كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الاولى

المادة : علم الحياة الحيوانية١

المحاضرة : الرابعة/ن+ع/ د .فيينا

علم الوراثة

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

جامعة طرطوس

كلية العلوم

قسم علم الحياة

المحاضرة النظرية الرابعة لمقرر

علم الحياة الحيوانية(1)

الوراثة

الدكتورة

فينا مصطفى حمود

لطلاب السنة الأولى

2025-2026

الوراثة والجنس

لاحظ الكثير من العلماء العلاقة بين المورثات الجنسية والصفات الجنسية، فكانت الدراسات الوراثية المتعددة للبحث عن هذه العلاقة، لأن اغلب الأحياء الحيوانية والنباتات الراقية تحتوي على أعضاء جنسية ذكرية منفصلة من الأنثوية، فكان لا بد من وجود مورثات جنسية تتحكم بتشكل هذه الأعضاء ، وتتوضع هذه المورثات في تشكيلات خاصة تدعى الصبغيات (الكروموسومات) الجنسية، أما الصفات الجسمية فهي صفات توجد في الجنسين معاً ومسؤول عنها المورثات الجسمية التي تتمركز في الصبغيات الجسمية.

الصبغيات الجنسية Sex Chromosomes

اثبت العلماء من خلال الدراسات الوراثية على بعض الأحياء وجود صبغيات خاصة تحدد الجنس، واطلق على هذه الصبغيات باسم الصبغيات الجنسية وهي تحمل مورثات محددة للجنس أما الصبغيات الأخرى التي تحمل الصبغات الجسمية فاطلق عليها بالصبغيات الجسمية Autosomes ليس لها علاقة بتحديد الجنس في الاحياء.

ولدى دراسة ذبابة الخل (الدروسوفيلا) وجد أن الذكر يحمل صبغي جنسي ذكريY وصبغي جنسي أنثوي X ، أما الأنثى الدروسوفيلا فهي تحمل صبغيان جنسيان متشابهان أنثويان XX لكن الذكر والانثى لديهما ثلاث أزواج من الصبغيات الجسمية الشكل رقم (9)

تحمل الخلايا الجسمية في الدروسوفيلا أربعة أزواج من الصبغيات وهي الصيغة الصبغية المضاعفة 2n وتخضع الصبغيات الجنسية للتوريث كما في الشكل رقم(10)

وهكذا تبين للعلماء أنه يوجد صفات محددة بالجنس وصفات متأثرة بالجنس في جميع أنحاء العالم.

الصفات المحددة بالجنس:

الصفات المحددة بالجنس هي صفات محمولة على الصبغيات الجنسية ، أجرى العالم مورغان في بداية القرن العشرين تجربته الشهيرة على ذبابة الخل الطبيعية التي تحمل عيون حمراء فاهية فقد حصل مورغان على ذكور ذات عيون بيضاء وهي صفة طافرة أي غير طبيعية وهي صفة متنحية

استنتج مورغان من خلال تجاربه الوراثية أن مورثة لون العيون في ذبابة الدروسوفيلا توجد على الصبغي الجنسي X فقط، وهي غير موجودة على الصبغيy. فلقد رمز لمورثة العيون الحمراء السائدة +W أما مورثة العيون البيضاء نرمز لها ب W، فكان مخطط التهجين في الشكل (11) حيث كان الجيل الأولF1 يحتوي على ذكور حمراء العيون وعلى إناث حمراء العيون أيضاً. أما في الجيل الثاني فكانت جميع الإناث حمراء العيون اما الذكر فنصفها حمراء العيون والنصف الأخر بيضاء العيون وتكون النسب على الشكل التالي:

25% ذكور بيضاء العيون

25% ذكور حمراء العيون

50% إناث حمراء العيون

وتختلف هذه النسب عن ما يتم التهجين بين إناث بيضاء العين وذكور حمراء العيون، فنحصل في الجيل الأول F1 على إناث حمراء وعلى ذكور بيضاء العيون أما في الجيل الثاني F2لهذا التهجين فتكن النسب كما يلي:

25% إناث حمراء العيون

25% إناث بيضاء العيون

25%ذكور حمراء العيون

25% ذكور بيضاء العيون

يوجد مثال ثاني عن الصفات المرتبطة بالجنس لدى ذبابة الخل أو الدروسوفيلا متعلق باستدارة العين وهي صفة محددة بالجنس فالعين المستديرة هي صفة سائدة وتمثل الشكل الطافر للصفة وتتوضع مورثة هذه الصفات على الصبغي الجنسي X ويرمز لها بالرمزB للصفة المتنحية و+b و+B للصفة السائدة

يوجد لدى الإنسان عدد من الصفات المحددة بالجنس وهي صفات تمثلها مورثات تتوضع على الصبغيات الجنسية الذكرية أو الأنثوية، فهناك صفات مشتركة تمثلها مورثات موجودة على الصبغي Y والصبغي X وهناك صفات منفردة تمثلها مورثات خاصة بالصبغي Y أو الصبغي X الشكل رقم 13

المورثات المحددة على الصبغي Y

يوجد عدة مورثات متمركزة على الصبغي عند ذكر الإنسان (الرجل) ونذكر بعضها فقط الشكل رقم (14) يبين ظهور كثافة الأشعار على حيوان الأذن عند الذكور، وهناك المورثات المسؤولة عن انتاج النطاف ، حيث ينفرد فيها الصبغي Y فقط وهناك مورثات كثيرة أخرى

المورثات المحددة على الصبغي X

يوجد عدة مورثات متوضعة على الصبغي الجنسي الأنثوي X وسوف نذكر بعضها فقط فمثلاً مورثة rg المسببة لعمى الألوان تتمركز عللى الصبغي الجنسيx وهي مورثة متنحية أما المورثة الطبيعية السائدة التي نرمز ليها باشارة +، ولهذا يصاب الذكور بمرض عمى الألوان أما الإناث فمنها المصابة إذا وجدت المورثتان ل rg أو حاملة للمرض(لا تصاب) إذا وجدت مورثة واحدة من rg انظر المخطط التالي:

النمط الظاهري للأبوين أب مصاب بعمى الألوان أم سليمة

النمط الوراثي للأبوين

الأعراس

النمط الوراثي للأولادF1

ذكور سليمة إناث حاملة للمرض

النمط الظاهري ل F1

ذكور سليمة إناث حاملة للمرض

تزاوج مايشبه الجيل الأول مع ذاته

النمط الوراثي

الأعراس

النمط الوراثي للأولادF2

النمط الظاهري للأولاد F2

أما عند تزاوج رجل مصاب بمرض عمى الالوان مع إمرأة حاملة للمرض فتختلف نسب الصفات كما هو مبين في الجدول التالي:

النمط الظاهري للأبوين أب مصاب بالمرض أم حاملة للمرض

النمط الوراثي للأبوين

الأعراس

النمط الوراثي للأولاد

النمط الظاهري ل F1 25%ذكور مصابة 25% ذكور سليمة 25% إناث حاملة 25% إناث مصابة

مرض الهيموفيليا Haemophilia أو مرض عدم تخثر الدم فلم يتمكن العلماء من دراسة هذا المرض في الإنسان لأن المصابين من الذكور يموتون في مراحل مبكرة أما الإناث فتموت عند البلوغ الجنسي وتحديداً عند بدء أول دورة شهرية لهن تتمركز هذه المورثة على الصبغي الجنسي X ويرمز لها ب(h) ومن حسن الحظ أن هذه المورثة متنحية أمام المورثة الطبيعية التي يرمز إيها باشارة(+) فعند تزاوج رجل طبيعي مع امرأة حاملة للمرض فتكوون الأولاد موزعة على الشكل المبين في الجدول الوراثي الاتي

النمط الظاهري للأبوين	رجل طبيعي	إمرأة حاملة للمرض
النمط الوراثي للأبوين		
الأعراس		
النمط الوراثي للأولاد		
النمط الظاهري ل F1	25%ذكور مصابة 25% ذكور سليمة	25% إناث حاملة 25% إناث مصابة

<u>تتميز الوراثة المحددة بالجنس بعدة خصائص هي:</u>

1. تتأثر الذكور بالصفات المحددة بالجنس أكثر من تأثير الإناث بسبب كونها متخالفة اللواقح
2. يؤدي التزاوج بين الرجل المصاب بأنثى سليمة فإن الأبناء لا تصاب بالمرض ويختفي المرض بالأبناء بينما الإناث تبقى حاملة
3. تنقل المرأة الحاملة للمرض المورثة المرضية إلى نصف أبنائها الذكور.

الصفات المتأثرة بالجنس

هي صفات مسؤولة عنها مورثات لاتعبر عن نفسها إلا بتوفر الهرمونات الجنسية التي تحكمها المورثات المحددة بالجنس. وسوف نورد بعض الأمثلة عن الصفات المتأثرة بالجنس

1- صفة الصلع الجبهي:

تتميز بأنها صفة سائدة ومسؤولة عنها المورثة B المحمولة على الصبغيات الجسمية وهذه الصفة لا تعبر عن نفسها إلا بوجود الهرمون الجنسي الذكري الأندروجين وهذا يعني أن الرجال وحدهم الذين يصابون بالصلع انظر الشكا رقم 15 أما النساء اللاتي يملكن المورثة B فلا يصبن بالصلع وإنما تقل كثافة الشعر لديهن فقط، لأنهن يمتلكن الهرمون الجنسي الأنثوي أوستروجين Osestrogen

حالات الصلع الجبهي:

عند الذكور:

الطابع الوراثي	الطابع الظاهري
BB	صلع جبهي مبكر
Bb	صلع جبهي متأخر
bb	شعر كثيف

عند الإناث

الطابع الوراثي	الطابع الظاهري
BB	شعر خفيف مع تقدم العمر
Bb	شعر عادي جدا
bb	شعر كثيف

2- صفة انتاج اللبن عند الثديات:

صفة انتاج اللبن عند الثديات من الصفات المتأثرة بالجنس وتكون المورثات المسؤولة عنها محمولة على الصبغيات الجسمية ولكنها تتأثر بجود الهرمونات الجنسية الأنثوية

3- صفة اللحية والشارب عند الرجال

صفة الشعر الذي ينمو في وجه الذكر من الصفات المتأثرة بالجنس والمورثات المسؤولة عن هذه الصفة توجد على الصبغيات الجسمية عند الذكور(الرجال) وعند النساء وتعبر هذه الصفة عن نفسها في حال وجد الهرمونات الجنسية الذكرية عند الرجال أما عند النساء فلا تعبر عن ذاتها بسبب غياب الهرمونات الذكرية

ووجد العلماء إن اعطاء الهرمونات الذكرية أو ارتفاعها بشكل مرضي عند بعض النساء يؤدي إلى ظهور الاشعار في وجه تلك النساء بصورة اقل من الرجال.

4- صفة الأثداء عند الثديات:

صفة جود الأثداء عند إناث الثديات من الصفات المتأثرة بالجنس ومورثات الاثداء توجد عللى الصبغيات الجسمية عند النساء(الفتيات) في مرحلة النضج الجنسي بسبب زيادة إنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية فتؤدي إلى نمو الغدد الثديية أما عند الرجال فتكون الغدد الثدية ضامرة بسبب عدم وجود الهرمونات الجنسية الأنثوية لدى الرجال.

المورثات المميتة وشبه المميتة

اكتشف العلماء اثناء تطبيق قوانين ماندل أن بعض سلوك المورثات ليس مخالفاً لقوانين ماندل فقط بل يؤدي بالأفراد متملثلة اللواقح إلى الموت أو ما يبه الموت وسوف نلقي نظرة بسيطة على مثل هذا السلوك لهذه المورثات

المورثات الميتة هي مورثات إذا وجدت متماثلة اللواقح (صافية) تؤدي إلى موت الأفراد وهي في المرحلة الجنينية أي أنها لا ترى النور ويمكن أن تكون هذه المورثات سائدة أو متنحية

المورثات المميتة السائدة

مثال أول مورثة لون الغراء الأصفر في الفئران هي مورثة محمولة على الصبغيات الجسمية وهي سائدة على اللون الرمادي المتنحي انظري الجدول الوراثي الاتي

النمط الظاهري للأبوين	فأر أصفر	فأر أصفر
النمط الوراثي للأبوين	Yy	Yy
الأعراس	$(Y\frac{1}{2} + y\frac{1}{2})$ * $(Y\frac{1}{2} + y\frac{1}{2})$	
النمط الوراثي للأولاد	$yy\frac{1}{2}$ + $Yy\frac{1}{2}$	$YY\frac{1}{2}$ $Yy\frac{1}{2}$ +
النمط الظاهري ل F1	25%ذكور مصابة 25% ذكور سليمة	25% إناث حاملة 25% إناث مصابة

فتكون نسبة الأفراد هي 2:1 وهي نسبة غير متطابقة للهجونة الأحادية الماندلية

مثال ثاني: مورثة الديكستر في الماشية الإيرلندية المميتة إذا جدت متماثلة اللواقحDD وهذه الأفراد تموت وهي أجنة وهي مورث سائدة على المورثة الطبيعية d وهي ماشية ذات ارجل طويلة أما مورثة الديكسر مسؤولة عن انتاج صفة الأرجل القصيرة واللحم الوفير إذا كانت غير متماثلة اللواقح أيDd فعند تزاوج سلالة ديكسر مع ذاتها سنحصل على نسبة الهجونة الأحادية الامندلية وهي نسب تتطابق مع نسبة المثال السابق وهي 1:2

المورثات المميتة لمتنحية

وهي مورثات متنحية تؤدي إلى الموت بعد الولادة بفترة زمنية بسبب التغيرات الفيزيولوجية كما في مثال أنيميا الخلايا المنجلية أو بسبب التغيرات الفيزيائية والكيميائية(تغير بيئية أحياناً)

المورثات شبه المميتة

المورثاتشبه المميتة يمكن أن تؤدي لإلى جزء من المواليد بعد فترة زمنية علماً بأن بعضها يعيش إذا توفرت له ظرف العيش ويمكن أن يصل لسن التكاثر احياناً وابرز الامثلة عن هذه المورثات هي:

مثال 1 صفة عدم وجود العيون عند ذبابة الدروسوفيلا علماً بأن هذه الصفة هي صفة ظاهرة متنحية أمام الصفة الطبيعية

وتخضع وراثة هذه الصفة لقوانين ماندل إلا أن اكثر أو اغلب هذه الأفراد تموت بعد فترة زمنية من الفقس

مثال 2 صفة عدم وجود الأشعار في الماشية حيث تلد بعض الماشية دن اشعار يغطي أجزاء من جسمها وهذه الصفة طافرة ومتنحية وتسبب موت الماشية بعد فترة من ولادتها بسبب فقدان جسمها للحرارة ويمكن عيش هذه الحيوانات إذا تم تعويض درجات الحرارة وهي صفة ماندلية

مكتبة A to Z