فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الثانية عشر والثالثة عشر**

الاخصاب والحمل : Pregnancy and fertilizing

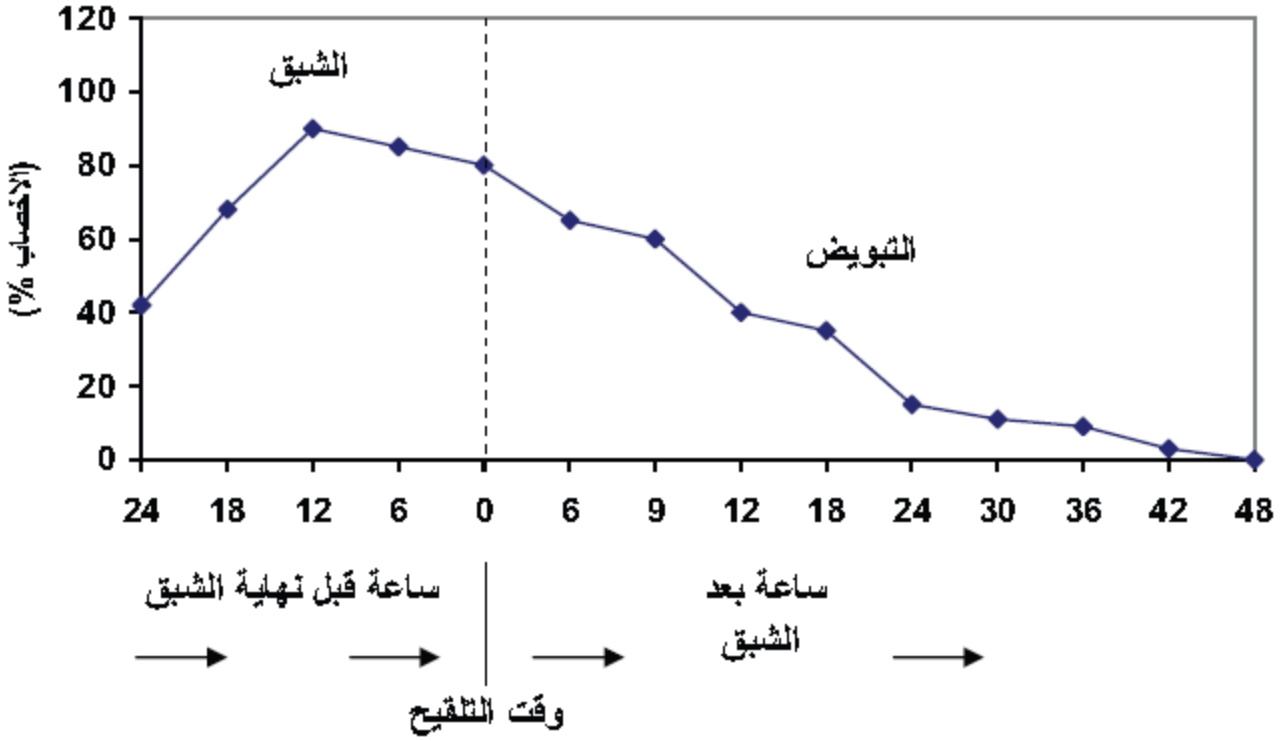
بعد ظهور علامات الشبق على الحيوان تنطلق بويضات الانثى من المبيض الى التفير (Fimbria) ثم تنتقل من هناك الى القمع (Infindibulum) ويعتقد ان اهداب السطح المخاطي للنفير تؤدي دورا كبيرا في نقل البويضات الى قناة البيض.

تحصل عملية الاخصاب عند وصول الحيامن الى البويضة عن طريق الالتقاء مصادفة، لذلك فإن القذفة فيها اعداد كبيرة من الحيامن ولكن يكفي حيمن واحد لإتمام عملية الاخصاب.

تستغرق الحيامن حتى تصل قناة البيض من 1-2 ساعة وهذا يعتمد على نشاط الجهاز التناسلي للأنثى، وفي الأبقار يصل عدد الحيامن الى مكان الاخصاب ما بين 36-1400 حيمن وللحيامن القدرة على البقاء حية في الجهاز التناسلي للأنثى مدة تصل الى 30 ساعة، ثم تموت بعدها.

جدول (1) مدة الحياة المخصبة للبيوض والحيامن في القناة التناسلية للأنثى

النوع	البيوض (ساعة)	الحيامن (ساعة)
الأبقار	12 - 10	48 - 30
الأغنام	15 - 10	48 - 30



شكل (1) تأثير وقت التلقيح في معدل الحمل في الماشية

جدول(2) تأثير التقادم ما بعد انطلاق البويضة في قناة البيض على الاخصاب وعلى الحياة الجنينية بعد التلقيح الـ 28 يوماً

العمر المقدر للبيوضة عند الإخصاب (ساعة)	بيوض خصبت طبيعياً %	الأجنة الحيوية في اليوم 25 (معدل) %
0	90.8	12
4	92.1	11.7
8	94.6	8.7
12	70.3	6.8
16	48.3	4.8
20	50.8	5

قد يؤدي التأخير في عملية التلقيح الى احتمال خفض الاخصاب، لان الوقت الذي يمر بعد ظهور علامات الشبق وانطلاق البيوض ممكن ان يؤدي الى خفض نسبة الاخصاب كما في جدول (2) حيث ان تقادم البويضة نتيجة لتأخير التلقيح يؤدي الى ضعفها ثم موتها بمرور الوقت بعد انطلاق البويضة تدخل الى قناة البيض حيث تلتقي بالحيامن التي دخلت الجهاز

التناسلي بعد التلقيح وهنا تحدث مجموعة من التغيرات للحيمن والبويضة ليصبح كل منهم ملائما لعملية الاخصاب وحدوث الحمل (Pregnancy) حيث تحدث بعض التغيرات للحيمن داخل الجهاز التناسلي للأنثى بعملية تسمى (Capcitation) وهذه تستغرق مدة من الزمن تتراوح من 1.5 ساعة الى 5 ساعات وحسب نوع الحيوان وكما موضح في الجدول الاتي :

نوع الحيوان	الفترة (ساعة)
الثور	5 – 4
الكبش	1 - 1.5
الخنزير	3 – 2

تكيف الحيمن :

يمر الحيمن في الجهاز التناسلي الانثوي بعملية تكيف تغييرات فسيولوجية تؤدي الى حصول حالة تكيف للحيمن خلال مروره بالجهاز التناسلي الانثوي بعد الاخصاب وتتلخص عملية التكيف بما يلي :

1. يتخلص الحيوان المنوي من القبعة (Acrosome) التي على الراس بواسطة انزيم Acrosine الذي يفرز من الاغشية المبطنة للبقعة، وبمساعدة افرازات الرحم بعدها يكون الحيمن جاهزا للأخصاب وبإمكانه اختراق البويضة.
2. تتخلص البويضة من أغلفتها الخارجية في قناة البيض بواسطة انزيم Hylilured inase ومشابهات التربسين (Trypsin) التي يفرزها الحيمن ويبقى بعدها فقط الغشاء الشفاف للبويضة (Zona pellucida) الذي يخترقه الحيمن بسهولة.
3. يفرز غشاء البويضة الشفاف انزيم الاخصاب (Fertilizing) الذي يساعد في التصاق الحيمن بالبويضة لوقت قصير الى ان تحصل عملية الاختراق، ويتوقف نشاط هذا الانزيم بعد دخول أول حيمن فيها، يمنع بعد اختراق أي حيمن او حيامن أخرى لمنع حدوث التلقيحات المتعددة (Polyspermy) الذي يسبب موت الاجنة أو عدم تكونها.

شخيص الحمل: Pregnancy diagnosis

من الأمور المهمة بعد تلقيح الأبقار تشخيص الحمل، لأنه من العوامل الادارية الناجحة في إدارة قطعان الأبقار، لكونه يساعد على التعرف على الحيوانات التي لم تخصب او الحيوانات المصابة بأمراض الجهاز التناسلي، وتشخيص الحمل يمكن ان ينفع المربي في عملية البيع والشراء وتقدير قيمة الحيوان. عند الحصول على نتائج غير ايجابية يمكن اتخاذ الاجراءات

البيطرية اللازمة لضمان الحصول على الاخصاب، **ومن الطرق المتبعة في تشخيص الحمل ما يلي:**

1- الفحص الخارجي:

يحصل بالضغط برفق بواسطة كلتي اليدين من الجهة اليمنى للبقرة الحامل، وعند ارتداد الجلد نشعر بالجنين داخل الرحم.

2- انقطاع دورة الشبق بعد التلقيحEstrus cycle severance after insemination :

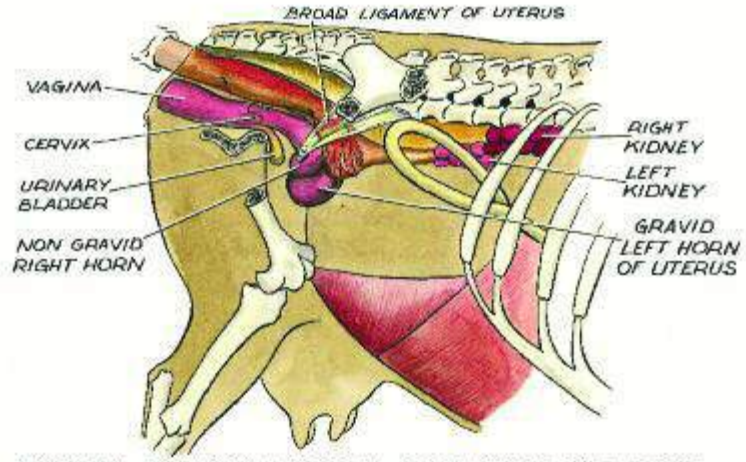
وهذا من خلال مراقبة الأبقار التي لقحت في القطيع، ولكن هذه الطريقة يمكن ان تكون غير مضمونة، لان بعض الأبقار لا يعود لها الشبق بسبب بعض اصابات الرحم او الالتهابات الصديدية في المبايض وما الى ذلك.

3- حدوث تغيير في شكل جسم الحيوان Changing occurrence in animal body shape

تحدث تغيرات واضحة في شكل جسم الحيوان بعد حصول الحمل وتقدمه واولها يبدأ الانخفاض في إنتاج الحليب، ويحدث بعض التغير في حجم الضرع، ويبدأ حجم البطن بالتمدد والزيادة لا سيما في الأشهر الأخيرة من الحمل، يمكن ملاحظة تحرك الجنين داخل بطن الام ويمكن تشجيعه على الحركة من خلال اعطاء الام ماء بارد لاسيما في الصباح فيبدأ الجنين بالتحرك حركة واضحة، واحيانا اذا دارت البقرة في مكان ضيق باتجاه اليسار عدة مرات تظهر حركة الجنين واضحة.

4- تشخيص الحمل عن طريق الجس من المستقيم Rectum palpation :

وهذه الطريقة من اكثر الطرائق المتبعة حيث يقوم بالعملية شخص متمرس وتعطي نتائج جيدة حيث تصل نسبة صحتها اكثر من 95% ويفضل اجرائها في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل. (عادة بعد 40 يوماً)



RECTAL EXAMINATION OF A COW AT THE END OF THE THIRD MONTH OF GESTATION.

5- استعمال الأجسام المناعية: Anti bodies using

تحصل بحقن البقرة اسفل الذيل وتحت الجلد بجرعة مقدارها 3 سم من أجسام مناعية مستخلصة من المشيمة، تظهر حويصلات حمراء في منطقة الحقن بعد 6 ساعات في حالات وجود الحمل وتستمر لمدة تصل الى 30 ساعة، يمكن أيضاً استخدام الأجسام المناعية المستخلصة من اللبأ (Colostrum) حيث تحقن في الفتحة التناسلية وفي حالات وجود الحمل يظهر احتقان وحمرة في المنطقة، يفضل ان تجري هذه الاختبارات اعتبارا من 15-30 يوماً من حدوث الحمل، لان النتائج تكون غير ايجابية قبل تلك الفترة.

6- اختبارات سوائل الجسم:

يمكن اجراء اختبارات بيولوجية على الحليب، الدم والافرازات المهبلية، وكما يلي:

أ – الحليب: تزيد نقطة تجميد الحليب في حالات حدوث الحمل ويمكن ان يعطي هذا الفحص نتائج دقيقة بعد 7 أيام من تاريخ التلقيح.

ب – فحص الدم: حيث يزيد معامل الانكسار (Refraction index)، ومعدل ترسيب كرات الدم الحمراء (Sedimentation rate)، عند حدوث الحمل بينما يقل ضغط الدم ودرجة الشد السطحي. يجرى هذا الفحص في النصف الثاني من مدة الحمل، لان النتائج تكون غير واضحة قبل هذا الوقت.

ج- فحص الافرازات المهبلية: تتحول الافرازات المهبلية من حالة المائية الى الحالة اللزجة في حالات الحمل وتزداد الحموضة (انخفاض الـ PH)، بينما تكون قاعدية بنسبة حوالي 75% عند عدم حدوث الحمل. تكون دقة هذا الاختبار بنسبة تصل الى 80% بعد اسبوعين من التلقيح، بينما تكون النتائج غير واضحة عند اجراء الفحص قبل هذا التاريخ.

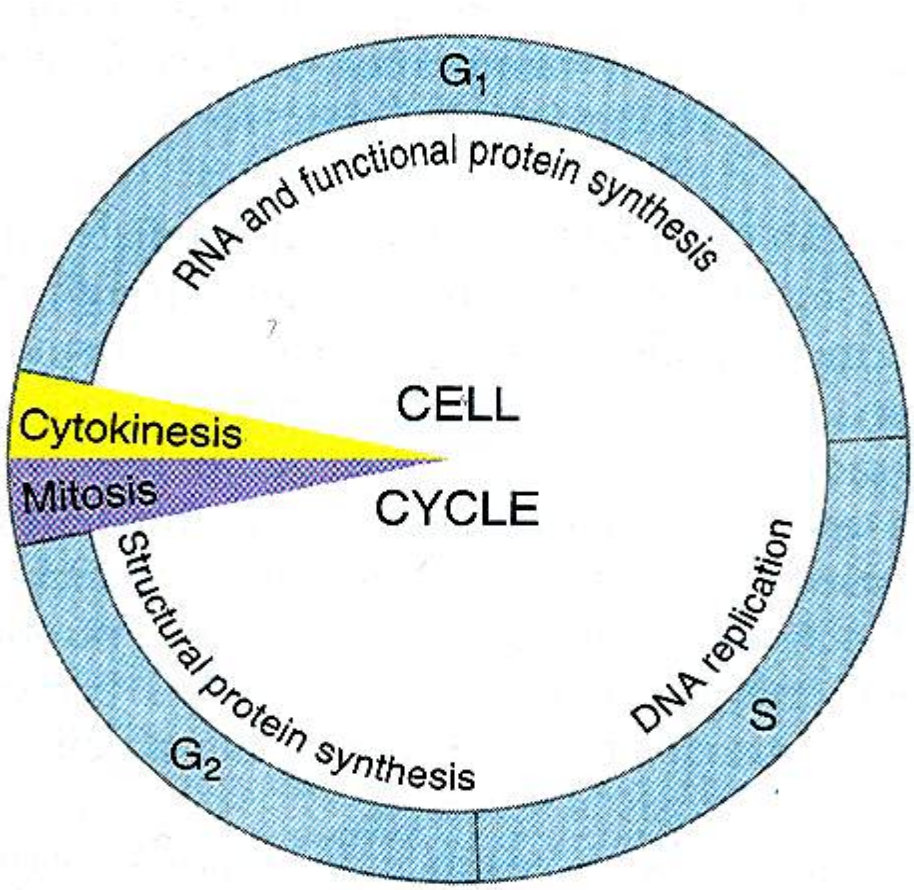
7- استعمال الموجات فوق الصوتية: او يسمى (فحص السونار) حيث يستخدم هذا الجهاز لكشف الحمل عن طريق وضعه على خاصرة البقرة اليمنى وتظهر النتائج على شاشة تلفزيونية، يمكن الحصول على النتائج بوقت مبكر من الحمل كما يمكن الكشف عن وجود اورام او تشوهات في الرحم بهذه الطريقة وتكون النتائج دقيقة.

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الثالثة**

الانقسام الخلوي Cell Division

تخضع الخلية لدورة حياة تتضمن مراحل متعاقبة تمر بها خلال نموها وتضاعفها .ويمكن التعبير عن دورة حياة الخلية بأنها الفترة الزمنية من عمر الخلية الممتدة من انقسام خلوي إلى الانقسام الخلوي التالي الذي يعقبه.

يشكل طور الانقسام النووي (الانقسام الخيطي mitosis) حوالي % 10 فقط من دورة حياة الخلية، بينما يمثل القسم المتبقي ما يسمى بالطور البيني interphase (الفترة الزمنية الممتدة بين انقسامين نوويين متعاقبي) كان يعتقد سابقا أن الطور البيني يشكل مرحلة راحة للخلية لذلك كان يدعى بطور الراحة rest phase حيث لم يلاحظ فيه أي نشاط أو تطورات تطرأ على النواة عند مراقبتها بالمجهر الضوئي.



لكن اكتشافات العلماء بينت بدءاً من عام 1950 أن تضاعف المادة الوراثية (DNA) في الخلية الحية يحدث خلال هذا الطور .كما بينت دراسات مختلفة أن كثيراً من البروتينات والأحماض النووية الضرورية لاستقلاب الخلية بشكل طبيعي مثل النمو والانقسام تحدث أيضا خلال هذا الطور الذي لا يمكن بالتالي تسميته بطور الراحة.

ينقسم الطور البيني إلى ثلاث مراحل :المرحلة التحضيرية، مرحلة تخليق المادة الوراثية، مرحلة تخليق بروتينات المغزل.

. المرحلة التحضيرية G1-Phase :

تعد هذه المرحلة غاية في الأهمية لأجل تضاعف الحمض النووي الريبوزي منقوص الأوكسجين (DNA) إذ يجري خلالها تهيئة وتصنيع المركبات الضرورية لنسخ DNA كتصنيع الرايبوسومات والحمض النووي الريبوزي (RNA) بأشكاله الثلاث(الرايبوزومي rRNA) الناقل tRNA ، المرسال mRNA) إضافة إلى العديد من الأنزيمات.

. مرحلة تخليق المادة الوراثية S-Phase :

يحدث خلال هذه المرحلة تضاعف الـ DNA، إذ يجري خلالها نسخ شريطي (جديلتي) الـ DNA كنسختين متممتين بشكل متوافق تماما مع الشريطين الأصليين . يشكل هذان الشريطان المتممان الكروماتيدين الشقيقين ضمن الصبغي(الكروموسوم) اللذين سينفصلان لاحقا في المرحلة التالية من الانقسام الخيطي.

. مرحلة تخليق بروتينات المغزل G2- Phase :

يجري خلال هذه المرحلة تخليق بروتينات المغزل تحضيراً لانفصال الصبغيات (الكروموسومات) خلال الانقسام الخيطي.

قدمت الدراسات الحديثة نتائج ومعلومات هامة حول الكيفية التي يتم من خلالها تنظيم العمليات المختلفة خلال دورة حياة الخلية .فلقد تبين أن الانتقال من إحدى مراحل دورة حياة الخلية إلى المرحلة التي تليها يتم وفق تنظيم دقيق بوساطة أنزيم يدعى السايكلين الكينازي cyclin-dependent kinases (cdk's) . وقد تبين أن هذا الأنزيم تنشط فقط عند الارتباط إلى وحدة بروتينية تدعى بالسايكلين ، ويجرى تخليق السايكلين بشكل جديد في كل دورة خلوية جديدة.

الكروموسومات المتكثفة:

تتكثف الكروموسومات chromosomes مع بداية الانقسام الخيطي حتى تبدو مرئية باستخدام المجهر الضوئي. يبدو كل كروموسوم مؤلف من شريطين متصلين مع بعضهما، يسمى كل واحد منهما كروماتيدا chromatid . يرتبط الكروماتيدين إلى بعضهما البعض في نقطة محددة تدعى بالمريكز centromere يتألف كل مريكز من بروتينات قرصية الشكل kinetochores تتصل بدورها إلى ألياف دقيقة تمثل ألياف المغزل.

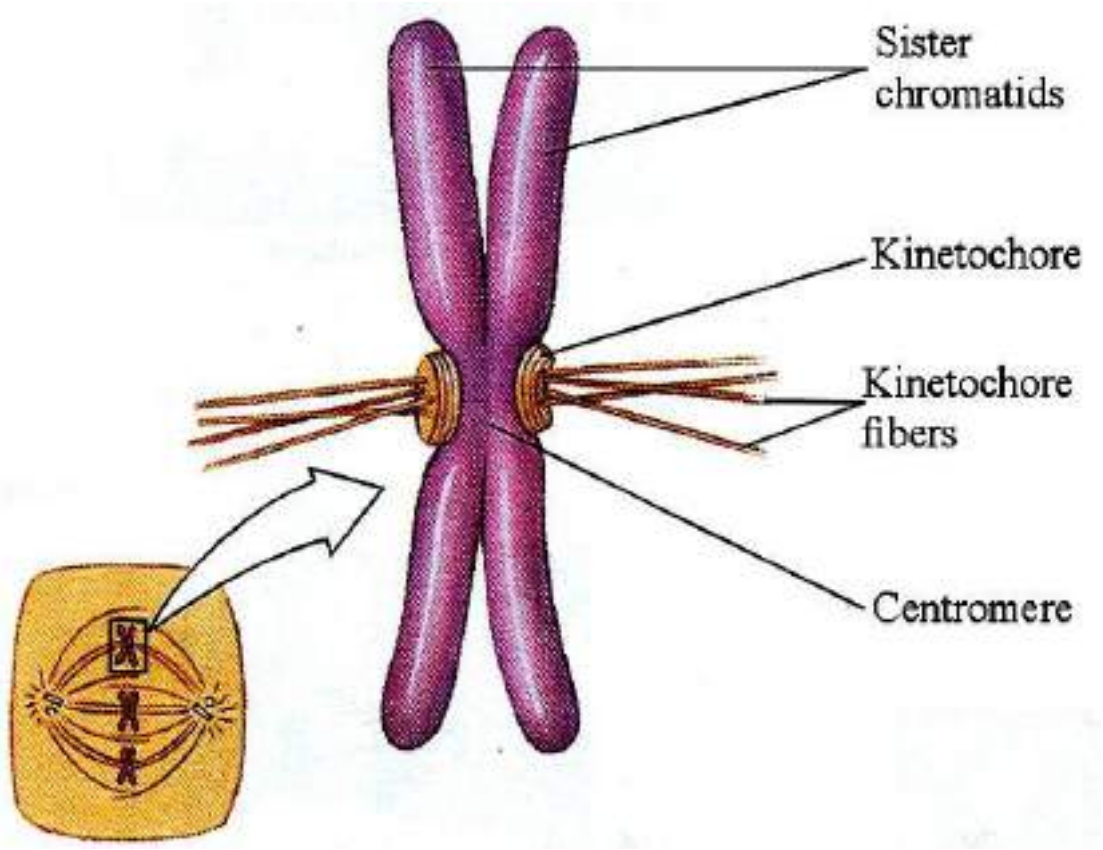
المغزل The spindle :

يبدو المغزل بأبعاده الثلاثية على هيئة كرة تتألف من مجموعتين من الألياف الدقيقة:

الألياف القطبية : تمتد الألياف القطبية من كل من قطبي المغزل إلى المنطقة الوسطى التي تتوضع بين
قطبي المغزل.

ألياف الصفيحات البروتينية : وهي التي تقوم بربط الكروموسومات في منطقة المريكزات إلى ألياف المغزل القطبية.

تكون هاتين المجموعتين من الألياف مسؤولتين عن ربط الكروموسومات إلى ألياف المغزل من جهة، كما أنهما تكونان مسؤولتين عن فصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها البعض أثناء الانقسام الخيطي.



الانقسام الخيطي Mitosis:

تنشأ جميع الخلايا عن طريق انقسام خلايا قديمة موجودة أصلاً .يقدم الانقسام الخيطي الأسس اللازمة لعمليات النمو، للتكاثر بنوعيه الجنسي واللاجنسي، وكذلك لنقل المعلومات الوراثية من جيل إلى جيل.

عندما تنقسم الخلية تحصل كل من الخليتين البنتين الناتجتين نسخة من كل من كروموسومات النواة . وتحتوي الخلية الأم على عدد من العضيات الخلوية المختلفة، لذا فإنه بعد الانقسام تحصل أيضا كل من الخلايا البنات على عدد من هذه العضيات بشكل متساو فيما بينها .ولكي تجري جميع هذه العمليات وفق مجموعة من التفاعلات المتسلسلة فإنه يحدث انقسام خيطي للخلية يعقبه انقسام سيتوبلازمي cytokinesis بعد الانقسام السيتوبلازمي تحصل كل خلية جديدة على نواة ونسخة كاملة من كروموسومات الخلية الأم إضافة إلى نصف عدد العضيات التي كانت موجودة لدى الخلية الأم.

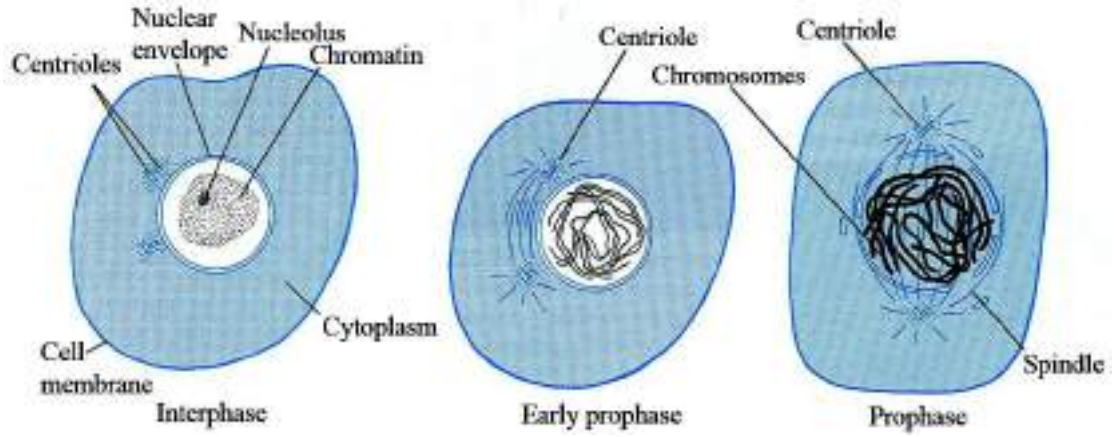
يمثل الانقسام الخيطي وسيلة من أجل نقل الكروموسومات إلى الخلايا الجديدة .إلا أن إمكانية الخلايا من إنجاز هذا الانقسام تتعلق بحالة الكروموسومات في الخلية الأم إضافة إلى مدى السرعة في تشكل ألياف المغزل.

أطوار الإنقسام الخيطي:

يتضمن الانقسام الخيطي أربعة أطوار، وهي :الطور التمهيدي، الطور الاستوائي، الطور الانفصالي، والطور النهائي.

1. **الطور التمهيدي Prophase:** وهو أطول أطوار الانقسام الخيطي .ويأخذ عادة نصف الفترة الزمنية المخصصة للانقسام الخيطي خلال دورة حياة الخلية.

لايمكن خلال الطور البيني ملاحظة إلا القليل من المكونات ضمن النواة .ولكن مع بدء الطور التحضيري للانقسام الخلوي تبدأ المادة الوراثية بالتكثف بشكل كبير بحيث يمكن للمرء رؤية الكروموسومات حتى باستخدام المجهر الضوئي.



يبدو كل كروموسوم مؤلفا من كروماتيدين مضغوطين إلى بعضهما بشكل طولاني ومرتبطين ببعضهما بواسطة المريكز.

يظهر زوج من الجسيمات المركزية centrioles في الخلية الحيوانية على إحدى حافتي النواة إلى الخارج من الغشاء النووي، بينما لا يمكن ملاحظة هذه الجسيمات المركزية في الخلايا النباتية.

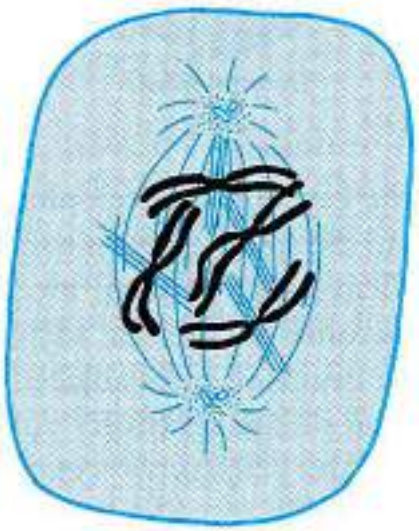
يتم خلال الطور التمهيدي انتقال زوج الجسيمات المركزية بشكل متعاكس إلى قطبي الخلية(كل جسيم مركزي في اتجاه إلى أحد قطبي الخلية) تتشكل في هذه المرحلة بين قطبي الخلية خيوط المغزل التي تأخذ شكل كرة قدم.

يلاحظ أيضا اختفاء النويات من النواة، وكذلك انحلال الغشاء النووي مع استمرار الكروموسومات بالتكثف والثخانة.

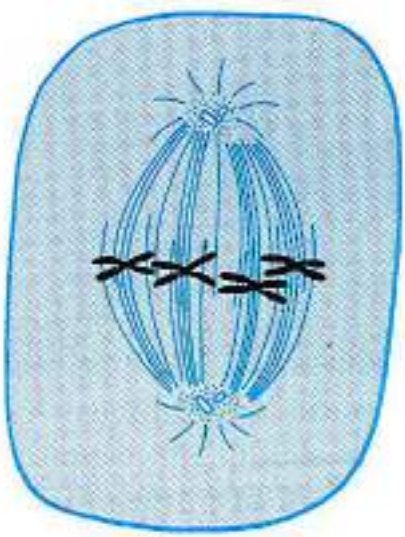
مع اقتراب الطور التمهيدي من نهايته يلاحظ أن ألياف المغزل(الألياف القطبية)قد أتمت تشكلها، وكذلك ألياف الصفيحات البروتينية، وتبدو الكروموسومات مرتبطة إلى المغزل بشكل وثيق.

2- الطور الاستوائي **Metaphase:**

تبدو خلال هذا الطور الصبغيات وقد ارتبطت بواسطة مريكزاتها إلى ألياف المغزل .وتترتب الصبغيات مع اقتراب هذا الطور من نهايته في المنطقة الوسطى من المغزل(خط استواء كرة المغزل)ضمن الخلية التي لم امتزجت محتويات نواتها مع السيتوبلاسم.



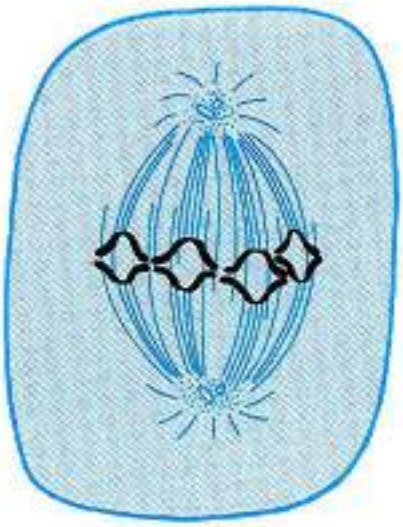
Early metaphase



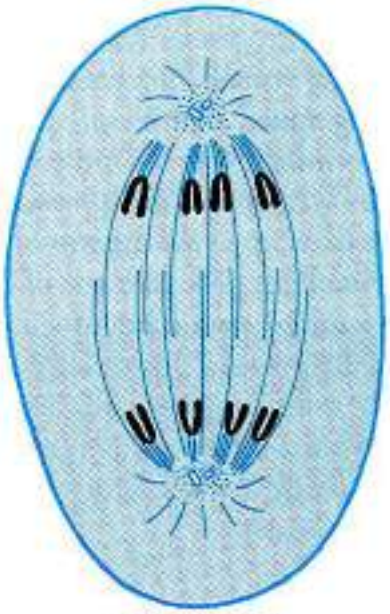
Metaphase

3- الطور الانفصالي **Anaphase:**

يلاحظ مع بداية هذا الطور تباعد وانشطار المريكزات ضمن كل صبغي مما يؤدي بالنتيجة إلى انفصال الصبغيات(كروموزومات)إلى صبيغيات(كروماتيدات .)تبدأ الصبيغيات في كل زوج بالتباعد عن بعضها بحيث يتجه كل صبيغي(كروماتيد) متباعداً عن شقيقه باتجاه أحد قطبي الخلية، ليتحول لاحقا كل صبيغي مرة ثانية إلى صبغي كامل مع وصوله إلى محطته النهائية وهي قطب الخلية.
لقد تبين أن الصبغيات الجديدة تنتقل إلى أحد قطبي الخلية عن طريق تحرك مريكزاتها أولاً ثم يعقبها الأذرع التي تنجر خلفها.



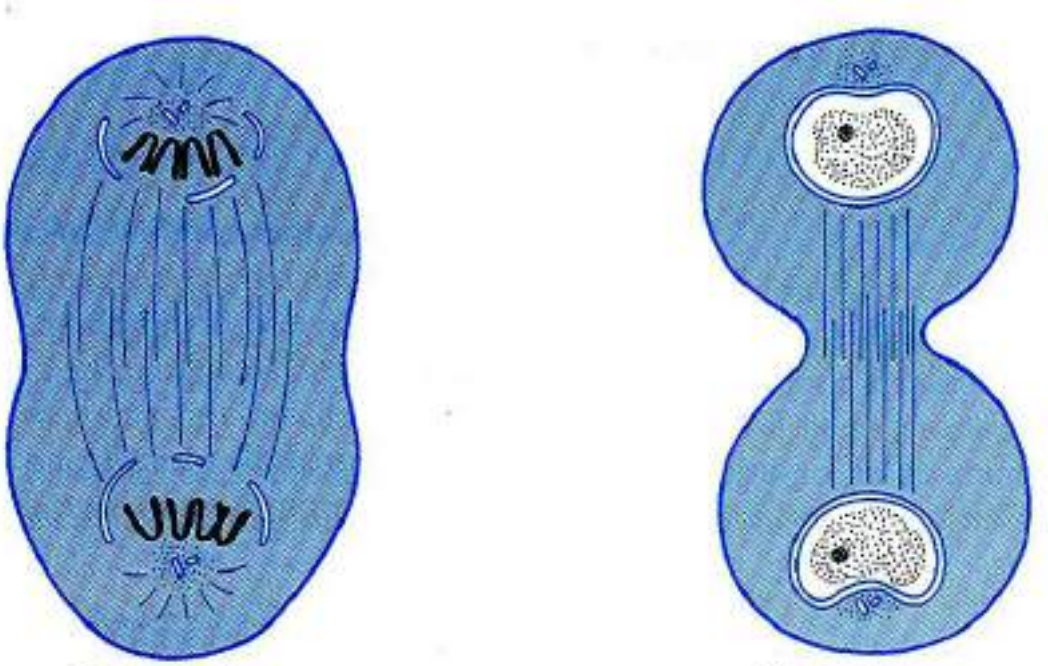
Early anaphase



Late anaphase

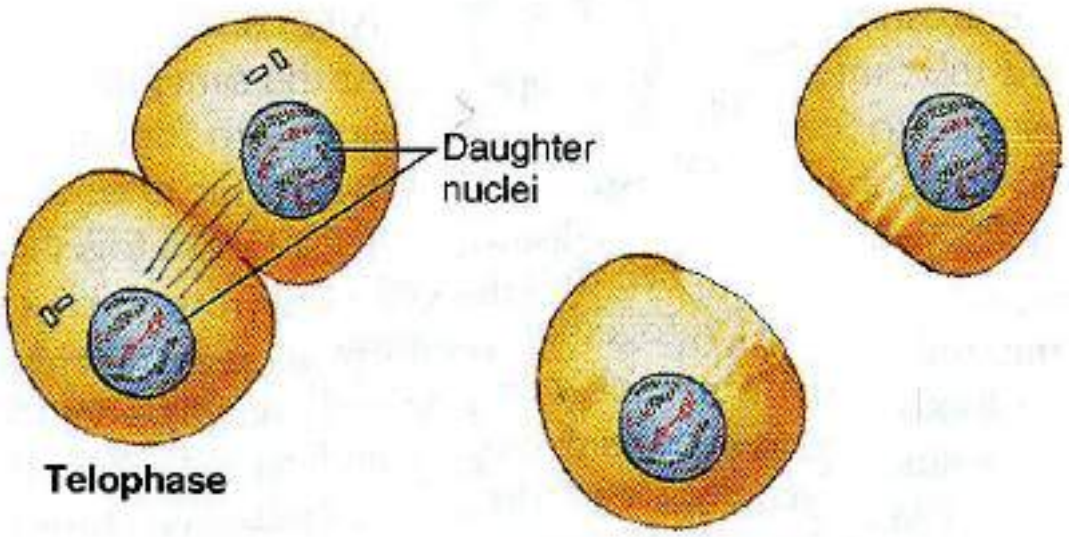
4- الطور النهائي **Telophase:**

تكون الصبغيات مع بداية الطور النهائي قد وصلت إلى قطبي الخلية، ليبدأ عندها المغزل بالاختفاء تدريجيا عن طريق انحلال أليافه .يبدأ خلال هذا الطور الغشاء النووي بالظهور من جديد حول مجموعتي الصبغيات في كلا قطبي الخلية.
وتبدأ الصبغيات في هذا الطور بالاختفاء والتحلل متحولة إلى مادة نووية منحلة .كما يلاحظ أيضا البدء في تكون النويات التي تبدأ بالظهور ضمن كل من النوى الجديدة المتشكلة.



4- الانقسام السايتوبلازمي **Cytokinesis:**

يعقب الانقسام السيتوبلاسمي عادة الانقسام الخيطي للنواة، إلا انه يمكن أن يحدث بشكل مترافق معه .تبدأ الظواهر المرئية للانسام السيتوبلاسمي بالتجلي خلال الطور النهائي من أطوار الانقسام الخيطي .يكون من نواتج هذا الانقسام السيتوبلاسمي انقسام الخلية وانشطارها إلى جزئين متساويين تقريباً. يبدأ الانشطار السيتوبلاسمي دائما في المنطقة الوسطى من المغزل التي يتم فيها تداخل الألياف القطبية للمغزل مع بعضها البعض.
يظهر في المراحل النهائية للانقسام النووي(الانقسام الخيطي)ثلم سطحي في منتصف الخلية، ليبدأ هذا الثلم بالتعمق أكثر فأكثر ليقطع الغشاء السيتوبلاسمي وليشطر السيتوبلاسم، ثم يلتحم طرفي الغشاء لتنفصل الخلية الأم إلى خليتين جديدتين.



5- الانقسام الخلوي الاختزالي **Meiosis** :

تترتب الصبغيات في الخلايا الجسمية على شكل أزواج، ويحتوي شفعي الصبغيات في الخلايا الجسمية على نفس المورثات التي تشفر صفات محددة في الكائن الحي، كما أنهما يكونان في العادة وليس دائما متساويين في الطول والحجم.

يدعى كل زوج صبغي بالصبغيين القرينين Homologous chromosomes أو الصبغيين المتشابهين. ويدعى كل صبغي ضمن الزوج الواحد بالصبغي القرين .يأتي أحد الصبغيين القرينين من خلية أبوية والصبغي الأخر من خلية أم.

يحدث في الانقسام الاختزالي(المنصف)تفريق بين أزواج الصبغيات القرينة، إذ يذهب كل صبغي مبتعداً عن قرينه إلى خلية مستقلة .ولأجل أن يتم إنجاز الانقسام المنصف يجري في البدء تضاعف المادة الوراثية ضمن الخلية ليعقب ذلك انقسامين خلويين.

يحدث الانقسام الاختزالي أثناء تشكل الخلايا الجنسية فقط أثناء تشكل الأعراس (الأمشاج)، وتكون نتيجته تشكل أربع خلايا بنات، تحتوي كل منها على مجموعة من الأزواج الصبغية.

تكون الصيغة الصبغية لخلايا الأعراس أحادية (1n) أي أن كل صبغي يكون وحيداً لايوجد له قرين. عندما تلتقي الأعراس الذكرية والأنثوية ويحدث الإخصاب تساهم كل عروس بمجموع صبغياتها في الخلية الجديدة المتكونة التي تدعى بالبيضة الملقحة Zygote التي تحتوي على نسختين أو مجموعتين من الصبغيات. وبالتالي تكون هذه البيضة الملقحة ثنائية الصيغة الصبغية (2 n) .

تكون البيضة الملقحة في جسم الإنسان وجميع خلاياه الجسمية ثنائية الصيغة الصبغية .تحتوي الخلية الجسمية على 46 صبغياً، أو زوجين من كل صبغي، إي أن كل خلية تحتوي على نسختين من كل مورثة مسؤولة عن صفة معينة، إذ تكون كل مورثة(نسخة)محمولة على أحد الصبغيين القرينين.

تحتوي الخلية العروسية التي تنشأ من خلية جسمية على 23 صبغيا أي أن الانقسام الاختزالي قام باختزال عدد الصبغيات إلى النصف لذا يدعى أيضا بالانقسام المنصف.

مراحل الانقسام الاختزالي:

يتألف الانقسام الاختزالي من انقسامين نوويين متعاقبين، يُشار لهما باسم الانقسام الاختزالي الأول
miosis I والانقسام الاختزالي الثاني
miosis II. تنفصل الصبغيات
(الكروموزومات)القرينة عن بعضها خلال الانقسام الاختزالي الاول بينما تنفصل الصبيغيات (الكروماتيدات) ضمن الصبغي الواحد عن بعضها خلال الانقسام الاختزالي الثاني .

1- الانقسام الاختزالي الاول :

يبدأ الإعداد للانقسام الاختزالي مبكراً خلال الطور البيني من دورة حياة الخلية، حيث يجري في البدء نسخ الصبغيات، إذ يبدو كل صبغي مؤلفا من صبيغيين قرينين مرتبطين ببعضهما بواسطة المريكز .

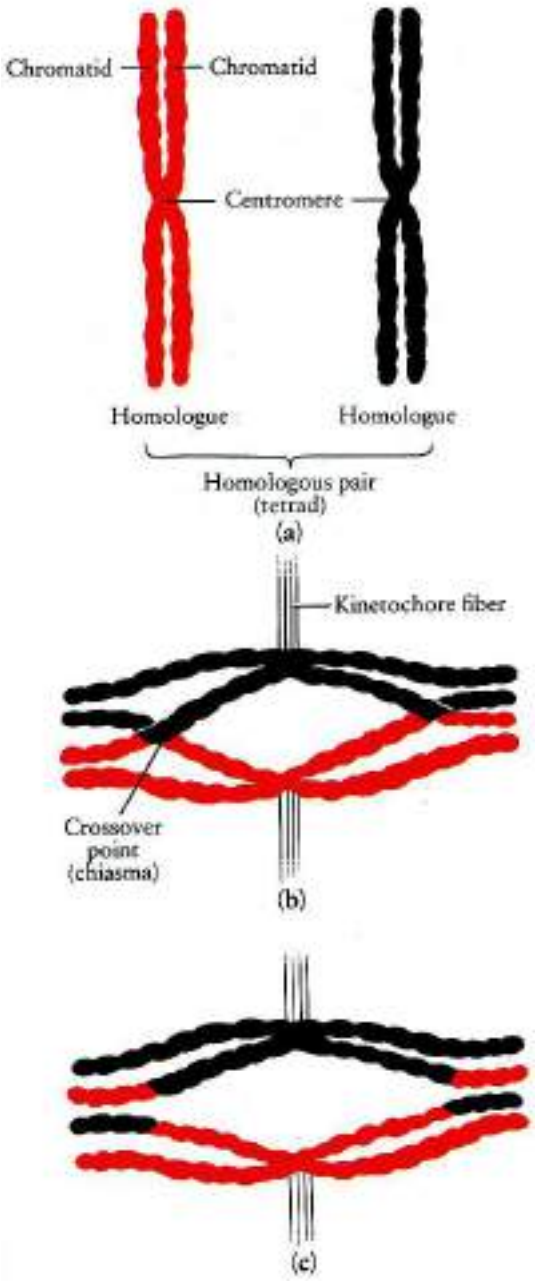
يتضمن الانقسام الاختزالي الأول عدة أطوار هي :

الطور التمهيدي الطور الاستوائي، الطور الانفصالي، والطور النهائي، ويشار إليها دوما تعبيراً عن انتمائها جميعا إلى (I) مقرونة بالرمز الانقسام الاختزالي الأول.

. الطور التمهيدي 1 :

تتكثف المادة النووية خلال هذا الطور حتى تصبح مرئية، وتتجمع الصبغيات القرينة في أزواج، وتحدث فيما بينها عملية تشابك Synapsis بما أن كل صبغي يتكون أصلاً من صبيغيين، فإنه يلاحظ مشاركة أربعة صبيغيات(كروماتيدات) في عملية التشابك، لذلك تدعى هذه الصبغيات المتشابكة الرباعية Tetrad. تحدث في مرحلة تشابك الصبغيات عملية حيوية غاية في الأهمية تحدد لاحقا الهوية الوراثية للصبغيات . وهي عملية العبور crossing over. يجري خلال العبور تبادل قطع من الصبغيات القرينة فيما بينها، وتكون النتيجة أن كل من الصبيغيات الشقيقة (الكروماتيدات) ضمن الصبغي الواحد (الكرموسوم) لم يعد يحوي نفس المادة الوراثية قبل عملية التشابك . أي أن الصبغي الأبوي أصبح الآن يحتوي قطعا من الصبغي الأم ، والعكس صحيح .

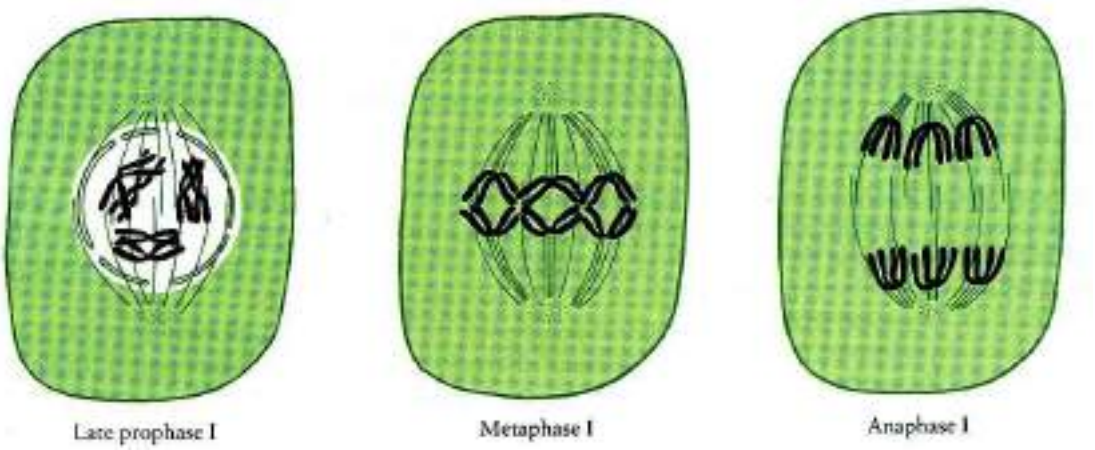
الانقسام الاختزالي الاول ، بينما تنفصل
-1



لذا تعد عملية العبور هامة كونه يجري من خلالها مزج المادة الوراثية من الأبوين في خلايا الابناء .

تبدأ الصبغيات القرينة بالابتعاد عن بعضها مع بدء الطور التمهيدي لكنها تبقى متشابكة فيما بينها حتى نهاية هذا الطور، وتبدأ خيوط المغزل بالظهور ممتدة بين قطبي الخلية .يختفي مع نهاية هذا الطور الغشاء النووي، وتصبح النواة غير مرئية.

. **الطور الاستوائي I:** تترتب الصبغيات في هذا الطور في منتصف الخلية، وتظهر الجسيمات المركزية في كل من قطبي الخلية.



. الطور الانفصالي 1 :

تنفصل خلال هذا الطور الصبغيات التي يتألف كل منها من صبيغيين (كروماتيدين)، وينسحب كل صبغي منفصل عن طريق ارتباطه بألياف المغزل إلى أحد طرفي الخلية .وهكذا نلاحظ أنه وعلى خلاف الانقسام الخيطي (الميتوزي) يتم هنا انفصال كل صبغي(كروموزوم)عن قرينه وليس كل صبيغي(كروماتيد)عن شقيقه.

. الطور النهائي 1 :

خلال هذا الطور تكون الصبغيات المنفردة قد وصلت إلى قطبي الخلية . وتمثل كل مجموعة صبغية في أحد قطبي الخلية نصف عدد الصبغيات في الخلية الأم .تبدأ الصبغيات بالذوبان والاختفاء، ويبدأ في هذا الطور الغشاء النووي بالتشكل حول كل مجموعة صبغية، وربما يعقبه في بعض أنواع الخلايا انقسام سيتوبلازمي.

2- **الانقسام الاختزالي الثاني:**

لايتوقف الانقسام الاختزالي عند النقطة التي ذكرت أعلاه، بالرغم من أنه يمكن القول أنه قد تشكلت نواتين تحتوي كل منها ظاهريا على نصف عدد الصبغيات في الخلية الأم، ولكن كل واحدة منها تحوي عمليا ضعف كمية المادة الوراثية؟ .!لأن كل صبغي بقي مؤلفا من صبيغيين،(كل صبيغي يمكن له عمليا أن يتضاعف ليعطي صبغي كامل كما أسلفنا في الانقسام الخيطي.)

. الطور التمهيدي II:

يتابع الانقسام الاختزالي الثاني بدءً من الطور النهائي 1 مباشرة إلى الطور التمهيدي II . تقوم الصبغيات في البداية بالتكثف من جديد ليظهر كل منها على

هيئة صبغي مؤلف من صبيغيين يرتبطان ببعضهما بواسطة المريكز .يختفي خلال هذا الطور الغشاء النووي، وتبدأ الألياف المغزلية بالتشكل.

. **الطور الاستوائي II:**

تترتب في هذا الطور الصبغيات في خط استواء الخلية مرتبطة إلى خيوط المغزل القطبية التي يمتد كل منها من أحد قطبي الخلية حتى منتصفها.

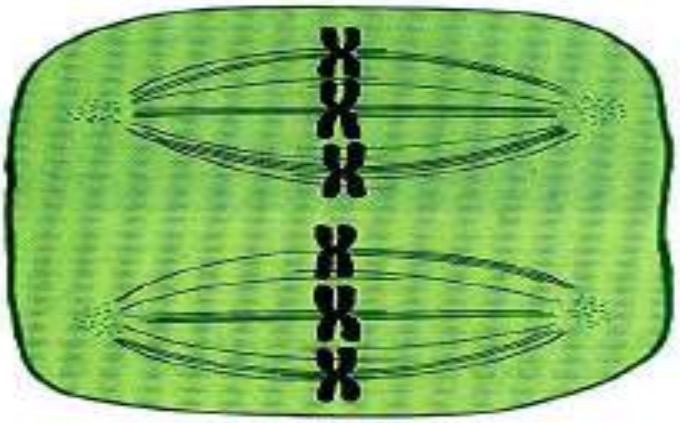
. **الطور الانفصالي II:**

تنفصل خلال هذا الطور الصبيغيات الشقيقة ضمن كل صبغي عن بعضها، ويتجه كل صبيغي بشكل معاكس للآخر باتجاه أحد قطبي الخلية، وخلال ذلك يصبح كل صبيغي صبغيا كاملاً.

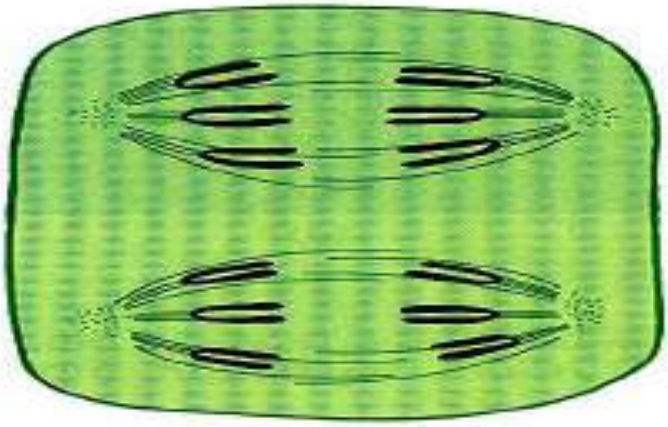
. **الطور النهائي II:**

تكون الصبغيات خلال هذا الطور قد وصلت إلى قطبي الخلية، لتبدأ ألياف المغزل بالتحلل، وليبدأ الغشاء النووي بالتشكل حول مجموعتي الصبغيات في كل قطب خلوي .ليتشكل معنا بالنتيجة أربع نوى، تحوي كل منها على نصف عدد الصبغيات مقارنة بنواة الخلية الأم.

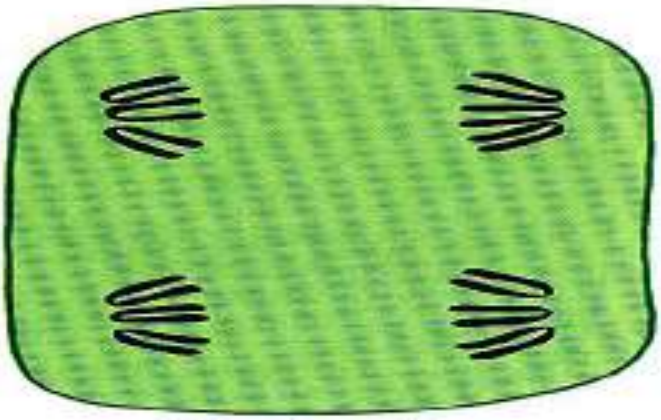
يبدأ الانقسام السيتوبلاسمي بعد نهاية الانقسام الاختزالي .وهكذا يمكن القول أنه بانتهاء الانقسام الاختزالي نكون قد حصلنا على ضعفي عدد الخلايا الأم، أي أننا لو افترضنا أننا بدأنا هذا الانقسام بخلية واحدة تحوي ثلاثة أزواج صبغية فإننا نكون قد انتهينا بأربع خلايا تحوي كل منها ثلاثة صبغيات وليس أزواج.



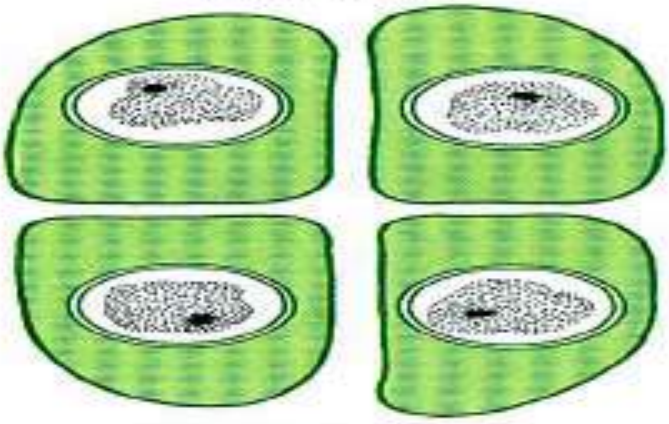
Metaphase II



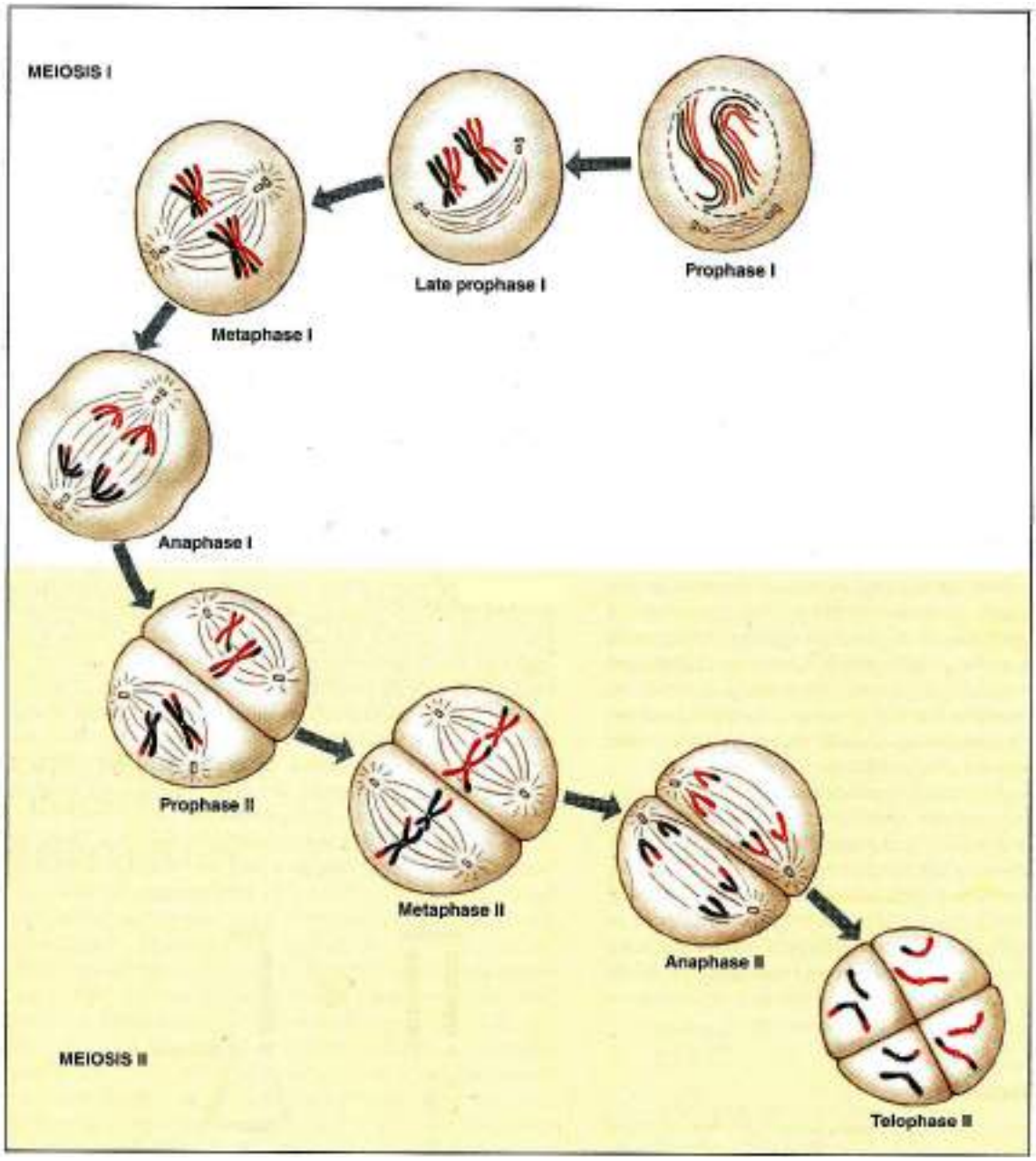
Anaphase II



Telophase II



Four haploid cells


MEIOSIS I
Prophase I
Late prophase I
Metaphase I
Anaphase I
Prophase II
Metaphase II
Anaphase II
Telophase II
MEIOSIS II

التقنيات الحديثة في تناسل الحيوانات المزرعية

يعتبر التناسل هو الاساس لاحداث اي تطور او تحسين في الكفاءة الانتاجية للحيوانات الزراعية . وقد حدث في منتصف القرن الماضي تقدم كبير في ادارة التناسل نتج عنه وجود مجموعة من التقنيات الحديثة هدفت في مجموعها الى تحسين الكفائة التناسلية والانتاجية لحيوانات المزرعة . وقد بدأت هذه التقنيات باستخدام التلقيح الاصطناعي كمرادف للتلقيح الطبيعي والذي تطور بدوره بشكل كبير حتى امكن الان التلقيح بحيوانات منوية معلومة الجنس لانتاج قطعان الحليب أو انتاج اللحم حسب رغبة المربي . ويعتبر التلقيح الاصطناع هو الاقدم والاكثر انتشارا والاسرع تطورا من بين التقنيات الحديثة المستخدمة .

ثم تبع ذلك تطوير مجموعة اخرى من التقنيات الحديثة والتي ساهمت بدرجة كبيرة في وجود اجيال من قطعان الحيوانات المحسنة وراثيا ذات الصفات الانتاجية العالية ، منها نقل الاجنة حيث يتم الان على مستوى العالم نقل اكثر من نصف مليون جنين سنويا من امهات ابقار محسنة وراثيا الى امهات اقل في الصفات الوراثية بغية زيادة اعداد الحيوانات المنسبة وراثيا في زمن عمري قصير . كما يمكن حفظ الاجنة المتحصل عليها لفترات زمنية طويلة .

ويعتبر الاخصاب المعملي من التقنيات الحديثة البديلة والمنافسة لنقل الاجنة حيث يصل معدل انتاج الاجنة معمليا الى 15 ٪ من مجموع الاجنة المنتجة في الابقار .

ويعد الاستنساخ من التقنيات الحديثة المكلفة في الوقت الحالي الا انه يمكن تطبيقة لاغراض بحثية او عند اصبات او اعاقات جنسية لحيوان ذي قيمة وراثية .

وقد تم مند عام 1970 تطوير العديد من برامج تنظيم الشياع بغية توفير الوقت والجهد في اكتشاف علامات السبق وكذا للاستخدام الامثل لبرامج التلقيح الاصطناعي خاصة في القطعان ذات الاعداد الكبيرة .

وتستخدم الامواج فوق الصوتية الان على نطاق واسع لتقييم الجهاز التناسلي في الدكور والاناث ولتشخيص الحمل بدرجة عالية من الدقة .

كما تستخدم مناظير البطن لاجراء عمليات التلقيح الاصطناعي ونقل الاجنة خاصة لحيوانات المزرعة الصغيرة ، واجراء بعض العمليات التناسلية المتخصصة مثل استئصال المبايض واستئصال الخصية المحتبسة .

وفي ما يلي شرح لهده التقنيات الحديثة في التناسل :

1- تقنية تزامن الشياع : يقصد به التحكم في دورة الشبق في قطيع من الحيوانات بحيث يحدث الشياع في جميع الحيوانات في وقت متقارب ، وهذه التقنية مهمة للاتي :

- توفير الوقت والجهد
- تعميم التلقيح الاصطناعي
- تسويق الانتاج (الحليب)
- برامج التسمين
- نقل الاجنة

طرق تزامن الشياع

اولا : التزامن باستخدام البروجيسترون : بني استخدام هرمون البروجيسترون على اساس نظرية رد الفعل Rebound effect حيث ان وجود البروجيسترون طوال فترة العلاج يكبح تحت المهاد والنخامية ، وتنشأ

حالة شبه السكون الودقي فأذا ما ازيل سبب الكبح فان افرازات الغدة النخامية وتحت المهاد تنطلق . ويعتبر البروجيسترون بطرقه المختلفة هو الوسيلة الاكثر استخداما لانها لا تحتاج الى وجود الجسم الاصفر ، لذا يمكن استخدامها في الابقار النشطة Cyclic والغير نشطة تناسليا non-cyclic .

طرق استخدام البروجيسترون :

1- التغذية بالبروجيسترون ــ تتم التغذية باحد المركبات التالية :
- اسيتون البرجيسترون المثيلي : 120 ـــ 180 ملغم / يوم لمدة 18 يوم .
- استيوكسي البروجيسترون الاخضر ثنائي الماء : 10 ملجم / يوم لمدة 18 يوم
- خلات المنجيسترول : 1 ملغم / يوم لمدة 18 يوم

بعد الانتهاء من التغذية تبدأ علامات الشبق في الظهور من 2 ــ 3 ايام بعد العلاج

2- استخدام اداة تحرير البوجيسترون PRID

وهي عبارة عن شريحة حلزونية مغطاة بالسيلكون وتحتو على 1.55 جم من البروجيسترون ، كما تحتوي على كبسولة بها 10 ملغم بنزوات الاستراديول بهدف نكوص الجسم الاصفر ان كان موجودا. تثبت في مهبل الحيوان وتترك لمدة 12 يوم ، اذ يؤدي وجود الاداة الى تحرير البرجيسترون وامتصاصه عن طريق المهبل مؤديا الى حالة السكون الودقي . ويؤدي سحب الاداة الى ظهور الشبق بعد 2 ــ 3 يوم بعد العلاج .

كما في الشكل (1)

3- استخدام محرر العقار الداخلي CIDR (Control inter drug release)

عبارة عن مادة بلاستيكية على هيئة حرف Y وذيل الاداة مربوط برباط لسحبها . وتكون الاداة مشبعة بالبروجيسترون 1.38 غم (شكل 2) يتح ادخال الاداة بواسطة محقن خاص وتترك بالمهبل لمدة 12 يوم ، وبعد السحب يدخل الحيوان في طور الشبق خلال 2 ــ 3 يوم .

4- زرع البرجيسترون Progestron implant

تستخدم انبوبة بلاستيكية بها بروجيسترون مخلق 3 ملغم نورجيستومت تزرع تحت الجلد باستخدام اداة خاصة (شكل 3) وتزال بعد 9 ـــ10 ايام ، ويلقح الحيوان بعد 48 ـــ 56 ساعة من ازالة الاداة .

ثانيا : التزامن باستخدام البروستوكلاندين Prostoglandine

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الرابعة عشر**

التلقيح الصناعي في الحيوانات المجترة Artificial insemination

يعد التلقيح الاصطناعي أسلوباً تقنياً تناسلياً يحقق إمكانية رفع الانتاجية التناسلية للذكور المتميزة وراثياً مما يؤدي إلى رفع الكفاءة الانتاجية للقطيع. بشكل عام وذلك عن طريق تسريع عملية التقدم التربوي من خلال نشر التراكيب الوراثية المرغوبة للذكور الناتجة عن أمهات متميزة إنتاجياً.

ورغم الفوائد العديدة لهذه التقانة والتي تتجلى في النقاط التالية:

* رفع معدل التحسين الوراثي في القطعان.

* إمكانية تنفيذ التلقيح الموجهة وتوجيه نقل التراكيب الوراثية حسب الرغبة.

* إمكانية تنفيذ عمليات الخلط التربوي دون الحاجة لرعاية ذكور في القطيع أو نقلها عبر الحدود.

* تخفيض عدد الذكور المحتفظ بها في القطيع.

* إمكانية حفظ السائل المنوي بالتجميد ولفترات طويلة.

* إمكانية تنفيذ برامج خاصة في إدارة القطيع تهدف إلى توقيت الشياع خلال فترات محدود.

* التقليل من فرص حدوث امراض تناسلية.

* إمكانية تنفيذ الاختبار بالتناسل خلال فترة قصيرة نسبياً.

* إمكانية تنفيذ بعض الطرائق الهادفة إلى تحديد الجنس.

فإن استخدام التلقيح الاصطناعي في قطعان الأغنام ما زال محدود الانتشار وذلك بسبب انخفاض معدل الاخصاب بنسبة واضحة عند تجميد السائل المنوي وسبب احتياج هذه التقانة إلى فنيين متخصصين لتنفيذها. أضف إلى ذلك فإن تكاليف رعاية الذكور في قطيع الأغنام لا تعد مرتفعة جداً، كما لا توجد دراسات اقتصادية واضحة تبين مدى الربح (او الخسارة) الذي يمكن تحقيقه من خلال تنفيذ هذه التقانة. من جهة ثانية فإن الاستخدام غير الفني لعملية التلقيح الاصطناعي قد يؤدي إلى رفع درجة القرابة في القطيع والاقتراب من التربية الداخلية الضيقة.

طرائق تنظيم عملية التلقيح الاصطناعي

1- التنظيم المكاني أو المزرعي:

تتواجد ذكور التلقيح الاصطناعي في المزرعة نفسها التي تتواجد فيها الإناث ويتم في هذه النظام جمع السائل المنوي ومعاينته وتمديده وينفذ التلقيح الاصطناعي بالشكل الطازج من قبل الكادر الذي يعمل في المنشأة.

2- التنظيم القطاعي

توجد محطة تلقيح اصطناعي في كل منطقة أو محافظة تنتشر فيها رعاية الأغنام وتخصص هذه المحطة أو المركز لرعاية ذكور التلقيح الاصطناعي وتنفيذ عمليات جمع السائل المنوي ومعاينته وتمديده وحفظه، بينما تنتشر محطات رعاية الإناث في المنطقة المحيطة بمركز التلقيح الاصطناعي بحيث لا تزيد فترات السفر بينهم عن 4-5 ساعات. إن الشرط الرئيسي لإنشاء مثل هذا النظام هو وجود طريقة صالحة لحفظ السائل المنوي لمدة قصيرة (8-12) ساعة ووجود وسائل مواصلات عامة يمكنها نقل السائل المنوي المحفوظ في حافظات خاصة ينقل ضمنها من مركز التلقيح الاصطناعي إلى مزارع رعاية الإناث.

3- التنظيم المركزي

توجد محطة تلقيح اصطناعي واحدة تغطي حاجة قطعان البلد كاملة، ولا يمكن تطبيق هذا النظام إلا في البلدان الصغيرة أو عند توفر إمكانية جيدة لحفظ السائل المنوي للذكور بالتجميد مع الحصول على معدلات إخصاب جيدة بعد إزالة التجميد.

طرائق جمع وتمديد السائل المنوي

يجمع السائل المنوي من ذكور المجترات الصغيرة بطريقتين، طريقة المهبل الاصطناعي وطريقة التنبيه الكهربائي. وقد منع استخدام الطريقة الأخيرة في مجموعة الدول الأوروبية نظراً لكونها تعرض الحيوان لنوع من التعذيب، إضافة إلى ذلك فإن نوعية السائل المنوي الناتجة عنها تكون أقل جودة من ذلك الناتج عن طريق الجمع بالمهبل الاصطناعي.

أما تمديد السائل المنوي فيتم بطرائق عدة فقط تستخدم محاليل تمديد جاهزة او يتم تحضير الممدات في المختبر مباشرة قبل التمديد، ويعد الحليب مسحوب الدسم من أكثر الممدات استخداماً لتمديد السائل المنوي لذكور المجترات الصغيرة.

يمكن حفظ السائل المنوي لفترة قصيرة بحيث يستخدم بالشكل الطازج ويكون معدل الإخصاب بهذه الطريقة أقل بقليل من معدلات الإخصاب بطريقة التلقيح الطبيعي، كما يمكن حفظ السائل المنوي بالتجميد لاستخدامه بعد فترة طويلة من جمعة لكن معدل الإخصاب يتوقف في هذه الحالة على طريقة تنفيذ التلقيح الاصطناعي، وهو يتراوح تبعاً لذلك بين 25-50% .

ويوجد ثلاث طرائق لتنفيذ التلقيح الاصطناعي في المجترات الصغيرة، وهي:

تلقيح اصطناعي لأغنام العواس بالسائل المنوي الطازج

- التلقيح في المهبل

يتطلب كمية كبيرة نسبياً من السائل المنوي وتركيز عال نسبياً من الحيوانات المنوية في الجرعة الواحدة.

2- التلقيح في عنق الرحم

يتطلب وجود أداة مناسبة للتلقيح (مسدس تلقيح) تسمح بعبور القشة الحاوية على السائل المنوي الممدد إلى داخل عنق الرحم ليتم إيداع السائل المنوي هناك، وتحقق هذه الطريقة نسبة جيدة للإخصاب عند استخدام السائل المنوي الطازج.

مهبل صناعي ونموذجين لمسدس تلقيح اصطناعي للأغنام والماعز

3- التلقيح في قرن الرحم

يتطلب توفر الأدوات اللازمة وغرفة مجهزة لتنفيذ هذه العملية الجراحية البسيطة، التي يمكن ان تتم عن طريقة شق البطن Laparatomy أو عن طريق تنظير جوف البطن Laparaskopy ويمكن بهذه الطريقة أن يصل معدل الإخصاب حتى 50% أو يزيد عن ذلك بقليل عند استخدام السائل المنوي المجمد مخفض التركيز.

اخطار التلقيح الصناعي :

يؤدي استخدام سوائل منوية مجموعة من ذكور غير مختبرة وراثياً إلى نشر مورثات رديئة على نطاق واسع، ويؤدي ذلك إلى خفض المستويات الإنتاجية في القطعان أو إلى ظهور آثار مورثات ضارة أو مميتة فيها .ومن ناحية أخرى، فإن التهاون في تطبيق برامج صحية صارمة يمكن أن يؤدي إلى نشر أمراض تناسلية عديدة في الإناث الملقحة اصطناعياً .

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة العاشرة والحادية عشر**

التناسل في الحيوانات الحقلية :

تعتبر الكفاءة التناسلية مهمة جدا في تربية الاغنام والماعز والابقار فهي الاساس الذي يعتمد علية أنتاج اللحم وهي صفة مرغوبة جدًا ومهمة في أنتاج الحليب والصوف وبصورة عامة تعد المجترات الصغيرة الأغنام والماعز من الحيوانات ذات الكفاءة المرتفعة لان (ولادة التوائم) الولادة التوأمية شائعة في أغلب السلالات.

قياس الكفاءة التناسلية في الحيوانات :

توجدعدة طرق لقياس الكفاءة التناسلية منها: (معاييرقياس الكفاءة التناسلية)

1ـ نسبة الخصوبة:Fertility يقصد بها النسبة المئوية لعدد الآناث الوالدة الى العدد الكلي للاناث المقدمة للذكور خلال موسم التسفيد.

$$\text{نسبة الخصوبة \%} = \frac{\text{عدد الاناث الوالدة}}{\text{العدد الكلي للاناث المقدمة للذكور}} \times 100$$

2ـ نسبة الاخصابFertilization rate: هي النسبة المئوية لعدد الاناث الوالدة والمجهضة الى العدد لكلي للاناث المقدمة للذكور خلال موسم التسفيد.

$$\text{نسبة الاخصاب \%} = \frac{\text{عدد الاناث الوالدة + عدد الاناث المجهضة}}{\text{العدد الكلي للاناث المقدمة للذكور}} \times 100$$

3ـ نسبة الخصبProlificacy: هو قابلية النعاج على انتاج المواليد ويعبر عنها بالصيغ التالية :

أ-نسبة الولاداتlambing percentage :

$$\text{نسبة الولادات \%} = \frac{\text{عدد المواليد المولودة او المفطومة}}{\text{العدد الكلي للاناث المقدمة للذكور}} \times 100$$

او نسبة الولادات $\% = \frac{\text{عدد المواليد المولودة او المفطومة}}{\text{عدد الاناث الوالدة}} \times 100$

ب-عدد المواليد في البطن الواحدة (حجم المواليد)litter size :

عدد المواليد في البطن الوالدة = عدد المواليد عند الولادة او المفطومة

عدد الاناث الوالدة

ج ـ نسبة التوائم % = عدد المواليد التوأمية × 100

عدد الاناث الوالدة

4ـ نسبة التفويت (الفشل في الحمل) : أن زيادة نسبة التفويت أو الفشل في الحمل للنعاج المقدمة للكباش له تأثير عكسي في الاداء التناسلي وقد يصعب معرفة فشل الحمل في بعض الاحيان.

نسبة التفويت % = عدد الاناث غير الوالدة × 100

عدد الاناث الكلي المقدمة للذكور

التناسل في الاناث

ان السيطرة الاساسية على التكاثر او التناسل تشمل تفاعلاً دقيقاً بين محور تحت المهاد Hypothalamus والغدة النخامية والمبايض والرحم والذي يشمل كذلك تكوين الجسم الاصفر لحين زوالهيفرز هرمون FSH (Follicle Stimulating Hormone) من قبل الفص الامامي للغدة النخامية وهذا الهرمون له علاقة بتطور الحويصلات في المبيض وبعدان تنضج الخلايا الحويصليه في المبيض تنتج هرمون الاستروجين وعند وصول مستوى هذا الهرمون الى القمه يحدث طور الشبق (فترة الشبق) اي تظهر الانثى العلامات الكاملة للشبق ويفرز في هذا الوقت هرمون التبييض. LH Leutinizing hormone من قبل الغدة النخامية الى الدم ويقل في نفس الوقت مستوىFSH ويلاحظ انفجار الحويصلة الناضجة أو الحويصلات الناضجة داخل التجويف البطني حتى تصل الى القمع وهو بداية قناة البيض (قناة فالوب) ويتشكل تركيب أخر مكان الحويصلة الفارغة بمساعدة جدران الحويصلة والسوائل المحيطة بالبويضة بالتعاون مع هرمون.LH والدم وهذا التركيب هو غدة تسمى الجسم الاصفرCorpus Lutein الذي يفرزهرمون البروجيسترون)ويسمى هرمون الحمل (ومن تأثيرات هذا الهرمون هو تثبيط افراز هرمونFSH اي منع تكون حويصلات جديدة فاذا سفدت الانثى اي لقحت من قبل الذكور فأن الاخصاب يكون في قناة البيض اي ان الانثى اصبحت حاملاً وفي هذه الحاله فأن الجسم الاصفر أو الاجسام الصفراء تستمر في عملها طيلة فترة الحمل اما اذا لم تخصب البويضة فان الجسم الاصفر يضمحل تدريجياً بفعل هرمون ($PGF\alpha_2$) ProstaglandinF$_{2\alpha}$ الذي يفرز من جدار الرحم .

التناسل في الذكور

تتاثر خصوبة القطيع بكفائة كل من الانثى والذكر، والذكر الجيد أفضل في القطيع من أي انثى اخرى لانه:

1- يساهم في أدخال تراكيب وراثية جيدة الى النسل الناتج منه .

2- مساهمة في نسبة التوائم ونسبةالولادات المتعددة وتبكير موسم التناسل .

3- الرغبة الجنسية عامل مهم لزيادة الخصوبة في النعاج الشائعة خاصة عند وجود عدد كبير من الاناث الشائعة في موسم التناسل .

السيطرة الهرمونية على التناسل في الذكور :

هرمون LH في الذكر يعمل على الخلايا البينية (خلاياLeydig) في الخصيتين مسبباً أفراز الهرمون الذكري Testosterone الذي يؤثر في أظهار الصفات الجنسية الذكرية الثانوية وفعاليات أخرى تتعلق بالتغذية العكسية لكل من تحت المهاد والغدة النخامية للسيطرة على أنتاج.LH ويعملFSHعلى خلايا سرتولي الذي يساهم في عملية توليد النطف .

طرق قياس السلوك الجنسي للذكر : هناك عدة طرق لقياس السلوك الجنسي للذكر وتستخدم مثلا في الكباش منها :

1- -زمن الاستجابة أوحدوث القذف :هي المدة الزمنية من لحظة تواجد الذكر مع الانثى وملاحظتها لها الى البدء بعملية الجماع .

2- عدد القفزات اللازمة للقذفة الواحدة: هي قابليةالذكر على تسفيد أكبر عدد من الاناث بأقل مدة زمنية.

3- أختبار الحظيرة للرغبة التناسلية : هي أختبارعدد التسفيدات التي يقوم بها الذكر لمجموعة من الاناث الشائعة (خمسة اناث عادة) خلال20دقيقة داخل الحظيرة .

البلوغ الجنسي : Sexual puberty

البلوغ هو العمر الذي يصبح عنده الحيوان قادرآ على التناسل وانتاج خلايا جنسية ويقع ضمن عمرمعين ووزن يتناسب مع ذلك العمر،في حين يعرّ ف النضج الجنسيSexual Maturit بانه امتلاك القدرة الكاملة على التناسل. يستدل على البلوغ الجنسي في الاناث عند ظهور اول شياع والبلوغ الجنسي هو سلسلة من العمليات المتدرجة التي تبدأمن المراحل الجنينية وتترابط مع النمو العام للجسم ويكون نمو الاعضاء التناسلية والغدد الصماء ذات العلاقة موازياً للنمو العام لآعضاء الجسم المختلفة،ولكن تحدث زيادة مفاجئة أضافية في افراز واطلاق الهرمونات المغذية للغدد الجنسية تؤدي الى نتيجة نهائية هي الحصول على البلوغ الجنسي . يوجد مستوى

معين لوزن الجسم الذي بدونه لايمكن الوصول الى مرحلة البلوغ الجنسي مهما كبر الحيوان وهو70-40% من الوزن الناضج، يعد العمر عند البلوغ الجنسي للاناث مهماً جداً لسببين هما:

1- -العمل على زيادة أنتاجية النعجة خلال حياتها الانتاجية من خلال تبكيرالدخول في الدورات التناسلية .
2- يعد النشاط الجنسي المبكر للاناث دليلاً على مستوى الكفائة التناسلية الجيدة في المستقبل.

العوامل المحددة او المؤثرة على البلوغ الجنسي في الاناث :

1- السلالة أو التركيب الوراثي .
2- التغذية .
3- وزن الجسم أو معدل النمو .
4- موسم الولادة والضوء ، أي الموسم الذي ولدت فيه الاناث حيث وجد أن النعاج مثلا التي تولد في بداية الموسم تبكر في بلوغها الجنسي ، وجد أيضاً أن الضوء خاصة في المناطق المعتدلة له تأثير في وصول الحملان الانثوية الى البلوغ الجنسي بشرط أن تكون اوزانها الجسمية ملائمة من خلال ارتباط درجة الحرارة بالنمو.
6- وجود الجنس الاخر .
مثلا تصل الاناث (النعاج) الى البلوغ الجنسي بعمر 5 – 10 شهر ولكن لا تلقح الافي عمر 1.5سنة أو اكثر ويمكن تلقيح النعاج بأعمار قليلة مثل10اشهر اذا كانت اوزانها تساعد على ذلك .اما النضج الجنسي، هو اعلى قدرة تناسلية تصل اليها النعجة، فيكون خلال عمر6-2سنة اي بين هذين العمرين ويتوقف ذلكعلى السلالة والتغذية والادارة وذكور الاغنام الكباش تصل الى البلوغ الجنسي عند عمر7-4 أشهر ولكن صفات السائل المنوي لا تكتمل الا عند عمر-18 20 شهر او اكثر وتصل الاكباش الى النضج الجنسي عند عمر3سنوات وتستعمل بكفاءة حتى عمر6 سنوات لذا لا تستعمل الاكباش في التلقيح قبل عمر2-1.5سنة، ان نسبة وزن الخصيتين في الكبش الى الجسم هي0.25% وهذه النسبة اكبر نسبة من باقي حيوانات المزرعة الثيران 0.05 % والخنازير .0.1%

البلوغ الجنسي في الذكور:

ان البلوغ الجنسي في الذكور لايمكن تحديده بصورة دقيقة ويمكن تعريفه بأنه الوقت الذي تتحرر فيه الحيامن من الخصيتين ويصبح التناسل ممكنا. وتعمل الهرمونات بعد وصول الذكر الى البلوغ الجنسي على النحو التالي:

1- يعمل الهرمون الجنسي الذكري والهرمونات المحفزة للغدة التناسلية على البدء بعملية توليد الحيامن .
2- يحفز الهرمون الذكري على نمو العضو الذكري والاعضاء الاضافية وبالتالي حدوث الرغبة الجنسية.
3- زيادة الهرمون الذكري تعمل على ظهور صفات الجنس الثانوية.

العوامل المؤثرة على البلوغ الجنسي في الذكور :

1- السلالة
2- العمر ووزن الحيوان
3- التغذية
4- موسم الولادة

الغدة النخامية : Pituitary gland

هي عبارة عن غدة رئيسية في نظام الغدد الصماء وتتميز الغدة النخامية بأنها خالية من القنوات، وتفرز الهرمونات مباشرة في مجرى الدم، كما أنّ الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية تتحكّم في الغدد الصماء الأخرى بما في ذلك الغدة الكظرية، والغدة الدرقية، والغدد التناسلية مثل المبيضين والخصيتين، ولها تأثيرات مباشرة وتنظيمية على بعض الأنسجة الرئيسية في الجسم مثل النسيج العضلي الهيكلي، تقع الغدة النخامية في منتصف قاعدة الجمجمة وتكون محفوظة داخل بنية عظمية تسمّى سرج تركي، وتتواجد خلف الأنف وتحت المهاد مباشرة. كما أنها ترتبط بالغدة تحت المهاد بساقٍ يتكوّن من محاور عصبية، وأوردة بابية، ويتراوح وزن الغدة النخامية لدى الإغنام بين 0.5-0.6 غم ، وفي الابقار 1.5 ــ 2 غم ، وتتكوّن الغدة النخامية من ثلاثة فصوص، وهي الفص الأمامي، والفص الوسيط، والفص الخلفي، تحتوي الغدة النخامية الأمامية على خلايا ظهارية وتفرز الهرمونات، في المقابل فإنّ الغدة النخامية الخلفية تتكوّن من خلايا عصبية إفرازية.

تقع الغدة النخامية في الدماغ ما بين تحت المهاد والغدة الصنوبرية، خلف الأنف مباشرة، وتكون بحجم حبة البازيلاء تقريبًا وترتبط بالدماغ بواسطة جذعٍ رفيعٍ من الأوعية الدموية والخلايا العصبية، ويعتبر الفص الأمامي من الغدة النخامية هو الجزء الأكبر حيث يشكّل 80% من الوزن الكلي للغدة، وفي حين أنّ الغدة النخامية تكون مسؤولة عن تنظيم عمل باقي الغدد الصماء في الجسم إلا أنها تحصل على الأوامر من تحت المهاد.

خلايا الغدة النخامية :

تقسم الغدة النخامية الامامية تبعا لقابليتها على الصبغ بصبغات معينة الى :

أ- خلايا قاعدية Baso phils

ب - خلايا حامضية Acido phils

ج - خلايا عديمة الصبغات Chromophobes

وتتكوّن الغدة النخامية من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي الغدة النخامية الأمامية أو الفص الأمامي، والفص الخلفي (الفص العصبي) ، والجزء الوسطي الذي يجمع بين الفص الأمامي والخلفي، وهذه الاجزاء هي :

اولا ــ الفص الامامي للغدة النخامية : يقوم هذا الفص بافراز الهرمونات التالية

1- هرمون البرولاكتين Prolactin يفرز من الخلايا الحامضية في الفص الامامي للغدة ، وهو الهرمون المسئول عن إنتاج الحليب في الثدي بعد الولادة لتقوم الأم بعملية الرضاعة الطبيعية، عندما يرتفع هرمون البرولاكتين يقوم بالتأثير على الهرمونات التي تفرزها المبايض عند المرأة والخصيتين عند الرجل، ولذلك فارتفاع هرمون البرولاكتين يمكن أن يؤثر على الدورة الشهرية والخصوبة والعملية الجنسية.

2ــ هرمون النمو Growth Hormone يفرز من الخلايا الحامضية في الفص الامامي وهو الهرمون المسئول عن نمو الأطفال وبناء العضلات والعظام لديهم وأيضا الحفاظ على صحة الجسم للبالغين، كما أنه

مسئول عن توزيع الدهون في الجسم وأي خلل في هذا الهرمون يسبب مشاكل النمو في الأطفال.

3ـ الهرمون المنشط للغدة الكظرية ACTH يفرز من الخلايا القاعدية في الفص الامامي للغدة ، وهو الهرمون الذي يحفز الغدة الكظرية على إفراز الكورتيزول وهو الهرمون الذي يتحكم في ضغط الدم ومستوى السكر في الدم كما يتم إفرازه بكميات كبيرة عند تعرض الجسم للتوتر والضغط العصبي.

4ـ الهرمون المنشط للغدة الدرقية TSH يفرز من الخلايا القاعدية للفص الامامي للغدة وهو من أهم هرمونات الغدة النخامية فهو المحفز لإفراز هرمونات الغدة الدرقية والتي تنظم عملية الأيض وأنشطة الجهاز العصبي وتوازن الطاقة وعملية النمو في الجسم، وأي خلل في هذا الهرمون يؤثر على هرمونات الغدة الدرقية إما بالزيادة او النقصان.

5ـ هرمون LH يفرز من الخلايا القاعدية للفص الامامي للغدة ، وهو الهرمون المسئول عن إفراز الهرمونات الجنسية في الجسم، مثل هرمونات التستوستيرون في الذكور والإستروجين المسئول عن عملية التبويض في الاناث .
6ـ هرمون FSH يفرز من الخلايا القاعدية في الفص الامامي للغدة ، وهو مسئول أيضا عن إفراز الهرمونات الجنسية بجانب هرمون LH لتحفيز إنتاج الحيوانات المنوية عند الذكور وإطلاق البويضات عند الاناث

ثانيا – الفص الخلفي أما عن هرمونات الفص الخلفي من الغدة النخامية هي :

1- هرمون الأوكسيتوسين Oxytocin هذا الهرمون يسمى أيضا هرمون الحب وهو المسئول عن ضخ الحليب من لبن الأم خلال الرضاعة الطبيعية وتكوين الرابط بين الأم وطفلها ويمكنه المساعدة على تسهيل الولادة الطبيعية، وله دور أيضا في التحكم في العاطفة عند الإنسان ومشاعره وعلاقاته الأسرية والاجتماعية.
2- هرمون فاسوبريسين Vasopressin ويسمى ايضا بالهرمون المضاد للابالة وهو المسئول عن توازن الماء في الجسم وتنظيم مستويات الصوديوم في الدم، ويحافظ على سوائل الجسم عن طريق التحكم في الكمية التي يفقدها الجسم خلال التبول، وأي خلل به قد يسبب ما يعرف بمرض السكري الكاذب.

ثالثا ـ الفص الوسطي للنخامية : يوجد في الزواحف وبعض انواع الاسماك وفي جنين الانسان ، لكن لا يوجد في الطيور والثدييات ويفرز الفص الوسطي هرمون الميلانين وظيفته هو تأثيره على الخلايا المحتوية على صبغة الميلانين الموجودة في الطبقة الداخلية للجلد والتي تسبب تغير في لون الجلد .

الغدة الصنوبرية Pineal gland

الغدة الصنوبرية هي واحدة من أصغر وأهم الغدد الصماء والأكثر غموضا في الجسم. تقع في وسط الدماغ قريبة من الغدة النخامية المعروفة أكثر، اشتق اسم الغدة الصنوبرية من شكل مخروط الصنوبر المميز لها.
الغدة كبيرة نسبيا في الأطفال وتبدأ في الانكماش مع بداية سن البلوغ ، وهي معروفة أيضا باسم العضو الصنوبري، الجسم الصنوبري أو 'العين الثالثة'. تطورت من سقف الدماغ البيني، وقسم من الدماغ ، تقع الغدة

الصنوبرية وراء البطين المخي الثالث في خط الوسط .هذه الغدة صغيرة تسيطر على الساعة البيولوجية بنمط النوم والاستيقاظ في الجسم. ويمكن أن يحدث تكلس الغدة الصنوبرية، بسبب الكثير من العوامل تعرقل وظيفة المخ .

وظيفة الغدة الصنوبرية

الغدة الصنوبرية لديها العديد من المهام الحيوية بما في ذلك إفراز هرمون الميلاتونين وهو هرمون مشتق من التربتوفان الذي يسبب النعاس وتنظيم وظائف غدد صماء معينة، كما تساعد الغدة الجسم لتحويل إشارات من الجهاز العصبي إلى إشارات في نظام الغدد الصماء.

من الناحية الفسيولوجية، تسيطر الغدة الصنوبرية بالاشتراك مع غدة تحت المهاد على الدافع الجنسي والجوع والعطش والساعة البيولوجية التي تحدد عملية الشيخوخة الطبيعية في الجسم .

الوظيفة الأساسية هي أن الغدة الصنوبرية تفرز الميلاتونين. هذا الهرمون هو واحد الأساسي الذي يتحكم في النوم واليقظة. الضوء الطبيعي يميل إلى تفعيل هذه الغدة . كما يسمى هذا الهرمون بهرمون السعادة لانه يعمل على تنظيم الحالة النفسية للانسان والمساعدة على النوم ، كما يعمل ايضا كمانع اكسدة خاصة عند افرازه اثناء النوم ويمنع تشكل الاورام السرطانية ، وعند تنشيط الغدة الصنوبرية، الدماغ ينتقل من حالة النوم إلى حالة اليقظة. ويشار إلى هذه العملية أحيانا باسم صحوة "العين الثالثة" - وهو الاسم الشائع للغدة الصنوبرية .

الغدة الكضرية Adrenal gland

يوجد في جسمك غدّتين كظريّتين، تقع كل واحدة منهما فوق كلية من كليتيك، وتعد الغدة الكظرية غدّة صمّاء، مما يعني أن وظيفتها تنطوي على إنتاج هرمونات معيّنة في جسمك.

وتعد الغدة الكظرية مسؤولة عن العديد من الوظائف المرتبطة بمجموعة واسعة من الهرمونات، الأمر الذي يجعل أيّ اضطراب بها يلعب دورًا في أمراض وأعراض عديدة.

تنقسم كل غدة كظرية إلى جزئين:

1- قشرة الغدة الكظرية الخارجية :وهي المسؤولة عن إنتاج بعض هرمونات الستيرويد، من ضمنها القشرانيات المعدنية مثل هرمون الألدوستيرون والقشرانيات السكرية مثل الكورتيزول وهو كحول سكري يفرز عند الاجهاد ويكيف الجسم مع الاجهاد وتنظيم استخدام الغذاء المهضوم . القشرانيات الجنسية مثل الاندروجينات والايستروجينات .

يساهم هرمون الألدوستيرون في التحكم في ضغط الدم من خلال التحكم بالتوازن بين البوتاسيوم والصوديوم في الجسم، بينما يعمل الكورتيزول بالتزامن مع الأدرينالين والنورأدرينالين على تنظيم رد فعل جسدك للإجهاد، بالإضافة لعمل الكورتيزول من أجل تنظيم التمثيل الغذائي ومستويات السكر وضغط الدم.

2- النخاع الكظري الداخلي (لب الغدة الكضرية) : وهو المسؤول عن إنتاج العديد من الهرمونات الأخرى بما فيها الأدرينالين والنورأدرينالين.زيعملان على تهيئة الجسم للتغييرات المرافقة لحالات الطوارئ كزيادة ضغط الدم وزيادة نبض القلب والتنفس لتزويد الدم بكمية كافية من الاوكسيجين اضافة الى تحول الجلايكوجين الى كلوكوز في الكبد .

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الرابعة**

موسم التناسل Reproductive season

هو الوقت من السنة الذي يكون عنده التناسل ممكناً، وتقسم الحيوانات المزرعية الى:

1- حيوانات دائمية التناسل على طول اشهر السنة مثل الابقار

2- حيوانات موسمية التناسل ، حيث تعتبرالاغنام والماعز من الحيوانات ذات الموسمية في تناسلها حيث أن الاغنام التي تعيش في المناطق المعتدلة تتميز بأن لها موسماً تناسلياً محدداً ،وفي العراق يمكن تتمييز موعد لتناسل الاغنام وهو يبدأ منذ نهاية حزيران وحتى نهاية تموز حيث تتناسل معظم الاغنام في هذه الفتره وهناك فتره اخرى تظهر فيها دورات الشبق تكون بين أيلول وتشرين الاول وقد وجد أن النعاج العواسية يمكن لها ان تتناسل على مدار السنة في العراق وهذه الظاهره يمكن ملاحظتها بوضوح كلما تم الاقتراب من المناطق الاستوائية حيث تقل او تنعدم او الموسمية، ويمكن اعتبار الموسمية في التناسل نتيجة لآقلمة الحيوانات ولآجيال عديدة للظروف الجوية والغذائية والادارية حيث تتلائم مع توفير الظروف التي تساعد على بقاء المواليد ومعيشتها .

العوامل المؤثرة في الموسم التناسلي :

1- السلالة .

2- الأتزان المتأصل وهو وجود ميكانيكية فسيولوجية موروثة يتعاقب نشاطها بشكل دوري .

3- الضوء: ويعني طول النهار وقصره ،حيث وجد أن زيادة مدة الاضاءة تؤثر في ايقاف الفعالية التناسلية للاناث وعلى العكس يمكن البدء بموسم التناسل عند تعريض الاناث الى زيادة ساعات الظلام وتظهر السلالات تفاوتا في مدى تأثرها بهذا العامل .

4- درجة الحرارة: لقد وجد أن الحرارة المنخفضة لها تأثير قليل في موسم التناسل وكذلك الحرارة المرتفعة، ويوجد ارتباط بين هذا العامل والضوء.

5- التغذية : التغذية الجيدة تساهم في تبكير موسم التناسل.

6- تواجد الذكور: ان ادخال الذكور المفاجئ الى قطيع النعاج يسبب بالتعجيل في ابتداء موسم التناسل .

7- الاجهاد:الاجهاد بسبب الحركة والنقل يعجل من التبييض .

8- عمر النعجة: النعاج الصغيرة العمر ذات موسم تناسلي أقصر.

دورة الشبق

الشبق (الشياع أو الوِدَاق) estrus أو standing heat هو: الفترة التي تبدي فيها أنثى الحيوانات الثديية رغبتها الشديدة لذكر من النوع نفسه وقابلية شديدة للتزاوج معه، وتسمى المدة الممتدة بين فترتي شبق متتاليتين دورة الشبق Estrus cycle تمييزاً لها من الدورة الطمثية أو الحيضية menstrual cycle في الرئيسات. ويمكن تعريفها بالفترة الممتدة من نزول البويضة الى نزول البويضة التالية وطولها في الاغنام 15– 19 يوم بمعدل (17 يوم يوم) وفي الابقار والماعز (18 ــ 22 يوم) بمعدل 21 يوم .

تقسم دورة الشبق في حيوانات المزرعة البالغة بالأطوار الآتية:

أ ـ طور الاستعداد أو ما قبل الشبق proestrus phase

يتم فيه ضمور الجسم الأصفر في المبيض (إذا كان موجوداً) وانخفاض مستوى هرمون البروجسترون progesterone فتتحرر كميات كبيرة من الهرمون المنشط للجريب FSH والهرمون الملوتن LH من النخامى، فينقلهما الدم إلى المبيض حيث يؤثرا في الجريبات المبيضية التي يتزايد فيها تكوين الإستروجين estrogen، فينتقل بوساطة الدم إلى منطقة تحت المهاد hypothalamus في الدماغ مسبباً إفراز كميات أكبر من الهرمون المنشط للجريب، وهكذا يتولد نوع من التغذية الإيجابية المرحلية بين الهرمون المنشط للجريب والإستروجين. يؤثر الإستروجين في بطانة النفيرين فتنمو خلاياهما المهدبة والإفرازية وتبدأ نشاطها، كذلك يؤثر في الطبقة المخاطية لجدار الرحم فيزداد إفرازها المخاطي، وتزداد سماكة بطانة المهبل، كما يتورم الفرج. ولهذا يصبح الجهاز التناسلي على أهبة الاستعداد للمرحلة الآتية. وتبدي الأنثى في نهاية هذه الفترة بعض الاهتمام نحو الذكر، ويستمر هذا الطور فترة يومين إلى ثلاثة أيام.

ب ـ طور الشبق أو الوداق

تزداد الرغبة الجنسية عند الأنثى للذكر نتيجة لتراكم كميات كبيرة من هرمون الاستروجين، ويتضخم كل من الرحم وقرنيه، كما يحصل إفراز ملحوظ لسائل رائق مخاطي خارج الجهاز التناسلي (عند البقرة)، ويتم نمو جريب مبيضي واحد أو أكثر. ونتيجة لتوافر

كميات كبيرة من الإستروجين فإن النخامى تستجيب لذلك بإفراز كميات من الهرمون الملوتن، وتصل سوية الهرمونين المنشط للجريب والهرمون الملوتن إلى ذروتهما قبل الإباضة. وتظهر بوضوح في هذه الفترة علامات الشبق مثل : قفز الأنثى الشبقة على غيرها من الحيوانات، وسماحها لغيرها من الحيوانات بالركوب عليها واستكانتها لها، وخوار عال بين الحين والآخر، وانخفاض إنتاج الحليب عند الأمهات، وتكون الأنثى الشبقة عصبية المزاج وكثيرة الحركة وقليلة الشهية. هذا إضافة إلى انتفاخ الفتحة التناسلية الخارجية وتوردها وخروج السائل المخاطي الشفاف منها. وغالباً ما تحدث الإباضة في نهاية طور الشبق، عند الأغنام، أو في أثنائه عند الفرس والخنزيرة، أو بعد عدة ساعات من نهايته عند البقرة، أو بعد نهايته مباشرة عند المعز. ويظهر أن الجريب أو الجريبات الناضجة والمرشحة للإباضة تفرزمادة غير ستيروئيدية تسمى Folliculstatin، تمنع إفراز الهرمون المنشط للجريب من النخامى، ومن ثمَّ توقف نمو جريبات أخرى (الأبقار)، وتبدأ الجريبات المتوقفة عن النمو بالتراجع والضمور وغالباً ما تتلاشى. ويبلغ طول هذا الطور 13-17 ساعة عند البقرة و30-36 ساعة عند النعجة ونحو 39 ساعة عند العنزة و2-3 أيام عند الفرس و7-9 أيام عند الكلبة.

ج ـ طور ما بعد الشبق metestrus phase

يتوقف الشبق وتحدث الإباضة عند الأبقار والماعز، كما يحدث نزف دموي خلاله ويمكن ملاحظة دم متراكم تحت ذيل الأبقار بعد مرور أربعة أيام من نهاية الشبق. يبدأ تكون الجسم الأصفر Corpus luteum في مكان الجريب المتفجر في المبيض، وتبدأ الأعضاء التناسلية بالعودة تدريجياً إلى حالتها الأساسية من السكون، وتصبح تحت تأثير هرمون البروجسترون الذي يزداد إفرازه من الجسم الأصفر، ويتوقف الرحم عن انقباضاته العضلية، ويستعد لاستقبال البيضة الملقحة حيث يلاحظ ازدياد نشاط غدده الإفرازية ونمو بطانته، كما ترفض الأنثى استقبال الذكر في نهاية هذا الطور.

د ـ طور الراحة diestrus phase

وهو طور الهدوء الجنسي إذ تصير حركة الإناث هادئة، وتزداد سماكة ظهارية الرحم وحجم الغدد الرحمية، كما يزداد نمو عضلات جدار الرحم، وتتجه كل التفاعلات إلى توفير البيئة المناسبة لتعشيش الجنين. تكون كمية البروجسترون المفرزة من الجسم الأصفر واضحة منذ اليوم الرابع أو الخامس، وتتناقص في حال عدم حدوث حمل في الأيام 15 و16 و17 عند النعجة والخنزيرة والبقرة، على التوالي. وفي حال حدوث الحمل يستمر الجسم الأصفر طوال فترة الحمل، ويتجدد ظهور الطور الأول خلال مرحلة ضمور الجسم الأصفر مشيراً إلى بدء

دورة شبق جديدة وتبدي الحيوانات الفصلية التناسل، مثل الأغنام والمعز والفرس فترة سكون جنسي sexual anestrus خارج موسمها التناسلي، لكن لا تلبث الأعضاء التناسلية أن تجدد نشاطها في الموسم التناسلي التالي وتنتظم بدورات شبق جديدة.

توقيت الشبق في حيوانات المزرعة

لما كان وقت ظهور الشبق وحدوث الإباضة في حيوانات المزرعة يرتبطان بتأثير هرمون البروجسترون المحرر من الجسم الاصفر (بسبب تأثيره السلبي في إفراز الهرمونات المنشطة للمناسل) Gonadotrophins، فإن توقيت الشبق estrus synchronization يتطلب ضبط وتنظيم نشاط الجسم الأصفر. وقد استخدم في هذا المجال إما مواد منشطة للجسم الأصفر luteotropics تطيل من فترة حياته أو مثيلاته المصنعة progestogens التي تستخدم حقناً تحت الجلد أو بالعضل أو مضافة إلى العليقة أو مغروسة في صيوان الأذن أو مصنَّعة بشكل اسفنجات تودع في المهبل لتوقيت الشبق في الأبقار والأغنام والماعز والخيول. وهناك مواد محللة للجسم الأصفر luteolysis تقصِّر من طول حياته مثل البروستاغلاندينات PGF-2 ومثيلاتها الصناعية التي تعطى حقناً تحت الجلد أو في العضل أو مباشرة في الدم. وقد ساعد استخدام مثل هذه التقانة على إحداث توقيت تلقيح جماعي لإناث القطيع من ذكور منتقاة وراثياً، وهذا بدوره يسهِّل تطبيق تقانة التلقيح الاصطناعي، ويسرع من برامج التحسين الوراثي وتنظيم إنتاج المزرعة من حليب أو لحم ليكون في الموسم أو الوقت الذي يرغبه المربي، كما أنه ينظم عمليات الرعاية التناسلية الأخرى في المزرعة.

فسلجة تناسل حيوان المحاضرة الاولى

أنواع الهرمونات ووظائفها

في كثير من الأحيان يتم تصنيف الهرمونات وفقًا لطبيعتها الكيميائية وآلية عملها وطبيعة عملها وتأثيراتها، وفي ما إذا كانت تستطيع تحفيز الغدد الصماء.

لكن بشكل أساسي اعتمادًا على الطبيعة الكيميائية للهرمونات فيمكن أن تشمل أنواع الهرمونات الآتي:

1. الهرمونات الستيرويدية (Steroid hormones)

الهرمونات الستيرويدية هي أحد أنواع الهرمونات الرئيسة، والتي تتميز بأنها مركبات عضوية تذوب في الدهون ويمكن أن تمر عبر أغشية الخلايا بسهولة.حيث أن هذه الهرمونات مشتقة من الكوليسترول، والتي تقوم بنقل الإشارات الكيميائية في الجسم، وتتضمن هذه الهرمونات الآتي:

- ستيرويدات الغدد التناسلية، مثل:
- هرمون الإستروجين (Estrogen) هو هرمون جنسي أنثوي يتم إفرازه في المبيضين، ويعد هرمون الأستروجين الهرمون المسؤول عن الحيض، والإنجاب، وانقطاع الطمث، وتتسبب الزيادة في هرمون الأستروجين في زيادة خطر الإصابة بسرطان الرحم، وسرطان الثدي، وتقلب المزاج، والاكتئاب، ويؤدي إنخفاضه إلى تطور حب الشباب، وتساقط الشعر، وترقق الجلد وغيرها من الحالات.

. البروجستين (Progesterone)) :ينتج هرمون البروجسترون في المبيضين، والمشيمة، والغدد الكظرية، ويلعب هذا الهرمون أدوار كبيرة ومهمة في الجسم مثل الاستعداد للحمل، والحمل، والحفاظ على الحمل، وتنظيم الدورة الشهرية، والرغبة الجنسية.

. الأندروجين.(Androgen) يعرف هذا الهرمون بهرمون الذكورة، ويلعب دور مهم في بناء العضلات، ونمو الأعضاء التناسلية الذكرية، ويعزز الخصائص الجنسية الذكرية الثانوية مثل زيادة كتلة العضلات والعظام، ونمو شعر الجسم وغيرها من الخصائص، ويؤدي نقص إنتاج هذا الهرمون إلى حدوث تشوهات لدى الرجال مثل العقم، وفقدان الكثافة العظمية.

الستيرويدات الكظرية، مثل: الكورتيزول.(Cortisol) ينتج هرمون الكورتيزول من قشرة الغدة الكظرية، ويتمثل دوره الرئيسي في السيطرة على التوتر النفسي والإجهاد البدني، ويتسبب ارتفاع مستويات هذا الهرمون الناجم عن حالات الخطر مثلاً في ارتفاع معدل ضربات القلب، وارتفاع ضغط الدم ، والقلق، وارتفاع مستويات كوليسترول الدم.

الأدرينالين بالإنجليزية(Adrenaline) :يفرز الأدرينالين من لب الغدة الكظرية وفي بعض الخلايا العصبية، ويتسبب هذا الهرمون في رد الفعل السريع الذي يحدث كاستجابة سريعة للتوتر أو أي حدث طارئ، مما يؤدي إلى ارتفاع معدل الأيض، وتمدد الأوعية الدموية التي تزود القلب والدماغ بالدم.

2. هرمونات الببتيد (Peptide hormones)

تعد هرمونات الببتيد هي بروتينات تتكون من سلاسل الأحماض الأمينية، والتي تختلف في طولها، فتنقسم إلى قسمين، وهما:

2. هرمونات الببتيد القصيرة

هرمونات الببتيد القصيرة أحد أنواع الهرمونات البروتينية، ومنها:

- الهرمون المطلق للثيروتروبين ((Thyrotropin Releasing Hormone (TSH) الذي يُفرز لتحفيز إفراز الهرمون المنبه للغدة الدرقية ((Thyroid Stimulating hormone (TSH) عن طريق الغدة النخامية الأمامية.
- هرمون الفازوبريسين (Vasopressin hormone) الذي تفرزه الغدة النخامية الخلفية ويقوم بتنظيم توازن الملح والماء في الجسم.
- الأوكسيتوسين بالإنجليزية(oxytocin) :ينتج هذا الهرمون في الغدة النخامية ويساعد في عملية إنتاج الحليب، والولادة، والارتباط بين الأم والمولود.

2. هرمونات الببتيد الطويلة

تتميز هرمونات الببيد الطويلة بأنها تتكون من سلاسل أمينية أكثر وأطول من هرمونات الببتيد القصيرة، ومنها:

- هرمون الإنسولين (Insulin hormone) يفرز الأنسولين من البنكرياس، ويساعد الجسم في الحصول على الطاقة من خلال تحطيم الجلوكوز أو السكر، كما يعمل على تخزين الجلوكوز لاستخدامه لاحقاً، ويساعد في الحفاظ على مستويات السكر في الدم من أن ترتفع أو تنخفض بشدة.
- هرمون النمو (Growth hormone) : يعرف هرمون النمو بهرمون السوماتوتروبين (بالإنجليزية(somatotropin) ويتم إنتاجه في الغدة النخامية ليحفز النمو، وتجدد الخلايا وتكاثرها، ويعزز عملية التمثيل الغذائي.الذي ينظم النمو والتطور.

3. هرمونات أمينية (Amino hormones)

تمثل هرمونات أمينية فئة من أنواع الهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية أَروماتِيّ (Aromatic amino acid) أي أنه مركب كيميائي يحتوي حلقة بنزينية، مثل:

- فينيل ألانين (Phenylalanine).
- التيروزين (Tyrosine).
- التريبتوفان (Tryptophan).

تساهم الهرمونات الأمينية في النقل العصبي، والتي تشمل الكاتيكولامينات (Catecholamine)، مثل:

- الأدرينالين (Adrenaline).
- النورأدرينالين (Noradrenaline).
- الدوبامين (Dopamine).
- التريبتامين (Tryptamine).
- السيروتونين (Serotonin).
- الميلاتونين (Melatonin).

4. هرمونات البروتين السكري (Glycoprotein hormones)

أحد أنواع الهرمونات هرمونات البوتين السكري، وتعرف هرمونات البروتين السكرية بأنها هرمونات الببتيد التي ترتبط مع جزء كربوهيدراتي برابطة تساهمية، والتي تشمل:

الهرمون الملوتن (Luteinizing hormone).) :ينتج هذا الهرمون في الغدة النخامية، ويتحكم في إنتاج الإستروجين، والتستوستيرون، والإباضة.

الهرمون المنبه للحويصلة (Follicle Stimulating Hormone (FST). ينتج هذا الهرمون في الغدة النخامية، ويتحكم بإنتاج الحيوانات المنوية والبويضات.

حيث يلعب كل منهما دورًا رئيسًا في تنظيم الجهاز التناسلي في كل من الذكور والإناث.

5. هرمونات الإيكوزانويد (Eicosanoid hormones)

تتكون هرمونات الإيكوزانويد من مشتقات الأحماض الدهنية الصغيرة مع مجموعة متنوعة من حمض الأراكيدونيك (Arachidonic acid)، ويعد البروستاجلاندين (Prostaglandin) أحد أمثلتها.

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الثانية**

آلية عمل الهرمونات Mechanisms of Hormone Action

يمكن إجمال الأفعال التي تؤديها الهرمونات في خلايا الجسم المختلفة بالاتي:

1- إحداث تغيرات في نفاذية أغشية الخلايا وذلك بفتح أو إغلاق القنوات الأيونية المختلفة مع ما قد يصاحب ذلك من تغيرات في فرق جهد أغشية الخلايا أو انقباض في الخلايا العضلية.

2- بناء جزئيات بروتينية أو جزيئات تنظيمية أخرى داخل الخلايا.

3- تنشيط أو تثبيط الأنزيمات في الخلايا .

4- حث بعض الخلايا على الإفراز.

1- تنبيه الانقسام غير المباشر للخلايا.

الإنجاز هذه الأفعال تستخدم الهرمونات واحدة من آليتين معروفتين:

أ. آلية استخدام بروتينات G والرسول الثاني Mechinsms using G proteins and 2nd messengers

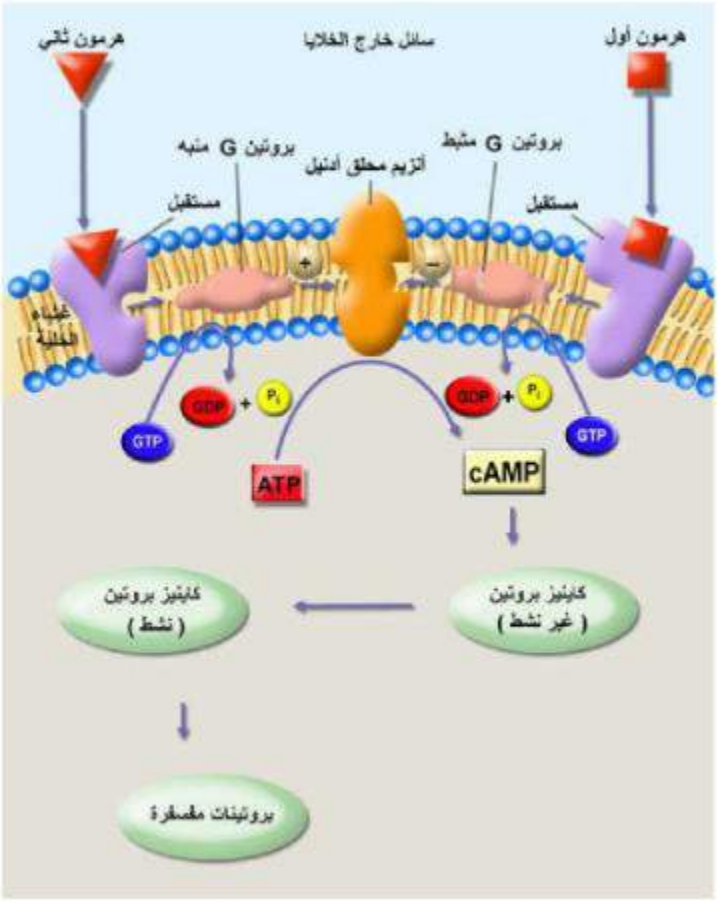
تستخدم هذه الآلية الهرمونات الذائبة في الماء مثل الهرمونات المشتقة من الأحماض الأمينية والببيتيدات والبروتينات. لا تتمكن هذه الهرمونات بسبب عدم ذائبيتها بالدهون من عبور غشاء الخلية، لهذا فإن مستقبلاتها توجد عادة على الغشاء البلازمي وتكون ذات طبيعة بروتينية كربوهيدراتية وتبدي قدرة صغيرة من الحركة الجانبية.

يؤدي ارتباط الهرمون بمستقبله إلى إحداث تعديل بسيط في شكل المستقبل (حسب فرضية التلاؤم المستحدث fit - induced) وهذا بدوره يؤدي إلى تنشيط بروتين G الذي ينشط أنزيما يشجع تفاعلا تكون نتيجته إعطاء مادة تدعى الرسول الثاني second messenger (بينما يشكل الهرمون الرسول الأول). وحيث أن الرسول الثاني ينتج داخل الخلية لذا فإنه يتولى القيام بالأعمال التي تمكن الخلية من الاستجابة للرسول الأول (شكل 1).

وهناك بعض الجزيئات التي تعمل كرسول ثان وإلى آليات إنتاج هذه الجزيئات. فأدينوسين أحادي الفوسفات الحلقي CAMP يعمل كرسول ثان لكل من كاتيكولامينات، ، ACTH، FSH، LH TSH ، جلوكاجون،

والجاردرقي، وكالسيتونين، أما اينوسيتول ثلاثي الفوسفات IP، فيعمل كرسول ثان لبعض كاتيكولامينات، ADH، TRH , LHRH وأكسيتوسين.

أما كيف يقوم الرسول الثاني بإحداث الاستجابة الوظيفية في الخلية فذلك لا يختلف عما وصفنا في الفصل الخامس، إذ أن cAMP ينشط كاينيز بروتين موجود في الخلية وهذا يؤدي إلى فسفرة بروتينات داخل الخلية. بعض هذه البروتينات أنزيمات تنشط بالفسفرة والبعض الآخر مسؤول عن الإفراز ونوع ثالث مسؤول عن إحداث تغيرات في النفاذية ورابع مسؤول عن تنشيط بعض الجينات وهكذا.



الشكل 1: آلية عمل الهرمونات التي تستخدم CAMP كرسول ثان.

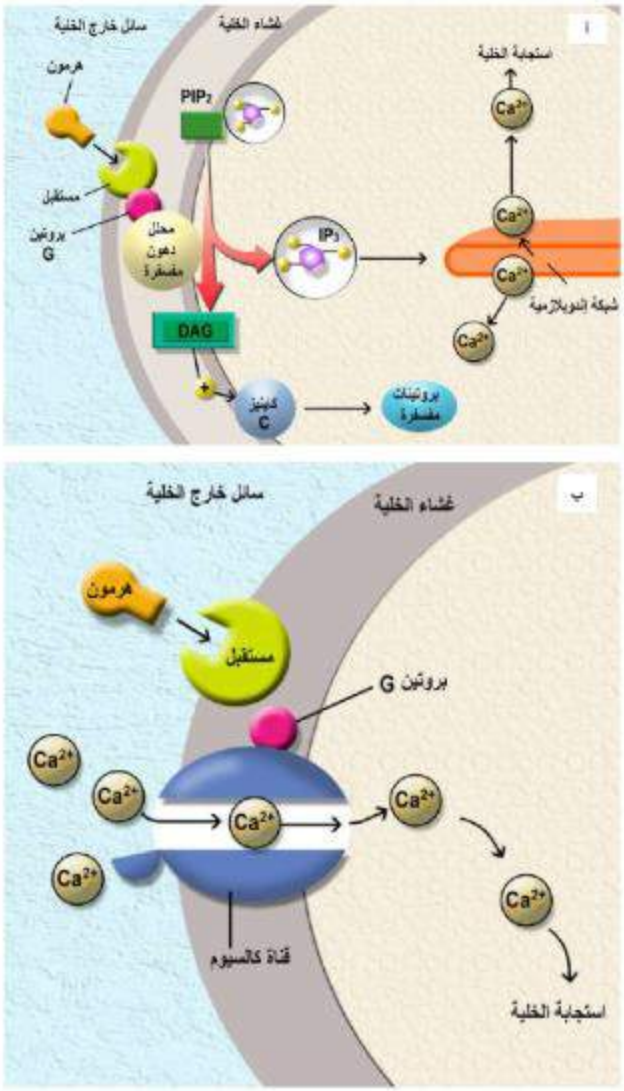
أما IP، DAG فتنشط كاينيز بروتين يدعى protein kinase C يفسفر عددا من بروتينات الخلية مما يؤدي إلى تحرر كالسيوم من مخازنه في الشبكة الإندوبلازمية وهذا بدوره قد يعمل كرسول ثالث؟ third messenger مسببا الاستجابة الوظيفية للخلية (شكل 2).

يدخل بعض الباحثين ضمن الهرمونات التي تستخدم آلية الرسول الثاني، الهرمونات التي تنشط بروتينات G المنشطة للقنوات الأيونية المعتمدة على المستقبل receptor operated ion channels. إن فتح هذه القنوات الأيونية يدخل إلى الخلية أيونات معينة مثل كالسيوم الذي يعمل كرسول ثان يسمح للخلية بالقيام بوظائف الإفراز أو الانقباض أو الانقسام. هكذا نرى هنا أن السيوم قد يعمل كرسول ثان (شكل 2) في حالة تنشيط القنوات الأيونية مباشرة ببروتينات G ويمكن أن يعمل كرسول ثالث في حالة استخدام IP، كرسول ثان.

ب ـ آلية التعبير عن الجينات Mechanism of Gene Expression

تستخدم هذه الآلية الهرمونات الذائبة بالدهون والكارهة للماء مثل ستيرويدات وهرمونات الدرقية. ترتبط هذه الهرمونات بمستقبلاتها، التي تكون موجودة في سيتوبلازم الخلية، مكونة معقدة من الهرمون ومستقبله.

ينتقل معقد الهرمون ومستقبله إلى داخل النواة فيرتبط إلى كروماتين وتحديدا إلى بروتين مستقبل مرتبط بدنا DNA - associated receptor protein. يؤدي هذا الارتباط بالمادة الوراثية إلى تنشيط جين معين ليستنسخ منه رنا رسول mRNA ينتقل خارجا من النواة إلى الرايبوسومات حيث يبنى عليه البروتين المناسب.



الشكل 3: آلية عمل الهرمونات المعتمدة على بروتين G: أ) يؤدي تنشيط بروتين Gإلى تنشيط محلل الدهون المفسفرة وإلى إنتاج الرسول الثاني IP , الذي يحرر كالسيوم من مخازنه فيعمل كرسول ثالث، ب) يؤدي تنشيط بروتين Gإلى فتح قنوات أيونية بصورة مباشرة فيتدفق كالسيوم ويعمل كرسول ثان.

تشمل البروتينات المصنوعة بهذه الطريقة أنزيمات تنظم التفاعلات الأيضية للخلايا كما تشمل بروتينات تركيبية وأخرى إفرازية (شكل 3). لإعطاء مثال لعمل هذه الهرمونات، وجد أن إستروجين يزيد إنتاج الخلايا من زلال البيض في الطيور، كما أن ألدوستيرون يؤدي إلى بناء بروتين يعمل كقناة ناقلة للصوديوم تنغرس في خلايا أنابيب الكلية فتسهل إعادة امتصاص صوديوم من الراشح.

اليات التنظيم الرجعي للهرمون Feed back mechanisms

هناك ثلاث اليات تغذية رجعية لتنظيم افراز الهرمونات تحت المهاد أو النخامية وهي :

أ ـ النظيم الرجعي الطويل Long loop F.B.M.

هرمونات الانسجة الهدف السطحية تغذى رجعيا عن هذا الطريق لتؤثر على مستوى النخامية او تحت المهاد. ان الهرمونات الاستيرويدية للغدد الجنسية تؤثر عن طريق تنظيم رجعي طويل على مستوى تحت المهاد والنخامية .

ب ـ التنظيم الرجعي القصير Short loop F.B.M.

تذهب هرمونات النخامية عن طريق انعكاس دورة الدم في الاوعية البابية النخامية لتؤثر على افراز هرمونات تحت المهاد عن طريق هذا التنظيم الرجعي القصير . ان هرمون النمو المفرز من الغدة النخامية يعمل على مستوى تحت المهاد لتنشيط تخليق وافراز السوماتوستاتين عن طريق التغذية الرجعية القصيرة ، وكذلك هناك ما يشير الى ان هرمون البرولاكتين يمكن ان يثبط عن طريق اثر رجعي قصير من النخامية الى تحت المهاد او تنشيط ذاتي يمكن ان يثبط البرولاكتين نفسة عن طريق اثر رجعي مباشر على الخلايا المفرزة له في الغدة النخامية الامامية .

ج ـ التنظيم الذاتي Auto loop F.B.M.

هناك ما يشير بان هرمونات النخامية المفرزة تغذى رجعيا على الخلايا المفرزة للهرمون لتنشيط افراز نفس الهرمون وهذا يسمى تنشيط ذاتي . ان غرز او حقن هرمون FSH و LH المفرزة من النخامية الامامية تحدث تغذية رجعية ذاتية على مستوى النخامية .

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة الخامسة والسادسة**

عملية تكوين النطف:

تتكون النطف من الانابيب المنوية الدقيقة الموجودة ملتفه في الخصية وتحتوي هذه الانابيب على نوعين من الخلايا :

1- الخلايا الحاضنة للنطف Sertoli cells

2- الخلايا الجرثومية المولده Germ cells

ان الخلايا الجرثومية هي خلايا جنسية ابتدائية مولدة للنطف في الذكر وان خلية الجنس الذكرية spermatojonia تبدأ بالتطور والانقسام وتهاجر خلال هذه المرحلة من مكان وجودها في الغشاء القاعدي باتجاه تجويف الانبوب المنوي الدقيق .

تنقسم خلية الجنس الذكرية خيطياً الى نوعين من الخلايا .

أ- نوع ساكن (خامل) وتسمى بخلية الجنس الذكرية المتوسطة .

ب- نوع فعال .

النوع الساكن عند انقسامه يعطي خليتين أيضاً احدهما ساكن والأخرى فعاله وهكذا . وذلك لحفظ العدد الثابت من الخلايا الجنسية الذكرية ولتوفير تجهيز مستمر منها .

النوع الثاني من الخلايا فانها تكبر حجماً وتنقسم اربعة انقسامات خيطية تنتج 16 خلية نطف اولية (primary spermatocytes) .

وكل خلية نطف اولية بدورها تكبر وتنقسم اختزاليا منصفه عدد الكروموسومات الى النصف معطية خلايا نطف ثانوية secondary spermatocytes.

وهذه تنقسم ايضاً انقساماً اختزاليا لتنتج خلايا نطف spermatides تحتوي على نصف العدد من الكرموسومات .

وقد يحصل مثل هذا الانقسام في طور انقسام خلايا النطف الاولية الى خلايا نطف ثانوية او في طور انقسام خلايا النطف الثانوية الى خلايا نطف . ومن هنا نرى ان كل خلية جنسية ذكرية اعطت 64 خلية نطف (خلية منوية نطيفه)

اما مرحلة تحور الخلايا المنوية (النطفة) فهي تشمل الاستحالة التي تتم على خلية النطفة التي تكون كروية الشكل كبيرة نوعاً ما لتتحور الى نطف اعتيادي (sperm) رغم كونه غير ناضجاً وحصول تغيرات شكلية بعد ذلك على النطفة بفقد معظم السايتوبلازم والماء . والكلايكوجين الى انتاج خلية متطاولة ذات راس وذيل هو النطفة.

ويمكن تقسيم مراحل الاستحالة وتطور النطفة الى اربع أطوار هي:

1- طور كولجي Golgi phase

عند هذه المرحلة تظهر حبيبات صغيرة تسمى حبيبات سالف الجسيم الطرفي للنطفة في أجسام كولجي وهي عبارة عن جسيمات صغيرة ضمن حويصلات صغيرة وبتقدم التطور تتداخل الحبيبات الموجودة ضمن الحويصلات لتكون حبيبة واحدة تسمى بحبيبة الجسيم الطرفي Acrosomal granuale وبهذا فان الجسيم الطرفي يتكون من هذه التراكيب ومن السائل ضمن الحويصلة وهذا السائل يسلط ضغطا على الجزء الامامي لنواة النطفة ليطيل الرأس.

2- طور قبعة النطف Cap phase

في هذا الطور تنتشر حويصلات الجسيم الطرفي فوق سطح النوية مكونة قبعة تغطي النصف او الثلثين الاماميين من النواة . كذلك يظهر جسمان مركزيان يحتمل انهما يتكونان من مادة كولجي . احدهما يتحرك باتجاه القطب النووي الخلفي ليعطي الاساس المنشأ للسوط، في حين ان الاخر يهاجر اماما ليصبح القطعة الوسطية للنطفة وفي هذه المرحلة يتطاول السوط ليشمل على محور معقد سوطي واحد ذي ليفان مركزيان منفصلان محاطان بتسعة أزواج من ليفات متمركزه حولهما .

3- طول الجسيم الطرفي Acrosomal phase

ويتميز بالتحور الجاري على الجسيم الطرفي المتكون (النواة ،السوط) فالنواة تتحرك من المركز خارجا الى مكان قرب جدار الخلية . وتتطاول النواة وتتسطح ويتكثف كروماتينها كلما تقدم التطور ، ويتخذ الجسيم الطرفي الشكل والحجم المميز للنوع الواحد من الحيوانات وبتقدم التطور يتمركز معظم السايتوبلازم خلف القطب النووي الخلفي (الذيلي) للنواة وبتطاول ليحيط بالجزء القريب من السوط لتكوين القطعة الوسطية للنطفة .

أما الميتوكوندريا والمنتشرة في المحيط الخارجي للسايتوبلازم فانها تهاجر باتجاه جزء السوط متمركزة في القطعة الوسطية من اجزاء السوط مكونة غمد مغطي للاسواط المحورية

4- طور النضوج Maturation phase

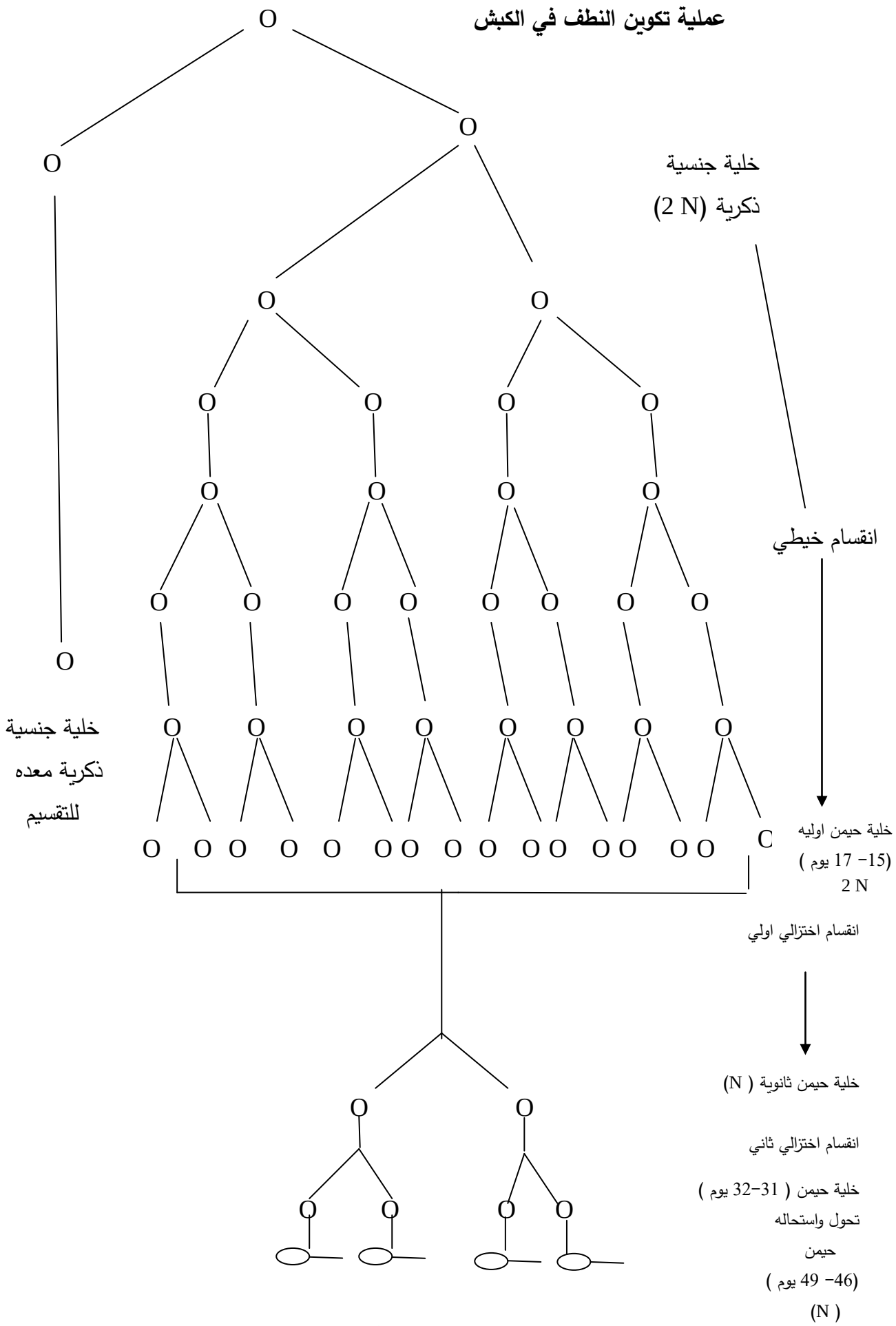
ويكتمل تطور النطفة الى شكله المعروف عند هذا الطور وخلاله يفقد معظم السايتوبلازم من خلية النطفة. وهذا السايتوبلازم اما ان يلفظ الى تجويف النبيب المنوي او يلتهم بواسطة الخلايا الحاضنة مع ابقاء كمية صغيره منه عند انتهاء تطور النطفة فانه يطلق الى النبيبات المنوية ويكون في هذا الوقت خلية نطفة كاملة للكن غير متحركة . فنضج النطف وحركتها يتمان خلال وقت مسيرتها ضمن الانابيب المنوية في الجهاز التناسلي الذكري ولاتصبح النطفة متحركة مالم تلامس البلازما المنوية الموجودة في البربخ وصاعدا من الجهاز الذكري

وتتكون النطفة (النطفة) من :

1. راس النطفة .

2. ذيل النطفة الذي يقسم الى ثلاث اقسام (القطعة الوسطية ، والقطعة الرئيسية والقطعة النهائية)

عملية تكوين النطف في الكبش



السائل المنوي ومكوناته :

السائل المنوي : هو السائل الخارج من العضو التناسلي الذكري عند القذف وهو مادة مخاطية mucous لزجة viscous ذات لون كريمي الى ابيض شبيه بزلال البيض . والسائل المنوي سرعان ما يتحول الى من مادة مخاطية الى مادة متخثرة عند تعرضه للهواء ، ثم تتحول هذه المادة الهلامية الى السيولة مرة أخرى .

مكونات السائل المنوي :

1. النطف Spermatozoa : وهي الكميات الذكرية التي تنتج في قناة تكوين النطف في الخصية .
2. البلازما المنوية Seminal plasma: التي تشكل حوالي 60% من حجم السائل المنوي ، وهو سائل يقوم بافرازه نسب مختلفة منه القنوات والغدد المساعدة في الجهاز التناسلي الذكري ويوفر محيط تسبح فيه النطف وتتغذى عليه.

ان لكل من النطف والبلازما المنوية خصائص تركيبية كيمياوية تختلف عن الاخرى بالنسبة للدور الذي يلعبه كل منها في عملية التكاثر .

اهم تركيب كيمياوي يوجد في النطف هو :

(البروتين والحوامض النووية التي تكون النواة في راس النطفة ، والكلايكوبروتين الموجود في قبعة النطفة ، الفوسفولبيد وانزيمات مساعدة موجودة خاصة في القطعة الوسطية والذنب، والبروتين الزيتي lipoprotein الموجود بصورة رئيسية في جدار الخلية .

اما مكونات البلازما المنوية هي :

(سكر الفركتوز الذي يفرز من الحويصلات المنوية وقناة الامبوله وبنسبة 1 غم/100سم^3 ، حامض الستريك ، السوربتول ، اينوسيتول ، حامض اللاكتيك اضافة الى مركبات نتروجينية، وحوامض امينية ، حامض البوريك ، كذلك مركبات دهنية تفرز من الحويصلات المنوية مثل البروستو كلاتدين واللبيتدات والفسفولبيد ، الفيتامينات ، الانزيمات مثل انزيم Hyaluronidase اضافة الى العناصر المعدنية مثل البوتاسيوم K والصوديوم والكالسيوم والفسفور والكبريت اضافة الى بعض المعادن النادرة مثل البورون ، والمغنيسيوم والحديد ، والنحاس ، الزنك كما يوجد غاز Co2 في السائل المنوي الحديث.

تقييم السائل المنوي :

أحسن طريقة لتقييم السائل المنوي هي إيجاد مستوى الخصوبة الجنسية للحيوان ويمكن معرفة ذلك من سجلات تلقيح الحيوان.

كذلك يمكن تقييم السائل بالاعتماد على مجموعة من الفحوصات المختبرية لمعرفة قابليته الجنسية على الإخصاب وهذه الفحوصات هي :

1.فحوصات اولية بالعين المجردة وتشمل

أ- الحجم Volum :

ان لون السائل المنوي ممكن ان يتدرج حسب تركيز النطف التصاعدي فيه من اللون المائي Watery الشفاف ، ثم اللون المتلائي البراق ثم اللون الحليبي غير الشفاف واخيرا اللون الكريمي المحبب .

كما يمكن ان يميل الى اللون الاخضر المائل الى الاصفر وهذه صفة وراثية في بعض الحيوانات وليس لها علاقة بقابلية النطف على الإخصاب .

ب- الكثافة Density :

تدرج الكثافة للسائل المنوي مع تدرج لونه وتركيز النطف فيه ويمكن ان تكون درجة كثافة السائل المنوي وفقا لذلك صفر-ثلاثة حيث تكون الكثافة صفر عندما يكون السائل المنوي مائي او شفاف وتدرج بعد ذلك واطئة ومتوسطة وعالية.

ت- الشوائب Admixture :

ممكن ان يحوي السائل المنوي على الشوائب التي تختلط معه اثناء عملية الجمع مثل الشعر والاتربة او المواد العالقة على غلاف القضيب والجزء البطني القريب من القضيب وعادة هذه الشوائب تحوي على نسبة عالية من البكتريا تلوث السائل المنوي وتحدد من صلاحيته للاستعمال وتظهر هذه الشوائب بالعين المجردة اذا كانت جزيئاتها كبيرة .

ث- الحركة الموجيه Cross Motility :

عندما يكون تركيز النطف مرتفعا وحركتها قوية يمكن مشاهدة ظلال الحركة الموجيه بالعين المجردة في بعض الأحيان من خلال زجاجة أنبوبة الاختبار.

2.فحوصات حركة النطف تحت المجهز.

أ- الحركة الجماعية Mass Motility

وذلك باستعمال شرائح زجاجية ساخنة بدرجة حرارة الجسم ووضع قطرة من السائل المنوي قبل التخفيف على الشريحة وفحصها بالعدسة الشيئية الصغرى (Low Power 100) مع تقليل كمية الضوء بواسطة الة ترشيح الضوء يمكن مشاهدة الحركة الجماعية للنطف على

هيئة موجات يمكن ان تدرج الحركة الجماعية وفق مقاييس مختلفة من (صفر–5) كما في الجدول التالي :

القيمة العددية	القيمة الوصفية	نسبة النطف المتحركة
5	ممتاز	80% فاكثر
3	جيد جدا	70–80%
2	جيد	50–70%
1	ردئ	اقل من 20%
صفر	عدم وجود حركة	صفر%

ب – الحركة الفردية Individual Motility :

لغرض اجراء فحص الحركة الفردية لا بد من استعمال سائل منوي مخفف وذلك باخذ قطرة من السائل المنوي وتوضح في انبوبة اختبار فيها محلول فسيولوجي (نقي Normal Saline) ويكون التخفيف بنسبة (1–9 قطرات من الملح الفسيولوجي) ثم بعد ذلك تؤخذ قطرة من السائل المنوي المخفف لفحص الحركة الفردية للنطف بوضعها على شريحة زجاجية ساخنة وتغطيتها بغطاء شريحة رقيقة Cover Slip ثم تفحص بالمجهر تحت العدسة الشيئية الكبرى high power ثم يمكن اتباع المقياس التالي لحساب الحركة الفردية .

القيمة الفردية	القيمة الوصفية	نسبة النطف المتحركة
5	جيد جدا	80–100%
4	جيد	60–80%
3	متوسط	40–60%
2	ردئ	20–40%
1	ردئ جدا	5–20%

3. فحوصات تركيز النطف Concentration of sperm cell

يعتبر تركيز النطف في القذفة المنوية مهماً لكي يمكن تحديد نسبة التخفيف الملائمة بعد اجراء الفحوصات المختبرية الاخرى وكذلك لغرض تحديد قابلية الحيوان على انتاج النطف لان تركيز النطف يتوقف على عوامل عديدة تشمل اكتمال نمو الجهاز التناسلي الذكري وسلامته من الامراض او الاضطرابات وعلى حجم الخصية وعمر الحيوان وسلامته ومستوى التغذية وعلى فصول السنة .

هناك عدة طرق لقياس تركيز النطف في السائل المنوي ولكن المستعملة منها على نطاق واسع هي طريقتين :

1. طريقة العد المباشر للنطف .

تعتمد على جهاز الهيموسايتومتر ، نفس الجهاز الذي يستعمل لتقدير كريات الدم الحمراء في نموذج الدم . وأكثرها استعمالا هو مربع توما في جهاز نيوبوير الذي يتكون من 16مربع كبير وكل مربع كبير محاط بثلاثة خطوط واضحة من جميع الجهات وداخل كل مربع كبير يوجد 16مربع صغير وان طول ضلع المربع الصغير هو $\frac{1}{20}$ ملم

وعليه فان مساحة المربع الصغير $\frac{1}{400}$ ملم^2

ولابد من تخفيف السائل المنوي المراد معرفة تركيزه بنسبة تخفيف عالية هي (1: 200) لكي يمكن تمييز النطف المنفصلة وبصورة منفردة ليسهل عدها . ويستخدم محلول الملح الفسيولوجي من (0.9% كلوريد الصوديوم) مع اضافة 0.01% من محلول كلوريد الزئبق لايقاف حركة النطف او ممكن استخدام 3% محلول كلوريد الصوديوم الكفيل بقتل النطف ثم يضاف للمحلول المخفف بضعة قطرات من صبغة الايوسين لغرض تكوين النطف السهولة الفحص لان النطف الميتة تمتص صبغة الايوسين وتظهر ملونه وعند الفحص يضاف 0.1 سم^3 من السائل المنوي الى 20سم^3 من المخفف لتصبح نسبة التخفيف (1: 200) ويجب التاكد من تجانس توزيع النطف في المحلول الخفف ثم تتم عملية الفحص بتثبيت الجهاز على مسرح المجهر بعد غسله وتخفيفه وتوضع غطاء الشريحة الزجاجية فوق تقسيم المربعات وتثبت جيدا بطرق الماصة توضع قطرة من السائل المنوي المخفف بمنطقة اتصال غطاء الشريحة بالجهاز ويسمح بانتشار السائل تحتها وعلى تقسيم الهيموسايتوميتر بطريقة الخاصية الشعرية ويترك لمدة 5 دقائق لتستقر النطف على مربعات التقسيم ويشترط عدم حدوث فقاعات هوائية تحت غطاء الشريحة الزجاجية .

وبعد فترة الاستقرار يمكن البداء باجراء العد للنطف داخل المربعات الصغيرة وتجنب تكرار عد النطف التي تقع جزء منها على الخطوط بين المربعات وتعد النطف على كافة المربعات الصفيرة لكل مربع كبير أي على 16 مربع صغير ويجب عد او حساب النطف خمسة مربعات كبيرة بصورة عشوائية للحصول على دقة كبيرة على تركيز النطف كأن يتم اختيار المربعات الكبيرة الموجودة في اركان التقسيم الاربعة واحد المربعات الوسطية .

وهكذا فان النطف الموجودة في ثمانون مربع صغير سوف تعد ولغرض استخراج تركيز النطف في (ملم^3) الواحد من السائل المنوي قبل التخفيف تطبق المعادلة التالية :

المعادلة تركيز النطف (ملم^3) = عدد النطف في 80 مربع صغير × $\frac{400}{1}$ × $\frac{200}{1}$ / 80

2 . الطريقة الضوئية لقياس تركيز النطف :

وهي طريقة اسهل واقصر من الطريقة الاولى وذلك باستعمال الاجهزة الضوئية كجهاز (النفلوميتر) او جهاز (الكالوري ميتر) والطريقتان متشابهتان من حيث المبدأ . حيث هناك علاقة طردية بين الكثافة الضوئية وتركيز النطف في نموذج السائل المنوي المخفف . وعند استخدام جهاز الكالوري ميتر يتم اولا تنظيم قراءة الجهاز مسبقاً على نموذج معلوم التركيز ثم استعمال محلول ملح فسيولوجي ثابت وقياسي ونسبة تخفيف 1 . 4 لعمل قياسات التركيز .

4 . فحوصات مورفولوجيا النطف :

بعد استخدام المجهر الالكتروني ثم اكتشاف التفاصيل الدقيقة لتركيب وابعاد النطفة . حيث مثلا يبلغ الطول الكلي لنطف الثيران (70) مايكرون ويتكون النطفة من الراس الذي يبلغ طوله وعرضه وسمكه (10 . 4 . 1) مايكرون على التوالي . يغطي القسم الامامي من الراس تركيب يسمى قبعة الراس Acrosme. ويتصل بالراس من قاعدته العنق (NECK) الذي يوصله بالقطعة الوسيطه Mide piece . الذي يبلغ طولها (8 . 10) مايكرون وسمكها (1) مايكرون والتي تكون غنية بالانزيمات والمواد الدهنية التي تساعد على تنظيم عمل الليفات الشعرية .

اما الذنب فيبلغ طوله (50) مايكرون ويستدق بصورة تدريجية كلما قرب من نهايته وتمتد الخيوط المحورية المكونة من الليفات الشعرية على طول الذنب.

5. فحص النطف الحية والميتة :

تمكن الباحثين من استعمال صبغات معينة لغرض التمييز بين النطف الحية والميتة . فقد تبين النطف عديمة الحركة او الميتة تتقبل الصبغات بسبب نفاذية جدرانها للصبغات ، ويعتبر هذا الفحص ذو اهمية بسبب ان نسبة كبيرة من النطف الميتة يمكن ان تظهر في فحص حركة النطف تحت المجهر متحركة بواسطة حركة النطف الحية وعليه فان هذا الفحص يظهر بصورة فعالة نسبه النطف الميتة والحية في النماذج ويعتبر الفحص تقييم جيد لصلاحية السائل المنوي للاستعمال.

ان قسم من الاصباغ تعتبر اصباغ خلوية تلون النطف الميتة وقسم اخر هو لتلوين خلفية النطف او محيطها حتى تظهر النطف بيضاء في محيط ملون وهكذا فان كلا من النطف المصبوغة وغير المصبوغة تظهر تحت المجهر وان الصبغات الاكثر استعمالا هي :

أ . صبغة الايوسين والاوبال الازرق يذاب 2% من صبغة الايوسين الذائب في الماء ويذاب في محلول الفوسفات والاوبال الازرق غير المخفف .

ب . صبغة الايوسين والنكروسين .

تذاب 1.76 % الايوسين مع صبغة النكروسين (5غم / 100 مل ماء مقطر) وتمزج جيدا بدرجة حرارة 37°م لمدة 20 دقيقة ثم يضاف 2.9 من نترات الصوديوم للمزيج ثم ترشح الصبغة

6. فحوصات كيمياوية – بايلوجية :

تهدف هذه الفحوصات الى قياس معدل نشاط النطف المنوية بعد قذفها خارج الجسم بالقيام بالفعاليات الحيوية (الايض)

وتعتبر هذه الفحوصات دليل اخر على صلاحية السائل المنوي وكوسيلة لتقييمه لان مستوى الفعاليات الحيوية للنطف لا بد ان يعكس مستوى نشاطها في الحركة وبالتالي يبين قابلتها الوظيفية في قيامها بدورها الفعال في البحث عن البويضة الناضجة والاتحاد معها في عملية الاخصاب .

ومن اهم هذه الفحوصات ما يلي :

أ . فحص استهلاك الاوكسجين :

اكثر الفحوصات تعبيرا عن معدل الفعاليات الحيوية للنطف هو سرعة تنفسها الذي يعكس كمية الاوكسجين المستهلكة من قبل كمية محدودة من النطف في فترة زمنية معينة ويتم الفحص في اجهزة قياس التنفس الدقيقة Micro respirometer ، او جهاز مانوميتر واربرج

ب.دليل استهلاك الفركتوز

ان سكر الفركتوز يعتبر السكر الاحادي الوحيد الموجود بنسبة عالية في السائل المنوي ، حيث تقوم النطف بعد قذفها خارج الجهاز التناسلي الذكري باستهلاكه بصورة تدريجية لغرض تحرير الطاقة التي تستعملها في النشاط والحركة ، وعليه فانه يعلب دورا مهما في الفعاليات الحيوية للنطف ، وان قياس سرعة استهلاك الفركتوز في نموذج السائل المنوي على ان يعتبر دليلا لقياس مستوى الفعاليات الحيوية ووسيلة لتقييم السائل المنوي .

ويعتمد الفحص على قياس سكر الفركتوز الموجود في نموذج السائل المنوي قبل وبعد فترة حضانته تحت درجة حرارة 37°م لمدة ساعة واحدة في حمام مائي .

واول خطوة في اجراء الفحص الكيمياوي على سكر الفركتوز هي ازالة البروتينات الموجودة في نموذج السائل المنوي ويمكن اجراء الفحص التالي :

تؤخذ كمية 0.4 سم^3 من السائل المنوي المراد فحصه (بعد معرفة تركيز النطف فيها) ويضاف لها مقدار 0.2 سم^3 من محلول الفوسفات الفسيولوجي عيارية (0.25 PH 7.4) في انبوبة ضيقة ذات قطر حوالي 7ملم لتوفير الظروف غير الهوائية لعملية استهلاك الفركتوز .

وفي بداية الفحص تؤخذ كمية 0.1 سم^3 من النموذج لغرض تحديد مستوى سكر الفركتوز الاولى من النموذج . ويوضع بقية النموذج في حمام مائي على درجة حرارة 35–37 مْ وبعد مرور ساعة واحد على حضانته تحت هذه الدرجة تؤاخذ كمية 0.1 سم^3 من النموذج لقياس كمية السكر .

اما طريقة التحليل الكيمياوي لاستخراج مستوى سكر الفركتوز فتتم كما يلي :

تضاف الى كمية 0.1 سم^3 من السائل المنوي مقدار 0.9سم^3 من الماء المقطر و1 سم^3 من كبريتات الزنك (2%) وكذلك 1 سم^3 من هيدروكسيد الصوديوم عيارية(0.1n) ويخلط المزيج ويسخن لمدة دقيقة واحدة في ماء فعلي ويرشح او يفصل البروتين الراسب بواسطة الطرد المركزي . ثم تؤخذ كمية 2 سم^3 من الراشح ويجرى له تحليل كيمياوي لتحديد تركيز الفركتوز باضافة 2 سم^3 من محلول ريسورستول 0.1 % في 95 % كحول وكذلك 6 سم^3 من حامض Hcl 30% ويخلط المزيج ويسخن لمدة 10 دقائق على درجة حرارة
(80–85 م) ويبرد ثم تقرأ شدة لون المحلول على الجهاز ضوئي (كالوري ميتر) .

ب . فحص تركيز ايون الهيدروجين PH

ان التغير في تركيز ايون الهيدروجين للسائل المنوي يمكن ان يعتبر مقياس تقريبي للفعاليات الحيويه للنطف المنوية .

ج . فحص اختزال المثلين الازرق :

تمتاز صيغة المثلين الازرق بانها تفقد لونها الغامق عند اضافة ايونين من الهيدروجين الى جزئيتها في المحاليل وتتحول الى اللون الابيض تحت الضروف اللاهوائية. وعليه فان معدل تحول ايونات الهيدروجين خلال الفعاليات الحبوية للنطف وسرعة هذه الفعاليات يمكن ان يقاس بسرعة اختزال صيغية المثلين الازرق .

ويحضر محلول الصبغة للفحص باذابة (50 ملغرام) من مادة المثلين الازرق في 100 سم^3 من 3.9 % محلول ستراك الصوديوم .

وبعد استخراج تركيز النطف في نموذج السائل المنوي يؤخذ (0.1 سم^3) من السائل المنوي ويضاف 0.4 سم^3 من محلول سترات الصوديوم في انبوبة اختبار سعة (10 سم^3) ويمزج الخليط ثم يضاف له (0.1 سم^3) من محلول صبغة المثلين الازرق وبعد المزيج تضاف طبقة بسمك 1سم فوق المزيج من الزيت المعدني لتوفير المحيط اللاهوائي الضروري للفحص

. وتوضع انبوبة الاختبار بعد ذلك في حمام مائي بدرجة حرارة (46.5 مْ) .

ومن فترة وضع انبوبة الفحص في الحمام المائي تحسب المدة الزمنية اللازمة لتغير لون صبغة المثلين الازرق في المحلول الى اللون الابيض .

وان السائل المنوي المفحوص ذو نوعية جيدة فان الفترة الزمنية للازمه لقصر اللون تتراوح بين (3–6 دقائق) .

والواقع ان سرعة التفاعل تتأثر ايضا بتركيز النطف ونسبة النطف الحية في النموذج وانسب درجة حرارة في الحمام المائي .

العوامل المؤثرة على حيوية النطف :

1. الحرارة
2. تركيز ايون الهيدروجين PH
3. الايونات الموجبة . مثل ايونات الصوديوم والبوتاسيوم التي تحافظ على الضغط الازموزي .
4. الايونات السالبة . الكلوريدات ، سترات ، بيكاربونات . فوسفات . سلفات (منظم PH)
5. الضغط الازموزي
6. الغازات . CO_2 . O_2
7. ايونات الفسفور . لبناء الاواصر الفسفورية الغنية بالطاقة في عمليات التحويل الغذائي يتم عند توفير مستوى معين من ايونات الفسفور في محيط النطف .

الجدول رقم (1) يبين صفات السائل المنوي الطبيعي

الصفة	الثور
اللون	ابيض كريمي محبب
الوكز	1.250 بليون نطف / سم^3
حجم القذفة	4 . 6 سم^3
PH	6.5 .6.9
الكثافة	1.026
اللزوجة	3.74
الضغط الازموزي	285 ملى اوزمول

جدول رقم (2) يبين بعض صفات مني بعض الحيوانات

الصفة	الماشية	اغنام	الخيول	الماعز	الجاموس
الحجم (مل)	4 . 6	1.5–0.5	60	0.8	4 . 6

تركيب النصف ×10 ^{9}مل	1 – 1.2	3	0.15	2.4	1
حركة النطف %	75	75 . 70	70	80	60
النطف السوية	80	90	70	90	80
عدد الجمعات	4	20–15	3	20–15	3
عدد النطف في التلقيحة ×10 ^{6}	14 . 4	4 . 2	100	6	10

تخفيف السائل المنوي :

ان الفائدة الرئيسة للتلقيح الاصطناعي هي زيادة عدد الاناث التي تلقح من القذفة المنوية الواحدة للذكور المحسنة .

وان عملية تخفيف حجم القذفة المنوية باستعمال مخففات ملائمة يسمح بالاستفادة التامة من السائل المنوي . المنتج من الذكور المحسنة على نطاق واسع جدا في اكمال التلقيح الاصطناعي . واصبح بالامكان مثلا تلقيح عدة مئات من الابقار من قذفة منوية واحدة عن طريق تخفيفها بمحاليل مناسبة للمحافظة على حيويتها وقابليتها على الاخصاب لفترات زمنية مناسبة ويعتمد تكوين المخفف على المواد التي تحتويها من عناصر غذائية مهمة و PH ملائم وضغط ازموزي جيد ، واستعملت عدة مخففات كان اولها استعمال مياه الامطار من قبل العالم Leuwenhock ولاحظ توقف النطف بعد فترة قصيرة كما لاحظ العالم Splanzany ان وضع النطف في الثلج لايقتل النطف بل يجمد حركتها ويجعلها في حالة سبات ويمكن ان تسترد حيويتها بتعرضها تدريجيا لدرجات حرارة عالية . ودرس العالم Donne تاثير اضافة الحليب والبول او افرازات المهبل او الرحم ولاحظ بوجود تاثيرات اما تثبيطية او زيادة حبوية النطف وقبل اكتشاف التاثير المفيد لاضافة صفار البيض الى محاليل التخفيف للسائل المنوي كان الغرض الرئيسي من تمديد السائل المنوي بالمخففات المعروفة المتكونة من محاليل الاملاح المعدنية فقط كان للاستعمال الاني للسائل المنوي بعد الجمع مباشرة ولسنوات عديدة بعد الاكتشاف كانت محاليل الاملاح المعدنية وخاصة محلول الفوسفات مع صفار البيض المحاليل المستعملة على نطاق واسع في مختبرات التلقيح الاصطناعي .

شروط المخفف المناسب :

1. ان يكون ضغط الازموزي مساوي او متعادل مع ضغط الازموزي للسائل المنوي مع امكانية المحافظة على هذا الضغط الازموزي خلال فترة الخزن .

2. ان يوفر التوازن الملائم للعناصر المعدنية الاساسية لحياة النطف .
3. يوفر عناصر غذائية للنطف .
4. ان يوفر البروتين الزيتي واللسثين الذي يحافظ على النطف من صدمات البرودة .
5. ان يوفر وسيلة كيمياوية لتعادل وازالة اثر النواتج العرضية السامة للفعاليات الحيوية التي تقوم بها النطف .
6. يوفر مصدر للمواد المختلفة للمحافظة على النطف من اثر مركبات الكبريت المائية .
7. ان يكون المخفف خالي من المواد او النواتج البكتيرية او الاحياء الدقيقة الضارة بالنطف بجهاز الانثى التناسلي .
8. ان يحافظ على النطف من الاثر الضار للتجميد تحت درجة الحرارة الواطئة .
9. ان تكون المخففات سهلة التحضير ورخيصة الثمن ومتوفرة اعتياديا .

فوائد استخدام صفار البيض في المخففات :

1. حماية النطف من صدمة البرد وذلك لوجود البروتين الزيتي Lipo protein او اللسثين في صفار البيض .
2. يحافظ على نوعية وقوة تماسك غلاف النطف بوجود اللسثين .
3. صفار البيض يحتوي على الكلوكوز الذي يستفاد منه من قبل النطف بصورة افضل من الفركتوز .
4. احتواء صفار البيض على البروتينات وفيتامينات ذائبة في الدهن وفي الماء ويستفاد منها النطف .
5. يعمل صفار البيض على عدم تكتل رؤوس النطف وتجمعها .

انواع المخففات :

1. مخفف الفوسفات . صفار البيض : يتكون هذا المخفف مما يلي :

2غم من فوسفات الصوديوم المائية $Na\ H_2\ PO_4\ 12\ H_2O$

0.2غم من فوسفات البوتاسيوم $KH_2\ PO_4$

100 سم^3 من ماء مقطر

ويضاف اليه صفار بيض بنسبة (3:1)

ويجب ان يكون PH للمحلولل المخفف (6.8 -6.7)

كما تضاف المضادات الحيوية المتكونة من : ستربتومايسين بمقدار (500- 1000 مايكروغرام / سم^3 من الخفف)

و (500 – 1000 وحدة دولية من البنسلين / سم^3 من المحلول المخفف)

2 . مخفف سترات الصوديوم . صفار البيض يتكون من :

9.2 غم من سترات الصوديوم.

او 3.6 غم من سترات الصوديوم المائية .

100 سم^3 من ماء مقطر

يضاف صفار البيض بنسبة 1: 3 محلول مخفف ، كما تضاف المضادات الحيوية ايضا .

3 . مخفف الحليب الفراز او الكامل .

يستخدم بعد التسخين وفرز الدهن من الحليب (بدرجة حرارة 97مْ) وهذه الحرارة كافية لايطال مفعول المركبات الكيمياوية مثل مادة اللاكتنين Lactenin الموجودة في الالبومين في بروتين الحليب . وهذه المادة تعتبر سامة للنطف عند عدم التسخين . ثم استعماله كمخفف للسائل المنوي .

ثم يضاف صفار البيض بنسبة 20 . 25 % من حجم المحلول مع المضادات الحيوية .

4 . مخفف الترس . صفار بيض يتكون من :

3.63 غم من الترس ، كلوريد الصوديوم ، الكلولوز ، الفوكتور ، اضافة الى صفار البيض والمضادات .

5 . مخفف الليسيفوس 271 مستورد من فرنسا مع صفار البيض + كليسرول .

وهناك مخففات محاليل اخرى لتخفيف السائل المنوي اضيفت اليها مثلا مواد كروبوهيدراتية او حوامض امينية او الكليسيرول لتحسين صفات المخفف والحصول على اعلى نسبة من الخصوبة وقابلية النطفة على الخزن .

جدول رقم (3) يوضح قابلية المخفف والتلقيح لقذفة حيوانات ناضجة

النوع	عدد التلقيحات بالقذفة	حجم جرعة التلقيح بعد التخفيف (مل)	عدد النطف المتحركة ($\times 10^6$)
الثور	400	0.1 . 0.25	15 . 5
الكبش	60 . 40	0.2 .0.50	50
الخنزير	35 . 25	100 . 50	2000

تجميد السائل المنوي : FrozenSemen

يقصد بالسائل المنوي المجمد الطريقة التي يتم بها تجميد وحفظ السائل المنوي اما على درجة (−76مْ) باستعمال الكحول او الثلج الجاف Dry ice وهو Co2 الصلب . او على

درجة حرارة (−196مْ) باستعمال النتروجين السائل وهي الطريقة الاكثر استعمالا في الوقت الحاضر . وقد تم التوسع في استعمال هذه الطريقة في الدول المتقدمة حتى اصبحت هي الطريقة الوحيدة في بعض هذه الدول .

ويعتبر العراق من بين الدول التي ادخلت طريقة التلقيح بالسائل المنوي المجمد من سنة 1975 واجري توفير الامكانيات لتعميم هذه الطريقة على كافة المحافظات في القطر لاحقا .

ان خفض درجات الحرارة للسائل المنوي هي الوسيلة المستعملة حاليا لخزن النطف والمحافظة على حيويتها وقابليتها على الاخصاب بسبب امكانية الحد من مستوى الفعاليات الحيوية للنطف عند انخفاض درجة الحرارة المحيط وارجاعها الى المستوى الاعتيادي عند رفع درجة حرارة المحيط .

ولقد كان اكتشاف نجاح اضافة الكليسرول كعامل حافظ تقليدي الاثر الكبير في نجاج عملية حفظ السائل المنوي بالتجميد ، حيث يعمل الكلسيرول على منع تكوين البلورات الثلجية وزيادة التركيز الخلوي للاملاح الذي يؤثر على الوظائف الفسيولوجية للخلية بصورة سلبية وبالتالي تجنب حصول الصدمة الباردة Cold shock التي لها تاثير سيء على النطف عند عدم توفر البروتين الزيتي او اللسثين المتوفر في صفار البيض . كذلك فان اضافة الكليسرول بنسبة (7 . 10 %) الى محاليل تخفيف السائل المنوي المراد تجميده يخفض درجة انجماد السائل المنوي وبحيث تحدث البلورات الثلجية بدرجة حرارة

(10 ـ 12 مْ) تحت الصفر حيث يقلل من حجم البلورات الثلجية المكونة ويمنع الاضرار المكيانيكية التي تحدث نتيجة تكون البلورات الثلجية الكبيرة كذلك فان الكلسيرول يحل محل جزء من الماء الحر الذي يتجمد نتيجة انخفاض درجة الحرارة وبالتالي يقلل من الاثر الضار لزيادة تركيز المحلول الخلوي .

فوائد السائل المنوي المجمد :

1. تحقيق رغبة مربي الحيوانات في تلقيح ابقارهم حسب اختيارهم من ثور معين في أي وقت يشاؤون .
2. يعتبر السائل المنوي المجمد وسيلة عملية مهمة لفحص الذكور وراثيا عن طريق فحص النسل Pro geny test .
3. استغلال جميع الكميات التي يمكن انتاجها من السائل المنوي للثيران ذات القابلية الوراثية العالية . خاصة في المواسم التي يقل فيها التلقيحات
4. زيادة الاستفادة من الثيران المختارة على نطاق عالمي واسع لسهولة نقل السائل المنوي المجمد لمسافات بعيدة .
5. يمكن الاستفادة من السائل المنوي المجمد حتى بعد موت الحيوانات .

تحديدات السائل المنوي المجمد :

1 . ارتفاع التكاليف الاولية لشراء المعدات اللازمة لتصنيع السائل المنوي المجمد . وتوفير النتروجين السائل بصورة مستمرة .

2 . تحت ضروف التجميد الحالية فان نسبة كبيرة من النطف تهلك اثناء عملية التجميد والاسالة وتصل معدل يتراوح بين (40 . 50 %) من النطف الحية .

3 . نسبة الاخصاب عند استعمال السائل المنوي المجمد تقل عما هي عليه عند استعمال السائل المنوي المبرد بمعدل 5 % .

طرق خفض السائل المنوي المجد :

أ . طريقة الامبولات الزجاجية : سعتها (1سم ^{3})

مزايا الامبولات :

1. طريقة اليفة من قبل المؤسسات وكثرة انتشارها العلمي والتطبيقي بنطاق واسع .
2. تعتبر طريقة صحية اضافة الى جاذبية التعبئة والرزم .
3. امكانية جعل الامبول نظيف وتعبئته بصورة صحيحة وكتابة الرموز والمعلومات .
4. امكانية تبني المعلومات للاغراض التجارية .
5. سهولة تتبع تعليمات استخدام الامبولات .
6. امكانية شحن او خزن الامبولات في مزيج الثلج الجاف او النتروجين السائل .

مضار الامبولات :

1. يصعب السيطرة على نسبة التجميد لكل امبول .
2. يصعب تغير التقنيات حسب ملائمة قابلية تجميد المني المجموع من بعض الثيرات الخاصة مثلا .
3. تحتاج العينات (الامبولات) الى مجال خزن اكثر مما عليه في حالة القصبات او الحبيبات.
4. الامبولات والاجهزة الخاصة تعتبر باهظة الثمن .
5. بقاء حوالي 10 . 20 % من المني داخل الامبول وقت سحب المني .

ب . طريقة الانابيب البلاستيكية الدقيقة pipettes سعتها ايضا (1سم^3)

مزايا الانابيب :

1. امكانية خزن المني المجمد بمجال صغير (اقتصاد في الخزن) مقارنة بطريقة الامبولات الزجاجية .
2. اعطى نسبة اخصاب اعلى او مكافئة لطريقة الامبولات .

3. تناسق التجميد وسرعة الاذابة .
4. امكانية تبنيها للتجارة الخارجية .
5. سهولة فهم وتتبع تعليمات استخدامها .

مضار الانابيب البلاستيكية :

1. صعوبة كتابة الرموز والمعلومات المتعلقة بها وصعبة ايداعها .
2. تكالب القصبات والاغلفة الخاصة .
3. صعوبة التعامل بها .

ج . القصبات البلاستيكية الدقيقة اوالقصبات الفرنسية plastie straws هذه القصبات تحتوي ($\frac{1}{2}$ او $\frac{1}{4}$ سم^3) من السائل المنوي والتي تستعمل على نطاق واسع .

مزايا القصبات البلاستيكية :

1. صغر حجمها وبالتالي اشغالها مساحة صغيرة في اواني الخزن وتجانس انجماد السائل المنوي .
2. استخدام نفس العبوة لغرض التجميد والتلقيح .
3. نسبة التجميد لكل خلية اكثر اتساقا مقارنة بالانابيب الدقيقة .
4. شديد التغير لمتطلبات التجميد .
5. شدة التغير لمتطلبات الخزن .
6. سرعة الاذابة حيث لم يتم اذابة المني قبل الاستعمال بفترة طويلة .

مضار القصبات :

1. تحتاج الى مجال واسع للخزن .
2. عدم امكانية تبني التبادل وبيع المني للمنظمات المستخدمة للامبولات .
3. يوجد تساؤلات حول كفائتها الصحية ومستلزمات النظافة او الوقاية الصحية .

د . تجميد المني بالحبيبات او الاقراص :

يتم تجميد المني بهيئة حبيبات صلدة او مركزه فوق سطح الثلج الجاف حيث يجمد بسرعة كبيرة (2.5 دقيقة) وتتم الطريقة بتجميد المني عن طريق تقطير المني بالماصة بعد تخفيفه وتعادله مع الكلسيرول فوق مكعبات الثلج الجاف بعمل انخفضات فوق سطح الثلج الجاف بواسطة مسامير مثبتة بلوحة معدنية ويتم التخفيف بنسبة 1: 4 من مخفف سكر الحليب مع صفار البيض ويعادل بالكلسيرول لفترة 5 ساعات بدرجة 5مْ . وتخزن الحبيبات بعبوات معدنية او صفائح المنيوم وتذاب الحبيبات قبل استخدامها للتلقيح ب (1سم^3) من نترات الصوديوم .

مزايا هذه الطريقة :

1. الاقتصاد بكلفة الاجهزة .
2. الاقتصاد بكلفة الخزن .
3. التغاير الشديد في السيطرة على وقت التجميد والتعادل .
4. النسبة العالية في الخلايا المنتعشة . ونسبة إخصاب عالية او أفضل مما في الامبولات.
5. زيادة في التجميد المتسق والتحسن الملموس في نسبة الاخصاب .

مضارها:

1. صعوبة كتابة المعلومات عليها .
2. صعوبة السيطرة الصحية .
3. صعوبة الاستخدام داخل الحقل .
4. فقدان بعض النطف اثناء سحب المني من الامبول او الاناء بعد اذابتها .
5. حاليا لم يتم تبني الآلات الذاتية في تصنيعها .

فوائد اضافة الكلسيرول :

1. منع الاضرار الميكانيكية التي تحدث نتيجة تكوين البلورات الثلجية الكبيرة عند عملية تجميد محلول السائل المنوي . حيث يقلل من تأثير زيادة التركيز الخلوي الذي يتسبب نتيجة انخفاض نسبة الماء بالمحلول الخلوي على اثر تكوين البلورات الثلجية وذلك باحلال الكلسيرول محل جزء من الماء الحر الذي يتجمد داخل الخلية نتيجة انخفاض درجة الحرارة .
2. اضافة الكلسيرول يخفض درجة انجماد السائل المنوي وحدة او مع المخفف بحيث تحدث البلورات الثلجية بدرجة (10 . 12) مْ تحت الصفر حيث تعتبر درجة الحرارة من (5 الى – 15 مْ) الدرجة الحرارية الحرجة التي يتم فيها التبلور او تكون البلورات الثلجية .

أهم المشاكل العلمية التي يجب التغلب عليها لتقليل نسبة النطف الهالكة في عملية التجميد:

1. استعمال النسبة المئوية الملائمة من مادة الكلسيرول في محاليل التخفيف المختلفة . النسبة المؤية الملائمة من (7 . 10 %) بالحجم .

2. تحديد معدل سرعة اضافة الكلسيرول الى محلول السائل المنوي لمنع حدوث مايسمى بصدمة الضغط الازموزي Osmotic shock .
3. تحديد الفترة اللازمة للتعادل Equilibration period بين محلول السائل المنوي المخفف والكلسيرون قبل عملية التجميد .
4. استعمال معدل التبريد المناسب خاصة فيما يتعلق بمدى الدرجة الحرارة الحرجة .
5. سرعة اسالة السائل المنوي المجمد قبل استعماله للتلقيح . يمكن اسالة (Thawing) السائل المنوي المجمد بوضع امبولات السائل المنوي المجمد في ماء بدرجة حرارة 5مْ لدقائق قليلة ويستعمل بعدها في تلقيح الاناث باسرع وقت ممكن وان التاخر في استعماله بعد عملية الاساله يؤدي الى ارتفاع في نسبة هلاك النطف وانخفاض في نسبة الخصوبة بسبب الانخفاض الشديد في قابلية النطف على تمثيل الفركتوز بعد عملية التجميد .

أطوار دورة الشياع (الشبق) في الأبقار

*طور ما قبل الشياع (الشبق) Proestrus :

تبدأ فيه الخلايا المكونة للبويضات بالنمو تحت تأثير هرمونات الغدة النخامية لتكون الجريبات النامية تقوم هذه الجريبات النامية بإفراز هرمون الأستروجين الذي يعمل بدوره علي زيادة افراز هرمونات الغدة النخامية وهي محفز جر يبات الليوتنين وهرمون الحليب ن مع الهرمون الليوتيني LH علي إنضاج الجريبة حيث تزداد الخلايا الحبيبية وزيادة طبقات الجراب الداخل theaca intema التي تقوم بإفراز هرمون الأستروجين ويصل معدل إفرازه إلي أعلي ما يمكن. حيث يعمل برد فعل ايجابي علي غدة المهاد التي تؤثر بدورها علي FSH , Prolactin , LH حيث يعمل هرمون محفز الجريبات FSH بصورة رئيسية بالتعاو إفراز كميات عالية من هرمون الغدة النخامية التي تساعد علي إنضاج الجريبة ووصولها إلي أعلي مراحل نموها حيث تسمي جريبة جراف Grafian Follicle تقوم جريبة جراف بإفراز كميات كبيرة من الأستروجين تؤثر علي الجهاز العصبي المركزي لإظهار السلوك الشبقي وتكون فيه الرغبة الجنسية للحيوان عالية. كذلك زيادة في تجهيز الدم للجهاز التناسلي الانثوي ، تضخم الاعضاء الناقلة فيه (الحيا ، قناة البيض ، الرحم) وزيادة ملحوظة في وعائية ولزوجة الطبقة المخاطية للمهبل وانتفاخ الخلايا المخاطية في المهبل وافرازها سائل خفيف القوام يسمى بالسائل المهبلي . ويستمر هدا الطور لمدة 2 ــ 3 يوم .

*طور الشياع (الشبق) : Estrus

هو طور الرغبة الجنسية وتقبل الذكر من قبل الانثى وفيه تزداد الرغبة الجنسية بسبب تأثير هرمون الإستروجين بالتعاون مع كمية قليلة من البروجسترون .

إن إفراز كميات عالية من الاستروجين في خلايا القراب الداخل تسبب زيادة افراز هرمونات الغدة النخامية حيث يزداد هرمون محفز الجريبات FSH الي الضعف اما هرمون الليوتين LH فيتضاعف حوالي 200-300 مرة وكذلك البرولاكتين يزداد الضعف .

إن التركيز العالي للهرمون LH يعمل علي تحفيز تكوين انزيمات خاصة تعمل علي ازالة النسيج الليفي لجدار الجريبة حيث يحدث انفجار الجريبة واطلاق البويضة وحصول علية التبويض وبالتعاون مع البرولاكتين يبدأ تكوين الجسم الاصفر من بقايا الحويصلات المنفجرة ، وفي الابقار يحدث التبويض بعد انتهاء طور الشياع . ان الكميات العالية المفرزة من الاستروجين يؤدي الى احتقان الاعضاء التناسلية الانثوية (ينتفخ الحيا يصطبغ دهليز المهبل باللو الاحمر الغامق تورم الغشاء المخاطي لعنق الرحم وزيادة في افراز الخلايا المخاطية في عنق الرحم وحركة عنق الرحم . وتختلف الفترة بين الشياع والتبويض باختلاف انواع الحيوانات .

*طور ما بعد الشياع : Met estrus

وهي فترة تكوين الجسم الأصفر Corpus luteum حيث يبدا الحيوان بالاستقرار والتوقف المفاجئ لعلامات الشياع ويحدث التبويض في الابقار ثم تكوين الجسم الاصفر وتبدا الخلايا الحبيبية من خلايا الجراب الداخلي بالتحول الي خلايا لوتينية حيث يبدأ أولا الجسم الأصفر بالنمو والتطور في مكان الجريبة .

يستمر هذا الطور في معظم الحيوانات لمدة يومين ويكون فيها نمو الجسم الأصفر تحت تأثير إفراز الهرمون الليوتيني LH وهرمون الحليب (البرولاكتين) حيث يفرز الجسم الاصفر هرمون

البروجسترون. ويتصف هذا الطور بزوال الاحتقان في الاعضاء التناسلية (الحيا يصبح رخوا ، ينخفض نمو عنق الرحم ، تفقد بطانة المهبل نموها الجديد وقلة السائل المخاطي للمهبل ويستمر هذا الطور 2 ــ 3 يوم .

*طور اللاشبقى (نهاية الشيوع) Diestrus :

وهي فترة فعل الجسم الاصفر وفيه يكتمل نمو خلايا الجراب الداخلي والخلايا الحبيبية الي خلايا لويتنية حيث يكون الجسم الأصفر كاملا في هذه الفترة التي غالبا ما تكون أطول الفترات والتي يكون فيه اعلى معدل لإفراز البروجسترون ، الذي يعمل على زيادة سمك بطانة جدار الرحم وتبدأ الخلايا المفرزة بافراز سوائل الرحم وتتطور عضلات الرحم لتغدية الجنين ولتكوين المشيمة في حال حصول اخصاب ، كما تؤثر افرازات البرجسترون على الغدد اللبنية وتطورها . ما لم يوجد حمل في الحيوانات يصل الجسم الأصفر إلي مرحلة بعدها يبدأ بالتقهقر والانحلال بسبب إفراز موضعي لهرمون البروستوكلاندين من جدار الرحم ويبدأ بالاضمحلال من اليوم 17 من الدورة وبعدها تبدأ دورة جديدة حيث تقل كمية البروجسترون الذي بدوره يؤثر علي تحت المهاد التي تفرز LH , FSH لتبدأ جريبة جديدة في التكوين حيث يتحول الأجسام الصفراء إلى ندب صغيرة بيضاء تسمي الأجسام البيضاء وهي عبارة عن خلايا ليفية (هناك تغذية رجعية سالبة بين البروجسترون وهرمونات الغدة النخامية).

العوامل المؤثرة على طول فترة الشياع (الشبق) في الحيوانات المزرعة :

1- الموسم / تكون فترة الشياع اقصر في بداية او نهاية موسم التناسل .
2- وجود الجنس الآخر / عندما تكون مثلا النعاج مع الكباش تكون فترة الشياع اقصر .
3- العمر / النعاج او الأبقار الكبيرة في العمر يكون شيوعها أطول .
4- وجود المواليد / وجود المواليد مثلا الحملان مع النعاج يجعل الشيوع اقصر .

جدول يبين دورات الشياع وفترات الشياع والتبويض في أنواع الحيوانات

نوع الحيوان	دورة الشياع (يوم)	فترة الشياع (ساعة)	وقت التبويض
الابقار	21 يوم	12 ــ 18ساعة	بعد فترة الشياع
الجاموس	21 يوم	12 ــ 15 ساعة	بعد فترة الشياع
الاغنام	17 يوم	30 ــ 36 ساعة	نهاية فترة الشياع
الماعز	19 يوم	30 ــ 36 ساعة	نهاية فترة الشياع
الفرس	21 يوم	96 ــ 144 ساعة	بعد فترة الشياع

المواسم التناسلية :

هي ميل طبيعي موروث تمتلكه الحيوانات لاستغلال الظروف البيئية الأكثر ملائمة للام عند حملها وللوليد بعد وضعه ، اي يمكن اعتبار المواسم التناسلية عملية تطور طبيعية نحو الاحسن .

وفي مجال استمرارية التناسل او عدمه يمكن تقسيم اللبائن وحسب الدورات التناسلية الى ما يلي :

1- حيوانات غير موسمية متعددة الشياع مستمرة كالابقار
2- حيوانات متعددة الشياع موسمية وهذه تكون على نوعين
   أ- حيوانات متناسلة قصيرة النهار كلاغنام
   ب- حيوانات متناسلة طويلة النهار كالافراس
3- حيوانات أحادية دورة الشياع موسمية كالقطط والكلاب.

العوامل المؤثرة على الموسم التناسلي :

1- طول الفترة الضوئية ـ وجد ان الضوء يعد عامل سيطرة على الموسم التناسلي ، وهناك متناقضات في قابلية الحيوانات التناسلية تبعا لتأثير طول فترة الاضاءة . فهناك حيوانات متناسلة قصيرة النهار مثل النعاج والتي تتحفز بأن تتناسل في اليوم ذي الساعات القليلة من النهار وعندما تزداد هذه الساعات فان النعاج توقف تناسلها وتبدأ فترة انقطاع الشياع ، فمثلا النعاج في الجزء الشمالي من نصف الكرة الأرضية تتناسل في الخريف لتلد ربيعيا ، فاذا نقلت الى الجزء الجنوبي من الكرة الأرضية فسوف تعكس موسمها التناسلي لتتناسل ربيعا اما الأفراس فهي متناسلة طويلة النهار اي تتصرف عكس النعاج لأنها تستجيب لزيادة طول النهار ويكون موسمها التناسلي هو الربيع في الجزء الشمالي من الكرة الأرضية ، اما السلالات التي تربى قرب خط الاستواء فإنها تميل لان تغض النظر من التأثير الموسمي .

ويعتقد ان الفترة الضوئية تنظم فعالية الهرمونات المغذية النخامية بغض النظر عن التغذية العكسية للاستيرويدات ، وتؤثر الفترة الضوئية في تحوير حساسية مستقبلات الستيرويدات الدماغية وطريق وصول الباعث الضوئي الى الدماغ هي عن طريق تأثير شبكية العين بالضوء ثم انتقاله خلال الأعصاب البصرية الى الدماغ ومنه الى تحت المهاد ، ثم تتحول البواعث العصبية الى مؤثرات هرمونية وعليه فان تحت المهاد يفرز هرمونات انطلاق تنتقل الى الغدد النخامية عن طريق جهاز تحت مهادي ــ نخامي ، وتستجيب الغدة النخامية لهذا التأثير بافراز معقد هرموناتها المغذية لتنظيم الموسم التناسلي . وان بداية الموسم التناسل يتم السيطرة عليه من خلال الغدة الصنوبرية التي توجد في الدماغ حيث تفرز هرمون الميلاتونين الذي يعمل على تحفيز تحت المهاد للبدأ بالدورة التناسلية وان الحفز الرئيسي لإفراز الميلاتونين هو قصر مدة الاضاءة .

2- تأثير الحرارة ــ ان الاختلاف الموسمي لدرجة الحرارة يكون اقل تأثيرا في اللبائن مقارنة بتأثير الفترة الضوئية طالما تبقى الحرارة البيئية المحيطة بالحيوان ضمن المعدل الملائم لابقاء المكننة الوظيفية العامة للجسم كالمحافظة على درجة حرارة الجسم ونادرا ما تؤثر على الخصوبة وان خفض درجة الحرارة البيئية للاغنام اعطى نتائج مختلفة ، ولكن الحرارة المرتفعة بصورة عامة وجد انها تؤثر نوعا ما على الفعالية الجنسية فحفظ النعاج من حرارة

الصيف شجع وصولها مبكرا الى الموسم التناسلي ، والحيوانات المستمرة التناسل كالأبقار لوحظ انها تمر بدورات شبق صامتة خلال الصيف ، ويعود السبب الى الاختلال في قابلية حفظ الاتزان الغذائي .

3- تأثير التجهيز الغذائي ـ ان التغذية الجيدة لاي حيوان تسبب زيادة في نشاطه وقوته وهذه الاستجابة تبين زيادة في الفعالية الحويصلية بغض النظر عن اسلوب التناسل ، وان الدفع الغذائي في الاغنام ولعدة اسابيع قبل وبعد الموسم التناسلي سوف يزيد من معدل التوائم ويشجع الولادات الثلاثية .

4- عوامل اخرى ـ مثل وجود الجنس الآخر ، العوامل الادارية ، الرطوبة الجوية .

فسلجة تناسل حيوان **المحاضرة السابعة**

انتقال الحيمن (النطفة)

يقصد بانتقال الحيمن هو رحلته من مكان قذفه من قبل عضو الجماع الذكري او قسطرة التلقيح الصناعي الى مكان وجود البويضة ليخترقها في عملية تعرف بالاخصاب .

ان عمر الحيامن والبويضات داخل الجهاز التناسلي الانثوي قصير بحدود 20 ــ 48 ساعة في اكثر اللبائن ، لذا فان الاخصاب يعتمد اولا على توافق وتزامن كلا الامشاج التناسلية الذكرية والانثوية ووصولها الى مكان الاخصاب حتى يتم تلاقيها هناك . ومكان الاخصاب هو في منتصف النفير (قناة فالوب) تقريبا بالذات في حوصلة النفير وتضعف احتمالية حدوث الاخصاب كلما اتجهنا باتجاه الرحم وتضيع كل احتمالية لحدوث الاخصاب .

مكننة انتقال الحيمن (النطفة):

1- حركة الحيمن بواسطة الذيل .
2- حركة وتقلصات الرحم أثناء الطور الحويصلي .
3- فعل الجماع او الاثارة الجنسية ، اذ ان فعل الجماع تسبب زيادة في افراز هرمون اللاوكسيتوسين مما يسبب تقلصات العضلات الناعمة في الجهاز التناسلي الانثوي .
4- نوع الغذاء مثل البرسيم كمادة علفية تحتوي على مواد استيروجينية تعيق انتقال النطف .
5- الضغط السالب داخل تجويف الرحم نتيجة فعل الجماع وتقلص الرحم ، مما يؤدي الى إحداث عملية شفط الحيامن الى الأعلى داخل الرحم .
6- السوائل المفرزة من الجهاز التناسلي والأهداب في قناة المبيض .
7- البروستوكلاندين في النطفة المفرز من الحويصلة الذكرية .
8- ميل الحيمن او النطفة للسير عكس التيار .

انتقال البويضة

مكننة انتقال البويضة : ان رحلة انتقال البويضة في قناة المبيض تستغرق 3 ــ 4 ايام في الابقار او الاغنام وان مكننة انتقال البويضة في قناة المبيض يعود الى :

1- الأهداب الموجودة في قناة البيض .
2- السوائل المفرزة في قناة البيض .
3- الهرمونات ــ حيث ان هرمون الايستروجين يبطئ من حركة النفير مما يؤدي الى إيقاف مرور البويضة خلال النفير حيث تبقى البويضة نشطة لمدة 12 ساعة تقريبا اذا لم يتم اخصابها ، في حين ان البروجستيرون يسبب مرورا سريعا لها .

ما هو سبب توقف البويضة في منطقة النفير :

أ- حركة النفير باتجاه المبيض .
ب- انقباض وخمود فعالية العضلات للبربخ .

جـ ـ خمود مؤقت للأهداب في منطقة النفير وتورم منطقة البرخ .

د ـ الانغلاق الأنبوبي بواسطة عضلة عصارة محددة للبرزخ .

تكيف الحيمن : Capacitation

لوحظ في معظم اللبائن ان الحيامن لاتكون قادرة على اختراق البويضة واخصابها ما لم تتعرض لافرازات الجهاز التناسلي الانثوي في الرحم او النفير ولفترة 2 ـ 4 ساعة وذلك للمرور بحالة تعرف بالتكيف وتشمل عملية التكيف حصول تغييرات شكلية وفسيولوجية وكيميائية تحدث على الحيمن والتي يحدث فيها انطلاق متتالي لسلسلة من انزيمات محللة تكسب الحيمن القدرة على اختراق خلايا الركام الجرثومي ، الاكليل الشعاعي ثم الطبقة الشفافة للبويضة عن طريق تجريد لقبعة الحيمن بطريقة تسهل عملية انمفصاله معرضا انزيماته المحللة للعمل وبالتالي يجد طريقه هاضما الخلايا المحيطة بالبويضة وطبيعيا فان سرعة انتقال الحيمن داخل الجهاز الانثوي فانها تصل موقع الاخصاب قبل التبويض بعدة ساعات معطية الزمن الكافي لان يتم تكيف الحيمن ، وهذه الانزيمات هي انزيم الاكروسين و هيالورونايديز Hyaloronidase في راس الحيمن ، وانزيمات B.Amylase و B. Glucoridenase في الجهاز التناسلي الانثوي التي تقوم بتحلل البروتينات المحيطة بالحيمن وتعمل على تفككها وازالتها وتحول الحيمن الى حيوان مخصب .