

الباب السادس

بيولوجيا التناسل

أولاً: بيولوجيا التناسل Biology of reproduction in cattle

يعتبر التناسل عملية فسيولوجية هامة والتي بها يتواجد على الكرة الأرضية كثير من الأجناس الحيوانية والنباتية.

وتتكاثر جميع الحيوانات الزراعية بما فيها الماشية جنسياً ويتم تكوين أجنة جديدة نتيجة التحام الجاميطة الذكورية بالجاميطة الأنثوية (خلايا جنسية) التي تتكون في الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

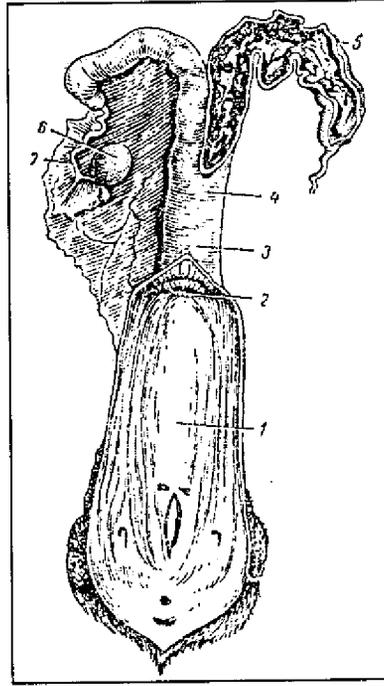
أولاً: تكوين الأعضاء التناسلية في البقرة:

يتكون جهاز أعضاء التناسل للبقرة من الغدد الجنسية الأساسية وهي المبيضين ovaries وقناتي المبيض (قناتي فالوب) oviducts التي تمتد من المبيض إلى رحم الأم، ويتم نمو الجنين في الرحم. وتشمل أعضاء الجماع المهبل والفتحة التناسلية الخارجية وتشمل الفرج valva والدهليز vestibule والبظر clitoris والشفرتين labia، وتوجد رابطة بين المبيضين وقناتي البيض والرحم حيث تنتشر الأوعية الدموية التي تغذى هذه الأعضاء، وفي العجالات التي لم تلحق بعد توجد هذه الأعضاء في منطقة الحوض flat pelvic، وتوجد في الأبقار الكبيرة السن والأبقار الحامل في منطقة البطن في التجويف البطني، ويُطلق على المبيضين وقناتي المبيضين والرحم والمهبل الأعضاء التناسلية الداخلية ويطلق على الفرج والدهليز والبظر والشفرتين الأعضاء التناسلية الخارجية (شكل ٦-١) ويتحكم في تنشيط الأعضاء التناسلية من الناحية العصبية الجهاز العصبي السمبثاوي والجهاز العصبي الباراسمبثاوي. وهما يصدران تنيهات عصبية تسبب ردود أفعال مختلفة ويغذيها ثلاثة أزواج من الشرايين.

١- مبيض البقرة:

غدتان نسبياً ليستا كبيرتان التي فيها يحدث تكوين ونمو البويضات، ويحتوى المبيض على أعداد كبيرة من البيض ova أو الحويصلات المبيضية ovarian follicles وتنمو كل بويضة داخل حوصلة جراف التي تكبر ثم تنفجر في نهاية نموها لتنتقل

البويضة الناضجة، وعلاوة على ذلك يتم إفراز هرمونين وهما الهرمون الأنثوي الجنسي follicular hormone وهرمون الجسم الأصفر. ومبايض البقرة لها شكل القطع الناقص ellipsoid وطول المبيض من ٢-٥ سم وعرضه من ١-٢ سم، وعادة في الأبقار التامة النمو المبيض الأيمن أكبر قليلاً من المبيض الأيسر.

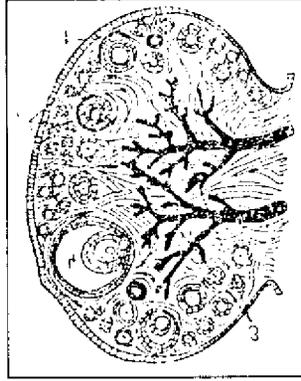


شكل (١-٦) الأعضاء الجنسية للبقرة

- ١- المهبل، ٢- فتحة عنق الرحم، ٣- عنق الرحم، ٤- جسم الرحم،
٥- قرن الرحم، ٦- بويضة، ٧- قناة البيض (فالوب)

ويحاط جزء كبير من سطح المبيض بطبقة بريتونية peritoneal epithelium يليها طبقة طلائية جرثومية germinal epithelium. وعند عمل قطاع عرضي في المبيض

تلاحظ طبقتان: داخلية وتُعرف بالنخاع وتتركب بصفة أساسية من نسيج ضام وعائى والجزء الخارجى يُعرف بالقشرة ويحتوى على الحويصلات ونسيج بين الحويصلات، وفي منطقة الجزء الوعائى vascular توجد الأوعية الدموية والأوعية الليمفاوية والأعصاب وتُوجد داخل العضو خلال مدخل المبيض. أما فى منطقة الجزء الحويصلى follicular يوجد عدد كبير يصل إلى مئات وآلاف من الحويصلات المبيضية التى بداخلها توجد خلايا البويضة، وتُعتبر أكثر الحويصلات صغراً فى الحجم غير ناضجة، وتكون محاطة بطبقة من خلايا follicular epithelium، وجزء من هذه الحويصلات ينمو حتى مرحلة النضج وكثير منها يتعرض إلى نمو عكسى أو اضمحلال (شكل ٦-٣).



شكل (٦-٢) قطاع فى بويضة

١ بداية نمو خلايا الايبثلايل، ٢- الحويصلات الأولية

٣- أوعية دموية، ٤- حويصلات ناضجة.

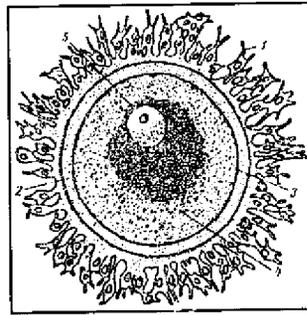
ويزداد نمو الحويصلات فى الحجم ويتكون داخلها فراغات تمتلئ بسائل حوصلى، ويصبح جدر الحويصلة كثير الطبقات ويتكون من خلايا الايبثلايل وتبدأ فى إفراز الهرمون الحويصلى follicular hormone من السطح الداخلى للغطاء فى تجويف الفراغ الحويصلى حيث تتكون الخلايا البيضية الأولية التى تنقسم انقسامًا اختزاليًا لتكوين الخلية البيضية الثانوية وخلية صغيرة تُعرف بالجسم القطبى الأول first polar body، ويتوالى انقسام كل من الخلية البيضية الثانوية والجسم القطبى الأول، وثلاثة أجسام قطبية اثنان

منها ناتجين عن انقسام الجسم القطبي الأول والثالث يُعرف بالجسم القطبي الثانى ناتج من انقسام الخلية البيضية الثانوية. وتسمى الحويصلات التامة النضج حويصلات جراف وقطرها من ١٣ - ١٥ مللى متر.

التبويض:

هو انفجار حويصلة جراف الناضجة ودخول البويضة إلى قناة المبيض، وفي الأبقار في وقت حدوث حالة الشبق - كقاعدة - يتم نضج حويصلة واحدة ونادراً حويصلتان، وفي أغلب الأحوال في المبيض الأيمن وفي مكان الحويصلة المنفجرة تتكون غدة بصفة مؤقتة التى تفرز الجسم الأصفر والذى يفرز هرمون الاستروجين الذى يعمل على إنضاج حويصلات جديدة التى تكمل نموها في الرحم لكى تصبح جاهزة لكى يتم إخصابها ويحدث الحمل، وإذا لم يحدث الحمل لأى سبب من الأسباب يبدأ الجسم الأصفر خلال ١٠-١٢ يوماً في الاختفاء ثم يبدأ نضج حويصلة أخرى في المبيض مرة أخرى، ولكن إذا حدث الإخصاب والحمل فإن الزيجوت يزداد في الحجم بدرجة كبيرة ويفرز هرمون يمنع تكوين جنين آخر.

ومع خروج البويضة يمتلئ مكان الحويصلة بقليل من الدم ويتكون الجسم الأصفر الذى يمنع المبيض من إفراز بويضات أخرى لوجود الجسم الأصفر بها (شكل ٦-٣).



شكل (٦-٣) تركيب مبيض البقرة

١- خلايا إشعاعية، ٢- غشاء شفاف، ٣- غشاء أصفر، ٤- بروتوبلازم، ٥- نواة.

قنوات المبيض:

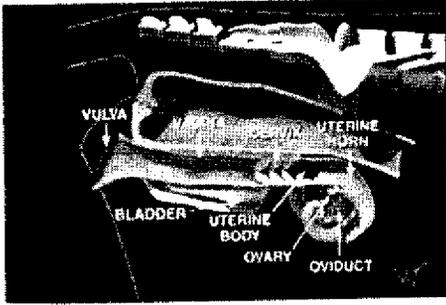
قناة فالوب هي قناة رفيعة متعرجة مبطنة بجدار مكون من طبقات مصلية عضلية غدية وخلايا هدية، وطول القناة نحو ٢٥-٣٠ سم ولها فتحة مقابلة للمبيض قمعية الشكل ووظيفتها التقاط البويضة عند إفرازها، ولها فتحة أخرى في الرحم ووظيفتها حمل البويضة من المبيض إلى الرحم، ويوجد بداخل الطبقة الغدية للجدار خلايا الايبثيلايل السريعة التحرك ويفضل حركتها تُقذف البيضة في الرحم عن طريق حركة الخلايا الهدبية وأيضًا انقباض الألياف العضلية بقناة المبيض.

الرحم Uterus:

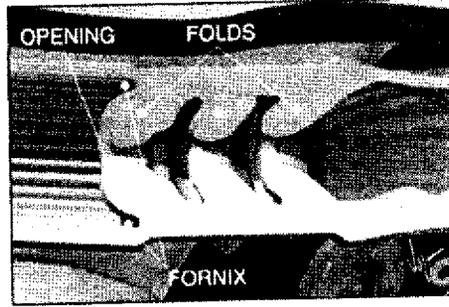
كيس عضلي غشائي قابل للتمدد مستطيل الشكل له جسم طوله من ٣-٦ سم وقرنان من ١٦-٢٨ سم وعنق، وجزؤه الأمامي في التجويف البطنى والخلفى في التجويف الحوضى وهو معلق بواسطة الرباط العريض، ويمتد جسم الرحم من الأمام إلى القرنين اللذين يتصل طرفاهما بالبوقين، ومن الخلف ينتهى بعنق الرحم ويلامسه من أعلى المستقيم ومن أسفل المثانة، وعنق الرحم أنبوية عضلية طولها من ٧-١٢ سم تتصل من أمام بالرحم ومن خلف بالمهبل، ويبطنه غشاء مخاطى متعرج طويل، ويحتوى على غدد تفرز سائلًا مخاطيًا له وظائف فسيولوجية مختلفة في مراحل الحمل والولادة.

ويبطن الرحم غشاء مخاطى مرصع بحلمات مستديرة حجمها قبل الحمل كحبة الفول ويصل حجمها في مدة الحمل إلى حجم بيضة الدجاجة، وأغلب هذه الحلمات في القرنين وعددها من ٨٠-١٢٠ وتسمى بالفلقات الرحمية وهي محدبة في الماشية.

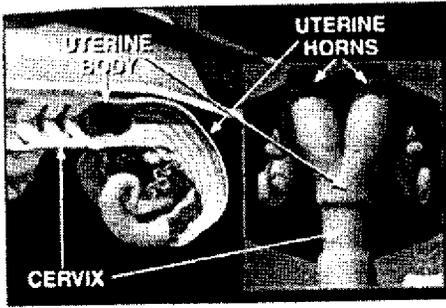
والرحم عضو يختص بتطور الجنين وتغذيته، وجدار الرحم يتكون من ثلاثة طبقات مصلية وعضلية وغدية، والحدود الخارجية تتكون من طبقة واحدة من خلايا Mesothelial وهي المصلية وتمتد في جزء كبير من الرحم، والطبقة الثانية العضلية myometrium التي تتكون من طبقتين من العضلات الخارجية طولية والداخلية دائرية، والطبقة العضلية وظيفتها خاص بالدور النشط للرحم في طرد الجنين من الرحم في وقت الولادة.



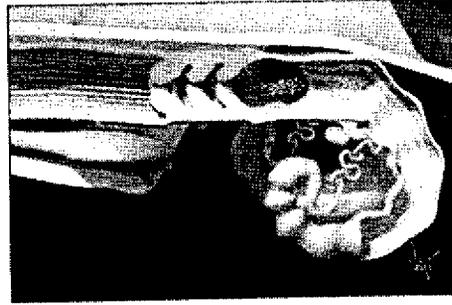
منظر جانبي لجهاز البقرة التناسلي



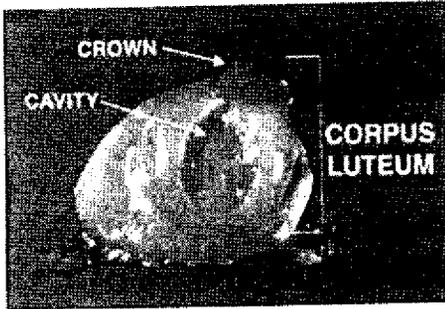
منظر مكبر لعنق الرحم



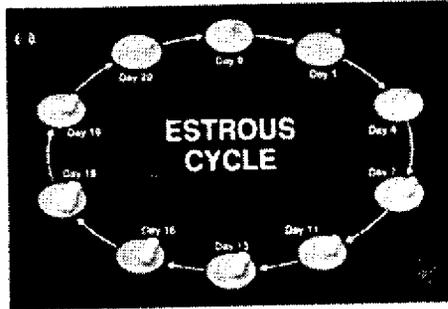
جسم الرحم ينقسم إلى قرني رحم طويلين



انقباضات الرحم الرحم تساعد على انتقال الحيوانات المنوية

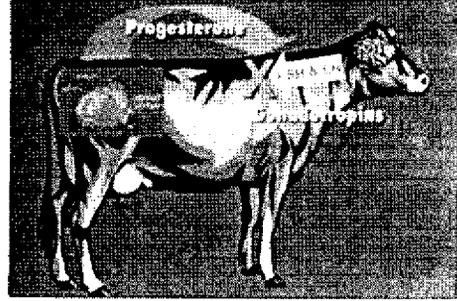
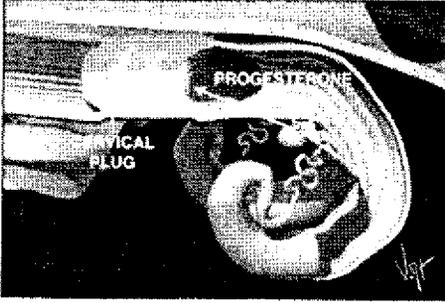


قطاع عرضي في مبيض البقرة و محاط بالجسم



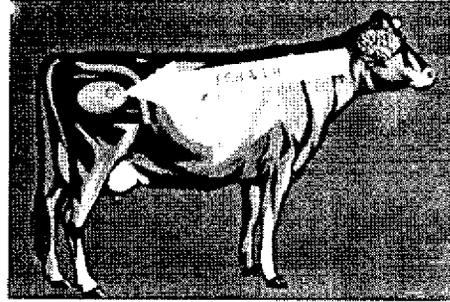
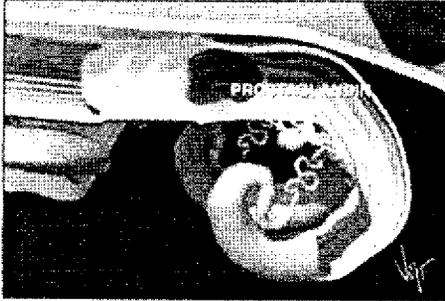
دورة الشباع في الأبقار

شكل (٤-٦) الأجزاء والصفات التشريحية والفسولوجية للجهاز التناسلي للبقرة



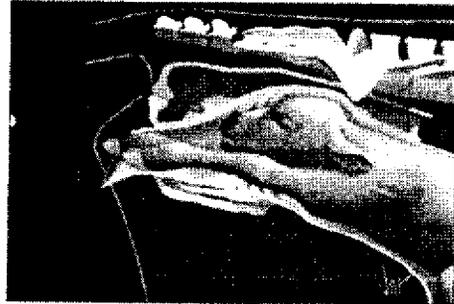
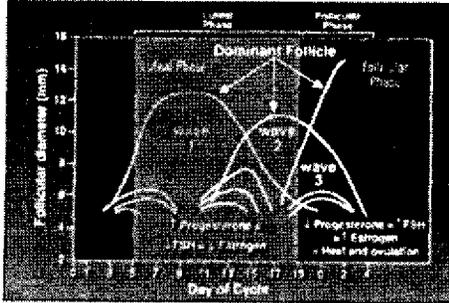
البروجسترون من الجسم الأصفر إعداد الرحم

البروجسترون ينظم إفراز LH/FSH



البروستاجلاندين يزيل الجسم الأصفر

الهرمون المنبه للحويصلات المبيضية يؤدي إلى نمو الحويصلات الصغيرة بينما الهرمون الذي يساعد على التبويض يحفز لإنتاج بروجسترون بواسطة إنتاج الجسم الأصفر والاستروجين من الحويصلات الكبيرة



يحدث نمو الحويصلات خلال دورة الشباع ولكن الاستروجين ترتفع فقط خلال مرحلة تكون حويصلات جراف

النتيجة النهائية

الغدد الرحمية الثلاثية العمودية والتي تفرز لبن الأم mother milk الذى يستخدم وسط غذائى لأجل الجنين فى بداية نموه وتطوره.

وفى الطبقة الغدية لكل قرن من قرنى الرحم للبقرة أربعة صفوف من الحلقات يتخللها نسيج ضام، وهذه الخزم أو الحلقات تثبت بها مشيمة الجنين ومجموعها فى الرحم من ٨٠-١٢٠ حزمة، وفى الحيوانات غير الحامل حجمها ليس كبيراً وفى فترة الحمل تصل إلى حجم بيضة الدجاجة ومن خلال هذه الحلقات تتم تغذية الجنين.

وعنق الرحم أنبوية عضلية تتصل من الأمام بالرحم ومن الخلف بالمهبل، وتعتبر أنبوية عضلية سميكة ولها مجرى ضيق، والنهية الخلفية لعنق رحم البقرة تدخل فى المهبل فى مظهر يشبه الورد، وتكوّن الطبقة الغدية لعنق الرحم فى الحيوانات المجترّة طبقات صغيرة طويلة وطبقات عرضية كبيرة، وقمم هذه الطبقات تتجه إلى ناحية المهبل مما يُصعب دخول القسطرة أو أنبوية نقل الحيوانات المنوية داخل الرحم catheter عند إجراء التلقيح الصناعى.

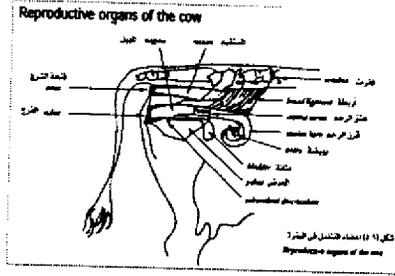
المهبل:

يُعتبر العضو الذى يتم فيه التزاوج (موضوع تحت المستقيم مباشرة فوق المثانة) والذى يضع فيه الثور عضو التذكير أثناء عملية الجماع. ويتكون جدار المهبل من طبقات عضلية وغدية. وعلاوة على ذلك فإن الجزء الأمامى من المهبل مُغطى بطبقة مصلية serous (طبقة واحدة من خلايا mesothelial cells المدعمة بغشاء رقيق من نسيج ضام) والطبقة الغدية مكونة من عدة طبقات من خلايا طلائية ولا يوجد بها غدة، ومهبل البقرة متسع وطوله من ٢٠-٢٦ سم وهو مجرى عضلى غشائى يوصل الرحم بفتحة الحيا ويبطنه غشاء مخاطى أملس به عدة ثنيات مستعرضة وهذه الثنيات تسمح للمهبل بالتمدد وقت الولادة لتمكين من انزلاق الجنين بسهولة.

فتحة الحيا:

هى فتحة رأسية الوضع ظاهرة تحت فتحة الشرج، وتفصله عنها مسافة تُسمى العجان، ويقع عند زاويته السفلى بروز صغير من نسيج حساس يتصلب عادة فى دور الشبق لتوارد الدم إليه يسمى البظر الغنى بالنهايات العصبية، وتحيط بفتحة الحيا شفتين

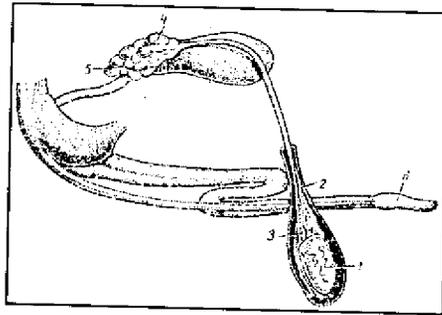
مغطاة بطبقة رقيقة من الجلد ويوجد بها كثير من الغدد العرقية والدهنية، وترقد تحت الجلد عضلة دائرية عاصرة (شكل ٥-٦).



شكل (٥-٦): أعضاء التناسل في البقرة

تكوين عضو التناسل للثور Male Reproductive system

تتكون أعضاء التناسل للذكر من الغدد الجنسية الأساسية وهما الخصيتين Testes اللتان توجدان في داخل الصفن وأعضاء مساعدة لنقل الجاميطات الذكرية من الخصيتين وهم أوعية ناقلة ducts efferents، ووعائين بربخين (وعاء بربخي لكل خصية ducts of epididymis، ووعائين ناقلين (وعاء ناقل لكل خصية vas deferens)، وقناة مجرى البول (قناة بولية تناسلية pelvic urethra)، والقضيب penis، والغدد الجنسية المساعدة وهم الغدد المنوية seminal glands وغدة البروستاتا prostate gland وغدة كوبر cowpers gland (شكل ٦-٦).

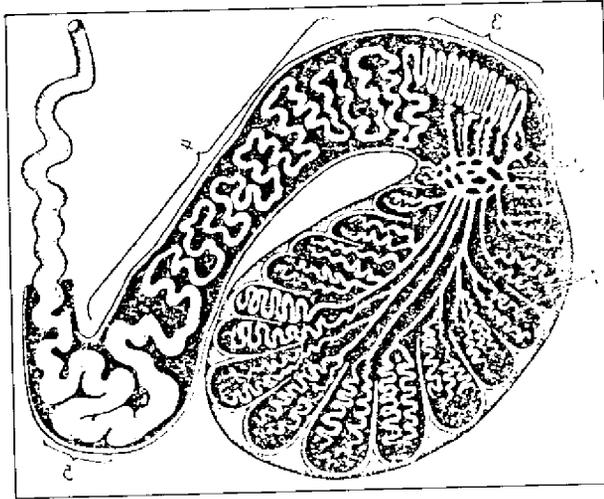


شكل (٦-٦): الأعضاء الجنسية للثور

- ١- الخصية، ٢- الوعاء الناقل، ٣- رأس الخصية، ٤- الحوصلة المنوية،
- ٥- غدة البروستاتا، ٦- عضو التذكير (القضيب).

الخصيتين Testes

تُعتبر الخصيتان غدتان بيضاويتان موضوعتان داخل كيس الصفن scrotum المتدلي بين الفخذين في جميع الحيوانات ما عدا الطيور فإنها داخل التجويف البطني، والخصيتان لهما وضع رأسى في الأبقار والجاموس والأغنام والماعز، والصفن امتداد من الجلد مبطن بجملة أغشية ومكون من جبين يتصلان بالتجويف البطني بواسطة قناة تقع في سمك جدار البطن تسمى القناة الأربية يمر فيها الحبل المنوى، ويهيئ هذا التنظيم بيئة درجة حرارتها منخفضة قليلاً من ٤-٧ درجة مئوية حيث أن المنى لا يتكون في ظل درجات حرارة الجسم. وخصية الثور تام النمو طولها ١٢-١٥ سم وعرضها ٦-٧ سم وتزن حوالى ٣٠٠ جم (شكل ٦-٧).



شكل (٦-٧) : تركيب الخصية والأعضاء المساعدة في نقل الجاميطات الذكرية
 ١- قنيات ملتوية، ٢- شبكة الخصية، ٣- رأس الوعاء الناقل
 ٤- جسم الخصية، ٥- ذيل الخصية

وتتكون كل خصية من أنبوبات منوية عديدة تتكون وتتطور الحيوانات المنوية داخلها، ويوجد نسيج بينى على طول الانبوبات ويقوم بإنتاج الهرمون الجنسى الذكرى

التستوستيرون testosterone. ويغلف النسيج الغدى غشاء ليفى أبيض ويُحدث بذلك في النسيج الغدى فواصل تقسّمه إلى عدة فصوص مخروطية الشكل من ٢٥٠-٣٠٠ فص، ولكل فص من ٤-٥ قنيات منوية ملتوية (قطرها ٠.١-٠.٢ مللى متر) والتي يحدث فيها تكوين وتطور الخلايا الجنسية الذكرية spermatozoid وجدار كل قنية يتكون من طبقات من خلايا التطور المباشر لمرحل تكوين الخلايا الجنسية الذكرية، وتتكون الطبقة العميقة من خلايا صغيرة تأخذ الشكل المستدير ويطلق عليها spermatogonium، وفي الطبقة العليا توجد خلايا أكبر حجماً وهى خلايا spermatocytes للمرحلة الأولى، ثم تحدث انقسامات تؤدى إلى المرحلة الثانية spermatocyte، وآخر انقسام تتكون فيه خلايا وبها نصف عمدة الكروموسومات وهى spermatids التى تستطيل وتتحول إلى spermatozoid ويتم تكوين spermatozoid فى بروتوبلازم خلايا سرتولى التى تمتاز بشدة مقاومتها لكل العوامل التى تؤثر على الخلايا الجنسية الذكرية مثل ارتفاع درجة الحرارة الجوية أو التعرض لأشعة إكس كما أن لها وظيفة غذائية بجانب الوظيفة الوقائية للحيوانات المنوية.

وفى تكوين الحيوانات المنوية فى البداية يقوى رأس الحيوان المنوى بخلايا سيرتولى، ثم تنفصل منها وتحت تأثير محلول قلوئى يُوجد فى القنيات الملتوية تبدأ الحيوانات المنوية فى الحركة إلى منطقة أخرى فى قنيات الخصية، ثم من هذا المكان يحدث تدفق إلى القناة الناقلة فى الخصية، وعلاوة على تكوين الحيوانات المنوية يحدث أيضاً تكوين الهرمون الجنسى الذكرى تستسترون ويفرز فى الدم.

البربخ Epididymis

جسم مستطيل موضوع على الحافة المستقيمة للخصية، وتنتهى فيه القنيات المنوية، ويبتدى منه الوعاء الناقل، وفى البربخ يتم إنضاج الحيوانات المنوية وتخزن الحيوانات المنوية. ويرتبط البربخ ارتباطاً قوياً بالخصية، ويتكون من رأس وجسم مستطيل رفيع وذيل رفيع ويخرج من البربخ الوعاء الناقل. وتتكون رأس البربخ من بعض القنوات الناقلة للمنى التى تتحد فى قناة ضيقة (٠.٥ - ١.٥ مللى متر) ملتفة وتقع خلف جسم

وذيل البربخ ويصل طولها إلى ٦٠ مترًا. وفي هذه القناة يحدث الانضاج النهائي للحيوانات المنوية spermatozids وفي هذا المكان تحصل على غطاء من البروتين الدهنى lipoprotein لحمايتها من التأثيرات الضارة للظروف الخارجية، وكذلك الشحنة السالبة وتحافظ عليها من الالتصاق ببعضها.

وفي البربخ للثور التام النمو مع الاستخدام السليم له يتراكم عدد كبير من الحيوانات المنوية يصل عددها إلى ١٥٠ مليار حيوان منوى، وتحفظ الحيوانات المنوية أثناء وجودها في البربخ بخاصية صلاحيتها للإخصاب أكثر من شهر، وإذا لم تُستخدم الطلوقة في التلقيح لوقت طويل تموت الحيوانات المنوية في البربخ، ولذلك فإن الطلائق التى تبقى بدون استخدام في التلقيح فترة طويلة تعطى حيوانات منوية ميتة لفترة طويلة وهذا يؤخذ في الحسبان عند تحديد صلاحية الطلائق في استخدامها للتلقيح.

الصفن Scrotum

يقع الصفن بين الفتحة البولية التناسلية وفتحة الشرج، ويتكون من طبقتين: الجلد الذى يُغطى بألياف شعر رقيقة قصيرة، وتلتحم مع الجلد طبقة من الألياف العضلية المرنة تتكون بصفة أساسية من ألياف عضلية مرنة. وجلد الصفن به غدد عرقية ودهنية، والصفن له تنظيم حرارى لكى يحافظ على درجة حرارة المنى فى مستوى بدرجة عالية من الثبات (أى بما يعادل ٣-٤ درجات أقل من درجة حرارة الجسم).

وتنزل الخصيتين فى الصفن فى الفترة الجنينية للعجل، ولكن قد نلاحظ بقاء الخصيتين لصغار الماشية أو أحدهما فى الفراغ البطنى وهذه الحيوانات مصابة بـ cryptorchism. وحيث أن تكوين الحيوانات المنوية لا يتم فى ظل درجة حرارة الجسم للثور فإن حدوث حالة cryptorchism تجعل الطلوقة عقيمة رغم قدرتها على تلقيح الإناث، وقد يحدث تحطيم للحيوانات المنوية نتيجة لإصابة الصفن بالمرض أو تعرض الصفن لمصدر حرارى ساخن لعدة أيام. ويخرج من ذيل البربخين الحيوانات المنوية التى تخرج من الصفن فى الفراغ البطنى من خلال القناة الاربية inguinal canal، وعمر بجانب

الوعاء الناقل vas deferens للمنى الحزم العضلية والأعصاب والأوعية الدموية التى تغذى الخصية، وكل هذه معًا تكون الحبل المنوى spermatic cord الذى يغطيه طبقة مصلية.

الوعاء الناقل Vas deferens

يقوم الوعاء الناقل بنقل الحيوانات المنوية من منطقة ذيل البربخ إلى قناة مجرى البول urethra (الإحليل). وهو أنبوبي ضيق وجداره يتكون من ثلاثة طبقات وهى المخاطية mucous والعضلية والمصلية serous، وإن انقباض الطبقة العضلية يؤدى إلى دفع الحيوانات المنوية فى وقت الجماع فى القناة البولية التناسلية.

الوعاءان الناقلان

قناتان سميكتا الجدار تبدأ كل منهما بالبربخ، ثم تجتمعان وينتهى اجتماعهما (القناة القاذفة) فى مجرى البول قرب المثانة، ويسير مع كل منهما الأوعية الدموية والأعصاب، ويتكون من المجموعة ما يُعرف بالحبل المنوى. ويأخذ الوعاء الناقل Ampulla الشكل المغزلى وفيه تتجمع الحيوانات المنوية قبل الجماع فى وقت الهياج الجنسي، وإذا لم يحدث الجماع لأى سبب من الأسباب تموت سريعًا الحيوانات المنوية فى الامبيولا.

القناة البولية التناسلية Urethra

ويتضح من الاسم أنها تقوم بوظيفتين، الوظيفة الأولى عن طريق هذه القناة يخرج البول من المثانة البولية إلى خارج الجسم. والوظيفة الثانية مرور المنى خلالها أثناء عملية القذف. وتخرج القناة التناسلية من قناة المثانة البولية ثم تلتف إلى أسفل أولاً وبعد ذلك تدخل فى داخل عضو التناسل (القضيب). ويتكون جدار القناة البولية التناسلية من ثلاث طبقات: داخلية غدية وبها عديد من الغدد المنوية صغيرة الحجم seminal glands، والطبقة الوسطى وعائية تكون الجسم الكهفى cavernous للقناة البولية التناسلية (نسبيًا نموها ضعيف)، والطبقة الخارجية عضلية التى نتيجة إنقباضها تقوم

بدفع المنى أو البول. والجسم الكهفي كثير الأوردة venous المتشابكة مع زيادة حجمها حيث تمتلئ بالدم في حالة الهياج الجنسي ولذلك ينتفخ الجسم الكهفي ويحدث إتساع لفراغ القناة البولية التناسلية مما يؤدي إلى سهولة خروج المنى.

وعلاوة على الوعائين الناقلين فإن القناة البولية التناسلية تستقبل إفرازات الغدد الجنسية المساعدة accessory sexual glands والتي تفرز إفرازات تقوم بوظائف عديدة.

غدة البروستاتا Prostate gland

الغدة عبارة عن غدة أنبوبية عديدة الفصوص تحيط بالقناة البولية التناسلية عند عنق المثانة، وتفرز إفرازاً سائلاً لزجاً يحتوي على البروتينات والأملاح، وهذا الإفراز يخفف قوام المنى الذي يحتوي على الحيوانات المنوية ويساعد على تنشيط حركتها التي تكون في مرحلة anabiosis، وكذلك تنظيف قناة مجرى البول قبل قذف السائل المنوي.

الحويصلتان المنويتان:

تقعان عند نهاية الوعائين الناقلين على السطح العلوي للمثانة وتحت المستقيم، تفرزان سائلاً لبنياً رقيقاً يكون معظم السائل المنوي، ويتكون من عنق الحويصلتين المنويتين قناة واحدة تسمى القناة القاذفة التي تفتح في مجرى البول. وطول الحويصلة من ١٠-١٢ سم في الثور ويدخل في تكوين هذا الإفراز سكر الفركتوز.

غدتا كوبر Couper's glands

غدتان صغيرتان تقعان قرب طرف مجرى البول الأمامي عند اتصاله بالمثانة، وتتصلان به بواسطة قناتان صغيرتان ولهما نفس وظيفة البروستاتا، وإفراز الغدة السائل يدهن القناة البولية التناسلية قبل إفراز المنى.

غدد القناة البولية التناسلية Urethral glands

تفرز إفرازاً يقوم بتنظيف القناة البولية التناسلية من بقايا البول قبل القذف.

عضو الذكر أو الجماع أو القضيب copulatory organ or penis

هو عضو الجماع، وفي حالة السكون يكون مغطي بجزء طرفي حر ينتهي بالحشفة القضيبيّة أو غلاف (جراب) القضيب prepuce، وفي وقت الهياج الجنسي يزداد في الحجم ويصبح القضيب صلبًا ويخرج من الحشفة القضيبيّة، وهذا الوضع يسمى إنتصاب، ويحدث الانتصاب نتيجة امتلاء الجسم الكهفي cavernous body لعضو الجماع بالدم، وتوارد الدم في أوعية القضيب بتأثير عصبي مركزه في الجزء القطني العجزي من النخاع الشوكي. ويُغطي السطح الخارجي للقضيب بأنسجة رابطة سميكة، وفي نهاية قضيب الثور يوجد كذلك جسم كهفي مكونًا غطاءً للقضيب. وفي الجانب الأسفل من عضو الجماع يُوجد أهدود تمر فيه القناة البولية التناسلية والنهائية الداخلية للقضيب التي يطلق عليها الجذر root مقواه وتتصل بالحوض بواسطة فرعين جانبيين أحدهما أيمن والآخر أيسر، ويطلق على كل منهما ساق جذر القضيب crus penis وتوجد في جذر القضيب عضلة كهفية تساعد على بقاء تدفق الدم من الأوردة في وقت الانتصاب.

وقضيب الثور والجاموس والغنم والماعز يثنى في منتصفه، ولذلك لا يمكن دخول القسطرة عند الحاجة إلى استعمالها في حالات الاحتباس البولي. والطول العام لعضو الذكورة في الثيران تامة النمو يصل إلى ١٠٠-١٥٠ سم.

والطبقة الخارجية من الجلد لعضو الذكورة (وخاصة عند نهايته) تحتوي على عدد كبير من النهايات العصبية الحساسة (للضغط واللمس ودرجة الحرارة والألم) والتي تلعب دورًا هامًا في عملية الجماع وتدفق المنى.

النضوج الجنسي sexual maturity

تظهر كفاءة التناسل في الحيوانات مع النضوج الجنسي عندما تبدأ الغدد الجنسية في إنتاج جاميطات جنسية ناضجة، وتتطور الأجزاء الأخرى من الجهاز التناسلي إلى المرحلة التي تمكنها من أداء تزاوج طبيعي وحدوث إخصاب وتشتة الجنين.

ففي الماشية يبدأ النضوج الجنسي في عمر ٦-١٢ شهرًا، وبوجه عام يتوقف تاريخ

النضوج الجنسي لحد كبير على النوع والتغذية ورعاية الحيوان وكذلك الظروف المناخية. ويبدأ النضوج الجنسي في الأنواع سريعة النمو مبكرًا بالمقارنة بالحيوانات بطيئة النمو، كما يسرع الطقس الدافئ في النضوج الجنسي، كما تؤدي التغذية الجيدة والرعاية أيضًا إلى التبكير في حدوث النضج الجنسي وتؤدي الظروف البيئية الرديئة والرعاية غير السليمة إلى تأخيرة.

ويبدأ النضوج الجنسي في وقت مبكر جدًا بالمقارنة بالنضوج الفسيولوجي العام للحيوان، ولا يُنصح بالتبكير في التلقيح أو إجراء التلقيح الصناعي للحيوانات المتأخرة النضج الجنسي حيث يعتبر هذا الإجراء إرهاقًا إضافيًا على الحيوان ويؤثر على تطوره. كما تؤدي زيادة المجهود فوق طاقة الحيوان إلى إنتاج الخلايا الجنسية إنهاكًا للحيوان وحدوث الإجهاض للإناث، وغالبًا بعد إجراء التلقيح المبكر يحدث ضعف للقدرة الجنسية ونتيجة لذلك تحتاج البقرة بعد أول ولادة إلى وقت طويل حتى تحدث لها حالة شبق. ومن ناحية أخرى لا يُنصح بالتأخير في التلقيح لأول مرة حيث تتأثر الوظيفة التناسلية سلبًا، ويمكن أن تصاب العجلات بالعقم وإصابة الذكور بـ onanism أو masturbation أى الجماع الناقص (أى جماع يتم بالقذف خارجًا) أو العجز الجنسي Impotence وعندما يراد تحديد العمر عند أول تلقيح لابد من مراعاة عمر ونمو الحيوان، ومن الأهمية الأخذ في الاعتبار أن العجلة يمكن تلقيحها عندما يصل وزن الجسم لها إلى ٦٠-٦٥٪ من وزنها وهى تامة النمو، والعمر التقريبي لأول تلقيح للعجلات جيدة النمو من أنواع السمستال والفريزيان والشورتهورن من ١٦-٢٠ شهرًا وللذكور من ١٥-٢٠ شهرًا، ويُنصح باستخدام الذكور في التلقيح مرة واحدة في خلال ٧-١٠ أيام في عمر سنتين.

الاستجابة اللاإرادية الجنسية sexual reflex

تعتبر قدرة جسم الحيوان على الحياة هى محصلة عدد كبير من العمليات الفسيولوجية المعقدة: الهضم، التنفس، الدورة الدموية، التكاثر... إلخ، وجميع هذه العمليات لابد أن تتواءم جيدًا مع بعضها البعض، ومن الأهمية اعتماد التواءم بين العمليات الحيوية على الجهاز العصبى، والأعضاء الرئيسية له هى المخ والحبل الشوكى (أى الجهاز العصبى

المركزي) حيث يقوم هذان العضوان بتنظيم وتوجيه العمل لهذه العمليات الفسيولوجية المعقدة حيث تصل مجموعة كبيرة من الأعصاب إلى هذه الأجهزة.

ولكن دور الجهاز العصبى له وظيفة أخرى ليست أقل أهمية لأداء الجسم لوظائفه الحيوية حيث من المعروف أن الظروف البيئية المحيطة التى تلازم حياة كل كائن حى ليست دائماً ثابتة، ولكى يعيش الكائن الحى لابد أن يمتلك خاصية التكيف مع التغير الذى يحدث فى الوسط المحيط به ويستطيع التواءم معه، وبعبارة أخرى لابد أن يتغير مظهر الحيوان تبعاً للتغير فى الوسط المحيط به حيث يُعتبر الجهاز العصبى مركزاً للتحكم فى مظهر الحيوان. كما أن الحيوانات تدرك عن طريق مركز الحواس التأثيرات المختلفة للظروف المحيطة، أى القابلية للانفعال نتيجة للتعرض للضوء أو الضوضاء أو الحرارة وخلافه بواسطة حواس النظر والسمع واللمس والحواس الأخرى. وفى تكوين كل عضو من أعضاء الحواس نهايات لأعصاب حس خاصة، وهذه الأعصاب تحدث الإثارة والهياج للعضو، وتنتقل سريعاً إلى أحد أجزاء الجهاز العصبى المركزي، ومنه عن طريق حركة ميكانيكية عصبية تحدث إثارة order للعضو المفروض إثارته لكى يعبر عن الإثارة أو يمتنع عن التعبير عنها. وإن استجابة العضو لأى إثارة خارجية أو داخلية يطلق عليها الاستجابة reflex لهذا المؤثر.

ويوجد نوعان من الاستجابة اللاإرادية للمؤثر أحدهما فطرية innate والثانية مكتسبة aquired، ومن بين عديد من الاستجابات اللاإرادية المختلفة التى تُلاحظ على الحيوانات والمتعلقة بعملية التناسل وجود استجابات تؤدي إلى إتمام عملية التزاوج بين الذكر والأنثى وإتمام الخصوبة.

وفىما يلي الاستجابات اللاإرادية الجنسية المعقدة التى تشكل سلسلة أو مجموعة من الاستجابات الأساسية وهى:

١- الاستجابة اللاإرادية الجنسية الحركية Locomotive sexual reflex وتسمى أحياناً النزعة أو الرغبة التى تحدث نتيجة تقارب الحيوانات. وتظهر هذه الاستجابات مع تواجد حالة الشبق لدى الذكور والإناث ويبحث كل منهما عن الآخر، والذى يقوى

هذه الاستجابة في هذه الحالات تواجد الأثنى أمام الذكر ورائحة وصوت كل من الذكر والأثنى.

٢- الاستجابة بالمعانقة أو تطويق الأثنى *embracement reflex* وتتلخص في أن الذكر يقترب من الأثنى ويقفز عليها ويحيطها بأرجله الأمامية، وهذه الاستجابة تظهر على الأثنى كثيرًا بصفة متكررة حيث تتأثر باقتراب الذكر وتستسلم لرغباته وتسمح له بالقفز عليها، ولكن أحيانًا نلاحظ على البقرة ظهور هذه الاستجابة بشكل ملحوظ حيث تقفز البقرة على بقرة أخرى أو على الذكر.

وعمومًا فإنه يبدو على جميع الطلائق وخاصة صغار السن ظهور الاستجابة بالمعانقة عند القفز على الإناث وأيضًا على الذكور المخصية وغير المخصية والأبقار العقيمة.

٣- الاستجابة مصحوبة بالانتصاب *erection reflex*: (ويطلق عليه أيضًا الاستجابة لإفراز السائل المنوي) ويعبر عنها بالتغيرات التي تحدث في الأعضاء التناسلية للذكر والأثنى قبل الجماع والتي تسهل ولوج عضو الجنس الذكري في المهبل، ونتيجة إمتلاء الجسم الكهفي *caremous* لعضو الجنس بالدم مما يؤدي إلى ازدياد حجمه واستقامته وارتفاع درجة حرارته وازدياد حساسيته، وتعتبر الإناث عن الاستجابة بالانتصاب بسبب امتلاء البظر *clitoris* والدهليز *vestibule* بالدم.

وتزداد الاستجابة بالانتصاب عند الذكور نتيجة لرؤية ورائحة الأثنى، وإن استجابة الجهاز العصبي الموجود في سرير المخ *diencephalon*. ومن هذا المركز العصبي ينتقل الهياج إلى العضلات التي تؤدي إلى اتساع الشرايين وتدفق الدم في الأجسام الكهفية للعضو التناسلي أو العكس إلى العضلات التي تضيق فتحات الأوعية الوريدية مما يترتب عليه وقوف تدفق الدم في الأجسام الكهفية.

٤- إجمالي الاستجابات السابقة *reflex totally* التي تتلخص في أن الذكر يُدخل العضو الذكري في مهبل الأثنى ويدفعه إلى الداخل ويحدث بعد ذلك إنزال المنى.

٥- الاستجابة لقذف المنى *Ejaculation reflex*: وهي نهاية سلسلة الاستجابات الجنسية وهذه الاستجابة معقدة وإتمامها يساهم في حدوث ذلك أعصاب مختلفة

وعضلات وغدد. ويتدفق المنى عن طريق انقباض العضلات الموجودة في جدر الأوعية المنوية والأوعية الناقلة والغدد الجنسية وعضلات قناة مجرى البول (القناة البولية التناسلية)، وتنقبض العضلات نتيجة لتأثير أعصاب الحركة الموجودة في المخ التي تمر من المركز العصبي لقذف المنى، ويمكن حدوث القذف الطبيعي بدون إثارة فقط عندما تكون استجابة العضو الجنسي سريعة الهياج نتيجة خوف أو قلق وليس نتيجة هياج في النهايات العصبية الحساسة، وبمعنى آخر أنه لإنزال المنى يجب أن يتوفر بالمهبل الصناعى درجة حرارة معينة وضغط جوى (٤٠-٦٠ مللى متر فى العمود الزئبقى) على العضو الجنسي. وأحياناً يحدث القذف سريعاً نتيجة موجة من الهياج تنتقل عبر الأعصاب والعضلات بسبب وجود حيوانات منوية فى أمبولات الأوعية الناقلة جاهزة وبحجم كبير.

وبالنسبة للإناث تحدث الاستجابة للتبويض فى عدة خطوات لإتمام تكوين البويضات ولكن التبويض فى الأبقار يحدث غير مرتبط بحدوث تزاوج رغم أن الانفعال أثناء النشاط الجنسي يمكن أن يساعد على سرعة التبويض. وفى وقت الجماع يحدث انكماش لقرنى رحم الأبقار وحركة تؤدي peristaltic إلى عدم حدوث موجات متعاقبة من التقلص اللاإرادى تحدث فى جدران الرحم حتى لا يحدث دفع للمنى خارج الرحم، وبسبب ذلك يُمتص المنى فى الرحم وتتحرك الحيوانات المنوية إلى قناتى البيض .oviducts

ومن الاستجابات الجنسية الخمسة السابقة فإن الاثنتين الأخيرتين منهم - بلا شك - تعتبران أساسيتان، وبالنسبة للاستجابات الثلاثة الأولى الخاصة بظهور الاستجابات الضرورية لثبات الانفعال فإن التقسيم بهذه الصورة يحتاج إلى مزيد من التفسير.

ومن الأهمية معرفة أن الاستجابة بالانتصاب يمكن أن تحدث واضحة نتيجة لتوفر ظروف وأماكن الانفعال حيث من المعروف أنه كثيراً ما يلاحظ فى بعض الحالات انتصاب العضو الذكري للطلاق عند رؤيته محطة التلقيح عندما توجه الطلاق لهذا المبنى

لإجراء التلقيح، وكذلك الحال عند رؤية مبنى التلقيح الصناعى . وقد اتضح من الملاحظة استجابة جنسية للأبقار عند وقوفها فى مبنى محطة التلقيح الصناعى .

كبح جماح أو رغبة الطلائق وطرق مقاومتها Inhibition of reflexes

لكى ننجح فى استخدام الطلائق فى محطة التلقيح الصناعى لابد أن تخصص محطة للتلقيح الصناعى مع معرفة تامة بخطوات إجرائه مع دراسة الشخص المكلف بإجراء استقبال المنى فى المهبل الصناعى بجميع انفعالات الذكور. وقد أظهرت التجارب أن عدم معرفة أسس هذه العملية الفنية الهامة وعدم تجنب الأخطاء أثناء إجرائها تؤدى إلى الخطأ فى تقييم الطلائق الممتازة.

وفى حالات كثيرة رفضت ذكور إتمام قذف المنى أو تم الحصول على منى بصفات رديئة، وسوء معاملة الذكور والسلوك العنيف معها أدى إلى استبعادها فى عمر مبكر. كما أدى سوء المعاملة إلى التعبير غير السليم للانفعالات الجنسية. وفى أحوال كثيرة تحدث هذه الانفعالات نتيجة الاستعداد غير السليم لمهبل التلقيح الصناعى. أو عدم المهارة فى استقبال المنى من الطلائق، وأن الانخفاض الكبير لدرجة حرارة المهبل الصناعى والإهمال فى عدم دهان الجدار الداخلى له بالفازلين أو خلافه وزيادة كمية الماء به تجعل جدار المهبل جافاً وليس مرناً، كذلك نقص أو زيادة ضغط الهواء فى المهبل الصناعى، وأيضاً الوضع غير السليم له، عند استقبال المنى، وأيضاً اللمس الخشن للعضو الذكري، وكل هذه الإجراءات غير السليمة فى أداء التلقيح الصناعى تؤدى إلى انطفاء الشهوة مما يؤدى إلى إعاقة حدوث الهياج الجنسى وعدم الحصول على منى من الذكور.

وبطبيعة الحال فإن أسباب الحصول على منى بصفات رديئة أو رفض الذكر القفز على الأنثى لا يحدث دائماً بسبب انطفاء الرغبة الجنسية، ولكن هذا السلوك يلاحظ عند تغذية الطلوقة تغذية رديئة، وكذلك إرهاق الطلائق جنسياً نتيجة للاستخدام المفرط فى التلقيح حيث يصاب الذكر بحالة الجماع الناقص (جماع يتم بالقذف خارجاً) Onanism نتيجة لمرض والتهاب الأرجل أو الأعضاء الجنسية، وكذلك عند تغذية الذكر بأغذية مألثة للكرش. وفى هذه الحالات ولأجل الحصول على كفاءة تناسلية للطلوقة مطلوب

استخدام الوسائل المختلفة مثل تحسين التغذية والعلاج صحياً وخلافه، كما يحدث الجماع الناقص للطلايق في أغلب الأحوال عند نقص كفاءة الشخص الموكل بإتمام التلقيح.

ومن الناحية العملية كثيراً ما يحدث في مراكز التلقيح الصناعي عدم إجراء الذكر عملية التلقيح بنجاح رغم التزام المختص بإجراءات التلقيح الصناعي المدونة في كراسة الإجراءات بالإضافة إلى أن الطلوقة بصحة جيدة وتحت رعاية جيدة جداً، ولأجل معرفة أسباب هذه الظاهرة لابد من متابعة الانفعالات التي يتحكم فيها الجهاز العصبي للطلوقة في وقت تواجده في محطة التلقيح الصناعي.

ومعظم الطلايق عندما تتواجد أول مرة في مركز التلقيح الصناعي يتتابها الخوف نظراً لعدم تعودها على الوضع الجديد ولا ترغب في تلقيح الإناث وأحياناً لا تهتم بتأناً بأداء هذه العملية. وهذا يحدث نتيجة لتأثير المكان الجديد الذي لم تتعود عليه حيث المبنى الجديد وارتداء فني التلقيح الصناعي الباطو، والمهبل الصناعي والروائح والأصوات التي لم يتعود عليها، ويظهر على الحيوان التردد في انفعالاته بينما تتوقف الانفعالات الأخرى بما فيها الجنسية. وتسمى هذه الفترة فترة توقف الانفعالات الجنسية الخارجية، واستمرار هذه الانفعالات تظهر مختلفة في الحيوانات المختلفة، ولأجل تقصير أو اختصار هذه الفترة وعدم السماح باستمرار ظروف وقف هذه الانفعالات يقوم أخصائي التلقيح الصناعي بمهمة إزالة هذه العوائق بكفاءة وبالتدرج عن طريق تدريب الطلوقة على الوضع الجديد في مكان إجراء التلقيح الصناعي وتقبله لهذا المكان الجديد والتعود على رؤية أو مشاهدة المهبل الصناعي.

واستمراراً لهذه فني بداية هذه الفترة يفضل أن نحصل على المنى في ظروف متشابهة، وكذلك يمكن أن يعوق أو يوقف الانفعالات الجنسية تواجده شخص جديد أو أى شىء جديد في مكان إجراء التلقيح الصناعي.

وفي وقت الحصول على المنى في حجرة التلقيح لا يُنصح بإجراء أى أحاديث أو تواجده أشخاص غرباء، ولا يُنصح بداية من المرة الأولى بمحاولة الحصول على المنى من الطلوقة في مهبل صناعى، ومن المفيد في البداية إجراء التلقيح الطبيعي من ٢-٣ مرة في

حجرة التلقيح، وفي أثناء ذلك تدرّب الطلوقة بحرص وعناية على لمس المختص بالتلقيح الصناعى القضيب وتوجيهه إلى جانب من جوانب الحيوان، ومع تقدم الوقت تتعود الطلوقة على مبنى التلقيح الصناعى وبعد ذلك تظهر جميع الانفعالات الجنسية وتبدأ الطلوقة قذف المنى فى المهبل الصناعى بصورة طبيعية.

وبمرور الوقت ومع عدم تغيير مكان استقبال المنى من الطلوقة يبدأ ضعف تأثير الجهاز العصبى للطلوقة، وتصبح كسولة وهادئة عندما تدخل مكان الحصول على المنى باستخدام المهبل الصناعى، وسبب هذا الوضع الإعاقة الداخلية التى تظهر فى استجابة بعض أجزاء المخ، ولذلك يُعتبر تغيير مكان التلقيح أو استقبال المنى أحد طرق مقاومة الإعاقة الداخلية، ويُفضل استقبال المنى فى المهبل الصناعى فى حوشة مبنى التلقيح حيث الظروف الخارجية أقل ثباتًا مع استخدام دهانات مختلفة للمهبل الصناعى عند استقبال المنى، ويمكن أيضًا نثر مؤخرة جسم البقرة بحشيشة ذات رائحة لكى نغير من رائحة الأبقار التى تعودت عليها الطلوقة.

وطريقة أخرى لعلاج الإعاقة الداخلية وذلك بإجراء عمليتى هياج وانطفاء شهوة الطلوقة عن طريق توجيه الطلوقة إلى الأثنى الواقفة فى منصة التلقيح ويُعطى الفرصة لكى يحتضنها ثم استبعاده ولا نسمح له بإجراء التلقيح، وفى هذه الحالة تبدأ الطلوقة بالهياج عند رؤية البقرة ولكن استبعاد الطلوقة يؤدى إلى انطفاء الرغبة لديه، وهذه العملية من حيث تبادل الإثارة والهياج ثم إنطفاء الرغبة تؤثر كثيرًا على الجهاز العصبى للطلوقة وتزِيل بالتالى الإعاقة الداخلية، وهذه الطريقة لا تعطى نتائج مباشرة وسريعة ولكن بعد تكرارها عدة مرات خلال ١-٢ يوم وبعد مرور ٣-٤ ساعة تلاحظ استجابة الطلوقة للتلقيح بصورة عادية. كما يُوجد أيضًا عاملًا هامًا من عوامل انطفاء الانفعال الجنسى ويحدث هذا عند توجيه الطلوقة للتلقيح فى عمر مبكر جدًا مما يؤدى إلى وقوفها طويلًا بالإضافة إلى عدم تجهيز المهبل الصناعى وهذا يؤدى إلى أن الانفعال أو الهياج الجنسى حتى لحظة القفز على الأثنى وإنزال المنى يحدث بضعف وكسل، ولأجل تجنب ذلك لابد من تجهيز المهبل الصناعى فى وقت مبكر قبل حضور الطلوقة.

نوعيات نشاط الطلوقة Types of bull activities

يجب الاهتمام برعاية الطلائق، ويمكن ملاحظة تعبير كل منهم عن صفاته الممتازة، فقد تعبر طلوقة عن امتيازها بمظهرها القوي وآخر بالمظهر الضعيف وثالث عصبي المزاج وآخر على العكس من السهولة للإنسان قيادته... إلخ إلخ من السلوك، وهذه الصفات تلاحظها في جميع ذكور الحيوانات الزراعية ويلزم دراستها جيدًا حتى يمكن إيجاد الطريقة الصحيحة لمعاملة كل حيوان، وبدون هذه الدراسة يصعب تحقيق الاستخدام السليم للطلايق في محطة التلقيح الصناعي.

ومفتاح معرفة سلوك الطلائق ذكره العالم بافلوف I.P. Pavlov بالنسبة لنوعيات مزاج أو سلوك الجهاز العصبي للحيوانات. وقد حدد بافلوف أربعة سلوكيات أساسية للجهاز العصبي وهي: ١- النشط active، ٢- الهادى calm، ٣- المفرط أو مسرف unrestrained، ٤- الضعيف weak.

١- الطلوقة من النوع النشط: سريع الهياج ويؤدي التلقيح بكفاءة عالية، ويستطيع التأقلم سريعًا مع الجديد حوله، ولا تستمر طويلًا فترة إنطفاء الهياج، ولكن في المقابل يمكن بسهولة حدوث انطفاء الهياج إذا توفرت ظروفه ومع أداء التلقيحات المتكررة، وفي ظروف متشابهة يمكن أن يحدث سريعًا انطفاء للانفعالات الداخلية للطلوقة، كما تفقد طلائق السلوك النشط أعصابها مع المعاملة السيئة، وهذه النوعية من الطلائق مرغوبة كثيرًا لأجل أنواع ماشية اللبن.

٢- الطلوقة من النوع الهادى: غالبًا نجد هذه النوعية بين أنواع الطلائق ذات إنتاج اللحم وأيضًا ثنائية الغرض لحم- لبن، وهذه الطلائق يحدث الهياج لها ببطء عند استخدامها في التلقيح، ولكن تعطي - كقاعدة - تلقيحات ناجحة وذات أهمية، وليس من الضروري تقديم الغذاء للطلوقة قبل استخدامها في التلقيح، وتستمر فترة مظاهر إنطفاء الهياج الخارجية ولكن في المقابل فإن مظاهر الانطفاء الداخلية لا تظهر سريعًا، وتميل طلائق النوع الهادى إلى تكوين الدهن، ولذلك من الأهمية ممارسة الرياضة لهذه الطلائق لمقاومة الترهل.

٣- الطلوقة من النوع المفرط أو المسرف في الانفعال والهياج: الطلوقة سريعة الانفعال، وتُسرع في القفز على الأثنى، وقد لا يستطيع الشخص القائم باستقبال المنى ملاحقة سرعة تدفق قذفة المنى واستقبالها في المهبل الصناعى. ولا تظهر الطلوقة الهياج الخارجى وتؤدى سريعاً قفزة التلقيح حتى إذا وضعت في ظروف جديدة، ولا يحدث إنطفاء للهياج والانفعالات، كما تتميز هذه الطلائق بالقدرة على إجراء عدة قفزات متتالية رغم حالة الإنهاك للطلوقة في إتمام دورة موسم التلقيح ولذلك لا تُستخدم مثل هذه الطلائق في إجراء التلقيح الطبيعى. كما يجب وضع نظام دقيق لاستخدام هذه الطلائق في حالة التلقيح اليدوى أو التلقيح الصناعى حتى لا نسبب إرهاقاً للطلايق، كما تميل هذه الطلائق إلى أداء الجماع الناقص أو قذف المنى خارج رحم البقرة onanism.

٤- طلوقة من النوع الضعيف: وهذه الصفة غير مرغوبة في الطلائق التى تُستخدم في التلقيح الصناعى، وتتصف طلائق هذه النوعية بالجن cowardly manner، ولا تحتاج إلى وقت طويل لكى تتعود على الوضع الجديد في التلقيح، ويحدث إنطفاء الهياج مدة طويلة إذا أجرى فنى التلقيح الصناعى إجراءات غير سليمة، وتتوقف الانفعالات الجنسية للأثنى في ظل قلة الضوضاء والسلوك المضطرب للأثنى وكذلك ظهور شخص جديد في حجرة استقبال دفتقات المنى، ولذلك يحتاج استخدام هذه الطلائق اهتماماً خاصاً والحرص على معاملة الذكور.

وبدراسة مظاهر أو سلوك الطلائق يمكن بحذر تليخيص الانتماء نسبياً إلى أى من أنواع السلوك العصبى لأن هذا يمكن أن يؤدى إلى خطأ كبير في العمل، وفي المقابل فإن الرعاية والملاحظة المستديمة باهتمام على الطلائق تساعد على معرفة تامة بصفات وسلوك وتنظيم الاستخدام الصحيح لكل طلوقة على أساس علمى سليم.

التبويض Ovulation والهياج الجنسى heat والشبق estrous

الذكور تامة النمو صحيحة الجسم والمغذاة جيداً تحت ظروف تغذية ورعاية عادية والاستخدام الصحيح يوجد لديها في الخصيتين إحتياطي من الحيوانات المنوية ولديها القدرة على تلقيح وإخصاب الإناث في أى وقت من الأوقات بينما قابلية الإناث التى على

استعداد للتلقيح والإخصاب تحدث في خلال فترة محدودة عندما تكون الأنثى تحت تأثير الهرمون الأنثوي للجنس، ومع نضوج حويصلات جراف وتمزقها بعد تمام نموها ونضجها وخروج البويضة منها مع ظهور فترة الشبق أو الشيع، وفي نفس الوقت يحدث عديد من التغيرات التي تسمى الهياج الجنسي heat للأعضاء التناسلية.

وبداية الوظيفة التناسلية في الإناث تعبر عنها بالتبويض والهياج الجنسي والرغبة في التلقيح أو حالة الشبق، وهذه المظاهر مرتبطة ببعضها بقوة والتعبير عنها أيضًا يظهر بمظاهر مختلفة.

موسم التناسل ودورة الشبق:

في كثير من الحيوانات البدائية يظهر موسم التناسل ودورة الشبق من ١-٢ مرة في السنة أي أن الحيوان له من ١-٢ موسم تناسل أي الفترة التي يحدث فيها التزاوج بين الحيوانات مع وجود الرغبة في التلقيح.

وتحدث انفعالات جنسية فقط في موسم التناسل للذكور والإناث من الحيوانات البدائية، ويرتبط ظهور موسم التناسل بقوة مع الظروف الخارجية المحيطة بالحيوان، ولذلك يجب تحديد الوقت الملائم من السنة لتزاوج الذكور والإناث بهدف ولادة النسل في الفترة التي تتوفر فيها أحسن ظروف التغذية والظروف المناخية الملائمة.

في معظم أجناس الحيوانات الزراعية نتيجة تغير الظروف الخارجية المحيطة بالحيوانات اختفت موسمية التناسل، وتظهر فقط إذا تعرضت الحيوانات لتغذية رديئة ورعاية غير جيدة. وإناث الأجناس الهامة من الحيوانات الزراعية والتي تربي في ظروف عادية من التغذية والرعاية يمكن أن تدخل في الشبق وتخصب في خلال السنة كلها رغم ظهور الانفعالات الجنسية والرغبة في التلقيح أكثر وضوحًا في فترة الربيع والصيف.

والتبويض والهياج الجنسي والشبق الذي يحدث في أجناس الحيوانات التي لها فترة محددة للتزاوج ولم يتم حدوث إخصاب للأنثى خلال فترة الشبق لأي سبب من الأسباب يتم في المبايض مرة أخرى خلال فترة محددة طالبت أم قصرت تكوين حويصلات جراف

وتحدث مرة أخرى الرغبة والشبق، وتسمى التغيرات الفسيولوجية والمظهرية التي تحدث من فترة تبويض إلى فترة أخرى دورة الشبق *estrous cycle*، وبطبيعة الحال لا تشبه كل دورة تالية الدورة السابقة وتكرارها يبدو بصورة بسيطة، ومما لا شك فيه أن العمليات الفسيولوجية في جسم الإناث وخاصة الجهاز التناسلي تحدث في الفترة خلال دورتين متعاقبتين، كما أن الأنثى التي لم تلقح في خلال عدد من دورات الشبق غالبًا يحدث لها تغيرات باثولوجية في الجهاز التناسلي (وأغلب هذه التغيرات في المبايض) مما يؤدي إلى إصابة الأنثى بالعقم.

وتستمر دورة الشبق (الشياع) في الأبقار (أي الفترة من التبويض إلى التبويض التالي) في المتوسط من ٢٠-٢١ يومًا وتتراوح من ١٢-٤٠ يومًا، وبعد الولادة تحدث أول حالة شبق في أغلب الأحوال في نهاية الشهر الأول (خلال ٢١-٢٨ يومًا)، ولكن أحيانًا تتأخر كثيرًا عن ذلك (إلى ٣-٤ شهور)، وتستمر فترة الشبق في المتوسط من ١٢-١٨ ساعة وتتراوح من ٣-٣٦ ساعة، ويبدأ الهياج الجنسي *sexual heat* في المتوسط ١٥ ساعة قبل بداية حالة الشبق وتستمر من ١٠-٥٦ ساعة (في المتوسط حوالي ٣٠ ساعة) ويحدث التبويض خلال ٢٠-٣٠ ساعة بعد بداية الشياع وخلال ١٠-١٥ ساعة بعد نهايته.

وفي الحيوانات الكبيرة السن ومع وصولها إلى سن اليأس يقف نضج الحويصلات المبيضية في المبيض، ولذلك لا تحدث دورة شبق، وفي الأبقار تبدأ هذه الفترة في عمر ١٥-٢٠ سنة وقد تمتد إلى ٢٥ سنة.

تحديد الشبق والهياج الجنسي في الأبقار

Determination of estrous cycle, heat in cows

يتم تحديد الشبق في الأبقار عن طريق مظهر الأنثى حيث تكون قلقة وتفقد الشهية وترفع صوتها عاليًا، وينخفض إنتاجها من اللبن، وتقفز على الأبقار الأخرى وكذلك على الثيران، وتسمح للذكور بالقفز عليها وتنخفض قمة الذيل ويأخذ اللبن مواصفات السرسوب.

وفي بعض الأبقار تظهر علامات الشياع ضعيفة جدًا (شياع ضعيف)، وهذه الأبقار لا بد من فحصها باستخدام مرآة المهبل لاكتشاف علامات الشبق.

ومن السهولة التعرف على مظاهر الشبق في وقت الرعى في المرعى، وكذلك الرعى مع أبقار دخلت في مرحلة الشبق حيث يؤدي ذلك إلى إثارة الشبق لدى الأبقار المصاحبة لها، وقد نلاحظ في بعض الأحيان دخول أبقار حامل ولكن تلقيحها أو إخصابها صناعيًا يمكن أن يؤدي إلى إجهاضها، ولأجل تجنب ذلك من الأهمية تدوين موعد التلقيح الطبيعي أو الصناعي، والملاحظة بدقة لحالة كل بقرة تم تلقيحها ويمكن الحكم مبكرًا على تمام الحمل عن طريق استخدام طريقة الجس، وفي حالة ظهور علامات الشبق والرغبة في التلقيح يجب التأكد من السجلات على اتمام تلقيحها وإعادة الجس مرة أخرى، ولا تلقح إلا بعد التأكد من عدم حدوث حمل.

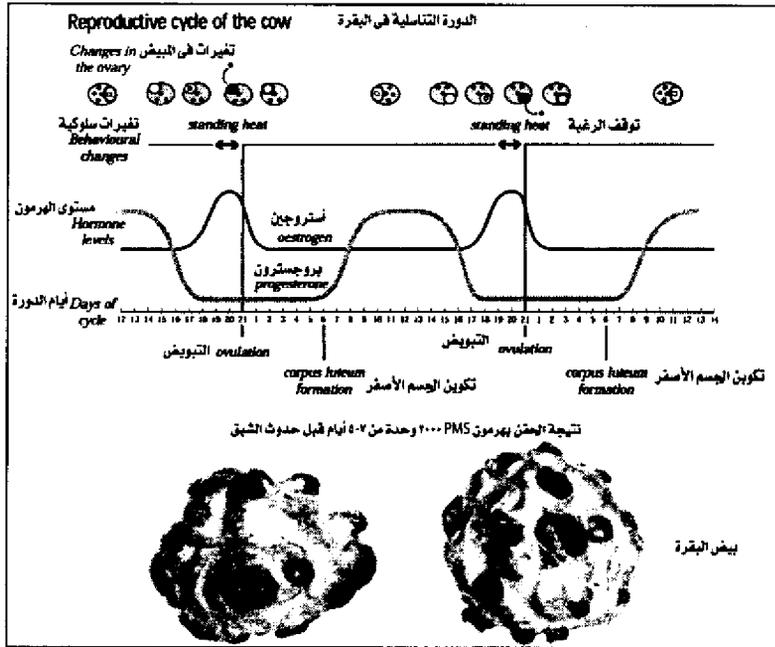
ويتم إجراء الكشف على المهبل وعنق الرحم باستخدام المرأة المهبلية النظيفة والمعقمة، كذلك تنظيف وتطهير الأعضاء الخارجية للجهاز التناسلي للبقرة قبل إدخال المرأة بالماء النقي وتجفف وتعقم المرأة بمحلول ١٪ كلوريد صوديوم قبل دخولها في أعضاء التناسل. كما تثبت البقرة جيدًا في حاجز خاص ويوجه الذيل إلى أحد الجانبين، وتوضع المرأة في المكان المناسب (المرأة مزودة بمحور يحركها في اتجاهات مختلفة) مع الحرص الشديد عند إدخال المرأة بدون عنف، وإذا حدث ضغط من المرأة على عضلات الفرج والدهليز يمكن تعديل وضع المرأة حتى حدوث ارتخاء للعضلات ثم نحرك المرأة في عمق المهبل ونحركها لثنتف على أحد الجانبين وبالضغط على محور ينفتح مجال المرأة وعن طريق الإضاءة تتم إنارة عنق الرحم وجدار المهبل انعكاسًا من المرأة وتحدث الإضاءة من فتحة في المرأة بها مصباح كهربائي يتغذى من بطارية. وبعد نهاية الفحص لابد من مراعاة عدم اصطدام المرأة بالطبقة الغدية للمهبل.

التنظيم الهرموني في أنثى الماشية

يزيد الفص الأمامي للغدة النخامية من إفرازه لهرمون FSH عندما يقترب موعد النضج الجنسي، ونتيجة لذلك يبدأ نمو واحدة أو أكثر من حويصلات جراف، ويتوقف عدد الحويصلات النامية على نوع الحيوان. كما أن إفراز كميات صغيرة من هرمون LH مع هرمون FSH يؤدي إلى إفراز الاستروجين Estrogen من حويصلة جراف النامية كما

يساعد على نضج هذه الحويصلة ويؤدي إفراز هرمون الاستروجين إلى استعداد الأنثى لتقبل الذكر والاستجابة لعملية الجماع أى تدخل الأنثى مرحلة الشيع من دورة الشبق، وبالإضافة إلى ذلك فإن هرمون الاستروجين ينبه النمو المهبل، كما يساعد على إفراز الإفرازات الرحمية التى نراها تخرج من فتحة الحيا خلال فترة الشبق أو الشيع والتي تُعتبر من العلامات المميزة لمعرفة دخول الأنثى هذه الفترة من دورة الشبق. كما يساعد الاستروجين على النمو الرحمى ليصبح الرحم ملائمًا وجاهزًا لاستقبال البويضة الملقحة (شكل ٧-٨).

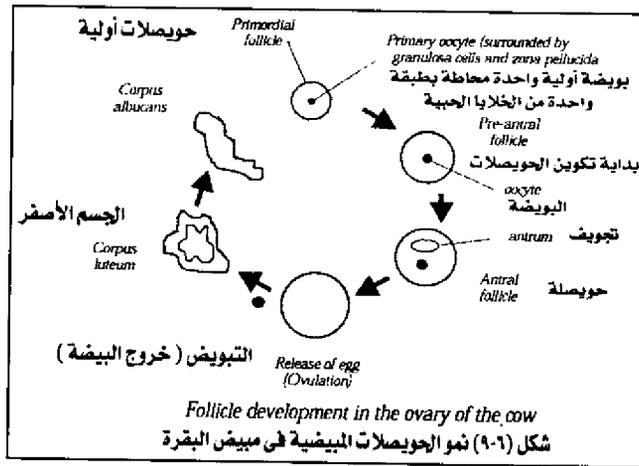
وتؤثر استيرويدات المبيض على الهيبوثالامس Hypothalamus التى تنظم إفراز كل من هرموني الـ FSH، LH حيث تثبط الاستروجينات إفراز الـ FSH بينما تنبه وتزيد من إفراز الـ LH من الفص الأمامى للغدة النخامية، ويساعد البروجسترون على استمرار إفراز هرمون LH الذى يؤدي ويساعد على عملية التبويض بالتعاون مع FSH (Hilliard وآخرون ١٩٦٧).



شكل (٦-٨) الدورة التناسلية فى البقرة

دورة الشبق estrous cycle

عملية معقدة من التغيرات الفسيولوجية والعصبية neurohumoral process والظواهر السلوكية المرتبطة بالتناسل، ويتم في هذه الدورة تغيرات في الجهاز التناسلي حيث يقوم المبيض بتكوين وإنتاج جاميطات، وتفرز الغدد الصماء الهرمونات الجنسية حيث تلعب الغدة النخامية دورًا هامًا في ظهور دورة الشبق ويفرز الفص الأمامي من الغدة النخامية هرمون لتنبيه الغدد الجنسية Gtonadotrophic hormones وهما الهرمون المنبه لنمو الحويصلات المبيضية Follicle stimulating hormone (FSH)، وتفرز الحويصلات المبيضية في الدم هرمون Folliclin وتدخل الأنثى نتيجة لتأثيره في حالة الشبق والرغبة في التلقيح، والهرمون الثاني الذي يفرزه الفص الأمامي هو الهرمون المنبه لحدوث التبويض أو الهرمون المنبه لنمو واستدامة الجسم الأصفر Luteinizing hormone مكان حويصلة جراف المتفجرة ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذي يثبط أو يمنع إفراز هرمون FSH من الغدة النخامية، ويساعد على استكمال نمو endometrium لاستقبال البويضة الملقحة، ويظل الحال على هذا الوضع إلى أن تتم مدة الحمل وتحدث الولادة (شكل ٦-٩).



شكل (٩-٦) نمو الحويصلات المبيضية في مبيض البقرة

أما إذا لم يحدث الحمل أى لم يتم الإخصاب لسبب أو لآخر إما لعدم حدوث الجماع أو لعدم وجود حيوانات منوية مهياة وقابلة لتلقيح البويضة. ففي هذه الحالة يبدأ الجسم الأصفر في الاختفاء تدريجيًا مما ينتج عنه انخفاض نسبة تركيز البروجسترون في الدم مما يؤدي إلى التنبيه لإفراز هرمونات الغدة النخامية (LH, FSH) حيث يبدأ تكوين حويصلة جراف جديدة وتُعاد نفس الدورة السابق شرحها.

ويشذ عن هذه القاعدة أنه في بعض الحالات يظل الجسم الأصفر دون اضمحلال أو اختفاء رغمًا عن عدم حدوث إخصاب أو حمل ويظل إفرازه لهرمون البروجسترون طوال مدة معينة تقترب في كثير من الأحيان من مدة الحمل الطبيعية وبذلك تصبح الأثنى فسيولوجيًا وسلوكيًا كأنها في حالة حمل وهو ما يعبر عنه بالحمل الكاذب pseudopregnancy. أما إذا حدث تلقيح ناجح بإخصاب البويضة فإن الجسم الأصفر يظل في إفرازه لهرمون البروجسترون الذي يُكمل تجهيز الرحم بعملية غرس الجنين المتكون حيث يساعد هذا على نمو وإفراز الغدد الرحمية التي تعمل إفرازاتها على تغذية الجنين قبل تكوين المشيمة، كما أن تكوين واستمرار وجود المشيمة يعتمد إلى حد كبير على تأثير البروجسترون والاستروجين حيث يجب أن يظل تركيزهما بنسب معينة، كما أن البروجسترون له تأثير على عضلات الرحم حيث يؤدي هذا الهرمون إلى هدوء العضلات وبذلك يمنع هذا طرد الجنين المتكون (الإجهاض). وقد اقترح U.K. Getmanenko (١٩٦٤) طريقة للتعرف على الرغبة الجنسية العادية والرغبة الجنسية للأثنى الحامل وذلك بتقدير الوزن النوعي التقريبي لإفرازات المهبل حيث توضع عينه من الإفرازات المهبلية في محلول نحاسى blue vitriol ذو الوزن النوعي ١.٠٠٨ فإذا طفى الإفراز المأخوذ من البقرة كانت غير حامل وإذا رسب الإفراز إلى القاع كانت البقرة حامل وذلك لكبر الوزن النوعي له.

تشخيص نضج حويصلات جراف للأبقار بطريقة الاختبار عن طريق المستقيم

تتراوح مواعيد التبويض في الأبقار إلى مدى كبير، ومع ضعف الجسم نتيجة التغذية الرديئة والرعاية غير السليمة تؤدي إلى تحطيم التنظيم الهرموني والعصبى للعمليات

الفسيوولوجية، ويحدث التبويض خلال ٥٠-٧٠ ساعة بعد بداية فترة الشيع. وطبقًا لبيانات V.K. kedrova في الأبقار الضعيفة الجسم والتي غُذيت على أغذية غير كاملة العناصر الغذائية فإنه في ٢٠-٢٥٪ عن الحالات لا يحدث التبويض بالرغم من وجود علامات للشبق والرغبة الجنسية، وهذه الأبقار يجب تكرار مرات تلقيحها.

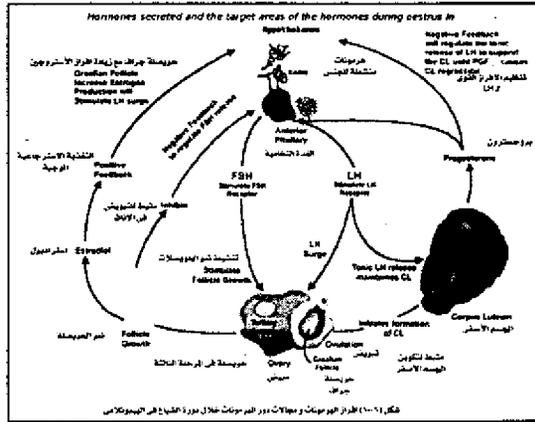
وتختبر حالة المبايض وحويصلات جراف في الأبقار عن طريق المستقيم، وهذه الطريقة تستخدم أيضًا لتشخيص الحمل.

وتحجز البقرة المراد اختبارها خلال ١٢ ساعة وهي في حالة صيام عن الأكل، ثم تثبت في حاجز لأجل تلقيحها، مع مراعاة قص أطراف اليد لمنع حدوث جروح في الغشاء المخاطي المبطن للأمعاء الرفيعة، ثم تنظف اليدين بالصابون وتطهر بمطهر، وإذا كان باليدين خدوش أو جروح تدهن باليود، ولأجل تجنب التلوث يمكن لبس قفاز من المطاط معقم وتغطي اليدين بطبقة لانولين أو فازلين ولا يُدهن القفاز المطاط بالفازلين خوفًا من حدوث تهتك للقفاز المطاطي، وبعد تجهيز اليد تدخل الأصابع في الفتحة الخلفية متجمعة مع بعضها، وبعد دخولها تُفتح الأصابع تهيئة لدخول الهواء في الأمعاء الدقيقة ثم يتم إخراج الروث لتنظيف الأمعاء من البراز، وتقع مجموع أصابع اليد أولاً في البداية في جزء متسع من الأمعاء الرفيعة ومع تحريك اليد إلى الأمام تصطدم اليد بالجزء الضيق من الأمعاء، وبحرص شديد يُدخل الفاحص اليد في هذا الجزء الضيق ثم تحرك اليد إلى اليمين والشمال وإلى الأمام والخلف ثم البحث بخفة في قاع الحوض عن عنق الرحم حتى يشعر الفاحص بجسم متناسك وبتحريك الأصابع حول عنق الرحم ويلمس الموضع بين قرني الرحم، وبتحريك اليد حول يمين ثم شمال القرن وقريبًا من نهايات القرنين في قاع الحوض يشعر الفاحص بالمبيض، ويمكن باللمس تحديد مرحلة تكوين الحويصلات المبيضية.

المرحلة الأولى لنمو الحويصلات المبيضية: تتميز ببعض الزيادة في حجم المبيض ووجود فقاعات ليست كبيرة، وقطر الحويصلات من ٠.٥ - ٠.٧٥ سم، وفي مكان وجود الحويصلة توجد بعض الليونة، وتمتد المرحلة الأولى لنمو الحويصلات المبيضية من

١٠-١٥ ساعة وتحسب من بداية الشيع (الشبق). في المرحلة الثانية لنمو الحويصلات المبيضية يصل قطرها إلى ١-١.٥ سم، ولها جدر مشدودة ويزداد إفراز السائل الحوصلي المحيط بالبويضة وهذه المرحلة تستمر من ١٠-١٢ ساعة وفي نهايتها عادة تنتهي مرحلة الشبق في البقرة.

وتستمر المرحلة الثالثة من ٦-٨ ساعات وتتميز برفع جدر الحويصلات المبيضة (شكل ٦-١٠) ويتكون نسيج المبيض من طبقتين، خارجية عمودية وداخلية مكعبة، ومن الأخيرة تتكون الخلايا التي تصبح البويضات الأصلية، ويتجمع حول البويضة عدد من الخلايا وتغلفها في حويصلة صغيرة تتكاثر خلاياها لتكون حويصلة أخرى خارجية، ويمتلئ الفراغ الذي بين الحوصلتين بسائل حويصلي تغذى منه البويضات الأصلية، ويطلق على هذه المجموعة المكونة من البويضة والحوصلتين المغلفتين والسائل الحويصلي حويصلة جراف، وتوجد حويصلة جراف قبل نضوج البويضة داخل المبيض، فإذا قاربت النضوج تقترب من سطح المبيض ويبرز جزء منها عن مستوى سطح المبيض وتنفجر وتخرج البويضة ويمتلئ مكانها في الحويصلة بقليل من الدم حيث يتكون الجسم الأصفر الذي يمنع المبيض من إفراز بويضات أخرى ما دام موجودًا بها (شكل ٦-١٠).



شكل (٦-١٠) إفراز الهرمونات ومجالات دور الهرمونات خلال دورة الشيع في الهيوثلامس

طبيعة دورة الشبق:

بالنسبة لنظام دورة الشبق في الحيوانات الثديية يُوجد حيوانات لها موسم واحد في السنة ولذلك تعتبر وحيدة دورة الشبق monoestrous animals، وحيوانات أخرى ومثالاً لها الحيوانات الزراعية تُعتبر عديدة دورة الشبق polyestrous animals خلال موسم التناسل أو خلال العام.

وتمر دورة الشبق في أربعة مراحل رئيسية وهي:

١- مرحلة ما قبل الشبق proestrous phase

أو مرحلة تحضير أعضاء التناسل، وتُعرف بمرحلة تطور النمو والبناء وإعداد المبيض لإنتاج البويضات، وفي خلال هذه المرحلة تنمو الحويصلات المبيضية لتكوين حويصلة جراف ناضجة من تأثير إفراز هرمون FSH من الغدة النخامية، كما يزداد إفراز السائل الحويصلي الذي يحيط بالبويضة والذي يؤدي إلى إفراز هرمون الاستروجين الذي يؤدي إلى زيادة حجم خلايا قناة المبيض وزيادة طول أهدابها لنقل البويضة إلى الرحم. كما يُهبط الرحم لاستقبال البويضة. وتأخذ جدر المهبل والفرج اللون الوردي، ويبدأ عنق الرحم في الفتح وتنزل منه إفرازات، وتتكاثر خلايا الغشاء المخاطي المبطن للمهبل بكثافة مكونة طبقات من الخلايا تصل إلى ١٨-٢٠ طبقة بدلاً من الثلاثة أو الأربع طبقات الغدية، ويبدأ تهتك خلايا الايبثيلايل (الطلائية)، وإذا أخذت عينة (مسحة) من إفرازات المهبل وفحصت تحت الميكروسكوب يمكن مشاهدة خلايا مسطحة عديدة الطبقات من كريات الدم البيضاء epithelium leucocytes ويبدأ الفرج في الانتفاخ.

٢- مرحلة الشبق (الشياع) Oestrous phase

وهي فترة الرغبة الجنسية والتي تحدث نتيجة تأثير هرمون الاستروجين على الجهاز العصبي مما يجعل الأنثى تقبل الذكر، وفي هذه المرحلة تصل حويصلة جراف إلى تمام نضجها، ويبدو على الأنثى القلق وكثرة الحركة مع تضخم فتحة الحيا ونزول إفرازات

مخاطية منها، ويحدث التبويض قبل أو أثناء أو بعد مرحلة الشيع، ويكون مستوى الاستروجين عاليًا خلال هذه المرحلة.

٣- مرحلة ما بعد الشبق metoestrous phase

في هذه المرحلة تتوقف مظاهر الشيع وغالبًا يحدث التبويض ويتكون الجسم الأصفر مكان انفجار حويصلة جراف، ويحدث انخفاض لمستوى الاستروجين مع بداية إفراز البروجسترون في الدم، ويُقفل عنق الرحم بالتدرج وتصبح الإفرازات في المهبل سميكة.

٤- مرحلة الهدوء الجنسي Dioestrous phase

يكتمل في هذه المرحلة نمو الجسم الأصفر، ويصبح الرحم مستعدًا لانغراس الجنين فيه، كما تزداد الإفرازات الرحمية لتغذية الجنين، ويظل الجسم الأصفر نشطًا طول معظم فترة الحمل، ويكون مستوى تركيز البروجسترون في الدم خلال هذه المرحلة عاليًا، كما يتميز الغشاء المخاطي للمهبل بالجفاف، ويقفل عنق الرحم وتمتلئ قناة عنق الرحم بإفراز سميكة.

وكقاعدة عامة لا تظهر علامات الشبق على الإناث الحوامل حيث أن ارتفاع تركيز البروجسترون في الدم يمنع إفراز الغدة النخامية لهرمون LH ولذلك لا يحدث نمو أو إفراز بويضة أخرى.

وفي خلال الجزء الأول من فترة الحمل تفرز كميات قليلة من هرمون الاستروجين وتزداد مع تقدم الحمل، وتفرز كميات كبيرة منه في كل من بول وبراز الأبقار حيث هناك بعض الأدلة على أن وجود البروجسترون يقلل من فعالية الاستروجين ونتيجة لذلك تُفرز كميات كبيرة منه زائدة عن الحاجة في البول.

ويعمل الاستروجين بالتعاون مع البروجسترون في زيادة حجم الرحم حتى يستطيع أن يفي باحتياجات نمو الجنين. كما أن الفعل الميكانيكي لنمو الرحم نتيجة لنمو الجنين يساعد الفعل الهرموني لكل من البروجسترون والاستروجين لزيادة حجم الرحم طوال مدة الحمل.

وكما سبق أن ذكرنا أن البروجسترون له دور في استمرار الحمل طالما أن تركيزه هو الأعلى حيث يعمل على إبطال مفعول هرمون الفص الخلفى للغدة النخامية المسمى بالأوكسى توكسين Oxytocin على عضلات الرحم، ومن جهة أخرى يزداد إفراز الاستروجين في البول مع تقدم الحمل.

وقبل الوضع مباشرة تزداد نسبة تركيز الاستروجين في الدم وبذلك تختل النسبة بين هرمون الاستروجين والبروجسترون حيث تزيد نسبة الاستروجين على البروجسترون وعندئذ يعمل هرمون الأوكسى توكسين على انقباض العضلات.

وفي نهاية فترة الحمل يبدأ دور هرمون الـ relaxin الذى يعمل على تمدد أربطة الحزام الحوضى وبذلك يتسع مجرى مرور الجنين عندما تحين لحظة الولادة.

فسيولوجيا تكوين المنى

يعتبر المنى إنتاج بعض الغدد الجنسية ويحتوى على المكونات التالية:

- ١- الخلايا الذكرية الجنسية أى الحيوانات المنوية الناضجة مختلطة بالبلازما المنوية.
 - ٢- إفرازات الغدد الجنسية المساعدة Accessory glands (الغدد المنوية seminal glands وغدة البروستات prostate gland وغدد كوبر cowpers glands).
- وتختلف العلاقة بين حجم الجزء السائل من المنى (البلازما) والحجم الكلى للحيوانات المنوية في مختلف أجناس الحيوانات الزراعية، والثور يعطى منى سميك القوام ويتكون بصفة أساسية من حيوانات منوية وسوائل إضافية بحجم ليس كبيراً.

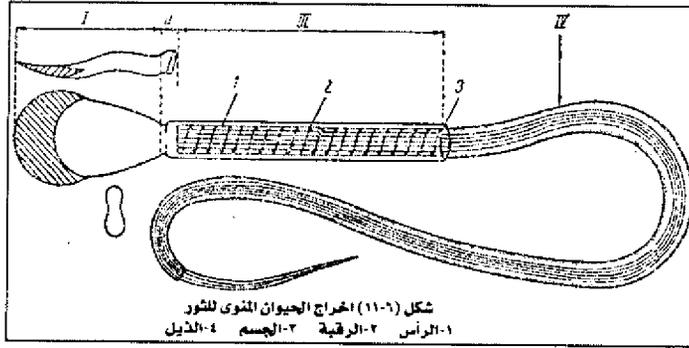
التركيب الكيماوى للمنى:

يتكون المنى من أكثر من ٩٠٪ ماء والمنى يحتوى على ٢٥٪ مواد جافة وتتكون بصفة أساسية من البروتين، ويحتوى المنى أيضاً على كمية كبيرة من الليبيدات وبصفة أساسية أسيتال فوسفاتيد acetal phosphatide (أحد مجموعات المركبات الدهنية)، وأملاح معدنية (الصوديوم - كالسيوم - بوتاسيوم - مغنسيوم). وفي تكوين الأحماض الأمينية

يدخل الكبريت والفوسفور في تكوين الأحماض النووية وأستاتيل فوسفاتيد (الفوسفور)، ويوجد البوتاسيوم بصفة أساسية في سائل البلازما المنوية ويوجد الصوديوم في إفرازات الغدد الجنسية المساعدة.

ويتحد بروتين رأس الحيوان المنوى مع الأحماض النووية، ويشغل الحامض الأميني الأرجنين المكان الأول بين الأحماض الأمينية التي تكون بروتين المنى، ولأجل التكوين الطبيعي لا بد من وجود الأحماض الأمينية لايسين وليوزين وسيستين واسبراجين، ويوجد في منى الثور كمية وافرة من سكر فركتوز بمعدل يصل إلى ٧٠٠-١٠٠٠ مللجرام./.

ولأجل الكونين الطبيعي للمنى لا بد أن تحتوى عليقة الثور على كمية كافية من مواد سهلة التحلل ومنها بصفة خاصة وهامة البروتين عالية القيمة الغذائية والفوسفور وعناصر معدنية أخرى وفيتاميات وخاصة فيتامينى A ، E. وفي حالة عدم توفر هذه الفيتامينات لإعطاءها للطلاق لا تتكون الحيوانات المنوية، وأحسن مصدر لفيتامين A (الكاروتين) الذى يوجد في الجزر الأحمر والحشائش الخضراء والدريس الجيد، وتوجد البروتينات والمركبات الفوسفورية بكميات كبيرة في لبن القرز وبيض الدجاج والدم ومسحوق اللحم والسمك، ولا بد من الأخذ في الاعتبار أن وجود هذه المكونات في العليقة لا يحسن مباشرة صفات المنى ولكن بعد ١٥-٣٠ يومًا، وأبعاد الحيوان المنوى ليست كبيرة جدًا حيث يصل طوله للثور حوالى ٧٠ ميكرون وطول الرأس لا يزيد عن ٨ ميكرون، ومن حيث حجمه تقريبًا ٤٠ ألف مرة أقل من البويضة وهو عبارة عن خلية ممطوطة في الطول تحتوى على الرأس والعنق والجسم وذيل طويل والرأس لها شكل صفيحة ملتوية وبيضاوية لحد ما، وفي الجزء الخلفى توجد النواة. ويتكون جسم الحيوان المنوى من شبكة محورية وتحيط بها شبكة حلزونية من البروتوبلازم، ويتكون الذيل من شبكة محورية محاطة بالبروتوبلازم، وتحمل الحيوانات المنوية الناضجة على سطحها شحنة كهربائية سالبة التى تعمل على عدم اصطدام الحيوانات المنوية ببعضها (شكل ٦-١١).



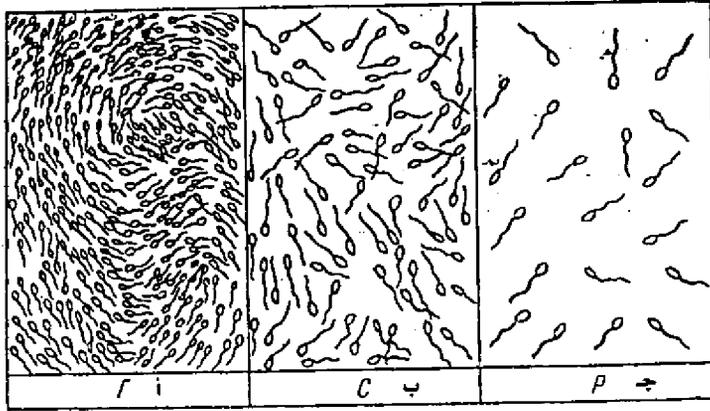
شكل (١١-٦) أجزاء الحيوان المنوى للثور
١- الرأس، ٢- الرقبة، ٣- الجسم، ٤- الذيل

وفي المحاليل التي تحتوى على أيونات عديدة التكافؤ multivalency (الكالسيوم، المغنسيوم وألومنيوم) وأيضًا مع زيادة كمية الأيونات الأيدروجينية (عند pH من ٥ - ٦) فإن الحيوانات المنوية تفقد سريانها وتصطدم ببعضها كما أن الاصطدام يمكن أن يحدث نتيجة لتأثير الأجسام المناعية التي توجد في المسارات الجنسية للأنتى.

حركة الحيوانات المنوية:

الحيوانات المنوية لها صفة مميزة وهى سرعة الحركة في وسط سائل، وأعضاء الحركة هما جسم وذيل الحيوان المنوى، ويبقى الجسم أثناء الحركة مستقيمًا ويبدل مجهود لأجل تحريك الذيل الذى يؤدي ضربات سريعة في اتجاه واحد مما يؤدي إلى تقدم الحيوان المنوى إلى الأمام، ولذلك الرأس لها شكل مائل (غير مستقيم) يلتف حول محورها الطولى، كما لو كانت تتلوى في سائل، ونتيجة لذلك يتحرك الحيوان المنوى إلى الأمام في خط مستقيم، وهذه الحركة تسمى حركة في خط مستقيم progressive movement (شكل ٦-١٢) والحيوانات المنوية الضعيفة نتيجة المحافظة عليها مدة طويلة يحدث لها تغير في شكل رأس الحيوانات المنوية نتيجة لانتفاخها، وتبدأ في الحركة في دائرة مغلقة mange movement (أى خطوة الفرس المراد ترويضه) أو تهتز الحيوانات المنوية في مكان واحد (حركة اهتزاز shake movement).

وتعتمد سرعة حركة الحيوانات المنوية بدرجة كبيرة على درجة الحرارة للوسط المحيط بها وتتراوح من صفر (عند درجة حرارة 5° مئوية فأقل) إلى $10-15$ ملي متر في الدقيقة، وتتميز الحيوانات المنوية بأن لها صفة القدرة على الحركة ضد سريان السوائل، ولذلك مع اصطدامها بقوة الدفع في السائل تزداد سرعتها من $2 - \frac{1}{3}$ مرة. والسريان البطيء من إفراز الرحم يحدد حركة الحيوانات المنوية في اتجاهها من المهبل إلى المبيض.



شكل (٦-١٢) حركة الحيوانات المنوية

أ- كثيفة، ب- متوسطة الكثافة، ج- ضعيفة الكثافة

طاقة ونشاط الحيوانات المنوية:

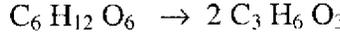
لكي تحافظ الحيوانات المنوية على حياتها ويكون لديها القدرة على الحركة لا بد أن يكون لديها احتياطي من الطاقة. وقد أثبت الدارسون في هذا المجال أن مصادر الطاقة للحيوانات المنوية هي اثنان من العمليات الحيوية الكيميائية: التنفس واحتراق الفركتوز، ومصدر الطاقة الثالث مرتبط بهاتين العمليتين وهو تحلل مادة adenosinetriphosphatase التي تلعب دورًا مساعدًا في الاستفادة من نتائج التنفس واحتراق الفركتوز في التأثير على جهاز الحركة للحيوانات المنوية. وبالنسبة للتنفس تمتص

الحيوانات المنوية الأكسجين من الوسط السائل المحيط بها ويؤكسد الأكسجين الكربوهيدرات والدهون والليبيدات (وكذلك فوسفاتيد اسيتايل) والبروتينات. ويتأكسد أولاً السكر (الفركتوز والجلوكوز) ثم المواد الأخرى. ورغم أن فوسفاتيد اسيتايل يدخل في تركيب البروتوبلازم (واحتفال دخوله في تكوين أغشية الحيوان المنوى) فإن تحلله يعتبر غير مرغوباً، ولذلك V.K. M. Iovanov (١٩٣٩) اقترح إضافة حامض ليسيثين Lecithine في الوسط السائل المحيط بالحيوانات المنوية. وحديثاً ذكر لاردي وفيلبس إضافة صفار البيض إلى المنى حيث يحتوى صفار البيض على كمية من هذا الحامض تصل إلى ٧٪ مع إضافة محلول فوسفات أوسترات صوديوم، وتؤدي هذه الإضافات إلى إمكانية احتفاظ الحيوانات المنوية بحيويتها بدرجة أحسن بالمقارنة بالوسط الطبيعي المحيط بها حيث أن سترات الصوديوم تشترك كملطف buffering للعمليات التي تقوم بها الحيوانات المنوية.

ونتيجة تنفس الحيوانات المنوية يتكون ثنائي أكسيد الكربون وماء وأمونيا (وذلك في حالة تحلل البروتين) وتنطلق كمية كبيرة من الطاقة التي تستخدمها الحيوانات المنوية في حركتها، وتحدث عملية التنفس المعقدة في وجود عدد من الانزيمات مثل انزيم cytochromoxidase وانزيم carboxylase وانزيمات أخرى. وتحدث عملية التنفس بكثافة عالية في منى ذكر الخنازير وبدرجة أقل كثافة في منى الكبش وبصفة خاصة في منى الثور. كما أن أغلب العمليات الحيوية والتنفس تقوى مع ارتفاع درجة الحرارة وتضعف مع انخفاضها حيث يزداد التنفس أو يضعف بمقدار مرتين كل عشرة درجات في درجة الحرارة. كما يزيد الوسط القاعدي من كثافة التنفس، والوسط الحامضي يضعفه.

ويوجد مصادر أخرى لتوفير الطاقة للحيوانات المنوية وهي تحلل السكر بدون وجود الأكسجين مثل عملية تحلل سكر الفاكهة fructolysis أو سكر الكبد glycolysis، وفي هذه الحالة تنطلق طاقة أقل بمقدار عشرون مرة بالمقارنة بالطاقة التي تنتج من عملية التنفس. ويوجد السكر في بروتوبلازم الحيوانات المنوية وكذلك في السائل المحيط بها، ومن هنا تستطيع الحيوانات المنوية امتصاصه، ويمتاز الفركتوز

والجلوكوز بسرعة إختراقه جدار الحيوانات المنوية، وتشغل عملية احتراق سكر الفاكهة أو سكر الكبد كمصدر للطاقة المركز الثانى للطاقة بالمقارنة بعملية التنفس، ولكن فى حالة عدم توفر الأوكسجين تصبح هى العملية الوحيدة لتوفير الطاقة، ويلاحظ عدم كفاية الأوكسجين فى الجزء العميق من أعضاء الأنثى الجنسية (وخاصة قناتى البيض oviducts)، وأيضاً عند حفظ المنى خارج الجهاز التناسلى فى أوعية ضيقة، وفى الحالة الأخيرة يحدث التنفس فقط فى الطبقة الرقيقة السطحية للحيوانات المنوية بينما يحدث تحلل سكر الفاكهة fructolysis فى الطبقات الأكثر عمقاً، ويتم تحلل سكر الفاكهة فى وجود الأوكسجين ولكن بكثافة أقل بالمقارنة بعدم كفاية الأوكسجين، وكلما زادت كثافة الحيوانات المنوية كلما أدى هذا إلى زيادة معدل تحلل سكر الفاكهة. دون تحلل سكر الفاكهة يبدو معقداً نتيجة حدوث عملية كيميائية حيوية متدرجة كثيراً وتؤدى هذه العملية إلى تكوين حامض لاكتيك



ويفرز الحيوان المنوى فى الوسط المحيط به حامض اللاكتيك من خلال جدار جسمه، ولا يؤثر الحامض تأثيراً كبيراً على الحيوانات المنوية فى المسارات الجنسية نظراً لحركتها السريعة إلى الأمام، ومع حفظ المنى فإن وجود حامض اللاكتيك يؤدى إلى وضع الحيوانات المنوية فى حالة الإنهاك المفرط، كما أن زيادة مدة الحفظ تؤدى إلى موتها.

فى عمليات إنتاج الطاقة التى تنتجها الحيوانات المنوية تلعب مادة adenosinetriphosphate دوراً كبيراً وتقوم بنقل الطاقة التى تنتج نتيجة لعملية التنفس وتحلل سكر الفاكهة مما يؤدى إلى تقليل بروتين الحيوانات المنوية الذى يؤدى أيضاً إلى تقليل ذيل الحيوانات المنوية الذى يقوم بالحركة، ولذلك فإن خاصية الحيوانات المنوية فى التحرك تتوقف نسبياً على وجود مادة adenosinetriphosphate فى تكوين الحيوانات المنوية.

تأثير الظروف المحيطة على الحيوانات المنوية :

تأثير الظروف المحيطة على الحيوانات المنوية كبير جداً، ويتطلب العمل مع هذه

الحيوانات المنوية المعرفة الجيدة لكيفية الظروف الخارجية على حيوية الحيوانات المنوية حتى نتجنب الوقوع في أخطاء كبيرة، كما يؤثر الضغط الاسموزي تأثيرًا كبيرًا على الخلايا المنوية في الوسط السائل المحيط بها، ومن المعروف أن الضغط الاسموزي يتناسب طرديًا مع تركيز المحاليل في الوسط السائل (أى عدد جزيئات هذه المواد في وحدة واحدة من حجم السائل).

المواد الذائبة (أملاح وسكريات) في بروتوبلازم السائل المنوى في داخل الخلايا المنوية لها ضغط اسموزي محدد وثابت، ولأجل توفر الحياة الطبيعية للحيوانات المنوية من الضروري أن يكون الضغط الاسموزي في الوسط السائل المحيط بها يساوى الضغط الاسموزي الداخلى أى أن الوسط لا بد أن يكون متوازن، ففى محاليل السائل المنوى ذات الضغط الاسموزي العالى والمنخفض تصاب الحيوانات المنوية بالضرر أو تموت ولذلك يحدث الموت سريعًا كلما يبتعد الضغط الاسموزي عن التوازن، فإذا أضيف إلى حجم غير كبير من السائل المنوى محلول كلوريد صوديوم (في ما مقطر) وكانت تركيزات الملح ٠.٥، ١، ٢، ٣٪. لوحظ أن الحيوانات المنوية يمكن أن تعيش وتتحرك فقط في محلول ١٪، أما في محلول ٠.٥، ٢٪ تبقى فقط كمية ليست كبيرة من الخلايا الحية، وفي محلول تركيزه ٣٪ وفي الماء المقطر تموت الحيوانات المنوية، وفي المحاليل منخفضة الضغط الاسموزي يحدث إنتفاخ للحيوانات المنوية أما في المحاليل عالية الضغط الاسموزي يحدث جفاف لها. ومن الأهمية القول أنه مع الانحراف القليل عن التوازن فإن الموت لا يحدث فورًا ولكن يحدث خلال بعض الوقت إلى أن تدخل في حالة الموت. وتركيز المحلول المتوازن للحيوانات المنوية للثور الجلو كوز به نسبه ٦٪.

والحيوانات المنوية تستطيع الحياة ليس فقط في الوعاء الناقل Vas Deferens ولكن يمكن أيضًا أن تعيش في المحاليل المحضرة صناعيًا من السكريات والأملاح، وهذه المحاليل تسمى الوسط الصناعى ولا بد أن تكون متوازنة جدًا.

ونظرًا لاختلاف تركيز الأملاح في الماء العادى سواء من الصنابير أو الآبار لذلك لا بد من إضافة الماء المقطر، ويجب الحذر الشديد والدقة عند قياس الماء ووزن الكشافات

الكيميائية reagent، ويمكن الاستعاضة عن ما سبق باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ١٪ لأجل تنظيف وغسل الأواني والأجهزة المرتبطة بالسائل المنوي، وإن تجهيز هذا المحلول يحتاج إلى ماء عادي مغلى وسبق تصفيته بفلتر (فلترته).

تأثير التكوين الأيوني للسائل المنوي على حياة الحيوانات المنوية:

تأثير التكوين الأيوني للوسط المحيط بالحيوانات المنوية له أهمية كبيرة على حياتها، والأملاح المتحللة بالكهرباء electrolytes تدخل في تكوين السائل المنوي في وجود إفرازات الغدد الجنسية المساعدة. والأملاح الكيتونية (وخاصة ثنائية وثلاثية التكافؤ) تعادل التيار الكهربائي السالب للحيوانات المنوية حتى لا يحدث التصاقها ببعضها، وبعض الأيونات (مثلاً لذلك ايون الكلور) يعمل على تفكيك وتحطيم الغطاء البروتيني الدهني للحيوانات المنوية التي تموت نتيجة لذلك، وعلى العكس فإن الأيونات مثل الفوسفات والكبريتات والسترات تقوى من غطاء الحيوانات المنوية وتعمل على تحسين قدرتها على الحياة ولذلك هذه الكايتونات تدخل في بعض الأحيان في تركيب المخففات للسائل المنوي.

وحيث أن إفرازات الغدد الجنسية المساعدة تحتوى بصفة أساسية على ايون الكلور والذي له تأثير ضار على الحيوانات المنوية لذلك تموت الحيوانات المنوية سريعاً بالمقارنة بالسائل المنوي المضاف إليه المخففات. ويؤثر رد فعل الوسط المحيط بالحيوانات المنوية على حيويتها قبل كل شيء، وتقوى حيوية الحيوانات المنوية في الوسط القلوي الضعيف بينما الوسط الحامضي الضعيف يوقف الحيوية، وتؤدي الأحماض القوية مثل حامض الكبريتيك والهيدروكلوريك والقلويات القوية مثل الصودا الكاوية ومواد أخرى إلى موت الخلايا الجنسية.

والسائل المنوي الذي نحصل عليه حديثاً يكون متعادلاً (pH7) أو تأثيره حامضي ضعيف ومع حفظ السائل المنوي فإن pH تتغير في اتجاه الحموضة.

والحيوان المنوي له خاصية القدرة على الحفاظ على مقاومته وتفاعله في مستوى أعلى

أو على الأقل ثابت. ويتكون الوسط اللازم للحفاظ على كفاءة الحيوانات المنوية من أملاح حامضية ضعيفة (حامض ستريك - لاكتيك - فوسفوريك - كربونيك) وبروتينات.

ويمكن أن يتغير اتجاه العمليات الكيميائية الحيوية التي تحدث في السائل المنوي تبعًا للظروف الخارجية، وهذا التغير بالتالي يمكن أن يؤثر في صفات النسل، وقد ثبت هذا من الأبحاث التي أجرتها Chergina P.N ، Milovanova V.K وآخرون حيث ذكر هؤلاء العلماء أنهم حصلوا على نسل أقوى قدرة على الحياة من السائل المنوي لذكر الأرنب والكباش المحفوظ في جو أكسجين aerobic بالمقارنة بالسائل المنوي المحفوظ في جو ايدروجين.

درجة الحرارة للحيوانات المنوية:

تعتبر أحد أهم الظروف الخارجية المحيطة بالحيوانات المنوية، وتأثيرها قويًا على كل العمليات الحيوية التي تقوم بها، وكقاعدة عامة تزداد حيوية هذه العمليات مع ارتفاع درجة الحرارة المحيطة إلى حد متفق عليه وتبطؤ مع انخفاضها.

وقد أوضحت الأبحاث الأولى في مجال التلقيح الصناعي أن درجة حرارة جسم الحيوان هي درجة الحرارة المثلى لأجل حياة والحفاظ على الحيوانات المنوية، ولكن E.E. Ivanov أثبت إمكانية المحافظة على صفة الحيوية للحيوانات المنوية في ظل انخفاض درجة حرارة السائل المنوي حيث تستطيع مقاومة درجة الحرارة المنخفضة حتى درجة الصفر المنوي، وإذا أعيد وضعها في درجة حرارة منخفضة بعد ارتفاع في درجة الحرارة يمكن أن تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإخصاب ولمدة طويلة، ولكن عندما يُراد رفع درجة الحرارة لابد من مراعاة التبريد بالتدريج وبيطء حيث مع سرعة خفض درجة الحرارة تموت الحيوانات المنوية أو تشوه وتفقد صفة الخصوبة، وهذا التأثير يسمى صدمة التبريد (صدمة حرارية)، وأكبر صدمة تبريد قوية هي التي تحدث نتيجة الانخفاض السريع لدرجة الحرارة إلى أقل من ١٨-٢٠ م°، ولذلك في محطة التلقيح الصناعي لابد أن

تكون درجة حرارة الحجرة التى تجرى بها الدراسة وتخفيف السائل المنوى لا ينصح أن تكون أقل من الحدود السابق ذكرها وذلك لأن الحيوانات المنوية أكثر حساسية لسرعة التبريد خاصة التى أخذت حديثاً من الذكور، والسائل المنوى الذى له رد فعل قلووى أو متعادل أكثر تعرضاً لصدمة البرودة بالمقارنة بالسائل المنوى الذى له بعض رد الفعل الحامضى.

والتغيرات التى تحدث فى الخلايا المنوية عند تعرضها لصدمة البرودة مازالت غير واضحة، ويوجد افتراض أنه فى ظل البرودة الشديدة يحدث خلل فى الوظائف الطبيعية لغطاء الحيوانات المنوية الذى من خلاله تحدث المواءمة بين الحيوانات المنوية والوسط المحيط بها.

إن ارتفاع درجة الحرارة فى محيط الحيوانات المنوية لا يؤدي إلى إيذاءها، ولكن فى مثل هذه الظروف يحدث استهلاك سريع للمواد الغذائية، وتتراكم النواتج الضارة للتمثيل الغذائى، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة أعلى من 42°C إلى تحطيم كبير فى حيوية الحيوانات المنوية، وفى ظل درجة الحرارة $47-48^{\circ}\text{C}$ يبدأ تحنثر بروتين البروتوبلازم وتموت الحيوانات المنوية، ولذلك عند الرغبة فى الحصول على السائل المنوى عن طريق المهبل الصناعى لا بد من مراعاة أن تكون درجة حرارة المهبل الصناعى لا تزيد بأى حال من الأحوال عن 42°C .

ولا تضر الإضاءة الطبيعية اليومية وكذلك الإضاءة الكهربائية واللمبات الكيروسينية الحيوانات المنوية بينما أشعة الشمس المباشرة تقتلها خلال $20-40$ دقيقة أو تضرها (لقصر مدة تأثيرها)، ولأجل حماية الحيوانات من تأثير أشعة الشمس التى تدخل من خلال شبك حجرة التلقيح الصناعى التى موقعها فى الشرق أو الجنوب يُنصح بوضع ستائر على هذه الشبائب.

وجميع المواد المطهرة المقاومة للجراثيم تؤثر على الخلايا المنوية بالموت والهلاك وأكثر السموم تأثيراً سم *Sublimate*، كما يؤثر تأثيراً ضاراً على الحيوانات المنوية الكريولين *Creoline*، زيت تربنتاين *Turpentine* وأمونيوم هيدروكسيد والاثير، والحامض ذو

التأثير القوى (هيدروكلوريك وكبريتيك وآزوتيك وآخرون)، ولذلك في حجرة أخذ السائل المنوي يحظر الاحتفاظ بالأدوية الطبية والبيطرية ما عدا الحرص على وجود كحول مقطر rectifier، كما يُسمح فقط باستخدام طرق التعقيم مثل الغليان والحرق بالنار flambing، وأدوات خشبية للغسيل، وتدهن الجدران باللون الأبيض حديث الطلاء، مع ضرورة استخدام الطرق الأخرى للتعقيم لكي تصبح كل موجودات الحجرة معقمة.

والأجهزة المغسولة والمطهرة الأفضل أن تكون من الزجاج حيث أن الأوعية الألمنيوم والالينامل بها أملاح الحديد والنحاس والقصدير (الصفيح) والرصاص والمعادن الأخرى الثقيلة التي تؤثر تأثيرًا ضارًا على الخلايا المنوية.

ويجب معرفة أن بقايا الصابون في الأوعية وبقايا فوط التجفيف يمكن أن تؤدي إلى موت الحيوانات المنوية.

ومما سبق تتضح الحساسية الشديدة للحيوانات المنوية تجاه الظروف الخارجية المختلفة المحيطة بها، ولذلك يُنصح عند استلام وتخزين السائل المنوي وعند تلقيح الأنثى به لا بد أن يقوم فني التلقيح باتباع التعليمات السابق ذكرها لأن إهمال أي من هذه التعليمات يؤدي إلى خطأ كبير في أداء العمل مما يؤدي إلى ارتفاع العقم للأمهات وتقليل خصوبة الإناث وضعف صفات النسل.

ويؤثر كثيرًا على الحيوانات المنوية حالة الجهاز التناسلي للإناث حيث تُوضع الحيوانات المنوية، فقد اتضح أن تكوين ولزوجة المخاط المغطى للغشاء المخاطي للمسارات التناسلية يؤثر بدرجة كبيرة على استمرار رغبة الأنثى في التلقيح في فترة الشبق، فمثلًا المخاط الذي ينزل من قرني الرحم للبقرة يبقى أكثر سيولة خلال ١٠-١٢ ساعة بعد بداية فترة الشبق، وفي نهاية فترة الشبق تقل جدًا سيولته لدرجة أنه يصبح غالبًا غير ملائم وعائق لمرور الحيوانات المنوية، وأحسن النتائج يمكن الحصول عليها من تلقيح الأبقار صناعيًا عندما يكون المخاط أقل لزوجة.

ومع التغذية غير السليمة (وخاصة عند نقص فيتامين A) يُلاحظ بعض الأحيان

جفاف المسارات التناسلية للبقرة، ويصبح المخاط سميكًا، ونتيجة لذلك ترتفع نسبة العقم بعد تلقيح الإناث حيث لا تتوفر الظروف لحركة وحياة الحيوانات المنوية، كما تتعرض المسارات التناسلية للأنتى لأمراض مختلفة مثل التهاب بطانة الرحم endometritis والتهاب عنق الرحم cervicitis، والتهاب المهبل vaginitis وأمراض أخرى، كما يمكن القضاء على الحيوانات المنوية نتيجة وضع المواد العلاجية في المسارات التناسلية للأنتى عند معالجة عدد من الأمراض، ولذلك قبل إدخال السائل المنوي في مهبل الأنتى لابد من اتخاذ الإجراءات العلاجية والوقائية من حيث الغسيل بدقة للمهبل باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ١٪.

تكوين مبيض الأنتى:

حجم المبيض (الخلية التناسلية للأنتى) للبقرة ليس كبيرًا، وهو كروى الشكل وقطر المبيض من ٠.١٣ - ٠.١٤ مللى متر، ويكون البروتوبلازم داخل المبيض الكتلة الأساسية، كما توجد نواة كروية الشكل تلعب دورًا هامًا في حياة المبيض، ويوجد في البروتوبلازم عدد كبير من حبيبات المح Yolk التى تعتبر مادة لأجل تغذية الجنين في أول مراحل نموه المبكرة في فترة تطوره. ويتكون نسيج المبيض من طبقتين خارجية عمودية وداخلية مكعبة ومن الأخيرة تتكون الخلايا البذرية التى تتكون منها البويضات الأصلية، ويتجمع حول البويضة عدد من الخلايا البذرية وتغلفها في حويصلة صغيرة تتكاثر خلاياها لتكون حويصلة أخرى خارجية، ويملا الفراغ الذى به الحويصلتين سائل حويصلى تتغذى منه البويضات الأصلية، ويطلق على هذه المجموعة المكونة من البويضة والحويصلتين المغلفتين والسائل الحويصلى حويصلة جراف، وتوجد حويصلة جراف قبل نضوج البويضة داخل المبيض، فإذا قاربت النضوج فإنها تقترب من سطح المبيض ويبرز جزء منها عند مستوى سطح المبيض وتنفجر الحويصلة وتخرج البويضة ويمتلئ مكانها في الحويصلة بقليل من الدم حيث يتكون الجسم الأصفر الذى يمنع المبيض من إفراز بويضات أخرى. (شكل ٦-٤، 5 figure).

التلقيح insemination والإخصاب fertilization

يُطلق على إدخال السائل المنوي في الأعضاء التناسلية للأنثى التلقيح، وإذا أُجرى التلقيح طبيعياً يسمى التزاوج pairing أو coupling، وإذا أُجرى بالاستعانة بالأجهزة بدون تزاوج بين الذكر والأنثى يسمى التلقيح الصناعي artificial insemination. ولكي يحدث الإخصاب لا بد من توفر ظروف معينة. أي أولاً يجب أن تُدخل الحيوانات المنوية في الجهاز التناسل للبقرة في فترة أثناء الشبق ورغبة الأنثى في التلقيح مع مراعاة أن تكون كمية المنى كافية، وثانياً لا بد أن تكون أعضاء الجهاز التناسل للأنثى بحالة جيدة صحياً، وأخيراً أن تتصف الحيوانات المنوية بالحيوية العالية ومقاومة الظروف الضارة بها، وتكون درجة قدرتها على الإخصاب عالية.

والماشية تنتمي إلى الحيوانات التي لها مهبل ومن النوعية التي تتلقح طبيعياً، ويقذف الثور المنى في مهبل البقرة، وتمر الحيوانات المنوية من خلال عنق الرحم اعتماداً على قدرتها على التحرك. وفي وقت التلقيح الطبيعي يقذف الثور من ٣-١٠ مليار خلية منوية في الجهاز التناسل للبقرة، ولكن جزء كبير منها يموت في المهبل إذا كانت ظروف الحياة لها غير ملائمة، ويصل إلى عنق الرحم فقط حوالي $\frac{1}{3}$ من الحيوانات المنوية، ولكن مع استخدام التلقيح الصناعي فإن السائل المنوي يدخل مباشرة في قناة عنق الرحم، وبهذه الطريقة نتجنب موت جزء كبير من الحيوانات المنوية، وفي عنق الرحم تجد الحيوانات المنوية ظروف ملائمة لبقائها على قيد الحياة، وبذلك تستطيع التحرك بالتدرج خلال جسم وقرن الرحم ثم إلى قناتي البيض oviducts والمبيضين، وفي قرن الرحم يمكن أن تعيش الحيوانات المنوية مدة تصل إلى ليلة كاملة ولكن كثير منها يموت نتيجة لوقوعه في فوهة الغدد الرحمية.

ويحدث الإخصاب في قناة البيض أو الثلث العلوي من قناة البيض، وتدخل خلية البيض هذا الموضع من قناة البيض سريعة نسبياً (أي خلال ٦-١٢ ساعة) وتفقد سريعاً القدرة على الإخصاب حتى ولو تقابلت مع الحيوانات المنوية، ولهذا يراعى عدم التأخير في إجراء التلقيح أو التزاوج للبقرة التي تدخل في فترة الشبق.

والإخصاب عملية انتخابية electoral فإذا نُقحت بقرة بالسائل المنوي لاثنين أو ثلاثة ذكور فإن البويضة لا تندمج مع أول حيوان منوي يقابلها ولكنها تتقى الحيوانات المنوية من ذكر معين، وهذه الخاصية في حرية الاختيار توفر حيوية عالية للجنين نتيجة لحدوث الإخصاب، ولذلك ينصح بعض الدارسين في هذا المجال في المزارع التجارية بتلقيح الأبقار التي تبقى عقيمة في حالة التلقيح العادي باستخدام خليط من السوائل المنوية لأكثر من ذكر أو التلقيح بذكرين في وقت واحد.

مراحل الإخصاب:

تتلخص المرحلة الأولى للإخصاب في تخلص البويضة من خلايا الإكليل الشعاعية لتعطي الفرصة لدخول عدة مئات من الحيوانات المنوية متجهة برؤسها إلى مركز البويضة، وتبدأ في إفراز انزيم Hyalorinase، الذي يعمل على تحلل الكبسوية الجيلاتينية المغلفة للبويضة وعندئذ ينفذ حيوان منوي واحد حيث يندمج بالبويضة وتتم عملية أول خطوة في الإخصاب. ويقل ارتباط خلايا الإكليل الإشعاعية نتيجة لتأثير هذه المادة، وبذلك تتفكك هذه الخلايا وتزول الطبقة الشفافة للبويضة، وبذلك يكون لهذه الخميرة دورًا هامًا في الخطوات التالية للإخصاب.

المرحلة الثانية من الإخصاب: يدخل عدد يصل إلى بضع عشرات من الحيوانات المنوية من خلال الطبقة الشفافة للبويضة في مجال الطبقة المحيية، والانتخاب لحدوث الإخصاب في هذه المرحلة يُعبر عنه جيدًا كقاعدة من خلال الطبقة الشفافة التي تسمح بدخول الحيوانات المنوية الخاصة بهذا الجنس فقط.

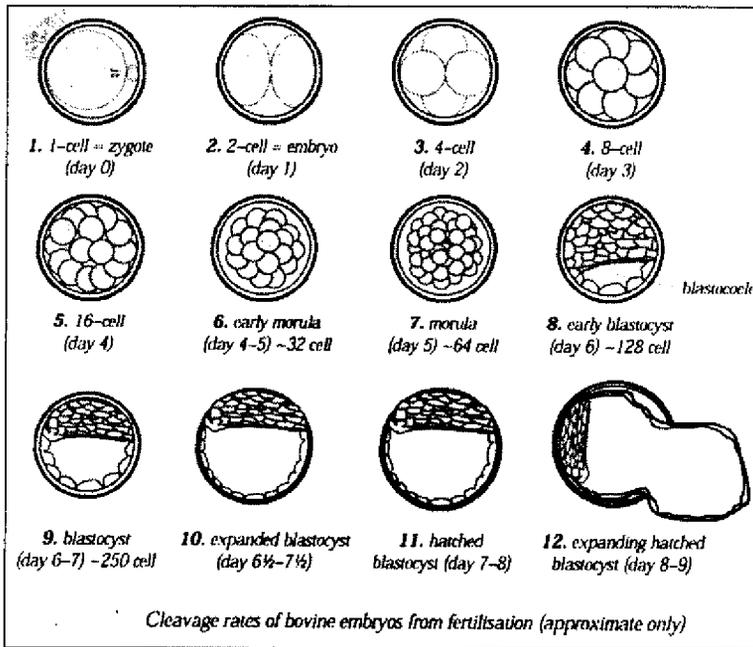
المرحلة الثالثة للإخصاب تتلخص في دخول بعض الحيوانات المنوية من خلال الطبقة المخية في بروتوبلازم البويضة. والخلايا المنوية التي دخلت في بروتوبلازم البويضة يحدث لها ارتباط معها، ونواة أحد الحيوانات المنوية تزداد في الحجم كثيرًا على حساب امتصاص بروتوبلازم البويضة كما يحدث تقارب مع نواة البويضة وتندمج مع بعضها مكونة الزيجوت وهذا يحدث في الربع الأخير لمرحلة الإخصاب، ومن لحظة إندماج النواتين يقف عمل كل من الحيوان المنوي والبويضة ويبدأ نمو وتطور كائن جديد. ويبدأ

الزيجوت في الانقسام ويبدأ تكوين الجنين الذي يتكون في البداية من خليتين ثم أربعة خلايا ثم ثمانية... وهكذا.

الحمل ونمو الجنين: Pregnancy and growth of the embryo

يستمر الحمل في البقرة في المتوسط ٢٨٥ يومًا ويتراوح من ٢٤٠ إلى ٣٢٠ يومًا، ويتوقف استمرار الحمل على النوع وعمر الحيوانات وبعض الأسباب الأخرى، وتولد الذكور متأخرة عن الإناث بعدد ١-٢ يومًا، كما يتوقف استمرار الحمل على التغذية الجيدة للبقرة.

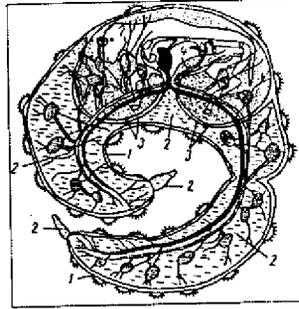
وبالنسبة لنمو الجنين توجد مرحلتين: المرحلة الجنينية embryo stage وهى فترة تكوين الأعضاء والمرحلة الثانية نمو هذه الأعضاء foetus stage، وتنتهى الفترة الجنينية في الأبقار خلال مدة شهرين من بداية الحمل.



شكل (٦-١٣) معدلات انقسام جنين الأبقار بعد الإخصاب وتكوين الزيجوت في الرحم.

وكما سبق ذكره أن الزيجوت وهو في قناة البيض تبدأ خلاياه في الانقسام وخلال بعض الوقت يصبح شكل الجنين كتلة من الخلايا الكروية spherical وتشبه ثمرة التوت mulberry ومغطاة من الخارج بطبقة شفافة، وتسمى هذه المرحلة من تطور الجنين morulo، وكتلة الخلايا morulo سرعان ما يتكون بها فراغ يتحول بعدة إلى البلاستوسيست plactocyst، ويبقى البلاستوسيست حرًا في الرحم لمدة معينة يثبت بعدها في جدار الرحم وهو ما يُعرف بالغرّس Implantation، وتبدأ عملية الغرس هذه في العادة خلال 6-7 أيام بعد حدوث الإخصاب حيث يكون الأندوميتريم في هذا الوقت تحت تأثير البروجسترون ولذلك يكون قابلاً لاستيعاب البويضة المخصبة، وقد يحدث غرس الجنين في أي منطقة من جدارا الرحم ولكنه عادة ما يكون في الجزء الأمامي أو الخلفي منه. وفي الرحم تحتفى الطبقة الشفافة ويبدأ الجنين يأخذ غذاؤه من إفراز الغدد اللبنية (لبن الرحم uterine milk) ويتم إمتصاص هذه المواد الغذائية من خلال الطبقة الخارجية التي يطلق عليها التروفوبلاست trophoblast. (شكل 6-13) في البداية الجنين يسبح بحرية في فراغ الرحم ويمكن أيضًا أن يغير وضعه من قرن إلى آخر.

ويصبح الجنين أكثر تماسكًا بالرحم من تأثير الإفراز الانزيمي لخلايا التروفوبلاست، ويتكون على سطح التروفوبلاست عديد من التوءات أو الحلقات Villus وتتكون كل حلقة من لب CORE من السيتو تروفوبلاست مغطى بطبقة خارجية غير منتظمة من syncytiotrophoblast وتتحول الحلقات التي تمتد خارج البلاستوسيت حول كل محيطة بالاندوميتريم الذي يكون البلاستوسيت مغموسًا فيه (شكل 6-14).



شكل (6-14) الأغشية المغلفة للجنين

١- غشاء وعائي، ٢- غشاء بولي، ٣- غشاء مائي، ٤- الجنين.

وخلال بعض الوقت في داخل الحملات تنمو أوعية دموية صغيرة مرتبطة مع الجهاز الدورى لدم الجنين. وفي جدار الرحم أيضًا يوجد كثير من التفريعات للجهاز الدورى للدم وعن طريقها يقوم دم الأم بحمل المواد الغذائية والأكسجين اللازم لتطور ونمو الجنين، ولكن لا يتصل الجهاز الدورى للأم بالجهاز الدورى لدم الجنين.

وتنفذ المواد الغذائية والأكسجين من خلال جدر أوعية الدم الشعرية للأم وجدر الحملات، وتسمى مجموع الأنسجة المتكونة والتي تصل الجنين مع أعضاء الأم والتي توفر التغذية للجنين وتزوده بالأكسجين النظام المشيمي (أى التغذية عن طريق المشيمة placentation). وفي هذه الحالة فإن كل الحملات المتكونة على الطبقات الخارجية للجنين يطلق عليها المشيمة الجنينية وكلها تنعمق في الطبقة المخاطية للرحم التى فيها تدخل الحملات يطلق عليها مشيمة الأم maternal placenta، وفي الأبقار تتكون الحملات فقط في الأماكن التى تصل غطاء الجنين مع caruncles للأم، ولذلك تسمى مشيمة الأبقار عديدة المشائم plural placenta حيث أنها تحتوى على ٨٠-١٢٠ مشيمة صغيرة (حسب عدد الـ caruncles) وتعتبر المشيمة عضوًا هامًا فهى تمد الجنين بغذائه وجهازه التنفسى، ولكن المشيمة ليست فقط تتصل بالجنين ولكن أيضًا تفصل جسم الأم عن جسم الجنين حيث يتكون بينهما حاجز مميز الذى من خلاله لا يمكن دخول بعض المواد العلاجية وكثير من أنواع البكتريا وبيض الديدان المعوية، وهذا يفسر بوضوح حالات الحصول على صغار حديثة الولادة من أمهات مريضة.

وكما سبق ذكره أن الحملات تتكون على السطح الخارجى للجنين التى تحمل في البداية اسم تروفوبلاست، وبعد تكوين الحملات تسمى الكوريون chorion أو الغطاء الوعائى Vascular membrane (نظرًا لتشعب الأوعية الدموية فيه)، وعلاوة على الأوعية يحيط بالجنين غطائين: غطاء داخلى يحيط مباشرة بالجنين يسمى الغطاء المائى aquatic أو الأمنيون amnion وهو مملوء بالسائل الامنيونى الذى يسبح فيه الجنين، ويتصل الجنين بهذا الغلاف فقط بالحبل السرى، ويساعد السائل المحيط بالجنين في حركة الجنين وبقية من المؤثرات الخارجية وينظم درجة الحرارة المحيطة به ويساعد في لحظة الولادة على

خروج الجنين حيث يساعد في فتح عنق الرحم ويرطب مسارات نزول الجنين، وتزداد كمية السائل الامنيوني في وسط مدة الحمل ثم تنقص في نهايته، ويبدو أن الجنين يستطيع أن ينظم توازنه مع السائل الامنيوني نتيجة لزيادته في الحجم.

وفي السائل الامنيوني توجد مواد تعمل على تقوية إنقباض عضلات الرحم، وبالنسبة للغشاء الثالث للجنين فإن موضعه بين الغشاء الوعائي (الكريون) وجزء من الغشاء المائي الامنيون ويطلق عليه الغشاء urinary membrane أو الالتئوس الملاصق للكريون ويمكن تشبيهه بفقاعة بولية خارجية للجنين ومنها يسيل بول الجنين، وتزداد كمية السائل البولي بالتدرج وتصل كميتها في نهاية فترة الحمل إلى ٤-٨ لتر، وأن وجود هذا السائل مع السائل الامنيوني يسهل عملية الولادة.

ويطلق على هذه الأغشية الثلاثة المشيمة placenta وتخرج بعد خروج العجل الصغير من المسارات التناسلية للبقرة.

وينمو ويتطور بسرعة كبيرة الجنين المزود بكمية كافية من العناصر الغذائية والأكسجين، وفي خلال بضعة شهور يصبح الزيجوت الصغير ميكروسكوبيا عاجلاً ووزنه عند الولادة يصل إلى ٣٠-٥٠ كيلوجرام.

وفي المراحل المبكرة لتطور الجنين يتم تكوين أربعة رقائق جنينية التي تتكون منها بعد ذلك جميع الأنسجة والأعضاء للجنين.

ويبدأ قلب الجنين العمل في نهاية الشهر الأول من الحمل، وتتميز الدورة الدموية للجنين بصفات مميزة بالمقارنة بالدورة الدموية للعجل حديث الولادة حيث أن دم الجنين يخرج من جسم الجنين خلال الحبل السرى ويدخل في المشيمة ويمتص الأوكسجين والمواد الغذائية ثم يعود إلى جسم الجنين.

والجهاز الهضمي للجنين غالباً لا يعمل، ولكن يعمل في الفترة الأخيرة من تطوره عندما تبدأ الغدد العمل في الجهاز الهضمي ويتم في أمعاء الجنين التخلص من الخلايا الطلائية المستهلكة والشعر الذي يدخل الأمعاء مع السائل الامنيوني ويتكون بعض من الروث الجنيني (micon) الذي يخرج العجل الصغير بعد ولادته.

وتبدأ كليتي الجنين في العمل مبكرًا جدًا وتُخرج البول الذي ينساب في فراغ المثانة البولية ويوجد مخ الجنين غالبًا في حالة غير يقظة، ويستطيع الجنين إجراء رد فعل بحركة عضلية لأن إعطاء البقرة ماءً باردًا يؤدي إلى كرد فعل من الجنين بإحداث حركة مفاجئة، وفي بعض الأحيان نلاحظ حركة في جدار البطن رد فعل لحركة الجنين على جدار الرحم. وفي مجال تطور الجنين يبدأ نشاط الغدد الصماء الداخلية (الغدة الدرقية والغدة الجنسية والمعوية... إلخ)، وإذا نما في رحم بقرة جنينان وأوعية الجهاز الدوري مرتبطة ببعضها، فبدلاً من دخول الدم في جسم الجنين الأول فقط يسرى الدم في جسم الجنين الثاني لارتباطهما ببعض، وكذلك هرمونات الغدة الجنسية، وتحت تأثير الهرمونات الذكرية التي تفرزها خصية الذكر فإن بعض الأعضاء التناسلية للإناث تصبح غير متطورة وبذلك تصبح العجلة غير صالحة للتناسل وتسمى هذه الظاهرة فريمارتن freemartin.

وكثيرًا ما يلجأ الأطباء البيطريون والفنيون في مجال الإنتاج الحيواني إلى تعيين عمر الجنين الذي تخلصت منه الأم نتيجة الإجهاض أو عند الاضطرار إلى ذبح البقرة الحامل، ويتم تعيين عمر الجنين عن طريق حجمه ووزنه وحالة نموه وكذلك حسب ظهور ألياف الغطاء الشعري في أماكن مختلفة من جسم الجنين. وفي الجدول التالي (٦-١) موضح بيانات لأجل التقدير التقريبي لعمر جنين البقرة.

تطور أجزاء جسم الجنين وغطاؤه الشعري	وزنه (كجم)	طول الجنين (سم)	عمر الجنين بالشهور
الأطراف واضحة في صورة زوائد صغيرة.	٠.٠٠٠١	١.١-٠.٩	١
يأخذ الجنين شكل الجسم الذي يعبر عن الماشية وتشاهد آثار الغدة اللبنية.	٠.٠١٤	٧-٦	٢
في الذكور تكوين الصفن.	٠.١٥	١٥-١٣	٣
في الذكور تكوين الصفن.	١.٥-١	٢٧-٥٤	٤
تنزل الخصيتين في الصفن ويظهر الشعر على الشفتين.	٣-٢.٥	٤٠-٣٥	٥

تطور أجزاء جسم الجنين وغطاؤه الشعري	وزنه (كجم)	طول الجنين (سم)	عمر الجنين بالشهور
يظهر الشعر على الرأس والأرجل والخصر.	٥-٣.٥	٦٠-٤٥	٦
يظهر الشعر على الذيل والظهر.	١٣-٦	٧٥-٥٠	٧
يظهر قليل من الشعر على كل الجسم.	٢٢-١٢	٨٥-٦٠	٨
كل الجسم مغطى بألياف الشعر بكثافة وتظهر القواطع.	٦٠-٢٠	١٠٠-٨٠	٩

التغيرات التي تحدث في جسم البقرة أثناء الحمل:

يؤدي الحمل إلى تغيرات كثيرة جدًا في جسم البقرة، وتشكل هذه التغيرات الفسيولوجية مجهودًا كبيرًا على الجسم وخاصة للأمهات حديثات الأمومة. حيث يجب أن يمد جسم الأم الجنين الذي في مرحلة النمو بكمية كافية من البروتين والدهون والكاربوهيدرات والفيتامينات والعناصر المعدنية وأيضًا الأكسجين. وعلاوة على ذلك يدفع الجنين في دم الأم نواتج التمثيل الغذائي له والهرمونات من المشيمة وهذا يدفع جميع أجهزة جسم الأم في الغالب إلى الاشتراك في العمل مما يؤدي إلى تغيير كبير في عمليات التمثيل الغذائي وتغيرات فسيولوجية في أعضاء التناسل وأيضًا تغيرات كبيرة في تكوينها وأحجامها.

ويبدل القلب والرئتان والكلتان مجهودًا كبيرًا في حالة الأبقار الحامل، ويزداد التنفس وتتضخم عضلات القلب، وتزداد كمية الدم الكلية، وتزداد درجة التجلط له، ويؤدي زيادة ضغط الرحم على الأعضاء الداخلية للجنين إلى إخراج البول والروث.

وتتحسن كثيرًا شهية الأمهات للأكل بعد حدوث الإخصاب مما يؤدي إلى تحسين درجة امتلاء الجسم لها، ولكن في النصف الثاني من فترة الحمل ونتيجة لارتفاع استهلاك المواد الغذائية إستجابة لنمو الجنين تضعف الأبقار أحيانًا جسديًا، ويؤثر التباين في زيادة أو كثافة التمثيل الغذائي في تكوين حلقات القرون والحوافر التي بواسطتها يمكن الحكم على عدد مرات الحمل السابقة.

وتزداد في وقت الحمل عمليات البناء والهدم بقوة في جسم البقرة، وبصفة خاصة تحدث زيادة في تمثيل الكالسيوم والفوسفور التي تدخل في تكوين الهيكل العظمى للجنين، وفي حالة نقص هذه العناصر المعدنية في العليقة يحصل الجنين عليها من عظام جسم الأم، ويؤدى هذا إلى إصابة عظم الأم بمرض osteomyelitis وحمى crisis وسرعة استهلاك الأسنان.

وفي الفترة الثانية من الحمل يتغير مظهر الحيوانات حيث تصبح أكثر هدوءاً وأكثر حرصاً عند التحرك وتشعر سريعاً بالتعب.

ومن السابق ذكره يتضح أن التغذية والرعاية للأبقار الحامل لابد من إعطائها أهمية كبيرة وتقديم أغذية ذات قيمة غذائية عالية، ويجب الاهتمام بصفة خاصة بإمداد الأمهات الحوامل بالأغذية الغنية بالعناصر المعدنية أو إضافتها إلى العليقة لكي تحتوى على الفوسفور والكالسيوم (مسحوق العظام tricalcium phosphate) وملح الطعام. ويُصح بتطهير الأمهات الحوامل، والتمشية ضرورية لمدة ساعتين يوميًا على الأقل سواء في الحقل أو على الطريق مع التوقف عن ذلك في الأيام الأخيرة قبل الولادة بأسبوعين لكي تدخل البقرة في حجرة الولادة.

الولادة (الوضع):

الحمل الذى يستمر طبيعيًا ينتهى بالولادة (الوضع)، والولادة هى عملية فسيولوجية نتیجتها خروج الجنين (الذى أتم حياته فى الفترة الجنينية) من المشيمة ومعه السائل الامينونى من جسم الأم وبذلك يخرج الجنين لتكملة حياته خارج بطن الأم.

مظاهر علامات الولادة:

الدور الأول: قبل الولادة تظهر على الأنثى علامات الولادة، فتكون قلقة مضطربة تنظر إلى خاضرتها متألمة، وتمتنع عن الأكل والاجترار، ويكبر الضرع، وتتصلب الحلمات، ويتورم الحيا ويحتقن وينزل منه سائل لزج رقيق مخاطى، وترتخى أربطة الحوض فتظهر على جانبى رأس الذيل حفرتان وتُعرف هذه الحالة بالتحزيق.

الدور الثاني: وفيه يتمدد عنق الرحم، وينخفض الكفل (عادة خلال ١٢-٣٦ ساعة قبل الوضع) ويبرز من الرحم الكيس المائي (طش القرن) ويانفجاره يظهر الجنين.

الدور الثالث: يحدث خروج الجنين وقذفه خارج الرحم نتيجة لإنقباض عضلات الرحم، وضغط عضلات البطن، وبهذا يكون الرحم ليس فقط مكان تطور الجنين ونموه ولكن أيضًا عضو يقوم بقذف الجنين خارج الجسم، ويتحكم في انقباض عضلات الرحم الجهاز العصبي المركزي ويتوقف خروج الجنين - إلى حد كبير - على وضع وحالة مسارات نزول الجنين، وحجم الجنين والعوائق التي تعترض نزوله، وبالنسبة لمسارات نزول الجنين أى القناة التي في وقت الولادة يمر فيها إلى خارج الجسم والتي تتكون من العظام والأربطة التي تُكون حوض البقرة والأجزاء الطرية مثل عنق الرحم والمهبل والأعضاء الخارجية التناسلية، وكقاعدة عامة لا تعوق الأعضاء الطرية خروج الجنين، والمهبل له خاصية الاتساع، وتتسع فتحة عنق الرحم ولكن شفتى فتحة الحيا لا تتسع كثيرًا مثل المهبل، وفي بعض الأحيان تعوق خروج الجنين، والعامل الهام في سهولة مرور الجنين يتوقف بدرجة كبيرة على تكوين تجويف الحوض pelvis ولذلك يجب الاهتمام ومراعاة اتساع الحوض عند انتخاب العجلات والأمهات من الأبقار وبعد قطع الغشاء الجنيني تخرج الأرجل الأمامية والخلفية للجنين من عنق الرحم، ويبدأ خروج الجنين وتستمر هذه الفترة من ١-٦ ساعات، وترقد البقرة في وقت خروج الجنين على بطنها أو الجانب الأيمن لأن الرقاد يسهل إنسياب الجنين، وتصاب البقرة بالهياج بشدة وتجأ كثيرًا وتقفز أحيانًا، وإذا كانت تحمل توءمان يخرج الجنين الثاني بعد الأول في خلال ١-٢ ساعة.

خروج المشيمة: يتأخر كثيرًا خروج المشيمة في الأبقار بالمقارنة بالحيوانات الأخرى، ويحدث هذا خلال ٦-١٢ ساعة بعد خروج الجنين وأحيانًا يتأخر عن ذلك، وإذا لم تخرج المشيمة في خلال ٢٤ ساعة بعد الولادة يدل هذا على أن الوضع غير طبيعي، ويلزم تدخل الطبيب البيطري.

وبعد خروج المشيمة تنتهي الولادة، ويبدأ ما بعد الولادة والتي خلالها تنتهي

بالتدرج جميع التغيرات التي شوهدت أثناء الحمل والولادة، ويبدأ انكماش أو عودة جميع الأعضاء إلى وضعها قبل الحمل والولادة، ويُلاحظ بشدة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي والذي يقل كثيرًا عن حجمه أثناء الحمل، ويحدث بالتدرج تضيق لمجرى عنق الرحم، ويمكن إدخال فقط ٢-٣ من الأصابع خلال ٢٤-٣٦ ساعة بعد الولادة، وتقل مخارج الشرايين الرحمية، وتتجدد الطبقة المخاطية للرحم وتخرج في صورة دم متدفق (الحيض)، ويلاحظ أن دم الحيض في البداية لونه أحمر داكن ثم يصبح فاتحًا ثم شفافًا، ويستمر خروج الحيض من البقرة عادة خلال ١٠-١٥ يومًا بعد الولادة وعدم خروج الدم أكثر من ثلاثة أسابيع يدل على الإصابة بحالة مرضية *caruncle* التي تزول وقت انكماش أو عودة الرحم إلى وضعه الطبيعي ويحل مكانها انتفاخ صغير من الجلد.

تشخيص الحمل *Diagnosis of pregnancy*

يبدأ تشخيص الحمل بالاستعانة بالسجلات مثل سجل التلقيح الطبيعي والولادة وسجل التلقيح الصناعي وخلافه، ومتى كانت آخر ولادة، وعدد مرات التلقيح الطبيعي لهذه البقرة أو التلقيح الصناعي بعد الولادة، ومتى كان آخر تلقيح وهل لوحظت حالة الشبق بعد ذلك. وينتمي إلى الطرق الإكلينيكية لتشخيص الحمل: تحديد الحمل عن طريق المظهر الخارجى باستخدام طرق دراسة خارجية وطريقة فحص المهبل أو المستقيم.

وبالنسبة لطريقة دراسة المظهر الخارجى يمكن ملاحظة:

- ١- انتهاء فترة الشبق خلال ٣-٤ أسبوع بعد التلقيح.
- ٢- تحسن شهية البقرة ودرجة امتلاء الجسم في النصف الأول من فترة الحمل.
- ٣- الهدوء والحذر عند التحرك.
- ٤- انخفاض إنتاج اللبن.
- ٥- سرعة الشعور بالإجهاد وكثرة العرق.
- ٦- كثرة مرات التبول والتبرز.
- ٧- تهدل الفخذ والقوائم.

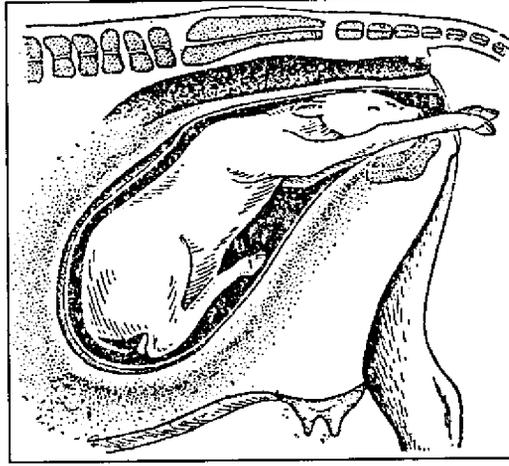
٨- انتفاخ وتدلى البطن وتقوس الظهر وهبوط الخاصرتين فيما بعد الشهر الرابع من الحمل. ويرقد الجنين في بطن البقرة في النصف الأيمن من فراغ الرحم، ولذلك تبرز ناحية جدار البطن الأيمن، ولكي نلاحظ هذا المظهر لا بد من النظر من خلف الحيوان الذي يقف هادئاً، والأفضل أن يُجرى الكشف عن ذلك قبل تقديم الغذاء للحيوان حيث أنه بعد امتلاء الكرش بالطعام يصعب تشخيص حالة الحمل.

٩- وقرب نهاية فترة الحمل يُلاحظ في الأبقار ذات الحمل المتكرر أن الضرع يبدأ في الانتفاخ قبل ٢-٤ أسبوع من موعد الولادة، وفي حالة الأبقار التي تحمل لأول مرة من ١.٥-٢ أسبوع، وفي الأبقار التي تحلب في الفترة الأخيرة من الحمل يكون طعم اللبن أحياناً مر ومالح.

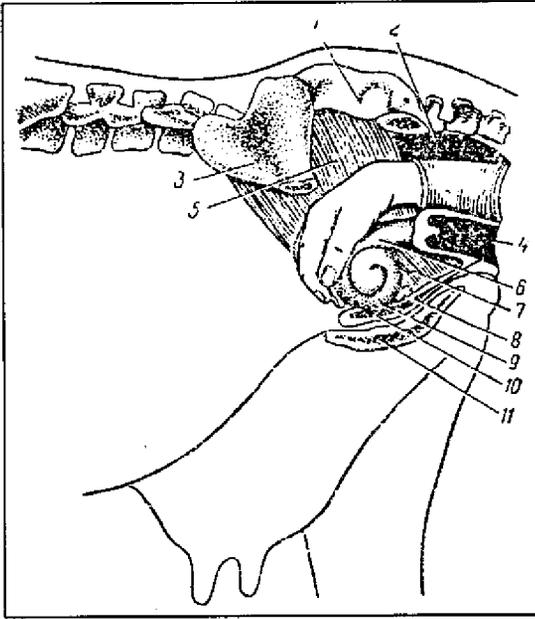
وجميع هذه المظاهر تدل على إمكانية وجود حمل ولكن ليست مؤكدة بشكل قاطع، وتعتبر حركة الجنين من المظاهر المؤكدة على وجود حمل، ويبدو ذلك من مشاهدة حركات الجنين بعد الشهر الخامس في الجانب الأيمن إذا امتنعت البقرة عن الأكل ٢٤ ساعة وشربت ماءً بارداً حيث يشعر الفاحص بوخزة في هذا الجانب من البطن، كذلك يمكن التأكد عن طريق الجس عن طريق المستقيم، ويستطيع الخبير في هذا المجال تقدير درجة الحمل وعمر الجنين.

وفي أثناء الحمل تحدث تغيرات هامة في أعضاء التناسل يمكن تلخيصها في الآتي:

تسقط المبايض في الفراغ البطني abdominal cavity، ويجذر لمسها، ويتكون الجسم الأصفر في أحد هذه المبايض ويكون ملمسه في البداية ناعماً ثم يصبح بعد ذلك جامداً، ويصبح جدار الرحم ليناً ويزداد قرن الرحم في الحجم، وفي الشهر الثاني من الحمل يلاحظ بالاستعانة باللمس باليد تموج غشاء الامنيون الممتلئ بسائل الامنيون، ويزداد جسم الرحم بدون الجنين، وكذلك قرن الرحم رغم أن زيادته تكون أعلى حيث يحتوى على الجنين، وفي نهاية الشهر الثالث يمكن لمس الجنين ونشعر به في صورة جسم جاف، ومع استمرار نمو الجنين وزيادة السائل الاميني في الرحم ينزل الجنين في فراغ البطن (شكل ٦-١٥) (شكل ٦-١٦).



شكل (٦-١٥) الوضع الصحيح للجنين وقت الولادة (الرأس ومقدمة الأرجل الأمامية)



شكل (٦-١٦)
دراسة لرحم بقرة حامل
١-عظام القطن ٢-الأمعاء الرفيعة
٣-عظمة حرقضية ٤-المهبل
٥-الحبل الرحمي الأيمن العريض
٦-الرحم
٧-الحبل الرحمي الأيسر العريض
٨-المبيض الأيسر ٩-قرن الرحم الأيسر
١٠-الثانة البولية ١١-قاع الحوض

شكل (٦-١٦) دراسة لرحم بقرة حامل

١- عظام القطن، ٢- الأمعاء الرفيعة، ٣- عظمة حرقضية، ٤- المهبل، ٥- الحبل الرحمي الأيمن العريض، ٦- الرحم، ٧- الحبل الرحمي الأيسر العريض، ٨- المبيض الأيسر، ٩- قرن الرحم الأيسر، ١٠- المثانة البولية، ١١- قاع الحوض

ويزداد في القطر الشريان المتوسط الرحمي الذي يمر بالجدار الجانبي للحوض بداية من الشهر الثالث والرابع من الحمل، وبالضغط عليه بالأصابع يشعر الفاحص بسريان الدم فيه. وتُجرى دراسة للمهبل أثناء الحمل بواسطة إدخال مرآة جافة مهبلية. ففى الحيوانات غير المخصية يُدخل الفاحص المرآة ويخرجها بحرية حيث أن الطبقة المخاطية رطبة نظرًا لوجود كمية ليست كبيرة من المخاط، وعنق الرحم يُوجد قريبًا من بداية المهبل، ولا تحتوي فتحة المخرج لقناة عنق الرحم على مخاط سميك بينما فى الحيوانات الحوامل يُغطى جدار المهبل بمخاط سميك لزج، ونتيجة لذلك تدخل المرآة وتخرج بصعوبة، ويخف سمك المخاط فقط فى الفترة الأخيرة من الحمل كما يلاحظ انسداد مخاطى فى بداية عنق الرحم.

تعيين الحمل عن طريق اختبار اللبن:

يعتمد هذا على صفات اللبن فى فترة نمو الجنين (مثل زيادة نسبة الدهن وارتفاع محتواه من الأملاح... إلخ) فى كوب ماء نسقط على سطحه بإصبعه نقطة لبن، ويلاحظ أنه فى حالة البقرة الحامل ينزل اللبن بالتدرج فى قاع الكوب بينما فى حالة البقرة غير الحامل تظهر على سطح الماء سحابة صغيرة مميزة وتنتشر سريعًا فى الماء. أن أداء هذه الطريقة سهل جدًا ولكن النتيجة أحيانًا تكون غير دقيقة.

تعيين الحمل عن طريق عينة الكحول:

يضاف إلى ٥ مللى لتر لبن ٥ مللى لتر من الكحول النقى ويحرك الخليط جيدًا، نلاحظ أن لبن البقرة الحامل يتجبن فى مدة لا تزيد عن ٣-٥ دقائق، وإذا أخذ هذا اللبن من بقرة غير حامل يحدث التجبن خلال ٢٠-٤٠ دقيقة.

طرق رفع أو تحسين معدل الخصوبة للأبقار:

إن رفع معدل الخصوبة للأبقار والعجلات له أهمية اقتصادية كبيرة، وأسباب العقم مختلفة جدًا فقد تكون لأسباب وراثية توارثتها الأبقار من آبائها ويجب التخلص من هذه

الأبقار أو علاجها باستخدام التزاوج بالخلط مع طلائق عالية الخصوبة مع استخدام الانتخاب لتحسين هذه الصفة. وقد يكون أول أسباب العقم عدم كفاية أو انخفاض قيمة الأغذية التي تتناولها البقرة. ويعتبر المربون هذا سبباً جوهرياً خاصة في حالة الأبقار جيدة الخصوبة. وقد اتضح من نتائج لدراسات في علم أمراض الأبقار العقيمة gynecology أجريت في سنة ١٩٥٣ في مقاطعة خرسون بأوكرانيا، واتضح أن ٦٩٪ من الأبقار العقيمة نتيجة سوء التغذية، وفي الوقت الحالى في كثير من المزارع تحصل الأبقار على غذائها بكميات كافية ولكن نوعية الأغذية في كثير من الأحيان ليست ملائمة من حيث عدم كفاية الأغذية البروتينية والفيتامينات والكالسيوم والفوسفور ومختلف العناصر المعدنية الدقيقة مثل الكوبلت والحديد والنحاس والمنجنيز... إلخ، وأحياناً لا تتوفر المعادن الدقيقة بسبب النقص في التربة الزراعية.

والسبب التالى الهام لحدوث العقم هو الإصابة بالمرض، وفي المقام الأول الإصابة بأمراض الجهاز التناسلى خاصة الإصابة بأمراض المبيض والرحم والمهبل التى تصاب بها الأبقار، وتزيد الخطورة في الأمراض المعدية مثل السل والكوليرا وخلافه، وكذلك مرض Trichomonis الذى يؤدى إلى العقم بسبب إصابة الأعضاء التناسلية.

ومن أكثر الأسباب انتشاراً لحدوث العقم التنظيم الخطأ في وضع خطة التلقيح الطبيعي أو التلقيح الصناعي، وفي كثير من مزارع تربية الأبقار قد يحدث إهمال في ملاحظة واختبار الإناث التى في حالة شبق أو التأخير في تلقيح الإناث التى في حالة شبق مما يؤدى إلى انخفاض معدل الخصوبة، وكذلك عدم توفر التعليمات الصحيحة لإجراء التلقيح الصناعي في محطات التلقيح الصناعي وتهيئة الظروف الصحية وحفظ الحيوانات المنوية وإجراء التلقيح الصناعي بطريقة صحيحة. كما أن انتشار العقم قد يتسبب فيه الخطأ في رعاية القطيع مثل عدم التريض في الهواء الطلق وتوفير أشعة الشمس (وخاصة في فترة بقاء الحيوانات في الحظيرة).

وكل هذه الأسباب تؤثر تأثيراً ضاراً ليس فقط على قطع الأمهات ولكن أيضاً على الذكور الطلائق التى تعطى السائل المنوى ذو الصفات المنخفضة وغير الملائمة لإتمام

الإخصاب بطريقة طبيعية ومن الأسباب السابق ذكرها لحدوث العقم يتضح الأسلوب الواجب اتباعه لمحاربة هذه الظاهرة الهامة وتأثيرها على الإنتاج، وأول هذه الأساليب توفر العوامل الوراثية التي تعبر عن الخصوبة العالية باستخدام طرق التربية الملائمة في الانتخاب والتزاوج بالإضافة إلى توفر أغذية جيدة النوعية والرعاية السليمة وخاصة لصغار الماشية.

وقد ذكر العالم ميلافانوف وتلامذته أن أكثر الأغذية ملائمة هي الحبوب مع إضافة بروتين حيواني لكي يحصل الحيوان على احتياجاته من البروتين والفسفور. فمثلاً من حيث القيمة الغذائية لا بد أن يحتوى $\frac{3}{4}$ العليقة على الكسب والنخالة... إلخ من الأغذية المركزة، والربع الباقي يحتوى على درنات غنية بالفيتامينات، ودريس جيد الصفات ونباتات خضراء وأغذية حيوانية الأصل، وبالنسبة للإناث أفضل عليقة هي العليقة الخضراء: حوالى $\frac{3}{4}$ العليقة من حيث القيمة الغذائية لا بد أن تتكون من حشائش خضراء ودريس وسيلاج، وقد ثبت أن هذه النوعية من الغذاء أدت إلى تحسين الأداء الطبيعي للجهاز التناسلي حيث يؤدي توفر الأغذية الخضراء في العليقة (سواء طازجة أو في صورة مركزة) إلى توفر الإفرازات المخاطية في عنق الرحم وتحسين الكفاءة التناسلية وحركة الحيوانات المنوية، والعكس في حالة كثرة احتواء عليقة الأبقار على أغذية الحبوب تؤدي إلى قلة الإفرازات المخاطية والحد من حركة الحيوانات المنوية وانخفاض خصوبة الأبقار، بالإضافة إلى ذلك تكرر مشاكل الولادة واحتباس المشيمة وظهور مشاكل باثولوجية أخرى.

وقد أثبتت بعض الدراسات أن إحتواء العليقة على أغذية غضة وخضراء يؤدي إلى توفير الصحة للطبيع وانخفاض معدل الولادات المتعسرة وقلة إصابة الجهاز التناسلي. وقد لوحظ أن اختلاف نوعية الأغذية يؤدي إلى زيادة نشاط تكوين الأجنة في وقت الإخصاب وزيادة معدل الخصوبة وقدرة النسل على الحياة.

إن تغذية الأبقار على العليقة الخضراء يؤدي إلى حصول الإناث على الكالسيوم والكاروتين بكميات كافية، وفيتامين A (الكاروتين) له دور هام في عمليات التناسل،

وفي حالة عدم كفاية هذا الفيتامين لا يمكن حدوث تكوين طبيعي للأنسجة الطلائية، وحيث أن الأنسجة الطلائية تُغطى كل المسارات التناسلية لذلك من الأهمية توفر نوعيات مميزة من هذه الخلايا الطلائية حيث هي المصدر الأول للخلايا التناسلية، ويمكن القول أيضًا أن زيادة لزوجة المخاط في وقت الشبق يتوقف على عدم كفاية فيتامين A.

وتقترح E.E. Cakolovscia طريقة لزيادة خصوبة الأبقار التى تعاني من زيادة لزوجة المخاط وذلك باستخدام جرعة خاصة تحتوي على خميرة الموسين mucinase أو المخاطين التى تخفف من زيادة اللزوجة وتهيئ ظروف أحسن لأجل الحركة الطبيعية للحيوانات المنوية. وقد أثبتت الدراسات أن استخدام المخففات مع خميرة الموسين يزيد خصوبة الأبقار بنسبة ١١-١٨٪.

وتحتل التغذية على البروتينات مكانة خاصة في تهيئة حياة طبيعية للحيوانات حيث أن عدم كفاية البروتين في العليقة يضر بأداء الوظيفة التناسلية. ومن جهة أخرى فإن زيادة البروتين يعتبر ضارًا ويؤدى إلى التسمم البروتينى intoxication. ويجب الاهتمام بصفة خاصة بتجهيز العجلات التى تلد لأول مرة لأنه في كثير من محطات تربية الأبقار قد لا يتوفر الاهتمام الكافى بتغذية هذه العجلات، ويمكن ملاحظة النتائج من بين العجلات التى تلد لأول مرة والحصول منها على نسبة عالية من العجلات التى تفشل فى الحمل. كما يُلاحظ تأخر دورة الشبق التالية فى العجلات التى تلد لأول مرة.

وقد ثبت ارتفاع معدل الخصوبة إذا استخدم خليط من الحيوانات المنوية من نوعين مختلفين أو حدث تلقيح من طلوقتين فى وقت واحد. كما لم يلاحظ ارتفاع فى معدل الخصوبة فى تجارب أخرى ولكن بوجه عام فإن التلقيح الصناعى يعتبر أحد الطرق المستخدمة والناجحة فى زيادة معدل خصوبة الأبقار مع توفر الظروف الصحيحة لاستخدامه.

التلقيح الصناعى فى الماشية:

يُعتبر التلقيح الصناعى فى الحيوانات الزراعية وسيلة ذات تأثير كبير لتحسين أنواع

حيوانات الماشية وتحسين الصفات الإنتاجية، والأساس في استخدام التلقيح الصناعي هو إمكانية الحصول على عدد كبير من النسل من الطلائق ذات الصفات الممتازة وراثياً بالمقارنة باستخدام الطرق الطبيعية لتلقيح الحيوانات. وقد أمكن باستخدام التلقيح الصناعي استخدام السائل المنوي لطلوقة لتلقيح ٥٤٣٠ بقرة، بل أمكن الحصول على ٢٥ ألف من النسل خلال عام من السائل المنوي لطلوقة واحدة.

ويعتبر التلقيح الصناعي عند حُسن استخدامه وسيلة هامة لمحاربة العقم والأمراض المعدية في الحيوانات الزراعية.

وتتوقف نتيجة التزاوج بدرجة كبيرة على صفات السائل المنوي للطلوقة، ويجب أن يتم فحص واختبار وتحديد صفات السائل المنوي في كل مرة، وعند إجراء التلقيح الطبيعي تتم دراسة السائل المنوي على فترات، فقد يحدث إجراء التلقيح الطبيعي باستخدام سائل منوي ذو صفات غير جيدة مما يؤدي إلى عدم حدوث إخصاب. كما يُجرى فحص دقيق لأعضاء التناسل عند استخدام التلقيح الصناعي لاكتشاف الإصابة بالمرض مما يساعد على محاربة العقم.

ويمكن أن تسبب الطلوقة ضرراً للإناث عند استخدام التلقيح الطبيعي نتيجة إصابتها بالمرض، ومن الأمراض التي يسهل انتقالها البروسيلة brucellosis، والإجهاض والتهاب المهبل vaginitis و Trichonosis التي تعتبر أحد أسباب العقم.

وأجريت تجارب كثيرة خلال عديد من السنوات وأوضحت أن استخدام التلقيح الصناعي أدى إلى انخفاض معدل العقم عند الأبقار. ففي إحدى مزارع الأبقار كان عدد التناج لكل ١٠٠ بقرة لُقحت صناعياً ١٠٠-١٠٢ رأساً بينما عند استخدام التلقيح الطبيعي كان عدد التناج من ٦٨-٧٦ رأساً، وفي المتوسط في مزرعة أخرى لكل ١٠٠ بقرة لُقحت صناعياً أمكن الحصول على ١١٠-١١٥ رأساً في السنة. ولقد ظهرت فكرة التلقيح الصناعي منذ زمن بعيد حيث استخدم المصريون القدماء والعرب قطع الصوف أو القطن المشبعة بالسائل المنوي في تلقيح الأفراس.

وقد حدث تطور في مسار التلقيح الصناعي، وكانت أولى خطوات استخدامه على

الكلاب، وأجرى العالم الإيطالي سبا لترانى سنة ١٧٨٠ ميلادية تجربة لإحداث الحمل في الحيوانات باستخدام السائل المنوى بطريقة آلية. كما اهتم العلماء الروس بوضع أسس علمية لهذا الأسلوب في التلقيح وقام به العالم الروسى إيفانوف الذى بدأ تجاربه سنة ١٨٩٩ ميلادية وأثبت تجاربه أن السائل المنوى الذى يعطيه الذكر الطلوقة في قذفة واحدة يمكن تجزئته إلى أجزاء وكل جزء يكفى لأجل إحداث الإخصاب بطريقة طبيعية. وساعد هذا الاكتشاف على إحراز تقدم في طرق تحسين إنتاج الحيوانات الزراعية. ولذلك انتشر استخدام هذه الطريقة في كثير من بلدان العالم ويطبق بنسبة كبيرة تصل إلى تلقيح أكثر من ٨٠٪ من الأبقار صناعياً. كما استخدم التلقيح الصناعى في مجال تحسين أجناس أخرى مثل الأغنام والماعز والخيول والأرانب وخلافه.

وخطوات التلقيح الصناعى خمس: ١- الحصول على السائل المنوى من الطلوقة، ٢- تقييم السائل المنوى، ٣- تخفيف السائل المنوى، ٤- حفظ السائل المنوى، ٥- وضعه بطريقة سليمة في رحم البقرة.

وتُجرى بعض الطرق للحصول على السائل المنوى من الطلايق، ففي الوقت الحاضر في محطات التلقيح الصناعى تُستخدم الطرق المناسبة والناجحة باستخدام المهبل الصناعى.

الحصول على السائل المنوى باستخدام المهبل الصناعى:

يجب أن يتوفر في جهاز المهبل الصناعى المواصفات التى تمكنا من الحصول على السائل المنوى بطريقة طبيعية، وتعكس التأثير الذى يشبه المهبل الطبيعى وهذه المواصفات هي: ١- درجة حرارة المهبل، ٢- انتصاب قضيب الذكر وإدخاله في المهبل بطريقة سليمة، ويتم تجهيز لكل جنس من الحيوانات الزراعية (الأبقار والأفراس والأغنام والأرانب) مهبل صناعى خاص بكل جنس من حيث الحجم والتكوين الذى يلائم قضيب الذكر.

ومواصفات المهبل الصناعى للشور هي:

١- الأسطوانة الرئيسية أو جسم المهبل الذى يُصنع من المطاط السميك وفي جدار جسم المهبل توجد فتحة لإدخال الماء وأخرى لدخول الهواء.

٢- أنبوبة رفيعة من المطاط التي تُوضع داخل جسم المهبل، وسطح هذه الأنبوبة غير مثبت في الأسطوانة الرئيسية، والسطح أملس من جهة وخشن من جهة أخرى (وقد يُدهن بدهان لسهولة انزلاق القضيب).

٣- حلقتان من المطاط لأجل تثبيت الأنبوبة الرقيقة بجسم المهبل.

٤- ذراع أفقية من المطاط القاسى ebonite التي من خلالها يدخل الهواء في الفراغ بين الجدارين.

٥- أنبوبة لاستقبال السائل المنوي بعد قذفه في الأنبوبة الرفيعة المطاطية.

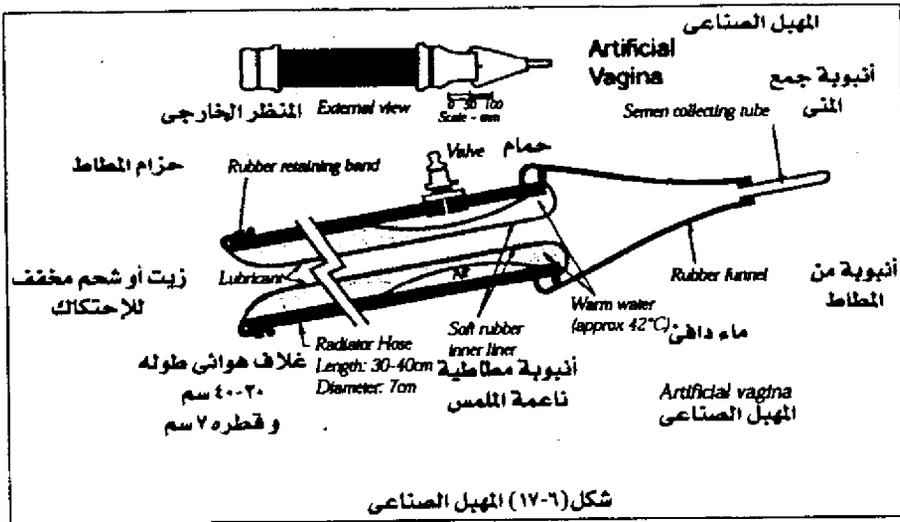
ولأجل الثور يُستخدم إما جدار واحد للأنبوبة الرقيقة لأجل استقبال الحيوانات المنوية تأخذ شكل أنبوبة الاختبار المخروطية أو أنبوبة ذات جدارين، ويملى الفراغ بين الجدارين بالماء الدافئ لأجل الحفاظ على حيوية الحيوانات المنوية من الانخفاض المفاجئ في درجة الحرارة، ويمكن الحصول على السائل المنوي في أنابيب الاختبار في مبنى ذو جو بارد أو في الهواء الطلق. واستقبال السائل المنوي في الأوعية ذات الجدار الواحد يمكن استخدامها عند درجة حرارة الهواء ليست أقل من ١٨° م.

إعداد المهبل الصناعي حتى موعد الحصول على السائل المنوي في الخطوات التالية:

في البداية يتم غسل المهبل جيدًا باستخدام محلول صودا كاوية (١-٣٪) وبعد ذلك يُغسل في ماء بارد سبق غليه ويجفف بمنشفة نظيفة. ثم تُطهر الأنبوبة المطاطية بالكحول بتركيز ٩٦° (ولا يستخدم Methylated spirit المركب المشتق من الميثانول). ويمكن أيضًا تطهير المهبل بوضعه في ماء مغلي لمدة ١٠-١٥ دقيقة. وبعد تعقيم المهبل الصناعي تُوضع أنبوبة المطاط الرقيقة داخل الأسطوانة الخارجية مع ثني طرفي الأنبوبة الداخلية على حافتي الأسطوانة الخارجية بحيث يتكون بين الأنبوبة الداخلية والأسطوانة الخارجية تجويف يثبت بأحد طرفي المهبل الصناعي، ويزود بالهواء بين الأنبوبتين مما يساعد على ضبط الضغط المطلوب، ويُدهن باطن الجهاز بفازلين معقم. ولأجل حماية الحيوانات المنوية من صدمة البرد يجب توفير وسيلة تدفئة لقمع وأنبوبة جمع السائل المنوي (شكل ٦-١٥).

طول المهبل الصناعي :

يجب أن يكون طوله ملائماً لاستقبال قذفه السائل المنوي للتقليل من فقد الحيوانات المنوية، ولتجنب حدوث ضرر للقضييب نتيجة لدخوله في أنبوبة استقبال السائل المنوي، وتحتاج طلائق الماشية إلى مهبل أسطوانته الخارجية طولها ٤٠ سم وقطرها ٦.٥ سم. وبعد تعقيم المهبل الصناعي يجفف بفوطة بمنشفة ومعقمة ثم يملأ الفراغ بين الأسطوانتين بالماء الدافئ (درجة حرارته من ٥٠-٦٠°م) بمقدار ٢٥٠-٤٠٠ مللى لتر من خلال الفتحة الخاصة بذلك مع مراعاة عدم زيادة الماء الدافئ لأنه يعطل إدخال القضيب (شكل ١٧-٦) ثم يُدهن السطح الداخلى للأنبوبة الداخلية - بواسطة قضييب زجاجي - بطبقة رقيقة من الفازلين النظيف (وليس الفازلين المحتوي على البوريك boric) ويبقى جزء غير مدهون بطول ٣-٤ سم في نهاية المهبل الصناعي الذي نضع فيه الأنبوبة المستقبلية للسائل المنوي التي سبق غسلها وتطهيرها بكحول تركيزه ٦٥°، وبعد تطهير هذه الأنبوبة يتم شطفها ٤-٥ مرات بمحلول كلوريد الصوديوم ١٪، وإذا كانت الأنبوبة ذات جدارين يوضع بين الجدارين ماء دافئ درجة حرارته من ٣٠-٣٥°م.



شكل (١٧-٦) المهبل الصناعي

شكل (١٧-٦) المهبل الصناعي

وبعد توصيل الأنبوبة المستقبلية للسائل المنوى وتثبيتها جيدًا يضاف الماء من فتحة الهواء في الفراغ بين الجدارين وذلك لتهيئة ظروف تشبه ظروف المهبل الطبيعي، ومن الأهمية مراعاة أن كمية الهواء تتوقف على الصفات الخاصة بكل طلوقة لأن بعض الطلائق تُفضل قذف السائل المنوى في مهبل حيز الأنبوبة الداخلية له ضيق، وطلائق أخرى تفضل المهبل الذى حيز جداره الداخلى واسع.

وقبل إجراء أى تلقيحة يُستخدم ترمومتر معقم لتعيين درجة حرارة الماء بالمهبل المعد لإجراء التلقيح الصناعى، ويجب أن تكون درجة حرارة الماء لا تقل عن 40°م ولا تزيد عن 42°م ، وفي حالة انحراف درجة الحرارة عن ذلك لابد من إضافة ماء ساخن أو ماء بارد في المكان المخصص لذلك في المهبل الصناعى لتعديل درجة الحرارة ثم تُقاس درجة الحرارة للماء الدافئ للتأكد من ملائمة درجة الحرارة.

ونحصل على السائل المنوى في وقت قفز الطلوقة على البقرة التى سبق احتجازها داخل زناقة التلقيح، وبمجرد أن تعلو الطلوقة على ظهر الأنثى يقوم المختص بإجراء التلقيح بتوجيه قضيب الطلوقة بيده اليسرى جانبًا قليلاً وموجهًا نهاية القضيب في المهبل الصناعى، وباليد اليمنى يُوجه المهبل الصناعى في اتجاه مؤخرة البقرة ممسكًا بالمهبل بميل بزاوية قدرها $35^{\circ} - 45^{\circ}$ (حسب اتجاه قضيب الذكر) وبهذه الطريقة لا يحدث احتكاك بالقضيب.

وإذا كان المهبل الصناعى قد أُحسن وضعه يقوم الذكر بإنزال السائل المنوى، وينزل في أنبوبة استقبال، ويحدث الإنزال سريعًا ولا يُنصح بإزالة المهبل الصناعى من القضيب مباشرة بعد إنزال الطلوقة السائل المنوى حيث يحتمل أن يكون الإنزال حدث في بداية المهبل الصناعى، وبمجرد أن يسحب الذكر القضيب من المهبل الصناعى يُحرك المهبل لتوجيه السائل المنوى إلى أنبوبة الاستقبال ويسمح للهواء بالخروج من الفتح الخاصة بذلك، ثم يُحمل المهبل الصناعى إلى المعمل لإجراء الاختبارات اللازمة على السائل المنوى، ثم تُسرع بتنظيف المهبل الصناعى بهاء دافئ لإزالة الفازلين الذى يُسرع من تلف الأسطوانة الداخلية.

وإن الحصول على السائل المنوي بواسطة المهبل الصناعي يتطلب خبرة بلحظة نزول السائل المنوي وخداع الذكر وسرعة اتمام العملية حيث يجب أن يوضع المهبل الصناعي في اللحظة التي يقفز فيها الذكر على الأنثى ويقترّب القضيب من مؤخرة الأنثى، وإذا حدث تأخير ولو لمدة قصيرة فإن انتصاب القضيب يحدث له ارتخاء مما يتسبب في الانتظار حتى يحدث الانتصاب للقضيب مرة أخرى وقد ترفض الطلوقة تلقيح البقرة. ومن ناحية أخرى لا يُنصح بالتبكير في وضع المهبل الصناعي. والأسوأ عندما يوضع القضيب في المهبل الصناعي الذي لم يتم تجهيزه جيداً أي إذا كانت درجة حرارة الماء في المهبل زائدة أو ناقصة عن الحد المسموح به أو سوء وضع الفازلين، وكذلك الوضع غير السليم للمهبل الصناعي عند استقبال القضيب فيه.

وعندما يرفض الذكر إنزال السائل المنوي يجب التأكد من صحة إعداد المهبل الصناعي حتى يمكن إعادة المحاولة للحصول على قذفة صحيحة. ومع الحصول على السائل المنوي من الطلوقة يجب اتباع الاحتياطات اللازمة لسلامة السائل المنوي.

تقييم صفات السائل المنوي:

تُجرى دراسات على السائل المنوي الذي نحصل عليه من الطلوقة لكي نحدد صلاحيته لإجراء التلقيح، وبطبيعة الحال فإن الحكم النهائي عن صفات السائل المنوي تتضح بعد إثباته لحدوث صفة الإخصاب.

ويقوم السائل المنوي بالصفات التالية: درجة تركيز الحيوانات المنوية في السائل المنوي (أى الكمية في واحد ملليجرام من السائل المنوي) وحركتها وطبيعة هذه الحركة والقدرة على البقاء حية في محلول كلوريد الصوديوم تركيزه ١٪. وللحكم الكامل عن صفات السائل المنوي لا يكفي تعيين صفة واحدة ولكن لا بد من الحكم بالاستعانة بعدة صفات.

وبدأت الدراسات بالصفات الصحية بوجه عام، وبالكشف عن القذفة التي نحصل عليها من السائل المنوي يمكن الحكم عند وجود خليط من صديد (مثل كتلة متجلطة

صفراء وبنية) والدم والبول وخيوط (والمواد الأخيرة تدل على إصابة أوعية الغدد الجنسية بالتهاب)، ويُعتبر السائل المنوي المختلط بهذه المواد بالإضافة إلى الرائحة الكريهة غير ملائم لاستخدامه في التلقيح ويلزم استبعاده، والاهتمام بعلاج الطلوقة التي أخذ منها السائل المنوي، كما يُعتبر السائل المنوي الذي يظهر به تحت الميكروسكوب كرات دم حمراء وبيضاء وبكتريا غير ملائم للتلقيح.

والسائل المنوي الخالي من العيوب من حيث التركيز والمظهر الخارجي يشبه الماء المختلط باللبن وقد يأخذ ألواناً مختلفة أى يميل للإصفرار والبياض وأحياناً إلى الإخضرار (ولكن ليس أخضر اللون) والرائحة مميزة تشبه بعض الشيء رائحة دهن صوف الأغنام. وإجراء التقييم من الناحية الصحية يمكن تقديره باستخدام ماصة ومحقن التلقيح أو أنبوبة اختبار مع تقسيم حجم القذفة.

اختبار السائل المنوي عن طريق النظر تحت الميكروسكوب:

تُعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق لتعيين صفاته، ولإجراء ذلك تُوضع نقطة من السائل المنوي على شريحة زجاجية جافة ونظيفة ومعقمة باستخدام عصا زجاجية معقمة أو ماصة، وتُغطى بغطاء زجاجي رقيق ويتم الفحص تحت الميكروسكوب وقوة العدسة الشيئية من ١٢٠ - ٣٠٠ مرة (وأحسن تكبير ١٨٠ - ٢٠٠ مرة)، ويُختبر السائل المنوي لصفتي الكثافة وحركة الحيوانات المنوية، وتعتمد دقة التقييم في كثير من الأحوال على التحضير السليم للعينة من السائل المنوي المراد فحصه فيجب أن تملأ عينة السائل المنوي كل مساحة الغطاء الزجاجي الرقيق ولا يخرج جزء من العينة خارج مساحة الغطاء الزجاجي وذلك حتى يكون سمك السائل المنوي متساوياً تحت الغطاء الزجاجي الرقيق، كذلك مراعاة عدم وجود فقاعات هواء في العينة التي تفحص، ولا يجب أن تكون درجة حرارة الحجرة التي يتم فيها الفحص أقل من ١٨°م، ويُفضل أن يتم الفحص في ثرموستات من الخشب في درجة حرارة ٣٨-٤٠°م، ويُجهز الميكروسكوب قبل بداية الفحص، والتأكد عن طريق مرآة الميكروسكوب ومجال الفحص وقوة التكبير والإضاءة الملائمة (لأن الإضاءة القوية تؤدي إلى عدم وضوح الرؤية الصحيحة للحيوانات المنوية).

ومن حيث كثافة السائل المنوي (وجود الحيوانات المنوية) يمكن التعبير عنها في ثلاثة مستويات:

١- **على الكثافة Dense** إذا كان كل مجال حقل الرؤية في العدسة العينية في الميكروسكوب ممتلئ بالحيوانات المنوية، ولا توجد بينهم مسافات فارغة من الحيوانات المنوية، وفي مثل هذا السائل المنوي واحد مللى لتر على أكثر من مليار من الحيوانات المنوية.

٢- **متوسط الكثافة Middle**: يُلاحظ وجود فراغات ولكن حجمها أقل من طول الحيوانات المنوية وتركيزها من ٠.٢ إلى مليار في المللى متر.

٣- **قليل الكثافة Sparse**: عندما تكون الفراغات بين الحيوانات المنوية أكبر من طول الحيوانات المنوية والتركيز أقل من ٢٠٠ مليون في المللى متر.

وإذا لم يحتوى السائل المنوي كلية على حيوانات منوية يطلق عليه aspermia. ويمكن دراسة حركة وحيوية ونشاط الحيوانات المنوية عن طريق النظر تحت الميكروسكوب، وتقدير نسبة الحيوانات المنوية التى حركتها عادية ومستقيمة straight forwardness وبناء على ذلك توضع درجة تقييم. فإذا كانت جميع الحيوانات المنوية سليمة بنسبة ١٠٠٪ وحركتها مستقيمة تأخذ التقييم (١)، وإذا كانت النسبة المثوية ٩٠٪ تأخذ التقييم ٠.٩، وإذا كانت النسبة ٨٠٪ تأخذ التقييم ٠.٨... وهكذا، أما في حالة وجود حركة متذبذبة فتأخذ التقييم sh (أى shaken)، وفي حالة انعدام الحركة كلية للحيوانات المنوية تأخذ التقييم im (أى immovable).

وفي بعض مراكز التقييم يُستخدم التقييم من ١ إلى ٥ وبذلك تأخذ الحيوانات المنوية التى حركتها ١٠٠٪ وفي الاتجاه المستقيم التقييم ٥ درجات، وبنسبة ٨٠٪ التقييم ٤ درجات، وبنسبة ٦٠٪ التقييم ٣ درجات، وبنسبة ٤٠٪ التقييم درجتان، وبنسبة ٢٠٪ التقييم واحد صحيح. ويُدون الفاحص التقييم العام للسائل المنوي في السجل الخاص به، ويكتب التقييم في صورة حروف تُعبر عن الكثافة والحركة والنشاط فمثلاً الكثافة ك

قد تساوى واحد أو تساوى ٥ تعنى أن كثافة السائل المنوى الذى به جميع الحيوانات المنوية فى حركة مستقيمة، م تساوى ٠.٦ (أو م = ٣) أى متوسط حركة الحيوانات المنوية ٦٠٪. وهكذا.

والسائل المنوى الملائم لأجل استخدامه فى التلقيح هو الذى به كثافة وحركة للحيوانات المنوية عالية والسائل المنوى الذى نحصل عليه حديثاً من الطلوقة لا بد أن تكون درجة تقيمه متوسطة أى لا تقل عن ٠.٦ (٦٠٪).

ولأجل إجراء التقييم السليم للسائل المنوى لا بد من التدريب على ذلك، وفى حالة السائل المنوى ذو الكثافة العالية يصبح من الصعوبة تحديد درجة الكثافة (رغم أنها تقديرية) نظراً للحاجة إلى معرفة النسبة المئوية للحيوانات المنوية ذات الحركة النشطة مما يؤدي إلى وضع أرقام بدلاً من النسبة المئوية. فإذا لاحظ الفاحص حركة سريعة rapid vertical فى دوامة يضع الدرجة (واحد) ومع الانخفاض القليل فى حركة الدوامة من ٠.٨ - ٠.٩ وهكذا، ولا يُنصح الخلط بين الحركة فى دوامة للحيوانات المنوية المتجمعة والمتركمة مع الحيوانات المنوية ذات الحركة الدائرية (دوران) لأن هذا يضعف حركة الحيوانات المنوية، وتطفو الحيوانات المتركمة غير المتحركة فى السائل المنوى فى صورة بقع معزولة كما أن وجودها يؤدي إلى انخفاض درجة التقييم للسائل المنوى.

والفائدة الوحيدة للتقدير بالنظر هى بساطة الإجراء وسرعة التقييم ولكن هذا الأسلوب له عيوب كثيرة جداً وأولها حدوث خطأ فى التقييم، وقد اتضح أن صفة الخصوبة للسائل المنوى تتركز كثيراً فى كثافته وسرعة تحرك الحيوانات المنوية ولذلك تم وضع ضوابط أخرى أكثر دقة ولكن معظمها معقد جداً ومرهق وبطئ ويحتاج إلى وقت طويل.

تعيين تركيز الحيوانات المنوية Concentration :

يتم هذا فى السائل المنوى بواسطة الشريحة المستخدمة لفحص شكل وعدد كرات الدم Hemocytometer، وهذه الشريحة من الزجاج السميك ويوجد فى المنتصف ثلاث

مساحات عرضية بجوار بعضها ومحددة بأخاديد، ومتوسط كل مساحة ٠.١ أو ٠.٢ مللى لتر أسفل حواف المساحة، ونضع الغطاء الزجاجى على المساحات بإحكام، وفي المساحة الوسطى توجد شبكة في حفرة أو حفرتين، وتتكون الشبكة من مربعات صغيرة وكبيرة، والشبكات لها نظم مختلفة وذات مساحات مختلفة ولكن مساحة المربع الصغير وكذلك المربع الكبير واحدة في جميع الخلايا، ومساحة المربع الصغير $\frac{1}{16}$ مللى متر مربع والمربع الكبير يساوى عدد ١٦ مساحة من المربعات الصغيرة.

وتُستخدم أحياناً الشريحة ذات شبكة جوريايشا أو توماتسيسكا، والمساحة الكلية لشبكة توماتسيسكا واحد مللى متر مربع ومقسمة بخطوط عرضية وطولية إلى ٤٠٠ من المربعات الصغيرة، وكل مجموعة تتكون من ١٦ مربع صغير موضوعة في إطار ثلاثى الأضلاع وبذلك كل الشبكات تتكون من ١٦ مربع كبير.

وشبكة الشريحة جوريايشا مساحتها ٩ مللى متر مربع وتتكون من ١٠٠ من المربعات الكبيرة (كل أربعة مربعات معاً)، ٤٠٠ مربع صغير (كل ١٦ مربع معاً)، وعند عد الحيوانات المنوية يحسن استخدام مجموعات المربعات الصغرى فقط.

ويصعب إجراء العد للحيوانات المنوية في السائل المنوى سميك القوام، ولذلك يجب تخفيفه بمحلول ٣٪ كلوريد صوديوم. ويخفف السائل المنوى للثور باستخدام ماصة معدة لذلك التى بها العلامتين ٠.٥، ١.٠، وفوق فقاعة الماصة يُوجد العلامة ١٠١، ويُسحب السائل المنوى إلى العلامة واحد وتُنظف نهاية ماصة السائل المنوى بقطعة قطن ثم نأخذ بالماصة محلول ٣٪ كلوريد صوديوم إلى العلامة ١٠١، وبهذه الطريقة نضاعف السائل المنوى إلى ١٠٠ مرة، ونظرًا لأن السائل المنوى غليظ القوام فلأجل سرعة الإجراء يمكن أن يتم سحب السائل المنوى بالماصة إلى العلامة ٠.٥ (أى التخفيف إلى ٢٠٠ مرة)، مع مراعاة أن تكون الماصة نظيفة ومعقمة ولذلك تغسل الماصة مباشرة بالماء والكحول والاثير وتُجفف، ويمرر خلالها هواء من كيس مطاطى، والهدف من نظافة الماصة سهولة تحرك الكرية الزجاجية التى تُوجد داخل الفقاعة ولا تلتصق بالجدار، كما تُنظف الشريحة الزجاجية فقط بالماء حيث أن الكحول والاثير يذيب مادة balson الكندية التى تُغطى مساحات الشريحة الزجاجية.

ونأخذ السائل المنوى بواسطة الماصة ونضغط نهايتها بين الأصابع ونرجها خلال ١ - ٢ دقيقة ثم نسمح بخروج أول ثلاث قطرات التي لا تحتوى على حيوانات منوية، والقطرة الرابعة توضع بحذر في مكان الفحص على الشريحة الزجاجية، وتُغطى بالغطاء الزجاجى بحذر شديد وتزال الأجزاء الزائدة من السائل المنوى بقطعة قطن وبحذر شديد.

وتُوضع الشريحة الزجاجية المجهزة في مكانها على كرسى الميكروسكوب مع استخدام قوة تكبير ٤٠٠ مرة ثم تسلط الإضاءة السليمة على العينة مع الحذر من الإضاءة القوية التي تعوق الرؤية الصحيحة للحيوانات المنوية وتُرى المربعات غير واضحة، ويتم العدد لرؤوس الحيوانات المنوية فقط التي تُوجد داخل المربعات أو التي تقع على يسار وأعلى حدود المربعات، ولا تدخل ضمن العدد الحيوانات المنوية التي تُوجد على يمين وأسفل حدود المربعات في المربع الذى يُجرى فيه العد، ويجرى العد في أغلب الأحوال في ٨٠ من صغار المربعات (أو خمسة من كبار المربعات) وتُختار المربعات القطرية diagonal، ويتم حساب تركيز الحيوانات المنوية طبقاً للمعادلة.

$$\frac{n.D. \times 400 \times 1000}{N.P} = C \text{ تركيز الحيوانات المنوية}$$

حيث C تركيز الحيوانات المنوية، n عدد الحيوانات المنوية، D قوة التخفيف (١٠٠ إلى ٢٠٠)، P عمق الشبكة في الشريحة الزجاجية (٠.١، ٠.٢ مللى متر)، N عدد المربعات الصغرى التي تم فيها العد (٨٠)، وبالضرب $400 \times$ لحساب قيمة C، بالمللى مترات المربعة، وبالضرب $1000 \times$ لحساب قيمة C بالمللى مترات.

ويمكن تعيين تركيز الحيوانات المنوية بطريقة بسيطة وذلك بقسمة عدد الحيوانات المنوية على ٢٠٠ (إذا كان السائل المنوى في الماصة عند العلامة واحد) أو قسمة عدد الحيوانات المنوية على ١٠٠ (وإذا كان السائل المنوى عند العلامة ٠.٥) والرقم الذى نحصل عليه يعبر عن تركيز الحيوانات المنوية بالمليار في واحد مللى متر.

مثال: إذا كان السائل المنوي قد تم تخفيفه في الماصة لعدد ١٠٠ مرة، وإذا العد في ٨٠ مربع وكان عدد الحيوانات المنوية ٢١٢ حيوان منوي فتكون قيمة C أى تركيز الحيوانات المنوية:

$$\text{تركيز الحيوانات المنوية } C = \frac{212}{100} = 1.06 \text{ مليار في واحد مللى متر.}$$

ويجب أن يتم العد للحيوانات المنوية في حجرة العد خلال مدة لا تقل عن ٧-٨ دقيقة حيث في محطات التلقيح الصناعى الكبيرة في موسم التلقيح يلزم الحكم على أكثر من ٢٠٠ عينة منه، ويستغرق العد من ٢-٣ ساعة مع استخدام الدقة في إجراء العد.

وتعيين تركيز الحيوانات المنوية يُعطى تصورًا عن كمية الحيوانات وليس عند صفاتها من حيث الحيوية ومقاومة الظروف غير الملائمة... إلخ. ولأجل تعيين صفات الحيوانات المنوية تستخدم بعض الطرق لهذا الغرض.

وقد ذكر حافظ B. Hafez & E. S. E. Hafez (١٩٩٣) طريقة تحديد تركيز الحيوانات المنوية باستخدام جهاز Hemocytometer مستخدمًا الأدوات اللازمة كالآتى:

أ- Platelet/ WBC Unopette Microcollection system (Becton – Dickinson, Rutherford, New Jersey

١- خزان بلاستيك يحتوى على ١.٩٨ مللى لتر لامبرت من ١٪ اكسلات امونيوم المخفف.

٢- ماصات شعرية زجاجية لها غلاف بلاستيك.

ب- حجرة العد بجهاز Hemocytometer ومسطرة Neubauer وغطاء زجاجى منزلق.

ج- جهاز العدد ذو وحدة واحدة (المدى من صفر إلى ٩٩٩).

طريقة العمل:

١- الخلط التام للسائل المنوى لضمان توزيع الحيوانات المنوية.

٢- مزج السائل المنوي بمخفف مناسب (مثل ١٪ أمونيوم أكسلات) ونسبة التخفيف ١ : ١٠٠ (مثال المخفف ٢٠ microlambert إلى ١.٩٨ millilambert).

٣- وضع جهاز hemocytometer التنظيف (الذى يحتوى مقياس Neubauer) على سطح مستو وتزويده بغطاء زجاجى منزلق coverslips.

٤- وبحرص شديد يتم مزج السائل المنوي المخفف، ثم تملأ حجرتى الجهاز مباشرة بالسائل المنوي المخفف مع مراعاة عدم زيادة درجة الامتلاء.

٥- الانتظار خمس دقائق لكي تستقر الحيوانات المنوية قبل بداية العد. والجهاز يمكن أن يُوضع في طبق بترى مغطى ليس به رطوبة وذلك لتجنب حدوث جفاف خلال فترة الانتظار.

٦- مسطرة Neubauer تحتوى على ٩ مربعات كبيرة، وباستخدام قوة التكبير × ٢٠٠ يتم عد جميع رؤوس الحيوانات المنوية في داخل المربع الأوسط الكبير، وهذا المربع مقسم إلى ٢٥ مربعاً صغيراً، ورؤوس الحيوانات المنوية التى ترقد على حدود هذه المربعات هى التى تدخل في العد إذا لمست الحدود العليا أو الشمالية، أما رؤوس الحيوانات المنوية التى تلمس الحدود اليمنى والسفلى لكل مربع لا تدخل في العد.

٧- يتم العد للحيوانات المنوية لكل من حجرتى الجهاز، وإذا اختلف عدد الحيوانات المنوية للحجرتين بأكثر من ١٠٪ ترفض النتائج، وتجهز حجرتين إضافيتين في الجهاز لأجل إجراء العد.

٨- تنتهى عملية العد بتعديل بؤرة العدسة في أسفل الغطاء الزجاجى المنزلق لأن بعض الحيوانات المنوية سوف تلتصق أسفل جانب الغطاء الزجاجى.

عد تركيز الحيوانات المنوية:

١- إيجاد متوسط عدد الحيوانات المنوية من حجرتى الجهاز.

٢- أبعاد المساحة الوسطى الكبيرة لـحجرة العد Neubauer هى واحد مللى متر (العرض) \times واحد مللى متر ارتفاع $\times 0.1$ مللى متر العمق لأجل حجم لـ 0.01 مللى متر مكعب. ويسجل تركيز خلايا الحيوانات المنوية بطريقة طبيعية فى عدد الحيوانات المنوية فى سنتيمتر مكعب ثم يتم ضرب الحيوانات المنوية \times عامل هو 10 آلاف.

٣- وحيث أن السائل المنوى قد تم تخفيفه بنسبة $1:100$ قبل إجراء العد للحيوانات المنوية فإن العد النهائى لابد أن يُضرب \times المعامل الإضافى 100 .

مثال: عدد الحيوانات المنوية فى السائل المنوى المخفف فى الحجرة الأولى = 240

عدد الحيوانات المنوية فى السائل المنوى المخفف فى الحجرة الثانية = 250

متوسط عدد الحيوانات المنوية = 245

تركيز خلايا الحيوانات المنوية = $245 \times 10 \times \frac{1}{22}$ أو $245 \times \frac{1}{22} \times 10$ سنتيمتر مكعب

تعيين نسبة الحيوانات المنوية الحية عن طريق الألوان فى أثناء حياتها:

هذه الطريقة أساسها صفة الخلايا الحية غير الملونة لبعض ألوان ميكروبيولوجية، وفى حالة تعيين ذلك على شريحة زجاجية نظيفة وعليها قطرة ليست كبيرة من السائل المنوى (يحسن تنظيفها بالكحول والاثير)، ويضاف إليها قطرة من محلول مائى من إيوسين Eosin ويتم خلطها معاً فى خلال $1-2$ ثانية بقضيب من الزجاج، ويجب أن يكون حجم القطرة يغطى المسحة مكان فحص الحيوانات المنوية على الشريحة الزجاجية. وتعرض المسحة للهواء ونضعها تحت الميكروسكوب وبقوة تكبير $300-400$ مرة، ويتم عد 500 حيوان منوى فى أماكن عديدة على الشريحة، ويتم حساب كل من الحيوانات الملونة وغير الملونة على حدة، والحيوانات المنوية الحية هى التى تكون فى لحظة أو مرحلة التكوين لها رأس غير ملونة، ثم تُحسب نسبة الحيوانات المنوية الحية باستخدام المعادلة:

$$\text{نسبة الحيوانات المنوية الحية} = \frac{\text{عدد الحيوانات المنوية غير الملونة}}{100} \times 100$$

٥٠٠

تقييم السائل المنوي عن طريق اختزال الميثالين الأزرق methylene blue

أساس هذه الطريقة قدرة الحيوانات المنوية في حالة عدم كفاية الأكسجين أنها تحصل عليه من الميثالين الأزرق، ونتيجة لذلك يفقد الميثالين الأزرق لونه ويتحول إلى اللون الأبيض: وكلما زادت كثافة الحيوانات المنوية في السائل المنوي كلما ازدادت عملية التنفس ويؤدي ذلك إلى تحول اللون الأزرق إلى اللون الأبيض للميثالين، ولأجل إجراء التقييم لا بد من توفر أسطوانة زجاجية وبها مجرى قطرة ٠.٨ - ١.٠ ملمتر، ٠.٠١٪ محلول أزرق ميثالين ومجهز في محلول كلوريد الصوديوم ١٪، ومُجهز بعض الشرائح الزجاجية والممصات.

ويتم إجراء التقييم في درجة حرارة ٢٠ - ٢٥^oم، وبواسطة الماصة نضع على الشريحة الزجاجية قطره من محلول التلوين ثم بنفس الماصة نضيف قطرة من السائل المنوي وبنفس الحجم وتخلط جيداً بقضيب زجاجي، ويُعبأ الخليط في مجرى الأسطوانة لمسافة حوالي ٢ سم من السائل المنوي الملون مع مراعاة عدم وجود فقاعات هوائية في عمود السائل المنوي الملون تجنباً لحدوث خطأ في التقييم، ونضع الأسطوانة وبها السائل المنوي على ورقة بيضاء، ويتم حساب الوقت الذي يتم خلاله اختفاء اللون بالساعة (تظهر على جانب المجرى ألوان زرقاء نتيجة تعرض السائل المنوي للهواء ويجب عدم حسابها في العدد)، وإذا حدث اختفاء اللون في أقل من ١٠ دقائق ففي هذه الحالة يتميز السائل المنوي بصفات جيدة، ومن ١١ إلى ٣٠ دقيقة تُعتبر الصفات متوسطة وإذا استغرق الاختفاء أكثر من ٣٠ دقيقة تعتبر الصفات رديئة (ولا يُنصح باستخدام هذا السائل في التلقيح).

وإذا كانت درجة الحرارة في المبنى الذي تُجرى به دراسة صفات السائل المنوي أعلى من ٢٥^oم يفقد السائل المنوي لونه بصورة أسرع ولذلك لا يُنصح بزيادة درجة الحرارة عن ذلك. وتركيز السائل المنوي يتراوح ما بين ١٠ × ٢^٨ حيوان منوي / مللى لتر في العجول إلى ١.٨ × ١٠^٩ حيوان منوي / مللى لتر في الثيران تامة النمو.

تعيين حيوية ومقاومة الحيوانات المنوية :

تدل حيوية الحيوانات المنوية على كفاءتها في مقاومة الظروف غير الملائمة وصلابتها وهي صفة هامة للسائل المنوي لأنها مرتبطة بقدره الحيوان المنوي على إنجاز عملية الإخصاب.

ولأجل تعيين الحيوية والمقاومة نأخذ ٠.٠٢ مللى لتر سائل منوي باستخدام ماصة ميكرومترية، أو ماصة عادية، ويُوضع السائل المنوي في قارورة زجاجية نظيفة وجافة ومعقمة أو إناء حجمه ٠.٥ لتر، ثم يضاف إلى الإناء ١٠ مللى لتر ١٪ كلوريد صوديوم (في ماء مقطر) ويُخلط في كل مرة، ونأخذ بواسطة الماصة السابق استخدامها قطرة من الخليط ونضعها على شريحة زجاجية نظيفة (بدون غطاء زجاجي)، ويُفحص تحت الميكروسكوب بقوة تكبير ١٨٠-٣٠٠ مرة وعند رؤية ولو حيوان منوي واحد يتحرك حركة مستقيمة نضع في الإناء كمية جديدة من المحلول ونُخلط ونكرر ما سبق، وهكذا ما دامت لا تنقطع الحركة المستقيمة للحيوانات المنوية (مع مراعاة عدم الأخذ في الاعتبار عد الحيوانات المنوية التي تهتز وعديمة الحركة)، ويتم قسمة عدد المليمترات من المحلول التي تستهلك في هذا الإجراء على ٠.٠٢ مللى لتر، ويتم الحساب على أساس عدد المرات التي يتم فيها تخفيف السائل المنوي، والرقم الذي نحصل عليه يُعبر عن حيوية ومقاومة الحيوانات المنوية، فإذا كان إجمالي كمية المحلول الذي استخدم ٨٠ مللى لتر فإن الحيوية تساوى $80 = 0.02 \div 4000$ ، وكلما زادت الحيوية والمقاومة كلما زادت صفة خصوبة السائل المنوي.

وتعيين الحيوية والمقاومة لا بد أن يُجرى في درجة حرارة ١٨-٢٥^oم ولا تزيد مدة الحيوية عن ١٥-٢٠ دقيقة، وعدم توفر احتياجات هذه الطريقة مثل الاستخدام الزائد لمحلول كلوريد الصوديوم (أحياناً يُستخدم من ٨٠٠-١٠٠٠ مللى لتر من هذا المحلول).

وقد اقترح ميلافانوف وكاروتكوف طريقة أخرى لتعيين المقاومة التي تعتبر أقل تكلفة في استخدام محلول كلوريد الصوديوم والطريقة تُلخص في الآتي: نستخدم ثلاث زجاجات نظيفة بحجم ٢٠-٥٠ مللى لتر، وفي الزجاجة الأولى نضع ١٠ مللى ١٪

كلوريد صوديوم، وفي الزجاج الثانية ٠.٥ مللى لتر، وفي الزجاج الثالثة ٠.٢٥ مللى لتر، ثم باستخدام ماصة ميكرومترية نضع ٠.٠٢ مللى لتر سائل منوى في الزجاج الأولى ويتم خلطها بخمس حركات دائرية ثم نأخذ قطرة وتُفحص تحت الميكروسكوب، وفي وجود حركة مستقيمة للحيوانات المنوية نأخذ ٠.٥ مللى لتر من السائل من الزجاج الأولى وتنقل في الزجاج الثانية وتخلط وتترك مدة ثلاث دقائق وتُجرى عملية الفحص، وإذا توقفت الحيوانات ذات الحركة المستقيمة فإن الحيوية والمقاومة تساوى الرقم ١٠٠٠، وفي حالة استمرار الحركة المستقيمة نضع في كوب رقم (٢) بواسطة السحاحة مقدار حوالى واحد مللى لتر من المحلول حتى تقف الحركة المستقيمة، وإن إضافة هذا المقدار يؤدي إلى زيادة الحيوية والمقاومة بمقدار ١٠٠٠، والاستهلاك الكلى لعدد مللى لترات من المحلول في الكوب رقم (٢) سوف يعبر عن الحيوية والمقاومة بالآلاف.

ولتجنب الخطأ في تقدير الأحجام الصغيرة مثل ٠.٢٥ مللى لتر ولكى نهدف إلى زيادة الدقة فقد اقترح V.E. Pastavnia ، E.V. Smirnov في سنة ١٩٥٨ طريقة تعيين حيوية ومقاومة الحيوانات المنوية، فعلاوة على استخدام الماصة الميكرومترية والعادية لأخذ عينة مقدارها ٠.٥ مللى لتر من خليط الحيوانات المنوية وكلوريد الصوديوم يجب استخدام أيضًا كوبين شاي عاديين وسحاحة حجمها ٥٠ - ١٠٠ مللى لتر وبها تدريج بالمللى لتر، في الكوب الأول نضع بواسطة السحاحة الميكرومترية ٠.٠٢ مللى لتر سائل منوى ويضاف إليه ١٠ مللى لتر ١٪ كلوريد صوديوم، وتُغسل الماصة جيدًا، وإذا وجد في قطرة من الخليط حيوانات منوية تتحرك حركة مستقيمة نأخذ من الكوب الأول ٠.٥ مللى لتر من الخليط ويصب في الكوب الثانى ويضاف إليه ٠.٥ مللى لتر كلوريد صوديوم، وإذا توقفت الحركة المستقيمة للحيوانات المنوية تكون المقاومة والحيوية تساوى ١٠٠٠، ومع وجود حيوانات منوية تتحرك حركة مستقيمة أضف من السحاحة في الكوب الثانى محلول بمقدار واحد مللى لتر إلى توقف الحركة المستقيمة للحيوانات المنوية، وإن إضافة هذا المقدار يؤدي إلى زيادة المقاومة إلى ١٠٠٠ وبذلك يكون كل استهلاك المللى لترات من المحلول في الكوب رقم ٢ سوف يعبر عن الحيوية والمقاومة بالآلاف.

وقد ذكر B. Hafez ، E.S.C. Hafez أن خاصية الحيوية تشمل التنظيم الموضوعى لإمكانية الحيوان المنوى ونوعية الحركة، ويُستخدم الميكروسكوب الضوئى لدراسة الحيوان المنوى ويُجرى التقسيم لحيوية الحيوان المنوى باستخدام السائل المنوى الخام وشرائح تحت الميكروسكوب.

ويعتبر التقسيم فى السائل المنوى الخام دليلاً عن أداء الحيوانات المنوية فى القنويات الملحقة بالخصية، ويعوق التركيز العالى للحيوانات المنوية قياس حيويتها فى السائل المنوى الخام مما يؤدي إلى صعوبة الحكم على نظام وطبيعة الحيوية، ولعلاج هذا العائق لابد من إجراء الاختبار بتركيز 10×25 حيوان منوى لكل ميللى لامبرت.

وتتأثر جدًا حيوية الحيوان المنوى بالظروف البيئية مثل الحرارة الزائدة أو البرد الزائد ولذلك من الأهمية حماية السائل المنوى من المصادر الضارة أو الظروف غير الملائمة قبل إجراء التحليل، ولتحقيق الهدف من قياس الحيوية يقوم شخص خبير بذلك باستخدام ميكروسكوب مجهز، ويأخذ قطره من السائل المنوى وتُفرد على شريحة زجاجية وتُغطى بشريحة أخرى، وتفحص تحت الميكروسكوب بقوة تكبير ٢٠٠ إلى ٤٠٠ وذلك لتقدير حيوية الحيوان المنوى، والقياسات التى تجرى لإيجاد الحيوية تشمل:

- ١- نسبة الحيوانات المنوية ذات الحيوية (المستوى الطبيعى من ٧٠-٩٠٪ حيوية).
- ٢- نسبة الحيوانات المنوية التى تتصاعد فيها الحيوية تدريجيًا.
- ٣- سرعة الحيوانات المنوية [(من صفر غير متحركة) إلى ٤ (سرعة الحركة)].
- ٤- طول مدة بقاء حيوية الحيوانات المنوية فى السائل المنوى الخام عند درجة حرارة الغرفة من ٢٠-٢٥ م°، وفى حالة توزيع السائل المنوى على شريحة زجاجية (عند درجة حرارة الغرفة أو فى ثلاجة تحت درجة حرارة ٤-٦ م°).

وطرق عديدة تم تكوينها لأجل إجراء تقييم موضوعى عن حيوية الحيوانات المنوية ومرور أو انقضاء الزمن على التصوير المجهري والتحليل بالحاسب الآلى وقياس شدة الضوء النسبية بين مختلف أجزاء الطيف (سبكتروتوميتر)، وقد أسهم الحاسب الآلى فى تحليل السائل المنوى ويستخدم فى المعامل كوسيلة موضوعية فى تحديد حيوية الحيوانات

المنوية. كما يوجد حاسب آلي لتحديد حيوية motility الحيوانات المنوية ويُعطى تحليلاً موضوعياً لقياسات عديدة عن حيوية الحيوان المنوى Hamilton – Thorne model.

الشكل الظاهري للحيوانات المنوية Sperm morphology:

كل عينة من السائل المنوى تحتوى بعض خلايا الحيوانات المنوية الشاذة، والشكل الظاهري الشاذ للحيوانات المنوية له علاقة كبيرة بالخصوبة في قطيع الماشية، ويتسبب الضغط الحرارى في تحطيم عدد كبير من الحيوانات المنوية، ويمكن أن تتسبب فترات الحرارة المكثفة مع ارتفاع الرطوبة في عقم الذكر لمدة تصل إلى ٦ أسابيع، ويظهر العدد الكبير من الحيوانات المنوية الشاذة في قذفات من السائل المنوى التى يتم جمعها خلال فترة صحوة الذكر، ويساعد على تقليل تأثيرات الضغط الحرارى استخدام الظروف البيئية المناسبة والماء التنظيف البارد.

وعندما تزيد نسبة خلايا الحيوانات المنوية الشاذة عن ٢٠٪ تنخفض الخصوبة، وأمكن تقييم نوعيات الشذوذ باستخدام الميكروسكوب، ويُصنف الشكل الظاهري للحيوانات المنوية الشاذة إلى الشكل الظاهري الأول والثانى والثالث، ويرتبط الشكل الظاهري الأول برؤوس الحيوانات المنوية والكرموسومات منحرفة السنتروميير acrosome، والشكل الظاهري الثانى الشاذ يدل على وجود عيب في الجزء الأوسط من الذيل، والشكل الظاهري الثالث الشاذ يدل على عيوب أخرى على الذيل.

تعيين جنس الحيوان ذكر أم أنثى فى الحيوان الثديية

Sex determination in mammals

التنمية لجميع الكائنات الحية مبرمجة طبقاً لمادتها الوراثية التى يطلق عليها DNA (deoxyribonucleic acid) التى تتراص على شكل خيوط طويلة تسمى الكروموسومات وكل خلية في الجسم تحتوى على مجموعة متطابقة من الكروموسومات في داخل نواتها ما عدا نوعية قليلة من الخلايا وخاصة خلايا الدم الحمراء التى لا تحتوى على نواة ولذلك لا تحتوى على DNA، وكل مرة تنقسم فيها الخلية ابتداء من البويضة

المخصبة إلى تكوين الجنين حيث يؤدي النمو في الفترة الجنينية وفي فترة تمام النمو إلى تكوين اثنين متطابقين من الكروموسومات وتنتقل إلى خليتين.

ونواة كل خلية ماشية تحتوي على ٦٠ كروموسوم التي تترتب في ٣٠ زوج حيث يطلق على ٢٩ زوجًا الكروموسومات الجسمية autosomes وزوج واحد يطلق عليه كروموسوم الجنس. وواحد من كل زوج من الكروموسومات الجسمية هو الذي يورث من الحيوان الأم (البويضة) والثاني يورث من الذكر (الحيوان المنوي)، ويتم توريث كروموسومى الجنس أيضًا من الأم والأب ويتم ذلك في صورة زوج فقط في الإناث وتعبر عنها بكرموسوم X، والذكر على العكس له فقط كروموسوم واحد X (ورثة من أمه) وكروموسوم واحد إضافي وحيد يسمى Y كروموسوم وورثة من أبوه، ويطلق على X، Y كروموسومى الجنس ويسود كروموسوم Y وراثيًا، وبذلك يتوقف تحديد الجنس على وجود أو غياب كروموسوم Y، ويُعتبر كروموسوم Y أصغر حجمًا بالمقارنة بكرموسوم X ويحتوى فقط على الجينات اللازمة لتطور خصوبة الذكر. وكروموسوم Y لا يحتوى على عوامل وراثية أساسية للحياة كما لا توجد في الإناث مع عدم وجود تأثيرات ضارة. والجين الوحيد المحدد هو الجين trigger اللازم لتمييز الخصية. وهذا الجين معروف بأنه المحدد لمنطقة الجنس في كروموسوم Y (SRY) وهذا الجين مسئول عن تطور الخصيتين وإفراز الهرمونات عن طريق الخصيتين ويُظهر كل الصفات الخاصة بالذكر. وفي حالة غياب SRY فإن الغدد في المرحلة الجنينية تتميز إلى مبيض ويتبع ذلك تطور الأنثى.

التحكم فى جنس النسل فى الحيوانات الزراعية

Control of progeny sex in livestock

التدخل الواقعى فى اختيار الجنس يمكن أن يتم فى مرحلتين: الأولى خلال نقل الأجنة والثانية أثناء الإخصاب. والأولى تشمل على تحديد الجنس لجنين يتم الإخصاب بدون إبطال قدرته، والثانية تتطلب فصل الحيوانات المنوية التي تحمل X كروموسوم عن الحيوانات المنوية التي تحمل Y كروموسوم والتي توجد بصورة طبيعية فى المنى بنسب متساوية بدون إبطال قدرتها على إخصاب البويضات.

كثير من المحاولات عديمة الجدوى تم إجراؤها لفصل المنى إلى مكوناته لأجل الحيوان المنوى X، Y ومن هذه المحاولات الطرد المركزي والترشيح والتحليل الكروموجرافي والتحليل الكهربائي للدقائق المعلقة electrophoresis والفصل المناعي immunoseparation.

تعيين القابلية للنمو والحياة للحيوانات المنوية خارج الجسم Tenacity and Viability

يعتبر تعيين القابلية للنمو والحياة للحيوانات المنوية خارج الجسم طريقة جديدة لتعيين صفات السائل المنوى، وكقاعدة عامة تستطيع الحيوانات المنوية العيش مدة طويلة خارج الجسم ولها خاصية إحداث الإخصاب بدرجة نجاح عالية، وتبعاً لدراسات للباحث سو كولوف تعتبر القابلية للنمو والحياة تعبيراً عن كفاءة الجسم الصحية بدرجة كبيرة لإنتاج السائل المنوى. وقد اتضح أن السائل المنوى من ذكور خلدان الأرناب كان أكثر حيوية من السائل المنوى لذكور الأرناب الناتجة من تربية الأقارب.

ولأجل تعيين حيوية الحيوانات المنوية للثور: يُخزن السائل المنوى في صورة سائل منوى مخفف أو غير مخفف في درجة حرارة الصفر، وتختبر حركة الحيوانات المنوية مرتين في اليوم إلى وقت عدم نفوق كل الحيوانات المنوية، وأحياناً يُخزن السائل المنوى في درجة حرارة جسم الإنسان (37° - 38° م)، وتختبر الحركة كل 4-6 ساعات، ويُعتقد أن تخزين السائل المنوى في هذه الدرجة من الحرارة يُعطى صورة أكثر واقعية لحيويتها.

حساب الأشكال الشاذة من الحيوانات المنوية:

يتم ذلك لتحديد عدم وجود مرض في الأعضاء التناسلية للذكر حيث تفرز الخصية المريضة غالباً كمية كبيرة من الحيوانات المنوية الشاذة (متضخمة gigantic، قزمية dwarfish، ذو رأسين وذو ذيلين وذو عيوب في الرأس والذيل... إلخ من العيوب الشاذة). وهذه الأشكال تسمى teratosperm أى عجائب التشوه في الحيوان المنوى.

ولكى يتم تعيين نسبة الخلايا الجنسية المريضة تؤخذ مسحة رقيقة من السائل المنوى على شريحة زجاجية وتجفف وتثبت في كحول تركيزه 96° في خلال خمس دقائق ثم تُصبغ

ثم تُغسل في الماء وبعد الجفاف تُفحص الشريحة تحت الميكروسكوب بتكبير ٦٠٠ مرة، ويتم عد كل من الحيوانات المنوية السليمة أو الطبيعية والحيوانات المعيبة (يجب أن يكون العدد الكلى لقراءات الفحص للسليمة والمريضة لا يقل عن ٥٠٠ حيوان منوي) ثم تُحسب نسبة الحيوانات المنوية المريضة من المجموع الكلى الذي تم فحصه.

تخفيف السائل المنوي وحفظه :

بدأ التفكير في طرق حفظ السائل المنوي مع ظهور التلقيح الصناعي، وعن المدة من الوقت اللازمة لحفظ السائل المنوي خارج جسم الطلوقة الذي نحصل عليه. وقد أوضح E.E. IVANOV أن ظروف حفظ السائل المنوي لا بد أن تكون مختلفة تبعاً للمدة المطلوبة للاحتفاظ به، ففي حالة حفظه لمدة قصيرة لا بد من مراعاة الظروف التالية: أوعية وأجهزة نظيفة، وتجنب تعرض السائل المنوي لأشعة الشمس المباشرة ودرجة الحرارة من ١٨-٢٥ م، أما في حالة حفظه لمدة طويلة فلا بد من حفظه في درجة ١٩٦ م^٠ تحت الصفر.

واتضح أن الحيوانات المنوية تختلف عن خلايا الجسم الأخرى حيث تتفوق عملية الاختزال على عملية أكسدة الغذاء، ونتيجة لذلك يحدث نسبيًا سرعة في استهلاك احتياطي المواد الغذائية الخاصة للحيوان المنوي مما يؤدي إلى نفوقه.

وسبب آخر لنفوق الحيوان المنوي عند تخزينه خارج الجسم هو التسمم بحامض اللاكتيك ونواتج التحلل الأخرى، وتحت هذه الظروف وقبل حدوث النفوق يفقد الحيوان المنوي القدرة على إخصاب البويضة، كما يتوقف بقاء الحياة للحيوانات المنوية على قدرتها على الحصول على غذائها من الوسط المحيط بها وحجم مصادر الحياة وسرعة استهلاكها، وكلما زاد معدل التمثيل الغذائي للحيوانات المنوية كلما أدى ذلك إلى سرعة نفوقها ولذلك فلاطالة حياتها لا بد من توفر عاملين:

(١) التغذية والرعاية الجيدة للطلايق التي ترفع من قدرة الحيوانات المنوية على الحياة.

(٢) الطريقة التي تؤدي إلى بطء التمثيل الغذائي. ولأجل بطء عمليات التمثيل

الغذائي يمكن اقتراح طرق مختلفة وذلك بإضافة فلوريك صوديوم Fluoric وحامض كربونيك لتغيير الظروف الحرارية.

وفي الوقت الحالي الطريقة الأكثر انتشارًا لحفظ السائل المنوي تحت درجة حرارة الثلج، وهذه الطريقة تُستخدم في مجالات الإنتاج حيث أن الثلج رخيص الثمن ووسيلة للتبريد شائعة وهي أيضًا مناسبة فعند ذوبان الثلج تبقى درجة الحرارة في مستوى واحد.

ولكى نتجنب صدمة البرد تستخدم طريقتان:

الطريقة الأولى: تتلخص في إجراء التبريد بالثلج بالتدرج وفي مستوى واحد حتى تكون سرعة التبريد طوال الوقت حتى يكون انخفاض درجة التبريد وسرعتها طول الوقت في مستوى واحد، وبمعنى آخر أن السائل المنوي يحدث له تبريد نسبي بسرعة واحدة، ونتيجة لذلك لا يحدث تراكم من حامض اللاكتيك وتخلفات من نواتج أخرى، ومع الاقتراب من درجة الصفر يحدث التراكم ببطء ومثالاً لذلك: في الساعة الأولى درجة حرارة السائل المنوي تنخفض من 40°C إلى 20°C (الانخفاض 20°C)، وفي الساعة الثانية من 20°C إلى 10°C (أى الانخفاض 10°C)، وفي الساعة الثالثة من 10°C إلى 5°C (أى 5°C)، وفي الساعة الرابعة من 5°C إلى 2.5°C (أى الانخفاض 2.5°C) وفي الساعة الخامسة تصل إلى الصفر.

والرقم الذى يُعبر عن الانخفاض في درجة الحرارة في السائل المنوي في كل ساعة يسمى معامل التبريد coefficient of cooling (C)، وكلما تم التبريد ببطء كلما قلت خطورة صدمة التبريد، ولكن لأجل السائل المنوي للطلوقة لا يسمح باستخدام التبريد الزائد في الانخفاض حيث في هذه الحالة يتراكم كثير من حامض اللاكتيك مما يؤدي إلى تسمم الحيوانات المنوية، وفي هذه الحالة كلما كان السائل المنوي كثيفًا كلما أدى إلى سرعة تراكم حامض اللاكتيك، ولذلك تستخدم السرعة في التبريد التى بها نتجنب كلا الخطرين وهما صدمة التبريد وسرعة الأكسدة.

وقد أوضح ميلافانوف أن السائل المنوي الكثيف غير المخفف للطلوقة يمكن تبريده باستخدام معامل التبريد 1.8 إلى 2.2 حيث أن درجة حرارة السائل المنوي تنخفض إلى

الصفير في فترة ٦-٨ ساعات، ويُستخدم أكبر معامل تبريد عالي للسائل المنوي الأكثر كثافة، وتُستخدم طريقة أخرى تعتمد علي صفة تفاعل Lecithine مع البروتين الذي يحتفظ به الحيوان المنوي نتيجة لصدمة البرودة، والـ Lecithine بكمية كبيرة (تصل إلى ٧٪) موجود في صفار البيض Yolk، ويخفف السائل المنوي قبل التبريد بمخفف معين الذي في تركيبه علاوة عى الماء المقطر يدخل أيضًا في تكوينه صفار بيض الدجاج الطازج وسترات الصوديوم والجلوكوز، ومع احتواء المخفف على ٢٠٪ صفار البيض يمكن تبريد السائل المنوي بمعامل تبريد ٢٠-٢٥ م أى يمكن بغمس قارورة بها السائل المنوي في الثلج، وتعتبر سترات الصوديوم مخفف قلوى ويتعادل مع حموضة الصفار، ويعتبر الجلوكوز مادة غذائية للحيوانات المنوية.

ويقوم المخفف صفار البيض بالحماية في لحظات سريعة وخلال بعض الدقائق بعد التخفيف، ولذلك لا يُنصح بتخفيف السائل المنوي بمخفف بارد. ويتم حفظ السائل المنوي ذو الصفات العالية وتقديره لا يقل عن ٠.٨ .

طريقة تخزين السائل المنوي:

التخزين لفترة قصيرة وتخفيف السائل المنوي في درجة حرارة الصفير قبل استقبال السائل المنوي من الطلوقة يحضر المخفف من صفار البيض حسب الوصفة التالية:

١٠٠ مللى لتر	ماء مقطر
٣ جم	جلوكوز طبي (بدون ماء)
١.٤ جم	سترات الصوديوم
٢٠ مللى جرام	صفار بيض الدجاج

ولكل ١٠٠ مللى جرام مخفف تضاف مواد مقاومة للبكتريا بالكميات التالية:

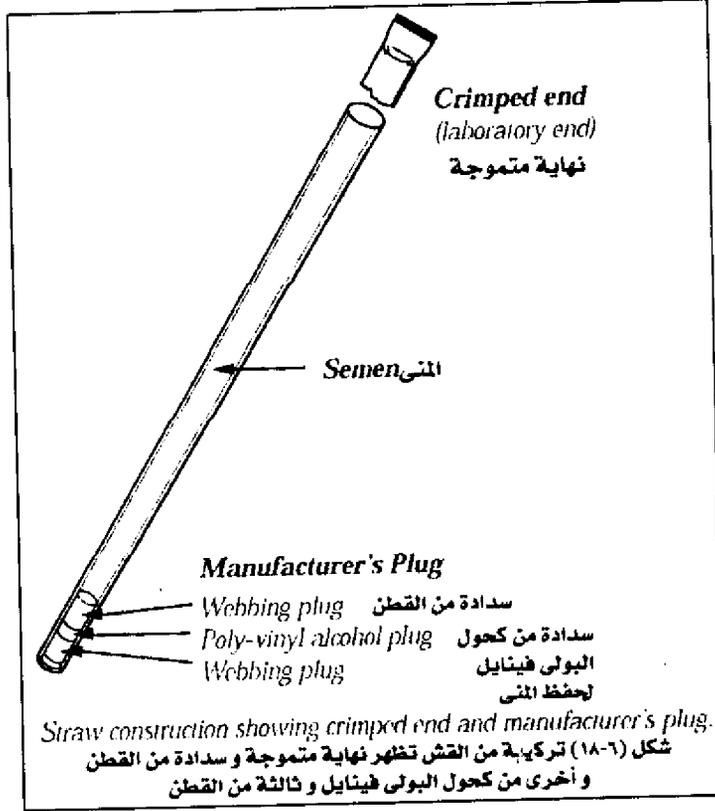
مضاد للبكتريا الأبيض streptothricin ١٥٠ مللى جرام، بنسلين صوديوم ٣٠٠٠٠٠

٥٠٠٠٠ وحدة، ستربتوماسين ٣٠٠٠٠-٥٠٠٠٠ وحدة، وفي البداية يُذاب في الماء الجلوكوز وسترات الصوديوم والمضادات الحيوية ثم يضاف صفار البيض، ويلزم الحرص في التحضير حتى لا يحدث ترسيب لبروتين بيض الدجاج في المحلول. ويمكن استبدال المخفف باستخدام لبن بقرى مغلى خلال ١-٢ دقيقة ويبرد إلى درجة حرارة ٣٠-٣٥ م، وفي كل ١٠٠ مللى لتر لبن يضاف ٢٠ مللى لتر صفار البيض، ولا بد أن تمر فترة لا تزيد عن ٥-٧ دقائق من وقت الحصول على السائل المنوى إلى تخفيفه.

وقبل استخدام المخفف لا بد أن يسخن في ماء دافئ إلى درجة حرارة ٣٠-٣٥ م، ومع إجراء التخفيف لا بد أن يصب المخفف في السائل المنوى وليس العكس، ويُخفف السائل المنوى للطلوقة طبقاً لصفاته بنسبة من ١ : ٣ إلى ١ : (١٥-٢٠) ويمكن أيضاً بنسبة تصل إلى ١ : ٥٠ (في أغلب الأحوال بنسبة ١ : ٨-١٠)، وبعد التخفيف يُفحص السائل المنوى تحت الميكروسكوب، وإذا خفض المخفف من نشاط الحيوانات المنوية فلا بد من استبعاد المخفف وتحضير مخفف جديد.

ويصب السائل المنوى المخفف في أنابيب اختبار نظيفة جافة معقمة التي تقفل جيداً بغطاء محكم من المطاط، ونضع تحت أنبوبة الاختبار صفحة من الورق المقوى، وكل إناء تلصق به قطعة من الورق label أو القماش لتوضح محتويات الإناء من المخفف والتاريخ وساعة الحصول على السائل المنوى وحجمه، وتوضع الأوعية وبها السائل المنوى المخفف في ترامس غذائية أو ترامس خاصة بذلك، وتملئ قبل وضع الأوعية بقطع صغيرة من الثلج، ولا بد من وضع الأوعية وبها السائل المنوى في الترموس خلال ١٥ دقيقة من لحظة الحصول عليه ولا يُنصح بالتأخير عن ذلك حيث أن وجود الترموس في درجة حرارة الغرفة يؤدي إلى تراكم نواتج ضارة متخلفة عن عملية التمثيل الغذائي (شكل ٦-١٨) ومع ذوبان الثلج نتخلص من الماء ويضاف الثلج بدلاً منه، وفي حالة نقل السائل المنوى شتاءً يجب حماية الترموس بغطاء من اللباد أو حشوة من قطن أو ورق مقوى حيث أن الحيوانات المنوية تموت إذا كانت درجة حرارة الثلج -١ م، ويمكن انتقال الترموس وبها السائل المنوى على أى وسيلة انتقال، ولأجل حفظ السائل المنوى من تكوين رغاوى لا بد من صب السائل المنوى في قوارير حتى الغطاء.

ويمكن حفظ الحيوانات المنوية في درجة حرارة الصفر وتحتفظ بالخصوبة خلال ٢-٣ أيام ولذلك لا بد من فحص السائل المنوي تحت الميكروسكوب في درجة حرارة ٣٧-٤٠ م.



شكل (١٨-٦) تركيبة من القش لحفظ المنى تظهر نهاية متموجة وسداة من القطن وأخرى من كحول البولي فينائل وثالثة من القطن.

حفظ السائل المنوي غير المخفف لفترة قصيرة في درجة حرارة الصفر المنوي:

يمكن إجراء ذلك باستخدام إناء ذو جدارين خاص بحفظ السائل المنوي. ففى البداية يتم ملء جسم الإناء الخارجى بالماء الدافئ (٩٣٠-٣٥٠ م) ثم نضع السائل المنوي، ويُغطى بغطاء محكم زجاجي ثم تُلف جميع جوانب الإناء الخارجى باللباد بسمك ٢-٣

سم، ثم يوضع في إناء زجاجي حجمه ٠.٥ - ٠.٧ لتر، ويُقفل الإناء الداخلى بغطاء ويُغمس في الثلج أو الجليد، وبهذا الإجراء نحافظ على حركة الحيوانات المنوية بمقدار ٠.٦ (٦٠٪) في خلال ١ - ١.٥ يوم.

حفظ السائل المنوى في حامض الكربونيك المشبع

وقد اقترحه العالم الأمريكى فاندى مارك الذى استخدمه لأجل وقف أو إخمار تكوين ثانى أكسيد الكربون نتيجة عملية التمثيل الغذائى، ويستخدم الخليط التالى:

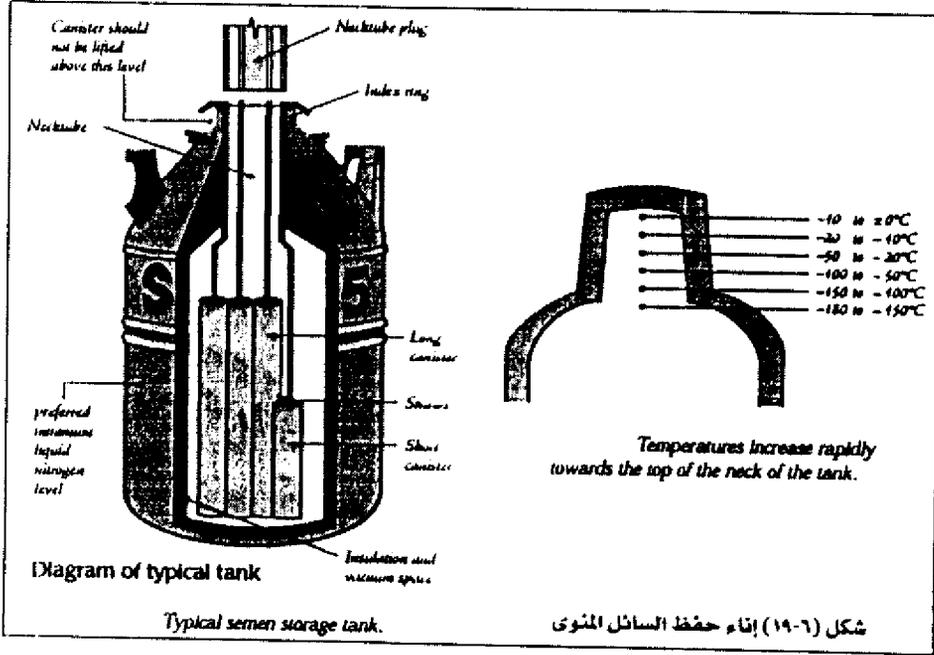
ماء مقطر	١٠٠ مللى لتر
سترات صوديوم	٢.٤ جم
جلوكوز	٠.٣ جم
بيكربونات الصوديوم	٠.٢١ جم
كلوريد بوتاسيوم	٠.٠٤ جم
مضاد حيوى streptocid	٠.٣ جم
صفار بيض	١٠ جم

ومن خلال المخفف في خلال ١٠ دقائق يضاف ثانى أكسيد الكربون، ثم يضاف على مقدار واحد مللى لتر من المخفف ١٠٠٠ وحدة بينتسلين و ٠.١ مللى لتر سلفات دهيدرو ستربتوميسين، ويخفف السائل المنوى بنسبة ١ : (١٠-٤٠)، ويوضع بإحكام في أنابيب زجاجية ويُحفظ في مكان مظلم في درجة حرارة الغرفة، وفي خلال ٥-٦ يوم تبقى خصوبة السائل المنوى عالية ونسبتها حوالى ٦٠ - ٧٠٪.

حفظ السائل المنوى لفترة طويلة بواسطة التبريد العميق: (شكل ٦-١٩)

مع تكوين محطات التلقيح الصناعى أصبح من الضرورى التفكير في وسائل حفظ السائل المنوى التى تسمح بحفظه محتفظاً بصفة الخصوبة ولو في خلال ٢-٣ أسبوع، ونظراً للحاجة إلى توفر احتياطى من السائل المنوى يوزع على مزارع أخرى، ويوفر

التكاليف الباهظة لاقتناء الذكور للتلقيح، كما بُذلت محاولات لإيجاد أحسن طريقة لضمان سلامة انتقال السائل المنوي والاستفادة من السائل المنوي الزائد عن حاجة محطة تربية الأبقار والاستفادة منه في تلقيح إناث في مزارع أخرى يصعب انتقال الذكور إليها أو حدوث تكدس في عدد الإناث التي في حالة شبق ومطلوب سرعة تلقيحها.



شكل (٦-١٩) إناء حفظ السائل المنوي.

وقد ثبتت إمكانية العمل علي إطالة مدة حفظ السائل المنوي عن طريق انخفاض درجة الحرارة أثناء حفظه، ولكن اتضح أنه عند درجة الحرارة -0.6° يبدأ السائل المنوي يتجمد وبعد إزالة التجمد تفقد الحيوانات المنوية صفة الخصوبة، وسبب نفوق الحيوانات

المنوية عند التجمد هي نفس الأسباب التي تسبب موت النباتات في وقت الشتاء القارس نظرًا لموت الخلايا النباتية في حالة تجمدها وذلك لإزالة الماء من البروتوبلازم dehydration.

في ظل درجة الحرارة الجوية تحت الصفر تتكون بين الخلايا كريات من الثلج التي تتكون من ماء البلازما، ونتيجة لذلك يزداد تركيز الأملاح والسكريات الذائبة في البلازما وهذا يؤدي بالتالي إلى تخرثر البروتين، وبذلك يترسب الثلج بكثافة على سطح الخلايا مما يؤدي إلى إتلافها، وعلاوة على ذلك يمكن أن يتكون الثلج في داخل البروتوبلازم وبذلك تتسبب كريات الثلج الكريستالية في تحطيم تركيب الخلايا وصعوبة إزالتها.

وفي الثلاثينيات تمكن الباحث البيولوجي الأمريكي ب. رايت من الحصول على وسيلة متقدمة لإمكانية تقوية البروتوبلازم وعدم تكوين كريات ثلج كريستالية أي عدم تحطيم تركيب البروتوبلازم وأطلق عليها صلابة البروتوبلازم التي تتكون في ظل التبريد السريع جدًا نتيجة لحدوث مظاهر صغيرة بيولوجية مما يؤدي إلى إزالة منطقة الخطورة نتيجة درجة الحرارة التي تتكون وتنمو فيها كريات الثلج الكريستال وتصل عملية تكوينها غالبًا إلى الصفر، وبذلك يتهاusk البروتوبلازم كوحدة واحدة.

وعلماء آخرون في الثلاثينيات والأربعينيات أمكنهم تجميد الحيوانات المنوية للديوك والضفادع، وبعد ذوبان الثلج بدأت الحياة والحركة ولكن محاولة الحصول على نسل من الدجاج بالتلقيح بالسائل المنوي المتجمد ثم السائل المنوي الدافئ لم تعط نتائج ناجحة وبالنسبة للسائل المنوي للماشية فإن محاولات تجميده كانت أقل نجاحًا ونفق معظمها.

ولكن النجاحات الأولى الجادة لتجميد السائل المنوي للماشية أمكن الحصول عليها بنجاح فقط في نهاية الأربعينيات. ففي سنة ١٩٤٨ كان E.V. Smimov أول من أمكنه تجميد السائل المنوي للأرانب والخيل والكباش والطلاق وكذلك الحصول على نسل من الأرانب التي نُفِحت بسائل منوي متجمد سبق حفظه خلال تواريخ مختلفة (إلى ٣٢ يومًا) في حامض كربونيك جاف في درجة حرارة -٧٩° م وأكسجين سائل في درجة حرارة -

١٨٣ م. وفي سنة ١٩٥٠-١٩٥١ نجح سميرنوف Smirnov في الحصول على أول حولي وعجل من أم لُقحت بسائل منوى متجمد، ولكن مع التبريد العميق نفق جزء كبير من الحيوانات المنوية.

وبعد ذلك أمكن تحسين طريقة تجميد السائل المنوى في سنة ١٩٥١-١٩٥٣ وتولى ذلك بصفة أساسية العلماء الإنجليز بولدج وروبسون وباركس وآخرون الذين استخدموا مخفف للسائل المنوى في الخطوات التمهيديّة قبل تجميده وذلك باستخدام جلسرين، وأمکن إثبات أن الجلسرين نفذ إلى بروتوبلازم الحيوانات المنوية مما أدى إلى أن أصبح الحيوان المنوى يستطيع تحمل التبريد العميق بدون حدوث تحطيم لتركيب وقدرة الحيوانات المنوية على الحياة، ولم يستطيعوا إثبات تكوين أو عدم تكوين كريات الثلج الكريستالية، وقد وضعوا فرضاً أن حجم الثلج الكريستالي كان قليلاً لدرجة أنه لم يحطم تركيب البلازما، وحيث أن الجلسرين لا يعتبر ضاراً على الحيوانات المنوية بصورة كاملة لذلك أدى تشبع الحيوانات المنوية بالجلسرين في ظل درجة الحرارة صفر إلى التقليل بصورة كبيرة من تأثيره السام، ولكن لم يتمكنوا من إثبات تأثير الجلسرين على صفات النسل حيث اتضح أن الفحول التي وُلدت نتيجة التلقيح بالسائل المنوى المتجمد كانت ذات مظهر عادي وصفات فسيولوجية وراثية عادية. وفي الوقت الحالى أثبتت تجارب مؤكدة إمكانية حفظ السائل المنوى في وسط متجمد خلال سبع سنوات ولا تنخفض صفة خصوبة السائل المنوى بعد هذا التاريخ، وأساس تطبيق ذلك أنه في درجة حرارة (١٨٣-) - (١٩٦ م) توجد إمكانية حفظ السائل المنوى خلال عشرات السنين، وبناء على ذلك بدأ التفكير في إمكانية حفظ الفائض من السائل المنوى الذي نحصل عليه من طلائق ذات صفات ممتازة، وأن هذا الفائض يمكن أن يُستخدم خلال سنين عديدة بعد نفوق الطلوق مما يؤدي إلى التقدم في إمكانية إجراء برامج التربية لتحسين الحيوانات.

ويعتبر حامض الكربونيك الجاف (ثلج جاف) والأكسجين السائل ضروريان لأجل حفظ السائل المنوى في صورة متجمدة، ويصبح وسيلة للتقدم في مجال التربية والإنتاج الزراعي والصناعي بكميات كبيرة مما يؤدي نسبياً إلى عدم ارتفاع أسعار المنتجات.

طريقة تخزين السائل المنوي للطلوقة في الثلج الجاف (حامض الكربونيك الجاف):

يخفف السائل المنوي بنسبة ١ : ٣ بالمخفف glucose - citrate of yolk، وتوضع الزجاجات وبها السائل المنوي المخفف خلال ٣ - ٤ ساعات في درجة حرارة الصفر (في الثلج) وبذلك يتجمد السائل المنوي إلى درجة الصفر وبه المخفف الجلسرين وتركيبه كالآتي:

ماء مقطر	١٠٠ مللى لتر
جلوكوز طبي (بدون ماء)	٣ جم
سترات صوديوم	١.٤ جم
جلسرين	١٦ مللى لتر

وبعد وضع الجلسرين الذى سبق تبريده في أمبولات زجاجية بحجم ١.٥ مللى لتر ويضاف إليه ١.٥ مللى لتر من السائل المنوي ولا نلجأ إلى خلطها معاً، ويختلط السائل المنوي بالتدرج بالجلسرين عن طريق الانتشار ثم تدفئة الأمبولات بمصباح ضوئي ليحدث الالتحام بين مكونات الخليط بدون حرق السائل المنوي. وتوضع الأمبولات في ترموس به ثلج لتصل درجة حرارة الخليط إلى الصفر، وفي خلال مدة ١٥-٢٠ ساعة تنقل الأمبولات في ترموس ومغموس في كحول rectificator alcohol ويبرد إلى درجة صفر^٥ م، وتضاف قطع من الثلج الجاف مع متابعة انخفاض درجة الحرارة بواسطة الترمومتر، ومن درجة الصفر حتى -١٥^٥ م مع ملاحظة الانخفاض بسرعة ٠.٥^٥ م في الدقيقة، ومن -١٥^٥ م إلى -٥٠^٥ م يكون الانخفاض بسرعة ٢^٥ م في الدقيقة ثم يحدث التجميد سريعاً حتى -٧٨^٥ م، ثم تنقل الأمبولات في الترمس في الثلج الجاف مع ملاحظة إضافة الثلج في حالة ذوبانه حيث أن ارتفاع درجة الحرارة للسائل المنوي يؤدي إلى فقدان الحيوانات المنوية خلال وقت قصير، وقبل استخدام السائل المنوي نسمح بذوبان التجمد قبل الاستخدام إلى درجة حرارة الغرفة (١٨-٢٠^٥ م)، والسائل المنوي الذائب لا بد أن تكون حيويته لا تقل عن ٠.٣-٠.٤، ومع تكرار التجميد تموت

الحيوانات المنوية للسائل المنوي الذائب ولذلك لا ننصح بإجراء التجميد مرة أخرى بعد الذوبان.

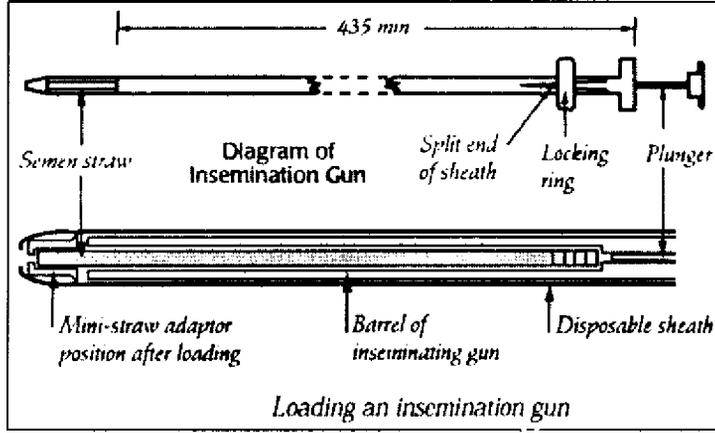
طريقة إجراء التلقيح الصناعي في الأبقار:

أساس طريقة التلقيح الصناعي للأبقار تعتمد على معرفة تفصيلية بجميع الخطوات التي تتبع في التلقيح الطبيعي، وفي الأساس دراسة خطوات التلقيح الطبيعي للحيوانات الزراعية التي ذكرها ميلافانوف، وعلى أساس هذه الدراسة في التلقيح الطبيعي توجد طريقتان أساسيتان وهما: التلقيح عن طريق المهبل والثانية التلقيح عن طريق الرحم.

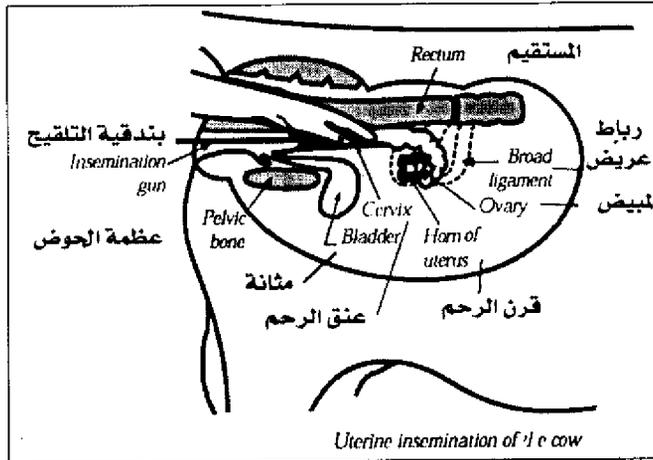
التلقيح عن طريق المهبل في الماشية والأغنام والماعز:

إناث هذه الحيوانات لها مهبل نسبيًا ليس كبيرًا في الطول، وقناة عنق الرحم cervix بها عديد من ثنيات طولية وعرضية، والذكور نتيجة ضعف نمو ملحقات الخصية تفرز الذكور في الوثبة الواحدة للتلقيح حجمًا ليس كبيرًا من السائل المنوي (الثور من ٤-٥ مللى لتر، والكبش ١.٠-١.٥ مللى لتر) ولكن كثافة الحيوانات المنوية عالية (تصل الكثافة إلى ٤-٥ مليار حيوان منوي في الكباش، وتصل إلى ٢ مليار في الثيران)، ويحدث قذف السائل المنوي سريعًا من موجة واحدة من الهياج الجنسي، وينتشر السائل المنوي على جدار المهبل، ويدخل في بعض الحالات جزء منه في عنق الرحم، وتصل الحيوانات المنوية قرني الرحم بصفة أساسية اعتمادًا على الحركة الذاتية للحيوانات المنوية وأحيانًا بناء على امتصاص الحيوانات المنوية نتيجة أنقباض جدر الرحم. ونظرًا لظروف الوسط غير الملائمة في المهبل للحيوانات المنوية يموت عدد منها في خلال ٣-٤ ساعات بعد قذف السائل المنوي يصل إلى ٩٠-٩٥٪، و فقط ٥-١٠٪ تستطيع أن تمر من عنق الرحم، وفي عنق الرحم يمكن أن تحافظ الحيوانات المنوية على حياتها إلى ٤٨ ساعة. وجرعة السائل المنوي التي تلقح بها البقرة (١٥-٢٠ مليون حيوان منوي) تتوقف بدرجة كبيرة على صفاته حيث يتم التلقيح بجرعات صغيرة للسائل المنوي ذو الصفات الجيدة. وبجانب صفة السائل المنوي من الأهمية الاختيار السليم للوقت الذي يحدد لوضع السائل المنوي في المسارات الجنسية للبقرة (شكل ٦-٢٠، شكل ٦-٢١).

ويحدث التبويض خلال ٢٠-٣٠ ساعة بعد بداية الشبق، وفي بعض الحالات خلال ٣٦-٤٠ ساعة، وفي الأبقار القدرة على الاستجابة تحمد ليس بعد التبويض ولكن خلال ١٠-١٢ ساعة قبل التبويض.



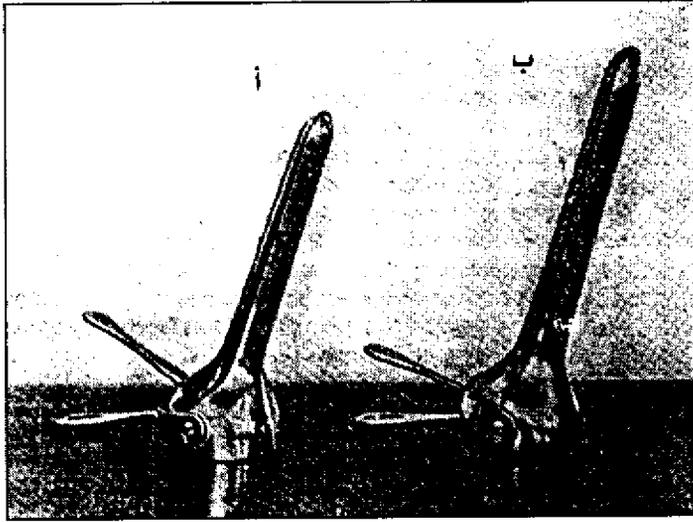
شكل (٦-٢٠): تحميل بندقية التلقيح



شكل (٦-٢١): تلقيح رحم البقرة

وأحسن نتائج نحصل عليها من التلقيح في خلال قمة الشبق أى خلال ١٠-١٢ ساعة بعد بدايتها عندما تنزل الإفرازات من عنق الرحم حيث تكون الإفرازات أقل لزوجة وأكثر مرونة ولكن قد يصعب دائماً تحديد بداية الشبق في ظروف الإنتاج لذلك يفضل تلقيح الإناث مباشرة بعد ظهور حالة الشبق، وإذا استمرت حالة الشبق خلال ١٠-١٢ ساعة يكرر التلقيح، ومع استمرار حالة الشبق تلقح الأبقار لثالث مرة.

ويتم تلقيح الأبقار في جهاز خاص بذلك، وقبل إدخال الفاتح المهبلى يراعى غسل الأعضاء الجنسية الخارجية بقاء دافئ نظيف ويجفف بمنشفة نظيفة (شكل ٦-٢٢).



(شكل ٦-٢٢): الفاتح المهبلى أ- للمجلات، ب- للأبقار

وتلقح الأبقار في أغلب الأحوال في عنق الرحم، ويدخل السائل المنوى بواسطة حاقن القسطرة وبهاصة زجاجية أو كبسول معدنية. ومن الأهمية استخدام قسطرة تدخل في عنق الرحم ولكن بحرص شديد حتى لا تسبب ضرراً للأعضاء التناسلية للبقرة، وجرعة السائل المنوى في جميع الأحوال واحدة: فإذا كانت غير مخففة من ٠.٣ إلى واحد مللى لتر (تبعاً لصفاتها) وإذا كانت مخففة واحد مللى لتر. وإذا كان من الصعوبة دخول

القسطرة عنق الرحم يتم تلقيح البقرة في المهبل مع زيادة الجرعة إلى ٢-٣ مللى لتر، وفي التلقيح يُستخدم السائل المنوى العالى ومتوسط الكثافة على ألا تقل حركة الحيوانات المنوية عن ٠.٨ للسائل المنوى الذى تم الحصول عليه حديثاً، ٠.٦ للمحفوظ. ويظهر المهبل ويرطب بمحلول ١٪ كلوريد صوديوم وتُدخل مرآة المهبل باليد اليسرى في مهبل البقرة وتُفتح المرآة ونبحث عن عنق الرحم وتُدخل فيه نهاية القسطرة في عمق ٥-٦ سم ونضغط على الكباس ونحقن السائل المنوى. ومع حاقن القسطرة يمكن استخدام ماصة زجاجية. ومن الطرق الأخرى للتلقيح الصناعى يُفضل ذكر طريقة التلقيح بسائل منوى مختلط به جيلاتين وقد أمكن تطبيقها في سنة ١٩٣٦-١٩٣٧ في مزرعة في اسكانيانوفا بأوكرانيا، ويخفف السائل المنوى بمخفف مع إضافة ٥٪ جيلاتين غذائي ويوزع على كبسولات مصنعة من الجيلاتين. وخلال بعض الوقت يكتسب السائل المنوى المخفف متانة وتماسك القوام، ويعتبر السائل المنوى المختلط بالجيلاتين سهل انتقاله وطريقة التلقيح بالسائل المنوى المختلط به الجيلاتين في صورة كبسولات بها السائل المنوى التماسك ونضع الكبسولات في عنق الرحم حيث يستعيد السائل المنوى حيويته.

تنظيم العمل في محطات ومراكز التلقيح الصناعى :

بداية من سنة ١٩٥٥ استخدم نظاماً جديداً لتنظيم التلقيح الصناعى الذي يسمح بتكوين برنامجاً على أسس علمية للاستفادة بالسائل المنوى، ففي معاهد الأبحاث العلمية أمكن وضع الأسس العلمية لمحطات تهتم باستخدام التلقيح الصناعى تبعاً لنظم التربية الحديثة في مجال تحسين البناء الوراثى للحيوانات الزراعية، بالإضافة إلى وضع أسس للتعاون بين محطات التلقيح الصناعى لتبادل السائل المنوى ونشر التراكيب الوراثية الممتازة والاستعانة بأحدث طرق حفظ السائل المنوى مبرداً أو مجمداً وتحديد صفاته وحسن استخدامه، وكان الهدف الأساسى لمحطات التلقيح الصناعى هو استخدام أحدث طرق الكشف عن التراكيب الوراثية للتلايق وتحسين الأنواع والصفات الإنتاجية على أساس استخدام طرق الانتخاب والتوسع في الاستفادة من الذكور ذات الصفات الوراثية الممتازة، وفي مقدمة هذه الطرق الانتخاب واختبارات صفات النسل.

وبذلك أمكن تكوين قطعان من أمهات عالية الإنتاج وتكوين سجلات للتلقيح والنسل والنمو وتتبع تحسين صغار العجول والعجلات حتى عمر الإنتاج وتكوين قطعان عالية الإنتاج وتصلح للمعارض وتبادلها بين المزارع لنشر تراكيبها الوراثية الممتازة ومحاربة انخفاض الإنتاج والعمق.

ولضمان نجاح مهمة محطات التلقيح لا بد من إعدادها إعدادًا علميًا من حيث صلاحيتها وتزويدها بالأخصائيين للحصول على أحسن وسيلة للحفاظ على كفاءة السائل المنوي خاصة إذا كان من طلائق ممتازة.

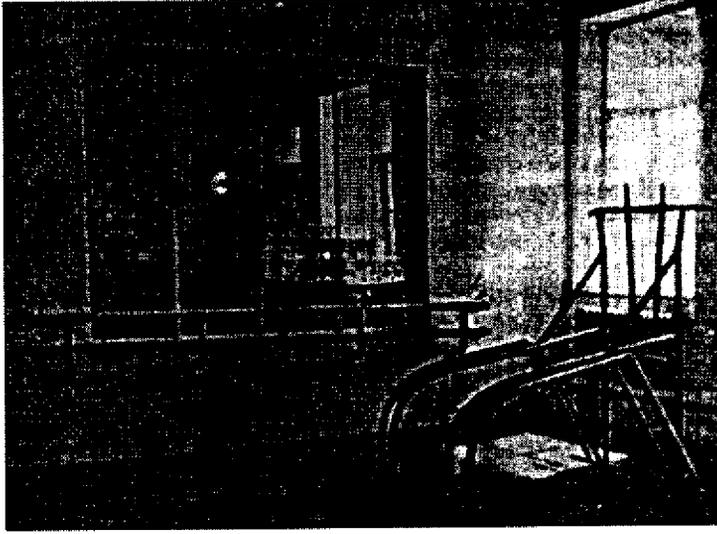
وتختلف محطات أو مراكز التلقيح الصناعي من حيث الخدمة التي تؤديها فقد تكون محطات مركزية تخدم عدة بلاد أو تخدم بلد واحد أو منطقة معينة فقط، وقد تتولى المحطة تربية نوع واحد من الطلائق أو عدد من الأنواع. ولكي يكون الهدف من محطة التلقيح الصناعي على أحسن صورة قد تحتوي على عدد من المختبرات منها ما هو خاص بدراسة مستفيضة لصفات السائل المنوي وأخرى لكشف وعلاج الأمراض.

مبنى محطة التلقيح الصناعي والأجهزة اللازمة لذلك:

تُبنى محطة التلقيح الصناعي بطريقة معينة في أسلوب البناء لتحقيق الهدف منها حيث يجب أن يحتفظ المبنى بدرجة حرارة المكان في حدود ٢٠° م (وتتراوح بين ١٨ - ٢٠° م)، ولذلك يجب أن تُبنى من مواد تمنع تسرب الحرارة والدفء، والأسقف المعدنية لحد ما غير مرغوبة حيث تسخن جدًا بفعل الحرارة في الصيف مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة داخل المبنى أعلى من الدرجة المطلوبة (شكل ٦-٢٣).

حوش تجوال الذكور الطلائق:

الأفضل بناء الحوش في مساحة من ٢٠-٣٠ مترًا من المبنى، وقد اتضح أن بناء حوش الطلائق ملتصقًا مباشرة بالحظيرة التي تسكن فيها الذكور يعتبر غير ملائمًا حيث تصدر من الحظيرة رائحة الأمونيا والغازات الأخرى.



شكل (٦-٢٣) جهاز تلقيح الأبقار وجهاز الحصول على المنى مصنع من مواسير معدنية

ويجب أن يكون حجم حوشة الطلايق يلائم عددها، ولا يُنصح ببناء حوشة تسع عدد كبير منها لأن هذه الحوشة لا تتوفر بها الشروط الصحية وإمكانية الرعاية السليمة للطلايق، ويفضل وضع الطلايق في أكثر من مبنى حتى لا يتوقف العمل في حالة الإصابة بمرض معدى، كما يمكن عزل ذكور معينة مصابة لأن توقف العمل بالمزرعة يسبب ضرراً بالغاً.

ويمكن حفظ الطلايق طليقة أو في أماكن تواجدها، وتبنى ممرات التغذية عادة على طول الجدران، وفي المنتصف يُوجد ممر واسع لأجل التخلص من الروث والخروج الطلايق، ولأجل التخلص من الروث وتوزيع العليقة تُستخدم عربة صغيرة ذات عجلات من الكاوتشوك. وفي حوشة الطلايق من الأهمية وجود مساحة مخصصة لغسيل الطلايق وتنظيفها، كذلك يبنى بجوار المبنى مرعى متسع لأجل تمشية الطلايق.

ولأجل الحصول على السائل المنوي يراعى وجود سقيفة لكي توفر الهدوء للطلايق والإثارة الجنسية. ويراعى توفر مساحة ١٠٠-٣٠٠ متراً على مسافة من حظيرة القطيع

لرعى الطلائق على الحشائش والنباتات الصيفية. ولا بد أن تُحاط مساحة محطة التلقيح بسور ووسيلة تطهير للسيارات وأرجل العمال الداخلين للمحطة لتجنب حدوث تلوث بأمراض معينة للقطيع.

انتخاب الطلائق Sire Selection

تعتبر محطات ومراكز طلائق التلقيح الصناعى مصدرًا هامًا في تنظيم التلقيح الصناعى والذي يتوقف عليها نجاحها في تحقيق الهدف منها.

ويتولى انتخاب الطلائق في محطات التلقيح الصناعى أخصائيون مع مساعديهم ذوى الخبرة وتوفر أطباء بيطريون ذوو كفاءة في هذا المجال.

ولأجل تلقيح الأبقار صناعيًا يجب توفر طلائق ذات صحة جيدة وسبق إجراء اختبار عن خلوها من مرض الحمى المتموجة brucellosis ومرض السل tuberculosis ومرض trichomonosis ومرض الضمى vibriosis ، وعند إجراء الانتخابات يؤخذ في الحسبان الإنتاج وأصل الحيوان وصفات النسل (إذا وُجد النسل)، ومستوى الكفاءة التربوية للطلوقة، والبناء الجسمانى وتكوين الجسم، وخصوبته والنمو العام ونمو الأعضاء التناسلية والنشاط الجنسى وصفات السائل المنوى.

وتعتبر صفات نسل الطلوقة من أهم الصفات التى تراعى عند اختيارها، ولكن لا يتم تقييم الطلائق صغيرة السن بناء على صفات النسل، ولذلك تُختار بصفة أولية على أساس مجموعة صفات أخرى ثم بعد وصوله إلى تمام النضج يتم التقييم على أساس صفات النسل.

أ- التقييم على أساس النسب للطلائق:

وفيه يؤخذ في التقييم قبل كل شىء إنتاج الأم خلال بضع سنوات وبصفة خاصة تراعى بشدة نسبة الدهن في اللبن، وعلاوة على الإنتاج يؤخذ في التقييم أيضًا أب وأم هذه الأم وكذلك إنتاج الاخوات والبنات من الاخوة.

وإنتاج أجداد الطلوقة لا بد أن يكون أعلى من متوسط أمهات القطيع التى سوف تلحق صناعياً بالسائل المنوى له.

ويستخدم فى محطات التلقيح الصناعى فقط الطلائق فى المستوى القياسى -Elite record، اليت Elite، وقد يستخدم أيضاً المستوى درجة أولى فى حالة عدم توفر المستويين السابقين، ولا بد أن تكون الطلائق متينة البناء الجسدى.

ولأجل دراسة قوة النشاط الجنى وتعيين كمية وصفات السائل المنوى نأخذ من الطلوقة لا يقل عن مرتين - ثلاث مرات قذفات من السائل المنوى، وإذا كانت الطلوقة لم تُستخدم منذ مدة فى التلقيح وظهرت حيوانات منوية ميتة فى عينات القذفات الأولى لا ينصح باستخدامها للحكم على استبعاد صلاحية الطلوقة ولكن يُنصح بدراسة بعض القذفات التالية ومن دراستها يمكن الحكم على الحيوان بصلاحيته أو رفض استخدامه فى التلقيح.

وعند دراسة صفات السائل المنوى للطلوقة لا بد الأخذ فى الاعتبار الظروف التى يعيش فيها الحيوان من حيث التغذية والرعاية وعدد مرات استخدامه فى التلقيح، وتتم دراسة صفات السائل المنوى أيضاً خلال الفترة قبل استخدامه فى التلقيح ويُجرى الاختبار بمعدل لا يقل عن مرتين فى الأسبوع.

جدول (٦-٢) متوسط وأقل معدلات قيم صفات السائل المنوى للطلايق المستخدمة فى التلقيح الصناعى

نسبة الحيوانات المنوية الشاذة فى الشكل	المقاومة	الحيوية لكل ١٠ درجات	عدد الحيوانات المنوية (مليار فى مللى لتر)	حجم القذفة (مللى لتر)	قيم الصفات
--	١٠ ألف - ٢٠ ألف	٠.٩	١.٢ - ٠.٨	٦ - ٤	المتوسط
١٨	٥ آلاف	٠.٨	٠.٣	٣	الحد الأدنى

عدد الطلائق في محطة أو مركز التلقيح الصناعي:

يتوقف عدد الطلائق على خطة التلقيح الصناعي وأيضًا عدد الإناث المطلوب تلقيحها بطلوقة واحدة ويرتبط معدل مرات التلقيح بالظروف المحلية. وعمومًا فإن الطلوقة ذات الصفات الممتازة للسائل المنوي واختبرت بإختبار النسل يُنصح باستخدامها بدرجة أكبر كثافة. ومتوسط التحميل في استخدام الطلوقة يختلف من مزرعة لأخرى فقد أمكن تلقيح ١٧٥٤ بقرة في السنة بينما تم تلقيح ١٢٠٠ بقرة في مزرعة أخرى.

تغذية ورعاية الطلائق:

نظام تغذية الطلائق واستخدامها ينعكس بقوة على صفات السائل المنوي، وكل خلل في هذا النظام يؤدي سريعًا إلى خفض صفاته ويقلل حجم القذفة وإلى استغلال الطلوقة خلال وقت معين. وتعتبر تغذية الطلائق تغذية عالية القيمة الغذائية وبكميات كافية وغنية في محتوى العليقة من البروتينات والفيتامينات وخاصة فيتاميني E ، A والأملاح المعدنية (في المقام الأول الكالسيوم والفوسفور) من العوامل الأساسية التي تحافظ على المستوى العالي لصفات السائل المنوي.

الجدول التالي (٦-٣) موضح به تكوين علايق الطلائق بناء على المقننات الغذائية طبقًا لعمر ووزن الطلوقة وكثافة استخدامها في التلقيح.

جدول (٦-٣) المقررات الغذائية لطلائق الأبقار

وزن الجسم (كجم)	معادل نشا (كجم)	البروتين المهضوم (جم)	ملح الطعام (جم)	الكالسيوم (جم)	الفوسفور (جم)	الكاروتين (مللي جرام)
أ- في فترة استخدام الطلائق في التلقيح بمعدلات متوسطة						
٥٠٠	٣.٦	٧٣٥	٤٠	٤٢	٣٠	٣٥٠
٦٠٠	٤.٠٢	٨٣٠	٤٥	٤٧	٣٣	٤٢٠
٧٠٠	٤.٣٨	٩٠٥	٥٠	٥١	٣٦	٤٩٠

الكاروتين (مللي جرام)	الفوسفور (جم)	الكالسيوم (جم)	ملح الطعام (جم)	البروتين المهضوم (جم)	معادل نشا (كجم)	وزن الجسم (كجم)
٥٦٠	٣٩	٥٥	٦٠	٩٧٠	٤.٧٤	٨٠٠
٦٣٠	٤٣	٦٠	٦٥	١٠٦٠	٥.١٦	٩٠٠
٧٠٠	٤٥	٦٤	٧٠	١١٤٠	٥.٤٦	١٠٠٠
٧٧٠	٤٩	٦٨	٧٥	١٢٢٠	٥.٧٦	١١٠٠
ب- في فترة استخدام الطلائق في التلقيح بمعدلات مكثفة						
٤٠٠	٣٨	٥١	٤٥	٩٢٥	٣.٨٤	٥٠٠
٤٨٠	٤٣	٥٨	٥٠	١٠٤٠	٤.٣٢	٦٠٠
٥٦٠	٤٧	٦٣	٦٠	١١٤٠	٤.٧٤	٧٠٠
٦٤٠	٥١	٦٨	٦٥	١٢٣٥	٥.١٠	٨٠٠
٧٢٠	٥٥	٧٤	٧٠	١٣٥٠	٥.٥٢	٩٠٠
٨٠٠	٥٨	٧٨	٧٥	١٤٣٥	٥.٨٨	١٠٠٠
٨٨٠	٦٢	٨٣	٨٠	١٥٣٥	٦.٢٤	١١٠٠

والطلائق صغيرة السن (إلى عمر ثلاث سنوات) يضاف إلى عليقتها مع التقدم في العمر ما مقداره ٠.٦ وحدة معادل نشا، ١٠٠-١٢٠ جم بروتين مهضوم لكل ٠.٢ كجم زيادة في وزن الجسم، وإذا استخدمت الطلائق في العمل لا بد من إضافة ٠.٣-٠.٦ وحدة معادل نشا، ٨٠-١٢٠ جم بروتين مهضوم يوميًا.

وأحسن عليقة للطلائق المستخدمة في التلقيح: الشوفان ونخالة النعنع والدخن والشعير وكسب عباد الشمس وبيذور الكتان أو فول صويا وحشائش خضراء، دريس جيد الصفات وسيلاج، جزر أحمر، علف البنجر ولبن منزوع الدهن (أحيانًا) ومسحوق دم عالي الصفات ومسحوق سمك، ومسحوق خليط من اللحم والعظم، وفي حالة النقص في الفيتامينات يُنصح بإضافة ٥٠-١٠٠ جم دهن السمك في العليقة اليومية.

وتقدم العليقة المركزة للحيوان في صورة مجروشة، وتقدم العليقة الحيوانية الأصل للطلايق بالكميات التالية: اللبن الفرز والكمية من ١٠-١٥ لتر يوميًا، ومسحوق السمك أو مسحوق الدم والكمية تصل إلى ٠.٥ كجم، وتقدم كميات هذه المواد الغذائية للطلوقة في البداية بكميات قليلة ثم تتدرج إلى أن تصل إلى هذه الكميات.

ولكى نحافظ على شهية تناول الطلايق الأغذية يُفضل أن تتغير مكونات العليقة مرة في الشهر، وتتغذى الطلايق ثلاث مرات في اليوم حيث تتناول في الصباح الأغذية المركزة والمواد الغذائية حيوانية الأصل مع إضافة ملح الطعام والسيلاج أو قطع من الأغذية الدرنية. وفي أثناء النهار يقدم لها الحشائش أو الأغذية الدرنية، وفي المساء الجزء الباقي من الأغذية المركزة والدريس أو الحشائش.

وتشرب الطلايق من مصدر مياه نقي من حنفيات أو توماتيكية أو دلو ثلاث مرات في اليوم، ولا بد أن يكون الماء عذبًا باردًا ولا يُنصح بالشرب بعد أداء الطلوقة العمل وأيضًا قبل وبعد الحصول على السائل المنوي من الطلوقة.

وفي جدول (٦-٤) موضح به أمثلة لعليقة طلايق التلقيح مع مراعاة تغيير هذه العلايق في حالة انخفاض كميات معينة مثل الدريس إلى ٤-٥ كجم وزيادة كمية الأغذية المركزة إلى ٥-٥.٥ كجم.

جدول (٦-٤) مثال لعليقة غذائية لطلايق تُستخدم في التلقيح بتركيز عالي (كجم للرأس في اليوم)

وزن جسم الطلايق (كجم)		العليقة
٨٠٠	٦٠٠	
٩.٠	٨.٠	دريس نباتات نجيلية وحشائش
٢.٥-٢.٠	٢.٠-١.٥	الشعير
١.٠-٠.٧٥	٠.٧٥-٠.٥	نخالة القمح
٠.٧-٠.٥	٠.٥-٠.٣	مجروش فول الصويا
٠.٨-٠.٧	٠.٧-٠.٥	مسحوق الكسب
٦.٠	٥.٠	درنات وسيلاج
٠.٥	٠.٣	مسحوق سمك أو لحم وعظام
٠.٢٥-٠.٢	٠.٢٥-٠.٢	خيرة غذائية
		حجر ملحي (دائم في أواني التغذية)

وطلايق التلقيح توضع في داخل حواجز بطول ٢.٥ مترًا وعرض ١.٨ - ٢.٠ مترًا، ويجب الاهتمام بصفة خاصة بوضع برنامج لترييض الطلايق حيث يساعد هذا على تقوية شهية الطلوقة وتحسين الحالة الصحية بوجه عام وتجنب حدوث ترهل وضعف العضلات مما يؤدي إلى ضعف النشاط الجنسي وقلة كمية السائل المنوي الذي يعطيه الحيوان وردائه صفاته. كما أن إهمال رياضة الطلوقة يحل محله حالة الجماع الناقص أي الذي يتم بالقذف خارجيًا *onanism*.

وأحسن رياضة للطلايق في فترة الصيف التواجد في المرعى ويفضل طول النهار، وفي حالة حرارة الجو أو نزول المطر لابد من تشييد سقيفة خاصة أو أشجار عالية للحماية الحيوانات، وترعى الطلايق في المرعى إما في مجموعات أو بحالة فردية، ويراعى في المجموعات أن تتكون من الحيوانات التي لا تتعارك مع بعضها وأن تكون تحت إشراف راعي بصفة مستديمة. وفي حالة المرعى الخاص يقسم المرعى إلى أجزاء بمساحات ١٠٠٠

متر مربع وتُسور بسور عادي أو من الأسلاك التي تتصل بشبكة كهربائية، وتتعود الطلائق سريعاً على وجود هذه الأسلاك ولا تحاول الاقتراب منها خوفاً من حدوث صدمة كهربائية.

وتعتبر الرياضة عملاً يُمارس يومياً للطلوقة في المرعى خلال ٢-٣ ساعات. والطلائق في عمرها المبكر عادة تتعود على الجماع الناقص أو الذي يتم خارج المهبل، وتظهر هذه العادة نتيجة الاستخدام الخاطئ (مثل ندرة استخدام الطلوقة في التلقيح) وبصفة أساسية عدم تدريب الطلوقة على أداء هذه العملية الهامة، ومن الصعوبة تخلص الطلائق من هذه العادات، وقد لوحظ أن الطلوقة أحياناً تقوم بأداء الجماع الناقص (الاستمناء) في الصباح بعد استيقاظها، ويُحارب هذا السلوك بالرياضة وتوجيه الطلوقة لأداء عمل معين، ومن المعروف أن الجماع الناقص نادر الحدوث في المرعى أو مكان تجمع الحيوانات صيفاً ومثلاً لرعاية طلائق التلقيح.

ساعة البداية	ساعة النهاية	إجراءات الرعاية
٥ صباحاً	٦	التغذية وشرب الماء
٦	٧	تنظيف الطلوقة وتغيير الفرشة
٧	٨	فترة راحة
٨	٩	الحصول على السائل المنوي
٩	١٢	راحة الذكور
١٢ مساءً	١٣	التغذية والشرب
١٥	١٧	راحة الذكور أو التمشية في حوش المبنى
١٧	١٨	راحة
١٨	١٩	الحصول على السائل المنوي (إذا كان هذا ضمن البرنامج)
١٩	١٩.٥	تغيير الفرشة وتنظيف الحظيرة
١٩.٥	٢٠.٥	التغذية وشرب الماء

استخدام طلائق التربية :

لأجل أن تدخل الطلوقة في موسم التلقيح وتُعطى سائل منوى عالى الصفات من الأهمية اتباع نظامًا سليمًا في استخدامها في التلقيح وذلك بتحديد عدد مرات القذف في الأسبوع لكل طلوقة تربية على حدة تبعًا لعمرها وصفاتها الخاصة، ويجب استخدام الطلوقة بما يتفق مع متوسط عدد المرات المقترحة من مستوى التلقيح مع الأخذ في الاعتبار حالة الطلوقة الصحية ودرجة امتلاء الجسم وصفات السائل المنوى، وفي حالة سوء هذه العوامل لا بد من تغيير نظام التغذية والاستخدام في التلقيح.

وفي أغلب محطات التربية ومراكز التلقيح الصناعى نحصل على السائل المنوى من طلائق تربية تامة النمو خلال 2-3 يومًا، وفي حالة الحصول على السائل المنوى مرتين خلال فترة زمنية قصيرة من 5-10 دقائق بين القفزتين نلاحظ في القفزة الثانية أن كمية السائل المنوى عادة كبيرة وجيدة الصفات بالمقارنة بالقفزة الأولى، وإن كثرة استخدام للطلوقة يؤدي إلى انخفاض صفات السائل المنوى وأيضًا انخفاض النشاط الجنسي.

وفي كثير من محطات التلقيح في البلاد المهتمة بالتلقيح الصناعى يتم الحصول على السائل المنوى من الطلائق بمعدل منخفض أى 1-2 قفزة خلال 5-7 يوم، وبذلك يؤدي نظام استخدام الطلائق إلى الحصول على سائل منوى ذو صفات ممتازة، ويمكن حفظه لمدة طويلة، ولكن كما سبق ذكره أن نظام القفزات في حالة عدم توفر رياضة الطلائق أحيانًا يؤدي إلى الجماع الناقص.

والطلائق التى عمرها سنتين - ثلاث سنوات يُنصح عدم استخدامها أكثر من ثلاث مرات في الأسبوع، وفي حالة الطلوقة في عمر من 1.5 - 2 سنة لا بد أن نحصل على السائل المنوى مرة واحدة خلال 10 أيام.

والطلوقة التى في مرحلة التدريب على التلقيح لا تُستخدم مبكرًا في التلقيح الصناعى ولكي نحصل على السائل المنوى باستخدام المهبل الصناعى لا بد من البدء به بعد 1.5 - 2 شهرًا من التدريب على ذلك.

تنظيم العمل فى محطات التلقيح الصناعى:

يوضع برنامج العمل فى المحطات تبعًا للظروف المحلية، وفيما يلى موضع العمل فى إحدى محطات التلقيح الصناعى التى نُظمت فى أحد مراكز التلقيح الصناعى:

يبدأ العمل فى المحطة صيفًا الساعة الخامسة وفى الشتاء الساعة السابعة صباحًا، والحصول على السائل المنوى ومعاملته فى الصيف الساعة ٦ صباحًا وفى الشتاء الساعة ٧ صباحًا وثلاثون دقيقة ثم يوزع السائل المنوى على مزارع أخرى للاستفادة منه فى الساعة ٨ صباحًا وثلاثون دقيقة وفى الشتاء فى الساعة التاسعة، ويحصل الأخصائيون على ٢٤-٢٦ قذفة فى المتوسط.

وبالنسبة للطلائق تامة النمو نحصل على السائل المنوى منها فى فترة الربيع والصيف مرة واحدة طوال ثلاثة أيام، وفى الشتاء مرة فى الأسبوع وقذفة مضاعفة، والطلائق صغيرة السن مرة فى الأسبوع شتاءً وصيفًا (وأيضًا قذفتين مضاعفتين).

ونحصل من كل طلوقة على قذفات تقسيم من حيث كمية وكثافة السائل المنوى ونشاط وحركة الحيوانات المنوية، وإذا كانت صفات زوج من القذفات تتفق مع التعليقات المقترحة من الجهات الرسمية يتم خلطها ويضاف إليها مخفف جيلاتينى محضر حديثًا، ويجب اختبار تركيز الحيوانات المنوية ومقاومتها وحيويتها مرة على الأقل خلال الأسبوع، وتدون هذه المعلومات فى السجل الخاص بالتلقيح، وتساعد هذه السجلات فى إمكانية تتبع حالة كل طلوقة من لحظة وجودها فى محطة التلقيح الصناعى، وكثيرًا ما يُستخدم المخفف للسائل المنوى بنسبة من ١ : ٨ إلى ١ : ١٥ رغم أنه فى بعض الحالات يتم استخدام المخفف بدرجة أكبر أى ١ : ٥٠.

وبعد تقسيم السائل المنوى المخفف تحت الميكروسكوب، ويوضع فى أنابيب اختبار نظيفة ومعقمة ويضاف على السائل المنوى المضاد الحيوى بنسلين وتُلصق ورقة يدون بها التاريخ ورقم الطلوقة وتُغمس أنبوبة الاختبار فى إناء معدنى ضيق به قطع من الثلج للتبريد الأولى.

وبعد إرسال السائل المنوى إلى محطة التلقيح تُنظف الحظيرة وتُغسل الأوعية وتُجهز الأدوات وتوزن المواد الكشافة لأجل استخدامها كمخفف في اليوم التالي، وإذابة المواد الكشافة ويضاف إلى المخفف صفار بيض الدجاج مباشرة قبل الحصول على السائل المنوى. وكل خطوات العمل السابق ذكرها ما عدا الحصول على السائل المنوى يمكن أن يؤديها اثنين من العمالة المدربة على ذلك، أما الحصول على السائل المنوى فهذا العمل يلزمه متخصص مدرب تدريباً جيداً.

وقد يتم نقل السائل المنوى بالقطارات أو السيارات في أوعية خاصة محاطة بقطع من الثلج، وتساهم وسائل النقل في توزيع جرعات من السائل المنوى على مزارع مختلفة مع مراعاة أن أكبر مسافة ملائمة لتحمل الحيوانات المنوية النقل هي ٣٣٠ كيلومتراً وأقل مسافة ١٤٠ كيلومتراً، ويراعى في أشهر الربيع والصيف (ابريل - سبتمبر) إمكانية نقل السائل المنوى إلى مراكز التلقيح كل ثلاثة أيام، وفي الشهور مارس وأكتوبر ونوفمبر تُنقل مرتين في الأسبوع، وتُنقل مرة واحدة خلال ديسمبر ويناير وفبراير عندما تدخل في الشبق قليل من الإناث.

سجلات التلقيح الصناعي:

في محطات ومراكز التلقيح الصناعي يجب أن تتوفر السجلات التالية:

- ١- سجل خطط التلقيح الصناعي، ٢- سجلات استخدام الطلائق، ٣- سجل توزيع السائل المنوى على مزارع أخرى، ٤- سجل الإناث التي لُقحت، ٥- سجل بالأدوات والمواد اللازمة لإتمام الحصول على السائل المنوى، ٦- تكاليف تغذية الطلائق، ٧- السجلات الإدارية.

مبنى مركز التلقيح الصناعي:

يُشيد طبقاً لعدد الطلائق وأنواعها وأعمارها، ويحتوى المبنى على معمل مساحته ٨ - ١٠ متراً مربعاً، ومبنى مساحته ٣٥-٤٠ متراً مربعاً لاستقبال السائل المنوى من الحيوانات، وحجرة لغسيل الأدوات، ولا بد أن يكون البناء مزوداً بإضاءة كافية وجافاً

وتتحقق به الشروط الصحية اللازمة، ويجب أن يكون مناسبًا لاستيعاب الأجهزة والأدوات اللازمة لأجل الحصول على السائل المنوي وتلقيح الإناث.

تزامن حالة الشبق مع التلقيح الصناعي لأجل تربية ماشية اللحم:

ذكر R. Rice أن التلقيح الصناعي في الماشية أثبت أن له تأثير كبير على تحسين الكفاءة الوراثية للإنتاج، وفي مجال إنتاج اللبن تلقح صناعيًا أكثر من ٨٠٪ من مجموع الماشية، وكان النجاح مؤثرًا لمنتجى اللبن في تحسين الإنتاج، ويعود جزء كبير من النجاح إلى تحسين الكفاءة الوراثية لماشية اللبن من خلال استخدام الطلائق الموجودة عن طريق التلقيح الصناعي.

والتلقيح الصناعي في ماشية اللحم استخدامه محدود، والرعاية الضرورية لأجل النجاح حُدِّد تطبيقها بصورة أولية لأجل إنتاج قطعان للمنتجين، واحدى العوائق الرئيسية لاستخدامه في عمليات ماشية اللحم التجارية هي الوقت والعمالة الضرورية لأجل تحديد الشبق والتلقيح في الوقت المناسب خلال حالة الشبق.

وأمكن بكفاءة إزالة الحاجز نظرًا لوجود طرق لتزامن حالة الشبق حيث أنه مع تزامن الشبق يمكن أن تدخل مجموعة من الماشية في الشبق الخصب وتلقح في وقت معين يلي بداية فترة الشبق، ونجاح هذا البرنامج يعتمد على برنامج الرعاية الكاملة وأن التزامن سوف لا يؤدي إلى تحسين خصوبة الماشية. وفي الحقيقة فإنه من الصعوبة الحصول على مستويات خصوبة متساوية مع المستويات الناتجة من التلقيح الطبيعي، ولأجل النجاح من الأهمية استخدام برنامج كامل لرعاية الخصوبة.