منشورات وزارة التعليم العالي
جامعة حماه
المعهد التقاني للطب البيطري

فيزيولوجيا التناسل والتلقيح الصنعي

تأليف

الدكتور محمد موسى و الدكتور أحمد إبراهيم

السنة الثانية

المعهد التقاني للطب البيطري

قسم الرعاية التناسلية والتلقيح الصنعي

مديرية الكتب والمطبوعات الجامعيّة

1436هـ - 2015م

الفهرس

رقم الصفحة

الجزء النظري

مقدمة: 7

الباب الأول: فيزيولوجيا التناسل **8**

1. تشريح الجهاز التناسلي الأنثوي 8
2. فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي 15
   - البلوغ الجنسي والجسمي 15
   - الدورة الشبقية 17
   - الدورة الشبقية عند الحيوانات المختلفة 26
3. تشريح الجهاز التناسلي الذكري 34
4. فيزيولوجيا الأعضاء التناسلية الذكرية 39
   - تشكل الأعراس الذكرية – (مقارنة مع الأنثوية) 39
5. السلوك الجنسي 43
   - الخصائص النوعية للسلوك الجنسي 45

الباب الثاني: تلقيح الحيوانات **46**

1. التلقيح الطبيعي 46
   تزاوج الحيوانات 46
2. التلقيح الصنعي 48
   السائل المنوي 50
   تركيب النطف 51
   خواص النطف 53
3. تأثير العوامل الخارجية في النطف 56
4. طرق جمع السائل المنوي 61
   الطرق الإحليلية لجمع السائل المنوي 61
   جمع السائل المنوي بوساطة المهبل الصنعي 64
   القواعد الصحية لجمع السائل المنوي 66
5. تقييم السائل المنوي 68
6. تمديد السائل المنوي 75

7. حفظ أو تخزين السائل المنوي 77
نقل السائل المنوي 80
تقييم السائل المنوي في مراكز التلقيح الصنعي 80
8. تلقيح الإناث 81
زمن التلقيح 81
طرق التلقيح 82
جرعات السائل المنوي 84
9. تخطيط وتنظيم خدمات التلقيح الصنعي 85

الجزء العملي

1. تشريح وتوضع الجهاز التناسلي الأنثوي 88
2. تشريح وتوضع الجهاز التناسلي الذكري 101
3. كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الأبقار 113
4. كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الحيوانات الزراعية 116
5. الطرق الجراحية لتحضير الذكور الكاشفة 119
6. تنظيم التلقيح الصنعي في الحيوانات الزراعية 122
7. تحضير أدوات التلقيح الصنعي وتعقيمها 124
8. تحضير المهبل الصنعي وجمع السائل المنوي عند ذكور الحيوانات الزراعية 125
9. طرق تقييم السائل المنوي 132
10. حفظ وتخزين السائل المنوي 142
11. التلقيح الصنعي عند الأبقار 149
12. التلقيح الصنعي عند الأفراس 154
13. التلقيح الصنعي عند الأغنام والماعز 157
14. التلقيح الصنعي عند الطيور 164
15. تقنيات الأمان عند العمل في مجال التلقيح الصنعي 167
16. القوانين والأنظمة المرعية والسجلات والوثائق 170

المصطلحات العلمية 187

المراجع العلمية 205

الباب الأول

فيزيولوجيا التناسل
Physiology of Reproduction

الفصل الأول

تشريح الجهاز التناسلي الأنثوي
Anatomy of the Female Genital System

(المهبل، الرحم الأقنية الناقلة للبويضات والمبايض)

يتألف الجهاز التناسلي الأنثوي من أعضاء داخلية وأخرى خارجية، هي الشفران التناسليان، ومدخل المهبل والبظر. كما في الشكل (1).

1- الأعضاء التناسلية الأنثوية عند الأبقار The Female Genital Organs in Cow :

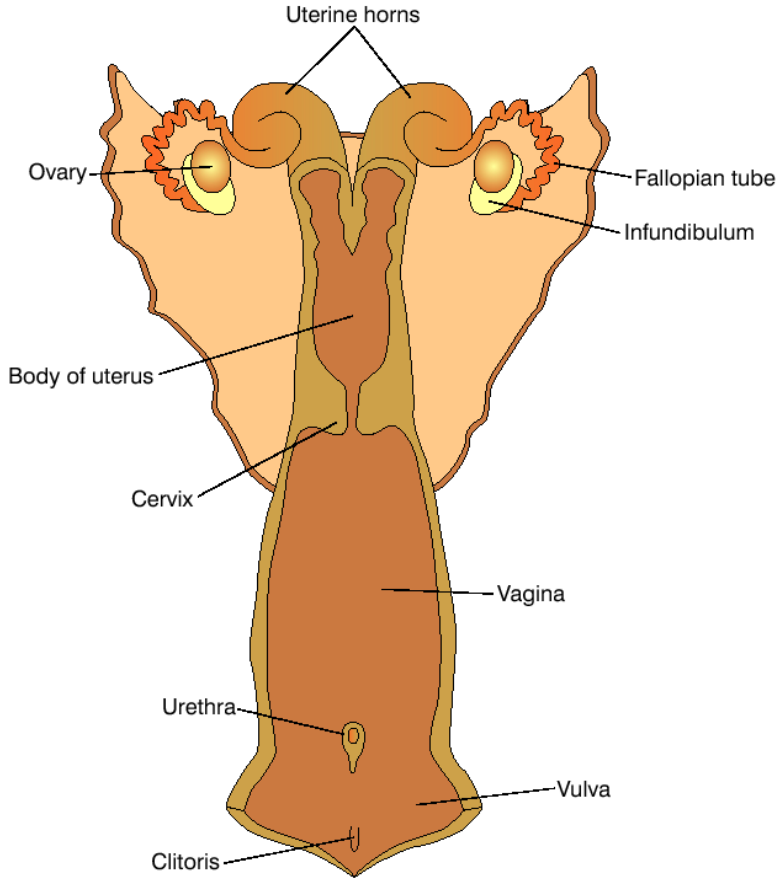
إن الجلد الخارجي للفرج عند الأبقار يبدو مجعداً، والزاوية العلوية له منحنية، أما السفلية فهي حادة ومتدلية على المقعدة، كما يشغل الزاوية السفلية من الداخل ما يسمى البظر الذي يتألف من جسمين نخروبيين ويصل طوله إلى 2 سم.

يتحول مدخل المهبل إلى مهبل دون حدود واضحة، حيث المصرة البولية تكون ضعيفة النمو،وتتوضع على الجدران الجانبية لمدخل المهبل غدد ضخمة تنفتح أقنيتها من اليمين واليسار، أما للأسفل قليلاً بجوار البظر فيوجد ما يسمى (الغدد الصغرى لمدخل المهبل).

عند الأبقار كما عند جميع الحيوانات فإن قناة مدخل المهبل تتجه من الأسفل إلى الأعلى والأمام، وهذا ما يعطي الفرج والمهبل إمكانية التوسع جراحياً مما يسهل التعامل مع هذه المنطقة أثناء الأعمال الجراحية والولادات العسرة، أما مخاطية المهبل فتشكل طيات طولانية كثيرة. وينتمي رحم الأبقار إلى نوع ثنائي القرون حيث يكون جسم الرحم فيها قصيراً جداً (2 – 6 سم) فهولا يقوم بحضن الجنين في أثناء الحمل، ويكون عنق الرحم محدداً وواضحاً بشكل جيد من جهة المهبل كما من جهة جسم الرحم، ويصل طوله إلى (12 سم) عند الأبقار، ويتميز بطبقات عضلية حلقية وأخرى طولية قليلة الوضوح تتوضع بينها طبقة وعائية واضحة. أما الطبقة المخاطية لعنق الرحم فتتشكل من طيات طولانية صغيرة وأخرى عرضانية ضخمة، تعطي هذه الطيات بروزاً واضحاً باتجاه المهبل بشكل المخروط بطول (2 – 4 سم) يتوسطه قناة عنق الرحم ونلاحظ أن هذه الطيات تزداد كلما زاد عدد الولادات عند البقرة. كما يلاحظ في الطبقة المخاطية للرحم تشكلات خاصة جداً تسمى أزرار الرحم تتوضع بطول القرون في أربعة صفوف في كل قرن، من (10 – 14) زراً رحمياً في كل صف فيكون المجموع الكلي لها من (75 – 120) زراً رحمياً، تملك هذه الأزرار شكل حبة العدس التي تشغلها الغدد القابلة للزيادة والتضخم أثناء الحمل حيث تشكل الجزء المشيمي الرحمي التي يصل حجمها في نهاية الحمل إلى حجم بيضة الإوز أو أكبر.

يتصل قرنا الرحم مع بعضهما بمعظم جدارها الأنسي، وقبل أن تفترق تشكل فيما بينها رباطاً معترضاً واضحاً، يتضيق كل قرن كلما ابتعدنا باتجاه الأمام حتى يصبح ضيقاً جداً عند قمته ويشكل تعرجات واضحة ليتحول إلى القناة الناقلة للبيوض. هذه الأخيرة تتابع بهذا الشكل بطول (25 – 30) سم لتنتهي بجزء واسع يسمى قمع فالوب (الجزء الهدبي). الذي يتلقف البويضة أثناء الإباضة من المبيض وينقلها إلى القناة الناقلة. أما المبيض عند الأبقار فيملك شكلاً بيضوياً بطول (2 – 5) سم وعرض (1 – 2) سم الشكل (1)، ويلاحظ أن المبيض الأيمن أكبر من الأيسر عند الأبقار المسنة.

وعموماً فإن شكل المبيض وحجمه يختلفان بحسب الحالة الوظيفية له، ويكون الجزء الأكبر من المبيض (الجزء الوظيفي) عارياً من الغلاف المصلي، الذي يغلف الجزء القاعدي للمبيض فقط (منطقة دخول الأوعية).



الشكل (1): يوضح أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي عند الأبقار.

الجهاز التناسلي الأنثوي للأبقار

Body of uterus	جسم الرحم	Ovary	المبايض
Clitoris	البظر	Uterine horns	قرون الرحم
Cervix	عنق الرحم	Urethra	فتحة الإحليل
Infundibulum	قمع قناة فالوب	Vagina	المهبل
Fallopian tube	قناة فالوب	Vulva	الفرج

2- الأعضاء التناسلية عند الأغنام والماعز :

تختلف هذه الأعضاء عن مثيلاتها في الأبقار فقط بصغر أحجامها. طول الفرج (4 – 5) سم، المهبل (8 – 12) سم، عنق الرحم (5 – 7) سم الذي يملك (7 – 8) طيات عرضانية كبيرة في مخاطيته وتزداد ضخامة كلما اتجهنا خارجاً.

أما جسم الرحم (2 – 4) سم فهو ينفصل إلى قرنين متعرجين يضيقان عند النهاية وهما بطول (10 – 20) سم وذلك حسب العمر والسلالة. ويتوضع على الطبقة المخاطية للقرون (88 – 110) زر صغير نسبياً وفي وسطه حفرة صغيرة (مكان تشكل الجزء المشيمي الرحمي) الشكل (3). وعادة أزرار القرن الحامل تكون أكبر من أزرار القرن الفارغ. تتحول القرون عند نهايتها إلى أقنية ناقلة للبيوض متعرجة بطول (9 – 18) سم، أما المبايض فهي بيضوية الشكل وطولها (0.5 – 1) سم وعرضها (0.3 – 0.5) سم وتكبر أحجامها أثناء التهيج الجنسي حتى (2.2 × 2) سم.

3- **الأعضاء التناسلية عند الفرس :**

يوجد عدد كبير من الغدد العرقية والدهنية في جلد الفرج خارجياً وتكون الزاوية السفلية للشق التناسلي مستديرة مغطيّةً بداخلها رأس البظر الكبير نسبياً بالمقارنة مع الأبقار.

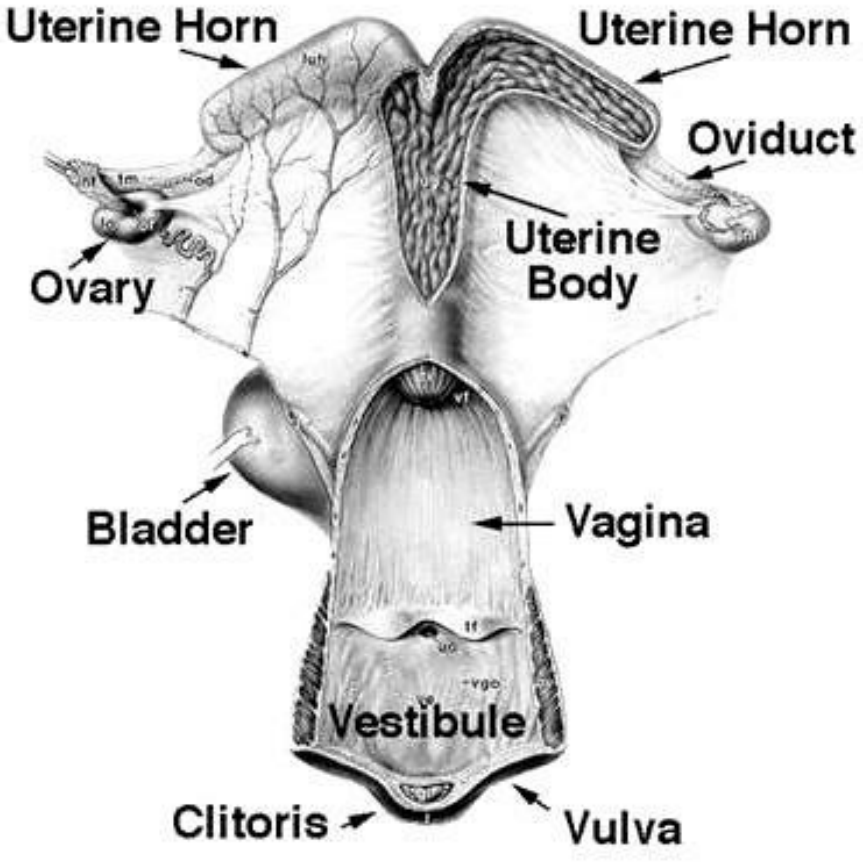
أما مدخل المهبل فيكون طوله من (8 – 16) سم ويتوضع في مخاطيته صفان من الغدد الأنبوبية التي تفرز سائلاً مخاطياً، وخاصة في فترة الشبق.

وتشكل الطبقة المخاطية للمهبل طيات طولانية نامية وعرضانية غير نامية ولا تحتوي على غدد. ويكون طول عنق الرحم (4 – 8) سم، والبروز المهبلي له بطول (2 – 2.5) سم على شكل قبة صغيرة في وسطها فتحة ينبعث منها طيات قطرية تعطي شكلاً نجمياً لها.

ويعد جسم الرحم عضواً عضلياً مجوفاً يتحول إلى قرن أمامياً، وإلى عنق الرحم خلفياً ويشكل وسط جسم الرحم أدنى مستوى للجهاز التناسلي ولذلك يسمى قاع الرحم، أما طول جسم الرحم (8 – 15) سم وعرضه (7 – 12) سم، بينما يكون طول القرون (14 – 30) سم وعرضها (3 – 7) سم الشكل (2).

وتملك القناة الناقلة شكل أنبوبة متعرجة كثيراً بطول (14 – 30) سم وتنتهي بقمع واسع (قمع فالوب) غير منتظم الحواف التي تحيط بالمبيض من جهة حفرة الإباضة الموجودة فيه.

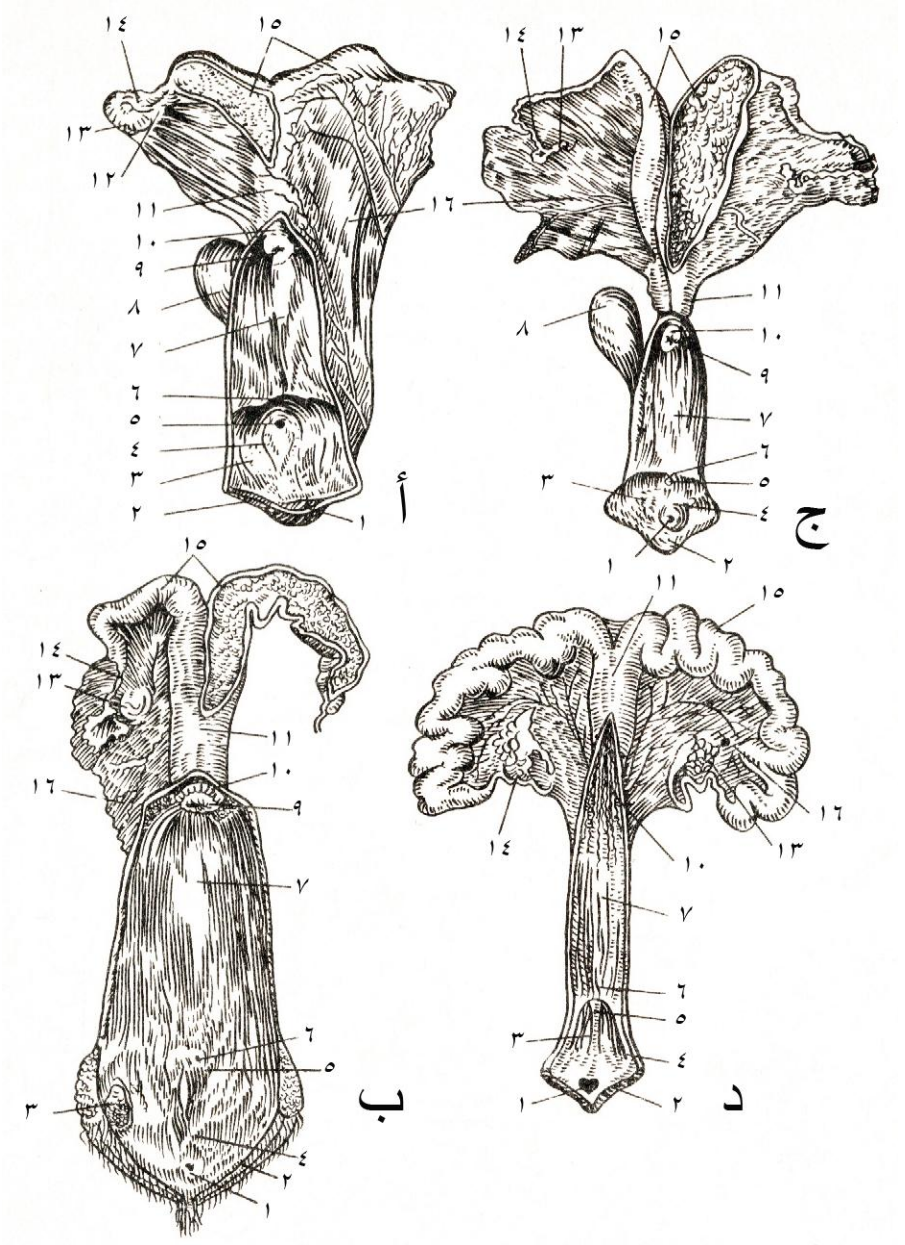
ويأخذ المبيض شكلاً بيضوياً غير منتظم أو يشبه حبة الفول. ويقع المبيض الأيمن تحت الفقرة القطنية (3 – 4)، أما الأيسر تحت الفقرة (4 – 5)، وقطر كل منها (2 – 10) سم حيث يتعلق هذا الفارق بالقياس بالحالة الوظيفية للمبيض، وخاصة بعدد الجريبات في كل منها. في الفرس يكون المبايض والأقنية الناقلة والقرون وجسم وعنق الرحم وجزء من المهبل معلق بظهرها بوساطة زوج من الأربطة المساريقية (مساريقا الرحم).



الشكل (2): يوضح أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي عند الخيول.

الجهاز التناسلي الأنثوي للخيول

Body of uterus	جسم الرحم	Ovary	المبايض
Clitoris	البظر	Uterine horns	قرن الرحم
Cervix	عنق الرحم	Vestibule	الدهليز
Bladder	المثانة	Vagina	المهبل
Fallopian tube	قناة فالوب	Vulva	الفرج



الشكل (3) : الأعضاء التناسلية الأنثوية عند : أ – فرس، ب – بقرة، ج – نعجة، د – خنزيرة

1- البظر.
2- الشفاه التناسلية.
3- فتحات غدد الفرج.
4- مدخل المهبل (الجيب البولي التناسلي).
5- فتحة القناة البولية.
6- غشاء البكارة.
7- المهبل.
8- المثانة.
9- فتحة عنق الرحم.
10- عنق الرحم.
11- جسم الرحم.
12- رباط المبيض.
13- المبيض.
14- القناة الناقلة للبويضات.
14- قرن الرحم.
15- مساريقا الرحم (الرباط الرحمي العريض).

وظيفة الجهاز التناسلي الأنثوي:

نذكر منها باختصار ما يلي :

1- ضبط نشاط الأعضاء التناسلية (هرمونياً) : حيث يملك وظيفة غدية داخلية الإفراز. فالمبيض والرحم والجنين والمشيمة والغدة النخامية تفرز هرمونات أثناء الدورة التناسلية والحمل والولادة تنظم عمل الأعضاء التناسلية كما يحدث أثناء الشبق على سبيل المثال.

2- نقل النطاف : من خلال تحريض التقلصات الرحمية.

3- إنتاج البويضات : التي تتحول بعد الإباضة والإخصاب إلى أجنة.

4- الإخصاب : من خلال تمرير النطاف من الرحم إلى القناة الناقلة والتي تشكل مكان الإخصاب.

5- تهيئة البيئة المناسبة للمضغة و الجنين : من أجل التعشيش والتطور.

6- إنجاز عملية ولادة الحميل: من خلال تمدد عنق الرحم والتقلصات الرحمية القوية التي تسهم في ولادة الحميل.

7- إعادة الدورة التناسلية لتصبح الأنثى حاملاً من جديد: من خلال عودة الرحم لوضعه الطبيعي بعد الولادة والعودة بشكل عام لميزان الطاقة الإيجابية.

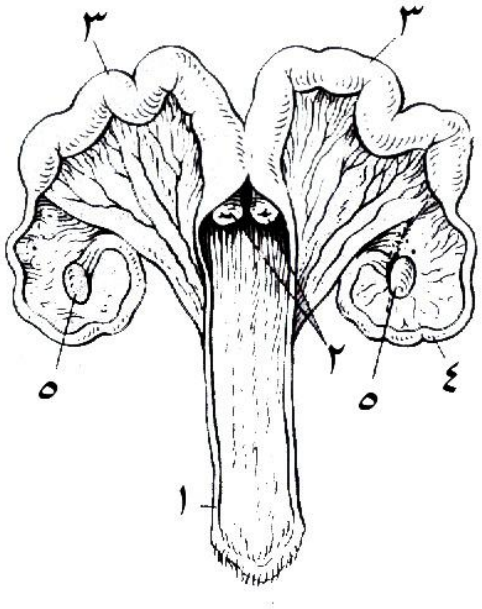
8- تزويد المواليد بالعناصر الغذائية : من خلال الحلابة والتحريض على تطور الغدة اللبنية.

الإمداد الدموي للأعضاء التناسلية الأنثوية :

يتحقق الإمداد الدموي للجهاز التناسلي الأنثوي عبر أزواج (أمامي، وسطي وخلفي) من الشرايين الرحمية وأفراد من الأوردة الشكل (3)، مع ملاحظة أن الوريد الوسطي الرحمي يختفي عند الأغنام فقط الشكل (5). يزداد الإمداد الدموي للجهاز التناسلي عند الوصول إلى البلوغ الجنسي، ويبلغ ذروته عند البكاكير بعمر (14) شهراً فما فوق، وأثناء النشاط الجنسي.

الإمداد العصبي للأعضاء التناسلية الأنثوية :

يصل إلى الجهاز التناسلي نوعان من الأعصاب : الودية ونظيرة الودية، فالأعصاب الودية تتفرع عن العقدة العصبية المساريقية الخلفية. أما الأعصاب النظيرة الودية فهي تتفرع عن الأعصاب العجزية. ولكن عند كل نوع من الحيوانات توجد التفرعات النوعية الخاصة به.



الشكل (4) : الأعضاء التناسلية الأنثوية عند أنثى الأرنب.

1- المهبل، 2- عنقي الرحم، 3- قرنا الرحم، 4- القناة الناقلة للبويضات، 5- المبيضان.

الفصل الثاني

فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي

Physiology of the Female Genital System

1- البلوغ الجنسي والجسمي Puberty (Sexual Maturity) and Body Growth:

إن البلوغ الجنسي هو إمكانية الحيوانات إنتاج الذرية. ويتميز بتشكل الأعراس الأنثوية (البويضات) وظهور الدورات الشبقية عند الإناث، إفراز الأعراس الأنثوية وإنتاج الهرمونات التناسلية (FSH و LH)، المؤدية إلى تطور العلامات الجنسية الثانوية، وتمتلك الحيوانات بذلك الصفات المميزة (المظهر الخارجي، شكل الجسم. . . . .) التي تعطي معالم الذكورة أوالأنوثة. الجدول (1).

أثناء البلوغ الجنسي يحصل في جسم الحيوان تغيرات وظيفية وشكلية معقدة تؤدي بالنهاية إلى حالة وظيفية جديدة. حيث يلاحظ مثلاً عند البكاكير ومن اللحظة الأولى للبلوغ الجنسي (من 6 – 7 أشهر من العمر) أنه يزداد بشكل واضح مستوى الهرمونات النخامية (FSH و LH)، التي تؤدي إلى تطور الجهاز التناسلي كما تؤدي إلى تطور الغدة اللبنية. حيث يحدث في كل مرحلة تهيج جنسي من الدورة الشبقية، تشكلات بنائية خلوية شديدة تؤدي في النهاية إلى تطوير الجهاز الغدي في الضرع.

يتعلق زمن حدوث البلوغ الجنسي بعوامل عدة أهمها :
النوع، والسلالة، والجنس، والمناخ التغذية، والإيواء، والمؤثرات العصبية الجنسية الخارجية (إيواء الذكور مع الإناث). وكلما كان عمر الحيوان أقصر فإن البلوغ الجنسي يظهر في عمر مبكر أكثر، فمثلاً يحصل البلوغ الجنسي عند الحيوانات الداجنة أبكر منه عند الحيوانات البرية من النوع نفسه.

الجدول (1): يوضح عمر البلوغ الجنسي عند مختلف الحيوانات مقدراً بالأشهر.

الناقة	2–3 سنوات	الأغنام والماعز	5– 8
الفرس	18	الخنازير	5– 8
الأتان	12– 15	الكلاب	6–8
البقرة	6– 9	الأرانب والقطط	4–5

يظهر البلوغ الجنسي دائماً قبل انتهاء النمو الأساسي للحيوان وتطوره، لذلك فإن البلوغ الجنسي لا يدل على جاهزية جسم الحيوان من أجل إنتاج الذرية. ولهذا إذا تم استخدام الحيوان في هذه المرحلة من أجل الإنتاج فإنه سيؤثر سلباً ليس في الحيوان نفسه وإنما في ذريته أيضاً. حيث إنه عند هذا الحيوان يكون الجهاز التناسلي وهيكل الحوض والغدة اللبنية غير ناميين جيداً، حتى أن الدورات الشبقية كقاعدة عامة تكون غير كاملة وغير منتظمة.

من أجل هذا كله يجب الأخذ بعين الاعتبار ما يسمى البلوغ الوظيفي (البلوغ الجسمي) أو النضج الجسمي الذي يعبر عن اكتمال تشكل الجسم وسلامة وظائف أعضائه، حيث يملك الجسم حينها (65 – 70 ٪) من وزن الجسم البالغ من نفس الجنس والسلالة.

يتم تحديد البلوغ الجسمي بالعمر والوزن وبدرجة تطور الأعضاء التناسلية، ويعبر عنه بإمكانية استخدام الحيوانات الفتية من أجل الإنتاج الذي يعبر عنه بالعمر كما في الجدول (2).

الجدول (2): عمر البلوغ الجسمي عند بعض الانواع الحيوانية.

الفرس	3 سنوات	**الخنازير**	9 – 12 شهراً
البقرة	16 – 18 شهراً	**الكلاب**	10 – 12 شهراً
الأغنام والماعز	12 – 18 شهراً	**الأرانب**	4 –8 أشهراً

وقد اعتمد ذلك عملياً في كثير من المزارع التي تربي أبقار من أجل إنتاج الحليب من السلالة الهولندية أو ما يماثلها من سلالات حيث من الممكن بل من الواجب تخصيب البكاكير بعمر (12 شهراً) ووزن (330 – 350 كغ) حتى تكون هذه البكاكير حاملة بعمر (18 شهراً) حيث تحول إلى قسم الحيوانات المنتجة البالغة. وقد يكون هناك أرقام أقل من ذلك للسلالة نفسها ولكن تبقى هذه الأرقام هي السائدة ليحصل منها على أفضل إنتاج.

****

الدورة التناسلية أو الدورة الشبقية في حيوانات المزرعة

Estrous Cycle in Farm Animals

الدورة التناسلية:

هي عملية عصبية – هرمونية فيزيولوجية معقدة متسلسلة غير إرادية تصحبها مجموعة من التغيرات الشكلية والوظيفية في الأعضاء التناسلية وفي كل الجسم. يختلف سلوك الحيوان في هذه الفترة عن السلوك الاعتيادي. وتبدأ أول دورة عند الوصول إلى سن البلوغ وتستمر بتناغم على طول السنة وحسب نوع الحيوان.

1) تصنيف دورات الشبق Estrous Classification:

هناك نوعان من التصنيف للحيوانات:

التصنيف الأول: يعتمد على نشاط المبيض، ودور الجماع في الإباضة :

1- الحيوانات ذوات الإباضة الذاتية:

حيث تتم الإباضة ذاتياً بسبب ارتفاع إفراز الهرمون اللوتيئيني بعدها يتكون الجسم الأصفر وتستمر الدورة كما هي الحال عندالأبقار والأغنام.

2- الحيوانات ذوات الإباضة المحرضة بالجماع Induced Ovulation:

يرسل الجماع إشارات عصبية تصل إلى الدماغ (السرير تحت المهاد) والتي تحفز على إفراز كميات كبيرة من الهرمون اللوتيئيني الذي يسبب الإباضة كما هي الحال عند الأرانب والقطط.

التصنيف الثاني: ويعتمد على الموسم التناسلي والإباضة :

- **الحيوانات ذوات الإباضة الذاتية:**

آ- **حيوانات موسمية التناسل Seasonal Breeding Animals :**

1- حيوانات أحادية الشبق Monoestrous Animals:

تمر الحيوانات بدورة شبق واحدة في السنة مثل الحيوانات البرية.

2- حيوانات أحادية الشبق الموسمية Seasonal Monoestrous :

تمر بدورة شبق واحدة في الموسم الواحد مثل الكلاب (دورتين شبق في فصلين).

3- حيوانات متعددة الشبق الموسمية Seasonal Polyestrous :

تمر بأكثر من دورة شبق في الفصل الواحد فعلى سبيل المثال :

- في الأفراس: يأتي موسم التناسل في الربيع.
- وفي الأغنام: يأتي موسم التناسل في الخريف (أغنام المناطق الباردة).
- وفي الماعز: يأتي موسم التناسل في الخريف.

ب–**حيوانات متعددة الشبق دائمية التناسل Polyestreus Animal :**

تستمر فيها دورات الشبق على طول السنة مثل: الأبقار وأغنام الشرق الأوسط و الخنازير.

- **الحيوانات ذات الإباضة الانعكاسية (بالحث) :**

أ– موسمية التناسل : مثل القطط والأرانب الوحشية.

ب– دائمية التناسل : مثل الأرانب المخبرية.

2) مفهوم الحركية الجريبية المبيضية Ovarian Follicular Dynamics :

وقد وضع الباحثون وصفاً دقيقاً فيزيولوجياً وهرمونياً لدورة الشبق عند الأبقار بعد دراسة الحركية الجريبية وعمل المبايض والجسم الأصفر وتحديد التغيرات في المبيض. وقد كان اكتشاف الأمواج الجريبية عند الأبقار الخطوة الرئيسية في تطوير برامج عملية لإدارة التناسل عند الأبقار وتطوير أنظمة توقيت التلقيح الاصطناعي.

وقد درست الأمواج الجريبية عند الأبقار على نطاق واسع بعد تطور نظام التصوير بالأمواج فوق الصوتية (Ultrasound) حيث وجد أن الجريبات المبيضية تنمو و تتطور على هيئة أطوار، أو أمواج جريبية. إن الدورة التناسلية عند الأبقار تتكون من 2– 3 أطوار من النمو الجريبي، وكل طور جريبي يتألف من ثلاث مراحل :مرحلة التطويع أو تجميع الجريبات ومرحلة الانتقاء ومن ثم مرحلة السيادة. و تتألف دورة الشبق من مجموعة من الجريبات النامية قطرها (3–6 مم) ويتطور أحد هذه الجريبات ليشكل جريب غراف السائد بينما الجريبات الثانوية المتبقية تصبح خاملة وتزول بحادثة الرتق الجريبي Atresia. ويرتبط طور النمو الجريبي مع وقت انحدار البروجسترون، أو مع انحلال الجسم الأصفر بفعل الـ $PGF2\alpha$.

وأظهرت الدراسات المنجزة باستخدام الأمواج فوق الصوتية أن نمو الجريبات يحدث في أمواج وكل موجة تتوج بتشكل حويصلة كبيرة، تبدأ الموجة الجريبية بظهور مجموعة أو ظهور عدد من الحويصلات الصغيرة المجوفة مباشرةً قبل يوم الإباضة، وخلال عدة أيام تالية تواصل حويصلة واحدة من مجموعة الحويصلات النمو وتصبح سائدة وبذلك يكبح ظهور موجة جريبية جديدة، و يستمر الجريب السائد بالنمو بينما تتوقف أو تتباطأ بقية الحويصلات في النمو، و تتعرض للرتق الجريبي في نهاية المطاف، وتظهر الموجة الثانية من النمو في اليوم العاشر بعد التبويض تقريباً، وتظهر موجة إضافية في اليوم 15 – 16 بعد الإباضة للدورات ثلاثية الموجة.
إن طول دورة الشبق الطبيعية عند الأبقار هي 21 يوماً وسطياً ضمن مدى يتراوح من 17 إلى 25 يوماً. ويحدد طول دورة الشبق عدد الموجات الجريبية في كل دورة. وربما تكون نسبة الحيوانات ذوات الموجتين أو الثلاث موجات تمتلك توزعاً متساوياً تقريباً.

تطور الجريبات:

تمر الجريبات بثلاثة أطوار هي (تطويع أو تجميع – وانتقاء – وسيادة) (الشكل، 6).

1- **التطويع أو التجميع:** تعطي المبايض خلال التطور الجنيني عدداً كبيراً من البويضات (± 100000 بويضة) قبل الولادة، وعند البلوغ يتم اختيار مجموعة من الجريبات الصغيرة في حجمها التي يتراوح أقطارها من 2–6 مم لتتابع طريقها إلى الإباضة اعتماداً على مساعدة موجهات القند. الهرمون المنبه للجريبات (FSH) هو المطلوب لجميع الحويصلات من أجل النمو ذلك أن إندفاعات تراكيز هرمون الـ FSH تكون في يوم الإباضة (اليوم 0) بالإضافة إلى أنها تسبق نشوء أي من الموجات أيضاً.

2- **انتخاب (انتقاء) الحويصل السائد:** الأسباب غير مفهومة بدقة بعد، ينتخب حويصل واحد فقط من المجموعة المحفزة بوساطة ارتفاع بسيط في الـ FSH.

3- **الحويصل السائد أو السيادة:** يتابع العدد الأقل من الحويصلات المنتخبة نموه إلى أن تصبح الحويصلات مهيمنة، عندها يمنع الحويصل المهيمن أو السائد الحويصلات الثانوية (التابعة) من التطور إلى المرحلة التالية من الموجة، وتمر بالرتق.

نمو الجريبات والإباضة :

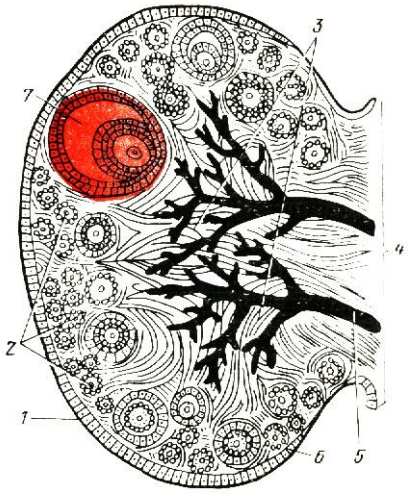
إذا تفحصنا المبيض بإجراء مقطع فيه نرى منطقتين : منطقة قشرية (جرابية)، ومنطقة لبية (وعائية)، وهذه الأخيرة مملوءة بالأوعية الدموية واللمفاوية والألياف العضلية الملساء والأعصاب. أما الطبقة القشرية فتتألف من نسيج التحامي رقيق غني بالخلايا الليفية المغزلية تحتوي فيما بينها جريبات وجسماً أصفراً. في الجريبات يتم نمو الخلايا البييضية الأولية. حيث يمكن أن نميز مراحل عدة لتطور هذه الجريبات:

في البداية تكون هذه الجريبات صغيرة وتسمى (أولية)، ثم تتطور الأولية لتعطي جريبات نامية (الثانوية) التي تعطي بدورها الجريبات البالغة، ويتم ذلك كما في الشكل (7).

تتوضع الجريبات في سطح الطبقة القشرية (تحت القشرة البيضاء)، ويوجد في مركز الجريب الأولي – كقاعدة عامة – خلية بييضية واحدة تسمى بويضة أولية، ويحيط بها طبقة واحدة من الخلايا الجرابية. ثم تنموالجريبات الأولية إلى ثانوية حيث يزداد حجم الجريب بازدياد الخلايا الجرابية، متحولة من الشكل الحبيبي إلى مكعبة، ثم إلى إسطوانية الشكل. وهكذا مع استمرار النمو والتكاثر نحصل على جريب ناضج مؤلف من طبقات عدة من كل من الخلايا المذكورة سابقاً. وتتشكل حول البويضة طبقة خاصة تسمى الغلاف الشفاف، ويحيط به خلايا تسمى الخلايا الجرابية. وبعد اكتمال نضوج الجريب نلاحظ ظهور جوف مملوء بسائل يدعى السائل الجريبي، عندها يصبح اسم الجريب حويصل غراف (نسبة إلى العالم الهولندي دي غراف).

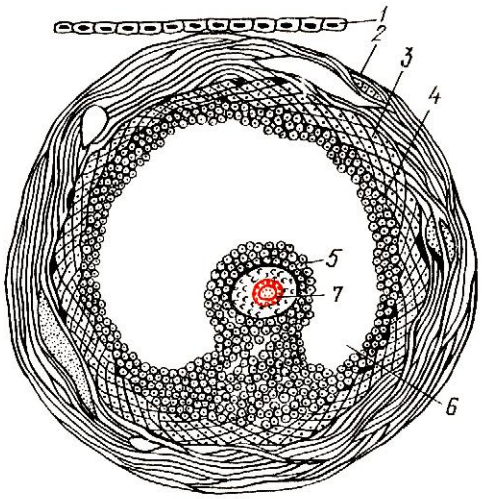
يتألف حويصل غراف من غلاف نسيجي التحامي، فيه طبقتان من الخلايا (طبقة خارجية، وأخرى داخلية)، ومن تحته طبقات من الخلايا الظهارية حبيبية الشكل (الطبقة الحبيبية)، وفي الوسط يوجد جوف واسع مملوء بالسائل الجرابي، وفيه البروز الحامل للبويضة، وتكون الخلية البيضية في هذا البروز محاطة بالخلايا الجرابية الحبيبية التي تحيط بالغلاف الخارجي للبويضة ويسمى الإكليل الشعاعي أوتاج البويضة.

إن حويصلات غراف تعد تشكلات كبيرة نسبياً، ويصل قطر الواحد منها عند الخيول (4 – 6) سم، وعند الأبقار (1 – 2) سم، وعند الأغنام والماعز (0.5 – 0.7) سم. وتشغل هذه الحويصلات كل المنطقة القشرية وتبرز على سطح المبيض، حيث يمكن جسها عن طريق المستقيم عند الحيوانات الضخمة، وتحديد حجمها وشكلها ودرجة نموها.



A– مقطع عرضي في المبيض.

1– الظهارة البرانشيمية للمبيض. 2– المنطقة الجرابية (جريبات أولية وثانوية). 3– منطقة وعائية. 4– منفذ المبيض. 5– وعاء دموي. 6– نهاية الظهارة البرانشيمية للمبيض. 7– جريب غراف.



B- مقطع عرضي تفصيلي لجريب غراف (الجريب الناضج).

1- الظهارة البرانشيمية للمبيض. 2- الطبقة الخارجية الليفية. 3- الطبقة الداخلية المغزلية. 4- الطبقة الحبيبية. 5- الركام. 6- السائل الجرابي. 7- عروس أنثوية.

الشكل رقم (7) : مخطط نمو الجريبات.

تعد الجريبات – أو بمعنى أخر البويضات – في المبيض كثيرة جداً، عند البقرة البالغة في المبيض الواحد ويمكن أن نحصي (140) ألف بويضة، وعند البقرة أكبر من عشر سنوات (2500) بويضة، ذلك أنها تقل مع التقدم بالعمر. والسؤال الذي يطرح نفسه هنا، ما هو مصير هذا العدد الكبير من البويضات ؟

نعلم أنه في كل دورة تناسلية ينفجر جريب واحد أو اكثر حسب نوع الحيوان ومع ذلك يبقى عدد كبير منها بالمقارنة مع عمر الحيوان. تبين أن عدداً كبيراً منها يموت مع موت الجريبات. وعملية موت الجريبات هذه تسمى الرتق الجريبي (Atresia) – سد الثغرات – وهذا يساوي بمعنى أخر الاستشهاد من أجل الوصول إلى الهدف. وتعد هذه العملية ظاهرة طبيعية، وتحدث عند جميع الحيوانات، حيث تعطي الجريبات الميتة أوالمنحلة مادة الجرابين (الفاليكولين Follicular statin)، ويحصل ذلك حتى قبل البلوغ، ويستمر حتى نهاية عمل المبيض. أما الجريب الناضج فإنه ينفجر بعد 10-15 ساعة من انتهاء الشبق، معطياً البويضة في عملية الإباضة معبراً بذلك عن نهاية هذه المرحلة. حيث يحصل ذلك تحت تأثير مجموعة من الهرمونات أهمها: الحاثة اللوتينية (LH)، والحاثة المنشطة للجريبات (FSH). ويصغر حجم المبيض ويمتلئ فراغ الجريب المنفجر بالدم ثم تبدأ الخلايا الجرابية الحبيبية بالتكاثر بسرعة كبيرة متحولة إلى خلايا لوتينية (صفراوية) معطية مادة صفراء داخل الجريب (اللوتين)، ويتشكل بذلك ما يسمى (الجسم الأصفر) الذي يعد غدة مؤقتة داخلية الإفراز حيث يفرز هرمون البروجسترون الذي يسبب جاهزية بطانة الرحم لاستقبال الجنين وتطور المشيمة. ومن ثم حماية الحمل ومنع التأثيرات الجنسية الأخرى، وخاصة منع نموجريبات بالسرعة المعروفة خلال الدورة الشبقية وحتى توقف الدورة الشبقية.

إن عمر الجسم الأصفر هذا يتعلق بمصير البويضة هل أصبحت جنيناً أم لا. فإن لم يحصل حمل يزول الجسم الأصفر ويسمى بذلك الجسم الأصفر الدوري، أما إذا حصل الحمل فإن الجسم الأصفر يتطور بسرعة أكبر ويتضخم، ويشغل القسم الأكبر من المبيض، ويسمى الجسم الأصفر الحملي، الذي يستمر حتى ما بعد الولادة، ثم يضمر ويزول لتبدأ دورة شبقية جديدة.

3) أطوار دورة الشبق Phasesof Estrous Cycle:

1- طور ما قبل الشبق Proestrous Phase: (اليوم 17-20) :

تبدأ الخلايا المكونة للبيوض بالنمو تحت تأثير هرمونات الغدة النخامية لتكون الجريبات النامية، ويختلف عددها باختلاف الحيوان. تقوم هذه الجريبات النامية بإفراز كمية من الإستروجين الذي يعمل بدوره على زيادة إفراز كميات عالية من هرمونات الغدة النخامية، وهي الهرمون المحفز للنمو الجريبي (FSH) والهرمون اللوتيئيني (LH)، والهرمون المدر للبن (Prolactin) حيث يعمل الهرمون المحفز لنمو الجريبات بصورة رئيسية بالتعاون مع الهرمون اللوتيئيني على إنضاج الجريبات، حيث تزداد الخلايا الحبيبية بالعدد ويزداد عدد طبقات خلايا القراب الداخلي Theca Interna التي تقوم بإفراز الإستروجين. ويصل معدل إفراز الإستروجين إلى أعلى ما يمكن حيث يعمل برد فعل إيجابي على الوطاء والتي تؤثر بدورها في إفراز كميات عالية من هرمون الغدة النخامية التي تساعد على إنضاج الجريبات ووصولها إلى أعلى مراحل نموها حيث تسمى جريبات غراف Follicle Graafian والتي تقوم بإفراز كميات كبيرة جداً من الإستروجين والذي يؤثر في الجهاز العصبي المركزي بالتعاون مع كميات قليلة من البروجسترون لإظهار السلوك الشبقي الذي تكون فيه الرغبة الجنسية للحيوان عالية جداً، وهو الطور الذي يبدأ فيه الجسم الأصفر بالتقهقر.

2- طور الشبق Estrous Phase : (18-21 ساعة):

هو زيادة الرغبة الجنسية للأنثى بسبب تأثير هرمون الإستروجين Estrogen بالتعاون مع كمية قليلة من البروجسترون.

إن إفراز كميات عالية من الإستروجين في خلايا القراب الداخلي تسبب زيادة بإفراز هرمونات الغدة النخامية حيث يزداد هرمون محفز الجريبات (FSH) إلى الضعف أما الهرمون اللوتيئيني فيتضاعف إلى 200-300 مرة تقريباً. كذلك يزداد هرمون البرولاكتين إلى الضعف تقريباً.

يعمل التركيز العالي لهرمون الـ LH على تحفيز تكوين إنزيمات خاصة تعمل على إذابة النسيج الليفي لجدار الجري الناضج حيث يحدث انفجار الجريب واطلاق البويضة (فترة زيادة الرغبة الجنسية) ويسمى الطوران السابقان بالطور الجريبي.

3- **طور ما بعد الشبق Metaestrous Phase : (اليوم 2-4) :**

وهي فترة تكوين الجسم الأصفر حيث يبدأ الحيوان بالاستقرار. وتبدأ الخلايا الحبيبية من خلايا القراب الداخلي بالتحول إلى خلايا لوتيئينية، حيث يبدأ أولاً الجسم النزفي الذي يتشكل مكان الجريب المنفجر ويتسمر هذا التطور في معظم الحيوانات لمدة يومين يكون فيهما نمو الجسم الأصفر تحت تأثير إفراز الهرمون اللوتيئيني (LH) والبرولاكتين، وهنا يبدأ الجسم بإفراز هرمون البروجسترون.

4- **طور اللاشبق أو السكون Diestrous Phase: (اليوم 5-17) :**

يتكامل نمو وتحول خلايا القراب الداخلي والخلايا الحبيبية إلى خلايا لوتيئينية حيث يكون الجسم الأصفر كاملاً في هذه الفترة، والتي غالباً ما تكون أطول الفترات، والتي يكون فيها أعلى معدل لإفراز البروجسترون.إن لم يحدث حمل في الحيوان يصل الجسم الأصفر إلى مرحلة بعدها يبدأ بالتقهقر بسبب إفراز موضعي لهرمون البروستاغلاندين من جدار الرحم بعدها تبدأ دورة جديدة حيث تقل كمية البروجسترون فيؤثر ذلك بدوره في تحت المهاد والذي يفرز الـ FSH والـ LH لتبدأ دورة جديدة بالتكوين (هناك رد فعل سالب بين البروجسترون وهرمونات الغدة النخامية) وتتحول الأجسام الصفراء المتقهقرة إلى ندب صغيرة بيضاء على شكل خلايا ليفية تسمى الأجسام البيضاء.

العوامل التي تؤثر في اضمحلال وتقهقر الجسم الأصفر:

1- **تأثير الغدة النخامية:** حيث تفرز هرمون البرولاكتين Prolactin والذي يساعد على نمو الجسم الأصفر.

2- **تأثير الرحم :**

آ- يفرز مادة البروستاغلاندين الذي يسبب اضمحلال الجسم الأصفر.

ب- قطع الرحم يسبب عدم اضمحلال الجسم الأصفر.

ج- تأثير الجنين يبقى الجسم الأصفر.

د- التهاب الرحم يسبب بقاء الجسم الأصفر.

هـ- وجود جسم غريب يسبب تراجعاً وتقهقراً في الجسم الأصفر (اللولب في الإنسان).

و- غسل الرحم بمحلول ملحي أو معقم يساعد في تقهقر الجسم الأصفر.

التغيرات التي تظهر على الأجهزة التناسلية خلال أطوار دورة الشبق :

1- طور ما قبل الشبق Proestrous Phase (فترة تقهقر الجسم الأصفر) :

وهي الفترة التحضيرية للشبق حيث يتم إفراز كميات متزايدة من الـ FSH مع قلة في إدرار اللبن.وتشاهد في هذا الطور التغيرات التالية:

آ- المبيض :

يبدأ جريب غراف بالنمو وإنتاج كميات متزايدة من هرمون الإستروجين من خلايا القراب الداخلي.

ب- قناة البيض :

يزداد عدد خلايا القناة وتنمو، كما يزداد نمو الأهداب أو الخمائل.

ج- الرحم :

يلاحظ قلة وصول الدم إلى الغشاء المخاطي للرحم.

د- عنق الرحم :

يحدث ارتخاء تدريجي وزيادة في إفراز مادة مخاطية لزجة.

هـ- في المهبل :

تحدث زيادة في سمك الجدار وزيادة وصول الدم إليه مع تقرن يكون واضحاً وضوحاً بيناً في الكلاب.

و- الفرج :

يكون منتفخاً بسبب الوذمة أو الخزب Odematous، وتظهر على الحيوان في هذا الطور رغبة بالتقرب من الذكور.

2- طور الشبق Estrous Phase :

وهي الفترة إلى تسمح فيها الأنثى للذكور بالتقرب منها. يصل إفراز الـLH إلى أعلى مستوياته كذلك يكون إفراز الإستروجين أعلى ما يمكن، بينما تركيز البروجسترون يكون قليلاً.وتشاهد في هذا الطور التغيرات التالية:

آ- المبيض :

يلاحظ وجود جريب غراف نامي وكبير. وتمر البويضة ببعض التغيرات الفردية للنضوج.ويكون هناك مكان أكثر شفافية من بقية الكائنات على سطح الجريب. تحدث الإباضة Ovulation عند نهاية هذه الفترة (تختلف باختلاف الحيوانات) ويكون تقهقر الجسم الأصفر كاملاً.

ب- قناة البيض :

تصبح منتفخة، وتكون الخلايا المبطنة والأهداب نشيطة مع تقلص في جدار القناة، وتكون النهاية المشربئة للقناة ملاصقة للمبيض.

ج- الرحم :

زيادة وصول الدم إلى الرحم، ونمو الغشاء المخاطي بسرعة، وزيادة في إفراز المخاط، وانتفاخ جدار الرحم بسبب زيادة المكونات والخلايا، وزيادة حركة عضلات الرحم لذلك يكون الرحم صلباً ومتوتراً، وتصبح عضلات الرحم حساسة لفعل الأوكسيتوسين.

د- عنق الرحم :

يكون مرتخياً ومنتفخاً قليلاً، ويزداد إفراز المخاط بوساطة الخلايا الكأسية Goblet Cells.

هـ- المهبل :

يصبح الغشاء المخاطي إرجوانياً بسبب زيادة ورود الدم، وزيادة سمك الغشاء المخاطي بوساطة عدد كبير من الخلايا المتقرنة، أما الخلايا المبطنة فتبدأ بالنزول والتحطم Desquamation.

و- الفرج :

يكون مرتخياً ومنتفخاً و يلاحظ على الأنثى في هذا الطور قبول الذكر بكل سهولة.

3- طور ما بعد الشبق Metaestrous Phase :

وهي فترة تكوين الجسم الأصفر. وهناك قلة في إفراز الهرمون اللوتيئيني (LH).

يبدأ معدل إفراز الإستروجين بالنزول فجأة بعد الإباضة وانفجار جريب غراف أما البروجسترون فيبدأ إفرازه بالزيادة تدريجياً مع تكون الجسم الأصفر.وتشاهد في هذا الطور التغيرات التالية:

أ- المبيض :

يبدأ الجسم الأصفر بالنمو والتضخم مع فرط تنسجي في الخلايا الحبيبية للجريب المنفجر.

ب- الرحم :

يكون طرياً ومرناً بسبب ارتخاء عضلات الرحم. ويلاحظ خروج بعض قطرات من الدم مخلوطة مع المخاط أو من دونه في بعض الحيوانات بسبب رقة جدار الرحم وتحفيزه المتزايد بسبب ورود هذا الدم.

ج- المهبل :

يفقد معظم الخلايا الجديدة التي تمت قبل هذا الطور بسبب موتها كما يفرز الجدار كميات من خلايا الدم البيضاء.

4- طور اللاشبق Diestrous Phase :

هي الفترة التي يكون فيها إفراز البروجسترون أعلى ما يمكن. يصل الجسم الأصفر إلى مرحلة النضج الكامل. وفي الأيام الأخيرة من هذا الطور يعاني هذا الجسم تقهقراً في حجمه يترافق مع بداية تكون الجريبات والدخول إلى فترة ما قبل الشبق.

أ- الرحم :

يصبح الغشاء المبطن للرحم سميكاً، و تتضخم الغدد الرحمية، وفي الأيام الأخيرة تضمحل هذه الغدد وتصغر في الحجم، وتكون عضلات الرحم مرتخية.

ب- عنق الرحم :

يصبح ضيقاً ومتقلصاً.

ج- المهبل :

الغشاء المخاطي يصبح شاحباً، وإفراز المخاط قليلاً وسميكاً.

4) سلوك الحيوان أثناء الشبق والعلامات الخارجية أثناء الدورة التناسلية :

- في الأبقار :

- تبدي البقرة علامات عدم الارتياح، وغالباً ما تبقى واقفة وكثيرة التبول.
- تقل الشهية والاجترار، ويهبط إنتاج الحليب قليلاً.
- ترغو البقرة كثيراً (تصدر أصوات عالية)، وتحاول القفز على الأبقار الأخرى وتبقى واقفة عندما يقفز عليها حيوان آخر.
- يكون الذيل غالباً مرفوعاً مع ملاحظة خروج خيط طويل من المخاط يكون لماعاً ممتداً من الفرج مع وجود آثار على الذيل أو المؤخرة تشير إلى أن البقرة في الشبق من 2-24 ساعة.
- هذا المخاط مشتق من خلايا المهبل المخاطية الطلائية، وجزء من المخاط الذي يغلق عنق الرحم عندما لا تكون في الشبق. يحدث ذوبان هذا المخاط بسبب تغير في الحامضية في الشبق.
- الفرج يكون محتقناً ومنتفخاً ومرتخياً.
- خروج دم من الفرج بعد يوم واحد من حصول الإباضة.هذا الدم يكون واضحاً في البكاكير وبنسبة 80% و في الأبقار الكبيرة بنسبة 50 %، (ويسمى بالنزيف ما بعد الشبق).يزداد الدم بسبب زيادة حساسية جدار الرحم للإستروجين. وتسبب قلة الإستروجين تحطيم بعض الشعيرات الدموية مع نضح الدم من خلايا الجدار.ممكن للدم ان يحدد فترات الشبق الصامتة حيث يعني خروج الدم أن البقرة كانت في الشبق قبل يومين.

- في الأفراس :

تمتاز دورة الشبق عند الفرس بأنها موسمية متكررة، حيث يزداد نشاطها التناسلي في فصلي الربيع و الصيف، و يقل في الخريف، و يتوقف في الشتاء. و يبلغ طول دورة الشبق الطبيعية بحدود 21 – 22 يوماً، أما طول فترة الشبق فيتراوح بين 5 – 7 أيام، و تحدث الإباضة تلقائياً قبل انتهاء علامات الشبق بيوم أو يومين. و نتيجة طول

فترة الشبق عند الفرس ينصح بتلقيحها مرتين في اليوم الثالث وفي اليوم الخامس من ظهور علامات الشبق، و ذلك لضمان حدوث الإخصاب. و مما يجب ملاحظته أن حدوث الإباضة يتبعه مباشرةً اختفاء علامات الشبق، لذلك فإن طول فترة الشبق مرتبط بموعد حدوث عملية الإباضة (الشكل، 8).

تقل مقاومة الأفراس للذكر قبل يوم إلى يومين من الشبق. وتتميز زيادة الرغبة الجنسية في فترة الشبق بما يلي:

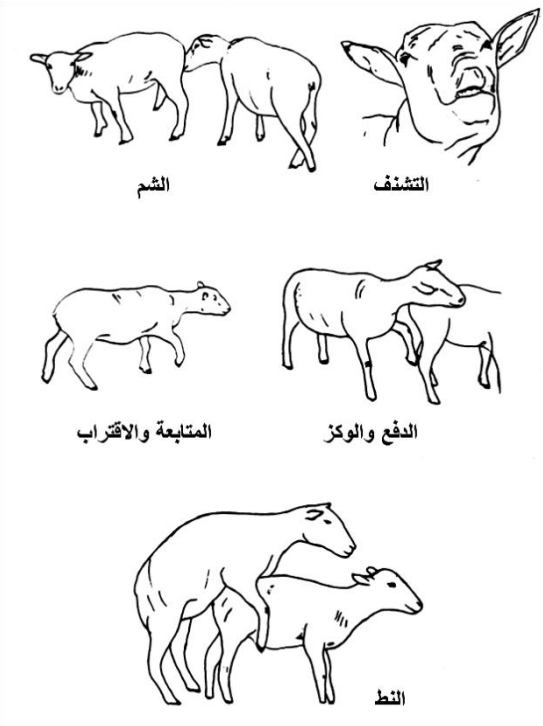
- محاولة الأنثى توجيه أرجلها الخلفية نحو الذكر (تستدير نحوه).
- ارتفاع الذيل.
- التبول بين فترة وأخرى.
- تجعد البظر وزيادة تقلصات عضلاته مما يجعله يبرز بشكل تشنجي بشكل إيقاعي بين شفتي الفرج.
- تقف الفرس وتسمح للحصان بالقفز عليها، بينما خارج أوقات الشبق تضرب الفرس الحصان بشدة.
- خلال فترة ما قبل الشبق تكون شفتا الفرج مرتخيتين والنسيج المخاطي الداخلي محتقناً وهذا الاحتقان يزداد إلى أن يصل إلى اللون الإرجواني الملئ بالدم . وبعدها في فترتي ما بعد الشبق واللاشبق يكون النسيج المخاطي الداخلي شاحباً.
- ويلاحظ في المهبل أثناء الشبق :
  - زيادة الخلايا المتقرنة في الطية الطلائية.
  - احتقان المخاطية.
  - زيادة كمية الإفرازات المخاطية اللماعة.
  - تكون الفتحة الخارجية لعنق الرحم مفتوحة قليلاً ومرتخية وتأخذ شكل الولادة.

- في الأغنام والماعز:

تعد الاغنام والماعز حيوانات موسمية متعددة الدورات Seasonal poly-estrous حيث يكون عدد الدورات في الموسم التناسلي 9-12 دورة عند الأغنام، و 7- 9 دورة عند الماعز. يرتبط الموسم التناسلي بفترة الإضاءة مع قصر النهار أي مابين تموز – كانون أول عند الأغنام، وقد يتأخر قليلاً عن ذلك عند الماعز.

تتميز عندها الدورة الشبقية بمايلي :

- طول الدورة الشبقية في الأغنام 17 يوماً تقريباً، وفي الماعز 20 -21 يوماً تقريباً.
- فترة الشبق عند الأغنام 30 – 35 ساعة، وعند الماعز 40 – 48 ساعة تقريباً.
- تحدث الإباضة عند الأغنام قبل نهاية الشبق بنحو 8 ساعات، وفي الماعز قرب نهاية فترة الشبق.
- الوقت المفضل للتلقيح بعد بداية الشبق 15-20 ساعة تقريباً.
- اللاشبق الناتج عن الرضاعة عند الأغنام: 40-50 يوماً، ويمكن أن يضاف إليه اللاشبق الموسمي.أما اللاشبق بعد الولادة عند الماعز فيستمر 4 أشهر (لا يفضل توقيت الشبق في الأشهر 4-5 بعد الولادة).
- علامات الشبق عند النعاج ملخصة في الشكل المرافق (الشكل، 9) :



الشكل (9) : أهم علامات الشبق ومراحل العملية الجنسية عند النعاج.

- الفطام عند الماعز والأغنام يتم بعد شهرين من الولادة.
- نشاط المبايض عند الماعز أكثر من الأغنام لذلك فإن نسبة الحمل و التوائم عالية.
- تحلل الجسم الأصفر عند الأغنام يبدأ في اليوم 14 عند الأغنام، وفي اليوم 17 عند الماعز.

5) دورات شبق خاصة Special Types of Estrous Cycle :

أ- دورة الشبق الأولى بعد البلوغ Estrous Cycle After Puberty :

تكون هذه الدورة صامتة، وذلك لأن السلوك العام للحيوان في الدورة يكون بسبب الإستروجين بالتعاون مع كمية قليلة من البروجسترون، والذى يأتي من الجسم الأصفر للدورة السابقة. وبما أنه ليست هناك دورة سابقة لذا لا توجد كمية من البروجسترون الضرورية لإظهار عمل الإستروجين فتظهر هذه الدورة بشكل صامت.

ب- دورة الشبق بعد الولادة Post Partum Estrous :

- في الأفراس :

تأتي بالشبق بعد مرور 6-12 يوماً ما بعد الولادة وتختلف عن الخنازير حيث تحصل هنا الإباضة ولكن لا ينصح بتلقيح الفرس في هذه الدورة بسبب عدم استعداد الرحم للحمل، وتستمر دورات الشبق بعد هذه الدورة رغم أن الفرس تقوم برضاعة المولود.

- **في الأبقار :**

يلاحظ عدم حدوث شبق والسبب هو أن عملية الولادة تسبب إعاقة عمل المبيض لفترة قليلة.

ج- الشبق أثناء الحمل Estrous During Pregnancy :

يلاحظ كثيراً في الأفراس حيث ينمو جريب ويحدث فيه إباضة في منتصف فترة الحمل والسبب هو إفراز هرمون الـ PMSG الذي يكون غنياً بالـ FSH. كذلك يلاحظ في الأبقار ويمكن أن يحدث التلقيح الاصطناعي في هذه الحالة مما يؤدي إلى إجهاض بينما التلقيح الطبيعي لا يسبب الإجهاض لأن عنق الرحم يبقى مغلقاً.

العوامل التي تسبب الدورات الشبقية:

إن نظم الدورات الشبقية وتسلسل وعلاقة الظواهر الجنسية (إباضة، شبق) يمكن تفسيرها بالعلاقة المتبادلة بين الجملة العصبية المركزية والجملة الهرمونية في الجسم (الغدد الصم) الشكل (10). إن الشرط الأساسي لظهور واستمرارية الدورات الشبقية يحدث بتوفر مجموعتين من الهرمونات :

1- هرمونات الغدة النخامية.

2- هرمونات المبيض.

أما هرمونات الغدة النخامية فهي ثلاثة :

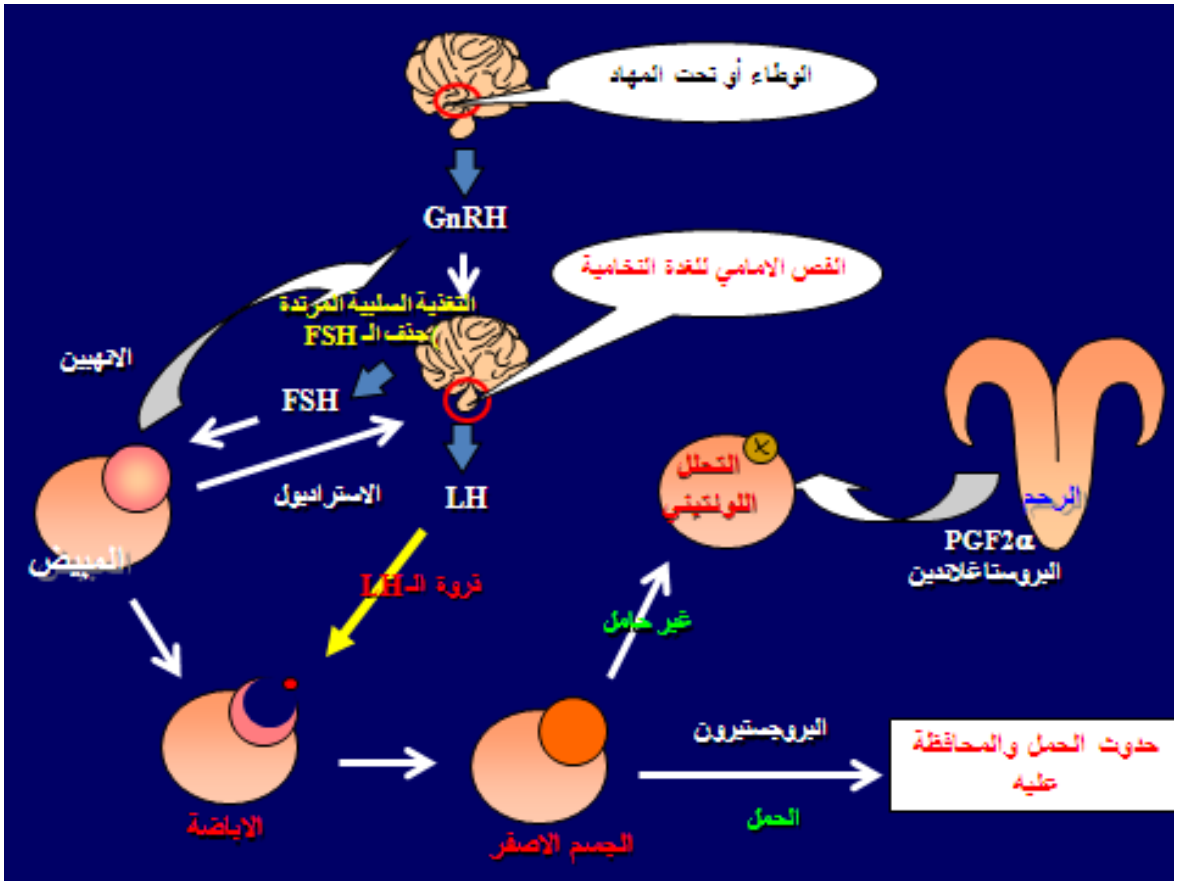
- الهرمون المنبه للجريبات Follicle Stimulating Hormone (FSH).
- هرمون الإباضة Luteinizing Hormone (LH).
- هرمون الإدرار (LTH) أو هرمون البرولاكتين.

إن الحاثة المنشطة للجريب تسبب نمو الجريبات ونضجها في المبيض. وبمشاركة هرمون الإباضة يتم انفجار الجريب الناضج (الإباضة) حيث تكون نسبة (FSH) إلى (LH) تساوي (1 / 10) أي (LH) يساوي عشرة أضعاف (FSH) ويتشكل الجسم الأصفر. فيقوم (LTH) بتنظيم عمل الجسم الأصفر وينشط عمل الغدة اللبنية في وقت الإدرار. أما هرمونات المبيض التي تشترك في تنظيم الدورة الشبقية تنشأ في المبيض وينتمي لها :

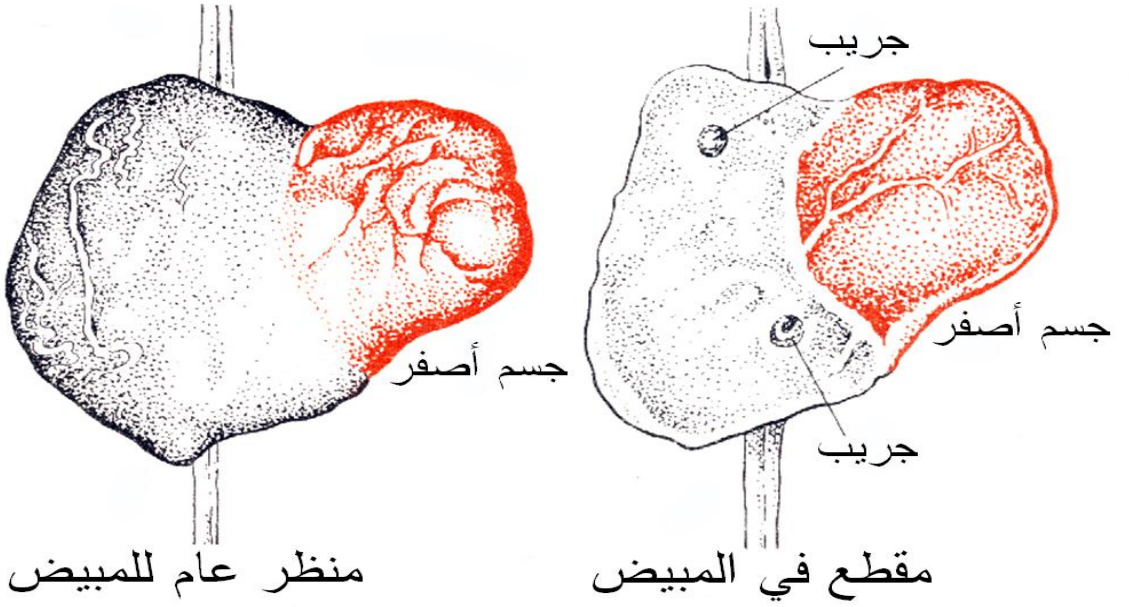
- الحاثة الجرابية (فاليكولين).
- حاثة الجسم الأصفر (بروجسترون، لوتيوهرمون).

تسمى الحاثات الجرابية المتشكلة في الجريب الناضج بالاستروجينات ولها ثلاثة أشكال: (استرون، استراديول، استريول) أهمها الاستراديول أما الآخران فيعدان نواتج استقلابه. وقد لوحظ أن هذه الهرمونات (الإستروجينات) يتم إنتاجها في المشيمة بكثرة وفي الكظر والخصيتين بقلة نسبياً. يسبب البروجسترون (هرمون الجسم الأصفر) تطور الوظيفة الإفرازية لمخاطية الرحم لتصبح جاهزة لاحتضان الجنين. وتعد هذه الوظيفة من أهم الوظائف الرحمية، ولذلك يحكم على الجنين بالموت إذا انخفضت نسبة لبروجسترون في دم الأم عن الكمية المناسبة. وبمعنى آخر يقوم البروجسترون بحماية الحمل من مراحله الأولى، فإذا فجرنا الجسم الأصفر الحملي يحصل إجهاض، كما أن البروجسترون يوقف نمو الجريبات والإباضة ويمنع انقباض الرحم.

وتجدر الاشارة إلى أن إفراز هرمونات الغدة النخامية وهرمونات المبايض تخضع لمراقبة الوطاء أو المنطقة تحت المهاد (Hypothalamus).



الشكل رقم (10) : مخطط تنظيم العمليات التناسلية



الشكل رقم (11): مبيض بقرة مع جسم أصفر

التحكم في تنظيم الدورات الشبقية :

نستطيع التحكم بالدورات الشبقية عند الحيوانات السليمة فقط والتي نضعها تحت نظام رعاية غذائية خاص.

وهذا ما تم القيام به في نظام نقل الأجنة وزراعتها، فقد تم بنجاح توقيت الشبق عند إناث الحيوانات المانحة والمستقبلة، وخاصة عند الحيوانات ذوات الشبق الموسمي مثل الأغنام. وذلك باستخدام بعض المركبات الهرمونية التي تعطى للحيوانات إما مع التغذية وإما حقناً أو بوساطة الإسفنجات المهبلية.

فوائد توقيت الشبق:

- توقيت معظم الولادات خلال فترة زمنية قصيرة ولابد من تجنيد كافة أفراد عائلة المربي أو عماله للعناية بالإناث الوالدة وبالمواليد، مما يخفض من معدل النفوق.
- الحصول على مواليد متجانسة بالعمر والوزن مما يسهل معاملتها جماعية (رضاعة وفطام وتسمين).
- عدم الهدر في كميات الأعلاف، حين يتم تقديمها في مواعيد يستفيد منها الحيوان بأقصى طاقته الإنتاجية.
- إمكانية فطام المواليد في وقت متقارب مما يزيد من كمية الحليب الناتجة من الأمهات والمخصصة للبيع.
- سهولة تنفيذ إجراءات الرعاية الصحية (التحصينات الوقائية)، بخاصة تلك التي تنفذ على حيوانات بأعمار محددة.
- تطوير الكفاءة التناسلية لقطعان الأغنام والماعز من خلال زيادة عدد المواسم التناسلية للأنثى (بمعدل 3 ولادات في سنتين)، ورفع معدل الإباضة ومن ثم زيادة عدد المواليد في الموسم الواحد.

****

الفصل الثالث

تشريح الجهاز التناسلي الذكري
Anatomy of the Male Genital System

تبرز القيمة الفيزيولوجية للجهاز التناسلي الذكري في تصنيع المني وطرحه وتوصيله إلى الجهاز التناسلي الأنثوي. ويتم تأمين هذه العمليات من خلال البنية الخاصة للجهاز التناسلي الذكري، التي تتمايز درجة أهميتها من حيوان إلى أخر وحسب آلية الفعل الجنسي.

يتألف الجهاز التناسلي عند الذكر من الغدد الجنسية (Gonad)، والأقنية الناقلة للنطاف التابعة لها، ومن الغدد التناسلية الملحقة، ومن عضو الجماع الشكل (12).

الغدة التناسلية (الخصية – Testis) شكلها بيضوي أوشبه دائري، وتعد غدة أنبوبية معقدة، وتتميز عن الغدد الجنسية الأخرى بأن مفرزاتها تتألف من مواد خلوية (الأعراس الذكرية) وسوائل.

خارجياً يغلف الخصية طبقة مصلية، ملتصقة بقوة مع طبقة متينة (الغلاف الأبيض) تقع تحتها، التي تحتوي على كمية كبيرة من الألياف المرنة.

في منطقة رأس البربخ يتفرع عن الغلاف الأبيض للخصية حواجز نسيجية التحامية، تتوغل داخل الخصية مقسمة إياها إلى كمية كبيرة من الفصوص هرمية الشكل، تتوجه قواعده خارجياً باتجاه جدار الخصية، أما قممها فتتوجه باتجاه رأس البربخ.

يلاحظ في كل فصيص من (4 – 5) قنيات متعرجة، التي تتوجه إلى مركز الخصية وتتحد مع بعضها في ما يسمى القنيات المباشرة، هذه الأخيرة تتحد فيما بينها في منطقة رأس البربخ مشكلة شبكة الخصية، كما في الشكل رقم (8). يخرج عن شبكة الخصية من (10 – 30) قنية شديدة التعرج تسمى الأقنية الصادرة (الموصلة).

إن تعرجات الأقنية الصادرة تشكل ما يسمى رأس البربخ، ثم تتحد في قناة واحدة تسمى القناة العامة للبربخ، التي تتعرج أيضاً تعرجات كبيرة مشكلة جسم البربخ ثم تقل هذه التعرجات عند نهاية الجسم مشكلة ذيل البربخ حيث يصبح قطر القناة أكبر، وتتحول إلى القناة الناقلة للمني.

يصل طول القناة العامة في جسم البربخ عند الخيول إلى (86) متراً، وعند الثور حتى (30) متراً وهذا ما يسمح بتخزين كمية كبيرة من المني في البربخ.

أما الأقنية الناقلة مجتمعة مع الأوعية الدموية والأعصاب فتشكل الحبل المنوي الذي يعبر القناة الإربية إلى التجويف البطني، حيث يتميزان عن بعضهما، ويتجه كل منهما إلى الحويصل البولي ويعبران فوقه، وعند نهايته

يتوســـع كلاً منهما مشـــكلين الأمبولتين، وتقع الأمبولتان متجاورتين ومتوازيتين فوق جســـم وعنق المثانة، ويتحد الوعاءان في ما يسمى القناة القاذفة التي تصب في القناة البولية التناسلية.

هذه الأخيرة تســتمر على هذا الشــكل لتعبر قاع الحوض منحنية في نهايته عند المقعدة وتصــل إلى ما يســمى الأجســام الكهفية في القضــيب. حيث تعبر بين هذه الأجســام ويحيط بها من الأعلى الأجســام الكهفية المبالية وتنتهي برأس القضيب خارجياً بشكل حر.

الغدد الجنسية الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري :

بالقرب من عنق المثانة تقع الغدد الحويصيلية، التي تفتح أقنيتها (واحد من كل جهة) في لمعة الأقنية الناقلة. تكون هذه الغدد نامية عند القوارض والخيول، أما عند المجترات فتكون أنبوبية الشكل، وتختفي عند ذكور الكلاب واللواحم الأخرى. وعند بداية تشـكل القناة البولية التناسـلية بالقرب من عنق المثانة تصـب أعداد كثيرة من الأقنية هي أقنية غدة البروستات (الموثة) (Prostate)، هذه الغدة تكون نامية عند الخيول والكلاب.

أما عند الثور فيكون حجمها صـغيراً وتأخذ شـكل مجموعات صـغيرة من الغدد تنتشـر على الجزء الحوضـي للقناة البولية التناسـلية. بينما عند الكبش والماعز فيوجد مجموعات أحادية من الغدد على طول الجزء الحوضـــي للقناة البولية التناسـلية. كما يلاحظ عند خروج القناة البولية التناسـلية من الحوض توضـع لزوج من الغدد تسـمى غدة كوبر أوالغدد البصيلية، التي تفتح زوجاً من الأقنية في القناة البولية التناسلية، وتكون أكثر نمواً عند الخيول بينما تختفي عند الكلاب. وتتوضـــع على طول القناة البولية التناســـلية (في مخاطيتها) مجموعة من الغدد الأنبوبية المبالية.

بعد خروج القناة البولية التناســـلية من الحوض من الجهة الخلفية (عند بصـــلة القناة) تنحني القناة باتجاه الأمام والأسـفل لتعبر ما يسـمى العضـو الجنسـي الذكري الذي ينتهي بها خارجاً حيث يتألف هذا العضـومن رأس وجسـم وجذور.

يتشـكل الرأس من جسـم كهفي واحد بينما يتشـكل الجسـم من جسـمين كهفيين (كهوف شـريانية) التي تعد أوعية دموية متغيرة الشكل، بين هذين الجسمين يوجد سفلياً جسم كهفي مبالي يحيط بالقناة البولية التي تنتهي عند رأس القضـيب. عند الحافريات واللواحم يكون رأس القضـيب منتفخاً، أما عند الثور والكبش فيكون متطاولاً. يتم تنظيم عمل الجهاز التناسلي الذكري من قبل المجموعة النخامية تحت إشراف الدماغ المركزي.

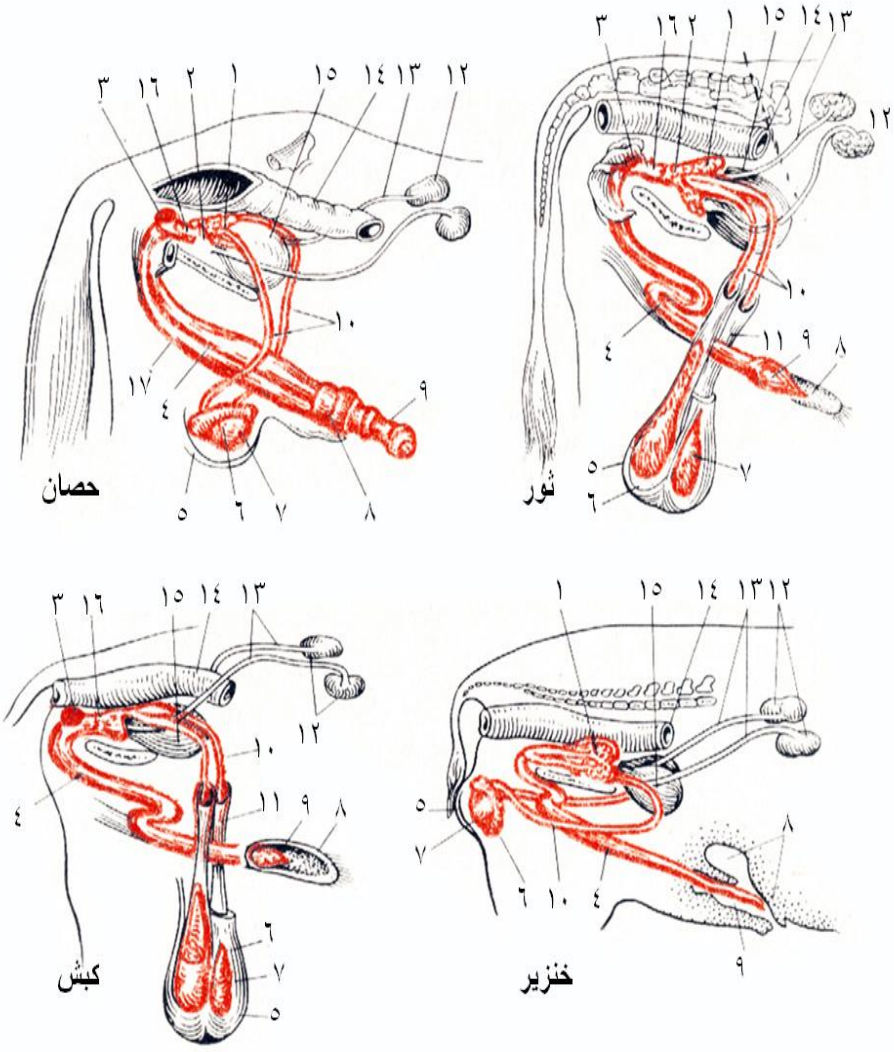
أهمية مفرزات الغدد الملحقة :

تعد مفرزات الغدد الملحقة الجزء المصلي من السائل المنوي، وكمية هذا المصل يحدد حجم السائل المنوي أي حجم القذفة، ويعد هذا المصل مهماً جداً في التلقيح الطبيعي، فهو يساعد في حماية الأعراس الذكرية وتغذيتها وسباحتها بعد القذف في الجهاز التناسلي الأنثوي.

أما في التلقيح الصـنعي فإنه يتم إضـافة محلول تمديد إلى السـائل المنوي لمضـاعفة الصـفات السـابقة مرات عدة وخاصة لزيادة عمر النطف.

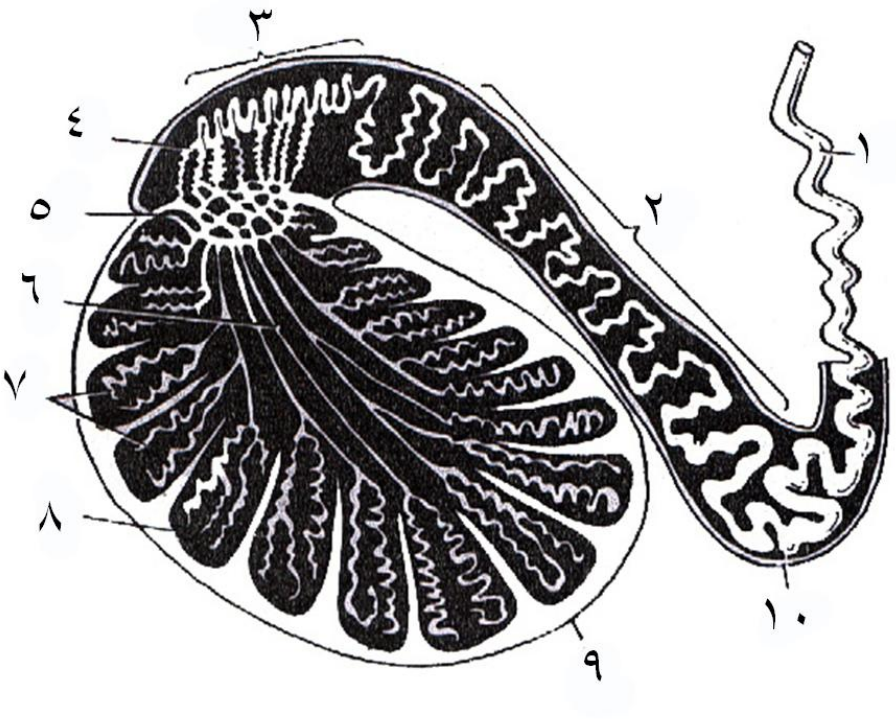
- إن مفرزات البربخ تملك درجة تفاعل وســط حامضــية pH (6.3 – 6.9) وتحتوي على بروتينات كثيرة وأملاح البوتاسـيوم. أما مفرزات غدة كوبر فتملك pH (7.8 – 8) وهي تقوم بتنظيف المجاري البولية من بقايا البول وتطهرها من الجراثيم.
- إن مفرزات غدة البروســتات (الموثة) تحول قوام النطف العجيني إلى ســائلي كما تنظف القناة البولية من بقايا المني وتزيد من حجم الســائل المنوي، وعلى ما يبدوتعطي المني إمكانية حيوية أفضــل في الجهاز التناسلي الأنثوي حيث تحول المني من حالة الثبات الحيوي إلى النشاط الحيوي.
- إن مفرزات هذه الغدة عند الثور عبارة عن ســائل ذي pH (6.5) ويحوي كمية من الأحماض الأمينية الحرة وبعض الإنزيمات والمواد المعدنية والسـكريات بالإضـافة إلى هرمون البروسـتاغلاندين الذي يسـبب تقلص الرحم.
- وقد لوحظ أن مفرزات غدة الموثة تحتوي على حمض الليمون الصودي وعلى مضاد تخثر وهذا ما يحمي المني من الالتصاق والتجلط.

وتعد مفرزات الغدد الحويصلية مادة سائلة مغذية للمني حيث تحتوي على كمية كبيرة من السكريات والبروتينات والدسم، وأهم ما يمكن ذكره هو سكر الفواكه وحمض الليمون وبعض أملاح المعادن المهمة وشواردها التي تحافظ على درجة الـــــ pH معتدلة بين القلوية والحمضــية. وأخيراً لابد من التنويه إلى أن حجم الســائل المنوي عند الحيوانـات ذوات التلقيح الرحمي أكبر من حجم الســـائـل المنوي عنـد الحيوانـات ذوات التلقيح المهبلي (انظر الخصائص النوعية للفعل الجنسي).



الشكل رقم (12) : الأعضاء التناسلية الذكرية.

1- الغدد الحويصلية.
2- غدة الموثة (البروستات).
3- الغدد البصيلية (غدة كوبر).
4- القضيب.
5- الصفن.
6- البربخ.
7- الخصية.
8- كيس الغلفة.
9- رأس القضيب.
10- القناة الناقلة للمني.
11- الحبل المنوي (أقنية الخصى).
12- الكلى.
13- الحالب.
14- المعي المستقيم.
15- المثانة.
16- القناة البولية التناسلية (الجزء الحوضي).
17- القناة البولية التناسلية (الجزء الإحليلي).



الشكل رقم (13): مخطط بنية الخصية والبربخ (مقطع).

1- القناة الناقلة للمني.
2- جسم البربخ.
3- رأس البربخ.
4- القنيات المنوية الصاعدة.
5- شبكة الخصية.
6- القنيات المستقيمة (المباشرة).
7- القنيات المتعرجة.
8- الحواجز النسيجية الالتحامية.
9- الخصية.
10- ذيل البربخ.

الفصل الرابع

فيزيولوجيا الأعضاء التناسلية الذكرية
Physiology of the Male Genital Organs

نمو النطف وتطورها (دراسة مقارنة مع نمو البويضات وتطورها) :

عندما يصبح الحيوان بالغاً جنسياً، فإنه يحصل في مناسله عمليات معقدة، تؤدي في النهاية إلى بلوغ الأعراس الذكرية (المني) وتشكلها Spermatocytogenesis.

تمر عملية تشكل الأعراس الذكرية في أربعة أطوار :

1- طور التكاثر.

2- النمو.

3- البلوغ.

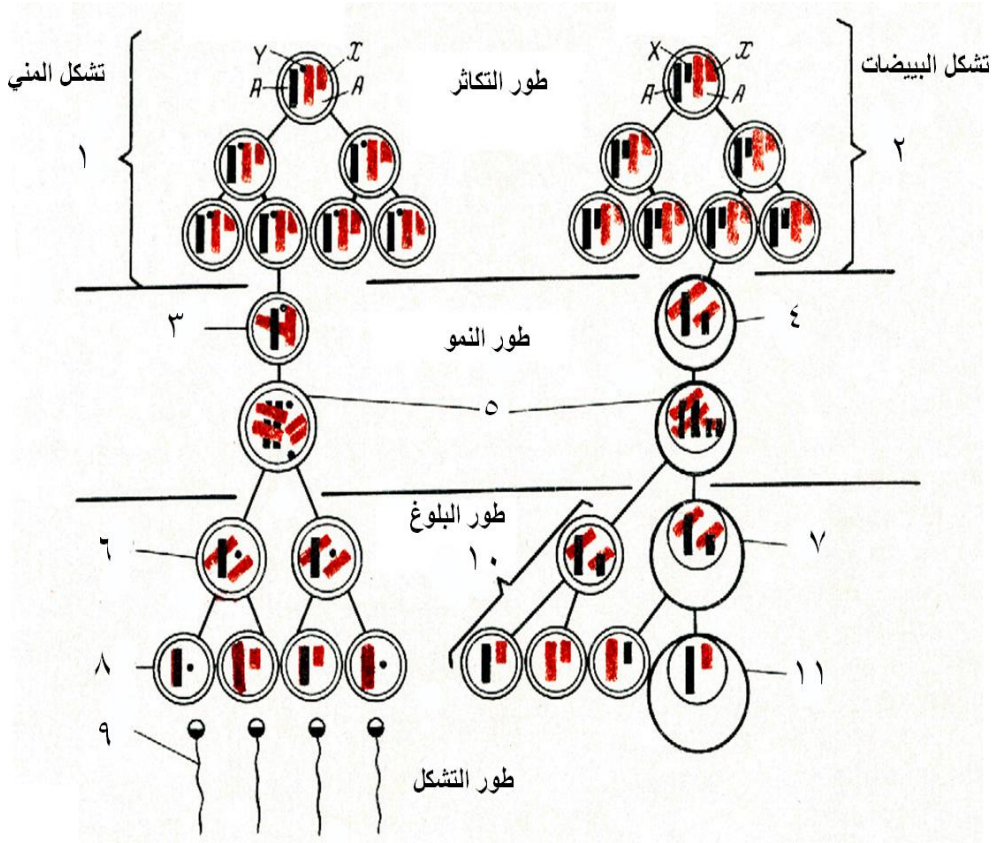
4- طور التشكل.

وخلال هذه الأطوار يحصل تغير حجم وشكل الخلايا الجنسية، كما يحصل إعادة بناء معقدة للصبغيات في النواة.

إن المراحل المختلفة لتشكل المني يمكن مشاهدتها في مقاطع عرضانية للانيبيبات المنوية الخصوية (Seminiferous tubules)، وخاصة في فترة الموسم الجنسي، فإنه يمكن مشاهدة الخلايا المنوية الأم البدائية (Spermatogonia) عند الغشاء القاعدي للانيبيبات المنوية، وهي خلايا صغيرة نسبياً وتوجد في مختلف مراحل انقسامها. ويشاهد فوقها طبقة من الخلايا المنوية الأولية، وحجمها أكبر قليلاً من سابقتها، ونواتها أكثر وضوحاً وهي في طور النمو. وبانقسام هذه الأخيرة نشاهد الطبقة الثالثة من الخلايا وهي الخلايا المنوية الثانوية (Secondary Spermatocytes) التي تعطي بانقسامها خليتين منويتين تسميان النطيفات، وهي في طور البلوغ الشكل (14). ثم تتعرض هذه الخلايا إلى بعض التغيرات الشكلية بعد مرورها بين خلايا سيرتولي وحصولها على بعض المواد الغذائية فيظهر على أحد قطبي كل خلية جسيم طرفي وعلى القطب الأخر يتشكل استطالة ينشأ منها عنق وجسم وذيل، وهذا ما نسميه طور التشكل. وعندها تصبح الأعراس الذكرية متحركة وتدخل الجزء المجوف من الأنبوبة المنوية، وتتابع تقدمها بفعل الحركة والتدافع الناتج عن الانقسام الشديد من القاعدة وباتجاه الانيبيبات المستقيمة الشكل (13)، ثم تتابع رحلتها عبر قنيات شبكة الخصية ثم القنيات الصادرة إلى أن تصل إلى الوعاء الناقل في جسم البربخ. حيث يكتمل نضج وتشكل المني في الثلث الأخير من جسم البربخ وتصبح جاهزة للمشاركة في عملية الإخصاب.

إن المغزى النهائي من تشكل النطف والبويضات هو إعطاء خلايا ذوات نصف عدد صبغي (فرادية الصيغة الصبغية) والتي بلقائها في عملية الإخصاب تعطي خلية ذات عدد صبغي كامل (2 ن) التي تعطي بداية الكائن الحي الجديد. بالإضافة إلى ما ذكر تبين أن الأعراس الذكرية تكسب شحنة كهربائية سلبية عند وجودها في

البربخ والتي تحميها من الالتصاق مع بعضها بعضاً (التلزن).



الشكل رقم (14) : مخطط تشكل المني والبييضات.

A – صبغيات جسمية، X– صبغيات جنسية أنثوية، Y – صبغيات جنسية ذكرية.

1– خلايا أم منوية، 2– خلايا أم بييضية، 3– خلايا منوية أولية، 4– خلايا بييضية أولية، 5– الازدواج والثخن الصـــبغي، 6– خلايا منوية ثانوية، 7– خلايا بييضـــية ثانوية، 8– خلايا منوية بالغة (1 ن : صـــبغي)، 9– حيوانات منوية (أعراس ذكرية)، 10– جسيمات قطبية أولية وثانوية، 11– بييضة بالغة (1 ن : صبغي).

كما تبين أن البربخ يبقى دائماً محتوياً على كمية من المني حتى ولو في أضـعف الحالات الجنسـية، وتتمتع هذه الأعراس بحيوية جيدة لفترة زمنية طويلة (تصل إلى شهرين أحياناً) ويعود ذلك إلى العوامل التالية :

1– يشكل النسيج الظهاري للبربخ وسطاً حامضياً يساعد في تحول الأعراس الذكرية إلى حالة ثبات حيوي.

2- وفرة الأوعية الدموية واللمفاوية في البربخ تؤمن تغذية جيدة للأعراس الذكرية.
3- درجة حرارة الصفن أقل من درجة حرارة الجسم بـــ (3 – 4 °م) وهذا ما يؤمن جواً مناسباً لتشكل المني والحفاظ على حيويته لزمن أطول، ويعزى ذلك إلى إمكانية الصفن على التقلص في الطقس البارد وتقريب الخصـــيتين إلى جدار بطن الحيوان، وعلى العكس في الطقس الحار حيث يتمدد كيس الصـــفن ويرتخي وتتدلى الخصيتان بعيداً عن جدار البطن.

كما يزيد على ذلك عند بعض الحيوانات أن كيس الصـــفن يتعرق بشـــدة في حال ارتفاع الحرارة (كما هي الحال عند الحافريات).

كل هذه العوامل تدل على أن الصفن يعد منظماً حرارياً ضرورياً من أجل الوظيفة التناسلية، وهذا ما يفسر تدلي الخصيتين عند بعض الحيوانات في فترة النشاط الجنسي عنه في باقي الأوقات (الأرانب،الغزلان،. . . . .).
أما بالنسبة لتشكل البويضات فإنه من الناحية البيانية يمر بالمراحل نفسها التي يحصل فيها تشكل المني. كما في الشكل رقم (14).

تتكون عند البلوغ حويصـــلات كثيرة في مراحل نمو مختلفة في الطبقة القشـــرية للمبيض، و في فترة الشـــبق تبدأ بالنمو و التطور خلية أو عدة خلايا أولية في مناطق قريبة من ســـطح المبيض حســـب نوع الحيوان (إن كان ذا حمل واحد، أو ذا حمل متعدد). و ذلك تحت تأثير الهرمونات الجونادوتروبينية التي تفرزها الغدة النخامية.

في الطور الأول (طور التكاثر) :
يحصل زيادة في عدد الخلايا البيضية الأم بطريقة الانقسام المنصف العادي، فينتج عنه خلايا بيضية أولية.

وفي الطور الثاني (طور نمو الخلايا البيضية الأولية) :
ويســـتغرق زمن أطول من زمن نمو الأعراس الذكرية الأولية حيث يتم فيه ادخار كمية كبيرة من المواد الداعمة للخلايا البيضية التي تلزم لعملية تكون البويضة الملقحة التي يقع على عاتقها تغذية الجنين الأولي.

أما الطور الثالث (طور نضج الأعراس الأنثوية) :
يحصل انقسامان متتاليان، نتيجة للانقسام الأول ينتج أعراس أنثوية ثانوية وجسيمات ضامرة (جسيمات قطبية لا تصلح للإخصاب). ونتيجة للانقسام النضجي الثاني (انقسام اختزالي) البويضة الثانوية تعطي عروس أنثوية ناضجة مع جسيم مختزل (ضامر، قطبي). ويحصل النضج النهائي للبييضة بعد خروجها من الجريب (الإباضة) ودخولها القناة الناقلة.

وأخيراً:
نحصـــل من تشـــكل الأعراس الذكرية على نطاف مختلفة الجينات (Y،X). ومن تشـــكل الأعراس الأنثوية على بويضـــات متشـــابهة (X،X). ولذلك عند إخصـــاب البويضـــة يمكن أن تتحد مع عروس ذكرية (X) أو (Y) فينتج عن الأولى جنين أنثى، وعن الثانية جنين ذكر.

الفصل الخامس

السلوك الجنسي
Male Sexual Behaviour

السلوك الجنسي هو نشاطات عدة حركية متواصلة من أجل القيام بعملية الجماع أو القفز على الأنثى. ومراحل عملية الجماع هي : التهيج الجنسي، والمغازلة والمداعبة، والانتصاب، والنط، وإيلاج القضيب، والقذف، والنزول عن الأنثى.

تختلف فترة المغازلة والجماع باختلاف الأنواع إذْ تستغرق كلتا المرحلتين زمناً قصيراً عند الثيران والكباش وتكون طويلة عند الخنازير والخيول والجمال والكلاب.

يشتمل الفعل الجنسي على المنعكسات التالية :

1- الانتعاظ.
2- المعانقة.
3- الجماع.
4- القذف.

كل هذه المنعكسات تعد غير شرطية وتحمل اسم الغريزة الجنسية، وعند معظم الحيوانات تحصل هذه المنعكسات على هذا المنوال، مع بعض الاختلافات في الأعراض التي تظهر على الحيوان لتعطي التميز النوعي له.

1- منعكس الانتصاب (Erection):

يتلخص بالاحتقان الدموي الشديد في الجهاز التناسلي وخاصة في القضيب.

إن القيمة الوظيفية لذلك تتلخص في إعطاء القضيب (العضوالذكري) صلابة معينة تسمح بحدوث الفعل الجنسي بشكل طبيعي، وهذا ما يسمى الانتصاب الذي ينتج عن امتلاء الأجسام الكهفية في القضيب بالدم الوريدي والشرياني بشكل مضغوط حتى يصبح الضغط داخل هذه الأجسام الكهفية يساوي ضغط الدم في الشريان الأبهر السفلي أثناء الإيلاج.

2- منعكس القفز :

صعود الحيوان الذكر على ظهر الأنثى بأطرافه الأمامية وضمها بواسطتهما. تكون أعراض هذا المنعكس واضحة عند الخيول وضعيفة عند الأبقار والأغنام. وفي نفس وقت الصعود يظهر مباشرةً منعكس الجماع.

3- منعكس الجماع :

هو عبارة عن حركات دفع متكررة من قبل الذكر، موجهة لاستقبال المنبهات الحركية والحرارية من قبل أعصاب جلد القضيب، حيث تنتج هذه المنبهات عن احتكاك العضو الذكري بالطبقة المخاطية للمهبل، وهذا ما يولد القذف (منعكس القذف).

4- منعكس القذف :

طرح النطف ومفرزات الغدد الملحقة (السائل المنوي) من الجهاز التناسلي الذكري (الناتج عن تقلصات عضلات الجهاز التناسلي). إن مجموع كتلة السائل المطروح تسمى قذفة وذلك خلال فعل جنسي واحد.

منعكسات إناث الحيوانات في وقت الفعل الجنسي :

يلاحظ أنه عند إناث الحيوانات في وقت الفعل الجنسي يحصل نفس المنعكسات كما هي عند الذكور، وذلك كما يلي :

1- منعكس المعانقة :

يظهر على الأنثى على شكل أخذ وضعية مناسبة لعملية الجماع.

2- منعكس الجماع :

يحصل عند الأنثى على شكل مجموعة من الحركات العضلية في منطقة الجذع والأعضاء التناسلية، التي تؤدي إلى استقبال المنبهات الحركية والحرارية على المهبل وعنق الرحم.

3- منعكس الانتعاظ (الاحتقان) :

يظهر عند الإناث احتقان شديد للأعضاء التناسلية وخاصة عنق وجسم الرحم، وانتفاخ الأجسام الكهفية للبظر ومدخل المهبل، ومن ثم هبوط الفرج خارجاً.

4- منعكس القذف :

يحصل عند الإناث في مرحلتين، في الأولى يحصل خروج سيولة من الغدد الفرجية، وهي غير مهمة (السيولة الصغرى) والتي يعوض عنها في أنثائها السيولة الكبرى التي تظهر في وقت الحرارة الغريزية (السيولة) من الشبق.

أما في المرحلة الثانية التي تتوافق مع ذروة الشبق (الهزة الجنسية) فإنه يحصل تقلص عضلي رحمي رجفاني الشكل، وهذا ما يدفع السيولة الموجودة في قناة عنق الرحم على قذف يشبه إلى حدٍ ما القذف الذي يحصل عند الذكر.

5- الخصائص النوعية للفعل الجنسي :

حسب خصائص الفعل الجنسي يمكن تقسيم الحيوانات إلى مجموعتين : حيوانات ذات تلقيح مهبلي، وأخرى ذات تلقيح رحمي.

عند الحيوانات ذات التلقيح المهبلي يكون الفعل الجنسي سريعاً، ومنعكس القذف متزامناً حيث يسقط السائل المنوي على عنق الرحم، كما هي الحال عند الأبقار والأغنام وسائر المجترات. أما عند الحيوانات ذات التلقيح الرحمي فيكون الفعل الجنسي أطول نسبياً والقذف غير متواقت، ويسيل السائل المنوي مباشرة عبر قناة عنق الرحم إلى داخل الرحم كما هي الحال عند الخيول والكلاب والخنازير.

الفعل الجنسي عند المجترات :

أهم ما يميز الفعل الجنسي عند المجترات هو سرعة الأداء، بعد الانتعاظ يقوم الذكر مباشرة بالصعود وإجراء جماع بعد الإيلاج وينتهي بهزة جنسية وحيدة، كل ذلك يستغرق (2 – 10) ثانية.

الفعل الجنسي عند الخيول :

يظهر على الحصان تهيج شديد، يبدأ بالصهيل، ويضرب بقوائمه الأمامية محاولاً الاقتراب من الفرس، في هذا الوقت يظهر منعكس الإنتعاظ. وعند معظم الخيول يبدأ مباشرة منعكس المعانقة.

أما عند بعضها الأخر فإنه قبل المعانقة يلاحظ مزيد من الحركات التحضيرية، مثل الشم، ومس جسمه بجسم الأنثى ثم تبدأ المعانقة (الصعود) ثم الجماع وبعد (5 – 10) ثانية من بدأ الجماع يحدث القذف. وفي لحظة الذروة الشبقية يبدو على الحصان شيء من الهدوء ويلي ذلك أحياناً حركات الهزة الجنسية المترافقة مع تقلصات منتظمة لعضلات العجان والذيل.

وبهذا يمكن الاستدلال على حدوث القذف، وعند نهاية الذروة الشبقية تتوقف حركات الجماع وينزل الذكر (النزول) عن الأنثى. كل هذا (الفعل الجنسي) يستغرق عند الحصان (1 – 3) دقيقة.

الفعل الجنسي عند الجمال :

يحصل الفعل الجنسي عند الجمال بصفات مختلفة نوعاً ما، حيث يظهر على الذكر شيء من العصبية لدى مشاهدة الأنثى في فترة الشبق، وتخرج من فمه اللهاة على شكل كيس أحمر.

ويحصل الفعل الجنسي عند الجمال وهي راقدة على الأرض، ويستمر (13 – 14) دقيقة ولا يمكن معرفة الذروة الشبقية، ويتم معرفة حصول القذف من خلال رفض الذكر للقيام بصعود ثاني على الأنثى.

الباب الثاني

تلقيــح الحيوانــات

Animals Insemination

يستخدم نوعان من التلقيح من أجل توالد الحيوانات :

- تلقيح طبيعي.
- تلقيح اصطناعي.

وتتلخص وظيفة المربي في حال التلقيح الطبيعي في عملية انتقاء الحيوانات المناســـبة من أجل التزاوج وإعطاء المواليد المرغوبة في عملية التربية. أما في حال التلقيح الصـنعي فيتم اختصـار تلك العمليات بعملية وحيدة وهي إدخال السائل المنوي في القناة التناسلية الأنثوية باستخدام أدوات خاصة لذلك.

الفصل الأول

التلقيــح الطـبيعي

Natural Insemination

تزاوج الحيوانات :

يستخدم لتلقيح الحيوانات طرائق مختلفة لاختيار ذكر التلقيح:

1) تزاوج يدوي أو توجيهي.
2) انتقائي.
3) تصالبي.
4) عشوائي.

وغيرها من الطرق المناسبة لطبيعة كل نوع من الحيوانات، وحسب ظروف التربية، وعدد القطعان الخ. . . . . .

وعلى ســبيل المثال في التزاوج اليدوي يقوم المربي باختيار لكل أنثى محددة ذكر محدد ليتم الفعل الجنســي تحت مراقبته وهذا ما يسمح بإجراء التلقيح جيداً والحصـول على نتائج دقيقة، ويمكن استخدام هذه الطريقة عند مختلف الحيوانات.

أما النوع الثاني، فيستخدم عند الأغنام بشكل أساسـي حيث يعطي إمكانية أفضـل لاستخدام ذكور جيدة من أجل التلقيح، وكشـف الشبق والعقم وتنشيط الوظيفة التناسلية، ويتم ذلك بإطلاق كبش مدرب في مجموعة من الأمهات الأغنام للكشف عن الشبقة منها وتغطيتها.

وهنا لا بد من القول إنه يجب أن يتم إنشـاء مراكز خاصـة لإجراء هذه الأنواع من التزاوج وخاصـة عند الأغنام ويمكن أن تكون هذه المراكز متنقلة وهذا ما يسـمح بالحصـول على نتائج ممتازة للتزاوج وحماية القطيع من الأمراض وإجراء الإحصاء اللازم.

ويجب أن يتوفر في كل مركز مراقب بيطري ذو خبرة، ولديه بعض الأدوات والأدوية الطبية التي قد يحتاجها أثناء إجراء هذا العمل. وأخيراً يجب أن يتم كل ذلك تحت إشراف الدوائر الحكومية المختصة مثل الدوائر البيطرية والزراعية.

****

الفصل الثاني

التلقيح الصنعي
Artificial Insemination

لمحة تاريخية:

توفرت معلومات أنه في عام 1322م قام احد العربان بعملية تلقيح اصطناعي ذلك أنهم وضعوا إسفنجة في مهبل فرس وبعد عرضها على حصان وإجراء الفعل الجنسي قاموا بسحب هذه الإسفنجة المبللة بالسائل المنوي، ووضعوها في مهبل فرس أخرى، وحصلوا على مواليد ذات صفات جيدة.

وفي الكتابات العربية القديمة ذكر أن أحد البدو من العرب في شمال أفريقيا منذ العام 286 الميلادي، قام بعملية تلقيح اصطناعي لفرسه من حصان خصمه ليلاً بوساطة كبة شعر نظيفة كان قد وضعها في مهبل فرس موجودة مع ذلك الحصان المشهور بعد أن بللها بسائل شبقي من فرسه ثم قام الحصان بإجراء تغطية لتلك الفرس ثم سحبها البدوي مباشرة ونقلها إلى مهبل فرسه وأنجبت له مهراً من حصان خصمه.

وثم توالت الأعوام حتى عام 1763 م حيث قام أحد مربي الأسماك بزيادة موارده السمكية بعملية التلقيح الصنعي في أحواض مائية صغيرة خاصة، وقد حصل على نتائج باهرة في تلك الفترة.

وفي عام 1899 قام العالم الروسي إيفانوف بوضع بعض المعالم الرئيسية لعملية التلقيح الصنعي معتمداً بذلك على أسس علمية واقترح عملية التلقيح الصنعي كوسيلة أو أداة لكي يتم الاستفادة منها في الأمور التالية:

- معالجة قلة الإنجاب (العقم).
- الحصول على سلالات جيدة.
- الحصول على أكبر عدد من المواليد المحسنة وراثياً.

فوائد التلقيح الصنعي ومساوئه:
Advantages and Limitations of Artificial Insemination

فوائده Advantages :

1- يؤمن التلقيح الصنعي ميزات كثيرة مقارنة بالتزاوج الطبيعي. مثلاً يخفض من عدد الذكور الضرورية لعملية التناسل، وبهذا تخف التكلفة في تربية الثيران والعناية بها.

2- يساعد التلقيح الصنعي في عملية التحسين الوراثي ويخدمها.

3- التحكم الجيد في الفحص الدوري الصحي للذكور المستعملة وفعالية الفحص الدوري للسائل المنوي.

4- إن إضافة الصادات الحيوية إلى ممددات السائل المنوي تقلل من نقل الأمراض الجرثومية إلى الإناث، وكذلك تقلل من عملية انتقال العدوى إلى الذكور من الإناث.

5- إن ممدات السائل المنوي تحوي عوامل واقية وداعمة للنطاف والتي يمكن أن تحسن من ثمَّ من معدلات الحمل وبعض حالات ضعف الخصوبة عند الذكور.

6- إن استعمال الدمية و المهبل الصنعي في جمع السائل المنوي عند الخيول يقلل من مخاطر الإصابات الناتجة عن التلقيح الطبيعي.

7- إن عملية جمع السائل المنوي عبر المهبل الصنعي تسمح بتقييم السائل المنوي قبل التلقيح، وتساعد في الكشف المبكر عن المشكلات التي قد تؤثر في الخصوبة عند الذكور.

8- توفر سجلات تناسلية دقيقة.

9- يسمح التلقيح الصنعي بالقيام بعملية التهجين لاكتساب صفات جديدة.

10- عادةً يستخدم التلقيح الصنعي مباشرةً بعد توقيت الشبق في القطعان الكبيرة.

مساوئه Disadvantages :

1- يتطلب النجاح في هذه البرامج معرفة واسعة ومهارة في الجزء المتعلق بالجمع من الذكور لأن النطاف التي قُذِفتْ شديدة الحساسية نحو العوامل الخارجية.

2- من الضروري الحصول على شخص مدرب للقيام بهذه التقنية.

3- مشاكل متعلقة بكشف الشبق.

4- إمكانية نشر بعض الأمراض الوراثية عند استعمال ذكور ذات جودة منخفضة أو غير مختبرة.

5- تستهلك هذه العملية وقتاً لإنجازها.

6- زيادة الإصابات البشرية عند جمع السائل المنوي عبر المهبل الصنعي (ولا سيّما عند الخيول).

وأخيراً من الناحية النظرية والعملية أصبح هذا البحث مجالاً علمياً واسع الانتشار، وتوضحت معالمه في الأمور

الستة التالية :

1. دراسة السائل المنوي.
2. طرق الحصول على السائل المنوي.
3. تقييم وتمديد السائل المنوي.
4. طرق حفظ السائل المنوي خارج جسم الحيوان.
5. طرق التلقيح الصنعي.
6. تنظيم التلقيح الصنعي.

وانتشر بذلك هذا العلم في كل أنحاء العالم من خلال تبادل الخبرات والدراسات الأكاديمية. وعقدت وتعقد مؤتمرات دولية لتبادل الآراء، وحل المشكلات المتعلقة بعملية التكاثر والتلقيح الصنعي.

- **السـائل المنـوي**

السائل المنوي :

خليط المني (النطف = الأعراس الذكرية) والمصـورة (البلازما) – مصـورة السـائل المنوي – مفرزات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري.

إن السائل المنوي المطروح من الذكر خلال فعل جنسي يسمى قذفة.

إن البنية الخاصة للأعضاء التناسلية وآلية الفعل الجنسي لكل ذكر من الحيوانات تؤدي دوراً كبيراً في حجم وبنية السائل المنوي. وعند الحصان يشكل حجم القذفة وسطياً (50–100 مل)، أعظمياً (300 مل). عند الكبش (1–2 مل) وأعظمياً (3،5 مل)، عند الثور (4–5 مل) وأعظمياً (15 مل).

إن تركيز النطف يختلف من حيوان إلى آخر بحسب نوعه.

عند الحيوانات ذوات التلقيح المهبلي يكون تركيز النطف أكبر بـ (5 – 10) مرات منه عند الحيوانات ذوات التلقيح الرحمي.

وهكذا في 1 مل سائل منوي يوجد وسيطاً:

عند الكبش (2.5 – 3.5) مليار نطفة.

عند الثور (0.8 – 1.2) مليار نطفة.

عند الحصان (0.1 – 0.15) مليار نطفة.

التركيب الكيميائي للسائل المنوي:

أما كيميائياً فإن السائل المنوي ينتمي إلى أكثر سوائل الجسم تعقيداً.

يشـكل الماء نحو (90– 98 ٪) من كتلة السـائل المنوي، و(2 – 10 ٪) مادة جافة وتشـكل البروتينات حوالي 60٪ من المادة الجافة. ذلك أن معظم أجزاء السـائل المنوي هي بروتينات ودسـم، في تركيب هذه البروتينات يدخل أحماض أمينية حاوية على الكبريت.

أما الدسم فيشغل المركز الأول فيه الليسيتين، الذي يحوي كمية كبيرة من الفوسفور، هذا الأخير يؤدي دوراً كبيراً في العمليات البيوحيوية في السائل المنوي.

في مفرزات البربخ يتجلى وجود أملاح البوتاسيوم، وفي مفرزات الغدد الملحقة التناسلية الصوديوم. وفي رماد السائل المنوي تبين أنه يوجد أيضاً كثير من الشوارد هي:
الكلور، والفوسفور، والكالسيوم، والمنغنيزيوم، والبوتاسيوم، والصوديوم، والحديد، والزنك، وعناصر أخرى.

يحتوي السائل المنوي على مركبات عضوية معقدة وهي :
مولد حمض اللبن، ومولد الفوسفور، وكوليسترين، وبولة، وكولين، وحمض الليمون نسبته (3 – 10 ٪) من حمض الليمون ينتج في الغدد الملحقة التناسلية وخاصة الحويصلية وذلك تحت تأثير الهرمون الذكري. إن أملاح حمض الليمون (سيترات) تعد من أهم عناصر الجملة البوفيرية التي تحافظ على درجة pH وسطية بين الحموضة والقلوية وهذا ما يطيل من عمر وحيوية المني عند إضافة هذه المادة إلى السائل الممدد للسائل المنوي.
وقد وجد أن السائل المنوي يحتوي على الإنزيمات التالية :

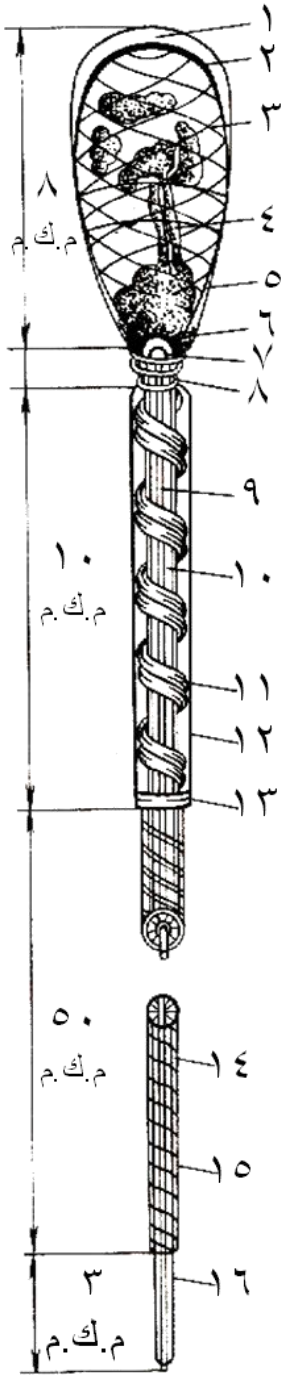
هيالورونيداز، بيروكسيداز، كاتالاز، تريبسين، أنتي تربسين، أميلاز، ليباز وغيرها. هذه الإنزيمات تؤدي دوراً كبيراً في عمليات نقل المواد والاستقلاب على مستوى الخلية (النطفة) وفي حيوية المني واشتراكها في عملية الإخصاب.

كما وجد أن السائل المنوي يحتوي على عدد كبير من الفيتامينات من أهمها : فيتامينات A، B2، B1، C وغيرها.
أما المكون الأهم في التركيب الكيميائي للسائل المنوي فهي السكريات، وخاصة سكر الفواكه (فركتوز) التي تعد المصدر الأساسي للطاقة.

وأخيراً لا بد من القول أن دراسة البيئة الكيميائية، ومعرفتها أمور مهمة جداً من الناحية العملية في التلقيح الصنعي لأن تمديد السائل المنوي يعتمد اعتماداً كلياً على ذلك لتعويض المني ما ينقصه من مواد أثناء عملية التمديد والحفظ والتخزين والتلقيح كما يؤدي دوراً كبيراً في تلك الظروف المعيشية للحيوان الذكر المعطي وخاصة ما يتناوله من عليقة، ومن ظروف إيوائه، ومعاملته وغير ذلك . . . . . .

بنية النطفة:

النطفة: هي خلية تناسلية ذكرية لا تنمو ولا تنقسم، وهي خلية مركزة ومتخصصة وفقيرة بالسيتوبلازم، وتختلف في بنيتها عن غيرها من حيث الوظيفة والشكل، وتتركب من الأجزاء الأربعة الأساسية التالية:
الرأس، والعنق، والجسم والذيل الطويل المتحرك، الشكل (16).



1- القلنسوة.
2- الجسيم الطرفي.
3- ألياف متصالبة.
4- كروموزومات (صبغيات).
5- الغلاف الكأسي.
6- الطبقة الحلقية لقاعدة الرأس.
7- المركز الخلوي.
8- حلزون العنق.
9- ألياف محورية.
10- القنيات الجانبية العلوية والسفلية (في كل قنية أربعة ألياف)
11- حلزون ثنائي.
12- بلازما خارجية.
13- حلقة انتهائية.
14- ألياف الذيل الحلزونية الثلاثية.
15- غلاف الذيل.
16- الجزء الانتهائي

الشكل (16) : بنية النطفة ـ رسم تخطيطي

تختلف النطفة عن البويضـــة اختلافاً كبيراً من حيث الشـكل والحجم والحيوية، حيث إن طول النطفة أقل بمرتين من قطر العرق الأنثوية، وأقل بِـ 160 مرة حجماً. ويتراوح طول النطفة ما بين (50 – 80) ميكروناً عند الثور

والكبش 75– 80 م. ك. م (ميكرومتر)، وعند الحصان (50– 6) م. ك. م (ميكرومتر).

يتكون رأس النطفة أساساً من بروتيدات نووية، ومن قليل من البروتينات الحرة وليسيتين وأملاح.

البروتيدات النووية : بروتين معقد، يتألف من حمض نووي ريبي منقوص الأوكسجين (DNA)، وبروتين بسيط (هيستون). طول رأس الخلية المنوية (7 – 10) م. ك. م، وعرضه 3 – 5 م. ك. م.

تشغل النواة معظم رأس النطفة. ويمتلك الجزء الأمامي للرأس غطاء يشمل القلنسوة الذي يحوي الجسيم الطرفي، الذي يؤدي دوراً كبيراً في عملية الإخصاب.

أما جوف رأس النطفة (النواة) فيملؤه مادة تسمى الكروماتين (يسميها بعضهم الصبغيات)– العامل الصبغي – الذي يبدو تحت المجهر الإلكتروني على شكل شبكة متعامدة من الألياف.

ويمتلك الجزء الأخير من الرأس غلافاً كأسياً ينتهي عند قاعدته بطبقة حلقية الشكل واضحة تفصل الرأس عن العنق.

يعد العنق أقصر أجزاء النطفة وطوله نحو (1) م. ك. م. ويتوضع في العنق الجسيم المركزي العلوي والسفلي، ويتصلان مع بعضهما بثلاث حزم ليفية.

أما جسم النطفة فيملك شكل خيطي طوله نحو 10 م. ك. م ويتوضع فيه الخيط المحوري للنطفة، الذي يحيط به حلزون ثنائي، وهذا الأخير ينتهي مع نهاية الجسم في ما يسمى الحلقة النهائية (المقفلة).
ويعد ذيل النطفة استمراراً لجسم هو عضو الحركة التقدمية (الأمامية المباشرة) طوله (50) م. ك. م. تقريباً يغلف النطفة بكاملها غلاف شفاف بسيط حيث يستطيع القيام بكل العمليات الحيوية من خلاله.

خصائص النطفة:
يتعلق نجاح عملية التلقيح الصنعي بحيوية النطف ومقاومتها في الظروف الخارجية وفي الجهاز التناسلي الأنثوي وبنشاطها في المشاركة في عملية الإخصاب وبشكل خاص يتعلق ذلك بإمكانيتها على الحركة.

الخاصة الأولى (الحركة) :
وتعد الحركة من أهم خصائص النطف، وتتباين سرعة حركة النطف حسب حالتها العامة وحسب ظروف الوسط، فهي مثلاً عند الكبش 1.9 – 15.4 مم / د، وسطياً 4.6 مم /د، وعند الثور 4.02 مم/د. وعند الحصان 5.2 مم /د.

عند مشاهدة سائل منوي مجموع حديثاً تحت المجهر يمكن دائماً مشاهدة جماعات من المني تتحرك بحيوية

أمامياً، ونطاف أخرى دائرياً، وثالثة اهتزازياً، ورابعة غير متحركة. وبمرور الوقت واستمرار المشاهدة تصبح النطف أقل حركة، وتبدو على شكل حركة اهتزازية أوعديمة الحركة.

إن اختلاف الحيوية في حركة الأعراس الذكرية تتعلق بعمرها، وبلوغها، شدة التنبيه الجنسي، وكذلك بتأثير الظروف الخارجية بشكل عام وتأثير الوسط للسائل المنوي بشكل خاص.

إن النطف الناضجة تبدي حركة أمامية رأسية (تقدمية)، ذلك أن حركة الذيل تدفعها أمامياً، والشحنة السلبية التي تملكها تمنع اصطدامها ولذلك في السائل المنوي الكثيف وبوجود هاتين القوتين (الشحنة السلبية والحركة النشيطة) تظهر بوضوح وبالعين المجردة حركة النطف على شكل حركة موجية يمكن من خلالها الحكم على جودة السائل المنوي عند الثور والكبش.

الخاصة الثانية (تخثر النطف) :

وهي التصاق النطف رأسياً أو جسمياً بسبب ضعف أو فقدان الشاردة السلبية. إن تخثر النطف يمكن أن يكون إرتجاعياً إذا كانت ملتصقة رأسياً فقط وتحتفظ بحركة ذيلها (الالتصاق النجمي). وغير انعكاسية (غير إرتجاعية) عندما تكون ملتصقة عشوائياً مع بعضها بعضاً وغير متحركة (ميتة – تلزن عام).

يحصل تعديل شاردة النطف عندما يحوي السائل المنوي على جزيئات مشحونة إيجابياً. والسبب الأساسي لعملية التخثر هو زيادة كمية شوارد الهيدروجين في السائل المنوي نتيجة زيادة تركيز حمض اللبن فيه.

عند درجة الحموضة pH (5 – 6.4) يحصل التصاق نجمي، ومع زيادة الحموضة تزداد عملية التلزن. وقد تبين أن هذه العملية تحدث بشكل طبيعي في المهبل عند الأنثى تحت تأثير إنزيم يسمى سبيرموأغلوتينين (مخثر المني)، وخاصة في حال غياب هرمونات المبيض (استروجينات) التي تصل إلى ذروتها لحظة الإباضة حيث تظهر مادة في وقت التهيج الجنسي تفرزها الجريبات الناضجة تمنع تخثر المني وتحل التخثر الموجود. أما خارج هذه الفترة (الشبق) فإنه يحصل تخثر للمني بشكل واضح في مهبل الأنثى.

الخاصة الثالثة (التنفس وتحليل السكريات عند النطف) :

تمكن كثير من العلماء من إثبات حقيقة تنفس النطف، وتبين لهم أنها تستطيع امتصاص الأوكسجين أقوى من خلايا الرئتين وغيرها من الأنسجة الأخرى وذلك في درجة حرارة 20 °م.

إن انخفاض درجة حرارة السائل المنوي ويقلل من حالة التنفس عند النطف فيكون التنفس ضعيفاً جداً في الدرجة صفر مئوي. كما أن ارتفاع الحموضة يوقف عملية التنفس أما تغيير درجة pH باتجاه القلوية فتزيد من التنفس. إن التنفس يعدُّ عملية كيميائية حيوية أساسية، تؤمن للحيوانات المنوية ما تحتاجه من الطاقة من أجل الحركة. وتحصل النطف على نحو 90٪ من الطاقة من خلال التنفس. وخلال عملية التنفس وتحت تأثير الأوكسجين يحصل أكسدة السكريات والمواد الدسمة والبروتينات. في الدرجة الأولى تتأكسد السكريات البسيطة ثم باقي المواد، ونتيجة هذا التأكسد يتشكل حمض الكربون والماء والبولة وتنتج كمية كبيرة من الطاقة التي تستخدمها النطف من أجل الحركة.

تحصل عملية التنفس عند المني كما تحصل عند باقي خلايا الجسم، وذلك حيث أنها تتم بمشاركة مجموعة كاملة من الإنزيمات (الخمائر) المؤكسدة التي يستخدمها كل أعضاء الجسم في عملية نقل المواد،والتي تختلف من حيوان إلى آخر. وبذلك يمكن تصنيف المني من الأحياء اللاهوائية، أي أنها تستطيع التنفس بوجود الأوكسجين وبعدمه. ويعدُّ بذلك مصدر الطاقة لها هوالسكر (سكر الفواكه، وسكر العنب) الذي تستطيع استخدامه من الوسط المحيط بها بعملية التحليل الكيميائي الحيوي وينتج عن عملية تحليل السكريات الطاقة اللازمة لها. وقد تبين أن كمية الطاقة الناتجة عن التحليل الإنزيمي أقل بعشرين مرة عن الطاقة الناتجة عن عملية التنفس العادي (أي أكسدة السكريات بوجود الأوكسجين). وتبين أيضاً أن النطاف تعيش زمناً أطول في حال عدم وجود الأوكسجين لأن الأوكسجين على ما يبدو يزيد من استهلاك الطاقة بالأكسدة المباشرة. أما بالتخمر (عدم وجود الأوكسجين) فتكون عملية الحصول على الطاقة واستهلاكها بطيئة، وهذا ما يفيد في حفظ النطاف إذ إن حفظ النطاف في عبوات تعزله عن الأوكسجين أفضل منه في عبوات مفتوحة لأن ذلك يقلل من عمليات الأكسدة الهوائية. وبما أن عملية تخمر السكريات تعطي حمض اللبن وبعض المواد الوسطية الأخرى (كما يحصل في الخلايا العضلية) فإن زيادة حمض اللبن في السائل المنوي يعطي النطف إمكانية التحول إلى حالة الثبات الحيوي وهذا ما يسمى (الثبات الحيوي الحمضي) وهذا بدوره أيضاً يزيد من عمر تخزين النطف.

إن الفرق الأساسي للنطف عن باقي الخلايا هو إمكانيتها على الحركة الطاقية النشيطة، هذه الطاقة ناتجة عن التنفس والتخمر السكري، ومن أجل هذه الحركة وكما هي الحال في العمل العضلي يلزم النطاف مادة الأدينوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، التي تعتبر المادة الأساسية للنطف من أجل الحصول على الطاقة كناتج أساسي لعملية التنفس أو التخمر السكري، وقد تبين لدى بعض الباحثين أنه يوجد بروتين سبيرموزين – يماثل بروتين العضلات أكتوميوزين. تحت تأثير سبيرموزين (يبدي خواص إنزيم ادينوزين ثلاثي الفوسفاتاز) يتحلل (ATP) إلى الفوسفور و(ADP) ونتيجة لهذا التحلل تحصل النطاف على الطاقة التي تؤمن إمكانية الحركة وعندما تكون هذه الطاقة غير لازمة للحركة يتم ادخارها من قبل النطف على شكل (ATP).

الفصل الثالث

تأثير العوامل الخارجية في النطاف
Effect of External Factors in Spermatozoids

1- **درجة الحرارة :**

تؤثر حرارة الوسط في النطاف أثرا ذا اتجاهين فإما أن تقوي حركة النطاف، وإما أن أو تضعفها فتطيل أو تقصر حياتها، إن الحركة والعمر هما ظاهرتان متلازمتان :إذا وضعت النطاف في وسط حرارته + 5°م فإنها تصبح عديمة الحركة، أو نادرة الحركة وعند نقلها إلى وسط حرارته+ 10°م تصبح حركتها أنشط. وهكذا كلما ارتفعت درجة الحرارة تزداد حركة النطاف لتصبح أكثر نشاطاً (وقمة النشاط) في الدرجة (38-41 °م) أي أن الحركة تتناسب طرداً مع ارتفاع درجة الحرارة الوسط. وإذا ما استمرت الحرارة بالارتفاع فإن حياة النطاف تنقص فتكون الدرجة (46.5 °م) نقطة تحول النطاف إلى حالة غير قابلة للارتجاع أو التصحيح (فقدت حيويتها – اللاحيوية)، أما الحرارة المنخفضة فتكون أقل ضرراً عند الخفض التدريجي لدرجة الحرارة ويمكن تحويل النطاف إلى حالة التجمد، وبالتسخين، يمكن لها أن تستعيد حيويتها وإمكانيتها على الإخصاب.

إن التبريد السريع للنطاف، أي التحول المفاجئ للنطاف من الدرجة الحيوية إلى درجة التجمد (0 °م) يحصل بسبب الصدمة الحرارية (وهي رد فعل النطاف على التبريد المفاجئ) والتي تتوضح بضياع مقدرة النطاف على العيش.

عند إعادة وضعها في درجة حرارة 39 °م أو تمديد السائل المنوي يظهر نطاف مشوهة أو ميتة بكميات كبيرة، ويمكن أن تحصل صدمة حرارية للنطاف عند التبريد إلى الدرجة (15 – 17°م). التي تعدُّ الحد الفاصل لتوقف أو تباطؤ العمليات الحيوية أثناء التبريد. وقد تبين أنه كلما كانت هذه العمليات بطيئة التغير كانت الصدمة الحرارية أقل ظهوراً عند النطاف. ولذلك يعدُّ التبريد البطيء الطريقة الأساسية للتخلص من الصدمة الحرارية. وقد تبين أنه تظهر أكثر الصدمة الحرارية عند النطاف أثناء الجمع. ولذلك يجب الانتباه إلى درجة حرارة الغرفة التي يتم فيها مداولة السائل المنوي حيث يجب أن تكون كحد أدنى (18°م).

إن درجة الحرارة المنخفضة تؤثر سلباً في الأحياء ذلك أن درجة تجمد الماء تسبب تخرب سيتوبلازم الخلايا بسبب تجمد جزيئات الماء الموجودة فيها على شكل بلورات ضخمة. ولذلك عند تجاوز هذه الدرجة التي تنحصر بالمجال+ 4°م إلى – 10°م يمكن إنقاذ الخلية الحية من التبلور على شكل بلورات ضخمة (كريستال) وأنها تتجمد دون تشكل بلورات ومن ثم تحافظ على مكوناتها. وهذا ما يجب الانتباه إليه أيضاً عند تدفئة السائل المنوي من الدرجات المنخفضة إلى درجة الحيوية. حيث يمكن أن يتم المرور في درجة التبلور(0 °م) صعوداً وهبوطاً، ولذلك عند إذابة السائل المنوي المجمد يجب أن نسخن السائل المنوي المجمد دون أن يمر بهذه الدرجة بوضعها مباشرة في ماء دافئ درجة حرارته (40°م)، وذلك أثناء عملية التلقيح الصنعي وخاصة عند البقر والأغنام بسبب قلة حجم السائل المنوي عند هذه

الحيوانات ويتبع ذلك أيضاً استخدام أدوات دافئة، والانتباه إلى تقنيات التخزين والنقل التي قد تؤثر سلباً على النطاف إن لم يتم التقيد بالشروط المناسبة لذلك. وقد تبيّن أن النطاف تمر بحالة ثبات حيوي من خلال معرفة فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الذكري، حيث ظهر أن النطاف الموجودة في البربخ تكون بحالة ثبات حيوي، وتتحول إلى حالة نشطة عند القذف وذلك باختلاطها مع مفرزات الغدد الملحقة وسقوطها في أجواف الجهاز التناسلي الأنثوي الذي تصل إليه بشكل مفاجئ حيث تكون درجة حرارته 39°م، وهي الدرجة المثلى للتحول من الثبات إلى الحيوية والحركة النشطة.

2- الضوء:

إن ضوء النهار المنتشر ليس له أي تأثير ضار في النطاف، بينما تحت تأثير أشعة الشمس المباشرة تزداد حركة النطاف، وتموت خلال 20 – 40 دقيقة. إن التأثير السلبي لأشعة الشمس على النطاف يأتي من الطيف فوق البنفسجي، الذي ينشط العمليات الكيميائية الحيوية، ويأتي من الطيف تحت الأحمر الأثر الحراري. ولذلك عند جمع السائل المنوي والتلقيح الصنعي يجب حمايته من تأثير هذه الإشعاعات. ويجب الانتباه أثناء مداولة السائل المنوي أن تجري الخطوات كافة في غرف مغلقة ونوافذها مزودة بستائر تعطي ظلاً، وكذلك بالنسبة للأوعية المخبرية يجب أن تصنع من زجاج عادي أو ملون بلون برتقالي.

3- الضغط الإحلولي:

عندما تمتزج النطاف بالسائل المنوي تتأقلم بسرعة مع هذا الوسط الجديد، كما أنها تستطيع تغيير بنيته الكيميائية، وذلك بإشباعه بمنتجات نشاطها الحيوي. لهذا السبب يعد الضغط الإحلولي للسائل المنوي غير ثابت، فمثلاً عند الثور يتراوح بين 4.8 – 9.1 جو في الدرجة 0 °م وسطياً (6.9 جو).

إن الضغط الإحلولي للسائل المنوي ينتج عن تركيز المواد الداخلة في تركيبه وتتأثر النطاف بشدة بأي تغير يحصل في هذا التركيز الذي تكون فيه. والضغط الإحلولي للسائل المنوي يجب أن يساوي الضغط الإحلولي داخل النطفة، ولذلك عند وضع النطاف في وسط منخفض التركيز (ماء) تموت بسرعة بسبب زيادة الضغط الداخلي لها (انتباج). وتحت تأثير الضغط الإحلولي المنخفض ينتبج ذيل النطفة ويلتف دائرياً أو شبه دائري. وإذا وضعت النطاف في وسط مرتفع التركيز أيضاً تموت ولكن من قلة المياه بداخلها (تهجر المياه من داخل خلية النطفة إلى خارجها) حيث تتكمش ويأخذ الذيل شكل متعرجاً. ويعد التبدل السريع في الضغط الإحلولي أشد قتلاً للنطف، وتعدُّ الأوساط المعتدلة حلولياً هي أفضل الأوساط لنشاط وحيوية النطاف.

وقد تبين أن الضغط الإحلولي عند نطاف مختلف الحيوانات غير متشابه، فهو: عند الكبش (6.4 جو). عند الثور(6 جو). وعند الحصان (7.2 جو). ويمكن أن تتغير هذه الأرقام بتغير تركيز شوارد الوسط. وقد تبين أن التغير باتجاه الضغط الأعلى أقل ضرراً منه باتجاه الضغط الإحلولي الأقل. من كل ذلك يمكن القول إنه عند تمديد السائل المنوي للتلقيح الصنعي يجب استخدام أوساط معتدلة الضغط الإحلولي. كما يجب الابتعاد عن الأوساط سريعة التبخر أو عن الأجواء المسببة للتبخر التي يمكن أن تحصل بكثرة في المخابر أثناء التقييم أو التعبئة.

4- تفاعل الوسط /درجة pH/ :

عند العمل مع السائل المنوي يجب الأخذ بعين الاعتبار تفاعل الوسط، أي تركيز شوارد الهيدروجين، التي تبدي تأثيراً في نقل المواد والنطاف وحيويتها. وأكثر الأوساط ملاءمة لحياة النطاف هو الوسط الذي تكون فيه درجة الـ pH تتراوح بين (6.9– 7) عند الثور، و(7– 7.2) عند الكبش.

أما عندما تكون (pH = 6) فما دون أو شديدة القلوية (pH> 7.8) فإن النطف تموت. إن عمر النطاف خارج الجسم تتعلق بخواص الحموض، فمثلا تحت تأثير الحموض العضوية (حمض اللبن، حمض الخل، حمض الزيت وغيرها) فإن حركة النطف تتوقف حتى في وسط قليل الحموضة.

أما الحموض اللاعضوية (حمض كلور الماء وحمض الكبريت وغيرها. . . . .) فيحصل العكس، حتى التراكيز المرتفعة نسبياً لا تؤثر سلباً في النطاف ويعزى الأمر في ذلك إلى أن محاليل الأحماض المعدنية لا تحتوي على جزيئات قادرة على اختراق جدار خلية النطفة بينما الأحماض العضوية تكون محاليلها حاوية على جزيئات غير منحلة تستطيع اختراق جدار خلية النطاف، ثم تتشرد هذه الأحماض العضوية داخل الخلية إلى شوارد تسبب أكسدة الوسط، وبالتالي رفع درجة الحموضة داخل الخلية مع العلم أن النطاف تملك إمكانية تنظيم حموضتها ولكن ضمن حدود معينة.

5- المواد الكيميائية :

من الناحية العملية في التلقيح الصنعي– رغم التقيد بقواعد التعقيم والنظافة العملياتية والأدواتية عند جمع السائل المنوي – لم يتم التخلص من التلوث الجرثومي بشكل جيد ولذلك فإن سعي الباحثين لإيجاد مادة قاتلة للجراثيم غير ضارة بالنطف في الوقت نفسه لم يتوج بنجاح، لأنه لم يتم التعرف على مادة معقمة غير ضارة بالنطاف حتى في أصغر الجرعات التي تعدُّ في التفاعلات الكيميائية شبه مهملة. وقد تبين أن النطاف تموت بجرعة (0.00004 غ) من برمنغنات البوتاسيوم إذا وضعت في سائل منوي وزنه (1 غ).

أما الأحماض والقلويات والإيثر والكحول الطبي وغيرها فتعدُّ مواداً شديدة السمية للنطاف، كذلك أكاسيد بعض المعادن، ولذلك عند العمل في مجال التلقيح الصنعي تستعمل أدوات من الزجاج أو المواد المطلية بالنيكل. كما وُجِد أن الحجرة المطاطية للمهبل الصنعي والماء المقطر وبعض المواد البلاستيكية وغيرها يمكن أن تؤثر سلباً في النطاف. وكذلك يجب الانتباه إلى المواد المنظفة التي تستخدم لتنظيف الأدوات وخاصة المهبل الصنعي والأجزاء التابعة له والتي هي على تماس مع السائل المنوي، إذ يمكن أن تكون مصدراً للتأثير السلبي في النطاف، ولذلك يجب التخلص منها بعد التنظيف بشكل جيد بالماء المعقم وتجفيفها. وكما يجب اختيار تلك المواد المخبرية التي تكون أقل تأثيراً في المواد الكيميائية وأقل ضرراً على النطاف.

6- التلوث بالممرضات (الجرثومي والفطري):

يوجد علاقة مباشرة بين درجة التلوث الجرثومي والفطري ونوعية السائل المنوي وإخصابية الحيوانات. في

الظروف الطبيعية عند الحيوانات الذكور المعطية السليمة لا يوجد تلوث جرثومي في أقنيتها الناقلة للنطف حتى بداية الإحليل. ولذلك يبدأ التلوث عند وصول السائل المنوي إلى القناة البولية التناسلية في العضو الذكري وعند التماس مع الوسط الخارجي.

تختلف نوعية التلوث كماً ونوعاً حسب صحة الحيوان والظروف الصحية التي يعيشها وحسب نظافة الأدوات المستخدمة وخاصة المهبل الصنعي والمخبر وطريقة الحفظ وغيرها ويعدّ الهواء أكثر المصادر الغنية بالجراثيم والفطور. حيث وجد أن (1 سم^3) من الهواء في الظروف الصحية السليمة يحتوي على(1.6 مليون) جرثومة وبالتالي فإن السائل المنوي للثور الذي نحصل عليه في هذه الظروف يمكن أن يحوي في (1 مل) حتى (230 مليون) جرثومة. وقد تبين أنه عند استئصال الغلفة انخفض معدل التلوث بشكل كبير، وازدادت نسبة الخصوبة بشكل واضح. ولذلك لجأ الكثير من القائمين على هذا العمل إلى غسل الغلفة من الخارج والداخل قبل كل عملية جمع للسائل المنوي.

أما التلوث السيئ فهو الناتج عن التلوث بالجراثيم الممرضة، وهي قد تكون كثيرة الانتشار في مجال التلقيح الصنعي وأهمها : تريكوموناس، فيبريوس، بروسيللیو سوتوبركوللوس وغيرها من الأمراض المعدية والطفيلية. إذ يعدّ السائل المنوي وسطاً جيداً جداً لتكاثر الجراثيم ونموها وخاصة الممرضة منها (الشكل 17). بغض النظر عّما ما يتم إضافته للسائل المنوي من مضادات حيوية أو طرق حفظ.

وقد تم اكتشاف حوالي 21 نوعاً من الفطور التي يمكنها أن تؤثر سلباً في السائل المنوي إما مباشرة أو بطرح سمومها فيه، وأكثر هذه الفطور ضرراً هو Aspergillus fumiga وCandida albicans وغيرها التي تسبب موت الأجنة والإجهاضات، وخاصة عند الأبقار. وأخيراً من أجل تلقيح الإناث اصطناعياً يمكن استخدام سائل منوي يحوي في (1 مل) منه على الأكثر (5 آلاف) خلية جرثومية غير مولدة للمرض.

الفصل الرابع

طرق الحصول على السائل المنوي
Methods of Semen Collection

عند اختيار الطريقة المناسبة لجمع السائل المنوي يجب أن تؤمن تلك الطريقة المتطلبات الأساسية التالية :

1- الحصول على القذفة كلها من دون ضياع.
2- لا تؤثر سلباً في كمية النطاف وحيويتها.
3- تؤمن صحة الحيوان المعطي من الرضوض والأمراض المعدية.
4- البساطة العملياتية والأدواتية.
5- الحصول على سائل منوي نظيف.

إن كل الطرق المتوفرة للحصول على السائل المنوي يمكن تقسيمها إلى :

1- طرق إحليلية : تسمح بالحصول على السائل المنوي مباشرة من الإحليل عند الذكر.
2- طرق مهبلية (استردادية) : تتلخص في جمع السائل المنوي من مهبل الأنثى بعد تلقيحها طبيعياً.

الطرق الإحليلية لجمع السائل المنوي :

لقد تم الوصول إلى طرق إحليلية كثيرة ومتنوعة للحصول على السائل المنوي نذكر منها :

1. استخدام المهبل الصنعي (الطريقة الروسية).
2. استخدام الأنبوبة في منطقة العجان.
3. طريقة الاستنطاف بالتدليك على الغلفة ورأس القضيب.
4. التدليك على الغدد الملحقة عن طريق المستقيم.
5. الطريقة الكهربائية.

الطرق المهبلية لجمع السائل المنوي :

1- طريقة الإسفنجة المهبلية.
2- طريقة المنظار المهبلي.

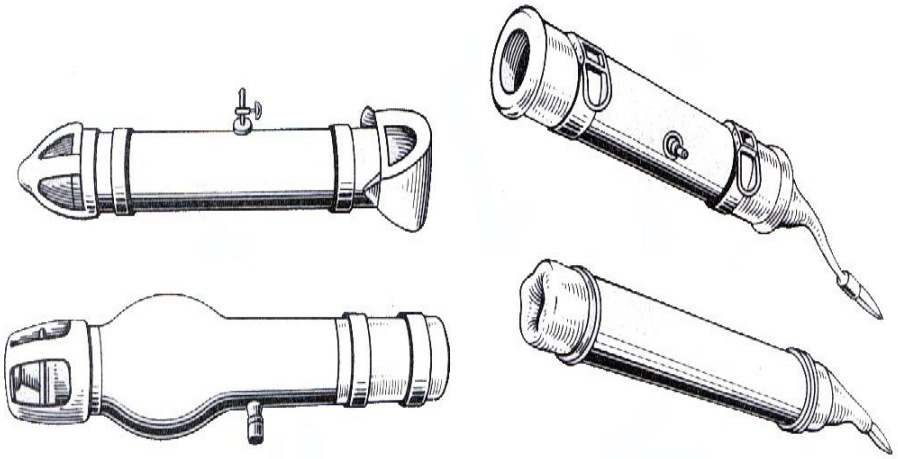
إن تنوع الطرق والنظريات لجمع السائل المنوي تبين عملياً ونظرياً أن أفضل الطرق هو استخدام المهبل الصنعي (الطريقة الروسية) الذي يّولد تنبيهاً حركياً، وحرارته في النهايات العصبية للقضيب الذكري والحصول على قذفة كاملة من الذكر.

المهبل الصنعي :

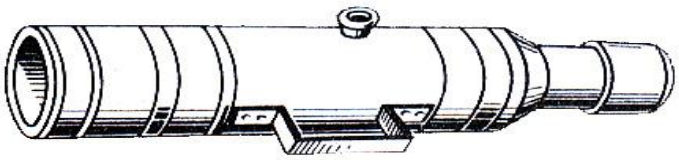
تتألف من إسطوانة مصنوعة من المطاط الصلب أو الإيبونيت، ويوضع في جوفها أنبوبة مطاطية مرنة، هذه

الأخيرة يقلب طرفيها على طرفي الأســـطوانة الخارجية، فيتكون بذلك فراغ بين الأســـطوانة الخارجية والأنبوبة المطاطية. يتصل الفراغ المذكور مع الوسط الخارجي بواساطة صمام على الأسطوانة الخارجية يتم عن طريقه ملء الفراغ بالماء الســـاخن ونفخ الهواء. يبقى أحد طرفي الأســـطوانة المتشـــكلة مفتوح وهو طرف الإيلاج أما الطرف الآخر فيثبت عليه مجمع السائل المنوي.

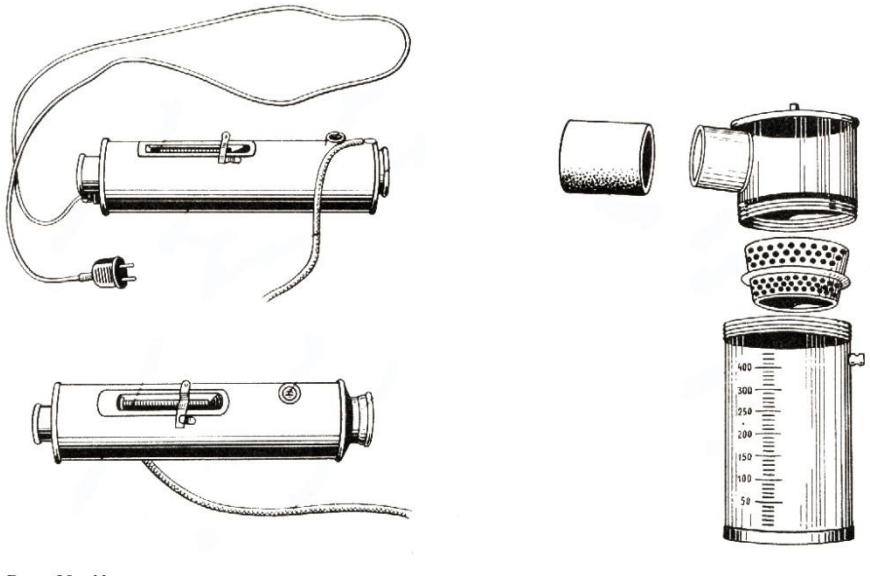
إن هذا التركيب للمهبل الصـــنعي يملك بعض الاختلافات حســـب نوع الحيوان، وأكثر ما يظهر الاختلاف في المقاييس وشـكل المجمع. وقد اجتهد الكثير في هذا المجال مع الاعتماد على مبدأ واحد وهو البســاطة وســهولة جمع السائل المنوي الشكل (18، 19، 20، 21).



الشكل (18) :المهبل الصنعي عند الثور(نماذج مختلفة).



الشكل (19) : المهبل الصنعي عند الحصان.



الشكل (21) :المهبل الصنعي الكهربائي.

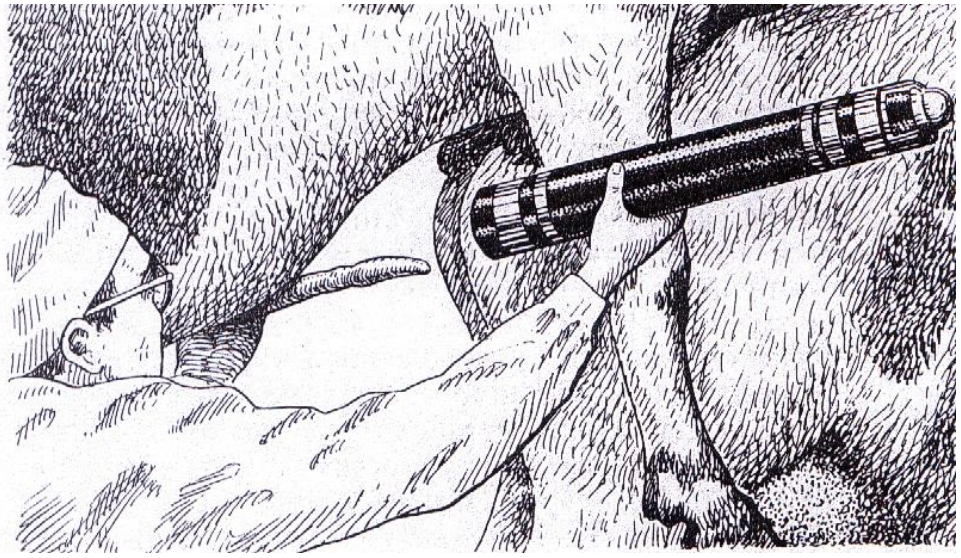
جمع السائل المنوي بواساطة المهبل الصنعي :

عند مختلف الحيوانات يسمح المهبل الصنعي بجمع السائل المنوي عند قفز الذكر على :

1- حيوان عادي – أنثى أو ذكر.

2- حيوان دمية – أنثى اصطناعية.

يجمع السائل المنوي على حيوان عادي بتأمين ظروف مطابقة للتلقيح الطبيعي، ويفضل لذلك استخدام الزناقة، في لحظة القفز يقوم الفني بحمل المهبل الصنعي (المجهز سابقاً) باليد اليمنى ومن الجهة اليمنى للحيوان وعلى مستوى الحوض، يجب تقريب المهبل الصنعي إلى رأس قضيب الذكر المعطي في الوقت الذي يقترب فيه إلى حوض الأنثى، في هذه اللحظة عند الثور أو الكبش يتم توجيه القضيب باتجاه فتحة الإيلاج للمهبل الصنعي ويثبته على هذه الحالة حتى ينتهي القذف الشكل (22).



الشكل (22): وضع المهبل الصنعي عند جمع السائل المنوي.

يتم إجراء هذه العملية بكثير من الدقة والهدوء حتى لا يتولد عند الذكر المعطي منعكسات مؤلمة، خاصة على رأس القضيب لكي يتم الحصول على قذفة جيدة. كما يجب الانتباه لأن يكون المهبل الصنعي مائل عن الأفق بزاوية 35° درجة تقريباً لكي يتوافق ذلك مع الأنثى، التي يجب أن يكون مستواها أدنى قليلاً من مستوى الذكر المعطي. وهنا يمكن أن يستعمل بدلاً من الأنثى الطبيعية أنثى اصطناعية (دمية) مجهزة بمكان مخصص لوضع المهبل الصنعي مع مراعاة الشكل التشريحي الطبوغرافي كما هو الحال عند الأنثى الطبيعية، وهذه الطريقة تغني عن حمل المهبل الصنعي من قبل الفني البيطري فتكون أكثر أماناً من الطبيعية الشكل (23). ولكن هنا تكون المشكلة في تدريب الذكور المعطية على التعامل مع البقرة الاصطناعية والقفز عليها، ولذلك تم ابتكار بقرة اصطناعية متحركة على عجلة وهذا ما يحفز الذكر المتابعة عليها والقفز الجيد وإجراء قذفة جيدة، إضافة إلى ذلك يمكن استخدام بعض الهرمونات أوالمفرزات الشبقية لزيادة تهيج الذكر لإعطاء قذفة جيدة (منعكسات حسية وشمية).

القواعد الصحية لجمع السائل المنوي :

يتم جمع السائل المنوي في ظروف مخبرية مثالية الإضاءة والدفء والنظافة والهدوء. فقبل ساعتين من بدء عملية الجمع يتم تعقيم المكان (المخبر) بوساطة مصابيح خاصة للقضاء على الجراثيم والفطور للحصول على سائل منوي نظيف كما يتم تنظيف الذكر المعطي والأنثى التي يتم عليها الجمع، وزيادة العناية تكون في منطقة البطن عند الذكر وخاصة الغلفة التي يتم غسلها بمحلول دافئ من الصودا بتركيز (2٪) أو فوراسللين (1 / 5000). أما في الفصول الدافئة يفضل إجراء حمام كامل لجسم الذكر المعطي وذلك بإضافة مواد مطهرة إلى الماء، وفي مثل هذه الحالة ليس من الضروري دائماً غسل الغلفة وهنا يجب الانتباه إلى تحديد فنيين خاصين لكل مرحلة من مراحل الجمع بحيث يكون القائم بعملية الجمع الأساسية (الذي يحمل المهبل الصنعي) لا يمارس أي عمل آخر مع الحيوان أو كذلك من الفنيين في أعمال أخرى حتى لا يتولد لدى الحيوان ردود أفعال سلبية اتجاههم. وبشكل عام لا يجوز التعامل طبياً مع الحيوان المعطي في مكان الجمع مثل إعطاء اللقاحات أو أخذ الدم حتى لا يتولد عنده منعكس الكبح ومن ثمَّ عدم إعطائه قذفة. كما تبين أن زيادة حركة الذكر بالقرب من الأنثى التي سيتم الجمع عليها أو بالقرب من بقرة أخرى لديها شبق يحسن بشكل واضح من حجم السائل المنوي وكثافته ونظافته وأيضاً يزيد من إخصابية النطف. أما بالنسبة للمهبل الصنعي فيجب جمع أجزائه بشكل جيد وتفقد جاهزيتها بعد تنظيفه بمحلول (3٪) بيكربونات الصوديوم الحامضية ثم غسلها بالماء النظيف وتجفيفها. وعند تركيب الأنبوبة المطاطية على الأسطوانة الخارجية يجب الانتباه إلى أن الوجه الأملس لها يكون من الداخل (مكان الإيلاج) وغير مجعد، ولكي يكون مشابهاً للظروف الطبيعية عند الإيلاج وخاصة الحرارة والضغط والانزلاق وغيرها. . .

من أجل تعقيم المهبل الصنعي يفضل استخدام جهاز تعقيم خاص مزود بأشعة فوق البنفسجية، حتى لا تتعرض أجزاء المهبل الصنعي للتلف. بعد ذلك يملئ المهبل الصنعي بالماء الساخن بدرجة حرارة (60 °م)، ثم تقاس درجة حرارة جوفه بمقياس حرارة كيميائي ويجب أن تكون (40 – 42 °م) أثناء الجمع، أي مماثلة للطبيعية.

أما المادة المزلقة التي يجب أن يدهن بها طرف الإيلاج للمهبل الصنعي، فقد تكون من الفازلين النظيف الأبيض، ولكن تبين أن كثرة استعماله على الأنبوبة المطاطية يعرضها للعطب وقلة المرونة، من أجل ذلك تم اللجوء إلى مواد أخرى طبيعية وغير ضارة مثل أحد التراكيب التالية :

1- نشاء (6 غ)، غليسرين (10 غ)، ماء مقطر (100 مل).
2- نشاء (6 غ)، غليسرين (10 غ)، حليب معقم (100 مل).
3- نشاء (6 غ)، غليسرين (10 غ)، سترات الصوديوم (3 غ)، ماء مقطر (100 مل).
4- أي سائل ممدد للسائل المنوي يحوي على الغليسيرين.

ويجب أن تصل المادة المزلقة إلى منتصف تجويف المهبل الصنعي فقط إذا كانت فازلين أما إذا كانت من المواد الأخرى فيمكن أن تصل إلى كامل سطح التجويف عدا المنطقة التي يثبت عليها المجمع، حتى لا ينزلق المجمع بعد التثبيت.

أما بالنسبة للمجمع فيجب أن يكون دائماً نظيفاً جافاً، ويفضل أن يكون المجمع المستخدم عند الثور أو الكبش من الزجاج ثنائي الجدر (أي يمكن ملء الفراغ بين الجدارين بالماء الدافئ) خوفاً من تعرض النطاف للصدمة الحرارية بسبب صغر حجم القذفة عند هذه الأنواع من الحيوانات. وعند نفخ الهواء في المهبل الصنعي يجب أن يتحقق الإغلاق الجيد لتجويفه مع المحافظة على ضغط متوسط يعادل تقريباً (40 – 60 مم عمود زئبقي). وأخيراً يجب الأخذ بالعلم ميزات الذكر الخاصة من حيث ردود أفعاله وسرعة أدائه للوظيفة التناسلية. . الخ، وذلك للحصول على أفضل قذفة ممكنة. وبعد جمع السائل المنوي يجب الانتباه إلى تفقد كل أجزاء المهبل الصنعي وفكها عن بعضها بعضاً وتنظيفها وتجفيفها. وفي الوقت نفسه بالنسبة للذكر يجب تفقده صحياً وتنظيف الغلفة من بقايا المادة المزلقة خوفاً من تعرضه للأمراض.

****

الفصل الخامس

تقييم السائل المنوي
Evaluation of Semen

إن إعطاء النتيجة الحقيقية لتقييم الذكر المعطي للسائل المنوي تأتي من تقييم السائل المنوي نفسه فلا يكفي تقييم الذكر من شكله الخارجي، الذي قد لا يعكس صفاته الإنتاجية، وخاصة الذكورة. وللقيام بذلك يجب جمع السائل المنوي من الذكر بوساطة المهبل الصنعي، فإذا كانت النتائج غير مرغوبة يجب إعادة الجمع والتقييم مرة ثانية من أجل التأكد وإعطاء القيمة الحقيقية لفحص الذكورة. ويجب تجنب تعريض الذكر إلى جهد جنسي أو استراحة جنسية طويلة، إذ ينتج عن ذلك سائل منوي غير مرغوب كماً ونوعاً.

إن السائل المنوي الجيد يحوي كميات كبيرة من النطف المقاومة في الوسط الخارجي، والتي تملك إمكانية جيدة في الاشتراك بعملية الإخصاب.
كما أن هذا السائل الجيد يخلو من المواد الجانبية مثل الدم والقيح والجراثيم.
ويتم تقييم السائل المنوي كما يلي :
1- بالفحص بالعين المجردة.
2- بالفحص المجهري.

تقييم السائل المنوي بالعين المجردة :
إن هذا التقييم لا يعطي النتيجة النهائية لصلاحية السائل المنوي أو عدم صلاحيته. ولكن نتائج هذا الفحص تخدم إتمام الفحص المجهري وتعطي فهماً جيداً لنوعية السائل المنوي وحالة النطف وأسباب التغيرات التي قد تحصل في الفحص المجهري.
ويشمل تقييم السائل المنوي بالعين المجردة الأمور الآتية (الصفات الفيزيائية) :الحجم، الوزن، اللون، الرائحة، القوام.

يبدأ تقييم السائل المنوي بالعين المجردة من قياس الحجم وأحياناً الوزن. إذ يتم قياس الحجم بوساطة كأس أو أنبوب اختبار مدرج، وغالباً ما يكون المجمع مجهزاً بإمكانية القياس لإعطاء قيمة الحجم مباشرةً. أما اللون الطبيعي للسائل المنوي فهو أبيض أو أبيض كريمي. فإذا وجد بريق رمادي أو سماوي فهذا يدل على قلة النطف في السائل المنوي. ويدل اللون شديد الصفار على وجود شوائب بولية في السائل المنوي. ويعدُّ اللون الزهري أو الأحمر الفاتح دليل على وجود شوائب دموية ناتجة عن إصابة رضية حديثة في أحد أجزاء الجهاز التناسلي الذكري. وعلى العكس من ذلك فإن السائل المنوي المصحوب بلون أحمر قاتم فذلك دليل على رض قوي قديم. أما إذا بدا السائل المنوي ببريق أخضر فذلك بسبب وجود شوائب قيحية.

الجدول (3): يبين المعطيات الكمية للسائل المنوي.

نوع الحيوان	حجم القذفة مل		عدد النطف في ا مل (مليار)		الحيوية المطلوبة من 10درجة	التشوه الأعظمي المسموح ٪	عدم البلوغ المسموح ٪
	أعظمي	وسطي	أعظمي	وسطي			
الثور	15	5 – 4	6	2 – 1	8	18	2
الكبش	5	2 – 1	8	4 – 2	8	14	2
الخنزير	1200	250	1	.0 – 1 .0 2	7	20	10
الحصان	600	100 – 50	8 .0	.0 – 1 .0 2	5	25	10

إن وجود شوائب خيطية في السائل المنوي دليل على حالة التهابية في الغدد الحويصلية الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري. أما بالنسبة للرائحة الطبيعية للسائل المنوي فتكون مشابهة لرائحة دهن الحيوان الموافق أو أحياناً لا يلاحظ أية رائحة مميزة. وفي حال ظهرت رائحة صديدية مترافقة مع البريق الأخضر فهذا دليل على الالتهاب القيحي في الخصيتين والغدد التناسلية الملحقة. وآخر ما يمكن ملاحظته بالعين المجردة هو قوام السائل المنوي، حيث يكون عند الثور مثل زبد الحليب البقري، وعند الكبش مثل رائب الحليب الأغنامي، أما عند الحصان مثل حليب الخيول.

تقييم السائل المنوي تحت المجهر :

نظراً لأهمية تقييم السائل المنوي تحت المجهر تمت طباعتها بالقسم العملي بشكل أكثر توضيحاً. وفيما يلي نص كامل وشامل عن هذا التقييم من الناحية النظرية لتوضيح بعض التساؤلات.

أثناء التقييم المجهري للسائل المنوي لابد وقبل كل شيء تحديد كمية النطاف وحركتها، ويتم ذلك حقلياً بالعين المجردة من خلال تحديد لزوجة السائل المنوي والتموجات التي تبدو عليه إثر حركة النطاف، وقد تم توضيح ذلك مخبرياً تحت المجهر وتبين أن السائل المنوي قد يأخذ أحد الأشكال التالية :

1- سائل منوي لزج : عندما تكون ساحة الرؤية تحت المجهر مملوءة بالنطف ولا يوجد فراغ بين أي نطفتين يتسع لثالثة، الشكل (24). حيث يكون في (1مل) سائل منوي من هذه النوع :عند الثور يحتوي على (1 مليار) حيوان منوي. عند الكبش أكثر من (2 مليار). عند الحصان أكثر من (0.2 مليار).
2- سائل منوي متوسط اللزوجة : عندما يكون الفراغ بين النطاف واضح الشكل (25).
حيث يكون في (1مل) سائل منوي من هذه النوع :
عند الثور يحتوي على (0.5 – 1 مليار) نطفة. عند الكبش (1 – 2 مليار) نطفة. عند الحصان (0.1 – 0.2 مليار).
3- سائل منوي قليل اللزوجة : عندما يكون الفراغ بين أي نطفتين أكثر من طول النطفة الواحدة الشكل (26).

حيث يكون في (1مل) سائل منوي من هذه النوع :
عند الثور يحتوي على أقل من (0.5) مليار نطفة.
عند الكبش أقل من (1 مليار) نطفة.

بناءً على ذلك يمكن تحديد كمية النطاف في القذفة الواحدة لأي سائل منوي بعد تحديد الحجم الكلي للقذفة.
4- سائل منوي دون أية قيم : حيث لا يحوي على نطف (Aspermia).
وبعد الحصول على أحد النتائج السابقة مخبرياً يجب أن نعلم أنه يسمح باستخدام النوع الأول فقط عند الكباش، والأول والثاني عند الثور، أما باقي القيم لا يسمح باستخدامها.

أما حركة النطاف فيتم تقييمها بنظام الدرجات العشـري أو المئوي أي تأخذ علامة من أصـل (10 درجات) أو تحدد بالنسبة المئوية فتكون كل درجة تساوي (10٪). وقد تم تحديد الأشكال التالية من الحركات :

- حركة تقدمية مباشرة 10/10 أو 100 ٪
- حركة اهتزازية 10/8 أو 80 ٪
- عديمة الحركة (ميتة) 10/0 أو 0 ٪

بالإضافة إلى ذلك يمكن ملاحظة حركات أخرى تأخذ أشكالاً مختلفةً تتراوح ما بين الحركات السابقة. ويجب تقييم الحركة تحت المجهر المجهز بحقل مجهري مزودة بالتدفئة الكهربائية أو الماء الساخن، بحيث تعطي الشريحة الزجاجية التي تحمل السائل المنوي حرارة دافئة (40 درجة مئوية) مما يتيح للنطاف بالقيام بالحركة العظمى أو الأفضل. بالإضافة إلى ذلك يمكننا تعيين عدد النطف في السائل المنوي بشكل أكثر دقة وذلك بعداد نيوباور الذي يُستخدم لعد الخلايا الدموية، وتتبع الطريقة نفسها بالعد والحساب. وفي الوقت الحالي ظهرت أجهزة حديثة كهربائية أفضل من سابقاتها، حيث تعطى كل القيم المطلوبة لأي محلول أو سائل. ومن هذه الأجهزة ما يسمى المطياف الضوئي أو الكهربائي وآخرها المطياف الضوئي الكهربائي الإلكتروني الذي تُعطينا القيم على شاشة الكترونية أو حاسوبية. ومن ضمن ذلك كمية النطف الميتة والمشوهة وما قد يكون مع النطاف من خلايا دموية وأشلاء خلايا ظهارية وبعض الفجوات الخلوية. كل ذلك يمكن مشاهدته بسهولة تحت المجهر العادي وبطرق صباغية مختلفة تذكر في قسم العملي.

أكثر التشوهات التي يمكن مشاهدتها تكون في الذيل، وجسم النطف وعنقها. وقد تبين أن أكثر التشوهات بالنطف تظهرعند البلوغ الجنسي وتختفي أو تقل عند البلوغ الجسمي للذكر. ويمكن مشاهدة الأشكال التالية من التشوهات :العملقة، التقزم، حيوانات منوية ثلاثية أو ثنائية الرأس، ذيل قصير، ذيل مشوه، اختفاء الذيل ضخامة الرأس أو صغره، ظهور بعض القطيرات البلازمية على الجسم. . . . وغيرها الشكل (27).

من الناحية الفيزيولوجية يعدُّ ظهور النطف المشوهة شاهداً أو دليلاً على خلل في عملية تشكل النطف، أو دليل على أثر ضار مرضي في مفرزات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري أو في الطرق التناسلية. وأخيراً يمكن أن يكون شاهداً على خلل في عملية جمع السائل المنوي أو حفظه في الظروف الخارجية ويمكن حصر ذلك في أسباب محدودة وهي :

1- ضعف نمو الخصية (تشوهات مختلفة).
2- مرض الخصية والبربخ (نطاف عملاقة أو قزمة).
3- استراحات طويلة بين القذفات مما يؤدي إلى تحلل النطاف في البربخ (انفصال الرأس أو انفصال الذيل).
4- ضعف جنسي عند الذكر بسبب كثرة الأفعال الجنسية وقلة التغذية (قطيرات هيولية في منطقة الذيل والجسم والعنق، أي نطاف غير بالغة).
5- تعطل التنظيم الحراري في الصفن (تشوهات مختلفة).

يمكن أن يكون السائل الممدد سبباً لأحد التشوهات وخاصة عند تغير الضغط الإحلولي كما ذكرنا سابقاً (التفاف الذيل، الانتباج،. . . .). وأخيراً إن الاختبار الحيوي للسائل المنوي يعطي القيمة النهائية للخصوبة، والقصد من ذلك معرفة القدرة الإخصابية للنطاف وذلك بطريقة التلقيح الصنعي لعدد من الإناث التي تحمل الصفات المثالية من حيث السلالة والصحة، وخاصة الصحة التناسلية، ولذلك يجب استخدام بكاكير الحيوانات. ويجب أن تكون النتيجة (70 - 75 ٪) إخصاباً جيداً وحملاً. أما إذا كانت النسبة أقل من ذلك يعدُّ السائل المنوي غير جيد واستعماله غير مناسب لا صناعياً ولا طبيعياً، وقياساً على هذه النسبة يمكن تحديد إمكانية تمديد السائل المنوي.

الفصل السادس

تمديد السائل المنوي
Dilution of Semen

من أجل تمديد السائل المنوي يستخدم أوساط خاصة تؤمن المعطيات التالية :

1- الحصول على أكبر حجم للسائل المنوي،نظراً للحاجة الحقلية الضرورية للحصول على مواصفات إنتاجية هامة.
2- إعطاء النطف إمكانية التحول من حالة النشاط إلى حالة الثبات الحيوي وبالعكس بعد التمديد.
3- إطالة عمر النطف خارج الجسم بسبب تبديل بلازما الغدد الملحقة بسائل صناعي مغذي، وهو يقلل من تركيز المواد السامة ويقتل الجراثيم.

قبل البدء بالتمديد يجب تقييم السائل المنوي للتأكد من صلاحيته لأن السائل المنوي الجيد هو المطلوب. ويعدُّ ذلك أساسا لابد منه من أجل التمديد لأن درجة التمديد تتعلق بذلك التقييم. ويكون التمديد تدريجياً وعادةً يمدد السائل عند الثور بنسبة (10/1) أي (حجم من السائل المنوي يضاف إلى عشرة أحجام من السائل الممدد) وقد يصل التمديد عند الثور إلى (50) ضعفاً. وينصح بعض الاختصاصيين بالتمديد حتى (200) مرة. ويمكن تفسير هذا الاختلاف بسبب اختلاف السائل المنوي نفسه وباختلاف طريقة التمديد وتركيب السوائل الممددة وأخيراً باختلاف الجرعة المناسبة لعملية الإخصاب أي بعدد النطف في كل جرعة. حيث عدَّ بعض الباحثين أن جرعة تلقيح بقرة واحدة يجب أن تحوي (10-15) مليون نطفة، وبعضهم الأخر (25-50) مليون نطفة.

الجدول (4): المعطيات العظمى والصغرى المسموح بها من أجل التمديد.

الحيوان	تركيز النطاف مليار/مل	الحيوية من 10درجة	درجة التمديد	
			العظمى	الصغرى
الثور	7 .0	8	9/1	31/1
الكبش	1	8	1/1	3/1
الحصان	15 .0	6	1/1	3/1
الديك	2	7	1/1	2/1

قام بعض الباحثين باستخدام سوائل حيوية مختلفة من أجل تمديد السائل المنوي أولها محلول كلور الصوديوم (0.9) الذي لم يصلح بسبب قلة لزوجته حيث تترسب النطف وبسبب اقترابه من الحموضة أكثر من الاعتدال. وبعد ذلك استخدم محلول سكر العنب الفوسفاتي ثم سكر العنب الكبريتي ثم الجلاتيني. . . . وغيرها.
وتتابعت الدراسات حتى تمَّ استخدام صفار بيض الدجاج الذي يحتوي مادة الليسيتين المهمة. وفي منتصف القرن العشرين تم التوصل إلى محلول يحتوي على سكر العنب وسيترات الصوديوم وصفار بيض الدجاج والذي أخذ رواجاً جيداً حتى الوقت الحالي. وأخيراً وبالاعتماد على الخواص الحيوية التي تمتلكها النطف تم التوصل إلى أوساط محددة تتعلق بطريقة تخزين السائل المنوي واستعماله ، مع الالتزام بالنظافة الكيميائية وعدم السمية ويجبُ حفظ هذه المواد بشكل لا يقلل من قيمتها، والأهم من ذلك التأكد مخبرياً من قيمتها الحيوية والالتزام

باســتعمال الماء المقطر لحل المواد التي تدخل في تركيب الســائل الممدد خوفاً من التأثيرات الســلبية للشــوارد الموجودة في الماء العادي. ولقد تبين أن ســكر العنب، ســكر الفواكه، ســكر الحليب، ســكر القصــب، وأمينات حمض الخل كلها تقلل من الناقلية الكهربائية للمحاليل أي، تمنع تلزن النطاف لحفاظها على شـــاردة النطاف السلبية، كما تعدُّ السكريات أساساً للطاقة اللازمة لحركة النطاف. كما تبين أنه أثناء تخزين السائل المنوي يتشكل حمض اللبن ومواد اســـتقلابية أخرى ضـــارة بالنطف، ومن أجل تعديل هذه المواد ومنع انتباج الهيولى الخلوية للحيوانات المنوية، وحماية غلافها وتنظيم نفوذية الغلاف الخلوي، تم إضـافة سـيترات الصـوديوم الحامضـية إلى السائل المنوي الذي يعدُّ محلولاً متذبذباً طبيعياً (pH= 7.8 – 8). وأحد أهم العوامل الخارجية المؤثرة في النطاف تعدُّ الحرارة، التي عند انخفاضـها (خاصـة تحت +18) تتعرض النطاف إلى الصـدمة الحرارية وتموت، فمن أجل حمايتها من هذه الصـدمة تم إضـافة صـفار بيض الدجاج إلى السـائل الممدد، لأنه يحتوي على (7 ٪) ليسـيتين غير مؤكسد، كما يعدُّ مادة مغذية للنطاف، وتمنع من تحلل المواد الدسمة داخل خلية النطفة.

يجب أن تكون البويضـة التي يؤخذ منها الصـفار طازجة، وصـفارها أصـفر فاقع، ومأخوذة من دجاج سليم ونظيف خارجياً. كما يجب إضافة أحد المضادات الحيوية واسعة الطيف مثل : بينيسللين – ستربتومايسين وخاصة المعدة للاستعمال البشري،وذلك من أجل القضاء على الجراثيم الممرضة التي قد تكون أوتسقط في السائل المنوي، على أن تكون الجرعات بسيطة جداً حتى لا تؤثر سلباً في النطاف.

بعد تحضـير السـائل الممدد يجب تسـخينه حتى درجة (30–35) درجة مئوية في محم مائي وبمعنى أخر يجب أن تكون درجة حرارته موافقة لدرجة حرارة السائل المنوي. ثم يقيّم السائل الممدد، وذلك بوضـع نقطة من السـائل المنوي على شـريحة زجاجية معقمة يضـاف إليها (2 – 3) نقط من السـائل الممدد في أوسـاط دافئة ثم نغطي المزيج بساترة زجاجية ونفحص حركة النطف تحت المجهر.

إن انخفاض حيوية النطف دليل على عدم كفاءة السائل الممدد، أما إذا لم يطرأ تغيير واضـح على حيوية النطف فيدل ذلك على أن السائل الممدد صـالح للاستخدام. كما يعدُّ الحليب البقري من السوائل الممددة الجيدة للسائل المنوي عند الثور والحصـان والكباش وغيرها، ويعود ذلك لما يملكه الحليب من مواصـفات حيوية مناسبة وخاصـة اللزوجة ودرجة الـ pH بالإضافة إلى أن الحليب وسط غذائي كامل للحيوانات المنوية. ولقد تبين أن عمر النطف وإخصابيتها في الحليب أفضل بكثير من الأوساط الأخرى.

ولقد أمكن استخدام الحليب الجاف وأعطى نتائج مماثلة وذلك بحله في الماء المقطر بنسـبة (10غ) بودرة حليب إلى (100مل) ماء مقطر. واقترح بعضهم سوائل ممددة من العسل الطبيعي على شكل محلول عسلي (7٪) على الماء المقطر.

الفصل السابع

حفظ السائل المنوي
Cryopreservation of Semen

عند حفظ السائل المنوي الممدد أو غير الممدد خارج الجسم فإنه يحصل تغيير في البلازما وفي الجسيم الطرفي للحيوانات المنوية. ولذلك كلما أمكن إطالة عمر النطف خارج جسم الحيوان كلما أمكن استخدام طريقة التلقيح الصنعي بشكل أوسع. لأن السائل المنوي المخزن يعدّ أساساً احتياطياً دائماً وجاهزاً للاستعمال في كل أوقات السنة وفي أماكن مختلفة من العالم مهما كان بعدها عن مكان الجمع والتصنيع.

لقد أظهرت دراسة الخواص الفيزيولوجية للنطف أن حفظ السائل المنوي خارج جسم الحيوانات واستخدامه بشكل فعال ممكن دائماً عند تأمين الشرطين الأساسيين التاليين:

1- يمكن تخزين السائل المنوي في الحالة غير النشيطة للنطف.

وكلما كانت النطف أقل نشاطاً أصبح بالإمكان حفظها لزمن أطول.

وبالإمكان تقليل نشاط النطف كما يلي :

أ- خفض درجة الحرارة.

ب- تأمين ظروف تقلل من عملية النقل الحيوي للمواد الغذائية مثل الوسط الحامضي أو إضافة الجيلاتين.

ج - تمديد مفرزات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي بسوائل مثبطة لنشاط النطف وتحافظ على الغلاف البروتيني الدهني لها.

2- حماية النطف من التلوث الجرثومي.

وهكذا فإن الشرط الأساسي للحفظ هو تحويل النطف إلى حالة الثبات الحيوي مهما كانت طرق الحفظ. وقد أظهرت الأبحاث المخبرية في هذا المجال أن المنظم الأساسي لعملية نقل المواد في السائل المنوي هو درجة الحرارة المناسبة، وعليها تعتمد طرق الحفظ كلها.

حفظ السائل المنوي قصير الأمد :

يمكن حفظ السائل المنوي لفترة قصيرة من الزمن (24-48) ساعة وذلك عند درجة حرارة 2-5 درجة مئوية، حيث تصلح هذه الطريقة لحفظ السائل المنوي عند الثور والحصان والكبش. وقد تبين أن الحرارة المذكورة تطيل من عمر النطف وذلك بسبب تباطؤ العمليات الحيوية ولكن لفترة قصيرة نسبياً. ومن أجل هذا النوع من الحفظ يمكن وضع النطف بعد تمديدها في أي مكان يؤمن درجة حرارة (2-5°م) مثل البراد المنزلي العادي والترمس (الزجاجة الهوائية) أو أي علبة يوضع فيها جليد، وتُحْفظ بالدرجة المذكورة لمدة يومين على الأقل. يمدد السائل المنوي بعد جمعه مباشرة بوسط يحوي على صفار البيض ثم يبرد تدريجياً ليصل إلى درجة الحرارة المطلوبة خوفاً من حصول الصدمة الحرارية، ثم يعبأ بعبوات صغيرة من تحت الصادات (فلاكونات) سعة (5- 8 مل)، ثم تغلف بقطعة من الشاش وتوضع في كيس من النايلون وبعد ذلك تدخل إلى البراد أو الترمس الذي يحوي الجليد، وإذا استعمل الترمس يضاف فوق الكيس بعض القطع الجليدية لتأمين الدرجة المطلوبة، بهذه الطريقة يمكن حفظ

الســائل المنوي عند الثور وتلقيح الأبقار منه خلال ثلاثة أيام على أن تكون درجة تقييمه (7 فما فوق)، أما عند الأغنام فيمكن ذلك خلال (24 ساعة فقط) وبدرجة تقييم (8 فما فوق).

حفظ السائل المنوي طويل الأمد :

إن طريقة الحفظ قصيرة الأمد في الدرجة (2- 5 °م) لم تؤمن الجدوى الاقتصادية الكافية بسبب قلة الأيام التي تستطيع أن تحافظ فيها النطف على حيويتها وذلك بسبب استمرار العمليات الحيوية عندها. أما الحفظ طويل الأمد يلزمه توقف العمليات الحيوية وهذا ما نسميه الثبات الحيوي. ومن خلال التجارب والأبحاث العلمية التي أجريت في هذا المجال، توصل بعض العلماء في عام 1948م إلى أن نظرية التجميد هي الأفضل تطبيقاً من أجل ذلك. حيث أن المادة الحية تدخل في الثبات الحيوي فقط عند تجميدها. وقد قام أحد الباحثين باستخدام ثنائي أوكسيد الكربون الصلب (- 79 °م) ثم الأكسجين السائل (- 183 °م)، وكانت نتائج الحفظ مقبولة ولكن ليست جيدة، وهذا ما تبين من استخدام السائل المنوي المحفوظ بتلك الظروف. وفي عام 1952م قام أحد العلماء بإضافة الغليسرين إلى السائل الممدد للسائل المنوي قبل التجميد واستخدم الآزوت السائل(- 196 °م) فحصل على نتائج جيدة جداً وأصبحت هذه الطريقة هي الأفضل حتى وقتنا الحاضر في دول العالم كلها. وهذا ما أتاح حفظ السائل المنوي لسنين عديدة وظهرت إمكانية نقل السائل المنوي من دولة لأخرى وتم تنظيم ما يسمى (بنك السائل المنوي) الذي يمكن اعتماده كمورد إنتاجي ممتاز في مجال الإنتاج الحيواني والحفاظ على الثروة الحيوانية وخاصة تلك الحيوانات ذوات الصفات المرغوبة عالمياً.

ظهر في الوقت الحالي أدوات خاصة من أجل حفظ السائل المنوي في الآزوت السائل، من هذه الأدوات :

- حجرات تبريد آزوتية.
- ترامس آزوتية.
- خزانات آزوتية.
- خزانات نقل.

وأكثر هذه الأدوات انتشاراً في العالم وعاء ديوار (خزان ديوار) بأحجام وسعات مختلفة لكمية الآزوت السائل التي تعبأ فيه (بدءاً من 2 لتر وحتى عشرات اللترات)، حيث يتم إعادة التعبئة بالآزوت السائل لكل خزان حسب سعته وحسب إمكانية تبخر الآزوت السائل منه مع الأخذ بعين الاعتبار أنه يجب أن يبقى في الخزان (60 – 70 ٪) من حجمه سائل آزوتي، وذلك لكي يبقى السائل المنوي مغموراً بالدرجة (- 196 °م) طيلة فترة التخزين. ويجب أيضاً تفقد سلامة الخزان مرة كل عام وتعقيمه بالماء الأكسجيني وذلك بعد تحريره من محتوياته بالكامل، ثم يغسل بالماء الحار (70 °م) ثم يجفف ويعبأ من جديد.

إن طريقة حفظ السائل المنوي بشكل مجمد تسمح بتعليبه بأشكال عدة ولكل شكل يمكن اعتماد سائل ممدد مناسب.

الجدول (5): أوساط تمديد من أجل حفظ السائل المنوي عند الثور مجمداً.

مكونات السائل الممدد	حبيبات عارية 0.1 – 0.5 مل	حبيبات مغلفة 0.25 – 0.35 مل		تغليف بالقشات 0.25 مل
		№. 1	№. 2	
ماء مقطر (مل)	100	–	100	100
سكر الحليب (غ)	11.5*	–	6*	8. 05
محلول سكر الحليب 11٪	–	63*مل	--	--
سكر الفواكه (غ)	–	--	--	1. 2
رافينوز خماسي الماء (غ)	–	--	--	1. 95
حمض الليمون الصودي (غ)	–	--	1. 4	--
كبريتات المغنزيوم الحامضية	–	--	--	0. 01
صفار البيض (مل)	20	30	--	20
جليسرين (مل)	5	7	5	5
مضاد حيوي خاص (وحدة دولية)	50	90 – 50	90 – 50	70 – 50

* يمكن استبدال سكر الحليب بسكر القصب.

إن أهم المواد التي ذكرت في الجدول والتي تحمي النطف هي صفار البيض والسكر والغليسيرين. بعد تمديد السائل المنوي يجب تبريده تدريجياً خوفاً من حصول الصدمة الحرارية، وذلك حتى الدرجة (2 – 5 °م) كمرحلة أولى ثم بالقفز مباشرة إلى درجة بخار الآزوت السائل (–120 °م) حتى (– 170 °م). وبعد ذلك في درجة السائل الآزوتي (– 196 °م) بالغمر في السائل الآزوتي. ولقد اختلفت المعاهد والدول في اتخاذ الطريقة المناسبة للتغليف والحفظ. ومن خلال إمكانية التصنيع والتداول والنقل تبين أن الطريقة الفرنسية (الحفظ في قشات) هي أفضل الطرق وأسرعها من أجل تجميد السائل المنوي والتي تعدُّ أكثر جاهزية للاستخدام من أجل التلقيح الصنعي. وقد تبين أن أفضل سائل منوي يمكن استخدامه مجمداً مع الحفاظ على أفضل إخصابية هو ذلك السائل المنوي الذي يتم جمعه في فصل الربيع والخريف. وتبين أيضاً أنه يوجد أنواع من السائل المنوي الذي لا يقبل التجميد مطلقاً، حيث يلحق حيواناته المنوية الكثير من الضرر وتصبح عديمة الإخصاب، وذلك يعود لأمور غير مدروسة. ولقد تمكن العلماء من حفظ السائل المنوي بالتجميد وذلك لأنواع مختلفة من الفقاريات.

ملاحظة :

مهما كانت الطريقة التي يتم فيها تجميد السائل المنوي في السائل الآزوتي يجب الانتباه دائماً إلى حماية القائمين بالعمل والتقيد بتقنيات الأمان.

نقل السائل المنوي :

في وقتنا الحالي لا يستخدم السائل المنوي في نفس مكان جمعه ولكن يتم نقله إلى أماكن مختلفة تتم فيهاعملية التلقيح الصنعي. ولذلك عند نقل السائل المنوي يجب التقيد بالظروف التي تؤمن حماية النطف والمحافظة على حيويتها من وقت الجمع حتى التلقيح.

يتم نقل الســـائل المنوي في الأوعية التي يتم حفظه فيها، ومن أجل ذلك يجب الانتباه إلى عدم تعريض هذه الأوعية للعطل والضرر وخاصة عندما تحوي بداخلها السائل المنوي.

يجب حماية الســائل المنوي من تبدلات الحرارة عند حفظه ونقله من أجل الاسـتعمال قصـير الأمد. أما السـائل المنوي المجمد فيجب حفظه ونقله في أوعية ديوار. وهنا يجب الانتباه إلى تثبيت هذه الأوعية عند نقلها لأنها تحوي سـائلاً آزوتياً وسـقوطها قد يؤدي إلى انفجارها. وإذا كان هناك خطورة في نقل الأوعية الآزوتية (وخاصـة جواً) يجب ملؤها حتى منتصـفها فقط من السـائل الآزوتي. وفي معظم الحالات يجب إعطاء كل خزان عنوانه الخاص ووضـع لصـاقة عليه تبين تاريخ جمع السـائل المنوي ولقب الذكر المعطي ونوعه وجرعته ودرجة تقييمه، بالإضافة إلى الاهتمام بالقوانين والأنظمة المنصوص عنها في هذا المجال.

تقييم السائل المنوي في مراكز التلقيح الصنعي :

يتم التقييم في المراكز الفرعية فقط من أجل التأكد من حيوية النطف وحركتها عند اسـتلامها وتسـليمها. لذلك يتم أخذ عينة من السائل المنوي وتدفئتها في محم مائي درجة حرارته (40 – 41 °م). ثم تؤخذ نقطة من هذا السائل على شـريحة زجاجية من أجل الفحص المجهري وذلك خلال (30 –50 ثا) حيث يتم التأكد من حركة النطف، ويجب الأخذ بالعلم أن السـائل المنوي الذي تمت تدفئته لا يصـح إرجاعه إلى الخزان من جديد لأنه يصـبح غير ملائم للاستعمال من أجل التلقيح.

الفصل الثامن

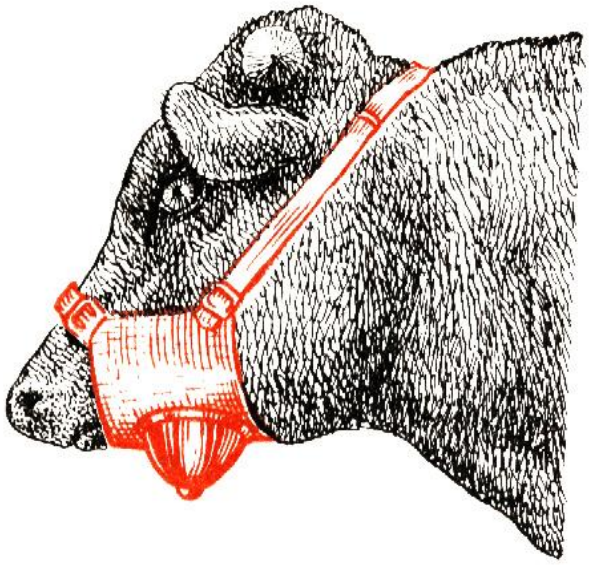
تلقيح الإناث
Insemination of Females

زمن التلقيح :

إن الاختيار الصحيح لزمن التلقيح هو أحد أهم الشروط التي تعطي إمكانية إخصابية مرتفعة. هذا التجاوب الصعب في عملية التلقيح الصنعي عند مختلف الحيوانات وخاصة الأبقار يعدُّر أمراً مهماً جداً نظراً لقصر زمن مرحلة الرغبة الجنسية والذي غالباً ما يظهر على شكل دورات شبقية ناقصة. وعّدأن التلقيح ناجحاً ومؤكداً فيعتمد على توفر علائم الدورة الشبقية كلها: سيولة وتهيج جنسي ورغبة جنسية وإباضة. ولذلك فإنه من الضروري القيام بعملية التلقيح آخذين بعين الاعتبار تلك اللحظة التي تتناسب مع زمن التقاء البييضة مع النطف. أي تقدير الوقت التقريبي لحدوث عملية الإباضة. وأفضل العلائم التي يمكن الاعتماد عليها لتقدير زمن الإباضة هو تحديد زمن الرغبة الجنسية والذي يعبر عن اقتراب لحظة الإباضة وبالتالي يجب التلقيح في زمن الرغبة الجنسية ليس قبل أو بعد.

إن تلقيح الأبقار بالاعتماد على علامات الشبق والسيولة التي ترافقه لا يعطي نتائج إخصابية جيدة وذلك لأن النطف تموت مباشرة إذا ما وجدت في عنق الرحم في هذه اللحظة بسبب بعد الزمن المرتقب للإباضة. وإن السيولة لوحدها لا تكفي لتقدير زمن الرغبة الجنسية حيث أنه قد تظهر سيولة في أوقات مختلفة من العمليات التناسلية (مثل السيولة التي تظهر في الشهر الرابع أو الخامس من الحمل). وتبقى الرغبة الجنسية هي العلامة الأكثر تأكيداً واعتماداً لعدّ الحيوان جاهزاً لعملية التلقيح مع الأخذ بعين الاعتبار السيولة التي ترافقها. ويشترك في ذلك عمليات حيوية تحصل في الجهاز التناسلي تساعد في تنفيذ مهمة الإخصاب، أهم هذه العمليات الحيوية :

- التقلصات الرحمية العكسية (حركة موجية دودية من الخارج إلى الداخل لعضلية الرحم) والتي تساعد على سحب النطف باتجاه تجويف الرحم والقناة الناقلة.
- السيولة الشديدة الشفافة التي تؤمن وسطاً زلقاً مرناً وقاتلاً للجراثيم مما يهيئ الطريق الآمن لحركة النطف.
- عنق الرحم المفتوح الذي يؤمن للنطف سهولة الدخول والعبور إلى داخل الرحم. ولذلك فإن التشخيص الصحيح للرغبة الجنسية وخاصة عند الأبقار يعدّ حلاً أساسياً لمشكلة قلة الإنجاب، وقد تبين أن أفضل الطرق للتشخيص الدقيق والصحيح للرغبة الجنسية يعتمد على وجود الذكر الكاشف في القطيع، والذي يجعل صفات الرغبة الجنسية أكثر وضوحاً عند إناث الحيوانات التي في حالة شبق.
- الذكر الكاشف : هو أي ذكر صحيح الجسم من نوع الإناث نفسها يتم تجهيزه جراحياً بحيث يستطيع أن يقوم بالفعل الجنسي ولكن من دون الإيلاج والقذف، ويحمل على مقدمة فكه السفلي أو على صدره إسفنجة مبللة بمادة صباغية لتترك أثراً على الأنثى التي قفز عليها الشكل (28).



الشكل (28): **الثور الكاشف**

بعد تشخيص الشبق والرغبة الجنسية – تحديداً عند الأبقار– يجب إجراء عملية التلقيح مباشرةً ومرة واحدة فقط، أما تعدد التلقيحات للأنثى الواحدة في الدورة الشبقية نفسها فيعتمد على زمن استمرار الرغبة الجنسية، فإذا استمرت الرغبة الجنسية زمناً أطول من الزمن المعتاد فيكون من الأفضل تكرار التلقيح مرة ثانية بفارق زمني (10–12 ساعة) بين التلقيحة والأخرى. أما عند الأغنام فيتم التلقيح بعد الكشف عن الرغبة الجنسية مرتين بوساطة الكبش الكاشف وتتم عملية التلقيح بعد (4 – 5 ساعات) بعد تأكيد الرغبة الجنسية. في أغلب الأحيان يكفي الكشف مرة واحدة عند الأغنام لتحديد الرغبة الجنسية، وفي كلا الحالتين وبعد مرور (24 ساعة) من التلقيحة الأولى يتم إعادة التلقيح عند الأمهات التي استمرت عندها الرغبة الجنسية. وبفضل هذه الطريقة ازدادت نسبة الولادات والتوائم في القطعان وخاصة تلك التي تحمل صفات إنتاجية جيدة. ويجب الانتباه إلى أنه عند استخدام سائل منوي محفوظ لزمن قصير الأمد (خلال 24 ساعة) يجب تقليص الزمن بين التلقيحة الأولى والثانية إلى (8–10 ساعات) وبعد انتهاء موسم الشيوع الجنسي عند الأغنام تطلق الكباش المخصبة لتغطية القطيع وذلك عند النعاج التي لم يظهر عندها رغبة جنسية أو تأخرت عن الموسم.

طرق التلقيح :

يوجد نوعان من التلقيح الصنعي في وقتنا الحاضر وهما :

1- تلقيح صنعي خارج جسم الحيوان: وهذا ما يعتمد عند الأسماك، حيث يتم جمع السائل المنوي مع البيوض في أنابيب أو أوعية صغيرة وتحجر في أماكن دافئة حتى ظهور الأجنة في البيوض.

2- تلقيح صنعي داخل جسم الحيوان: وهذا ما يستخدم لتوالد المواشي والطيور ويمكن تطبيق هذا النوع على شكلين :

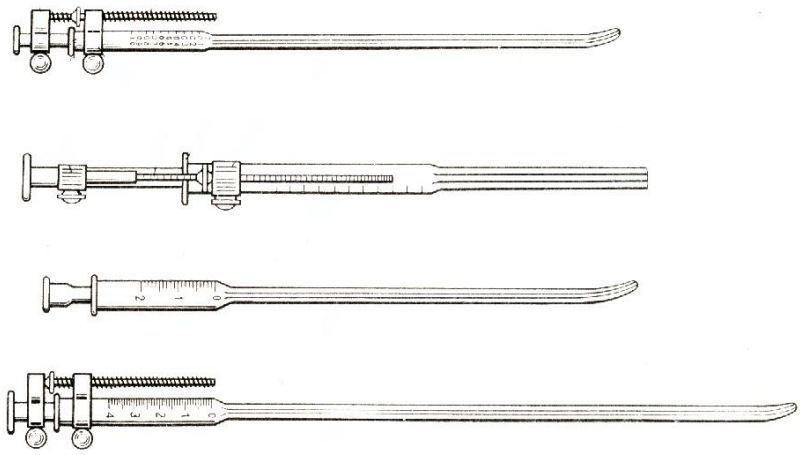
الأول : إدخال السائل المنوي عن طريق الأقنية التناسلية.

الثاني : عن طريق جدار بطن الحيوان حيث يطرح السائل المنوي في أقرب منطقة من مكان الإخصاب.

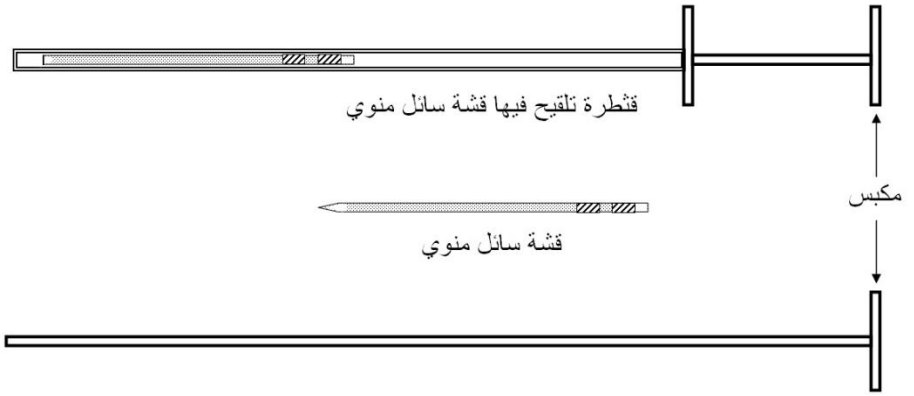
إن الطريقة الأهم بالنسبة للعمل الحقلي هي الشكل الأول،أي إدخال السائل المنوي عن طريق الأقنية التناسلية الطبيعية. أيضا هذا الشكل يمكن تطبيقه في مواضع عدة:

1- تلقيح مهبلي.
2- عنقي رحمي.
3- رحمي.
4- قناة المبيض.

وبالنسبة لاختيار الموضع الأفضل لطرح السائل المنوي يتم حسب نوع التلقيح الطبيعي لكل حيوان، حيث أن الحيوانات ذوات التلقيح الطبيعي المهبلي يتم تلقيحها صناعياً في المهبل أو في قناة عنق الرحم. أما الحيوانات ذوات التلقيح الطبيعي الرحمي يتم تلقيحها صنعياً داخل الرحم. أما عند الطيور فيتم طرح السائل المنوي في القناة الناقلة للبيوض. ومهما كانت الطريقة المتبعة من أجل التلقيح يجب التقيد بقواعد التطهير والتعقيم حتى لا يتم إدخال سائل منوي ملوث إلى داخل الأقنية التناسلية خوفاً من النشاط الجرثومي. كما يجب تثبيت الحيوان بشكل جيد وتنظيفه من الروث الذي غالباً ما يعلق في منطقة العجان وبعد الانتهاء من التلقيح توضب الأدوات بشكل جيد ونظيف استعداداً لإجراء تلقيح آخر الشكل (29، 30، 31).



الشكل (29) : أشكال قديمة مختلفة لمحاقن التلقيح الصنعي عند الأغنام والأبقار.



الشكل (30): قثطرة التلقيح الصنعي المعدنية الحديثة (مسدس التلقيح الصنعي)

الشكل (31) : منظار مهبلي مشفوف.

جرعات السائل المنوي :

– عند الأبقار بالتلقيح المهبلي (1 – 2 مل) سائل منوي غير ممدد، و(2–3 مل) سائل ممدد. وبالتلقيح في قناة عنق الرحم (0.3 – 0.5 مل) غير ممدد و (1 – 1.5 مل) سائل منوي ممدد.

– عند الأغنام يتم التلقيح مهبلياً بجرعة (0.1 مل) سائل منوي غير ممدد، وبجرعة (0.2 – 0.3 مل) سائل منوي ممدد. أما التلقيح في قناة عنق الرحم توافقياً (0.1 – 0.05 مل) و (0.1 – 0.15 مل).

****

الفصل التاسع

تخطيط خدمات التلقيح الصنعي وتنظيمها
Organization Services of Artificial Insemination

هناك الكثير من الأمور التنظيمية التي توازي بأهميتها الأداء المثالي لعملية التلقيح نفســـها آخذين بعين الاعتبار العوامل الأخرى التي تؤثر في إنجاح عملية التلقيح من هذه العوامل :

1. الاختيار المثالي لوقت التلقيح.
2. تنظيم الرعاية التناسلية لتقليل الزمن بين الولادة وبداية شبق جديدة.
3. التغطية الجيدة للشبق غير المنتظم.
4. التعامل الجيد مع السائل المنوي.
5. عمر الحيوان.
6. التغذية.
7. مكان وضع السائل المنوي.
8. تنظيم الشبق وخاصة عند الأغنام بالإسفنجات الهرمونية.
9. الإخصاب الجماعي.

لقد تم الاعتماد على ذلك كله للوصـــول بخدمات التلقيح الصـــنعي إلى درجة عالية من الكفاءة لتأمين حاجيات المربي. وهناك أنواع مختلفة من التخطيط والتنظيم المعتمدة ونذكر منها :

1- تخطيط دولي أو حكومي بعيد المدى: وهو عبارة عن برامج تنموية تقوم بها الحكومات من أجل رفع سوية الإنتاج من ألبان ولحوم لتأمين الاســتهلاك العام والدخول في فعاليات اقتصــادية محلية ودولية. ويشــمل هذا التخطيط دراســات وتحليلات وبرامج عامة معتمدين بذلك ما يسمى سياسة السوق (العرض والطلب).

2- التخطيط قصــير المدى : ويتضــمن خططاً تفصــيلية على مســتوى الدوائر البيطرية والزراعية وإدخال التعديلات اللازمة لضمان نجاح عملية التلقيح ونشرها في المناطق التي لم تصل إليها.

3- خطط محلية: وتشــمل تنظيم العمل اليومي التي يقوم بها التقنيين البيطريين وذلك بمســاعدة المنظمات الفلاحية والتعاونيات وكبار المربين.

وهنا يجب التنبيه إلى واجبات القائم بأعمال التلقيح الصنعي والإشراف عليها مثل :

1)- استلام السائل المنوي من المراكز المختصة.

2)- تقييم السائل المنوي قبل استعماله.

3)- تنظيم العمل بخصوص تشخيص الرغبة الجنسية، العقم والمراحل الأولى من الحمل
4)- الإحصاء اليومي للإناث العقيمة والحاملة والولودة.
5)- إجراء التلقيح الطبيعي للإناث التي في حالة شبق وذلك عند عدم توفر إمكانية التلقيح الصناعي.

وأخيراً على كل فني بيطري يعمل في هذا المجال القيام بدورات تدريبية تذكيرية لكي يبقى ممتلكاً زمام المبادرة والقيام بواجباته على أكمل وجه مع الأخذ بعين الاعتبار أنه لا يحق لأي شـــخص ممارســـة هذه المهنة إن لم يكن مؤهلاً علمياً وعملياً بهذا الاختصاص وبترخيص الوزارة المعنية.

****

الجزء العملي

الفصل الأول

تشريح الجهاز التناسلي الأنثوي وتوضعه
Anatomy of the Female Genital System

الهدف من الجلسة:

دراسة الخصائص التشريحية والبنيوية للأعضاء التناسلية دون وجود الحمل.

المواد والأدوات اللازمة:

1- إناث حيوانات زراعية مختلفة.
2- أعضاء تناسلية مأخوذة من حيوانات مذبوحة حديثا (أبقار – أغنام – ماعز – خيول).
3- الهيكل العظمي لمنطقة الحوض (مخططات رسوم لوحات توضيحية مقاطع تشريحية نسيجية مجهرية).
4- بعض الأدوات الطبية التشريحية والجراحية.

لمحة عملية توضيحية :

تتم الجلسة العملية في مخبر القسم وإيضاحية الحظيرة :

تبدأ الجلسة بتعريف الطلاب على تشريح الأعضاء التناسلية الأنثوية ومواصفاتها على اللوحات والمخططات التوضيحية، ثم يتم توضيح ذلك على العينات الحقيقية ويتم التفريق بين الأعضاء التناسلية الخارجية والداخلية وفي نهاية الجلسة يتم تحديد ذلك على الحيوانات مباشرة معتمدين فكرة الجس عن طريق المستقيم والمهبل.

الأعضاء التناسلية الخارجية :

1- الفرج (Vulva) :

الجزء الخارجي للأعضاء التناسلية الأنثوية، ويتألف من زوج من الشفاه التناسلية متوضعا بينهما ما يسمى بالشق التناسلي (الشكل 1).

يغطي الشفاه التناسلية خارجياً الجلد وداخليا طبقة مخاطية، ويكون جلد الشفاه التناسلية رقيقاً كثير التعاريج والطيات عند الأبقار، وغني بالغدد الدهنية ويوجد في عمق نسيج الشفاه المصرة العضلية (M. Constrictor Vulva) ويكون الشق التناسلي عند معظم إناث الحيوانات منحنياً من الناحية السفلية وحاداً من الناحية العلوية مع بعض الأشعار الطويلة أما عند الأفراس فعلى العكس يكون حاداً علوياً، ومنحني سفلياً.

2- البظر (Clitoris):

يماثل العضو الذكري ولكنه ضامر ويقع في الزاوية السفلية للفتحة التناسلية على بروز واضح بحجم حبة البازلاء أو أكبر قليلا. ويتألف البظر من جسمين نخروبيين وجسم ضامر وهو غني بالأوعية الدموية والأعصاب. لذلك هو عضو حساس جدا وخاصة في فترة النشاط الجنسي.

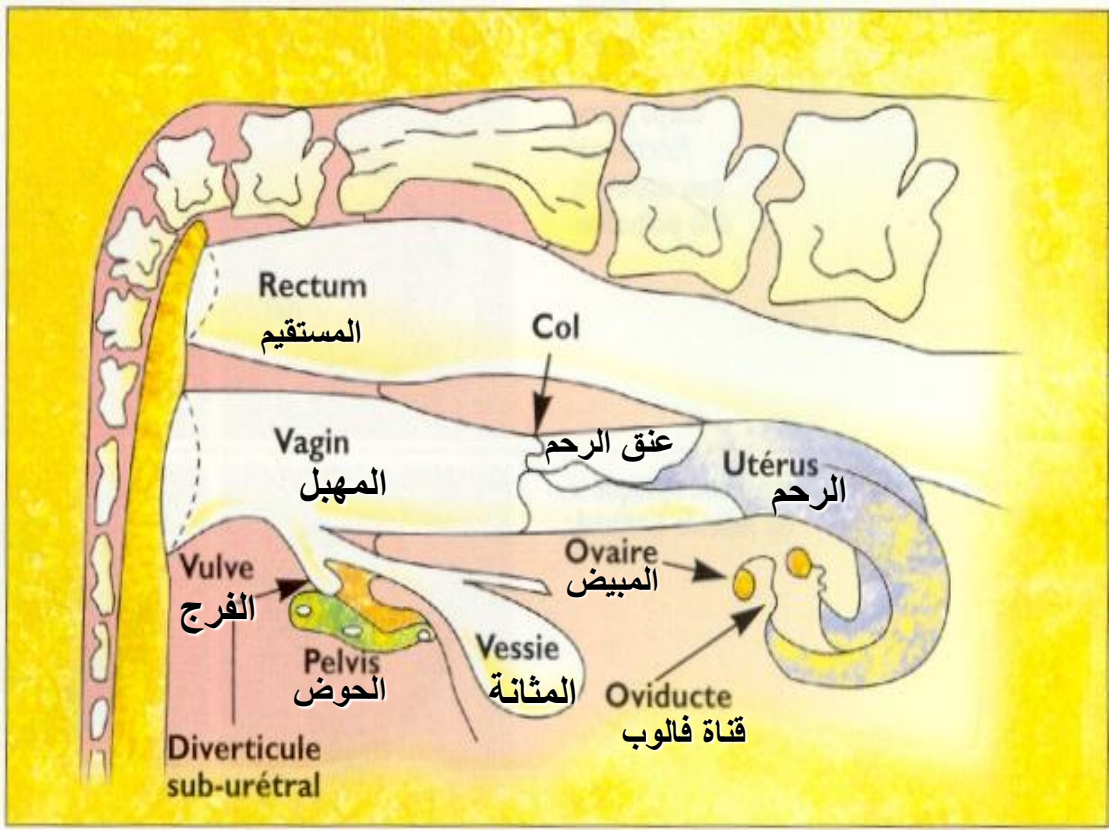
3- مدخل المهبل (Vestibulum Vaginae):

يسمى الدهليز أو البوق المهبلي وهو عضو عضلي أسطواني، يبدأ من الشق التناسلي وينتهي عند الفتحة البولية، يصل طوله من (8 – 14) سم حسب نوع الحيوان وعمره ويتجه غالبا من الأسفل إلى الأعلى أماميا. يزداد طوله مع ازدياد عمر الحيوان وتتميز الأبقار عن غيرها بوجود جيب أعوري في نهاية مدخل المهبل عند الفتحة البولية وهذا ما يجب الإنتباه له عند وضع قثطرة بولية عند الأبقار أو أثناء التلقيح الصنعي، حيث يجب الابتعاد عن هذا الجيب، الذي يقع على مسار إدخال القثطرة مع ملاحظة عدم وجود جيب أعوري عند الخيول في نهاية مدخل المهبل.

عند نهاية مدخل المهبل يوجد طية مبطنة بغشاء مخاطي تشكل ما يسمى غشاء البكارة الذي يكون ضامرا عند الحيوانات.

يتألف جدار مدخل المهبل من طبقة مخاطية وعضلية والتحامية.
الطبقة المخاطية : تغطى بطبقة من النسيج الظهاري متعدد الطبقات يشكل طيات مختلفة الحجم يقع تحته من اليمين واليسار زوج من الغدد البوقية الضخمة (Vestibulares Minores Gland) (يماثل عند الذكور غدة كوبر) تعمل على ترطيب القناة التناسلية الأنثوية، إذ تفرز سائلاً شفافاً لزجاً يشبه اللعاب عند الأبقار. يزداد إفرازه أثناء التهيج الجنسي والولادة.

عند إناث الكلاب : تختفي هذه الغدد.
عند الأفراس: توجد أجسام كهفية تنتفخ وتزداد سماكتها أثناء النشاط الجنسي ويتوضع خلف الفتحة البولية ومن الجانبين، عدد كبير من الأقنية الطارحة للغدد البوقية الصغرى التي تقوم بدور متمم للغدد البوقية الكبرى.



الشكل (1): رسم تخطيطي يوضح التوضع الطبوغرافي للجهاز التناسلي الأنثوي عند الأبقار.

الأعضاء التناسلية الداخلية :

1- المهبل (Vagina –Colpos):

وهو عبارة عن أنبوبة طويلة نسبيا، يمتد من الدهليز المهبلي (البوق المهبلي = مدخل المهبل) ليصل عنق الرحم (الجزء المهبلي لعنق الرحم). ويقع بالكامل في التجويف الحوضي تحت المستقيم. يصل طوله عند الأفراس حتى (32) سم وعند الأبقار (30) سم وعند الأغنام والماعز (12) سم يعدّ المهبل عضو الجماع والقناة الرحمية الطارحة عند الإناث الشكل (1).

يتميز المهبل عند المجترات بوجود أقنية طولية (أخاديد) بعرض (1.5 – 2) مم وطولها (4 – 20) سم تكون في الناحية السفلية وتسمى أخاديد غارتنر (Ductus Gartneri).

تتميز الأبقار والخيول بوجود القبو المهبلي لعنق الرحم، لكنه غير واضح عند باقي الحيوانات ويتحول المهبل إلى عنق مباشرة عند الخنازير وهو ما يميزها عن باقي الحيوانات، حيث يكون البروز المهبلي لعنق الرحم واضحاً ويشكل حدودا بارزة.

الطبقة المخاطية للمهبل: يغطيها نسيج ظهاري متعدد الطبقات ولا تملك مخاطية المهبل أياً من الغدد ولكن

تتميز بوجود طيات طولية كثيرة تختفي عند الخنازير. إن ظهارة المهبل شديدة التبدل حسب الحالة الوظيفية التناسلية.

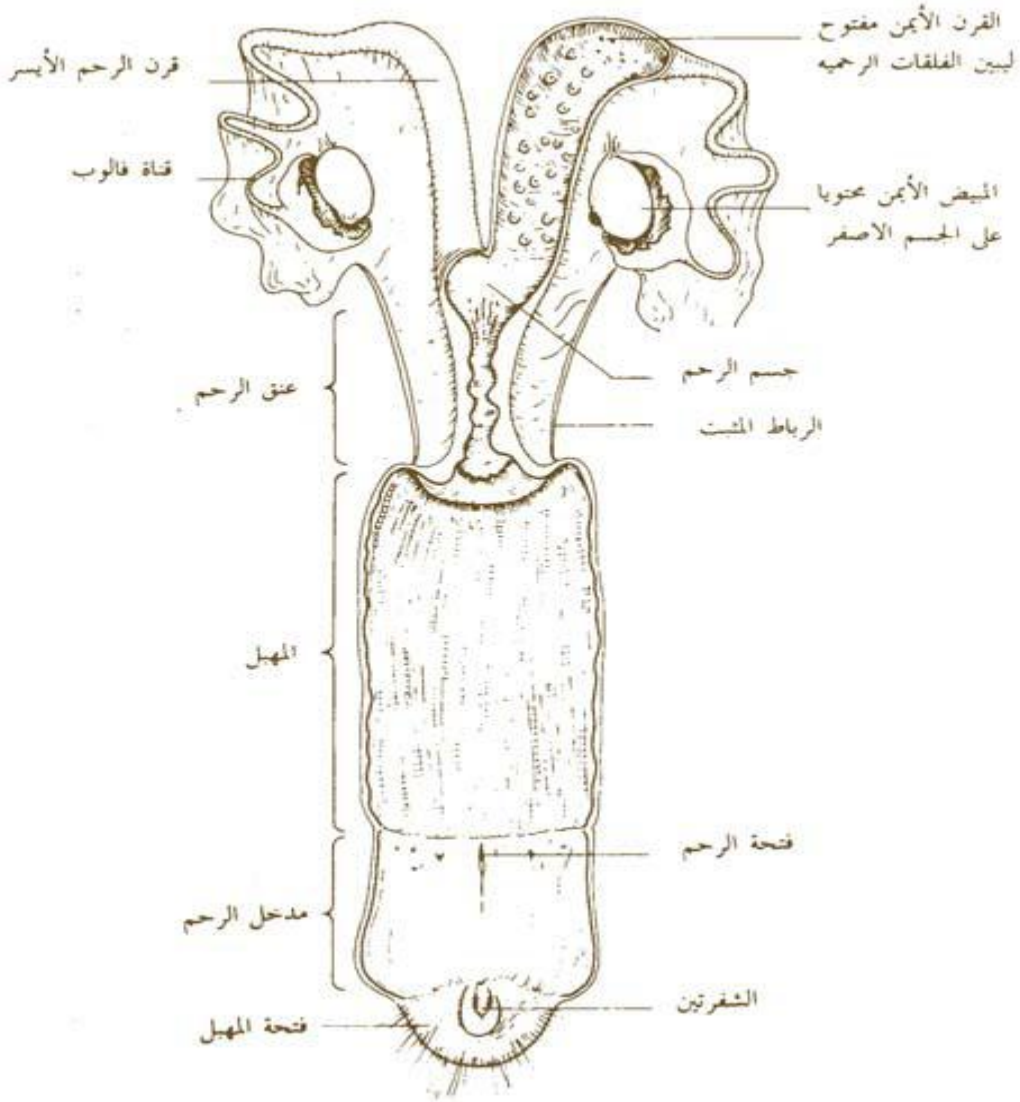
الطبقة العضلية: رقيقة وتعدّ من العضلات الملساء
الطبقة المصلية: تلتصق بالعضلية وهي عبارة عن نسيج التحامي بالأوعية الدموية والأعصاب تحيط بها خارجيا طبقة من طيات البريتوان الحوضي.

2- الرحم : (Uterus, HysteraMetra,) : تعد الأرحام عند معظم الحيوانات الزراعية ثنائية القرون، بينما عند الأرانب والقوارض ثنائية الرحم (أي ينفتح على المهبل عنقي الرحم). ويتألف من : عنق الرحم وجسم الرحم وقرني الرحم

عنق الرحم :
يقع عنق الرحم بين المهبل وجسم الرحم، وله قناة ضيقة تصل بين تجويف جسم الرحم والمهبل وتكون مغلقة أو شبه مغلقة عدا وقت التهيج الجنسي والولادات وفي بعض الحالات المرضية. يبلغ طول عنق الرحم عند الأبقار (8-12) سم. ويقع في التجويف الحوضي ويمكن أن ينزلق إلى الأمام والخلف حسب الحالة الفيزيولوجية للحيوان، حيث يمكن جسه عن طريق المستقيم بسهولة. وعلى ضوء ذلك تشخيص الحمل. تتميز قناة الرحم بوجود طيات عرضانية حيث تكون أعلى ارتفاعا في وسط القناة وتقل باتجاه الداخل والخارج، تشكل فيما بينها (3- 4) أخاديد، أهمها الرابع من جهة المهبل الذي يشكل البروز المهبلي لعنق الرحم الذي يصل طوله (2 - 4) سم ويأخذ بذلك شكل الزهرة، ويكون عند الأبقار الولودة أكثر تعرجا بينما عند البكاكير أملساً. إن لمعرفة هذه البنية أهمية كبيرة في عملية التلقيح الصنعي ونقل الأجنة لما قد يسببه من صعوبات في إدخال القثطرة داخل قناة الرحم.

يتألف عنق الرحم نسيجيا من 3 طبقات: مخاطية، عضلية ومصلية تغطي الطبقة المخاطية طبقة من الخلايا الظهارية أسطوانية الشكل تقوم بعمل إفرازي مهم معطية سائلاً شفافاً لزجاً يحتوي على الميوسين (المخاط = المخاطين) الذي يملك خاصة حيوية مهمة جدا وهي قتل الجراثيم والقدرة الامتصاصية. تكون كمية هذا السائل قليلة في حال عدم وجود حمل، بينما يزداد في حال حصول الحمل وخاصة عند مدخل قناة الرحم مشكلا ما يسمى السدادة الحملية، التي تقوم بدور دفاعي طوال فترة الحمل وبعد الولادة، أما في فترة الرغبة الجنسية تكون هذه السيولة شفافة قليلة اللزوجة أو أكثر غزارة. وتقوم الطبقة العضلية بدور صمام إغلاق وفتح لقناة عنق الرحم، وهي غنية بالأوعية الدموية والأعصاب، ويغلفها خارجيا الطبقة المصلية.

يكون عنق الرحم عند المجترات الصغيرة (ماعز – أغنام) أقل حجما من الأبقار، ويصل طوله إلى (5- 7) سم ويبرز في التجويف المهبلي على شكل فم السمكة المفتوح. أما عند الأفراس يكون عنق الرحم 5- 7 سم وبسماكة (3- 4. 5) سم وهو طري الملمس مقارنة مع عنق الرحم الصلب عند الأبقار. وتكون الطيات العرضية قليلة الوضوح حيث تظهر بدلا عنها طيات طولانية، أما النسيج العضلي فهو أقل نموا عند الأفراس مقارنة مع الأبقار.



الشكل (2): أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي.

2- جسم الرحم (Corpus Uterine):

يقع جسم الرحم بين العنق والقرون، ويملك أشكالا مختلفة حسب اختلاف الحيوانات. يملك جسم الرحم ملمساً طرياً مقارنة مع عنق الرحم ويكون قصيراً نسبياً (2 – 3) سم عند المجترات الكبيرة والصغيرة كونه ليس مخصصا للتعشيش والحمل. بينما يكون أكبر عند الحافريات طوله (10 – 15) سم وعرضه (7 – 12) سم ويعدّ موضع التعشيش والحمل.

3- القرون الرحمية :

يتفرع عن جسم الرحم القرون (Cornua Uterine) التي تختلف أيضا باختلاف الحيوانات، يصل طول كل قرن عند المجترات الكبيرة إلى (16 – 20) سم عند الصغيرة (10 – 15) سم الشكل (2). غالبا ما يكون القرن الأيمن أكبر من الأيسر عند المجترات أما عند الخيول فطوله (15 – 25) سم. وبينما يصل طولها عند الخنازير (100 – 200) سم.

تتغير أبعاد قرون الرحم حسب عدد مرات الحمل وحسب الحالة الفيزيولوجية للحيوان. تفترق قرون الرحم عند الأبقار يمينا وشمالا بعد جسم الرحم، وتعود منحنية نحو الخلف والأعلى لتشبه بذلك قرون الكبش. ونتيجة لهذا اللتفاف في قرون الرحم عند المجترات يمكن تمييز ما يسمى الانحناء الكبير والنحناء الصغير للقرون الرحمية، بينما تكون قرون الرحم عند الأفراس في نفس مستوى العنق والجسم، أي أن الرحم لديها مستوية، وتختلف الخنازير عن غيرها بأن قرون الرحم لديها تأخذ شكل الأمعاء فهي كثيرة الالتفاف.

تتميز مخاطية الرحم (Endometrium) عند معظم الحيوانات بغناها بالغدد الأنبوبية، إذ يصل عددها عند الأبقار إلى (100000) غدة، معظمها في القرون. ولكن هذه الغدد لا تحتوي في مفرزاتها على مادة الميوسين (المخاطين) كما هوالحال في المهبل وعنق الرحم. كما تتميز مخاطية الرحم عند المجترات بوجود تشكيلات خاصة تسمى (الفلقات الرحمية) (Carunculae) تتوضع هذه الفلقات في جسم الرحم بشكل عشوائي بينما تنتظم في القرون في أربع صفوف طولية. يصل طول هذه الأزرار (4 – 14) مم وعرضها (3 – 9) مم وارتفاعها (1.2 – 4) مم في الرحم غير الحامل، ويصل عددها وسطيا إلى (86 – 126) عند الأبقار وسطيا. وهي عند الأغنام والماعز (88 – 110) ومن أجل ملاحظة سطح التعشيش يوضع الزر الرحمي تحت مكبرة عادية فتشاهد فيه تجاويف صغيرة، وعند حدوث الحمل تبدأ هذه الأزرار بالتضخم وتتسع هذه التجاويف لتنغرس فيها الزغابات الكوريونية المشيمية. وتملك الأزرار الرحمية أهمية كبيرة في تشخيص الحمل عند الأبقار، وتحديد عمره عندها، حيث يمكن جسها عن طريق المستقيم بسهولة.

تختفي الأزرار الرحمية عند الحيوانات غير المجترة فتكون مخاطية رحمها ملساء، تعدّ الطبقة العضلية في جدار الرحم معقدة نوعا ما وتتألف من ثلاث طبقات (طبقة قوية حلقية، طولانية ضعيفة ومائلة رقيقة). وهي غنية بالأوعية الدموية والأعصاب بينما تغلق الرحم خارجيا طبقة مصلية على كامل سطحه وتتحول خارجيا لتشكل الرباط الرحمي العريض.

4- الأقنية الناقلة للبويضات (Salpinx) :

وهي زوج من الأنابيب الرفيعة، تتوضع في مسارق خاصة على امتداد الرباط العريض عند نهاية الرحم. يصل طولها عند الأبقار والخيول (20 – 30) سم وعند الأغنام والماعز (10 – 15) سم.

تشريحيا:

يتم تمييز نهايتين لكل قناة، نهاية بطنية وأخرى رحمية. تكون النهاية البطنية عريضة على شكل قمع يحيط بالمبيض من معظم سطحه وخاصة في فترة الإباضة (النسيج الهدبي) (FimbriaeTubae).

ويمكن تمييز ثلاث طبقات من الأنسجة في جدار الأقنية الناقلة للبويضات وهي : طبقة مخاطية – طبقة عضلية – طبقة مصلية.

تتميز الطبقة المخاطية (بالرغم من رقتها) بكثرة البنى الخلوية فيها تتألف من طبقات من الخلايا الظهارية الهدبية الأسطوانية. التي توجه حركة السوائل دائما باتجاه الرحم. (تختفي هذه الأهداب عند الكلاب).
وقد تبين أنها تفرز إنزيم الهيالورونيداز الذي يساعد على تعرية العروس الأنثوية من خلايا الإكليل المشع (تساعد في عملية الإخصاب). أما البنية العضلية فتشبه عضلية الرحم. وأحيانا يمكن جس الأقنية الناقلة عن طريق المستقيم وخاصة في بعض الحالات المرضية.

5- المبايض (Oophoron – Ovaries):

هي زوج من الأعضاء الأصغر نسبياً والأهم وظيفياً، فيها يتم تشكيل الأعراس الأنثوية (البويضات) وإفراز الهرمونات الستيرويئيدية. تنشأ البويضات من الطبقة الخارجية للمبيض وتسقط بعد نضوجها بفعل الإباضة في النسيج الهدبي للقناة الناقلة (قمع فالوب).

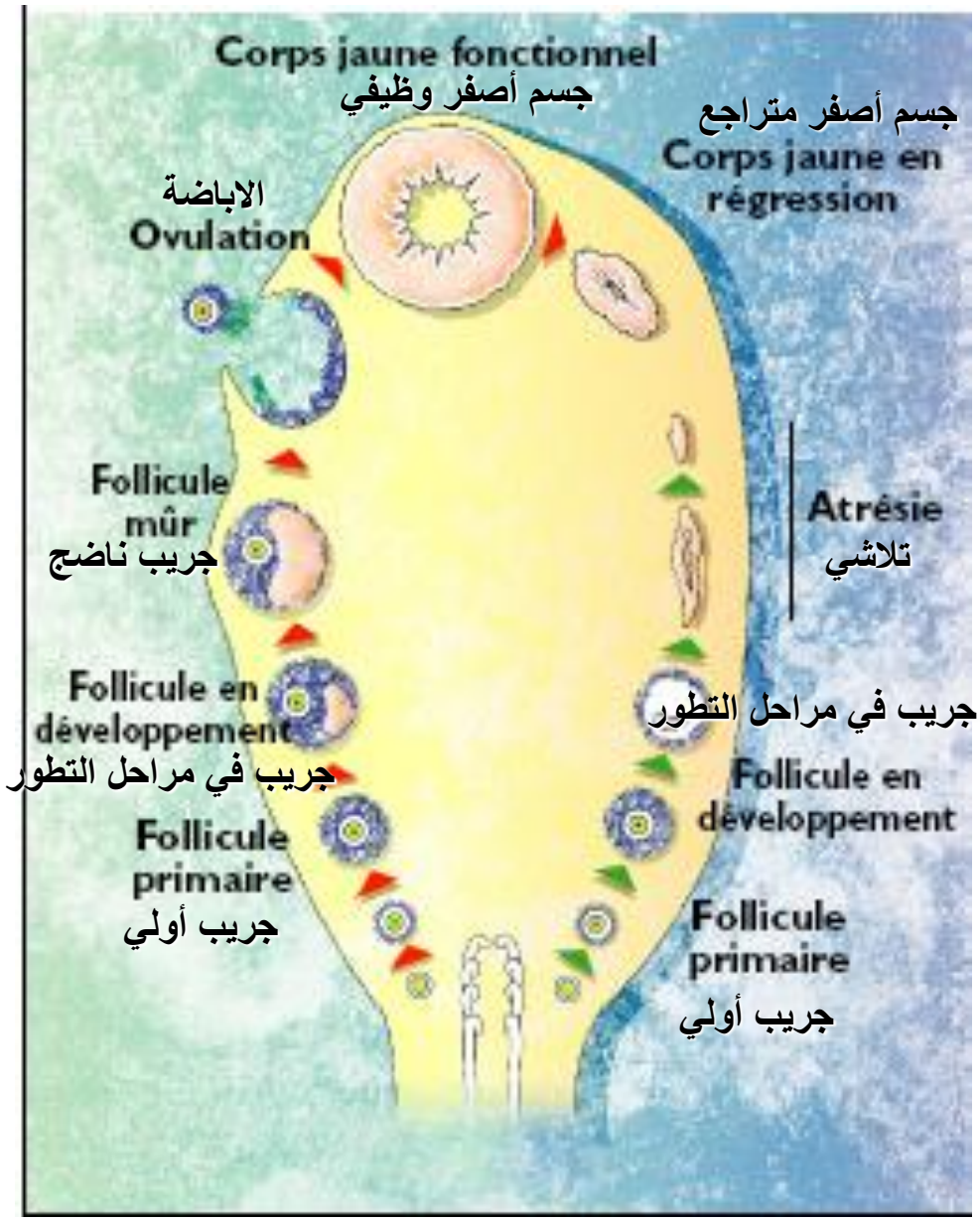
يختلف شكل المبيض باختلاف الحيوان، كما تختلف ضمن النوع نفسه حسب الحالة الفيزيولوجية (حسب مراحل الدورة الشبقية) وحسب عمر الحيوان. يصل وزن مبيض الفرس (40 – 70) غ وطوله (5 – 9) سم، وعرضه وسماكته (3– 5) سم، ولها شكل حبة الفول، وتملك من الجهة السفلى حفرة تدعى حفرة الإباضة، وتقع المبايض في التجويف البطني وهي معلقة إلى ظهر الفرس.

أما عند الأبقار فتملك المبايض شكلاً بيضاوياً، وزن المبيض (14 – 20) غ، وطوله (3.5 – 5) سم وعرضه (2 – 2.8) سم وسماكته (1.5 – 2) سم. وعادة يكون المبيض الأيمن أكبر من الأيسر.

تقع مبايض الأبقار في التجويف الحوضي وعند حدوث الحمل تنزلق قليلا باتجاه التجويف البطني، وقد تنزلق في بعض الحالات المرضية مثل الوهن الرحمي وغيرها.

أما عند الأغنام والماعز فإن المبايض تأخذ شكلاً بيضاوياً على كروي، وتتبدل بنيتها بشكل واضح حسب العمر والسلالة، وزن المبيض (0.7 – 3) غ وطوله (1.4 – 1.8) سم وعرضه (1.2 – 1.7) سم وسماكته (0.8 – 1) سم.

يغلف المبايض قشرة بيضاء مغطاة بطبقة نسيجية ظهارية. وعند إجراء مقطع في المبيض يمكن ملاحظة منطقتين قشرية (جرابية) لبية (وعائية) انظر الشكل المرافق 3 و4 :



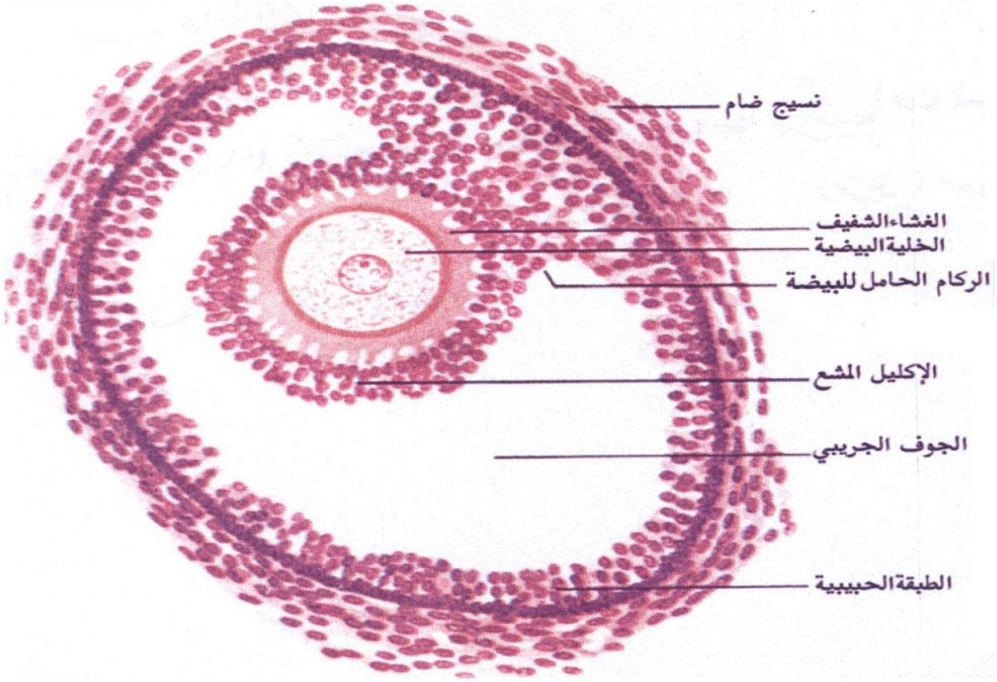
الشكل (3) بنية المبيض مقطع تخطيطي المسافة (15) سم

تتألف المنطقة القشرية (الجرابية) من نسيج الإلتحامي ناعم. ويحتوي هذا النسيج على جريبات مختلفة الأحجام وأجسام صفراء. أما المنطقة اللبية فتتألف من أوعية وأعصاب. تتميز مبايض الخيول بأن المنطقة القشرية تقع حول حفرة الإباضة، لذلك تقع الجريبات داخل المبيض بالقرب من حفرة الإباضة (حيث تحدث الإباضة).

من الممكن تحديد مدى نضوج الجريبات في مبيض الأفراس عن طريق الجس المستقيمي، حيث يصل طول الجريب الناضج إلى (4 – 6) سم وعند الأبقار (1–2) سم، والأغنام والماعز (0.5 – 0.7) أما عند باقي الحيوانات فيحدث ذلك على سطح المبيض.

الشكل (4): رسم تخطيطي يوضح مقطع عرضي للمبيض عند الأبقار.

يتألف الجريب الناضج من غلاف نسيجي التحامي خارجي، يليه طبقة حبيبية (خلايا ظهارية جرابية) وفي عمقها ركام خلوي يحمل العروس الأنثوية (البويضة) وهي محاطة بطبقة خلوية جرابية. ويحيط بها تجويف يملؤه سائل شفاف (السائل الجرابي) الشكل (5).



الشكل (5): رسم تخطيطي يوضح بنية الجريب الناضج.

يمكن شفط العروس الأنثوية من الجريب الناضج بوساطة قثطرة من خلال ثقب صغير، وثم توضع على شريحة زجاجية وتشاهد تحت المجهر.

وظائف أجزاء الجهاز التناسلي الأنثوي

1- وظيفة المهبل:

أ- يشكل عضو الجماع :

- يعمل المهبل حامياً و منظفاً أول للجهاز التناسلي حين يفرز حمضاً قاتلاً للجراثيم. هذا الحمض المهبلي له أيضاً عيب فهو يهاجم بطانة الخلايا الظهارية للمهبل، ويستلزم ذلك إفراز مخاط حامٍ للمهبل.

ب- ممر الولادة : يتمدد أثناء الولادة ليمر الحميل. ويتحكم في مكونات مفرزات المهبل تغيرات هرمونية أثناء الدورة التناسلية.

2- **وظيفة الرحم:**

1. نقل السائل المنوي عندما تكون الأنثى في فترة الشبق: حيث يقوم الأوكسيتوسين بتحريض التقلصات العضلية فتنتقل النطاف إلى مكان الإخصاب.
2. الامتصاص والبلعمة: تتم عبر بطانة الرحم والخلايا البيضاء التي تسيطر على العدوى.
3. تجهيز النطاف بشكل جزئي من أجل الإخصاب: لأن الإستروجين يحرض على إفراز المواد المسؤولة عن تفعيل النطاف في عنق الرحم وبداية قناة فالوب.
4. تجهيز البيئة المناسبة للأجنة: حيث يتم تحريض مفرزات الرحم تحت تأثير الإستروجين والبروجسترون. والتزامن الملائم في بيئة الرحم هام للأجنة من أجل نقلها.
5. دعم التطور الجنيني: من خلال تهدئة تقلصات الرحم و الحماية المناعية للبروجسترون ضد رفض الجنين عبر الجهاز المناعي للأم.
6. طرد الجنين عند الولادة: من خلال التقلصات العضلية المنتظمة القوية (مترافقاً بانخفاض هرمون البروجسترون).
7. استرجاع الحمل : من خلال عودة الرحم لوضعه الطبيعي من خلال التقلصات العضلية والنشاط الإنزيمي والتي تؤدي إلى صغر الرحم ورجوعه لحجمه الطبيعي.
8. تقهقر الجسم الأصفر: في حال عدم وجود حمل، يفرز الرحم هرمون ($PGF_2\alpha$) ليسبب تراجع الجسم الأصفر. وفي حال وجود حمل، يحرر الجنين إشارة كيميائية وهي بروتين الأرومة الغذائية البقري (bTP-1) ليعمل على بقاء الجسم الأصفر.

3- **وظيفة عنق الرحم :**

يشكل العنق حاجز النطاف الأول عند الأبقار والأغنام بينما لا يشمل ذلك الأفراس والخنازير.

a. **نقل السائل المنوي:**

- يكون المخاط في العنق تحت تأثير الإستروجين صافياً ومائياً فتدخل النطاف في الطيات الطولانية لمخاطية المهبل ثم تنتقل إلى تجاويف صغيرة في طيات العنق.
- تكون ظروف مخاطية الرحم ملائمة لحركة النطاف.
- يمكن أن تساعد التقلصات العضلية للرحم والعنق في حركة النطاف.

b. **يقذف الحصان والخنزير من خلال عنق الرحم :**

- فرأس حشفة القضيب عند الحصان يبقى خارجاً ويقوم بتوسيع العنق قليلاً وتؤدي قوة القذف إلى دفع السائل المنوي داخل الرحم. أما الخنزير فلديه قضيب حلزوني يدخل حشفته اللولبية ضمن انحناءات عنق الرحم ويقوم بقذف (300-400 مل) داخل الرحم.
- الاتصال الرحمي البوقي له وظيفة تتمثل بالسيطرة على أعداد النطاف الداخلة للقناة الناقلة.

c. **حاجز للسائل المنوي:**

- تعمل مخاطية العنق وتشريحيته كفلتر للسائل المنوي بحيث يمنع عدداً كبيراً من النطاف الضعيفة من الوصول للقناة الناقلة عند الأبقار والأغنام.

d. **خزان للسائل المنوي:**

- تدخل النطاف في تجاويف الطيات لحمايتها لفترة طويلة فهي تشكل بيئة مفضلة لبقاء النطاف لكي تتحرك إلى داخل الرحم مع العلم أن أغلبية النطاف (90 %) تموت في المهبل.

e. **إيقاف الاجتياح الجرثومي أثناء الحمل :**

- إن تقاطع المخاط وترابطه بشكل جيد في الرحم مع انقباضات العنق تمنع دخول أغلبية الجراثيم. وأيضاً هناك أعداد كبيرة من كريات الدم البيضاء للقضاء على الجراثيم في عنق الرحم.

f. **قناة للولادة:**

- الغدد الموجودة في العنق تؤمن تزليق مجرى العنق أثناء الولادة.
- ارتخاء العنق وتوسعه يساهم في طرد الحميل وخروجه عند المخاض.

4- **وظيفة القناة الناقلة أو قناة فالوب Functions of the Oviduct:**

1. إلتقاط البويضة من سطح المبيض : يتم انتصاب زوائد القمع تحت تأثير هرمون الإستروجين، وكما يحدث تقلص في الأربطة وتحرك للمبيض والقناة مع الأهداب يسمح للأخيرة بالاتصال مع البويضة المحاطة بالركام المبيضي وبالتالي التقاطها وعدم نزولها داخل التجويف البطني.

2. نقل النطاف إلى مكان الإخصاب : من خلال التقلصات العضلية باتجاه المبيض تحت تأثير البروستاغلاندين. وهنا يمكن لبعض النطاف أن تستمر بالصعود عبر القناة لتسقط في التجويف البطني.
3. تؤمن البيئة المناسبة للبويضة والنطاف من أجل الإخصاب : يتم الإخصاب في القناة تحت تأثير البراديكانين الذي يُفرز مع السائل الحويصلي و يتفاعل مع بعض المواد الموجودة في القناة مما يؤدي إلى ارتخاء القناة و إتمام عملية الإخصاب بسلام دون حركة. وتساهم مفرزات القناة أيضاً في النضوج المبكر للبويضة.
4. نقل البويضة المخصبة من مكان الإخصاب إلى الرحم : يتم نزول البويضة المخصبة بعد 3–5 أيام إلى التجويف الرحمي من خلال أهداب القمع والأمبولة وتقلصات العضلات الملساء.
5. نزع قلنسوة النطفة Decapacitation : تساهم إفرازات الخلايا المبطنة لأمبولا القناة الناقلة المحرضة عن طريق الإستروجين في مرحلة الشبق في تفعيل النطاف لتصبح قادرة على الإخصاب. كما أن هذه الإفرازات تمد البويضة الملقحة بالمواد الغذائية.
6. يتم بلعمة النطاف والبويضات الميتة بعد الإخصاب بوساطة خلايا بلعمية موجودة في بطانة القناة الناقلة.
7. تقليل عدد النطاف لتجنب كثرة النطاف : يقذف الثور حوالي 7×10^9 نطفة في المهبل، يدخل البرزخ منها 10^2 نطفة فقط ليصل إلى مكان الإخصاب. يفيد البرزخ لحفظ النطاف حتى تتحرر إلى مكان الإخصاب.

5- وظيفة المبيض Functions of the Ovary:

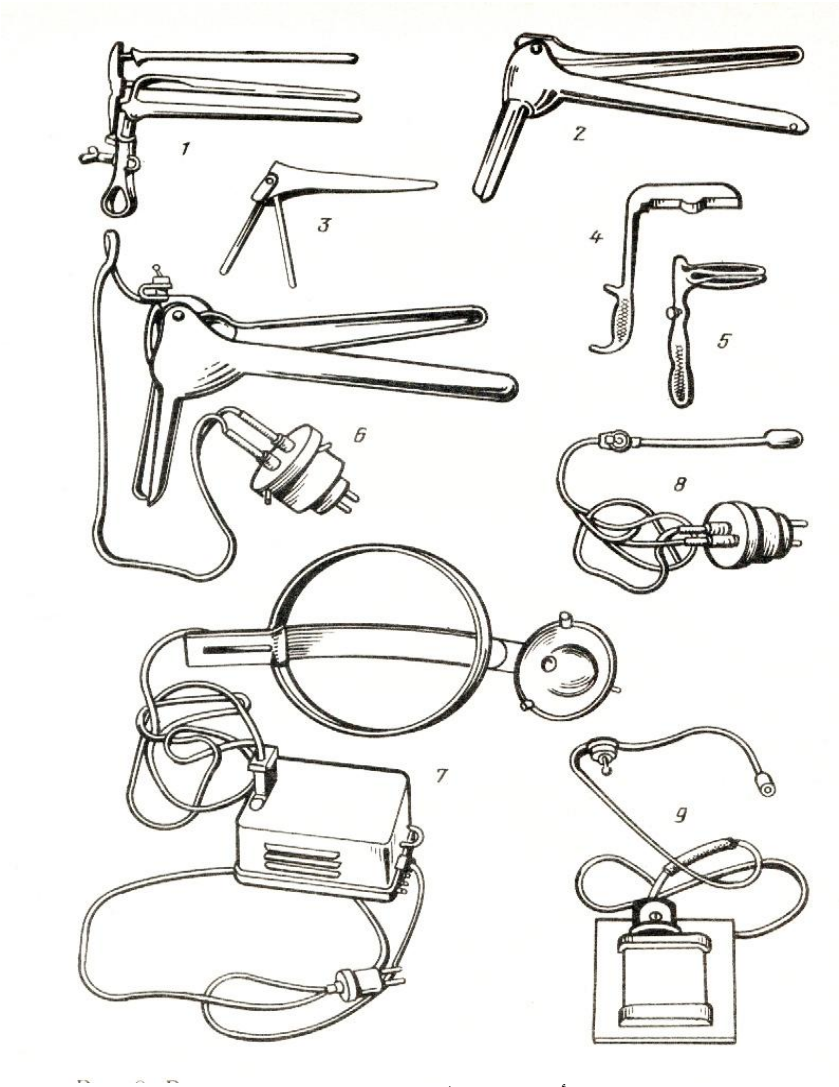
- إفراز الإستروجين : من الجريبات الثالثية العريضة وحتى جريبات غراف. يفرز من خلايا الغمد الداخلي (بنسبة 3/1) والخلايا الحبيبية (بنسبة 3/2) ويحرض النشاط الشبقي.
- يحتوي البويضات ثنائية الصبغيات (2 ن) والتي تشكل أساس الجنين.
- إنتاج البروجسترون : حيث يتشكل الجسم الأصفر من جريب غراف بعد الإباضة ويفرز البروجسترون الذي يعمل على تجهيز الرحم للحمل وصيانته حتى الولادة عند كل الأنواع الحيوانية.

طريقة فحص الأعضاء التناسلية الخارجية :

يتم فحص الحيوانات بعد تثبيتها في زناقة خاصـــة أو في مكان يحد من حركة الحيوان. تبدأ المعاينة الخارجية من الشـق التناسـلي لملاحظة وجود (سـوائل عالقة أو عدمها، من ذلك مشـاهدة جذر الذيل الذي قد تعلق عليه بعض السوائل. ثم يتم معاينة الشفاه التناسلية وتحديد شكلها وحجمها وردود الفعل العصبية، بعد ذلك يتم مشاهدة الأغشـية المخاطية وذلك بإبعاد الشـفاه التناسـلية عن بعضـها وعندها يبدو دهليز المهبل (مدخل المهبل) والبظر ويتم تحديد لون الغشاء المخاطي لها.

فحص المهبل:

يتم فحص المهبل بالعين باســـتخدام المنظار المهبلي (المرآة المهبلية) ويمكن تحديد حالة المهبل والجزء المهبلي لعنق الرحم. ولتسـهيل إدخال المنظار المهبلي يجب تنظيفه بشـكل جيد ثم تدفئته ودهنه بالفازلين خارجيا. ثم يتم مسـك الشـفاه التناسـلية باليد اليسـرى وإبعادها عن بعضـها ليتم إدخال المنظار المهبلي وهو مغلق الفكين بحيث يتناســـب الانطباق مع الفتحة التناســـلية، ثم يدفع إلى الداخل ببطء وهدوء ثم يدور (90) درجة بحيث يصـــبح المقبض من الأسـفل. وبذلك يمكن فتح المنظار بالضـغط على المقبض عند ذلك يمكن مشـاهدة مخاطية المهبل والجزء المهبلي من عنق الرحم الشكل (6).



الشكل (6): أشكال المنظار المهبلي مع مصدر ضوئي.

من خلال المشـاهدات يمكن تحديد شـكل السـوائل المخاطية الطبيعية من الإنتانية، كما يمكن مشـاهدة السـدادة الحملية على البروز المهبلي لعنق الرحم. كما يمكن أخذ لطاخة مهبلية ليتم فحصـــها مخبريا ومعرفة التلوث الجرثومي.

الفصل الثاني

تشريح الجهاز التناسلي الذكري وتوضعه
Anatomy of the Male Genital System

الهدف من الجلسة :

دراسة البنية التشريحية للأعضاء التناسلية الذكرية وتوصيفها بما يتوافق ووظيفتها التناسلية.

المواد والأدوات اللازمة :

ذكور حيوانات زراعية مختلفة، أعضاء تناسلية ذكرية طازجة، لوحات توضيحية، مقاطع تشريحية نسيجية، أدوات تشريحية وجراحية، قنطرة بولية، محاقن، مجاهر، محلول حمض الليمون الصودي 2.9%، أدوات قياس طول.

لمحة عملية توضيحية :

تتم الجلسة في مخبر القسم وقاعة الحظيرة.

في البداية يتعرف الطلاب على اللوحات التوضيحية ثم يتم التعرف على الأعضاء التناسلية الذكرية تشريحيا على الحيوانات مباشرة. ثم يتم دراسة الأعضاء التناسلية المأخوذة من ذكور مذبوحة حديثا، ويجب على كل طالب تمييز أعضاء كل نوع من الحيوانات وذلك على التسلسل التالي :

1- الصفن: بنية طبقاته.

2- الخصيتان: الشكل، الحجم، القوام، البنية المقطعية، البنية المجهرية.

3- البربخ : الرأس، الجسم، الذيل.

4- الحبل المنوي، الأوعية الدموية، الأعصاب، الأربطة والعضلات

5- الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري الاختلافات التشريحية بين الحيوانات.

6- العضوالذكري (القضيب) : الجذر – الجسم – الرأس.

7- الغلفة (الكيس الفلقي).

الأعضاء التناسلية الذكرية :

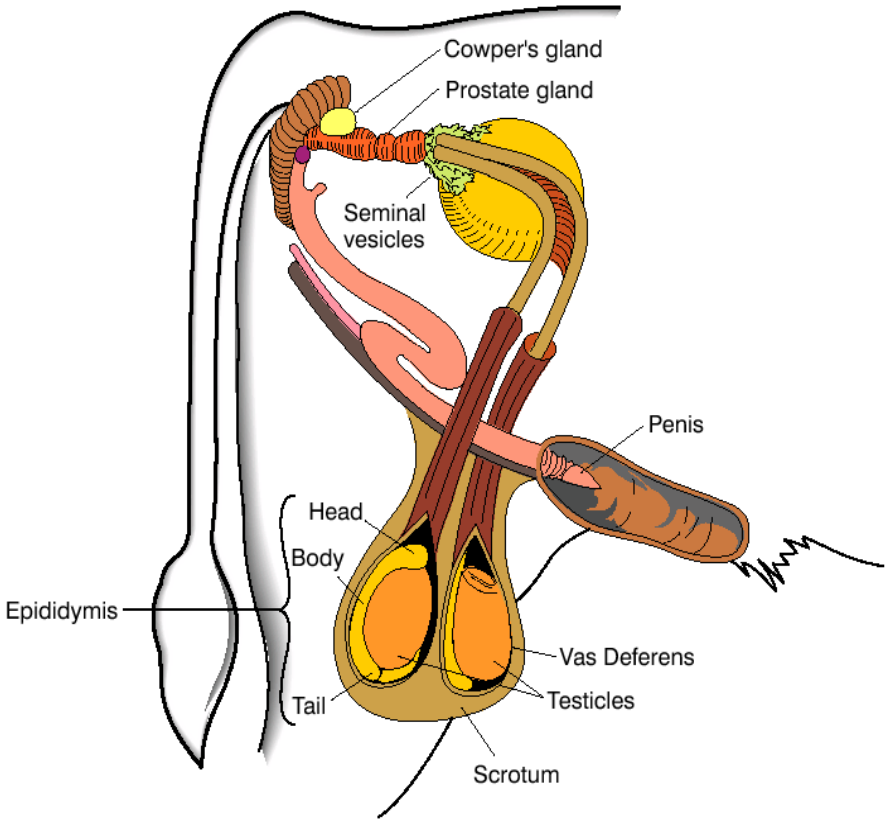
تتألف من الخصى والأقنية الناقلة (البربخ، الأقنية الوعاء الناقل (الاسهر)، القناة البولية التناسلية) الغدد التناسلية الملحقة والعضو الذكري (عضو الجماع).

1- الخصيتان (Testes – Orchis –Didymis) :

زوج من الغدد التناسلية، تتوضع في بروز ثنائي من جدار البطن يسمى الصفن (Scrotum). يختلف شكل الصفن وتوضعه من حيوان إلى آخر.

يتوضع الصفن في ذكور المجترات بين الفخذين على شكل كيس يتدلى شاقوليا ويملك عنقاً واضحاً. أما عند

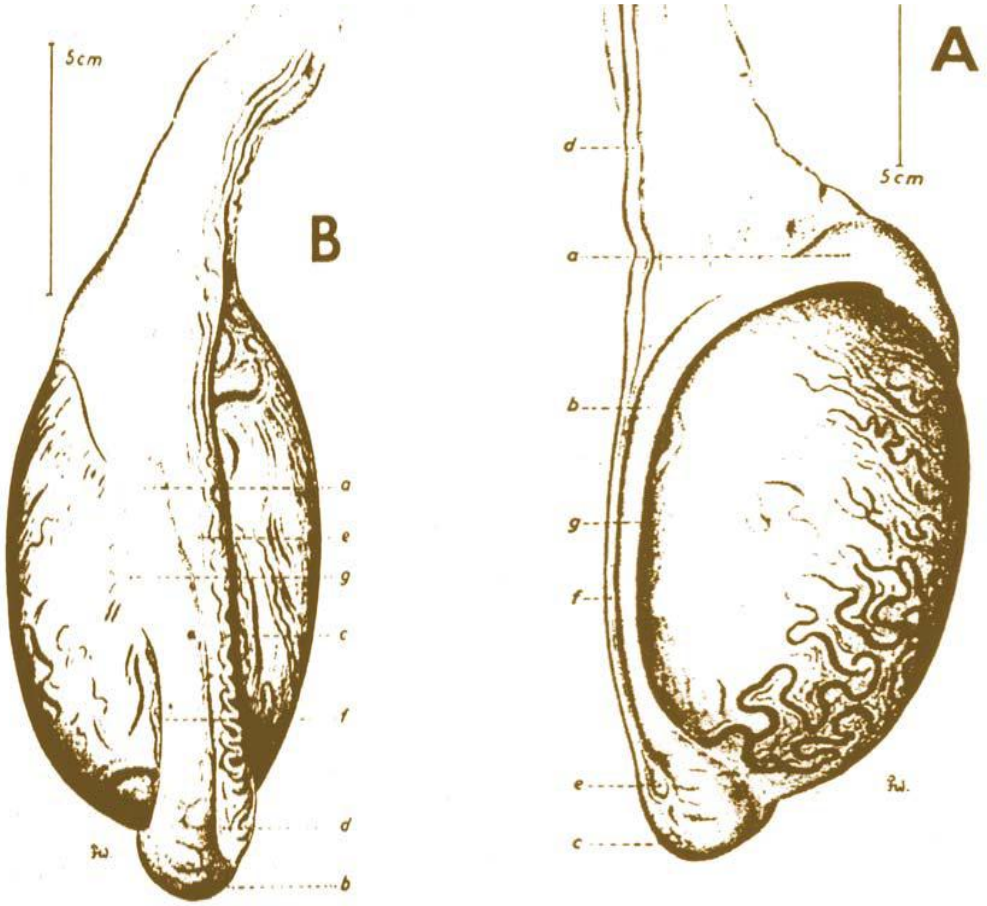
الخيول فإنه يتوضع بين الفخذين ولكن يأخذ وضعية أفقية تقريبا ولا يملك عنق واضح مثل المجترات. أما عند الخنازير والكلاب فإن الصفن يتوضع بين الفخذين من الخلف في منطقة العجان الشكل (7).



الشكل (7): يوضح أجزاء الجهاز التناسلي الذكري عند الثور.

Epididymis Head	رأس البربخ	Prostate gland	غدة البروستات
Epididymis Body	جسم البربخ	Scrotum	الصفن
Epididymis Tail	ذيل البربخ	Seminal vesicles	الغدد المنوية
Cowper' gland	غدة كوبر	Testicles	الخصتين
Penis	القضيب	Vas Deferens	الاسهر او الوعاء الناقل

يغطي جلد الصفن بعض الأشعار عدا الخيول فهو من دون شعر. وهو غني جدا بالغدد العرقية والدهنية. ويكون في وسط جلد الصفن سفلياً الخط الفاصل بين نصفي الصفن.



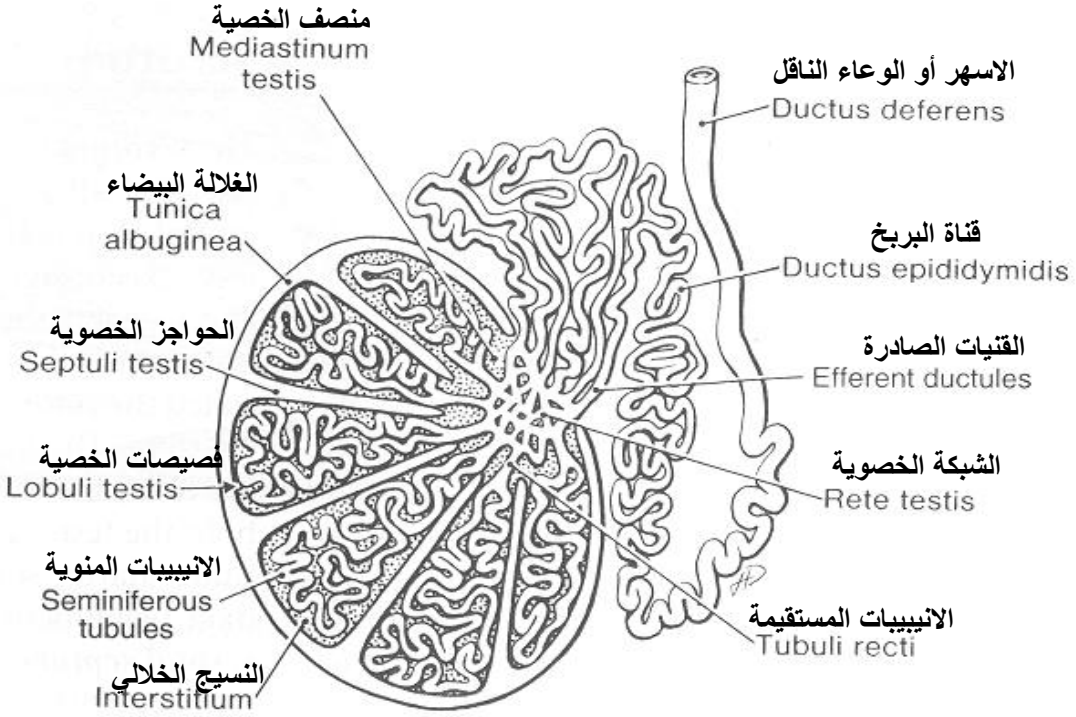
الشكل (8): يوضح صورة طولية (B) وجانبية (A) للخصى عند الثور.

a	رأس البربخ	d	الوعاء الناقل أو الاسهر
b	جسم البربخ	e	انبورة الوعاء الاسهر
c	ذيل البربخ	f	الأعصاب والأوعية النطفية
		g	الخصية

عند إجراء مقطع في جلد الصفن يمكن أن يميز الطبقات الآتية :

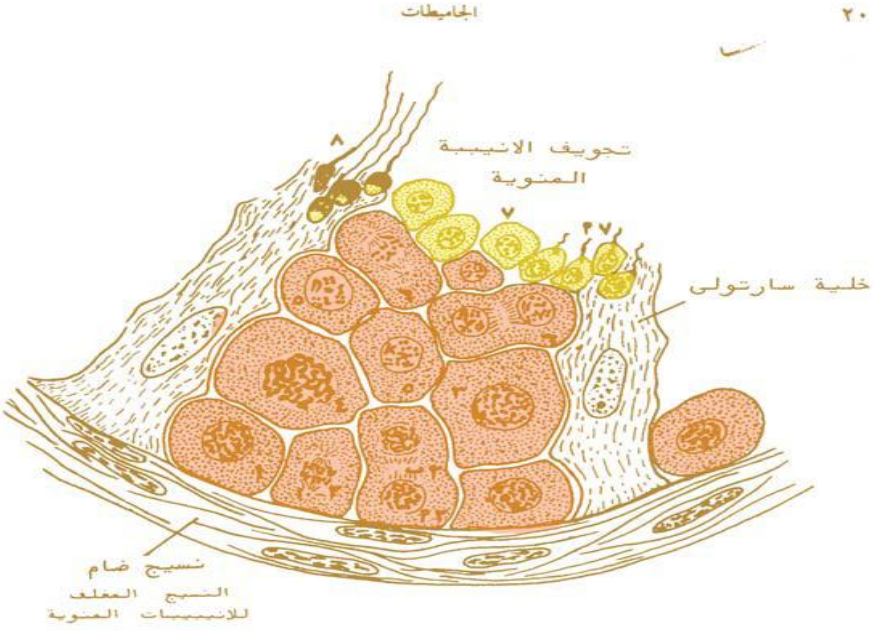
الجلد الخارجي وتحته مباشـرة طبقة مرنة عضـلية تسـمى (قميص أو رداء دارتوس): تعطي الصـفن إمكانية انزلاقية جيدة وهي ملتصـقة بالجلد الخارجي بشـكل جيد وتحتوي على أعداد كبيرة من الألياف العضـلية الملسـاء ونسـيج ليفي مرن، وإن جزءاً من هذا الرداء يدخل في تكوين الحاجز الأوسـط من الكيس الصـفني الشـكل (9). تمتلك الألياف العضـلية حسـاسـية شـديدة لدرجات الحرارة، فهي تتقلص بالبرودة وترتخي بالسـخونة ولذلك فهي تتحكم في شـكل كيس الصـفن الخارجي وحجمه ، في الطقس البارد ينكمش الصـفن ويقترب من جدار البطن بفضـل هذه العضـلات، والعكس صـحيح في الطقس الحار. والجدير بالذكر هنا أن رداء دارتوس يعمل لا إرادياً وتحت تأثير الهرمون الذكري (Testosterone) في الحيوانات البالغة. وقد أفادت الدراسـات إن لهذه العملية دوراً كبيراً في عملية تشكل النطف.

يقع تحت رداء دارتوس داخليا ما يسمى اللفافة الصفنية التي تتألف من ثلاث طبقات ليفية مرنة متداخلة في بعضها وهي امتداد لعضلات البطن في هذه المنطقة من جسم الحيوان (المنطقة الإربية)، حيث تكون ضعيفة الاتصال مع رداء دارتوس وهي تحيط بكل خصية من كل الجوانب في نصفي الصفن مشكلة حول الخصى فراغاً مصلياً واسعاً (التجويف الصفني). هذا الأخير يتحول داخليا في القناة الاربية مشكلا الفتحة الإربية التي تتصل مع التجويف البطني، وتتصل اللفافة الصفنية خارجيا مع العضلة الساحبة الخارجية (M. Cremaster Externus) التي هي امتداد للعضلة البطنية المائلة حيث تكون أكثر نموا من الجهة الخلفية الوحشية للفافة الصفنية. عندما تتقلص هذه العضلة ترفع الخصية باتجاه الأعلى. أما داخليا فإن اللفافة الصفنية تتحول إلى الغلاف الغمدي الخاص. وهذه الأخيرة تغلف الخصية والبربخ من جميع الجهات وتمتد مع الأقنية الناقلة لتغلفها باتجاه التجويف البطني. يبطن الغلاف الغمدي الخاص داخليا طبقة خاصة تسمى الغلالة البيضاء تلتصق مع الغلاف الغمدي الخاص بشكل متين. ويتألف الرداء الأبيض من نسيج التحامي سميك (0.5 – 1.5) مم ويغلف الخصية بشكل مباشر الشكل (9). أما الخصى فتختلف شكلا وحجما ووزنا من حيوان لآخر: بيضاوية عند المجترات طولها عند الثور (12–14) سم وزنها (250–350) غ، وعند الكبش من (10–12) سم و(200–300) غ، وأما عند الحصان من (11–12) سم و (200–250) غ. إن وزن الحيوان وعمره وسلالته وطرق تغذيته تؤثر تأثيرا كبيرا في حجم الخصية ووزنها التي تصل إلى أكبر حجم لها عند عمر 8 سنوات تقريبا. والحد الأمامي للخصية وكذلك جنبها لا يشغلهما شيء أما القطب العلوي والحد الخلفي وكذلك جزء من القطب السفلي فيشغلهما رأس البربخ وجسمه وذيله أما الوعاء الناقل فيصعد إلى الحبل المنوي من الناحية الوسطى لجسم البربخ. عند اتصال الخصية برأس البربخ فإن رداء الخصية الأبيض يتغلغل داخلها مشكلا حواجز، مقسما الخصية داخليا إلى (300–400) فصيص. هذه الفصيصات الخصوية تحتوي نسيجاً برانشيمياً (خلالياً) هشاً ابيضاً مصفراً عند الثور، أبيض عند الكبش وأبيض رمادياً عند الحصان. ويوجد في الفصيص من أربع إلى خمس انيبات شديدة التعرج طول الواحدة من (50 – 80) سم حيث يفصل بينها نسيج التحامي يتخلله أوعية دموية وأعصاب يتوضع بينها حول الأوعية الدموية خلايا ليدغ (مجموعات من الخلايا الضخمة الهيولى) التي تنتج الهرمون الجنسي الذكري. إن جدار الأنيبات المنوية المتعرجة يتكون من جزء التحامي وآخر ظهاري حيث تتشكل فيها النطف من أمهات المني التي تجاور خلايا سيرتولي المفرزة لسائل يغذي الخلايا المنوية المتشكلة في لمعة القنية. يصل الطول العام لجميع القنيات المنوية الخصوية إلى نحو 5000 متر عند الثور. يتشكل عند الذكور البالغة في هذه القنيات الخلايا الجنسية الذكرية (الأعراس الذكرية النطف) (Sperms أو Spermetozoa).



الشكل (10): التركيب الداخلي للخصية والبربخ.

من أجل إثبات هذه العملية يمكن إجراء مقطع عرضي في خصية ثور أو كبش بالغ مذبوح حديثا وأخذ لطاخة من هذا المقطع شريحة زجاجية نظيفة لصنع مسحة جافة ملونة، يتم تثبيتها بالكحول والايتر بعد تجفيفها ثم تصبغ بالايوزين ثم تجفف من جديد ليتم مشاهدة المسحة تحت المجهر بتكبيرات مختلفة فيلاحظ خلايا منوية ملونة في مختلف مراحل تشكلها (خلايا منوية أم وحتى خلايا منوية بالغة) الشكل (11 – 12).



الشكل (12): رسم تخطيطي يوضح جزء صغير من جدار الانيبيبات المنوية.

تتجه الأنيبيبات المنوية الخصوية إلى وسط الخصية وتتجمع مشكلة القنيات المستقيمة التي تشكل بدورها شبكة الخصية، والتي منها تعبر النطف إلى القنوات الصادرة التي تنتهي إلى رأس البربخ حيث يزداد اتحادها لتشكل قناة واحدة شديدة التعرج هي قناة البربخ الشكل (10).

يتكون البربخ من قناة طويلة جداً تصل إلى 35م في الطول وتمتد من القنوات الصادرة عن القطب العلوي للخصية حتى بداية الوعاء الناقل عند القطب السفلي للخصية ويقطعها النطفة في نحو 9 أيام وتتميز بأنها كثيرة الالتواء ويزداد قطرها بشكل ملحوظ في اتجاه الوعاء الناقل.

من الوصف الظاهري يتكون البربخ من رأس وجسم وذيل ويختلف حجمه باختلاف حجم الحيوان وحجم الخصية التي يلتصق بها. يقوم البربخ بعدة وظائف أهمها توصيل النطف الصادرة عن الخصية إلى الوعاء الناقل من خلال أقنية البربخ ويساعد على انتقالها وجود الأهداب النشيطة وكذلك حركة العضلات اللاإرادية بالإضافة إلى الضغط الناتج في الخصية نتيجة عملية التوالد المستمر للنطف.

أثناء مرور النطف يزداد تركيزها نظرا لأن الغشاء الخلوي لرأس البربخ يمتص جزءاً كبيراً من السائل المائي المرافق لها بحيث يصل عدد النطف في الميلمتر المكعب إلى 3.6 مليون عند ذيل البربخ. تستغرق عملية انتقال النطف نحو 7–9 أيام وهي كفيلة لحدوث التغيرات البنيوية المطلوبة لنموها. كما يستطيع البربخ أن يخزن كميات هائلة من النطف ويعود ذلك إلى الطول الكبير لأقنية البربخ حيث تصل إلى 30 متراً عند الثور، 80 متراً عند الحصان ويصل قطرها إلى 1 سم. هنا في هذه القناة الطويلة يتم نضوج النطف ويكتمل نموها وتصبح قادرة على الاشتراك في عملية الإخصاب. وتدخل في حالة الثبات التي تساعدها على العيش زمناً أطول قد يصل إلى شهرين محتفظة بإمكانيتها الإخصابية. كما تبين أنه في حالة الراحة الجنسية الغشاء الخلوي لقناة البربخ يستطيع امتصاص الكثير من النطف القديمة (الهرمة) بعد أن تموت وتبدأ بالتحلل. ويمكن التأكد من وجود النطف في قناة البربخ بقطع ذيل البربخ وأخذ نقطة من قناته على شريحة زجاجية يصنع منها مسحة وتغطى بساترة زجاجية وتشاهد تحت المجهر، وذلك بدرجة حرارة 42 درجة مئوية. ولتحسين المشاهدة يجب إضافة نقطة من محلول حمض الليمون الصودي الدافئ الذي يساعد على تنشيط حركة النطف.

تتحول القناة الناقلة في ذيل البربخ إلى قناة أشد اتساعا خارج البربخ لتشكل الوعاء الناقل الذي يشترك مع الأوعية والأعصاب والعضلة المشمرة ليشكل الحبل المنوي الذي يغلفه غشاء مصلي متجها إلى القناة الاربية يبلغ طوله عند الثور (20–25) سم.

تتألف الأوعية الدموية في الحبل المنوي من الشريان الخصوي الداخلي (A. Spermatica Interna) والوريد الخصوي الداخلي (V. Spermatica Enterna). يخرج من كل خصية حبل منوي يحوي وعاءً ناقلاً، يلتقي الحبلان عند عنق المثانة يشكل كل منها أمبولاً يصل طول كل منهما (10–15) سم وقطرها (1– 1.5) سم تقع الامبولتان فوق المثانة وعند اتحادهما يشترك معهما تشريحيا ووظيفيا الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري وهي :

1- الغدد الحويصلية المنوية: (Seminal Glandulae Vesiculares)

غدد ثنائية ضخمة مستطيلة الشكل، من السهل جسها عند الثيران عن طريق المستقيم وهي تبدو عند ذكور المجترات كتجمعات مفصصة أما عند الخيولك كيسات ملساء. طولها عند الثور (10–12) سم، عند الحصان (12–14) سم وعند الكبش (4–5) سم. وتمتد الغدد الحويصلية على طول الأامبولتين وتصل فوق المثانة ويخرج عن كل منهما قناة طارحة عامة تصب كل منها في القناة البولية التناسلية الناتجة عن اتحاد

الأمبولتين مع القناة البولية. ومفرزات هذه الغدد عند الثور والكبش مائية القوام أما عند الخيول فهي هلامية، وتختفي هذه الغدد عند الكلاب.

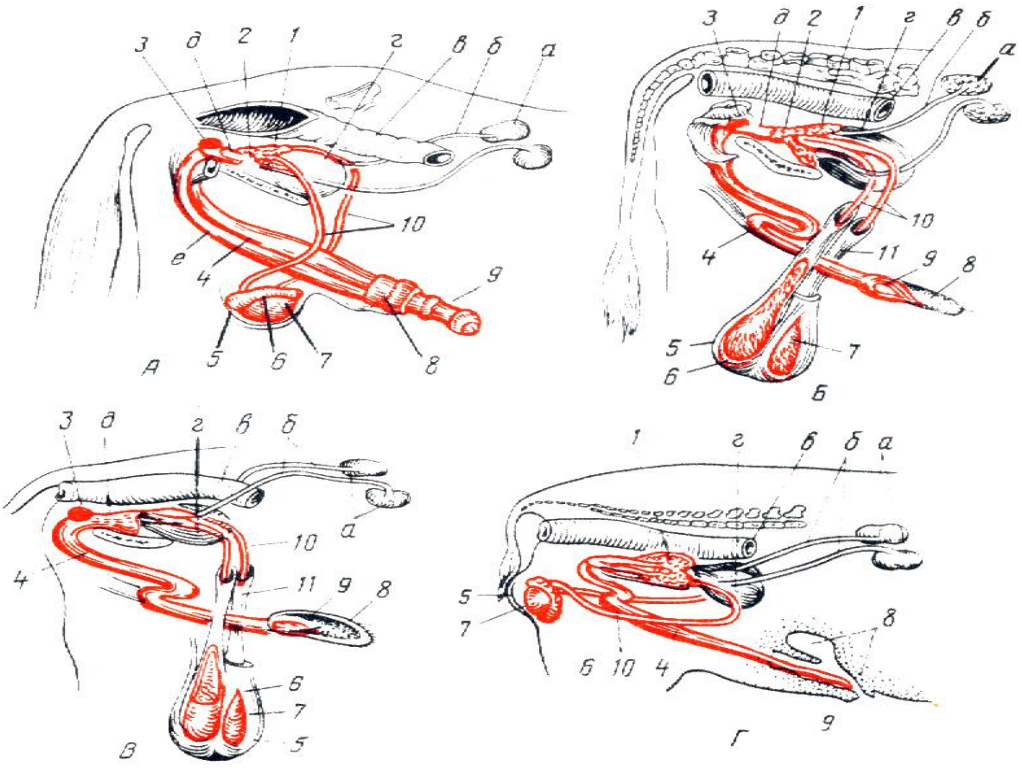
2- غدة الموثة : (Glandulae Prostata)

هي عبارة عن غدة لها جسم وجزء منتشر، يتوضع الجسم عرضيا على عنق المثانة عند تحول القناة البولية إلى قناة بولية تناسلية. أما الجزء المنتشر فيقع على جدار الجزء الحوضي للقناة البولية التناسلية.

يبدو جسم الغدة أكثر ضخامة عند الخيول ويملك شكل فصيصات، أما الجزء المنتشر فهو ضامر أو غير موجود الشكل (13). وعلى العكس عند الثور يكون الجزء المنتشر ضخماً واضحاً بينما جسم الغدة صغير نسبياً على شكل شريحة بالكاد تكون مرئية. أما عند الكبش فإن غدة الموثة لا تملك جسماً وإنما لها جزء منتشر ضخم. تصب الأقنية الصارحة المتعددة لهذه الغدة في القناة البولية التناسلية، وتكون مفرزاتها مائية القوام. تساعد هذه المفرزات على تمديد السائل المنوي وتنشط النطف.

3- الغدة البصلية : (Gl. Bulbourethralis)

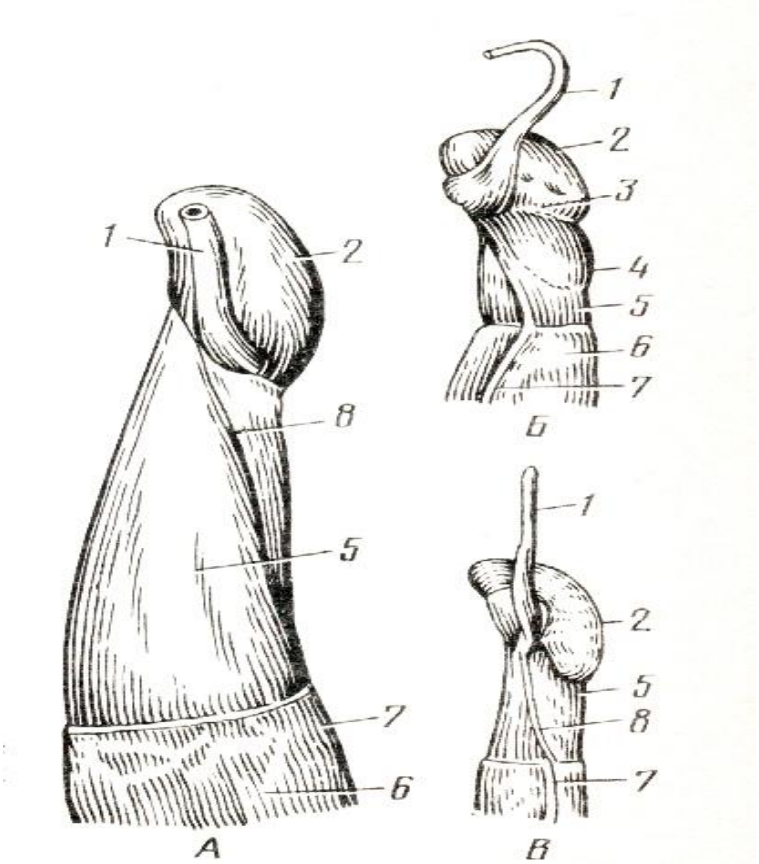
تسمى غدة كوبر وهي عبارة عن غدة ثنائية تقع على القناة البولية التناسلية قبل خروجها من التجويف الحوضي. وهي عند الثور والحصان بحجم حبة الجوز (2-3) سم. من الصعب جس هذه الغدة لأنها تقع تحت العضلة البصلية المتكهفة. وتكون عند الكبش أصغر بكثير مما هو عند الثور. وتختفي عند الكلاب، وتكون نامية جداً عند الخنازير. تملك هذه الغدد شكل صفيحات طولانية (12-18) سم ولها عرض (3-4) سم وسماكة (2-3) سم. وعند إجراء مقطع عرضي فيها يخرج منها سائل، يكون مائياً عند الحصان والثور والكبش، سميكاً عند الخنازير. تفتح هذه الغدد أقنيتها الطارحة في القناة البولية التناسلية عند نهاية الجزء الحوضي لها. وتفيد مفرزاتها في تنظيف القناة البولية التناسلية وتسهل مرور السائل المنوي عبرها.



الشكل (13): أجزاء الجهاز التناسلي الذكري عند مختلف الحيوانات.

2- العضو الذكري (Penis) :

هو عضو الجماع يتكون من جذر وجسم ورأس. يتألف الجذر من قائمتين تبدآن من الحدبات الوركية تغطيهما العضلة الوركية المتكهفة وتتحل عندها القائمتان إلى جسم القضيب ثم تلتحم القائمتان وينضم إليهما من الأسفل القناة البولية التناسلية القضيبية (امتداد القناة الحوضية)، أما على الجزء العلوي لجسم القضيب يوجد ميزاب تتوضع فيه الأوردة والشرايين، ويلاحظ عند الثور والكبش أن رأس القضيب قليل الوضوح رقيقاً أما عند الحصان يكون رأس القضيب ضخماً ومنتفخاً، وبشكل عام يمكن تمييز ثلاثة أجزاء في رأس العضو الذكري : عنق، استطالة القناة البولية التناسلية وقلنسوة.



الشكل (14): رؤوس العضو الذكري عند المجترات
أ – ثور ب – كبش ج – تيس

1- الفوهة الإحليلية الخارجية عند الثور او الزائدة المبالية عند الكباش والتيوس 8-رفاء القضيب 6-الصفيحة الداخلية للغلفة

2- حشفة القضيب 5- الجزء الحر من القضيب 7-ارتكاز الغلفة على القضيب

يملك رأس القضيب عند الثور رباطاً (درزاً) على العنق الذي يلتف يساراً تجاه نهاية القضيب، حيث يشد نهاية القضيب جانباً وإلى الأسفل أثناء القذف. تتميز استطالة القناة البولية التناسلية عند الثور بأنها لا تصل إلى

الطرف النهائي للقضيب، أما عند الكبش والجدي فإنها تكون أطول وتزيد عن الرأس بمقدار (3 –4) سم وتكون عند الكبش معقوفة وعند الجدي فتكون مستقيمة الشكل (14). أما عند الحصان فتكون القناة البولية التناسلية من دون استطالة في حفرة صغيرة من رأس القضيب. كما تتميز المجترات بأن رأس القضيب عند ذكورها يأخذ شكل حرف (S) وتسمى (الثنية السجمية) وذلك خلف عنق كيس الصفن. سبب هذه الثنية ارتباط القضيب بالعضلة المسترجعة التي تبدأ من عند فتحة الشرج لتنتهي في الطرف السفلي للثنية عند بداية الحشفة والتي تساعد القضيب على الانتصاب أثناء النزو. ويتكون النسيج الانتصابي للقضيب من ثلاثة أجسام:
جسمان متكهفان للقضيب (علويان) وجسم متكهف مبإلى (سفلي) ويغلف القضيب رداء أبيض مكون من نسيج كثيف ليفي ضام يحوي بعضا من الألياف اللينة، وهذا الرداء الأبيض يغطي فروعاً داخلية كثيرة تقسم نسيج القضيب إلى مساحات أوتجويفات دموية مختلفة الأحجام والأشكال، متصلة مع بعضها، تشبه الجسم الاسفنجي، وتسمى النسيج المتكهف. وهذه الألياف الفرعية تحوي عددا أكثر من الألياف اللينة وكذلك بعض العضلات الناعمة لتساعد القضيب على الانتفاخ والانقباض اللازمين لإتمام عملية الانتصاب والقذف.

يغذي القضيب دم شرياني آتٍ من الشرايين الحوضية (الشريان الاستحيائي الخارجي والشريان الساد) يسير هذا الدم في الشريان الظهري للقضيب الذي يتفرع ويغذي المساحات الدموية داخل جسم القضيب. أما الدم الوريدي فيتجمع داخل الوريد الظهري للقضيب ثم إلى الأوردة الحوضية، وينتشر بحشفة القضيب كميات كبيرة من الغدد اللمفاوية. وحشفة القضيب هي أكبر جزء حساس فيه وتمتاز باحتوائها على كميات كثيرة من الأعصاب الحسية التي تغذي القضيب خاصة التجاويف الدموية وتعدّ هذه الأعصاب تفرعات عن العصب العجزي الأول والثاني والثالث. ويكون معظم جسم القضيب ونهايته عند ذكور المجترات مغطى أنبوبيا بما يسمى الغلفة إذ يتصل جدار الغلفة الداخلي بجلد الحيوان وينعكس باتجاه القضيب ليغطي الحشفة ويسمى هنا الجدار الحشوي للغلفة الذي يبدوعلى شكل طيات طولية كثيرة. هذه الأخيرة تحتوي على كثير من الغدد الأنبوبية. تقوم الغلفة بحماية الجزء الأمامي الحساس للقضيب أثناء الراحة الجنسية. يتم تفقد الحالة الصحية للأعضاء التناسلية الذكرية بالفحص السريري العادي من خلال مراقبة الأفعال الجنسية أثناء عملية الجماع وجمع السائل المنوي.

****

الفصل الثالث

كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الأبقار

Estrus Dectection and Determine of Ovulation Time in Cow

الهدف من الجلسة:

تدريب الطلاب على كيفية كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الأبقار.

المواد والأدوات اللازمة:

مخططات، رسومات، جداول الدورات الشبقية، حيوانات مزرعة ذكور وإناث، منظار مهبلي، مجهر ضوئي أو كهربائي وتجهيزاته الملحقة، محلول فيزيولوجي، أدوات جراحية من أجل تحضير الثور الكاشف.

لمحة عملية توضيحية :

يمكن إجراء هذه الجلسة في الصالة العلمية في المسلخ أو في إيضاحية المعهد أو في أحد المزارع العامة النموذجية. ويجب التذكير بالمعلومات المتعلقة بالدورة الشبقية (فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي).

الشبق (Oestrus):

تعكس هذه المظاهر ما يحدث من تغيرات شكلية ووظيفية في الجهاز التناسلي، وتتميز بزيادة الإفرازات وخروج سيولة شفافة من الفتحة التناسلية الأنثوية، احمرار واحتقان وانتباج الأغشية المخاطية في مدخل المهبل والمهبل والجزء المهبلي لعنق الرحم.

في بداية الأمر تكون السيولة رقيقة شفافة يمكن مشاهدتها غالباً في الصباح الباكر وبعد الرقود الليلي الطويل، وقد تكون عالقة على الأرض أوعلى روث الحيوان المجاور لمؤخرته أوعلى الذيل حيث يمكن رؤية سائل شفاف قليل اللزوجة. بعد ذلك تزداد السيولة بعد (3– 4) سا وتصبح أكثر لزوجة وتخرج من الفتحة التناسلية على شكل خيوط مختلفة السماكة. وعند نهاية فترة الشبق تقل السيولة وتصبح عكرة قليلا مشوبة ببعض الدم. وقد تستمر هذه الفترة (2– 3) أيام.

يمكن تشخيص الشبق بمعاينة الأعضاء التناسلية الخارجية وبوساطة المنظار المهبلي، حيث تبدوالشفاه التناسلية منتبجة، جلد العجان المجاور غير مجعد مع زيادة في رطوبة مدخل المهبل (الدهليز المهبلي)، قد تكون السوائل داخل دهليز المهبل أوتسيل خارجه، وتكون الأغشية المخاطية للمهبل محتقنة، وقناة عنق الرحم شبه مفتوحة. عند أخذ لطاخة من مخاطية مدخل المهبل في هذه الفترة لا يلاحظ وجود كريات بيض، ولكن يمكن ملاحظة خلايا كبيرة متعددة الأشكال فيها نوى صغيرة نسبيا يتم تحضير هذه اللطاخة بوساطة معقف سلكي صغير بعد تعقيمه باللهب مباشرة ثم تبريده بالماء الفيزيولوجي والماء المقطر ثم يتم فتح الشق التناسلي بإحدى اليدين ثم يتم أخذ المسحة بوساطة المعقف باليد الأخرى على عمق (3– 5) سم وذلك بحكه بالمخاطية في عدة نقاط ويتم

غمر المعقف بنقطة ماء موضوعة على شريحة زجاجية مجهرية عقيمة ويصنع منها مسحة يتم تجفيف المسحة وتثبت بالكحول الميتيلي وتغسل بعدها بالماء ثم تصبغ لمدة (2 – 3) د في أزرق الميتيلين أوغيره من الصباغ. ثم تغسل الصبغة وتجفف المسحة وتشاهد تحت المجهر.

علامات الشبق (السلوك الجنسي) :

يتم تشخيص التهيج الجنسي العام من خلال تصرفات الحيوان، حيث تصبح البقرة قلقة كثيرة الحركة، تخور (تفعر)، تضرب بأطرافها على الأرض، كما تقل عندها الشهية للعليقة، ويقل الإدرار. وعند اختلاطها مع الأبقار تقوم بالقفز على غيرها مقلدة بذلك الفعل الجنسي عند الأبقار وأحيانا تقفز على المربي (السايس).

وفي بعض الأحيان تكون هذه الحالة مرافقة لأعراض الرغبة الجنسية، حيث تسمح مباشرة لغيرها من الأبقار بالقفز عليها. وبذلك تكون هذه الظاهرة قصيرة الزمن وبعد انتهاء السيولة تظهر مباشرة أعراض الرغبة الجنسية.

الرغبة الجنسية (Libido sexualis) :

تعكس هذه الظاهرة أحد الجوانب الخاصة من الدورة الشبقية (تفاعل جنسي إيجابي أنثوي تجاه الذكر)، حيث تبحث الأنثى عن الذكر بالقرب منه وتأخذ وضعية الجماع وتسمح للذكر بالمشاركة بالفعل الجنسي والقفز والقذف وتستمر هذه الظاهرة (12 – 18) سا، وقد تقصر هذه الفترة أوتطول حسب الفصل المناخي (تكون أقصر في الفصول الباردة) وأكثر ما تظهر في الصباح الباكر أوفي نهاية النهار.

وقد لوحظ عند بعض الأبقار أن السيولة والتفاعل الجنسي العام متشابهان من حيث ضعف الأعراض، وقد لا يبدوعلى الأنثى أي دليل على حدوثهما وخاصة عند الأبقار التي تربى على المربط أوفي الزرائب بشكل دائم (لا يوجد مسرح – لا توجد حركة – لا تتعرض هذه الأبقار لأشعة الشمس والهواء الطلق). على الرغم من ذلك فإن منعكس الرغبة الجنسية لا يختفي حيث يلاحظ طلب الأنثى للذكر بوضوح عند المشاهدة. هنا تكمن أهمية استخدام الذكر الكاشف الذي يحدد بدقة زمن الرغبة الجنسية (الطلب).

الإباضة Ovulation:

هو عملية خروج العروس الأنثوية (البويضة) من الجريب الناضج (جريب غراف). وأفضل الطرق لتشخيص هذه العملية هو الجس عن طريق المستقيم أو بوساطة الأمواج فوق الصوتية (الإيكوغراف) ومن الممكن تشخيص هذه العملية بالربط بينها وبين الرغبة الجنسية، وذلك بتحديد بداية الرغبة ونهايتها بدقة من خلال المراقبة الدقيقة للحيوان وبوساطة الذكر الكاشف.

إن تشخيص بداية الرغبة يعتمد على الجس ووجود جريب غراف في أحد المبيضين (الجريب الناضج)، وبعد مرور (16 – 18) سا يتم إعادة الفحص للتأكد من حدوث الإباضة، ويعتمد بعضهم على تكرار الفحص كل ساعتين حتى يتم تأكيد ذلك، يفيد في هذه العملية رسم شكل المبيض بعد كل عملية جس، أو الاحتفاظ بالصور المأخوذة بالأمواج فوق الصوتية (الإيكوغراف).

في بداية الرغبة الجنسية يمكن جس جريب غراف وقطره (0.8 – 1) سم ويكون سطحه بارزاً أملس صلباً يتحول

إلى مرن رقراق عند اقتراب موعد الإباضة. ويصل قطره إلى (1.5– 2) سم وبضغط بسيط يمكن أن ينفجر.

تحدث الإباضة بشكل طبيعي بعد انتهاء الرغبة الجنسية خلال (10 – 15) سا، وبعد (24 – 30) سا من بداية الرغبة، غالبا ما تحدث الإباضة في الصباح الباكر أو عند المساء. وتبين أن الفعل الجنسي أوالتلقيح الصنعي يسرع من اقتراب حدوث الإباضة، هذا إن لم تحدث على إثره مباشرة. ومن خلال المراقبات الحقلية تبين أن الإباضة غالبا لا تحدث عند الأبقار الهزيلة، فتسمى عندها الدورة الشبقية لا إباضية. بعد الإباضة يتشكل مكان الجريب المنفجر حفرة صغيرة طرية الحواف، يصغر حجم المبيض ويصبح أكثر طراوة ويقل انزلاقه تحت الأصابع عند الجس.

وتمتلئ حفرة الجريب المنفجر بأنسجة غنية بالدم ويتشكل مكانها الجسم الأصفر، الذي يمكن جسه بعد (4 – 5) أيام من الإباضة وبعد مرور (10 – 12) يوما يصبح أكثر صلابة ووضوحا. وفي حال عدم حدوث الحمل فمن الطبيعي أن يتدهور الجسم الأصفر ويضمر. يسمى هذا النوع من الجسم الأصفر الدوري (Corpus Luteum periodcum). أما عند الحيوانات المريضة فلا يتعرض الجسم الأصفر للامتصاص بشكل جيد وإنما يستغرق زمناً أطول حتى يختفي، أما الجسم الأصفر الذي يتكون على أثر الإخصاب والحمل فإنه (يسمى الجسم الأصفر الحملي) (Corpus Luteum Graviditatis)، وفي كلا الحالتين فإن الجسم الأصفر الذي لا يضمحل ولا يختفي يسمى (الجسم الأصفر المتحوصل) (Corpus Luteum Persistens) وهذا ما يسبب اختفاء الدورات الشبقية اللاحقة، ويعود سبب ذلك إلى أمور مختلفة، أهمها خلل في العليقة المقدمة للحيوان، الإيواء، الاستخدام، أمراض الجهاز التناسلي وتمرير الدورات الشبقية من دون إخصاب. ويعدّ الكثير من الباحثين أن الجسم الأصفر المتحوصل سبب أساسي من أسباب العقم (هو سبب 30 – 75 % من الحالات).

الفصل الرابع

كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الحيوانات المختلفة

Estrus Dectection and Determine of Ovulation Time in Different Animales

الهدف من الجلسة:

تدريب الطلاب على كيفية كشف الشبق وتحديد موعد الإباضة عند الحيوانات المختلفة.

المواد والأدوات اللازمة:

مخططات، رسومات، جداول الدورات الشبقية، حيوانات مزرعة ذكور وإناث، منظار مهبلي، مجهر ضوئي أو كهربائي وتجهيزاته الملحقة.

لمحة عملية توضيحية :

يمكن إجراء هذه الجلسة في الصالة العلمية في المسلخ أو في إيضاحية المعهد أو في أحد المزارع العامة النموذجية. يجب التذكير بالمعلومات المتعلقة بالدورة الشبقية عند الحيوانات المختلفة (فيزيولوجيا الجهاز التناسلي الأنثوي).

عند الأغنام:

يحصل كل من السيولة والتهيج الجنسي عند الأغنام كما هو الحال عند الأبقار ولكنه أقل ملاحظة من الناحية العملية (حقليا) لا يملك تشخيص ذلك أهمية فعلية. بينما يتم الاعتماد على الرغبة الجنسية لتحديد وقت التلقيح. تختلف الرغبة الجنسية عند الأغنام حسب السلالة، العمر، المناخ، الموسم. . . . . وغيرها.

يتم تشخيص الرغبة الجنسية عند الأغنام بوساطة الكبش الكاشف، وذلك بتقسيم الأغنام إلى قطعان صغيرة بحيث يصيب كل (100) رأس من (1– 2) كبش كاشف. يتم انتقاء الكبش الكاشف مسبقا بحيث يكون نشيطاً جنسيا، صحيح البدن، يحمل مواصفات إنتاجية ممتازة، وذلك من أجل الاستفادة منه في تغطية القطيع بعد الانتهاء من موسم التلقيح الصنعي عند الأغنام (هذه الكباش نفسها يمكن استخدامها من أجل جمع السائل المنوي الذي يستخدم طازجا للتلقيح الصنعي) ولكي لا يستطيع الكبش الكاشف القيام بعملية الايلاج يتم وضع صدرية على بطنه، مصنوعة من قماش ناعم قوي بطول (60) سم وعرض (40) سم يتم تثبيت الصدرية بوساطة رباطين أو أربعة أو ستة حسب اللزوم، ويثبت بين القوائم الأمامية أو على النصف الأمامي من الصدرية اسفنجة كثيفة مبللة بالحبر أوأي صباغ يترك علامة (دمغة) واضحة على ظهر الأغنامة (الأنثى التي يكون لديها رغبة جنسية). تجري عملية الكشف على الأغنام في فترة الموسم صباحا ومساء، ثم تعزل هذه الإناث عن القطيع ليصار إلى تلقيحها وترقيمها وإطلاقها في مجموعة خاصة ويتم ذلك حسب مخطط خاص إن أمكن ذلك. (كما في الشكل 6 مخطط يوضح شكل الصدرية والشكل 7 مخطط يوضح كيفية العزل والكشف والتلقيح). يحتوي المخطط على مساحة زريبة عامة للإناث (الأمهات) وغرفتي عزل واحدة كبيرة للأغنام التي تم الكشف عنها والمراد تلقيحها، وأخرى صغيرة للكباش الكاشفة. المساحات الموضحة في

المخطط كافية لقطيع مؤلف من (150 – 200) رأس بعد الانتهاء من الكشف اليومي يتم ازالة الصدرية عن الذكر الكاشف ليتم تنظيفها وغسلها يوميا، واستبدالها بأخرى نظيفة عند إجراء كشف جديد وذلك حتى لا يتم إحداث رضوض ميكانيكية على قضيب الذكر وبالتالي تقل كفاءة الكبش الكاشف.

الإباضة Ovulation:

يختلف زمن الإباضة عند الأغنام من سلالة إلى أخرى، وكذلك حسب ظروف الإيواء وما يتعلق بها. ولكن عند أغلب السلالات تحدث الإباضة قبل 2–3 ساعات من نهاية الشبق أو بعد بداية الرغبة الجنسية (30 – 50) سا، وكذلك من الصعوبة تحديد هذا الزمن بدقة في التربية الطليقة.

عند الخيول:

الشبق: يتم تشخيصه بسهولة عند الأفراس وذلك من خلال الأغراض التي تظهر على الحيوان خارجيا منها انتفاخ الشفاه التناسلية، احتقان الأغشية المخاطية لمدخل المهبل.

التفاعل الجنسي العام : يظهر على الفرس قلق وتهيج، وعدم اهتمام المربي أوالسايس. وصهيل خاص يتناغم مع صهيل الذكور.

الرغبة الجنسية أو فترة الشبق :تستمر من /5–7/ أيام وقد تزيد أو تنقص حسب الظروف المناخية والإيواء والعمل. من الممكن بسهولة تشخيص الرغبة الجنسية بوساطة الحصان الكاشف وذلك بطرق مختلفة، منها :

- تثبيت الفرس في زناقة خاصة وإطلاق الذكر الكاشف عليها الشكل (15). من خلال ردود أفعال الأنثى على الذكر يمكن الحكم على الرغبة من عدمها.
- إطلاق الأنثى في نفس الزريبة مع الذكر ولكن بوجود حاجز يمنع وصولهما ولكن يرى أحدهما الأخر.
- استخدام ذكر أجري عليه عمل جراحي بحيث يتم قلب العضو الذكري عنده إلى الخلف كما في الشكل.

مهما كان نوع الكشف فإنه يمكن تحديد أربع مراحل من الرغبة الجنسية عند الأفراس :

- رغبة جنسية درجة أولى : تسمح الفرس للحصان بالاقتراب منها بحذر شديد.
- رغبة جنسية درجة ثانية : تسمح الفرس للحصان بالاقتراب بهدوء وتغمز بالشفاه التناسلية.
- رغبة جنسية درجة ثالثة : تسمح الفرس للحصان بالاقتراب وتوجه مؤخرتها نحوه وتخرج بعض السوائل من القناة التناسلية.
- رغبة جنسية درجة رابعة : تسمح الفرس للحصان بالاقتراب أكثر وتقترب مؤخرتها نحوه أكثر وتباعد الأطراف الخلفية وترفع ذيلها وهوالوقت المناسب للتلقيح الطبيعي.

الإباضة Ovulation:

يمكن تشخيص الإباضة عند الأفراس بوساطة الجس عن طريق المستقيم، تحدث الإباضة قبل انتهاء الشبق بـ 1 – 2 يوم، حيث يرافق مراحل الرغبة الجنسية مراحل تطور الجريب الناضج وذلك بظهور جريب غراف الناضج في حفرة الإباضة فيأخذ المبيض شكل الإجاصة. وبعد الإباضة نحو /15–20/ ساعة يظهر في المبيض جسم أصفر إما أن يكون دورياً أوحملياً حسب مصير البويضة.

الفصل الخامس

الطرق الجراحية لتحضير الذكور الكاشفة
Surgical Methods for Preparation of Teaser Males

الهدف من الجلسة:
تعريف الطلاب بالطرق الجراحية لتحضير الذكور الكاشفة.

المواد والأدوات اللازمة:
عدة جراحية، ثور أو كبش أو تيس، محلول فيزيولوجي، أدوات جراحية من أجل تحضير الثور الكاشف.
ثم يقوم الطلاب بالتمرن على كيفية تحضير الذكر الكاشف بالطرق المختلفة المناسبة.

لمحة عملية توضيحية:
تظهر الحاجة لتحضير الثيران الكاشفة من أجل تحديد الرغبة الجنسية (كشف الشبق)، التي تعدّ أهم أعراض الدورة الشبقية، حيث يتم على أثرها تحديد زمن التلقيح. تعدّ الذكر الكاشف أفضل طريقة لتشخيص الرغبة الجنسية ومن دون أية أخطاء، حيث يتم إفشالها كثيرا من دونه. كما تعدّ كاشفاً منشطاً جنسياً طبيعياً لإظهار علائم الدورة الشبقية وخاصة بعد الولادات. كما يعتبر كاشفاً حقيقياً للإناث التي أصبحت حاملة، أو للإناث التي لم يحدث حمل.

يمكن انتقاء الثيران من الذكور المعدة للتسمين وذلك بعمر (8 – 10) أشهر. حيث ينتقى أفضل الثيران بالمظهر الخارجي وأن تكون نشيطة جنسياً وسليمة بدنياً وخاصة من الأمراض السارية (السل – الحمى المالطية. . . . . إلخ).

يمكن استخدام الذكر الكاشف لمدة عام تقويمي أوعام ونصف بشكل أعظمي، ثم يتم تحويله إلى الذبح. ومن خلال الملاحظات الحقلية تبين أن الذكر الكاشف ينمو بسرعة أكبر من الذكر المخصي ويتم الحصول على كمية أكبر من اللحم منه، حتى أن جلودها أجود. ويفضل ألا يتجاوز وزن الذكر الكاشف (الثور) < 500 كغ > عندما يتم تحويله إلى الذبح. وقد تم التوصل لطرق شتى جيدة النتائج لتحضير الثور الكاشف. (بغض النظر عن الطريقة) هو 8 – 10 أشهر، وتكون العملية ناجحة وسهلة وسريعة.

1- طريقة قطع الأقنية الناقلة (طريقة قطع الأسهرين):
هي أفضل طريقة لتحضير الثور الكاشف لسهولة إنجازها. تتلخص في قطع الوعاء الناقل (الأسهر) في منطقة عنق الصفن. حيث يبقى الذكر قادرا على إنجاز الفعل الجنسي ولكن من دون إعطاء النطف. مع العلم أنه يتم قذف سائل في مهبل الأنثى (مفرزات الغدد التناسلية الملحقة)، ولذلك فإن الثور المقطوع الأسهر أفضل كاشف

يستطيع كشف مراحل الفعل الجنسي كلها والقيام بها، وبذلك يقلل من زمن الرغبة الجنسية ومن ثمَّ فإنه يسرع من حدوث الإباضة ويحرض الحركة الحوية للرحم وينشط معظم وظائف الأعضاء التناسلية الأنثوية التي تزيد بدورها من إمكانية حدوث الإخصاب والحمل، وهناك عدة طرق لإنجاز عملية قطع الأسهرين، ولكن تبين أن أسهلها من الجهة الأمامية لعنق الصفن، حيث يمكن إجراء ذلك من خلال شق جراحي واحد أومن شقين وفق الخطوات الآتية الشكل (16).

أ. تثبيت الحيوان بشكل جيد وإعطاؤه بعض المهدئات (المركنات مثل الرومبون).

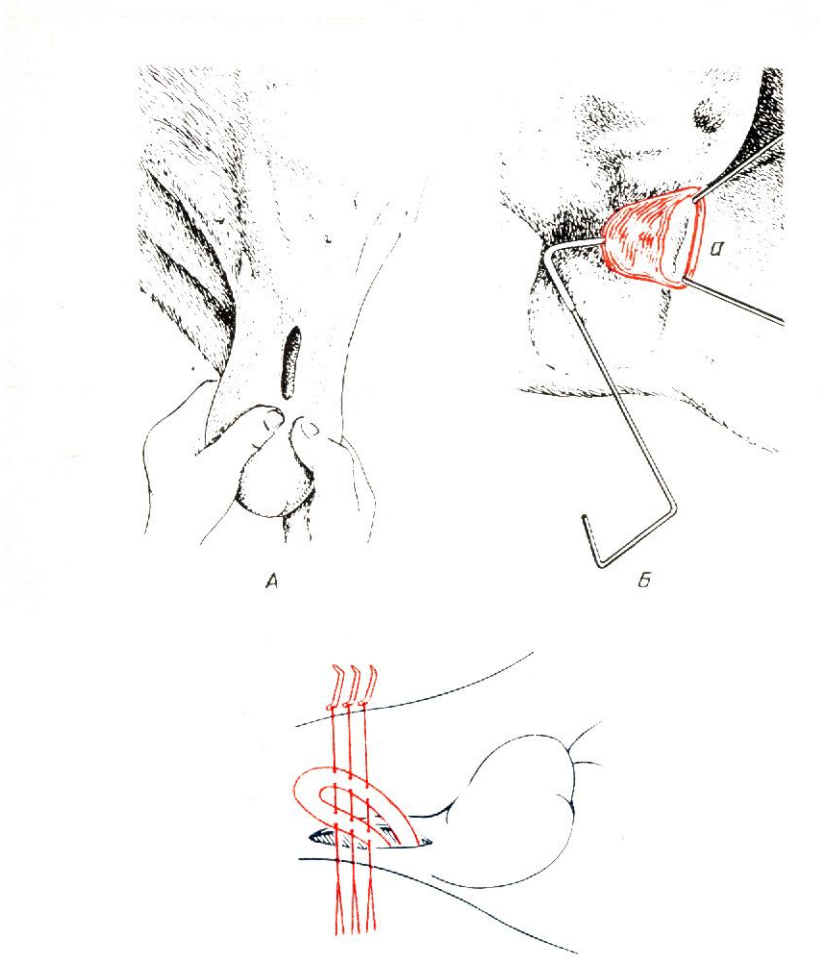
ب. تطهير المنطقة الإربية والصفن.

ج. شق عنق الصفن وإظهار الأسهر وتجريده عن باقي الأوعية.

د. يربط بخيط من الخيوط القابلة للامتصـاص في مكانين البعد بينهما (2 – 4) سـم ويتم قطع الوعاء في وسط المسافة بين الرباطين.

هـ. تطهير الجرح من جديد ودفع كل طرف منه باتجاه الحزمة المرافقة علويا وسفليا.

و. بعد ذلك يجب خياطة الجرح وتطهيره يوميا بمحلول (أيودول البوتاسيوم) أوأي مطهر فعال غير مخرش.



الشكل (16) قطع الأسهر عند الثور من خلال شق واحد

<u>ملاحظة</u> : قطع الأسهرين عند الكبش، الماعز يتم الطريقة السابقة نفسها المستخدمة عند الثور.

2- تحضير الثور الكاشف بطريقة ربط الركبة السفلى للعضو الذكري : (الركبة السفلى = جزء من اللفة السغمية)

أ – يتم منع الذكر عن العليقة لمدة (10 – 12) سا

ب – يثبت راقداً على الأرض مثل عملية الخصي

ج – بدلا من استئصال الخصى يتم ربط الانحناء السغمي السفلي (الركبة السفلى) للقضيب وذلك بالقرب من عنق الصفن من الجهة الخلفية (منطقة العجان السفلية).

د – يتم إجراء شق جراحي (5– 7) سم حتى تظهر الركبة السفلية للقضيب وتسحب خارجا لتظهر بالكامل على شكل ربطة، يجُرى فيها شق طولي على الطبقة البيضاء فقط ثم يُخاط انحناء الركبة السفلى حتى يتم التحام الانحناء وهذا يمنع خروج القضيب أثناء الفعل الجنسي. ومن ثمَّ لا يسمح بدخول القضيب في الأعضاء التناسلية الأنثوية، وعملية الخياطة تتم بإدخال الخيوط من خلال الطبقة البيضاء فقط حتى لا تخترق الخيوط القناة البولية، أما الجرح الخارجي يمكن تركه من دون خياطة حتى يتم شفاؤه خلال (3 – 5) أيام تلقائيا، مع الاهتمام بالتطهير اليومي. هذا النوع من الذكور يمكنه الكشف عن الرغبة الجنسية بشكل جيد ويقوم بالقفز ولكن من دون إيلاج إذ يبقى القضيب في غمده.

ملاحظه : يمكن إجراء هذه العملية عند الأغنام والماعز ولكن الطريقة السابقة هي أفضل لهذه الذكور.

3– تحضير الثور الكاشف بطريقة حرف مسار القضيب جراحيا :

تتميز هذه الطريقة بان الذكر يبقى منتجا للنطف التي يمكن استخدامها في عملية التلقيح.

تتلخص هذه الطريقة بإجراء شق جراحي في جدار بطن الحيوان الذكر ونقل الغمد مع القضيب إلى الشق الجديد وذالك بزاوية انحراف 70–80 درجة. (أقل من هذه الزاوية قد يستطيع الذكر القيام بعملية الإيلاج والقذف). ويفضل الانحراف إلى الجهة اليمنى من أجل إمكانية جمع السائل المنوي عند الضرورة. تزال القطب الجراحية عن الجرح في هذه العملية بعد مرور 12–13 يوماً وذلك بعد تطبيق العناية الجيدة اليومية بالجرح.

ملاحظة: لا ينبغي إطلاق الذكور الكاشفة مع القطيع دائما وإنما فقط في فترة الموسم (بالنسبة للأغنام والماعز) وفي ساعات محددة صباحا ومساء عند الأبقار.

الفصل السادس

تنظيم التلقيح الصنعي في الحيوانات الزراعية
Organization of Artificial Insemination in Farm Animals

الهدف من الجلسة:

التعرف على الأبنية والأدوات في المحطات الحكومية المخصصة لجمع السائل المنوي، وكيفية التعامل مع المحطات الأخرى، والتعرف على مراكز التلقيح الصنعي والأدوات الموجودة فيها.

المواد والأدوات اللازمة:

مخططات ورسوم لمختلف أنواع المحطات والأدوات الموجودة فيها، أدوات التلقيح الصنعي التي يحتاجها الفني البيطري. صور وأفلام توضيحية.

لمحة عملية توضيحية :

يقوم المدرس بتعريف الطلاب (في القسم) على نظام التلقيح الصنعي من خلال بعض التعريفات والمصطلحات مستخدما بعض المخططات والرسوم والأفلام الوثائقية. بعد ذلك يقوم الطلاب مع المدرس برحلة علمية لزيارة هذه المنشآت للتعرف عليها مباشرة ومشاهدة كيفية سير العمل.

يبدأ الطلاب بالتعرف على طلائق أقسام المحطة بمرافقة المدرس ومدير المحطة أو من ينوب عنه. وذلك بدءاً من أماكن إيواء الحيوانات (التلقيح الصنعي)، ثم المخبر الذي يتم فيه جمع السائل المنوي والأدوات اللازمة لذلك، غرفة حضن السائل المنوي، مخابر تمديده وحفظه في الآزوت السائل، كيفية الجمع والتقييم والتمديد، والحفظ والنقل. ومن المفيد أيضا التعرف على القسم الإداري والمحاسبة والتخطيط. بعد ذلك يقوم الطلاب بزيارة احد مراكز التلقيح الصنعي، حيث يتم التعرف على تقنيات المهنة والمخططات والجداول والإحصائيات وكيفية العمل في المراكز الفرعية وعمل الملقحين وطرق الإمداد بالسائل المنوي المجمد إضافة إلى تخزين السائل المنوي وتنظيمه وتسجيل السائل المنوي والتلقيح الصنعي.

وإذا توفرت إمكانيات زيارة مراكز التلقيح الصنعي عند الأغنام والماعز. أو إعطاء الطلاب فكرة عن هذه المراكز ومقارنتها مع مراكز التلقيح الصنعي عند الأبقار يكون أفضل.

ولغرض تحسين نظام التلقيح الصنعي حاضرا ومستقبلا يستوجب اتباع الاقتراحات الآتية:

1- إجراء فحص النسب على الثيران Progeny Test وانتقاء الذكور ذات القدرة الإنتاجية الجيدة من النطف الخصبة وأنسال أبناء وبنات ذوي كفاءة إنتاجية جيدة للغاية.

2- تقييم السائل المنوي دوريا وعزل الذكور التي تظهر أي انحراف في قدرتها الجنسية أو الإنتاجية أو الصحية.
3- تجنب تلوث المني أثناء عمليات الجمع والتمديد والتبريد والتجميد والخزن.
4- إجراء إذابة المني المجمد في الوقت المناسب وبدرجة حرارة جسم الأنثى (37-39م°).
5- إجراء التلقيح الصنعي للإناث في الوقت المناسب وتكرار التلقيح إن أمكن.
6- معالجة الحالات المرضية المتعلقة بالجهاز التناسلي خصوصا لدى الإناث قبل إجراء التلقيح.
7- إعطاء الوقت الكافي لتراجع الرحم بعد الولادة وعدم إجراء التلقيح في الشبق الأول بعد الولادة بل يستحسن في الشبق الثاني.
8- تدريب التقنيين القائمين بالفحوصات المخبرية والتلقيح الصنعي بين فترة وأخرى والتأكيد على فحص الحمل وذلك لتجنب تلقيح الحوامل وعدم إجهاضها خصوصا أثناء الحمل المبكر.
9- توفير بعض الفنيين بعد الدوام الرسمي خصوصا أثناء الفترة المسائية لإجراء التلقيح الصنعي للإناث الشبقة والتي يتطلب تلقيحها في مثل هذه الأوقات.
10- عند مراجعة سجلات مراكز التلقيح الصنعي وجد تفاوت كبير بين عدد التلقيحات وعدد الإناث المفحوصة والمثبت تلقيحها والسبب في ذلك هو عدم تتبع الإناث بعد تلقيحها ما عدا التي ترد إلى المراكز لغرض فحص الحمل، وعليه يجب تسهيل مهمة تتبع الحالات.
11- توعية مربي الحيوانات حول معرفة الشبق وجلب الإناث الشبقة، واستدعاء الفني لغرض التلقيح في الوقت المناسب إضافة إلى ذلك فإن غالبية مربي الحيوانات لايخبرون مراكز التلقيح الصنعي عن مصير حيواناتهم عند بيعها أو ذبحها أو وفاتها وغير ذلك، وعليه فمن الضروري القيام ببعض الدعايات والنشاطات الإرشادية لهم.
12- بالنظر لكون التلقيح الصنعي في الوقت الحاضر مجانا، علما بانها مكلفة جدا، لذا يستوجب إيجاد الطرائق السلمية في تخفيض هذه التكاليف كي لا تكون باهظة عندما يترتب على مربي الحيوان دفعها جزئيا أو كلياً.
13- توفير الاتصالات السريعة بين مراكز التلقيح الصنعي ومربي الحيوانات لتفادي أي تأخير في أي جانب وضياع فرص التلقيح في الوقت المناسب وبذلك يستوجب توفير وسائل نقل جيدة وتيسير الاتصالات الهاتفية.
14- تكريم التقنيين الجيدين الذين يسجلون أرقاما قياسية في نسبة الحمل وذلك لمنحهم بعض المزايا والمكافآت، وهذا مما يؤدي إلى زرع روح المنافسة بينهم والحصول على نتائج أفضل.
15- إجراء بعض المسابقات والمنافسات بين مربي الحيوانات وذلك بتخصيص جوائز ذكر وأنثى اعتمادا على الإنتاج.
16- تسهيل مهمة بيع الحيوانات وشرائها على مربي الحيوانات مع توفير أسواق خاصة.
17- تنظيم سجلات خاصة في المراكز الرئيسية والفرعية وكذلك في المزارع الحكومية وعليه يستوجب اتباع نظام السجلات وبالنظر لأهمية هذا الحقل في متابعة التناسلية لأي قطيع أو أي مركز تلقيح صنعي لذا يستوجب دراسته مفصلا.

الفصل السابع

تحضير أدوات التلقيح الصنعي وتعقيمها
Preparation of Artificial Insemination Tools and Sterilization

الهدف من الجلسة:

التعرف على طرق تنظيف الأدوات المستعملة وتعقيمها في عملية جمع السائل المنوي والتلقيح الصنعي.

المواد والأدوات اللازمة:

كل الأدوات التي تتوفر في المخبر: زجاجيات؛ معدنية، جراحية، مناشف، ضماد، مجاهر مع توابعها، بعض المحاليل المطهرة شائعة الاستخدام.

لمحة عملية توضيحية :

تتم الجلسة في مخبر القسم، حيث يشرح المدرس للطلاب كيفية التعامل مع أدوات المخبر الزجاجية والمعدنية والكهربائية، وكيفية تنظيمها. بعد ذلك يقوم الطلاب بالعمل بأنفسهم تحت إشراف المدرس. ويقوم المدرس بتعريف الطلاب على أجهزة التعقيم وكيفية التعامل معها وكيفية وضع الأدوات فيها وتعقيمها.

يجب أن تكون الأدوات المستخدمة في عملية التلقيح الصنعي دائما نظيفة معقمة. إذ يتم أولاً غسل الأدوات بالماء العادي والصابون أويمكن استخدام الغسالات الآلية. بعد ذلك يتم عزل الأدوات المعدنية عن الزجاجية عن القماشية ليتم تعقيم كل نوع على حده بالطريقة المناسبة. فإذا كانت بعض الأدوات مستخدمة سابقا يجب نقعها بالمحاليل المعقمة عدة ساعات (حسب نوع المحلول) التي تستخدم لإزالة البقع العضوية والصدأ، مثل ماء جافيل بتراكيزه المختلفة حسب نوع المادة المراد تعقيمها. بعد ذلك يجب غسلها بالماء المقطر ثم تجفف وتوضع في أجهزة التعقيم.

ملاحظة : البقع المعندة تزال بوساطة فرشاة تنظيف مخبرية خاصة.

إن التعقيم في الأوتوغلاف يتم في درجة غليان الماء ولكن بضغوط وأزمنة مختلفة حسب نوع المادة، مثلا الأقمشة (0.3 – 0.5) جو– (15–20) دقيقة. كما تتوفر طرق حديثة لتعقيم الأدوات الطبية مثل الإشعاعات وغيرها.

الفصل الثامن

تحضير المهبل الصنعي وجمع السائل المنوي من ذكور الحيوانات الزراعية

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بطريقة تحضير المهبل الصنعي وطرق جمع السائل المنوي عند الثيران.

المواد والأدوات اللازمة:

مهبل اصـــطناعي كامل مع ملحقاته (بطانات مهبلية مطاطية داخلية، كؤوس جمع الســـائل المنوي مدرجة ومصـــنوعة من الزجاج، حلقات مطاطية للتثبيت)، لباد مصـــنوعة من الجلد أو قطعة اســـفنجية، فازلين، ماء ساخن، ميزان حرارة طويل، كفوف مطاطية.

لمحة عملية توضيحية:

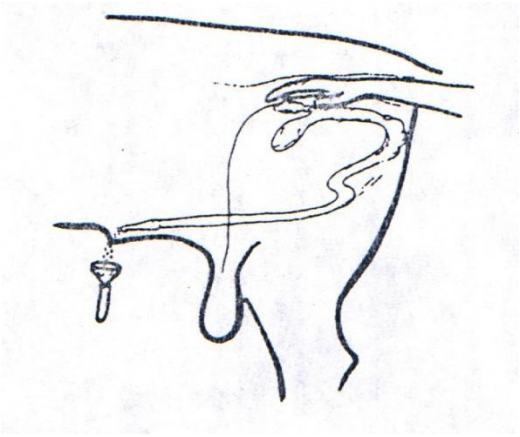
يمكن للسائل المنوي أن يجمع بطرق متعددة، نذكر منها الشكل (17):

1- الاسترجاع.

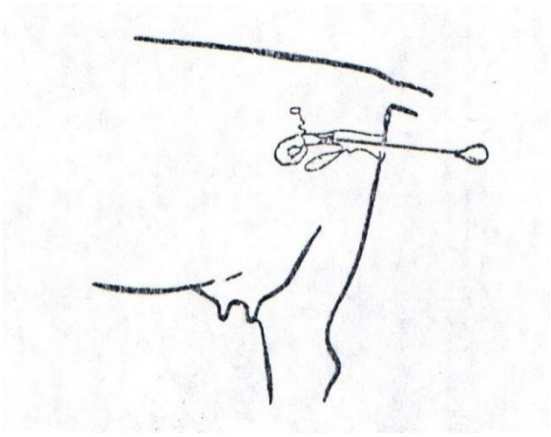
2- التدليك.

3-الطريقة الكهربائية أوطريقة القاذف الكهربائي.

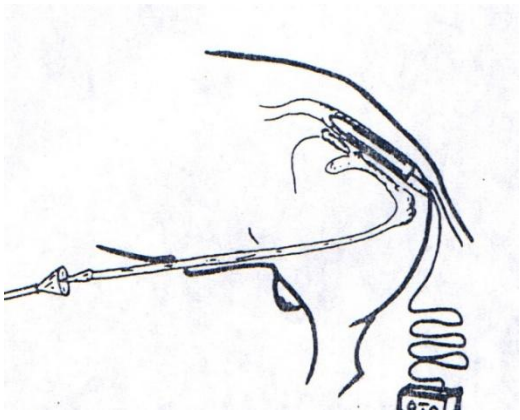
4- المهبل الصنعي.



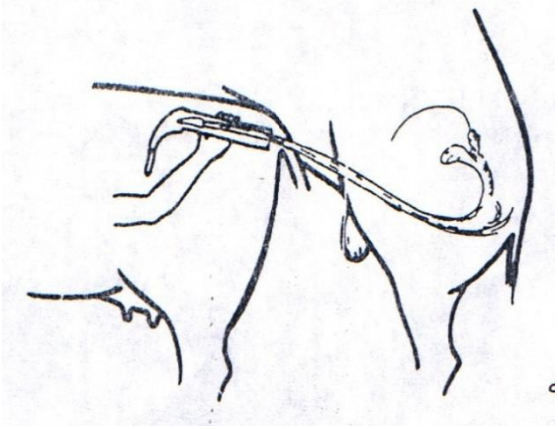
التدليك



الاستعادة



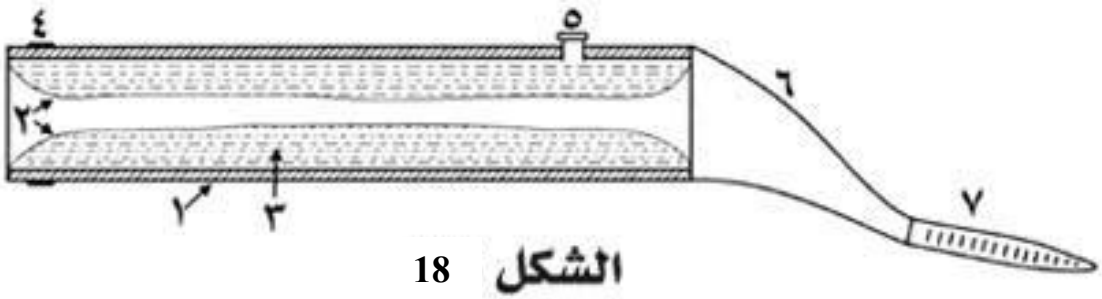
القاذف الكهربائي



المهبل الصنعي

طريقة المهبل الصنعي : Artificial Vagina

تعدّ هذه الطريقة من أفضل الطرق المستخدمة في جمع السائل المنوي وأكثرها شيوعا، لأنه يمكن الحصول على سائل منوي جيد المواصفات، وهي طريقة سهلة الاستخدام. وهناك نوعان أساسيان من المهابل الصنعية هما: النظام الدانمركي القصير والنظام الأمريكي الطويل. والمهبل الصنعي عبارة عن أسطوانة مصنوعة من مطاط سميك أومعدن خارجي وبطانة مطاطية داخلية عبارة عن قميص داخلي رقيق يشكل عند طيه مع جدار الأسطوانة حجرة تملأ بماء درجة حرارته 40–42 °م (ماء فاتر) حتى تكون درجة الحرارة والضغط بها مشابه للمهبل الطبيعي ويوجد أنبوبة زجاجية معزولة ومدرجة في إحدى نهايات المهبل الصنعي ليتم جمع السائل المنوي بها. الشكل (18). ويستخدم قليلا من الزيت الخفيف (زيت البرافين) أو الفازلين لتزييت المهبل الصنعي، كما يجب عدم استخدام كمية كبيرة قد تنزل إلى فراغ أنبوبة الجمع وتلوث السائل المنوي وتؤدي إلى صعوبة الفحص الميكروسكوبي. وعندما يكون الثور جاهزاً لجمع السائل المنوي، يقف الشخص الذي يقوم بالجمع إلى جانب الثور ممسكا بالمهبل الصنعي بيده في اتجاه حركة القضيب وبعد جمع السائل المنوي يؤخذ المهبل الصنعي والسائل المنوي بسرعة إلى المختبر لتقييم السائل المنوي.



الشكل 18

رسم تخطيطي للمهبل الاصطناعي للثور

١- الغلاف الخارجي
٢ - مدخل القضيب
٣ - ماء دافئ
٤ - زناق مطاطي
٥ - فتحة ملء الماء
٦ - قمع مطاطي
٧ - أنبوبة مدرجة

طريقة تحضير المهبل الصنعي:

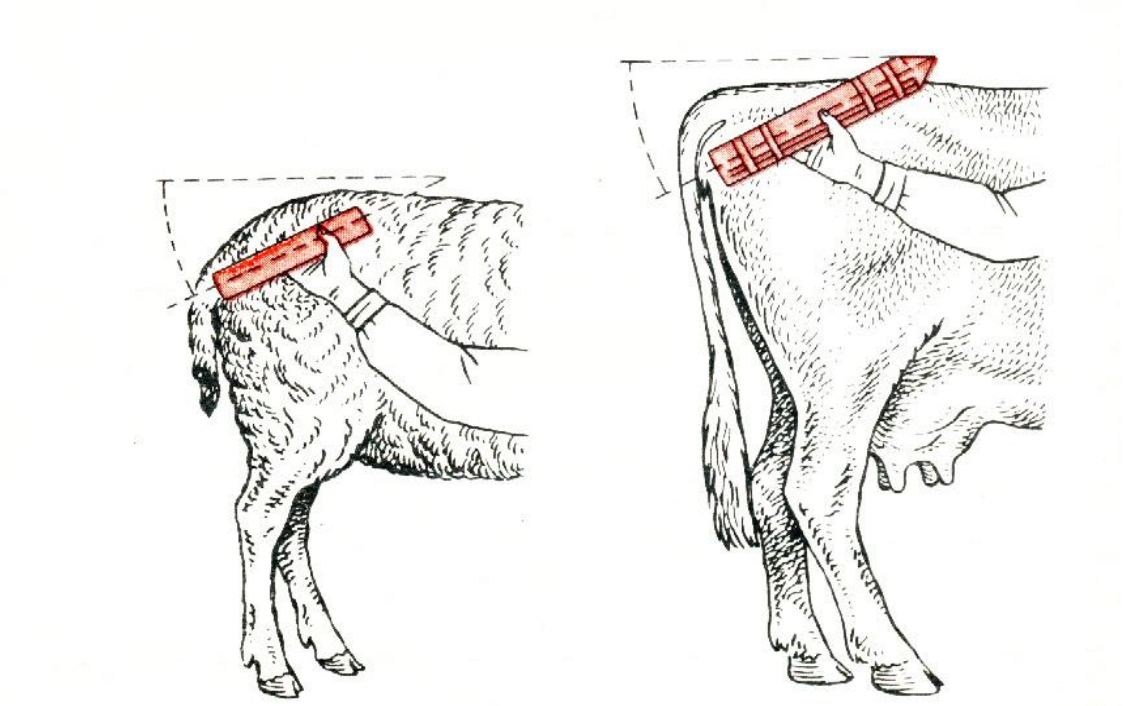
يتم تحضير المهبل بإدخال القميص الداخلي المطاطي إلى داخل الأسطوانة المصنوعة من المطاط السميك ثم يتم ثني القميص الداخلي على الجزء الخارجي للأسطوانة وتثبيت الثنيات بالمطاط، وعند الاستخدام يوضع القمع على المهبل وتركب الأنبوبة المدرجة الشكل (19). وفي الأيام الباردة يجب حفظ حرارة المهبل بغطاء من الجلد المبطن باللباد كما يجب حفظ الزجاجة بقطعة من اللباد. يتم تجهيز المهبل الصنعي للجمع بتأمين الحرارة المماثلة لحرارة جسم الأنثى والضغط الموجود في مهبل الأنثى ويمكن تأمين الحرارة بحدود 38 درجة مئوية بوضع الماء الساخن في الفراغ الكائن ما بين الغشاء الداخلي والجزء الخارجي أما الضغط فيتم بدفع الهواء حيث يعبأ ثلاثة أرباع المهبل بالماء الساخن والفراغ المتبقي يمكن تزويده بالهواء ويجب أن يحتفظ المهبل بالحرارة

المطلوبة لأنه إذا كان بارداً يخفق الذكر بالجمع، وإذا كانت درجة الحرارة عالية فإن جزءا من النطف يموت كما أنها تسبب الألم للذكر والخوف من عملية الجمع.
للحصول على سائل منوي ذي مواصفات جيدة يجب أن نتبع الخطوات والشروط الآتية:

- أن يكون الذكر خال من الأمراض ونظيفا
- أن تكون أماكن الجمع خالية من التيارات الهوائية والغبار ونظيفة ومضاءة، وأن تكون أرضية صالة الجمع خشنة حتى لا يتزحلق الذكر
- تجرى للذكور الفحوصات اللازمة للتأكد من خلوها من الأمراض السارية.

يتم تحضير الذكر للوثب عدة مرات، في كل مرة يتم قذف كمية من إفرازات الغدد الملحقة التي تعمل على تطهير المجاري البولية التناسلية حتى نحصل على سائل منوي ذي كثافة عالية ويتوقف عدد مرات الوثب على الذكر نفسه. ومن الأفضل أن تكون الأنثى في حالة شبق حيث تكون أكثر إثارة للذكر وفترة الإثارة تتضمن عدداً من الوثبات التي تؤدي إلى تحسين صفات السائل المنوي وكميته.

تتم عملية الجمع حين يقفز الذكر على الأنثى أو الدمية ويقترب الشخص القائم بعملية الجمع من الذكر وبيده المهبل الصنعي بعد أن يكون قد جهز سابقا، ويمسك المهبل ويقرب قضيب الذكر باليد الأخرى من خلال الإمساك بالغلفة برفق حتى لا يحدث ألماً للذكر وتوجيه القضيب نحو مدخل المهبل الصنعي. وتتم عملية القذف وينزل السائل المنوي المجموع إلى الزجاجة المدرجة. بعد القذف يتم إبعاد المهبل الصنعي وإمساكه بشكل عامودي. ويتم التعامل مع السائل المنوي بعد الجمع بدقة عالية الشكل (20 و 21).



الشكل (20): يوضح كيفية مسك المهبل الصنعي عند جمع السائل المنوي.

الإجراءات الواجب مراعاتها قبل وأثناء جمع السائل المنوي وأثنائه :

لضـمان الحصـول على سـائل منوي ذي نوعية جيدة لابد من اتخاذ مجموعة من الاحتياطات قبل وأثناءه الجمع نذكر منها :

3- النظافة : وتعد النظافة ذات أهمية كبيرة جداً سـواء بالنسـبة للذكر أو للأنثى أوللمكان الذي سـيجري فيه الجمع. فبالنسبة للذكر الذي سيجمع منه السائل المنوي يجب أن يكون نظيفاً خالياً من النفايات والأوساخ قدر الإمكان وذلك لتجنب تلوث السـائل المنوي. ولتحقيق هذا الغرض يجب تنظيف جسـم الحيوان بكامله وخاصـة الكيس الجرابي للقضـيب لإزالة الأوسـاخ والأتربة وغيرها وكذلك يجب قص الأشـعار الطويلة الموجودة على الغلفة.

يُكتفى في بعض المزارع بمسـح منطقة الغلفة بمنشـفة رطبة قبل دقائق من جمع السـائل المنوي ولكن إذا كانت الأوساخ كثيرة فيتطلب الأمر غسل المنطقة جيداً لإزالة هذه الأوساخ والروث. ومهما كانت طريقة التنظيف يجب أن يكون الحيوان جافاً قبل عملية الجمع، إذا كان من الضروري غسل الحيوان أوأحد أجزائه فيجب أن تجري هذه العملية قبل وقت كاف من الجمع. أما بالنسبة للمهبل الصنعي فيجب أن يغسل بعد الجمع وتغسل جميع أجزائه وتعقم ثم تجفف وتوضع بعد ذلك في مكان خال من الغبار (خزانة مخصصة لذلك).

4- التنبيه الجنسي قبل الجمع : من المعروف أن غالبية الذكور تتعود بشكل سهل على عملية جمع السائل المنوي بالمهبل الصنعي إلا في بعض الحالات التي لا تتعرف فيها الذكور المستخدمة في التلقيح الطبيعي على المهبل الصنعي بسرعة قد تطول فترة تعودها حتى عدة أسابيع وأحياناً عدة أشهر لذلك من الضروري تعويد الذكور الفتية منذ عمر 15-18 شهراً على المهبل الصنعي كذلك لابد من القيام بمجموعة من الإجراءات التي تساعد في إثارة الفعل الانعكاسي الجنسي للذكر وأهم هذه الإجراءات :

- استخدام الأنثى في دورة الشبق حين تكون هادئة ومتقبلة لقفز الذكر عليها خاصة في بداية تعويد الذكور على القذف في المهبل الصنعي، أما إذا استخدمت أنثى ليست في دورة الشبق فإن ذلك لا يعيق جمع السائل المنوي بل قد يمنع تشكل الأفعال الجنسية لدى الذكر.
- يمكن أيضا أن يستخدم كمثير (ثور مخصي أوثور سفاد ويجب أن يكون بنفس حجم الثور).
- يجب أن ينظف ويغسل ويطهر الجزء الخلفي للمثير بين ثور وآخر.
- يسـتخدم أحياناً للمحافظة على هدوء الأنثى أثناء جمع السـائل المنوي حاجز التلقيح أو قفص التلقيح. ويجب أن يكون الحيوان (المثير) الذي سيقفز عليه الثور مقيدا بشكل جيد.
- يمكن أن نستخدم دمية بمهبل صنعي مثبت من أجل السماح للثور بالقفز عليها.

****

الفصل التاسع

طرق تقييم السائل المنوي
Methods of Semen Evaluation

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بطرائق تقييم السائل المنوي.

المواد والأدوات اللازمة:

عينة السائل المنوي، حمام مائي، صفيحة تسخين، مجهر متباين الأطوار، شرائح زجاجية مع سواتر، أنابيب مدرجة، محلول فيزيولوجي، عداد توما.

لمحة عملية توضيحية :

يشترط بالقائم بعملية التقييم أن يكون ذا خبرة ودراية بمكونات السائل المنوي، وأن يعرف الشروط البيئية المناسبة لعملية تقييم السائل المنوي وأن درجة حرارة الأجهزة المستخدمة وحرارة الغرفة التي تجري فيها عملية التقييم بحدود 20– 25 درجة مئوية، ودرجة حرارة الأدوات تتراوح بين 32–38 درجة مئوية وأن تكون الأدوات المستخدمة معقمة ونظيفة، ويجب حفظ العينة أثناء الفحص بمكان تتوفر فيه الشروط المناسبة لحياة النطفة. ومن المهم جداً تجنب أي صدمة حرارية أو تبريد أثناء جمع السائل المنوي وإجراء الاختبارات عليه.

وتقسم اختبارات السائل المنوي إلى قسمين أساسيين:

أ- اختبارات بالعين المجردة أو تسمى بالعيانية مثل: الحجم واللون والقوام والكثافة ودرجة تركيز ايون الأيدروجين (باهاء المحلول).

ب- اختبارات المجهرية مثل: الحركة الجماعية والحركة الفردية و تركيز النطف – والشكل الخارجي للحيوان المنوي (الشواذ) ونسبة الحي إلى الميت.

تحديد مؤشرات جودة السائل المنوي:

1- الفحوصات العيانية:

1-1 الحجم :

يختلف حجم السائل المنوي من حيوان إلى آخر، وحتى في الحيوان نفسه ومن وقت إلى آخر حسب حالته الصحية والفيزيولوجية والعمر، والفصل، وطريقة الجمع، والسلالة وأيضا الحالة التغذوية. يعطي الثور البالغ 0.5 – 12 سم^3 بمعدل 4سم^3 في كل عملية جمع. كما أن تهيج الثور لمدة (5) دقائق يعطى سائلاً منوياً تركيزه أكثر 40% من ثور لم يهيج. وغالبا ما تعطي ثيران الحليب سائلاً منويا أكثر من ثيران اللحم. إن زيادة حجم السائل المنوي أو نقصانه ليس له علاقة بعقم الذكر أو خصوبته. يمكننا أن نميز عادة مجموعتين من الكائنات ذات التلقيح الرحمي (الخيول، الخنازير، الكلاب) والكائنات ذوات التلقيح المهبلي (المجترات، الأرانب). عند المجموعة الأولى، السائل المنوي يكون ذا حجم كبير وقليل التركيز بينما هو على العكس عند المجموعة الثانية. (الجدول 1).

الجدول 1: الخصائص الرئيسية للسائل المنوي عند بعض الكائنات الحيوانية.

الكائن	الحجم (مل)	التركيز (عدد النطف/مم^3 x 1000)
الثور	5 (2 – 15)	1000 – 800
الكباش	0.8 (0.5 – 2)	3000 – 2000
الحصان	100 (40 – 320)	150 – 50
الخنزير	200 (100 – 500)	150 – 50

1-2 المظهر والقوام:

السائل المنوي الطبيعي هوعبارة عن سائل قشدي، سميك، مصفر بشكل خفيف أوضارب إلى الرمادي حسب الكائنات. مكون من معلق النطف في البلازما المنوية ويصبح أكثر وضوحاً أول بأول كلما قل تركيز النطف. السائل المنوي عند الثيران ذو قوام حليبي ولون مائل إلى البياض. أما عند الخيول فهو عاتم فاتح ضارب إلى اللون الرمادي. يشتمل ثلاثة أجزاء: الأول، ذو مظهر مائي لا يتضمن إلا القليل من النطف. الثاني، ذو مظهر واضح يتضمن كتلة النطف. الثالث، يكون ذا مظهر لزج من إفرازات الغدة المنوية والغدد كوبر (Cowper). أما السائل المنوي عند الكباش يكون أبيضاً كريمي القوام، أكثر كثافة وأكثر عتامةً في لونه مقارنة مع ما هو موجود عند الثيران.

1-3 اللون:

يكون لون السائل المنوي في أكثر الأحيان مائلاً للبياض، ويمكن أن يتغير لونه لأسباب فيزيولوجية (أي التركيز) لكن في أكثر الأحيان لحالات مرضية، هنالك ثيران معينة تمتلك سائلاً منوياً ذا لون مائل للأصفر وذلك لوجود الكرياتين او ليبوكروم (Lipochrome) المفرزة من الغدة المنوية والتي ليس لها علاقة مع التغذية. ويمكن أن ينشأ اللون الأصفر أيضاً من وجود قيح أو بول وبالتالي سيؤثر في القدرة الإخصابية للنطف. ينتج اللون الوردي أوالمحمر عن وجود دم أويمكن أن يحدث بعد حقن الـ فينوثيازين (phenothiazine) لفترة طويلة. يمكن أحياناً أن يظهر في نهاية قذف المني عدة قطرات أو 1 مل من الدم في أكثر الأحيان تختفي تلقائياً ولا تتداخل مع القدرة الإخصابية. ينجم وجود قطرات الدم من تمزق في الأوعية الدموية الدقيقة. في أكثر الأحيان وجود عناصر مشكلة من الدم لا تتداخل مع الخصوبة وذلك بسبب وجود الراصات الدموية ضمن البلازما المنوية التي تستبعد هذه الأجسام الغريبة بعملية التراص. اللون المسمّر شاهد على وجود مثل هذه العناصر الدموية المنحلة. وينتج اللون الضارب للزرقة من تركيز ضعيف أو من إعطاء أزرق الميثلين.

1-4 اللزوجة ودرجة الباهاء (pH) والوزن النوعي:

تعتمد اللزوجة على تركيز السائل المنوي بالنطف مقارنة بالماء المقطر الذي تكون لزوجته 1، فلزوجة السائل المنوي للثور هي 3.7. كما تعتمد اللزوجة كذلك على قابلية النقل الكهربائية وهذا يعني تركيزه في الأيونات أوالشوارد.

قياس الباهاء أوالحموضة (pH) (مؤشر ورقي، مقياس الحموضة pH) ويجب أن يكون القياس مباشراً بعد

جمع السائل المنوي لأن السائل المنوي يصبح حامضياً بشكل سريع بسبب نشاط النطف ومن ثم تراكم حمض اللبن كمنتج استقلابي، قيمته الطبيعية عند الثور يجب أن تتراوح ما بين 6.5 و 6.8. عند الحصان، الـ (pH) درجة حموضة السائل المنوي تتراوح ما بين 6.2 و 7.8 من وجهة نظر عامة، السائل المنوي المركز الغني بالفركتوز تنخفض درجة حموضته بشكل سريع أكثر من غيره من جرّاء التراكم السريع لحمض اللبن الذي يعود إلى تحلل الغلوكوز بشكل كثيف.

يعتمد الوزن النوعي على العلاقة ما بين تركيز النطف وحجم البلازما المنوية وهي تكون 1.035 عند الثور.

2- الفحص المجهري للسائل المنوي Microscopic Examination of Semen:

كما هو ملاحظ هذا الفحص يستدعي العمل تحت المجهر. بيد أنه يوجد طرق أخرى أقل كلاسيكية لإتمام عملية جمع المعلومات التي تسمح بإجراء تقييم دقيق قدر الإمكان لنوعية القذفة.

يجرى الفحص المجهري خلال الدقائق التالية لجمع السائل المنوي وذلك حسب طبيعية الفحوصات المجهرية مع مراعاة الشروط الحرارية المثالية. يسمح الفحص المجهري بتشخيص التشوهات أوشذوذات النطاف وكذلك وهن النطاف إذا كانت الحركة الفردية ما دون 30% أو إذا كانت علامة الحركة الجماعية أقل من 2. أيضا اللانطفية في حال غياب النطف ضمن القذفة. أونخر النطاف إذا لاحظنا نسبة عالية من النطف الميتة. كذلك قلة النطاف تدل على ضعف تركيز النطف (أقل من 300000 في الميلي متر المكعب). مسخ النطاف يدل على وجود نسبة مرتفعة من النطف غير الطبيعية (أكثر من 30%).

تحديد الحركية الجماعية Mass Motility:

أن استخدام مصطلح الحركية يعني بأن النطف تتحرك بنفسها ولا تنتقل بشكل سلبي. تعود القدرة الحركية للحيوانات المنوية إلى تقلص الخيط المحوري الموجود في ذيل النطفة أو انقباضه. يكون عادة تقدم أوسير النطف بشكل مستقيم. تتعرض النطف أثناء تنقلها لدوران حول محورها الكبير. تكتسب النطف قدرتها على الحركة عند اختلاطها مع مفرزات الغدة المنوية التي تشكل وسط ذا درجة حموضة (pH) طبيعية، إضافة إلى وجود مواد غذائية مناسبة والشوارد الأساسية. تعتمد الحركية الجماعية على ثلاثة عوامل أساسية : التركيز، نسبة النطف المتحركة وسرعة تنقل النطف. يجب أن تؤخذ هذه العوامل بعين الاعتبار في تفسير علامة الحركية الجماعية.

يمكن بوساطة المجهر متباين الطور أن تظهر كثافة النطف وحركاتها عند الثور كأمواج البحر. وهناك سلم للتقييم مدرج من 1 إلى 4 :

المشاهدة	النوعية	العلامة
يظهر بشكل زوبعة سوداء سريعة	نوعية جيدة جدا	1
تكون الزوبعة أقل وضوحا	نوعية جيدة	2
الزوبعة لم تعد مرئية ولكن نلاحظ وجود حركية فردية	نوعية صحيحة	3
لا يلاحظ حركية فردية	نوعية سيئة	4

عادة ليس من الضـــروري متابعة الفحوصـــات إذا كانت علامة الحركية الجماعية 4. إلا إنه أحيانا، في بعض الحالات الخاصـــة وفي حال غياب الحركية الجماعية يجب أن يكمل الفحص بوســـاطة فحص الحركية الفردية، لإن فحص الحركية الجماعية لا يعطي إلا فكرة تقريبية عن نســـبة النطف المتحركة، ومن الأفضـــل اللجوء إلى فحص الحركية الفردية.

تحديد الحركية الفردية Individual Motility:

يجرى فحص الحركية الفردية بعد تمديد الســـائل المنوي في ممدد خاص (10 إلى 40 مرة) أو في ســـيروم فيزيولوجي مدفأ مسـبقا. تحضـر هذه الأوسـاط بطريقة مثالية قبل الفحص من أجل تحاشـي أي تغيّر في درجة الحموضة والتي يمكن أن تكون مؤذية لحركية النطف. وعادة يكون التمديد من 1 لـــ 20 0.25 مل من السائل المنوي و4.75 مل من الممدد)، توضع العينة على صفيحة دافئة. وتحدد الحركية باستخدام المجهر ذي تباين الأطوار بوضـع قطرة من السـائل المنوي بين الشـريحة والسـاترة. سـتفحص بالتكبير 3 إلى 5 حقول قريبة من مركز القطرة ومن ثم يحسـب العدد الوسـطي الشـكل (22). تعّد حركية الحيوان المنوي جيدة عندما يعبر حقل الميكروسـكوب بشـكل سـريع مع حركات دوران للرأس (نطف سـهمية). هناك 50 % من النطف تقوم بحركات دائرية عائدة للانغراس غير المحوري لذيلهم. وهناك حيوانات منوية أخرى تتنقل بطريقة منحنية. إن جهاز محلل الصور الـــ (Computer Assisted Sperm Analysis) CASA وبمساعدة الحاسوب يسمح بتحديد مؤشرات الحركية (الحركة التقدمية، الخطية، سرعة تنقل النطف) بطريقة دقيقة. كما يوجد سلم للتقييم مدرج من 1 حتى 4 :

المشاهدة	النوعية	العلامة
يجب أن يملك 80 – 100 % من النطف المتحركة	نوعية جيدة جدا	1
60 – 79 %	نوعية جيدة	2
40 – 59 %	نوعية صحيحة	3
أقل من 40 %	نوعية ضعيفة	4

إن فحص الحركية الفردية مفيد لأنه يزودنا بشكل غير مباشر بمعلومات مهمة عن سلامة غشاء النطفة خاصة الشكلية. وعندما تكون نسبة النطف المتحركة مرتفعة ومترافقة مع نسبة مرتفعة من النطف الميتة يجعلنا هذا نفكر بمعاملة سـيئة للسـائل المنوي أكثر من أن يكون سـائلاً منوياً غير طبيعي. كذلك عندما تكون الحركية ضـعيفة غالبا تكون مرتبطة مع نسبة مرتفعة من الأشكال غير الطبيعية أوالنطف الميتة.

تحديد التركيز Concentration:

يعبر التركيز عن عدد النطف بالميليمتر المكعب (أو بالميلي ليتر). ويمكن أن تحدد مباشـــرة بتعداد النطف بوسـاطة خلية عدادة الكريات الدموية أو بشـكل غير مباشـر بمقارنة مرئية للسـائل المنوي بمحاليل قياسـية، أو بوساطة عد الكتروني أو بوساطة عداد قياس العتامة. هذه الطريقة مستعملة عالميا في مراكز التلقيح الصناعي. وترتكز على تقدير تركيز النطف بتقييم كثافة معلق السـائل المنوي أو عتامته بوسـاطة جهاز سـبكتروفوتوميتر.

يمكن أن تكون هذه العتامة مرتفعة بشكل غير مباشر بسبب وجود حطام أو بقايا الخلايا. وهذه الطريقة أقل دقة عند الكائنات التي تكون لديها البلازما المنوية ذات اختلافات كبيرة بالعتامة (الخنزير، الحصان).

يحدث العد المباشر بوساطة عدادة الكريات الحمراء خلية توما، الشكل (23) التي تعطي ميزة مضاعفة حيث تعّد رخيصة ويمكن رؤية النطف. يتطلب هذا النوع من العد تمديداً مسبقاً لعينة السائل المنوي في محلول قادر على بعثرة النطف: محلول 3% كلور الصوديوم أو محلول 1% فورم الدهيد (محلول Hancock). إن معدل التمديد يعتمد على تركيز النطف ضمن السائل المنوي. ننصح بتمديد 1%، 0.5% ومن 5 إلى 10 % بالتتالي للسائل المنوي للثور، الكبش، التيس والحصان والخنزير.

تتكون عدادة الكريات من شريحة مصنوعة من الزجاج، مقعرة بتجويف صغير، قعر هذا التجويف مقسم إلى مربعات كبيرة وصغيرة. خلية توما مؤلفة من 16 مربعا كبيراوكل مربع كبير يحتوي على 16 مربعا صغيرا. سطح المربعات الكبيرة مساوية لـ 1 مم^2، ارتفاع غرفة العد 0.1 مم. بعد وضع قطرة من السائل المنوي وتغطيتها بوساطة الساترة يحدد عدد النطف بالتكبير 10x40 على سطح يماثل لـ 4 مربعات كبيرة. لا نأخذ بعين الاعتبار إلا رؤوس النطف الواقعة بداخل الخطين الموازيين المحددين (كل مربع كبير أوالتي رأس النطفة يقع على الخطوط اليسارية والعلوية المحددة لمربع كبير) الشكل (24). أصبح حساب التركيز للسائل المنوي للثيران، الكباش والتيوس بالطريقة التالية: التركيز = N x 4 x 10 x D

N: عدد النطف المعدودة في 4 مربعات كبيرة

4: بما أن عدادة الكريات مؤلفة من 16 مربع كبير بسطح كلي يعادل لـ 1 مم^2

10: بما أن ارتفاع غرفة العد يعادل لـ 0.1 مم

D: درجة التمديد

الفحص الشكلي Morphology examination:

شكل النطفة:

تتكون النطفة الطبيعية بشكل أساسي من رأس، عنق، وسوط. وتوجد مميزات خاصة لكل نوع حيواني (جدول 2). الرأس يكون ذا شكل وقياسات متغيرة حسب الكائنات: متطاول إلى مستطيل عند الثور (5.5/9.5 ميكرون)، متطاول عند الحصان (3/6 ميكرون)، بشكل الدبوس عند الكبش (5/9 ميكرون)، أما عند التيس والخنزير (5/8 ميكرون). يشمل الرأس بشكل أساسي على النواة، يغطي الاكروزم ثلثي الرأس حيث يتضمن في جزئه الداخلي إنزيم الهيالرونيداز الخاص في هضم الجسور الواصلة بين الخلايا الجرابية المحيطة بالبويضة وفي جزئه الخارجي الاكروزين المشترك في دخول البويضة. يشكل العنق منطقة معقدة تقع بين جزئين مركزين. يشمل السوط القطعة المتوسطة التي تبدأ في مستوى المركز البعيد : تشكل القطعة القاطرة، القطعة الأساسية التي تشكل الجزء الأكثر طولا ومن ثم القطعة النهائية.

مبادئ عامة:

يتطلب الفحص الشكلي تلوين النطاف. بعض التلوينات تهدف إلى إيضاح شكل النطف أو إظهارها (تلوين كلي) وبعضها الأخر يقال عنه بالحيوي وهو يسمح بتمييز النطف الميتة والحية. من بين الملونات الكلية يقال عن بعضها أنه بسيط (الحبر الصيني، أزرق الميثلين، أزرق تولودين، بنفسجي الجنتيان. . . .) : تعطي تلوين

أحادي للحيوانات المنوية بينما الثانية يقال عنها مضـاعفة (جيمسـا، ويليامس) لذا تظهر الفروق البنيوية بمسـتوى الرأس بشكل أفضل، الاكروزم أوالقطعة المتوسطة.

التلوين الحيوي مبدأ اسـتعماله أنه لا يعبر إلا الأغشـية الخلوية الميتة (أيوزين، روز بنغال، اخضـر كريسـيل). وملون أساس الذي يسهل القراءة (أزرق الميثلين، نيكروسين).

تحضير محلول الإيوزين – نيكروزين:

- إيوزين g3.3
- نيكروزين g 20
- سيترات الصوديوم g1.5 (من أجل تخفيض التأثير ناقص التوتر Hypotonic للملون الحيوي).
- ماء مقطر : 300 مل
- مزج المحلول وتحميته حتى الذوبان.
- معايرة pH على 6.8 – 7 إذا كان ضرورياً.
- ترك المحلول عدة أيام ثم فلترته وحفظه في البراد.

ملاحظة : النيكروزين يتمدد بشكل أفضل في الماء بدرجة حرارة 40°C.

مبدأ التلوين الحيوي بالأيوزين والنيكروزين:

- أخذ محلول الأيوزين – نيكروزين المحفوظ في البراد.
- وضع 8 قطرات من المحلول في أنبوب في حمام مائي بدرجة حرارة 37°C.
- وضع 2 قطرة من السائل المنوي في الأنبوب نفسه.
- مزج ورج.
- بعد 5 دقائق من التوازن، نضع مسحة على شريحة بدرجة حرارة 37°C.
- تجفف الشـريحة أمام مروحة بالسـرعة الممكنة لتقليل تأثير الصـدمة – ناقص التوتر المحرضـة من المحلول (الملون الحيوي).

الشذوذات الشكلية Morphology Abnormalities:

يمكن أن تكون الشذوذات الشكلية إما أولية إذا كان أصلها خلال مرحلة تكون المني (خصية) أو ثانوية إذا كان أصـلها خلال مرحلة الإنضـاج (البربخ). إن غالبية آفات النطف تكون أولية. بعضـها يمكن أن تكون أولية وثانوية معا مثل وجود القطيرات البروتوبلازمية، الرأس دون الذنب. أيضـا يمكن أن تكون آفات النطف ذات نوعية كبرى أو صغرى إذا ما كان لها تأثير سلبي على الخصوبة أولا.

يمكن أيضـا أن يفهم من مصـطلح الشـذوذات، قدرة النطف أو عدم قدرتها على الوصـول إلى مكان الإخصـاب (خلل معوض) وتأمين القدرة على إخصاب البويضة وليس فقط القدرة الإخصابية لكن أيضا الوصول إلى المراحل الأولى من التطور الجنيني (خلل غير معوض).

بالنسبة للآفات الأولية يمكن أن نذكر التركيز غير الكافي للقذفة، إذ أن هذا العامل يمكن أن يكون معوضاً بزيادة تركيز النطف ضمن القشات مثلا. بالنسبة للآفات الثانوية يمكن أن نذكر القذفات الطبيعية لكن تتضمن نسبة كبيرة من النطف الحاملة للفجوات النووية (أقنة أو التاج). واستعمال مثل هذه القذفات يخفض معدل الخصوبة ويخفض نوعية الأجنة ومن ثم هذا خلل غير معوض.

شذوذات الرأس:

نذكر منها آفة زر الاكروزم (عيب عقدة الاكروزم Knobbed acrosome defect)، الرأس كمثري أومغزلي الشكل، الفجوات النووية (حيوان منوي ذوالإكليل)، تكاثف غير طبيعي للـــ DNA، رأس مفصول، صغر الرأس وكبره، جميع هذا الشذوذات لها تأثير سلبي كبير في الخصوبة.

شذوذات الذيل:

الجزء الكبير من هذه الشذوذات يتعلق بالقطعة المتوسطة والتي تتصل بدورها بالقطعة الرئيسية للذيل والتي تكون بشكل حلقة أونصف لفة. تنتج هذه الشذوذات غالبا من تحضير الشرائح أومثلا من تعرض السائل المنوي الطويل للمحاليل منخفضة التوتر. وهذه لا يبدو أن لها دلالة مرضية هامة. نذكر منها:

تقوس النهاية البعيدة للقطعة المتوسطة (DMR : Distal midpiece reflex)، آفة داك (Dag defect) إذ تظهر بشكل حلزوني وبشكل طيات يجب تمييزه عن تقوس النهاية البعيدة للقطعة المتوسطة (DMR). تعزى هذه الآفة لمورثة متنحية. الانغراس غير المحوري للذيل، الذيل المبتور أو المقطوع، القطعة المتوسطة بشكل U أوبشكل قوس قزح، القطعة المتوسطة ملولبة.

القطيرات السيتوبلازمية:

يمكن أن تتوضع القطيرات السيتوبلازمية (2 – 3 ميكرون) بمكان قريب من رأس النطفة أو بمكان بعيد عن نهاية القطعة المتوسطة. هذه الآفة تكون متكررة جدا. عند تكون المني، تنزع غالبية سيتوبلازما النووية بوساطة خلايا سيرتولي. غير أنه يمكن أن يحدث عند التنطف، أن يبقى جزء من هذه السيتوبلازما متعلقا بمستوى القطعة المتوسطة. تهاجر هذه القطيرة حين عبور النطف إلى البربخ إلى مكان قريب ثم إلى مكان بعيد ثم تتحرر عن النطفة قبل القذف. وجود القطيرات الدانية يكون متحدا مع وجود خلل أواضطراب في مرحلة تكون المني وإذا كانت القطيرات في مكان بعيد فهذا يدل على وجود مشكلة في إنضاج النطف. يتكرر هذا الشذوذ كثيرا عند الحيوانات الفتية. أما إذا ظهر عند البالغين، فيدل ذلك على وجود خلل في التنظيم الحراري للخصية الذي يمكن أن يولد هذا الشذوذ. إن تكرار حدوث هذا الشذوذ من 5 إلى 10 % يكون قادراً على أن يولد اضطراباً بالخصوبة. القطيرة الدانية تكون غالبا متحدة مع شذوذات أخرى.

الفحص الجرثومي– الفيروسي:

يجب أن يجرى عندما يشتبه بوجود عدوى في الجهاز التناسلي وبشكل خاص عندما يتلوث السائل المنوي بالخلايا متعددة النواة. بشكل طبيعي يكون السائل المنوي معقماً لكن ممكن أن يكون معدياً بوساطة شروط جمع

السـائل المنوي. نذكر بعض العوامل البكتيرية مثل الباسـيللوس سـوبتيلس، كورينيبكتيريوم، انتروكوك، بروتوس، أنتيروبكتيري.

أظهرت دراسـات متعددة وجود فلوربكتيريا متنوعة وغزيرة في السـائل المنوي، البكتيريا الأكثر تكرارا تكون من نوع سـلبية الغرام. يوجد فلورا غير نوعية في الجهاز التناسـلي البولي. هناك أمراض معدية أخرى غير الأمراض الزهرية تنتقل عبر السائل المنوي. تسمى العوامل الممرضة النوعية كـ البروسيلا سويس التي تعد من العوامل الجرثومية الأكثر انتشارا. أيضا هناك بعض الجراثيم التي يمكن أن تكون في السائل المنوي كـ Lepstospires, Erysepelothrix, Serpulina, Haemophilus, Actinobacillus, Pasteurella, Mycoplasma وUreaplasma. فيما يتعلق بالفيروسـات يمكن من السـائل المنوي عند الخنزير عزل العوامل المسـؤولة عن مرض أوجيسـكي، طـاعون الخنـازير الأفريقي، حمى أفتوز، المرض الحويصـلي، وأيضـا الانتيروفيروس والادينووالريوفيروس.

فحوص متممة:

ان تحلل الفركتوز والتنفس من الفعاليات الاسـتقلابية الرئيسـة التي تكون متعلقة بشـدة بتركيز النطف وحركيتها. وبغياب الاوكسيجين، تجد النطف مصـدرها الرئيس من الطاقة في اسـتقلاب الكربوهيدرات والفركتوز لاسـيما وأن الفركتوز موجود بتراكيز كبيرة في البلازما المنوية. معدل تحلل الفركتوز يتحدد بكمية الفركتوز (مغ) المسـتعملة من قبل مليار من النطف بساعة واحدة بدرجة حرارة 37°C. قيمته الطبيعية تتراوح بين 1.4 و 2 مغ.

هناك اختبارات أخرى يمكن أن تجرى من أجل تقييم كمالية الغشـاء البلازمي (التلوين بالايوزين–نيكروزين، أو بوسـاطة فلوروكروم، اختبار انخفاض الضـغط الاسـموزي)، تقييم الاكروزم (فحص مباشـر وغير مباشـرة بعد التحريض على ردة الفعل الاكروزمية)، تقييم النواة (اختبار تقييم كثافة الكروماتين).

الثيران المخصصة للتلقيح الصنعي:

نجري أول عملية جمع للسائل المنوي من ثيران سلالة الحليب اعتباراً من عمر 10 – 11 شـهرا بينما الثيران التي يقال عنها إنها خليط أوثيران اللحم سـتقيم أولا على قدرة نموها في المحطة (أماكن تواجدها). ويكون التسـلسـل الأسـبوعي لعمليات الجمع من قفزتين أو الجمع من قفزة واحدة وعلى الأقل 10 مرات من الجمع. لتقييم الرغبة الجنسـية للذكر، الحجم، الحركية، التركيز، الشـكل و قابلية التجميد. في أكثر الأحيان تسـتبعد الثيران قبل نهاية التقييم إذا رفضـت أن تقفز أو إذا كان عندها لانطفية، (وهن النطاف)، أو إذا كانت حركيتها الفردية أقل من 60% إذا كانت حركيتها الجماعية أقل من 3 وتركيزها أقل من 500000 الميلي متر المكعب ونسبة الأشكال غير الطبيعية أعلى من 30%. بالواقع، في أكثر الأحيان تقيم هذه الحيوانات ضمن مجموعات حتى في وسط هذه المجموعات تقارن مع بعضها بهدف انتقاء الأفضل واستبعاد الأكثر سوءا.

الفصل العاشر

حفظ السائل المنوي وتخزينه
Preservation and Storage of Semen

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بطرق حفظ السائل المنوي وتخزينه.

المواد والأدوات اللازمة:

خزانات الآزوت السائل بمختلف القياسات، آزوت سائل ، علبة بوليستيرين، حوامل معدنية، غوبليت بلاستيكية خاصة، ملقط معدني، كفوف جلدية طويلة. جاكيت وبنطال حذاء من المطاط مبطن بالصوف أوالفرو لباس مخبري ومريولة بلاستيك

لمحة عملية توضيحية :

حفظ السائل المنوي Preservation of semen :

وهي عملية حفظ النطفة خارج الجسم عدة ساعات أو أيام أو سنين واستعماله في عملية التلقيح الصنعي على أن يحفظ النطفة بكامل حيويتها عند الاستعمال. وتقوم فكرة الحفظ على تثبيط حركة النطفة وعملياتها الاستقلابية محافظةً عليها من الإنهاك والهلاك وذلك من خلال خفض درجة حرارة وسط النطف. ونستطيع تلخيص فوائد خفض الحرارة كالآتي:

- تنخفض حركية النطف كلما نقصت درجة حرارة الوسط وتبلغ ذروة انخفاض حركتها عند الدرجة −4،−9ْ م فعند هذه الدرجة يتوقف نمو الجراثيم الضارة بالنطف جميعها.
- تقف حركة النطف عند الدرجة /5/ ولكن تستطيع الجراثيم المولدة للصديد أن تعيش عند هذه الدرجة لمدة 2−3 أيام (الثيران) و1−2 يوم (كباش + خنازير) و(1) يوم عند (الحصان)
- خفض درجة الحرارة حتى (0) بشكل تدريجي لتفادي صدمة البرد

وقد أجريت تجارب عديدة للوصول إلى أنسب ممدد صالح لحفظ السائل المنوي، وقد أثبتت الدراسات أن الممدد (المخفف) المناسب لحفظ السائل المنوي لابد أن يتوفر فيه الآتي:

1. المقدرة التنظيمية العالية على حفظ درجة الحموضة.
2. يحتوي على مواد تحمي النطفة من أضرار التبريد مثل صفار البيض.
3. أن يحتوي على مصدر مناسب من الطاقة.
4. أن يكون الضغط الأسموزى مناسباً (300 – 375) ميللي اوزمول
5. أن تكون درجة الحموضة قريبة من التعادل.
6. أن يحتوي على المضاد الحيوي المناسب.

طرق حفظ السائل المنوي :

حفظ السائل المنوي لفترة قصيرة بالتبريد:

عندما تكون درجة حرارة الجو الخارجي أكثر من 20°م يمكن حفظ السائل المنوي في ترمس مملوء إلى نصفه بالجليد ويوضع فوق سطح الجليد طبقة من القطن سماكتها 3-4 سم وفوق هذه الطبقة ترتب الأنابيب. أما في الجو البارد يوضع السائل المنوي في ترمس لا يحتوي على جليد. وفي حال انخفاض درجة حرارة الجو الخارجي إلى الصفر المئوية يجب حماية السائل المنوي من التجمد وذلك بلف الأوعية بالقطن أو غيره من المواد العازلة.

ولقد لوحظ نتيجة التجارب العلمية والعملية أن النطف المحفوظة بهذه الطريقة يمكن أن تحتفظ بقدرتها الإخصابية لنحو 3 أيام وعند زيادة المدة عن ذلك تنخفض نسبة النطف الحية وبالتالي نسبة الإخصاب وإذا بقيت لمدة أكثر من ستة أيام فلا فائدة ترجى من استخدام هذا السائل المنوي.

حفظ السائل المنوي في درجة 4 مئوية باعتبار أن هذه الدرجات من الحرارة كافية لتخفيض معدل العمليات الحيوية في النطف إلى المستوى المطلوب. ولقد أثبت العديد من الباحثين أن انخفاض درجة الحرارة إلى الصفر المئوي يؤدي إلى تخفيض معدل الأكسدة والتحلل اللاهوائي بحدود 20-25 مرة بالمقارنة مما هوعليه في درجة حرارة الجسم.

وعند إجراء عملية تبريد السائل المنوي بهذه الطريقة لابد من ملاحظة ما يلي :

تحاشي تعرض النطف لصدمة البرد وذلك بإجراء عملية التبريد بصورة تدريجية، فكلما كانت عملية التبريد بطيئة كلما كانت فرصة التعرض لصدمة البرد أقل. ولكن من ناحية ثانية لا يمكن تبريد السائل المنوي لكل من الكبش والثور ببطء شديد لأن ذلك يؤدي إلى تراكم حمض اللبن ذي التأثير الضار في النطف. ونتيجة لذلك لابد من اختيار سرعة التبريد المناسبة التي تؤمن تجنب خطر الصدمة الباردة من ناحية وعدم تراكم حمض اللبن من ناحية ثانية. ولتحقيق ذلك ينصح العديد من العلماء بإجراء عملية التبريد بسرعة وبذلك لا تستطيع النطف إنتاج كميات كبيرة من حمض اللبن وغيرها من نواتج الاستقلاب وكلما اقتربنا من درجة صفر مئوية يتم التبريد ببطء حتى الوصول إلى الدرجة المطلوبة. وهناك طريقة أخرى للتقليل من تأثير صدمة البرد تتلخص بإضافة مواد واقية من البرودة كصفار البيض إما لوحده أوبعد خلطه بسترات أوفوسفات الصوديوم أو الغلوكوز حتى الوصول إلى الدرجة المطلوبة.

وتجدر الإشارة إلى أنه لا يمكن تجنب صدمة البرد بالكامل بإضافة صفار البيض لذلك يجب دائما ملاحظة التدرج في عملية التبريد.

أما فيما يتعلق بدرجة الحرارة المثالية لحفظ السائل المنوي فهناك اختلاف واضح بين العلماء في هذه المسألة. ولقد عدَ حتى فترة قريبة أن درجة الحرارة الضرورية لحفظ السائل المنوي لجميع الحيوانات الثديية هي درجة صفر مئوية ولكن في الآونة الأخيرة اتبع نظام حفظ السائل المنوي على درجة 4-5 °م. ولقد أثبتت الأبحاث أن حفظ السائل المنوي للكبش على درجة 2 °م أدى إلى إطالة حياة النطف والمحافظة على قدرتها الإخصابية بالمقارنة مع السائل المنوي المحفوظ على درجة حرارة صفر مئوية.

هذا وتتلخص خطوات حفظ السائل المنوي للكبش والثور على درجة حرارة 2–4 م° بالنحو الأتي:
إجراء عملية تقييم الكثافة ونشـــاط النطف التي يجب أن تتم خلال فترة قصـــيرة لا تتجاوز 5 دقائق وذلك لأن حمض اللبن يتراكم بسـرعة خاصـة في حال ارتفاع تركيز النطف في السـائل المنوي. وبعد الانتهاء من عملية التقييم يضاف الممدد الذي يجب أن تكون درجة حرارته 30–35 °م للسائل المنوي للثور والكبش 25– 30 م°.

وبعد إضافة الممدد يوضع السائل في درجة حرارة الغرفة (18–20) م° لمدة 20–30 دقيقة. إن هذه المدة تزيد قدرة النطف على تحمل البرودة كما تساعد في ظهور الخاصية الدفاعية لصفار البيض. وبعد الانتهاء من هذه الخطوات يعبأ السائل المنوي في أمبولات بسعة معينة وتجري عليها عملية التبريد التدريجي حتى درجة 2–4 م° خلال 3–4 ساعات وبعد ذلك تحفظ في هذه الدرجة في براد عادي أوترمس.

ويجب استخدام السائل المنوي المحفوظ بهذه الطريقة خلال أيام معدودة حيث وجد أن القدرة الإخصابية للحيوانات المنوية للثور تبقى مرتفعة لمدة 2–3 أيام وأحياناً 4 أيام أما النطف للكبش فتحافظ على قدرتها الإخصابية خلال 24 ساعة وأحياناً 36 ساعة. وقبل استخدام السائل المنوي للتلقيح لابد من إجراء عملية اختيار للقدرة الحيوية للحيوانات المنوية عند درجة حرارة 38–40م°.

حفظ السائل المنوي لفترة طويلة عن طريق التجميد :
لابد من التنويه أن تبريد الســـائل المنوي إلى درجة حرارة الصـــفر المئوية أو أكثر من ذلك بقليل (2–4) م° لا يســـمح بحفظه لأكثر من أيام قليلة جداً لا تتجاوز 2–4 أيام وعلى الرغم من أن النطف يمكن أن تحتفظ بقدرتها الحركية في هذه الدرجات من الحرارة لنحو أسبوعين إلا أن قدرتها الإخصابية تنخفض بصورة واضحة بعد 2–3 أيام.

كذلك فإن درجات الحرارة القريبة من الصـفر تؤدي إلى تخفيض معدل الإخصـاب عند النطف إلا أنها لا تسـبب توقيفه لذلك تتراكم مخلفات الاســـتقلاب الضـــارة بســـرعة وتبدأ عملية تحلل في الجزء الأمامي لرأس النطفة (الأكرموسوم).

بالإضـافة إلى ما ذكر يرافق عملية حفظ السـائل المنوي لفترة قصـيرة صـعوبات جمة خاصـة فيما يتعلق بتنظيم عملية توزيعه وتخزينه لوقت الحاجة.

أما الحفظ بالتجميد فيكون لمدة طويلة قد تصل إلى عشر سنوات. ولقد انتشرت هذه الطريقة في الوقت الحاضر على نطاق واسـع لأنها تؤمن حفظ السـائل المنوي وتوزيعه بشـكل منظم خلال العام كما تمكن من اسـتخدامه في عمليات التحسين الوراثي في مناطق مختلفة من العالم.
هناك طريقتان يتم بهما حفظ السائل المنوي بالتجميد :

- التجميد باستخدام ثاني أكسيد الكربون الجاف (–79 م°).
- التجميد باستخدام الآزوت السائل (–196 م°).

والتجميد باستخدام الآزوت السائل أكثر شيوعاً وطريقة تجميد السائل المنوي باستخدام الآزوت السائل هي: من المعروف أن مخفف السائل المنوي المستخدم في حالة حفظ السائل المنوي بالتجميد يحتوى على مواد تخفف من التأثير الضار لعملية التجميد، ومن هذه المواد الغليسرول. وتختلف طرق التجميد حسب الطريقة التي يضاف بها الغليسرول، فقد يضاف إلى المخفف الذي يستخدم في عمليتي التجفيف والتجميد، وهذه الطريقة يطلق عليها خطوة واحدة، وفي حالة التجميد باستخدام مخفف مكون من جزأين، الجزء الأول لا يحتوى على الغليسرول، ويتم تخفيف السائل المنوي على درجة حرارة الغرفة، ثم يتم حفظه في الثلاجة حتى يصل إلى درجة 5 ْم، والمخفف الذي يحتوى على الغليسرول يضاف على درجة 5 ْ م بالتدريج، وبعد الانتهاء من إضافة المخفف الذي يحتوى على الغليسرول يترك السائل المنوي المخفف في الثلاجة لمدة ساعتين ويطلق على هذه الفترة يطلق عليها فترة التوازن أوالتأقلم، ثم يتم تعبئة القشات البلاستيكية Straws وتقفل باستخدام مادة البولى فينيل الكحولية، ثم توضع على ارتفاع 5 سم من سطح الازوت السائل لمدة 8 دقائق، ثم تحفظ في الآزوت السائل على درجة −196م°، وعند الاستعمال يتم إذابة القشات في ماء على درجة 37 ْ م لمدة دقيقة.

وقت التأقلم Equilibrating Time:

هو الوقت الذي يجب أن تقضيه النطفة في درجة حرارة / 5 /ْم لكي تكون جاهزة في الدخول في عملية التجميد وقدرت هذه المدة بـ / 4 / ساعات. وتجري هذه العملية إما قبل تمديده أوبعد تمديده وإضافة الغليسرول إليها.

- يقسم ممدد السائل المنوي (صفار البيض) إلى قسمين قسم يضاف إليه الغليسرول بنسبة 14% والقسم الآخر تضاف إليه المضادات الحيوية (الغليسرول يؤثر في المضادات الحيوية) ويوضع في القسم الثاني السائل المنوي ويبرد عند درجة / 5 /ْم.
- نضيف القسم الأول إلى القسم الثاني على 3−4 مراحل بين كل مرحلة وأخرى / 15 / دقائق وعلى هذا الأساس تصبح نسبة الغليسرول 7 % ويرج الناتج برفق.
- توزع هذه الكمية على أمبولات سعة كل فرع / 1 سم3 / ثم تسد هذه الأمبولات الزجاجية على أ لا تصل الحرارة الناتجة من عملية الإغلاق إلى النطف
- توضع هذه الأمبولات في 95% من الكحول الإيثيلي عند الدرجة / 5 ْم / ثم تخفض هذه الحرارة / 1 ْم / كل دقيقة حتى تصل الحرارة /−15/ ْم.
- ثم تخفض الحرارة بسرعة إلى /−79/م° بإضافة الثلج الجاف بسرعة إلى الكحول وهذه العملية تحتاج إلى 4/1 ساعة.
- يمكن أن نحفظ السائل المنوي المجمد عند هذه الدرجة أو بدرجة −196 م° (في الآزوت السائل)

ملاحظة : هنا تقل نسبة الإخصاب. وهذه النسبة تكون أعلى في استعمال السائل المنوي المائع عنه في المجمد.

ملاحظة: عند إجراء عملية تجميد السائل المنوي:

- يجب تفادى المنطقة الحرجة (أقل من الصـــفر حتى – 31 م°) وهي التي يتكون فيها البللورات الثلجية داخل الخلية المنوية، وذلك يؤدي إلى تجميد ســـريع جداً لتخطى تلك المنطقة في أقل وقت ممكن، حيث أن تكوين البللورات الثلجية داخل الخلية – وخاصـــة في منطقة الذيل – يؤدى إلى تغيير في ترتيب الألياف بتلك المنطقة. كذلك يجب أن تكون الإسالة سريعة.
- يراعى أيضاً إضافة الغليسرول على درجة منخفضة لتقليل تأثير سميته في النطفة.

طرائق التعبئة:

طريقة القشات :

يعبأ السـائل المنوي بعد تمديده بالقشـات البلاسـتيكية قياس (0.25 مل أو 0.5 مل) وتطبع عليها بيانات خاصـة لكل ثور على حدة الشكل (25)، ثم يجري تجميدها عند – 120 درجة مئوية بتعريضها لبخار الآزوت ثم تغمس القشـــات في الآزوت الســـائل (– 196 درجة مئوية) وتخزن في خزانات كبيرة من الازوت الســـائل بحيث تبقى مغمورة باستمرار إلى حين الحاجة لها الشكل (26).

ميزات السائل المنوي المجمد:

1- إمكانية استعماله لثور مجروح أومكسور على مدار السنة.
2- إمكانية انتخاب الطلائق الممتازة من أعداد كبيرة من الثيران.
3- يمكن تخزين النطف لمدة شـــهور أوعدة ســـنين عند درجة –79 م°باســـتعمال الثلج الجاف والكحول أوعند الدرجة – 196م° باستعمال الآزوت السائل الشكل (26).
4- سهولة نقل السائل المنوي المجمد وخفض تكاليف تصنيعه إذا ما قورن بنقل الحيوان نفسه.

مساوئ السائل المنوي المجمد :

1- إن تكلفة صنع الأمبولات والتجميد وأدوات الحفظ والتخزين غالية.
2- موت أعداد كبيرة من النطف نحو 50 % أثناء عملية التجميد لذا يجب زيادة العدد لتفادي النقص
3- إمكانية نشر كثير من الأمراض الفيروسية والجرثومية والوراثية وعلى مساحات واسعة.
4- بانتشـار عملية التلقيح الصـنعي بالسـائل المنوي المجمد نقضـي على أعداد كبيرة من الثيران وبالتالي تضـيق عملية الانتخاب الأساسي التي تتم بين الثيران.

مراقبة الخزانات وصيانتها:

أ- يجب أن يكون مستوى الآزوت السائل دائماً أعلى من قشات السائل المنوي، وخاصة عند التخزين.

ب- يجب أن تكون جميع الأوعية المحتوية على القشات مراقبة يومياً من ناحية الآزوت السائل وخاصة في أيام العطل والأعياد.

ج- يجب أن يكون في كل مركز فرعي خزان واحد من كل نوع على الأقل كاحتياط، أي خزان واحد لكل ثمانية خزانات قيد الاستعمال أو 2-9.

د- يجب أن يحفظ السائل المنوي لكل ثور في خزان أو طبقة خاصة بالثور في بنك السائل المنوي، وهذه مهمة خاصة من أجل الثيران التي ظهرت نتيجة قيمتها التربوية أو تلك الثيران التي تستعمل مبكراً أول بأول، وعندما يتم إعادة تنظيمها يكون ذلك أسهل في التوزيع وهذا واضح أكثر ويعطي فائدة أكثر، عند وجود شكوى ضد الرعاية التناسلية.

هـ- يجب أن تكون هناك خزانات مخصصة لكل منطقة على حدة أثناء التوزيع والنقل.

و- يجب أن توضع جميع أوعية السائل المنوي المجمد وما يختص بأوعية الآزوت السائل في مكان جيد التهوية، ويجب أن تكون هناك مروحة (مكيف هوائي) عند وجود أكثر من خمسة أوعية للسائل المنوي المجمد أو خمسة أوعية للسائل الآزوتي في غرفة واحدة وأنه لا يسمح بتخزين أكثر من وعاء يحتوي على 50-100 ليتر من الآزوت السائل في مخبر السائل المنوي.

ز- تفرغ وتنظف وتطهر الأوعية التي سعتها أكثر من خمسين ليتر كل سنتين من العمل على الأكثر.

ح- تؤخذ بعين الاعتبار النقاط الآتية قبل الاستعمال الأول وعند إعادة استعمال علب القشات:

- تنظف علب القشات بمنظف ملائم.
- تعقم بعناية بمعقم ملائم (1/هيلاميد لمدة خمسة عشرة دقيقة).
- تشطف بعناية بوساطة الماء المقطر.
- تجفف بوساطة الهواء الطلق أو في فرن ذي حرارة منخفضة (20- 30 درجة مئوية).

ط- يجب التأكد دائماً على أن الآزوت السائل يغطي القشات، يمكن وضع القشات في حوض التصنيع عند تنظيف صناديق القشات المحتوية على القشات ويمكن إجراء فحص جرثومي في هذه العلب.

الفصل الحادي عشر

التلقيح الصنعي عند الأبقار
Artificial Insemination in Cow

الهدف من الجلسة:

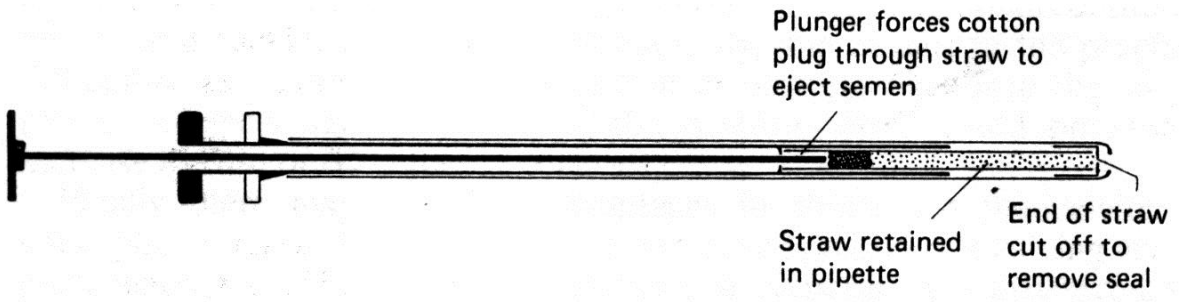
تعريف الطلاب بطرق التلقيح الصنعي عند الأبقار.

المواد والأدوات اللازمة:

خزان الآزوت السائل سعة 3 ليتر، مسدس التلقيح الصنعي، أغماد بلاستيكية، قشات سائل منوي مجمدة سعة 0.25 مل، علبة أكياس جس، أوراق تنشيف أو تجفيف، مقص، أبقار شبقة.

لمحة عملية توضيحية:

تتكون عدة التلقيح من مسدس التلقيح بطول 40 – 45 سم وبقطر 5 – 6 مم حاويا على جسم خارجي وكابس داخلي أسطواني حديدي وكذلك من غمد خارجي مصنوع من البلاستيك مثبت على مسدس التلقيح بوساطة حلقة صغيرة. الشكل (27).



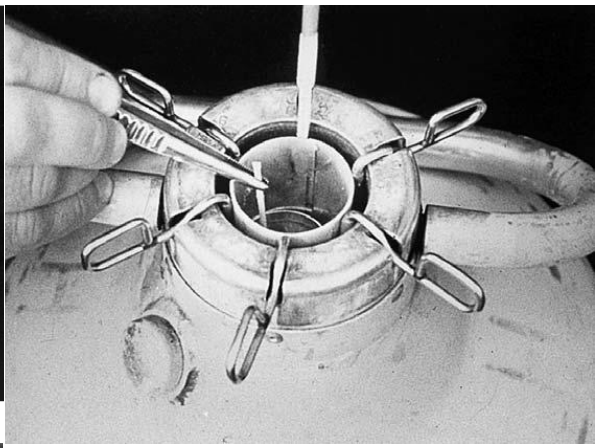
إزالة التجميد عن القشات:

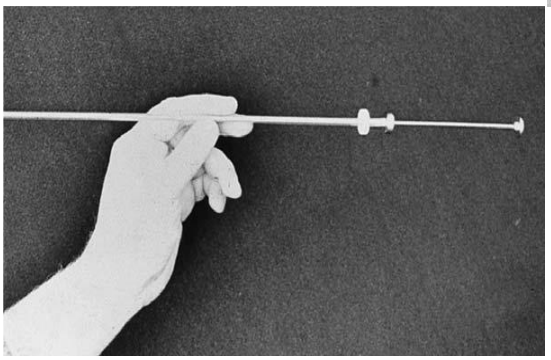
إن تدفئة القشات المجمدة عند الثيران يجب أن تكون سريعة قدر الإمكان. تقليدياً، تؤخذ القشة بعد سحبها من ترمس التلقيح مباشرة وتغطس في حمام مائي دافئ بدرجة 34 – 37 م°. الشكل (28) نلاحظ إزالة التجميد في بداية الثلاثين ثانية. خلال هذا الوقت من الضروري تدفئة مسدس التلقيح بوساطة حكه أو فركه تحت الإبط. غير أنه إذا كانت درجة الحرارة المحيطية أقل من 20 م° فإنه من المفضل الاحتفاظ بالقشة في الماء الدافئ حتى لحظة استعمالها وذلك حتى نتحاشى الصدمة الحرارية للنطف. ويختلف الوقت اللازم لإذابة القشة باختلاف حجمها غالبا لمدة 30 ثانية ثم تجفف القشة من الخارج وتوضع في مسدس التلقيح ثم يوضع مسدس التلقيح في القسطرة البلاستيكية وبذلك تكون القشة جاهزة لإيداعها في عنق الرحم الشكل (28).

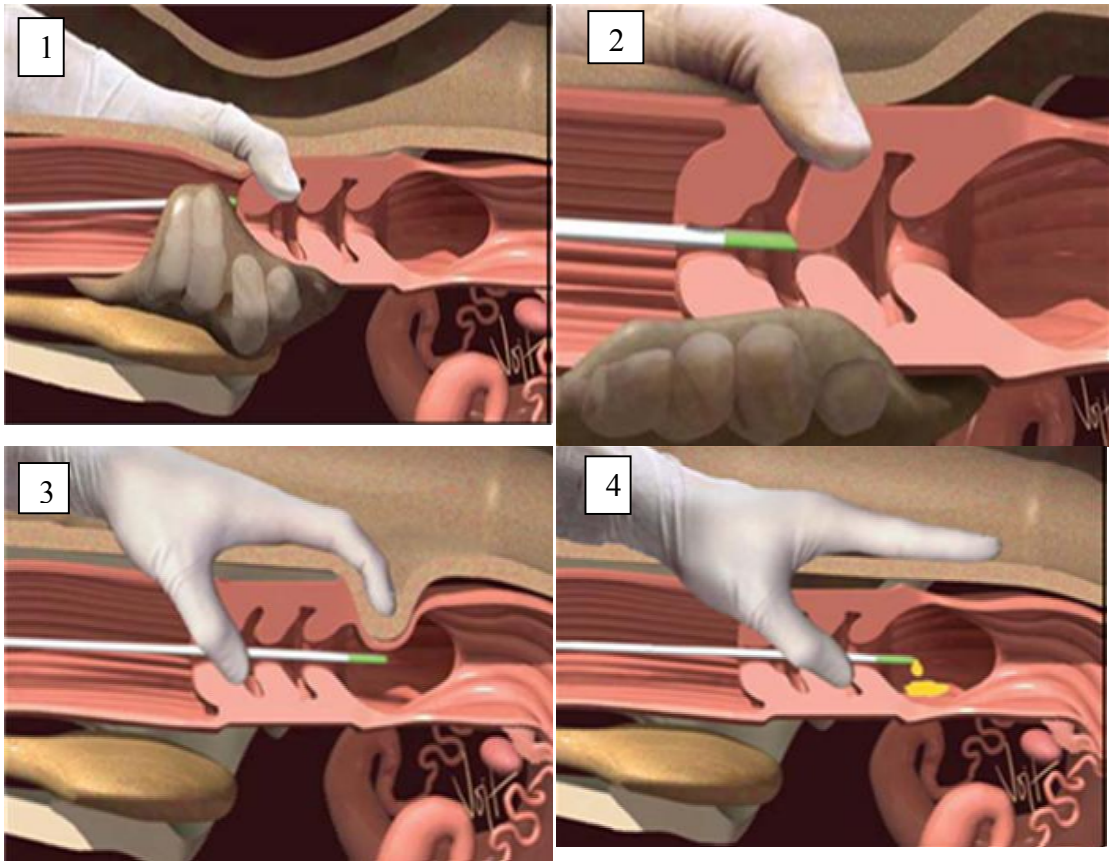
ينصــح بعض المؤلفين بإجراء إزالة التجميد مباشــرة في الجســم الحي أي في عنق الرحم (هذا ما يســمى التلقيح المباشر). تحدث إزالة التجميد بالواقع بدرجة حرارة مسدس التلقيح إذ يبدوبأن الوقت الوسطي بين وضع القشة في مسدس التلقيح ولحظة التلقيح حوالي 60 ثانية.

إن تعرض السائل المنوي لقطرة ماء يمكن أن يحرض على آفات خلوية غير قابلة للعكس وبالتالي موت النطف.

تدخل القشــة في مســدس التلقيح بوســاطة نهايتها التي تحتوي على الســدادة القطنية بينما تقطع النهاية الأخرى بوســاطة المقص. يجب أن يكون مســدس التلقيح وقثطرة التلقيح مغطيين بقميص حامي من البلاســتيك الذي سيثقب حين إدخال مسدس التلقيح في عنق الرحم.







الشكل (29- ب): طريقة ومكان ايداع السائل المنوي في الجهاز التناسلي الانثوي.

نجري التلقيح الصنعي بعد 12 ساعة تقريبا من بداية الشبق. نعتمد بشكل عام على القاعدة الكلاسيكية إذا أصرفت الأبقار صباحا نقوم بالتلقيح مساءا وبالعكس إذا أصرفت مساءا نقوم بالتلقيح صباحا، هناك بعض الطرق النوعية التي يمكن أن تكون مختلفة عن القاعدة الكلاسيكية وخاصة بعد المعالجة الهرمونية في هذه الحالة يمكن أن نلجأ إلى إجراء تلقيحين بفارق 24 ساعة.

.**********

الفصل الثالث عشر

التلقيح الصنعي عند الأغنام والماعز
Artificial Insemination in Goats and Sheep

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بطرق التلقيح الصنعي عند الأغنام والماعز.

المواد والأدوات اللازمة:

خزان الآزوت السائل سعة 3 ليتر، قشات سائل منوي سعة 0.25 مل، حمام مائي، حاضنة صغيرة، مسدس التلقيح الصنعي، أغماد بلاستيكية، أغنام شبقة، فاتحة مهبل، منظار مهبلي، مزلق، بوفيدون صابوني.

لمحة عملية توضيحية:

تطور التلقيح الصنعي عند الأغنام والماعز بشكل أساسي في فرنسا منذ عام 1971. وزادت هذه الطريقة من التناسل إنتاج الحليب للقطعان الماعز وسطيا 80 كغ من الحليب بالسنة (800 كغ مقارنة 720 كغ). يمكن تلقيح الأغنام والماعز اصطناعيا بثلاث طرق:

1- طريقة العاكس.
2- طريقة مسدس التلقيح.
3- طريقة التنظير.

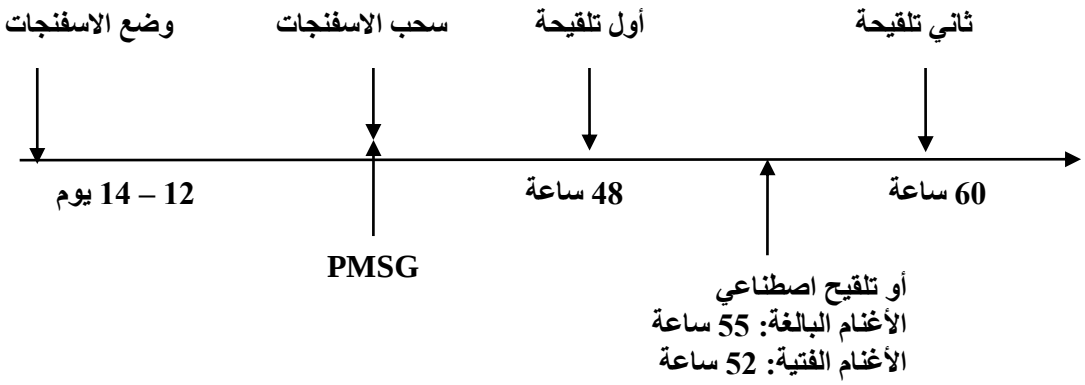
1- طريقة المنظار العاكس Speculum :

تستخدم في التلقيح الصنعي الطازج. يتكون المنظار العاكس من أسطوانة بطول 15 سم وقطر 2 سم وهو مزود بمنبع ضوئي يتم إدخال العاكس في مهبل النعجة بعد تنظيف الفتحة الخارجية، ووضع مادة مزلقة على حواف أسطوانة العاكس لتسهيل دخوله. ويفضل أن تكون النعجة بوضعية مائلة إلى الأمام (المنطقة الخلفية أعلى من المنطقة الأمامية). بوساطة المنبع الضوئي يتم توجيه العاكس بحيث يصبح مقابلا لفتحة عنق الرحم، الذي يتميز بإحمراره الشديد في النعاج الشبقة، وبتوفر كميات كبيرة من المخاط في محيطه. يتم تحضير قشة خاصة كبيرة الحجم نسبيا بحيث تسحب إليها كمية كافية (0.25 – 0.35 مل) من السائل المنوي الممدد الطازج بوساطة محقن صغير يسحب فيه قليل من الهواء قبل سحب السائل المنوي الممدد.

بعد رؤية عنق الرحم يتم إدخال القشة الخاصة عبر العاكس (أسطوانة العاكس) لتصل إلى عنق الرحم، حيث تتم محاولة إدخالها لمسافة (0.5 – 2 سم) في عنق الرحم، حيث يتم الضغط على المحقن فينساب السائل المنوي في عنق الرحم أو قرب فتحته.

2- **طريقة استخدام مسدس التلقيح:**

تستخدم في التلقيح الصنعي بالسائل المنوي المجمد وبطريقة القشات النموذجية (0.25 أو 0.5 مل). يمتلك المسدس ميزاباً خاصا توصل به القشة بعد إذابتها، كما يمتلك آلية (الضغط بالهواء) خاصة لدفع السائل المنوي إلى مكان التلقيح. وهو مزود بمنبع ضوئي لتسهيل الرؤية والعمل، الشكل (31). تسحب القشة من خزان الآزوت السائل وتغطس في حمام مائي بدرجة حرارة 37°C لمدة 15 ثانية ثم تجفف وتدخل في مسدس التلقيح الذي يجب أن يكون مدفأ مسبقا. تقطع نهاية القشة وتغطى بغمد الحماية ثم تحجز بحلقة المسدس. ترفع مؤخرة الحيوان وتوضع على حاجز التلقيح (ستاند) ثم تنظف فتحة الحياء جيدا ثم يطهر المنظار المهبلي ويدخل ضمن المهبل ويحدد مكان عنق الرحم الذي غالبا يكون ورديا أو محمراً الشكل على أرضية المهبل. توجه نهاية مسدس التلقيح نحوفتحة عنق الرحم ثم يدخل فيها ويدفع المسدس إلى أبعد مكان ممكن بوساطة عمل حركات دوران للتغلب على التعرجات الموجودة في عنق الرحم. يزرق السائل المنوي ويسحب مسدس التلقيح. يطهر المنظار المهبلي بعد كل تلقيحة بين الحيوانات. يتوقف نجاح التلقيح على اختيار موعد التلقيح بالنسبة للإباضة من معاملة خاصة للعنق.



أحد بروتوكولات التلقيح الصنعي عند الأغنام.

3- **طريقة التنظير أوالتلقيح داخل الرحم : Intrauterine**

وهي طريقة شبه جراحية يتم خلالها إدخال منظار جوفي Endoscopy إلى التجويف البطني للأغنام، التي تكون قد منعت من الطعام والشراب لمدة 12-18 ساعة. يتم تخدير النعجة أوالعنزة موضعيا بشكل نقطي على جانبي الخط الأبيض بعد إزالة الصوف من منطقة العمل الجراحي، وتوضع على طاولة عمليات خاصة قابلة للإمالة عن الأفق (رأس الحيوان للأسفل). وتستخدم هنا أداة خاصة (مسدس خاص يسمى ترانسكاب) لحقن السائل المنوي يتم إدخالها في فتحة ثانية في جدار البطن، ويتم هنا بعد مشاهدة الرحم بقرنيه وخز قرن الرحم بأداة الحقن ثم تدفع نصف كمية السائل المنوي في قرن الرحم الأول، وتحقن نصف الكمية الأخرى في القرن الثاني للرحم. تقدم هذه الطريقة ميزات مضاعفة برفع الخصوبة عند استعمال سائل منوي مجمد واستعمال عدد

أقل بكثير من النطف (تقريبا 10 مرات أقل من التلقيح عبر عنق الرحم). التقنية صـــعبة وتحتاج إلى تمرن خاص ولا تسمح إلا بتلقيح وسطياً 25 نعجة بالساعة الواحدة.

مزايا التلقيح الصنعي وعيوبه في الأغنام والماعز:

آ- المزايا :

1- تكثيف استخدام الذكور الممتازة.
2- تسريع عملية التحسين الوراثي في القطعان.
3- تقليل إمكانية حدوث إجهاد للذكور المستخدمة للتلقيح.

ب - العيوب :

1- ارتفاع تكاليف التنفيذ نسبياً.
2- خطورة حدوث التربية الداخلية في القطعان الصغيرة نسبياً.
3- الحاجة إلى تقنية ماهرة في بعض طرقها (التلقيح في قرن الرحم).

العوامل المحددة لنجاح التلقيح الصنعي:

ترجع أهمية دراسة العوامل التي تؤثر في نتائج التلقيح الصنعي في الأغنام والماعز إلى استخلاص أفضل الطرق المناسبة للتلقيح الصنعي، وطبيعة السائل المنوي المستخدم وجودته، وكذلك الموعد المناسب للتلقيح، وغيرها من العوامل التي قد تؤثر في الغرض من استخدام التلقيح الصنعي.

جودة السائل المنوي:

من العوامل الهامة لنجاح التلقيح الصنعي هي جودة السائل المنوي المستخدم في التلقيح؛ لذلك لابد من اختبار الذكور المستخدمة بعناية، بحيث تكون خالية من الأمراض التناسلية التي يمكن أن تنتقل عن طريق السائل المنوي كذلك التقييم الدوري للسائل المنوي، وفحص خواص السائل المنوي قبل إجراء التلقيح، حيث يتم تحديد حجم القذفة ونسبة الحي والميت والحركة الكلية والحركة التقدمية، وشواذ الأكروزوم والنطف المشوهة وتركيز النطف.

تأثير الموسم:

يؤثر تأثيراً غير مباشر على نتائج التلقيح الصنعي، فمن المعروف أن عملية تكوين النطاف تتأثر بفترة الإضاءة وكذلك حرارة الطقس المحيط بالحيوان، وبالتالي تؤثر في جودة السائل المنوي، ومن ثم النتائج المتحصل عليها من التلقيح بهذا السائل المنوي.

طريقة جمع السائل المنوي:

أثبتت بعض الأبحاث ازدياد نسبة الحملان المنتجة عند استخدام السائل المنوي المجموع باستخدام المهبل الصنعي بالمقارنة باستخدام السائل المنوي المجموع باستخدام القاذف الكهربائي، حيث تختلف الصفات الطبيعية للسائل المنوي بين الطريقتين.

طبيعة السائل المنوي:

أ – سائل منوي حديث الجمع غير ممدد أو ممدد: يحقق التلقيح بالسائل المنوي حديث الجمع أعلى نسبة خصوبة، بالمقارنة مع استخدام السائل المنوي المبرد أوالمجمد.

ب – سائل منوي مبرد: تنخفض القدرة الإخصابية للسائل المنوي المبرد بعد 24 ساعة من الحفظ، وتقل بمقدار 20 % بعد 3 أيام من الحفظ.

ج – سائل منوي مجمد: متوسط نسبة الخصوبة باستخدام السائل المنوي المجمد 50 % وهي أقل من النسبة المتحصل عليها بالمقارنة باستخدام السائل المنوي حديث الجمع أوالسائل المنوي الممدد.

وتتوقف نسبة الخصوبة على النسبة المئوية للحيوانات المنوية المتحركة بعد التجميد، والتي تتأثر بالطريقة المستخدمة في التجميد، وكذلك نوع الممدد ومكونات كل ممدد، والمضاد الحيوي المستخدم وطريقة التعبئة ودرجة حرارة الإسالة.

وقت التلقيح :

نجاح التلقيح الصنعي يتأثر بدرجة كبيرة بالوقت الذي يتم فيه التلقيح، ويعتمد وقت التلقيح على عدد مرات التلقيح وبداية حدوث الشبق، وقد أجريت أبحاث عديدة لمعرفة أنسب وقت للتلقيح يحقق أفضل نتائج عند استخدام التلقيح الصنعي، ففي حالة استخدام السائل المنوي الطازج المخفف للتلقيح مرة واحدة فإن أنسب كموعد للتلقيح كان بعد بداية ظهور الشبق بـ 21 ساعة، وفي حالة التلقيح مرتين كان أنسب موعد للتلقيح هو 18، 24 ساعة بعد ظهور الشبق، وذلك بالنسبة للنعاج. وفي حالة الماعز عند التلقيح مرة واحدة فإن أنسب موعد للتلقيح كان بعد بداية ظهور الشبق بـــ 25 ساعة، وفي حالة التلقيح مرتين كان أنسب ميعاد للتلقيح هو24 – 36 ساعة بعد ظهور الشبق، وفي حالة المعاملة الهرمونية فإن أنسب موعد للتلقيح يتم بعد نزع الإسفنج بـــ 55 ساعة، وذلك في حالة التلقيح مرة واحدة، وبعد نزع الإسفنج بـ 50، 60 ساعة وذلك في حالة التلقيح مرتين.

عدد مرات التلقيح :

زيادة مرات التلقيح يزيد من فرصة نجاح الإخصاب، ويحدد عدد مرات طريقة التلقيح والتكاليف الاقتصادية، وهناك طريقتان لإجراء التلقيح الصنعي في الأغنام والماعز؛ الأولى : هي التلقيح المهبلي، والطريقة الثانية: التلقيح داخل قرني الرحم باستخدام المنظار الضوئي.

طريقة التلقيح ومكانه :

الطريقة المستخدمة في (التلقيح الصنعي) المهبلي أوداخل قرني الرحم باستخدام المنظار الضوئي أواستخدام فاتحة المهبل؛ للمساعدة في توسيع فتحة الفرج لتسهيل عملية حقن السائل المنوي في المهبل، Inter Vaginal Insemination أو داخل فتحة عنق الرحم، Inter Cervical Insemination أو التلقيح داخل قرني الرحم، Inter Uterine Insemination وفيها يتم استخدام المنظار الضوئي في حقن السائل المنوي داخل قرني الرحم، وبالتالي تكون فرصة حدوث الإخصاب أفضل من طريقة التلقيح المهبلي، حيث كانت النتائج البحثية التي تم الحصول عليها باستخدام التلقيح المهبلي وطريقة المنظار الجراحي 65، 95 % على التوالي.

تركيز النطف بجرعة التلقيح :

يتراوح الحد الأدنى لتركيز النطف المتحركة والذي يحقق أفضـــل نتائج من 150 مليون إلى 200 مليون، وذلك في حالة الســـائل المنوي المجموع حديثاً ، ومن 300 مليون إلى 400 مليون وذلك في حالة الســـائل المنوي المجمد.

عمر الذكور المستخدمة في جمع السائل المنوي :

أثبت بعض الأبحاث تأثر نسبة الحملان المنتجة بعمر الذكور المستخدمة في جمع السائل المنوي.

المعاملة الهرمونية:

تجرى هذه المعاملات بغرض زيادة النشاط المبيضي، وبصفة خاصة خارج موسم التربية، والنتائج المتحصل عليها بينها تفاوت كبير، ربما يرجع ذلك لعدم كفاءة المعاملة الهرمونية، أو إلى اختلاف مواعيد حقن الهرمون، أو اختلاف مواعيد التلقيح أو عدم مراعاة الأضـرار التي قد تحدث عند إجراء البروتوكول المتبع. على سـبيل المثال استخدام الإسفنجات المهبلية قد يحدث التهابات مهبلية تسبب موت النطف أو فشل حدوث الإخصاب. وعموماً الخصوبة تكون منخفضة مقارنة بالحيوانات التي لم تعامل هرمونيا.

الحالة الصحية للإناث:

تعتمد النتائج المتحصل عليها من التلقيح الصـنعي بطريق غير مباشـر على الحالة الصـحية للإناث الملقحة، فمثلاً : إصابة النعاج بمرض الضمات Vibriosis الذي يصيب الأغنام ويسبب الإجهاض والعقم، وهوناتج من الإصابة ببكتريا الضمات الجنينية Vibrio foetus التي يمكنها البقاء لمدة ثلاثة أسابيع في السماد والأعشاب الخضـــراء والمناطق المظلمة الرطبة، وهويظهر بشـــكل وبائي ويصـــيب أكثر من 60 % من الإناث ويحدث الإجهاض في الـــ 6 أسابيع الأولى من الحمل؛ لذلك يجب أن يراعى تلقيح الإناث في أماكن نظيفة خالية من الأتربة. كذلك يجب تعقيم الأدوات المستخدمة في التلقيح الصنعي، وأيضاً تطهير فتحة الفرج بالمطهر المناسب قبل التلقيح.

تأثير نقص الغذاء:

نجاح التلقيح الصنعي يتأثر بدرجة كبيرة بخصوبة الإناث التي تعتمد إلى حد كبير على المستوى الغذائي للإناث. ومن المعروف أن زيادة الســمنة إحدى العوامل التي تؤدي إلى انخفاض الخصـــوبة، من الناحية العلمية تعد عملية الدفع الغذائي قبل التلقيح Flushing أحد الوسائل المستخدمة لزيادة معدل التبويض، ومن ثم زيادة فرصة نجاح التلقيح الصـنعي من ناحية أخرى فإن عدم اتزان العليقة الغذائية للإناث الحوامل قد يؤدي إلى حدوث نفوق جنيني في أعمار مبكرة.

التطعيم والأدوية :

قد يحدث النفوق الجنيني والإجهاض في المرحلة المبكرة للحمل كنتيجة مباشـــرة لرد فعل شـــديد، مثل التطعيم بلقاح شديد الحساسية، أو تناول أدوية مهيجة.

كفاءة القائمين على العمليات التناسلية :

يعتمد نجاح التلقيح الصـنعي على مدى كفاءة القائمين على العملية التناسـلية، والتي تشـمل قدرتهم على جمع السائل المنوي وتقييمه، وملاحظة الشياع، وتحديد الوقت المناسب للتلقيح، وخبرتهم على وضـع السائل المنوي في المكان المناسب.

الخصوصية المعقدة لعنق الرحم:

شكل عنق الرحم في النعاج مختلف عن أغلب الحيوانات الزراعية فطوله 5–7 سم ويحتوى على 5 ثنايا دائرية وفتحاته غير منتظمة أمام بعضها مما يعيق مرور قثطرة التلقيح للوصول إلى جسم الرحم وقرنيه لإيداع السائل المنوي. وعموما يتسـع عنق الرحم قليلا أثناء فترتي الشـبق والولادة، فإذا أمكن تحديد الوقت المناسـب للتلقيح ارتفعت نسبة التخصيب.

نتائج التلقيح وعوامل تنوع الخصوبة

تتأثر نتيجة الصـنعي بالطريقة المسـتخدمة في تقدير الخصـوبة، فقد يتم حسـاب الخصـوبة عن طريق قياس مستوى هرمون البروجسترون في الدم، أوعن طريق ملاحظة عدم عودة الإناث للشبق، أو عن طريق ملاحظة الحمل بالموجات فوق الصوتية، أو عن طريق الولادة.

بكل الأحوال عند الأغنام، تكون الخصـوبة أفضـل عند الثنايا منه عند النعاج البالغة (70% مقارنة 57% إلى 64 % حسب الفصل). عند الماعز، تكون الخصوبة وسطيا 64%.

هناك عدة عوامل متنوعة يمكن أن تؤثر في نتائج التلقيح. في حال استعمال السائل المنوي الطازج، فإن معدل الخصـــوبة يكون أعلى عند الكباش المعمرة ســـنتين أوأكثر. من جهة أخرى يوجد فروق بين الملقحين. عند الماعز السانين، فان الخصوبة تكون بشكل منتظم أقل من تلك الملاحظة في سلالة الألبي. هذه الفروقات بين السـلالات لم تلاحظ عند الأغنام. يمكن أن يحرض عند المجترات الصـغيرة تكرار المعالجات وتوقيت الشـبق خاصة عند استعمال الـ PMSG المتكرر على تشكيل أجسام مضادة وبالتالي إلى تخفيض الخصوبة.

****

الفصل الخامس عشر

تقنيات الأمان عند العمل في مجال التلقيح الصنعي
Safeness Technics in Artificial Insemination

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بتقنيات الأمان عند العمل في مجال التلقيح الصنعي.

المواد والأدوات اللازمة:

رسوم توضيحية بخطورة التعامل مع الآزوت السائل، التعامل مع الثور، عصا القيادة، نماذج عن الرشمات، رسن قيادة، مهدئات.

لمحة عملية توضيحية:

أثناء القيام بجميع التدابير المتخذة لرعاية ثيران التلقيح الصنعي وإيوائها تطبق التعليمات الدائمة لهذا العمل. كما يجب قيادة الثيران بعصا القيادة والرشمة مع رسن القيادة. والتأكد من سلامة وضع الحلقة الأنفية قبل تحريك الثور مع ربطه أو سوقه خارج حظيرته ثم التخلص من الثيران الشرسة لتنسيقها للذبح.

شروط التعامل والوقاية من الآزوت السائل:

إن حفظ السائل المنوي بوساطة الآزوت السائل (-196 درجة مئوية) مكنت من استعمال الثيران المحسنة الإيجابية للاختبارات بالنسل بحرية دون التقيد بالمسافات كما هوالحال بالنسبة للتلقيح الطبيعي ومتجاوزة الحدود الضيقة باستعمال السائل المنوي الطازج أو المحفوظ بشكل ممدد وأصبح من الممكن الوصول أو بلوغ التطور التربوي القيم المستهدفة بفترة قصيرة من الزمن.

ففي البلاد المتطورة التي تطبق فيها اختبارات النسل بفعالية وباهتمام بالغ تؤدي طريقة الحفظ الجديدة هذه الأهمية نفسها وذلك لتمكينها من تخزين السائل المنوي للثور طيلة الفترة اللازمة لظهور نتائج الاختبارات الوراثية بالنسل وحتى بعد نفوق الثور المنتج.

الكادر الفني :

أ- جميع الأشخاص الذين يستخدمون الآزوت السائل والسائل المنوي المجمد بصورة مباشرة أو غير مباشرة عليهم أن يتبعوا دورة تدريبية مسبقة للتأهيل يحصلون في ختامها على شهادة ممارسة في هذا المجال.

ب- ألبسة ووسائل العمل الواقية: تقدم ألبسة ووسائل العمل الوقائية لجميع العاملين بتجميد السائل المنوي وإنتاج الآزوت السائل وهي كالآتي:

1- كف جلد.
2- قناع بلاستيكي للوجه.
3- حذاء من المطاط أو الاسبت.
4- أفارول مخبري.
5- مريول بلاستيك ومريولة بيضاء.

للملقحين الصنعيين:

1- كفوف جلد
2- مريول بلاستيك
3- جزمة كاوتشوك

للعاملين في مستودع السائل المنوي المجمد:

1- جاكيت وبنطال فرو
2- حذاء مبطن بالصوف أو الفرو

استعمال الآزوت السائل:

1- حماية جميع أجزاء الجسم من التماس المباشر مع الآزوت السائل
2- يحظر استعمال الآزوت السائل دون قناع الرأس البلاستيكي الواقي وانتعال حذاء مصنوع من المطاط أوالاسبتس أي عازل للبرودة الشديدة إضافة إلى ارتداء أفارول مخبري ومريولة بلاستيك لحماية أجزاء الجسم المختلفة من حروق البرودة الشديدة.
3- يستعمل الآزوت السائل فقط في الغرف جيدة التهوية.
4- في حالة ظهور توضعات من الثلج والماء المكثف على فتحات خزانات الآزوت السائل وجوانبها أو خزانات السائل المنوي المجمد يجب عدم استعمالها، وبالتالي تفريغها لتذويب الثلج المتراكم والتخلص من الرطوبة.
5- يحظر على غير العاملين دخول غرف إنتاج الآزوت السائل وتخزينه مع التأكيد على ذلك.

كيفية استعمال الخزانات لنقل الآزوت السائل والسائل المنوي المجمد وتخزينهما:

1- يتم نقل الآزوت السائل والسائل المنوي المجمد وتخزينهما دون استثناء في أوعية معدنية عازلة ومضادة للكسر. علماً بأنه في بعض الحالات الاضطرارية يمكن استعمال أوعية زجاجية عازلة للكسر أوأوعية

بلاستيكية لنقل السائل المنوي المجمد وتخزينه.

2- يحظر استعمال الأوعية الزجاجية عند توفر أوعية معدنية ولا يجوز أن تقل سعتها في أية حال عن 3 ليترات أثناء استعمالها المقصور فقط في أماكنها أما في المختبر أوأماكن التعبئة الخ. ويحظر استعمالها بتاتاً في الأعمال الحقلية عند ملء هذه الخزانات يجب أن تكون معقمة ونظيفة وخالية من أي شيء ولا يجوز أن يفيض الآزوت السائل منها أثناء التعبئة لأول مرة أوأثناء تكرار ذلك ووضع السائل المنوي المجمد فيها أوأثناء نقلها. ولتحاشي سيلان الآزوت السائل منها أثناء النقل يجب تغطية فوهة الخزان بسدادته.

3- تسد خزانات الآزوت السائل والسائل المنوي المجمد شاقولياً (الفتحة للأعلى دائماً) بسبب خواص الآزوت السائل الذي يتجمع في الأعلى أي الفتحة دائماً للأعلى والسدادة شاقولية أوعامودية على الفتحة بسبب ما ذكر أعلاه.

4- يجب العمل ببطء وحرص شديدين أثناء تعبئة الخزانات والأوعية الدافئة (الفارغة) وكذلك أثناء وضع علب السائل المنوي الدافئة في خزانات الآزوت السائل المملوءة تجنباً لتناثره إلى الخارج (من الخزان) بشدة.

5- يجب إعلام الأشخاص العاملين بتعبئة الآزوت السائل من خطر التضرر نتيجة تناثر الآزوت السائل أثناء عملية التعبئة.

6- تحاشي تناثر الآزوت السائل من الخزان أثناء الإخراج وإعادة علب السائل المنوي المجمد.

نقل السائل المنوي المجمد في أوعية مملوءة بالآزوت السائل:

1- عدم الحمل على الظهر والرأس .

2- عدم النقل بوساطة الدراجات النارية أوجميع أنواعها ويجب عند نقلها بالسيارات تثبيتها جيداً.

3- توضع خزانات السائل المنوي المجمد في السيارات السياحية (تكسي) في صندوق الأمتعة وفي القسم الخلفي مع التثبيت الجيد الكافي لمنع تناثر الآزوت السائل مع ضمان التهوية الجيدة لغرفة الركاب وتغطى هذه الخزانات بغلاف بلاستيكي تحاشياً للتلوث بالغبار.

الإسعاف الأولي ضد حوادث استعمال الآزوت السائل أوالسائل المنوي المجمد:

في حالات الإغماء أو فقدان الوعي بسبب زيادة تركيز غاز الآزوت في جوغرفة العمل ينقل الشخص المتضرر فوراً إلى غرفة أو مكان جيد التهوية، تخلع عنه ملابسه مع القيام بعملية التنفس الصنعي له حالاً في حالة توقف التنفس، أما بالنسبة للجلد فيصاب بالحروق نتيجة تماسه بالآزوت السائل أو السائل المنوي المجمد ودرجة التأثير أو الضرر تعتمد على مدة التعرض ومساحته لأنه عند حدوث ذلك يجب تغطية المنطقة المصابة برباط معقم فقط دون استعمال مراهم أو مساحيق ومن ثم يستدعى الطبيب في كل الأحوال.

الفصل السادس عشر

القوانين والأنظمة المرعية والسجلات والوثائق
Regulations and Systems followed, Archives and Documentations

الهدف من الجلسة:

تعريف الطلاب بالقوانين والأنظمة المرعية والسجلات والوثائق في مجال التلقيح الصنعي.

المواد والأدوات اللازمة:

نماذج عن السجلات والوثائق المستخدمة في مجال التلقيح الصنعي

لمحة عملية توضيحية:

تهدف المراقبة الصحية الرسمية المتعلقة بإنتاج السائل المنوي لتحقيق الآتي:

1- المحافظة على صحة الحيوانات الموجودة في مركز التلقيح الصنعي ، ومن ثم إنتاج سائل منوي للتصدير دون مخاطر لجهة إمكانية نقل جراثيم ضارة معينة لباقي الحيوانات والإنسان عن طريق التلقيح الصنعي.

2- السهر على أن تجري أعمال جمع السائل المنوي ومعالجتها وحفظها ضمن الشروط الصحية .

يجب أن تكون مراكز التلقيح الصنعي مستوفية للشروط الصحية.

الشروط الصحية المطبقة على الثيران:

يجب عدم إدخال الثيران والحيوانات الشبقة إلى مركز للتلقيح الصنعي إلا إذا كانت مستوفية للشروط الصحية، ويجب أن تكون الحيوانات مستوفية للشروط الواردة أدناه قبل الدخول إلى المنطقة العازلة في مركز التلقيح الصنعي إذا كان البلد أوالمنطقة غير خاليين من الأمراض أدناه:

أ- بروسيلا الأبقار

ب- سل الأبقار.

ج - الإسهال الفيروسي في الأبقار (Bovine viral diarrhea):

- يجب إجراء اختبار العزل الفيروسي للحيوانات أوالأنتيجين الفيروسي مع نتائج سلبية.
- يجب اختبار الحيوانات مصلياً للتأكد من وجود أوعدم وجود الأجسام المناعية لكل حيوان.

د- التهاب الأنف والقصبات المعدي في الأبقار (Infectious bovine rhinotracheitis)

إذا كان مركز التلقيح الصنعي خالٍ من التهاب الأنف والقصبات المعدي في الأبقار يجب:

- أن تكون الحيوانات واردة من قطيع خالٍ من التهاب الأنف والقصبات المعدي في الأبقار.
- أن تخضع الحيوانات إلى اختبار مصلي للتحري عن وجود مرض التهاب الأنف والقصبات المعدي في الأبقار مع النتائج سلبية

هـ – الحمى الرشحية في الأغنام (اللسان الأزرق)

يجب أن تكون الحيوانات مستوفية للشروط الصحية بالنسبة لوضع بلد المنشأ وبالنسبة للحمى الرشحية في الأغنام.

الشروط العامة لجمع السائل المنوي وتحضيره في ظروف صحية مقبولة:

إن احترام التوصيات الواردة في المواد أدناه تسمح بأن تحد إلى درجة كبيرة من احتمال تلوث السائل المنوي بوساطة البكتيريا الممرضة.

الشروط المطبقة عند جمع السائل المنوي:

1- يجب أن تكون أرضية مكان الجمع نظيفة مع تأمين شروط السلامة الصحية. وتحاشي وجود أي غبار على الأرض.

2- يجب أن يظل القسم الخلفي من جسم حيوان الشبق نظيفاً جداً سواء كان دمية أو حيواناً حياً. كما يجب أن يتم تنظيف الدمية بعناية تامة بعد كل جلسة جمع للسائل المنوي، ويمكن استخدام لباس بلاستيكي قابل للرمي.

3- يجب ألاّ تلامس يد جامع السائل المنوي قضيب الثور ويمكن استخدام قفازات قابلة للرمي وجديدة في كل جلسة جمع للسائل المنوي.

4- من الضروري القيام بتنظيف كامل للمهبل الصنعي بعد كل جلسة جمع للسائل المنوي عن طريق تفكيكه وغسل جميع أجزائه وشطفها وتجفيفها وإبعادها عن الغبار. كما يجب تعقيم المهبل الصنعي من الداخل وقُمعه قبل إعادة تركيبه باستخدام طرق معتمدة للتعقيم كالكحول أو بتركيز أوكسيد الأثيلين أو البخار. وبعد إعادة تركيب المهبل الصنعي، يجب حفظه ضمن خزانة يتم تنظيفها وتطهيرها بانتظام.

5- يجب استخدام مادة مزلقة نظيفة وقضيب معدني معقم لنشرها، كما يجب حفظ هذه المادة وعدم تعريضها للغبار بين جلسة جمع السائل المنوي وأخرى.

6- لا يُنصح بخض المهبل الصنعي عند انسكاب السائل المنوي حتى لا تدخل مادة الانزلاق والبقايا الملوثة إلى القمع وتختلط بمحتوى أنبوب جمع السائل المنوي.

7- عند جمع عدة قذفات من السائل المنوي يجب استخدام مهبل جديد لكل قذفة بمفردها. كما يجب تغيير المهبل إذا دخل قضيب الثور إليه دون إنزال.

8- يجب أن تكون أنابيب جمع السائل المنوي معقمة، إما قابلة للرمي أو معقمة بوساطة الضغط البخاري (الاوتوغلاف) أو فرن خاص عند 180 درجة لمدة نصف ساعة على الأقل. ويجب إغلاق أنابيب السائل المنوي لمنع ملامستها للجوالخارجي بانتظار استخدامها من جديد.

9- يجب بعد جمع السائل المنوي إبقاء الأنبوب ملتصقاً بالقمع وباقياً في جرابه حتى إخراجه من صالة الجمع وإرساله إلى المختبر.

الشروط المطبقة على معالجة السائل المنوي وتحضير الجرعات في المختبر:

1- محاليل التمديد (Diluents):

أ- يجب تعقيم جميع الأنابيب بعد الاستعمال.

ب- يجب تعقيم جميع المحاليل الدارئة (Buffer solutions) ، الداخلة في تركيب محاليل التمديد المحضرة في مكان العمل، بالترشيح (0.22 ميكرومتر) والضغط الحراري (عند 121 مْ خلال 30 دقيقة)، أوبالماء المعقم قبل إضافة صفار البيض (عند الحاجة) أو مادة مضافة معادلة لها وكمية من المضاد الحيوي.

ج - ينصح بإضافة مزيج من الصادات الحيوية المبيدة للبكتيريا بكمية مكافئة في المليلتر الواحد من السائل المنوي المجمدة للمزائج التالية: إما جانتامايسين Gentamycin (250 ميكروغرام) مع تايلوزين Tylosin (50 مكغ) ومع لنكومايسين _سبكتينومايسين -Lincomycin Spectinomycin (300/150 مكغ)، وإما بنسلين (500 وحدة عالمية) مع ستربتومايسين (500 وكغ) مع لنكوسين – سبكتينومايسين (300/150 مكغ) أو أميكاسين (75 مكغ) وديفيكاسين (25 مكغ).

يجب ذكر أسماء الصادات الحيوية وتركيز كل منها في الشهادة البيطرية الدولية المرفقة.

2- عمليات تمديد المحاليل والتوضيب:

أ - يجب سد الأنبوب المحتوي على السائل المنوي الطازج المجموع فور وصوله إلى المختبر وإبقائه مغلقاً حتى المباشرة في معالجة محتواه.

ب - يجب حفظ السائل المنوي بعد تذويبه وخلال تبريده في أنبوب مسدود.

ج - عند إجراء عمليات التعبئة والتوضيب (بقشات التلقيح)، يجب استخدام الأوعية الخاصة والأدوات المعدة للاستعمال لمرة واحدة مباشرة بعد إخراجها من عبواتها؛ أما العبوات عديدة الاستعمال فيجب تعقيمها بالكحول أو أكسيد الاثيلين أو البخار أو أية طريقة تطهير أخرى معتمدة رسمياً.

3- الشروط المطبقة عند تخزين السائل المنوي:

يجب حفظ السائل المنوي المعد للتصدير بعيداً عن أية مواد وراثية أخرى غير مستوفية لشروط هذه التوجيهات، في النتروجين السائل المحضر حديثاً ضمن أنابيب نظيفة ومعقمة. يجب حفظ القشات في أوعية مختومة ومرقمة وفقاً لشيفرة معايير الجينات الدولية لتسجيل إنجازات التربية الحيوانية International Committee for Animal Recording (ICAR) قبل التصدير يجب ترقيم القشات أوالكبسولات ووضعها مجدداً في النيتروجين السائل الطازج ضمن أنابيب أوحاويات جديدة أومعقمة تحت إشراف الطبيب البيطري الرسمي. ويتوجب على هذا الأخير التأكد من محتوى الأنبوب أوالحاوية قبل ختمه بوساطة ختم رسمي مرقم، وإرفاقه بشهادة بيطرية دولية تشير إلى محتواها ورقم الختم الرسمي.

السجلات والوثائق:

العرب هم أصحاب الصدارة في حفظ الأنساب، وكانوا يفاخرون بها، وكان حفظ الأنساب الحيوانية في العصور القديمة أمرا سهلا ولكن مع ازدياد أعداد الحيوانات وتطور العروق الحيوانية في الأزمنة الحديثة كان لا بد من ضرورة تأمين سجلات منظمة لها وهذا ما يدعى بسجلات النسب أو دفاتره.

وتعتمد إدارة مشاريع الانتاج الحيواني بشكل ناجح على طريقة مناسبة للتسجيل وحفظ السجلات لأن هذه السجلات هي التي تعكس وضع القطيع من جميع نواحيه الإنتاجية والتناسلية والصحية والغذائية والمالية والإدارية. وهي في الوقت نفسه الأدوات اللازمة في عملية الانتخاب والتحسين الوراثي بمختلف طرائقه. يجب جمع البيانات الخاصة بالصفات الإنتاجية بدقة وأمانة لأنها ستكون المرجع الوحيد للاحتفاظ بالحيوانات عالية الإنتاج وما يتعلق بها من نواحي فسيولوجية وغذائية واقتصادية.

فوائد السجلات:

- تسجيل البيانات المتعلقة بالحيوانات من أنساب وإنتاج، وبوساطة هذه البيانات يمكن إجراء عملية الانتخاب والاستبعاد بصورة صحيحة.
- متابعة تحسين القطيع وتقدير التحسين المنتظر في الصفات للأجيال القادمة.
- السجلات المرجع الرئيسي لتقدير التكاليف والأرباح.
- تقييم الحيوانات إفرادياً داخل القطعان وانتخاب المتميز منها وراثيا وتقدير القيمة التربوية.
- تغذية الحيوانات بصورة دقيقة وتقديم احتياجاتها الغذائية في المراحل الفيزيولوجية المختلفة وتحقيق أكبر قدر من الأرباح بأقل كلفة.
- مراقبة القطعان صحيا وتجنب المشاكل التي تعاني منها.
- وضع الخطط التنموية لتطوير اقتصاديات الإنتاج.

أنواع السجلات:

يتم اعتماد سجلات خاصة في مراكز البحوث وعند المربين وتعتمد على نماذج موحدة من سجلات التربية والإنتاج لمراقبة العرق والحفاظ على نقاوته وتحسينه، ومن المهم في كل الأحوال أن تكون السجلات، سهلة التداول والحفظ، واضحة الأغراض، لتجميع كافة البيانات المطلوبة. ويفضل دائماً الاحتفاظ بنسختين أوأكثر لكل سجل في مكانين مختلفين كإجراء احتياطي، وذلك للحيلولة دون فقد البيانات كلياً. يتم حالياً إنشاء قواعد بيانات في الحاسبات الالكترونية، لتسجيل البيانات كافة عن نسب الحيوانات ونسلها، وإنتاجها، وأوضاعها الصحية، واحتياجاتها الغذائية، وحياتها بشكل عام وعلاقاتها مع بعضها بعضاً.

وعموما فإن قطعان الأغنام والماعز في الوطن العربي لا توجد لها سجلات ولا تدون بياناتها، ويعتمد المربي على الذاكرة فقط في تقييم المواقف وهذه الطريقة أصبحت اليوم لا تتلائم والتطور الذي وصل إليه الإنسان فما دام المربي قادراً على القراءة والكتابة يجب علية تثبيت المعلومات المتعلقة بالحيوانات أوبغيرها، ويجب علية قبل كل شيء ترقيم حيوانات القطيع كافة لأنه لا يمكن تسجيل المعلومات من دون الترقيم.

ويوجد سجلات متعددة لتسجيل البيانات وإدخالها لقاعدة البيانات في الحاسب ومنها:

1- سجل التلقيح:

يدون فيه أرقام الإناث وعمرها ووزنها قبل دخول موســـم التلقيح ورقم حبيســـتها ورقم ذكر التلقيح وتاريخ التلقيح (ملحق 1).

1- سجل المواليد والأمهات:

يدون في ســـجل المواليد والأمهات ســـنة الإنتاج ورقم الأنثى وعمرها ورقم المولود وتاريخ ولادة المولود وجنســـه ونوع ولادته ووزن الأنثى قبل دخول موســـم التلقيح وبعد الولادة ورقم ذكر التلقيح والأوزان عند الميلاد تاريخه والأوزان التالية وتاريخها وتاريخ جز الصـــوف أو الشـــعر ووزنه ووزن الحيوان بعد الجز والراعي واستمرارية المولود (ملحق 2).

2- بطاقة إنتاج الحليب:

يخصص سجل حقلي لإنجاز الاختبارات الإنتاجية للحليب حيث يسجل فيه رقم الاختبار وتاريخه وتسجل فيه جميع أرقام الإناث الحلوب ووزن الحليب صباحاً ومساءً ومجموع الإنتاج اليومي، وتنقل هذه البيانات إلى سجل اختبارات الحليب الكلي حيث يسجل كل اختبار حتى نهاية الموسم الإنتاجي (ملحق 3 و4).

4- سجلات حقلية:

يعتمد سجلات حقلية لموسم الولادات يسجل فيها رقم الأنثى ووزنها بعد الولادة ورقم المولود وتاريخ الولادة وجنس المولود ونوع ولادته ووزن ميلاده وسجل للأوزان أوزان المواليد وتاريخها عند الميلاد والفطام وعمر 180 و360 و480 يوما وسجل حقلي في موسم الولادات يوضح رقم الأنثى ووزنها بعد الولادة وتاريخ ولادتها وجنس المولود ونوع الولادة ووزن الميلاد وملاحظات (ملحق 5 و6).

5- بطاقة الأنثى:

يخصص لكل أنثى سجل خاص بها ويتضمن البيانات الكاملة عن أنسابها وعمرها وإنتاجها من الحليب والصوف وحالتها الصحية والتحصينات التي قدمت لها خلال حياتها والأعلاف المقدمة لها.

6- بطاقة الذكر:

يخصص لكل ذكر سجل خاص به يتضمن البيانات الكاملة عن أنسابها وعمرها والإناث التي لقحها وحالته الصحية والتحصينات التي قدمت له خلال حياته والأعلاف المقدمة له.

ملحق رقم (1) سجل حقلي يستخدم في موسم التلقيح.

مسلسل	رقم الأنثى	عمر الأنثى	وزن الأنثى قبل دخولها موسم التلقيح	رقم (الحظيرة)	رقم الذكر	تاريخ التلقيح		
						1	2	3
1-								
2-								
3-								

ملحق رقم (3). سجل حقلي لاختبارات الحليب

الاختبار رقم (1) الموافق / /

مسلسل	رقم الأنثى	وزن الحليب (غ)			ملاحظات	مسلسل	رقم الأنثى	ومن الحليب (غ)			ملاحظات
		صباحي	مسائي	المجموع				صباحي	مسائي	المجموع	
1-											
2-											
3-											

ملحق رقم (5). سجل حقلي يستخدم في موسم الولادات.

مسلسل	رقم الأنثى	وزن الأنثى بعد الولادة	رقم المولود	تاريخ الولادة	جنس المولود	نوع الولادة	وزن الميلاد	ملاحظات
1-								
2-								
3-								

سجل الأنثى رقم (   )

السلالة. . . . . القطيع. . . . . نوع الولادة

: . . . .

رقم الأم: (   )   السلالة: . . . . رقم الأب: (   )   السلالة: . . . .

.

تاريخ الميلاد: . . . . وزن الميلاد : . . . . كغ   تاريخ الفطام: . . . .

. . . . وزن الفطام : . . . . كغ

الأوصاف. . . . .

تاريخ الإستبعاد : . . . . سبب الإستبعاد: . . . .

ة تاج	رقم الأنثى	عمر الأنثى	رقم المولود	تاريخ المولود	جنس المولود	نوع الولادة	وزن الأنثى		رقم الذكر	أوزان المواليد									الصوف			الراعي	استمرار ولو
							قبل التلقيح	بعد الولادة		وزن الميلاد	التاريخ	الوزن	التاريخ	الوزن	التاريخ	الوزن	التاريخ	الوزن	تاريخ جز الصوف	وزن جزة الصوف	وزن الحيوان بعد الجز		

ملحق رقم (2) سجل المواليد والأمهات

الموسم	الذكر الملقح				تاريخ الولادة	وزن الأنثى بعد الولادة	الحمل							ملاحظات
	الرقم	السلالة	عدد التلقيحات	طريقة التلقيح			الرقم	الجنس	نوع الولادة	نظام الإنتاج	وزن الميلاد (كغ)	تاريخ الفطام (كغ)	وزن الفطام المعدل (كغ)	

ملخص إنتاج الأنثى رقم ( )

الموسم	عدد الحملان المولودة	عدد الحملان المفطومة	الوزن المعدل للحملان المفطومة (كغ)	كمية الحليب في 90 يوم (كغ)	إنتاج الحليب الكلي (كغ)	طول فترة الإدرار (يوم)	ملاحظات