الباب السادس

بيولوجيا التناسل

obeikandl.com

obeikandl.com

أولاً: بيولوجيا التناسل Biology of reproduction in cattle

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

وتتكاثر جميع الحيوانات الزراعية بما فيها الماشية جنسيًا ويتم تكوين أجنة جديدة نتيجة التحام الجاميطة الذكرية بالجاميطة الأنثوية (خلايا جنسية) التى تتكون فى الجهاز التناسلى الذكرى والأنثوى.

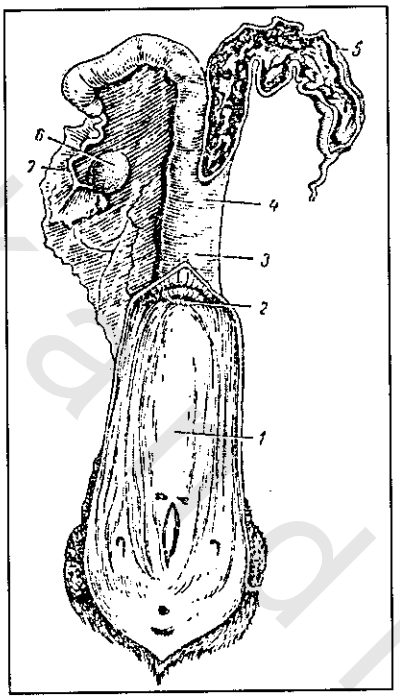
أولاً: تكوين الأعضاء التناسلية فى البقرة:

يتكون جهاز أعضاء التناسل للبقرة من الغدد الجنسية الأساسية وهى المبيضين ovaries وقناتى المبيض (قناتى فالوب) oviducts التى تمتد من المبيض إلى رحم الأم، ويتم نمو الجنين فى الرحم. وتشمل أعضاء الجماع المهبل والفتحة التناسلية الخارجية وتشمل الفرج valva والدهليز vestibule والبظر clitoris والشفرتين labia، وتوجد رابطة بين المبيضين وقناتى البيض والرحم حيث تنتشر الأوعية الدموية التى تغذى هذه الأعضاء، وفى العجلات التى لم تلقح بعد توجد هذه الأعضاء فى منطقة الحوض flat pelvic، وتُوجد فى الأبقار الكبيرة السن والأبقار الحامل فى منطقة البطن فى التجويف البطنى، ويُطلق على المبيضين وقناتى المبيضين والرحم والمهبل الأعضاء التناسلية الداخلية ويطلق على الفرج والدهليز والبظر والشفرتين الأعضاء التناسلية الخارجية (شكل ٦-١) ويتحكم فى تنشيط الأعضاء التناسلية من الناحية العصبية الجهاز العصبى السمبثاوى والجهاز العصبى الباراسمبثاوى. وهما يصدران تنبيهات عصبية تسبب ردود أفعال مختلفة ويغذيها ثلاثة أزواج من الشرايين.

١- مبيض البقرة:

غدتان نسبيًا ليستا كبيرتان التى فيهما يحدث تكوين ونمو البويضات، ويحتوى المبيض على أعداد كبيرة من البيض ova أو الحويصلات المبيضية ovarian follicles وتنمو كل بويضة داخل حوصلة جراف التى تكبر ثم تنفجر فى نهاية نموها لتنطلق

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

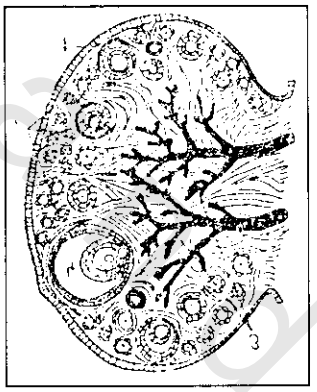


شكل (٦-١) الأعضاء الجنسية للبقرة

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 عرضى فى المبيض

تلاحظ طبقتان: داخلية وتُعرف بالنخاع وتتركب بصفة أساسية من نسيج ضام وعائى والجزء الخارجى يُعرف بالقشرة ويحتوى على الحويصلات ونسيج بين الحويصلات، وفى 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 والتى بداخلها توجد خلايا البويضة، وتُعتبر أكثر الحويصلات صغرًا 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 الابيثيلايل، ٢- الحويصلات الأولية
٣- أوعية دموية، ٤- حويصلات ناضجة.

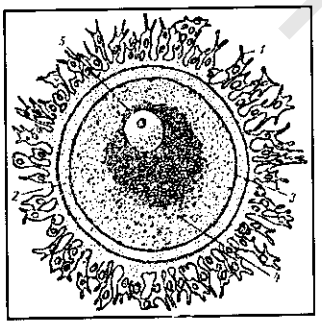
ويزداد نمو الحويصلات فى الحجم ويتكون داخلها فراغات تمتلئ بسائل حوصلى، ويصبح جدر الحويصلة كثير الطبقات ويتكون من خلالا الابيثيلايل وتبدأ فى إفراز الهرمون الحويصلى follicular hormone من السطح الداخلى للغطاء فى تجويف الفراغ الحويصلى حيث تتكون الخلايا البيضية الأولية التى تنقسم انقسامًا اختزاليًا لتكوين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

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

التبويض:

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

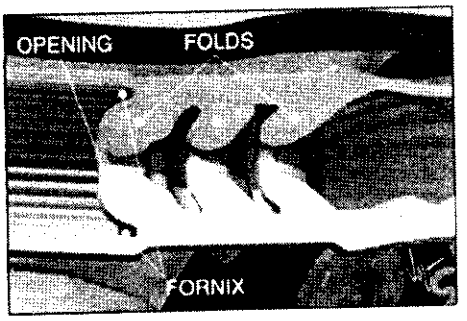
قناة فالوب هى قناة رفيعة متعرجة مبطنة بجدار مكون من طبقات مصلية عضلية غدية وخلايا هدبية، وطول القناة نحو ٢٥-٣٠سم ولها فتحة مقابلة للمبيض قمعية الشكل ووظيفتها التقاط البويضة عند إفرازها، ولها فتحة أخرى فى الرحم ووظيفتها حمل البويضة من المبيض إلى الرحم، ويُوجد بداخل الطبقة الغدية للجدار خلالا الايبيثيلايل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

الرحم Uterus:

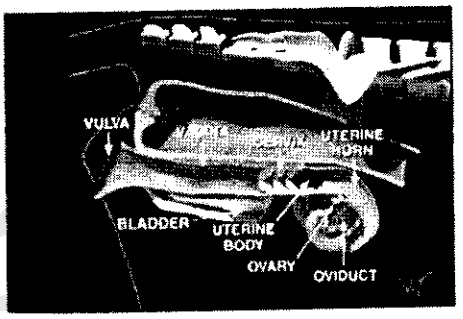
كيس عضلى غشائى قابل للتمدد مستطيل الشكل له جسم طوله من ٣-٦ سم وقرنان من ١٦-٢٨ سم وعنق، وجزؤه الأمامى فى التجويف البطنى والخلفى فى التجويف الحوضى وهو معلق بواسطة الرباط العريض، ويمتد جسم الرحم من الأمام إلى القرنين اللذين يتصل طرفاهما بالبوقين، ومن الخلف ينتهى بعنق الرحم ويلامسه من أعلى المستقيم ومن أسفل المثانة، وعنق الرحم أنبوبة 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 فى مراحل الحمل والولادة.

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

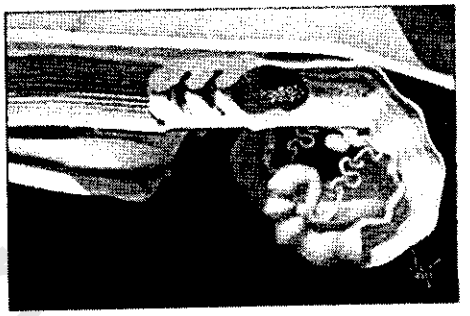
والرحم عضو يختص بتطور الجنين وتغذيته، وجدار الرحم يتكون من ثلاثة طبقات مصلية وعضلية وغدية، والحدود الخارجية تتكون من طبقة واحدة من خلايا Mesothelial وهى المصلية وتمتد فى جزء كبير من الرحم، والطبقة الثانية العضلية myometrium التى تتكون من طبقتين من العضلات الخارجية طولية والداخلية دائرية، والطبقة العضلية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



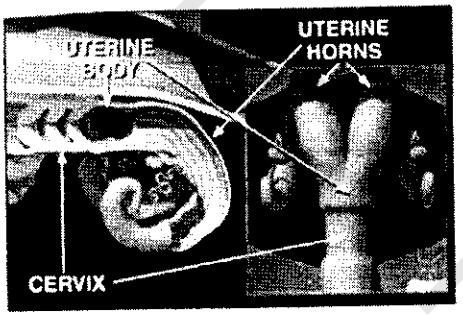
منظر مكبر لعنق الرحم



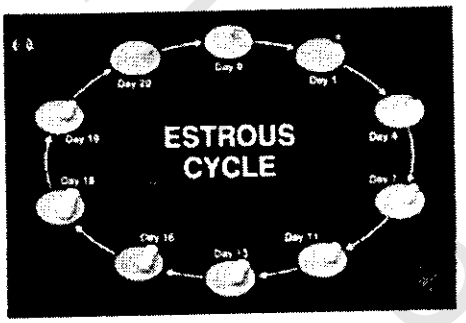
منظر جانبى لجهاز البقرة التناسلى



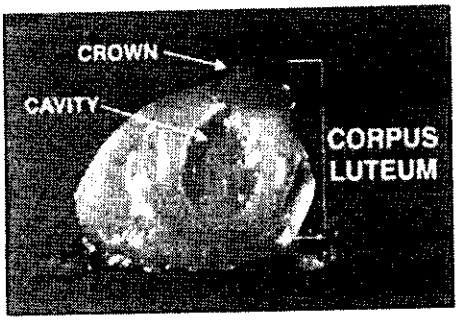
انقباضات الرحم الرحم تساعد على انتقال الحيوانات المنوية



جسم الرحم ينقسم إلى قرنى رحم طويلين

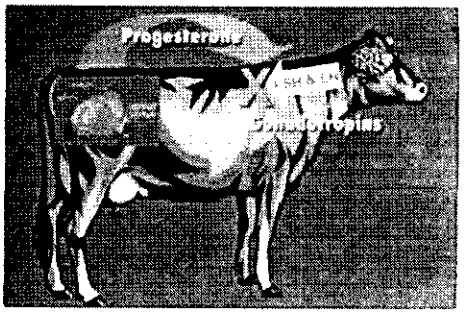


دورة الشباع فى الأبقار

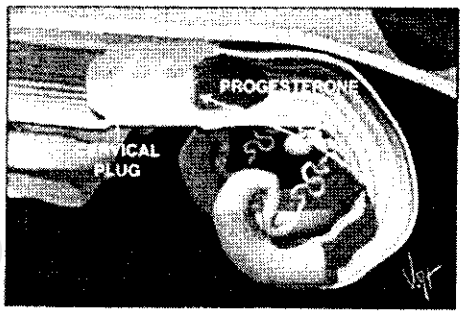


قطاع عرضى فى مبيض البقرة و محاط بالجسم

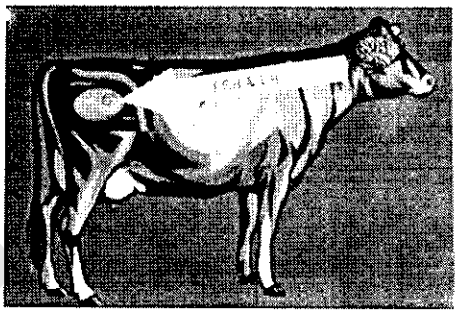
شكل (٦-٤) الأجزاء والصفات التشريحية والفسيولوجية للجهاز التناسلى للبقرة



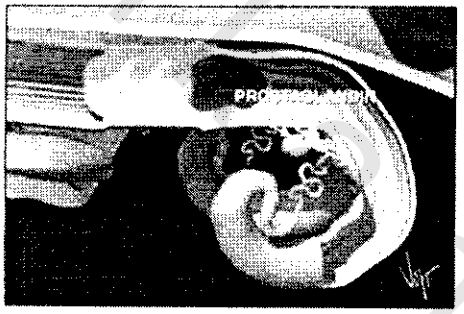
البروجسترون ينظم إفراز LHGFSH



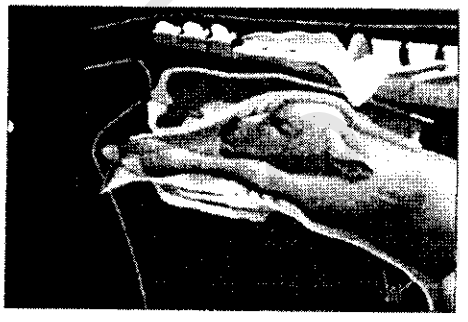
البروجستيرون من الجسم الأصفر إعداد الرحم



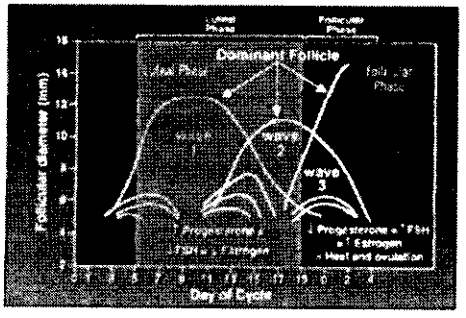
الهرمون المنبه للحويصلات المبيضية يؤدى إلى نمو الحويصلات الصغيرة بينما الهرمون الذى يساعد على التبويض يحفز لإنتاج بروجستيرون بواسطة إنتاج الجسم الأصفر و الاستروجين من الحويصلات الكبيرة



البروستاجلادين يزيل الجسم الأصفر



النتيجة النهائية



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

الغدد الرحمية الطلائية العمودية والتى 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 الحلمات يتخللها نسيج ضام، وهذه الحزم أو الحلمات تثبت بها مشيمة الجنين ومجموعها فى الرحم من ٨٠-١٢٠ حزمة، وفى الحيوانات غير الحامل حجمها ليس كبيرًا وفى فترة الحمل تصل إلى حجم بيضة الدجاجة ومن خلال هذه الحلمات تتم تغذية الجنين.

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

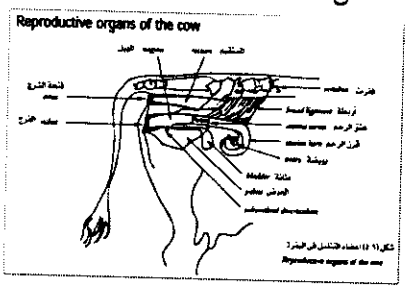
المهبل:

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 غدد، 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 لتمكن 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 شفرتين

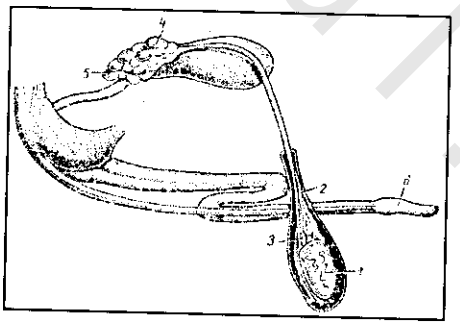
مغطاة بطبقة رقيقة من الجلد ويُوجد بها كثير من الغدد العرقية والدهنية، وترقد تحت الجلد عضلة دائرية عاصرة (شكل ٦-٥).



شكل (٦-٥): أعضاء التناسل فى البقرة

تكوين عضو التناسل للثور Male Reproductive system

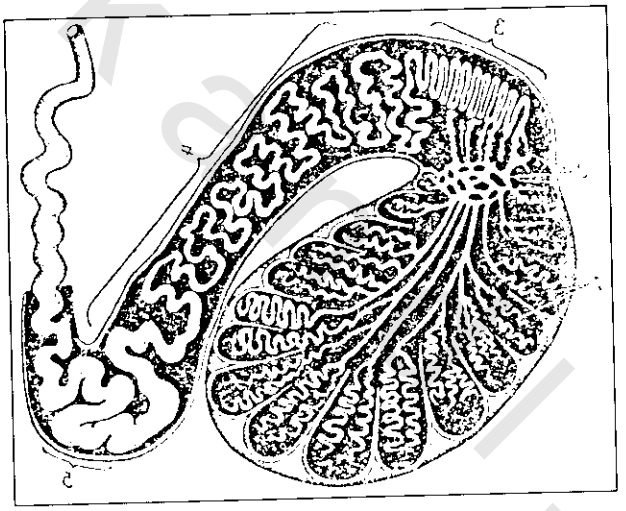
تتكون أعضاء التناسل للذكر من الغدد الجنسية الأساسية وهما الخصيتين Testes اللتان توجدان فى داخل الصفن وأعضاء مساعدة لنقل الجاميطات الذكرية من الخصيتين وهم أوعية ناقلة ducts efferents، ووعائين بربخين (وعاء بربخى لكل خصية ducts of epididymis، ووعائين ناقلين (وعاء ناقل لكل خصية vas deferns)، وقناة مجرى البول (قناة بولية تناسلية pelvic urethera) ، 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 المتدلى بين الفخذين فى جميع الحيوانات ما عدا الطيور فإنهما داخل التجويف البطنى، والخصيتان لهما وضع رأسى فى الأبقار والجاموس والأغنام والماعز، والصفن امتداد من الجلد مبطن بجملة أغشية ومكون من جيبين يتصلان بالتجويف البطنى بواسطة قناة تقع فى سمك جدار البطن تسمى القناة الاربية يمر فيها الحبل المنوى، ويهيئ هذا التنظيم بيئة درجة حرارتها منخفضة قليلًا من ٤-٧ درجة مئوية حيث أن المنى لا يتكون فى 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 فى نقل الجاميطات الذكرية
١ - قنيات ملتوية، ٢ - شبكة الخصية، ٣- رأس الوعاء الناقل
٤ - جسم الخصية، ٥ - ذيل الخصية

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

التستوستيرون testosterone. ويغلف النسيج الغدى غشاء ليفى أبيض ويُحدث بذلك فى النسيج الغدى فواصل تقسمه إلى عدة فصوص مخروطية الشكل من ٢٥٠-٣٠٠ فص، ولكل فص من ٤-٥ قنيات منوية ملتوية (قطرها ٠.١-٠.٢ ملى متر) والتى يحدث فيها تكوين وتطور الخلايا الجنسية الذكرية spermatozoid وجدار كل قنية يتكون من طبقات من خلايا التطور المباشر لمراحل تكوين الخلايا الجنسية الذكرية، وتتكون الطبقة العميقة من خلايا صغيرة تأخذ الشكل المستدير ويطلق عليها spermatogonium، وفى الطبقة العليا توجد خلايا أكبر حجمًا وهى خلايا spermatocytes للمرحلة الأولى، ثم تحدث انقسامات تؤدى إلى المرحلة الثانية spermatocyte، وآخر انقسام تتكون فيه خلايا وبها نصف عدد الكروموسومات وهى spermatids التى تستطيل وتتحول إلى spermatozoid ويتم تكوين الـ 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 قلوى 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 أيضًا تكوين الهرمون الجنسى الذكرى تستسترون ويفرز فى الدم.

البربخ Epididymis

جسم مستطيل موضوع على الحافة المستقيمة للخصية، وتنتهى فيه القنيات المنوية، ويبتدئ منه الوعاء الناقل، وفى البربخ يتم إنضاج الحيوانات المنوية وتختزن الحيوانات المنوية. ويرتبط البربخ ارتباطًا قويًا 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 ملى متر) ملتفة وتقع خلف جسم

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

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

الصفن Scrotum

يقع الصفن بين الفتحة البولية التناسلية وفتحة الشرج، ويتكون من طبقتين: الجلد الذى يُغطى بألياف شعر رفيعة 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 أحداهما 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 ذيلى البربخين الحيوانات المنوية التى تخرج من الصفن فى الفراغ البطنى من خلال القناة الاربية inguinal canal، وتمر 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 أنبوبى 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 الجنسى، 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 أولًا 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 الكهفى كثير الأوردة venous المتشابكة مع زيادة حجمها حيث تمتلئ بالدم فى حالة الهياج الجنسى ولذلك ينتفخ الجسم الكهفى ويحدث إتساع لفراغ القناة البولية التناسلية مما يؤدى إلى سهولة خروج المنى.

وعلاوة على الوعائين الناقلين فإن القناة البولية التناسلية تستقبل إفرازات الغدد الجنسية المساعدة accessory sexual glands والتى 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 لزجًا يحتوى على البروتينات والأملاح، وهذا الإفراز يخفف قوام المنى الذى يحتوى على الحيوانات المنوية ويساعد على تنشيط حركتها التى تكون فى مرحلة anabiosis، وكذلك تنظيف قناة مجرى البول قبل قذف السائل المنوى.

الحويصلتان المنويتان:

تقعا عند نهاية الوعاءين الناقلين على السطح العلوى للمثانة وتحت المستقيم، تفرزا سائلاً لبنيًا رقيقًا يكون معظم السائل المنوى، ويتكون من عنق الحويصلتين المنويتين قناة واحدة تسمى القناة القاذفة التى تفتح فى مجرى البول. وطول الحويصلة من ١٠-١٢ سم فى الثوار ويدخل فى تكوين هذا الإفراز سكر الفراكتوز.

غدتا كوبر Couper's glands

غدتان صغيرتان تقعان قرب طرف مجرى البول الأمامى 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 إفرازًا يقوم بتنظيف القناة البولية التناسلية من بقايا البول قبل القذف.

عضو التذكير أو الجماع أو القضيب copulatory organ or penis

هو عضو الجماع، وفى حالة السكون يكون مغطى بجزء طرفى حر ينتهى بالحشفة القضيبية أو غلاف (جراب) القضيب prepucc، وفى وقت الهياج الجنسى يزداد فى الحجم ويصبح القضيب صلبًا ويخرج من الحشفة القضيبية، وهذا الوضع يسمى إنتصاب، ويحدث الانتصاب نتيجة امتلاء الجسم الكهفى cavernous body لعضو الجماع بالدم، وتوارد الدم فى أوعية القضيب بتأثير عصبى مركزه فى الجزء القطنى العجزى من النخاع الشوكى. ويُغطى السطح الخارجى للقضيب بأنسجة رابطة سميكة، وفى نهاية قضيب الثور يوجد كذلك جسم كهفى مكونًا غطاءًا للقضيب. وفى الجانب الأسفل من عضو الجماع يُوجد أخدود تمر فيه القناة البولية التناسلية والنهاية الداخلية للقضيب التى يطلق عليها الجذر root مقواه وتتصل بالحوض بواسطة فرعين جانبيين أحدهما أيمن والآخر أيسر، ويطلق على كل منهما ساق جذر القضيب crus penis وتوجد فى جذر القضيب عضلة كهفية تساعد على بقاء تدفق الدم من الأوردة فى وقت الانتصاب.

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

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

النضوج الجنسى sexual maturity

تظهر كفاءة التناسل فى الحيوانات مع النضوج الجنسى عندما تبدأ الغدد الجنسية فى إنتاج جاميطات جنسية ناضجة، وتتطور الأجزاء الأخرى من الجهاز التناسلى إلى المرحلة التى تمكنها من أداء تزاوج طبيعى وحدوث إخصاب وتنشئة الجنين.

ففى الماشية يبدأ النضوج الجنسى فى عمر ٦-١٢ شهرًا، وبوجه عام يتوقف تاريخ

النضوج الجنسى لحد كبير على النوع والتغذية ورعاية الحيوان وكذلك الظروف المناخية.

ويبدأ النضوج الجنسى فى الأنواع سريعة النمو مبكرًا بالمقارنة بالحيوانات بطيئة النمو، كما يسرع الطقس الدافئ فى النضوج الجنسى، كما تؤدى التغذية الجيدة والرعاية أيضًا إلى التبكير فى حدوث النضج الجنسى وتؤدى الظروف البيئية الرديئة والرعاية غير السليمة إلى تأخيرة.

ويبدأ النضوج الجنسى فى وقت مبكر جدًا بالمقارنة بالنضوج الفسيولوجى العام للحيوان، ولا يُنصح بالتبكير فى التلقيح أو إجراء التلقيح الصناعى للحيوانات المتأخرة النضج الجنسى حيث يعتبر هذا الإجراء إرهاقًا إضافيًا على الحيوان ويؤثر على تطوره. كما تؤدى 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 فى التلقيح لأول مرة حيث تتأثر الوظيفة التناسلية سلبيًا، ويمكن أن تصاب العجلات بالعقم وإصابة الذكور بـ onanism أو masturbation أى الجماع الناقص (أى جماع يتم بالقذف خارجًا) أو العجز الجنسى Impotence وعندما يراد تحديد العمر عند أول تلقيح لابد من مراعاة عمر ونمو الحيوان، ومن الأهمية الأخذ فى الاعتبار أن العجلة يمكن تلقيحها عندما يصل وزن الجسم لها إلى ٦٠-٦٥٪ من وزنها وهى تامة النمو، والعمر التقريبى لأول تلقيح للعجلات جيدة النمو من أنواع السمنتال والفريزيان والشورتهورن من ١٦-٢٠ شهرًا وللذكور من ١٥-٢٠ شهرًا، ويُنصح باستخدام الذكور فى التلقيح مرة واحدة فى خلال ٧-١٠ أيام فى 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 تتوائم جيدًا مع بعضها البعض، ومن الأهمية اعتماد التواؤم بين العمليات الحيوية على الجهاز العصبى، والأعضاء الرئيسية له هى المخ والحبل الشوكى (أى الجهاز العصبى

المركزى) 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 دائمًا ثابتة، ولكى يعيش الكائن الحى لابد أن يمتلك خاصية التكيف مع التغير الذى يحدث فى الوسط المحيط به ويستطيع التواؤم معه، وبعبارة أخرى لابد أن يتغير مظهر الحيوان تبعًا للتغير فى الوسط المحيط به حيث يُعتبر الجهاز العصبى مركزًا 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، وبهذه الأعصاب تحدث الإثارة والهياج للعضو، وتنتقل سريعًا إلى أحد أجزاء الجهاز العصبى المركزى، 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.

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

وفيما يلى الاستجابات اللاإرادية الجنسية المعقدة التى تشكل سلسلة أو مجموعة من الاستجابات الأساسية وهى:

١ - الاستجابة اللاإرادية الجنسية الحركية Locomotive sexual reflex وتسمى أحيانًا 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 فى هذه الحالات تواجد الأنثى أمام الذكر ورائحة وصوت كل من الذكر والأنثى.

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

وعمومًا فإنه يبدو على جميع الطلايق 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 المنوى) ويعبر عنها بالتغيرات التى تحدث فى الأعضاء التناسلية للذكر والأنثى قبل الجماع والتى تسهل ولوج عضو الجنس الذكرى فى المهبل، ونتيجة إمتلاء الجسم الكهفى carernous لعضو الجنس بالدم مما يؤدى إلى ازدياد حجمه واستقامته وارتفاع درجة حرارته وازدياد حساسيته، وتعبر الإناث عن الاستجابة بالانتصاب بسبب امتلاء البظر clitoris والدهليز vestibule بالدم.

وتزداد الاستجابة بالانتصاب عند الذكور نتيجة لرؤية ورائحة الأنثى، وإن استجابة الجهاز العصبى الموجود فى سرير المخ diencephalon. ومن هذا المركز العصبى ينتقل الهياج إلى العضلات التى تؤدى إلى اتساع الشرايين وتدفق الدم فى الأجسام الكهفية للعضو التناسلى أو العكس إلى العضلات التى تضيق فتحات الأوعية الوريدية مما يترتب عليه وقوف تدفق الدم فى الأجسام الكهفية.

٤- إجمالى الاستجابات السابقة reflex totaly التى تتلخص فى أن الذكر يُدخل العضو الذكرى فى مهبل الأنثى ويدفعه إلى الداخل ويحدث بعد ذلك إنزال المنى.

٥- الاستجابة لقذف المنى Ejaculation reflex: وهى نهاية سلسلة الاستجابات الجنسية وهذه الاستجابة معقدة ولإتمامها يساهم فى حدوث ذلك أعصاب مختلفة

وعضلات وغدد. ويتدفق المنى عن طريق انقباض العضلات الموجودة فى جدر الأوعية المنوية والأوعية الناقلة والغدد الجنسية وعضلات قناة مجرى البول (القناة البولية التناسلية)، وتنقبض العضلات نتيجة لتأثير أعصاب الحركة الموجودة فى المخ التى تمر من المركز العصبى لقذف المنى، ويمكن حدوث القذف الطبيعى بدون إثارة فقط عندما تكون استجابة العضو الجنسى سريعة الهياج نتيجة خوف أو قلق وليس نتيجة هياج فى النهايات العصبية الحساسة، وبمعنى آخر أنه لإنزال المنى يجب أن يتوفر بالمهبل الصناعى درجة حرارة معينة وضغط جوى (٤٠-٦٠ ملى متر فى العمود الزئبقى) على العضو الجنسى. وأحيانًا يحدث القذف سريعًا 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 الجنسى يمكن أن يساعد على سرعة التبويض. ففى وقت الجماع يحدث انكماش لقرنى رحم الأبقار وحركة تؤدى 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 كثيرًا ما يلاحظ فى بعض الحالات انتصاب العضو الذكرى للطلايق عند رؤيته محطة التلقيح عندما توجه الطلايق 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 الطلايق وطرق مقاومتها Inhibition of reflexes

لكى ننجح فى استخدام الطلايق 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 إجراءها تؤدى إلى الخطأ فى تقييم الطلايق 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 الطلايق، وأن الانخفاض الكبير لدرجة حرارة المهبل الصناعى والإهمال فى عدم دهان الجدار الداخلى له بالفازلين أو خلافه وزيادة كمية الماء به تجعل جدار المهبل جافًا وليس مرنًا، كذلك نقص أو زيادة ضغط الهواء فى المهبل الصناعى، وأيضًا الوضع غير السليم له، عند استقبال المنى، وأيضًا اللمس الخشن للعضو الذكرى، 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 دائمًا بسبب انطفاء الرغبة الجنسية، ولكن هذا السلوك يلاحظ عند تغذية الطلوقة تغذية رديئة، وكذلك إرهاق الطلايق جنسيًا نتيجة للاستخدام المفرط فى التلقيح حيث يصاب الذكر بحالة الجماع الناقص (جماع يتم بالقذف خارجًا) Onanism نتيجة لمرض والتهاب الأرجل أو الأعضاء الجنسية، وكذلك عند تغذية الذكر بأغذية مالئة للكرش. وفى هذه الحالات ولأجل الحصول على كفاءة تناسلية للطلوقة مطلوب

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

ومن الناحية العملية كثيرًا ما يحدث فى مراكز التلقيح الصناعى عدم إجراء الذكر عملية التلقيح بنجاح رغم التزام المختص بإجراءات التلقيح الصناعى المدونة فى كراسة الإجراءات بالإضافة إلى أن الطلوقة بصحة جيدة وتحت رعاية جيدة جدًا، ولأجل معرفة أسباب هذه الظاهرة لابد من متابعة الانفعالات التى يتحكم فيها الجهاز العصبى للطلوقة فى وقت تواجده فى محطة التلقيح الصناعى.

ومعظم الطلايق عندما تتواجد أول مرة فى مركز التلقيح الصناعى ينتابها الخوف نظرًا لعدم تعودها على الوضع الجديد ولا ترغب فى تلقيح الإناث وأحيانًا لا تهتم بتاتًا بأداء هذه العملية. وهذا يحدث نتيجة لتأثير المكان الجديد الذى لم تتعود عليه حيث المبنى الجديد وارتداء فنى التلقيح الصناعى البالطو، والمهبل الصناعى والروائح والأصوات التى لم يتعود عليها، ويظهر على الحيوان التردد فى انفعالاته بينما تتوقف الانفعالات الأخرى بما فيها الجنسية. وتسمى هذه الفترة فترة توقف الانفعالات الجنسية الخارجية، واستمرار هذه الانفعالات تظهر مختلفة فى الحيوانات المختلفة، ولأجل تقصير أو اختصار هذه الفترة وعدم السماح باستمرار ظروف وقف هذه الانفعالات يقوم أخصائى التلقيح الصناعى بمهمة إزالة هذه العوائق بكفاء وبالتدريج عن طريق تدريب الطلوقة على الوضع الجديد فى مكان إجراء التلقيح الصناعى وتقبله لهذا المكان الجديد والتعود على رؤية أو مشاهدة المهبل الصناعى.

واستمرارًا لهذه ففى بداية هذه الفترة يفضل أن نحصل على المنى فى ظروف متشابهة، وكذلك يمكن أن يعوق أو يوقف الانفعالات الجنسية تواجد شخص جديد أو أى شىء جديد فى مكان إجراء التلقيح الصناعى.

وفى وقت الحصول على المنى فى حجرة التلقيح لا يُنصح بإجراء أى أحاديث أو تواجد أشخاص غرباء، ولا يُنصح بداية من المرة الأولى محاولة الحصول على المنى من الطلوقة فى مهبل صناعى، ومن المفيد فى البداية إجراء التلقيح الطبيعى من ٢-٣ مرة فى

حجرة التلقيح، وفى أثناء ذلك تدرب 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 عى 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 الأنثى 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 وتزيل 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 الأنثى 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 الطلايق، ويمكن ملاحظة تعبير كل منهم عن صفاته الممتازة، فقد تعبر طلوقة عن امتيازها بمظهرها القوى وآخر بالمظهر الضعيف وثالث عصبى المزاج وآخر على العكس من السهولة للإنسان قيادته... إلخ إلخ من السلوك، وهذه الصفات تلاحظها فى جميع ذكور الحيوانات الزراعية ويلزم دراستها جيدًا حتى يمكن إيجاد الطريقة الصحيحة لمعاملة كل حيوان، وبدون هذه الدراسة يصعب تحقيق الاستخدام السليم للطلايق فى محطة التلقيح الصناعى.

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

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

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

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

٤- طلوقة من النوع الضعيف: وهذه الصفة غير مرغوبة فى الطلايق التى تُستخدم فى التلقيح الصناعى، وتتصف طلايق هذه النوعية بالجبن cowardly manner، ولا تحتاج إلى وقت طويل لكى تتعود على الوضع الجديد فى التلقيح، ويحدث إنطفاء الهياج مدة طويلة إذا أجرى فنى التلقيح الصناعى إجراءات غير سليمة، وتتوقف الانفعالات الجنسية للأنثى فى ظل قلة الضوضاء والسلوك المضطرب للأنثى وكذلك ظهور شخص جديد فى حجرة استقبال دفقات المنى، ولذلك يحتاج استخدام هذه الطلايق اهتمامًا خاصًا والحرص على معاملة الذكور.

وبدراسة مظاهر أو سلوك الطلايق يمكن بحذر تلخيص الانتماء نسبيًا إلى أى من أنواع السلوك العصبى لأن هذا يمكن أن يؤدى إلى خطأ كبير فى العمل، وفى المقابل فإن الرعاية والملاحظة المستديمة باهتمام على الطلايق 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 جيدًا تحت ظروف تغذية ورعاية عادية والاستخدام الصحيح يوجد لديها فى الخصيتين إحتياطى من الحيوانات المنوية ولديها القدرة على تلقيح وإخصاب الإناث فى أى وقت من الأوقات بينما قابلية الإناث التى على

استعداد للتلقيح والإخصاب تحدث فى خلال فترة محدودة عندما تكون الأنثى تحت تأثير الهرمون الأنثوى للجنس، ومع نضوج حويصلات جراف وتمزقها بعد تمام نموها ونضجها وخروج البويضة منها مع ظهور فترة الشبق أو الشياع، وفى نفس الوقت يحدث عديد من التغيرات التى تسمى الهياج الجنسى heat للأعضاء التناسلية.

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

موسم التناسل ودورة الشبق:

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

وتحدث انفعالات جنسية فقط فى 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 فى الفترة التى تتوفر فيها أحسن ظروف التغذية والظروف المناخية الملائمة.

فى 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 والتى تربى فى ظروف عادية من التغذية والرعاية يمكن أن تدخل فى الشبق وتخصب فى خلال السنة كلها رغم ظهور الانفعالات الجنسية والرغبة فى التلقيح أكثر وضوحًا فى فترة الربيع والصيف.

والتبويض والهياج الجنسى والشبق الذى يحدث فى أجناس الحيوانات التى لها فترة محددة للتزاوج ولم يتم حدوث إخصاب للأنثى خلال فترة الشبق لأى سبب من الأسباب يتم فى المبايض مرة أخرى خلال فترة محددة طالت أم قصرت تكوين حويصلات جراف

وتحدث مرة أخرى الرغبة والشبق، وتسمى التغيرات الفسيولوجية والمظهرية التى 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 فى جسم الإناث وخاصة الجهاز التناسلى تحدث فى الفترة خلال دورتين متعاقبتين، كما أن الأنثى التى لم تلقح فى خلال عدد من دورات الشبق غالبًا يحدث لها تغيرات باثولوجية فى الجهاز التناسلى (وأغلب هذه التغيرات فى المبايض) مما يؤدى إلى إصابة الأنثى بالعقم.

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

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

تحديد الشبق والهياج الجنسى فى الأبقار

Determination of estrous cycle, heat in cows

يتم تحديد الشبق فى 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.

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

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

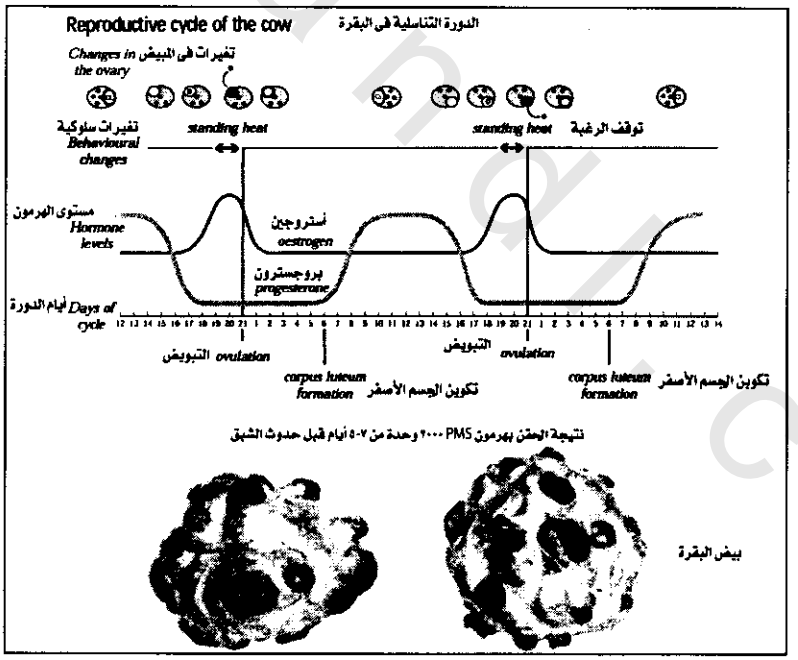
ويتم إجراء الكشف على المهبل وعنق الرحم باستخدام المرآة المهبلية النظيفة والمعقمة، كذلك تنظيف وتطهير الأعضاء الخارجية للجهاز التناسلى للبقرة قبل إدخال المرآة بالماء النقى وتجفف وتعقم المرآة بمحلول ١٪ كلوريد صوديوم قبل دخولها فى أعضاء التناسل. كما تثبت البقرة جيدًا فى حاجز خاص ويوجه الذيل إلى أحد الجانبين،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

التنظيم الهرمونى فى أنثى الماشية

يزيد الفص الأمامى للغدة النخامية من إفرازه لهرمون FSH عندما يقترب موعد النضج الجنسى، 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 يؤدى إلى إفراز الاستروجين Estrogen من حويصلة جراف النامية كما

يساعد على نضج هذه الحويصلة ويؤدى إفراز هرمون الاستروجين إلى استعداد الأنثى لتقبل الذكر والاستجابة لعملية الجماع أى تدخل الأنثى مرحلة الشياع من دورة الشبق، وبالإضافة إلى ذلك فإن هرمون الاستروجين ينبه النمو المهبلى، كما يساعد على إفراز الإفرازات الرحمية التى نراها تخرج من فتحة الحيا خلال فترة الشبق أو الشياع والتى 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).

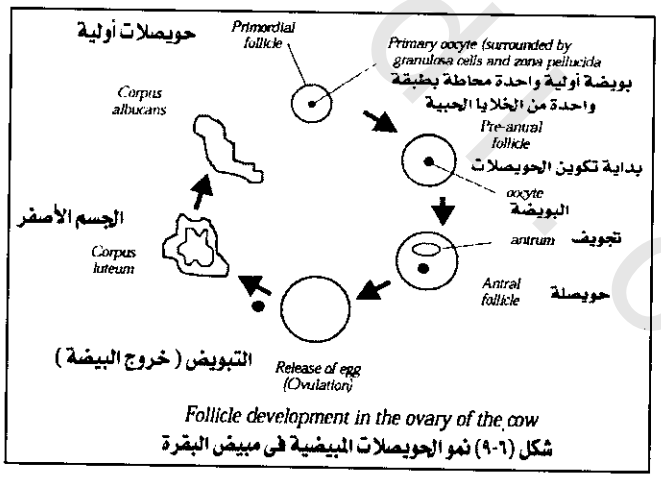
وتؤثر استيرويدات المبيض على الهيبوثالامس Hypothalamus التى تنظم إفراز كل من هرمونى الـ FSH، LH حيث تثبط الاستروجينات إفراز الـ FSH بينما تنبه وتزيد من إفراز الـ LH من الفص الأمامى للغدة النخامية، ويساعد البروجسترون على استمرار إفراز هرمون LH الذى يؤدى ويساعد على عملية التبويض بالتعاون مع FSH (Hilliard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



شكل (٦-٨) الدورة التناسلية فى البقرة

دورة الشبق estrous eycle

عملية معقدة من التغيرات الفسيولوجية والعصبية neurohumoral process والظواهر السلوكية المرتبطة بالتناسل، ويتم فى هذه الدورة تغيرات فى الجهاز التناسلى حيث يقوم المبيض بتكوين وإنتاج جاميطات، وتفرز الغدد الصماء الهرمونات الجنسية حيث تلعب الغدة النخامية دورًا هامًا فى ظهور دورة الشبق ويفرز الفص الأمامى من الغدة النخامية هرمون لتنبيه الغدد الجنسية Gtonadotrophic hormones وهما الهرمون المنبه لنمو الحويصلات المبيضية Follicle stimulating hormone (FSH)، وتفرز الحويصلات المبيضية فى الدم هرمون Folliclin وتدخل الأنثى نتيجة لتأثيره فى حالة الشبق والرغبة فى التلقيح، والهرمون الثانى الذى يفرزه الفص الأمامى هو الهرمون المنبه لحدوث التبويض أو الهرمون المنبه لنمو واستدامة الجسم الأصفر Luteinizing hormone مكان حويصلة جراف المتفجرة ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذى 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 (٦-٩) نمو الحويصلات المبيضية فى مبيض البقرة

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

ويشذ عن هذه القاعدة أنه فى بعض الحالات يظل الجسم الأصفر دون اضمحلال أو اختفاء رغمًا عن عدم حدوث إخصاب أو حمل ويظل إفرازه لهرمون البروجسترون طوال مدة معينة تقترب فى كثير من الأحيان من مدة الحمل الطبيعية وبذلك تصبح الأنثى فسيولوجيًا وسلوكيًا كأنها فى حالة حمل وهو ما يعبر عنه بالحمل الكاذب pseudopregnancy. أما إذا حدث تلقيح ناجح بإخصاب البويضة فإن الجسم الأصفر يظل فى إفرازه لهرمون البروجسترون الذى يُكمل تجهيز الرحم بعملية غرس الجنين المتكون حيث يساعد هذا على نمو وإفراز الغدد الرحمية التى 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 يؤدى 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 للأنثى الحامل وذلك بتقدير الوزن النوعى التقريبى لإفرازات المهبل حيث توضع عينه من الإفرازات المهبلية فى محلول نحاسى blue vitriol ذو الوزن النوعى ١.٠٠٨ فإذا طفى الإفراز المأخوذ من البقرة كانت غير حامل وإذا رسب الإفراز إلى القاع كانت البقرة حامل وذلك لكبر الوزن النوعى له.

تشخيص نضج حويصلات جراف للأبقار بطريقة الاختبار عن طريق المستقيم

تتراوح مواعيد التبويض فى الأبقار إلى مدى كبير، ومع ضعف الجسم نتيجة التغذية الرديئة والرعاية غير السليمة تؤدى إلى تحطيم التنظيم الهرمونى والعصبى للعمليات

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

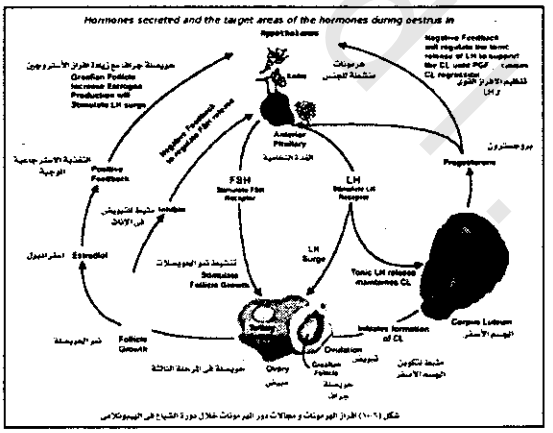
وتختبر حالة المبايض وحويصلات جراف فى الأبقار عن طريق المستقيم، وهذه الطريقة تستخدم أيضًا لتشخيص الحمل.

وتحجز البقرة المراد اختبارها خلال ١٢ ساعة وهى فى حالة صيام عن الأكل، ثم تثبت فى حاجز لأجل تلقيحها، مع مراعاة قص أظافر اليد لمنع حدوث جروح فى الغشاء المخاطى 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 وتغطى اليدان بطبقة لانولين أو فازلين ولا يُدهن القفاز المطاط بالفازلين خوفًا من حدوث تهتك للقفاز المطاطى، وبعد تجهيز اليد تدخل الأصابع فى الفتحة الخلفية متجمعة مع بعضها، وبعد دخولها تُفتح الأصابع تهيئة لدخول الهواء فى الأمعاء الدقيقة ثم يتم إخراج الروث لتنظيف الأمعاء من البراز، وتقع مجموع أصابع اليد أولاً فى البداية فى جزء متسع من الأمعاء الرفيعة ومع تحريك اليد إلى الأمام تصطدم اليد بالجزء الضيق من الأمعاء، وبحرص شديد يُدخل الفاحص اليد فى هذا الجزء الضيق ثم تحرك اليد إلى اليمين والشمال وإلى الأمام والخلف ثم البحث بخفة فى قاع الحوض عن عنق الرحم حتى يشعر الفاحص بجسم متماسك وبتحريك الأصابع حول عنق الرحم وبلمس الموضع بين قرنى الرحم، وبتحريك اليد حول يمين ثم شمال القرن وقريبًا من نهايات القرنين فى قاع الحوض يشعر الفاحص بالمبيض، ويمكن باللمس تحديد مرحلة تكوين الحويصلات المبيضية.

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

١٠-١٥ ساعة وتحسب من بداية الشياع (الشبق). فى المرحلة الثانية لنمو الحويصلات المبيضية يصل قطرها إلى ١-١.٥سم، ولها جدر مشدودة ويزداد إفراز السائل الحوصلى المحيط بالبويضة وهذه المرحلة تستمر من ١٠-١٢ ساعة وفى نهايتها عادة تنتهى مرحلة الشبق فى 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 التى تصبح البويضات الأصلية، ويتجمع حول البويضة عدد من الخلايا وتغلفها فى حويصلة صغيرة تتكاثر خلاياها لتكون حويصلة أخرى خارجية، ويمتلئ الفراغ الذى بين الحوصلتين بسائل حويصلى تتغذى منه البويضات الأصلية، ويطلق على هذه المجموعة المكونة من البويضة والحويصلتين المغلفتين والسائل الحويصلى حوصلة 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 فى الحويصلة بقليل من الدم حيث يتكون الجسم الأصفر الذى يمنع المبيض من إفراز بويضات أخرى ما دام موجودًا بها (شكل ٦-١٠).



شكل (٦-١٠) إفراز الهرمونات ومجالات دور الهرمونات خلال دورة الشياع فى الهيبوثلامس

طبيعة دورة الشبق:

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

وتمر دورة الشبق فى أربعة مراحل رئيسية وهى:

١- مرحلة ما قبل الشبق proestrous phase

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

٢- مرحلة الشبق (الشياع) Oestrous phase

وهى فترة الرغبة الجنسية والتى تحدث نتيجة تأثير هرمون الاستروجين على الجهاز العصبى مما يجعل الأنثى تقبل الذكر، وفى 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 الشياع، ويكون مستوى الاستروجين عاليًا خلال هذه المرحلة.

٣- مرحلة ما بعد الشبق metoestrous phase

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

٤- مرحلة الهدوء الجنسى Dioestrous phase

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

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

وفى خلال الجزء الأول من فترة الحمل تفرز كميات قليلة من هرمون الاستروجين وتزداد مع تقدم الحمل، وتفرز كميات كبيرة منه فى كلٍ 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 فى البول.

ويعمل الاستروجين بالتعاون مع البروجسترون فى زيادة حجم الرحم حتى يستطيع أن يفى باحتياجات نمو الجنين. كما أن الفعل الميكانيكى لنمو الرحم نتيجة لنمو الجنين يساعد الفعل الهرمونى لكل من البروجسترون والاستروجين لزيادة حجم الرحم طوال مدة الحمل.

وكما سبق أن ذكرنا أن البروجسترون له دور فى 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 فى البول مع تقدم الحمل.

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

وفى 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 المني 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 فى مختلف أجناس الحيوانات الزراعية، والثور يعطى منى سميك القوام ويتكون بصفة أساسية من حيوانات منوية وسوائل إضافية بحجم ليس كبيرًا.

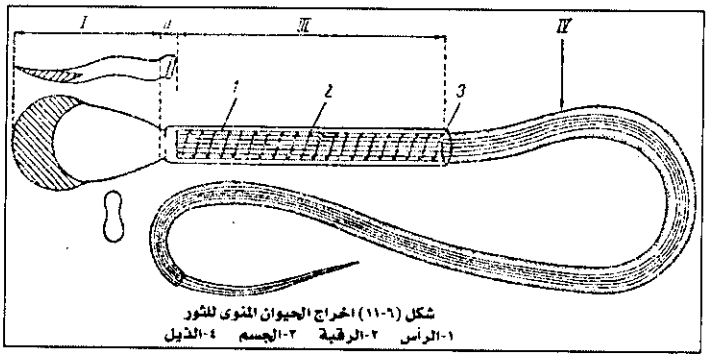
التركيب الكيماوى للمنى:

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

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

ويتحد بروتين رأس الحيوان المنوى مع الأحماض النووية، ويشغل الحامض الأمينى الأرجنين المكان الأول بين الأحماض الأمينية التى تكون بروتين المنى، ولأجل التكوين الطبيعى لابد من وجود الأحماض الأمينية لايسين وليوزين وسيستين واسبراجين، ويوجد فى منى الثور كمية وافرة من سكر فركتوز بمعدل يصل إلى ٧٠٠-١٠٠٠ ملليجرام٪.

ولأجل الكوين الطبيعى للمنى لابد أن تحتوى عليقة الثور على كمية كافية من مواد سهلة التحلل ومنها بصفة خاصة وهامة البروتين عالى القيمة الغذائية والفوسفور وعناصر معدنية أخرى وفيتاميات وخاصة فيتامينى A ، E. وفى حالة عدم توفر هذه الفيتامينات لإعطاءها للطلايق لا تتكون الحيوانات المنوية، وأحسن مصدر لفيتامين A (الكاروتين) الذى يُوجد فى الجزر الأحمر والحشائش الخضراء والدريس الجيد، وتوجد البروتينات والمركبات الفوسفورية بكميات كبيرة فى لبن الفرز وبيض الدجاج والدم ومسحوق اللحم والسمك، ولابد من الأخذ فى الاعتبار أن وجود هذه المكونات فى 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 فى الطول تحتوى على الرأس والعنق والجسم وذيل طويل والرأس لها شكل صفيحة ملتوية وبيضاوية لحد ما، وفى الجزء الخلفى تُوجد 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 (٦-١١) أجزاء الحيوان المنوى للثور

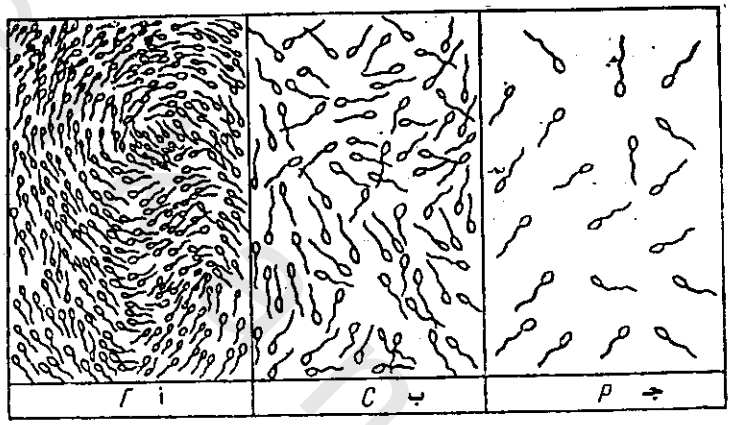
١ - الرأس، ٢ - الرقبة، ٣ - الجسم، ٤ - الذيل

وفى المحاليل التى تحتوى على أيونات عديدة التكافؤ multivalency (الكالسيوم، المغنسيوم وألومنيوم) وأيضًا مع زيادة كمية الأيونات الايدروجينية (عند pH من ٥ – ٦) فإن الحيوانات المنوية تفقد سريانها وتصطدم ببعضها كما أن الاصطدام يمكن أن يحدث نتيجة لتأثير الأجسام المناعية التى توجد فى المسارات الجنسية للأنثى.

حركة الحيوانات المنوية :

الحيوانات المنوية لها صفة مميزة وهى سرعة الحركة فى وسط سائل، وأعضاء الحركة هما جسم وذيل الحيوان المنوى، ويبقى الجسم أثناء الحركة مستقيمًا ويبذل مجهود لأجل تحريك الذيل الذى يؤدى ضربات سريعة فى اتجاه واحد مما يؤدى إلى تقدم الحيوان المنوى إلى الأمام، ولذلك الرأس لها شكل مائل (غير مستقيم) يلتف حول محورها الطولى، كما لو كانت تتلوى فى سائل، ونتيجة لذلك يتحرك الحيوان المنوى إلى الأمام فى خط مستقيم، وهذه الحركة تسمى حركة فى خط مستقيم progressive movement (شكل ٦-١٢) والحيوانات المنوية الضعيفة نتيجة المحافظة عليها مدة طويلة يحدث لها تغير فى شكل رأس الحيوانات المنوية نتيجة لانتفاخها، وتبدأ فى الحركة فى دائرة مغلقة mange movement (أى خطوة الفرس المراد ترويضه) أو تهتز الحيوانات المنوية فى 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 ٥° مئوية فأقل) إلى ١٠-١٥ ملى متر فى الدقيقة، وتتميز الحيوانات المنوية بأن لها صفة القدرة على الحركة ضد سريان السوائل، ولذلك مع اصطدامها بقوة الدفع فى السائل تزداد سرعتها من ٢ - ٢½ مرة. والسريان البطئ من إفراز الرحم يحدد حركة الحيوانات المنوية فى اتجاهها من المهبل إلى المبيض.



شكل (٦-١٢) حركة الحيوانات المنوية

أ- كثيفة، ب – متوسطة الكثافة، جـ- ضعيفة الكثافة

طاقة ونشاط الحيوانات المنوية:

لكى تحافظ الحيوانات المنوية على حياتها ويكون لديها القدرة على الحركة لابد أن يكون لديها احتياطى من الطاقة. وقد أثبت الدارسون فى هذا المجال أن مصادر الطاقة للحيوانات المنوية هى اثنان من العمليات الحيوية الكيماوية: التنفس واحتراق الفركتوز، ومصدر الطاقة الثالث مرتبط بهاتين العمليتين وهو تحلل مادة adenosinetriphosphatase التى تلعب دورًا مساعدًا فى الاستفادة من نتائج التنفس واحتراق الفركتوز فى التأثير على جهاز الحركة للحيوانات المنوية. وبالنسبة للتنفس تمتص

الحيوانات المنوية الأكسجين من الوسط السائل المحيط بها ويؤكسد الأكسجين الكربوهايدرات والدهون والليبيدات (وكذلك فوسفاتيد اسيتايل) والبروتينات. ويتأكسد أولًا السكر (الفركتوز والجلوكوز) ثم المواد الأخرى. ورغم أن فوسفاتيد اسيتايل يدخل فى تركيب البروتوبلازم (واحتمال دخوله فى تكوين أغشية الحيوان المنوى) فإن تحلله يعتبر غير مرغوبًا، ولذلك V.K. M.lovanov (١٩٣٩) اقترح إضافة حامض ليسيثين Lecithine فى الوسط السائل المحيط بالحيوانات المنوية. وحديثا ذكر لاردى وفيلبس إضافة صفار البيض إلى المنى حيث يحتوى صفار البيض على كمية من هذا الحامض تصل إلى ٧٪ مع إضافة محلول فوسفات أوسترات صوديوم، وتؤدى هذه الإضافات إلى إمكانية احتفاظ الحيوانات المنوية بحيويتها بدرجة أحسن بالمقارنة بالوسط الطبيعى المحيط بها حيث أن سترات الصوديوم تشترك كملطف buffering للعمليات التى تقوم بها الحيوانات المنوية.

ونتيجة تنفس الحيوانات المنوية يتكون ثانى أكسيد الكربون وماء وأمونيا (وذلك فى حالة تحلل البروتين) وتنطلق كمية كبيرة من الطاقة التى تستخدمها الحيوانات المنوية فى حركتها، وتحدث عملية التنفس المعقدة فى وجود عدد من الانزيمات مثل انزيم cytochromoxidase وانزيم carboxylase وانزيمات أخرى. وتحدث عملية التنفس بكثافة عالية فى منى ذكر الخنازير وبدرجة أقل كثافة فى منى الكبش وبصفة خاصة فى 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 فى درجة الحرارة. كما يزيد الوسط القاعدى من كثافة التنفس، والوسط الحامضى يضعفه.

ويوجد مصادر أخرى لتوفير الطاقة للحيوانات المنوية وهى تحلل السكر بدون وجود الأكسجين مثل عملية تحلل سكر الفاكهة fructolysis أو سكر الكبد glycolysis، وفى هذه الحالة تنطلق طاقة أقل بمقدار عشرون مرة بالمقارنة بالطاقة التى تنتج من عملية التنفس. ويوجد السكر فى بروتوبلازم الحيوانات المنوية وكذلك فى 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 الأكسجين تصبح هى العملية الوحيدة لتوفير الطاقة، ويُلاحظ عدم كفاية الأكسجين فى الجزء العميق من أعضاء الأنثى الجنسية (وخاصة قناتى البيض oviducts)، وأيضًا 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 عمقًا، ويتم تحلل سكر الفاكهة فى وجود الأكسجين ولكن بكثافة أقل بالمقارنة بعدم كفاية الأكسجين، وكلما زادت كثافة الحيوانات المنوية كلما أدى هذا إلى زيادة معدل تحلل سكر الفاكهة. دون تحلل سكر الفاكهة يبدو معقدًا نتيجة حدوث عملية كيميائية حيوية متدرجة كثيرًا وتؤدى هذه العملية إلى تكوين حامض لاكتيك

$$C_6 H_{12} O_6 \rightarrow 2\, C_3 H_6 O_3$$

ويفرز الحيوان المنوى فى الوسط المحيط به حامض اللاكتيك من خلال جدار جسمه، ولا يؤثر الحامض تأثيرًا كبيرًا على الحيوانات المنوية فى المسارات الجنسية نظرًا 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 دورًا كبيرًا وتقوم بنقل الطاقة التى تنتج نتيجة لعمليتى التنفس وتحلل سكر الفاكهة مما يؤدى إلى تقليل بروتين الحيوانات المنوية الذى يؤدى أيضًا إلى تقليل ذيل الحيوانات المنوية الذى يقوم بالحركة، ولذلك فإن خاصية الحيوانات المنوية فى التحرك تتوقف نسبيًا على وجود مادة adenosinetriphosphate فى تكوين الحيوانات المنوية.

تأثير الظروف المحيطة على الحيوانات المنوية:

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

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

المواد الذائبة (أملاح وسكريات) فى بروتوبلازم السائل المنوى فى داخل الخلايا المنوية لها ضغط اسموزى محدد وثابت، ولأجل توفر الحياة الطبيعية للحيوانات المنوية من الضرورى أن يكون الضغط الاسموزى فى الوسط السائل المحيط بها يساوى الضغط الاسموزى الداخلى أى أن الوسط لابد أن يكون متوازن، ففى محاليل السائل المنوى ذات الضغط الاسموزى العالى والمنخفض تصاب الحيوانات المنوية بالضرر أو تموت ولذلك يحدث الموت سريعًا كلما يبتعد الضغط الاسموزى عن التوازن، فإذا أضيف إلى حجم غير كبير من السائل المنوى محلول كلوريد صوديوم (فى ما مقطر) وكانت تركيزات الملح ٠.٥، ١، ٢، ٣٪. لوحظ أن الحيوانات المنوية يمكن أن تعيش وتتحرك فقط فى محلول ١٪، أما فى محلول ٠.٥، ٢٪ تبقى فقط كمية ليست كبيرة من الخلايا الحية، وفى محلول تركيزه ٣٪ وفى الماء المقطر تموت الحيوانات المنوية، وفى المحاليل منخفضة الضغط الاسموزى يحدث إنتفاخ للحيوانات المنوية أما فى المحاليل عالية الضغط الاسموزى 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 فى حالة الموت. وتركيز المحلول المتوازن للحيوانات المنوية للثور الجلوكوز به نسبته ٦٪.

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

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

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

تأثير التكوين الأيونى للسائل المنوى على حياة الحيوانات المنوية:

تأثير التكوين الأيونى للوسط المحيط بالحيوانات المنوية له أهمية كبيرة على حياتها، والأملاح المتحللة بالكهرباء electrolytes تدخل فى تكوين السائل المنوى فى وجود إفرازات الغدد الجنسية المساعدة. والأملاح الكيتونية (وخاصة ثنائية وثلاثية التكافؤ) تعادل التيار الكهربائى السالب للحيوانات المنوية حتى لا يحدث التصاقها ببعضها، وبعض الأيونات (مثالاً لذلك ايون الكلور) يعمل على تفكيك وتحطيم الغطاء البروتينى الدهنى للحيوانات المنوية التى 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 فى بعض الأحيان فى تركيب المخففات للسائل المنوى.

وحيث أن إفرازات الغدد الجنسية المساعدة تحتوى بصفة أساسية على ايون الكلور والذى له تأثير ضار على الحيوانات المنوية لذلك تموت الحيوانات المنوية سريعًا بالمقارنة بالسائل المنوى المضاف إليه المخففات. ويؤثر رد فعل الوسط المحيط بالحيوانات المنوية على حيويتها قبل كل شىء، وتقوى حيوية الحيوانات المنوية فى الوسط القلوى الضعيف بينما الوسط الحامضى الضعيف يوقف الحيوية، وتؤدى الأحماض القوية مثل حامض الكبرتيك والهيدروكلوريك والقلويات القوية مثل الصودا الكاوية ومواد أخرى إلى موت الخلايا الجنسية.

والسائل المنوى الذى نحصل عليه حديثًا يكون متعادلًا (pH7) أو تأثيره حامضى ضعيف ومع حفظ السائل المنوى فإن pH تتغير فى إتجاه الحموضة.

والحيوان المنوى له خاصية القدرة على الحفاظ على مقاومته وتفاعله فى 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 التى تحدث فى السائل المنوى تبعًا للظروف الخارجية، وهذا التغير بالتالى يمكن أن يؤثر فى صفات النسل، وقد ثبت هذا من الأبحاث التى أجرتها Milovanova V.K ، Chergina P.N وآخرون حيث ذكر هؤلاء العلماء أنهم حصلوا على نسل أقوى قدرة على الحياة من السائل المنوى لذكر الأرانب والكباش المحفوظ فى جو أكسجين aerobic بالمقارنة بالسائل المنوى المحفوظ فى جو ايدروجين.

درجة الحرارة للحيوانات المنوية:

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

وقد أوضحت الأبحاث الأولى فى مجال التلقيح الصناعى أن درجة حرارة جسم الحيوان هى درجة الحرارة المثلى لأجل حياة والحفاظ على الحيوانات المنوية، ولكن E.E. Ivanov أثبت إمكانية المحافظة على صفة 'الحيوية للحيوانات المنوية فى ظل انخفاض درجة حرارة السائل المنوى حيث تستطيع مقاومة درجة الحرارة المنخفضة حتى درجة الصفر المئوى، وإذا أعيد وضعها فى درجة حرارة منخفضة بعد ارتفاع فى درجة الحرارة يمكن أن تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإخصاب ولمدة طويلة، ولكن عندما يُراد رفع درجة الحرارة لابد من مراعاة التبريد بالتدريج وببطء حيث مع سرعة خفض درجة الحرارة تموت الحيوانات المنوية أو تتشوه وتفقد صفة الخصوبة، وهذا التأثير يسمى صدمة التبريد (صدمة حرارية)، وأكبر صدمة تبريد قوية هى التى تحدث نتيجة الانخفاض السريع لدرجة الحرارة إلى أقل من ١٨ – ٢٠ م°، ولذلك فى محطة التلقيح الصناعى 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 حديثا من الذكور، والسائل المنوى الذى له رد فعل قلوى أو متعادل أكثر تعرضا لصدمة البرودة بالمقارنة بالسائل المنوى الذى له بعض رد الفعل الحامضى.

والتغيرات التى تحدث فى الخلايا المنوية عند تعرضها لصدمة البرودة مازالت غير واضحة، ويُوجد 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 يؤدى إلى إيذائها، ولكن فى مثل هذه الظروف يحدث استهلاك سريع للمواد الغذائية، وتتراكم النواتج الضارة للتمثيل الغذائى، ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة أعلى من ٤٢°م إلى تحطيم كبير فى حيوية الحيوانات المنوية، وفى ظل درجة الحرارة ٤٧-٤٨°م يبدأ تخثر بروتين البروتوبلازم وتموت الحيوانات المنوية، ولذلك عند الرغبة فى الحصول على السائل المنوى عن طريق المهبل الصناعى لابد من مراعاة أن تكون درجة حرارة المهبل الصناعى لا تزيد بأى حال من الأحوال عن ٤٢°م.

ولا تضر الإضاءة الطبيعية اليومية وكذلك الإضاءة الكهربائية واللمبات الكيروسينية الحيوانات المنوية بينما أشعة الشمس المباشرة تقتلها خلال ٢٠-٤٠ دقيقة أو تضرها (لقصر مدة تأثيرها)، ولأجل حماية الحيوانات من تأثير أشعة الشمس التى تدخل من خلال شباك حجرة التلقيح الصناعى التى موقعها فى الشرق أو الجنوب يُنصح بوضع ستائر على هذه الشبابيك.

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

التأثير القوى (هيدروكلوريك وكبريتيك وآزوتيك وآخرون)، ولذلك فى حجرة أخذ السائل المنوى 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 لكى تصبح كل موجودات الحجرة معقمة.

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

ويجب معرفة أن بقايا الصابون فى الأوعية وبقايا فوط التجفيف يمكن أن تؤدى إلى موت الحيوانات المنوية.

ومما سبق تتضح الحساسية الشديدة للحيوانات المنوية تجاه الظروف الخارجية المختلفة المحيطة بها، ولذلك يُنصح عند استلام وتخزين السائل المنوى وعند تلقيح الأنثى به لابد أن يقوم فنى التلقيح باتباع التعليمات السابق ذكرها لأن إهمال أى من هذه التعليمات يؤدى إلى خطأ كبير فى أداء العمل مما يؤدى إلى ارتفاع العقم للأمهات وتقليل خصوبة الإناث وضعف صفات النسل.

ويؤثر كثيرًا على الحيوانات المنوية حالة الجهاز التناسلى للإناث حيث تُوضع الحيوانات المنوية، فقد اتضح أن تكوين ولزوجة المخاط المغطى للغشاء المخاطى للمسارات التناسلية يؤثر بدرجة كبيرة على استمرار رغبة الأنثي فى التلقيح فى فترة الشبق، فمثلًا المخاط الذى ينزل من قرنى الرحم للبقرة يبقى أكثر سيولة خلال ١٠-١٢ ساعة بعد بداية فترة الشبق، وفى 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 للبقر، ويصبح المخاط سميكًا، ونتيجة لذلك ترتفع نسبة العقم بعد تلقيح الإناث حيث لا تتوفر الظروف لحركة وحياة الحيوانات المنوية، كما تتعرض المسارات التناسلية للأنثى 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 فى المسارات التناسلية للأنثى عند معالجة عدد من الأمراض، ولذلك قبل إدخال السائل المنوى فى مهبل الأنثى لابد من اتخاذ الإجراءات العلاجية والوقائية من حيث الغسيل بدقة للمهبل باستخدام محلول كلوريد الصوديوم ١٪.

تكوين مبيض الأنثى:

حجم المبيض (الخلية التناسلية للأنثى) للبقرة ليس كبيرًا، وهو كروى الشكل وقطر المبيض من ٠.١٣ – ٠.١٤ ملى متر، ويُكون البروتوبلازم داخل المبيض الكتلة الأساسية، كما توجد نواة كروية الشكل تلعب دورًا هامًا فى حياة المبيض، ويُوجد فى البروتوبلازم عدد كبير من حبيبات المح Yolk التى تعتبر مادة لأجل تغذية الجنين فى أول مراحل نموه المبكرة فى 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 فى حويصلة صغيرة تتكاثر خلاياها لتكون حويصلة أخرى خارجية، ويملأ 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 فى الحويصلة بقليل من الدم حيث يتكون الجسم الأصفر الذى يمنع المبيض من إفراز بويضات أخرى. (شكل ٦-٤، figure 5).

التلقيح insemination والإخصاب fertilization

يُطلق على إدخال السائل المنوى فى الأعضاء التناسلية للأنثى التلقيح، وإذا أجرى التلقيح طبيعيًا يسمى التزاوج coupling أو pairing، وإذا أجرى بالاستعانة بالأجهزة بدون تزاوج بين الذكر والأنثى يسمى التلقيح الصناعى artificial insemination. ولكى يحدث الإخصاب لابد من توفر ظروف معينة. أى أولًا يجب أن نُدخل الحيوانات المنوية فى الجهاز التناسلى للبقرة فى فترة أثناء الشبق ورغبة الأنثى فى التلقيح مع مراعاة أن تكون كمية المنى كافية، وثانيًا لابد أن تكون أعضاء الجهاز التناسلى للأنثى بحالة جيدة صحيًا، وأخيرًا أن تتصف الحيوانات المنوية بالحيوية العالية ومقاومة الظروف الضارة بها، وتكون درجة قدرتها على الإخصاب عالية.

والماشية تنتمى إلى الحيوانات التى لها مهبل ومن النوعية التى تتلقح طبيعيًا، ويقذف الثور المنى فى مهبل البقرة، وتمر الحيوانات المنوية من خلال عنق الرحم اعتمادًا على قدرتها على التحرك. وفى وقت التلقيح الطبيعى يقذف الثور من ٣-١٠ مليار خلية منوية فى الجهاز التناسلى للبقرة، ولكن جزء كبير منها يموت فى المهبل إذا كانت ظروف الحياة لها غير ملائمة، ويصل إلى عنق الرحم فقط حوالى $\frac{١}{١٠}$ من الحيوانات المنوية، ولكن مع استخدام التلقيح الصناعى فإن السائل المنوى يدخل مباشرة فى قناة عنق الرحم، وبهذه الطريقة نتجنب موت جزء كبير من الحيوانات المنوية، وفى عنق الرحم تجد الحيوانات المنوية ظروف ملائمة لبقائها على قيد الحياة، وبذلك تستطيع التحرك بالتدريج خلال جسم وقرن الرحم ثم إلى قناتى البيض oviducts والمبيضين، وفى قرن الرحم يمكن أن تعيش الحيوانات المنوية مدة تصل إلى ليلة كاملة ولكن كثير منها يموت نتيجة لوقوعه فى فوهة الغدد الرحمية.

ويحدث الإخصاب فى قناة البيض أو الثلث العلوى من قناة البيض، وتدخل خلية البيض هذا الموضع من قناة البيض سريعة نسبيًا (أى خلال ٦-١٢ ساعة) وتفقد سريعًا القدرة على الإخصاب حتى ولو تقابلت مع الحيوانات المنوية، ولهذا يراعى عدم التأخير فى إجراء التلقيح أو التزاوج للبقرة التى تدخل فى فترة الشبق.

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

مراحل الإخصاب:

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

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

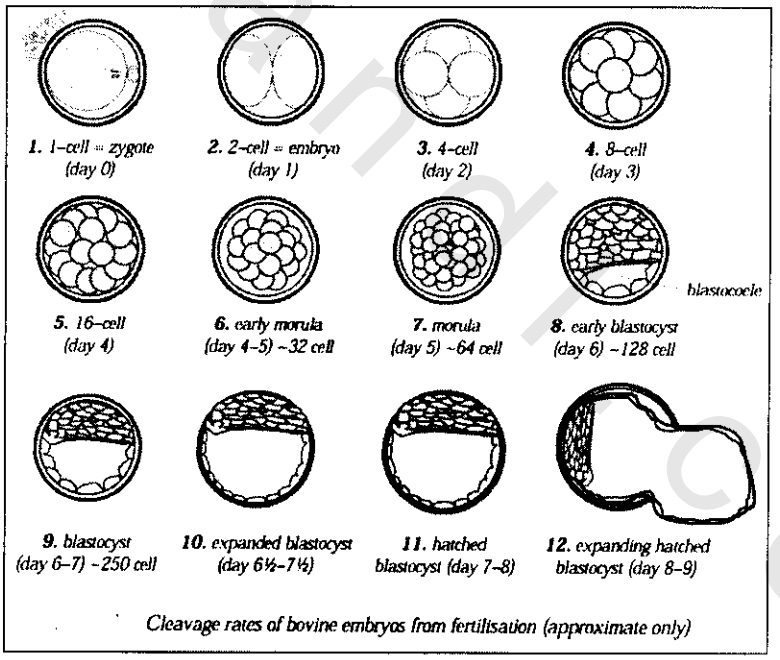
المرحلة الثالثة للإخصاب تتلخص فى دخول بعض الحيوانات المنوية من خلال الطبقة المخية فى بروتوبلازم البويضة. والخلايا المنوية التى دخلت فى بروتوبلازم البويضة يحدث لها ارتباط معها، ونواة أحد الحيوانات المنوية تزداد فى الحجم كثيرًا على حساب امتصاص بروتوبلازم البويضة كما يحدث تقارب مع نواة البويضة وتندمجا مع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

الزيجوت فى الانقسام ويبدأ تكوين الجنين الذى يتكون فى البداية من خليتين ثم أربعة خلايا ثم ثمانية... وهكذا.

الحمل ونمو الجنين: Pregnancy and growth of the embryo

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

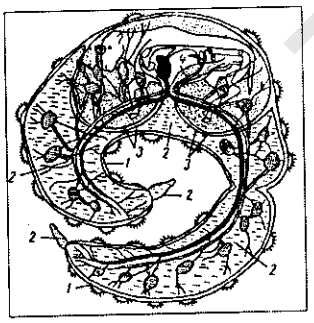
وبالنسبة لنمو الجنين توجد مرحلتين: المرحلة الجنينية embryo stage وهى فترة تكوين الأعضاء والمرحلة الثانية نمو هذه الأعضاء foetus stage، وتنتهى الفترة الجنينية فى الأبقار خلال مدة شهرين من بداية الحمل.



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

وكما سبق ذكره أن الزيجوت وهو فى قناة البيض تبدأ خلاياه فى 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 فى الرحم لمدة معينة يثبت بعدها فى جدار الرحم وهو ما يُعرف بالغرس Implantation، وتبدأ عملية الغرس هذه فى العادة خلال ٦-٧ أيام بعد حدوث الإخصاب حيث يكون الاندوميتريم فى هذا الوقت تحت تأثير البروجسترون ولذلك يكون قابلًا لاستيعاب البويضة المخصبة، وقد يحدث غرس الجنين فى أى منطقة من جدارا الرحم ولكنه عادة ما يكون فى الجزء الأمامى أو الخلفى منه. وفى الرحم تختفى الطبقة الشفافة ويبدأ الجنين يأخذ غذاؤه من إفراز الغدد اللبنية (لبن الرحم uterine milk) ويتم إمتصاص هذه المواد الغذائية من خلال الطبقة الخارجية التى يطلق عليها التروفوبلاست trophoblast. (شكل ٦-١٣) فى البداية الجنين يسبح بحرية فى فراغ الرحم ويمكن أيضًا أن يغير وضعه من قرن إلى آخر.

ويصبح الجنين أكثر تماسكًا بالرحم من تأثير الإفراز الانزيمى لخلايا التروفوبلاست، ويتكون على سطح التروفوبلاست عديد من التنوءات أو الحلمات Villus وتتكون كل حلمة من لب core من السيتو تروفوبلاست مغطى بطبقة خارجية غير منتظمة من syncytiotrophoblast وتتحول الحلمات التى تمتد خارج البلاستوسيت حول كل محيطة بالاندوميتريم الذى يكون البلاستوسيت مغموسًا فيه (شكل ٦-١٤).



شكل (٦-١٤) الأغشية المغلفة للجنين

١- غشاء وعائى، ٢- غشاء بولى، ٣- غشاء مائى، ٤- الجنين.

وخلال بعض الوقت فى داخل الحلمات تنمو أوعية دموية صغيرة مرتبطة مع الجهاز الدورى لدم الجنين. وفى جدار الرحم أيضًا يُوجد 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 الحلمات، وتسمى مجموع الأنسجة المتكونة والتى تصل الجنين مع أعضاء الأم والتى توفر التغذية للجنين وتزوده بالأكسجين النظام المشيمى (أى التغذية عن طريقة المشيمة placentation). وفى هذه الحالة فإن كل الحلمات المتكونة على الطبقات الخارجية للجنين يطلق عليها المشيمة الجنينية وكلما نتعمق فى الطبقة المخاطية للرحم التى فيها تدخل الحلمات يطلق عليها مشيمة الأم maternal placenta، وفى الأبقار تتكون الحلمات فقط فى 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) وتُعتبر 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 الحلمات تتكون على السطح الخارجى للجنين التى تحمل فى البداية اسم تروفوبلاست، وبعد تكوين الحلمات 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 فى حركة الجنين وبقية من المؤثرات الخارجية وينظم درجة الحرارة المحيطة به ويساعد فى لحظة الولادة على

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

وفى السائل الامنيونى توجد مواد تعمل على تقوية إنقباض عضلات الرحم، وبالنسبة للغشاء الثالث للجنين فإن موضعه بين الغشاء الوعائى (الكريون) وجزء من الغشاء المائى الامنيون ويطلق عليه الغشاء urinary membrane أو الالنتويس الملاصق للكريون ويمكن تشبيهه بفقاعة بولية خارجية للجنين ومنها يسيل بول الجنين، وتزداد كمية السائل البولى بالتدريج وتصل كميتها فى نهاية فترة الحمل إلى ٤-٨ لتر، وأن وجود هذا السائل مع السائل الامنيونى 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، وفى خلال بضعة شهور يصبح الزيجوت الصغير ميكروسكوبيا عجلًا ووزنه عند الولادة يصل إلى ٣٠-٥٠ كيلوجرام.

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

ويبدأ قلب الجنين العمل فى 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 فى المشيمة ويمتص الأوكسجين والمواد الغذائية ثم يعود إلى جسم الجنين.

والجهاز الهضمى للجنين غالبًا لا يعمل، ولكن يعمل فى الفترة الأخيرة من تطوره عندما تبدأ الغدد العمل فى الجهاز الهضمى ويتم فى أمعاء الجنين التخلص من الخلايا الطلائية المستهلكة والشعر الذى يدخل الأمعاء مع السائل الامنيونى ويتكون بعض من الروث الجنينى (micon) الذى يخرجه العجل الصغير بعد ولادته.

وتبدأ كليتى الجنين فى العمل مبكرًا جدًا وتُخرج البول الذى ينساب فى فراغ المثانة البولية ويُوجد مخ الجنين غالبًا فى حالة غير يقظة، ويستطيع الجنين إجراء رد فعل بحركة عضلية لأن إعطاء البقرة ماءًا باردًا يؤدى إلى كرد فعل من الجنين بإحداث حركة مفاجئة، وفى بعض الأحيان نلاحظ حركة فى جدار البطن رد فعل لحركة الجنين على جدار الرحم. وفى مجال تطور الجنين يبدأ نشاط الغدد الصماء الداخلية (الغدة الدرقية والغدد الجنسية والمعوية... إلخ)، وإذا نما فى رحم بقرة جنينان وأوعية الجهاز الدورى مرتبطة ببعضها، فبدلًا من دخول الدم فى جسم الجنين الأول فقط يسرى الدم فى جسم الجنين الثانى لارتباطهما ببعض، وكذلك هرمونات الغدد الجنسية، وتحت تأثير الهرمونات الذكرية التى 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 فى مجال الإنتاج الحيوانى إلى تعيين عمر الجنين الذى 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 الشعرى فى أماكن مختلفة من جسم الجنين. وفى الجدول التالى (٦-١) موضح بيانات لأجل التقدير التقريبى لعمر جنين البقرة.

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

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

التغيرات التى تحدث فى جسم البقرة أثناء الحمل:

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

ويبذل القلب والرئتان والكليتان مجهودًا كبيرًا فى حالة الأبقار الحامل، ويزداد التنفس وتتضخم عضلات القلب، وتزداد كمية الدم الكلية، وتزداد درجة التجلط له، ويؤدى زيادة ضغط الرحم على الأعضاء الداخلية للجنين إلى إخراج البول والروث.

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

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

وفى الفترة الثانية من الحمل يتغير مظهر الحيوانات حيث تصبح أكثر هدوءًا وأكثر حرصًا عند التحرك وتشعر سريعًا 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 لكى تحتوى على الفوسفور والكالسيوم (مسحوق العظام tricalcium phosphate) وملح الطعام. ويُنصح بتنظيف الأمهات الحوامل، والتمشية ضرورية لمدة ساعتين يوميًا على الأقل سواء فى الحقل أو على الطريق مع التوقف عن ذلك فى الأيام الأخيرة قبل الولادة بأسبوعين لكى تدخل البقرة فى حجرة الولادة.

الولادة (الوضع):

الحمل الذى يستمر طبيعيًا ينتهى بالولادة (الوضع)، والولادة هى عملية فسيولوجية نتيجتها 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 خاصرتها 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 الثانى: وفيه يتمدد عنق الرحم، وينخفض الكفل (عادة خلال ١٢-٣٦ ساعة قبل الوضع) ويبرز من الرحم الكيس المائى (طش القرن) وبإنفجاره 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 فى انقباض عضلات الرحم الجهاز العصبى المركزى ويتوقف خروج الجنين - إلى حد كبير - على وضع وحالة مسارات نزول الجنين، وحجم الجنين والعوائق التى تعترض نزوله، وبالنسبة لمسارات نزول الجنين أى القناة التى فى وقت الولادة يمر فيها إلى خارج الجسم والتى تتكون من العظام والأربطة التى 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، وفى بعض الأحيان تعوق خروج الجنين، والعامل الهام فى 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 الجنينى تخرج الأرجل الأمامية والخلفية للجنين من عنق الرحم، ويبدأ خروج الجنين وتستمر هذه الفترة من ١-٦ ساعات، وترقد البقرة فى وقت خروج الجنين على بطنها أو الجانب الأيمن لأن الرقاد يسهل إنسياب الجنين، وتصاب البقرة بالهياج بشدة وتجأر كثيرًا وتقفز أحيانًا، وإذا كانت تحمل توءمان يخرج الجنين الثانى بعد الأول فى خلال ١-٢ ساعة.

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

وبعد خروج المشيمة تنتهي الولادة، ويبدأ ما بعد الولادة والتى خلالها تنتهى

بالتدريج جميع التغيرات التى شوهدت أثناء الحمل والولادة، ويبدأ انكماش أو عودة جميع الأعضاء إلى وضعها قبل الحمل والولادة، ويُلاحظ بشدة عودة الرحم إلى وضعه الطبيعى والذى يقل كثيرًا عن حجمه أثناء الحمل، ويحدث بالتدريج تضييق 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 فى صورة دم متدفق (الحيض)، ويلاحظ أن دم الحيض فى 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 التى تزول وقت انكماش أو عودة الرحم إلى وضعه الطبيعى ويحل مكانها انتفاخ صغير من الجلد.

تشخيص الحمل Diagnosis of pregnancy

يبدأ تشخيص الحمل بالاستعانة بالسجلات مثل سجل التلقيح الطبيعى والولادة وسجل التلقيح الصناعى وخلافه، ومتى كانت آخر ولادة، وعدد مرات التلقيح الطبيعى لهذه البقرة أو التلقيح الصناعى بعد الولادة، ومتى كان آخر تلقيح وهل لوحظت حالة الشبق بعد ذلك. وينتمى 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 فى 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.

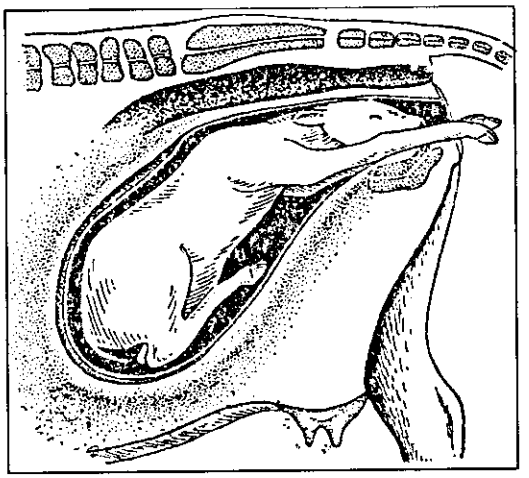
٨- انتفاخ وتدلى البطن وتقوس الظهر وهبوط الخاصرتين فيما بعد الشهر الرابع من الحمل. ويرقد الجنين فى بطن البقرة فى النصف الأيمن من فراغ الرحم، ولذلك تبرز ناحية جدار البطن الأيمن، ولكى نلاحظ هذا المظهر لابد من النظر من خلف الحيوان الذى يقف هادئًا، والأفضل أن يُجرى الكشف عن ذلك قبل تقديم الغذاء للحيوان حيث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

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

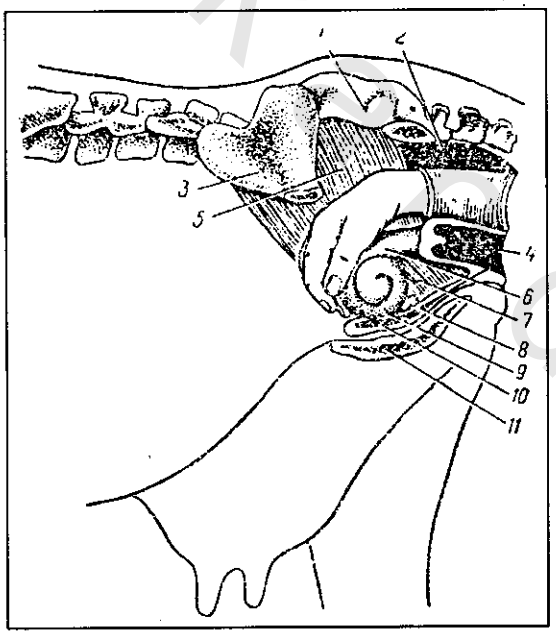
وجميع هذه المظاهر تدل على إمكانية وجود حمل ولكن ليست مؤكدة بشكل قاطع، وتعتبر حركة الجنين من المظاهر المؤكدة على وجود حمل، ويبدو ذلك من مشاهدة حركات الجنين بعد الشهر الخامس فى الجانب الأيمن إذا امتنعت البقرة عن الأكل ٢٤ ساعة وشربت ماءًا باردًا حيث يشعر الفاحص بوخزة فى هذا الجانب من البطن، كذلك يمكن التأكد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

وفى أثناء الحمل تحدث تغيرات هامة فى أعضاء التناسل يمكن تلخيصها فى الآتى:

تسقط المبايض فى الفراغ البطنى abdominal cavity، ويحذر لمسها، ويتكون الجسم الأصفر فى أحد هذه المبايض ويكون ملمسه فى البداية ناعمًا ثم يصبح بعد ذلك جامدًا، ويصبح جدار الرحم لينًا ويزداد قرن الرحم فى الحجم، وفى الشهر الثانى 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، وفى نهاية الشهر الثالث يمكن لمس الجنين ونشعر به فى صورة جسم جاف، ومع استمرار نمو الجنين وزيادة السائل الامنيونى فى الرحم ينزل الجنين فى فراغ البطن (شكل ٦-١٥) (شكل ٦-١٦).



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



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

شكل (٦-١٦) دراسة لرحم بقرة حامل

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

obeikandl.com

ويزداد فى القطر الشريان المتوسط الرحمى الذى يمر بالجدار الجانبى 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 تحتوى 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 بماصة نقطة لبن، ويلاحظ أنه فى حالة البقرة الحامل ينزل اللبن بالتدريج 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 أُخذ 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 طلايق عالية الخصوبة مع استخدام الانتخاب لتحسين هذه الصفة. وقد يكون أول أسباب العقم عدم كفاية أو انخفاض قيمة الأغذية التى تتناولها البقرة. ويعتبر المربون هذا سببًا جوهريًا خاصة فى حالة الأبقار جيدة الخصوبة. وقد اتضح من نتائج لدراسات فى علم أمراض الأبقار العقيمة gynecology أجريت فى سنة ١٩٥٣ فى مقاطعة خرسون بأوكرانيا، واتضح أن ٦٩٪ من الأبقار العقيمة نتيجة سوء التغذية، وفى الوقت الحالى فى كثير من المزارع تحصل الأبقار على غذائها بكميات كافية ولكن نوعية الأغذية فى كثير من الأحيان ليست ملائمة من حيث عدم كفاية الأغذية البروتينية والفيتامينات والكالسيوم والفوسفور ومختلف العناصر المعدنية الدقيقة مثل الكوبلت والحديد والنحاس والمنجنيز... إلخ، وأحيانًا لا تتوفر المعادن الدقيقة بسبب النقص فى التربة الزراعية.

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

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

وكل هذه الأسباب تؤثر تأثيرًا ضارًا ليس فقط على قطيع الأمهات ولكن أيضًا على الذكور الطلايق 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 التى تعبر عن الخصوبة العالية باستخدام طرق التربية الملائمة فى الانتخاب والتزاوج بالإضافة إلى توفر أغذية جيدة النوعية والرعاية السليمة وخاصة لصغار الماشية.

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

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

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

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

وتقترح E.E. Cakolovscia طريقة لزيادة خصوبة الأبقار التى تعانى من زيادة لزوجة المخاط وذلك باستخدام جرعة خاصة تحتوى 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 فى تهيئة حياة طبيعية للحيوانات حيث أن عدم كفاية البروتين فى 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 فى 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 فى استخدام التلقيح الصناعى هو إمكانية الحصول على عدد كبير من النسل من الطلايق ذات الصفات الممتازة وراثيا بالمقارنة باستخدام الطرق الطبيعية لتلقيح الحيوانات. وقد أمكن باستخدام التلقيح الصناعى استخدام السائل المنوى لطلوقة لتلقيح ٥٤٣٠ بقرة، بل أمكن الحصول على ٢٥ ألف من النسل خلال عام من السائل المنوى لطلوقة واحدة.

ويعتبر التلقيح الصناعى عند حُسن استخدامه وسيلة هامة لمحاربة العقم والأمراض المعدية فى الحيوانات الزراعية.

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

ويمكن أن تسبب الطلوقة ضررًا للإناث عند استخدام التلقيح الطبيعى نتيجة إصابتها بالمرض، ومن الأمراض التى يسهل انتقالها البروسيلا brucellosis، والإجهاض والتهاب المهبل vaginitis و Trichonosis التى تعتبر أحد أسباب العقم.

وأجريت تجارب كثيرة خلال عديد من السنوات وأوضحت أن استخدام التلقيح الصناعى أدى إلى انخفاض معدل العقم عند الأبقار. ففى أحدى مزارع الأبقار كان عدد النتاج لكل ١٠٠ بقرة لُقحت صناعيًا ١٠٠-١٠٢ رأسًا بينما عند استخدام التلقيح الطبيعى كان عدد النتاج من ٦٨-٧٦ رأسًا، وفى المتوسط فى مزرعة أخرى لكل ١٠٠ بقرة لُقحت صناعيًا أمكن الحصول على ١١٠-١١٥ رأسًا فى السنة. ولقد ظهرت فكرة التلقيح الصناعى منذ زمن بعيد حيث استخدم المصريون القدماء والعرب قطع الصوف أو القطن المشبعة بالسائل المنوى فى تلقيح الأفراس.

وقد حدث تطور فى مسار التلقيح الصناعى، وكانت أولى خطوات استخدامه على

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

ونُجرى بعض الطرق للحصول على السائل المنوى من الطلايق، ففى الوقت الحاضر فى محطات التلقيح الصناعى تُستخدم الطرق المناسبة والناجحة باستخدام المهبل الصناعى.

الحصول على السائل المنوى باستخدام المهبل الصناعى:

يجب أن يتوفر فى جهاز المهبل الصناعى المواصفات التى تمكننا من الحصول على السائل المنوى بطريقة طبيعية، وتعكس التأثير الذى يشبه المهبل الطبيعى وهذه المواصفات هى: ١- درجة حرارة المهبل، ٢- انتصاب قضيب الذكر وإدخاله فى 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 للثور هى:

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

٢- أنبوبة رفيعة من المطاط التى تُوضع داخل جسم المهبل، وسطح هذه الأنبوبة غير مثبت فى 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 التى من خلالها يدخل الهواء فى الفراغ بين الجدارين.

٥- أنبوبة لاستقبال السائل المنوى بعد قذفه فى الأنبوبة الرفيعة المطاطية.

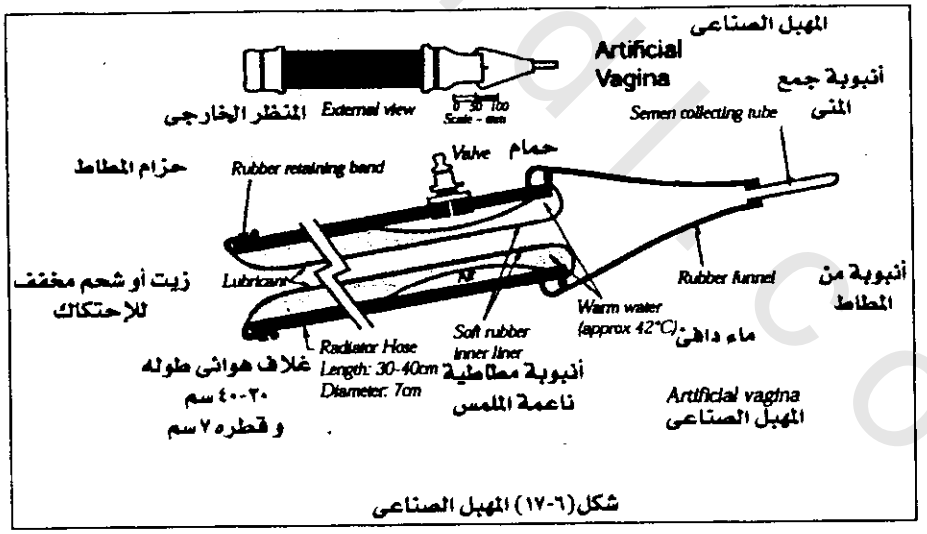
ولأجل الثور يُستخدم إما جدار واحد للأنبوبة الرقيقة لأجل استقبال الحيوانات المنوية تأخذ شكل أنبوبة الاختبار المخروطية أو آنية ذات جدارين، ويملئ الفراغ بين الجدارين بالماء الدافئ لأجل الحفاظ على حيوية الحيوانات المنوية من الانخفاض المفاجئ فى درجة الحرارة، ويمكن الحصول على السائل المنوى فى أنابيب الاختبار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

إعداد المهبل الصناعى حتى موعد الحصول على السائل المنوى فى الخطوات التالية:

فى البداية يتم غسيل المهبل جيدًا باستخدام محلول صودا كاوية (١-٣٪) وبعد ذلك يُغسل فى 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 فى ماء مغلى لمدة ١٠-١٥ دقيقة. وبعد تعقيم المهبل الصناعى تُوضع أنبوبة المطاط الرقيقة داخل الأسطوانة الخارجية مع ثنى طرفى الأنبوبة الداخلية على حافتى الأسطوانة الخارجية بحيث يتكون بين الأنبوبة الداخلية والأسطوانة الخارجية تجويف يثبت بأحد طرفى المهبل الصناعى، 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 المنوى (شكل ٦-١٥).

طول المهبل الصناعى:

يجب أن يكون طوله ملائمًا لاستقبال قذفه السائل المنوى للتقليل من فقد الحيوانات المنوية، ولمنع حدوث ضرر للقضيب نتيجة لدخوله فى أنبوبة استقبال السائل المنوى، وتحتاج طلايق الماشية إلى مهبل أسطوانته الخارجية طولها ٤٠ سم وقطرها ٦.٥ سم. وبعد تعقيم المهبل الصناعى يجفف بفوطة بمنشفة ومعقمة ثم يملأ الفراغ بين الأسطوانتين بالماء الدافئ (درجة حرارته من ٥٠-٦٠°م) بمقدار ٢٥٠-٤٠٠ ملى لتر من خلال الفتحة الخاصة بذلك مع مراعاة عدم زيادة الماء الدافئ لأنه يعطل إدخال القضيب (شكل ٦-١٧) ثم يُدهن السطح الداخلى للأنبوبة الداخلية – بواسطة قضيب زجاجى – بطبقة رقيقة من الفازلين النظيف (وليس الفازلين المحتوى على البوريك boric) ويبقى جزء غير مدهون بطول ٣-٤ سم فى نهاية المهبل الصناعى الذى نضع فيه الأنبوبة المستقبلة للسائل المنوى التى 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 (٦-١٧) المهبل الصناعى

وبعد توصيل الأنبوبة المستقبلة للسائل المنوى وتثبيتها جيدًا يضاف الماء من فتحة الهواء في الفراغ بين الجدارين وذلك لتهيئة ظروف تشبه ظروف المهبل الطبيعى، ومن الأهمية مراعاة أن كمية الهواء تتوقف على الصفات الخاصة بكل طلوقة لأن بعض الطلايق تُفضل قذف السائل المنوى فى مهبل حيز الأنبوبة الداخلية له ضيق، وطلايق 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 ٤٠°م ولا تزيد عن ٤٢°م، وفى حالة انحراف درجة الحرارة عن ذلك لابد من إضافة ماء ساخن أو ماء بارد فى المكان المخصص لذلك فى المهبل الصناعى لتعديل درجة الحرارة ثم تُقاس درجة الحرارة للماء الدافئ للتأكد من ملائمة درجة الحرارة.

ونحصل على السائل المنوى فى 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 قليلًا وموجهًا نهاية القضيب فى المهبل الصناعى، وباليد اليمنى يُوجه المهبل الصناعى فى اتجاه مؤخرة البقرة ممسكًا بالمهبل بميل بزاوية قدرها ٣٥° – ٤٥° (حسب اتجاه قضيب الذكر) وبهذه الطريقة لا يحدث احتكاك بالقضيب.

وإذا كان المهبل الصناعى قد أُحسن وضعه يقوم الذكر بإنزال السائل المنوى، وينزل فى أنبوبة استقبال، ويحدث الإنزال سريعًا ولا يُنصح بإزالة المهبل الصناعى من القضيب مباشرة بعد إنزال الطلوقة السائل المنوى حيث يحتمل أن يكون الإنزال حدث فى 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 نُسرع بتنظيف المهبل الصناعى بماء دافئ لإزالة الفازلين الذى يُسرع من تلف الأسطوانة الداخلية.

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

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

تقييم صفات السائل المنوى:

تُجرى دراسات على السائل المنوى الذى نحصل عليه من الطلوقة لكى نحدد صلاحيته لإجراء التلقيح، وبطبيعة الحال فإن الحكم النهائى عن صفات السائل المنوى تتضح بعد إثباته لحدوث صفة الإخصاب.

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

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

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

والسائل المنوى الخالى من العيوب من حيث التركيز والمظهر الخارجى يشبه الماء المختلط باللبن وقد يأخذ ألوانًا مختلفة أى يميل للإصفرار والبياض وأحيانًا إلى الإخضرار (ولكن ليس أخضر اللون) والرائحة مميزة تشبه بعض الشىء رائحة دهن صوف الأغنام.

وإجراء التقييم من الناحية الصحية يمكن تقديره باستخدام ماصة ومحقن التلقيح أو أنبوبة اختبار مع تقسيم حجم القذفة.

اختبار السائل المنوى عن طريق النظر تحت الميكروسكوب:

تُعتبر هذه الطريقة أبسط الطرق لتعيين صفاته، ولإجراء ذلك تُوضع نقطة من السائل المنوى على شريحة زجاجية جافة ونظيفة ومعقمة باستخدام عصا زجاجية معقمة أو ماصة، وتُغطى بغطاء زجاجى رقيق ويتم الفحص تحت الميكروسكوب وقوة العدسة الشيئية من ١٢٠ – ٣٠٠ مرة (وأحسن تكبير ١٨٠-٢٠٠ مرة)، ويُختبر السائل المنوى لصفتى الكثافة وحركة الحيوانات المنوية، وتعتمد دقة التقييم فى كثير من الأحوال على التحضير السليم للعينة من السائل المنوى المراد فحصه فيجب أن تملأ عينة السائل المنوى كل مساحة الغطاء الزجاجى الرقيق ولا يخرج جزء من العينة خارج مساحة الغطاء الزجاجى وذلك حتى يكون سمك السائل المنوى متساويًا تحت الغطاء الزجاجى الرقيق، كذلك مراعاة عدم وجود فقاعات هواء فى العينة التى تفحص، ولا يجب أن تكون درجة حرارة الحجرة التى يتم فيها الفحص أقل من ١٨°م، ويُفضل أن يتم الفحص فى ثرموستات من الخشب فى 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 المنوى (وجود الحيوانات المنوية) يمكن التعبير عنها فى ثلاثة مستويات:

١- **عالى الكثافة Dense** إذا كان كل مجال حقل الرؤية فى العدسة العينية فى الميكرسكوب ممتلئ بالحيوانات المنوية، ولا توجد بينهم مسافات فارغة من الحيوانات المنوية، وفى مثل هذا السائل المنوى يحتوى واحد ملى 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 فى الملى متر.

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

وإذا لم يحتوى السائل المنوى كلية على حيوانات منوية يطلق عليه aspermia. ويمكن دراسة حركة وحيوية ونشاط الحيوانات المنوية عن طريق النظر تحت الميكرسكوب، 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 المئوية ٩٠٪ تأخذ التقييم ٠.٩، وإذا كانت النسبة ٨٠٪ تأخذ التقييم ٠.٨ ... وهكذا، أما فى حالة وجود حركة متذبذبة فتأخذ التقييم sh (أى shaken)، وفى حالة انعدام الحركة كلية للحيوانات المنوية تأخذ التقييم im (أى immovable).

وفى بعض مراكز التقييم يُستخدم التقييم من ١ إلى ٥ وبذلك تأخذ الحيوانات المنوية التى حركتها ١٠٠٪ وفى 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 المنوى فى السجل الخاص به، ويُكتب التقييم فى صورة حروف تُعبر عن الكثافة والحركة والنشاط فمثلًا 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 حديثًا من الطلوقة لابد أن تكون درجة تقييمه متوسطة أى لا تقل عن ٠.٦ (٦٠٪).

ولأجل إجراء التقييم السليم للسائل المنوى لابد من التدريب على ذلك، وفى حالة السائل المنوى ذو الكثافة العالية يصبح من الصعوبة تحديد درجة الكثافة (رغم أنها تقديرية) نظرًا للحاجة إلى معرفة النسبة المئوية للحيوانات المنوية ذات الحركة النشطة مما يؤدى إلى وضع أرقام بدلًا 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 والمتراكمة مع الحيوانات المنوية ذات الحركة الدائرية (دوران) لأن هذا يضعف حركة الحيوانات المنوية، وتطفو الحيوانات المتراكمة غير المتحركة فى السائل المنوى فى صورة بقع معزولة كما أن وجودها يؤدى إلى انخفاض درجة التقييم للسائل المنوى.

والفائدة الوحيدة للتقدير بالنظر هى بساطة الإجراء وسرعة التقييم ولكن هذا الأسلوب له عيوب كثيرة جدًا وأولها حدوث خطأ فى التقييم، وقد اتضح أن صفة الخصوبة للسائل المنوى تتركز كثيرًا فى كثافته وسرعة تحرك الحيوانات المنوية ولذلك تم وضع ضوابط أخرى أكثر دقة ولكن معظمها معقد جدًا 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 ويُوجد فى المنتصف ثلاث

مساحات عرضية بجوار بعضها ومحددة بأخاديد، ومتوسط كل مساحة ٠.١ أو ٠.٢ ملل لتر أسفل حواف المساحة، ونضع الغطاء الزجاجى على المساحات بإحكام، وفى المساحة الوسطى توجد شبكة فى حفرة أو حفرتين، وتتكون الشبكة من مربعات صغيرة وكبيرة، والشبكات لها نظم مختلفة وذات مساحات مختلفة ولكن مساحة المربع الصغير وكذلك المربع الكبير واحدة فى جميع الخلايا، ومساحة المربع الصغير $\frac{1}{400}$ ملل متر مربع والمربع الكبير يساوى عدد ١٦ مساحة من المربعات الصغيرة.

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

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

ويصعب إجراء العد للحيوانات المنوية فى 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 وتجفف، 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 التى لا تحتوى على حيوانات منوية، والقطرة الرابعة توضع بحذر فى مكان الفحص على الشريحة الزجاجية، وتُغطى بالغطاء الزجاجى بحذر شديد وتزال الأجزاء الزائدة من السائل المنوى بقطعة قطن وبحذر شديد.

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

$$\text{تركيز الحيوانات المنوية } C = \frac{n.D. \times ٤٠٠ \times ١٠٠٠}{N.P}$$

حيث C تركيز الحيوانات المنوية، n عدد الحيوانات المنوية، D قوة التخفيف (١٠٠ إلى ٢٠٠)، P عمق الشبكة فى الشريحة الزجاجية (٠.١، ٠.٢ ملى متر)، N عدد المربعات الصغرى التى تم فيها العد (٨٠)، وبالضرب × ٤٠٠ لحساب قيمة C ، بالملى مترات المربعة، وبالضرب × ١٠٠٠ لحساب قيمة C بالملى مترات.

ويمكن تعيين تركيز الحيوانات المنوية بطريقة بسيطة وذلك بقسمة عدد الحيوانات المنوية على ٢٠٠ (إذا كان السائل المنوى فى 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 فى واحد ملى متر.

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

تركيز الحيوانات المنوية C = $\frac{٢١٢}{٢٠٠}$ = ١.٠٦ مليار فى واحد مللى متر.

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

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

طريقة العمل:

١- الخلط التام للسائل المنوى لضمان توزيع الحيوانات المنوية.

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

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

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

٥- الانتظار خمس دقائق لكى تستقر الحيوانات المنوية قبل بداية العد. والجهاز يمكن أن يُوضع فى 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 فى داخل المربع الأوسط الكبير، وهذا المربع مقسم إلى ٢٥ مربعًا صغيرًا، ورؤوس الحيوانات المنوية التى ترقد على حدود هذه المربعات هى التى تدخل فى العد إذا لمست الحدود العليا أو الشمالية، أما رؤوس الحيوانات المنوية التى تلمس الحدود اليمنى والسفلى لكل مربع لا تدخل فى العد.

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

٨- تنتهى عملية العد بتعديل بؤرة العدسة فى 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.

obeikandl.com

٢- أبعاد المساحة الوسطى الكبيرة لحجرة العد Neubauer هى واحد ملى متر (العرض) × واحد ملى متر ارتفاع × ٠.١ ملى متر العمق لأجل حجم لـ ٠.٠١ ملى متر مكعب. ويسجل تركيز خلايا الحيوانات المنوية بطريقة طبيعية فى عدد الحيوانات المنوية فى سنتيمتر مكعب ثم يتم ضرب الحيوانات المنوية × عامل هو ١٠ آلاف.

٣- وحيث أن السائل المنوى قد تم تخفيفه بنسبة ١ : ١٠٠ قبل إجراء العد للحيوانات المنوية فإن العد النهائى لابد أن يُضرب × المعامل الإضافى ١٠٠.

مثال: عدد الحيوانات المنوية فى السائل المنوى المخفف فى الحجرة الأولى = ٢٤٠

عدد الحيوانات المنوية فى السائل المنوى المخفف فى الحجرة الثانية = ٢٥٠

متوسط عدد الحيوانات المنوية = ٢٤٥

تركيز خلايا الحيوانات المنوية = $٢٤٥ \times ١٠ \times ٤ \times \frac{١٠}{٢٢}$ أو $٢٤٥ \times \frac{٦٠}{٢٢}$ سنتمتر 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 معًا فى خلال ١- ٢ ثانية بقضيب من الزجاج، ويجب أن يكون حجم القطرة يغطى المسحة مكان فحص الحيوانات المنوية على الشريحة الزجاجية. وتتعرض المسحة للهواء ونضعها تحت الميكروسكوب وبقوة تكبير ٣٠٠-٤٠٠ مرة، ويتم عد ٥٠٠ 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:

$$\text{نسبة الحيوانات المنوية الحية} = \frac{\text{عدد الحيوانات المنوية غير الملونة}}{٥٠٠} \times ١٠٠$$

تقييم السائل المنوى عن طريق اختزال الميثالين الأزرق methylene blue

أساس هذه الطريقة قدرة الحيوانات المنوية فى 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 فى السائل المنوى كلما ازدادت عملية التنفس ويؤدى ذلك إلى تحول اللون الأزرق إلى اللون الأبيض للميثالين، ولأجل إجراء التقييم لابد من توفر أسطوانة زجاجية وبها مجرى قطرة ٠.٨ – ١.٠ ملليمتر، ٠.٠١٪ محلول أزرق ميثالين ومجهز فى محلول كلوريد الصوديوم ١٪، وتُجهز بعض الشرائح الزجاجية والممصات.

ويتم إجراء التقييم فى درجة حرارة ٢٠ – ٢٥°م، وبواسطة الماصة نضع على الشريحة الزجاجية قطره من محلول التلوين ثم بنفس الماصة نضيف قطرة من السائل المنوى وبنفس الحجم وتخلط جيدًا بقضيب زجاجى، ويُعبأ الخليط فى مجرى الأسطوانة لمسافة حوالى ٢ سم من السائل المنوى الملون مع مراعاة عدم وجود فقاعات هوائية فى عمود السائل المنوى الملون تجنبًا لحدوث خطأ فى التقييم، ونضع الأسطوانة وبها السائل المنوى على ورقة بيضاء، ويتم حساب الوقت الذى يتم خلاله اختفاء اللون بالساعة (تظهر على جانب المجرى ألوان زرقاء نتيجة تعرض السائل المنوى للهواء ويجب عدم حسابها فى العد)، وإذا حدث اختفاء اللون فى أقل من ١٠ دقائق ففى هذه الحالة يتميز السائل المنوى 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 فى التلقيح).

وإذا كانت درجة الحرارة فى المبنى الذى تُجرى به دراسة صفات السائل المنوى أعلى من ٢٥°م يفقد السائل المنوى لونه بصورة أسرع ولذلك لا يُنصح بزيادة درجة الحرارة عن ذلك. وتركيز السائل المنوى يتراوح ما بين ٢ × ١٠ ^٨ حيوان منوى/ ملى لتر فى العجول إلى ١.٨ × ١٠ ^٩ حيوان منوى / ملى لتر فى الثيران تامة النمو.

تعيين حيوية ومقاومة الحيوانات المنوية:

تدل حيوية الحيوانات المنوية على كفاءتها فى مقاومة الظروف غير الملائمة وصلابتها وهى صفة هامة للسائل المنوى لأنها مرتبطة بقدرة الحيوان المنوى على إنجاح عملية الإخصاب.

ولأجل تعيين الحيوية والمقاومة نأخذ ٠.٠٢ مللى لتر سائل منوى باستخدام ماصة ميكروميترية، أو ماصة عادية، ويُوضع السائل المنوى فى قارورة زجاجية نظيفة وجافة ومعقمة أو إناء حجمه ٠.٥ لتر، ثم يضاف إلى الإناء ١٠ مللى لتر ١٪ كلوريد صوديوم (فى ماء مقطر) ويُخلط فى كل مرة، ونأخذ بواسطة الماصة السابق استخدامها قطرة من الخليط ونضعها على شريحة زجاجية نظيفة (بدون غطاء زجاجى)، ويُفحص تحت الميكرسكوب بقوة تكبير ١٨٠-٣٠٠ مرة وعند رؤية ولو حيوان منوى واحد يتحرك حركة مستقيمة نضع فى الإناء كمية جديدة من المحلول وتُخلط ونكرر ما سبق، وهكذا ما دامت لا تنقطع الحركة المستقيمة للحيوانات المنوية (مع مراعاة عدم الأخذ فى الاعتبار عد الحيوانات المنوية التى تهتز وعديمة الحركة)، ويتم قسمة عدد المليمترات من المحلول التى تستهلك فى هذا الإجراء على ٠.٠٢ مللى لتر، ويتم الحساب على أساس عدد المرات التى يتم فيها تخفيف السائل المنوى، والرقم الذى نحصل عليه يُعبر عن حيوية ومقاومة الحيوانات المنوية، فإذا كان إجمالى كمية المحلول الذى استخدم ٨٠ مللى لتر فإن الحيوية تساوى = ٨٠ ÷ ٠.٠٢ = ٤٠٠٠، وكلما زادت الحيوية والمقاومة كلما زادت صفة خصوبة السائل المنوى.

وتعيين الحيوية والمقاومة لابد أن يُجرى فى درجة حرارة ١٨ – ٢٥° م ولا تزيد مدة الحيوية عن ١٥ – ٢٠ دقيقة، وعدم توفر احتياجات هذه الطريقة مثل الاستخدام الزائد لمحلول كلوريد الصوديوم (أحيانًا يُستخدم من ٨٠٠ – ١٠٠٠ مللى لتر من هذا المحلول).

وقد اقترح ميلافانوف وكاروتكوفا طريقة أخرى لتعيين المقاومة التى تعتبر أقل تكلفة فى استخدام محلول كلوريد الصوديوم والطريقة تتلخص فى الآتى: نستخدم ثلاث زجاجات نظيفة بحجم ٢٠ – ٥٠ مللى لتر، وفى الزجاجة الأولى نضع ١٠ مللى ١٪

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

ولتجنب الخطأ فى تقدير الأحجام الصغيرة مثل ٠.٢٥ مللى لتر ولكى نهدف إلى زيادة الدقة فقد اقترح E.V. Smirnov ، V.E. Pastavnia فى 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 شاى عاديين وسحاحة حجمها ٥٠ – ١٠٠ مللى لتر وبها تدريج بالمللى لتر، فى 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 فى قطرة من الخليط حيوانات منوية تتحرك حركة مستقيمة نأخذ من الكوب الأول ٠.٥ مللى لتر من الخليط ويصب فى 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 فى الكوب الثانى محلول بمقدار واحد مللى لتر إلى توقف الحركة المستقيمة للحيوانات المنوية، وإن إضافة هذا المقدار يؤدى إلى زيادة المقاومة إلى ١٠٠٠ وبذلك يكون كل استهلاك المللى لترات من المحلول فى الكوب رقم ٢ سوف يعبر عن الحيوية والمقاومة بالآلاف.

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

ويعتبر التقييم فى السائل المنوى الخام دليلًا عن أداء الحيوانات المنوية فى القنوات الملحقة بالخصية، ويعوق التركيز العالى للحيوانات المنوية قياس حيويتها فى السائل المنوى الخام مما يؤدى إلى صعوبة الحكم على نظام وطبيعة الحيوية، ولعلاج هذا العائق لابد من إجراء الاختبار بتركيز ٢٥ × ١٠ ^{٦} 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 ميكرسكوب مجهز، ويأخذ قطره من السائل المنوى وتُفرد على شريحة زجاجية وتُغطى بشريحة أخرى، وتفحص تحت الميكرسكوب 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 (سريعة 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 المجهرى والتحليل بالحاسب الآلى وقياس شدة الضوء النسبية بين مختلف أجزاء الطيف (سبكترفوتوميتر)، وقد أسهم الحاسب الآلى فى تحليل السائل المنوى ويستخدم فى المعامل كوسيلة موضوعية فى تحديد حيوية الحيوانات

المنوية. كما يوجد حاسب آلى لتحديد حيوية motility الحيوانات المنوية ويُعطى تحليلًا موضوعيًا لقياسات عديدة عن حيوية الحيوان المنوى Hamilton – Thorne model.

الشكل الظاهرى للحيوانات المنوية Sperm morphology:

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

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

تعيين جنس الحيوان ذكر أم أنثى فى الحيوان الثديية

Sex determination in mammels

التنمية لجميع الكائنات الحية مبرمجة طبقًا لمادتها الوراثية التى يطلق عليها DNA (deoxyribonucleic acid) التى تتراص على شكل خيوط طويلة تسمى الكروموسومات وكل خلية فى الجسم تحتوى على مجموعة متطابقة من الكروموسومات فى 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 يؤدى النمو فى الفترة الجنينية وفى فترة تمام النمو إلى تكوين اثنين متطابقين من الكرموسومات وتنتقل إلى خليتين.

ونواة كل خلية ماشية تحتوى على ٦٠ كرموسوم التى تترتب فى ٣٠ زوج حيث يطلق على ٢٩ زوجًا الكرموسومات الجسمية autosomes وزوج واحد يطلق عليه كرموسوم الجنس. وواحد من كل زوج من الكروموسومات الجسمية هو الذى يورث من الحيوان الأم (البويضة) والثانى يورث من الذكر (الحيوان المنوى)، ويتم توريث كرموسومى الجنس أيضًا من الأم والأب ويتم ذلك فى صورة زوج فقط فى الإناث وتعبر عنهما بكرموسوم X، والذكر على العكس له فقط كرموسوم واحد X (ورثة من أمه) وكرموسوم واحد إضافى وحيد يسمى Y كرموسوم ورثة من أبوه، ويطلق على X ، Y كرموسومى الجنس ويسود كرموسوم Y وراثيًا، وبذلك يتوقف تحديد الجنس على وجود أو غياب كروموسوم Y، ويُعتبركرموسوم Y أصغر حجمًا بالمقارنة بكرموسوم X ويحتوى فقط على الجينات اللازمة لتطور خصوبة الذكر. وكرموسوم Y لا يحتوى على عوامل وراثية أساسية للحياة كما لا توجد فى الإناث مع عدم وجود تأثيرات ضارة. والجين الوحيد المحدد هو الجين trigger اللازم لتمييز الخصية. وهذا الجين معروف بأنه المحدد لمنطقة الجنس فى كرموسوم Y (SRY) وهذا الجين مسئول عن تطور الخصيتين وإفرار الهرمونات عن طريق الخصيتين ويُظهر كل الصفات الخاصة بالذكر. وفى حالة غياب SRY فإن الغدد فى 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 تشتمل عى تحديد الجنس لجنين يتم الإخصاب بدون إبطال قدرته، والثانية تتطلب فصل الحيوانات المنوية التى تحمل X كرموسوم عن الحيوانات المنوية التى تحمل Y كرموسوم والتى 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 المركزى والترشيح والتحليل الكروموجرافى والتحليل الكهربائى للدقائق المعلقة electrophoresis والفصل المناعى 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، وتبعًا لدراسات للباحث سوكولوف تعتبر القابلية للنمو والحياة تعبيرًا عن كفاءة الجسم الصحية بدرجة كبيرة لإنتاج السائل المنوى. وقد اتضح أن السائل المنوى من ذكور خلطان الأرانب كان أكثر حيوية من السائل المنوى لذكور الأرانب الناتجة من تربية الأقارب.

ولأجل تعيين حيوية الحيوانات المنوية للثور: يُخزن السائل المنوى فى صورة سائل منوى مخفف أو غير مخفف فى درجة حرارة الصفر، وتختبر حركة الحيوانات المنوية مرتين فى اليوم إلى وقت عدم نفوق كل الحيوانات المنوية، وأحيانًا يُخزن السائل المنوى فى درجة حرارة جسم الإنسان (٣٧° – ٣٨° م)، وتختبر الحركة كل ٤-٦ ساعات، ويُعتقد أن تخزين السائل المنوى فى هذه الدرجة من الحرارة يُعطى صورة أكثر واقعية لحيويتها.

حساب الأشكال الشاذة من الحيوانات المنوية:

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

ولكى يتم تعيين نسبة الخلايا الجنسية المريضة تؤخذ مسحة رفيعة من السائل المنوى على شريحة زجاجية وتجفف وتثبت فى كحول تركيزه ٩٦° فى خلال خمس دقائق ثم تُصبغ

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

تخفيف السائل المنوى وحفظه :

بدأ التفكير فى طرق حفظ السائل المنوى مع ظهور التلقيح الصناعى، وعن المدة من الوقت اللازمة لحفظ السائل المنوى خارج جسم الطلوقة الذى نحصل عليه. وقد أوضح E.E. IVANOV أن ظروف حفظ السائل المنوى لابد أن تكون مختلفة تبعًا للمدة المطلوبة للاحتفاظ به، ففى حالة حفظه لمدة قصيرة لابد من مراعاة الظروف التالية: أوعية وأجهزة نظيفة، وتجنب تعرض السائل المنوى لأشعة الشمس المباشرة ودرجة الحرارة من ١٨-٢٥م، أما فى حالة حفظه لمدة طويلة فلابد من حفظه فى درجة ١٩٦°م تحت الصفر.

واتضح أن الحيوانات المنوية تختلف عن خلايا الجسم الأخرى حيث تتفوق عملية الاختزال على عملية أكسدة الغذاء، ونتيجة لذلك يحدث نسبيًا سرعة فى استهلاك احتياطى المواد الغذائية الخاصة للحيوان المنوى مما يؤدى إلى نفوقه.

وسبب آخر لنفوق الحيوان المنوى عند تخزينه خارج الجسم هو التسمم بحامض اللاكتيك ونواتج التحلل الأخرى، وتحت هذه الظروف وقبل حدوث النفوق يفقد الحيوان المنوى 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 الغذائى للحيوانات المنوية كلما أدى ذلك إلى سرعة نفوقها ولذلك فلإطالة حياتها لابد من توفر عاملين:

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

(٢) الطريقة التى تؤدى إلى بطء التمثيل الغذائى. ولأجل بطء عمليات التمثيل

الغذائى أمكن اقتراح طرق مختلفة وذلك بإضافة فلوريك صوديوم Fluoric وحامض كربونيك لتغيير الظروف الحرارية.

وفى الوقت الحالى الطريقة الأكثر انتشارًا لحفظ السائل المنوى تحت درجة حرارة الثلج، وهذه الطريقة تُستخدم فى مجالات الإنتاج حيث أن الثلج رخيص الثمن ووسيلة للتبريد شائعة وهى أيضًا مناسبة فعند ذوبان الثلج تبقى درجة الحرارة فى مستوى واحد.

ولكى نتجنب صدمة البرد تستخدم طريقتان:

الطريقة الأولى: تتلخص فى إجراء التبريد بالثلج بالتدريج وفى مستوى واحد حتى تكون سرعة التبريد طوال الوقت حتى يكون انخفاض درجة التبريد وسرعتها طول الوقت فى مستوى واحد، وبمعنى آخر أن السائل المنوى 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: فى الساعة الأولى درجة حرارة السائل المنوى تنخفض من ٤٠°م إلى ٢٠°م (الانخفاض ٢٠°م)، وفى الساعة الثانية من ٢٠° إلى ١٠°م (أى الانخفاض ١٠° م)، وفى الساعة الثالثة من ١٠° – ٥° (أى ٥°م)، وفى الساعة الرابعة من ٥° م إلى ٢.٥°م (أى الانخفاض ٢.٥°م) وفى الساعة الخامسة تصل إلى الصفر.

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

وقد أوضح ميلافانوف أن السائل المنوى الكثيف غير المخفف للطلوقة يمكن تبريده باستخدام معامل التبريد ١.٨ إلى ٢.٢ حيث أن درجة حرارة السائل المنوى تنخفض إلى

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

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

طريقة تخزين السائل المنوي:

التخزين لفترة قصيرة وتخفيف السائل المنوى فى درجة حرارة الصفر

قبل استقبال السائل المنوى من الطلوقة يحضر المخفف من صفار البيض حسب الوصفة التالية:

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

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

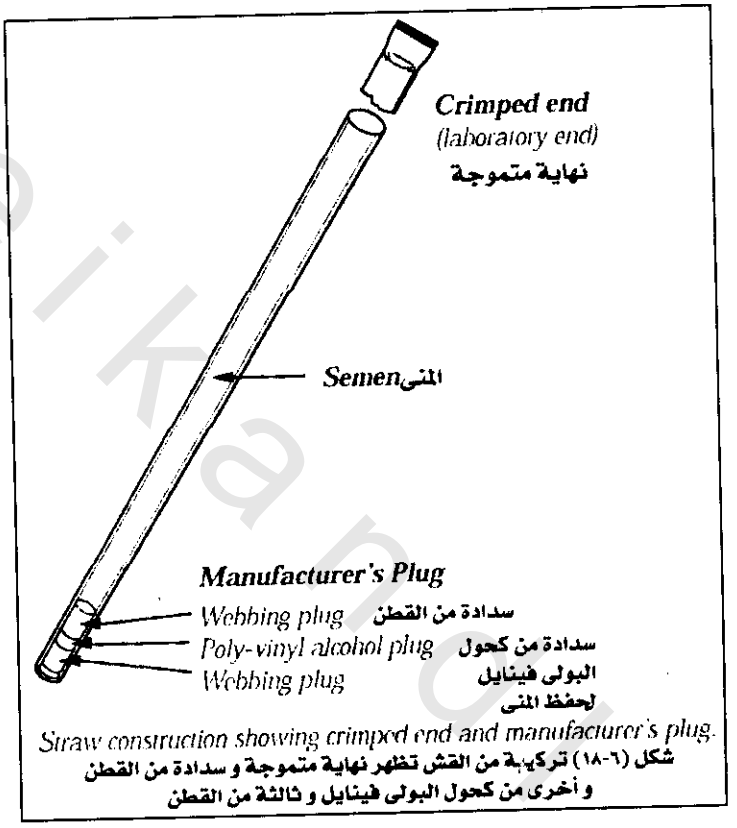
مضاد للبكتريا الأبيض streptothricin ١٥٠ ملى جرام، بنسلين صوديوم ٣٠٠٠٠

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

وقبل استخدام المخفف لابد أن يسخن فى ماء دافئ إلى درجة حرارة ٣٠° – ٣٥° م، ومع إجراء التخفيف لابد أن يصب المخفف فى السائل المنوى وليس العكس، ويخفف السائل المنوى للطلوقة طبقًا لصفاته بنسبة من ١ : ٣ إلى ١ : (١٥-٢٠) ويمكن أيضًا بنسبة تصل إلى ١ : ٥٠ (فى أغلب الأحوال بنسبة ١ : ٨ – ١٠)، وبعد التخفيف يُفحص السائل المنوى تحت الميكرسكوب، وإذا خفض المُخفف من نشاط الحيوانات المنوية فلابد من استبعاد المخفف وتحضير مخفف جديد.

ويصب السائل المنوى المخفف فى أنابيب اختبار نظيفة جافة معقمة التى تقفل جيدًا 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 فى ترامس غذائية أو ترامس خاصة بذلك، وتملئ قبل وضع الأوعية بقطع صغيرة من الثلج، ولابد من وضع الأوعية وبها السائل المنوى فى الترموس خلال ١٥ دقيقة من لحظة الحصول عليه ولا يُنصح بالتأخير عن ذلك حيث أن وجود الترموس فى درجة حرارة الغرفة يؤدى إلى تراكم نواتج ضارة متخلفة عن عملية التمثيل الغذائى (شكل ٦-١٨) ومع ذوبان الثلج نتخلص من الماء ويضاف الثلج بدلًا منه، وفى 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 الترامس وبها السائل المنوى على أى وسيلة انتقال، ولأجل حفظ السائل المنوى من تكوين رغاوى لابد من صب السائل المنوى فى قوارير حتى الغطاء.

ويمكن حفظ الحيوانات المنوية فى درجة حرارة الصفر وتحتفظ بالخصوبة خلال ٢-٣ أيام ولذلك لابد من فحص السائل المنوى تحت الميكرسكوب فى درجة حرارة ٣٧-٤٠° م.



Straw construction showing crimped end and manufacturer's plug.

شكل (٦-١٨) تركيبة من القش تظهر نهاية متموجة و سدادة من القطن و أخرى من كحول البولى فينايل و ثالثة من القطن

شكل (٦-١٨) تركيبة من القش لحفظ المنى تظهر نهاية متموجة وسدادة من القطن وأخرى من كحول البولى فينايل وثالثة من القطن.

حفظ السائل المنوى غير المخفف لفترة قصيرة فى درجة حرارة الصفر المنوى:

يمكن إجراء ذلك باستخدام إناء ذو جدارين خاص بحفظ السائل المنوى. ففى البداية يتم ملء جسم الإناء الخارجى بالماء الدافئ ٣٠-٣٥° م) ثم نضع السائل المنوى، ويُغطى بغطاء محكم زجاجى ثم تُلف جميع جوانب الإناء الخارجى باللباد بسمك ٢-٣

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

حفظ السائل المنوى فى 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:

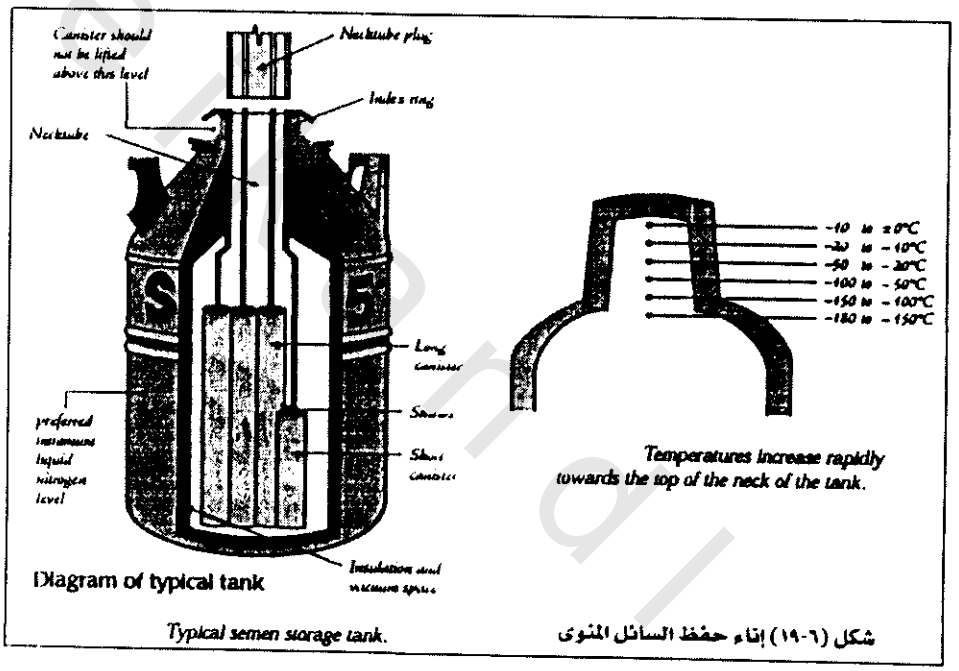
ماء مقطر	١٠٠ مللى لتر
سترات صوديوم	٢.٤ جم
جلوكوز	٠.٣ جم
بيكربونات الصوديوم	٠.٢١ جم
كلوريد بوتاسيوم	٠.٠٤ جم
مضاد حيوى streptocid	٠.٣ جم
صفار بيض	١٠ جم

ومن خلال المخفف فى خلال ١٠ دقائق يضاف ثانى أكسيد الكربون، ثم يضاف على مقدار واحد مللى لتر من المخفف ١٠٠٠ وحدة بينتسلين و١.٠ مللى لتر سلفات دهيدرو ستربتوميسين، ويخفف السائل المنوى بنسبة ١ : (١٠-٤٠)، ويُوضع بإحكام فى أنابيب زجاجية ويُحفظ فى مكان مظلم فى درجة حرارة الغرفة، وفى 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 فى وسائل حفظ السائل المنوى التى تسمح بحفظه محتفظًا بصفة الخصوبة ولو فى خلال ٢-٣ أسبوع، ونظرًا 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 المنوى والاستفادة من السائل المنوى الزائد عن حاجة محطة تربية الأبقار والاستفادة منه فى تلقيح إناث فى مزارع أخرى يصعب انتقال الذكور إليها أو حدوث تكدس فى عدد الإناث التى فى حالة شبق ومطلوب سرعة تلقيحها.



شكل (٦-١٩) إناء حفظ السائل المنوى.

وقد ثبتت إمكانية العمل علي إطالة مدة حفظ السائل المنوى عن طريق انخفاض درجة الحرارة أثناء حفظه، ولكن اتضح أنه عند درجة الحرارة — ٠.٦° يبدأ السائل المنوى يتجمد وبعد إزالة التجمد تفقد الحيوانات المنوية صفة الخصوبة، وسبب نفوق الحيوانات

المنوية عند التجمد هى نفس الأسباب التى تسبب موت النباتات فى وقت الشتاء القارس نظـرًا لمـوت الخلايـا النباتيـة فى حالـة تجمـدها وذلـك لإزالـة المـاء مـن البروتـوبلازم dehydration.

فى ظل درجة الحرارة الجوية تحت الصفر تتكون بين الخلايا كريات مـن الـثلج التـى تتكون من ماء البلازما، ونتيجـة لـذلك يـزداد تركيـز الأمـلاح والـسكريات الذائبـة فى البلازما وهذا يؤدى بالتالى لى تخثر البروتين، وبذلك يترسـب الـثلج بكثافـة عـلى سـطح الخلايـا ممـا يـؤدى إلى إتلافهـا، وعـلاوة عـلى ذلـك يمكـن أن يتكـون الـثلج فى داخـل البروتوبلازم وبذلك تتسبب كريات الثلج الكريستالية فى تحطيم تركيب الخلايا وصعوبة إزالتها.

وفى الثلاثينيات تمكن الباحث البيولوجى الأمريكى ب. رايـت مـن الحـصول عـلى وسيلة متقدمة لإمكانية تقوية البروتوبلازم وعدم تكوين كريات ثلج كريستالية أى عـدم تحطيم تركيب البروتوبلازم وأطلق عليها صلابة البروتوبلازم التى تتكون فى ظل التبريد السريع جدًا نتيجة لحدوث مظاهر صغيرة بيولوجية مما يؤدى إلى إزالـة منطقـة الخطـورة نتيجة درجة الحرارة التى تتكون وتنمـو فيهـا كريـات الـثلج الكريـستال وتـصل عمليـة تكوينها غالبًا إلى الصفر، وبذلك يتماسك البروتوبلازم كوحدة واحدة.

وعلماء آخرون فى الثلاثينيات والأربعينيات أمكنهم تجميد الحيوانات المنوية للديوك والضفادع، وبعد ذوبان الثلج بدأت الحياة والحركة ولكن محاولة الحصول على نـسل مـن الدجاج بالتلقيح بالسائل المنوى المتجمد ثم السائل المنوى الدافئ لم تعـط نتـائج ناجحـة وبالنسبة للسائل المنوى للماشية فإن محاولات تجميده كانت أقل نجاحًا ونفق معظمها.

ولكن النجاحات الأولى الجادة لتجميد السائل المنوى للماشية أمكن الحصول عليهـا بنجاح فقط فى نهاية الأربعينيات. ففى سنة ١٩٤٨ كان E.V. Smirnov أول مـن أمكنـه تجميد السائل المنوى للأرانب والخيل والكباش والطلايق وكذلك الحصول على نسل من الأرانب التى لُقحت بسائل منوى متجمد سبق حفظه خلال تواريخ مختلفة (إلى ٣٢ يومًا) فى حامض كربونيك جاف فى درجة حرارة – ٧٩° م وأكسجين سائل فى درجة حـرارة –

١٨٣° م. وفى سنة ١٩٥٠-١٩٥١ نجح سميرنوف Smirnov فى الحصول على أول حولى 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 فى سنة ١٩٥١-١٩٥٣ وتولى ذلك بصفة أساسية العلماء الإنجليز بولدج وروبسون وباركس وآخرون الذين استخدموا مخفف للسائل المنوى فى الخطوات التمهيدية قبل تجميده وذلك باستخدام جلسرين، وأمكن 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 علي الحياة، ولم يستطيعوا إثبات تكوين أو عدم تكوين كريات الثلج الكريستالية، وقد وضعوا فرضًا أن حجم الثلج الكريستالى كان قليلًا لدرجة أنه لم يحطم تركيب البلازما، وحيث أن الجلسرين لا يعتبر ضارًا على الحيوانات المنوية بصورة كاملة لذلك أدى تشبع الحيوانات المنوية بالجلسرين فى 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 التى وُلدت نتيجة التلقيح بالسائل المنوى المتجمد كانت ذات مظهر عادى وصفات فسيولوجية وراثية عادية. وفى الوقت الحالى أثبتت تجارب مؤكدة إمكانية حفظ السائل المنوى فى وسط متجمد خلال سبع سنوات ولا تنخفض صفة خصوبة السائل المنوى بعد هذا التاريخ، وأساس تطبيق ذلك أنه فى درجة حرارة (-١٨٣) – (-١٩٦° م) توجد إمكانية حفظ السائل المنوى خلال عشرات السنين، وبناء على ذلك بدأ التفكير فى إمكانية حفظ الفائض من السائل المنوى الذى نحصل عليه من طلايق ذات صفات ممتازة، وأن هذا الفائض يمكن أن يُستخدم خلال سنين عديدة بعد نفوق الطلوقة مما يؤدى إلى التقدم فى إمكانية إجراء برامج التربية لتحسين الحيوانات.

ويعتبر حامض الكربونيك الجاف (ثلج جاف) والأكسجين السائل ضروريان لأجل حفظ السائل المنوى فى صورة متجمدة، ويصبح وسيلة للتقدم فى مجال التربية والإنتاج الزراعى والصناعى بكميات كبيرة مما يؤدى نسبيًا إلى عدم ارتفاع أسعار المنتجات.

طريقة تخزين السائل المنوى للطلوقة فى الثلج الجاف (حامض الكربونيك الجاف) :

يخفف السائل المنوى بنسبة ١ : ٣ بالمخفف glucose – citrate of yolk، وتوضع الزجاجات وبها السائل المنوى المخفف خلال ٣ – ٤ ساعات فى درجة حرارة الصفر (فى الثلج) وبذلك يتجمد السائل المنوى إلى درجة الصفر وبه المخفف الجلسرين وتركيبه كالآتى:

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

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

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

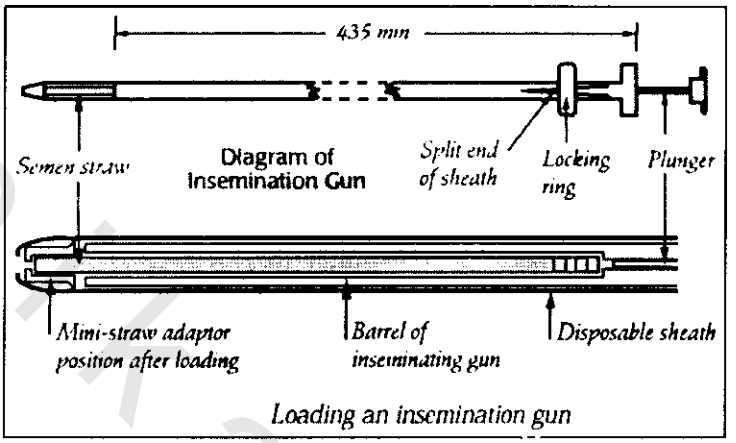
طريقة إجراء التلقيح الصناعى فى الأبقار:

أساس طريقة التلقيح الصناعى للأبقار تعتمد على معرفة تفصيلية بجميع الخطوات التى تتبع فى التلقيح الطبيعى، وفى الأساس دراسة خطوات التلقيح الطبيعى للحيوانات الزراعية التى ذكرها ميلافانوف، وعلى أساس هذه الدراسة فى التلقيح الطبيعى توجد طريقتان أساسيتان وهما: التلقيح عن طريق المهبل والثانية التلقيح عن طريق الرحم.

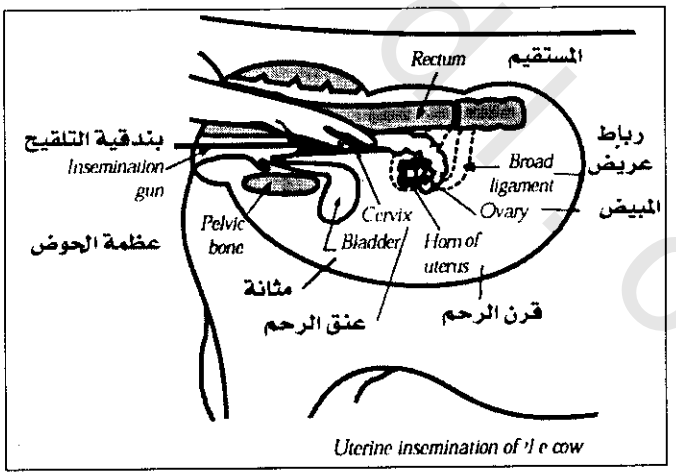
التلقيح عن طريق المهبل فى الماشية والأغنام والماعز:

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

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



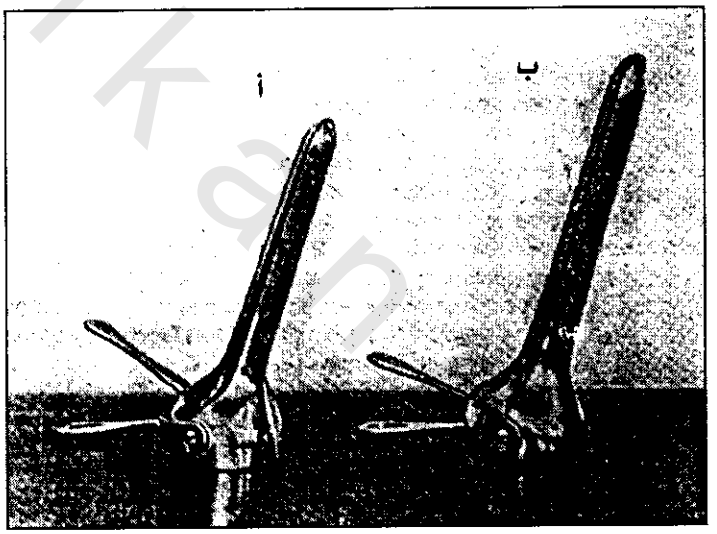
شكل (٦-٢٠): تحميل بندقية التلقيح



شكل (٦-٢١): تلقيح رحم البقرة

وأحسن نتائج نحصل عليها من التلقيح فى 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 دائمًا تحديد بداية الشبق فى 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 فى جهاز خاص بذلك، وقبل إدخال الفاتح المهبلى يراعى غسل الأعضاء الجنسية الخارجية بماء دافئ نظيف ويجفف بمنشفة نظيفة (شكل ٦-٢٢).



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

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

القسطرة عنق الرحم يتم تلقيح البقرة فى المهبل مع زيادة الجرعة إلى ٢-٣ ملى لتر، وفى التلقيح يُستخدم السائل المنوى العالى ومتوسط الكثافة على ألا تقل حركة الحيوانات المنوية عن ٠.٨ للسائل المنوى الذى تم الحصول عليه حديثًا، ٠.٦ للمحفوظ. ويطهر المهبل ويرطب بمحلول ١٪ كلوريد صوديوم ونُدخل مرآة المهبل باليد اليسرى فى مهبل البقرة وتُفتح المرآة ونبحث عن عنق الرحم ونُدخل فيه نهاية القسطرة فى 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 فى سنة ١٩٣٦-١٩٣٧ فى مزرعة فى اسكانيانوڤا بأوكرانيا، ويخفف السائل المنوى بمخفف مع إضافة ٥٪ جيلاتين غذائى 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 فى صورة كبسولات بها السائل المنوى المتماسك ونضع الكبسولات فى عنق الرحم حيث يستعيد السائل المنوى حيويته.

تنظيم العمل فى محطات ومراكز التلقيح الصناعى:

بداية من سنة ١٩٥٥ استخدم نظامًا جديدًا لتنظيم التلقيح الصناعى الذي يسمح بتكوين برنامجًا على أسس علمية للاستفادة بالسائل المنوى، ففى معاهد الأبحاث العلمية أمكن وضع الأسس العلمية لمحطات تهتم باستخدام التلقيح الصناعى تبعًا لنظم التربية الحديثة فى 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 مبردًا أو مجمدًا وتحديد صفاته وحسن استخدامه، وكان الهدف الأساسى لمحطات التلقيح الصناعى هو استخدام أحدث طرق الكشف عن التراكيب الوراثية للطلايق وتحسين الأنواع والصفات الإنتاجية على أساس استخدام طرق الانتخاب والتوسع فى الاستفادة من الذكور ذات الصفات الوراثية الممتازة، وفى 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 والعقم.

ولضمان نجاح مهمة محطات التلقيح لابد من إعدادها إعدادًا علميًا من حيث صلاحيتها وتزويدها بالأخصائيين للحصول على أحسن وسيلة للحفاظ على كفاءة السائل المنوى خاصة إذا كان من طلايق ممتازة.

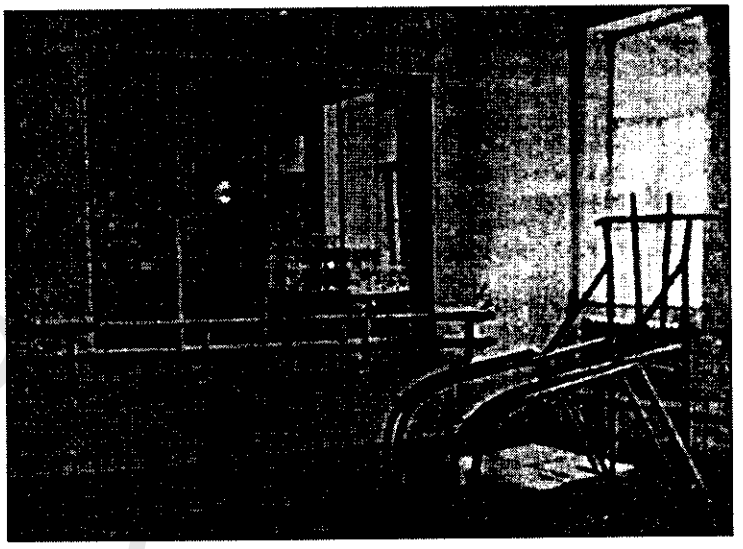
وتختلف محطات أو مراكز التلقيح الصناعى من حيث الخدمة التى تؤديها فقد تكون محطات مركزية تخدم عدة بلاد أو تخدم بلد واحد أو منطقة معينة فقط، وقد تتولى المحطة تربية نوع واحد من الطلايق أو عدد من الأنواع. ولكى يكون الهدف من محطة التلقيح الصناعى على أحسن صورة قد تحتوى على عدد من المختبرات منها ما هو خاص بدراسة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

مبنى محطة التلقيح الصناعى والأجهزة اللازمة لذلك:

تُبنى محطة التلقيح الصناعى بطريقة معينة فى أسلوب البناء لتحقيق الهدف منها حيث يجب أن يحتفظ المبنى بدرجة حرارة المكان فى 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 فى الصيف مما يؤدى إلى ارتفاع درجة الحرارة داخل المبنى أعلى من الدرجة المطلوبة (شكل ٦-٢٣).

حوش تجوال الذكور الطلايق:

الأفضل بناء الحوش فى مساحة من ٢٠-٣٠ مترًا من المبنى، وقد اتضح أن بناء حوش الطلايق ملتصقًا مباشرة بالحظيرة التى 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 يتوفر بها الشروط الصحية وإمكانية الرعاية السليمة للطلايق، ويفضل وضع الطلايق فى أكثر من مبنى حتى لا يتوقف العمل فى حالة الإصابة بمرض معدى، كما يمكن عزل ذكور معينة مصابة لأن توقف العمل بالمزرعة يسبب ضررًا بالغًا.

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

ولأجل الحصول على السائل المنوى يراعى وجود سقيفة لكى نوفر الهدوء للطلايق والإثارة الجنسية. ويراعى توفر مساحة ١٠٠-٣٠٠ مترًا على مسافة من حظيرة القطيع

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

انتخاب الطلايق Sire Selection

تعتبر محطات ومراكز طلايق التلقيح الصناعى مصدرًا هامًا فى تنظيم التلقيح الصناعى والذى يتوقف عليها نجاحها فى تحقيق الهدف منها.

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

ولأجل تلقيح الأبقار صناعيًا يجب توفر طلايق 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 فى 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 الطلايق 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 للطلايق:

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

وإنتاج أجداد الطلوقة لابد أن يكون أعلى من متوسط أمهات القطيع التى سوف تلقح صناعيًا بالسائل المنوى له.

ويُستخدم فى محطات التلقيح الصناعى فقط الطلايق فى المستوى القياسى Elite-record، اليت Elite، وقد يستخدم أيضًا المستوى درجة أولى فى حالة عدم توفر المستويين السابقين، ولابد أن تكون الطلايق متينة البناء الجسمانى.

ولأجل دراسة قوة النشاط الجنسى 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 لابد الأخذ فى الاعتبار الظروف التى يعيش فيها الحيوان من حيث التغذية والرعاية وعدد مرات استخدامه فى التلقيح، وتتم دراسة صفات السائل المنوى أيضًا 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

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

عدد الطلايق فى محطة أو مركز التلقيح الصناعى:

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

تغذية ورعاية الطلايق:

نظام تغذية الطلايق واستخدامها ينعكس بقوة على صفات السائل المنوى، وكل خلل فى هذا النظام يؤدى سريعًا إلى خفض صفاته ويقلل حجم القذفة وإلى استغلال الطلوقة خلال وقت معين. وتعتبر تغذية الطلايق تغذية عالية القيمة الغذائية وبكميات كافية وغنية فى محتوى العليقة من البروتينات والفيتامينات وخاصة فيتامينى A ، E والأملاح المعدنية (فى المقام الأول الكالسيوم والفوسفور) من العوامل الأساسيةَ التى تحافظ على المستوى العالى لصفات السائل المنوى.

الجدول التالى (٦-٣) موضح به تكوين علايق الطلايق بناء على المقننات الغذائية طبقًا لعمر ووزن الطلوقة وكثافة استخدامها فى التلقيح.

جدول (٦-٣) المقررات الغذائية لطلايق الأبقار

وزن الجسم (كجم)	معادل نشا (كجم)	البروتين المهضوم (جم)	ملح الطعام (جم)	الكالسيوم (جم)	الفوسفور (جم)	الكاروتين (ملى جرام)
أ- فى فترة استخدام الطلايق فى 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

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

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

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

وتقدم العليقة المركزة للحيوان فى 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 فى البداية بكميات قليلة ثم تتدرج إلى أن تصل إلى هذه الكميات.

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

وتشرب الطلايق من مصدر مياه نقى من حنفيات أوتوماتيكية أو دلو ثلاث مرات فى اليوم، ولابد أن يكون الماء عذبًا باردًا ولا يُنصح بالشرب بعد أداء الطلوقة العمل وأيضًا قبل وبعد الحصول على السائل المنوى من الطلوقة.

وفى جدول (٦-٤) موضح به أمثلة لعليقة طلايق التلقيح مع مراعاة تغيير هذه العلايق فى 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 فى التلقيح بتركيز عالى (كجم للرأس فى اليوم)

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

وطلايق التلقيح توضع فى 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 يؤدى إلى ضعف النشاط الجنسى وقلة كمية السائل المنوى الذى يعطيه الحيوان وردائة صفاته. كما أن إهمال رياضة الطلوقة يحل محله حالة الجماع الناقص أى الذى يتم بالقذف خارجيًا onanism.

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

متر مربع وتُسور بسور عادى أو من الأسلاك التى تتصل بشبكة كهربائية، وتتعود الطلايق سريعًا على وجود هذه الأسلاك ولا تحاول الاقتراب منها خوفًا من حدوث صدمة كهربائية.

وتعتبر الرياضة عملًا يُمارس يوميًّا للطلوقة فى المرعى خلال ٢-٣ ساعات. والطلايق فى عمرها المبكر عادة تتعود على الجماع الناقص أو الذى يتم خارج المهبل، وتظهر هذه العادة نتيجة الاستخدام الخاطئ (مثل ندرة استخدام الطلوقة فى التلقيح) وبصفة أساسية عدم تدريب الطلوقة على أداء هذه العملية الهامة، ومن الصعوبة تخلص الطلايق من هذه العادات، وقد لوحظ أن الطلوقة أحيانًا تقوم بأداء الجماع الناقص (الاستمناء) فى الصباح بعد استيقاظها، ويُحارب هذا السلوك بالرياضة وتوجيه الطلوقة لأداء عمل معين، ومن المعروف أن الجماع الناقص نادر الحدوث فى المرعى أو مكان تجمع الحيوانات صيفًا ومثالًا لرعاية طلايق التلقيح.

إجراءات الرعاية	ساعة البداية	ساعة النهاية
التغذية وشرب الماء	٥ صباحًا	٦
تنظيف الطلوقة وتغيير الفرشة	٦	٧
فترة راحة	٧	٨
الحصول على السائل المنوى	٨	٩
راحة الذكور	٩	١٢
التغذية والشرب	١٢ مساءً	١٣
راحة الذكور أو التمشية فى حوش المبنى	١٥	١٧
راحة	١٧	١٨
الحصول على السائل المنوى (إذا كان هذا ضمن البرنامج)	١٨	١٩
تغيير الفرشة وتنظيف الحظيرة	١٩	١٩.٥
التغذية وشرب الماء	١٩.٥	٢٠.٠

استخدام طلايق التربية :

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

وفى أغلب محطات التربية ومراكز التلقيح الصناعى نحصل على السائل المنوى من طلايق تربية تامة النمو خلال ٢-٣ يومًا، وفى حالة الحصول على السائل المنوى مرتين خلال فترة زمنية قصيرة من ٥-١٠ دقائق بين القفزتين نلاحظ فى القفزة الثانية أن كمية السائل المنوى عادة كبيرة وجيدة الصفات بالمقارنة بالقفزة الأولى، وإن كثرة استخدام للطلوقة يؤدى إلى انخفاض صفات السائل المنوى وأيضًا انخفاض النشاط الجنسى.

وفى كثير من محطات التلقيح فى البلاد المهتمة بالتلقيح الصناعى يتم الحصول على السائل المنوى من الطلايق بمعدل منخفض أى ١-٢ قفزة خلال ٥ – ٧ يوم، وبذلك يؤدى نظام استخدام الطلايق إلى الحصول على سائل منوى ذو صفات ممتازة، ويمكن حفظه لمدة طويلة، ولكن كما سبق ذكره أن نظام القفزات فى حالة عدم توفر رياضة الطلايق أحيانًا يؤدى إلى الجماع الناقص.

والطلايق التى عمرها سنتين – ثلاث سنوات يُنصح عدم استخدامها أكثر من ثلاث مرات فى الأسبوع، وفى حالة الطلوقة فى عمر من ١.٥ – ٢ سنة لابد أن نحصل على السائل المنوى مرة واحدة خلال ١٠ أيام.

والطلوقة التى فى مرحلة التدريب على التلقيح لا تُستخدم مبكرًا في التلقيح الصناعى ولكى نحصل على السائل المنوى باستخدام المهبل الصناعى لابد من البدء به بعد ١.٥ – ٢ شهرًا من التدريب على ذلك.

تنظيم العمل فى محطات التلقيح الصناعى:

يوضع برنامج العمل فى المحطات تبعًا للظروف المحلية، وفيما يلى موضح العمل فى أحدى 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 للطلايق تامة النمو نحصل على السائل المنوى منها فى فترة الربيع والصيف مرة واحدة طوال ثلاثة أيام، وفى الشتاء مرة فى الأسبوع وقذفة مضاعفة، والطلايق صغيرة السن مرة فى الأسبوع شتاءً وصيفًا (وأيضًا قذفتين مضاعفتين).

ونحصل من كل طلوقة على قذفات تقييم من حيث كمية وكثافة السائل المنوى ونشاط وحركة الحيوانات المنوية، وإذا كانت صفات زوج من القذفات تتفق مع التعليمات 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 تقييم السائل المنوى المخفف تحت الميكرسكوب، 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 فى اليوم التالى، 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 تدريبًا جيدًا.

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

سجلات التلقيح الصناعى:

فى محطات ومراكز التلقيح الصناعى يجب أن تتوفر السجلات التالية:

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

مبنى مركز التلقيح الصناعى:

يشيد طبقًا لعدد الطلايق وأنواعها وأعمارها، ويحتوى المبنى على معمل مساحته ٨ – ١٠ مترًا مربعًا، ومبنى مساحته ٣٥-٤٠ مترًا مربعًا لاستقبال السائل المنوى من الحيوانات، وحجرة لغسيل الأدوات، ولابد أن يكون البناء مزودًا بإضاءة كافية وجافًا

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

تزامن حالة الشبق مع التلقيح الصناعى لأجل تربية ماشية اللحم:

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

والتلقيح الصناعى فى ماشية اللحم استخدامه محدود، والرعاية الضرورية لأجل النجاح حُدِّد تطبيقها بصورة أولية لأجل إنتاج قطعان للمنتجين، واحدى العوائق الرئيسية لاستخدامه فى عمليات ماشية اللحم التجارية هى الوقت والعمالة الضرورية لأجل تحديد الشبق والتلقيح فى 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 فى الشبق الخصب وتلقح فى وقت معين يلى بداية فترة الشبق، ونجاح هذا البرنامج يعتمد على برنامج الرعاية الكاملة وأن التزامن سوف لا يؤدى إلى تحسين خصوبة الماشية. وفى الحقيقة فإنه من الصعوبة الحصول على مستويات خصوبة متساوية مع المستويات الناتجة من التلقيح الطبيعى، ولأجل النجاح من الأهمية استخدام برنامج كامل لرعاية الخصوبة.