الجهاز التناسلي الأنثوي

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

الجهاز التناسلي الأنثوي Female Reproductive System

يتألف من مجموعة من الاعضاء والتي هي :

1- المبيض Ovaries

2- قناة البيض Oviduct

3- الرحم Uterus

4- عنق الرحم Cervix

5- المهبل Vagina

6- الفتحة التناسلية Vulva

- المبايض تعتبر اعضاء رئيسية والباقي هي اعضاء ثانوية وتسمى Duct System

الجهاز التناسلي يكون معلق في الجوف البطني بواسطة رابط عريض يسمى Broad Ligament

المبايض Ovaries

أهم وظائف المبايض :

1- إنتاج الكميتات الأنثوية وتسمى بالبويضات .

2- إنتاج الهرمونات الجنسية مثل E2 والتستسترون والاسترادايول والبروجسترون .

المبايض في الأغنام والأبقار والماعز يكون شكلها لوزي وتسمى almond – shaped ، بينما في الخيول يكون شكلها كلوي Kidney – shaped ، في حين شكلها يشبه عنقود العنب في الخنازير ويسمى Cluster of grapes .

Type of animal (Species)	**Weight (gm)**	**Length (cm)**
Cow	**15-20**	**3-5**
Ewe	**5-10**	**1.5**
Doe	**5-10**	**1.5**
Mare	**20-40**	**7-8**

يتألف المبيض من منطقتين هي :

1- اللب Medulla

2- القشرة Cortex

اللب يحتوي على :

1- أوعية دموية Blood Vessels

2- أعصاب Nerve

3- أنسجة ضامة Connective tissue

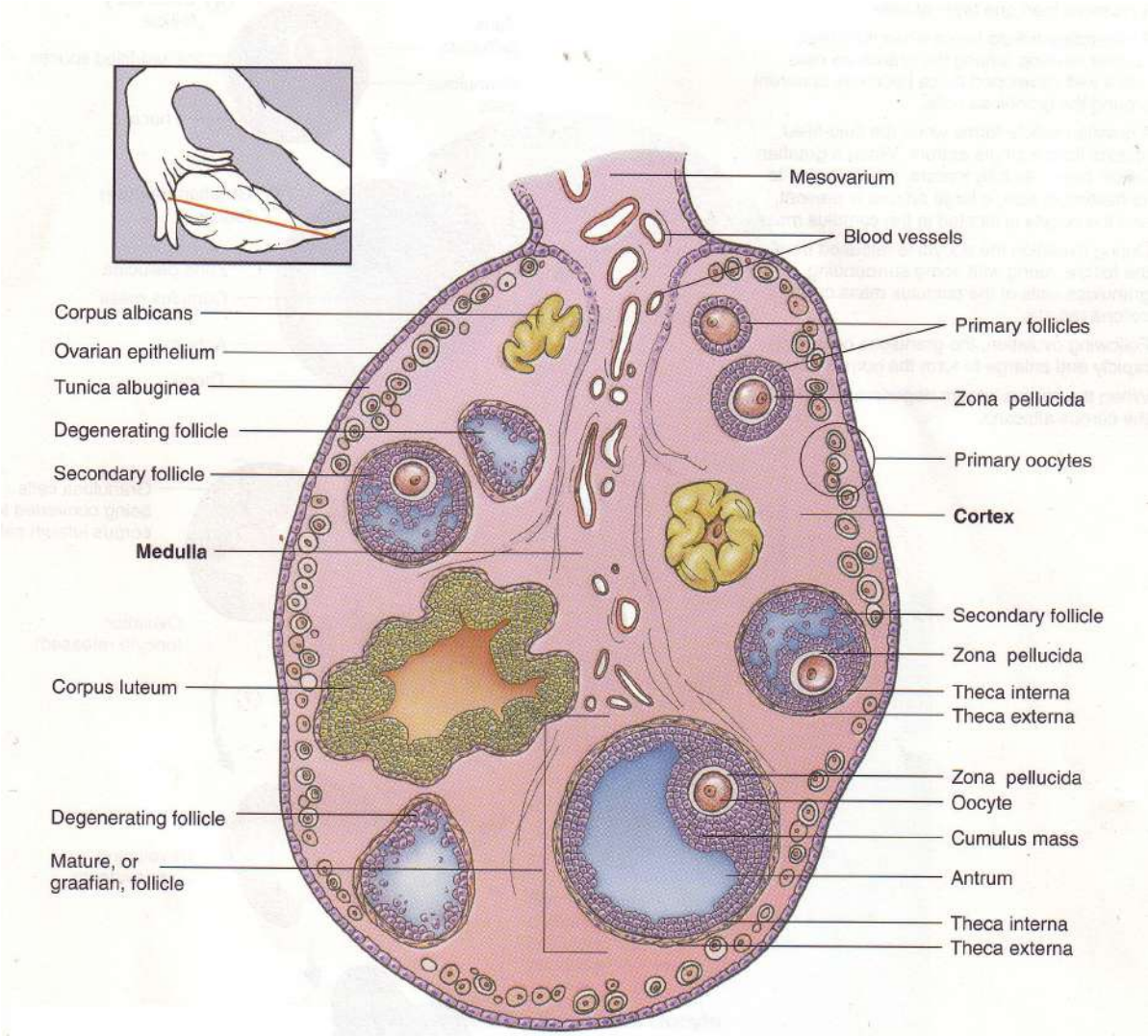
اما القشرة فإنها تتألف من عدة طبقات :

1- الطبقة الأولى : عبارة عن واحدة من الخلايا الطلائية المكعبة الشكل تسمى بـ Cuboidal epithelium cell وكان يعتقد سابقاً أن هذه الطبقة هي الطبقة الجرثومية الطلائية لأنه كان يعتقد أنها هي مصدر للخلايا الجنسية الأولية ولكن تبين أن هذا الاعتقاد خاطئ .

2- الطبقة الثانية : هي عبارة عن نسيج رابط C.T

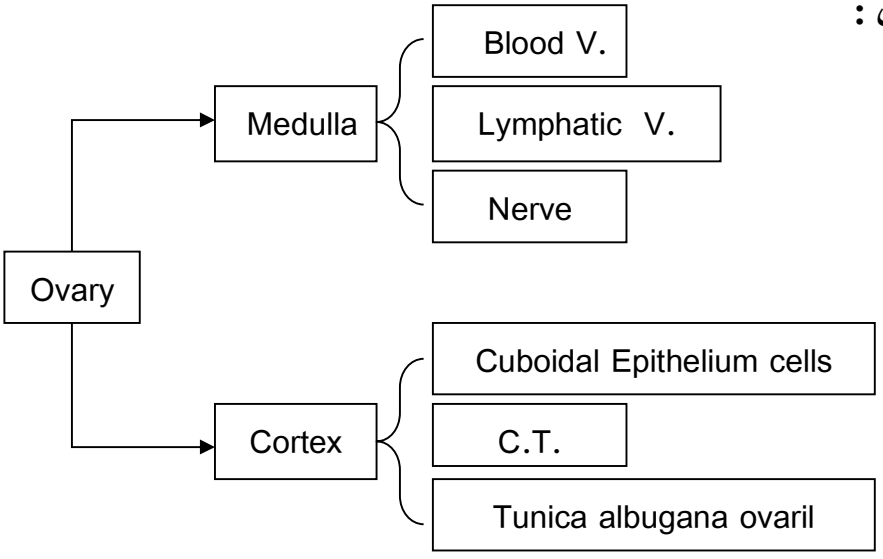
3- الطبقة الثالثة : هي منطقة الغلالة البيضاء Tunica albugana ovaril وهذه المنطقة عبارة عن نسيج مرن Elastic tissue يحتوي على ألياف عضلية تحتها يقع النسيج الفعال الذي توجد فيه الحويصلات المبيضية والذي يحتوي على بويضات بمراحل مختلفة من النضج .

الجزء المسؤول عن انتاج البويضات هي القشرة ، اما اللب فإنه مسؤول عن تغذية نسيج المبيض.



شكل (1) مقطع عرضي للمبيض

مخطط يبين مكونات المبيض :



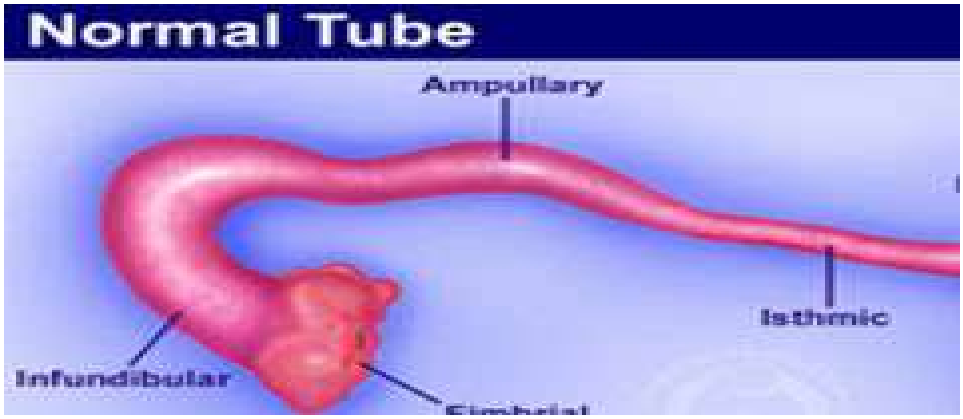
قناة البيض (قناة فالوب)

تسمى قناة فالوب وتتكون من ثلاثة أجزاء هي :

1- القمع Infundibulum

2- الأمبولا Ampulla

3- البرزخ Isthmus .



القمع : عبارة عن جزء يشبه القمع ، ووظيفته الأساسية التقاف البويضة بعد عملية التبويض (Ovulation) ، ويساعده في ذلك وجود أهداب أو شعيرات يطلق عليها Fimbria كذلك وجود شعيرات دقيقة في الطبقة المخاطية الداخلية Mucosa .

الامبولا :

تعتبر أطول جزء في قناة البيض ، قطرها (3-5 ملم) ، وتحتوي في الطبقة الداخلية المخاطية على نوعين من الخلايا :

1- خلايا مهدبة Cilliated cells .

2- خلايا إفرازية Secretory cells .

عدد الخلايا المهدبة في الامبولا يفوق عدد الخلايا الافرازية .

البرزخ :

قطره (0.5 - 1) ملم ، يحتوي في الطبقة الداخلية المخاطية على خلايا مهدبة وخلايا إفرازية لكن عدد الخلايا الإفرازية تفوق الخلايا المهدبة

- قناة البيض تتكون نسيجيا من ثلاثة طبقات هي :

1- الطبقة الخارجية (الطلائية الخارجية) Serosa

2- الطبقة الوسطى (عضلية) Muscularis

3- الطبقة الداخلية (المخاطية) Mucosa

وظائف قناة البيض :

1- نقل البويضات Ova transport

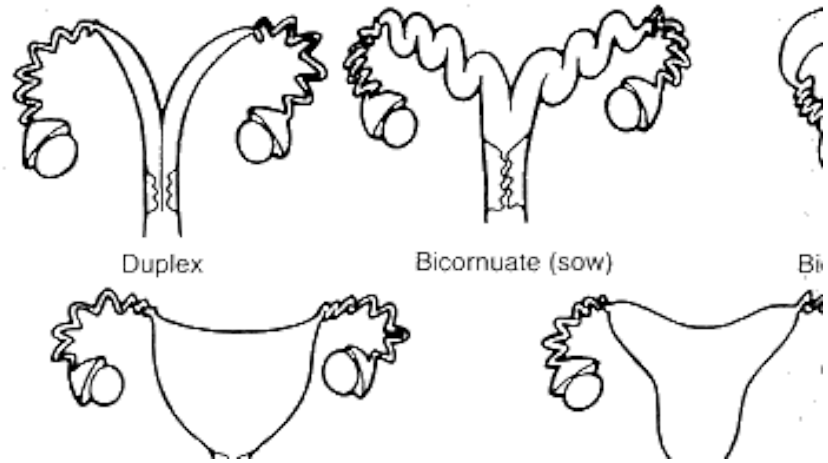
2- تعتبر موقع للإخصاب Site of fertilization (موقع الاخصاب هو عند التقاء الامبولا بالبرزخ)

الرحم Uterus

وظيفته الأساسية هي احتضان وتغذية الجنين .

يختلف الرحم اختلاف كبير ما بين الحيوانات الزراعية من حيث الشكل ، والاختلاف يكمن في نسبة طول قرني الرحم إلى جسم الرحم ، ففي حالة الأبقار والأغنام والماعز والخنازير يسمى الرحم بـ (Bicornuate) أي يعني أن طول قرني الرحم تؤلف حوالي 80-90% من طول الرحم والحمل يكون أساساً في قرن الرحم . أما في الخيول يسمى (Bipartite) يعني أن قرني الرحم تؤلف 20% فقط من طول جسم الرحم الكلي . والحمل أساساً سيكون جزء في القرن وجزء في الرحم . في الإنسان يسمى شكل الرحم بالبسيط (Simple) ، حيث إن جسم الرحم يشكل 95-98% من طول الرحم الكلي والقرون تكون أثرية ، والحمل يتم في الرحم .

هنالك نوع رابع يسمى (Duplex) في القطط والكلاب ويسمى بهذا الاسم لأنه يظهر كأنه رحمين .



يتألف الرحم من ثلاث طبقات أساسية هي :

1- طبقة خارجية Prematerium

2- الطبقة الوسطى أو العضلية Myometerium

3- الطبقة الداخلية Endometerium

الطبقة الأولى : هي عبارة عن طبقة واحدة من الخلايا الطلائية المكعبة ، وظيفتها الأساسية هي حماية نسيج الرحم.

الطبقة الوسطى : هي الطبقة العضلية والتي تتكون من نوعين من العضلات هي :

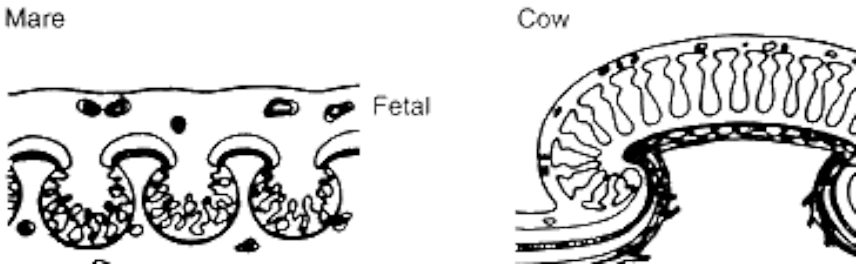
أ- عضلات دائرية Circular muscle

ب- عضلات طولية Longtudinal muscle

وإن سبب وجود نوعين من العضلات لأن كلا النوعين من العضلات يعملان على توسع الرحم في الحمل . وما بين العضلات هنالك أوعية دموية ولمفاوية ووظيفتها هي تغذية العضلات.

الطبقة الداخلية : تعتبر من أهم الطبقات في الرحم ومن أكثر الطبقات التي يحصل فيها تغيير بتغير الحالة التناسلية للحيوان ، أهم مايميز الطبقة الداخلية وجود تركيبين :

التركيب الأول : هو وجود زوائد لحمية ظاهرة وبشكل واضح منتشرة في الطبقة الداخلية تسمى اللحيمات Caruncles هذه اللحيمات تعمل تعشيق مع البروزات الجنينية في الرحم مما تؤدي إلى حصول الإنغراس Implantation للجنين.



التركيب الثاني : يسمى هذا التركيب بالغدد الرحمية Uterine gland وهي لايمكن رؤيتها إلا بأخذ مقطع نسيجي للطبقة الداخلية . هذه الغدد تكون صغيرة الحجم إذا كان الحيوان غير حامل بينما تزداد في الطول وتتفرع وتلتوي في حالة كون الحيوان حامل ، وظيفتها الأساسية إفراز الحليب الرحمي Uterine milk الذي وظيفته هو تغذية الجنين في المراحل الأولى قبل الإنغراس . من ضمن الهرمونات المهمة التي تحدث هذا التغيير في عمل الغدد الرحمية هما الأستروجين E2 والبروجسترون P4 . حيث إن الاستروجين يزداد في بداية الحمل مما يزيد من :

1- وعائية الرحم مما يزيد من قابلية الرحم على استقبال الجنين Vascularity كذلك يعمل الاستروجين على : 2- تحفيز نمو الغدد الرحمية .

أما البروجسترون فإنه يحفز هذه الغدد على : 1- إفراز الحليب الرحمي . كذلك : 2- يجعلها متفرعة وملتوية.

جدول يوضح طول الرحم في بعض الحيوانات الزراعية :

Species	Uterine Horn (cm)	Uterine body (cm)
Cow	40 -45	3 – 4
Ewe	10 -12	20 – 22
Mare	20 -25	20 -22

عنق الرحم :

عبارة عن جزء عضلي سميك غير مرن Inelastic يبلغ طوله في الخيول 10 سم والأبقار 7 سم والنعاج 6 سم

الوظيفة الاساسية :

1- يمنع وصول الملوثات إلى الجنين .

2- يكون مكان لإيداع الحيامن في الخيول والخنازير .

كيف يعمل عنق الرحم على حماية الجنين؟

إن عنق الرحم يوفر حماية للجنين من خلال ثلاث ميكانيكيات هي :

1- يحتوي على قناة مستعرضة أو ملتوية تعمل على إعاقة وصول البكتريا والجراثيم .

2- يحتوي على خلايا إفرازية تقوم هذه الخلايا بإفراز المواد المخاطية Mucus التي لها تأثير مضاد للبكتريا .

3- هذه المادة المخاطية تتصلب عند حصول الحمل فتعمل على إغلاق فتحة عنق الرحم وتسمى بالسدادة العنقية Cervical plug وإن أي تمزق فيها يحصل خلال الحمل يؤدي إلى الإجهاض .

يعمل الاستروجين خلال فترة الشياع على تمدد عنق الرحم Dilation من أجل السماح للحيامن بالوصول إلى الرحم بشكل سريع.

المهبل Vagina

جزء أنبوبي ذو جدار رقيق مرن Elastic يبلغ طوله في الابقار 10-12 سم والنعاج 5-10 سم ، وظيفته الأساسية هو مكان لإيداع الحيامن في الأبقار والأغنام والخنازير .

أهم ما يميزه أنه يحتوي في الطبقة الداخلية على خلايا حرشفية Squamous cell ، هذه الخلايا تتقرن وتفقد نواتها وتتغير في الشكل في حالة الشياع وذلك بتأثير هرمون الاستروجين فتستخدم هذه الخلايا في تشخيص الشياع ، حيث تتغير الخلايا من الشكل الدائري إلى الشكل المعيني واختفاء نواتها.

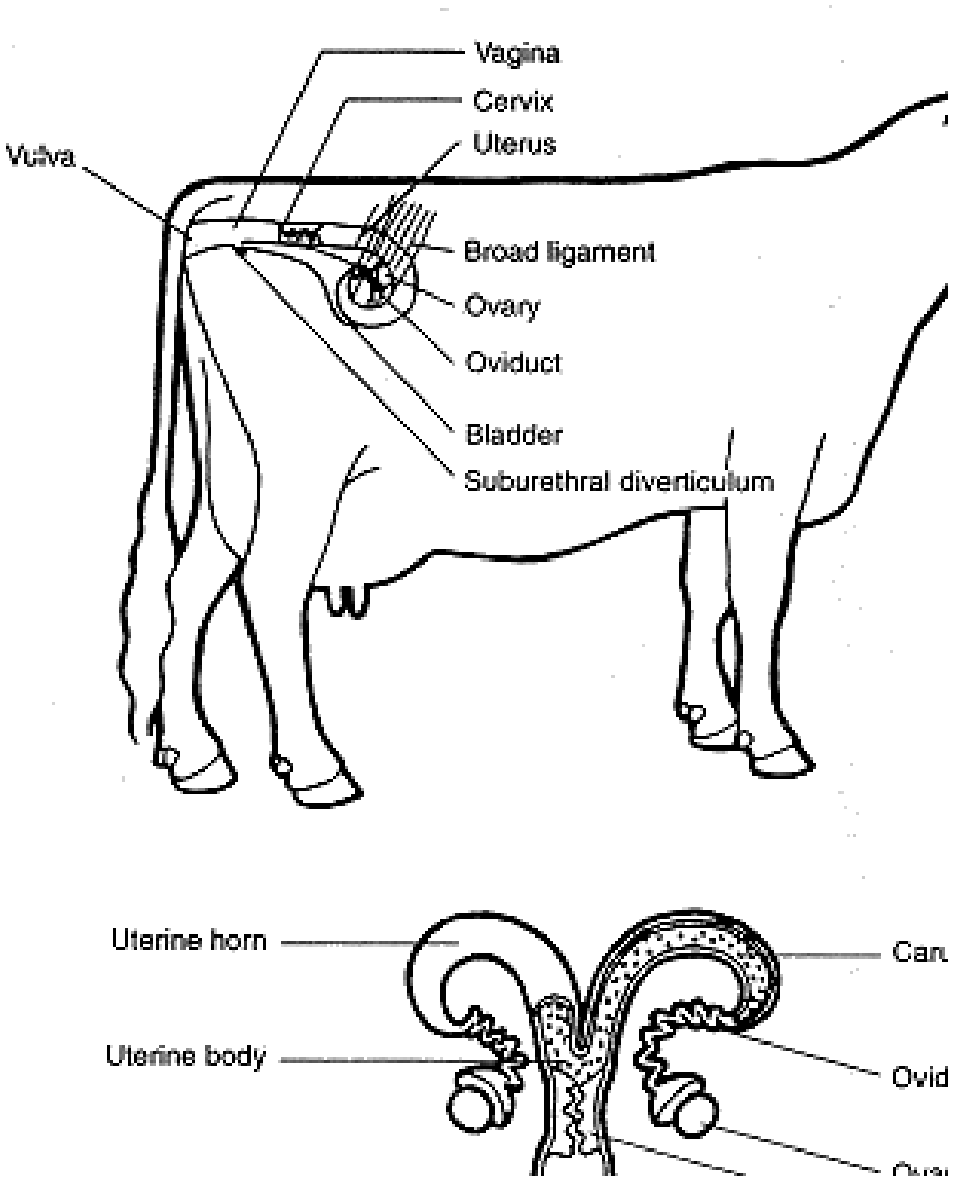
جدول يوضح العمر الاخصابي للبويضة والحيمن في الأنواع المختلفة

Species	Fertile life (hrs)	
	Sperm	Ovum
Cattle	30 - 48	20 - 25
Sheep	30 - 48	16 - 24
Horse	70 - 120	6 - 8
Human	28 - 48	6 - 24

جدول يوضح الأعضاء المختلفة في الجهاز التناسلي الأنثوي ووظائفها الرئيسية

العضو	الوظيفة
المبيض	1- إنتاج البويضات
	2- إنتاج الاستروجين (حويصلة كراف)
	3- إنتاج البروجسترون (من الجسم الأصفر)
قناة البيض	1- نقل الكميتات
	2- موقع الاخصاب
الرحم	تغذية واحتضان الأجنة
عنق الرحم	1- حماية الجنين من الملوثات
	2- مخزن للحيامن وممر لها
	3- موقع وضع الحيامن في التلقيح الطبيعي في الأفراس والخنازير
المهبل	1- موقع التزاوج
	2- موقع وضع الحيامن في التلقيح الطبيعي في الأبقار والنعاج والماعز

مخطط يوضح الجهاز التناسلي الانثوي في الابقار



عملية تكوين البويضات Oogenesis

البويضات المتكونة على المبيض تتكون خلال المراحل الجنينية من منطقة كيس المح Yolk Sac والذي يتكون اساساً من منطقة الجهاز الهضمي Hind gut .

هذه البويضات تبدأ في الدخول في الانقسام الخيطي المتعدد Mitosis وتتكون خلايا البويضة الاولية Primary oocyte والتي تحتوي على 2n من الكروموسومات وفائدة هذا الانقسام هو لزيادة اعدادها. ثم تدخل هذه البويضات الاولية في الانقسام الاختزالي الاول Meiosis I ويتوقف هذا الانقسام في مرحلة الـ Prophase (المرحلة الاولى من الانقسام الاختزالي الاول)

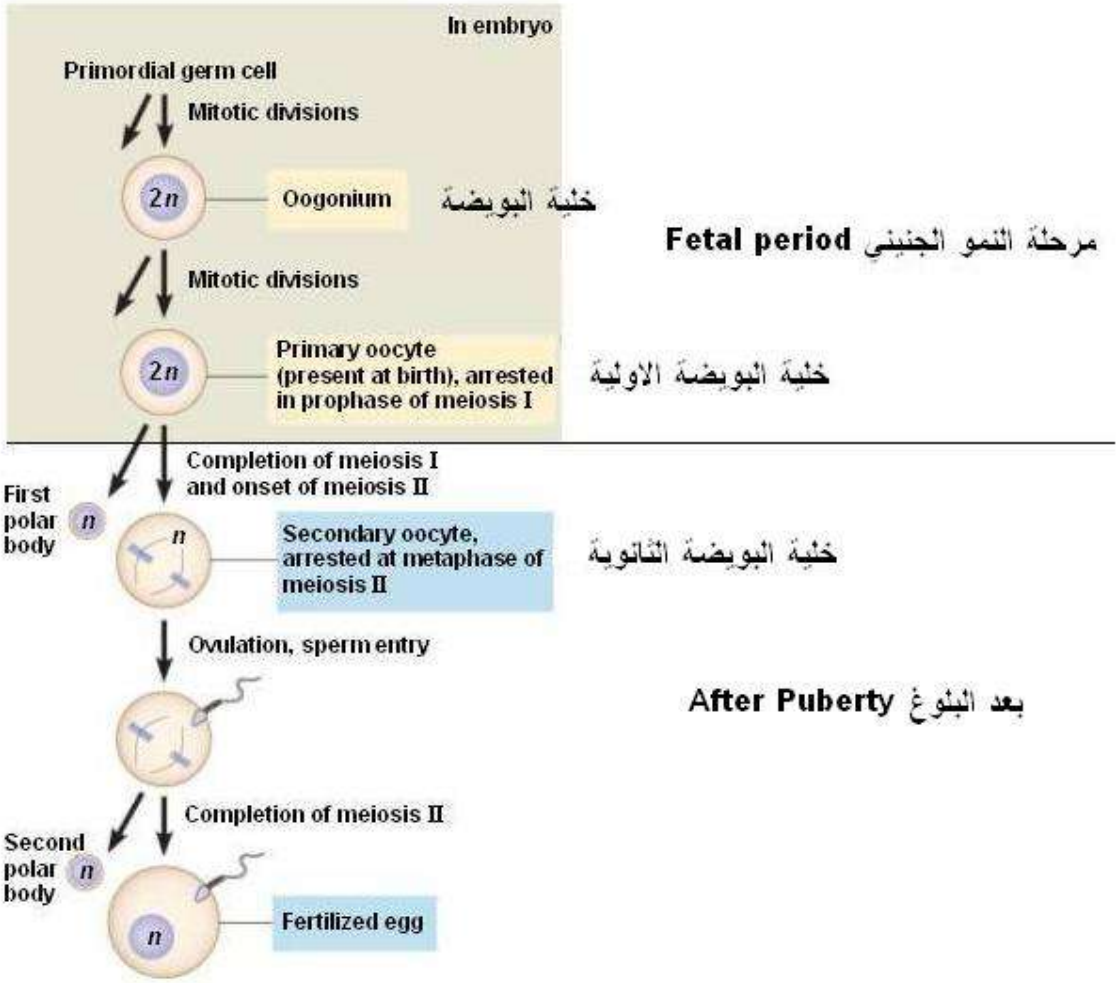
أي ان الجنين الانثى الموجود في رحم الام عند ولادته يكون هنالك عدد من البويضات الاولية متوقفة في مرحلة Prophase من الانقسام الاختزالي الاول .

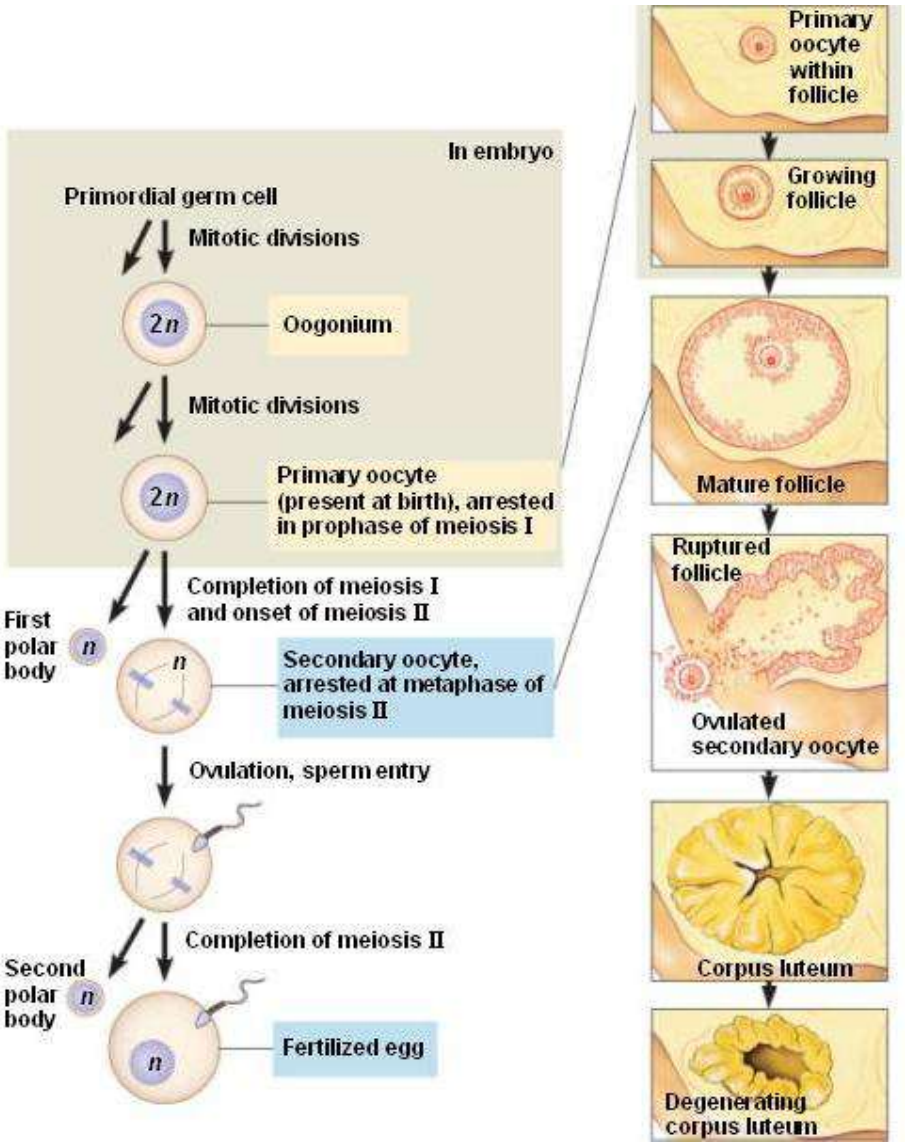
بعد البلوغ الجنسي ، ستبدأ هذه البويضات بالتطور ويتكون غلاف خارجي حولها يدعى بالنطاق الشفاف Zona Pellucida وهو غلاف جيلاتيني يحيط بالبويضة ، ثم تستمر بالانقسام الاختزالي وتتكون البويضة الثانوية Secondary oocyte التي تحتوي على 1n من الكروموسومات ويتكون من الجسم القطبي الاول First Polar body ويذهب الفراغ ما قبل المح Previtilline space .

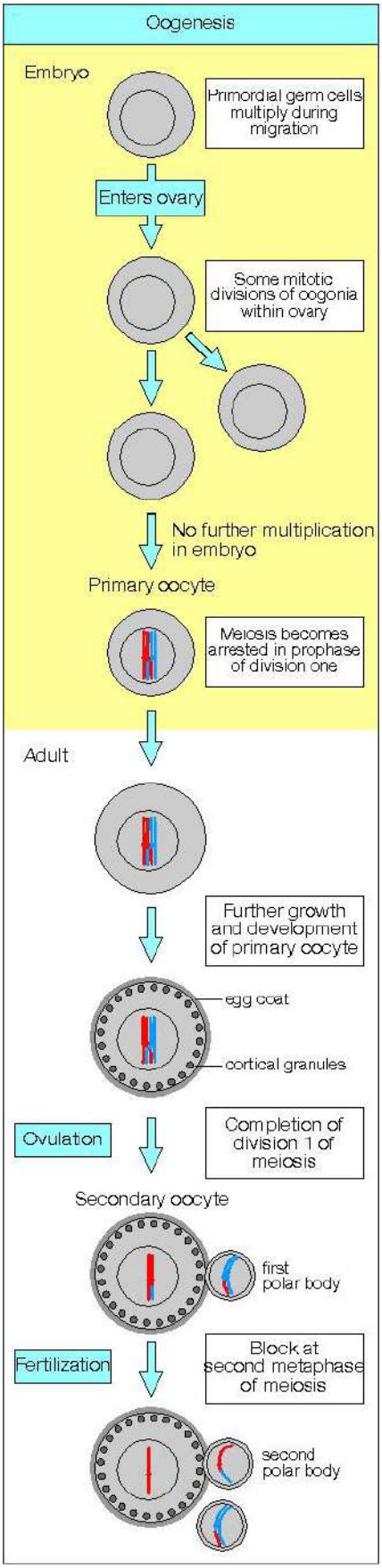
الانقسام الاختزالي الاول ينتهي قبل عملية الاباضة في كل من النعاج والابقار والخنازير ، في حين في الافراس يتكامل الانقسام الاختزالي بعد عملية التبويض.

الانقسام الاختزالي الثاني لا يتم إلا بعملية التحفيز التي تتم من قبل الحيمن ، عندها سيتم تكون الجسم القطبي الثاني Second Polar body .

وفيما يأتي مخططات لهذه العملية :


In embryo
Primordial germ cell
Mitotic divisions
2n
Oogonium
خلية البويضة
Fetal period مرحلة النمو الجنيني
Mitotic divisions
2n
Primary oocyte (present at birth), arrested in prophase of meiosis I
خلية البويضة الاولية
Completion of meiosis I and onset of meiosis II
First polar body
n
n
Secondary oocyte, arrested at metaphase of meiosis II
خلية البويضة الثانوية
Ovulation, sperm entry
After Puberty بعد البلوغ
Completion of meiosis II
Second polar body
n
n
Fertilized egg


In embryo
Primordial germ cell
Mitotic divisions
2n
Oogonium
Mitotic divisions
2n
Primary oocyte (present at birth), arrested in prophase of meiosis I
Completion of meiosis I and onset of meiosis II
First polar body
n
n
Secondary oocyte, arrested at metaphase of meiosis II
Ovulation, sperm entry
Completion of meiosis II
Second polar body
n
n
Fertilized egg
Primary oocyte within follicle
Growing follicle
Mature follicle
Ruptured follicle
Ovulated secondary oocyte
Corpus luteum
Degenerating corpus luteum


Oogenesis
Embryo
Primordial germ cells multiply during migration
Enters ovary
Some mitotic divisions of oogonia within ovary
No further multiplication in embryo
Primary oocyte
Meiosis becomes arrested in prophase of division one
Adult
Further growth and development of primary oocyte
egg coat
cortical granules
Ovulation
Completion of division 1 of meiosis
Secondary oocyte
first polar body
Fertilization
Block at second metaphase of meiosis
second polar body

الجهاز التناسلي الذكري

الجزء العملي

د.عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

يتكون الجهازالتناسلي الذكري من :

1- الخصيتينTestis عددها 2

2- البربخ Epididymis عددها 1 لكل خصية

3- الوعاء الناقلVas defference

4- الحبل المنوي Spermatic cord

5- الإحليل Urethra

6- كيس الصفنScrotum

7- الغددالجنسية اللاحقة Accessory sex gland

8- العضوالذكري Penis

اساساً يتكون الجهازالتناسلي الذكري من جزئين رئيسين هما :

1- الجزء الرئيسي Primary organs

2- الجزء الثانوي Secondary organs

الخصيتين Testisهي الجزء الرئيسي الوحيد والبقية تعتبر اجزاء ثانوية.

1- شكلها بيضوي

2- يختلف شكلها وحجمها حسب نوع الحيوان :

	(g)Weight	(cm)Length
Ram	100-200	9-11
Bull	300-400	10-13
Stallion	180	9-11

3- تحاط الخصية بغشاءين هما :

أ. الغلالة المهبلية Tunica vaginilis: وهوغشاء سميك يحيط بالخصية والبربخ ، ويتكون من الأنسجة الضامة أو الرابطة

ب. الغلالة البيضاء Tunica albugina : وهوغشاءأقل سمكاً من الغلالة المهبلية ، يحيط فقط بالخصية دون البربخ ، ويتكون أيضاً من أنسجة ضامة أو رابطة ويحيط هذا الغشاء بالنسيج الفعال للخصية الذي يسمى بالبرانكيما Paranchymaوتعمل على اسناد النسيج الفعال للخصية .

اهم وظائف الخصيتين :

1- إنتاج الحيامن Sperm production، 2- إنتاج الهرمونات الجنسية Sex-hormone

مكونات الخصيتين : تتألف من جزئين هما :

1- النبيبات المنوية Seminiferous tubules

2- النسيج البيني Interstitial tissue or Interistitium

النبيبات المنوية تتكون من نوعين من الخلايا هي :

1- خلايا النطفة الاولية spermatogonia

2- خلايا سرتولي Sertoli cells

بينما النسيج البيني يتكون من :

1- خلايا ليدج Ledige cell

2- الخلايا العضلانية Myoid cells

3- اوعية دموية Blood vessels

4- اوعية لمفاوية Lymphatic cell

5- خلايا دم بيضاء W.B.C (Macrophage)

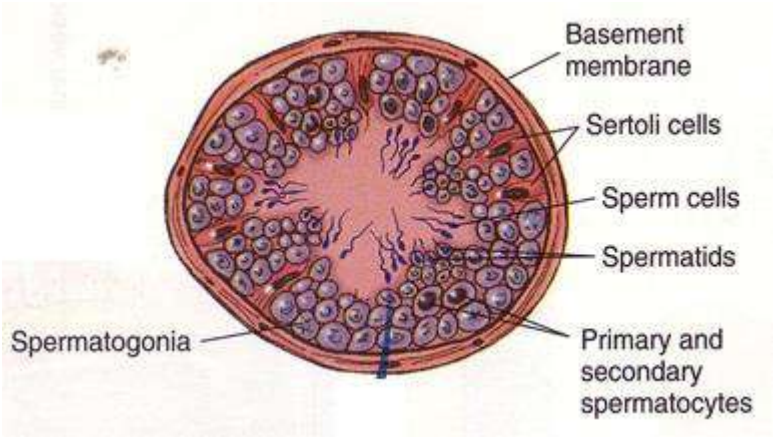
وظيفة الخلايا العضلانية Myoid cells هي:

1- تساعد على تقلص العضلات المغزلية التي تحيط بالنبيب المنوي مما تؤدي الى تقلص الغشاء القاعدي وبالتالي تؤدي الى دفع الحيامن الى داخل النبيب المنوي.

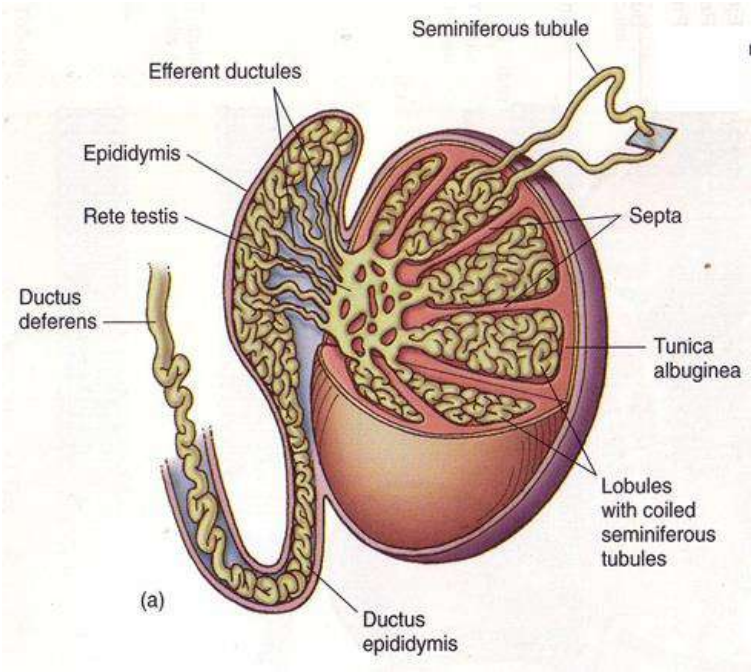
2- لوحظ ان افرازات هذه الخلايا تحفز على افراز خلايا سرتولي وبالتالي تؤدي الى زيادة انتاج الحيامن.

اما وظيفة خلايا سرتولي فانها تعمل على توفيرالعناصرالغذائية اللازمة لعملية إنتاج الحيامن لذلك تسمى بالخلايا الساندة

رسم توضيحي لنبيب منوي (مقطع عرضي)



مقطع طولي في الخصية:



تتألف الخصية من مجموعة من الفصوص تسمى Lobules ، تضم هذه الفصوص في داخلها على النبيبات المنوية التي تكون ملتفة على بعضها تسمى Convoluted Seminiferoustubules (النبيبات المنوية الملتفة) التي تنتهي بالنبيب المنوي المستقيم Straight Seminiferous tubules التي تصب في مجمع النبيبات Rete testis (اي المكان الذي تصب فيه النبيبات المنوية المستقيمة)

وفيما يلي جدول يوضح طول النبيب المنوي :

stage	S.T.
At birth	500 m
3 month	3000 m
At puberty	7–10 km

هنالك بعض المواد التي تفرزها خلايا سرتولي Sertoli Cells في النبيب المنوي وهي :

Inhibin ,

Androgen binding protein ,

mullerianhormone ,– Anti

Plasmogen activator

ايضا هنالك خلايا تسمى خلايا Ledige cell موجودة في النسيج البيني ، هذه الخلايا تفرز الهرمون الجنسي الذكري الذي يسمى التيستسترون Testosterone

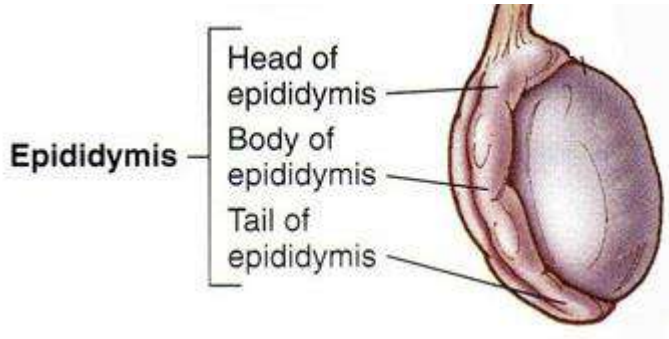
البربخ Epididymis

يتكون من ثلاث اجزاء رئيسية هي :

1– رأس البربخ Head of Epididymis

2– جسم البربخ Body of Epididymis

3– ذيل البربخ Tail of Epididymis



عندما تخرج الحيامن من الخصية الى البربخ تكون غير ناضجة او غير قادرة على الاخصاب والحركة.

يقوم البربخ بالوظائف التالية :

1- نقل الحيامن Transportation :

وتتم عملية نقل الحيامن عن طريق الميكانيكيات التالية :

أ- عن طريق استمرارعملية تكوين الحيامن التي تؤدي إلى دفع الحيامن المتواجدة في البربخ.

ب- خلاياالبربخ عبارة عن خلايا طلائية مهدبة ، حيث تقوم الأهداب مع السوائل على دفع الحيامن.

ج- البربخ يحتوي على عضلات ملساء لها القابلية على التقلص وبالتالي تساعد على انتقال الحيامن.

2- الإنضاج Maturation :

وتشمل :

أ- عند خروج الحيمن من الخصية إلى البربخ فإنه يحتوي على القطيرة البروتوبلازمية Protoplasmic droplet ، هذه القطيرات تتكون من بقايا السايتوبلازم وإنها تعيق عملية حركة الحيامن وعملية الإخصاب ، لذا يتم التخلص منها في منطقة البربخ .

ب- تغيرات في الـDNA بحيث يكتسب الحيمن قدرته على الإتصال بالبويضة .

3- وظيفة الخزن Storage :

يعتبرذيل البربخ هوالموقع الرئيسي لخزن الحيامن ، والذي يساعد على الخزن هو :

أ- إنخفاض الـpH .

ب- ارتفاع الـCO2 .

ج- زيادة اللزوجة .

د- ارتفاع في نسبة Na+ إلىK+ .

(هذه العوامل تؤدي إلى جعل الحيامن تفقد أقل قدرممكن من الطاقة)

س) ماهو مصير الحيمن بعد 60 يوم من الخزن :

1- اما ان يخرج عن طريق الوعاء الناقل ويستخدم في التلقيح

2- ان يمتص من النسيج الطلائي لذيل البربخ

3- ان يخرج مع البول

كيس الصفن Secrotum

عبارة عن كيس يحيط بالخصيتين ، وظيفته الاساسية

1- حماية الخصية من المؤثرات الخارجية Protection

2- يساهم في تنظيم درجة حرارةالخصية Thermoregulation

يتألف من جزئين :

1- جزء خارجي : يحتوي على : أ- غدد عرقية Sweat gland ب- غدد دهنية Sebaceous gland ويسمى الجزء الجلدي Skin port

2- جزء داخلي : يتألف من 1- عضلات ملساء بيضاء اللون 2- انسجة رابطة تسمى بالغلالة الصفنية Tunica dartos وهذا الجزء يشترك في تنظيم درجة حرارة الخصية.

الوعاء الناقل Vas deferens

تركيب انبوبي عضلي ، يبدأ من ذيل البربخ ويسير بمحاذاة جسم البربخ ويخترق الحبل المنوي ويصل الى الاحليل Urethral ويحتوي جدار الوعاء الناقل على انسجة طلائية مكعبة ووظيفته هو نقل الحيامن من ذيل البربخ الى الاحليل حيث تختلط مع افرازات الغدد الجنسية المساعدة.

كيف تتم عملية نقل الحيامن في الوعاء الناقل :

يتميز الوعاء الناقل بالحركة الدودية Peristaltic movement التي تتم تحت تأثير هرمون التيستسترون Testosteroneوعن طريق هذه الحركة يتم نقل الحيامن.

لكل خصية وعاء ناقل ، وان كل وعاء ناقل ينتهي بجزء متضخم يسمى Ampulla وظيفة الـ Ampulla يعتقد في انها 1- تشترك في تنظيم درجة الحموضة pH للسائل المنوي وانها تعتبر 2- مخزن للحيامن لفترة قصيرة قبل ان تدخل الى الاحليل.

الحبل المنوي Spermatic Cord

هو الجزء الذي يقع ضمن القناة الاربية والى الاعلى من الخصية ووظيفته الاساسية : 1- حمل واسناد الخصية Supporting 2- تنظيم درجة حرارة الخصية Thermoregulation

الاحليلUrethra

عبارة عن جزء عضلي سميك يتألف من ألياف عضلية ، وهو يعتبر الممر أو المجرى البولي التناسلي المشترك في الذكور ، وظيفته :

1- يستخدم كممر للبول
2- يتم في هذا الجزء خلط الحيامن مع افرازات الغدد الجنسية المساعدة (Seminal plasma)

السائل المنوي = الحيامن + البلازما المنوية

Semen = Sperm + Seminal Plasma

فائدة البلازما المنوية هو أنها تحتوي على 1- كل العناصر المغذية التي تستخدمها الحيامن سواء للطاقة او الحركة كما انها 2- تعتبر محلول جسمي منظم يحافظ على الحيامن.

الغدد الجنسية المساعدةAccessory sex gland

1- الغدد الحويصلية Vesicular glands

عبارة عن غدتين تقع في مقدمة الاحليل في الجزء الظهري من المثانة . هذه الغدد تكون مفصصة وكبيرة الحجم في الثيران Lobulated بحيث يصل طولها إلى 12 سم وتكون مفصصة وأقل حجماً في الكباش حيث يصل طولها 6 سم ويكون شكلها هرمي في الخنازير ويصل طولها 14 سم . وفي الخيول طولها 17 سم .

وظيفة هذه الغدد هي :

افراز مواد الطاقة التي يحتاجها الحيمن لأغراض الحركة ومن ضمن هذه المواد :

a- Fructose الفركتوز

b- Sorbitol الكحولات السكرية

c- Buffers:

-1 Carbonate الكاربونات

-2 Phosphate الفوسفات

هذه الغدد تكون متطورة في الثيران والكباش ، حيث تصل نسبة افرازها إلى 70% من حجم البلازما المنوية ، في حين لاتتجاوز 30% في الخنازير. هذه الغدد لها تسمية قديمة هي الحويصلات المنوية لأنه كان يعتقد أنها تحتوي في داخلها على حيامن .

2- البروستات Prostate

وهي عبارة عن غدة مفردة ، وتقع خلف الغدة الحويصلية في مقدمة الاحليل ، وتكون بشكل ملتف حول الاحليل ، وهي بارزة وواضحة في الثيران والخنازير والخيول ، بينما تكون تحت عضلات الاحليل في الكباش .

هذه الغدة وظيفتها :

1- إفرازالأملاح غيرالعضوية inorganic minerals مثل : Na، Mg،Cl،Ca،Mn،K . وهذه الاملاح يستفاد منها الحيمن في حالة الأيض.

2- تساهم هذه الغدة بشكل قليل في تنظيف المجرى البولي التناسلي قبل خلط الحيامن مع افرازات الغدد الجنسية .

3- الغدد البصلية الاحليليةBulbourethral gland

عبارة عن غدتين تقع في نهاية الاحليل ومنطمرة داخل عضلات الاحليل . وظيفتها الاساسية هي افراز السوائل التي تقوم بتنظيف الاحليل قبل خلط الحيامن مع افرازات الغدد الجنسية المساعدة ، وهي أول غدة تبدأ بالإفراز .

عضوالجماع Penis :

يتألف هذا العضو من :

1- الالتواءالسينيSigmoid flexure

2- زوج من العضلات تسمى الناصبةRetractor penis muscle

3- الحشفة أونهاية جزء الجماعGlans penis

4- الغمد الجلدي الذي يحيط بالحشفةPrepuce

الالتواءالسيني وظيفته اجراء تقلص أوانبساط لعضوالجماع وهو موجود في الثيران والكباش ومعدوم في الخيول.

الحشفة : تتكون من مجموعة من العضلات الاسفنجية Corpus Spongian muscle و Corpus cavernosus muscle ، ووظيفة هذه العضلات هوالانتصاب خلال الجماع ويساند هذه العضلات وجود خلايا حسية وأوعية دموية وكذلك هرمون الـ Testesterone .

الغمدالجلدي وظيفته المحافظة على عضو الجماع من التلوث البكتيري الذي يصيب الحيوانات في الحظائر .

التنظيم الحراري للخصيةThermoregulation of the testis

يعتمد التنظيم الحراري للخصية بشكل رئيسي على

1- كيس الصفن Secrotomوهو كيس جلدي يحيط بالخصيتين مع بعضها البعض ويتألف من جزئين

1- الجزء الاول هوالجزءالجلدي Skin port وهوعبارةعنجزءجلديسميكمزودب :

أ- الشعيرات

ب- غدد عرقية Sweat gland

ت- غدد دهنية Sebaceous gland

افرازات هذه الغدد تساهم في تنظيم درجة حرارة الخصية.

2- الجزء الثاني هو جزء داخلي أبيض اللون مكون من :

أ- عضلات ملساء.

ب- ألياف وأنسجة ضامة .

ويسمى هذا الجزء بالغلالة الصفنية Tunica dartos وينقسم هذا الجزء بواسطة غشاء رقيق إلى كيسين وكل كيس يحتوي على إحدى الخصيتين .

إن عملية تمدد وتقلص الغلالة الصفنية يساهم في تنظيم درجة حرارة الخصية في حالة ارتفاع أوانخفاض درجة حرارة الخصية

الجزء الاخر المسؤول عن تنظيم حرارة الخصية هو :

2- الحبل المنوي Spermatic Cord

كما ذكرنا يقع هذا الجزء في اعلى الخصية ويتألف من جزئين هما:

أ- الجزء الاول :

عبارةعن شبكة من الأوعية الدموية (الأوردة والشرايين) ملتفة مع بعضها البعض وهذه الشبكة تسمى بالـPampinform plexus وتسمى بالظفيرة الشبيهة بالحالب والتي تكون حرارتها أقل بعدة درجات مئوية من حرارة الدم الشرياني القادم بفعل خاصية جريان التيارالمضادCounter Current flow .

ب–الجزء الثاني :

عبارة عن اسناد وحمل للخصية وتسمى العضلةCremaster muscle ، هذه العضلات وظيفتها إبعادالخصيتين عن الجسم في حالة ارتفاع الحرارة وسحبها إلى قرب الجسم في حالة انخفاض درجة الحرارة .

عملية تكوين الحيامن Spermatogenesis:

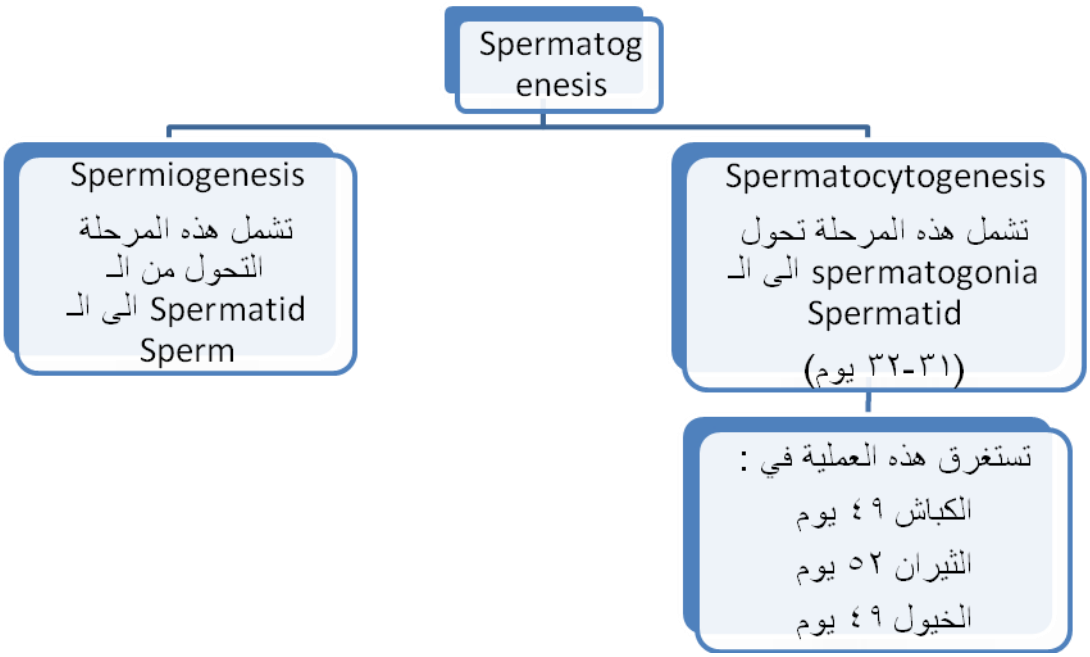
الحيوان وهو صغير تكون لديه في الخصية خلايا كبيرة تسمى الخلايا الام (المولدة للحيامن) Gonocyte . عندما يتقدم الحيوان بالعمر (4 أشهر) تتكون خلايا قرب جدار النبيبات المنوية تسمى (الخلايا المساعدة Supporting cell) والتي تتحول فيما بعد الى خلايا سرتولي Sertoli cell . الخلايا الام Gonocyte تكون محاطة بطبقة شفافة والتي بعد فترة يحدث فيها تغير وتتحول الى خلايا الـ Spermatogonia وتمر هذه الخلايا بعدة مراحل الى أن تنتهي بنوعين من الخلايا وهي :

1– الخلايا الفعالة Active spermatogonia

2– الخلايا في طور السبات Dormant spermatogonia

تمر الخلايا الفعالة بأربع مراحل من الانقسام الخيطي Mitosis وتكون 16 خلية ، كل خلية منها تحتوي على زوجين من الكروموسومات 2n وتسمى بالخلايا الابتدائية Primary Spermatocyte ، بعدها تمر خلايا النطفة الاولية بالانقسام الاختزالي الاول Meiosis I وتكون 32 خلية من خلايا النطفة الثانوية Secondary spermatocyte وهذه الخلايا تحوي على زوج من الكروموسومات 1n ، ثم تمر هذه الخلايا بالانقسام الاختزالي الثاني Meiosis II ويتكون 64 خلية تدعى بالـ Spermatid التي تحتوي على 1n من الكروموسومات . وهذه الخلايا الاخيرة تعاني من تغيرات لتتحول الى الـ Sperm وهذه التغيرات هي :

1– فقدان السايتوبلازم 2– نواة خلية الـ Spermatid تكون رأس الحيمن 3– المايتوكوندريا تكون منطقة العنق



مخطط انتقال الحيامن :

النبيبات المنوية الملتفة ← النبيبات المنوية المستقيمة ← مجمع النبيبات Rete testis

البربخ ← الوعاء الناقل المجرى ← البولي التناسلي المشترك

- ما هو مصير الحيامن بعد 60 يوم :

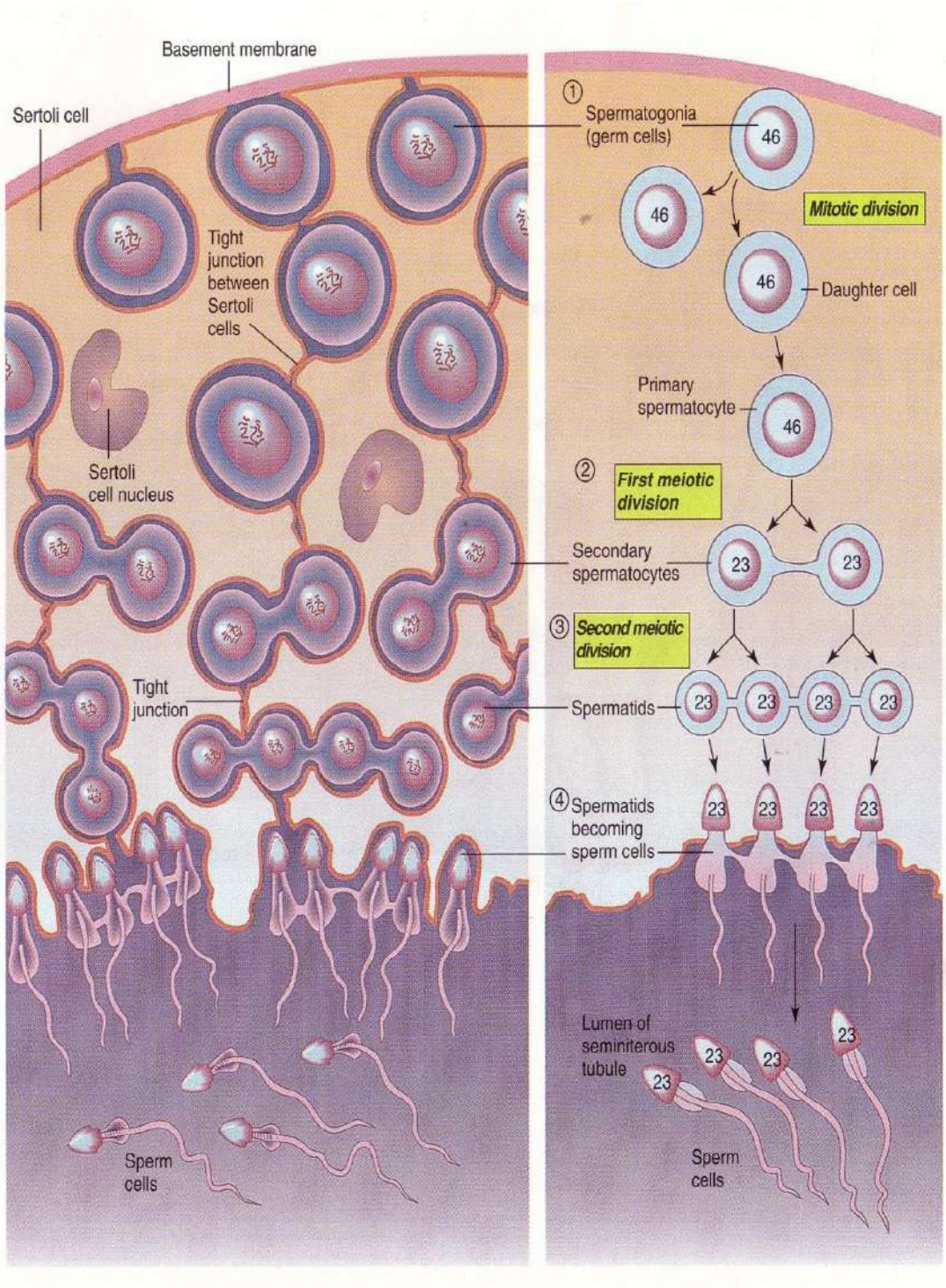
اما :

1- ان تخرج عن طريق الوعاء الناقل ويستخدم في التلقيح

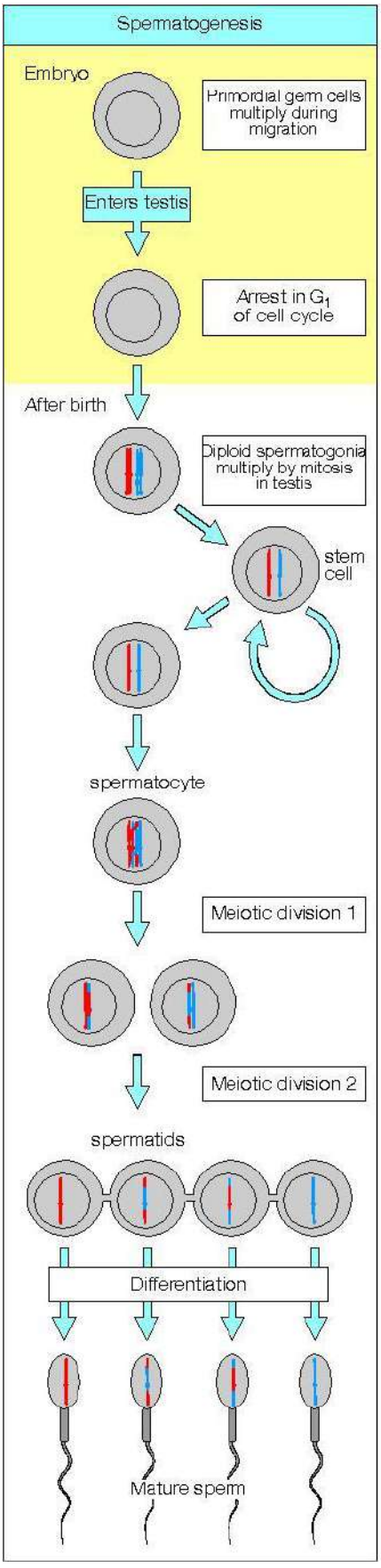
2- ان يمتص من النسيج الطلائي لذيل البربخ

3- ان يخرج مع البول Urine output

وفيما يأتي مخططين لعملية تكوين الحيامن :



مخطط 1 لعملية تكوين الحيامن



مخطط 2 لعملية تكوين الحيامن

وظيفة كل عضو في الجهاز التناسلي الذكري:

العضو	الوظيفة
الخصيتين	1- انتاج النطف
	2- انتاج الهرمونات الستيرويدية
كيس الصفن	1- اسناد للخصية
	2- التنظيم الحراري للخصية
	3- حماية الخصية
الحبل المنوي	1- اسناد الخصية (حمل الخصية)
	2- التنظيم الحراري للخصية
الوعاء الناقل	نقل الحيامن
الاحليل	نقل السائل المنوي
الغدد الحويصلية	1- تجهيز المواد الغذائية
	2- تجهيز المحاليل
البروستات	1- تجهيز الاملاح غير العضوية
	2- تنظيف المجرى البولي التناسلي
الغدد البصلية الاحليلية	تنظيف المجرى البولي التناسلي

طرق جمع السائل المنوي

Semen Collection Methods

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

جمع السائل المنوي Semen Collection

تعد عملية جمع السائل المنوي الخطوة الاولى في التلقيح الاصطناعي ومن اهمها لانه من الضروري الحصول على حيامن طبيعية وذات مواصفات جيدة من حيث الحجم والحيوية بالاضافة الى خلوها من الشوائب. والطرق المستخدمة في جمع السائل المنوي :

اولا: الجمع من المهبل مباشرة Direction from natural vagina

وهذه الطريقة تعتبر قديمة جدا وتسبب تلوث في السائل المنوي وتؤدي الى قتل عدد كبير من الحيامن اي ان عيوب هذه الطريقة : 1- تلوث السائل المنوي 2- نقل الامراض بين الحيوانات 3- تقتل عدد كبير من الحيامن بهذه الطريقة 4- كمية السائل المنوي المجموع تكون قليلة جدا.

ثانيا: الجمع بواسطة التدليك Massage Method

هذه الطريقة اكتشفت من قبل العالم Person عام 1961 وتتم بادخال اليد عبر المستقيم وايصالها الى منطقة الامبولا Ampulla او الحويصلات المنوية ومن ثم يتم تدليك المنطقة مما يؤدي الى تهيج المراكز الحسية في تلك المنطقة وتؤدي الى الحصول على السائل المنوي ، تستخدم في الابحاث العلمية فقط .

ومن عيوبها :

1- تحتاج الى خبرة جيدة

2- يكون السائل المنوي ملوث بالبول والبكتيريا

3- قد تؤدي اليد الممدودة عبر المستقيم الى تمزق الجدار المخاطي للمستقيم

4- تستعمل مع الذكور الجيدة والتي لاتتمكن من الاعتلاء

ثالثا: طريقة التحفيز الكهربائي Electro ejaculation method

وتستعمل هذه الطريقة في الكباش اكثر من الثيران وتتم العملية بادخال القطب الكهربائي في المستقيم وتوليد تذبذب عصبي في الجهاز التناسلي على شكل موجات كهرومغناطيسية بواسطة رفع قوة الشحنة الكهربائية وبصورة تدريجية وعلى فترات منتظمة وخلال 5 دقائق .

وهناك عدة انواع من اجهزة التحفيز الكهربائي :

CR123A
CR123A
CR2032

BAILEY
EJACULATOR
MOD2
FOR SHEEP & GOATS
WESTERN INSTRUMENT COMPANY

يوجد في الدماغ مركزين مسؤولين عن عملية القذف والتي هي :

1- المركز المحفز للقذف

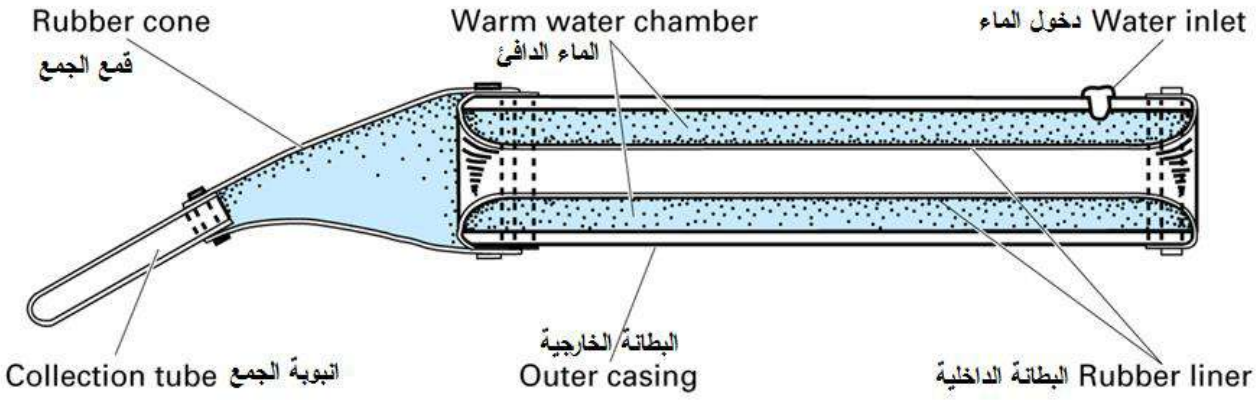
2- المركز المثبط للقذف

فإذا حدث التحفيز بهذه الطريقة يتحفز مركز التحفيز مما يحفز غدة تحت المهاد ثم الغدة النخامية وبالتالي تؤدي للحصول على السائل المنوي

رابعا: طريقة المهبل الاصطناعي Artificial vagina

هذه الطريقة تعتبر في الوقت الحاضر هي الطريقة الوحيدة المستعملة لاغراض التلقيح الاصطناعي في الماشية . ويعد العلماء الروس هم اول من استخدم التلقيح الاصطناعي في الثيران . ويختلف المهبل الاصطناعي من حيث الحجم والطول حسب نوع الحيوان وحجمه . اشارت بعض الدراسات الى انه لايوجد اي فرق معنوي بين السائل المنوي المجمع بواسطة التحفيز الكهربائي والسائل المنوي المجمع بواسطة المهبل الاصطناعي. ولكن الفرق الوحيد هو ان تركيز الحيامن والحجم في هذه الطريقة يكون اقل.

تركيب المهبل الاصطناعي :



يتألف المهبل الاصطناعي من :

1- بطانة خارجية : من المطاط الصلب ، هذه الاسطوانة يتراوح طولها بين 25-40 سم وعرضها 5,1 – 6,4 سم ، وهذه القياسات تختلف حسب حجم الحيوان . تحتوي الاسطوانة على صمام مركب لغرض دخول الماء أو الهواء.

2-بطانة داخلية : تتكون من المطاط المرن ، وهي انبوبة تنطوي نهايتيها على حافة الاسطوانة الخارجية وتثبت بحلقات مطاطية .

3-قمع الجمع : وهو عبارة عن قطعة من المطاط على هيئة قمع يثبت على احد طرفي المهبل لغرض احتواء السائل المنوي .

4-انبوبة الجمع : عبارة عن انبوبة مدرجة القياس (10 مل)

5-الغطاء العازل : وهو عبارة عن قطعة من القماش او الصوف وتوضع لغرض المحافظة على كسر انبوبة الجمع ومنع انخفاض درجة حرارة السائل المنوي من الصدمات الحرارية .

فحوصات السائل المنوي

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي
السيد حمزة عبد السلام حسين

الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية للسائل المنوي

أولاً : الفحوصات الفيزياوية Physical properties

1- الحجم Volume

يمكن تحديد حجم القذفة المنوية باستخدام انابيب الجمع المدرجة ، وتؤخذ مباشرة بعد الجمع . ويتأثر حجم القذفة المنوية بعوامل عديدة أهمها طريقة جمع السائل المنوي والمناخ وانتظام عملية الجمع والتغذية والرياضة والسلالة .

2- حركة الحيامن Sperm motility

يجب ان يتم فحص الحركة مباشرة بعد جمع السائل المنوي وخلال فترة زمنية لاتتجاوز العشرة دقائق ، وفي درجة حرارة 37 ْم ، ولكي يكون هذا الفحص دقيقاً يفضل استخدام مجهر مزود بمسرح حراري Hot stage وعند عدم توفر هذا المجهر من الممكن استخدام المجهر العادي مع استخدام الحاضنة Incubator .

وتقسم حركة الحيامن الى قسمين :

أ- الحركة الجماعية Mass activity

ويتم قياسها بوضع قطرة من السائل المنوي المجمع حديثاً على شريحة زجاجية نظيفة ودافئة وتفحص مجهرياً باستخدام قوة التكبير الصغرى (X100) وتقدر على اساس سرعة وحركة الامواج وكثافتها ، ويعتبر تقدير الحركة الجماعية دليل مهم على حيوية الحيامن وقدرتها على الاخصاب ، حيث كلما كان تقدير الامواج كثيفة وسرعتها عالية كلما كانت خصوبتها اللاحقة عالية .

المواصفات المعتمدة للحركة الجماعية

نوع الحركة	الدرجة	النسبة (%)
موجات داكنة اللون سريعة الحركة	5	100-90
موجات بنية اللون سريعة الحركة	4	80-70
موجات متحركة صفراء اللون	3	60-50
حركة قليلة	2	40-30
عدم وجود حركة موجية	1	20-10
انعدام الحركة	0	0

ب-الحركة الفردية Individual Motility

ويتم تقديرها بوضع قطرة من السائل المنوي المجمع حديثا وخلطها مع قطرة من محلول سترات الصوديوم Sodium citrate (2,9 %) على شريحة زجاجية بدرجة حرارة 37 ْم وتفحص مجهرياً بقوة التكبير (400 X) وتقدر على اساس نسبة الحيامن ذات الحركة التقادمية وقوة حركتها وسرعتها.

المواصفات المعتمدة للحركة الفردية

نوع الحركة	النسبة (%)
جميع الحيامن متحركة	100-90
اكثر الحيامن متحركة	80-70
نصف الحيامن متحركة	60-50
اكثر الحيامن غير متحركة	40-30
عدد الحيامن المتحركة قليلة	20-10
لايوجد حيمن متحرك	0

3-تركيز الحيامن Sperm concentration

يقدر تركيز الحيامن في القذفة باستخدام شريحة زجاجية الخاصة بعد كريات الدم وتسمى النيوبارهيموسايتوميتر Neubauer hemocytometer وهذه الشريحة تكون مقسمة الى 16 مربع كبير وكل مربع مقسم الى 16 مربع صغير ومساحة المربع الصغير الواحد 1\400 ملمتر وعند وضع غطاء الشريحة (Cover slide) يصبح الارتفاع 1\10 ملمتر وبهذا يكون حجم المربع الصغير 1\400 × 1\10 = 1\4000 مليمتر مكعب وفي هذا الفحص يتم تخفيف السائل المنوي بمقدار 400 ، حيث يؤخذ 0.05 مللتر (50 مايكرولتر) من السائل المنوي ويضاف اليه 19.95 مليلتر من محلول يحتوي على :

NaCl 0.9 %

$HgCl_2$ 0.01%

صبغة الايوسين 0.02% Eosin

وفيها يتم حساب عدد الحيامن في 1 مللتر من السائل المنوي وحسب المعادلة التالية :

C = N / 80 x 4000 x 400

حيث :

C = عدد الحيامن في الملليتر الواحد

N = عدد الحيامن في المربعات الخمسة الكبيرة

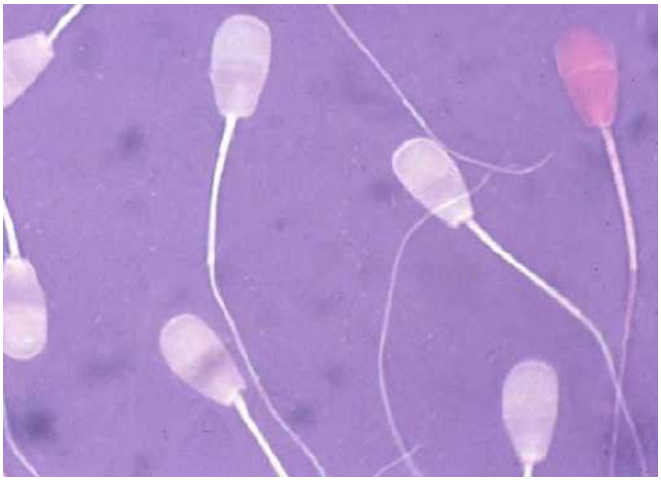
في الثيران يبلغ تركيز الحيامن $1.25 - 3 \times 10^9$

4- الحيامن الميتة Dead spermatozoa

وفيها يتم مزج قطرة من السائل المنوي المجمع حديثاً مع قطرة من مزيج من صبغتي الايوسين والنكروسين

Eosin 1.67 gm.
Nigrosin 5 gm.
Sodium citrate 2.9 gm.
تضاف المواد السابقة الى 100 مل من الماء المقطر

على شريحة زجاجية جافة ونظيفة وتفحص بقوة تكبير X400 . وفي هذا الفحص تظهر الحيامن الميتة بلون وردي بينما تكون الحيامن الحية غير مصبغة (شفافة) . وتحدد النسبة المئوية للحيامن الميتة من فحص 200 حيمن في حقول مجهرية مختلفة .



5- تشوهات الحيامن Abnormality of sperm

وتقدر التشوهات في الحيامن من نفس الشريحة المستخدمة في حساب الحيامن الميتة في الفقرة السابقة إلا أنه سيتم استخدام العدسة الزيتية وبقوة تكبير 1000 X ويتم ذلك بفحص 200 حيمن في حقول مختلفة ، ويتم فيها تصنيف التشوهات الى :

أ- التشوهات الخاصة بالرأس Head abnormality

وفيها يتم تشخيص الاتي :

الرأس الضخم Giant

الرأس الدقيق Dwarf

الرأس المدبب Tapering

الرأس الضيق Narrow

الرأس المغزلي Pyriform

الرأس المنفصل Detached

ب-تشوهات القطعة الوسطية Mid piece abnormalities

وفيها يتم تشخيص الاتي :

القطعة الوسطية المتضخمة Swollen

القطعة الوسطية المجانبة للمحور Abaxial

القطيرة البروتوبلازمية Protoplasmic droplet

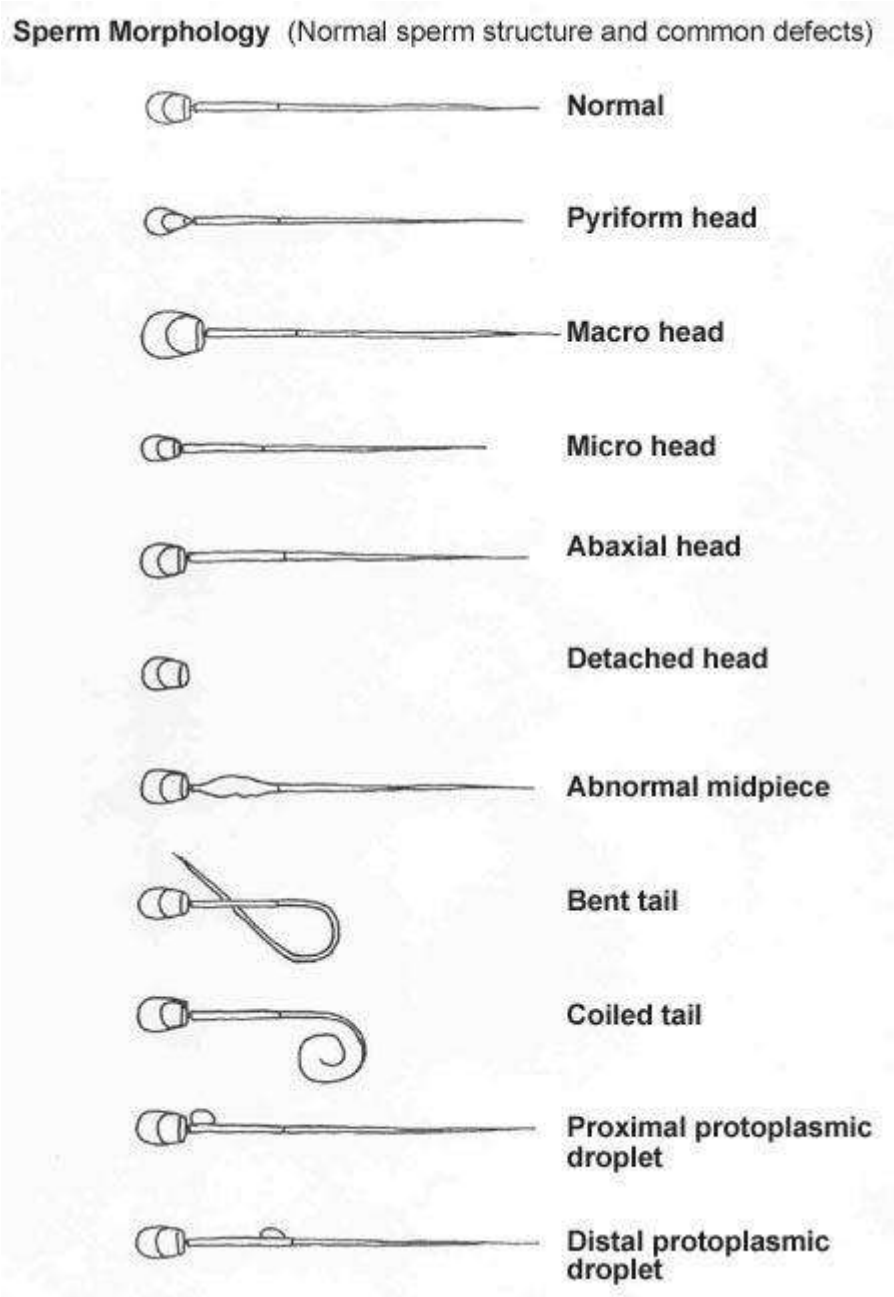
جـ - تشوهات الذيل Tail abnormalities

وفيها يتم تشخيص الاتي :

الذيل المزدوج Twin

الذيل الملتف Coiled

الذيل المنكسر Bent



6- اللون Color

ان لون السائل المنوي يمكن أن يتدرج حسب التركيز التصاعدي للحيامن وذلك من اللون المائي الشفاف Watery ، ثم اللون المتلألئ البراق Opalescent ثم اللون الحليبي غير الشفاف Milk opaque واخيراً اللون الكريمي المحبب Creamy grainy كما ان لون السائل المنوي الطبيعي يمكن ان يميل الى اللون الاخضر المائل الى الصفرة Greenish yellow وهذه صفة وراثية لبعض الثيران والتي ليس لها علاقة بقابلية الحيمن على الاخصاب .

7- الكثافة Density

تتدرج كثافة السائل المنوي مع تدرج لونه وتركيز الحيامن فيه ويمكن ان تكون درجة كثافة السائل المنوي وفقاً لذلك من 0-3 حيث تكون الكثافة 0 عندما يكون السائل المنوي مائياً او شفافاً وتدرج بعد ذلك الى واطئة ومتوسطة وعالية .

8- الشوائب Admixture

يمكن ان يحتوي السائل المنوي على الشوائب التي تخلط معه اثناء عملية الجمع مثل الشعر والاتربة او المواد العالقة على غلاف القضيب والجزء البطني القريب من القضيب عندما تكون هذه المنطقة قذرة اثناء عملية الجمع وعادة فان هذه الشوائب تحوي على نسبة عالية من البكتريا تلوث السائل المنوي وتحدد صلاحيته للاستعمال وتظهر هذه الشوائب للعين المجردة اذا كانت جزيئاتها كبيرة كما ان زيادة استعمال الفازلين لتزييت المهبل الاصطناعي يؤدي الى ظهور حبيباته مع السائل المنوي ويمكن اعتبارها شوائب غير مرغوب فيها.

ثانياً : الفحوصات البايوكيمياوية Biochemical properties

1- تركيز ايون الهيدروجين Hydrogen ion concentration (pH)

وفيها يتم تقدير درجة الحموضة أو القاعدية للسائل المنوي مباشرة بعد الجمع ، وذلك باستخدام :

أ- جهاز قياس درجة الحموضة pH meter

ب-استخدام اوراق اللتموس Litmus paper

درجة الحموضة او القاعدية للسائل المنوي المجموع حديثاً تكون تقريباً متعادلة وانها تميل قليلاً الى الحامضية (6.7 – 6.9) ، اما بعد الجمع بفترة قصيرة فيلاحظ انها تميل الى الحامضية وذلك لزيادة انتاج حامض اللاكتيك lactic acid نتيجة لتمثيل الفركتوز من قبل الحيامن .

كما ان هنالك تأثير لدرجة الحرارة على درجة الاس الهيدروجيني ، حيث ترتفع درجة الحموضة للسائل المنوي (يصبح قاعدياً) بارتفاع درجات الحرارة وذلك نتيجة لانخفاض تركيز الحيامن وحيويتها بارتفاع الحرارة وبذلك ينخفض التمثيل الغذائي للفركتوز .

2- الفركتوز Fructose in semen

يعتبر سكر الفركتوز (السكر الاحادي) الوحيد الموجود وبنسبة عالية في السائل المنوي ويعتبر المصدر الرئيسي للحيامن للتزود بالطاقة التي تستعملها في النشاط والحركة ، لذا يعتبر دوره مهم في الفعاليات الحيوية للحيامن .

يفرز بصورة رئيسية من الحويصلات المنوية Seminal Physical وبكميات أقل من الامبولا Ampulla وغدة البروستات Prostate ويستخدم هذا الاختبار في المقارنة بين الحيامن جيدة النوعية والرديئة . ولما كانت الحويصلات المنوية هي المسؤولة عن افراز الفركتوز فإن هذا الاختبار يتخذ ايضاً للدلالة على مدى سلامة هذه الغدد وقيامها بوظائفها وكدليل على سلامة الافراز الهرموني المسؤول عن افراز الفركتوز (هرمون Testosterone مثلاً) .

3- تراكيز الانزيمات Enzyme concentration

ومن امثلتها :

أ- الانزيمات الناقلة لمجموعة الامين : GoT و GpT

ب- انزيمات الفوسفاتيز Phosphatase : القاعدية .Alk والحامضية .Acd

ت- انزيم اللاكتيك Lactic acid dehydrogenase

ث- Hyalurinidase يساعد في اختراق الحيمن للبويضة .

تخفيف السائل المنوي وانواع المخففات

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

تخفيف السائل المنوى Dilution of semen:

الهدف الاساسي من تخفيف السائل المنوى تلقيح اكبر عدد ممكن من الحيوانات من قذفة ذكر واحد بشرط ان يحتوي على ظروف معينة تساعد في امداد الحيامن بالغذاء اللازم وحمايتها من الصدمة الباردة cold shock والتغير فى درجة الـ PH ونمو البكتريا ويحافظ على حيويتها لمدة طويلة. والذي ساعد على تطور علم تخفيف السائل المنوي هو اكتشاف اهمية صفار البيض Egg yolk من قبل العالم الامريكي فيلكس عام 1939 م ويمكن زيادة مدة الحفظ والابقاء على حيوية الحيوانات المنوية لوقت أطول بأضافة المضادات الحيوية للقضاء على البكتريا والمسببات المرضية الاخرى.

شروط المخفف diluent (extender) conditions :

1- يجب ان يحتوي مواد مغذية للحيامن مثل السكريات والفيتامينات والبروتينات المهمة .
2- يجب ان يحتوي على توازن جيد للاملاح المعدنية . الاختلال يسبب انكماش او انفجار الحيامن .
3- يجب ان يحتوي على بروتينات دهنية lipoprotein وكذلك على الليسيثين lecithin التي فائدتها وقاية الحيمن من اثار الصدمة الباردة cold shock التي تسبب انفجار الحيمن .
4- ان يحتوي على المواد المضادة للتلوث البكتيري الذي قد يصيب القناة التناسلية الانثوية اثناء التلقيح .
5- ان يحتوي المخفف على المواد التي تقي الحيمن من اثار التجميد الضارة (glycerol)
6- يجب يكون رخيص الثمن ، مواده متوفرة ويمكن تحضيره في اي حقل من الحقول .

المكونات الاساسية للمخففات :

1- كربوهيدرات مثل الكلوكوز والفركتوز كمصدر للطاقة.
2- صفار البيض او الحليب لحماية السائل المنوي من الصدمة الباردة .
3- محلول منظم Buffer للمحافظة على الاس الهيدروجيني pH .
4- مضادات حيوية مثل البنسلين Penicillin و الستربتوماسين Streptomycin معا بنسبة 1000 وحدة دولية/مل من السائل المنوى المخفف لكل منهما . اذ يعمل البنسلين كمضاد للبكتريا الموجبة لصبغة غرام

(+ gram) في حين يعمل الستربتومايسين كمضاد للبكتريا السالبة لصبغة غرام (– gram) . ويمكن التعويض عنهما معاً باضافة Gentamycin .

5- الكليسرول glycerol لحماية الحيامن من صدمة التجميد Freezing Shock .

6- اضافة الماء المقطر لزيادة حجم القذفة .

اهمية صفار البيض :

بالاضافة للفائدة السابقة لصفار البيض فإن له مجموعة فوائد خاصة بمخففات السائل المنوي :

1- يحتوي على الفيتامينات الذائبة بالدهن A, E, D, K

2- يحتوي على بروتينات دهنية lipoprotein وكذلك على الليسيثين lecithin

3- يحتوي على كمية جيدة من سكر الكلوكوز والذي يستطيع الحيمن تمثيله بقابلية اكثر من الفركتوز .

4- يساعد على عدم حصول تكتل رؤوس الحيامن Head to Head حيث يساعد على انتشار الحيامن .

5- يحتوي مجموعة احماض امينية اساسية مثل التايروسين Tyrosine و Phenylalanine و Tryptophan . هذه الاحماض الامينية ينتج عنها مركب سام للحيامن في حال تأكسدها هو بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 ولهذا يضاف انزيم Catalase الذي يساعد على تفكك الاواصر بين O_2 و H_2 ويبقى المركب غير سام .

6- يحتوي على بعض المعادن مثل Mg و Ca .

أنواع المخففات المستخدمهُ Extenders types:

1- مخفف الاملاح المعدنية : عبارة عن مجموعة من الاملاح وبشكل خاص الصوديوم والكلور والبوتاسيوم مذابة في ماء مقطر وهذا نوع قديم استخدم في المراحل الاولى لاكتشاف مخففات السائل المنوي ولكنه لا يحتوي على شروط المخفف .

2- مخفف الفوسفات وصفار البيض phosphate – egg yolk diluent : ويتكون من 2 غرام فوسفات صوديوم مائية + 0.2 غرام فوسفات بوتاسيوم ويكمل الحجم الى 100 مل ماء مقطر ويضاف إليه صفار البيض بنسبة 1 : 3 (ا جزء صفار بيض و 3 جزء مخفف) . هذا المخفف افضل من مخفف الاملاح المعدنية وله سيئة واحدة هو ارتباط جذر الفوسفات مع بروتينات البيض مما يكون صورة غير واضحة عند الفحص تحت المجهر.

3- مخفف السترات وصفار البيض Citrate – egg yolk diluent : ويتكون من 2.9 غم سترات صوديوم ويمكن ان يكون في بعض التجارب 3,6 غم يكمل الحجم الى 100 مل من الماء المقطر ويضاف صفار البيض بنفس النسبة للمخفف السابق اي 1 : 3 . هذا المخفف حسناته عكس سيئات مخفف الفوسفات – صفار البيض لان جذر السترات له قابلية الارتباط بالمعادن الثقيلة مثل البوتاسيوم وارتباطه مع بروتينات صفار البيض يجعل الصورة واضحة تحت المجهر.

4- مخفف الحليب الكامل والحليب الفرز مع صفارالبيض whole milk or skim milk – egg yolk diluent: من خلال التجارب يمكن استعمال الحليب الكامل او الحليب الفرز كأحد مخففات السائل المنوي لما يحتويه من مركبات غذائية مهمة للحيمن ولكن بشرط ان يغلي الحليب على درجة 97ْم قبل الاستخدام لمدة دقيقة واحدة . ويضاف صفار البيض بنفس النسبة اي 1 : 3 .

5- مخفف الترس Tris – Buffer : وهذا المخفف اسم تجاري لمادة تركيبها الكيمياوي hydroxyl–methyl amino methane وهي مادة مضادة للاكسدة Antioxidant واضافة لها يضاف الكلوكوز Glucose وحامض الستريك Citric acid مع صفار البيض .

Tris 3.63 gm

Citric acid 1.99 gm

Glucose 0.50 gm

ثم يكمل الحجم الى 100 مل باضافة الماء المقطر ويضاف صفار البيض بنسبة 20% .

وهو من اهم المخففات المستعملة لحد الان.

وهناك توليفات اخرى متنوعة وكثيرة جداً وفي تطور مستمر لما سبق من مخففات ومنها :

1- Egg Yolk Citrate

	Fraction A (Non-glycerol Extender)	**Fraction B** (Glycerol Extender)
Ingredient	**Amount**	**Amount**
NaCitrate.$2H_2O$	1.856 gm	1.856 gm
Glucose	1.0 gm	1.0 gm
Water	Fill to 80 ml	Fill to 66 ml
Glycerol	----------	14 ml
Egg Yolk	20 ml	20 ml
pH	to 7.0 with HCl	to 7.0 with HCl
Gentamycin Sulfate (optional)	100 mg	100 mg

2- Egg Yolk Tris

	Fraction A (Non-glycerol Extender)	**Fraction B** (Glycerol Extender)
Ingredient	**Amount**	**Amount**
Tris	2.422 gm	2.422 gm
Citric Acid Monohydrate	1.360 gm	1.360 gm
Glucose	1.0 gm	1.0 gm
Water	Fill to 80 ml	Fill to 66 ml
Glycerol	----------	14 ml
Egg Yolk	20 ml	20 ml
pH if needed	to 7.0 with HCl	to 7.0 with HCl
Gentamycin Sulfate (optional)	100 mg	100 mg

3- Skim-Milk Glucose (Equine formulation)

Ingedient	**Amount**
Sanalac (instant nonfat dry milk)	2.4 gm
Glucose	4.9 gm
Sodium Bicarbonate (stock sol. = 7.5 gm/100 ml)	2 ml
Gentamycin Sulfate (optional; stock sol. = 50 mg/ml)	2 ml
Distilled Water	92 ml
Adjust pH if needed to 7.0	
(Place Sanalac and glucose in a beaker. Add the water and mix until milk and glucose are dissolved. Add the sodium bicarbonate and gentamycin sulfate. Measure the pH and adjust if needed.	

كما ان هناك مخففات تجارية مصنعة وجاهزة للاستعمال الحقلي وهذه نماذج منها :

1- للثيران :

2- للخيول :

3- للخنازير :

Androstar
Androstar Plus
Androhep ApX2
Androhep EnduraGuard
Androhep lite
Androhep PLUS
LONG TERM
minitube

حفظ السائل المنوي

Semen preservation

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

حفظ السائل المنوي Semen preservation

تعريف:

وهي عملية حفظ الحيامن خارج الجسم عدة ساعات أو أيام أو سنين واستعماله في التلقيح الاصطناعي على أن يحتفظ الحيمن بكامل حيويته عند استعماله .

تختلف طرق حفظ السائل المنوى حسب المدة اللازمة للتخزين و عموماً تنقسم طرق الحفظ إلى:

1- الحفظ على درجة حرارة الغرفة.

2- الحفظ بالتبريد.

3- الحفظ بالتجميد.

أولا: الحفظ على درجة حرارة الغرفة:

حيث يتم تخفيف السائل المنوى بعد الجمع مباشرة ، و يتم وضع أنبوبة السائل المنوى المخفف فى قدح به ماء ، و يترك على درجة حرارة الغرفة ، و يمكن حفظ السائل المنوى بهذه الطريقة لبضع ساعات قليلة.

ثانيا : الحفظ بالتبريد:

بعد عملية تقييم السائل المنوى يتم تخفيفه ، ثم توضع أنبوبة السائل المنوي المخفف فى قدح به ماء ، ثم يوضع القدح فى الثلاجة على درجة 5°م. و يمكن حفظ السائل المنوى بهذه الطريقة لمدة تتراوح بين 3 - 7 أيام.

ثالثا : الحفظ بالتجميد:

و تستخدم فى حالة الحفظ لمدة طويلة قد تصل إلى عشر سنوات.

وهناك طريقتان يتم بهما حفظ السائل المنوى بالتجميد وهي :

أ - التجميد باستخدام ثانى أوكسيد الكربون الجاف (79 -)°م.

ب - التجميد باستخدام النيتروجين السائل (196 -)°م.

و التجميد باستخدام النيتروجين السائل أكثر شيوعاً.

طريقة تجميد السائل المنوى باستخدام النيتروجين السائل:

من المعروف أن مخفف السائل المنوى المستخدم فى حالة حفظ السائل المنوى بالتجميد يحتوى على مواد تخفف من التأثير الضار لعملية التجميد ، و من هذه المواد الكليسرول Glycerol . و تختلف طرق التجميد حسب الطريقة التى يضاف بها الكليسرول ، فقد يضاف إلى المخفف الذى يستخدم فى عمليتى التخفيف و التجميد ، و هذه الطريقة يطلق عليها خطوة واحدة ، و فى حالة التجميد باستخدام مخفف مكون من جزئين ، الجزء الأول لا يحتوى على الكليسرول ، و يتم تخفيف السائل المنوى على درجة حرارة

الغرفة ، ثم يتم حفظه فى الثلاجة حتى يصل إلى درجة 5ْم، و المخفف الذى يحتوى على الكليسرول يضاف على درجة 5ْم بالتدريج ، و بعد الانتهاء من إضافة المخفف الذى يحتوى على الكليسرول يترك السائل المنوى المخفف فى الثلاجة لمدة معينة و يطلق على هذه الفترة بفترة التوازن Equilibration period وهي الفترة الزمنية مابين اضافته والتجميد ، ثم يتم تعبئة الأنابيب البلاستيكية straws و تقفل باستخدام مادة البولى فينيل الكحولية ، ثم توضع على ارتفاع 5 سم من سطح النيتروجين السائل لمدة 8 دقائق ، ثم تحفظ فى النيتروجين على درجة 196-ْم .

صور مختلفة لخزانات حفظ السائل المنوي بالتجميد (النتروجين السائل)

فوائد السائل المنوي المجمد:

1- تلبية حاجة المربي في الحصول على قذفات من الحيوان الممتاز لسنوات طويلة بعد هلاك الحيوان .
2- السائل المنوي المجمد يسهل اجراء اختبار النسل progeny testing
3- امكانية نقل السائل المنوي لمسافات بعيدة عن طريق ثلاجات خاصة دون حصول اي ضرر للسائل المنوي .

التغيرات البيولوجية و الكيميائية الناجمة عن تجميد السائل المنوى:

1- انخفاض النسبة المئوية للحيوانات المنوية المتحركة.

2- زيادة النسبة المئوية للحيوانات المنوية الميتة.

3- زيادة النسبة المئوية للحيوانات المنوية المشوهة.

4- حدوث تغيرات فى تركيز العناصر المعدنية.

5- حدوث تغيرات فى نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة إلى نسبة الأحماض الدهنية المشبعة.

6- خروج بعض الإنزيمات من داخل الحيمن.

7- حدوث تغيرات فى الأكروسوم (غطاء رأس الحيمن).

أسباب نجاح تجميد السائل المنوى للثيران مقارنةً بالسائل المنوى للكباش :

ترجع أسباب نجاح تجميد السائل المنوى للثيران بالمقارنة بالسائل المنوى للكباش إلى:

1- الحيوان المنوى للثيران يتحمل مجالا أوسع من الضغط الازموزي بالمقارنة بالحيوان المنوى للكباش ، و بالتالى فإن غشاء خلية الحيمن للثيران أقل عرضة للتلف عند التجميد.

2- الفوسفوليبد phospholipid للحيوانات المنوية للثيران أكثر ثباتا عن مثيلتها فى الحيوانات المنوية للكباش ، حيث نجد أن إنزيم الفوسفوليبيز phospholipase أكثر نشاطا فى السائل المنوى للكباش ، مما يؤدى إلى سرعة تحلل أنواع الفوسفوليبد المختلفة ، و التى لها دور هام فى حماية الحيوان المنوى.

3- وجد أن الحيوان المنوى للثور يحتوى على الحامض الدهنى المسمى Docosapenoic (DHA) ، و هو من مشتقات الحامض الدهنى لينولييك Linoleic ، و يعتقد أن هذا الحامض له أهمية كمكون للغشاء الخلوى . و هذا الحامض غير موجود فى الحيوان المنوى للكباش.

الاثر الضار للتجميد:

1- تكون البلورات الثلجية الكبيرة crystals والصغيرة تساعد على تشقق جدار الحيمن .
2- امتصاص السوائل الداخلية يزيد من التركيز الخلوي داخل خلية الحيمن (التركيز الخلوي هو زيادة تركيز المواد عدا الماء) .

فوائد الكليسرول :

1- يزيد من درجة انجماد السوائل وبالتالي يقلل من حصول البلورات الثلجية .
2- دخوله الى داخل خلية الحيمن يحل محل السوائل المجمدة وبالتالي يوازن الضغط الاوزوموزي.

شروط اضافة الكليسرول :

1- كميته : افضل نسبة كليسرول تحقق افضل نسبة اخصاب في جميع المخففات بأستثناء الحليب الكامل و الفرز هي 7 % وفي الحليب الكامل و الفرز 13 %.
2- طريقة اضافته : يجب ان يقسم المحلول المخفف الى جزئين متساويين A و B .
يحتوي الجزء A على 3 % كليسرول مع الخفف و صفار البيض وكذلك يحوي القذفة .
اما الجزء B فيحتوي على المخفف وصفار البيض و يحتوي على 11 % كليسرول .
ثم يضاف الجزء B الى الجزء A بهدوء تدريجيا مع التحريك ، لمنع ما يسمى صدمة الضغط الازموزي osmotic shock.
3- الفترة الزمنية مابين اضافته والتجميد التي تسمى فترة التوازن : لوحظ ان افضل فترة بقاء للمخفف مع الكليسرول 3- 4 ساعات قبل التجميد تحقق افضل نسبة اخصاب لكي ينتشر الكليسرول بشكل متوازن داخل خلايا الحيمن وتبقى الخلايا بفعاليتها .

في عملية التجميد يتم فقدان 40-50 % من الحيامن ، لذلك يوضع في القصبة الواحدة حوالي 22 مليون حيمن لتلقح بقرة واحدة .

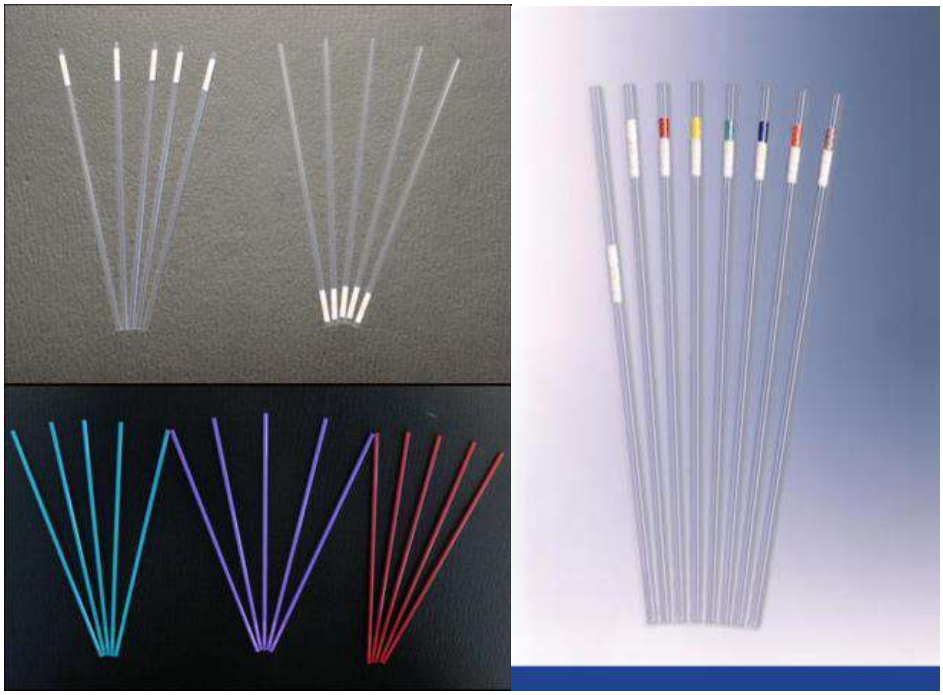
كيفية تعبئة السائل المنوي المجمد :

اولاً : القناني الزجاجية (الامبولات الزجاجية) : تشبه امبولات الماء المقطر الخاص بتخفيف ابرة الدواء وتستوعب 1سم^3 .

لوحظ ان هذه الطريقة فيها مساوئ :

أ- عدم امكانية نقلها لمسافات طويلة لتعرضها للكسر .
ب- تأخذ مجال واسع اثناء الخزن .
ت- يتم فقدان جزء من السائل المنوي يعادل 15 % من حجم القنينة .

ثانياً : طريقة القصبات plastic straw : تكون بحجمين هي 0,25 مل او 0,50 مل .



مميزاتها :

أ- امكانية نقلها لمسافات طويلة.
ب- لا تأخذ مجال واسع بالخزن .
ت- لا تفقد جزء من السائل المنوي .
ث- امكانية الكتابة عليها . القصبة بها سدادة في الجزء المغلوق منها و تعبأ ثم يوضع مسحوق لاصق في الجزء المفتوح مع ضغط حراري .

بعد التعبئة تجمد ويجب ان تكون مراحل تجميد تدريجية وكالاتي :

1- توضع القصبات بدرجة 5 مْ لمدة 5 دقائق .
2- توضع في تجميد اولي 48 – مْ لمدة 9 دقائق .
3- توضع في درجة 76- مْ لمدة 10 دقائق.
4- ثم تنقل الى درجة 196- مْ .

ملاحظة : عند الاستعمال يتم إسالة الأنابيب فى ماء على درجة 37ْم تدريجياً ولمدة دقيقة واحدة .

التلقيح الاصطناعي في الابقار وتشخيص الحمل

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي
السيد حمزة عبد السلام حسين

التلقيح الاصطناعي Artificial insemination

نبذة تاريخية :

يعد العرب اول من فكروا باستخدام التلقيح الاصطناعي خاصة في الخيول وذلك لاهميتها الكبيرة في حياتهم.

في عام 1780 م قام العالم سبالانزاني Spanllenzani باول عملية ناجحة للتلقيح الاصطناعي ، حيث لقح اصطناعياً كلبة وبعد 62 يوم حصلت ولادة لهذه الكلبة (3 جراء) تشبه الاب الذي اخذ منه السائل المنوي .

في عام 1803 تمكن نفس العالم بعد القيام بسلسلة من الابحاث الى التوصل الى قابلية السائل المنوي على الحفظ بالتبريد .

في عام 1897 م قام العالم الانكليزي Heape بسلسلة من الابحاث توصل الى امكانية التلقيح الاصطناعي بسهولة في الكلاب وبقية الحيوانات الداجنة.

في عام 1914 م تمكن استاذ الفسلجة في جامعة روما Amantea من اكتشاف اول مهبل اصطناعي لغرض تجميع السائل المنوي .

بعد ذلك تمكن مجموعة من العلماء الروس منهم Melvanov من استخدام المهبل الاصطناعي في الاغنام والثيران والخيول .

ويعتبر العالم الروسي Ivanoff الرائد في مجال التطبيق الفعلي للتلقيح الاصطناعي في الخيول والاغنام والابقار , وبدأ عندها تعميم التلقيح الاصطناعي منذ عام 1922 م ، بحيث تمكن الروس عام 1938 من تلقيح 1.2 مليون بقرة و 15 مليون نعجة و120 الف فرس اصطناعياً.

في العراق بدأ برنامج التلقيح الاصطناعي في عام 1958 حيث استورد قسم تربية الحيوان في وزارة الزراعة سائل منوي مجمد من امريكا وبريطانيا وفي عام 1962 تم فتح اول مركز للتلقيح الاصطناعي في ابي غريب , وفي عام 1965 تم فتح مراكز اخرى في سامراء والفلوجة ويوجد الان اكثر من 12 مركزاً في بغداد و 96 مركزاً في المحافظات الاخرى.

التلقيح الاصطناعي:

تعريفه :

عملية ادخال جزء من السائل المنوي الى القناة التناسلية الانثوية وبطرق اصطناعية وبتراكيز معينة من السائل المنوي وبأوقات محددة لغرض نشر العوامل الوراثية المرغوبة للذكر وعلى نطاق واسع.

أو انه يعرف :

هو عملية الحصول على سائل منوي للذكر وفحصه او تقييمه وتخفيفه وحفظه مبرد او مجمد ومن ثم ادخاله بكميات مناسبة وبأوقات محددة في ارحام الاناث وبطريقة خاصة اثناء دورة الشبق.

خطوات التلقيح الاصطناعي:

1- جمع السائل المنوي

2- فحص السائل المنوي وتقييمه

3- تخفيف وتبريد وتجميد السائل المنوي

4- الجس عبر المستقيم Rectal palpation

5- التلقيح الاصطناعي

فوائد او مزايا التلقيح الاصطناعي:

1- تقليل كلفة التربية من خلال الاحتفاظ بعدد قليل من الذكور وتسويق الفائض منها.

2- زيادة معدل التحسين الوراثي المتوقع من خلال استعمال الذكور ذات التراكيب الوراثية الجيدة.

3- هذه الطريقة توفر امكانية اجراء اختبار النسل progeny testing بأقصر مدة ممكنة.

4- هذه الطريقة توفر قدرة كبيرة في السيطرة على منع انتقال الامراض التناسلية.

شروط التلقيح الاصطناعي:

1- لابد أن يكون جمع السائل المنوى فى الصباح الباكر والحرارة معتدلة والجو خال من الأتربة ، والضوء قليل حيث أن عدم وجود كل هذه العوامل مجتمعة أو بعضها تساعد على زيادة نسبة الحيوانات المنوية التالفة وتقلل من حيويتها .

2- بعد جمع الحيوانات المنوية تنقل فى انبوبة الجمع ثم تخفض درجة حرارة الزجاجة أو الأنبوبة تدريجيا ثم تحفظ فى ثلاجة إلى وقت الاستعمال وعند الاستعمال ترفع درجة حرارته بالتدريج

3- تستعمل حقن خاصة طويلة لتوصيل السائل إلى مهبل الأنثى والذى قد يستخدم فى التلقيح طبيعياً طازجاً أو بعد تخفيفة لزيادة كميته باستخدام المخففات ويجرى التلقيح عادة فى نهاية دورة الشبق . والحيوانات الناتجة من استخدام التلقيح الصناعى تشبه الحيوانات الناتجة من التلقيح الطبيعى فى الشكل والحجم والتركيب الوراثى .

4- عند وجود وفرة من السائل المنوى - يمكن الاحتفاظ به مجمداً باستخدام طريقة الحفظ فى النيتروجين السائل لحين الحاجة اليه - وقد تدعو الضرورة الى ذلك فى حالة نقله من مكان لآخر أو استيراده من الخارج .

معدات التلقيح الاصطناعي:

في حالة استعمال السائل المنوي المجمد بقصبات straws فتستعمل:

1- الة (بندقية) تلقيح اصطناعي معدني
2- مكبس معدني
3- قسطرة التلقيح الاصطناعي (بلاستيكية)
4- حلقات تثبيت بلاستيكية

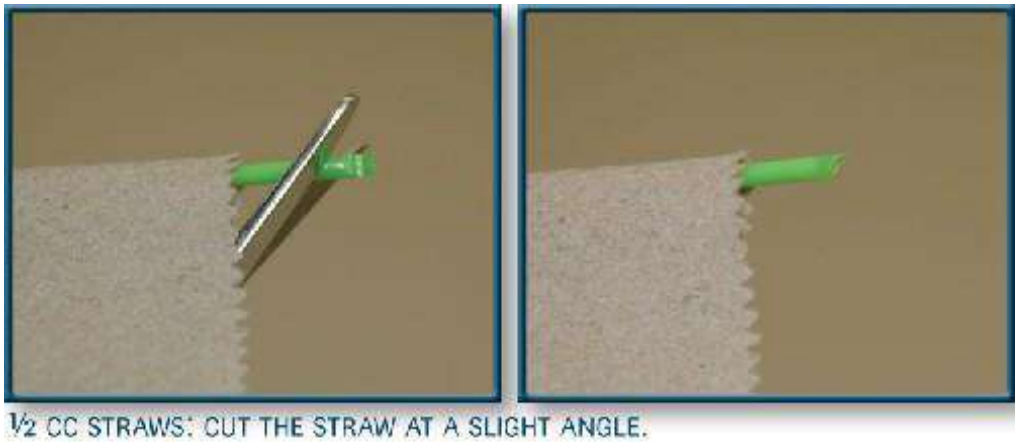
بندقية التلقيح الاصطناعي

قسطرة التلقيح الاصطناعي

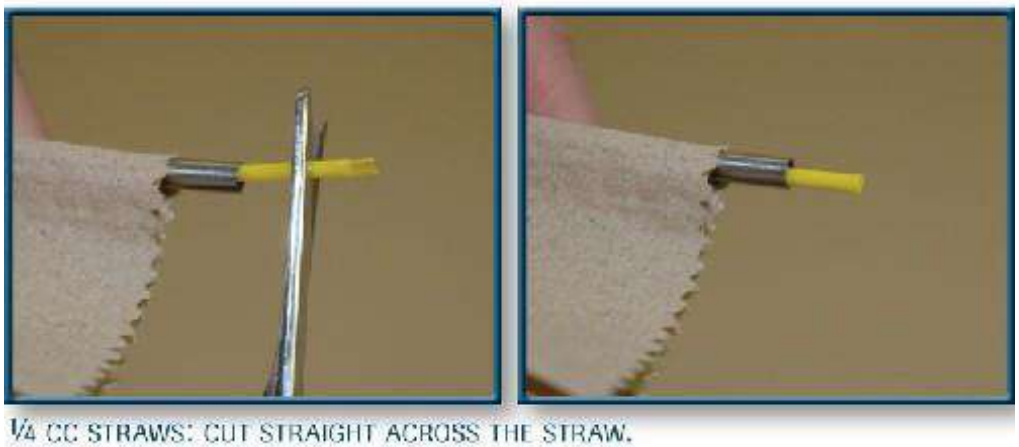
الخطوات العملية للتلقيح الاصطناعي في الابقار:

1- اخراج القصبة من خزان التجميد **2- تدفئة القصبة بوضعها في اناء يحتوي على ماء دافئ**

3- قص القصبة

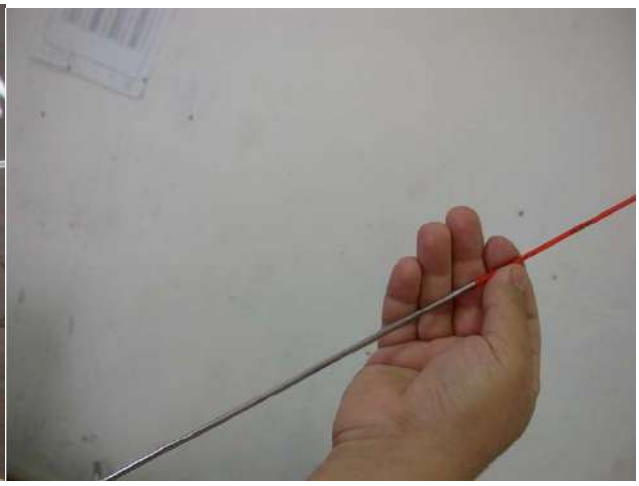


½ CC STRAWS: CUT THE STRAW AT A SLIGHT ANGLE.



¼ CC STRAWS: CUT STRAIGHT ACROSS THE STRAW.

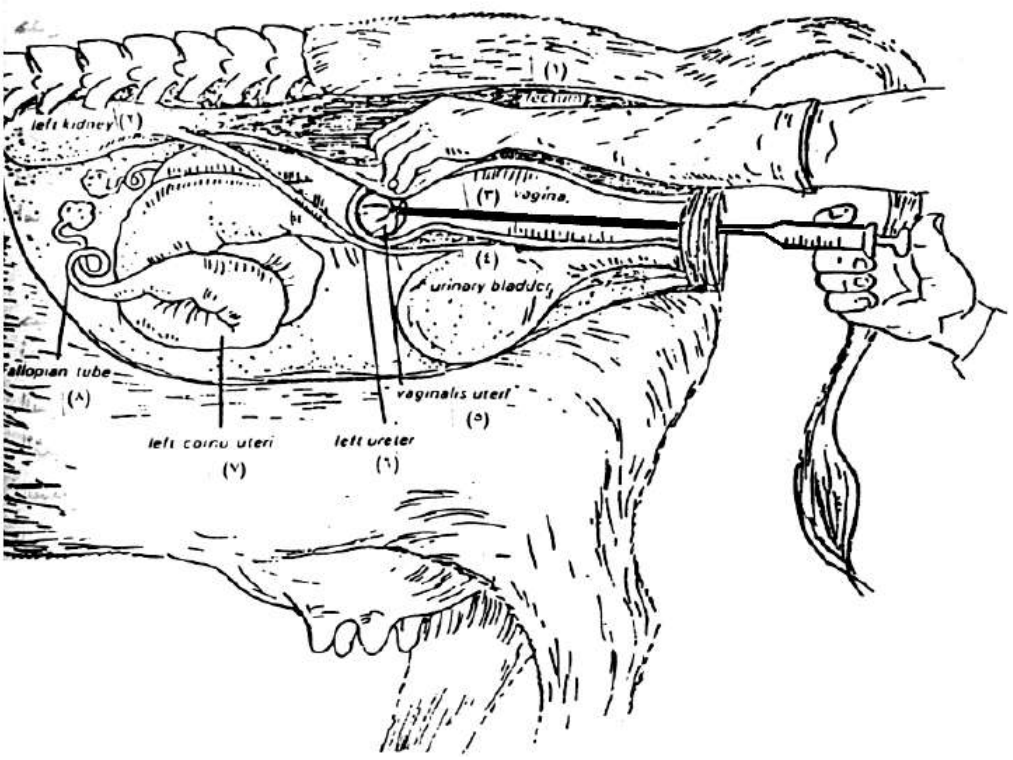
4- وضع القصبة في بندقية التلقيح الاصطناعي 5- وضع قسطرة التلقيح الاصطناعي



5- عملية تنظيف الفضلات والاوساخ من مستقيم البقرة 6- ادخال مسدس التلقيح الاصطناعي عبر مهبل البقرة

7- اجراء عملية القذف ودخول الحيامن الى البقرة

وهذا شكل تخطيطي لما يحدث داخل البقرة :



تشخيص الحمل عند الابقار pregnancy diagnosis

يتم تشخيص الحمل في الأبقار عن طريق:

اولاً- الجس عبر المستقيم rectal palpation

ثانياً- الموجات فوق الصوتية ultra sound (السونار)

اولا- الجس عبر المستقيم

وجود أحد هذه العلامات يعتبر أن الحيوان حاملاً وتشمل:

1- **انزلاق الأغشية الجينية : يتم التقاط قرن الرحم بإصبعي اليد ثم يترك لينزلق الغشاء حيث ينزلق بين الأصابع الغشاء السقائي قبل جدار الرحم .**
2- **جس الحويصلة السلوية : تعتبر الحويصلة السلوية جزء منتفخ كلوي الشكل يحتوي الجنين المبكر والسوائل السلوية تطفو بحرية تامة داخل السائل السقائي نظراً لاتصالها بالغشاء السقائي بعنق طويل . تفقد الحويصلة السلوية صفاتها تدريجياً بعد 45 يوم من الحمل حيث يختفي معالمها ويصبح الجنين أكثر وضوحاً.**
3- **يمكن تحسس الحويصلة ابتداء من 30 يوم من الحمل.**
4- **ظهور الفلقات المشيمية : وتظهرعلى سطح قرن الرحم أثناء الحمل من 3-4 سم في القطر وتكون مبعثرة. يمكن الجس بوضوح ابتدأ من 3 شهور حتى نهاية الحمل .**

5- تضخم الشريان الرحمي الأوسط وإحساس الأزيز أو الخفقان ابتدأ من 4 شهور من الحمل حيث ينظم الشريان الرقمي الأوسط ويتكون الغشاء المبطن على شكل ثنيات مؤدياً إلى وصول الدم من الأم للجنين على شكل دفعات وإحساسها يسمى الخفقان وتحدث هذه التغيرات تحت تأثير البروجسترون .
6- إحساس أجزاء من الجنين ابتدأ من 3 شهور .
7- امتداد الرحم : يبدأ امتداد الرحم والنزول في التجويف البطني ابتدأ من 3 شهور ويصل القاع عند 6 شهور ثم يرتفع ويطفو في التجويف البطني من الشهر السابع.

يعتبر الحمل في الشهر السادس مرحلة الغطس من أصعب مراحل تشخيص الحمل حيث يسقط الرحم مع مكوناته تماماً في قاع التجويف البطني وعند الجس نجد أن:

1- عنق الرحم مشدود كذراع الرجل القوي .
2- إحساس تضخم الشريان الرحمي الأوسط والأزيز والخفقان .
3- غياب الرحم الحامل.

ثانياً- الموجات فوق الصوتية ultra sound

يستعمل جهاز الموجات فوق الصوتية في تشخيص الحمل بالأبقار حيث يدخل رأس الجهاز في المستقيم بعد وضع مادة تمنع تواجد هواء بين الجسم ورأس الجهاز مثل زيت بذرة الكتان ويمرر رأس الجهاز على سطح المستقيم فتظهر الصورة أمامك على الشاشة ويمكن بهذا الجهاز ملاحظة الأعضاء التناسلية حيث يمكن ملاحظة المبيض وهل عليه جريبات أو جسم أصفر أم لا وهل حجمه طبيعي.

ويمكن مشاهدة سطح الرحم وهل هو في حجمه الطبيعي أم به إفرازات ولادية أو غير ولادية أو هل حجمه أكبر من الطبيعي.

ويمكن مشاهدة الجنين نفسه وتحديد نموه وفي أي مرحلة من التكوين هو بها

جهاز السونار الخاص بالابقار والخيول

التلقيح الاصطناعي في الأغنام و الماعز

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

التلقيح الاصطناعى فى الأغنام و الماعز:

يلعب التلقيح الاصطناعى دوراً رئيسيا فى تحسين إنتاجية حيوانات المزرعة، الأمر الذى ينشده الباحث والمربى لما ينطوى عليه من مميزات عديدة مؤثرة فى السياسات الزراعية التى تقوم عليها العمليات الانتاجية لحيوانات المزرعة ، وقد تجلى ذلك بوضوح فى حيوانات ماشية الحليب ، إذ يؤدي التلقيح الاصطناعى الى

1- سرعة تطبيق التحسين الوراثى من خلال الخلط والانتخاب
2- سرعة نشر التراكيب الوراثية الجيدة ، الأمر الذى انعكس على القفزة الكبيرة فى التحسين الوراثى لصفة انتاج الحليب.
3- خفض مصاريف الانتاج الناتجة عن احتفاظ المربى لأعداد كبيرة من الذكور لغرض التلقيح
4- تجنب نقل الأمراض من خلال الذكور الى الأناث وبالعكس
5- التغلب على المعوقات الناجمة عن اختلاف الأحجام بين الذكور والأناث.

طرق التلقيح الاصطناعي Artificial Insemination Methods:

يتم التلقيح الأصطناعى فى الأغنام والماعز باحدى الطرق الأتية:

1- طريقة التلقيح الاصطناعي في المهبل Vaginal Artificial Insemination :

وفي هذه الطريقة تم تهيئة قسطرة التلقيح والمتكونة من بايبيت بلاستيك اوتوماتيكية نوع Eppendrof مدرجة (0.1 – 1.0 مللتر) وثبت في نهايتها بابيت زجاجية ذات نهايةغير حادة لضمان عدم حصول أذى لأنسجة الجهاز التناسلي عند التلقيح، وتم تثبيتها باحكام مع البابيت البلاستيكية بحيث أصبحت قطعة واحدة. وتم الاستعانةبفاتح المهبل ومصدر ضوء، إذ تم التلقيح برفع الارجل الخلفية للانثى ووضعها علىالمسند المخصص لعملية التلقيح الاصطناعي وتم ادخال قسطرة التلقيح لمسافة 10 سم تقريباً في المهبل ودفع السائل المنوي ببطء في المهبل بالقرب من فتحة عنق الرحم الخارجية.

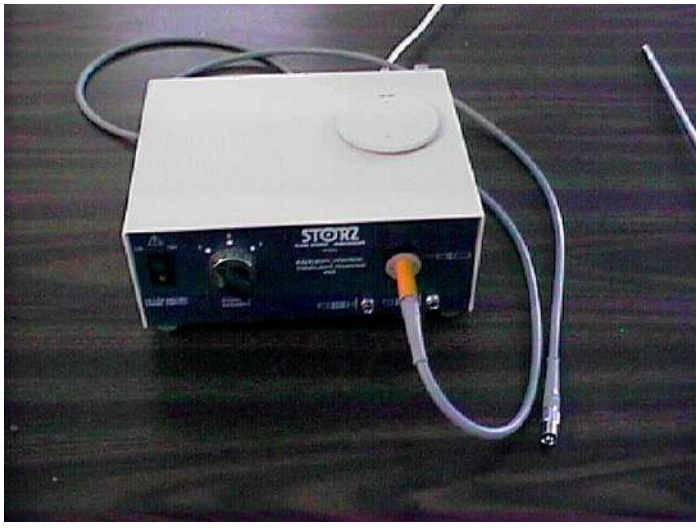
2 - طريقة التلقيح الاصطناعي في عنق الرحم Cervical Artificial Insemination :

وفي هذه الطريقة تم إستعمال المعدات نفسها المهيأة للتلقيح الاصطناعي في المهبل ، إلاّ ان موقع التلقيح كان في الحلقة الأولى من عنق الرحم إذ تم توجيه القسطرة مباشرة وبدقة في بداية فتحة عنق الرحم وذلك بالاستعانة بمصدر الضوء المتوفر، وهنا يجب ان نتأكد من وضوح رؤية فتحة عنق الرحم لضمان عدم حصول اذى للأنسجةالداخلية للحيوانات وكذلك يجب ان يكون دفع القسطرة والسائل المنوي ببطء شديد لكي لاتتعرض النطف الى الاذى.

3- طريقة التلقيح الاصطناعي في الرحم بإستعمال الناظور الداخلي.

Intra- Uterine Artificial Insemination By Laparoscopy.

وفي هذه الطريقة يتم الاستعانة بجهاز الناظور الداخلي Endoscopy إذ يوفرهذا الجهاز مصدر الضوء الذي ينقل من خلال الالياف الزجاجية Fiber-optic والذي يتميز بعدم إنبعاث الحرارة منه. أما خطوات التلقيح الاصطناعي بهذه الطريقة فهي موضحة بالنقاط الاتيه:



صورة (1) : جهاز الناظور الداخلي Endoscopy المستعمل في التلقيح الاصطناعي في الرحم ومتصل به حزم الألياف الزجاجية الخاصة بنقل الضوء Fiber-Optic cable

1. يتم سحب الاسفنجات المهبلية بعد إنتهاء المدة المحددة لذلك، ثم تحقن الإناث مباشرة بهورمون الـ PMSG ، بعدها يتم حجز الحيوانات في حضيرة مغلقة لغرض التصويم إذ يتم قطع الطعام لمدة 48 ساعة والماء لمدة 24 ساعة.
2. بعد انتهاء مدة التصويم ،تؤخذ الحيوانات الى غرفة العمليات في الموعد المحدد للتلقيح الاصطناعي ، إذ يتم تهيئة غرفة العمليات مسبقاً بحيث يتم تعقيم كافة الأدوات المستعملة في العملية ، فضلاً عن تهيئة قسطرة التلقيح (Insemination pipette)

3. تربط المعزة او النعجة في العربة المخصصة (Surgical cradle) وبوضع خاص مستلقية على ظهرها (Dorsal recombancy) ويتم ربطها من أرجلها الاربعة باحكام.

4. تحقن الانثى بموقع اجراء العملية في العضلة بالمخدرالموضعي Local anaesthesia قبل 10 دقائق من بدء العملية وموزعة بالتساوي على جانبي الضرع. كذلك تحقن الانثى بالعضلة بمضاد حيوي Antibioteic 400 - Penstrop.

5 . يتم حلاقة موقع العملية باحدى مكائن الجز الكهربائية كما يتم تعقيمها بأستعمال Ethanol 76%.

6. تحدد منطقة التثقيب وذلك من خلال وضع خط طولي وهمي من منتصف الضرع وعلى امتداده بمسافة 4 سم ، ثم يتم تأشير نقطتان على جانبي الضرع وبمسافة 6 سم من منطقة انتهاء الخط الطولي. وتحدد منطقة التثقيب بوضوح مع تجنب الاوردة والشرايين الموجودة في المنطقة.

7 . يتم تثقيب الجدار البطني بأستعمال المبزل (Trocar with pyramidal tip) من الجهة اليمنى بالنسبة للحيوان ويتم اخراج المبزل ويوضع محله ذراع يسمى

(Transcap AI gun) ، ثم يتم عمل ثقب من الجهة اليسرى للحيوان بأستعمال (Trocar) ويتم اخراج (Trocar) ويوضع محله عتلة توجيه الضوء (Endoscope ، 10 mm)

8. يتم فتح مصدر الضوء (Light source) وبالدرجة المطلوبة ، إذ ان هنالك ثلاث درجات للاضاءة يتم اختيار الدرجة المناسبة. عندها الكشف عن الأجزاء الداخلية للجهازالتناسلي الانثوي ، وعند عدم وضوح الرؤيا يتم ضخ غاز CO_2 من خلال جهاز دفع الهواء الذي يتم تنقيته خلال مروره بالفلتر (Vacuum Pump) .

9. بعد توضيح الصورة يتم ادخال قسطرة التلقيح (Insemination pipette) في الذراع المخصص له وتوجه الابرة (Needle/ Guage 18 mm) الموجودة في نهاية القسطرة الى احد قرني الرحم ثم يتم دفع السائل المنوي من خلال التحكم بالعتلة الموجودة في أعلى رأس بندقية التلقيح ، وعند الانتهاء من دفع السائل المنوي يتم سحب الذراع مع قسطرة التلقيح من الجهة اليمنى كذلك يسحب مصدر الضوء Endoscopy من الجهة اليسرى.

10. عندها يتم تعقيم المنطقة وخياطتها بغرزة واحدة فقط ووضع المضاد الحيوي على الجرح (Wound powder) وكذلك يتم رش المنطقة بالـ (aerospray) لمنع تجمع الذباب على الجرح.

11. يتم وضع النعجة اوالمعزة في الحضائر المخصصة لها لضمان متابعتها للايام اللاحقة بعد العملية

إذ يتم اعطاءها دورة المضادات الحيوية لمدة يومين متتالين .

خطوات إجراء التلقيح الاصطناعي في الرحم باستعمال الناظور الداخلي

1- جزء من قطيع الماعز الذي أجريت عليه التجارب

2- تجويع الماعز لمدة 36-48 ساعة

3- إحدى المعزات المهيأة للتلقيح

4-تربط المعزات بأحكام من أرجلها الأربعة مع حلاقة منطقة إجراء العملية

5- التخدير الموضعي على جانبي الضرع

6- تحديد موقع إجراء التثقيب

7- إجراء التثقيب في الجهة اليمنى بأستعمال المبزل

8- وضع قسطرة التلقيح في الجهة اليمنى

9-إجراء التثقيب في الجهة اليسرى

10- وضع الناظور في الجهة اليسرى مع تحديد قرني الرحم بدقة

11- تعبئة وتهيئة قصبات التلقيح الاصطناعي

12- وضع قصبات التلقيح في القسطرة (الجهة اليمنى)

13- إجراء التلقيح الاصطناعي

14- الانتهاء من التلقيح الاصطناعي

15- خياطة منطقة التثقيب بغرزة واحدة فقط

16- تعقيم منطقة العملية

17- نهوض المعزة مباشرة بعد العملية وخروجها للحقل

العوامل المحددة لنجاح التلقيح الاصطناعى:

ترجع أهمية دراسة العوامل التى تؤثر على نتائج التلقيح الاصطناعى فى الأغنام و الماعز إلى استخلاص أفضل الطرق المناسبة للتلقيح الاصطناعى، وطبيعة السائل المنوى المستخدم وحيوية النطف ، و كذلك الوقت المناسب للتلقيح، وغيرها من الموامل التى قد تؤثر على الغرض من استخدام التلقيح الاصطناعي.

محددات نتائج التلقيح الاصطناعي :

1- نوعية السائل المنوى:

من العوامل الهامة لنجاح التلقيح الاصطناعى هى نوعية السائل المنوى المستخدم فى التلقيح ؛ لذلك لابد من اختبار الذكور المستخدمة بعناية ، بحيث تكون خالية من الأمراض التناسلية التى يمكن أن تنتقل عن طريق السائل المنوى كذلك التقييم الدورى للسائل المنوى ، و فحص الصفات العامة للسائل المنوي قبل إجراء التلقيح ، حيث يتم تحديد حجم القذفة و نسبة النطف الحية و الميتة و الحركة الجماعية و الحركة التقدمية الامامية، و تشوهات الأكروسوم و نسبة النطف المشوهة و تركيز النطف في القذفة.

2- تأثير الموسم:

يؤثر تأثير غير مباشر على نتائج التلقيح الاصطناعى ، فمن المعروف أن عملية تكوين النطف الذكرية تتأثر بفترة الإضاءة و كذلك حرارة الطقس المحيط بالحيوان ، و بالتالى تؤثر على نوعية السائل المنوى.

3- طريقة جمع السائل المنوى:

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

هنالك طريقتين لجمع السائل المنوي من ذكور الماعز والكباش وهي :

أ- طريقة التحفيز الكهربائي Electro ejaculator : وبهذه الطريقة يمكن الحصول على السائل المنوي إلا ان نوعية السائل المنوي التي يتم الحصول عليه يكون بدرجة اقل من الحالة الطبيعية اذ يتميز بارتفاع نسبة البلازما المنوية بشكل اعلى من تركيز النطف وكذلك احتواءه على الشوائب وبعض اليوريا.

ب- طريقة المهبل الاصطناعي artificial vagina : هذه الطريقة هي الاكثر شيوعاً اذ يمكن الحصول على السائل المنوي بنوعية جيدة وبحجم جيد ولا توجد اي تأثيرات سلبية اخرى على الحيوان.

4- طبيعة السائل المنوى:

أ – نوعية السائل المنوي سواء كان غير مخفف أو مخفف : يحقق التلقيح بالسائل المنوى حديث الجمع أعلى نسبة خصوبة ، بالمقارنة باستخدام السائل المنوى المبرد أو المجمد .

ب - سائل منوى مبرد : تنخفض القدرة الإخصابية للسائل المنوى المبرد بعد 24 ساعة من الحفظ ، و تقل بمقدار 20 % بعد 3 أيام من الحفظ .

ج - سائل منوى مجمد : متوسط نسبة الخصوبة باستخدام السائل المنوى المجمد 50 % و هى أقل من النسبة المتحصل عليها بالمقارنة باستخدام السائل المنوى حديث الجمع أو السائل المنوي المخفف .

و تتوقف نسبة الخصوبة على النسبة المئوية للحيوانات المنوية المتحركة بعد التجميد ، و التى تتأثر بالطريقة المستخدمة فى التجميد ، و كذلك نوع المخفف و مكونات كل مخفف ، والمضاد الحيوى المستخدم و طريقة التعبئة و درجة حرارة الإسالة وغيرها من العوامل.

5- وقت التلقيح :

نجاح التلقيح الاصطناعي يتأثر بدرجة كبيرة بالوقت الذى يتم فيه التلقيح ، و يعتمد وقت التلقيح على عدد مرات التلقيح و بداية حدوث الشياع ، و قد أجريت أبحاث عديدة لمعرفة أنسب وقت للتلقيح يحقق أفضل نتائج عند استخدام التلقيح الاصطناعى ، ففى حالة استخدام السائل المنوى حديث الجمع المخفف للتلقيح مرة واحدة فإن أنسب موعد للتلقيح كان بعد بداية ظهور الشياع بـ 21 ساعة ، و فى حالة التلقيح مرتين كان أنسب ميعاد للتلقيح هو 24,18 ساعة بعد ظهور الشياع ، و ذلك بالنسبة للنعاج . و فى حالة الماعز عند التلقيح مرة واحدة فإن أنسب ميعاد للتلقيح كان بعد بداية ظهور الشياع بـ 25 ساعة ، و فى حالة التلقيح مرتين كان أنسب ميعاد للتلقيح هو 24 - 36 ساعة بعد ظهور الشياع ، و فى حالة المعاملة الهرمونية فإن أنسب ميعاد للتلقيح يتم بعد نزع الإسفنج بـ 55 ساعة ، و ذلك فى حالة التلقيح مرة واحدة ، و بعد نزع الإسفنج بـ 50 , 60 ساعة و ذلك فى حالة التلقيح مرتين.

6- عدد مرات التلقيح :

زيادة مرات التلقيح يزيد من فرصة نجاح الإخصاب ، و يحدد عدد مرات طريقة التلقيح و التكاليف الإقتصادية .

7- طريقة و مكان التلقيح :

اما ان يكون أ- في المهبل ب- في بداية عنق الرحم ج- في الرحم

8- تركيز النطف بجرعة التلقيح :

يتراوح الحد الأدنى لتركيز الحيوانات المنوية المتحركة و الذى يحقق أفضل نتائج من 150 مليون إلى 200 مليون ، وذ لك فى حالة السائل المنوى المجموع حديثاً ، و من 300 مليون إلى 400 مليون و ذلك فى حالة السائل المنوى المجمد.

9- عمر الذكور المستخدمة فى جمع السائل المنوى :

أثبت بعض الأبحاث تأثر نسبة الحملان المنتجة بعمر الذكور المستخدمة فى جمع السائل المنوى.

10- المعاملة الهرمونية :

تجرى هذه المعاملات بغرض زيادة النشاط المبيضى ، و بصفة خاصة خارج موسم التربية ، و النتائج المتحصل عليها بينها تفاوت كبير ، ربما يرجع ذلك لعدم كفاءة المعاملة الهرمونية ، أو إلى اختلاف مواعيد حقن الهرمون ، أو اختلاف مواعيد التلقيح أو عدم مراعاة الأضرار التى قد تحدث عند إجراء البرنامج المتبع . على سبيل المثال استخدام الإسفنجات المهبلية قد يحدث التهابات مهبلية تسبب موت الحيوانات المنوية أو فشل حدوث الإخصاب .

11- الحالة الصحية للإناث :

تعتمد النتائج المتحصل عليها من التلقيح الاصطناعى بطريق غير مباشر على الحالة الصحية للإناث الملقحة ، فمثلاً:

إصابة النعاج بمرض الفبريو Vibriosis الذى يصيب الأغنام و يسبب الإجهاض و العقم ، و هو ناتج من الإصابة ببكتريا Vibrio foetus و التى يمكنها البقاء لمدة ثلاث أسابيع فى السماد و الأعشاب الخضراء و المناطق المظلمة الرطبة ، و هو يظهر بشكل وبائى و يصيب أكثر من 60 % من الإناث و يحدث الإجهاض فى الـ 6 أسابيع الأولى من الحمل ؛ لذلك يجب أن يراعى تلقيح الإناث فى أماكن نظيفة خالية من الأتربة . كذلك يجب تعقيم الأدوات المستخدمة فى التلقيح الاصطناعى ، و أيضاً تطهير فتحة الفرج بالمطهر المناسب قبل التلقيح.

12- تأثير نقص الغذاء:

نجاح التلقيح الاصطناعى يتأثر بدرجة كبيرة بخصوبة الإناث و التى تعتمد إلى حد كبير على المستوى الغذائى للإناث . و من المعروف أن زيادة السمنة إحدى العوامل التى تؤدى إلى انخفاض الخصوبة ، من الناحية العلمية تعتبر عملية الدفع الغذائى قبل التلقيح Flushingأحد الوسائل المستخدمة لزيادة معدل التبويض ، و بالتالى زيادة فرصة نجاح التلقيح الاصطناعى من ناحية أخرى فإن عدم اتوان العليقة الغذائية للإناث الحوامل قد يؤدى إلى حدوث نفوق جنينى فى أعمار مبكرة.

13- كفاءة القائمين على العمليات التناسلية :

يعتمد نجاح التلقيح الاصناعى على مدى كفاءة القائمين على العملية التناسلية ، و التى تشمل قدرتهم على جمع و تقييم السائل المنوى ، و ملاحظة الشياع ، و تحديد الوقت المناسب للتلقيح ، و خبرتهم على وضع السائل المنوى فى المكان المناسب.

14- الطريقة المستخدمة فى حساب الخصوبة:

تتأثر نتيجة التلقيح الاصطناعي بالطريقة المستخدمة فى تقدير الخصوبة ، فقد يتم حساب الخصوبة عن طريق ملاحظة عدم عودة الإناث للشياع ، أو عن طريق ملاحظة الحمل بالموجات فوق الصوتية ، أو عن طريق الولادة.

توقيت الشياع

Synchronization of estrus

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

توقيت الشياع Synchronization of estrus

لقد تحققت في السنوات الثلاثين الماضية خطوات جادة وحقيقية في مجال تحسين ادارة الحيوان من الناحية التناسلية .وقد اصبحت هنالك قناعة تامة لمربي الحيوانات وكذلك للباحثين ان ادخال التلقيح الاصطناعي في الحيوانات الزراعية يسهل بشكل كبير من ادارة قطعان الماشية وزيادة انتاجها .وان هذه العملية تتطلب استخدام هورمونات مختلفة التي تعمل على السيطرة على الدورة التناسلية وبالنتيجة ستؤدي الى زيادة العملية التناسلية .

ان استخدام الشياع في اعداد كبيرة من الاناث وخلال فترة قصيرة تعد عملية مهمة وذات فوائد كثيرة فأنها

1.تسمح بوضع جدول مثالي للسيطرة على التناسل وتنسيق العمل في الحقل

2.تقليل الوقت والجهد المبذول في الكشف عن الشياع

3.الموسم التناسلي سيصبح قصيراً وذلك بسبب ان اعداد اكبر من الاناث ستصبح حوامل خلال اول ذروة تناسلية

4.توقيت حدوث الولادة في القطيع مما يسمح بعناية المواليد بصورة أكبر وتقليل هلاكات المواليد عند الولادة وتوجيه الهدف من ادارة المشاريع الانتاجية ، مثلا تحسين الحيوانات بصورة اكثر عملية وبما يتناسب مع متطلبات السوق المحلية

5. من الممكن التحكم بالموسم التناسلي وبما يتلائم مع المتطلبات المحلية

6. في معظم الحالات المتمثلة في فرط الاباضة super ovulation ونقل الاجنة embryo transfer تطلب العملية إجراء توقيتات الشياع

ايضا فأن عملية توقيت الشياع تجعل من عملية التلقيح الاصطناعي Artificial insemination اكثر فعالية في السيطرة على ادارة القطعان من خلال السماح بالتلقيح خلال فترة لاتتجاوز اسبوع واحد اذ انها توفر قدرة في التعامل مع الحيوان ولمرتين فقط ففي خلال التعامل الاولى معها يكون من خلال معاملة الاناث بالهورمون وفي المرة الثانية يتم تلقيح الاناث لذلك فانها توفر جهد كبير في التعامل مع الاناث (Handling).

طرق السيطرة على الدورة التناسلية :

اولاً- طريقة استخدام البروستوكلاندين prostaglandin method

اعطاء البروستوكلاتوين $f_{2\infty}$ يجب ان يتم خلال الفترة من 5-17 يوم من الدورة التناسلية وبمعدل حقنة واحدة والذي سيعمل على اضمحلال الجسم الاصفر corpus luteum وتظهر الحيوانات الشياع خلال فترة 36-72 ساعة . قبل اليوم 5 من الدورة التناسلية فان مستقبلات ال $PGF_{2\infty}$ على الجسم الاصفر لازالت غير متكاملة وغير كافية للاستجابة للجرع الاعتيادية من الـ $PGF_{2\infty}$ الان اعطاء الـ $PGF_{2\infty}$ بجرع عالية قد يؤدي الى حصول استجابة افضل . اما بعد اليوم 17 من الدورة التناسلية فان الجسم الاصفر يميل الى الاضمحلال خلال هذه الفترة وعند حقن الـ $PGF_{2\infty}$ في العضلة وبجرعة 25 ملغم فانه يسبب اضمحلال للجسم الاصفر ، وكذلك عند وضع 5 ملغم من الـ $PGF_{2\infty}$ في الرحم فانها ستودي الى احداث تحلل للجسم الاصفر .وان السبب في زيادة كمية الـ $PGF_{2\infty}$ عند الحقن بالعضلة هو انه سيمر خلال انتقاله بالدم الى الرئتين والذي سيصبح غير فعال قبل وصوله الى المبيض ، اما كمية الـ $PGF_{2\infty}$ التي يتم وضعها في الرحم فأنها تنتقل مباشرة الى الرحم لذلك فأنها تحتاج الى كميات أقل بهذه الطريقة لذلك فأن حقن الـ $PGF_{2\infty}$ خلال الفترة من اليوم 5-17 من الشياع فأنه يسبب انخفاض في مستوى هورمون البروجسترون خلال 24 ساعة من الحقن ومن ثم يتبعه زيادة في تركيز الاستروجين الذي بدوره سيعمل على رفع تركيز هورمون الاباضة LH بحدود اليوم 3 من دورة الشياع ، أما حصول الاباضة فأنها غالبا ماتتم بعد 24ساعة من بداية ظهور الشياع

إن اعطاء الابقار جرعتين من الـ $PGF_{2\infty}$ وفي خلال الفترة من 5-12 يوم من الدورة تعتبر فعالة جداً في اظهار الشياع او الشبق لجميع الاناث لكن عند استخدام الـ $PGF_{2\infty}$ لمرة واحدة فقط فانه يسبب حدوث الشياع بنسبة 60_65% في الاناث المعاملة في أي وقت من الشياع .

ثانياً:- أستخدام البروجسترون Progestin method

بينت الدراسات إن حقن البروجسترون يعمل على تثبيط الشياع والاباضه في الأغنام والأبقار ، وان فترة أعطاء البروجسترون يجب إن تكون طويلة للسماح للجسم الأصفر بالتحلل لغرض توقيت الشياع ،وعادة تكون هذه الفترة بحدود 16يوم ، وهناك برامج أخرى في توقيت الشياع كانت فترة أستخدام البروجسترون فيها قصيرة إذ تراوحت من 7-12 يوم . إن استخدام البروجسترون بشكل خارجي لغرض توقيت الشياع يعمل على منع أو تثبيط تحرر محفزات الغدة النخامية (GnRH) gonadotrophin releasing hormone التي بدورها ستودي الى تقليل تحرر هرمون التناسل LH وFSH ومن ثم تثبيط دورة الشياع

وبالتالي تثبيط تحرير البويضات وحصول الاباضة وتستمر هذه الحالة لحين انتهاء دور البروجسترون وأنخفاض تركيزه في الدم مما يعمل ذلك على السماح لاعادة الافراز الطبيعي للـ GnRH للعودة لحالته الطبيعية والذي سيؤدي من خلال تأثيره على الفص الأمامي للغدة النخامية التي تحرر الهورمونات التناسلية (LHوFSH).

وقد تتم إضافة البروجسترون في الغذاء FEED أو ماء الشرب (وهذه تعد طريقة قديمة إذ يتم صرف كميات كبيرة من البروجسترون) أو بزرعه تحت الجلد implants أو باستخدامه على شكل اسفنجات مشبعة بهرمون البروجسترون توضع مباشر في المهبل progestin sponges وهذه هي الطريقة الاكثر شيوعاً .

بينت العديد من الدرسات إن نسبة الإخصاب الناتجة من استخدام البروجسترون لتوقيت الشياع كانت تشابه نسب الإخصاب الناتجة من التلقيح الطبيعي ،إلا أن نسب الإخصاب بشكل عام تكون أقل بنسبة 15% عن استخدام البروجسترون لتوقيت الشياع .

وفيما يلي استعراض بسيط لطرق توقيت الشياع باستخدام البروجسترون :

أ- أستخدام Norgestomet implants

لغرض زيادة نسبة الإخصاب عند استخدام المعاملة بالبروجسترون فأن ذلك قد يتطلب إضافة المعاملة بهرمون الاستروجين Estrogen إضافة إلى البروجسترون. لذلك فقد تم تصميم Implants تحتوي على البروجسترون (Synthetic progestin) والاستروجين إذ يتم زرع هذه المادة خلف الإذن ،أما فترة بقاء هذه المادة تحت الجلد في الحيوان فهي لمدة 9 أيام وعند رفعها فأن ظهور الشياع عادة يبدأ بعد 2_3 أيام من رفع هذه المادة المزروعة وقد تبين أن هذه ألطريقه تعد ملائمة للإناث التي تمتاز بحالة جسمية جيدة (Good body condition) تبين كانت نسبة الإخصاب أقل للإناث التي حالتها الجسمية منخفضة ويعد توقيت الشياع بهذه الطريقة في الأبقار ملائمة إذا انها يمكن تطبيقها بغض النظر عن المرحلة المعينة من دورة الشياع إلا إن البحوث الحديثة بينت إن نسبة الإخصاب للإناث المعاملة بهذه الطريقة وعند وجود جسم أصفر على المبيض اكثر مقارنة بالتي لم يتواجد فيها الجسم الأصفر على المبيض عند المعاملة.

لذلك يمكن القول إن هذه الطريقه لها فوائد عند استخدامها في الإناث وهذه الفوائد هي:-

1.انها تعمل بشكل جيد في توقيت الشياع للإناث التي في المراحل المختلفة من دورة الشياع

2.لها القابلية الكبيرة في أحداث توقيت الشياع

3.أنها لاتسبب إجهاض للإناث الحوامل عند أجراء المعاملة

4. من الناحية التجارية التسويقية والعلمية أنها لاتحتاج لاستخدام إلى خبرة الطب البيطري لذلك فأن قابلية تطبيقها في الحقول مهمة إلا إن الشيء الوحيد الذي يعاب عليها انه لايمكن استخدامها مع الإناث الحلوب

ب- طريقة وضع البروجسترون مباشرة في المهبل *(Intravaginal progesterone)*

إن وضع البروجسترون بطريقة أو أخرى في المهبل مباشرة حقق نجاحا جيداً في توقيت الشياع مشابه تماما لطريقة Norgestomet التي يتم زرعها تحت الجلد (خلف الأذن) . ومن هذه الطرق التي يمكن وضع البروجسترون مباشرة في المهبل هو:-

1.CIDRs *(*controlled internal drug release*)*

2.PRIDs*(*progesterone-releasing intravaginal devices*)*

3.Vaginal pessaries

4.Intravaginal sponges

وسنأخذ كمثال على ذلك طريقة الاسفنجات المهبلية Intravaginal sponges :

الادوات المستخدمة :

1- الاسفنجة المهبلية

2- Applicator : انبوب بلاستيكي بقطر 0.25 انج تقريبا ، توضع في احد طرفيه الاسفنجة.

3- قضيب بلاستيكي : الذي يدفع الاسفنجة ، ويدخل داخل الانبوب البلاستيكي

4- محلول تعقيم الادوات

5- هرمون مصل دم الفرس الحامل Pregnant Serum Gonadotropin (PMSG)

صورة الاسفنجة المهبلية

الاداة المستخدمة في دفع الاسفنجة الى المهبل applicator

القضيب البلاستيكي

المعقم

هرمون PMSG

كيفية تركيب الاسفنجة وادخالها للمهبل:

تضغط الاسفنجة حتى يتم ادخالها في راس الانبوب.

توضع الاسفنجة في راس الانبوب كما في الصورة

تأكد ان الخيط الى الخارج

الى هذا الحد سوف ندخل الانبوب في مهبل النعجة.

نكشف عن مهبل النعجة ويستحسن ان تكون في وضعية الوقوف.

ادخال الاداة الى المهبل

بعد ادخال الانبوب للحد المطلوب ندخل القضيب البلاستيكي في جوف الانبوب الخارجي الذي في راسه الاسفنجة ونقوم بدفع الاسفنجة بهدوء حتى تخرج من راس الانبوب الحامل لها وبعدها نقوم باخراج الانبوب الخارجي والقضيب البلاستيكي.

بعد سحب الانبوب والقضيب البلاستيكي يجب ان يكون الحبل بهذا الشكل الى الخارج حتى تتمكن فيما بعد من سحب الاسفنجة .لا حظ طول الخيط الى الخارج.

بعد الانتهاء من كل نعجة توضع الاداة في المعقم لمنع انتقال العدوى او ماشابه ذلك.

بعد مرور 12_14 يوم نقوم بسحب الاسفنجة بهذه الطريقة بواسطة الخيط الخارجي.

بعد اخراج الاسفنجة تعطى هرمون PMSG

ج- استخدام البروجسترون عن طريق الفم (*Oral feeding progesterone*)

عندما يتم تناول الهرمونات الستيرويدية عن الطريق الغذاء بتركيز عالي فأنها تكون ذات فعالية بايولوجية .لذلك فأن الأصناف الغذائية البروجستينية التي تكون *بشكل (MGA)* Melengestrol Acetate الذي يسبب تثبيط لدورة الشياع. ويتم أعطاء الـ MGA في الغذاء لفترة تتراوح بين 20_30 يوم إلى إن يتم التأكد أن هذه الكمية يتم تناولها بشكل مضبوط ، وان الاناث التي تفشل في اخذ هذه الكميات من MGA خلال فترة التغذية فإنها من المحتمل ستؤدي إلى الشياع خلال فترة التغذية ،مما يودي إلى انخفاض نسبة حدوث الشياع .

المدة 14 يوم والذي يعتبر كافي لنمو في الحيوانات التي في دورة الشياع اعتيادية واستمرار عدم اضمحلال الجسم الأصفر للحيوانات التي بدأ الجسم الأصفر في التكون بشكل طبيعي

كذلك يمكن استخدام ال PGF2∞ بعد انتهاء المعاملة بالبورجسترون وانه ستكون فعالة اكثر.

وتوضع عادة هذه المواد الحاوية على البروجسترون في الحيوانات لفترة 12_14يوم .ثم تتبعها حقنة من هورمون مصل الفرس الحامل PMSG (400_750 وحدة دولية)او باستخدام ال PMSG 400 وحدة دولية مع 200 وحدة دولية من الهورمون المشيمي البشري Human Chorionic Gonadotropin (HCG) والغاية الرئيسية من استخدام هذا البرنامج هو السيطرة على الدورة التناسلية وكذلك لغرض احداث الاباضة

ومن الملاحظ ان استخدام الاسفنجيات المهبلية في اناث الماعز يتطلب فترة الدخول مما هو عليه في النعاج لذلك يتطلب زيادة تراكيز البروجسترون المستخدم في الاسفنجيات المهبلية عندما يراد توقيت الشياع في اناث الماعز.

فحص الحمل في المجترات الصغيرة

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي

السيد حمزة عبد السلام حسين

طرق فحص الحمل في المجترات الصغيرة:

أهمية الكشف عن الحمل :

إن المعلومات المبكرة عن الحمل تفيد المربي في عدة جوانب هي:

1- تقديم المقررات الغذائية المناسبة للنعجة الحامل وبما يتناسب مع عدد الأجنة فيها.

2- التقليل من حدوث الحالات المرضية الناتجة عن النقص الغذائي مثل مرض تسمم الحمل pregnancy toxemic.

3- تقليل حالات هلاك الأجنة عند الولادة او اثناء الحمل.

4- توفير الرعاية المناسبة وقت الولادة للتغلب على مشاكل الضعف ونقص الوزن للمواليد وكذلك للتغلب على مشكلة نقص أو قلة إدرار الحليب بعد الولادة .

5- عزل النعاج أو الأبقار غير الحوامل يفيد في إعادة تلقيحها أو يقصد في تغذيتها أو تستبعد نهائيا إذا كان بها عيب تناسلي.

طريقة تشخيص الحمل :

1) أن يكون الاختبار على درجة عالية من الدقة.

2) يمكن إجراءه مبكرا (في الأيام الأولى بعد الحمل أو التلقيح المخصب).

3) يمكن إجراء الاختبار مرة واحدة.

4) أن يكون الاختبار سهلا وسريعا وغير معقد ويعطي نتيجة مباشرة.

5) أن يكون الجهاز المستخدم في تشخيص الحمل غير باهظ التكاليف.

6) لا يكون لها أي مخاطر على الجنين أو الام أو القائم بالاختبار.

يختلف تشخيص الحمل فى الاغنام والماعز بإختلاف مدة الحمل وكما هو معروف تبلغ مدة الحمل فى الاغنام والماعز حوالى 150 يوما تزيد أو تقل بمقدار ثلاثة ايام.

الطرق المباشرة للكشف عن الحمل

<u>أولا:</u> الجس Palpation

من الممكن الكشف عن الجنين والأغشية الجنينية بواسطة اليد من خلال المستقيم وهذه هي الطريقة التقليدية للجس في الماشية والخيل ولكن لا يمكن تطبيقها عمليا في الأغنام والماعز بسبب ضيق المستقيم بها ويمكن جس البطن في الأغنام والماعز: (وهى الطريقة التقليدية للمجترات الصغيرة) وذلك لتحسس الأغشية الجنينية بعد 60-70 يوما من الحمل.

وفي الأغنام يتم جس البطن من الخارج وعادة تكون النعجة في وضع الوقوف ويسند الجانب الأيسر من البطن ويكون الإحساس بالجنين كجسم عائم متحرك وهذه تحتاج الى شخص متمرس بهذه العملية.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية تتبع أحيانا طريقة أخرى للجس بتحسس الجنين من جانب النعجة جهة الظهر حيث يستخدم قضيب من البلاستك يدخل في المستقيم لتحريك الرحم ناحية جدار الجسم ويتم التحسس للأوعية الدموية التي تكون منتفخة وبها ذبذبات (اهتزازات) سوف تكشف الحمل بعد 30 يوما من الحمل.

ويكون الجس أسهل عندما تكون الحيوانات صائمة عن الاكل والشرب لمدة 12 ساعة قبل الاختبار ولكن مع ضرورة توفير الخبرة والحرص أثناء إجراء الاختبار.

ثانيا: طريقة تشخيص الحمل بالموجات فوق الصوتية:

طريقة تشخيص الحمل بالموجات فوق الصوتية بالإضافة إلى إنها تعطي نتائج مباشرة وتتجنب إمساك الحيوانات عدة مرات فإنها خالية من عنصر المخاطرة تجاه أي من الجنين أو الأم أو القائم بالفحص.

هذا بالإضافة إلى أن هذه الطريقة قد تم تبسيطها لكي تستخدم تحت ظروف المزرعة وفي وقت قصير وبتكاليف قليلة وسهلة الحمل والنقل.

وتتضمن هذه الطرق الاعتماد على الكشف عن ضربات قلب الجنين (نبض الجنين) ، والكشف عن مدى امتلاء السائل الجنيني بالرحم ، وعدد الاجنه بتصوير الأعضاء الداخلية.

صورة (2) جهاز السونار (Ultrasonic) لفحص الحمل . من اليمين :

- **جهاز السونار (Sonar) .**
- **المتحسس (Probe)**

ومن هذه الطرق :

1) الكشف عن نبض الجنين :

والأساس فيها هو استخدام ذراع أو مجس يرسل ويستقبل إشارات محدودة ذات موجات فوق صوتية حيث يحدث ارتداد الإشارة الفوق صوتية من شيء متحرك (مثل قلب الجنين أو سريان الدم في الحبل السري) وتعود إلى مصدرها على تردد مختلف . وهذه الظاهرة تعرف بتحول دوبلر Doppler shift وهي تستخدم أما خارجيا من على سطح الجسم (البطن) أو من خلال المستقيم.

هذه الطريقة غير دقيقة في المراحل الأولى من الحمل في الأبقار ولكنها دقيقة عند شهرين من الحمل في الأغنام والماعز.

• الاستخدام الخارجي : وفيه تختبر النعجة من الوضع واقفة أو الوضع راقدة ويتم فيه طلاء سطح المجس بالزيت لضمان الاتصال الجيد بين الجهاز و الجلد ثم يوضع المجس على المنطقة الخالية من الشعر أو الصوف وأمام الضرع بحوالي 10 سم ويمسح به جلد بطن النعجة يمينا ويسارا.

ويستدل على وجود الحمل بهذه الطريقة عن طريق معدل نبضات قلب الجنين أو أصوات سريان الدم في الحبل السري علما بان معدل ضربات قلب الجنين تكون ما بين 140-200 نبضة في الدقيقة وهذا اسرع من ضربات قلب الأم .

ودرجة الدقة لهذه الطريقة تصل إلى 95% عند 80 يوما من الحمل الا انها غير دقيقة في تشخيص عدد الاجنه.

• الاستخدام من خلال المستقيم وفيها يتم إدخال ساق متصلة بمحول إلى المستقيم لتحسس سريان الدم في شريان الرحم . ويسمع القائم بالفحص صوتا يشبه الرياح المارة بين الأشجار وتسمى رياح الرحم.

ودرجة الدقة لهذه الطريقة تصل إلى 95% عند 46 يوما من الحمل لذا فان هذه الطريقة تكشف الحمل مبكرا عن طريق المجس على سطح البطن الخارجي ، ويمكن إجراء الكشف السريع للحمل (ويأخذ وقتا من 1-2 دقيقة) عند 60 يوما ورغم سرعة ودقة هذه الطريقة إلا إنها تسبب أضرار لجدار المستقيم والتهابات بالجدار الداخلي للبطن وقد تؤدي إلى موت الجنين في بعض الأحيان ولذا يلزم الحذر والحيطة عند استخدامها.

2- الكشف عن السوائل الرحمية :

في النعاج الحوامل يمتلئ الرحم بالسوائل الرحمية لحماية الجنين وتغذيته وعند تجمع كميات كافية من هذه السوائل فانه يحدث تضخم للرحم ويهبط تجاه جدار البطن السفلي وبناء على ذلك يختلف مكان وضع المجس المستخدم في كشف الحمل حسب مرحلة الحمل . ومن الأجهزة الأكثر استخداما للكشف عن الحمل المبكر بنجاح هي جهاز البرجتون Preg-Ton وهو جهاز يكشف الحمل في الأغنام عند 26 يوما من الحمل

ودرجة دقة الجهاز ما بين 80-90% عند عمر 6-8 أسابيع من الحمل وهذا الجهاز يعمل بالكهرباء والبطاريات وسهل الحمل.

جهاز البريج اليرت (Preg-Alert) وهو جهاز يكشف الحمل في الأبقار والأغنام والخيل عند 30 يوما من الحمل وفي الوقت نفسه يقيس درجة سمك الدهن بالظهر والعضلة وتوجد أشكال أخرى من اجهزة كشف الحمل ولها شاشة تلفزيونية ولكنها غالية الثمن .

وطريقة إجراء هذا الاختبار في الأغنام:

1- تنظيف المنطقة أمام الضرع جيدا من الشعر أو الصوف بامتداد حوالي 15-20سم .

2- يغمر المجس بالزيت (زيت معدني طلائي أو زيت طعام).

3- يوضع المجس الجلد بإحكام ودون ضغط شديد ثم يحرك برفق يمينا ويسارا والى الأمام والخلف وذلك في الجانب الأيمن للضرع وإذا لم تظهر أية إشارات تدل على الحمل ينقل إلى الجانب الأيسر ويكرر ما سبق.

4- ويستدل على الحمل إذا أعطى الجهاز صوتا مستمرا أما إذا كان الصوت متقطعا فيعني عدم وجود الحمل أما إذا كان الصوت متقطعا فيعني عدم وجود الحمل أما إذا كان الصوت مخلوطا بين مستمر ومتقطع فان ذلك يعني احتمال وجود حمل.

3- الكشف عن عدد الأجنة

ويعتمد ذلك في الحصول على صور للأعضاء الداخلية من خلال انعكاس الموجات فوق الصوتية التي تنفذ خلال الأنسجة الداخلية بدرجات مختلفة حسب درجة جفاف النسيج. ثم تتحول هذه الإشارات إلى أشكال مرئية تظهر على شاشة تلفزيونية للجهاز وتمثل شكل الجنين أو أجزاء منه وتتلاحق الصور المتكونة على الشاشة بسرعة وعادة ما يظهر الهيكل العظمي بلون ابيض زاه وتظهر الأنسجة في صورة ظلال داكنة وجميعها عائمة بالسائل الرحمي الذي يظهر بلون اسود.

وتعتمد هذه الطريقة على خبرة القائم بالفحص حيث يمكنه التعرف على عدد الأجنة الموجودة في الرحم أثناء إجراء الاختبار.

ويمكن تقدير العدد الحقيقي للأجنة في الأغنام بدرجة دقة حوالي 95% عند 50-100 يوم من الحمل ويوجد العديد من الأجهزة في الأسواق ولكنها تختلف في درجة الدقة وسهولة الحمل والتشغيل والأسعار.

وطريقة إجراء هذا الاختبار في الأغنام

1- تنظيف منطقة البطن أمام الضرع بامتداد حوالي 20 سم وبعرض البطن بالكامل.

2- تمسك النعجة في وضع الرقود .. وتدهن المنطقة النظيفة بالزيت أو نوع خاص من الجيلاتين لضمان حدوث اتصال جيد بين مجس الجهاز وسطح الجلد.

3- تثبيت نظام محدد لمسح منطقة البطن بالمجس وعلى شكل متعرج (zigzag) دون رفع المجس عن سطح الجلد .

4- يلاحظ على شاشة الجهاز إن التكوينات العظمية للجنين تكون ذات لون ابيض زاه وان السوائل الرحمية تكون سوداء اللون وتظهر تكوينات بيضاء دائرية مجوفة هي عبارة عن الفلقات الرحمية (وهذه يمكن تمييزها بوضوح بعد اليوم 40 من الحمل).

5- يمكن التعرف على الأجنة الفردية كتكوينات دائرية بيضاء تتحرك داخل الأنسجة (في الفترة من 45-50 يوما من الحمل) ويكون طول الجنين 4 سم.

6- وانسب فترة لتقدير عدد الأجنة بدقه هي الفترة من 50-60 يوما من الحمل.

ثالثا: الفحص بالناظور الداخلي لمعرفة الحمل :

يستخدم الناظور الداخلي (Laparoscopy) لفحص الجهاز التناسلي في الإناث وقياس معدل التبويض في المبايض عن طريق عدد الأجسام الصفراء وعد الحويصلات الكبيرة وأحجامها لمعرفة النشاط التناسلي لها ويمكن استخدام الناظور الداخلي لتقدير حدوث الحمل في إناث الحيوانات من خلال النظر إلى قرني الرحم ومشاهدة مدى تضخم الرحم واللون بسبب توارد الدم في حالة الحمل مقارنة بالحجم الطبيعي واللون في حالة عدم الحمل .. وينظر إلى المبايض لمشاهدة الأجسام الصفراء عليها ويمكن إجراء الاختبار اعتبارا من اليوم 25 بعد التلقيح. هذه الطريقة تحتاج إلى خبرة فائقة وحرص من الشخص القائم بالاختبار.

ويمكن إجراء هذا الاختبار في الأغنام والماعز وهي راقدة على ظهرها على عربة الفحص مع استخدام مخدر موضعي مكان الفحص .

وعموما فان الفحص بالناظور الداخلي لمعرفة الحمل يحتاج إلى إمكانيات خاصة والى فنيين مدربين وهي طريقة دقيقة إلا إنها غير عملية لتشخيص الحمل على نطاق واسع تحت الظروف الحقلية والأعداد الكبيرة .

وهنا يجب الإشارة إلى انه توجد طرق أخرى للكشف عن وجود الحمل في الحيوانات إلا إنها قد يكون لها تأثير جانبي أو تأخذ وقتا طويلا .

رابعا : طرق أخرى للكشف عن الحمل المبكر في الأغنام والماعز

1) اختبار هرمون البروجسترون في بلازما الدم: تعتمد هذه الطريقة على ارتفاع نسبة البروجسترون في النعاج الحامل بالمقارنة مع النعاج الشائعة ويستخدم الاختبار بعد حوالي 18 يوم من التلقيح وتصل نسبة الدقة فيه إلى حوالي 85%.

2) اختبار البروجسترون في الحليب: ويعتمد على أساس البروجسترون في الحليب بدلا من بلازما الدم وذلك في النعاج الحلابة خلال موسم التلقيح الطبيعي وتكون الدقة حوالي 95%.

3) طريقة أشعة اكس للكشف عن محتويات الرحم: يعطي التصوير بالأشعة دقة عالية في الكشف عن الحمل وعدد الأجنة إلا أن ارتفاع التكلفة وعدم قابلية الأجهزة للتنقل في مواقع الأغنام يجعل استخدامها غير اقتصادي وغير عملي ، وعموما فان المزايا التي يجب أن تتوافر في طريقة تشخيص الحمل في الحيوانات (الأغنام والماعز) من الدقة والسرعة أن يتم إجراءها مبكرا ومرة واحدة وبتكاليف قليلة يضاف إليها أنها لاتحمل أي مخاطر للام او الجنين او القائم بالتشخيص.

عملية افراط الاباضة والإخصاب خارج الجسم
Superovulation and *In vitro* Fertilization (IVF)

الجزء العملي

د. عبد الكريم عبد الرضا هوبي
السيد حسام جاسم بنانه
السيد حمزة عبد السلام حسين

عملية افراط الاباضة Superovulation

ان اكثر الهرمونات المستعملة على نحو واسع في عمليات افراط الاباضة في الماشية هي هرمون مصل الفرس الحامل PMSG (حيث يشبه فعله فعل هرمون الـ FSH) وهرمون محفز نمو الحويصلات الخنزيري pFSH (porcine Follicle Stimulating Hormone) الذي يتم الحصول عليه من الغدة النخامية للخنزير. ونظرا لكون العمر البايولوجي لهرمون الـ PMSG طويلا لذا تكفي جرعة واحدة منه لغرض المعاملة، في حين يكون العمر البايولوجي لهرمون الـ FSH قصيرا وبحدود 5 ساعات لذا يتم اعطاء الجرعة لمدة 4-5 ايام وبمعدل مرتين باليوم وبجرعات متناقصة.

كما يمكن إحداث عملية افراط الاباضة باستخدام كل من هرموني محرض القند المشيمي للفرس equine Chorionic Gonadotropine (eCG) الذي يشبه عمله عمل هرمون FSH، وهرمون محرض القند المشيمي للانسان human Chorionic Gonadotropin (hCG) الذي يشبه عمله عمل هرمون LH.

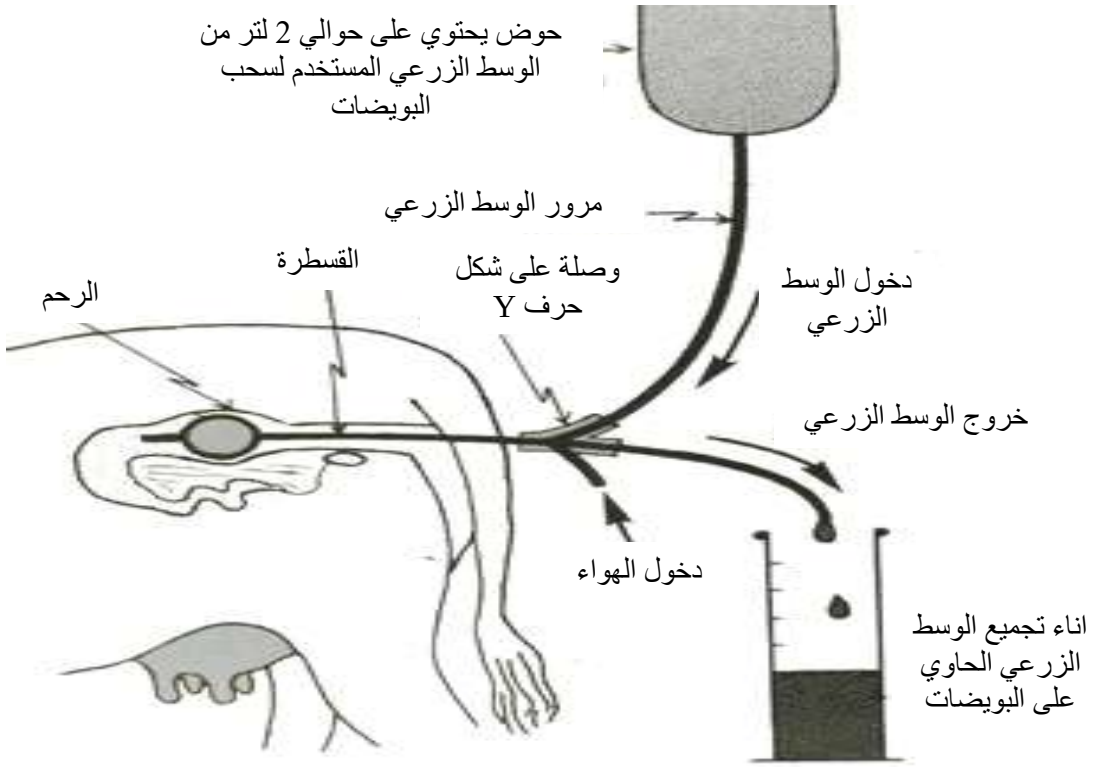
الابقار التي تعامل بصورة جيدة يمكن ان تحرر اكثر من 10 بويضات جيدة خلال الشبق الواحد، وان 85% من الابقار المعاملة تقريبا تستجيب لعمليات افراط الاباضة. وان بعض الابقار يتم معاملتها دوريا لغرض افراط الاباضة وبمعدل مرة كل 60 يوم مع ملاحظة حصول انخفاض طفيف في اعداد البويضات الناتجة. ويتم اعطاء الهرمونات المسئولة عن افراط الاباضة اما في العضلة أو تحت الجلد.

ان البويضات التي تتحرر من المبيض نتيجة عمليات افراط الاباضة تعامل بطريقتين:

1- يتم جمعها واخراجها لغرض اجراء عمليات الاخصاب خارج الجسم *In Vitro* Fertilization ومن ثم عمليات نقل الاجنة.

2- يتم تلقيح الابقار التي اجريت لها عمليات افراط الاباضة باستخدام تقنية التلقيح الاصطناعي وذلك بهدف تلقيح جميع البويضات والحصول فيما بعد على اجنة كاملة من خلال غسل قناتي البيض للبقرة والتي يتم تجميدها أو زرعها في ارحام ابقار اخرى تكون مهيئة لاستقبال هذه الاجنة.

ولغرض جمع الاجنة المتكونة بطريقة غير جراحية تستخدم قسطرة مطاطية صغيرة يتم ادخالها الى داخل عنق الرحم للبقرة الواهبة للبويضات ويحقن من خلالها وسط زرعي خاص الى داخل الرحم لجمع الاجنة. اذ يتم حقن 2 لتر تقريبا من الوسط الزرعي وهذه الطريقة بالجمع سهلة نسبيا ويمكن انجازها خلال 30 دقيقة أو اقل وبدون اذى للبقرة. حيث يعتمد اساس العملية على ملئ وتفريغ الرحم بالوسط الزرعي 4-6 مرات، وكما موضح في المخطط التالي:



مخطط يوضح عملية غسل الرحم بوسط زرعي خاص لغرض الحصول على البويضات أو الاجنة

الإخصاب خارج الجسم *In vitro* Fertilization (IVF)

نعني بعملية الأخصاب الخارجي حدوث عملية الأخصاب خارج الجسم الحي، اي ان اخصاب البويضات من قبل النطف يتم مختبريا ومن ثم يتم نموها وتطورها الى مرحلة يمكن ارجاعها الى ام مستقبلة تكون مهيئة لاستقبال هذا الجنين المتكون خارج الجسم.

أن تقانة الـ (IVF) تمثل خطوة من ثلاث خطوات رئيسية تؤدي الى انتاج اجنة في المختبر وهذه الخطوات هي أنضاج البيوض مختبرياً *In vitro* Maturation (IVM) ثم تخصيب تلك البيوض المنضجة بحيامن مكيفة مختبرياً *In vitro* Fertilization (IVF) يعقبها الزرع المختبري للبويضة المخصبة لمتابعة انشطاراتها *In vitro* Culture (IVC)، أي البدء ببويضة ناضجة او غير ناضجة والأنتهاء بجنين بمرحلة التوتية (Morula Stage) أو الكيسة العصيفية (Blastocysts) تحت ظروف مختبرية مشابهة للظروف الموجودة داخل القناة التناسلية للانثى.

تعتمد عملية الأخصاب الخارجي على عدة عوامل اهمها:

1- تهيئة البويضات للاخصاب وذلك بأتمام نضوجها أما داخل الجسم من خلال اعطاء الهرمونات الخارجية التي تعمل على نضوج البويضات داخل المبيض او باستخدام بويضات غير ناضجة تسحب من المبايض وتنقل الى اوساط زرعية معروفة لأتمام عملية النضوج خارج الجسم، ولا تحدث عملية الأخصاب الا بأكتمال عملية نضوج البويضات وذلك لما يحدث من تغييرات في اثناء مرحلة النضوج تؤهل البويضة للاخصاب.

2- وجود نطف متكيفة ونعني بعملية التكيف (Capacitation) هو التغير الذي يحصل للنطف بعد دخولها وتواجدها في القناة التناسلية الأنثوية وهذا التغيير هو الذي يؤهلها لأخصاب البويضات الناضجة.

وبالنسبة لعملية انضاج البويضات في المختبر فأنها تتأثر بعدد من العوامل منها:

1- اضافة كلاً من هرموني الـ FSH , LH الى الوسط الزرعي حيث تساعد في عملية نضوج البويضات من خلال مساهمتها في عملية تصنيع البروتينات اللازمة لنمو وتطور البويضة.

2- وجود هرمون الأستروجين في الوسط الزرعي يساعد في نضوج البويضات.

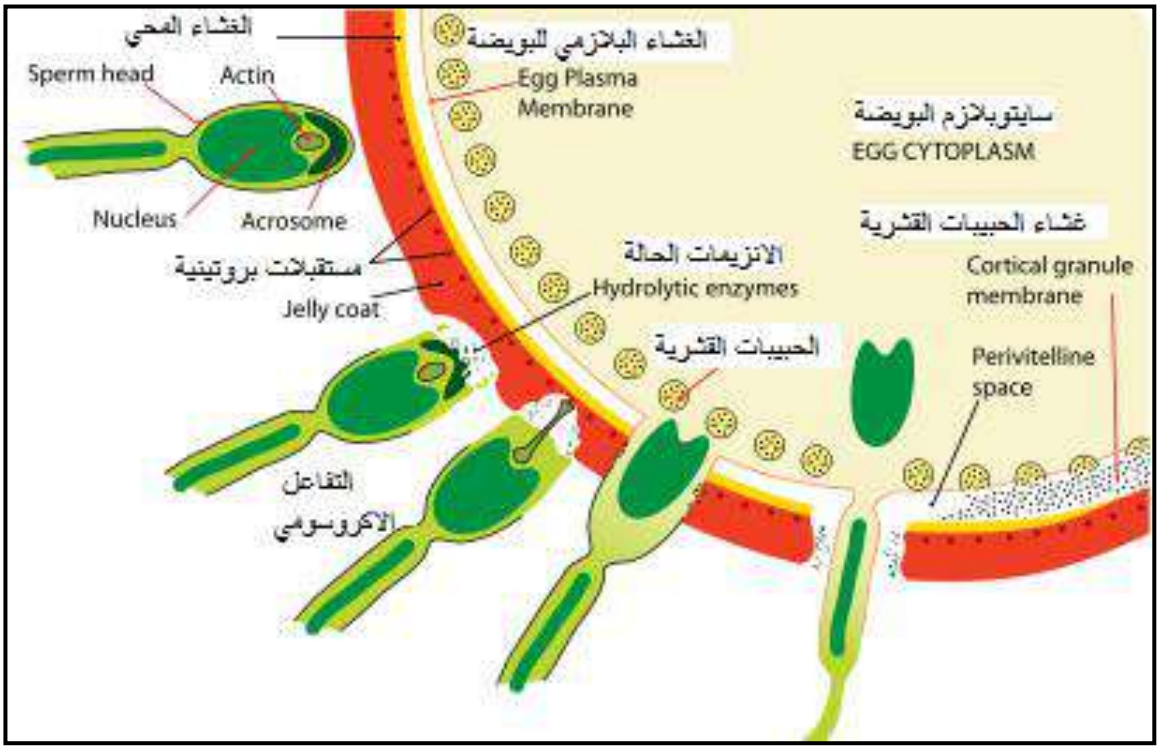
3- بالأضافة الى ان الوقت يلعب دوراً مهماً في النضج فمثلاً في الأغنام تحتاج البويضات الى وقت يتراوح بين 24-27 ساعة لغرض تخليق جميع البروتينات التي تلعب دوراً مهماً في عملية النضوج.

اما بالنسبة لعملية تكيف النطف فقد لاحظ الباحثين بأن النطف ليس بمقدورها تخصيب البويضات ما لم تبقى وقتاً كافياً في القناة التناسلية الأنثوية، اي ان النطف المجمعة مباشرة من الذكور ليس بمقدورها ان تخصب البويضات. وقد لوحظ ان ظاهرة التكيف تشتمل على مرحلتين:

1- حدوث تغير أولي في تركيب غلاف النطفة (الغشاء البلازمي) في اثناء مرورها في القناة التناسلية الأنثوية (حيث يسمى هذا التغيير بالتكيف).

2- حدوث اتحاد بين غلاف النطفة (الغشاء البلازمي) والغلاف الخارجي للجسم الطرفي Acrosome لذا تسمى هذه المرحلة بتفاعل الجسم الطرفي (Acrosome Reaction).

ويبين الشكل التالي كيفية حدوث التفاعل الاكروسومي.



مخطط يبين كيفية حدوث التفاعل الاكروسومي

ومن العوامل الأخرى التي تلعب دوراً مهما في انجاح الأخصاب خارج الجسم هي:

1- تركيز النطف المستخدمة في الأخصاب خارج الجسم.

2- الوقت اللازم لخلط الحيامن مع البويضات حيث ان تأخير عملية تخصيب البويضات الناضجة يعطي الفرصة لأختراق أكثر من حيمن واحد للبويضة لذا يجب ان نحسب وقت نضوج البويضات بشكل دقيق بحيث يتم اضافة البويضات بعد اكتمال نضوجها الى النطف المتكيفة بشكل دقيق.

3- درجة الحرارة من العوامل المهمة التي تساعد في انجاح عملية الأخصاب الخارجي لما لها من تأثير على سير الفعاليات الحيوية بالشكل الطبيعي.

أهمية وفوائد عملية الأخصاب خارج الجسم

1-انتـاج التـوائم المتماثلـة (Identical Twins) وذلـك بتقسـيم عـدد البلاسـتوميرات (Blastomeres) لدى الأجنة بمرحلة الخليتين وحتى مرحلة 16 خلية من دون التأثير في تطورها اللاحق.

2-أمكانية استخدام اختبارات الـ (IVF) للتعرف على خصوبة الذكور وذلك لما يوفرة من معلومات عن السائل المنوي للحيوانات المستخدمة في التلقيح.

3-السيطرة على الأمراض الانتقالية ما بين الأم والأب في أثناء التزاوج الطبيعي أذ تغسل وتزرع البيوض والحيامن بأوساط زرعية مغذية ومعقمة.

4-الحصول على برامج انتخاب اسرع عند مقارنتها مع برامج افراط الأباضة.

5-الاستفادة من هذه التقانة في التكثير السريع للسلالات النادرة والسلالات المرغوبة تجارياً.

6-الاستفادة من الأجنة التي يتم الحصول عليها عن طريق الأخصاب الخارجي في مجال الهندسة الوراثية التي تحتاج الى اعداد كبيرة من الاجنة لأجراء المزيد من التجارب والبحوث عليها.

وتبين الصورة التالية مخطط بسيط يوضح خطوات إجراء الإخصاب الخارجي: