف علم الوراثة كعلم من عام 1900 م , وتطور لأن له علاقة بحياة الإنسان ومستقبله .

تجارب مندل في الوراثة والنظرية الصبغية

مندل راهب مؤسس علم الوراثة genetece , أجرى تجاربه الشهيرة على نبات البازلاء Pisum, وبعد تجارب طويلة ومضنية توصل إلى قانونين معروفين باسمه وهما :

القانون الأول والثاني لمندل في الوراثة , وقد تم اكتشاف المبادئ والقوانين المندلية وتأكيدها بعد موته . ولذلك يعد مندل أحد العلماء العظام في القرن التاسع عشر, والملهم الأول للعلم الرئيسي في عصرنا الحاضر وهو الوراثة, والسؤال الذي يتبادر إلى الأذهان هو :

ومن أهم ما ساعد مندل على النجاح في أبحاثه أنه :

- استخدم نبات البازلاء وهو نبات سهل الزراعة ودورة حياته قصيرة لا تتجاوز ثلاثة أشهر, زهرته خنثوية مغلقة قادرة على التأبير الذاتي .
- استخدم عدداً كبيراً من النباتات, واستعمل مبادئ الإحصاء والاحتمالات الرياضية في تحليل النتائج .
- حصل على السلالات الصافية أو النقية قبل البدء بالتهجينات وذلك لسبع أشفاع من الصفات المتقابلة .
- ركز في دراسته على شفع واحد فقط من الصفات الوراثية المتقابلة, ثم انتقل بعد ذلك إلى دراسة شفعين معاً ثم ثلاثة أشفاع وهكذا إلى أن توصل إلى النتائج والقوانين.

لقد انحصرت تجارب مندل في نموذجين هما :

* تجارب في الهجونة الأحادية (قانونه الأول).

* تجارب في الهجونة الثنائية (قانونه الثاني).

ما السلالة الصافية ؟

هي مجموعة من أفراد النوع يتماثل كل منها بصفة وراثية واحدة أو أكثر, التزاوج فيما بينها يعطي أبناء مماثلة للآباء من حيث الصفة المدروسة.

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

ما السلالة الهجينة؟

هي مجموعة من أفراد النوع يتماثل كل منها بصفة وراثية واحدة أو أكثر, التزاوج فيما بينها يعطي أبناء مماثل للآباء,وبعضها يختلف من حيث الصفة المدروسة.

ما الهجونة ؟

هي عملية تزاوج بين سلالتين صافيتين ,أو هجينتين من نوع واحد يختلفان عن بعضهما بشفع واحد(هجونة أحادية) أو أكثر من الصفات الوراثية المتقابلة.

الهجونة الأحادية وقانون مندل الأول قانون الانفصال(Low of segregation):

راقب **مندل** توريث الصفات المتقابلة المتعلقة بصفة طول وقصر ساق البازلاء وهي صفات مستقلة عن بعضها((غير مرتبطة)).

المرحلة الأولى:تأبير ذاتي للحصول على سلالات صافية.

زرع مندل بذور مجموعتين من النباتات : الأولى نباتات ذات ساق طويل والأخرى ذات ساق قصير وذلك لعدة أجيال من خلال التأبير الذاتي لكل منهما على حدة ،حتى تأكد أنهما سلالتان صافيتان أطلق عليها الأبوين(p).

زهرة البازلاء

سؤال : كيف استبعد مندل في تجاربه حدوث التأبير الخلطي (غير الذاتي)؟

لأن زهرة البازلاء خنثوية مغلقة ولا يدخلها حب طلع غريب .

المرحلة الثانية تأبير غير ذاتي (خلطي - تصالبي) :

قام مندل بتهجين هاتين السلالتين الصافيتين ،

بنقل حب الطلع من أسدية النباتات الطويلة الساق إلى مياسم النباتات قصيرة الساق

بعد قطع أسدية النباتات قصير الساق قبل نضجها،

وأحاطها بعد النضج والتأبير بكيس من ورق مسامي ،

لمنع دخول حب طلع غريب ،

وأجرى أيضاً تهجيناً معاكساً في تجارب لاحقة ، فحصل على النتائج نفسها ،

زرع مندل البذور الناتجة ،

فكانت جميع النباتات ذات ساق طويلة أطلق عليها أفراد الجيل الأول (F1).

سؤال: ما نوع التلقيح الذي لم يحصل في هذه الحالة, ولماذا ؟

التلقيح الذاتي هو الذي لم يحصل لأن مندل قطع الأسديه قبل نضجها .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

المرحلة الثالثة تأبير ذاتي :

ترك مندل نباتات الجيل الأول طويلة الساق تتلقح ذاتياً(تتأبر)كل على حدة حتى مرحلة الوصول إلى إعطاء البذور ,

ثم زرع هذه البذور فأعطت نباتات طويلة الساق ، وأخرى قصيرة الساق بنسبة $\frac{3}{4}$ طويلة الساق و$\frac{1}{4}$قصيرة الساق

أي (1:3) , وقد أطلق مندل على نباتات هذا الجيل اسم الجيل الثاني(F2).

افتراضات مندل لتفسير النتائج

أ - **فكرة السيادة Dominance:** لقد أكد مندل في جميع تجاربه حقيقة ظهور صفة بنسبة 100% في الجيل الأول و 75% في الجيل الثاني وأطلق عليها اسم الصفة الراجحة, أما الصفة المقابلة لها والتي تختفي ظاهرياً في الجيل الأول وتظهر بنسبة 25 % في الجيل الثاني فتسمى الصفة المتنحية Recissive وهذه هي فكرة السيادة .

ب -**فكرة العامل (المورثة)Gene:** افترض مندل أن الصفات في نبات البازلاء 2ن تنتقل عن طريق عوامل مورثية, ويتحكم بكل صفة عاملان وراثيان أحدهما من الأب والآخر من الأب الآخر, وقد سميت هذه العوامل فيما بعد بالمورثات Genes.

ت -**مبدأ نقاوة الأعراس :** بما أن الصيغة الصبغية للعروس أحادي أي (1ن)فإن العروس يحمل عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة , ولذلك فإن الأعراس صافية أو نقية دوماً,

ث -**القانون الأول لمندل(قانون الأنفصال) :** وينص هذا القانون على افتراق عاملي الصفة الواحدة في أثناء تشكيل الأعراس , وذهاب كل منهما إلى عروس , أو افتراق العامل الراجح والعامل المتنحي في أعراس (F1) وبالتالي ظهور النسبة (1:3) لدى التقاء الأعراس .

مبدأ نقاوة الأعراس:

العروس يحمل عاملاً مورثياً واحداً من عاملي الصفة .

القانون الأول لمندل:

يفترق عاملا الصفة الواحدة أثناء تشكيل الأعراس .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

استعمال الرموز والتحليل الوراثي:

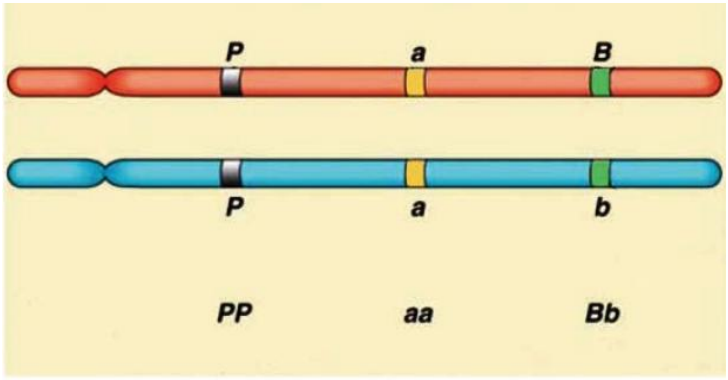
لقد تم الاتفاق عالمياً على استخدام الحرف الأول من الكلمة الإنكليزية التي تدل على الصفة الوراثية المدروسة رمزاً للتعبير عنها,

على أن يكون الحرف الكبير للصفة الراجحة والحرف الصغير المقابل له للصفة المتنحية,

وبدراسة الصفات الوراثية سيكون لدينا نمطين :

الأول ظاهري Phenotype الشكل الظاهر للصفة ويعبر عنة بكلمة(طويل – قصير - أحمر – أبيض)

والثاني نمط وراثي Genotype يعّبر عن مجموع المورثات المسؤولة عن إظهار الصفة , ويعبر عنها بالرموز ،إذ يكون لكل صفة مورثة واحدة تتمثل بوجود أليلين **Alleles** قرينين أحدهما من الأب،والثاني من الأب الآخر،وقد يكونا متماثلين أو غير متماثلين.



ثلاثة أشفاع أليلية على شفع صبغي واحد

*** ما النمط الوراثي والنمط الظاهري لكل من الأبوين والجيل الأول ؟**

النمط الظاهري للأبوين : حمراء ╳ بيضاء

النمط الوراثي للأبوين : RR ╳ rr

النمط الوراثي للجيل الأول F1: $Rr\ \frac{1}{1}$

النمط الظاهري للجيل الأول : 100% حمراء هجينة

*** ما النمط الظاهري والنمط الوراثي للجيل الثاني ؟ وما احتمال كل منهما؟**

نشاهد نمطين ظاهرين في الجيل الثاني هما الأحمر والأبيض, وثلاثة أنماط وراثية هما أحمر صاف RR وأحمر هجين Rr وأبيض rr باحتمال :

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$$

أحمر صافي أحمر هجين أبيض

RR Rr rr

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

توضيح تجربة مندل على نبات البازلاء عن طريق التحليل الوراثي:

1- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين (P):	قصير الساق × طويل الساق
النمط الوراثي للأبوين(p):	tt × TT
احتمال أعراس الأبوين (p):	$t\frac{1}{1}$ × $T\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول:	$Tt\frac{1}{1}$
النمط الظاهري للجيل الأول:	كله طويل الساق

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

النمط الظاهري للجيل الأول:	طويل الساق × طويل الساق
النمط الوراثي للجيل الأول:	Tt × Tt
احتمال أعراس الجيل الأول:	$(t\frac{1}{2} + T\frac{1}{2})$ × $(t\frac{1}{2} + T\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للجيل الثاني:	$(tt\frac{1}{4} + Tt\frac{1}{4} + Tt\frac{1}{4} + TT\frac{1}{4})$
النمط الظاهري للجيل الثاني:	طويل الساق + قصير الساق
النسبة:	3 : 1

نتيجة هامة :

النمط الوراثي للفرد الحامل للصفة الراجحة إما أن يكون متماثل اللواقح (صافي) أو متخالف اللواقح(هجين) .

النمط الوراثي للفرد الحامل للصفة التنحية متماثل اللواقح دوماً .

طريقة تكوين الأعراس احتمالياً في الهجونة الأحادية :

	النمط الوراثي	الأعراس	احتمال الأعراس
أب (طويل صافي)	TT	T	
أب قصير	tt	t	
جيل أول طويل	Tt	T+t	$\frac{1}{2}$ لكل منهما

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

1 – أجري التهجين بين أفراد من سلالتين صافيين من نبات البازلاء, الأولى ملساء البذور (R) والثانية مجعدة البذور (r) فكانت جميع أفراد الجيل الأول ملساء البذور المطلوب :

أ - ما نمط هذه الهجونة ؟

اكتب الجدول الوراثي لهجونة الأبوين .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 – أجري التهجين بين أفراد من سلالتين صافيتين من الفئران الأولى رمادية اللون (G) الثانية بيضاء (g) فكانت جميع أفراد الجيل الأول رمادية اللون المطلوب :

أ - ما نمط الهجونة ؟
ب -ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما ؟
ت -وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول F1؟
ث -اكتب جدول وراثي للتزاوج بين أحد أفراد الجيل الأول مع أفراد بيضاء .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

3- تزوج رجل شعره أسود (B) من امرأة شعرها أسود أيضاً, فكان من بين الأبناء طفل شعره أحمر (b) المطلوب :

أ - ما النمط الوراثي للأبوين ؟

ب -ما الأنماط الوراثية والظاهرية ونسبها للأبناء ؟ .

الحل :

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

4 – تم التزاوج بين نباتات من البازلاء ذات بذور ملساء (R) مع نباتات من البازلاء ذات بذور مجعدة (r) فكانت البذور الناتجة عن هذا التزاوج بعضها ملساء وبعضها مجعدة .

أوضح هذا التزاوج بجدول وراثي .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

التهجين الاختباري أو التحليلي في الهجونة الأحادية:

كيف نكشف عن النمط الوراثي لفرد يحمل صفة راجحة ؟ هل هو متماثل اللواقح (صافي) أم متخالف اللواقح ؟ وكيف نجري هذا التزاوج ؟

يتم ذلك بتهجينه مع أفراد من النوع نفسه تحمل الصفة المقابلة المتنحية.

فإذا كانت نتيجة التهجين 100% للصفة الراجحة ،فالفرد متماثل اللواقح ،والسلالة صافية

أما إذا كانت النتيجة 50 % للصفة الراجحة ، و 50 % للصفة المتنحية ، فالفرد متخالف اللواقح، والسلالة هجينة

نسمي هذه الهجونة **بالهجونة التحليلية أو الاختبارية**

تطبيقاتها في المجال الحيواني:

تطبيق:

أجري تهجين بين كبش صوفه أبيض (A)، وهي صفة راجحة مع أغنام صوفها أسود (a)، وهي صفة متنحية،كان النسل الناتج 50%بصوف أبيض، و 50% بصوف أسود.

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

النمط الظاهري للأبوين (P):	كبش صوفه أبيض × أغنام صوفها أسود
النمط الوراثي للأبوين(p):	$Aa \times aa$
احتمال أعراس الأبوين (p):	$(A\frac{1}{2} + a\frac{1}{2}) \times a\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للأبناء:	$Aa\frac{1}{2} + aa\frac{1}{2}$
النمط الظاهري للأبناء:	أبيض + أسود

- نسمي مثل هذه الطريقة: بالتهجين الاختباري.

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

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

5- توجد في الفئران سلالتين الأولى سوداء الوبر (B) والثانية بيضاء (b) وضعت أفراد من السلالتين في قفصين للتزاوج كما يلي :

القفص الأول : سوداء ╳ بيضاء ⟵ 100% سوداء .

القفص الثاني : سوداء ╳ بيضاء ⟵ 50% سوداء + 50% بيضاء .

المطلوب : أ- اكتب الأنماط الوراثية للآباء و للأبناء في القفصين .

ب- ماذا تسمي هذه الطريقة ؟ وفيم تستخدم ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

الهجونة الثنائية Pihybridcross(قانون مندل الثاني)

قانون التوزع المستقل للصفاتLow of independent assortment

راقب مندل توريث شفعين من الصفات في نبات البازلاء دفعة واحدة,

وبخاصة شفع صفة شكل البذرة (ملساء مجعدة) ولون فلقاتها (صفراء خضراء)

هجّن مندل السلالات الأبوية الصافية (تأبير متصالب (خلطي)):

الأبوين P أصفر أملس × أخضر مجعد

, فكانت أفراد الجيل الأول F1 كلها صفراء ملساء البذور100% ,(صفتان راجحتان)

و بالتأبير الذاتي لنباتات الجيل الأول حصل مندل على الجيل الثاني الذي توزعت بذوره على النحو التالي:

الجيل الأول: 100% بذور صفراء ملساء (صفتان راجحتان)

الجيل الثاني:	صفراء ملساء	خضراء ملساء	صفراء مجعدة	خضراء مجعدة
تتوافق مع النسبة:	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{16}$
	سلالات أبوية	سلالات جديدة		سلالات أبوية

وبالتدقيق وتحويل هذه الأرقام إلى نسب تبين أن هذه الأعداد تتوافق تقريباً مع النسب :

9:3:3:1

ما العلاقة الموجودة بين صفتي الشكل واللون في نتائج الجيل الثاني ؟

لقد لاحظ مندل **عدم وجود ارتباط** بين هاتين الصفتين بحيث ظهرت كل منها مستقلة عن الأخرى في الجيل الثاني : والدليل على ذلك ظهور سلالات جديدة غير أبوية هي ملساء خضراء ومجعدة صفراء, لذلك أطلق مندل على هذه الظاهرة اسم **قانون التوزع المستقل** للصفات, وهو القانون الثاني الذي ينص على :

تتوزع أشفاع الصفات بشكل حر ومستقل عن بعضها عند تشكيل الأعراس .

وباستعمال الرموز نعطي الأليل الأملس الراجح الحرف الكبير (R) من (Round) وللأليل المتنحي المجعد المقابل الحرف الصغير (r), كما نعطي للأليل المتنحي الأخضر الحرف الصغير (y).و لون البذور للأليل الأصفر الراجح Y

طريقة تكوين الأعراس في الهجونة الثنائية : ←

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

ما الأعراس الناتجة عن الأنماط الوراثية التالية وما احتمال كل منها :

النمط الوراثي	أعراسه	احتمالاتها
AABB	AB $\frac{1}{1}$	1
AaBB	aB $\frac{1}{2}$ + AB $\frac{1}{2}$	2
AABb	Ab $\frac{1}{2}$ + AB $\frac{1}{2}$	2
AaBb	ab $\frac{1}{4}$+ aB $\frac{1}{4}$ + Ab $\frac{1}{4}$ + AB $\frac{1}{4}$	4

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

1 -جدول التهجين بين الآباء

النمط الظاهري للأبوين P	أصفر أملس	×	أخضر مجعد
النمط الوراثي للأبوين P	RR YY	×	rr yy
احتمال الأعراس للأبوين P	R Y $\frac{١}{١}$	×	r y $\frac{١}{١}$
النمط الوراثي للجيل الأول F١	Rr Yy $\frac{١}{١}$		
النمط الظاهري للجيل الأول F١	١٠٠٪ أصفر أملس		

ويُمكننا جدول التهجين الذاتي لأفراد الجيل الأول الحصول على الجيل الثاني من الشكل :

النمط الظاهري للجيل الأول	أصفر أملس	× أصفر أملس
النمط الوراثي للجيل الأول	Rr Yy	× Rr Yy
احتمالات أعراس الجيل الأول	RY $\frac{١}{٤}$ + Ry $\frac{١}{٤}$ + rY $\frac{١}{٤}$ + ry $\frac{١}{٤}$	

واحتمالات تلاقي أعراس الجيل الأول:

$\frac{1}{4}$RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
$\frac{1}{4}$Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
$\frac{1}{4}$Ry	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
$\frac{1}{4}$ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

أن أحتمال كل مربع هو $\frac{1}{16}=\frac{1}{4}\times\frac{1}{4}$

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 -التزاوج بين أفراد الجيل الأول :

♂ \ ♀	$\frac{1}{4}$ RY	$\frac{1}{4}$ Ry	$\frac{1}{4}$ rY	$\frac{1}{4}$ ry
$\frac{1}{4}$ RY	$\frac{1}{16}$ RRYY ○	$\frac{1}{16}$ RRYy ○	$\frac{1}{16}$ RrYY ○	$\frac{1}{16}$ RrYy ○
$\frac{1}{4}$ Ry	$\frac{1}{16}$ RRYy ○	$\frac{1}{16}$ RRyy ○	$\frac{1}{16}$ RrYy ○	$\frac{1}{16}$ Rryy ○
$\frac{1}{4}$ rY	$\frac{1}{16}$ RrYY ○	$\frac{1}{16}$ RrYy ○	$\frac{1}{16}$ rrYY ◌	$\frac{1}{16}$ rrYy ◌
$\frac{1}{4}$ ry	$\frac{1}{16}$ RrYy ○	$\frac{1}{16}$ Rryy ○	$\frac{1}{16}$ rrYy ◌	$\frac{1}{16}$ rryy ◌

<u>ما الأنماط الظاهرية والصيغة العامة الوراثية ونسبها في الجيل الثاني (دون استخدام الجدول):</u>

من هذا الجدول نستخرج الصيغة العامة والأنماط الظاهرية ونسبتها في الجيل الثاني

أنماط وراثية	أنماط ظاهرية	نسبة الأنماط الظاهرية
R- Y-	أصفر أملس	$\frac{9}{16}$
R- yy	أخضر أملس	$\frac{3}{16}$
Y - rr	أصفر مجعد	$\frac{3}{16}$
rr yy	أخضر مجعد	$\frac{1}{16}$

يشير الخط (-)إلى الأليل المقابل الذي يكون راجحاً أو متنحياً .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

أسئلة الهجونة الثنائية الرجحان التام :

1 – **عرف الهجونة الثنائية** . هي إجراء التزاوج بين أفراد من نوع واحد, من سلالتين صافيتين أو غير صافيتين تختلفان بشفعين من الصفات الوراثية المتقابلة .

2 – **اذكر نص القانون الثاني لمندل .**

القانون الثاني لمندل (التوزع المستقل): (عند تشكيل أعراس الفرد الواحد تتوزع أشفاع مورثات الصفات بشكل حر ومستقلة عن بعضها) .

3 – **ما نسب الأنماط الظاهرية في الجيل الثاني في الهجونة الثنائية نمط الرجحان التام ؟**

1:3:3:9

4 – **ما سبب ظهور سلالتين جديدتين في الجيل الثاني ؟**

لأنه عند تشكيل أعراس الفرد الأول تتوزع أشفاع مورثات الصفات بشكل حر ومستقلة عن بعضها .

5 – **كيف يتم الحصول على سلالات جديدة بالتهجين ؟**

بإجراء هجونة ثنائية تظهر سلالتان جديدتان في الجيل الثاني .

6 – **تمرين :**

أجري تهجين بين سلالتين صافيتين من نبات القمح .

الأولى : قليلة المحصول مبكرة النضج .

الثانية :وافرة المحصول متأخرة النضج .

فكانت جميع أفراد الجيل الأول : قليلة متأخرة , والمطلوب :

1 – ما نمط هذه الهجونة ؟

2 – ما الأنماط الظاهرية ونسبها في الجيل الثاني (لا حاجة لاستخدام الجدول)؟

الحل

1 - هجونة ثنائية – رجحان تام .
2 - 9 قليلة متأخرة + 3 قليلة مبكرة + 3 وافرة متأخرة + 1 وافرة مبكرة .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

مسائل الهجونة الثنائية:

1 – أجري التهجين بين أفراد من سلالتين صافيتين من نبات البازلاء, السلالة الأولى بذورها ملساء (R) ولونها أصفر (Y) والسلالة الثانية بذورها مجعدة (r)ولونها خضراء (y) فكانت جميع الأفراد الناتجة في الجيل الأول (F1)ملساء صفراء . المطلوب :

1 – ما نمط هذه الهجونة ؟

2 – اكتب الجدول الوراثي لتهجين الآباء ؟

3 – وضح بجدول وراثي التهجين بين أحد نباتات الجيل الأول مع سلالة بذورها مجعدة خضراء .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 – أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البطاطا الأولى درناتها كبيرة (a) غير مقاومة للمرض (B), الثانية درناتها صغيرة (A)ومقاومة للمرض (b), فكانت جميع أفراد الجيل الأول (F1)صغيرة الدرنات غير مقاومة . المطلوب :

1 -ما نمط هذه الهجونة ؟
2 -ما النمط الوراثي للأبوين ؟
3 -ما أعراس الأبوين ؟
4 -ما الأنماط الوراثية للأفراد الناتجة عن هذا التزاوج ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

من الكتاب صفحة 217

3– عند إجراء تهجين نبات بازلاء أزهارها حمراء (R)وطويل الساق (T) (صفتان راجحتان) مع نبات أبيض الأزهار (r) قصير الساق (t) كانت النواتج :

50% حمراء طويلة + 50% حمراء قصيرة . المطلوب :

1 -ما النمط الوراثي للأبوين ؟
2 -ما أعراس الأبوين ؟
3 -ما الأنماط الوراثية للأفراد الناتجة عن هذا التزاوج ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

4 – عند إجراء تهجين نبات بازلاء أزهاره حمراء (R) وطويل الساق (T) (صفتان راجحتان) مع نبات أبيض الأزهار (r) قصير الساق (t) كانت الأفراد الناتجة :

50% حمراء طويلة + 50% بيضاء طويلة . المطلوب :

فسِّر هذه النتائج بجدول وراثي .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

5 – دورة 1995

لَقح فأر أسود الأوبار (A) وخشن (B) إناثاً من الفئران بيضاء (a) وناعمة الوبر (b), فكان من بين النواتج : 25 % أسود ناعم + 25 % أبيض خشن .

المطلوب : فسِّر هذه النتيجة بجدول وراثي .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

6 – دورة 2008 من الكتاب صفحة 217

عند إجراء تهجين بين كبش صوفه أبيض (A) وطويل (B) مع أغنام صوفها أسود (a) وقصير (b) نتج جيل أول جميع أفراده أبيض طويل .

المطلوب :

أ - اكتب الجدول الوراثي لتهجين الآباء ؟
ب - إذا كان لديك كبش صوفه أبيض وطويل ما التزاوج الذي تجريه لمعرفة النمط الوراثي له؟ وكيف نجري هذا التزاوج ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

النظرية الصبغية في الوراثة

أكد **سيتون** و الباحث **بوفيري** من خلال دراستهما لتشكل الأعراس بالانقسام المنصف واندماجها في أثناء الإلقاح لتشكيل البيضة الملقحة أن سلوك الصبغيات يطابق في يطابق سلوك المورثات (العوامل التي تحدث عنها مندل). وبتعبير آخر

المورثات محمولة على الصبغيات , وتنتقل عبرها من جيل إلى آخر وهذا ما يسمى بالنظرية الصبغية.

تفسير قوانين مندل بحسب سلوكية الصبغيات خلال الانقسام المنصف عند تشكل الأعراس

1 – يفترق كل صبغي عن قرينه عند تشكل الأعراس	1 – وهذا يوافق قانون **مندل الأول** الذي ينص على افتراق أليلي المورثة الواحدة عن بعضهما
2 – تتوزع أشفاع الصبغيات المتقابلة عند تشكيل الأعراس بشكل حر ومستقل	2 – وهذا يوافق قانون **مندل الثاني** الذي ينص على التوزع الحر لأشفاع المورثات
3 – لا يوجد في العروس الواحدة إلا صبغي قرين واحد من الصبغيين المتقابلين	3 – وهذا يوافق مبدأ **نقاوة الأعراس** الذي ينص على وجود أليل واحد من أليلي الصفة الواحدة في العروس الواحدة

تطبيق:

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء أزهار حمراء (R) مع أزهار بيضاء (r)، كانت جميع أفراد الجيل الأول حمراء الأزهار، والمطلوب:

- ما نمط الهجونة الأحادية؟
- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول حسب النظرية الصبغية؟
- بين بجدول وراثي نتائج التهجين بين أفراد الجيل الأول.

أضف إلى معلوماتك:

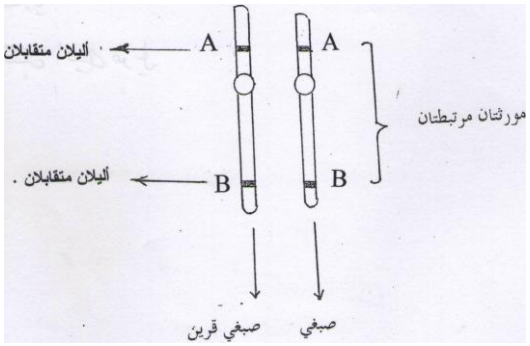
إن المورثات، حسب ما أكده العالم مورغان في تجاربه على ذبابة الخل، هي: دقائق مادية تتوضع بصف خطي واحد على طول الصبغي الذي يحملها؛ بحيث يكون لكل مورثة موقع محدد وثابت عليه.

- نمط الهجونة: رجحان تام.

النمط الظاهري للأبوين (P):	أزهار بيضاء	×	أزهار حمراء
النمط الوراثي للأبوين (P):	r r	×	R R
احتمال أعراس الأبوين (P):	r 1/1	×	R 1/1
النمط الوراثي للجيل الأول (F1):	R r 1/1		
النمط الظاهري للجيل الأول (F1):	أزهار حمراء هجينة		

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

النمط الظاهري للجيل الأول:	أزهار حمراء × أزهار حمراء
النمط الوراثي للجيل الأول:	R r × R r
احتمال أعراس للجيل الأول:	(r $\frac{1}{2}$ + R $\frac{1}{2}$)(r $\frac{1}{2}$ + R $\frac{1}{2}$)
النمط الوراثي للجيل الثاني (F_2):	r r $\frac{1}{4}$ + R r $\frac{1}{4}$ + R r $\frac{1}{4}$ + R R $\frac{1}{4}$
النمط الظاهري للجيل الثاني (F_2):	حمراء حمراء هجينة حمراء هجينة بيضاء



تمرين:لديك النمط الوراثيAaBb مثل هذا النمط حسب النظرية الصبغية:

1-بفرض أنها أشفاع مستقلة

2-بفرض أنها أشفاع مرتبطة.

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

أسئلة مراجعة الدرس

أولاً: أعط تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

1- الأعراس دائماً نقية.

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

ثانياً: اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1- بتهجين أفراد الجيل الأول من الهجونة الأحادية عند مندل؛ نحصل على الجيل الثاني الذي يكون.

أ- متماثل اللواقح كله، ب- متخالف اللواقح كله ج-50% متخالف اللواقح د-75% متماثل اللواقح.

2- نحصل على أربعة أنماط من الأعراس إذا كان النمط الوراثي للفرد هو:

أ- Aabb ب- AaBb ج- AaBB د- aaBb.

3- إذا كان النمط الوراثي لنصف الجيل الناتج هو: (RR) فإن النمط الوراثي للأبوين هو:

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

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

تفاعلات المورثات وتعديلات النسب المندلية في الهجونة الأحادية : (1:3)

إن العلاقة التي تصورها مندل حول السيادة التامة بين المورثات ؛ لا يمكنها أن تفسر نتائج الكثير من التجارب الوراثية ؛ ومن هنا جاء التفكير بوجود تفاعل بين المورثات ؛ التي تعمل على تعديل النسب المندلية .

1 – نمط الرجحان غير التام (اللارجحان)السيادة غير التامة:

في هذا النمط من الهجونة وفي الفرد متخالف اللواقح لا يرجح أحد الأليلين على الآخر بشكل تام , وإنما يحدث بينهما تفاعل يؤدي إلى تشكل نمط ظاهري(صفة وسطية) جديد غير موجود في الأبوين .

ومن أمثلة هذا النمط ندرس ظاهرة توارث صفة اللونين الأحمر والأبيض في نبات شب الليل البستاني , لاحظ الشكل , كيف يمكن أن تفسره ؟

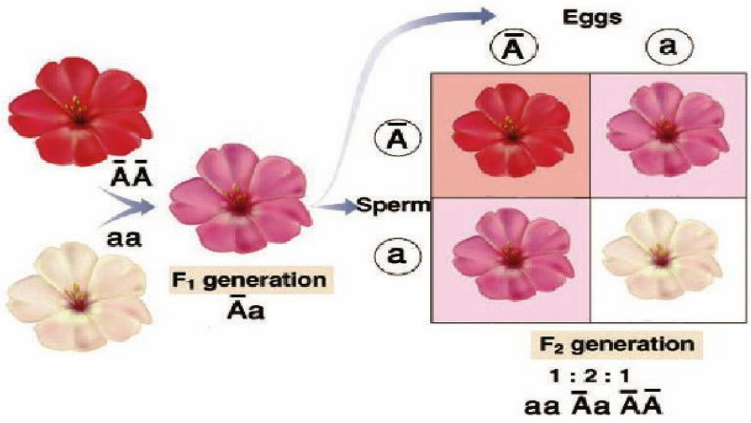
إن رمز الأليل الأحمر ($\bar{A}$), ولكي تكون الزهرة حمراء يجب أن يكون الفرد متماثل اللواقح ($\bar{A}\bar{A}$) ,ورمز الأليل الأبيض (aa) , أما الجيل الأول الناتج عن تهجين الزهرتين فسيعطي زهرة وردية يمثلها المورثين ($\bar{A}a$), وبذلك لا يرجح الأحمر على الأبيض, ويمكن توضيح ذلك عن طريق الجداول الوراثية:

وتكون نسبة الجيل الثاني للنمط الظاهري (1:2:1) بدلاً من(1:3) وهي نفسها نسبة النمط الوراثي .

هـام : $\bar{A}$ أليل غير راجح على الأليل a .

علل :عدم وجود سلالة صافية من نبات شب الليل البستاني أزهاره بلون وردي .

لأن اللون الوردي ينتج عن تفاعل أليلين لا يرجح أحدهما على مقابله (رجحان غير تام)؛إي انه لم يرجح أليل صفة أحد الأبوين على أليل صفة الأب الآخر مما يؤدي إلى ظهور نمط ظاهري جديد.



Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

1- الهجونة بين الأبوين للحصول على الجيل الأول:

النمط الظاهري للأبوين:	حمراء الأزهار	×	بيضاء الأزهار
النمط الوراثي للأبوين:	$\bar{A}\bar{A}$	×	aa
احتمال أعراس الأبوين:	$\bar{A}\frac{1}{1}$	×	$a\frac{1}{1}$
النمط الوراثي للجيل الأول:	$\bar{A}a\frac{1}{1}$		
النمط الظاهري للجيل الأول:	وردية الأزهار كلها		

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

النمط الظاهري للجيل الأول:	وردية الأزهار	×	وردية الأزهار
النمط الوراثي للجيل الأول:	$\bar{A}a$	×	$\bar{A}a$
احتمال أعراس الجيل الأول:	$(a\frac{1}{2}+\bar{A}\frac{1}{2})$	×	$(a\frac{1}{2}+\bar{A}\frac{1}{2})$
النمط الوراثي للجيل الثاني:	$aa\frac{1}{4}+\bar{A}a\frac{1}{4}+\bar{A}a\frac{1}{4}+\bar{A}\bar{A}\frac{1}{4}$		
النمط الظاهري للجيل الثاني:	أحمر + وردي + وردي + أبيض		
النسبة:	1	2	1

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

8 – عند إجراء التهجين بين أفراد من سلالتين صافيتين من نبات شب الليل البستاني السلالة الأولى أزهارها حمراء (Ā) والثانية أزهارها بيضاء (a) , كانت جميع الأفراد الناتجة في الجيل الأول وردية الأزهار . المطلوب :

1 -ما نمط هذه الهجونة ؟
2 -اكتب الجدول الوراثي لتهجين الآباء ؟
3 -اكتب الجدول الوراثي لتهجين أفراد الجيل الأول ؟

9 – ما نتائج التصالبات التالية في شب الليل البستاني (رمز مورثة الأحمر Ā والأبيض a)

1 – أحمر x أحمر ⟵

2 – أبيض x أبيض ⟵

3 – أحمر x أبيض ⟵

4 – وردي x وردي ⟵

5 – وردي x أبيض ⟵

6 – وردي x أحمر ⟵

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

10 – دورة (1993):مسألة كتاب صفحة 229

أجري التصالب بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة شب الليل البستاني (فم السمكة), الأولى ذات أزهار أنبوبية (a) ولونها أحمر ($\overline{B}$) الثانية ذات أزهار منتظمة (A) ولونها أبيض (b)فكانت جميع أفراد الجيل الأول ذات أزهار منتظمة ولونها وردي . المطلوب :

أ - ما نمط هذه الهجونة ؟

ب -ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما ؟ وما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول ؟

ت -إذا أجري التصالب بين أحد أفراد الجيل الأول مع نبات آخر أزهاره أنبوبية ولونها أحمر؛ فما الأنماط الوراثية والظاهرية الناتجة عن هذا التصالب ؟

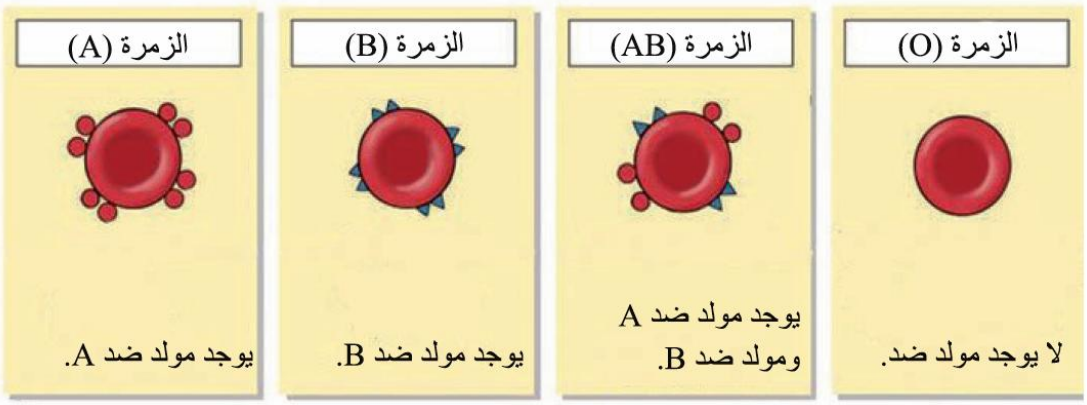
Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 – السيادة المشتركة (الرجحان المشترك المتساوي)Cominonce:

يمثل هذا النمط حالة التوازن بين أليلي الصفة الواحدة وهما في حالة الفرد متخالف اللواقح , بحيث يعبر كل أليل عن نفسه ظاهرياً(تظهر لديه صفتا الأبوين معاً), ومن أمثلتها أليلات الزمر الدموية ومرض فقر الدم المنجلي عند الإنسان .

إن الزمر الدموية عند الإنسان هي : (O),(A),(B),(AB) ويشكل أليلا الزمرة الدموية (AB) سيادة متساوية أو رجحاناً مشتركاً Cominonce , ولا يكون لأحدهما أي سيادة كاملة على الأخرى وكلاهما راجح رجحان تام على أليل الزمرة (O) .

والمعروف أنه يظهر على سطح كل كرية حمراء في الزمرة (AB)مولد الضد (A) ومولد الضد (B).



حالة مرض فقر الدم المنجلي :

بالنسبة لمرض فقر الدم المنجلي فقد تبين وجود أليل طبيعي (HbA) يعطي خضاب دم (هيموغلوبين) طبيعي في الكريات الحمراء التي تأخذ شكلاً قرصياً مقعرة الوجهين , وبالمقابل يوجد أليل طافر (HbS) يعطي كريات دم (هيموغلوبين) غير طبيعي منجلية, مما سبق نجد أن المسؤول عن إنتاج خضاب الدم هو مورثة واحدة لها موقع واحد على الصبغي , ولها أليلان يتوضعان وفقاً لثلاث احتمالات :

كرية دم حمراء طبيعية

كرية دم حمراء منجلية

أضف إلى معلوماتك:

فقر الدم المنجلي سببه مورثة طافرة غيرت الشيفرة السادسة من مورثة خضاب الدم الطبيعي إذ حل الحمض الأميني الفالين محل الغلوتاميك في سلسلة البروتين التي تشرف المورثة على تركيبها.

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

- أفراد أصحاء نمطهم الوراثي متماثل اللواقح HbA HbA كرياتهم الحمراء طبيعية .
- أفراد مرضى بفقر الدم المجلي نمطهم الوراثي متماثل اللواقح Hbs Hbs كرياتهم الحمراء شكلها منجلي .
- أفراد لهم صفة الخلايا المنجلية نمطها الوراثي متخالف اللواقح HbA Hbs تحمل كل كرية حمراء نوعي خضاب الدم معاً الطبيعي والطافر, وهذه هي حالة الرجحان المتساوي(المشترك) لأليلات خضاب الدم .

علل: تعد حالة فقر الدم المنجلي رجحان مشترك ؟

وازن بين الرجحان التام وغير التام والمشترك من حيث الصفة التي تظهر في الجيل الأول الهجين
يمكن تلخيص عمل الأليلات العائدة لأنماط الرجحان الثلاثة بالآتي : **1 - الرجحان تام :يحمل الفرد المتخالف اللواقح صفة أحد الأبوين ؛ الذي يحمل صفة الأليل الراجح.** **2 - الرجحان غير التام :يحمل الفرد المتخالف اللواقح صفة وسطاً بين الأبوين.** **3 - الرجحان المشترك(المتساوي):يحمل الفرد المتخالف اللواقح نمطاً ظاهرياً فيه صفة كل من الأبوين .**

11- رجل حامل لصفة الخلايا المنجلية وزوجته حامله لصفة الخلايا المنجلية

المطلوب :

أ - ما نمط الرجحان بين HbA و HbS .

ب -ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما المحتملة ؟

ت -اكتب الجدول الوراثي وبين النمط الوراثي والظاهري المحتمل لأبناء هذه العائلة .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

12- أجري التهجين بين أفراد من سلالتين صافيتين من نبات قرع الزينة :

الأولى خضراء الثمار (G) ذات أوبار(B) .

الثانية صفراء الثمار (y) عديمة الأوبار (b) .

فنتج جيل أول جميع أفراده ثمارها مخططة(أصفر وأخضر معاً) ذات أوبار المطلوب :

1 -ما نمط هذه الهجونة ؟
2 -الكتب الأنماط الوراثية للأبوين ولأعراسهما المحتملة ؟
3 -اكتب النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول .
4 -اكتب الجدول الوراثي للتزاوج بين أحد أفراد الجيل الأول, المخططة ذات الأوبار, مع أفراد ثمارها صفراء عديمة الأوبار ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

ج- **التـأثير المتعدد للمورثة الواحدة :**

من التوضيحات التي فسرت نتائج مندل في الهجونة الأحادية وجدنا أن المورثة الواحدة مسؤولة عن صفة واحدة لإعطاء نمط ظاهري واحد عائد لصفة واحدة .

لكن هذا الأمر لا يعمم على جميع مورثات الفرد, فقد تبين :

وجود مورثات تبدو الواحدة منها مسؤولة عن إظهار أكثر من صفة .

والمورثة الواحدة في هذه الحالة تسمى الورثة ذات الـتأثير المتعدد .

فمثلاً في نبات البازلاء نجد أن ثلاث صفات تقع تحت إشراف مورثة واحدة وهي صفات :

الأزهار حمراء / بيضاء ؛ قشرة داكنة للبذرة / قشرة فاتحة للبذرة ؛ بقع أرجوانية في قواعد الأوراق/عديم البقع الأرجوانية في قواعد الأوراق.

ما النمط الوراثي والنمط الظاهري لكل من الأبوين والجيل الأول والجيل الثاني ؟

بما أن المسؤول عن الصفات الثلاث في البازلاء هو مورثة واحدة فإن النمط الوراثي سيتبع الهجونة الأحادية أي : الأبوان (AA) و (aa) والجيل الأول (Aa) والجيل الثاني :

$AA\ \frac{1}{4}$ $Aa\ \frac{2}{4}$ + $aa\ \frac{1}{4}$ +

حمراء/ داكنة/ أرجوانية البقع +بيضاء/ فاتحة/ عديمة البقع

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

13- عند إجراء تهجين نبات البازلاء من سلالتين صافيتين ,

الأولى : حمراء الأزهار , قشرة داكنة للبذرة , بقع أرجوانية في قواعد الأوراق (A) .

الثانية : بيضاء الأزهار , قشرة فاتحة للبذرة , عديمة البقع الأرجوانية في قواعد الأوراق (a) .

نتج الجيل الأول جميع أفراد حمراء , داكنة , بقع أرجوانية .

أما الجيل الثاني فكانت الأفراد الناتجة :

$\frac{3}{4}$ حمراء داكنة بقع أرجوانية + $\frac{1}{4}$ بيضاء فاتحة عديمة البقع الأرجوانية .

1 – كيف تفسر هذه النتائج ؟

2 – ما النمط الوراثي للأبوين ولأعراسهما ؟

3 – ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول ؟

4 – اكتب الجدول الوراثي لتهجين أفراد الجيل الأول مبيناً الأنماط الوراثية ونسبة كل منها في الجيل الثاني ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

د- المورثات المميتة :

تؤدي المورثة المميتة أو القاتلة إلى موت الفرد في الحالة متماثلة اللواقح , ويمكن أن تكون متنحية (aa) أو راجحة (AA), ولا تبدي هذا الأثر في حالة عدم التماثل (Aa).

مثال: في الفئران يوجد أليل راجح (Y) يحدد اللون الأصفر وهو مميت في حالة تماثل اللواقح(YY)، بينما التماثل في الأليل المتنحي (yy)؛ فيحدد اللون الرمادي، ويكون الفأر حياً.

وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين سلالتين من الفئران ذات اللون الأصفر:

النمط الظاهري للأبوين (p):	فئران صفراء اللون	×	فئران صفراء اللون
النمط الوراثي للأبوين (p):	Yy	×	Yy
احتمال أعراس الأبوين (p):	$(y\frac{1}{2}+Y\frac{1}{2})\times(y\frac{1}{2}+Y\frac{1}{2})$		
النمط الوراثي للأبناء:	$yy\frac{1}{4}+Yy\frac{1}{4}+Yy\frac{1}{4}+YY\frac{1}{4}$		
النمط الظاهري للأبناء:	أصفر يموت جنينياً	أصفر متخالف (حي)	رمادي
النسب الظاهريّة للأفراد الحية:	2	:	1

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

علل : عدم وجود فئران صفراء اللون متماثلة اللواقح YY حية .

لأن الشفع YY مميت .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

14- تم تزاوج بين فئر أصفر(Y) مع إناث شعرها رمادي فكانت نسبة الأفراد الناتجة هي :

$\frac{1}{2}$ أصفر + $\frac{1}{2}$ رمادي (y) . المطلوب :

1 – لماذا لا توجد فئران متماثلة اللواقح (YY) حية ؟

2 – ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما؟

3 – ما الأنماط الوراثية لكل من الأفراد الناتجة ؟

4 – لماذا لا تتوافق نسب الأنماط الظاهرية في الأفراد الناتجة مع النسب الماندلية (1:3) ؟في المسألة السابقة

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

15- ما نتائج التزاوجات التالية في الفئران :

1 – رمادي x رمادي ⟵

2 – أصفر x رمادي ⟵

3 – أصفر x أصفر ⟵

16- تم التهجين بين فئران بلون أصفر (Y) وذيل طويل (L) مع فئران بلون أصفر وذيل قصير (l)فكان النسل الناتج :

$\frac{2}{3}$ أصفر طويل + $\frac{1}{3}$ رمادي طويل .

المطلوب :

1 – ما النمط الوراثي للأبوين بالنسبة للصفتين معاً ؟

2 – وضح بجدول التهجين بين الأبوين .

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 – التعديلات في نسب الأنماط الظاهرية للهجونة الثنائية :

تظهر هذه الحالات نتيجة التفاعل بين شفعين من المورثات غير المتقابلة وغير المرتبطة ينتج عن ذلك نمط ظاهري لصفة واحدة وبالتالي تغير نسب الجيل الثاني للهجونة الثنائية (1:3:3:9) .

أ – المورثات المتتامة:

هي حالة تستطيع مورثة ما راجحة أن تتم عمل مورثة أخرى راجحة غير مقابلة وغير مرتبطة معها لإعطاء نمط ظاهري معين لا تستطيع أي من هاتين المورثتين إعطاءه بمفردها.

مثال أشكال الثمار عند نبات القرع(اليقطين) :

- نميز في نبات القرع ثلاثة أشكال من الثمار: قرصي، كروي، متطاول.

قرصي كروي متطاول

- توجد عند هذا النبات مورثة لها أليل راجح نرمز له بـــ (A) وأليل متنح رمزه (a) .

- توجد مورثة أخرى غير مقابلة للمورثة الأولى وغير مرتبطة معها لها أليل راجح نرمز له بـــ (B) وأليل متنح رمزه (b) .

يتطلب ظهور الشكل القرصي في ثمار هذا النبات وجود أليلين راجحين (A) و(B) (أثر متتام للأليلين معاً) معاً وفي حال غياب أحدهما لا يظهر الشكل القرصي للثمار , حيث تظهر الثمار بشكل كروي ,وعند غياب كليهما تظهر الثمرة بشكل متطاول ولذلك الأنماط الوراثية والظاهرية لها :

النمط الوراثي	النمط الظاهري	التفسير
A- B-	قرصي	الأليل الراجح (A) والأليل الراجح غير المقابل (B) يدير كل منهما سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تتم بعضها فينتج
A- bb	كروي	
aa B-	كروي	

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

aa bb	متطاول	عنها الشكل القرصي

أليل A راجح أليل B راجح غير مقابل

سلسلة التفاعلات ← سلسلة التفاعلات ← قرصي الشكل

17- مسألة :

مسألة: أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من ثمار القرع ذات الشكل الكروي؛ الأولى (BBaa)، والثانية (AAbb)؛ فكانت جميع الثمار الناتجة بشكل قرصي، والمطلوب:

أضف لمعلوماتك:
ظاهرة السمع عند الإنسان تخضع للأثر المتتام للمورثات؛ فإذا كان أحد الأبوين أصم نمطه (BBaa) الوراثي، والأب الأخر أصم نمطه الوراثي (AAbb)؛ ينجبان أولاداً سمعهم طبيعي.

1- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول؟

2- ما احتمالات أعراس الجيل الأول؟

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

النمط الوراثي للأبوين: BBaa × AAbb

النمط الوراثي للجيل الأول: AaBb

احتمال أعراس الجيل الأول: $ab\frac{1}{4} + Ba\frac{1}{4} + Ab\frac{1}{4} + AB\frac{1}{4}$

النمط الوراثي لـ F_2	النمط الظاهري لـ F_2	النسب الوراثية لـ F_2	النسب الظاهرية لـ F_2
A- B-	قرصي	9	9
A- bb	كروي	3	6
B- aa	كروي	3	
aa bb	متطاول	1	1

إن نسب الأنماط الظاهرية (9: 6: 1) لا تتوافق مع النسب المندلية (1:3:3:9)

أي الأنماط الوراثية التالية لها شكل قرصي للثمار في اليقطين ؟

(1 (-B/-A) (2 (bb/-A) (3 (-B/ aa) (4 (bb/aa)

نتيجـــة

مما سبق نجد أن مفهوم الأثر المتتام يتجلى بالتهجين بين سلالتين أبويتين صافيتين تحمل كل منهما شفعين من الأليلات غير المرتبطة وغير المتقابلة ويعطيان في الجيل الأول صفة جديدة غير موجودة في أبويهما .

18- اكتب جدولاً وراثياً لتهجين نبات يقطين نمطه الوراثي Aa Bb مع آخر نمطه الوراثي aa bb .

الحـــل :

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

ب – الحجب والتفوق :

تذكر أنه في حال الرجحان التام يسيطر الأليل الراجح (A) على الأليل المتنحي (a), وبشكل عام A>a , B>b , D>d ,.....إلخ .

وهناك حالات أخرى يقوم أليل راجح أو شفع أليلي متنحٍ بمنع عمل أليل أخر غير مقابل وغير مرتبط معه لدى اجتماعهما في فرد واحد، وهذا ما يسمى بالحجب، وله نوعان:

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

وسنتعرف مثالاً للحجب **الراجح** من خلال نبات الشوفان **Avenasativa** بتهجين نباتين الأول بذوره سوداء والثاني بذوره رمادية , فكان الجيل الأول أسود البذور .

أما الجيل الثاني فكانت نسب بذوره

(12)أسود + (3)رمادي + (1)أبيض

إن غياب الأليلين الراجحين (A) و (B) يؤدي لظهور اللون اللون الأبيض.

النمط الوراثي	النمط الظاهري
A- B-	بذور سوداء
A- bb	بذور سوداء
B- aa	بذور رمادية
aa bb	بذور بيضاء

التفسير:

فإذا فرضنا أن الأليل (A) العائد للمورثة الأولى مسؤول عن اللون الأسود والأليل (B) العائد للمورثة الثانية مسؤول عن اللون الرمادي فإن الجيل الأول أسود البذور سيضم كلاً من الأليلين الراجحين (A) و (B) وقد أخذ صفة أحد الأبوين وهو الأسود .من ذلك نجد أن الأليل الراجح (A) قد حجب عمل الأليل الراجح (B) الرمادي ولتوضيح هذه الحالة وتفسير سبب ظهور النسبة (1:3:12)بدلاً من (1:3:3:9) في الجيل الثاني نتابع الجدولين التاليين :

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

النمط الظاهري للأبوين	أسود × رمادي
النمط الوراثي للأبوين	BBaa × AAbb
احتمالات أعراس الأبوين	Ba ١/١ ، Ab ١/١
النمط الوراثي للجيل الأول F_1	Aa Bb ١/١
النمط الظاهري للجيل الأول F_1	أسود

النمط الظاهري للجيل الأول F١	F_1 أسود × أسود F_1
النمط الوراثي للجيل الأول F١	Aa Bb × Aa Bb
احتمالات أعراس الجيل الأول F١	AB ١/٤ + Ab ١/٤ + aB ١/٤ + ab ١/٤
النمط الوراثي للجيل الثاني	A-B- ٩/١٦ + A-bb ٣/١٦ + B-aa ٣/١٦ + aabb ١/١٦
النمط الظاهري	أسود أسود رمادي أبيض

نتيجـة

الأليل الراجح (A) من المورثة الأولى المسؤول عن اللون الأسود يحجب عمل الأليل الراجح (B) من المورثة الثانية المسؤول عن اللون الرمادي لدى وجودهما معاً في الفرد أي (A>B). ووجود النمط الوراثي aabb في الفرد يحد اللون الأبيض لبذور الشوفان نظراً لانعدام مورثات اللون أصلاً .

كيف تفسر ظهور البذور البيضاء؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

19- عند إجراء تهجين بين نبات الشوفان نمط الوراثي AA bb وآخر aa BB نتج جيل أول جميع أفراده سوداء البذور , أما الجيل الثاني فكان

$\frac{12}{16}$ أسود + $\frac{3}{16}$ رمادي + $\frac{1}{16}$ أبيض .

المطلوب :1- ما النمط الظاهري للأبوين ؟

2- ما أعراس الأبوين ؟

3- ما النمط الوراثي لأفراد الجيل الأول ؟

4- ما أعراس الجيل الأول ؟

5- أ- كيف تفسر ظهور اللون الأسود في جميع حبات الجيل الأول ؟

ب- كيف تفسر ظهور الأسود بنسبة $\frac{12}{16}$ في الجيل الثاني ؟

ت- لماذا ظهر اللون الأبيض في أفراد الجيل الثاني بنسبة $\frac{1}{16}$ علماً أنه لم يكن موجوداً في الأبوين أو الجيل الأول ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

20- اكتب الجدول الوراثي لتهجين نبات الشوفان أسود البذور نمطه الوراثي Aa Bb مع آخر نمطه الوراثي aa bb .

أي الأنماط الوراثية التالية لون بذورها أبيض في نبات الشوفان ؟

1) (-B/-A) 2) (bb/-A) 3) (-B/aa) 4) (bb/aa)

أي الأنماط الوراثية التالية لون بذورها رمادي في نبات الشوفان ؟

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

(bb/aa) (4 (-B/aa) (3 (bb/-A) (2 (-B/-A) (1

ج- توريث الصفات الكمية :

هي الصفات التي لها أنماط ظاهرية عديدة متدرجة تختلف فيما بينها بمقادير كمية عكس الصفات التي درسناها سابقاً التي تحدد بمقادير نوعية.

ومن أمثلة الصفات الكمية طول قامة الإنسان ، لون جلده ، نسبة الدسم في الحليب ، عدد البذور في عرانيس الذرة و كمية الفيتامين **A** في سويداء الذرة ... إلخ.

ويمكن تفسير تدرج إظهار الصفة إلى **تأثير عدد من الأليلات التراكمية الراجحة غير المرتبطة ، والتي تعود لصفة واحدة ، وكل أليل راجح منها يضيف تأثيره إلى الأليلات الأخرى بشكل تراكمي ، بحيث يتحدد النمط الظاهري بعدد الأليلات التراكمية الراجحة في النمط الوراثي للفرد.**

وفيما يأتي نعرض بعض الأمثلة:

1 - سويداء الذرة والفيتامين A :

من المعروف أن سويداء Endosperm بذور الذرة ثلاثية الصيغة الصبغية (N3) ؟ ، وقد تبين أن تراكم كمية الفيتامين (A) في خلايا سويداء بذرة الذرة يخضع لتراكم ثلاثة أليلات عائدة للشفع المورثي (Aa) ويمكن توضيح ذلك في الجدول الآتي :

النمط الوراثي للسويداء	كمية الفيتامين A مقدراً بالوحدة الدولية
aaa	0.05
Aaa	2.25
AAa	5
AAA	7.5

من هذا الجدول يبدو واضحاً أن تراكم ثلاثة أليلات راجحة أعطى أكبر كمية من الفيتامين(A) وانعدام المورثات الراجحة نهائياً يؤدي تقريباً إلى انعدام الفيتامين كلياً.

Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

2 -لون العيون عند الإنسان:

تختلف ألوان عيون الإنسان لسببين :

أ - بنية القزحية.

ب -كمية الميلانين الموجودة في القزحية.

1- يوجد نمطان لبنية القزحية:

* النمط الأول : يمثل القزحية المكونة من طبقتين أمامية بيضاء شفيفة مملوءة بالأوعية الدموية ، وخلفية يتوضع فيها الميلانين،تخضع الإشراف الشفع(**aa**)

((وبالنظر إلى هذه العين فإنها تبدو زرقاء نتيجة لرؤية الميلانين من خلال الطبقة الأمامية، وهذا نوع من خداع البصر)).

* النمط الثاني : تحوي القزحية فيه إضافة إلى الطبقتين السابقتين طبقة ثالثة سطحية تحوي مادة غروية يتوضع فيها الميلانين فتتم رؤيته بشكل مباشر ؛ فتبدو العيون بلون عسلي(بني)

.يتم ذلك بإشراف النمط الوراثي(**-A**)

2- كمية الميلانين الموجودة في القزحية:

يفسر التدرج في لون العين إلى تدرج في كميات صباغ الميلانين في القزحية الذي يتحكم به عدة أشفاع أخرى من الأليلات فهي تخضع لمورثات الأثر التراكمي، وزيادة عدد المورثات الراجحة في النمط الوراثي للفرد يؤدي إلى تدرج في لون القزحية.

- **علل تدرج لون العين عند البشر .**

لأن لون العيون عند البشر يخضع لمورثات الأثر التراكمي.

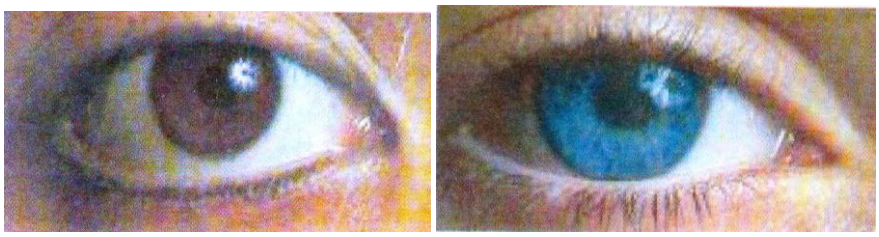
علل : تدرج طول القامة عند البشر (كذلك لون البشرة) .

بسبب الأثر التراكمي للمورثات .

أي الأنماط الوراثية تنتج 5 مل وحدة دولية من الفيتامين A في سويداء الذرة ؟

1) AAA 2) aAA 3) aaA 4) aaa

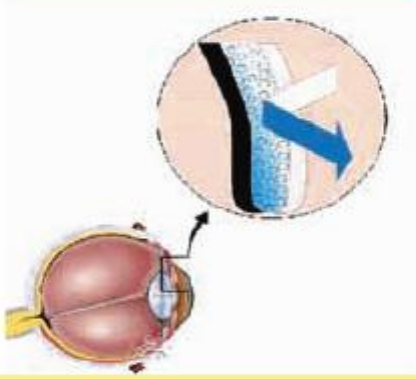
Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com



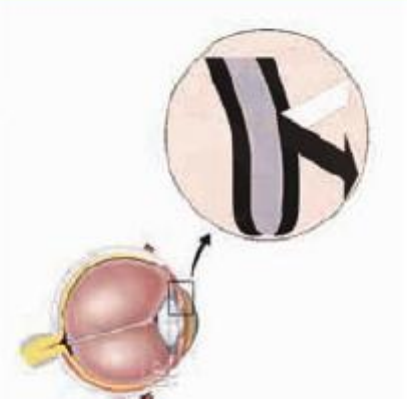
Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com

أضف لمعلوماتك

تبدو عيون الأطفال حديثي الولادة زرقاء؛ لعدم تكون الميلانين في بداية النمو، ومع مرور الزمن تقوم الوراثة بدورها في إعطاء اللون المناسب حسب عدد الأليلات الراجحة.



عين زرقاء القزحية



Mob: 0955555407 ammar_habbal@hotmail.com