مبادئ رئيسية في الوراثة وتطبيقاتها

مقدمة: إن العلاقة بين جيل ما والذي يليه هو عروس (جاميطة) من الاب تتحد مع عروس أخرى من الام ليكونا البيضة الملقحة (الزيجوت) التي بدورها تنمو وتتطور لتكون فرداً آخر من نفس النوع .

ومن هذا نستنتج أن كلا العروسين يحتويان على كل ما يلزم من معلومات لنمو وتطور البيضة الملقحة إلى الشكل المماثل للجيل السابق.

وحيث أن الفرد الناتج عن هذه البيضة الملقحة يأخذ كثيراً من صفاته عن طريق آبائه فهو يتوارث عنها هذه الصفات . وعلم الوراثة هو العلم الذي يبحث في التماثل والاختلافات التي تنشأ من جيل لآخر .

ولقد ظلت الوراثة فناً يتأمله الناس إلى أن جاء القس النمساوي Gregor Mendel (١٨٢٢ – ١٨٨٤) ودرس هذه الظاهرة على أساس علمي سليم . وأجرى تجاربه على نبات بازلاء الحديقة. وفي عام ١٨٦٦ نشر مندل أبحاثه ونتائج تجاربه، إلا أن أحداً لم يلتفت إليها مدة ٣٤ سنة تقريباً. إلى أن جاء العلماء الثلاثة Devries الهولندي وCorrens الألماني وTschermark النمساوي عام ١٩٠٠ وأعادوا اكتشاف قوانين مندل كل على حدة.

١ـ الانقسام الخلوي: Cell division

يوجد نوعان من الانقسام الخلوي:

أ) **الانقسام العادي أو الميتوزي (Mitosis):** يتم النمو في الجسم عن طريق هذا الانقسام. إذ تنقسم كل خلية لتتحول إلى خليتين متماثلتين وتحمل كل خلية نفس عدد الكروموسومات التي تحملها الخلية الاصلية. ويتم مثل هذا الانقسام في جميع الخلايا الجسمية والتي تشمل كل الجسم ماعدا الأنسجة التناسلية المنتجة للأعراس.

ب) **الانقسام الاختزالي أو الميوزي (Meiosis):** ويتم تكوين الأعراس عن طريق هذا الانقسام الذي يحدث فيه اختزال لعدد الكروموسومات من ٢ن في الخلية الأم إلى ١ن في الخلايا الناتجة بعد الانقسام. ويحدث هذا الانقسام عند تكوين الأعراس فقط وذلك في المبيض أو الخصية. وعند اتحاد عروسين لتكوين البيضة الملقحة يصبح عدد الكروموسومات عند الفرد الناتج ٢ن مثل النوع الذي ينتمي إليه. الجدول (١) يوضح مقارنة عامة بين الانقسام العادي والانقسام الاختزالي.

جدول ١: مقارنة بين الانقسام العادي(المتساوي) **والانقسام الاختزالي**(المنصف) .

المقارنة	الانقسام العادي	الانقسام الاختزالي
أين يحدث	في الخلايا الجسدية	في الخلايا الجنسية (الخصى – المبايض)
أهميته	النمو- تعويض الأنسجة التالفة	تكوين الأعراس
المراحل	مرحلة واحدة فقط	مرحلتين
عملية العبور	لا تحدث	تحدث في الطور التمهيدي الأول
عدد الخلايا الناتجة	٢	٤
الصيغة الصبغية	2n	1n
شكل الخلايا الناتجة	مطابقة للخلية الأصل	غير مطابقة (تمتلك نصف المحتوى الوراثي)

٢ـ العدد الكروموسومي:

توجد الكروموسومات في أزواج متشابهة (متناظرة) homologous pairs. وفي الانقسام الاختزالي (لتكوين الأعراس) تأخذ كل خلية ناتجة فرد من كل زوج من هذه الكروموسومات وعلى هذا فطبقاً للوراثة الموجودة على هذا الفرد تتحدد وراثة العروس.

يسمى عدد الكروموسومات الزوجية التي توجد في الخلايا الجسمية بالعدد الكروموسومي Chromosomal number وهذا العدد ثابت لكل نوع Species من أنواع الحيوانات الزراعية وغالبا ما يختلف من نوع لآخر. والجدول (٢) يوضح العدد الكروموسومي للخلايا الجسمية في بعض الحيوانات الزراعية.

جدول٢: العدد الكروموسومي للخلايا الجسمية في بعض الحيوانات الزراعية.

الجنس	عددأزواج الكروموسومات	الجنس	عددأزواج الكروموسومات	الجنس	عددأزواج الكروموسومات
الابل	٣٧	الماعز	٣٠	البط	٣٨
الحصان	٣٢	الأغنام	٢٧	الرومي	٣٨
الحمار	٣١	الأرانب	٢٢	النعام	٤٠
الأبقار	٣٠	الخنزير	١٩	الدجاج	٣٩
الجاموس	٢٤ ـ ٢٦	السمان	٣٩	الحمام	٤٠

ومنذ اعادة اكتشاف قوانين مندل الوراثية حتى الآن والتجارب تؤكد أن الكروموسومات هي التي تحمل العوامل الوراثية المسؤولة عن الصفات المختلفة. ويسمى العامل الوراثي جين gene . وفي الحيوان العادي نجد كل جين ممثل مرتين بواقع مرة على كل كروموسوم. وتشغل أليلات الجين الواحد نفس الموقع Locus على كل نفس الكروموسومات كل الأوقات.

٣ـ قوانين مندل الوراثية:

- **القانون الأول : قانون الإنعزال Law of segregation**

يذهب أحد الأليلين كل إلى أحد الخلايا الناتجة عن الانقسام الاختزالي. أي إذا فرضنا أن زوجاً من الأليلات (A,a) على موقع معين من الكروموسوم. ففي الانقسام الاختزالي تذهب A إلى أحد الخلايا وتذهب a إلى الأخرى. وهذا ينبع من حركة الكروموسوم في الانقسام الاختزالي.

- **القانون الثاني: قانون نقاء الأعراس Law of the purity of gametes**

إذا تواجد أليلان مختلفان معاً في خليط فإن أحدهما لا يؤثر على نقاء الآخر. أي أنه إذا انقسم AA ليعطي عروس بها A فإنها لن تختلف عن A المستمدة من فرد تركيبه Aa. ويطلق على الجين الذي يشغل نفس الموقع على أي من الكروموسومين المتشابهين أليل allele أي A أليل و a أليل مقابل له.

٤ـ التركيب الوراثي والمظهر الخارجي:

المقصود بالتركيب الوراثي هو ما يحتويه الفرد من جينات فعلاً. فمثلاً التركيب الوراثي Aa يختلف عن التركيب الوراثي AA وهكذا. أما المظهر الخارجي فهو ما يظهر به الأفراد التي تحمل التراكيب الوراثية المختلفة. فهذا طويل وذاك قصير أو هذا أحمر وذاك أبيض وهكذا.

وفي حالات كثيرة قد يتشابه فردان في مظهرهما الخارجي بينما يختلفان في تراكيبهما الوراثية. فمثلاً قد تكون الأفراد التي تركيبها الوراثيWWأو Ww لونها أحمر أي بالرغم من اختلاف تراكيبهما الوراثية فإن مظهرهما الخارجي متشابه.

٥ـ تعبيرات الجين:

- **التأثير التجمعي: Additive effect**

في هذه الحالة يعبر كل أليل عن نفسه وتأثيره ثابت بغض النظر عن الأليل الآخر أو التركيب الوراثي للفرد. فمثلاً أبقار الشورتهورن يتحكم في لونها زوج واحد من الجينات . فالحيوانات البيضاء تركيبها الوراثي ww والحمراء WW والطوبي Ww . وينتج اللون الطوبي عن وجود شعرات حمراء بجانب الشعرات البيضاء . ففي هذا المثال تحدث w أثرها بغض النظر عن الأليل الآخر.

- **التأثير السيادي Dominant effect**

وفي هذه الحالة يسود أليل على الأليل الآخر ، أي أن تأثير الجين يتوقف على الأليل الآخر في الموضع المقابل له، فمثلاً اللون الأسود في أبقار الأبردين أنجس سائد على اللون الأحمر . وتكون الأفراد السوداء هي ذات التركيب الوراثي الأصيل homozygous ورمزها RR وكذلك الأفراد الخليطة heterozygous ورمزها Rr أي لهما نفس المظهر الخارجي. أما الأفراد الحمراء فرمزها rr. فوجود R مع r يمنع من اظهار أثرها ويسود عليها.

- **التأثير التفوقي Epistatic effect**

وفي هذه الحالة نجد أن تأثير زوج من الأليلات يختلف من حالة إلى أخرى حسب التركيب الوراثي للفرد أي الجينات الموجودة في مواقع أخرى. ولذلك يسمى أحياناً بالتداخل بين أزواج الاليلات. أي أن تأثير aa في وجود bb لا يساوي aa في وجود BB. ومثال ذلك لون الريش في دجاج الليجهورن حيث لا يظهر الجين C تأثيره إلا في وجود التركيب الوراثي ii فالأفراد التي تركيبها IiCc تكون بيضاء عديمة اللون أما الأفراد iiCc فتكون ملونة. ونفهم من ذلك أن الجينات تتفاعل مع بعضها لتنتج صفة معينة . فمثلاً الجين I يمنع تكوين المادة التي يستعملها C في إنتاج اللون. وفي غياب I أي في وجود ii تتكون المادة ويتكون اللون.

ويلاحظ مما سبق أن التعبير السيادي والتجمعي يكون بين الازواج الأليلية فقط بينما التأثير التفوقي يكون بين الأزواج غير الأليلية. ويمكن لكل من الجين I و الجين C أن يظهر سيادة أو تجمعاً كل داخل موقعه أي مع الأليل المقابل له.

٦ـ النسب الوراثية المختلفة:

من السلوك الكروموسومي في الإنقسام الاختزالي ومن الطريقة التي تعبر بها الجينات عن نفسها (سيادي – تجمعي – تفوقي) يمكننا أن نحسب النسب المتوقعة من تزاوجات مختلفة. فمثلاً إذا كانت D ترمز لجين الطول السائد و d ترمز لجين القصر المتنحي نجد أن:

DD x dd

D d

F1 Dd

Dd x Dd

F2 1DD 2Dd 1dd

أي أن نسب التراكيب الوراثية هي 1 : 2 : 1 بينما نسب مجاميع المظهر الخارجي 3 : 1 أي 3 طويل : 1 قصير. بينما في مثال آخر مثل أبقار الشورتهورن الذي سبق ذكره نجد أن نسبة مجاميع المظهر الخارجي هي نفسها نسبة التراكيب الوراثية 1 : 2 : 1 أحمر : طوبي : أبيض.

فإذا كان هناك زوجان من الجينات وكل منهما تأثيره سيادي أي أن كلا منهما نتوقع له النسبة 3 : 1 في أفراد الجيل الثاني. ونجد أننا إذا أخذنا الجينين في عين الاعتبار فإن النسبة 9 : 3 : 3 : 1 تظهر في الجيل الثاني. ونحصل على هذه النسبة من (3 : 1) (3 : 1) = 9 : 3 : 3 : 1.

بينما إذا كان أحد الجينين يعبر عن نفسه سيادياً أي يعطي النسبة 3 : 1 في الجيل الثاني والآخر يعبر نفسه تجمعياً (1 : 2 : 1) في الجيل الثاني. فإن نسبة مجاميع المظهر الخارجي لهما تكون (3 : 1) (1:2:1) = 3 : 6 : 3 : 1 : 2 : 1.

فإذا فرضنا وجود كل من: الجين H المتسبب في غياب القرون .وهو سائد على أليله h المتسبب لظهور القرون.

والجين ذو الأثر التجمعي مثل اللون في ماشية الشورتهورن. نجد مايلي:

HHAA x hhaa

ذو قرون أبيض عديم القرون أحمر

الأعراس HA ha

عديم القرون طوبي HhAa F1

وبتزاوج أفراد الجيل الأول مع بعضها نحصل على النسب التالية في الجيل الثاني:

الأعراس	HA	Ha	hA	Ha
HA	HHAA	HHAa	HhAA	HhAa
Ha	HHAa	HHaa	HhAa	Hhaa
hA	HhAA	HhAa	hhAA	hhAa
Ha	HhAa	Hhaa	hhAa	Hhaa

عديم القرون أحمر 3

عديم القرون طوبي 6

عديم القرون أبيض 3

ذو قرون أحمر 1

ذو قرون طوبي 2

ذو قرون أبيض 1

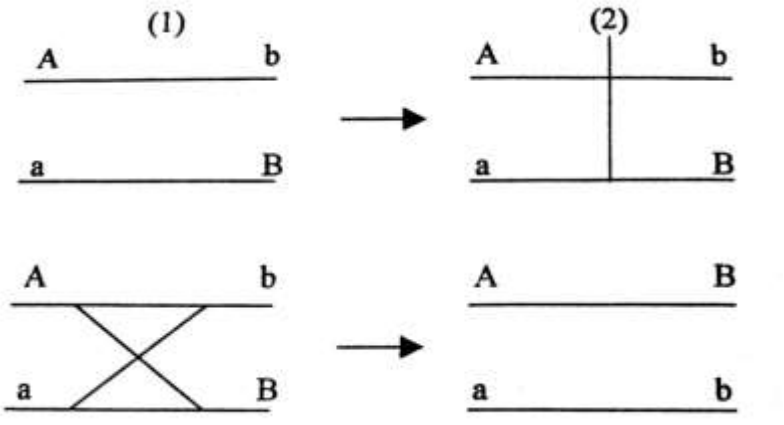
وإذا كان هناك جينان يتفاعلان لإنتاج صفة معينة مثل لون الدجاج اللجهورن السابق ذكره فإنه يمكن حساب النسب المتوقعة في F2 إذا ما عرفت طريقة تعبير وسلوك هذه الجينات. فإذا كان وجود الأليل I يمنع ظهور اللون بينما C يسبب ظهور اللون في غياب I . نجد أن اللون يظهر في التراكيب الوراثية C-ii وهذه تظهر بنسبة 16/3 في الجيل الثاني. ويمكن التدريب على هذا بطريقة مربع الشطرنج السابقة.

٧- الارتباط والعبور: Linkage and crossing over

توجد الجينات على الكروموسومات في ترتيب طولي . وإذا وجدت جينان بالقرب من بعضهما على الكروموسوم الواحد فيمكن أن ينتقلا مع بعضهما إلى الخلايا التناسلية عند الانقسام الاختزالي(ميوزي) ويقال أنه يوجد بين هذه الجينات ارتباط Linkage وتتوقف درجة هذا الارتباط على المسافة بينهما (المسافة العبورية) وهي تتناسب تناسبا عكسيا مع درجة الارتباط فكلما قلت هذه المسافة يزيد الارتباط، وكلما زادت يقل الارتباط إلى درجة معينة وينقطع الكروموسوم وتتبادل الجينات من كروموسوم إلى آخر.

ولذلك يمكن تعريف العبور بأنه ظاهرة انتقال الجينات من أحد زوجي الكروموسوم إلى الآخر أثناء الانقسام الاختزالي نتيجة زيادة المسافة العبورية بين الجينات.

والأعراس الناتجة بعد حدوث العبور تدعى «أعراس عبورية» أما إذا لم يحدث عبور فتسمى «أعراس أبوية». ويسبب الارتباط بين الجينات على الكروموسومات بصفة عامة ارتباطا وراثيا بين الصفات.



تسمى الأعراس AB ، ab أعراس عبورية أما الأعراس Ab ، Ab فتسمى أعراس أبوية أي تشبه الأعراس التي كونت الأب. الارتباط والعبور يهمان مربي الحيوان من حيث أن ارتباط جين مع آخر يعوق الحصول على أحدهما دون الآخر.

٨- الطفرات: Mutations

تعرف الطفرة بأنها عبارة عن التغير العشوائي في تركيب الجين وهناك عوامل عديدة معروفة تسبب حدوث الطفرات مثل الأشعة فوق البنفسجية ودرجاتالحرارة العالية جدا أوالمنخفضة جدا،المواد الكيماوية، أشعة إكس X-rays والراديوم وغاز الخردل والإشعاعات ذات الطاقة العالية من أشعة جاما وألفا وبيتا.

هذا وينحصر تأثير الطفرات التي تحدث في الخلايا الجسمية في التأثير على الخلية التي تحدث فيها ولا ينتقل هذا الأثر من الآباء إلى الأبناء. أما الطفرات التي تحدث في الخلايا التناسلية فهناك فرصة لكي تنتقل من الآباء إلى الأبناء.

وتسمى الطفرة بطفرة مباشرة إذا حولت الصفة في النوع البري إلى صفة أخرى غير موجودة أصلاً، أو طفرة عكسية إذا حولت الصفة إلى صفة موجودة أصلاً في العشيرة البرية.

ومن أهم الطفرات التي ظهرت في الحيوان الزراعي هي:

١- صفة عدم وجود القرون وهذه الطفرة سائدة على صفة وجود القرون، وقد انتشرت الأنواع عديمة القرون نتيجة لظهور مثل هذه الطفرة والانتخاب المستمر لها جيلا بعد جيل.

إن حدوث طفرة تسبب عدم وجود القرون في الحيوان البري قد تكون طفرة ضارة، ولكن في حيوانات التسمين عدم وجود القرون أفضل حيث إن عدم وجودها يقلل من شراسة الحيوان ويستفاد من ذلك بزيادة الكفاءة التحويلية للغذاء للحيوان.

٢- ظهور صفات خاصة في بعض أنواع الأغنام وتكوين سلالات جديدة منها، ومن أهمها سلالة الأنكون Ancon حيث تمتاز هذه السلالة بجسمها الطويل وأرجلها القصيرة. فقد ظهرت طفرة في قطيع أغنام لفلاح أمريكي، إذ لاحظ هذا الفلاح ظهور خروف في قطيعه ذو أرجل قصيرة فاعتبرها صفة نافعة لعدم قدرة الأغنام في هذه الحالة على تسلق سور الحظيرة (وإن كانت الأرجل القصيرة ضارة تحت الظروف الطبيعية لاحتياج الأغنام لها في الرعي وخلافه ولكن تحت الظروف الجديدة للتربية والتسمين تصبح هذه الطفرة مفيدة). فاعتنى بتربية هذه الطفرة حتى نشأت عنها سلالة كاملة تعرف باسم أنكون؛ حيث استخدم هذا الفلاح كبشاً قصير الساق للتربية مع ١٥ أنثى في الموسم التالي ووجد أنه من بين ال١٥ حمل يوجد اثنان من المواليد يملكان سيقاناً قصيرة. وقد سمح بتربية الأغنام قصيرة الساق مع بعضها، والسلالة الناتجة كانت تحمل هذه الصفة في كل أفرادها. وهذه الطفرة المكتشفة لقصر الساق في الأغنام تتبع الطراز الجنسي من الطفرات لأنها تستطيع الانتقال للأفراد الجديدة. وليس من عمل مربي الحيوان الزراعي احداث الطفرات ولكن من واجبه ملاحظة ما يحدث

فـي أفـراد قطيعـه حتـى إذا حـدثت طفـرة مفيـدة تمكـن مـن الاسـتفادة منهـا بتكـوين سـلالات جديـدة نقيـة لهـذه الطفرة.

٣- تقزم الماشية والخيول يسببه وجود طفرة.

٤- تكوين سلالات مختلفـة من الكلاب. هناك اختلاف كبيـر جدا بـين سلالات الكلاب Dog breeds كمثال للطفرات التي تسببت في ظهور سلالات جديدة من الكلاب.

- **أنواع الطفرات:**

آ- الطفرة الجينية:

تنـتج مـن تغيـر كيميـائي فـي تركيـب الجـين (أي تغيـر فـي ترتيـب القواعـد النيتروجينيـة فـي جـزئ DNA) ممـا يـؤدي إلـى تكـوين أنـزيم مختلـف يظهـر صـفة جديـدة. ويصـحب هـذا التغيـر فـي التركيـب الكيميائي للجين تحوله غالباً من الصفة السائدة إلى المتنحية (أنيميا الخلايا المنجلية) .

ب- الطفرة الصبغية : وتشمل:

١- التغير في عدد الصبغيات بعد الانقسام الميوزي: وتتمثل في زيادة أو نقص عدد الصبغيات٠

٢- التغير في تركيب الصبغيات ويحدث في الحالات التالية:

- عندما تنفصل قطعة من الكروموسوم وتدور حول نفسها بمقدار 180 درجة ثم تلتحم في الوضع المقلوب .
- عند حدوث تبادل بين صبغيين غير متماثلين لأجزاء بينهما.
- عند زيادة أو نقص جزء من الكروموسوم ٠

٩- تحديد الجنس في الحيوانات الزراعية والدواجن:

من العدد الكروموسومي (الصبغي) في كل من الذكر والأنثى يلاحظ أن هناك زوجا واحدا من الكروموسومات يكون مسئولا كليا أو جزئيا عن وراثة صفات الجنس الأساسية Primary sex characteristics ويسمى هذا الزوج بكروموسومات الجنس Sex chromosomes - أما باقي أزواج الكروموسومات فهي مسئوله عن وراثة باقي صفات الحيوان وتسمى بالكروموسومات الجسمية Autosomes.

في الخلايا الجسمية لكلا الجنسين يلاحظ أن كل زوج من أزواج الكروموسومات الشقيقة متماثل تماما في الشكل Homologous فيما عدا زوج كروموسومات الجنس الذي يكون متماثلا في أحد الجنسين وغير متماثل في الجنس الآخر.

وفي الثدييات تكون كروموسومات الجنس متماثلة في الإناث وغير متماثلة في الذكور ـ أما في الطيور فنلاحظ العكس إذ تتماثل كروموسومات الجنس في الذكور ولا تتماثل في الإناث.

هذا وقد أثبت الدراسات أن هذا الكروموسوم يسمىX-Chromosome في الثدييات و Z-Chromosome في الطيور أما الكروموسوم الآخر فيسمى Y-chromosome في الثدييات وW-Chromosome في الطيور.

وعلى هذا الأساس فان التركيب الكروموسومي لكروموسومات الجنس تكون XX في أنثى الثدييات، XY في ذكور الثدييات بينما تكون ZZ في ذكور الطيور، ZW في إناث الطيور.

١٠ـ توارث الصفات المرتبطة بالجنس:

الصفات المرتبطة بالجنس هي عبارة عن الصفات التي يحكم وراثتها جينات تحمل على لكروموسومات الجنسية.

مثال على ذلك: مرض الكساح في الحيوان يسببه جين سائد مرتبط بالجنس sex-linked gene Dominant، ومرض عمى الألوان في الإنسان يسببه جين متنحي مرتبط بالجنس sex-linked gene Recessive.

وكذلك فإن الارتباط بالجنس له استخدامات في مجال إنتاج الدواجن إذ يساعد على فصل الجنسين في عمر يوم . لذا يمكن تمييز الذكور عن الإناث عن طريق طراز الريش وليس عن طريق الفحص الداخلي للأعضاء التناسلية التي قد يصعب تمييزها عند هذا العمر. حيث أن صفة الريش المخطط ـ كما هو شائع في بعض سلالات البليموث روك واللجهورن- نتيجة ظهور أشرطة عرضية بيضاء على الريشة خالية من صبغة الميلانين المسؤولة عن التلوين. وقد وجد من نتائج التربية، أن صفة الريش المخطط هي نتيجة لفعل جين سائد مرتبط بالجنس يرمز له B. وتكمن الاستفادة الاقتصادية من هذه الصفة أنه عند اجراء التزاوج الصحيح يمكن تمييز جنس الأفراخ الفاقسة والاحتفاظ بالإناث لتربيتها لانتاج البيض وتوجيه الذكور لانتاج اللحم. ولغرض توضيح كيفية تمييز جنس الافراخ نفرض أنه أجري التزاوج التالي بين ذكور الرود ايلاند غير المخططة واناث البلايموث روك المخططة.

parents	اناث مخططة	ذكور غير مخططة	الآباء
Genotype	Z^BW	Z^bZ^b	التركيب الوراثي
Gametes	Z^B W	Z^b	الكميتات
F1 generation	Z^BZ^b	Z^bW	الجيل الاول
	ذكور مخططة	اناث غير مخططة	

يلاحظ هنا ان صفة الام انتقلت الى جميع ابنائها الذكور وان صفة الاب انتقلت الى جميع الافراد الاناث ويسمى هذا النوع من السلوك الوراثي للصفات المرتبطة بالجنس بالوراثة التصالبية Crisscross inheritance.

السؤال الآن ، هل نستطيع الاستفادة من هذا الجين لتجنيس افراخ الجيل الثاني؟

١١- توارث الصفات المتأثرة بالجنس:

الفرق بين الصفات المرتبطة بالجنس والمتأثرة بالجنس أنه في الوراثة المتأثرة الجنس تكون الجينات محمولة على كروموسومات الخلايا الجسمية Somatic cells وتعبيرهما يتأثر بجنس الفرد. وفي حالة الأفراد الخليطة Heterozygotes فإن الجينات تشير في تكوينها حالة السيادة في الذكر وحالة التنحي في الأنثى. أي أن كل من الذكور والإناث تحمل في تراكيبها الوراثية مورثات تؤثر على صفات معينة . لكن أثر هذه المورثات يظهر بجنس ولا يظهر بالجنس الآخر. ومثال ذلك:

١- وجود القرون في الأغنام والماشية:

يلاحظ أن هذه الصفة يحكم وراثتها زوج من الأليلات ويرمز لها P,p . فالأليل P يسبب وجود القرون والأليل p يسبب عدم وجود القرون وتبعا لذلك فإنه ينتج ثلاثة تراكيب وراثية كما هو موضح بالجدول التالي:

الجدول : توارث صفة وجود القرون في الأغنام كصفة متأثرة بالجنس.

التركيب الوراثي Genotype	المظهر الخارجي Phenotype	
	ذكور Males	إناث Females
Pp	له قرون	لها قرون
Pp	له قرون	عديمة القرون
Pp	عديم القرون	عديمة القرون

وعند تزاوج ذكور لها قرون (PP) بإناث عديمة القرون (pp) نحصل :

الآباء : ذكور لها قرون(PP) x إناث عديمة القرون (pp)

النسل: (Pp) الذكور لها قرون والإناث عديمة القرون

فالإناث لاتظهر القرون فيها بسبب وجود الهرمونات الانثوية التي تعيق عمل المورث السائد مما يؤدي إلى ظهور تأثير المورث المتنحي. لذا يلاحظ أن النعاج ذات القرون قليلة جدا في القطيع .

٢- لون الجلد في ماشية الايرشاير: Ayrshire

يحكم وراثة هذه الظاهرة زوج واحد من الأليلات يرمز له بالرمز M, m . الأليل M يسبب وجود اللون الأبيض المبقع بالطوبي والأليل m يعطي اللون الأبيض المبقع بالأحمروتبعا لما سبق فإنه ينتج ثلاثة تراكيب وراثية كما هو موضح بالجدول التالي. حيث يتضح أن المظهر الخارجي للذكور يختلف عن المظهر الخارجي للإناث نتيجة اختلاف الجنس ويكون هذا التأثير ناشئا عن هرمونات الجنس الموجودة في الحيوان.

الجدول رقم (). توارث لون الجلد في الماشية كصفة متأثرة بالجنس.

التركيب الوراثي Genotype	المظهر الخارجي Phenotype	
	ذكور Males	إناث Females
MM	أبيض مبقع بالطوبي	أبيض مبقع بالطوبي
Mm	أبيض مبقع بالأحمر	أبيض مبقع بالطوبي
Mm	أبيض مبقع بالأحمر	أبيض مبقع بالأحمر

١٢- توارث الصفات المحددة بالجنس(المقتصرة على الجنس):

تكون الجينات التي تحكم وراثة هذه الصفات موجودة في كلا الجنسين ولكن نجد أن مظهر الصفة لا يظهر إلا في جنس واحد. ومن أمثلة الصفات المحددة بالجنس مايلي :

١- صفة إنتاج السائل المنوي : فالأنثى تحمل هذه الجينات لإنتاج السائل المنوي وأيضا الذكريحملها ولكن الذكر هو الجنس القادرعلى إنتاج السائل المنوي.

٢- صفة إنتاج الحليب : حيث نجد أن الذكور تحمل الجينات المسؤولة عن إنتاج الحليب ولكن لا يمكن قياس محصول الحليب لها. ومن ثم فإن هذه الصفة يمكن قياسها فقط على جنس واحد هو الأنثى.

٣- إنتاج البيض في الدجاج : كذلك فإن الديوك تحمل الجينات المسؤولة عن إنتاج البيض.

١٣ـ ظاهرة التوأم الأنثى العقيمة:

تحدث هذه الظاهرة في حالة التوائم غير الحقيقة متباينة الجنس. أي تظهر لدى الإناث المولودة مع ذكر. وأول اكتشاف لهذه الظاهرة كان لدى الابقار. حيث وجد أن نسبة حدوثها عند الأبقار التوأمية المختلفة الجنس كان بحدود (٩٤%).

وترجع أسباب هذا العقم إلى : اتحاد الأوعية الدموية المشيمية الذي يحدث كثيراً بين أجنة التوائم . ومثل هذا الاتحاد تتسبب عنه دورة دموية تسمح للهرمون الذكري Testosterone - أثناء تطور الجنين- بالدخول في الدورة الدموية للأنثى وبالتالي تعطيل نمو المبايض.

كما أن هذا الاتصال يؤدي إلى تبادل خلايا الدم في الأجنة. ولهذا فإن وجود فصائل الدم المتشابهة في هذه التوائم معناه أن الأنثى المرافقة للتوأم الذكر تكون عقيمة نتيجة عدم اكتمال نمو جهاز التكاثر فيها. أما في حالة اختلاف مجاميع الدم بين أفراد مثل هذه التوائم فإن الانثى ستكون في المستقبل عجلة خصبة.

سابقاً كان يعتقد بأن هذه الظاهرة مقتصرة فقط على الابقار إلا أنه ثبت أنها توجد أيضاً عند الأغنام والماعز والخنازير. حيث وجد أن هناك اتصالات مشيمية بين الأجنة عند الاغنام . وأن (١,٢ – ٥)% من الإناث في حالة الولادات التوأمية متباينة الجنس لوحظ فيها ظاهرة العقم . وأكثر ما توجد هذه الظاهرة عند سلالات الأغنام ذات الكفاءة الإخصابية العالية .