الوراثة

س١/ ماذا يقصد بكل من

علم الوراثة	أحد فروع علم البيولوجي الذى يهتم بدراسة توارث الصفات وكيفية أنتقال الصفات من الاباء والاجداد إلي سلالاتهم .
الجينات	عوامل حاسمة تتحكم فى الصفات الوراثية .
الأمشاج / الجاميتات	الخلايا التناسلية التى تحمل المعلومات الوراثية لكلا الأبوين وهى إما مذكرة أو مؤنثة (ن)
الصفات أليلوموروفيه	صفات متبادلة ذات فروق واضحة وصفها مندل فى أبحاثه على نبات بسلة الخضر .
قانون مندل الاول (انعزال العوامل الوراثية)	إذا أختلف فردان نقيان في زوج من صفاتهما المتضادة (الاليلوموروفية) فإنهما ينتجان بعد تزاوجهما جيلا به صفة أحد الفردين (الصفة السائدة)ثم تورث الصفتان معا في الجيل الثاني بنسبة ٣ (سائد) : ١ (متنحى) .
الفرد النقي (متشابه اللاقحة)	الفرد الذي يحتوي علي عاملي (جيني) الصفة بصورة متماثلة (سواء للصفة السائدة أو للصفة المتنحية) .
الفرد الهجين (متباين اللاقحة)	الفرد الذي يحتوي علي عاملي (جيني) الصفة بصورة غير متماثلة (جين للصفة السائدة وجين للصفة المتنحية) .
السيادة التامة	حالة وراثية يسود فيها إحدى الصفتين من زوج الصفات الأليلوموروفية على الصفة الأخرى تمام فى أفراد الجيل الأول (الهجين) ثم تظهر الصفتان معا فى الجيل الثانى بنسبة ٣(سائد) :١(متنحى).
مربع بونت	هو مخطط هندسي بشكل مربعات (يشبه قطعة الشطرنج) يستخدم لتوضيح نتائج التهجين والاتحادات المحتملة بين الامشاج لإنتاج الافراد حيث توضع أعلاه افقيا الأمشاج الأنثوية وتوضع على يسار المربع عموديا الى أسفل الأمشاج الذكرية والعكس وتوضع نتائج التهجين فى باقى المربعات .

القانون الثاني لمندل (التوزيع الحر للعوامل الوراثية)	إذا تزاوج فردان مختلفان في زوجين أو أكثر من الصفات المتبادلة تورث صفتا كل زوج منهما مستقلة عن الأخرى وتظهر في الجيل الثاني بنسبة ١:٣ .
التلقيح الاختباري	تلقيح يجري لمعرفة التركيب الجيني للفرد صاحب الصفة السائدة (نقية أم هجينة) وذلك بالتهجين مع الفرد صاحب الصفة المتنحية .
انعدام السيادة	حالة وراثية يحكم وراثة الصفة فيها زوج من الجينات كل منهما يظهر أثره في وجود الجين الاخر فيشترك الجينان معاً في أظهار صفة وسط في الفرد الهجين .
الجينات المتكاملة	حالة وراثية يتحكم في توريث الصفة زوجان من الجينات و تظهر الصفة السائدة بوجود جين سائد من الزوج الأول مع جين سائد من الزوج الثانى حيث يكملان عمل بعضهما لإظهار الصفة السائدة .
الجينات الميتة	جينات وراثية تسبب تعطيل النمو وتوقف الحياة في مراحل مختلفة من العمر (لربع نسل الابوين غالبا) وذلك إذا وجدت بصورة نقية (متماثلة)
أنيميا الخلايا المنجلية	مرض ينشأ نتيجة حدوث خلل وراثي في الجين المسؤل عن بناء الهيموجلوبين في كريات الدم الحمراء و ينتج عن ذلك تغير في تركيب الهيموجلوبين الذي يؤدي إلي انطواء الكريات الحمراء وتقوسها علي شكل هلال أو منجل تعجز الكريات عن حمل الاكسجين في التنفس مماقد يسبب موت المريض .
السيادة الغير تامة	حالة وراثية يتحكم فيها زوج من الجينات أحدهما سائد والأخر متنحى تظهر بعض اثار الجين المتنحى فى وجود الجين السائد فى الفرد الهجين أى يعبر الجين المتنحى عن نفسه جزئيا .
تعدد البدائل	حالة وراثية يحكم وراثة الصفة فيها أكثر من زوج من البدائل (الجينات) لكن نصيب الفرد فيها لا يتجاوز زوجا واحدا منها فقط يحتل نفس الموقع علي الصبغي الخاص به في خلايا الافراد المختلفة .
المواد المولدة	مواد مسئوله عن تحديد نوع فصيلة الدم و توجد علي سطح الكريات الدموية الحمراء .
الاجسام المضادة	مواد مقابلة للمواد المولدة لقصائل الدم و توجد في بلازما الدم .
عامل الريسس (Rh)	مواد مولدة توجد بكريات الدم بالأضافة إلي مواد فصائل الدم توجد في معظم البشر يتحكم في توريثه ثلاث أزواج من الجينات لكنها متقاربة في تأثيرها وفي مواضعها علي الصبغي الخاص بها اكتشفت في نوع من القردة يعرف بـ (ريسس) وتوجد فى دماء ٨٥٪من البشر (موجبة) و١٥٪ من البشر (سالبة).

الجينات الحرة أو المستقلة	جينات تحمل علي كروموسومات مختلفة تتوزع أثناء الانقسام الميوزي توزيعا مستقلا علي الامشاج و تخضع للتوزيع الحر للعوامل الوراثية .
الجينات المرتبطة	جينات مختلفة تحمل علي كروموسوم واحدتنتقل معا (كوحدة واحدة) أثناء الانقسام الميوزي عند تكوين الامشاج ولا تخضع للتوزيع الحر للعوامل الوراثية بل تؤدي إلي نسب وراثية أخري .
الارتباط التام	ارتباط عدد من الجينات المحمولة علي نفس الكروموسوم فتنتقل من الأباء إلي الأبناء معا كوحدة واحدة (أي تورث صفاتها كأنها صفة وراثية واحدة).
الارتباط غير التام	ارتباط غير مطلق يحدث فيه انفصال الجينات المحمولة علي كروموسوم واحد عن بعضها حيث تنتقل من الكروموسوم إلي الكروموسوم النظير نتيجة حدوث العبور الوراثي .
العبور الوراثي	هو عملية ارتباط غير تام يتم فيها تبادل بعض الاجزاء بين الكروماتيدين الداخليين في الرباعي (زوج الكروموسومات المتناظرة) يؤدي إلي فك الارتباط بين بعض الجينات (أرتباط غير تام) ونشأت كروموسومات جديدة وذلك فى الطور التمهيدى الأول فى الأنقسام الميوزى الأول .
الرباعي	هو زوج الكروموسومات المتماثلة والتي تتكون من أربعة كروماتيدات يلتف فيها الكروماتيدين الداخليين في نقاط تسمي (الكيازما).
الكيازما	نقاط التفاف بين الكروماتيدين الداخليين في الرباعي والتي قد يحدث بها كسر لإتمام العبور.
الكروماتيدات الداخلية	تسمي كروموسومات جديدة أو ترتيبات جديدة وهي التي حدث بها تبادل للجينات أثناء الأتقسام الميوزى .
الكروماتيدات الخارجية	تسمي كروموسومات أبوية أو ترتيبات أبوية حيث تحمل نفس تتابع الجينات الموجودة في كروموسومات الأباء بسبب عدم تبادل الجينات بها (عدم حدوث عبور) .
نسبة العبور	المسافة بين الجينين المترابطين تقدر بـ١٧ وحدة (سنتيمورجان).
معدل العبور	يقدر بضعف المسافة بين الجينين المترابطين (أي ٣٤٪).
الخرائط الصبغية	خرائط تحدد مواقع الجينات علي الصبغيات لعدد من الكائنات النباتية والحيوانية والبشر أيضا .
صبغيات جسدية (ذاتية)	كرموسومات توجد فى الخلايا وليس لها علاقة بتحديد الجنس .

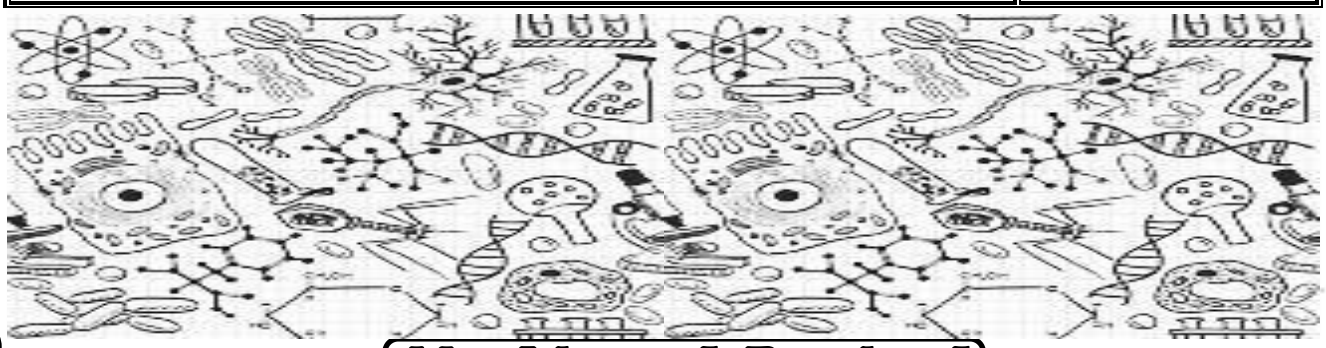
صبغيات جنسية	كروموسوم واحد أو أثنين في كل خلية تقوم بتحديد جنس الفرد .
مزدوجة الجنس	بعض الحالات الغريبة حيث يكون نصف الجسم ذكراً والنصف الاخر أنثي مثل بعض الحشرات التي ظهرت فيها بعض الخلايا XX والاخري XY لنفس الحشرة .
جسم بار	كروموسوم x يظهر متماسكا أثناء الطور البيني في خلية جسدية للأنثي العادية وغير موجود فى الذكور .
الصفات المرتبطة بالجنس	هي صفات تحمل جيناتها علي الكروموسوم الجنسي X ولا يحملها الكروموسوم Y لقصره وبذلك تختل طريقة توريثها عن المعتاد .
عمي الالوان	عدم القدرة علي تميز الألوان وخصوصا الأحمر من الاخضر .
الهيموفيليا	مرض سيولة الدم أي عدم القدرة علي تجلط الدم كالمعتاد (نزيف الدم)
الصفات المتأثرة بالجنس	صفات وراثية تحمل جيناتها علي صبغيات جسمية ويعمل جنس الفرد علي تحوير سيادتها حيث يتأثر عمل الجين بالهرمونات الجنسية التي تفرزها المناسل في الذكور و الاناث البالغة في بعض الحيوانات و الانسان .
صفة الصلع المبكر	صفة تنتشر بين رجال بعض العائلات أكثر من النساء يتحكم إظهارها جين سائد يتأثر بهرمونات الذكورة .

س٢ / أسهامات العلماء

جريجور مندل	مؤسس علم الوراثة الحديث / إجرى أبحاثه الوراثية على نبات بسلة الخضر وتوصل الى نتائج وضع على أساسها القانون الأول والثانى لمندل .
مورجان عالم الوراثة الامريكي	١ـ رسم الخرائط الصبغية لتوضيح نتائج الارتباط والعبور علي الصبغيات وتحديد مواقع الجينات على الصبغيات . ٢ـ أجرى تجارب على حشرة الدروسوفيلا توصل منها الى الصفات المرتبطة بالجنس وذلك من خلال دراسته للون العيون فى الحشرة . ٣ـ أجرى تجارب على حشرة الدروسوفيلا توصل منها الى قوانين الأرتباط وذلك من خلال دراسته لطول الأجنحة ولون الجسم فى الحشرة .
هنرى كلاينفلتر	اوضح الأسباب والأعراض التى تؤثر على الذكور التى لديها زيادة فى عدد الصبغيات الجنسية .
تيرنر	اوضح الأسباب والأعراض التى تؤثر على الأناث التى لديها نقص فى عدد الصبغيات الجنسية .

س٣/أذكر أهمية كل من

دراسة فصائل الدم	١- تفيد في دراسة تصنيف السلالات البشرية . ٢- تحديد نسب الاطفال لأبائهم الحقيقيين (حيث تفيد في نفي الابوة وليس إثباتها). ٣- تجنب مخاطر عمليات نقل الدم (حيث يتم ذلك وفق نظام محدد).
الريسس RH	١- تجنب مخاطر عمليات نقل الدم (حيث يتم ذلك وفق نظام محدد). ٢- تجنب خطورة اختلاف عامل ريسس في دم كل من الام والجنين .
العبور الوراثي	١- زيادة فرص التنوع في الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد مما يساعد علي بقائها وتطورها . ٢- يفيد في عمل الخرائط الصبغية .
الخرائط الصبغية	١- توضيح نتائج الارتباط والعبور علي الصبغيات . ٢- تحديد مواقع الجينات على الصبغيات . ٣- وسيلة لرسم خرائط وراثية لتتابعات القواعد النيتروجينية فى DNA .
جسم بار	١- سهولة تمييز الجنس (ذكر أم أنثي) عن طريق فحص النواة . ٢- التيقن من جنس بعض المتنافسين أو المتنافسات في الدورات الأوليمبية إذا حدث شك في طرزهم المظهري .
فرض مورجان للصفات المحددة للجنس	١- فسر نتائج التجارب بشكل ممتاز . ٢- أكد صحة النظرية الصبغية (الجينات تحمل علي الصبغيات) ٣- تنبأ بالحصول علي إناث بيضاء العيون من خلال تهجين إناث حمراء العيون (أباؤها بيضاء العيون) مع ذكور بيضاء العيون .
التوائم المتماثلة في دراسة تأثير البيئة	١- يضمن للباحث تماثل العوامل الوراثية (الجينات) في الفردين . ٢- إذا تعرض أحدهما لظروف بيئية تخالف ما يتعرض له توأمه المتماثل: & تحدث تغيرات متفاوتة بينهما في (الخصائص السلوكية والشكلية كالوزن والطول). & أما لون البشرة والعينين والشعر وغيرها فلا تتأثر .



س٤/أكتب نبذة مختصرة عن

أسباب اختيار مندل لنبات البسلة في تجاربه الوراثية

١ـ نبات متوفر .
٢ـ أزهاره خنثي يسهل فيها إجراء :ـ
أ ـ **التلقيح الذاتي** : لان بتلات الازهار تحيط بالأعضاء التناسلية (الاسدية والكرابل) إحاطة تامة كما يمكن إحاطتها بكيس من الورق زيادة في التأكيد .
ب ـ **التلقيح الخلطي** : بنزع المتك قبل نضجها ثم تحاط الزهرة بكيس من الورق حيث تنتقل إليها حبوب اللقاح المرغوبه (من زهرة أخري) بطرق صناعية .

أسباب نجاح مندل في تجاربه

١ـ أستخدم أسلوب دقيق ومنطقي في تجاربه .
٢ـ أختياره لصفات وراثية واضحة الفروق (وتجنب الصفات الاقل وضوحا)
٣ـ لم يقتصر علي دراسة صفات الجيل الاول فقط بل تعداها لدراسة صفات الجيل الثاني وما بعده .
٤ـ عد النسل ثم حلل النتائج علي أسس رياضية (حيث طبق ولأول مرة الدراسة الكمية للمشكلات البيولوجية) .
٥ـ نظم بياناته بصورة تسهل تقويم النتائج بطريقة موضوعية .
٦ـ وصف تجاربه بوضوح حتي يمكن لباقي العلماء إعادتها واختبارها .

صفات وأمراض وعيوب تخضع لقوانين مندل

الصفة	سائدة	متنحية
شعر الرأس	أسود	بني
	مجعد	ناعم
	كثيف	خفيف
العين	بنية	زرقاء
	متسعة	ضيقة
	طول الرموش	قصرها
حلمة الاذن	حرة	ملتحمة
الانف	قصير	طويل
	مقوس	معتدل

الصم والبكم	صفة متنحية
فقد الذاكرة	صفة متنحية
العتة	صفة متنحية
أرتفاع ضغط الدم	صفة سائدة
تفلطح القدم	صفة سائدة
قصر أصابع اليد	صفة سائدة
بروز الفك السفلي	صفة سائدة

وراثة فصائل الدم

١ـ تمكن العلماء من تصنيف فصائل الدم إلي أربعة فصائل هي (A , B , AB , O) .
٢ـ يتم توارث فصائل الدم تبعا لظاهرة تعدد البدائل .
٣ـ يتحكم في وراثة فصائل الدم ثلاثة بدائل يرمز لها بالرموز (A , B , O) .
٤ـ يتكون من هذه البدائل ستة طرز جينية هي (AA , BB , AB , AO , Bo , OO) .
٥ـ يوجد لهذه الطرز الجينية أربعة طرز مظهرية فقط هي (A , B , AB , O) .
٦ـ البديل O متنحي بالنسبة لكل من (A , B) بينما تنعدم السيادة بين كل من البديلين (A,B) فى الطرز AB .

العوامل المحددة لفصائل الدم

١ـ **المواد المولدة** : (antigens) توجد علي سطح الكريات الدموية الحمراء .
٢ـ **الاجسام المضادة** : (antibodies) مواد مقابلة للمواد المولدة توجد في بلازما الدم .

الفصيلة	التركيب الجيني		مولدات الالتصاق	الاجسام المضادة	تعطي فصيلة	تستقبل من فصيلة
A	AA	AO	A	anti-b	A , AB	A , O
B	BB	BO	B	anti-a	B , AB	B , O
AB	AB		a – b	----------	AB	جميع الفصائل (مستقبل عام)
O	OO		----------	anti-a anti-b	جميع الفصائل (معطي عام)	O

كيفية تحديد فصائل الدم

١ـ نضع نقطتين من دم الشخص المراد تحديد فصيلته علي طرفي شريحة زجاجية .
٢ـ نضيف نقطة من مصل مضاد (a) علي أحدي نقطتي الدم ونضيف نقطة من مصل مضاد (b) علي نقطة الدم الاخري
٣ـ نقلب كل مادة منهما علي حدة.
٤ـ نلاحظ حدوث أو عدم حدوث إلصاق أو تلزن (تجميع).

قطرة الدم الاولي anti-a	قطرة الدم الثانية anti-b	فصيلة الدم المحتملة
تخثر (+)	عدم تخثر (-)	A
عدم تخثر (-)	تخثر (+)	B
تخثر (+)	تخثر (+)	AB
عدم تخثر (-)	عدم تخثر (-)	O

وراثة عامل ريسس

- يتحكم في وراثة عامل ريسس ثلاث أزواج من الجينات (لكنها متقاربة في تأثيرها وفي مواضعها علي الصبغي الخاص بها) .
- وجود أي زوج منها في صورة سائدة (نقية أو هجينة) يؤدي إلي ظهور فرد موجب وعلي ذلك :-

١- **الفرد الموجب** : قد يكون :
- نقيا في سيادة كل الجينات ويكون طرزه الجيني (+Rh +Rh) .
- هجينا في سيادة بعضها ويكون طرزه الجيني (-Rh +Rh) .

٢- **الفرد السالب**: تكون جميع جيناته متنحية ويكون طرزه الجيني (-Rh -Rh).

خطورة اختلاف عامل ريسس في دم كل من الام والجنين

عند تزاوج رجل (+Rh) من امرأة (-Rh) :-

١- اذا كان الجنين في الرحم (+Rh) فإن جزء من دم الجنين يختلط بدم الام عند الولادة فينبه جهازها المناعي لإنتاج اجسام مضادة لمولدات الالتصاق الخاصة بعامل ريسس تبقي الاجسام المضادة في دم الام .

٢- اذا كان الجنين التالي (+Rh) فإن الاجسام المضادة التي تكونت في الحمل الاول تنتقل من دم الام الي دم الجنين عن طريق المشيمة فتعمل علي تكسير خلايا دم الجنين و إصابته بأنيميا حادة قد تؤدي الي موته .

العلاج :-

١- تغير دم الجنين بدم جديد .

٢- حقن الام بعد ولادة الطفل الاول بمصل يعمل على تدمير الاجسام المضادة لعامل ريسس الموجودة في دمها .

كيفية حدوث العبور الوراثى

يحدث العبور في الطور التمهيدي الأول من الانقسام الميوزي كالتالي :

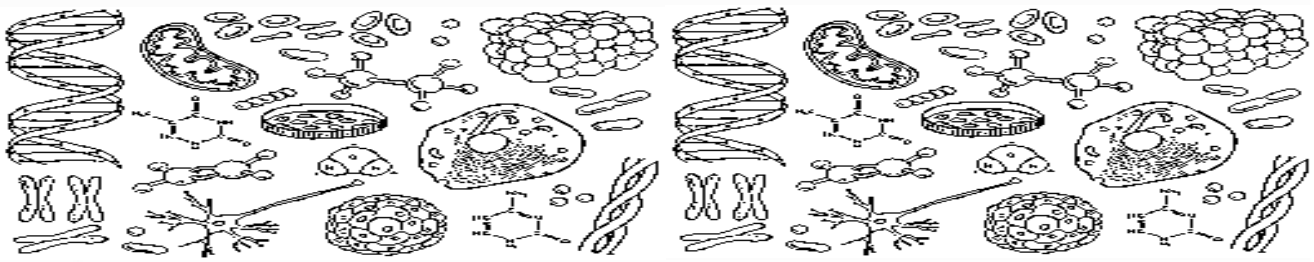
١- تتقارب أزواج الكروموسومات المتماثلة ويصبح كل زوج منها متشابكا ويعرف بالرباعي.

٢- تتبادل الكروماتيدات الداخلية (غير الشقيقة) قطعا كروماتيدية بما عليها من جينات.

٣- ينفصل زوج الكروموسومات المتماثلة في الطور الانفصالي الاول من الانقسام الميوزي وقد تم عبور الجينات بين الكروماتيدات غير الشقيقة .

٤- ينفصل كروماتيدي كل كروموسوم عندما ينشق السنترومير في الطورالانفصالي الثاني فنحصل علي كروماتيدات داخلية تسمي كروموسومات جديدة أو ترتيبات جديدة وهي التي حدث بها تبادل للجينات و كروماتيدات خارجية تسمي كروموسومات أبوية أو ترتيبات أبوية حيث تحمل نفس تتابع الجينات الموجودة في كروموسومات الأباء بسبب عدم تبادل الجينات بها (عدم حدوث عبور) .

٥- تتوزع الكروماتيدات (ككروموسومات) عشوائيا علي الجاميتات (الامشاج) في نهاية الانقسام الميوزي فيعطى جاميتات تحمل الكروموسومات الجديدة وجاميتات تحمل الكروموسومات الأبوية .



س٥/مقارنات هامة

الصفة	لون الزهرة	وضع الزهرة	لون البذرة	شكل البذرة	شكل الثمرة	لون الثمرة	طول الساق
سائد	قرمزي	إبطي	أصفر	أملس	منتفخ	أخضر	طويل
متنحي	أبيض	طرفي	أخضر	مجعد	محزز	أصفر	قصير

الفرد النقي (متشابه اللاقحة)	الفرد الهجين (متباين اللاقحة)
الفرد الذي يحتوي علي عاملي (جيني) الصفة بصورة متماثلة . (سواء للصفة السائدة أو الصفة المتنحية)	الفرد الذي يحتوي علي عاملي (جيني) الصفة بصورة غير متماثلة . (جين الصفة السائدة وجين الصفة المتنحية)

وجه المقارنة	السيادة التامة (الصفات المندلية)	انعدام السيادة (الصفات اللامندلية)
التعريف	حالات يسود فيها أحد جيني الصفة (الجين السائد) علي الجين الاخر (المتنحي) سيادة تامة بحيث يختفي أثر الجين المتنحي.	حالات لا يسود فيها أحد الجيني الصفة علي الاخر بل أن كلا منهما يظهر أثره حيث تظهر صفة وسط .
الجيل الاول	تظهر به صفة أحد الابوين فقط (الصفة السائدة).	تظهر صفة وسط بين صفتي الابوين .
الجيل الثاني	تظهر الصفتان معا بنسبة ٣ سائد : ١ متنحي	تظهر الثلاث صفات بنسبة ١: ٢: ١
الطرز المظهري	لا يدل على الطرز الجينى فى حالة الصفة السائدة ويدل عليه فى حالة الصفة المتنحية .	يدل على الطرز الجينى.
مثـــال	لون الازهار في البسلة /إتساع العينين في الانسان / لون الفراء في الفئران.	لون الازهار في شب الليل / لون ريش الدجاج الاندلسي/ لون الأزهار فى حنك االسبع.

الجينات الحرة أو المستقلة	الجينات المرتبطة
جينات تحمل علي كروموسومات مختلفة تتوزع أثناء الانقسام الميوزي توزيعا مستقلا علي الامشاج . تخضع للتوزيع الحر للعوامل الوراثية أي أن الصفات الوراثية تظهر علي الاجيال الناتجة بالنسب التي وضحها مندل في قانونه الثاني .	جينات مختلفة تحمل علي كروموسوم واحد تنتقل معا (كوحدة واحدة) أثناء الانقسام الميوزي عند تكوين الامشاج لا تخضع للتوزيع الحر للعوامل الوراثية بل تؤدي إلي نسب وراثية أخري

صبغيات جسدية (ذاتية)	صبغيات جنسية
ليس لها علاقة بتحديد الجنس	✋كروموسوم واحد أو أثنين في كل خلية تقوم بتحديد جنس الفرد . ✋ يوجد في خلايا الانسان ومعظم الحيوانات (مثل الحصان والقردة وحشرة الدروسوفيلا أو ذبابة الفاكهة) نوعان من الصبغيات الجنسية فى الذكر XY وفى الأنثى XX.

أنثـــي الدروسوفيـــلا	ذكـــر الدروسوفيـــلا
✋زوج الصبغيات الجنسية يأخذ شكلا مستقيما وهما XX . ✋ تركيبها الصبغي (٦+XX) . ✋ عند حدوث الانقسام الميوزي تكون نوعا واحدامن الامشاج (البويضات) تركيبه الصبغي (٣+X) .	✋ زوج الصبغيات الجنسية يأخذ أحدهما مشابه للصبغي X في الأنثي والأخر ينتهي بنتوء طرفي Y . ✋ تركيبه الصبغي (٦+XY) . ✋ عند حدوث الانقسام الميوزي يكون نوعين من الامشاج (الحيوانات المنوية) تركبها (٣+X) (٣+Y) .

أنثـــي الإنســـان	ذكـــر الإنســـان
✋ تركبها الصبغي (٤٤+XX) . ✋ التركيب الصبغي لكل البويضات التي تنتجها (٢٢+X) .	✋ تركيبه الصبغي (٤٤+XY) . ✋ التركيب الصبغي لنصف الحيوانات المنوية التي ينتجها (٢٢+X) بينما النصف الأخر يكون (٢٢+Y) .

الصبغـــي Y	الصبغـــي X
✋ يعتبر الصبغي Y المكون الاساسي في تحديد الجنس في الثدييات ومنها الانسان فإذا كان موجودا كان الفرد ذكرا . ✋ غير أساسي للحياة حيث أنه غير موجود في الاناث. ✋ لا يحمل جينات غير الجينات المسؤلة عن تحديد الجنس .	✋ لا توجد حالة مفردة في الانسان أو الثدييات عموما ينقصها الصبغي X . ✋ يعتبر أساسي للحياة إذ تحتاج الحياة إلي صبغي X واحد علي الاقل . ✋ يحمل العديد من الجينات التي ليس لها علاقة بتحديد الجنس أو النمو الجنسي .

الأنواع	تركيب الذكر	تركيب الأنثي	المحدد للجنس
الثدييات (ومنها الإنسان) / الدروسوفيلا	XY	XX	الذكر
الطيور والفراشات	XX	XY	الانثي
الجراد والخنافس	XO	XX	الذكر

كيفية عمل الصبغيات

في حالة وجود الصبغي Y	في حالة غياب الصبغي Y
✋ يبدأ الجنين بعد ٦ أسابيع من الحمل بإنتاج هرمونات ذكرية . ✋ تؤثر هذه الهرمونات علي أنسجة المناسل (التي لا تكون محددة حتي ذلك الوقت) لتكوين الخصيتين . ✋ تكون الخصية هرمونات ذكرية لها تأثير مباشر في :- ١- تتمايز الاعضاء التناسلية . ٢- بدء ظهور الصفات الجنسية الثانوية الاخري .	✋ الهرمونات الانثوية لها تأثير مباشر في :- ١- تمايز الاعضاء التناسلية للجنين خلال الاسبوع ١٢ تقريباً إلي أنثي . ٢- بدء ظهور الصفات الجنسية الثانوية .

وجه المقارنة	حالة كلاينفلتر	حالة تيرنر	حالة تضاعف الجنسى	حالة داون (البله المغولي)
السبب	إخصاب بويضة شاذة بها الصبغيين XX أي تركيبها (٢٢+XX) بحيوان منوي به الصبغي Y أي (٢٢+Y)	إخصاب بويضة شاذة خالية من الصبغي الجنسي (٢٢+0) بحيوان منوي به الصبغي X أي (٢٢+X)	إخصاب بويضة شاذة (٢٢+XX) بحيوان منوى (٢٢+X)	زيادة في زوج الكروموسومات رقم ٢١ .
التركيب	الجنين الناتج تركيبه (٤٤+XXY) ينمو إلي **ذكر** شاذ	الجنين الناتج تركيبه (٤٤+X) ينمو إلي **أنثي** شاذة	الجنين الناتج تركيبه(٤٤+XXX) ينمو إلي **أنثي** شاذة	الجنين الناتج تركيبه (٤٥+XX) أو (٤٥+XY) ينمو إلي **أنثي أو ذكر** شاذين
الأعراض	وجود الصبغي X الزائد أدي إلي اختلال توازن الجينات التي تحدد الجنس حيث جعل الجينات الانثوية تعبر عن نفسها بدرجة ما في وجود الجينات الذكرية مما سبب الاعراض **التالية** :- ✋ تكون الاعضاء التناسلية ذكرية لكنها ضامرة . ✋ تكون العضلات أنثوية وقد ينمو الصدر بعض الشئ . ✋ يكون الفرد عقيما لغياب الخلايا المولدة للحيوانات المنوي من الخصية .	أدي وجود الصبغي X الوحيد إلي تحديد الجنس إلي أنثي لكن الهرمونات الموجودة لا تكون كافية مما سبب الاعراض **التالية**:- ✋ لا تصل هذه الانثي إلي مرحلة البلوغ . ✋ تعاني من تخلف عقلي .	_____	يختل التوازن الصبغي مما يجعل الشخص **مميز بالتالي** :- ١- ضيق العينين وعليهما ثنية جلدية نحو الداخل (لذا سمي مغولي). ٢ - عيوب خلقية . ٣- تخلف عقلي .

وجه المقارنة	الصفات المرتبطة بالجنس	الصفات المتأثرة بالجنس
المفهوم	صفات تحمل جيناتها علي الكروموسوم الجنسي X	صفات تحمل جيناتها علي الاوتوسومات (الكروموسومات الجسدية).
عمل الجينات التوريث	لا يتأثر بالهرمونات الجنسية.	تتأثر بالهرمونات الجنسية التي تفرزها المناسل في الذكور والاناث البالغة.
	الأب يورث جيناً واحداً للبنت فقط الام تورث جينين أحدهما للولد والاخر للبنت.	الأب والأم كل منهما يورث جينين أحدهما للولد والاخر للبنت.
الطرز الجينية الامثلة	طرازان جينيان للذكر و٣ طرز جينية للأنثي.	ثلاث طرز جينية لكل من الذكر والانثي
	١ـ لون العينين في الدروسوفيلا. ٢ـ عمي الالوان والهيموفيليا في الانسان.	الصلع المبكر في الانسان.

توائم متماثلة	توائم متأخية
تنشأ نتيجة إخصاب بويضة واحدة بحيوان منوي واحد تنقسم إلي جزئين يكون كل منهما جنينا. يحمل الفردان نفس الجينات وبالتالي نفس الجنس وأي إختلاف يظهر عليهما فيما بعد يكون نتيجة تأثير البيئة.	تنشأ نتيجة إخصاب بويضتين (أو أكثر) في نفس الوقت بعدد مماثل من الحيوانات المنوية يكون كل منهما جنينا مستقلا. قد تتباين الاجنة الناتجة في جنسها وفي صفاتها.

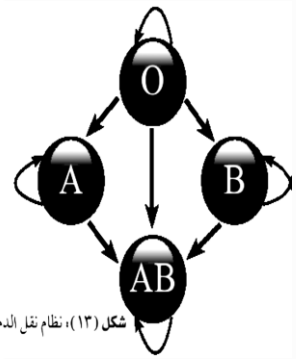
س٦/الأشكال التوضيحية

الرمز	X	♂	♀	P	G	F1
دلالته	التزاوج	الذكر	الانثي	الابوين	الامشاج(الجاميتات)	الجيل الاول

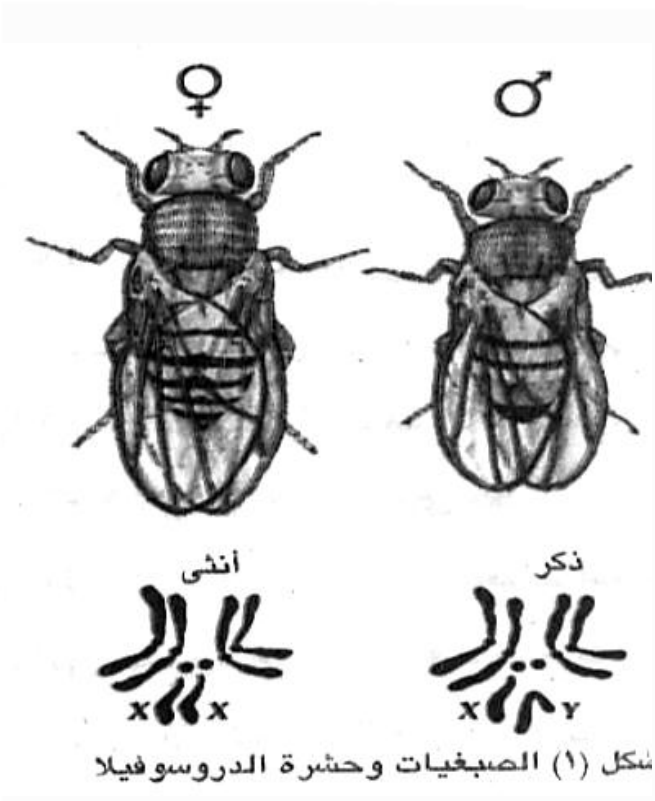
الفصيلة (الطراز المظهرى)	التركيب الجينى (الطراز الجينى)	
A	AA	AO
B	BB	BO
AB	AB	
O	OO	

المتلقى (المستقبل) \ المتبرع (المعطى)	A	B	AB	O
A	✓	✗	✗	✓
B	✗	✓	✗	✓
AB	✓	✓	✓	✓
O	✗	✗	✗	✓

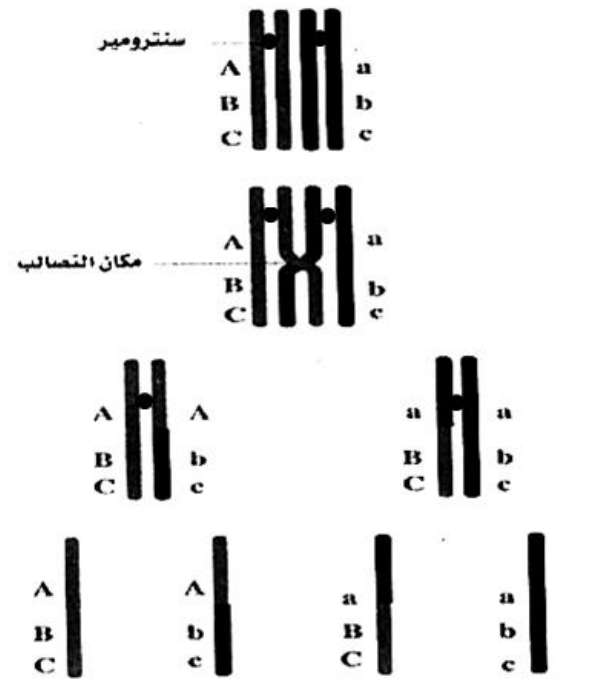
جدول (٤)، نظام نقل الدم



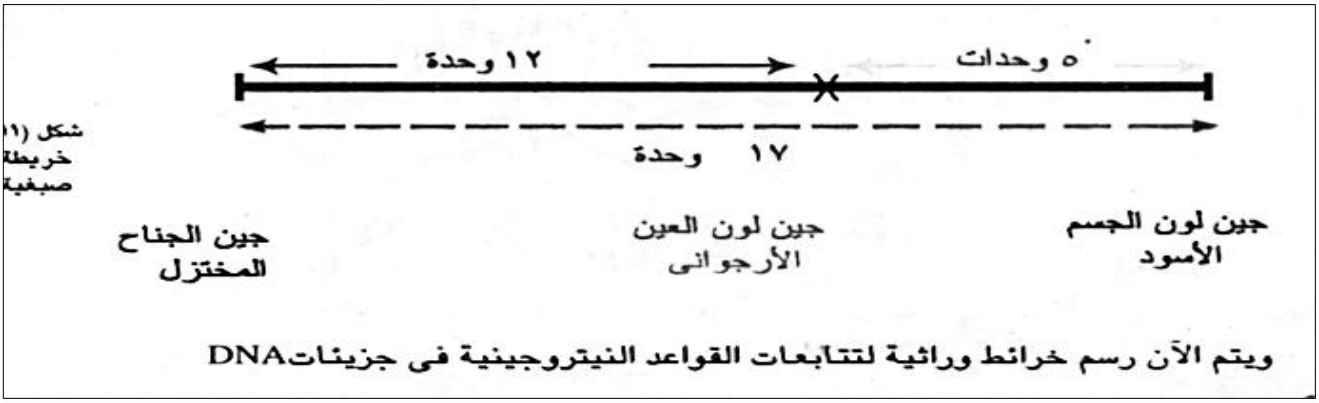
شكل (١٣)، نظام نقل الدم



شكل (١) الصبغيات وحشرة الدروسوفيلا



شكل (٩)
تخطيط للعبور خلال الإنقسام الميوزى



شكل (١١)
خريطة
صبغية

ويتم الآن رسم خرائط وراثية لتتابعات القواعد النيتروجينية فى جزيئاتDNA

نوع الفرد أو الصفة	التركيب الصبغي	الجنس
ذكر عادي	٤٦ = ٤٤ + XY	ذكر
أنثي عادية	٤٦ = ٤٤ + XX	أنثي
حالة داون (بله مغولي)	٤٧ = ٤٥ + XY	ذكر
حالة داون (بله مغولي)	٤٧ = ٤٥ + XX	أنثي
حالة كلاينفلتر	٤٧ = ٤٤ + XXY	ذكر
حالة تيرنر	٤٥ = ٤٤ + X	أنثي
تضاعف جنسى	٤٧ = ٤٤ + XXX	أنثي
تضاعف جنسى	٤٨ = ٤٤ + XXXX	أنثي

س٧/تجارب عملية

تجـــــــارب منـــــــدل (القانون الأول)

قام بإجراء التهجين لنباتين يختلفان في زوج من الصفات المتبادلة :-

أ- أزالة الاسدية من الزهرة قبل نضجها .

ب- نثر حبوب اللقاح من زهرة أخري علي ميسم الزهرة الاولي .

ج- أحاط الزهرة بكيس ورقي لضمان عدم وصول حبوب لقاح أخري للميسم .

د - أخذ البذور الناتجة وزرعها فظهرت في نباتاتها إحدي الصفتين واختفت الاخري .

ه- سمح لنباتات الجيل الاول أن تلقح نفسها ذاتيا فظهرت الصفتان المتضادتان في الجيل الثاني (ربع النباتات ظهر بها الصفة التي اختفت في الجيل الاول) .

تفاسير واستنتاجات مندل من نتائج تجاربه :-

١- جميع النسب فى الجيل الثانى تساوي (٣سائد :١ متنحى) وتظهر الصفة السائدة فى الجيل الأول بنسبة ١٠٠٪ .

٢- وراثة الصفات يحكمها عوامل وراثية (عرف انها الجينات فيما بعد) .

٣- الجينات (عوامل حاسمة تتحكم فى الصفات الوراثية)توجد في صورة زوجية (عامل من كل أب) .

٤- تنعزل العوامل (الجينات) عند إنتاج الامشاج وتوجد بصورة فردية .

تجـــــــارب منـــــــدل (القانون الثانى)

عند تهجين نبات بسلة طويل الساق **AA** أزهاره قرمزية **BB** (نقي الصفتين) بأخر قصير الساق **aa** أزهاره بيضاء **bb** ينشأ الجيل الاول تظهر فيه كل من الصفتين السائدتين فقط أي أن كل النباتات طويلة الساق أزهارها قرمزية عند ترك نباتات الجيل الاول تتلقح ذاتيا ينشأ الجيل الثاني من النباتات كالتالي :-

- طويلة الساق أزهارها قرمزية (بنسبة٩)
- طويلة الساق أزهارها بيضاء (بنسبة ٣)
- قصيرة الساق أزهارها قرمزية (بنسبة ٣)
- قصيرة الساق أزهارها بيضاء (بنسبة١)

والنسبة بين صفة الازهار القرمزية والبيضاء ١:٣:٣:٩ أى (٣ سائد :١متنحى).

تحديد عدد الصبغيات X في الفرد

يتم ذلك عمليا عن طريق فحص النواة كالتالي :-

١- يكشط جزء من الغشاء المبطن للفم . ٢- يصبغ أنوية خلايا هذا النسيج بأصباغ خاصة أثناء الطور البيني

٣- يفحص النسيج مجهريا (بطريقة عادية) :-

أ- في الذكر :- يوجد صبغي x واحد علي صورة مفككة (ليقوم بوظائفه)

ب- في الانثي :- يوجد إثنان من النوع x :-

١- الاول :- يأخذ الصورة المفككة . ٢- الثاني :- يأخذ شكلاً متماسكاً ويسمي (جسم بار).

الاستنتاج :- ١- وجود جسم بار واحد يدل علي وجود صبغيين من النوع x وهكذا .

٢- عدد أجسام بار في خلايا أي فرد = عدد الكروموسومات x - ١

تجربة تأثير الضوء علي الكلوروفيل

& عند استنبات بذور في الظلام لا يتكون الكلوروفيل بالبادرات .
& عند نقل هذه البادرات إلي الضوء يتكون بها الكلوروفيل خلال أيام .

الاستنتاج:-

& البلاستيدات كانت موجودة أصلا ولكنها في حاجة لظهور أثر الجين المولد للكلوروفيل .
& إذا غاب الجين المولد للكلوروفيل سيعجز النبات عن صنعة رغم تواجده في بيئة مضيئة .

تجربة تأثير البرودة في لون فراء أرانب الهيمالايا

يتميز هذا النوع من الارانب بأن أطراف جسمه (الاقدام ،الذيل ،الاذنين، الانف) تكون سوداء بينما يكون لون الجسم أبيض وذلك بسبب تعرض هذه الأجزاء للبرودة دائماً .

يمكننا التحقق من تأثير البرودة علي تلك الأجزاء السوداء **كالتالي** :-

الخطوات:- إزالة الشعر الأبيض من ظهر الارانب وربط قطعا من الثلج فوق هذا الجزء لفترات طويلة.

المشاهدة:- ينمو الشعر تحت تلك المنطقة بلون أسود بعكس باقي الشعر المحيط الذي بقي كما هو أبيض اللون .

الاستنتاج:- الجين المسبب للون الفراء الاسود كان موجودا ولكنه في حاجة إلي البرودة لكي يظهر أثره.

تجربة تأثير درجة الحرارة علي الاجنحة في حشرة الدروسوفيلا

تربية الحشرات في درجات منخفضة:

١- عند تعريض البيض واليرقات لدرجة ١٦ °م تنمو أجنحتها بشكل **مستقيم** وذلك بعد تحولها من العذراء .
٢- عند تعريض البيض واليرقات لدرجة ٢٥ °م تنمو الاجنحة بشكل **منحني** وذلك بعد تحولها من العذراء .

الاستنتاج العام :-

ظهور الصفة علي الكائن الحي يرتبط بأمرين هما :

١- وجود الجين الخاص بالصفة .
٢- تناسب ظروف البيئة لعمل هذا الجين .

س٨/مسائل هامة

قانون مندل الاول (انعزال العوامل الوراثية)

١- **حلل** علي أسس وراثية نتائج تهجين نباتي البسلة أحدهما طويل الساق نقي والاخر قصير الساق خلال الجيلين الاول والثاني .

♂ طويل نقي ♀ قصير

P : tt TT
G : t T
F1 : Tt

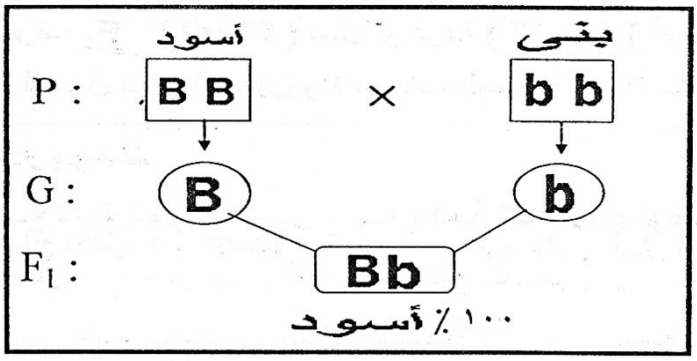
١٠٠٪ طويل الساق (هجين)

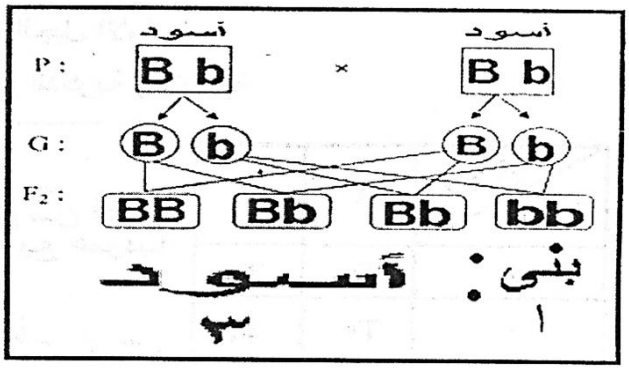
طويل الساق(هجين) طويل الساق(هجين)

P : Tt T t
G : T t T t
F2 : TT Tt Tt tt
طويل طويل طويل قصير

٢- وراثة اللون في الفأر

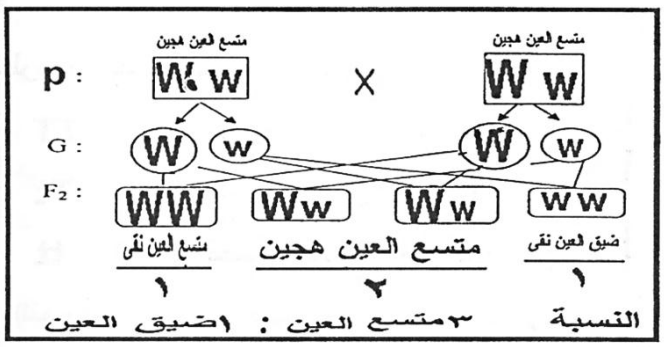
وضح ناتج تزاوج ذكر أسود (نقى) BB بأنثى لونها بنى (نقى) bb فنشأ أفراد الجيل الأول كلها سوداء اللون ونشأ أفراد الجيل الثانى ذات اللوان سوداء وبنية بنسبة ٣:١ على الترتيب بين على اسس وراثية .

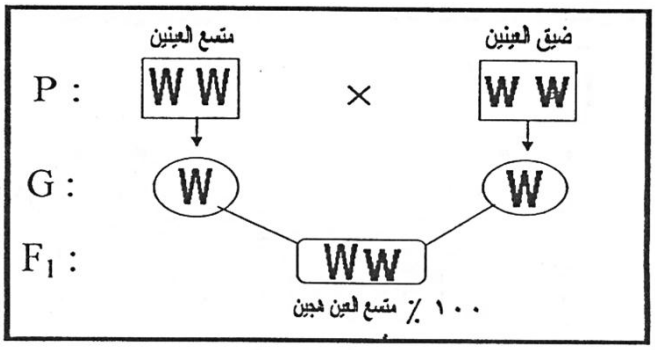




٣- دراسة صفة أتساع العينين في الانسان

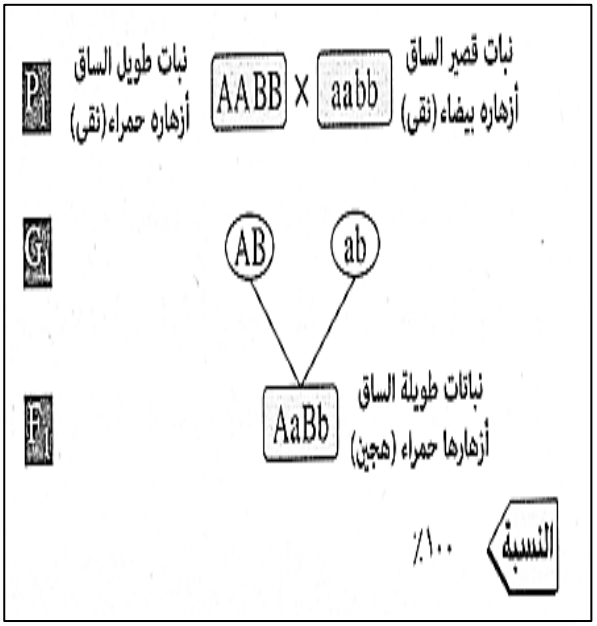
عند تزاوج رجل متسع العينين (نقى) WW بأنثى ضيقة العينين (نقية) ww نشأت أفراد الجيل الأول واسعة العينين وعند تزواج افراد لهما نفس التركيب الوراثى لأفراد الجيل الأول نشأت افراد الجيل الثانى واسعة العينين وضيقة العينين بنسبة ٣:١ على الترتيب وضح على اسس وراثية .





القانون الثاني لمندل (التوزيع الحر للعوامل الوراثية)

وضح على اسس وراثية ناتج التلقيح الخلطى لنبات بسلة طويل الساق احمر الأزهار مع نبات بسلة قصير الساق أبيض الأزهار .

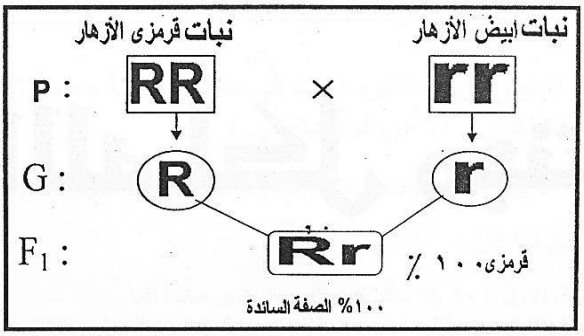


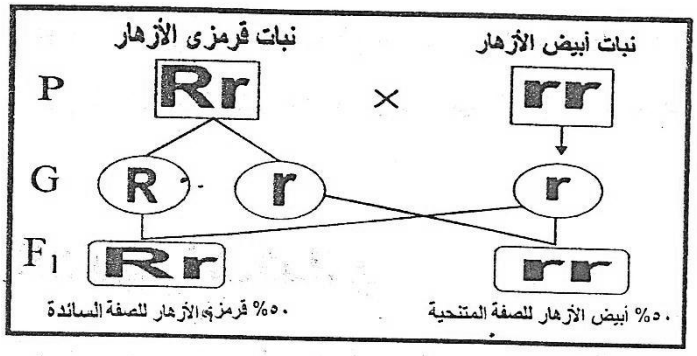
p2 : Aa Bb × AaBb

G2	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB طويل قرمزي	AABb طويل قرمزي	AaBB طويل قرمزي	AaBb طويل قرمزي
Ab	AABb طويل قرمزي	AAbb طويل أبيض	AaBb طويل قرمزي	Aabb طويل الابيض
aB	AaBB طويل قرمزي	AaBb طويل قرمزي	aaBB قصير قرمزي	aaBb قصير قرمزي
ab	AaBb طويل قرمزي	Aabb طويل أبيض	aaBb قصير قرمزي	aabb قصير أبيض

التلقيح الاختباري

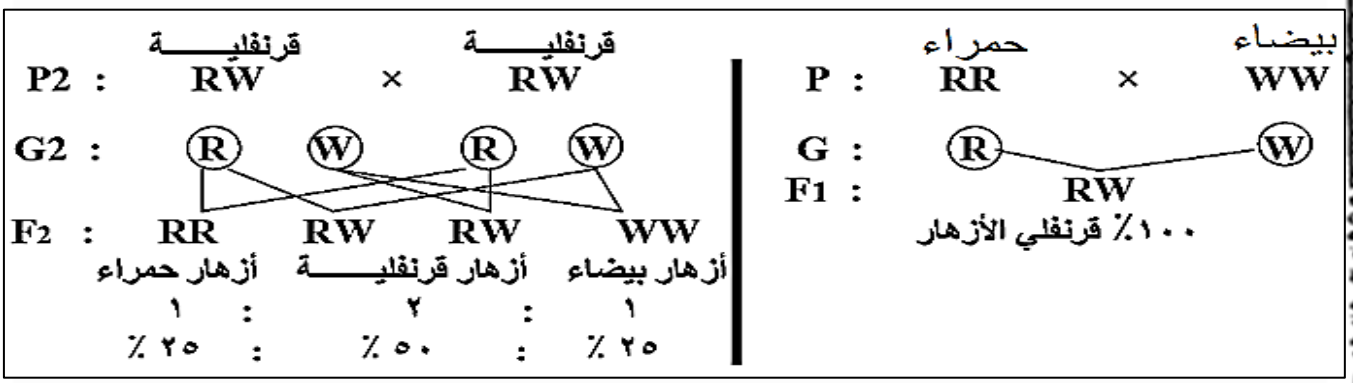
كيف يمكن التمييز بين نباتى بسلة الخضر أزهارهما حمراء اللون واحدهما هجين والأخر نقى فسر على أسس وراثية ؟



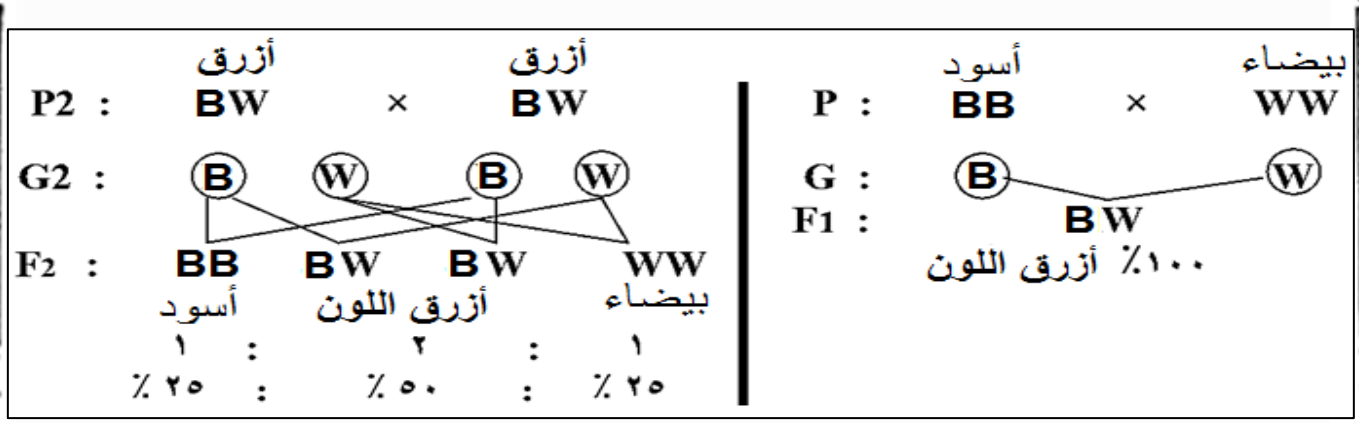


انعدام السيادة

١- عند تهجين نبات شب الليل أزهاره حمراء (RR) مع نبات أزهاره بيضاء (WW) ينشاء الجيل الاول من النباتات أزهاره قرنفلية (RW) أي صفة وسط بين صفتي الابوين حيث لا تسود أحد الصفتين علي الاخري بل كليهما يحدث أثره و عند ترك نباتات الجيل الاول تلقح ذاتيا ينشأ الجيل الثاني من النباتات ذات ازهار حمراء وقرنفلية وبيضاء وذلك بنسبة ١ :٢: ١ علي الترتيب .

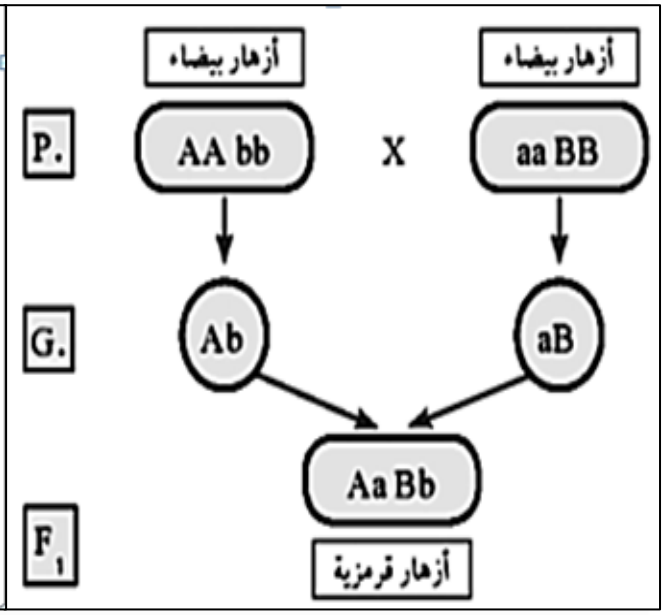


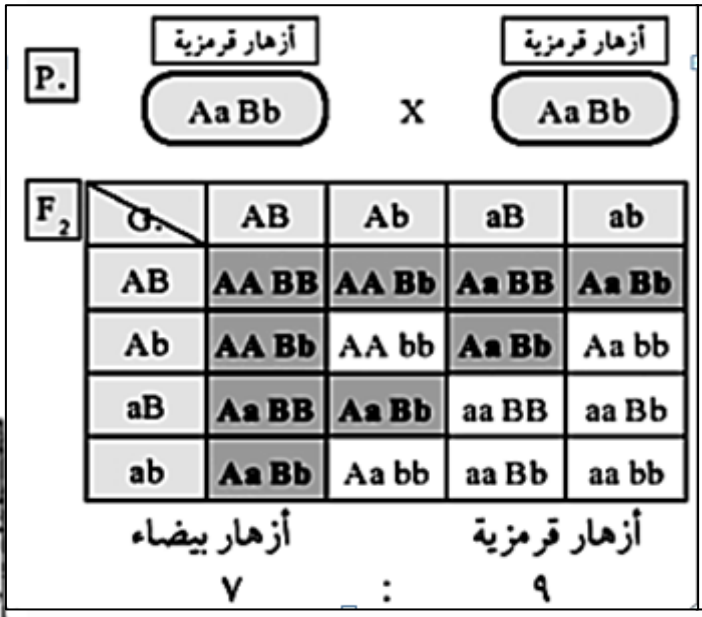
٢- عند تزاوج ديك أندلسى أسود الريش (BB) مع دجاجة بيضاء الريش (WW) ينشأ الجيل الاول جميع أفراده زرقاء الريش (BW) و عند ترك ديوك الجيل الاول تلقح دجاجات نفس الجيل ينشأ الجيل الثاني تجمع أفراده بين صفة الريش الاسود والازرق والابيض بنسبة ١:٢:١ علي الترتيب .



جينات متكاملة

١ـ عند تهجين نبات أزهاره بيضاء (AAbb) مع نبات أزهاره بيضاء (aaBB) ينشأ الجيل الاول من النباتات أزهاره بنفسجية (AaBb) حيث يوجد جين واحد سائد من كل زوج و عند ترك نباتات الجيل الاول تلقح نفسها ذاتيا ينشأ الجيل الثاني من النباتات أزهاره بنفسجية وبيضاء بنسبة ٩ : ٧ علي الترتيب .





جينات مميتة

ما ناتج تزاوج رجل وامرأة كلاهما هجين فى صفة مرض أنيميا الخلايا المنجلية وضح على أسس وراثية.

ذكر حامل للمرض — أنثى حاملة للمرض

P : Ss Ss

G : S s S s

F1 : SS Ss Ss ss

مريض ويموت : حاملان لجين المرض: سليم

٢٥ ٪ : ٥٠٪ : ٢٥٪

تعدد البدائل

١ـ اختلط طفلين حديثي الولادة في إحدي المستشفيات وكان كل منهما ينتمي لأحدي العائلتين التاليتين العائلة الاولي : فصيلة دم الابوين (A,AB) وفصيلة دم الطفل O و العائلة الثانية : فصيلة دم الابوين B,O وفصيلة دم الطفل B كيف يمكن من خلال دراستنا لقواعد وراثة فصائل الدم نسب كل من الطفلين إلي عائلته ؟

العائلة الأولى

P : AB × AO

G : A B A O

F : AA AB AO BO

العائلة الثانية

P : BO × OO

G : B O O

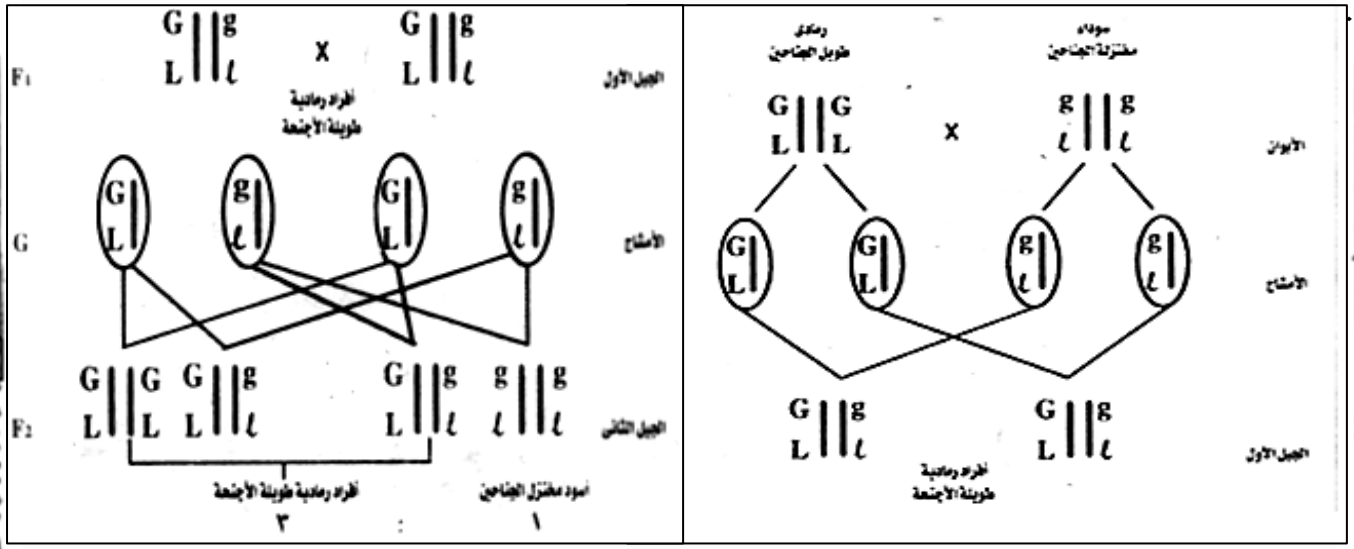
F : BO OO

٢- تزوجت أمرأة سالبة العامل ريسس من رجل موجب العامل ريسس .أذكر الطرز الجينية للأبناء .

الأم Rh⁻ Rh⁻ × الأب Rh⁺ Rh⁻	الأم Rh⁻ Rh⁻ × الأب Rh⁺ Rh⁺
G : Rh⁺ Rh⁻ Rh⁻	G : Rh⁺ Rh⁻
F : Rh⁺ Rh⁻ Rh⁻ Rh⁻	F : Rh⁺ Rh⁻
سالب الريسس : موجب الريسس هجين .	١٠٠٪ موجبي العامل الريسس(هجين)

الأرتباط التام

عند تزاوج ذكر رمادي طويل الجناحين نقي (GL) (GL) مع أنثي سوداء اللون مختزلة (قصيرة) الجناحين (gl) (gl) ينشأ الجيل الاول جميع أفراده رمادية اللون طويلة الاجنحة هجين (gl) (GL) .و بتزاوج فردين من الجيل الاول ينشأ الجيل الثاني به أفراد بنية اللون طويلة الاجنحة وأفراد سوداء اللون مختزلة الاجنحة بنسبة ٣:١ علي الترتيب



التلقيح الأختبارى للأفراد الهجينة

في حالة وجود أرتباط

فرد رمادى طويل (GL)(gl) × (gl) (gl) فرد أسود مختزل p

G : GL gl | gl

F1 : GLgl | glgl

GL gl | gl gl

أسود مختزل الجناحين ١ : ١ رمادى طويل الجناحين

- نحصل علي أفراد رمادية طويلة الاجنحة وأفراد سوداء مختزلة الاجنحة بنسبة ٥٠٪:٥٠٪ أي (١:١) .
- وهذه النسبة تدل علي أنتقال هذين الزوجين من الجينات كزوج واحد .

في حالة عدم وجود أرتباط

P : ♂ ذكر رمادى طويل GgLl × ♀ أنثى سوداء مختزلة ggll

G : GL Gl gL gl | gl

F1 : GgLl | Ggll | ggLl | ggll

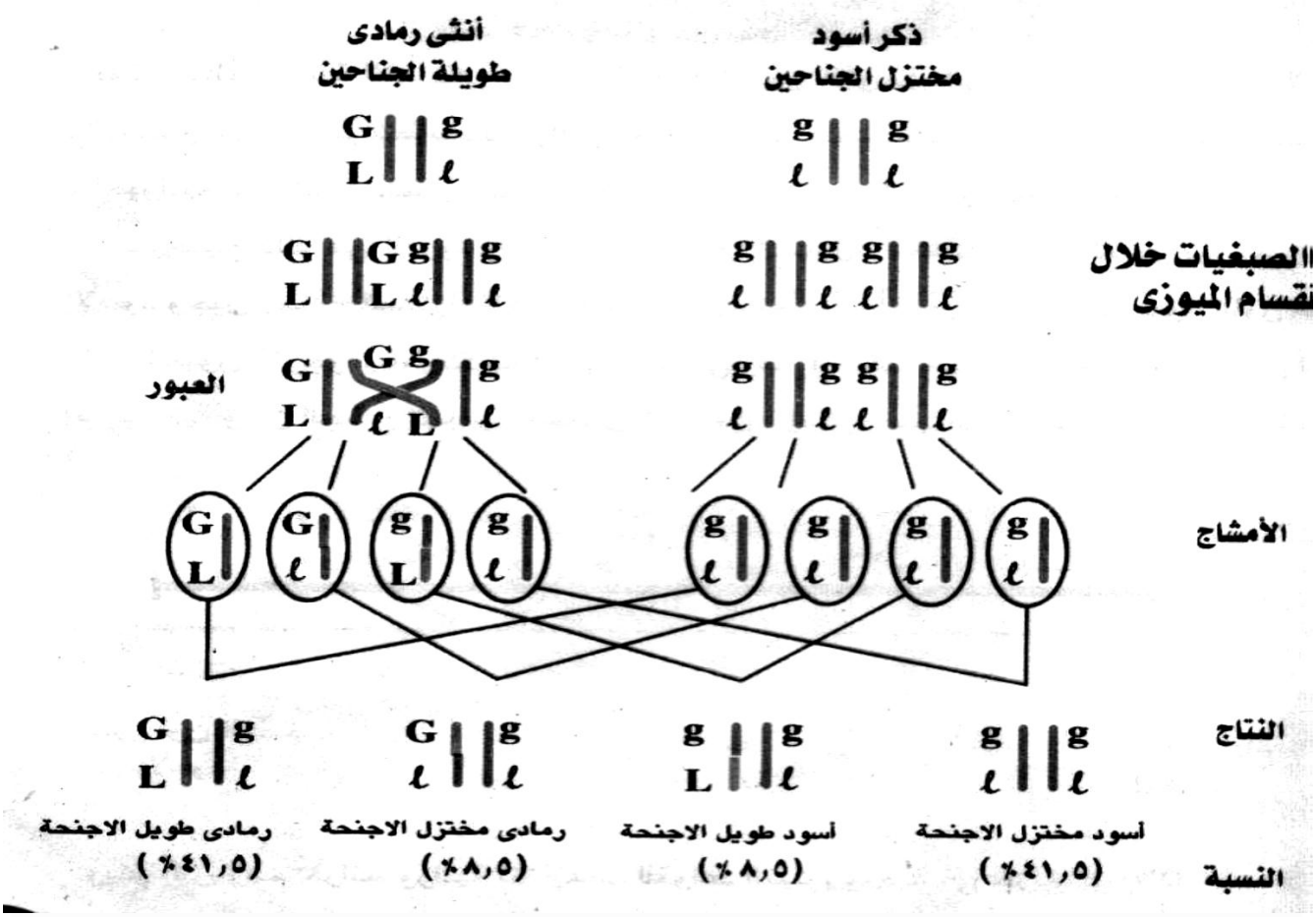
رمادى طويل | رمادى مختزل | أسود طويل | أسود مختزل

١ : ١ : ١ : ١

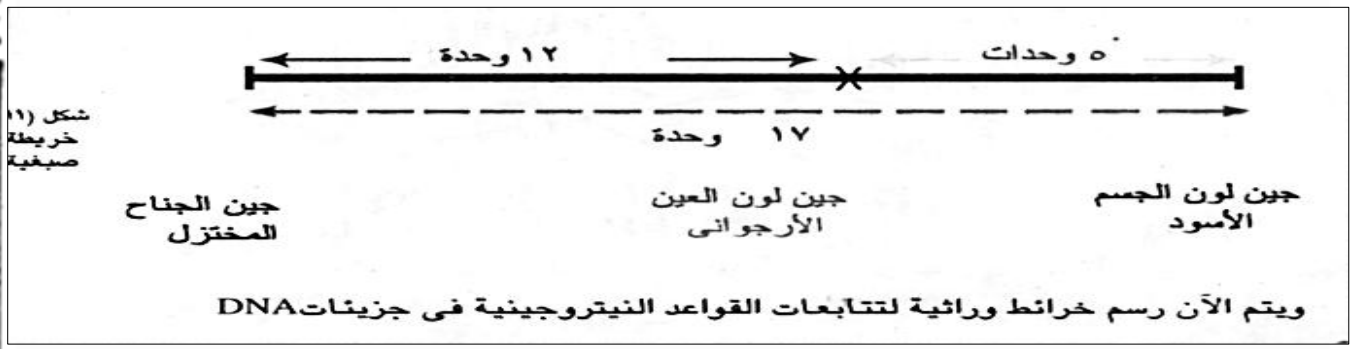
- نحصل علي أفراد سوداء مختزلة وسوداء طويلة ورمادية طويلة ورمادية مختزلة بنسبة :
(٢٥٪:٢٥٪:٢٥٪:٢٥٪) أي (١:١:١:١) .
- وهذه النسبة تدل علي أن هذين الزوجين من الجينات وزعا علي الامشاج توزيعا مستقلا لكن هذا لم يحدث في المثال السابق .

الأرتباط الغير تام

عند تزاوج أنثي دروسوفيلا رمادية اللون طويلة الاجنحة هجينة(gl) (GL) مع ذكر أسود اللون مختزل الجناحين نقي (gl) (gl) ينشأ جيل أغلب أفراده تشبه الابوين لكن تظهر أفراد بهم صفات خليطة (جديدة) وذلك بنسب محدودة .



الخرائط الصبغية



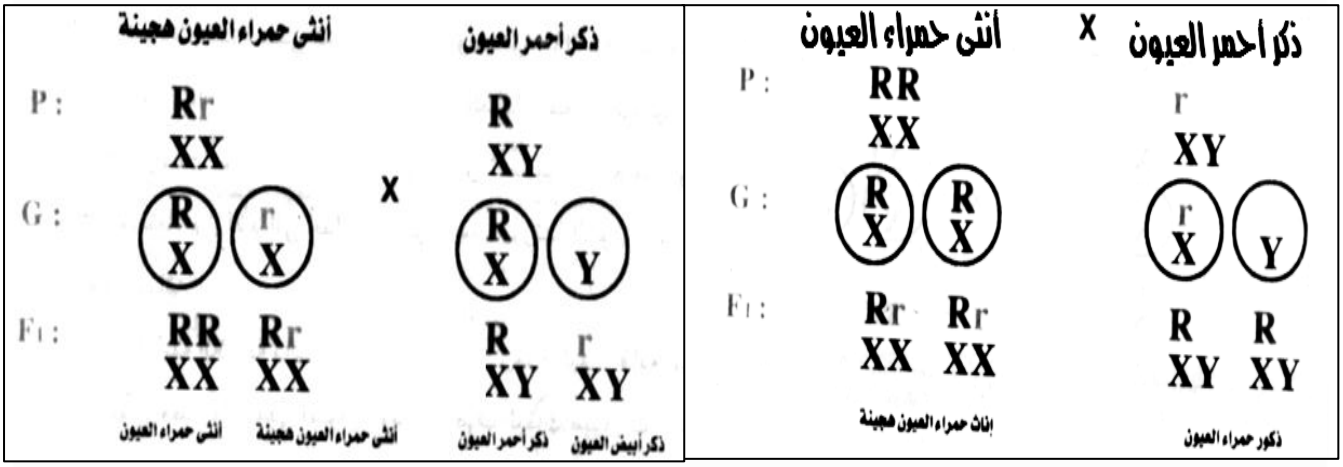
شكل (١١) خريطة صبغية

ويتم الآن رسم خرائط وراثية لتتابعات القواعد النيتروجينية فى جزيئات DNA

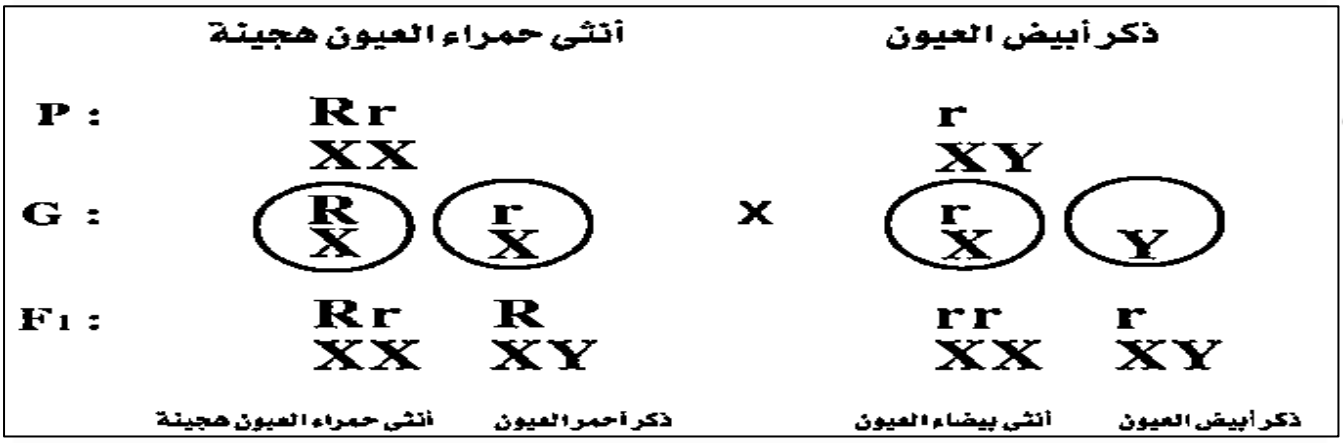
١- نسبة العبور بين جين لون العين الأرجوانية والجناح المختزل = ١٢ ٪ .
٢- معدل العبور بين جين لون العين الأرجوانية والجناح المختزل = ٢٤ ٪ .
٣- نسبة العبور بين جين لون العين الأرجوانية ولون الجسم = ٥ ٪ .
٤- معدل العبور بين جين لون العين الأرجوانية و لون الجسم = ١٠٪.

الصفات المرتبطة بالجنس

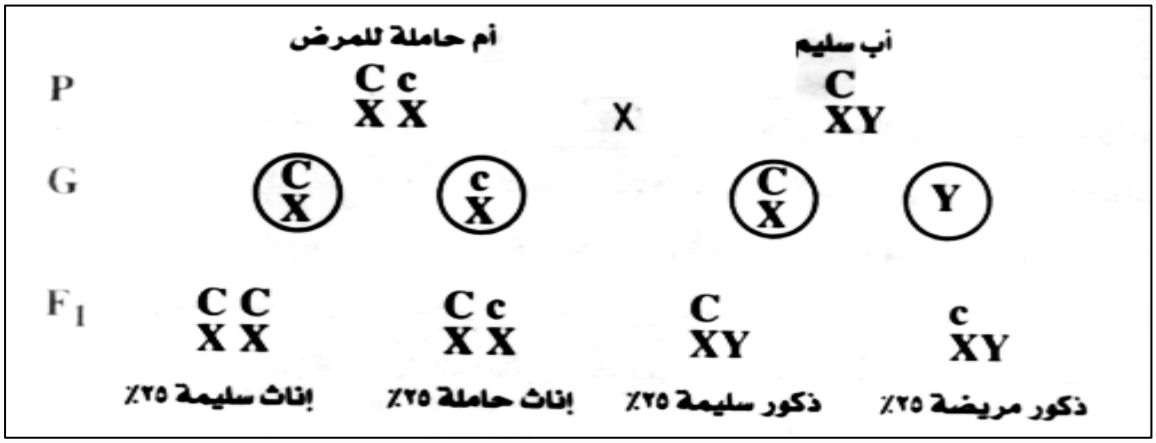
١ـ ما الطرز الجينية والمظهرية لناتج تزاوج كل من انثى دروسوفيلا حمراء العينين نقية بذكر احمر العينين فسر على اسس وراثية .



٢ـ ما الطرز الجينية والمظهرية لناتج تزاوج كل من انثى دروسوفيلا حمراء العينين هجينة بذكر ابيض العينين فسر على اسس وراثية .

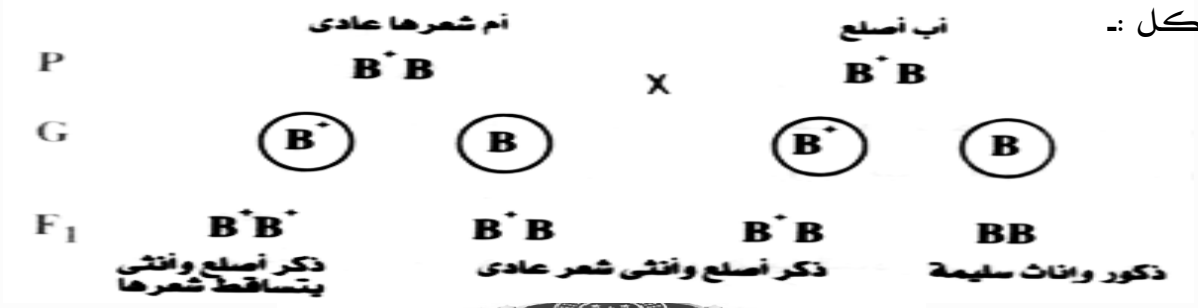


٣ـ عند تزاوج رجل سليم من عمى الألوان ($X^C Y$) بأمرأة متباينة اللاحقة حاملة للمرض ($X^C X^c$) نشأجيل يجمع بين الافراد السليمة والمريضة بنسبة ١:١:١:١



الصفات المتأثرة بالجنس

تزوج رجل أصلع هجين $B^{+}B$ من أمرأة لا تعاني من سقوط الشعر (هجين) $B^{+}B$ فكانت النتائج كما بالشكل :-



س٩/ماذا يحدث إذا

١- تزاوج فرد سائد نقى مع أخر متنحى .

تنتج جميع أفراد الجيل الأول تحمل الصفة السائدة ولا يظهر تأثير الصفة المتنحية إلا فى الجيل الثانى بنسبة ٣سائد : ١ متنحى .

٢- استخدام فرد سائد فى اختبار نقاوة فرد مجهول .

ينتج نسل جميع افراده تحمل الصفة السائدة وبالتالى لا يمكن معرفة نقاوة الفرد المجهول لأنة لابد من وجود الصفة المتنحية لكى يظهر اثر الصفة السائدة .

٣- إجراء تلقيح اختبارى لفرد هجين .

تظهر أفراد الجيل بها الصفة السائدة بنسبة ٥٠ ٪ والصفة المتنحية بنسبة ٥٠ ٪ .

٤- خلط مستخلص من ازهار بيضاء لنبات بسلة الزهور فى انبوبة أختبار .

يظهر اللون البنفسجي نتيجة وجود كل الانزيمات واكتمال التفاعل لأنه يلزم لإظهار الصفة السائدة جين سائد علي الاقل من كلا الزوجين حيث يتحكم كل زوج منهما في إنتاج أنزيم معين ولو تخلف أحد الجينين السائدين لا تكتمل تلك الخطوات فتظهر الازهار بيضاء .

٥- تعرض الأفراد الهجينة لأنيميا الخلايا المنجلية لنقص الأكسجين أو بذل مجهود كبير .

تظهر عليها أعراض المرض عند بذل مجهود كبير أو نقص الاكسجين نظرا لوجود جين المرض الذى يظهر أثره .

٦- حقن شخص فصيلة دمة A بفصيلة دم AB.

يتجلط الدم داخل الأوعية الدموية ويؤدى الى الوفاة لتفاعل المادة المولدة b من الفصيلة AB مع المضاد b الموجود فى دم الشخص .

٧- زواج امرأة -RH من رجل -RH بالنسبة للمولود الأول والثانى .

لا يحدث شىء للمولود الأول او الثانى لتطابق – RH لهما مع -RH للأم .

٨- زيادة التقارب بين جينين لصفتين على نفس الكرموسوم .

تقل فرصة العبور وتنتقل الجينات معا كوحدة واحدة من الأباء الى الأبناء لحدوث ارتباط تام .

٩- التفاف الكروماتيدات الداخلية حول بعضها فى ازواج الكروموسومات المتماثلة .

حدوث العبور وتبادل أجزاء من الكروماتيدات بين الصبغيات بما تحمله من جينات .

١٠- حدوث العبور بين جينات لصفات نقية .

لا يحدث تغير فى النسب الناتجة لأنتقال نفس الجينات الى الأماكن المتناظرة .

بنك أسئلة إمتحانات الثانوية العامة السابقة على الوراثة