كروموسومات الجنس

لاحظ العديد من الباحثين وجود زوج واحد من الكروموسومات يختلف عن الأزواج الكروموسومية الأخرى ان أعضاء هذا الزوج الكروموسومي تكون متماثلة في جنس واحد فقط (عادة في الاناث) وتختلف في الجنس الاخر (الذكور) كما في البائن . ان الكروموسوم الذي يوجد منه اثنين (زوج واحد) في الاناث وواحد فقط في الذكور يسمى كروموسوم الجنس (كروموسوم X) اما الكروموسوم الذي يوجد بصورة فردية يسمى كروموسوم Y ، في الانسان فان الذكر يحتوي على كروموسوم X و Y إضافة الى 22 زوج كروموسومي جسمي بمجموع 46 كروموسوم اما الانثى تحتوي على زوج من كروموسوم X إضافة الى 22 زوج كروموسومي .

تحديد الجنس Sex Determination

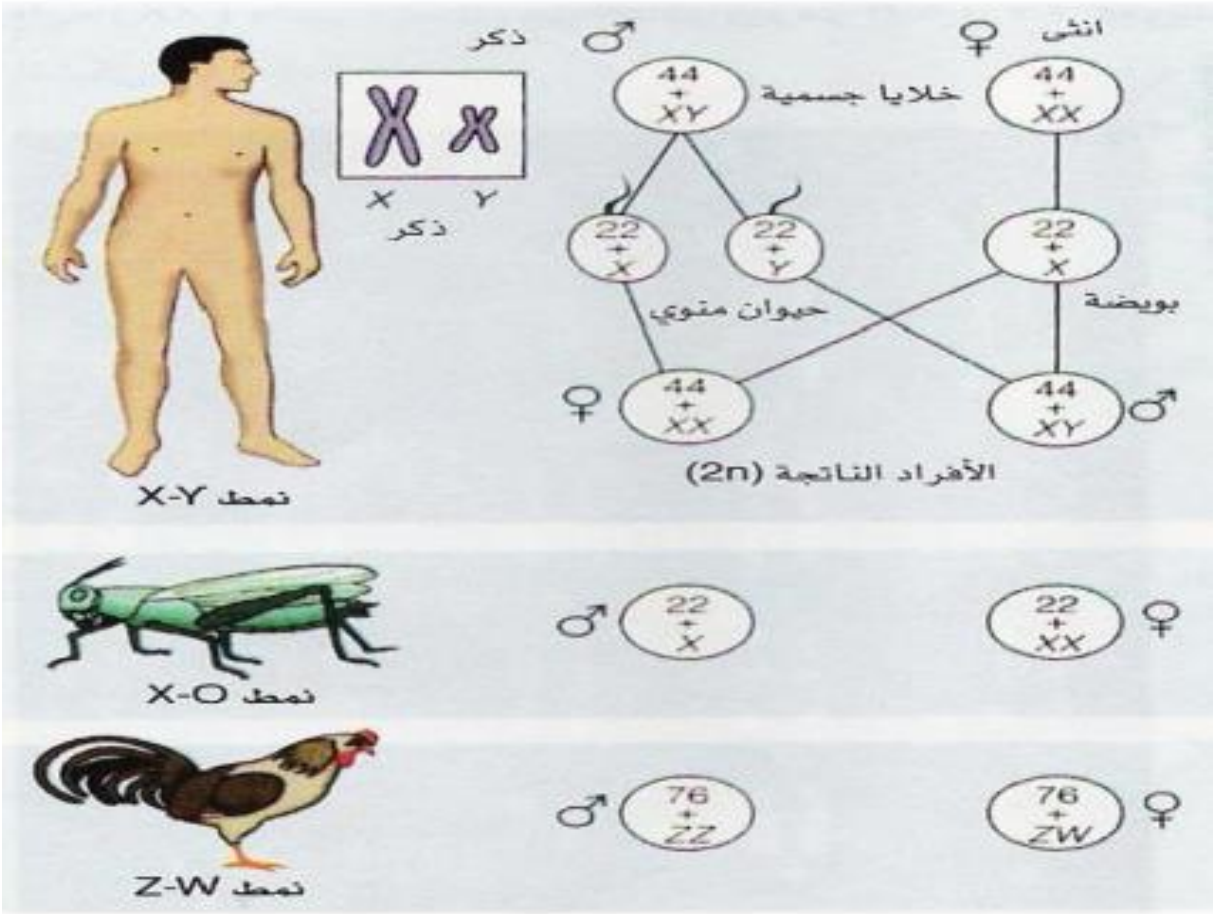
بذلت محاولات عدة لمعرفة النظم المسؤولة عن تحديد الجنس داخل الكائن الحي، والكشف عن الأسباب التي تجعل من البويضة الملقحة ذكراً أو أنثى وأخيرا توصل العلماء لأن الفارق بين خلية الذكر وخلية الأنثى هو المحتوى الكروموسومي حيث يوجد لدى الأنثى كرموسوم X اضافيا بينما تحمل الذكور نسخة واحدة من كروموسوم X إضافة إلى لكروموسوم آخر يقترن معه أثناء الانقسام الاختزالي ولا يماثله من الناحية المورفولوجية وهو كروموسوم Y وكان الاقتراح أن كرموسوم X الإضافي هو المسؤول عن تحديد الجنس أطلق على الكروموسومات التي تحدد الجنس كروموسومات الجنس chromosomes Sex بينما تعرف بقية الكروموسومات بالكروموسومات الجسدية Autosomes

أنظمة تحديد الجنس

1- نظام XX – XY : هو نظام موجود في الإنسان وفي ذبابة الفاكهة حيث يكون لدى الأنثى اثنين من كروموسوم X أي متماثلة في حين أن الذكر يحتوي واحدة من كروموسوم X بالإضافة إلى كروموسوم Y أي غير متماثل .

2- نظام XX – XO : هو نظام موجود في بعض الحشرات مثل الجراد حيث يكون لدى الأنثى اثنين من كروموسوم X أي متماثلة في حين أن الذكر يحتوي واحدة من كروموسوم X وفي بعض الأحيان كروموسوم Y مفقوداً ويرمز له O.

3- نظام ZZ – ZW : هو نظام موجود في الطيور والاسماك والفراشات حيث يكون لدى الذكور اثنين من كروموسوم Z أي متماثلة في حين أن الانثى تحتوي واحدة من كروموسوم Z بالإضافة إلى كروموسوم W أي غير متماثل .



مدرس المادة النظري
أ.د. ظافر شاكر عبد الله

مدرس المادة العملي
م.د. هيثم رجب منهي

اما الدودة البحرية بونيليا فيردس فالاناث يبلغ طولها حوالي بوصة (انج) وتكون مستديرة الجسم اما الذكور فهي صغيرة جداً ويصعب رؤيتها بالعين المجردة وينقص في تركيبها التشريحي الجهاز الهضمي لها لذلك تعيش متطفلة على القناة التناسلية الانثوية فبيوض هذه الدودة تفقس الى يرقات ذكور او اناث ولكن تعيين الجنس في الديدان تامة النمو يعتمد على تغذيتها فاليرقات الحرة في تغذيتها في مياه البحر تصبح اناثاً اما اليرقات التي تنمو متطفلة في القناة التناسلية للانثى فتصبح ذكور ويظهر سبب ذلك ان الاناث تفرز مواداً كيمياوية مسببة في ظهور أعضاء التذكير في اليرقة المتطفلة .

انقلاب الجنس وظهور افراد بين جنسيه

في الفقريات يتحدد جنس الجنين تبعاً للكروموسومات الجنسية التي يحملها الفرد بعدها هذا يعتمد على سيطرة الهرمونات ويمكن توضيح ذلك كما يلي

1- **حالة الانثى التوئمية الشاذة في الابقار حيث يحصل ولادة توائمية احدهما ذكر والأخر انثى وتكون هذه الانثى عقيمة ويرجع الشذوذ الى اثر الهرمونات الجنسية التي يفرزها التوأم الذكر اثناء وجودهما معا في رحم الام .**
2- **انقلاب الجنس في الدواجن والبرمائيات اذ يكون في الطيور المبيض الايسر فقط ينمو اما المبيض الأيمن فيبقى بغير نمو العديد من الحالات وجد بان الدجاجة في أواخر عمرها تتحول الى ذكر بسبب إصابة المبيض بمرض او يضمر وبالتالي فان المبيض الأيمن ينمو الى خصيتين وينتج هرمونات كافية لقلب جنس الطير كذلك في البرمائيات امبلستوما فان الاناث تتحول الى ذكور عند وضع خصيتين في اليرقة النامية او اعطاءها هرمونات .**

الجنس في النباتات :

في معظم النباتات الزهرية توجد الاسدية والمتوك في زهرة واحدة يطلق عليها زهرة كاملة او زهرة خنثى حالات أخرى توجد فيها الاسدية فقط او المتوك فقط في الزهرة الواحدة ويطلق عليها زهرة غير كاملة ويسمى النبات الحامل للازهار المذكرة والمؤنثة باسم وحيدة المسكن اما النباتات التي يوجد فيها الجنسان منفصلان فتسمى ثنائية المسكن ، كما ان النباتات وحيدة المسكن

والخنثى لا تحتوي على كروموسومات جنسية واضحة لا ان النبات له القابلية لتكوين كلا من البويضات وحبوب اللقاح ، اما النباتات ثنائية المسكن فالاناث تنتج نوعا واحد من البويضات والذكور تنتج نوعين من حبوب اللقاح أي ان الاناث ذات تركيب وراثي XX والذكور XY من خلال تلقيح نبات انثى (ثنائي المسكن) بحبوب لقاح نبات الانثى (وحيدة المسكن) فلاحظ ان جميع النباتات الناتجة هي نباتات انثى اما التلقيح العكسي فقط اعطى نصف النباتات مذكرة والنصف الاخر مؤنثة .

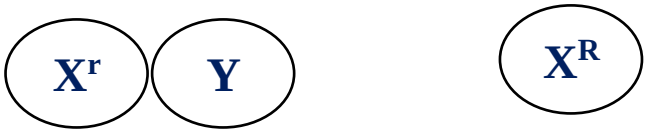
الارتباط بالجنس Sex – linkage

تمكن العالم موركن عام 1910 من ملاحظة الصفات المرتبطة بالجنس عندما كان يدرس وراثة لون العين في حشرة الدروسوفيلا حيث قام بتزاوج حشرات ذات عيون حمراء مع أخرى بيضاء العيون واستنتج من هذه التزاوجات بان الجين المحدد لهذه الصفة يحمل على كروموسوم X وان الجين المنتج للون الأحمر متغلب على اليله المنتج للون الأبيض .

تزاوج اناث حمر العيون مع ذكور بيضاء العيون وحصل على أبنائهم التي كانت جميعها حمر العيون كما موضح ادناه .

اناث حمر العيون × ذكور بيضاء العيون

$X^R X^R$ $X^r Y$



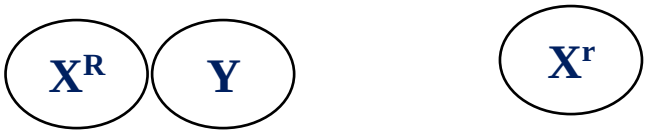
$X^R Y$ $X^R X^r$

جميع الأبناء ذو عيون حمراء اللون

ولكن عندما قام بالتلقيح العكسي تزاوج اناث بيضاء العيون مع ذكور حمراء العيون حصل على أبنائهم التي كانت فيها جميع الاناث حمر العيون وجميع الذكور بيضاء العيون كما مبين ادناه

اناث بيضاء العيون × ذكور حمراء العيون

$X^r X^r$ $X^R Y$



$X^r Y$ $X^R X^r$

جميع الذكور بيضاء العيون جميع الاناث حمراء العيون

وعندما قام بتزاوج انثى حمراء العيون هجينة مع ذكر ابيض العيون لاحظ ان نصف الأبناء من كل جنس حمر العيون والنصف الاخر بيض العيون

اناث حمر العيون × ذكور بيضاء العيون

$X^R X^r$ $X^r Y$

$X^R X^r$ $X^R Y$ $X^R X^r$ $X^r Y$

الاناث والذكور نصفها حمراء ونصفها بيضاء

جميع هذه النتائج مطابقة لفرضية بان الجين المسؤول عن لون العين يحمل على كروموسوم X

مرض عمى الألوان ومرض سيولة الدم في الانسان هي امثلة أخرى للصفات المرتبطة بالجنس

عند زواج رجل طبيعي النظر مع امرأة طبيعية النظر (هجينة لمرض عمى الألوان) فان جميع الاناث من الأبناء تكون طبيعية النظر ولكن نصفها تكون هجينة لمرض عمى الألوان اما الذكور نصفهم طبيعي النظر والنصف الاخر مصابين بعمى الألوان

امرأة هجينة × ذكر طبيعي النظر

$X^+ X^-$ $X^+ Y$

$X^+ X^+$ $X^+ Y$ $X^+ X^-$ $X^- Y$

الاناث والذكور نصفها النظر ونصفها مصابة بعمى الألوان

ايضاً صفة الريش المخطط في الدواجن حيث انها صفة متغلبة B وصفة الريش غير المخطط صفة متنحية b كما موضح ادناه

انثى مخططة × ذكر غير مخطط

Z^BW Z^bZ^b

Z^B W Z^b

Z^bW Z^BZ^b

جميع الاناث غير مخططة وجميع الذكور مخططة

اما التلقيح العكسي

انثى غير مخططة × ذكر مخطط

Z^bW Z^BZ^B

Z^b W Z^B

Z^BW Z^BZ^b

جميع الأبناء مخططة الريش

نوع اخر من الارتباط بالجنس هو وجودها على كرموسوم Y وعدم وجود موقع جيني مماثل على كرموسوم X ولذلك فمثل هذه الصفات لا تظهر في الاناث لعدم احتوائها على الكرموسوم Y حيث ان الذكور لها كرموسوم Y واحد فقط ولذلك فالجين لا يكون له اليل (أي يبقى مفرداً) فاذا وجد الجين في الذكر فانه يوضح الصفة في ذلك الفرد ولذلك لايمكن معرفة التغلب والتنحي لمثل هذه الصفة وكمثال هو وجود شعر على صيوان الاذن في الانسان .

مدرس المادة النظري
أ.د. ظافر شاكر عبد الله

مدرس المادة العملي
م.د. هيثم رجب منهي