فيزيولوجيا التناسل
Reproduction –Physiology

التناسل (التكاثر) هو عملية حيويــة معقدة مؤمنة لتجديد نسل الحيوانات ولاستمرار أنواعــهــا وزيادة أعدادها بهدف تنمية الثروة الحيوانيــّة المصدر الوحيدة للبروتين الحيواني الذي يعد مهمــّاً وأساســاً في تغذيــة الإنســان .

- ☒ عموماً تـأتي عمليــّة زيـادة المنتجـات الحيوانيــّة عن طريـق زيـادة أعداد الحيوانـات وزيـادة أعداد الحيوانـات كـان الهدف الرئيس لكل الباحثين في مجال الثروة الحيوانية .
- ☒ لقد لجأت معظم الدول المتقدمة وكثير من الدول النامية إلى إجراء الكثير من الدراسات العلميــّة بهدف تنظيم عملية التناسل عند الحيوانات الاقتصادية والتخلص من أسباب العقم التي تفوق هذه العملية .
- ☒ كما لجأت الدول إلى استخدام أحدث وسائل التلقيح الاصطناعي كوسيلة جيدة ومفيدة لزيادة القدرة الإنتاجية للحيوانـات وللحد من انتشار الأمراض التناسلية الناتجة عن طريق التلقيح الطبيعي عموماً تحتـاج عملية التناسل (التكـاثر) عند الحيوانات إلى تواجد عنصرين أساسيين هما البويضة ـ والحيوان المنوي .

البلوغ الجنسي : Serual Matuvity

البلـوغ الجنسي عند ذكـور وإنـاث الحيوانـات الاقتصـادية هو المرحلـة من العمر التـي تصـبح فيهـا الأعضـاء الجنسيّة الذكرية (الخصي) والأعضاء الأنثويــّة (المبايض) ـ قادر على إنتاج الحيوانات المنوية والبويضات .

وهذا يعني أن الذكور تصبح قادرة على تلقيح الإناث وإخصابها أما الإناث فتصبح قادرة على الحمل وإنتاج الذرّيــة .

وبشكل عام تصل الحيوانـات إلـى مرحلـة البلـوغ الجنسـي وهـي لا تــزال غير مكتملـة النمو الجسماني لذلك لا ينصح باستخدامها بعملية التكاثر إلى بعد وصولها إلى مرحلة أخرى تسمى بالبلوغ الجسمي .

- وهذا يحدث خلال مرحلة البلوغ الجنسي عند الحيوانات تغيرات ملحوظة في وظائف الغدد الصمّاء عندها ولا سيما الغدد الجنسية التي تفرز كميات كبيرة وكافية لنمو الأعضاء التناسلية وظهور الصفات الثانوية المميزة للجنس عند وصول الإناث إلى مرحلة البلوغ الجنسي يبدأ المبيض عندها بالقيام بوظائفه ـ كإفراز الهرمونات الجنسية الأنثويــّة ـ الاستروجين ــ البروجسترون كما تنمو في المبيض حويصلات غراف وتتطوّر وتظهر عند الإناث الأفعال الانعكاسية الجنسية وتظهر دورات الشبق .

وتبدأ الذكور بعد مرحلة البلوغ الجنسي بإنتاج النطاف من الخصي كما تفرز هذه الخصي هرمون التستيرون المسئول عن تنشيط و إظهار الرغبة الجنسية عند الذكور .

حيث أن النطاف لازمة لإخصاب البويضة ويجب تواجدها بأعداد كبيرة وبحيث تكون طبيعية ، إذ أن أعداداً منها تموت أثناء عبورها الجهاز التناسلي الأنثوي وفي النهاية تستطيع نطفه واحدة أن تعبر غشاء البويضة وتحدث إخصابها .

- كما تحتاج عملية التكـاثر إلـى تواجد بويضـة سليمة وفتيـة لـذلك يتجدد إنتاجهـا عند الإنـاث أثنـاء فترة من حياتهـا التناسلية تزداد فيها الرغبة الجنسية للالتقاء بالذكر وتقبل الإنثـى الذكر هذه الفترة تسمى فترة الشياع أو الشبق (الوداق) (Estrus) وأثناء هذه الفترة يحدث الجماع أو التلقيح الاصطناعي للأنثى والذي ينتج عنه أحياناً التقاء إحدى النطاف مع البويضة في الثلث الأول في القناة الناقلة للبيوض ويحدث بعدها الحمل وتختفي معه كل مظاهر الشبق عند الأنثى وإذا لم يحصل تلقيح للبويضة ولم يحصل حمل عند الأنثى ، تتجدّد عندها دورة الشبق بعد فترة من الزمن تختلف حسب نوع الأنثى .

- يختلف العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى مرحلة البلوغ الجنسي باختلاف عوامل كثيرة أهمّها :

نوع الحيوان ـ السلالة ـ ظروف التغذية والرعاية ـ العوامل المناخيـّـة ـ ومدى تعرّض الحيوان للإصابة بالأمراض وغيرها .

فعندما تكون الظروف المحيطة بالحيوان من تغذية ورعاية صحيـّـة جيدة ووقاية كافية من الأمراض وخاصـــة في الأعمار الصغيرة يبكر الحيوان في الوصول إلى البلوغ الجنسي على الرغم من قدرة لحيوان على القيام بعمليات التناسل عند وصول البلوغ الجنسي إلا أنه لا ينصح باستخدامه في هذا العمر **<u>وذلك للأسباب التالية :</u>**

- إن التبكير في تلقيح الأنثى (البالغة جنسيّاً) يؤثـّـر سلباً على نمو جسمها فتبقى صغيرة الحجم غير مكتملة النمو مما يعرّضها للإجهاض .
- يؤدّي التبكير في استخدام الذكور في التناسل كذلك إلى توقف نموه الجسماني لذلك تكون هذه الذكور ضعيفة البنية وصغيرة الحجم وقليلة المقاومة وبالتالي قليلة الإنتاج في المستقبل .
- لذلك ونتيجة للأسباب السابقة ، لا ينصح باستخدام الحيوانات في عملية التناسل إلى بعد وصولها إلى مرحلة النضج الجسمي .

يوضـّح الجدول التالي : عمر البلوغ الجنسي بالأشهر عند ذكور وإناث الحيوانات المختلفة :

نوع الحيوان	عمر البلوغ الجنسي بالأشهر	نوع الحيوان	عمر البلوغ الجنسي بالأشهر
العجول	٩ ـ ١٢	الكباش	٧ ـ ٩
العجلات	٩ ـ ١١	النعاج	٩ ـ ١٠
الجاموس	١٥ ـ ١٨	الأرانب	٥ ـ ٦
الخيول	١٢ ـ ٢٠	الكلاب	٤ ـ ٦
الجمال	٣٦ ـ ٤٨	القطط	٤ ـ ٧
الماعز	٦ ـ ٨	الخنازير	٦ ـ ٨

النضوج الجسمي : Body Growth

النضوج الجسمي هو العمر الذي يصل فيه الحيوان إلى مرحلة الاكتمال في نمو جسمه ويكون أكثر قدرة على القيام بعمليّــة التناسل دون أن يؤثــّر ذلك على صفات الآباء والمواليد .

هذا و عند تحديد مدة النضوج الجسمي يجب أن لا يتم الاعتماد على عمر الحيوان فقط و إنــّما لا بد من التركيز على وزن الجسم بحيث لا يقل عن ٦٠ ـ ٦٥ % من وزن الحيوان التام النمو التابع لنفس السلالة والجنس .

هذا وتلقح العجلات الناضجة جنسياً وجسدياً لأول مرة في عمر (١٧- ١٨) شهراً والنعاج في عمر (١٢-١٥) شهراً والأفراس في عمر (٣- ٤) سنوات . ويبدأ استعمال ذكور الحيوانات الناضجة جنسياً وجسدياً .في عمليّــة التلقيح الطبيعي أو الاستمناء الاصطناعي عندما تبلغ نفس العمر تقريباً .

الجدول التالي : يبين العمر الذي تستعمل فيه ذكور الحيوانات لأوّل مرة لعمليــّة التلقيح الطبيعي أو الاستمناء الاصطناعي :

نوع الحيوان	العمر للذكور عند أول استعمال للتلقيح
العجول	١٧ ـ ١٨ شهراً
الكباش	١٢ ـ ١٥ شهراً
الماعز	١٢ ـ ١٥ شهراً
الحصان	٣ ـ ٤ سنوات
الخنزير	١٢ ـ ١٥ شهراً

الجدير بالذكر أنه حتى بعد وصول الحيوانات إلى الوزن والعمر المناسبين ، فإنّ الأعضاء التناسليــّة لاتكون قد وصلت إلى مرحلة اكتمال النمو لذلك يفضــّل لضمان تطور هذه الأجهزة بصورة طبيعية أن توضع الذكور الصغيرة العمر والحديثة الاستخدام في التلقيح مع ذكور أكبر عمراً وأنشط جنسيّاً ليتشكــّل لديها الأفعال الانعكاسيــّة الجنسيــّة على نحو واضح .

- كما ينصح بتعويد الذكور على القيام بالعمليات التناسلية قبل الوصول لمرحلة النضج الجسمي .

فمثلا تعود الثيران على التلقيح منذ وصولها إلى عمر ١٢ شهراً ـ الكباش إلى عمر ٨ أشهر ـ الخنازير إلى عمر ٩ أشهر ـ الحصان إلى عمر ٣ سنوات .

هذا وبفضل العناية الجيدة بظروف التغذية والرعاية الصحية الجيدة يمكن المحافظة على القدرات التناسلية للحيوانات لأزمنة طويلة :

* الثيران حتى عمر ١٤ ـ ١٧ سنــة
* الكباش حتى عمر ٨ سنوات
* الخنازير حتى عمر ٧ ـ ٨ سنوات
* الحصان حتى عمر ٢٠ سنة
* الأبقار حتى عمر ١٣ سنة
* النعاج حتى عمر ٧ ـ ١٠ سنوات
* الفرس حتى عمر ١٥ سنة

- **تأثير الهرمونات في عمر البلوغ الجنسي عند الذكور :**

يتحكـــم في عمر البلوغ الجنسي عند الذكور الهرمونات الجنسية (Lh – Fsh)

المفرزة من الفص الأمامي للغدة النخامية تحت تأثير (Gm – R . H)

Gonadotropins – Hormone) المفرزة من الوطاء .

ينبه هرمون L.H الخلايا البينية في الخصية ويحثها على إفراز هرمون التستيرون الذي بدوره ينشط عملية تكوين النطاف ونمو الأعضاء التناسلية الذكرية كما يساعد على ظهور الصفات الثانوية عند الذكور .

يعمل هرمون F.S.H على تنبيه الخلايا المولدة لأمهات الحيوانات المنوية لإنتاج طلائع الحيوانات المنوية .

- **تأثير الهرمونات في البلوغ الجنسي عند الإناث :**

يؤثر هرمون (Gonadotropins Rrleaning – Hormone) (GM – RH)

المفرزة من الوطاء على إفراز هرموني F.S.H و L.H من الفص الأمامي للغدة النخامية

يؤثر هرمون F.S.H في نمو الحويصلات الجريبية في المبيض ويحثها على إفراز هرمون الاستروجين المسبب للدورة الشبقية .

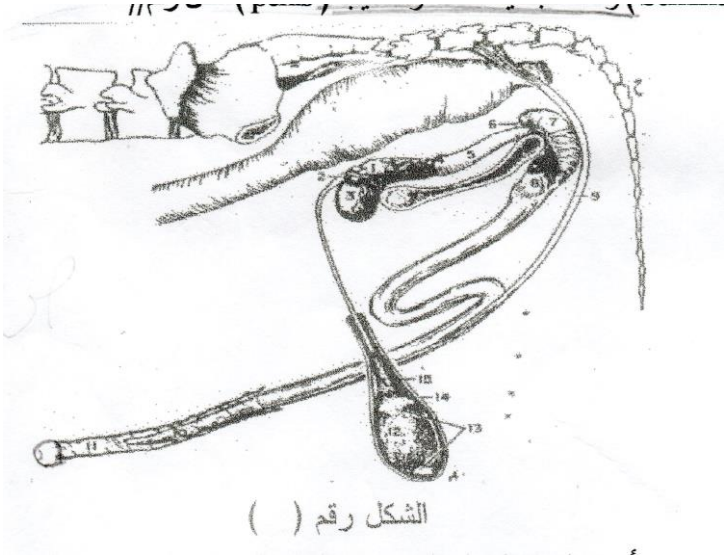
يؤثر هرمون L.H على نمو وتطور حويصلات غراف ويحث على عملية الإباضة وتكون الجسم الأصفر المفرز لهرمون البروجسترون .

الجهاز التناسلي عند ذكور الحيوانات الاقتصادية

الوظيفة الأساسية المناطة بالجهاز التناسلي الذكري هي إنتاج الحيوانات المنوية (النطاف) ونقلها إلى الجهاز التناسلي الأنثوي حيث يتم اتحاد إحدى هذه الحيوانات المنوية مع البويضة الناضجة الأنثوية وذلك في منطقة الأمبولة من القناة الناقلة للبيوض (قناة فالوب) وينتج عن هذا الاتحاد تشكل البويضة المخصبة (Zygote) التي تنغرس (تعشش) ضمن الرحم لتعطي جنيناً من نفس النوع الذي أتت منه كل من البويضة والحيوان المنوي .

ويتكوّن الجهاز التناسلي الذكري من كيس الصفن (scrotum sac) والخصيتين (Testis) والبربخ (Epididyms) والأوعية الناقلة للنطاف (seminal ducts) والغدد الجنسية الملحقة والقضيب (penis)

شكل رقم ( )



الشكل رقـــم ( )

رسم تمثيلي يوضّـــح أجـزاء الجهــاز التناســلي الذكري عند الثور والغدد الملحقة به

١ ـ الحويصلة المنوية ٢ ـ الأنبورة ٣ ـ المثانة البولية ٤ ـ الموثة ٥ ـ العضلات الإحليلية

٦ ـ الغدد البصلية الإحليلية ٧ ـ العضلات البصلية الكهفية ٨ ـ العضلات الكهفية الوركية

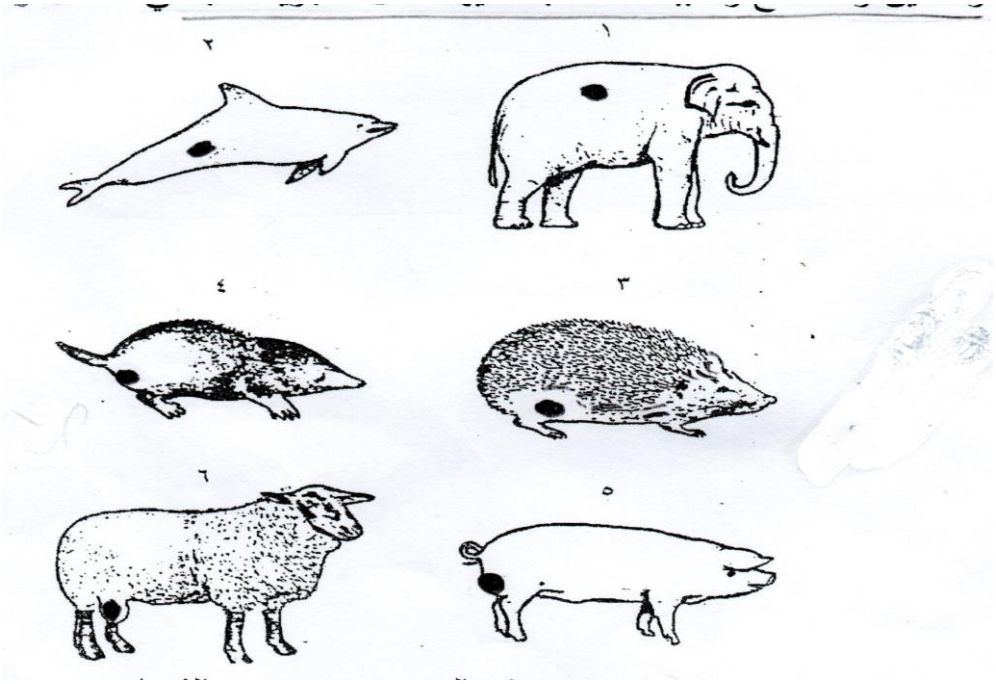
٩ ـ العضلات المرجعة للقضيب ١٠ ـ حشفة القضيب ١١ ـ غلفة القضيب ١٢ ـ الخصية

١٣ ـ البربخ ١٤ ـ كيس الصفن ١٥ ـ الحبل المنوي

المبحث الأول
بعض الملامح التشريحية والوظيفية للأعضاء التناسلية

كيس الصفن : scrotum sa

تتوضح الخصيتان في معظم ذكور الحيوانات الأهلية خارج التجويف البطني معلقتين في كيس جلدي خاص يدعى كيس الصفن ولكن بعض الحيوانات الأهلية مثل الفيل والدلفين والتمساح والدببة تحتفظ بخصيتها داخل التجويف البطني :



رسم يوضّح موقع الخصي عن بعض الثديّات

١ ـ الفيلة : تقع الخصي عندها بالضبط خلف الكلية

٢ ـ الدولفين ـ التمساح والدببة : تقع الخصي عندها عند نهاية الخلفية لتجويف البطن

٣ ـ القنافذ وبعض آكلات الحشرات : تقع الخصي عندها مقابل جدار البطن عند الجهة البطنية

٤ ـ الخنازير : تقع الخصي عندها تحت الشرج .

٥ ـ الأغنام ـ الأبقار ـ الخيول : تقع الخصي ضمن كيس الصفن المتدلي بين الفخذين

وعلى الرغم من أن وجود الخصيتين خارج التجويف البطني مهم جداً لتأمين درجة الحرارة المناسبة لعملية تكون النطاف وتطورها إلّا أنه لا توجد معلومات دقيقة تشير إلى أن الحيوانات التي تكون خصيتها داخل تجاويفها البطنية هي أقل شأناً في تكوين حيوانات منويّة طبيعيّة ومخصبة . وكيس الصفن ماهو في الواقع إلّا امتداد جلدي لجدار التجويف البطني ينشأ في منطقة العانة ويهبط ويتدلّى بين الفخذين على شكل كيس جلدي ينقسم من الداخل بحاجز منصف من النسيج الضام إلى فجوتين كل منهما تحتوي على خصية مع بربخها ، ويتألف جدار كيس الصفن من طبقة

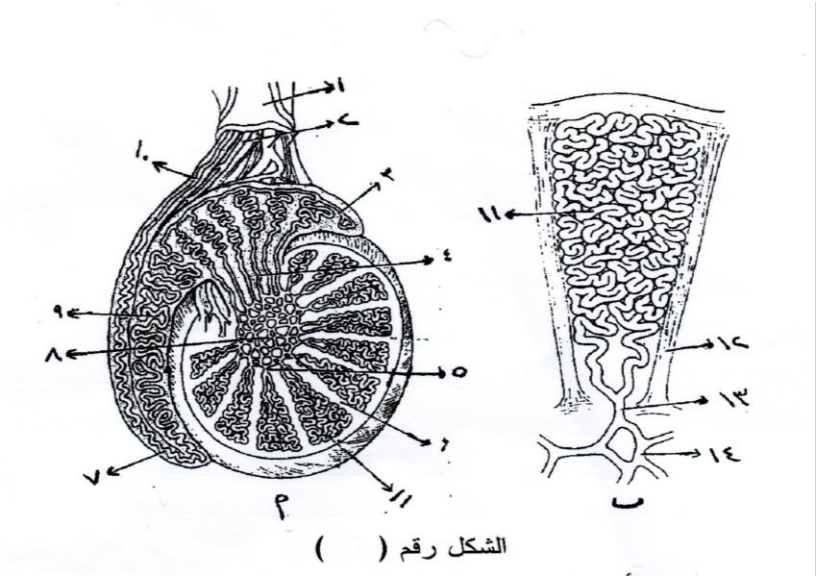
مرنة من الجلد لاحتوائها على ألياف عضليـّـة ملساء ، وهي غنية أيضاً بالغدد العرقية والدهنية كما تتغذّى بكمية كبيرة من الأوعية الدموية الشعرية والأعصاب ، ويتغطى كيس الصفن بشعر ناعم عند الثيران والكباش بينما عند الحصان والخنازير فهو غير مغطى بالشعر وتغطى الطبقة الجلدية للصفن من الداخل برداء ليفي مرن يدعى رداء دارتوس وهو غني بالألياف العضليـّة الملساء ذات الحساسيّة العالية لتبدلات درجات الحرارة للوسط الخارجي المحيط بالحيوان ، فهي تتقلـّص بالبرودة وتسترخي وتنفرد بالحرارة المرتفعة نسبياً أخيراً يغطي رداء دارتوس طبقة مصليـّة تنتهي عليها العضلة الراقعة للخصي .

يقوم كيس الصفن بوظيفة تنظيم درجة حرارة الخصي بحيث تبقى درجة حرارتها أقل من درجة حرارة الجسم بأقل من ٣ ـ ٥ درجات ومن الثبات علميـّاً أن الخصي لا تعمل بشكل طبيعي إلّا بمثل هذه الدرجة .

- ففي فصل الصيف ترتفع درجة حرارة الوسط المحيط بالحيوان ، وهذا يؤدّي إلى استرخاء الطبقة العضليـّة المرنة لرداء دارتوس كما تسترخي العضلة الرافعة للخصي المشمرة للخصية (Arector Testis) ويتمدد نتيجة لذلك كيس الصفن ويهبط إلى الأسفل ساحباً معه الخصي ، ومع تمدد الطبقة الجلدية لكيس الصفن يزداد دوران الدم ونشاط الغدد العرقية فيها ، وكل هذا يهيّئ الظروف المناسبة لطرح الزائد من حرارة الخصي وبقاؤها نشيطة .
- أما في فصل الشتاء تنخفض درجة حرارة الوسط المحيط بالحيوان وهذا يؤدّي إلى تقلـّص الطبقة المرنة لرداء دارتوس والعضلة الرافعة للخصي وتسحب نتيجة لذلك الخصيتين إلى جوار البطن كما ينكمش جلد كيس الصفن وتتضيّق جدران الأوعية الدموية المغذية له ، وينخفض نشاط الغدد العرقية فيه وهذا يساعد على خفض كمية الحرارة المطروحة من كيس الصفن وبالتالي الحفاظ على الحرارة المثلى لعمل الخصيتين هذا وإنَّ أي خلل في وظيفة كيس الصفن كمنظم لدرجة حرارة الخصي يؤدي إلى تشوش في عمل الخصي .
- **الخصي : TESTIS**

تشكل الخصي عند الذكور الغدد الجنسية الرئيسية حيث يتكوّن فيها الحيوانات المنويـّة (النطاف) SPERMS والهرمونات الجنسيّة الذكريـّة وتقع الخصي داخل كيس الصفن الواقع في المنطقة الإريبة خارج الجسم وتمتلك الخصية شكلاً بيضويـّاً مسطـّحاً قليلاً من الجوانب ويختلف حجم ووزن الخصية باختلاف فصيلة الحيوان فعند الثيران البالغة والأحصنة وذكور الخنازير يصل وزنها إلى حوالي / ٢٠٠ ـ ٣٠٠ / غرام وعند الكباش يصل وزنها إلى / ٥٠ ـ ٢٠٠ / غرام علماً أن وزن الحيوان وعمره وسلالته وطريقة تغذيته تؤثر كثيراً في حجم الخصي ووزنها .

يظهر المقطع الطولي في نسيج الخصية أن هذا العضو محاط بمحفظة من النسيج الضام تدعى الغلالة البيضاء ويصدر عن الغلالة البيضاء هذه امتدادات خاصة في عمق نسيج الخصية تسمى حويجزات الخصية الشكل رقم ( ) هذه الحويجزات تقسم نسيج الخصية إلى فصيصات وكل فصيص خصيوي يحتوي على عدد كبير من الأنابيب الدقيقة شديدة التعرّج تدعى الأنابيب المنويــّة ، ويبطن هذه الأنابيب المنويــّة ظهارة نسيجية تتكوّن من نوعين مميزين من الخلايا هما : الخلايا الجنسية المولـّدة للحيوانات المنويــّة (النطاف) وخلايا سرتولي والتي تسمى أيضاً الخلايا العائلة ، إذا أنها تحتوي وتغذّي طلائع الحيوانات المنويــّة حتى تتحوّر إلى حيوانات منويــّة (نطاف) SPERMS



الشكل رقم ( )

الشكل رقـــم ( )

أ ـ شكل ترسيمي يوضح الأجزاء التي يمكن رؤيتها عند إجراء مقطع طولي في الخصية والبربخ

ب ـ صورة مكبرة لفصيص خصيوي

١ ـ الحبل المنوي ٢ ـ المدد الدموي والعصبي للخصية ٣ ـ رأس البربخ ٤ ـ القنوات الصادرة

٥ ـ الأنبوب المستقيم ٦ ـ الحويجز الخصيوي ٧ ـ ذيل البربخ ٨ ـ الشبكة الخصيوية ٩ ـ جسم البربخ ١٠ ـ قناة الأبهر

١١ ـ الأنابين المنوية ١٢ ـ الحويجز الخصيوي ١٣ ـ الأنبوب الالمستقيم ١٤ ـ الشبكة الخصيوية .

هذا وتتجمّع الأنابيب المنويــّة الصادرة عن كل فصيص خصيوي لتصب في أنبوب واحد قصير مستقيم يدعى الأنبوب المستقيم ، ومجموع هذه الأنابيب المستقيمة يصب في شبكة معقدة من الأوعية تدعى الشبكة الخصيوية وتتجمّع أنابيب هذه الشبكة لتنتهي أخيراً في القنوات الصادرة وهذه الأخيرة تصب في البربخ انظر الشكل رقـــم ( )

ـ تكون الحيوانات المنويـّة (النطاف) :

تشمل عملية تكون الحيوانات المنويـّة (النطاف) على مرحلتين : الأولى ويتم فيها تكون طلائع الحيوانات المنويـّة (أرومـات الحيوانات المنويـّة SPERMATIL) أمـّا المرحلة الثانية فتشمل على نمو طلائع الحيوانـات المنويـّة وتحوّلها إلى حيوانات منويـّة (نطاف) sperms

هذا وإن الخلايا الطلائيـّة الظهاريـّة في جدران الأقنية المنويـّة الملتويـّة للخصي هي مصدر مستمر لتكوين الحيوانات المنوية (النطاف) وأول هذه الخلايا هي الخلايا الجذعيـّة أو الخلايـا المولدة لأمهات الحيوانات المنويـّة (Spermatgoina) والتي تتكاثر بطريقة الانقسام العادي الفتيلي MITOSISDIVSION الذي ينتج عنه خلايا نطفية أوليـّة .

Primary spermatocyte في هذا الانقسام المتعدد العادي الفتيلي تعطي كل خلية أم / ١٦ / خلية نطفية أولية . بعد ذلك تتعرض هذه الخلايـا إلى الانقسام الاختزالي (المنصف) لتعطي / ٣٢ / خلية نطفية ثانويـة secondsry sperrmcocyte والتي بدورها تنقسم انقساماً فتيليّاً عاديـّاً لتعطي / ٦٤ / من طلائع الحيوانات المنويـّة (أرومات منويـّة) spermalias وتحتوي كل واحدة من هذه الخلايـا الأخيرة على نصف عدد الصبغيات (الكروموسومات) المميزة للنوع .

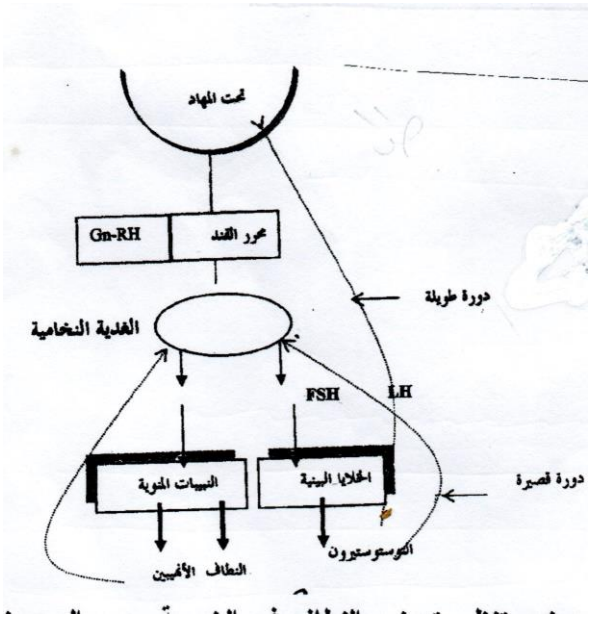
إن الطلائع المنويـّة المتشكـّلة تتوضـّع في قلب الأنابيب المنويـّة (أي ضمن خلايا سرتولي) وهي إما أن تكون خلايا دائرية أو مستطيلة تحتوي على نواة تقع في منتصفها كما تحتوي على جهاز غولجي تحيط به حبيبات من المادة التي سوف تدخل في تكوين رأس الحيوان المنوي (النطفة) وتتعرّض الطلائع المنويـّة المتوضـّعة ضمن خلايا سرتولي إلى سلسلة من التغيرات المتتالية مثل الاستطالة وتشكل غطاء مقدمة الرأس للنطفة مع تشكل ذيل متحرك لها وهكذا حتى تتحوّل هذه الطلائع المنويـة إلى حيوانات منوية كاملة (نطـاف) sperms

دور خلايا سرتولي في عملية تكون الحيوانات المنويـّة :

خلايا سرتولي هي خلايا تبطن النبيبات المويـة وهي كبيرة الحجم وبداخلها نواة مركزيـّة واضحة والغشاء الخلوي المحيط بها يحتوي على طيات وانثناءات كثيرة تهيئ أماكن مناسبة لتوضـّع طلائع النطاف في مراحل تطورها المختلفة وتؤدي خلايـا سرتولي دوراً مهمـّاً في عملية نمو وتطور طلائع الحيوانات المنويـّة وتحولها إلى حيوانات منويـّة وذلك من خلال تقديم الحماية والغذاء المناسب لهذه الطلائع . وعموماً تحدث تبادلات سائليـّة وغذائيـّة مستمرة بين خلايا سرتولي والخلايا النطفيـّة عبر الغشاء الخلوي لكل منهما وفي أثناء تطوّر الطلائع المنويـّة تتقدّم هذه الطلائع باستمرار باتجاه لمعة الأنبوب المنوي وبمجرّد وصول النطفة إلى مرحلة النضوج الكامل تنفصل عن خليـّة سرتولي لنسيج داخل لمعة الأنبوب المنوي .

تنظيم وظائف الخصية :

تلعب الهرمونات الدور الرئيس في تنظيم وظائف الخصية وهذه الهرمونات تشمل هرمونات الوطاء والغدة النخامية وهرمونات الخصية نفسها ويعتبر محور الوطاء ـ الغدة النخاميـة ـ الخصية هو الموجـّه الأساسي لتنظيم وظائف الخصية في الثديّات فعند البلوغ الجنسي يفرز الوطاء الهرمونات المحرّرة لهرمونات الغدّة النخاميـّة (الهرمونات محرّرة القند GN.RH) ممـا يـؤدي إلـى إفـراز الهرمونـات الجنسيّة (L.H.F.S.H) (موجـات القنـد) مـن الغـدة النخامية ويعمل هرمون (F.S.H) على تنبيه الخلايا المولدة لأمهات الحيوانات المنويـّة أما هرمون (LH) فينبه خلايا ليدج في الخصية لإفراز هرمون التستوستيرون الذي يعد مهم جداً لاستمرار إنتاج الحيوانات المنويـّة من النبيبات المنويـّة في الخصية شكل رقم ( )



الشكل رقـــم ( ) يوضـّـح تنظيم تصنيع النطاف في الخصية ودور الهرمونات من الوطاء والغدة النخامية

هذا ولبدء عملية تكوين الحيوانات المنوية يلزم وجود F.S.H لنمو وانقسام الخلايا المولدة لأمهات الحيوانات المنويـّة لتعطي طلائع النطاف بعد ذلك يقوم هرمون التستوستيرون بدور كبير في تطور ونمو طلائع النطاف وتحويلها إلى حيوانات منويـّة لذلك يلاحظ في الحيوانات أن معدل تكوين الحيوانات المنويـّة وخصوبة هذه الحيوانات يتناسب طرداً مع معدّل إفراز هرمون التستوستيرون في الدم من خلايا ليدج في الخصية فإنخفاض مستوى هرمون التستوستيرون في الدم عند الحيوانات المسنـّة يسبب نقص في معدّل تكوين وحيويـّة النطاف عندها ويمكن استعادة حيويـّة هذه النطاف بواسطة العلاج التعويضي بهرمون التستوستيرون .

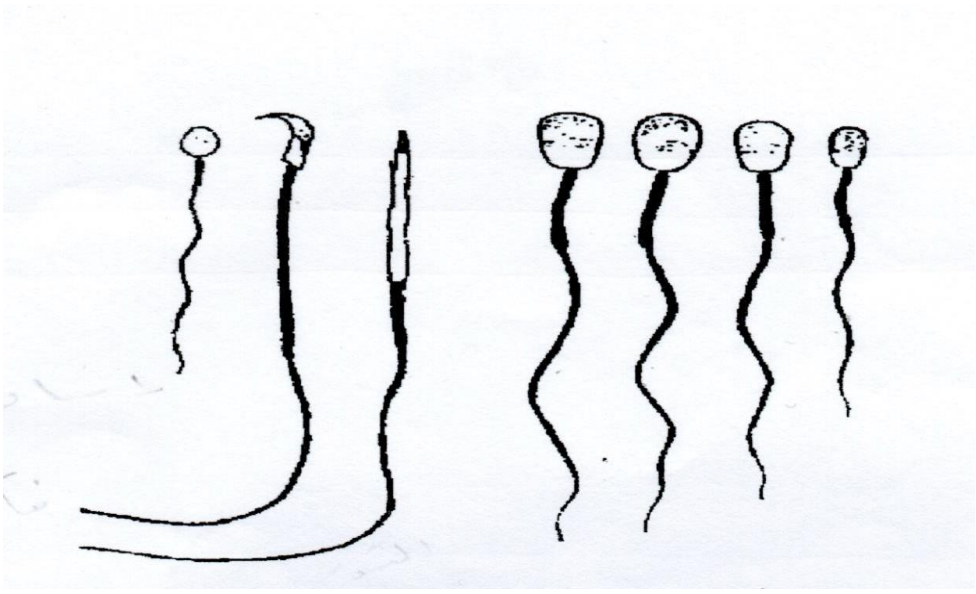
اختفاء الخصية CRYPTORCHIDISM

تنخلق الخصية في تجويف البطن عند الجنين ثم تهاجر عبر القناة الإربية إلى خارج البطن حيث تتوضّع في كيس الصفن وفشل الخصيتين في الهبوط إلى خارج البطن يسبب العقم بعد مرحلة البلوغ الجنسي حيث أن إنتاج النطاف يحتاج إلى درجة حرارة أقل من حرارة الجسم بحوالي ٣ ــ ٤ درجات ولا يتوفّر هذا إلّا بوجود الخصية خارج الجسم ويلعب هرمون التستوستيرون المفرز من قشر الكظر الدور الرئيسي في هبوط الخصي إلى خارج البطن

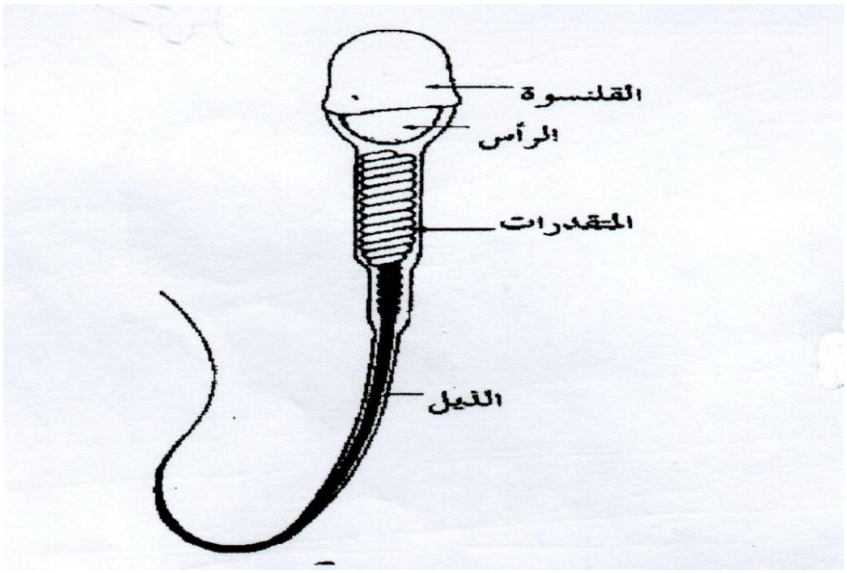
ويلاحظ كذلك أن معدل إنتاج الحيوانات المنويّة عند بعض ذكور الحيوانات مثل (الأرانب) ونسبة الحي إلى الميت منها ونسبة التشوهات فيها وقدرتها الإخصابيّة بصفة عامّة تقل كثيراً في فصل الصيف ذو الحر الشديد ويطلق على هذه الظاهرة العقم الصيفي SUMMER STERILITY

تركيب الحيوان المنوي (النطفة) SPERMS

يتكون الحيوان المنوي الناضج من رأس وقطعة وسطى وذيل وقد يكون الرأس بيضاوي مفلطح أو منجلي أو مدبّب الشكل / الشكل رقم ( ) ويتميّز رأس النطفة بوجود نواة تحتل معظم الفراغ الموجود فيه وتحتوي هذه النواة على مواد كروماتينية مكثّفة تشكّل نصف عدد الصبغيات (الكروموسومات) في الخلايا الجسميّة يتغطّى رأس النطفة بغشاء يشبه القلنسوة acosomal وتحتوي هذه القلنسوة على أنظيمات محلّلة وهاضمة للبروتينات مثل أنظيم الأكروسين والهيالرونيداز والتي تلعب دوراً مهمّاً في اختراق الحيوان المنوي للطبقات المحيطة بالخليّة البيضيّة الأنثويّة ويوجد في القطعة الوسطى من الحيوان المنوي جسيم مركزي يخرج منه شعيرة محوريّة طويلة تمتد حتى نهاية الذيل ويحيط بهذه الشعيرة المركزيّة غلاف من المقتدرات (الأجسام الكولندرية) التي تمد النطفة بالطاقة اللازمة لها للحركة (الشكل رقم ( )



الشكل رقـــم ( ) يبين أشكال مختلفة للحيوانات المنوية (النطاف) عند بعض الحيوانات وهي من اليمين إلى اليسار الحصان ، الكبش ، الخنزير ، الثور ، الفأر ، والإنسان

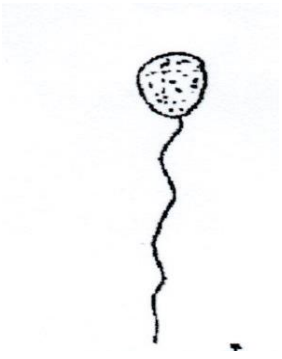
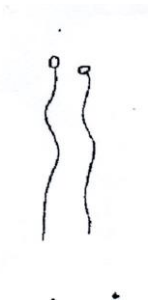


الشكل رقـــم ( ) يوضـّح تركيب الحيوان المنوي الناضج والمكون من رأس مغطـــاة بالقلنسوة وعنق وقطعة وسطى تحتوي على المقتدرات التي تزود الحيوان المنوي بالطاقة اللازمة للحركة والذيل القادر على الحركة التمعجية للأمام .

ولا تكون الحيوانات المنويـــة نشيطة بصورة جيدة إلا بعد القذف واختلاطها بسوائل الغدد الجنسية (الحويصلة المنويـّة ، البروستات) والسوائل المبطنة للجهاز التناسلي الأنثوي وعموماً إن الحيوانات المنويـــة تنشط في الوسط المتعادل وتموت في الوسط الشديد الحموضة وهي تتحرّك للأمام بسرعة تصل إلى (١ ـ ٤) مليمتر / الدقيقة

تشوهات الحيوانات المنويـّـة :

يمكن أن يحدث تغيرات أو تشوهات في أي جزء من أجزاء الحيوان المنوي فقد تكون هذه التشوّهات إما في رأس الحيوان المنوي أو في ذيله وقد تحدث نتيجة لوجود بقايا (هيولية) سيتوبلازمية على أي من هذه الأجزاء (الشكل رقـــم)

خلية غير ناضجة	ذيل ملتف
ثنائي الذيل	رأس مزدوج
رأس متعرج	رأس كبير
 رأس بيضاوي	 رأس صغير
رأس مدبب	

الشكل رقـــم ( ) يوضـّـح الأشكال المشوّهة من الحيوانات المنويـّـة

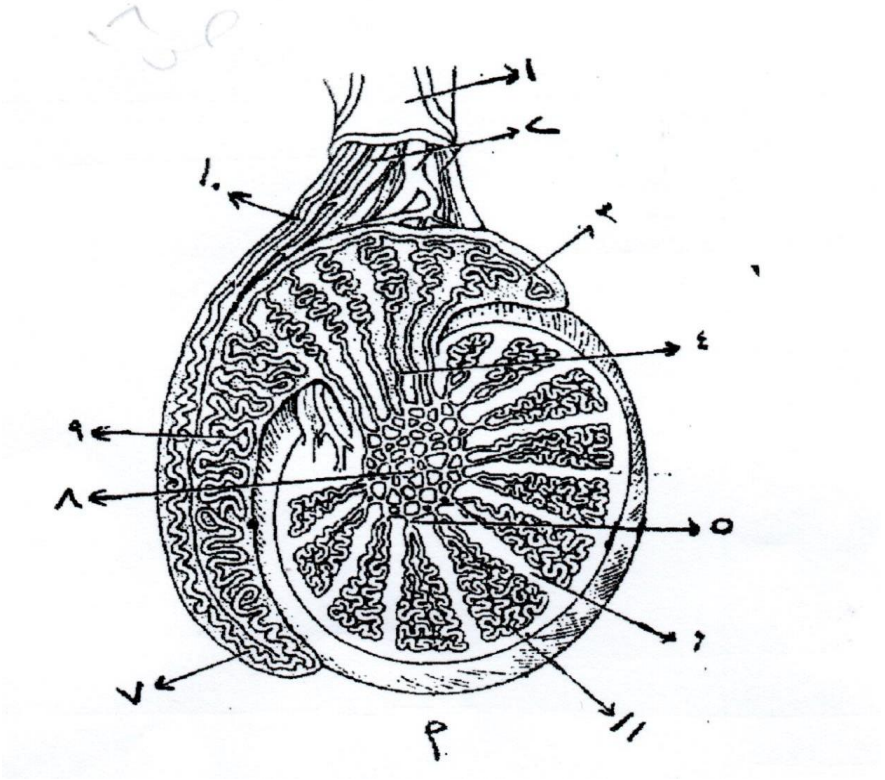
☒ وقد تحدث التشوهات في الحيوانات المنويّــة أثناء تكون الحيوانات المنويّــة في الخصية أو أثناء القذف أو بعد القذف خلال عمليات تداول السائل المنوي ، لقد تم تحديد نوعين من التشوهات وفقاً لموقع حدوثهما ، فالتشوهات التي تحدث أثناء تكوّن الحيوانات المنويّــة داخل الخصية يطلق عليها تشوهات أولية ويرجع سببها عادة إلى عوامل وراثية أو عوامل مرضية أو نتيجة لسوء التغذية ، أما النوع الثاني من التشوهات فيحدث خارج الخصية أو بعد قذف السائل المنوي ويطلق على هذه التشوهات اسم التشوهات الثانوية وعلى كل حال فإن التشوهات سواء كانت أوّليــّة أو ثانويــّة فإنها تؤثــّر على القدرة الإخصابيــّة (معدّل خصوبة الذكر) وبناء على ذلك يصنف السائل المنوي على أنــّه عالي الجودة إذا لم تتجاوز نسبة الحيوانا المنويــّة المشوّهة فيه (٥ ـ ١٥ %) كما يصنف السائل المنوي على متوسط الجودة إذا كانت نسبة النطاف المشوهة فيه لا تتجاوز (٢٠ %) ورديء الجودة عندما تكوون نسبة الحيوانات المنوية غير الطبيعية (٣٠ %) أو أكثر

☒ جدير بالذكر أنه يجب عدم تعريض الحيوانات المنوية لصدمات البرد أو لصدمات أسموزيــّة Osmotic shochs أثناء تداول السائل المنوي وتحضير محاليل التمديد (التخفيف) للحبيبات المنويــّة (القشات المنوية) التي تستخدم أثناء عمليات التلقيح الاصطناعي لأن أي إهمال في هذه العوامل سوف يتسبب في كثرة تشوهات انحناء أو التواء الذيل للحيوانات المنويــّة مما يؤثر على قدرتها الإخصابية

انتقال الحيوانات المنويــّة (النطاف) داخل الخصي :

تكون الأنابيب المنويــّة ملتوية المسار في بدايتها وتكون ما يسمى بالأقنية المنويــّة الملتوية (أقنية المني) Smallcanale semnal وتتجمــّع الأقنية المنويــّة القادمة من كل فصيص خصيوي لتصب في أنبوب قصير ومستقيم يدعى الأنبوب المستقيم وجموع الأنابيب المستقيمة يصب في شبكة معقدة من الأوعية تدعى الشبكة الخصيوية وأنابيب هذه الشبكة تتجمع لتنتهي أخيراً في القنوات الصادرة وهذه الأخيرة تفضي إلى البربخ الشكل رقم ( )

يرافق عملية تكوين الحيوانات المنويــّة (النطاف) داخل القنيات المنويــّة تكوين كميات من سائل مائي مع استمرار عملية تكوين النطاف يبدأ هذا السائل المعلق به كميات كبيرة من النطاف بالاندفاع والسير تجاه مركز الخصي هذا وإن عملية تكوين النطاف المستمرة في حد ذاتها تسبب ضغطاً إيجابياً على هذا المعلق فتجعله يسير للناحية الأخف ضغطاً في مركز الخصية ويساعد في عملية الانتقال أيضاً الانقباضات الذاتية لجدران القنيات المنويــّة والتي ثبت حديثاً أنها محاطة بألياف عضلية ملساء بسيطة كما يساعد في انتقال السائل المنوي من مركز الخصية إلى قناة البربخ حركة الأهداب النشيطة الموجودة في جدران القنوات الصادرة عن الخصية



الشكل رقـــم ( ) يبين الأجزاء التي يمكن رؤيتها عند إجراء مقطع طولي في الخصية

١ ـ الحبل المنوي ٢ ـ المدد الدموي والعصبي ٣ ـ رأس البربخ ٤ ـ القنوات الصادرة

٥ ـ الأنبوب المستقيم ٦ ـ الحويجز الخصيوي ٧ ـ ذيل البربخ ٨ ـ الشبكة الخصيوية

٩ ـ جسم البربخ ١٠ ـ قناة الأبهر ١١ ـ الأقنية المنويـــّة الملتويـــّة

وظائف الخصي :

تقوم الخصي عند ذكور الحيوانات الاقتصاديـــّة بوظيفيتين أساسيتين هما إنتاج الحيوانات المنويـــّة (النطـاف) وإفـراز الهرمـون الـذكري التستوسـتيرون Testosterone الـذي يفـرز مـن الخلايـا البينيـة الموجودة بين النبيبات المنويـّة والتي يطلق عليها اسم خلايا ليدج ويقوم هرمون التستوستيرون بوظـائف هامـة هي :

١- يؤثـّـر هرمون التستيرون تـأثيراً مباشراً على نمو ونشـاط الجهـاز التناسلي الـذكري حيث يسبب نمو البربخ والوعاء الناقل والغدد الحويصلية وغدّة البروستات وغدد كوبر وكيس الصـفن والقضـيب كمـا أنـّـه مهم للغاية لنمو الخصية وتكوين النبيبات المنويـــّة وبدء استمرار نشاطها في إنتاج النطاف

٢ ـ يساعد هرمون التوستيرون في ظهور وتطور الصفات الجنسية الذكريـــّة الثانوية فهو المسئول الأوّل عن نمو وتوزيع الشعر في الجسم مثل شعر المعرفة (شعر الرقبة عند الخيول والأسد وتوزيع الشـعر فـي جسم الرجل وتلوين الريش وتوزيعه عند ذكور الطيور

٣ ـ يساعد هذا الهرمون على نمو القرون في بعض فصائل الحيوان

٤ ـ يعد هذا الهرمون مسئولا عن توزيع الدهون في الجسم ونمو الغدد الدهنية في جلد الحيوان والتي تنتج الفورمانات المنبـّهة للإناث مثل حمض الكبريك في ذكور الماعز

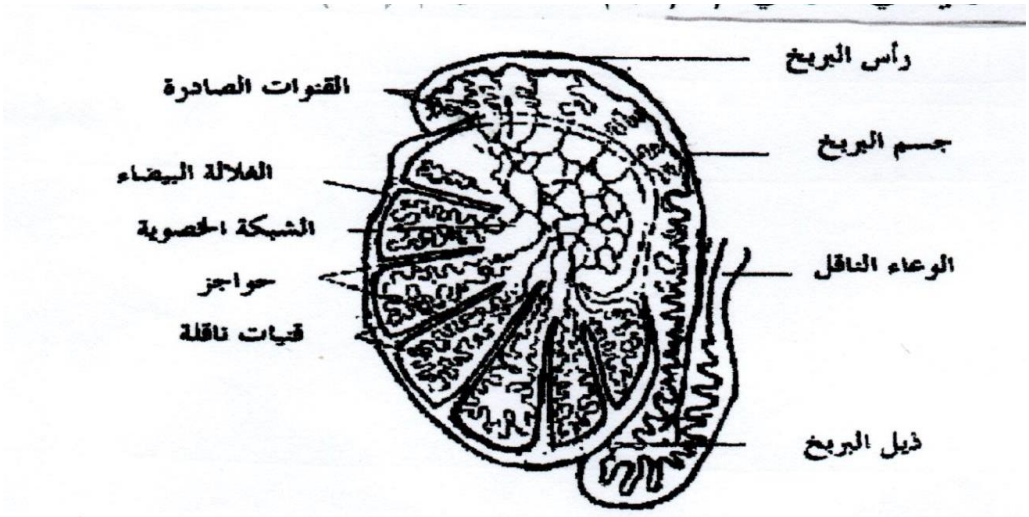
٥ ـ يعد هرمون التسوستيرون مسئولاً عن السلوك العدواني في الذكور نتيجة تأثيره في قشرة المخ كما أنه يزيد في الرغبة الجنسية عند الذكور

٦ ـ يزيد التوستيرون من معدل الاستقلاب الأساسي عند الذكور ويزيد من معدّل تكوين البروتين في الجسم مما يسبب النمو السريع للحيوان عند وصوله إلى مرحلة البلوغ الجنسي

البربخ ودوره في إنضاج النطاف :

يعقب عمليـّة تكوّن ونضوج الحيوانات المنويـّة (النطاف) في الأنابيب المنويـّة ترحيل النطاف إلى الشبكة الخصيويـّة ومنها إلى القنوات الصادرة التي تبطن بخلايا ظهاريـّة مجهّزة بأهداب تتحرّك لتسهّل عملية انتقال النطاف إلى البربخ .

والبربخ عبارة عن قناة متعرّجة تمتد من الخصية وتلتف حولها حتى تصل إلى بداية الوعاء الناقل عند القطب السفلي للخصية تتكون قناة البربخ من رأس وجسم وذيل يقطعها الحيوان المنوي في حوالي / ٩ / أيام



الشكل رقـــم ( ) يبين تركيب الخصية

ويزن البربخ عند الثيران حوالي (٣٠) غراماً تقريباً ويمكن جس رأسه من خلال كيس الصفن بسهولة ويعتبر قوام رأس البربخ أمتن من قوام الخصية ويوجد رأس البربخ على قمـّة الخصية وهو يستقبل النطاف المنتجة من النبيبات المنويـّة والسوائل المفرزة من خلايا سرتولي في الخصية ثمّ ينحني ليكون ذيل البربخ الذي يرتفع إلى الأعلى مرّة ثانية ليتواصل مع الوعاء الناقل للنطاف وتمر النطاف وتتقدم عبر البربخ بوساطة دفع ضغط السوائل القادمة من الخصية والمفرزة من خلايا سرتولي بشكل أساسي وأثناء مرور

النطـاف مـن البـربخ تزيـد قدرتـها علـى الإخصـاب تـدريجياًوتتحول حركتهـا مـن الحركـة الدائريـة إلـى الحركـة المتقدمة للأمام ويعتقد أن البربخ يزود الحيوانات المنوية من خـلال مفرزاتـه ببروتينـات خاصـة تكسبها النشـاط والحركة كما يزودها بأنظيمات حالة تتوضـّع في قلنسوة رأس الحيوان المنوي لتمكنه مستقبلاً من حل الغشـاء الخلوي للبويضة وبالتالي عبور هذا لغشاء في أثناء عملية الإخصاب إضافة إلى ذلك يتم في رأس البـربخ عـادة امتصاص كميـّـة كبيرة من السوائل القادمـة مـن الأنابيب المنويـــّة ممـا يؤدّي إلـى زيـادة تركيز النطـاف التـي تتحرّك نحو ذيل البربخ حيث يتم تخزين حوالي ٨٠ % من النطاف الكاملة النضج لحين القذف

الوعاء الناقل للحيوانات المنويـــّة (النطاف) : Ductus delorens

الوعاء الناقل للنطاف عبـارة عن أنبوب رفيـع يمتد من ذيل البربخ داخل محتويـات كيس الصـفن إلـى الجـزء الامامي للمبالة الحوضيـــّة داخل الحوض ويكون متعرّجـاً عند بدايتـه وحتـى قرب دخولـه للقنـاة الإربيـة حيث يسير مستقيماً يقوم الوعـاء الناقل للحيوانـات المنويـّـــة بمهمّـة نقل السـائل المنـوي من ذيل البـربخ إلـى مجـرى البول الحوضي ويتم ذلك تحت تأثير تقلـّص العضلات الملساء الدائرية الموجودة بجداره وقد تكون له وظائف أخرى مثل اختزان بعض الحيوانات المنويـــّة وإضافة بعض الإفرازات إليها من قبل الخلايا المبطـّـنة له .

المبحث الأول
الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري وإفرازاتها

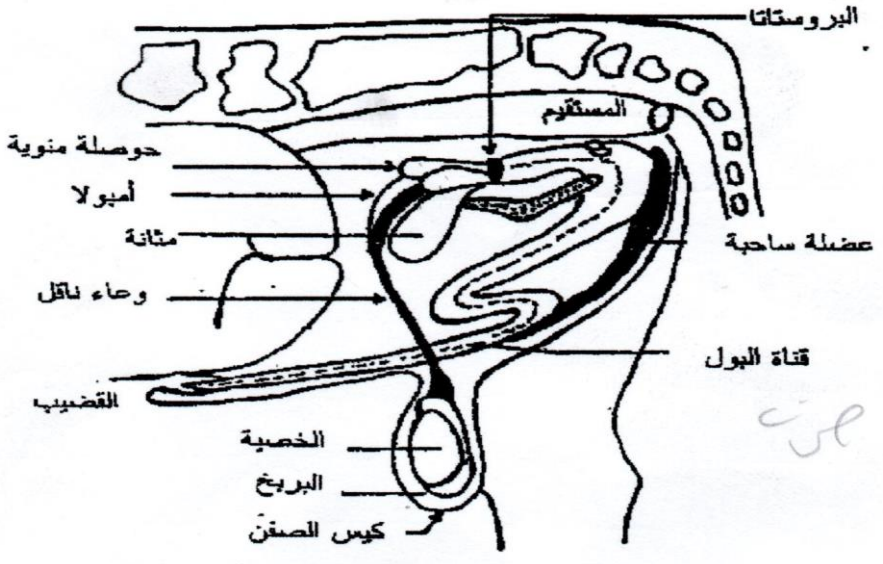
يلحق بالجهاز التناسلي الذكري المؤلف من الخصيتين والبربخين والأوعية الناقلة للنطاف عدد من الغدد التي تضيف إفرازاتها إلى السائل المنوي قبل عمليـّة القذف وتضم هذه الغدد كل من

١ ـ غدّة البروستات (الموثة) : Prostat Gland

البروستات عبارة عن غدّة مفردة توجد حول مجرى البول ويختلف تركيب هذه الغدّة باختلاف فصيلة الحيوان فهي تتكوّن عند ذكور الكباش وذكور الخنازير من فص منتشر حول السطح البطيني لمجرى البول الحوضي شكل رقـــم ( )

أما عند الحصان فتتكوّن غدّة البروستات من فصين يصل بينهما برزخ أخيراً تتكون غدّة البروستات عند الكلاب من جسم صغير وفص منتشر كبير وهي تعتبر الغدّة الجنسية الوحيدة عند الكلاب حيث تفرز كميات من السوائل تشكـّل معظم حجم السائل المنوي عند هذا الحيوان وذلك لعدم وجود الغدد الحويصلية عنده وتقوم غدة البروستات بإفراز سائل لبني اللون قاعدي التفاعل غني بأملاح السترات والكالسيوم بالإضافة إلى أنظيمات خاصـّة تساعد في تجلـّط وتماسك السائل المنوي وتعمل إفرازات البروستات القاعدية على معادلة الوسط الحمضي في المهبل وأيضاً معادلة الوسط الحمضي للوعاء الناقل وتساهم

بذلك في تنشيط الحيوانات المنويـّة حيث يعمل الوسط الحمضي على تثبيطها وتحتوي مفرزات البروستات أيضاً على البروتينات وسكر الفركتوز وبعض الأملاح المعدنية وهذه المواد تساعد في تغذية الحيوانات المنوية وإمدادها بالطاقة في أثناء وجودها داخل الجهاز التناسلي الأنثوي عقب عملية القذف



الشكل رقـــم ( ) يبين مكان توضع الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري

٢ ـ الغدد الحويصلية (الغدد المنويـــة) : Seminal Gland

هما زوج من الغدد ذات فصوص متعدد وتقع عند الطرف النهائي للوعاء الناقل وهي غير موجودة عند الكلاب والقطط ونامية بشكل غير متساوي عند بقية ذكور الحيوانات فمثلاً يصل طولها عند ذكور الخنازير إلى حوالي (١٥ سم) أما عند الخيول وذكور الماعز فإن حجمها غير كبير هذا وتنمو الغدد الحويصلية بنشاط في مرحلة النضوج الجنسي لذكور الحيوانات

وتفرز الغدد الحويصلية سائلاً غنياً بالمخاط ويحتوي على سكر الفركتوز والبروستاغلاندين والفيبرينوجين ويعتبر الفركتوز هو عنصر الطاقة الرئيسي للنطاف وتعمل البروستاغلاندين على تنشيط التقلصات العكسية للعضلات الملساء للمهلا والرحم وقناة فالوب (تقلصات تتجه في مؤخرة الحيوان بإتجاه مقدمته) تساهم هذه في نقل الحيوانات المنوية إلى مكان الإخصاب في القناة الناقلة للبيوض كما تساهم في سهولة مرور النطاف عبر مخاطية المهبل .

ويعمل الفيبرينوجين كمادة أولية تساعد في تجلط السائل المنوي ليمنع فقده بعد القذف مباشرة كذلك تحتوي إفرازات الغدد الحويصلية على حامض الليمونيك وعلى الكثير من العناصر المعدنية كالصوديوم والفوسفور والكالسيوم وهذه العناصر ضروريـّة للمحافظة على الضغط الأسموزي للسائل المنوي .

٣ ـ الغدد البصلية الإحليلية (غدد كوبر) :

وتقع هذه الغدد في نسيج قناة مجرى البول ولا توجد عند الكلاب وتفرز سائلاً مخاطيّاً يساعد على تنظيف قناة مجرى البول من بقايا البول العالقة بها كما يسهل المخاط ولوج قضيب الذكر في المهبل أثناء الجماع وإن كان ولوج القضيب في المهبل يعتمد أساساً على المخاط المفرز من بعض الغدد المهبلية .

السائل المنوي : Semen

يتكون السائل المنوي عند ذكور الحيوانات من الحيوانات المنوية ومن مفرزات الغدد الجنسية الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري ويسمى السائل المنوي المطروح من الذكر في وقت جماع واحد بالسائل الدافق ويختلف حجم السائل الدافق Ejaculuna باختلاف نوع الحيوان وكذلك يختلف تركيز النطاف في المليمتر المكعب من السائل المنوي من حيوان لآخر ،

الجدول رقــم ( )

نوع الحيوان	حجم السائل الدافق (مل)	عدد النطاف (١٠) ٩
الثور	٥ ـ ٨	٦
الحصان	٣٠ ـ ٤٠	١٠
الخراف	١	٣
الماعز	١	٢,٤
الكلاب	٢ ـ ٤	١,٨
القطط	٠,٥	٠,٠١
الأرانب	٠,٥	٠,٠٣

ويتكون السائل المنوي من حوالي ٨٥% ماء و ١٥% مواد عضوية ومن المواد العضوية التي توجد في السائل المنوي تذكر سكر الفركتوز وحامض ستريك ومادة فوسفوريل كولين وهذه المواد ذات أهمية كبرى في المحافظة على نشاط الحيوانات المنوية (النطاف) حيث تمدها بالطاقة اللازمة أثناء وجودها بالجهاز التناسلي الأنثوي أما المواد غير العضوية الموجودة في السائل المنوي فتتمثل بأيونات .

البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم والمنغنيزيوم وأملاح الفوسفات وهذه المواد تساعد في زيادة نشاط الحيوانات المنوية وكذلك يحتوي السائل المنوي على بعض البروتينات والليبيدات والفيتامينات

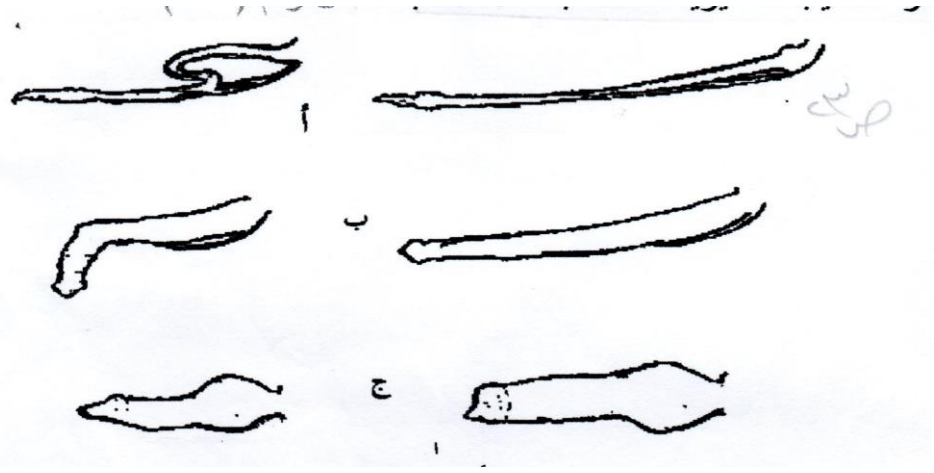
فترة حياة الحيوانات المنوية (النطاف) في الأعضاء التناسلية الأنثوية :

تبقى الحيوانات المنوية (النطاف) في البربخ حوالي / ٩ / أيام حتى تتم مراحل نموها وتعطى الكفاءة التي تقويها على الحركة عندما تخرج مع السائل المنوي عقب القذف والدفق المصاحب للجماع وتستطيع الحيوانات المنوية أن تتحرك في دفعات حركية أمامية وبسرعة ٣ مم في الدقيقة هذه االحركة والسرعة لا تفيد في عملية نقل الحيوانات المنوي عبر الجهاز التناسلي الأنثوي وإنما أهمية هذه الحركة تبدأ عندما تنتقل هذه الحيوانات إلى موقع بجوار البيضة حيث تدفعها هذه الحركة نحوها لتخترق بعد ذلك الغشاء الخلوي للبيضة وتحصل عملية الإخصاب إن انتقال السائل المنوي لمسافات ضمن الجهاز التناسلي الأنثوي يعتمد على زيادة حركات عضلات المهبل وعنق الرحم تحت تأثير هرمون الأستروجين الجائل في دم الأنثى في أثناء دورة الشبق كذلك تحت تأثير البروستاغلاندين الموجودة في السائل المنوي ويكون اتجاه هذه الحركات من مؤخرة جسم الأنثى باتجاه رأسها من جهة أخرى إن انقباض عضلات الرحم ثم ارتخائها في أثناء عملية الجماع يحدث نوعاً من الضغط السلبي داخل الرحم وهذا يساعد على جذب السائل المنوي إلى داخله

وتختلف مدّة حياة الحيوانات المنوية في الجهاز التناسلي الأنثوي باختلاف الأنواع الحيوانية فالحيوانات المنوية (النطاف) تستطيع البقاء وقادرة على الحركة في رحم الأبقار حوالي من (٢٤ إلى ٣٠) ساعة وفي رحم الأغنام (٣٦) ساعة وفي رحم الفرس من / ٢٤ ـ ٩٦ / ساعة

فيزيولوجيا الجماع : Physiology Of sexual intercourse

تشمل فيزيولوجيا الجماع على الانتصاب للقضيب والوثب والولوج والإصدار والقذف يتكون القضيب عند ذكور الحيوانات الأهلية من جذر متصل بالقوس الوركية وهذا الجذر يتكون من كتلة من النشيج الضام وعضلات كهفية وركية أما جسم القضيب فيتكون من نسيج كهفي Cavermous Tissue يتكون هذا النسيج الكهفي من نسيج ضام على شكل شبكة من الدواعم أو الحواجز تحتوي على أعداد كبيرة من الجيوب الدموية الشريانية التي تنتهي بأوردة ويغطي المساحة الدموية أغشية طلائية يفصلها عن بعضها نسيج ضام يحتوي على ألياف عضلية مرنة أما عند ذكور المجترات فتزيد نسبة النسيج الضام في جسم القضيب مقارنة بالنسيج الكهفي ويطلق على القضيب عندها بالقضيب الليفي المرن كما يوجد في القضيب الانتناء السيني على شكل حرف / S / وفرد هذا الانثناء يسهم في انتصاب القضيب عند هذه الحيوانات ولذلك يزيد طول القضيب عند المجترات بعد الانتصاب كثيراً بينما لا يزيد قطره كثيراً وعند باقي الحيوانات يحدث العكس فتزيد نسبة النسيج الكهفي الدموي عن النسيج الضام المرن ويسمى القضيب من النوع الكهفي ويزيد قطر القضيب كما يزيد احتقانه بعد الانتصاب شكل رقم ( )



الشكل رقم ( ) يبين أنواع القضيب في ذكور الحيوانات

الصف العلوي قضيب من النوع الليفي المطاطي ويلاحظ وجود الانحناء السيني ويوجد في المجترات

الصف الأوسط : قضيب الحصان من النوع العضلي الكهفي

الصف السفلي : قضيب من النوع الكهفي والعظمي ويوجد في الكلاب

الانتصاب : Erection

تعد عملية الجماع عند ذكور الحيوانات كتصرف غريزي طبيعي ولا تحتاج إلى أي تدريب أو تعليم ولكن لكي تظهر الرغبة في الجماع عند ذكور الحيوانات لا بد من مؤثرات أو مهيجات جنسية تصل إلى جهازها العصبي عن طريق بعض المنعكسات العصبية مثل رؤية الإناث والاقتراب منها وشمها ولمسها وبعد ذلك تظهر الرغبة الجنسية عند الذكور حيث يبدأ عندها القضيب بالانتصاب وذلك بخروج الجزء الحر منه وبروزه إلى الأمام في فتحة الغلفة وتحدث عملية الانتصاب للقضيب نتيجة زيادة معدل ورود الدم الشرياني إليه وقلة معدل خروج الدم عبر الأوردة لغلق التحولات (الفتحات) الشريانية الوريدية Arteriovenous shumt كما تنضغط الأوردة على عظام الحوض نتيجة انقباض العضلة الوركية الكهفية ويزداد الضغط داخل القضيب نتيجة لازدياد الدم الواردة إليه ونقص الدم الصادر منه مما يؤدي إلى تصلبه وانتصابه

كما يساهم فرد الانثناء السيني بالإضافة إلى امتلاء النسيج الكهفي بالدم وارتخاء العضلة المبعدة في انتصاب القضيب عند الثيران .

الولوج للقضيب :

يحرك الذكر في أثناء وثبه وامتطاء ظهر الأنثى الجزء الحر من قضيبه المنتصب أماماً وخلفاً محاولاً البحث عن فتحة الفرج عشوائياً ويتم ذلك خلال تحركات عديدة وقوية ومستمرة لمنطقة الحوض حتى تلامس حشفة القضيب الغشاء المخاطي لفتحه الفرج بعد ذلك يحدث إدخال وغمد (ولوج) سريع للجزء الحر من القضيب داخل المهبل للأنثى التي تقف ساكنة أمامه .

القذف : Ejaculation

بعد إتمام عملية غمد القضيب داخل المهبل للأنثى تحدث عملية قذف السائل المنوي خارج القضيب ويحدث القذف نتيجة ردة فعل منعكس عصبي يبدأ بتنبيه المستقبلات الحسية على حشفة القضيب نتيجة لحرارة المهبل (الثور)، الضغط والإحتكاك الواقع على القضيب من المهبل (الحصان) فيسبب هذا خروج سيالات عصبية حسية إلى مركز القذف في المنطقة القطنية للنخاع الشوكي ومن هذا المركز تعود ردود الفعل إلى القضيب فتحدث عملية القذف للسائل المنوي هذا ويتم قذف السائل المنوي إلى داخل الرحم مباشرة في الجماع الطبيعي عند الخيول والخنازير والكلاب بينما يقذف السائل المنوي حول فتحة عنق الرحم في المهبل عند الحيوانات المجترة .

هذا ويختلف الجماع عند الكلاب قليلاً عن الجماع في باقي الحيوانات حيث يوجد في الجزء الخلفي من الحشفة البصلية Bullus Glandis وبها كمية كبيرة من النسيج المرن المتعظم ويزداد حجم هذا الجزء من القضيب بعد الولوج داخل مهبل الأنثى نتيجة زيادة الضغط عليه بواسطة عضلات الفرج للأنثى وبعد القذف يبقى القضيب داخل المهبل لفترة بين ١٠ ـ ٣٠ دقيقة ويهبط الذكر من على الأنثى ويدور حولها لدرجة 180 درجة ويبقى كل الذكر الأنثى ملتصقين من الخلف تسمى هذه الحالة عقدة أو قفل الجماع

الفصل الثاني
التناسل عند إناث الحيوانات

تلعب الإناث من الحيوانات دوراً أساسياً في عملية التناسل حيث أن مبايضها تنتج البويضات العنصر الرئيس في عملية التناسل وكما تنتج هذه المبايض الهرمونات الجنسية التي تعد الأنثى وأعضائها التناسلية لاستقبال الحيوان المنوي كما تقوم بعد ذلك بحماية ورعاية البويضة في الرحم حتى إتمام نمو الجنين وولادته

المبحث الأول :

يتكون الجهاز التناسلي عند إناث الحيوانات الاقتصادية من الأعضاء التالية :

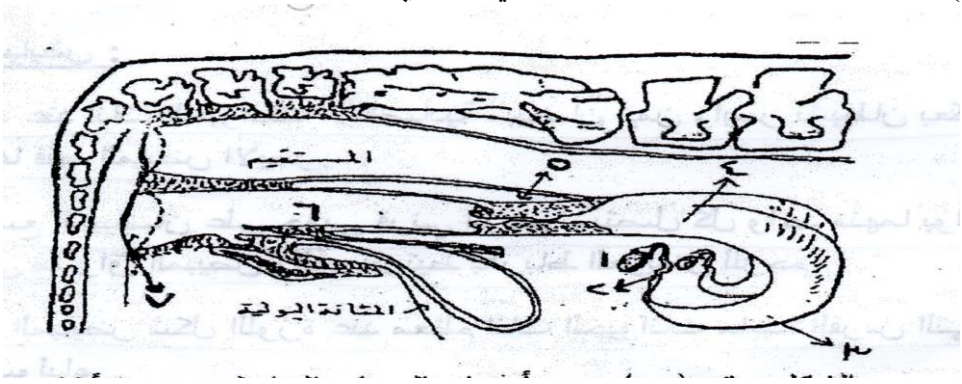
١ ـ المبايض وهي الغدد الجنسية الرئيسية عند الإناث

٢ ـ القنوات الناقلة للبيوض (قنوات فالوب) ويحدث داخل هذه القنوات تلقيح البويضة وإنتقالها بعد فترة إلى الرحم

٣ ـ / الرحم / يستقبل البويضة الملقحة التي تنمو فيه لتعطي جنيناً يبقى في الرحم حتى الولادة

٤ ـ / المهبل / قناة قابلة للتمدد حيث تستقبل القضيب في أثناء الجماع

(الفرج) يمثل الجزء الأخير من الجهاز التناسلي الأنثوي



الشكل رقـم ( ) يبين أجزاء الجهاز التناسلي عند الأبقار

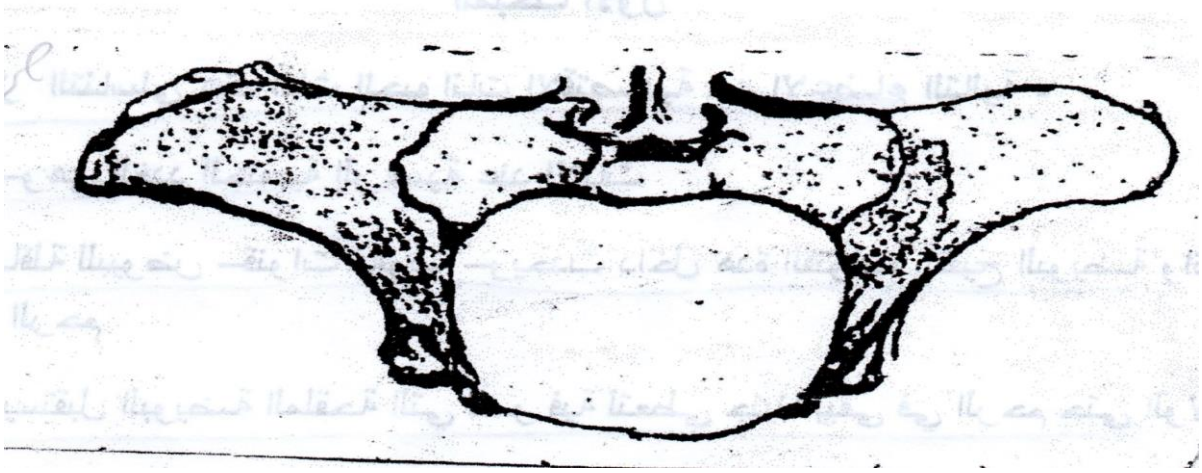
١ ـ المبيض ٢ ـ قناة المبيض (قناة فالوب) ٣ ـ قرن الرحم ٤ ـ جسم الرحم ٥ ـ عنق الرحم

٦ ـ المهبل ٧ ـ الشفرين

الحوض عند إناث الحيوانات الزراعية :

يتألف الحوض عند إناث الحيوانات الزراعية من ثلاثة عظام هي :

عظم العجز وهو ظهري مؤلف من ٤ ـ ٥ فقرات ملتحمة مع بعضها والعظمان الآخران هما العظم الحرقفي والعظم الوركي ويتحد هذان العظمان عند القسم السفلي منهما برباط متمعظن يسمى (الرباط العاني) الذي يرتخي ويتمدّد قبل عملية الولادة تحت تأثير هرمون الريلاكسين



الشكل رقــم ( ) رسم توضيحي لمجرى الحوض عند الأبقار

المبايض :

يوجد عند إناث الحيوانات الاقتصادية مبيضان أيمن وأيسر نشيطان بعكس الطيور التي يوجد عندها فقط المبيض الأيسر .

يتوضع المبيضان على جانبي قرني الرحم ويتصل كل واحد منهما بواسطة انثناء من المساريقة يسمى مسراق المبيض والذي يرتبط بالرباط العريض للرحم .

تأخذ المبايض شكل اللوزة عند معظم إناث الحيوانات ما عدا الفرس التي تشبه مبايضها حبة الفاصولياء .

تزن المبايض عند الأفراس حوالي / ٢٤ ـ ٤٠ / غرام وعند الأبقار / ٤ ـ ٨ / غرام .

يشكل كل مبيض غدة صماء يقوم بإفراز هرمون الآستروجين والبروجسترون والريلاكسين .

كما تقوم المبايض بإنتاج البويضات .

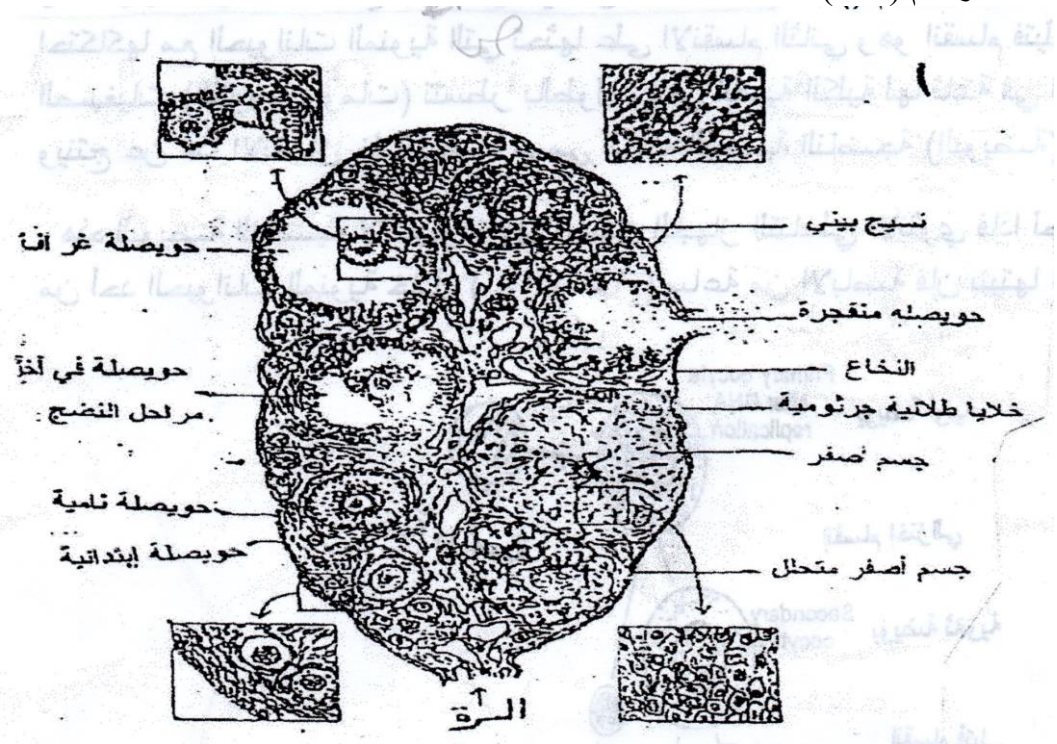
هذا ويكون سطح المبيض أملس قبل سن البلوغ ، ثم تبدو عليه بروزات في أثناء فترة النشاط الجنسي .

نسيجياً يغطي المبيض طبقة من الخلايا الظهارية المسطحة التي تتوضع على طبقة ليفية كثيفة بيضاء اللون تدعى الغلالة البيضاء ويوجد تحت هذه الغلالة الليفية البيضاء منطقتين :

المنطقة الخارجية وتقع مباشرة تحت الغلالة البيضاء وتسمى القشرة : وهي غنية بالنسيج الضام ويتواجد فيها حويصلات غراف الأولية والثانوية والناضجة وأيضاً الأجسام لصفراء الناضجة والضامرة

المنطقة الداخلية وتسمى اللب : وهي غنية بالألياف الضامة والوعية الدموية والليفية والأعصاب

الشكل رقــم ( )

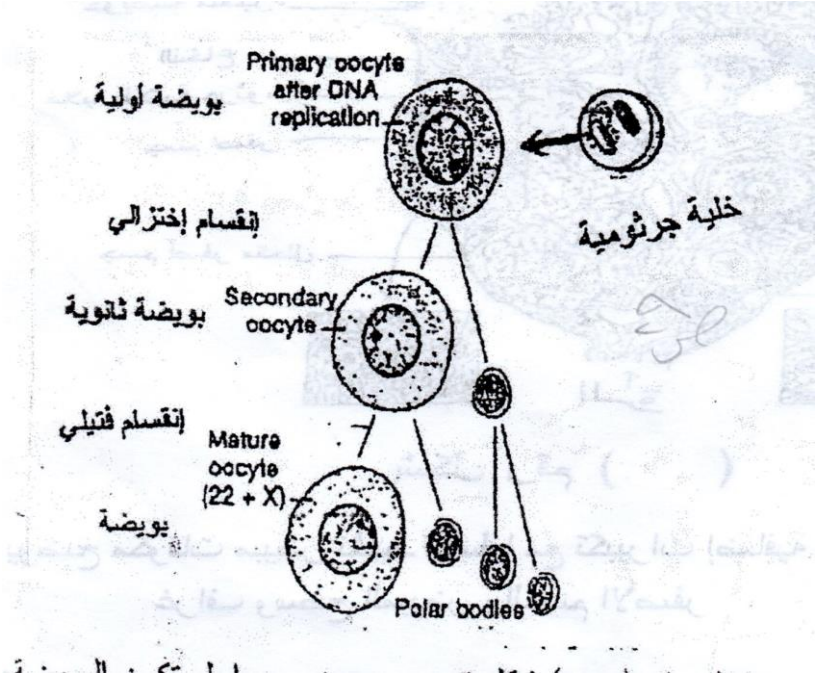


شكل رقــم ( ) شكل ترسيمي يوضح مكونات مبيض نشيط تناسلياً مع تكبيرات إضافية لكل من حويصلة غراف وسطح المبيض والجسم الأصفر

<u>تكون البويضات</u> : يحتوي المبيض عند الحيوانات الاقتصادية على أكثر من ١٠٠٠٠ حويصلة ابتدائية وتبدأ عملية تكون البويضات من نمو وتطور إحدى الحويصلات الابتدائية والتي تحوي داخلها بويضة ابتدائية متوضعة في المركز ومكونة من خلية (٢ ن) قطرها ١٨٠ ميكرون ومحاطة بطبقة واحدة من الخلايا الحبيبية تتطور بعد ذلك الحويصلة الابتدائية فيزداد حجم البويضة الابتدائية فيها وتتحول إلى بويضة أولية كما يزداد عدد الخلايا الجريبية حولها مكونة عدة طبقات ويتشكل بعد ذلك النطاق الشفاف حول البويضة وبعد ذلك تسمى بالحويصلة الثانوية ولتي تتعرض البويضة الأولية بداخلها إلى انقسام منصف حيث يعطي خليتين إحداهما كبيرة تحتوي الكمية العظمى من الهيولي وتدعى الخلية البيضية الثانوية والثانية صغيرة تسمى الجسم القطبي الأول يتشكل في الحويصلة الثانوية حول الخلية البيضية الثانوية فراغ يسمى بالتجويف الحويصلي الذي يملأ بالسائل الحويصلي الذي يدفع بدوره الطبقات الخلوية الجريبية نحو جدار الجريب وعند ذلك تتشكل الحويصلة الثالثية التي تصعد نحو سطح المبيض آخذة في التطور لتشكل حويصلة غراف ناضجة ومع حدوث البلوغ الجنسي عند الأنثى تنفجر حويصلة غراف الناضجة وتسقط البويضة الثانوية وما حولها من خلايا التاج الشعاعي في قمع قناة المبيض ثم تنتقل إلى قناة البيض حيث يتم احتكاكها مع الحيوانات المنوية التي تحثها على الانقسام الثاني وهو انقسام فتيلي عادي حيث أن الصبغيات (الكروموزومات) تتسطر بالطول وتبقى الكمية

الكلية لها ثابته في الخلية البيضية وينتج عن هذا الانقسام خلية بيضية تسمى الخلية البيضية الناضجة (بويضة) وهذه البويضة الناضجة لا تعيش طويلاً ضمن الجهاز التناسلي الأنثوي فإذا لم يحدث إخصابها من أحد الحيوانات المنوية خلال

(من ١٠ ــ ١٤) ساعة من الإباضة وأن بنيتها الأساسية تتغير



الشكل رقم ( )

شكل ترسيمي يوضح مراحل تكون البويضة الناضجة

القنوات الناقلة للبيوض (قنوات فالوب) :

هما قناتان طويلتان وملتويتان تمر بهما البيوض من المبيض إلى قرني الرحم ويبلغ طول كل قناة ناقلة للبيوض عند الأبقار وسطياً من ٢٥ - ٣٠ سم وهي مهمة جداً لانها تشكل ممراً للنطاف والبويضة ومكان لتلقيح وإخصاب البويضة

تقسم القناة الناقلة للبيوض إلى ثلاثة أجزاء :

القمع ــ الأمبولة ــ البرزخ

القمع :

يشكل بداية القناة وهو مزود بزوائد تحيط بالمبيض تنتصب هذه الزوائد قبل عملية التبويض

(تحت تأثير هرمون الآستروجين) لتحيط بالمبيض على نحو كامل مما يؤدي إلى دخول البويضة داخل القمع وليس في التجويف البطني

الأمبولة :

وهي مكان الإخصاب للبويضة وفيها تكون البويضة جاهزة للتلقيح

البرزخ :

يبدأ عند الأبقار من الفتحة الضيقة التي تدخل في قمة القرن حيث تنتفح على نحو انسيابي في فجوته مشكلا في جداره ثقب القناة الناقلة المبيضية أما عند الأفراس فتخل القناة الناقلة في قمة قناة قرن الرحم على نحو بارز ومزودة بعاصرة

نسيجيًا تتكون القناة الناقلة للبيوض من ثلاث طبقات من الداخل إلى الخارج :

ـ طبقة مخاطية ظهارية لامعة مهدبة ومكونة من طيات طولانية كثيرة

ـ طبقة عضلية خارجية طولانية مع بعض الألياف المائلة وطبقة داخلية دائرية ملساء

ـ طبقة مصلية وهي المساريقا التي تربط القناة بالرباط العريض للرحم

شكل رقـم (١٤) : يبين أقسام القناة الناقلة عند الأبقار

وظائف القناة الناقلة للبيوض :

١ ـ التقاط البويضة من سطح المبيض بواسطة انتصاب زوائد القمع تحت تأثير هرمون الآستروجين وأيضاً تقلص الأربطة وتحرك المبيض نحو قمع القناة مما يسمح للقمع بالإحاطة الكاملة بالبويضة والركام المبيضي ومن ثم التقاطها وعدم نزولها داخل التجويف البطني

٢ ـ نقل النطاف إلى مكان الإخصاب من خلال تقلّص عضلات جدار القناة باتجاه المبيض تحت تأثير هرمون البروستاغلاندين المفرز من الرحم

٣ ـ تؤمن البيئة المناسبة للبويضة والنطاف من أجل لإخصاب ويتم الإخصاب للبويضة في منطقة الأمبولة من القناة الناقلة وذلك تحت تأثير مادة البراد كينين التي تفرز مع السائل الحويصل والتي تتفاعل مع السوائل الموجودة في القناة مما يؤدي إلى ارتخاء القناة وإتمام عملية الإخصاب بسلام

٤ ـ نقل البويضة المخصبة من مكان الإخصاب إلى الرحم وذلك بفضل حركة أهداب القمع والأنبولة وتقلص عضلات جدار القناة

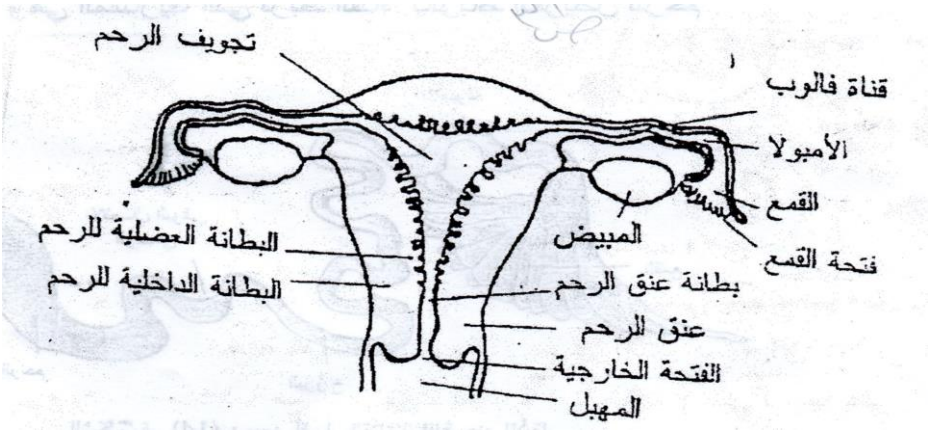
٥ ـ بلعمة النطاف والبويضات الميتة بواسطة خلايا بلعمية موجودة ببطانة القناة الناقلة للبيوض

الرحم :

الرحم هو المكان الذي ينمو فيه الجنين خلال فترة الحمل ويتكون الرحم من عنق وجسم وقرنين وحجم هذه الأجزاء مختلف حسب نوع الحيوان

فجسم الرحم كبير عدا الأفراس مقارنة بحجمه عند الأبقار والنعاج

الرحم عضو عضلي أجوف ذو جدار ثخين يتصل امامياً بالقنوات الناقلة للبيوض وخلفيا يتواصل مع المهبل الشكل رقم ( )



الشكل رقـــم ( ) يوضح الجهاز التناسليعند المرأة

يقع الرحم في النصف الأيمن من التجويف البطني عند معظم الحيوانات ويمتد عند بعضها لمسافة قصيرة داخل التجويف الحوضي ويلامس ظهرية المستقيم وبطنية المثانة

ويثبت الرحم بالمنطقة القطنية وبالجدار الوحشي للحوض بواسطة طبقتين بريتونيتين يسمى كل منهما مساريق الرحم

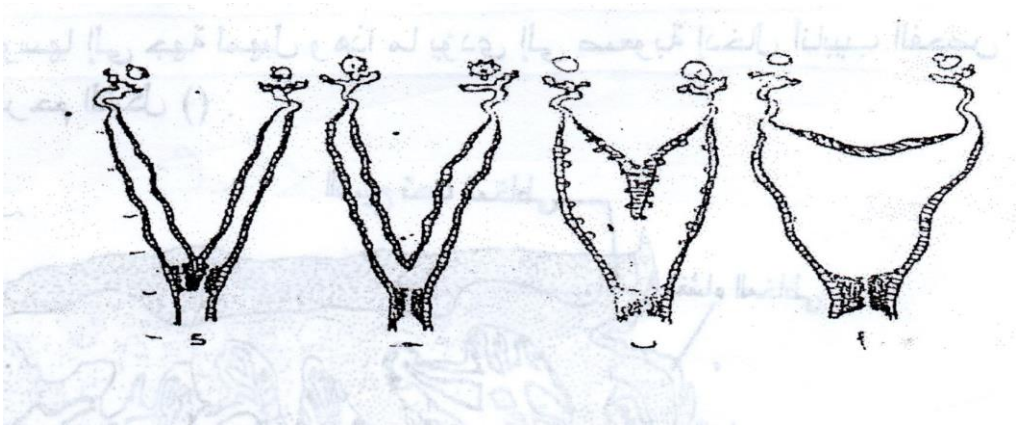
يتكن جدار الرحم من طبقة مصلية خارجية وطبقة وسطى عضلية وطبقة داخلية مخاطية

تتكـون الطبقـة الوسـطى العضـلية مـن أليـاف عضـلية ملسـاء غليظـة وتحتـوي الطبقـة الداخليـة (المخاطيـة للـرحم) عنـد المجتـرات علـى العديـد مـن البـروزات (الفلقـات) والتـي يتـراوح عـددها مـن (٨٠ ـ ١٠٠) فلقة .

هذه الفلقات الرحمية عبارة عن بروزات لحمية من جدار الرحم تتصل أغشية الجنين من خلالها بجدار الرحم أثناء فترة الرحم .

أنواع الأرحام عند الحيوانات :

توجد أربعة أنواع من الأرحام عند إناث الحيوانات وهي تختلف من في الحجم والشكل ونسبة طول القرنين الشكل ( )



الشكل ( ) يوضح أشكال التخطيطية للأنواع المختلفة من الأرحام

أ ـ رحم بسيط (المرأة والفرس) ب ـ رحم شبيه بثنائي القرنين المجترّات

جـ ـ رحم ثنائي القرن (الأرانب) د ـ رحم مزدوج

(القوارض)

أ ـ الرحم البسيط :

يوجد عند المرأة والفرس وهو كمثري الشكل وتميز بعدم وجود القرنين .

ب ـ الرحم شبيه بثنائي القرن :

وهو يشبه الرحم ثنائي القرن إلا أن قرني الرحم غير منفصلين تماماً بل شبه منفصلين بواسطة حاجز تشريحي بسيط وبالتالي يبدوان قصيرين ـ أما جسم الرحم فيكون أكبر مما عليه في الرحم ثنائي القرن ــ ويوجد عند الأبقار والأغنام والماعز .

جـ ـ الرحم ثنائي القرن :

يوجد الرحم ثنائي القرن عند الحيوانات التي تنجب عدداً كبيراً من المواليد في المرة الواحدة ويتميز بوجود قرنين طويلين متعرّجين ورقبة صغيرة ويوجد عند الخنازير والأرانب

د ـ الرحم المزدوج :

يتميز بوجود قرنين منفصلين لكل منهما عنق منفصل يفتح على المهبل ويوجد عند القوارض

عنق الرحم :

هو عبارة عن قناة عضلية غليظة الجدار منقبضة يفتح طرفها الأمامي على جسم الرحم أما طرفها الخلفي فيكون بارزاً قليلاص داخل تجويف المهبل ويتراوح طول قناة عنق الرحم عند معظم حيوانات المزرعة ما بين / ٥ ـ ١٠ / سم ويمتاز عند الأبقار باحتوائه على العضلات الدائرية القوية وتوجد في الطبقة المخاطية الداخلية منه طيات طولانية صغيرة / ٤ ـ ٥ / طيات أو حلقات دائرية كبيرة تتجه رؤوسها إلى جهة المهبل وهذا ما يؤدي إلى صعوبة إدخال أنابيب الفحص والقثاطل داخل عنق الرحم الشكل رقم ( )

يبين الشكل رقم ( )

مقطع طولي في عنق الرحم عند الأبقار ترى بوضوح الطيات الطولانية والدائرية تكون هذه الطيات المخاطية الطولانية والدائرية في عنق الرحم متشابكة مع بعضها البعض على هيئة قفل ومفتاح أثناء الحمل وهي تكون في وجود الإفرازات المخاطية الرحمية ما يعرف بسدادة عنق الرحم التي تلعب دوراً مهمّاً في منع دخول أي مكروه أو أي مادة ملوثة قد تسبب موت الجنين في أثناء الحمل وهذه تعد أهم وظائف عنق الرحم يكون عنق الرحم على نحو عام مغلقاً ويفتح فقط في ثلاث حالات : الشبق والولادة والتهاب الرحم . ويفتح العنق في حالة الشبق تحت تأثير الاستروجين الذي يؤدي إلى تمدد العضلات والطيات ويخرج منه سائل صافي ويصبح المخاط ما بعد الشبق وتحت تأثير البروجسترون قليلاً وقوامه لزج يشبه الهلام

أما في أثناء الحمل وتحت تأثير البروجسترون تتضخم الطيات المخاطية في عنق الرحم ويغلق العنق بوسط والسدادة المخاطية

الوظائف الفيزيولوجية للرحم :

يقوم الرحم بالوظائف التالية :

١- يساعد الرحم على توصيل النطاف من عنق الرحم إلى قناة فالوب وذلك بواسطة تقلصاته الخاصة التي تحدث تحت تأثير هرمون الأستروجين وتتجه هذه التقلصات من مؤخرة الحيوان إلى مقدمته وهذا ما يحدث أثناء دورة الشبق

٢ ـ تقوم الغدد الرحمية بإفراز اللبن الرحمي المناسب لتغذيته البيضة الملقحة أثناء وجودها بالرحم قبل عملية الإنغراس (التعشيش)

٣ ــ أثناء الحمل يلاصق جدار الرحم الداخلي سطح المشيمة الجنينية الخارجي بواسطة الفلقات المشيمية الرحمية حيث يتم تبادل المواد الغذائية وتخليص الجنين من مخلفاته الاستقلابية

٤ ـ إلى جانب الزيادة الكبيرة في حجم الرحم أثناء الحمل يستطيع الرحم طرد الجنين أثناء عملية الولادة بفضل تقلص عضلاته القوية لذلك يستطيع الرحم الرجوع السريع إلى حجمه الصغير مثلما كان عليه قبل الجمل

المهبل :

هو عضو الجماع في الأنثى كما يمر من خلاله الحميل إلى الخارج أثناء الولادة ويمتد المهبل من عنق الرحم حتى فتحة الفرج (الحياء) وهو عبارة عن قناة عضلية مكونة من غشاء مصلي خارجي وجدار عضلي أوسط ونسيج خلوي داخلي ويعطي النسيج الخلوي طيات طولية متعددة ومبطنة بظهارة مطبقة اسطوانية لها قابلية شديدة للإفراز من ناحية الأمام أما من ناحية الخلف فتكون مبطنة بظهارة مطبقة قرنية رصيفة .

المبحث الثاني

الدورة الجنسية (دورة الشبق وميزاتها عند إناث الحيوانات

بعد مرحلة البلوغ الجنسي لإناث الحيوانات الاقتصادية تظهر عندها دورات شبق (ودقان) منتظمة (كل ٢١ يوم عند الأبقار والجاموس) وعلى مدار السنة طالما لم يحدث حمل عندها أو لم يظهر عندها أي مرض تناسلي كما تحدث دورات الشبق وتتكرر كل / ١٧ / يوم عند الماعز والنعاج وذلك خلال فصل الخريف وعند الأفراس تتكرر دورات الشبق كل / ٢٢ / يوم خلال فصل الربيع وبداية فصل الصيف

وتظهر في أثناء الدورة الشبقية تغييرات فيزيولوجية كثيرة داخل الجهاز التناسلي للإناث كما يحدث تغييرات في سلوك وتصرف هذه الإناث وتقبل الأنثى الجماع مع الذكر وتقصم دورات الشبق (الوداق) عند إناث الحيوانات إلى عدة أنواع :

١ ـ دورات شبق قصيرة : وتحدث عند الفئران والجرذان يبلغ طولها حوالي خمسة أيام وتستغرق فترة الشيوع أو الرغبة الجنسية فيها حوالي من / ٢٠ إلى ٣٠ / ساعة

٢ ـ دورات شبق (ودقان) طويلة وتحدث عند الأبقار والجاموس والأغنام والأفراس والنوق والماعز والخنازير ويتراوح طولها ما بين / ١٦ ـ ٢٢ / يوماً

٣ ـ دورات شبق (ودقان) طويلة جداً وتستمر حوالي / ٣ ـ ٦ / أشهر وهي تحدث عند الكلاب والذئاب

٤ ـ رغبة جنسية دائمة (فترة شيوع دائم) كما هو الحال عند أنثى الأرانب والقطط وعند هذه الإناث لاتوجد دورة شبق بالمعنى الصحيح وإنما تظهر عندها الرغبة الجنسية لفترات غير محدودة ولا تحدث عندها الإباضة إلا عقب التقائها بالذكر (الجماع) وإذا لم يحدث الجماع تستمر حالة الرغبة الجنسية عندها أو تخف لفترة نتيجة لاضمحلال حويصلات غراف دون خروج البويضات بعد ذلك تعود حالة الرغبة الجنسية عندها بشدة ولا تختفي حتى يحدث الجماع .

وتتكون دورة الشبق (دورة الواق) عند إناث الحيوانات الزراعية من أربع مراحل تبعاً لبعض التغيرات المرئية التي قد تحدث في أثناء الدورة

١ ـ فترة ماقبل الشبق proesturus phase

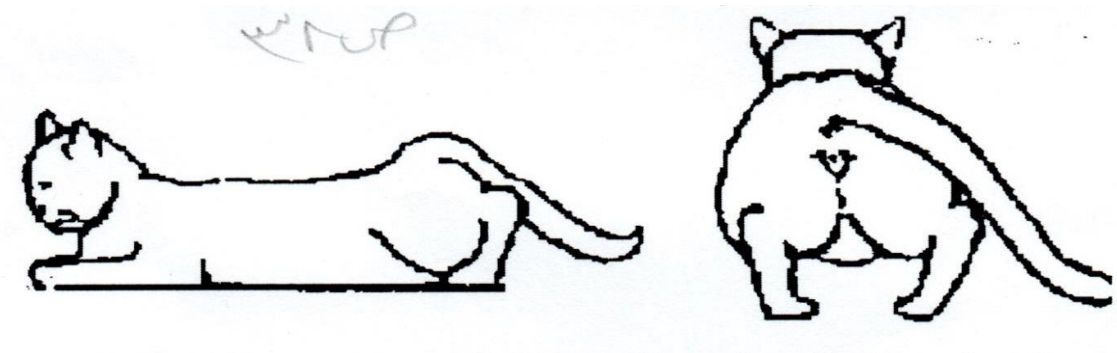
وهي فترة قصيرة عند كل إناث الحيوانات الاقتصادية حيث يبلغ طولها حوالي / ٢ ــ ٣ / أيام وتتميز هذه الفترات بنمو نشيط لأحد حويصلات غراف في أحد المبايض للأنثى تحت تأثير هرمون المنشط لنمو الجريبات / F.S.H / المفرز من الغدة النخامية ،وتفرز حويصلة غراف الناضجة في أحد المبايض الأنثى سوائل حويصلية تحتوي على هرمون الاستروجين الذي يسبب بدوره زيادة ورود الدم إلى القناة التناسلية مما يؤدي إلى تضخمها واحتقانها لذلك يحتقن المهبل ويتسع عنق الرحم كذلك يزداد ورود الدم إلى الرحم الذي يبدو متورماً ومحتقناً ومليئاً بالمفرزات المخاطية الرحمية الناتجة عن الإفراز النشيط والزائد للغدد اللرحمية وهذه المفرزات الرحمية الكثيرة تنزل بعد ذلك من الفتحة الخارجية للجهاز التناسلي (فتحة الحياء) وتكون المفرزات

الرحمية في البداية شفافة ثم ما تلبث أن تصبح أكثر غلظة وكثافة وتخرج من فتحة الفرج على شكل خيطي.

٢ـ فتحة التهيج الجنسي :

في هذه الفترة جميع الأعراض السابقة الذكر تزداد وضوحاً وكذلك يزداد تركيز هرمون الاستروجين في دم الأنثى الأمر الذي يؤثر على جهازها العصبي لذلك تبدو الأنثى في هذه الفترة قلقة مضطربة فاقدة لتناول الطعام كما يقل إنتاجها ن الحليب الذي يصبح كثيفاً في أثناء النزهة (الفسحة) في الحقل تقفز الإناث المتهيجة جنسياً على غيرها أو تسمح لغيرها أن تقفز عليها كما تصدر بعض الأصوات العالية وفي أثناء الجس للأبقار عن طريق المستقيم في هذه الفترة يلاحظ وجود حويصلة غراف بارزة واضحة في أحد المبايض أما الرحم المحتقن فيلاحظ فيه تقلصات شديدة تتجه من خلف الحيوان إلى مقدمته وفي الحيوانات الصغيرة مثل الكلاب والقطط عند الضغط برفق على الظهر (من قبل الذكر) تقف الأنثى ساكنة وتثني الظهر قليلاً وتطوح الذيل جانباً ويتحرك الحوض حركة دائرية لتأخذ الأنثى وضع الجماع ويطلق على هذه التغيرات منعكس القعس Iordqsiss Rebbex

الشكل رقـــم ( )



الش

كل رقم ( ) يوضح منعكس القعس في القطط

٣ ـ فترة الشبق و الرغبة الجنسية :

وهي فترة الرغبة الجنسية للأنثى في الجماع (للالتقاء بالذكر) حيث تقبل الأنثى الذكر طواعية فهي تقترب منه ثمّ تأخذ الوضعية المناسبة للعملية الجنسية كما تسمح للذكر بالقفز عليها وتحصل الرغبة الجنسية عند الأبقار

عند نهاية فترة ما قبل الشبق وهي تستمر من / ٣٠ ــ ٣٦ / ساعة وفي هذه الفترة يخرج من فتحة الفرج عند الأبقار مفرزات كثيفة تكون على شكل حبل مخاطي أحياناً بطول الذيل وقد يكون ملتصقاً عليه وقد ثبت أن هذه الفترة هي المثلى لتلقيح الأبقار وبالتالي إخصاب البويضة وذلك لأنها تقع قبل عملية الأباضة بساعات قليلة علماً أن الإباضة تحصل بعد /١٠-١٤/ساعة من نهاية فترة الشبق (الرغبة الجنسية)

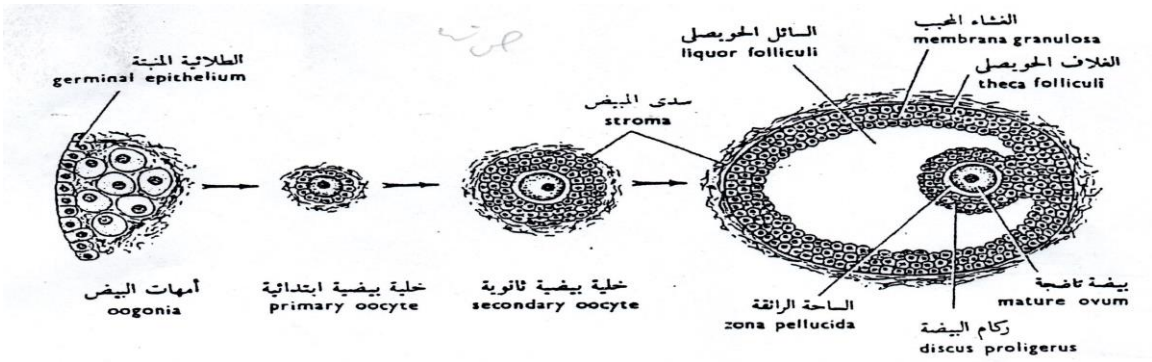
٤ــ فترة ما بعد الشبق : Metaslrous phase

وتتميز هذه الفترة بتوقف مفاجئ في أعراض أو علامات الشبق ويحدث التبويض في هذه الفترة

وذلك بانفجار حويصلة غراف الناضجة ثم تبدأ بقايا الحويصل المنفجرة في تكوين الجسم الأصفر وتزول وتختفي آثار التورم من الشفرين والمهبل وعنق الرحم تدريجياً كما تزول الإفرازات المخاطية وتتصف هذه الفترة باضمحلال النشاط الأستروجيني وبدء النشاط البروجستروني الذي يؤثر على جدار الرحم حيث تزداد كثافة الطبقة المخاطية والعضلية للرحم كما تزداد إفرازات الغدد الرحمية وذلك تجهيزاًلاستقبال البويضة المخصبة (الملقحة) فإذا حدث حمل فإن الجسم الأصفر يبقى نامياً ونشيطاً طوال مدة الحمل أما إذا لم تخصب البويضة فإن لم يحصل حمل فإن الجسم الأصفر يبدأ بالاضمحلال في اليوم السابع عشر تمهيداً لحدوث دورة شبق أخرى

الإباضة (التبويض) :

عندما تبلغ أنثى الحيوانات الاقتصادية جنسياً يحدث نمو سريع للحويصلات الأولية Primary Follcls في مبايضها والحويصلة الأولية عبارة عن تكوين خاص يوجد فيه الخلية البيضية الأولية محاط بطبقة واحدة من الخلايا الظهارية الجريبية المسطحة شكل رقم ٨٦



الشكل رقــم (٨٦) يبين مراحل نمو حويصلات المبيض قبل عملية الإباضة

ومع نمو الخلية البيضية الأولية تتحول هذه الظهارة الجريبية الأحادية الطبقة إلى ظهارة جريبية عددية الطبقات وهذه الأخيرة تنتج خلاياها مادة شفافة متجانسة تحيط بالخلية البيضية الأولية .وهكذا تتشكل الحويصلة الثانوية Secondary Follicls والتي بداخلها تنقسم الخلية البيضية الأولية أنقساماً أختزالياً ينتج عنه الخلية البيضية الثانوية و الجسم القطبي الأول .بعد ذلك تتوضع بعض الخلايا الظهارية الجريبية حول الخلية البيضية الثانوية بشكل شعاعي وتشكل مما يسمى بالإكليل الشاعي (التاج الشعاعي) الذي يلعب الدور الاغتذائي لهذه الخلية ، ومع تطور وتضخم الجريب الثانوي (الحويصلة الثانوية) يظهر بين خلاياه الجريبية فجواةمملؤة بالسوائل .

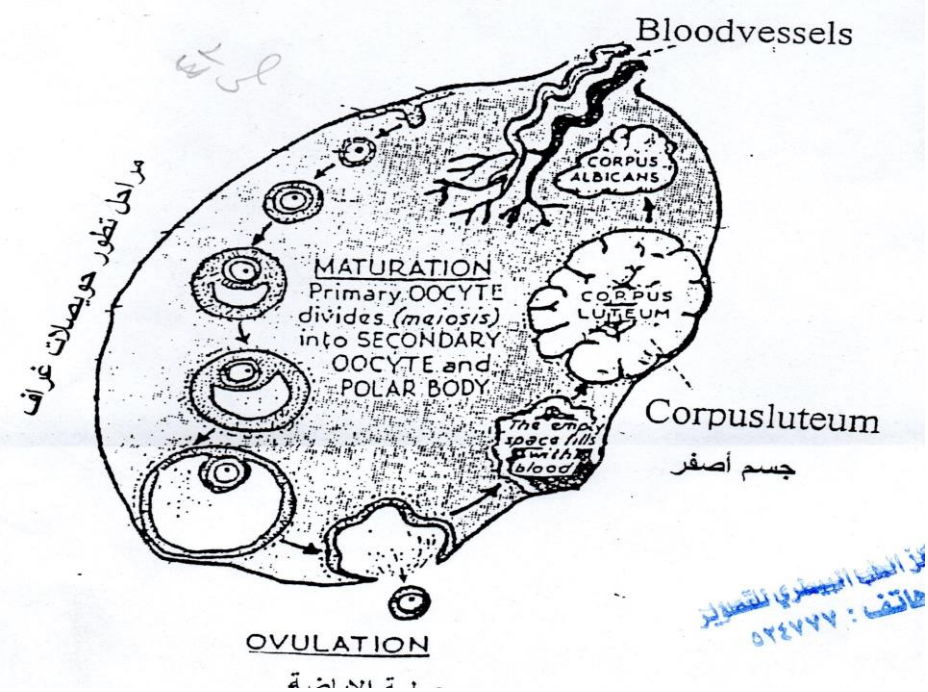
وتتحد هذه الجوات بعضها مع بعض مشكلة تجويفاً سطحه الداخلي مؤلف من الخلايا لجريبية الظهارية والخارجي من طبقة من النسيج الضام وعدد كبير من الأوعية الدموية الشعرية . وهكذا تتشكل حويصلة غراف الناضجة Graafin Vesicula والتي تكبر بسرعة بسبب زيادة كمية السوائل داخلها.هذه الحويصلة تصل عند الأبقار إلى قطر /٥، ١/ سم وعند الأفراس إلى قطر /٣-٤ / سم .ويمكن تحسسها عند الأبقار والأفراس من خلال المعي المستقيم .وتتحرك بعد ذلك حويصلة غراف الناضجة نحو سطح المبيض .

بعد ذلك يرق جزء حويصلة غراف الملامس لسطح المبيض ويقل مدده الدموي الأمر الذي يسهل تمزقه وحدوث عملية الإباضة .وتحدث التغيرات السابقة الذكر نتيجة لإزدياد الضغط داخل حويصلة غراف بسبب أزدياد حجم السائل بداخلها ، وحدوث إنقباضات للعضلات الملساء الموجودة في جدارها .ويعتقد بعض العلماء أن سائل حويصلة غراف يحتوي على بعض الإنزيمات Engaymes الحالة للبروتينات والتي تساعد في إنفصال البويضة وما حولها من خلايا التاج الشعاعي وسقوطهافي قمع قناة المبيض من جهة ثانية في وقت الإباضة يرتفع توتر جدار قناة المبيض والقمع بسبب ازدياد مددها الدموي وتقلص أليافها العضلية ، كما تتوسع قمع هذه القناة ويقترب ويحيط بالمبيض . كل هذا يؤمن الظروف الضرورية والمناسبة لوصول البيضة وما حولها من خلايا التاج الشعاعي إلى قناة المبيض .

تكون الجسم الأصفر : Copus luteum

بعد انفجار حويصلة غراف الناضجة وخروج البويضة منها . تتكون فجوة في جدار المبيض تمتلئ بخثرة دم منساب بشكل رئيسي من طبقة الأوعية الدموية للحويصلة المنفجرة ، والخثرة المتشكلة تمنع استمرار نزف الدم . وهذا يتشكل ما يسمى بالجسم الأحمر (الجسم الدموي) Corpus Haemorrhapcum

بعد ذلك يهبط جدار حويصلة جراف المتهتك للداخل على هيئة طيات متعددة ثم يزداد نشاط وتكاثر الظاهرة الجريبية السليمة للحويصلة المنفجرة وتتثبت ضمن الخثرة الدموية التي يتشكل فيها أيضاً نوع من النسيج الضام وهكذا يتشكل مكان حويصلة غراف المنفجرة شبكة خاصة من النسيج الضام والخلايا التي يتوضع بداخلها فيما بعد صباغ أصفر الشكل (٨٧)



الشكل رقم (٨٧) يبين عملية الإباضة وتشكل الجسم الأصفر

هو اللوتين Lutein مع حبيبات دهنية خاصة وبهذا يتشكل الجسم الأصفر الذي يقوم بإفراز هرمون البروجسترون المحرض للعمليات التكاثرية Proliferation في الرحم حيث أن هذا الهرمون يسبب نمو وتضخم النسيج الظهاري للرحم مما يساعد في عملية انغراس البيضة الملقحةZygote ، كما يساعد على تهدئة التقلصات الرحمية في أثناء الحمل الأمر الذي يسمح باستمرار عملية الحمل لهذا عندما يحصل حمل عند الأنثى يزداد حجم الجسم الأصفر في مبيضها ويسمى بالجسم الأصفر الحملي الذي يقوم بوظيفته طوال فترة الحمل عند المجترات وآكلات اللحوم ثم يضمحل بعد الولادة عند هذه الحيوانات أما عند الأفراس فإنه يقوم بوظيفته حتى نهاية الشهر الخامس بعد ذلك يضمحل ويمتص تدريجياً

ومن الجدير بالذكر أن عملية تخرب الجسم الأصفر عقب الولادة ضرورية جداً حتى يعقب ذلك تكوين حويصلات غراف جديدة وحصول الدورة الشبقية التالية للحمل . أما إذا لم يحصل تلقيح للبويضة وبالتالي لم يحصل حمل فإنه يحصل إنحسار وتراجع في وظيفة الجسم الأصفر وذلك تحت تأثير هرمون البروستاغلاذوين المفرز من الرحم والذي له دور معاكس لدور هرمون L.X / كما أن له دور قابض للأوعية الدموية المغذية للجسم الأصفر مما يؤدي إلى ضموره وتحوله إلى كتلة من النسيج الضام وبذلك يتكون ما يسمى الجسم الأبيض هذا ويبدأ تكون الجسم الأصفر عند الأبقار في الأيام الأربع الأولى بعد الإباضة ويصل إلى وضعه النهائي في اليوم الرابع عشر بعد ذلك يضمحل ويمتص إذا لم يحصل حمل عند الأنثى .

ـ تصنيع الهرمونات الجنسية في المبيض :

تفرز الهرمونات محررة موجهات القند (Gmrh) (محررة الهرمونات الجنسية) من الوطاء وتمر عبر الدورة الدموية منه إلى الغدّة النخامية حاثة إياها على إفراز هرمون الحاثة الجرابية F.S.H والهرمون اللوتيني L.H وتعمل هذه الهرمونات الأخيرة على نمو جريب غراف في المبيض

تكون نسبة الهرمونF.S.H كبيرة مقارنة مع L.H وهو الوضع المناسب لنضج جريب غراف الذي يقوم بتصنيع هرمون الأستروجين وهذا الهرمون لا يخزن في حويصلة غراف يفرز بمجرد تصنيعها إلى الدم ويرتبط بوساطة بروتينات الدم ويبقى جزء ضئيل في صورة حرة وهو الجزء النشيط منه

ويفرز هرمون الأستروجين من كل طبقات الخلايا المكونة لحويصلة غراف كما يفرز من المشيمة وقشرة الكظر ويفرز الأستروجين في ثلاث صور هي الأسترون Estorne والإستريول والأستراديول والأخير هو أكثر الإستروجينات تأثيراً وللأستروجين وظائف متعددة سواء على الجهاز التناسلي أو على كل خلايا الجسم حيث يعتبر من الهرمونات التي لها وظائف استقلالية كثيرة تتلخص وظائف هرمون الأستروجين فيما يلي :

١ ـ ينبه إفراز هرمون البروستاغلاندين من االرحم

٢ ـ يعمل على ترسيب الكالسيوم في العظام

٣ ـ له دور كبير في بناء البروتين في الجسم ويزيد من معدل الاستقلاب الأساسي في الجسم

٤ ـ مسؤول عن نمو الجهاز التناسلي الأنثوي (المهبل ـ الرحم ـ قناة فالوب) مما يساعد على حيوية ونشاط الغدد الموجودة في الغشاء المبطن لهذه الأعضاء كما يزيد من معدل تكوين البروتين في الطبقات العضلية للرحم فيزيد من ثخانتها وقوتها

٥ ـ يعمل على ارتخاء عنق الرحم ويقلل من لزوجة المخاط المفرز منه أثناء دورة الشبق مما يسهل بالتالي من مرور النطاف (الحيوانات المنوية) عبره أثناء الشبق ومرور الجنين أثناء الولادة كما يعمل على زيادة حساسية عضلات الرحم لهرمون الأوكسيتوسين فيزيد من معدل الانقباضات الرحمية أثناء الشبق والولادة

٦ ـ يؤدي إلى ظهور علامات الشبق عند أنثى الحيوان من خلال تغيير سلوكه أثناء فترة الشبق كما يساعد على ظهور علامات الجنس الثانوية في الإناث مثل نعومة الصوت وتوزيع الدهن في الجسم وزيادة حجم التجويف الحوضي

٧ ـ يعمل على زيادة معدل نمو أنسجة الضرع وخاصة نمو القنوات الناقلة للحليب كما يعمل على احتجاز الماء والأملاح المعدنية بالجسم .

- **البروجسترون** : يفرز من الجسم الأصفر ومن المشيمة أثناء الحمل وهو هرمون ذوأصل دهني وله وظائف عديدة :

١ ـ يؤدي إلى اختفاء علامات الشبق عند أنثى الحيوان

٢ ـ يخفض من معدل النشاط الحركي عند الرحم ويهيء الرحم للحمل فله تأثير مضاد للأستروجين على نشاط العضلات الرحمية

٣ ـ يزيد من نمو تحول الغشاء المخاطي للرحم ويزيد من عدد طبقاته كما يزيد من معدل إفراز اللبن الرحمي من غدد الرحم كما يزيد من معدل تكوين الأوعية الدموية في الرحم استعداداً لاستقبال البويضة الملقحة وتعشيشها فيه

٤ ـ ينشط إفراز مخاط لزج وسميك من عنق الرحم يعمل على غلقه عقب الحمل

٥ ـ ينبه نمو الضرع وخاصة نمو حويصلات الضرع

الفرمونات :

مواد كيميائية ذات تركيب خاص ورائحة خاصة تفرز من غدد في مهبل الإناث أثناء مرحلة الشبق وتسبب اجذاب الذكور إلى الإناث وحدوث الجماع ومن أمثلة هذه المواد مادة الميثيل باراهيدروكسي بنزوات كذلك يحدث تحلل للخلايا القرنية التي تتكون في المهبل تحت تأثير هرمون الأستروجين وهذه الخلايا المتحللة عليها بعض الكائنات الدقيقة الموجودة طبيعياً في المهبل كل هذه الظروف تسبب خروج بعض الأحماض الدهنية الطيارة والتي لها رائحة مميزة جاذبة للذكور أثناء دورة الشبق عند الإناث

مميزات الدورة الشبقية (الجنسية) ووقت الإباضة عند إناث الحيوانات الاقتصادية :

تعد معرفة خصائص الدورة الجنسية عند إناث الأنواع المختلفة من الحيوانات لها أهمية كبيرة جدا من أجل عملية التكاثر السوية حيث أن تعاقب واستمرار هذه الدورات ليست واحدة عند كل الحيوانات فمثلاً تتكرر الدورة الشبقية عند الأبقار والجاموس كل / ٢١ / يوم بشكل منتظم وعلى مدار السنة طالما لم يحدث حمل عندها كما تحدث دورات الشبق وتتكرر كل / ١٧ / يوم عند الماعز والأغنام وذلك خلال فصل الخريف كذلك تتكرر كل ٢٢ يوم عند الأفراس خلال فصل الربيع وبداية الصيف .

بينما تظهر مرة واحدة أو مرتين فقط في السنة عند الكلاب وبعض الحيوانات المتوحشة .

من جهة أخرى إن معرفة طبيعة واستمرار الفترات المختلفة للدورة الشبقية عند كل نوع من الحيوانات مثل طول فترة الشبق (الرغبة الجنسية) ومعرفة وقت الإباضة له أهمية كبرى أيضاً وذلك للاستفادة من القدرة التناسلية الكاملة للحيوان وذلك عن طريق إحكام وقت التلقيح الذي يتناسب مع وقت الإباضة حيث أنه من المعروف أن للحيوان المنوي والبويضة عمراً محدداً ضمن الجهاز التناسلي الأنثوي

الجدول قــم ( ) يوضح العمر الذي تعيشه البويضة والحيوان المنوي ضمن الجهاز التناسلي للأنثى عند بعض فصائل الحيوان

نوع الحيوان	عمر البويضة بالساعة	عمر الحيوان المنوي بالساعة
الأبقار	٢٠ ـ ٢٤ ساعة	٣٨ ـ ٤٨ ساعة
النعاج	٢٤ ساعة	٣٠ ـ ٤٠ ساعة
الأفراس	١٤ ـ ٢٠ ساعة	٤ ـ ٦ أيام
الأرانب	٦ ساعات	٣٠ ساعة
الكلاب	٢٤ ـ ٤٨ ساعة	٤٨ ساع

من الجدول رقم ( ) يتبين أن للبويضة وكذلك للحيوان المنوي عمر محدد وهما يمران مثل الخلايا الحية في مرحلة من الفتوة ثم الهرب فالموت لهذا يجب توقيت الجماع أو التلقيح الاصطناعي بشكل يتمكن فيه الحيوان المنوي النشيط أن يلتقي بالبويضة الفتية النشيطة

وقد أجريت تجارب كثيرة عند الأبقار درست خلالها أثر توقيت التلقيح الاصطناعي بالنسبة لفترة الشبق أو وقت الإباضة على نسبة الإخصاب عند هذه الحيوانات الجدول رقم ( ) أثر توقيت التلقيح الاصطناعي عندالأبقار بالنسبة لوقت الإباضة والشبق على نسبة الإخصاب

وقت التلقيح بالنسبة للإباضة	**وقت التلقيح بالنسبة للشبق والرغبة الجنسية**	**نسبة الإخصاب**
٣٦ ساعة قبل الإباضة	بداية الشبق	٤٠ %
٢٤ ساعة قبل الإباضة	منتصف الشبق	٧٠ %
١٢ ساعة قبل الإباضة	قرب نهاية الشبق	٨٢ %
٦ ساعات قبل الإباضة	٦ ساعات بعد نهاية الشبق	٦٣ %
وقت الإباضة	١٢ ساعة بعد نهاية الشبق	٣٢ %
١٢ بعد الإباضة	٢٤ ساعة بعد نهاية الشبق	١٢ %
٢٤ ساعة بعد الإباضة	٣٦ ساعة بعد نهاية الشبق	٨ %
التربة الطبيعية عند المزارعين	ـــــ	٥٦ %

يتضح من الجدول لسابق أن أنسب وقت لتلقيح الأبقار هو الفترة التي تسبق نهاية الشبق (الرغبة الجنسية) وهي توافق / ١٢ / ساعة قبل الإباضة علماً أن الإباضة تحصل عند الأبقار بعد / ١٢ / ساعة من انتهاء فترة الشبق .

ـ كذلك أجريت تجارب مماثلة على النعاج والتي تظهر نتائجها من الجدول رقــم ( )
الجدول رقم ( ) يبين أثر توقيت التلقيح لاصطناعي على نسبة الإخصاب عند النعاج

وقت التلقيح (الساعات عقب الإباضة)	نسبة الإخصاب
٨	% ٨٦
١٤	% ٢٧
٢٠	% ١٠
٢٦	صفر
٣٢	صفر

يتضح من الجدول أن أنسب وقت لتلقيح النعاج هو في الساعات الثماني الأولى التي تعقب الإباضة علماً أن التبويض يحدث قبل نهاية طور الشبق بحوالي / ٦ ــ ١٢ / ساعة وأن طول فترة للشبق عندها / ٣٠ ــ ٣٦ / ساعة

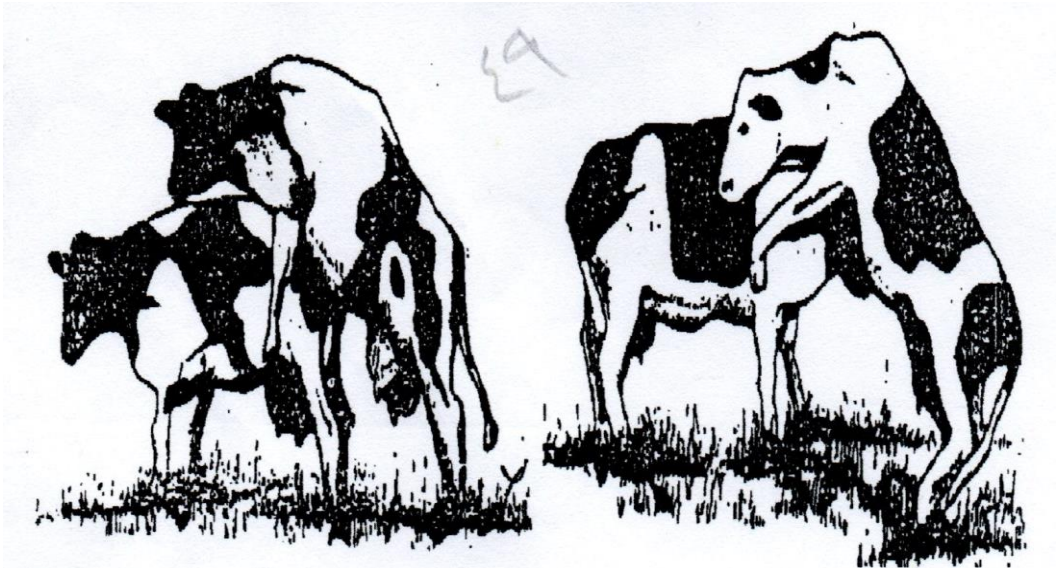
<u>النمط التناسلي في الحيوانات :</u>

تعد معرفة النمط التناسلي في الحيوانات المختلفة في غاية الأهمية لكل العاملين في حقل رعاية وتربية الحيوان حتى يتم الحصول على أقصى إنتاج منها

تعد الأبقار من الحيوانات ذات الدورات الشبقية (الجنسية) المتعددة حيث تتكرر عندها الدورة الشبقية كل / ٢١ / يوم وعلى مدار العام إذا لم يحصل حمل وكانت ظروف اتغذية والإيواء جيدة

وتستمر فترة الوداق (فترة ما قبل الشبق) من / ٣ ــ ٥ / أيام وهي تتميز بنمو حويصلات غراف في أحد المبايض وبنزول سائل مخاطي من فتحة الفرج الذي يكون منتفخاً ومحمرّاً كما يكون الغشاء المخاطي للمهبل محتقناً ومتورماً ولونه قرمزي ويكون عنق الرحم مرتخياً ومتورماً وأحمر اللون في أثناء فترة التهييج الجنسي عند الأبقار والتي تحدث خلال / ٢٤ ــ ٣٦ / ساعة من بداية فترة الوداق ويلاحظ فيها ظهور علامات القلق

والاضطراب عند الأبقار والانخفاض في شهيتها لتناول الغذاء كما تقل كميات الحليب اليومية وتكرار مرات التبول وفي كثير من الأحيان نجد بعض الأبقار واقفة بشكل حذر كما أنها تصبح هجومية غاضبة في أحيان أخرى . وتراها كذلك تقفز على الأبقار الأخرى كما تسمح لغيرها بالقفز عليها شكل رقـــم ( )



الشكل رقم ( ) يبين وك الأبقار أثناء فترة الشبق

أ ـ الوثب على بقرة أخرى من الأمام

ب ـ الوقوف حتى تثب عليها بقرة أخرى

تستمر فترة الشبق (الرغبة الجنسية) عند الأبقار من (٣٠ ـ ٣٦) ساعة وفي هذه الفترة تبحث الأبقار عن الثيران وتقترب منها وتسمح لها بامتطائها

وفي هذه الفترة تصبح المفرزات المخاطية الخارجة من الفرج سميكة وعلى شكل حبل مخاطي طويل يمتد أحياناً بطول الذيل أو يكون ملتصقاً عليه وتحدث الإباضة عند الأبقار بعد (١٠ ـ ١٢) ساعة من انتهاء فترة الشبق (الرغبة الجنسية) وأفضل وقت لتلقيح الأبقار هو خلال ١٢ ساعة من بداية فترة الشبق (الرغبة الحنسية) وينصح عموماً بتلقيح الأبقار مرتين خلال فترة الرغبة الجنسية بفارق زمني (١٠ ــ ١٢) ساعة ومن الجدير بالذكر أن مميزات الدورة الشبقية عند الجاموسة مشابهة تماماً لتلك التي تحدث عند الأبقار

دورة الشبق عند الفرس :

تعتبر الأفراس حيوانات موسمية التكاثر عديدة الدورات الشبقية حيث يمتد موسم التناسل عندها من شهر شباط حتى شهر آب وتحدث أعلى نسبة خصوبة عند الأفراس خلال شهري أيار وحزيران ويبلغ متوسط طول دورة الشبق عند الأفراس (٢٢) يوم

في مرحلة ما قبل الشبق (الوداق) تكون الطبقة المخاطية للشفرين والمهبل محتقنة وذات لون أحمر ويكون عنق الرحم مفتوحاً وينساب منه المخاط الذي يكون في البداية كثيفاً قليل الشفافية ثم يصبح سائلاً وعكراً وأثناء فترة التهيج الجنسي تبدو الأفراس قلقة مضطربة تنفعل بشدّة لأقل المنبهات ولا تطيع الأوامر وتقل شهيتها للطعام وتستغرق فترة الشبق (الرغبة الجنسية) (الفترة التي تقبل فيها الفرس الحصان) حوالي / ٦ / أيام وإن كانت تتراوح بين / ٤ ـ ١٠ / أيام وخلال هذه الفترة تظهر الفرس رغبة كبيرة للالتقاء مع الذكر ويحدث التبويض عند الأفراس تلقائياً في فترة تتراوح بين يوم أو يومين قبل نهاية طور الشبق هذا ويجب تلقيح الأفراس عدة مرات كل يومين عقب بداية طور الشبق (الرغبة الجنسية) لضمان حدوث الإخصاب الناجح ويتطور وينمو الجسم الأصفر عند الأفراس في الأيام الأربعة الأولى التي تعقب الإباضة وإذا حصل حمل فإن الجسم الأصفر يستمر بأداء وظيفته حتى نهاية الشهر الخامس من الحمل بعد ذلك يتراجع ويمتص تدريجيا . أما اذ لم يحصل حمل فإنه يقوم بوظيفته لمدة /١٥-١٧/يوماً وبعدها يضمحل .

دورة الشبق عند الأغنام :

تعد الأغنام من الحيوانات الموسمية متعددة الدورات الشبقية ويرتبط عندها الفصل الجنسي بالمنطقة التي تعيش فيها ففي نصف الكرة الشمالية يبدأ موسم التكاثر عند الأغنام في شهر أيلول ولكن في منطقة البحر الأبيض المتوسط يبدأ موسم التكاثر في وقت مبكر أي في شهر حزيران ويمتد حتى شهر آب أما في نصف الكرة الجنوبي فيبدأ موسم التكاثر عند الأغنام في شهر آذار .

يبلغ طول دورة الشبق عند النعاج حوالي /١٧/ يوماً وتتميز فترة التهيج الجنسي عندها بالقلق والاضطراب وانخفاض الشهية وفي أثناء فترة الشبق (الرغبة الجنسية) والتي يبلغ طولها حالي / ٣٠-٣٦/ ساعة تغدو النعاج بمجموعات خلف الذكور وتضرب الأرض بأرجلها كما تقوم بتحريك ذيلها وتسمح للكبش الكشاف باعتلائها . كما يلاحظ نزول مفرزات مخاطية قليلة من الفرج وتحدث الإباضة عند النعاج قبل نهاية فترة الشبق (الرغبة الجنسية) بحوالي /٦-١٢/ ساعة وأفضل وقت لتلقيح النعاج هو /٨-١٢/ ساعة بعد اكتشاف الشبق عندها وفي العادة تلقح النعاج في اليوم التالي لاكتشاف الشبق عندها . أما فيما يتعلق بالدورة الشبقية عند الماعز فيبلغ طولها /٢٠-٢١/ يوماً وهي مشابهة بالظواهر والخواص للدورة الشبقية عند النعاج .

دورة الشبق عند الخنازير :

تتميز إناث الخنازير بأنها ذات دورات شبق متعددة وتتكرر تلقائياً خلال العام ويبلغ طول الدورة الشبقية عندها في المتوسط /٢١/ يوماً ويستمر طور الوداق من /٣-٤/ أيام ويتميز بتورم واستسقاء فتحة الفرج واحمرار مخاطية المهبل وانتفاخ عنق الرحم ونزول الكثير من المفرزات المخاطية المدممة أحياناً . وأثناء فترة التهيج الجنسي تدور الخنازير حول المعلف وتصدر بعض الأصوات وتمتنع عن الطعام وتشم وتقفز على الخنازير التي بجوارها وخلال طور الشبق (الرغبة الجنسية)

والذي يستمر / ٤٣- ٤٨ / ساعة تبحث الأنثى عن الذكر وتقترب منه وتسمح له باعتلائها .

وتحدث الأباضة عند الخنزيرات في اليوم الأول وعلى الأكثر في اليوم الثاني من بداية الشبق (الرغبة الجنسية)وفي كل دورة جنسية تحدث إ باضة لعدد يتراوح بين / ١٠- ٢٠ / بويضة.

وتدل الدراسات العلمية أن نسبة الأخصاب تصل عند الخنزيرات إلى /٨٦ % / إذا تم تلقيحها في اليوم الأول وترتفع هذه النسبة إلى /٩٦ % / في اليوم الثاني لبداية طور الشبق.

الدورة الجنسية عند الناقة :

تعتبر النوق من الحيوانات موسمية التكاثر متعددة الدورات الشبقية وتزيد الخصوبة عندها في االشتاء والربيع ويبلغ طول الدورة الشبقية عندها /٢٤ / يوماً وتتميز بما يلي:

١- مرحلة ما قبل الشبق (الوداق) وتستمر حوالي /٦-٨ / أيام وهي مرحلة نمو ونضج جريب غراف وفيها تحتقن المخاطية للشفرين والمهبل ويفتح عنق الرحم وينساب منه المخاط اللزج وفي النهاية هذه الفترة تظهر الرغبة الجنسية عند النوق

٢- يحدث التبويض بعد /٣٢- ٤٠ / ساعة من الجماع وإذا لم يحدث الجماع يضمحل جريب غراف وتدخل الناقة في مرحلة سكون ولا يتكون عندها أي جريبات في المبيض وتستمر هذه الفترة حوالي /٤ / أيام .

٣- مرحلة نمو الجريب الجديد وتستمر حوالي /٨ / أيام والناقة هي تقريباً الحيوان الوحيد الذي يحدث الجماع عنده في وضع الرقاد وتستمر فترة الحمل عند الناقة حوالي /١٣/ شهراًوقد تلاحظ فروق في فترة الحمل حسب سلالة الناقة نفسها.

دورة الشبق عند الأرانب:

لا توجد عند أنثى الأرنب دورة شبق محددة بالصورة المرفوعة. وتبلغ أنثى الأرانب سن النضوج الجنسي في المتوسط في الشهر الخامس من عمرها وأنسب الأوقات لتربية الأرانب هو نيسان وحتى تموز . وتحدث الأباضة عند أنثى الأرانب نتيجة للأثارة الجنسية المصاحبة للجماع حيث تتم الأباضة عقب / ١٠/ ساعات من حدوث الجماع وإذا لم يحدث الجماع تبقى أنثى الأرانب في حالة شبق (الرغبة الجنسية) لمدة طويلة بعدها تضعف وتخف هذه الرغبة الجنسية بسبب تراجع وضمور حويصلات غراف بعد ذلك يظهر في المبيض عند أنثى الأرانب حويصلات غراف مما يؤدي إلى ظهور الرغبة الجنسية بشكل قوي مرة أخرى

دورة الشبق عند الكلاب :

تصل أنثى الكلاب إلى مرحلة البلوغ الجنسي عندما تبلغ من العمر في المتوسط / ٨ / أشهر وهي الحيوان الوحيد أحادي الدورة الفصلية وتحدث عندها دورتا شبق في العام وبينهما فترة راحة جنسية يطلق عليها مرحلة اللاشبق . وفترة ما قبل الشبق طويلة وتصل إلى / ٧ ـ ١٠ / أيام يتضخـّم أثناء هذه الفترة الفرج ويحدث نزيف بسيط من المهبل وتقترب الأنثى من الذكور ولا تقبل الجماع أما فترة الشبق (الرغبة الجنسية) فتبلغ حوالي (٧ ـ ١٠) أيام ويحدث التبويض في بداية فترة الشبق بعد / ٢٤ ـ ٤٨ / ساعة من بدايتها .

وأثناء هذه الفترة تقبل الانثى الجماع وكثيراً ما يحدث للكلاب حمل كاذب preudo pregnancy حيث يستمر الجسم الأصفر نشيطاً لمدّة تصل إلى / ٥٠ ـ ٨٠ / يوماً . وسبب الحمل الكاذب هو بقاء الجسم الأصفر نتيجة لجماع غير مخصب . ولا يلعب الرحم دوراً في اضمحلال الجسم الأصفر (لا يفرز البروستاغلاندين) . واستمرار إفراز البروجسترون من الجسم الأصفر تسبب تضخـّم الرحم ونمو غدد الرحم .

الدورة الحيضية : Menstrual cycle

في الحيوانات الرئيسية مثل القرود وفي الإنسان لا تظهر علامات شبق والتي تحدث فيها تغيرات في سلوك الحيوان ولكن تتميز هذه الحيوانات بظهور فترة الحيض وتنقسم هذه الفترة إلى ثلاث مراحل

١ ـ **مرحلة الحيض Monses** ويظهر فيها دم الحيض لمدة تتراوح من ٣ ــ ٦ أيام ويتراوح حجم الدم المفقود بين حوالي ٥٠ ــ ١٠٠ مم يحدث الحيض نتيجة اضمحلال الجسم الأصفر وتوقف إفراز هرمون البروجسترون منه فيحدث انخفاض في كمية الدم الواردة إلى الرحم (افتقار دموي) للغشاء المخاطي المبطن للرحم فيحدث تنكس ونزول طبقة الغشاء المخاطي للرحم

٢ ـ **مرحلة نمو جريب غراف** الذي يفرز بدوره هرمون الإستروجين الذي يحث على نمو وتشعب الخلايا الطلائية المبطنة للرحم وتنمو غدد الرحم وتزداد كمية الأوعية الدموية فيه ويبلغ طول هذه الفترة عشرة أيام وتنتهي بالتبويض الذي يحدث في منتصف الدورة ويزيد مستوى الأستروجين تدريجيّاً طول هذه الفترة ويصل إلى أقصى معدل له في نهايتها

٣ ـ المرحلة الإفرازية : وهي مرحلة نمو الجسم الأصفر وطولها حوالي ١٤ يوم ويقوم الجسم الأصفر خلال هذه المرحلة بإفراز هرمون البروجترون المنشط للعملية التكاثرية في مخاطية الرحم ومنشط لإفراز الغدد الرحمية ونمو الطبقة العضلية للرحم

في حال حدوث حمل يستمر الجسم الأصفر بوظيفته في إفراز هرمون البروجسترون المساعد على استمرار الحمل في حال عدم حدوث حمل يتراجع الجسم الأصفر ويزول ويحدث دورة حيضية جديدة

هذا ويعتبر أول يوم في الحيض هو اليوم رقم / ١ / في الدورة الحيضية وفترة الحيض نفسها تعتبر جزءا من مرحالة نمو جريب غراف لذلك يمكن اعتبار الدورة الحيضية مؤلفة من مرحلتين فقط : مرحلة نمو جريب غراف وتبدأ من أول يوم من أيام احيض حتى التبويض ثم مرحلة الجسم الأصفر من التبويض حتى اضمحلال الجسم الأصفر وظهور دورة الحيض التالية

الحمل pregnancy

ـ هو الفترة الزمنية التي يبقى فيها الجنين في مراحل نموه المختلفة في الجهاز التناسلي الأنثوي وتختلف مدة الحمل من حيوان لآخر ويبدأ الحمل بإخصاب البويضة من قبل الحيوان المنوي (النطفة) ثم يمر هذا الحمل بثلاث مراحل هي :

- **مرحلة نشوء التويتة (القسيم الأرومي) morula**

تشمل هذه المرحلة انقسام البويضة المخصبة zygote

- **مرحلة تكوين الجنين : Embryogenesis**

وفيها يحدث تحور لخلايا التويتة وتكوين لكل الأعضاء الجسمية للجنين

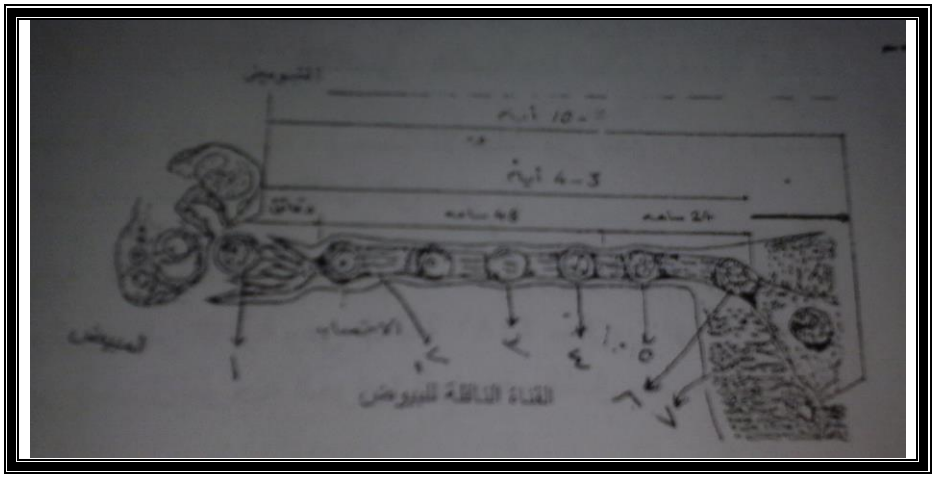
ـ مرحلة الحميل Fetal Growth

ـ وفيها ينمو الجنين المتكون إلى كائن يمكنه الخروج

الإخصاب (تلقيح البويضة) Fertilytion

- يتحقق العمل الجنسي (الجماع ـ النزو) coitusعند الحيوانات بإيلاج القضيب المنتصب عند الذكر في المهبل عند الأنثى وقذف السائل المنوي في المهبل أو عنق الرحم أو الرحم حسب نوع الحيوان لتأمين عملية الإخصاب من خلال التقاء النطفة أ المشيجة الذكرية Male Gamete بالبويضة أو المشيجة الأنثوية Femal Gamete والذي يحصل في الثلث الأوسط من القناة الناقلة للبوض (قناة فالوب) لتكوين خلية واحدة تعرف بالبويضة المخصبة Zygote

- ثم تتلى الانقسامات في البويضة المخصبة لتمر بمرحلة خليتين ثم أربع خلايا وهكذا حتى يتشكل أصل الجنين قبل أن يتم التعشيش في بطانة الرحم شكل رقم ( )



الشكل رقم ( ) يوضح عملية إخصاب البويضة وتطورها في قناة البيض

١ ـ خلية بيضة ضمن القمع ٢ ـ حيوانات منوية تحيط بالبويضة ٣ ـ إخصاب البويضة

٤ ـ جنين خليتين ٥ ـ جنين ٤ خلايا ٦ ـ التويتة ٧ ـ أصل الجنين

بعد عملية الإباضة تسقط البويضة وما حولها من خلايا التاج الشعاعي في قمع القناة الناقلة للبيوض ثم تمر عابرة هذه القناة إلى الثلث الأوسط منها حيث تحاط بالأعداد الغفيرة من الحيوانات المنوية المتواجدة هناك والتي تقوم بتحرير بعض الأنزيمات حول هذه البويضة .

* هذه الأنزيمات المحررة تنتج عن تحطيم قلنسوة بعض الحيوانات المنوية وتسبب عموماً تنشيط للبويضة وتشمل عملية التنشيط هذه حدوث تغييرات بيوكيميائية عديدة في البويضة فمثلاً يزداد تركيز أيونات الكالسيوم والفوسفور والمغنيزيوم وجزئيات في الأغشية المحيطة بالبويضة الأمر الذي يؤمن الحساسية العالية فيها استعداداً لاستقبال الحيوان المنوي

العوامل التي تساعد وتؤمن عملية الإخصاب

يتعلق تطور العملية الجنسية على نحو كبير بعوامل كثيرة تؤمن انتقال النطاف من مكان القذف إ'لى مكان الإخصاب في القناة الناقلة للبيوض (قناة فالوب) ومن هذه العوامل نذكر :

١ ـ قوة القذف وتأثير القضيب كقوة كابسة دافعة .

٢ ـ التقلصات العضلية للجهاز التناسلي الأنثوي تحت تأثير الهرمونات

٣ ـ حركة زغابات القناة الناقلة للبيوض

٤ ـ حركة النطاف وقوة فعاليتها وسرعتها

٥ ـ تختلف حيوية وسرعة حركية النطاف حسب الوضع الذي تستطيع معه أجهزة الأنثى التناسلية مساعدة فعالية الحركة لدى النطاف وعادة لا يتم الإلقاح (الإخصاب) إلا في أوقات الشبق حيث يكون جهاز الأنثى التناسلي مناسباً جداً لفعالية وحيوية النطاف

٦ ـ تتحرك النطاف بتجديف (حركة) الذنب ، وحسب الأبحاث فإن الحرارة ٣٧ م تساعد النطاف في عمل ٩ ضربات للذنب في الثانية الواحدة

٧ ـ تقطع النطفة في الضربة الذنبية الواحدة حوالي ٨,٣ ميكرون وبهذه الصورة فإنها تسير لمسافة ٧٤,٧ ميكرون في الثانية وفي الدقيقة ٤٤٨٢ ميكرون وما يعادل ٤,٥ مم والنطاف تكون أسرع خلال مرحلة الحرارة الجنسية والشبق منها خلال حركة السكون

المراحل التي تمر بها عملية الأخصاب

الاخصاب هو عملية فيزيولوجية تنحصرر في اتحاد البويضة مع النطفة لتشكيل خلية جديدة تحمل صفات الأبوين (البيضة الملقحة) ويتم حسب المراحل التالية:

١- مرحلة أختراق النطفة للمادة الهلامية الرابطة لخلايا التاج الشعاعي المحيط بالخلية البيضية والالتصاق بأغشية البويضة وذلك بمساعدة أنظيم الهيالورونيداز المفرز من بعض الحيوانات المنوية المحيطية بالبويضة والحال لمادة الهيالين الرابطة لخلايا التاج الشعاعي.

٢- مرحلة اختراق الحيوان المنوي لأغشية البويضة والالتصاق بالغشاء المحي فيها بواسطة أنظيم الأكروسين الهاضم للبروتينات المكونة لأغشية البويضة .

٣- مرحلة التهام سيتوبلازما البويضة لرأس الحيوان المنوي والذي ينبه البويضة فتنقسم نواتها أنقسام فتيلي عادي وتعطي الجسم القطبي الثاني وطليعة نواة البويضة وفي الوقت نفسه تتحور النواة الأولية الذكرية لرأس الحيوان المنوي إلى طليعة النواة الذكرية وهذه النويات الذكرية والأنثوية تحمل العوامل الوراثية من الأب والأم (كل نوية تحوي نصف عدد الكروموسومات ١ن)

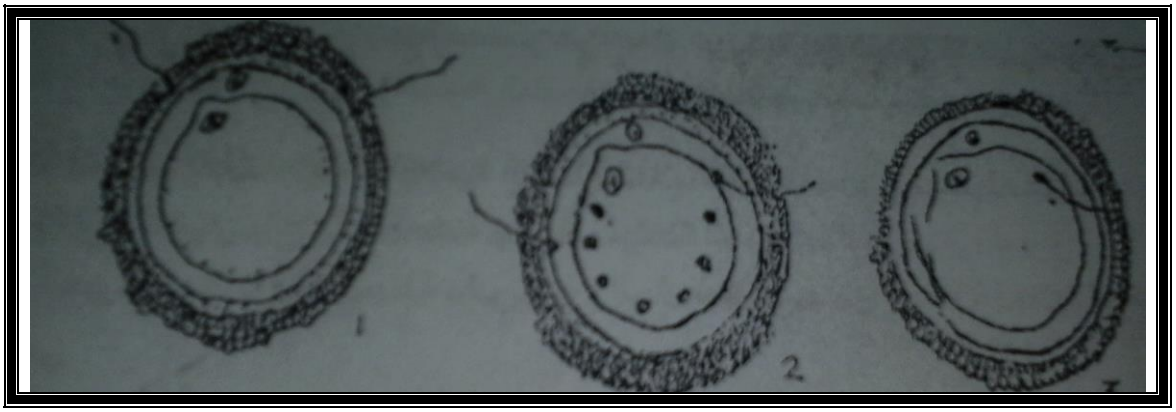
٤- تنمو النويات الذكرية والانثوية بعد ذلك ليصل كل منها إلى حوالي٢٠ ضعف حجمه الأصلي ثم يتقاربان حتى يلتصقان في منتصف الخلية البيضية .

٥- ينتج عن اتحاد مجموعتي الصبغيات (الاقتران) مجموعة واحدة تعطي ٢ ن وبذلك تتم عملية التلقيح للبويضة وتتشكل البويضة الملقحة والتي تبدأ بالأنقسام

٦- وبإتمام عملية التلقيح للبويضة تصبح هذه البويضة غير قابلة لأن تخترق من قبل أي حيوان منوي أخر نتيجة لحدوث ما يعرف بتفاعل الأغشية المحيطية بالبويضة الملقحة وتفاعل النطاف

وهنا لابد من الاشارة إلى أن البويضة تفرز في الوسط المحيط بها مادة خاصة تسمى المخصبين أوالفيرتيليزين التي تؤدي بدورها إلى تجمع النطاف حول البويضة وتكمن أقواها وأنشطها من اختراق البويضة وتلقيحها . الشكل رقم ( )

الشكل ( )يوضح خطوات عملية الإخصاب



الشكل رقم ( ) يوضح خطوات عملية الإخصاب

الشكل ( ) يوضح خطوات عملية الإخصاب

من جهة أخرى أثبتت التجارب أنه في أثناء تلقيح الأنثى بمجموعة من النطاف مأخوذة من ذكور حيوانات مختلفة فإن هذه النطاف تشترك في تخليص البويضة من التاج الشعاعي ولكن لا تتجازها سوى النطفة التي هي من نوع الحيوان نفسه .

وعلى سبيل المثال: في حال تلقيح أنثى الخنزير بخليط من النطاف المأخوذة من ثور وذكر الخنزير وكبش وكلب فإن نطاف الثور والكبش والكلب تشترك جميعها بتخليص البيضة من الخلايا التاج الشعاعي المحيطة بها ولكن لا تتجازها سوى نطفة الخنزير . الشكل رقم ( )

شذوذات الإخصاب

نقص نضوج البويضة :

فشل البويضة في طرح الجسم القطبي الأول والثاني أو أحداهما وبذلك يكون ضمن البويضة عدة مجموعات من الصبغيات فإذا حصل اخصاب فلا يمكن أن يستمر الجنين بالتطور والعيش وغالباً ما تتحلل البويضة من عمر مبكر .

كثرة الالقاح : polyspermia دخول نطفتين أو أكثر إلى هيولى الخلية البيضية الواحدة فيكون الناتج متعدد الصبغيات فلا يمكنه العيش وغالباً ما يحدث ذلك عند البويضات المسنة إذ ينعدم تفاعل النطاف عندها مما يسهل امكانية نفوذ أكثر من نطفة إلى داخل البويضة .

فرط الالقاح أو الالقاح المبكر:

حدوث اباضة لبويضتين أو أكثرفي دورة شبقية واحدة ، أي أن هذه الحالة عبارة اخصاب لأكثر من بويضة في دورة شبقية واحدة من نطاف من عدة ذكور من النوع نفسه وهذا ما يحصل عند الحيوانات عددية الولادات كالكلاب والقطط.

تحديد الجنس (تعيين الجنس) :

- لقد دلت التجارب أن الخلية البيضية تحمل صبغيّاً أنثوياً خاصاً من نوع X أما النطاف فهي تحمل صبغيات أنثوية x وصبغيات ذكرية y
- تتصف النطاف ذات الصبغيات x بأنها أكثر حيوية وتعيش لمدة أطول في الجهاز التناسلي الأنثوي من النطاف y الحاملة للصبغيات بينما نجد أن النطاف الحاملة للصبغيات y تتصف بأنها أكثر حركة وأكبر حجما من النطاف الأنثوية بمرتين
- عند التحام خلية بيضية مع نطفة ذكرية y يتشكل جنين ذكر الجنس لكن عند اتحاد نطفة أنثوية x مع الخلية البيضية فإنه يتشكل جنين أنثوي
- النطفة التي تحمل الصبغي y هي أسرع حركة وتصل قبل غيرها إلى البويضة فتؤمن إخصابها ويكون المولود ذكر خاصة إذا حدث التلقيح أثناء الإباضة ولكن إذا وصلت النطاف إلى الرحم قبل عملية الإباضة فإن النطاف الذكرية ستموت في وقت مبكر
- أما النطاف التي تحمل الصبغي x فإنها تتصف بأنها أكثر حيوية وتعيش مدة أطول في الرحم وعند اتحادها مع البويضة يكون المولود أنثى
- من الملاحظ أن درجة الـ ph في المهبل وعنق الرحم تلعب دوراً مهماً في تحديد جنس المولود
- حيث دلت التجارب أن أغلب النطاف y تموت في الوسط الحمضي للمهبل وعنق الرحم وبذلك يكون الناتج عن التلقيح في هذه الحالة مولود أنثى
- في حين أن أغلب النطاف x تموت في الوسط القلوي للمهبل وعنق الرحم وعندئذ يترك المجال للنطاف y المقاومة للوسط القلوي ويكون المولود ذكراً

الحمل :

- الحمل : هو الفترة من الدورة التناسلية للأنثى والتي تبدأ بتلقيح البويضة وإخصابها وانغراسها (تعشيشها) في الرحم وتنتهي في الأحوال الطبيعية بعملية الولادة وخروج المولود والمشيمة خارج الجهاز التناسلي الأنثوي وعموماً فإن نمو وتطور الجنين في الجهاز التناسلي الأنثوي بداية من اتحاد البويضة مع النطفة وحتى ميلاد الحيوان الكامل تحتاج إلى كثير من التفاعلات الكيميائية والعديد من الانقسامات الخلوية والتحورات في أشكال وتراكيب ووظائف هذه الخلايا وحدوث كل هذه العمليات المعقدة وتتابعها بالزمن والصورة الطبيعية وضمان استمرار الحمل
- ولحدوث عملية الحمل لا بد من أن يكون هناك تفاعل بين العمليات الحيوية الجارية في جسم الأم والحميل النامي في رحمها وتتمثل هذه التفاعلات بالتالي
- تنظيم النشاط الإفرازي للغدد الرحمية تحت تأثير هرمون البروجسترون .

ــ ضمان عدم ضمور وتحلل الجسم الأصفر ومثابرته طوال فترة الحمل على إفراز هرمون البروجسترون المهدّئ للانقباضات الرحمية

ــ التحكم في نشاط عضلات الرحم وقدرتها على النمو والتمدد

ــ نمو وتطور الجنين وتكون أغشية المشيمة التي تنظم عمليات التبادل للمواد الغذائية والغازات بين دم الأم ودم الجنين وتؤمن طرح الفضلات من الجنين إلى الأم .

ــ يختلف طول فترة الحمل من نوع لآخر في إناث الحيوانات وحتى من سلالة أخرى من نفس النوع ويرجع **ذلك لعدة أسباب أهمها** :

١- نمو الجنين بالصورة الطبيعية ـ تركيبه الوراثي الذي يحدد طول هذه الفترة ـ عمر الأم وعدد ولاداتها السابقة

٢- وينتج عن الزيادة في كل من العاملين الأخيرين زيادة في طول فترة الحمل بيومين أو ثلاثة مقارنة مع الأمهات اللاتي تلد للمرة الأولى ، كذلك عادة ما يتأخر ميلاد الأجنة الذكور بيومين عن ميلاد الإناث ، أما التوائم فيتقدم موعد ولادتها بحوالي ٤ ــ ٦ أيام عن موعد ولادة الجنين الواحد

٣- كما أن عوامل البيئة واختلاف فصول السنة ومستوى التغية والرعاية قد يكون لها بعض التأثير على فترة الحمل

ــ يبين الجدول التالي فترة الحمل عند إناث بعض الأنواع الحيوانية .