جامعة بنها **نموذج إجابة مادة : أساسيات الوراثة**
كلية الزراعة بمشتهر- قسم الوراثة **الصف: الثانى (شعبة عامة)**
امتحان الفصل الدراسى الثانى (٢٠١٢) **الزمن : ساعتان**

أجب على الأسئلة آلاتية

السؤال الأول:

١. اكتب مذكرات مختصرة عن خمسة مما يأتى: **(١٠ درجات)**

أ. طفرات الاستبدال.

حيث يتم فيها إحلال إحدى النيوكليتيدات (القواعد) محل الأخرى ومنها نوعان:

أ. **طفرات الاستبدال متماثل transition** حيث تحل قاعدة بيورين محل أخرى من نفس النوع و قد تحل قاعدة بيوريميدين محل قاعدة أخرى من البريميدين و يطلق عليها أيضا طفرات استبدال متكافئ.

ب. طفرات الاستبدال متباين transversion حيث تستبدل قاعدة من نوع البيورين بأخرى من نوع البريميدين أو العكس و يطلق عليها طفرات استبدال غير متكافئ.

ب. طفرة الحذف و طفرة الإدخال.

طفرة الحذف Deletion حيث يستقطع جزء من الجين و يفقد.

و طفرة الإدخال Insertion حيث يتم إدخال نيوكليتيدة إضافية.

ج. الانقلابات و الانتقالات.

الانتقالات Translocations هى عبارة عن تبادل قطع كروموسومية بين الكروموسومات غير المتناظرة حيث يحدث كسر فى كل من الكروموسومين المشتركين فى الانتقال ثم يلى ذلك انتقال الجزء من الذراع المكسور من الكروموسوم ا و التحامه مع النهاية اللزجة الناتجة عن الكسر فى الكروموسوم ب و فى نفس الوقت انتقال القطعة المكسورة من الكروموسوم ب و التحامها بالنهاية اللزجة بالكروموسوم ا.

الانقلابات Inversions يحدث الانقلاب عندما يتم حدوث كسر فى نقطتين على طول الكروموسوم ثم تدور القطعة بين نقطتى الكسر ١٨٠° ثم تلتئم النهايات اللزجة مرة اخرى بحيث يكون ترتيب الجينات معكوسا بالنسبة لوضعها الاصلى (رسم).

د. الطفرة الكابتة.

و هى تحدث تغيير فى موقع ما غير موق ع الطفرة الأمامية الاصلى بحيث يؤدى ذلك إلى تصحيح أو إلغاء ما تحدثه الطفرة الأمامية و استعادة التعبير الطبيعى للجين فى موقع الطفرة الأمامية.

ه. دجاجة كرو: فى الطيور يوجد عضوين من الأعضاء الأولية للجنس Tow Gonads وعادة ما ينمو أحدهما فى الأنثى الطبيعية إلى مبيض عامل بينما يبقى الآخر أثريا و إذا حدث تلف لهذا المبيض فى دجاجة ما فلا يلبث العضو الأثرى أن ينمو إلى خصية وبذلك يحدث انقلاب فى الجنس Sex Reversal وقد سجلت حاله من حالات الانقلاب الكامل فى الجنس فى الدجاجة التى وجدها Crew فى سنه ١٩٢٣ حيث كانت هذه الدجاجة تامة الخصوبة وأعطت عددا من النسل فى الأنثى واضمحلاله تماما و يعتقد أن المبيض فى الإناث يفرز هرمونا مفعول هرمون الذكورة وعلى ذلك فانه فى غياب المبيض يمكن للخصية أن تنمو.

و.العوامل المميتة المتنحية

يحدث الالبينو أو فقد المقدرة على تكوين الصبغة فى كل من الإنسان والحيوان والنبات وفى الإنسان لا تكون هذه الطفرة مميتة حيث يكون فى مقدره الأفراد الذين يعانون منها وقاية أنفسهم من التأثير الضار لأشعة الشمس بلبس الملابس مثلا وكذلك فى الحيوان حيث يمكنه المعيشة فى الأماكن المظللة كما أن الفراء يحميه من أشعة الشمس .

أما فى النباتات الخضراء فان طفرة الالبينو تفقدها المقدرة على تكوين صبغة الكلوروفيل الضرورية لحياتها فالبادرات البيضاء تعجز عن القيام بعملية التمثيل الضوئى وتكوين النشا فتموت بمجرد نفاذ الغذاء المخزن فى البذرة ،.

تكون نسبة البادرات الالبينو فى البذور المزروعة لنباتات الذرة والقمح والشعير والطماطم وغيرها حوالى الربع مما يدل على أن الالبينو صفة متنحية وأن الآباء المنتجة لها تكون خليطة فى زوج من العوامل المتحكمة فى هذه الصفة .

ب- الأنثى التوأم الشاذة: The Free-Martin

التوأم فى فصيلة الأبقار قد تكون ناتجة من زيجوت واحد أنقسم إلى خليتين تنج عن كل منهما فرد مطابق تماما فى جنسه وصفاته لتوأمه لذا يطلق عليها التوائم المتطابقة Identical Twins أو أن التوأمين قد ينتج كل منهما عن بيضة مخصبة مستقلة وفى هذه الحالة يحتفظ كل منهما بجنسه وصفاته الخاصة به . ويتصادف أن يكون التوأم أحدهما ذكرا والآخر أنثى وتتشكل غدد الأنثى وتفرز الخصيتان هرمونات الذكورة التى تصل إلى الأنثى عن طريق الدورة الدموية المشتركة فيؤدى ذلك إلى تشوه جهازهما التناسلى فـتصبح أنثى عقيمة يطلق عليها الأنثى التوأمية الشاذة Free Martin.

م.الوراثة السيتوبلازمية.

وفيها يكون انتقال الصفات بواسطة البيضة (غالبا عن طريق أجسام سيتوبلازمية) ولكن السلوك الوراثى لهذه الصفات يكون محكوما بجينات الأم وليس بالتركيب الوراثى للجنين، وتختلف الوراثة خارج الكروموزوم عن الوراثة المندلية فى أنها لا تخضع للطرق المعتادة للتحليلات الوراثية، حيث تنتقل الصفة إلى النسل الناتج عن طريق الأم و المثال على ذلك وراثة صفة التخطيط فى النبات : Striped Plants و الجينات القاتلة فى البرامسيوم.

م.المظهر النسخى

تظهر الصفات نتيجة لتفاعل الجينات مع البيئة فالجينات هى التى تحدد الإمكانيات ،والبيئة هى التى تساعد على ظهور هذه الإمكانيات وعندما يحدث طفور فى جين ما فان تأثيره المظهرى يتغير أيضا وفى بعض الأحيان يؤدى حدوث تغير فى البيئة إلى حدوث تغير مرئى فى المظهر الخارجى الذى يعطيه جين عادى (غير طافر)، وتكون النتيجة إعطاء مظهر مشابه لذلك الذى يحدث عن طريق طفرة معروفة.

وبذلك يكون هذا المظهر تقليدا للجين الطافر، وقد أطلق على هذا التغير المظهر النسخى Phenocopy ففى الدجاج يكون هناك جين طافر، مسئول عن صفة عديم العجز حيث لا تنمو فيها فقرات الذيل ولا ريشه ويمكن الحصول على هذا الشكل الظاهرى وذلك بمعاملة البيض العادى اى الذى لا يحمل الجين الخاص بصفة عديم العجز بالأنسولين قبل تحضينه .

وهناك مثال أخر فى حشرة الدروسوفيلا حيث إذا ربيت اليرقات العادية على بيئة غذائية تحتوى على أملاح الفضة فانه تنشأ عنها حشرات لون جسمها أصفر وهذا المظهر يشابه نفس المظهر الذى نحصل عليه فى حالة إذا وجد فى التركيب الوراثى للحشرة جين طافر يسبب اللون الأصفر للجسم ، ويمكن تمييز المظهر النسخى عن المظهر الناتج عن الطفور الجينى بأن النسل الناتج عن المظهر النسخى يعطى أفراد عادية إذا لم تتوافر له البيئة المحورة (غذاء به أملاح فضة)وبالعكس فى حالة المظهر الناتج عن الطفور.

ب. ٢ الترتيب الاتى يمثل جزء من أحد خيطى ال DNA (٥ درجات)

3 TAC CCC TTC GGA ATT 5

المطلوب:

ترتيب القواعد على الجزء المكمل للخيط الثانى - ترتيب القواعد على ال mRNA المتكون بالنسخ.
الشفرات المضادة (Anti code) المستخدم فى ترجمة هذا الجزء - عدد الاحماض الامينية المسئول عنها هذا الجزء.٣

الاجابة : 3 TAA CCT AAG GGA ATG 5 .

5 AUG GGG AAG CCU UAA 3

خمسة احماض امينية.

السؤال الثانى: أجب على خمس نقاط فقط:

أ. الفرق بين خلايا الكائنات حقيقية النواة و بدائية النواة ؟ (٣ درجات)

خلايا الكائنات حقيقية النواة تحتوى على نواة يفصلها عن السيتوبلازم غشاء نووى- و يحاط السيتوبلازم بغشاء سيتوبلازمى و توجد الكروموزومات داخل النواة و تكون الخلايا الاعضاء فى الكائنات الراقية مثل الانسان، الحيوان و النبات بينما خلايا بدائية النواة لا تكون لها كروموزومات بالمعنى المفهوم و لكن يوجد كروموزوم حلقى واحد و لا توجد عضيات سيتوبلازمية و تكون هذه الخلايا افراد مثل البروتوزوا و البكتريا و الاميبا.

ب.ما هى العشيرة و اهم شروط اتزانها ؟ **(٣ درجات)**

العشيرة هى مجموعة من الافراد تكون كبيرة نسبيا تتزاوج فيما بينها عشوئيا و شروطها:
.أن يتم التزاوج بين الأفراد فى العشيرة بطريقة عشوائية بحيث يكون لكل فرد نفس الفرصة لأن يتزاوج مع أى فرد آخر.
٢. أن يكون عدد الأفراد فى العشيرة كبيرا نسبيا.
٣. أن لا تحدث هجرة Migration من والى هذا المجتمع.
٤. أن لا يحدث أى نوع من الانتخاب Selection فى المجتمع.
٥. كذلك يفترض عدم حدوث أى طفرة Mutation فى المجتمع تؤدى إلى تغيير الاليلات.

ج. وضح حالات الطفل المنغولى و الطفل الذئب؟ **(٣ درجات)**

تناذر داون (تناذر المنغولية) نتيجة لتكرار الكروموسوم رقم ٢١ ثلاثة مرات نتيجة لعدم الانفصال فى الانقسام الميوزى . وتكون الأم مصدر الكروموسوم ٢١ الزائد.
يمكن التعرف على الشخص المصاب حيث تكون الجفون مقلوبة إلى أعلى كما توجد بقع فى قزحية العين و يكون الأنف صغيرا و يكون الوجه مفلطحا و توجد ثنيات متتالية للجلد حول الرقبة و تكون الجمجمة قصيرة و الأذن غير طبيعية و منخفضة المستوى و يختفى الخط الوسطى فى راحة اليد فى معظم الحالات و تكون الأصابع الصغيرة قصيرة و معوجة إلى الداخل بالإضافة إلى التخلف العقلى الذى قد يصل إلى اقل من ٥٠ % IQ.

تناذر وولف: تخلف عقلى و ملامح غير طبيعية فى شكل الوجه و تشوه فى قزحية العين. و قد نتج ذلك عن نقص جزئى فى الذراع القصير للكروموسوم رقم ٤.

د. الفرق بين ال DNA و ال RNA ؟ **(٣ درجات)**

DNA	RNA
حلزون مزدوج .	حلزون مفرد
صورة واحدة.	له ثلاث صور mRNA, tRNA, rRNA
يحتوى على سكر ديوكسى ريبوز.	يحتوى على سكر ريبوز
يحتوى على ثيامين.	يحتوى على يوراسيل.
فى الكائنات الراقية.	فى الفيروسات.

ه. ما الفرق بين الصفة الوصفية و الصفة الكمية ؟ **(٣ درجات)**

الصفة الوصفية	الصفة الكمية
يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية أو زوجان على الأكثر.	يتحكم فيها عدد كبير من العوامل الوراثية.
معامل توريثها عالى.	معامل توريثها منخفض.
تأثير البيئة قليل وقد ينعدم.	تباينها متصل.
تباينها متقطع.	يصعب تحديد فئاتها المظهرية.
يسهل تحديد فئاتها المظهرية.	

و. ما هى خصائص الشفرة الوراثية ؟ **(٣ درجات)**

. عالمية Universal.
٢. غير متداخلة non overlapping.
٣. ثلاثية ذات معنى sense codon.
٤. تكون هناك شفرة بادئة و شفرة منهية للترجمة.

السؤال الثالث: أجب على الآتي (١٠ درجات لكل نقطة)

١. فى حشرة الدروسوفيلا المواقع a, b, c طفرات متنحية لثلاث مواقع مختلفة موجودة على احد الكروموسومات الجسمية. لقحت انثى اصيلة لهذه الطفرات الثلاث مع ذكر برى عادى اصيل، ثم لقح بين ذكور واناث الجيل الاول لدراسة الارتباط بين هذه المواقع الثلاث وحصل على النتائج التالية :

التركيب الوراثى	العدد	التركيب الوراثى	العدد
ABC	١٣٣٠	A b c	٤٤
a BC	٤٠	A b C	٤
a B c	٥	a b C	86
AB c	٨٤	a b c	١٣١٠

احسب نسبة الارتباط والعبوريين المواقع a-c, a-b, b-c
ارسم الخريطة الكرومرسومية بين المواقع و احسب معامل التوافق ومعامل التداخل نتيجة لحدوث العبور.

نسبة العبور بين a-b = (٤٤+٤٠+٤+٥)/ (١٣٣٠+١٣١٠+٤٠+٤٤+٤+٥+٨٦+٨٤)

نسبة العبور بين b-c = (٨٤+٨٦+٤+٥)/ (١٣٣٠+١٣١٠+٤٠+٤٤+٤+٥+٨٦+٨٤)

نسبة العبور بين a-c = نسبة العبور بين a-b + نسبة العبور بين b-c

٢. وضح دور الأنواع الثلاثة لل RNA فى نسخ و ترجمة ال DNA اثناء تخليق بروتين ؟

يشرح باختصار دور كل من mRNA, tRNA and rRNA فى تخليق البروتين.

السؤال الرابع: أجب على الاتى:

أ. في الكلاب تتكون صبغة الميلانين السوداء من خلال عدة تفاعلات وسطية، أعطى صاحب احد الكلاب الإناث و هى سلالة بيضاء كلبته لصاحب احد الكلاب الذكور و هو أيضا سلالة بيضاء نقية و ذلك بغرض التلقيح متوقعا الحصول على نسل ابيض . ومع ذلك كان النسل الناتج لونه اسود في البطن الواحدة حيث كان الشكل المظهرى السائد هو الأسود . اشتكى صاحب الكلب الأنثى صاحب الكلب الذكر لأحدى المحاكم مدعيا أن صاحب الكلب الذكر استبدل كلبه بكلب أخر اسود و قام بتلقيح كلبة المجنى عليه ؟ ما هى النصيحة الوراثية التى تعطيها للقاضى لتفسير هذه الحالة ؟. (٥ درجات)

بفرض أن اللون الأسود يتحكم فيه جينان احدهما خاص بالصبغة (C) و الأخر لإظهار اللون (B) و أن السلالة الأولى تحتوى على احد الجينين فقط فى صورة سائدة و السلالة الأخرى تحتوى على الجين الأخر فى صورة سائدة و عندما يجتمع الجينان فى الجيل الأول يكون الناتج ذو لون اسود لتوافر الجينين معا فى صورة خليطة . و إذا تركنا الجيل الأول للتزاوج العشوائى تكون نسبة الانعزال فى الجيل الثانى (٩ اسود : ٧ ابيض). و لذلك ننصح القاضى بعدم وجود سوء نية و هذه النتيجة تكون طبيعية.

ب. **أهمية كروموسوم Y فى كل من الانسان – الدروسوفيلا و نبات الميلاندريوم (٥ درجات)**

تعيين الجنس فى الإنسان:
فى الإنسان كما فى الدروسوفيلا لا يكون نظام تعيين الجنس XX أنثى و XY ذكر ولكن يختلف الأمر هنا حيث يكون الكروموزوم Y حاويا لجينات فعالة فى تعيين الذكورة بحيث يمكنه ا أن تتغلب على كل جينات الأنوثة الموجودة فى بقية التركيب الوراثى للفرد وقد أمكن البرهنة على دور كروموزوم Y فى أحداث الذكورة بالإضافة إلى الخصوبة من المصادر الآتية :

أجسام Barr أو كروماتين الجنس :
سجل العالمان Barr وزميله Bertram فى سنه ١٩٤٩ وجود كروماتين يقبل الصبغة بشدة (اى يكون كروموسنتر Chromocenter وذلك فى الخلايا العصبية لإناث القطط .

بينما غاب هذا الجسم فى خلايا الذكور وأطلق على هذا الجسم أسم كروماتين الجنس أو جسم Barr .
وقد لوحظ وجود مثل هذا الجسم الكروماتينى فى معظم الخلايا الجسمية للإنسان وغيره من الثدييات (خلايا الجلد والنسيج الطلائى المبطن للفتحات وخلايا الدم .... الخ) وتكون نسبة أجسام بار Barr فى أنوثة خلايا الإناث بنسبه أعلا مما فى أنوثة خلايا الذكور فتكون الإناث موجبة لكروماتين الجنس والذكور سالبة بالنسبة لكروماتين الجنس.

وفى دم الإنسان يكون أكثر كرات البيضاء شيوعا هى الكرات البيضاء التى تكون نواتها مفصصة أو ثلاثة وتصبح بالصبغات القاعدية ولذلك تعرف بـ Neutrophil Leukocyte ويكون هناك جسم Barr على شكل عصى الطبلة ويميد من أحد الفصوص ويكون وجود دليلا قاطعا على احتواء على الهيئة الكروموزومية الممثلة للإناث.
وقد اتضحت العلاقة بين كروماتين الجنس و كروموزومات الجنس حيث وجد أن كروماتين الجنس يشتق من أحد كروموسومى × دون الآخر الذى يعمل ككرو موسوم جسمى ولا يكون الحلزون فيه شديد الانقباض ويكون عدد الأجسام الكروماتينية دائما أقل من عدد كروموزومات × بواحد فمثلا المرأة العادية (بها٢ ×) يكون بخلاياها جسم واحد والذكر الطبيعى لا يكون به أجسام كروماتينية .
ويلاحظ أن كروموزوم Y فى الإنسان يكون له دور حاسم ليس فقط فى تحديد الجنس المذكر وإنما فى خصوبته أيضا وقد تبين أن جينات الذكورة تقع على كروموزوم Y وجينات الأنوثة على كروموزوم × ولا يكون للكروموسومات الجسمية Autosomes دور فى تحديد الجنس فى الإنسان بعكس ما فى الدروسوفيلا .
وقد وجدت حالات فى الإنسان كان الفرد فيا يحتوى على XO اى يخلو من كروموزوم Y وبالتالى فانه يكون أنثى عقيمة ويعانى من أعراض معينة أطلق عليها أعرض Turner وبالمثل فأنه قد وجدت بعض أفراد تحمل XXY وبالتالى فهمن ذكور رغم وجود كروموزومين من كروموزومات الجنس وتعانى هذه الأفراد من أغراض مرض يطلق عليه مرض Klinefelter.
وبمقارنة ذلك بالحالات التى وجدت فى الدروسوفيلا نجد أن حشرة التى تركيبها 2A+XXY والمشابهة فى تركيبها للذكور المصابة بمرض Klinefelter من الإنسان تكون أنثى عادية وبالمثل الدروسوفيلا التى تركيبها به كروموزوم × واحد ولا يوجد كروموزوم Y (يشبهها فى الإنسان الإناث المرضى بمرض Turner) تكون ذكور طبيعية فى مظهرها ولكنها عقيمة .

الميكانيكية التى يحكمها التوازن الجينى:
للوهلة الأولى قد يظن أنه فى النظام السابق والذى يتحدد وفقا الكروموزومات الجنس ويوجد الجينات المحمولة على الكروموزومات الجنس × أو Y تكون مسئولة مطلقة عن تعين الجنس .
ولكن قد أجريت تجارب وأبحاث كثيرة ثبت منها أن معظم ال كائنات تملك بصفة عامة قد رأت وراثية لكلا الجنسين وأن كل فرد يكون بدرجة أو بأخرى وسيطة بين المذكر والمؤنث (اى بين جنسى Enter Sex) ويوجد توازن دقيق بين الأنوثة والذكورة فى المحتوى الوراثى للفرد.
وتعمل الميكانيكيات مثل XY عادة على أماله التوازن نحو أحد الاتجاهين دون الآخر كما فى الأمثلة الآتية :-

فى حشرة الدروسوفيلا :-
درست ميكانيكية التوازن الوراثى هذه Genetic Balance أول ما درست فى حشرة الدروسوفيلا سنه ١٩٢١ بواسطة العالم Bridges ففى حشرة الدروسوفيلا يكون كروموزوم Y ضروريا لخصوبة جنس الذكور.
ولكن له ع لاقة بتحديد الجنس وي تحدد الجنس بفعل جينات عديدة تتوزع لدرجة أن ما يوجد منها على الكروموزومات الجسمية يحدد الذكورة وما يتوزع منها على كروموزوم × يحدد الأنوثة.
ويتحدد جنس الفرد بالاعتماد على النسبة بين كروموزومات الجسمية اى X\A فإذا حملت كل مجموعة اوتوسومي عوامل تحديد الذكورة تقدر ١.٣.
وعلى ذلك فان فى الذكر العادى تركيبه (AA+XY)تكون النسبة بين محددات الذكورة والأنوثة كنسبة(٢: ١.٥) .
وعلى ذلك فان التوازن الجينى يكون فى مصلحة الذكورة بينما فى الأنثى العادية (تركيبها AA+XX) تكون النسبة بين محددات الذكورة والأنوثة كنسبة ٢: ٣ وعلى ذلك فان التوازن يكون فى مصلحة الأنوثة.

تعيين الجنس فى النبات
فى النباتات مثلما فى الإنسان يتحدد الجنس أساسا على طريق كروموزوم Y وعلى ذلك فأنه يصرف النظر عن عدد كروموزومات × وعدد مجاميع الأوتوسوم فأن مجرد وجود كروموزوم Y يكفى لجعل النبات ذكرا إذا غاب كروموزوم Y فأنه يكون مؤنثا.
فى نبات الميلاندريوم Melandrium Album حيث وجد أن مجرد وجود كروموزوم Y يكون كافيا لجعل النبات مذكرا وقد أمكن عن طريق تكسير كروموزوم Y إلى عدد من الشظايا ومعرفة سلوكها أن تحدد مناطق معينة عليه تكون مس ئولة عن الجنس.

تحمل الجينات المثبطة لجينات الأنوثة والموجودة على كروموزوم Y وإذا أزيلت هذه المنطقة يصبح النبات ثنائى الجنس وتحمل الجينات المسئولة عن بداية نمو المتك وفى غيابها يصبح النبات مؤنثا.

تنظيم وتحكم الأطوار المتأخرة من نمو المتوك وتحوى الجينات المسئولة عن خصوبة الذكر وغيابها يعطى نباتات مذكرة عقيمة لها متوك ضامرة تكون متماثلة فى كل من كروموسومى X و Y لذا فهى المنطقة التى يحدث بها الازدواج أثناء الانقسام الميوزى يقتصر وجودها على كروموزوم × فقط وتوجد عليها العوامل التى تشجع الأنوثة عندما تغيب المنطقة I الموجودة على كروموزوم Y وعند مقارنة مثل هذه النباتات بحشرة الدروسوفيلا نجد أن الجينات المحددة للذكورة توجد فى الدروسوفيلا على الكروموزومات الجسمية بينما توجد فى النبات والإنسان على كروموزوم Y ويحدد كروموزوم Y الذكورة حتى ولو كان كروموزوم واحد مقابل عدد من كروموزومات × التى تحدد الأنوثة فقط فى غياب كروموزوم Y علما بأنه فى النبات والإنسان لا يكون الكروموزومات الجسمية دور فى تعيين الجنس .

مع أطيب الأمنيات بالتوفيق

أ.د/ إبراهيم الشواف د. مخلوف بخيت