بسم الله الرحمن الرحيم

التلقيح الاصطناعي في الأرانب

Artificial Insemination in Rabbits

نبذة تاريخية : History and Development of Artificial Insemination

التلقيح الاصطناعي هو أسرع وأقصر الطرق لتبديل التراكيب الوراثية في الحيوانات بحيث تتحول الي وحدة اقتصادية وافره الانتاج وقادرة على مواجهة الزيادة السكانية وتغطية احتياجات الفرد نتيجة للارتفاع المطرد في مستوي معيشته. وذلك يتاتى عن طريق إجراء التخفيف المناسب للسائل المنوي من ذكور ذات كفاءة إنتاجية عالية واستخدامه علي نطاق واسع في تلقيح أكبر عدد ممكن من الاناث ذات الصفات الوراثية المنخفضة.

وعملية التلقيح الاصطناعي يعود تاريخها الي القرن الرابع عشر حيث أن العرب في شبه الجزيرة العربية هم اول من مارس هذه العملية والتي تضمنت نقل السائل المنوي بواسطة القطن من مهبل فرس حديثة التلقيح بالحصان الأصيل إلي مهبل فرس أخرى في حالة شياع ولكن غير ملقحة ولم تستمر هذه الطريقة نتيجة لاعتقادهم بأنها منافية للشريعة الإسلامية.وفي منتصف القرن السادس عشر قام العلماء الألمان بدراسة السائل المنوي بواسطة العدسات المكبرة لمشاهدة الحيوانات المنوية.كذلك الإيطاليون هم أول من ادخل التلقيح الاصطناعي في منتصف القرن السابع عشر حيث قام العالم الإيطالي سبالانزاني (spallanzani 1780) بتلقيح الكلاب اصطناعياً وكذلك الخيول والأسماك والحيوانات البرمائية.كذلك قام بتجميد السائل المنوي بواسطة ثلج الشتاء ولكن لم ينجح في هذا المجال . في القرن الثامن عشر نجح الأسبان في استعمال المخففات مثل حليب الأبقار والماعز والاغنام في حفظ السائل المنوي. وفي بداية

القرن التاسع عشر قام العالم الروسي (Ivanov 1928) بإجراء تجاربه علي الحيوانات واستطاع تلقيح ١٢٠,٠٠٠ فرس، ١,٢٠٠,٠٠٠ بقرة وحوالي ١٥ مليون نعجة اصطناعياً ولاقي نجاحاً باهراً ولذلك انتشر التلقيح الاصطناعي في الدانمارك والسويد وفرنسا وأمريكا وانجلترا .كذلك استطاع العلماء الإنجليز (Luyet & Hodape 1938) من تجميد السائل المنوي للضفادع بالهواء السائل بدرجة٢٠٠م تحت الصفر . وقد تمكن العالم(Amantea (1914 من تصميم أول مهبل صناعي ناجح.

- بعد ذلك تم اكتشاف مخففات صفار البيض من خلال العالم Philips &Lardy (1930).
- أما النجاح الباهر فقد تم منتصف القرن التاسع عشر وذلك نتيجة نجاح تجميد السائل المنوي للطلائق من خلال العالم (Smith & Polge 1954)مع استخدام Glycerol وقد تم التجميد بثلاثة طرق هى الامبولات Ampoules، الحبيبات pellets، القصيبات البلاستيك Straws . وتجميد السائل المنوى فى صورة Straws هى الشائع والفرنسيون هم الرواد فى هذا المجال حيث أن شركة IMV هى أول شركة عالمية فى تزويد المنى المجمد وكذلك المعدات اللازمة لتجميد السائل المنوى .

هذا وقد تم الاهتمام بالتلقيح الاصطناعى فى الارانب فى الاونه الاخيرة نظراً لأهميته من الناحية العلمية أو من الناحية التطبيقية وخاصة فى المزارع ذات القطعان التجارية الكبيرة .

مميزات التلقيح الاصطناعى :- Advantages of Artificial Insemination

١ - زيادة الفائدة من الذكور الممتازة ذات الكفاءة الإنتاجية العالية إذ أن الثور يستطيع أن يلقح جنسياً حوالى ٧٠ - ١٠٠ بقرة طبيعياً فى السنة وحوالى ١٠٠٠ - ٥٠,٠٠٠ بقرة إصطناعياً فى السنة . وهذا بتوقف على التخفيف المناسب للسائل المنوى لكل قذفة . كذلك يساعد التلقيح الاصطناعى على انتشار الفائدة من الذكور على مسافات بعيدة ومن بلد إلى بلد ومن قارة إلى آخرى بواسطة نقل هذا السائل المنوى بالطائرات.

٢-نتيجة لتلقيح آلاف الإناث إصطناعياً فإن ذلك يساعد على سرعة تقييم الذكور عن طريق اختبا ر progeny test أو إختبار النسل ومعرفة القيمة الوراثية للذكور .

٣- زيادة نسبة الاخصاب نتيجة للفحص الدائم للسائل المنوى المخفف قبل إجراء عملية التلقيح الاصطناعى بالاضافة إلى زيادة نسبة الاخصاب فى بعض الاناث التى بها بعض العيوب التشريحية بالجهاز التناسلي .

٤- إمكانيةتلقيح الإناث المتاخرة التبويض بالحقن الهرموني لتنشيط المبيض واستحداث التبويض.

٥- إمكانية استبدال الذكور المخصصة للتلقيح بأنثى منتجة.كذلك يعمل على تنظيم وقت الولادات والفطام والتسويق للخلفات.

٦- في حالة تواجد أمراض وبائية مستوطنة في منطقة معينة من القطر فمن المفضل إجراء التلقيح الاصطناعي بدلاً وضع الذكور في منطقة الموبؤة. حتي يمكن تفادي انتقال الأمراض التناسلية مثل الضمانات الجنينية والتريكوموناس والتي يسهل انتقالها وانتشارها عن طريق التلقيح الطبيعي.

عيوب التلقيح الاصطناعي: Disadvantages of Artificial Insemination.

١- جميع مميزات التلقيح الاصطناعي يمكن أن تنقلب إلي مساوئ وأضراراً كبيرة إن لم يتم التحكم بدقة بعمليات التلقيح الاصطناعي وبصورة علمية.ولذا فيجب تدريب القائمين بذلك تدريباً علمياً سليماً من حيث جمع وفحص وحفظ السائل المنوي المستخدم في التلقيح الاصطناعي مع الكفاءة التامة في إجراء عملية التلقيح نفسها.

٢- التلقيح الاصطناعي سلاح ذو حدين فقد يكون خطراً داهما أن لم يستخدم بالطريقة السلمية وبالصورة الصحيحة حيث يصبح أداه كبيرة في انتقال وانتشار الأمراض التناسلية مثل التريكوموناس والضمات الجنينية والأمراض السارية مثل السل والإجهاض الساري والطاعون والإجهاض المعدي.

٣- أي خطأ في اختيار الذكور أو استخدام ذكور مجهولة النسب أو التراكيب الوراثية تؤدي إلي نشر التراكيب الوراثية الغير مرغوبة علي نطاق كبير.

٤- كثيراً ما تكون نتائج التلقيح الاصطناعي في الدول حديثة العهد باستخدامه غير مشجعة وذلك راجع لعدم معرفة المربين بهذا الأسلوب الجديد وعدم ثقتهم في نتائجه ولذلك فلا يقبلون الاعلى تلقيح الأبقار التي لم تخصب من التلقيح الطبيعي أو المصابة بأنواع معينة من العقم.

الجهاز التناسلي في الأرانب Genital tract in rabbit

١- الجهاز التناسلي الذكري Genital tract of male rabbit

يتكون الجهاز التناسلي الذكري في الذكر (شكل ١) من الأجزاء التالية :-

١ ـ الخصيتين : The testis

تقوم الخصيتين بإنتاج الحيوانات المنوية داخل القنيات المنوية وإنتاج هرمون الجنس الذكري (Testoserone)

٢ ـ الصفن والحبل المنوي scrotum and spermatic cord

حيث يحيط بالخصيتين غلاف يعرف بكيس الصفن وهو عبارة عن كيس به تجويفين يحمل كل تجويف خصية واحدة. ويعمل الصفن والحبل المنوى على تعليق الخصيتين وحملهم . كذلك يعمل على تنظيم درجة الحرارة الخاصة بالخصيتين بحيث تكون درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة الجسم بحوالي٤-٧° م.

٣ ـ البربخ Epididymis

البربخ هو عبارة عن قناة ملتوية التواءات كثيرة وتنقسم إلي ثلاثة أجزاء هي الرأس والجسم والذيل. ويعمل البربخ على انتقال وتركيز وإنضاج الحيوانات المنوية. كذلك يتم تخزين الحيوانات المنوية فى زيل البربخ والذى يتميز بانخفاض PH والتركيز العالى من Co2 ، النسبة العالية من البوتاسيوم إلى الصوديوم، اللزوجة العالية وكل هذه العوامل تعمل على خفض معدل التمثيل للحيوانات المنوية وبالتالى الحفاظ على حيوية هذه الحيوانات المنوية لفترات طويلة.

٤-الوعاء الناقل والأمبو لا **Vas deference and Ampulla**

حيث يقول الوعاء الناقل والأمبو لا بنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلي قناة مجرى البول. حيث أنه أثناء عملية قذف السائل المنوي يحدث خلط بين الحيوانات المنوية القادمة من البربخ خلال الوعاء الناقل وبين إفرازات الغدد المساعدة ليتكون السائل المنوي.

٥- الغدد المساعدة **Accessory glands**

ويتكون من ثلاثة أجزاء هي:-

أ- الحويصلات المنوية **Seminal vesicles**

تفرز الحويصلات المنوية الفركتوز والسوربيتول ، حامض الستريك والاينوسيتول والفوسفات والكربونات.وهذه المكونات لها أهمية في إمداد الحيونات المنوية بالطاقة والحفاظ على درجة pH.

ب- غدة البروستاتا **Prostate gland**

تفرز غدة البروستاتا سائل عالي التركيز من الأيونات الغير عضوية كالصوديوم والكلوريد،الكالسيوم والماغنسيوم.

ج- غدتي كوبر **Cowper's glands**

وهما غدتان توجد على جانبي قناه مجرى البول وتفرز سائل لزج مخاطي يعمل علي تفريغ قناه مجري البول من أثار البول قبل قذف السائل المنوي.

٦- القضيب **penis**

القضيب هو عضو الجماع في الذكور وهو عبارة عن مجموعة من الأجسام العضلية القابلة للانتصاب والأنسجة الضامة ويوجد بينها فراغات صغيرة ويغذيها عدد هائل من الأوعية الدموية والأعصاب.

الجهاز التناسلي في الأنثي **Genital tract of female rabbit**

ويتكون الجهاز التناسلي في الأنثي (شكل ٢) من الأجزاء التالية:-

١- المبايض **Overies**

ويوجد زوج من المبايض وتقوم بإنتاج وأفراز هرمونات الاستروجين والبروجسترون.

٢- قناة المبايض Oviduct

تقوم قناة المبيض بنقل البويضات وكذلك الحيوانات المنوية وهي مكان الإخصاب.

٣-الرحم Uterus

الرحم في الأرانب من النوع Duplex حيث يتكون من جسم الرحم وقرنى الرحم والذي يتصل كل منهما بقناة عنق رحم خاصة به تفتح في المهبل.

٤- عنق الرحم Cervix

يعمل عنق الرحم علي منع التلوث الميكروبي وذلك بانغلاقه وخاصة في فترة الحمل حيث تصبح الإفرازات المخاطية في عنق الرحم أكثر لزوجة مما يعمل علي غلق عنق الرحم وذلك لحماية الجنين أثناء فترة الحمل.كما تعمل المستويات العالية من هرمون الإستروجين على إرتخاء قناة عنق الرحم فى وقت الشبق كما أن هرمون Relaxin بالتعاون مع الإستروجين يعملان علي زيادة اتساع عنق الرحم قرب وقت الولادة.

٥- المهبل Vagina

المهبل هو عضو التزاوج في الأناث ويحتوى على طبقة مخاطية والتى تحتوى على خلايا طلائية مخططة وتتحول خلال النسيج الطلائي المبطن للمهبل إلي خلايا عديمة النواة تحت تأثير هرمون الاستروجين وبفحص هذه الخلايا في السحبات المهبلية يمكن الإستدلال على حدوث الشبق.

٦- الفتحة التناسلية الخارجية Vulva

تتكون من الشفرين ويوجد بها غدد تفرز المخاط في فترة الشبق وافراز هذا المخاط دليل على ظهور الشبق في الإناث.

جمع السائل المنوي Semen collection

بصفة عامة يتم جمع السائل المنوي في الحيوانات بعدة طرق هي :-

١-المهبل الصناعي في الأرانب Artificial vagina

ويتكون من انبوب خارجي مطاطي صلب يبلغ طوله حوالي٥-٨ سم وقطره

حوالي ٣سم مبطن بأنبوب داخلي ذات سطح ناعم ومرن مثبت علي نهايتين الأنبوب الخارجي بواسطة أربطة مطاطية مكوناً جيب يملئ بالماء الساخن والهواء عن طريق صمام ثنائي الغرض ومثبت أعلي الإطار الخارجي.وفي نهاية الأنبوب الخارجي تثبت أنبوبة اختبار لجمع السائل المنوي بها ويفضل تغطية هذه الأنبوبة بواسطة غطاء.ويجب أن يوضع الماء في المهبل الصناعي ودرجة حرارته تبلغ ٦٠° م مما يجعل درجة الحرارة داخل المهبل ٤٥م.كما يتم دهن مكان القذف بالفازلين الطبي المعقم حتى يسهل انزلاق القضيب داخل المهبل الصناعي (شكل ٣).

٢-الدفق الكهربائي Electro-ejaculation

وهو إجراء سريع بالسنبة للحيوانات التي لم تدرب على المهبل الصناعي أو الذكور المعمرة.ويتم بوضع قطب كهربائي في المستقيم وآخر في عضلات الظهر ويمرر تيار كهربائي تدريجياً من صفر حتى١٠-١٥ فولت.

٣-التدليك Massaga

تتم هذه بتدليك الأمبولا وهذه الطريقة غير شائعة وتحتاج إلي وقت ومهارة خاصة.

٤-المعلقة المهبلية Vaginal spoon

حيث تتم بأخذ عينة السائل المنوي من مهبل الأنثى بعد التلقيح مباشرة بواسطة الذكر عن طريق ملعقة مهبلية طويلة.

تقييم السائل المنوي Semen evaluation

بصفة عامة فإن قذفة السائل المنوي تتكون من الحيوانات المنوية وبلازما السائل المنوي وفي الأرانب تتكون القذفة من

Pure semen 82%, semen + urine 6%,
Urine2%,Semen +Tapuica8%,Tapuica 2%.

بعد جمع السائل المنوي يجب وضع القذفة مباشرة في حمام مائي درجة حرارته حوالي ٣٥-٣٧م ثم تجري الاختبارات الأتية :-

١- حجم القذفة Semen_ejaculate volume

تختلف حجم قذفة السائل المنوي باختلاف الأنواع وكذلك الأفراد داخل نفس النوع وكذلك على حسب الموسم حيث تزيد حجم القذفة في فصلي الربيع والشتاء وتقل في فصل الصيف وتبلغ قذفة السائل المنوي في الأرانب في المتوسط حوالي ٣ر-٦ر مل.

٢- اللون Colour

لون قذفة السائل المنوي وراثي حيث أن كل ذكر يحتفظ بلون السائل المنوي الخاص به مدى الحياة ولون القذفة الطبيعي هو حليبي مركز واللون قد يكون أصفر برتقالي وذلك بسبب وجود صبغة الريبوفلافين أو اللاكتوفلافين التي تفرز من الحويصلات المنوية واللون يعطي تعبير عن تركيز الحيوانات المنوية كالتالي:كريمي (أكثر من ٧٥ر×١٠ ٦ حيوان منوي)، حليبي (أقل من ٥٠ر×١٠ ٦ حيوان منوي)مائي (أقل من ٢٥ر×١٠ ٦ حيوان منوي).

٣- الحركة Sperm motility

ما هي إلا وسيلة فقط لتحديد الحيوانات المنوية الحية والقادرة على الحركة وبذلك يمكن التعرف على السائل المنوي ذو الحركة الضعيفة لاستبعاده من استخدامه في التلقيح الاصطناعي وتنقسم الحركة إلي:

٨٠-١٠٠ ٪ ﴿جميع الحيوانات المنوية متحركة﴾ ، ٦٠-٨٠ ٪ ﴿غالبية الحيوانات المنوية متحركة﴾ ، ٤٠-٦٠٪ ﴿نصف الحيوانات المنوية متحركة﴾ ، ٢٠-٤٠٪ ﴿غالبية الحيوانات المنوية غير متحركة﴾، صفر-٢٠٪ ﴿بعض الحيوانات المنوية متحركة﴾.

وحركة الحيوانات المنوية أما أن تكون حركة أمامية تقدمية ، حركة جانبية تذبذبية ، حركة خلفية تقدمية ، حركة دائرية .

٤- الحيوانات المنوية الحية والميتة live /dead spermatozoa

تستخدم صبغة الايوسيين والنيجروسين لتمييز الحيوانات المنوية الحية عن

الميتة . حيث تقبل الحيوانات المنوية الميتة الصبغ باللون الأحمر حيث تخترق جدره ويظهر تحت الميكرسكوب أحمر اللون وخاصة الرأس . أما الحيوانات المنوية الحية فهى تظهر باللون الأبيض ولاتقبل الصبغ حيث لا تستطيع الصبغة أن تخترق جدره.

٥-الحيوانات المنوية الشاذة sperm abnormalities

أكد بعض العلماء بأن نسبة التشوهات فى الحيوانات المنوية إذا زادت عن ١٥٪ تكون مصحوبة بانخفاض ملحوظ فى الإخصاب وينقسم الشواذ ﴿شكل ٤﴾ إلى نوعين :-

١-شواذ أولية :-

وهى تحدث نتيجة لاضطرابات فى عملية تكوين الحيوانات المنوية مثل الرأس المغزلى ، الرأس الضامر ، الرأس الضخم ، الرأس الصغير، رأس بدون ذيل ، الذيل الملتف ، ازدواج الرأس أو الذيل .

٢-شواذ ثانوية :-

وتحدث فى البريخ مثل النقطة البروتوبلازمية العليا والسفلى ، التواء الذيل ، الرأس المنفصل.

٦-تركيز الحيوانات المنوية sperm-cell concentration

يبلغ تركيز الحيوانات المنوية فى الأرانب حوالى ١٥٠ - ٥٠٠ ×١٠^{٦} حيوان منوى . والقذف الكاذب مرة أو أثنين قبل القذف يزيد من تركيز الحيوانات المنوية وأقصى إنتاج للحيوانات المنوية عند استخدام الذكر بانتظام مرة كل يوم . وتقاس تركيز الحيوانات المنوية بواسطة الهيموسيتوميتر .

تخفيف وحفظ السائل المنوى Extension and storage of semen

تخفيف السائل المنوى هو العملية التى تؤدى إلى مضاعفة حجم قذفة السائل المنوى عدة مرات. وبذلك يمكن تلقيح أكبر عدد ممكن من الإناث ولكن مع الأخذ

في الاعتبار تركيز الحيوانات المنوية في القذفة حيث أثبتت الأبحاث أن انخفاض تركيز الحيوانات المنوية عن ١٥ مليون حيوان منوي في التلقيحة يؤدي الي إنخفاض نسبة الإخصاب.

ويمكن تخفيف السائل المنوي في الأرانب ١ : ٢ ، ١ : ٤ ، ١ : ٨ ، ١ : ١٠ وقد تصل إلي ١ : ٢٠ (سائل منوي : مخفف) دون التأثير علي نسبة الخصوبة. هذا ويمكن قياس معدل التخفيف والذي علي أساسه يتم معرفة تركيز الحيوانات المنوية في ١مل سائل منوي مخفف من المعادلة الأتية:-

إذا كانت حجم قذفة السائل المنوي ٨مل، الحيوية ٨٠ و%التركيز ٤٠٠ × ١٠ ^{٦} والجرعة المطلوبة ٢٠×١٠ ^{٦} حيوان منوي.

❖ تركيز الحيوانات المنوية المتحركة = $\frac{٨٠ \times ١٠^{٦} \times ٤٠٠}{١٠٠}$ = ٣٢٠×١٠ ^{٦}

❖ معدل التخفيف = $\frac{٣٢٠ \times ١٠^{٦}}{٢٠ \times ١٠^{٦}}$ = $\frac{١٦}{١}$ = ١٦:١

❖ معدل التخفيف يكون ١مل سائل منوي : ١٦مل مخفف.

❖القذفة تخفف إلي ١٦×٨ =١٢٨مل حتى تكون كل ١مل =٢٠×١٠ ^{٦} حيوان منوي.

مواصفات المخفف الجيد:-

١-ليس له تأثير ضار على الحيوانات المنوية.

٢-أن يكون الضغط الاسموزي للمخفف مساوي للضغط الاسموزي لبلازما السائل المنوى.

٣-أن تكون درجة PH مساوية وملائمة لاستمرار الحيوانات المنوية.

٤- أن تكون درجة اللزوجة مناسبة لبلازما السائل المنوي.

٥-أن يحتوى على مواد تحمي الحيوان المنوي من صدمة البرد مثل الجليسرول وصفار البيض.

٦-أن يحتوى على مصدر للطاقة مثل الفركتوز ، الجلكوز ، اللاكتوز.

٧-أن يحتوى على المضادات الحيوية التي تحمي الحيوانات المنوية من التلوث.

٨-رخيص التكاليف وسهل التحضير وسهل الحصول عليه.

مخففات السائل المنوي Semen extenders

في البداية كانت البيئة المستخدمة لتخفيف السائل المنوي هي محلول الملح أو السكر.

حيث كان يستخدم سكر بعض الثمار وكانت تهدف إلي زيادة حجم القذفة المنوية واستخدامها مباشرة بعد التخفيف دون حفظ.ثم حدث تطور لهذه المخففات واثبتت قدرتها على حفظ الحيوانات المنوية دون التأثير الكبير على نسبة الإخصاب.

وهناك عدة مخففات تستخدم لحفظ السائل المنوي هي :-

١- مخفف الفوسفات -صفار البيض

حيث خلط العالم (1939) Philips صفار البيض مع الفوسفات ووجد أن هذا المخفف كان له دوراً كبيراً في حفظ حيوية وخصوية الحيوانات المنويةوذلك عند الحفظ على درجة حرارة ٥م. ويتكون هذا المخفف من ٢رجم فوسفات بوتاسيوم +٩ر٢جم فوسفات صوديوم +١٠مل صفار بيض وتكمل حتى ١٠٠ مل بالماء المقطر مع مراعاة إضافة المضادات الحيوية وأشهرها البنسلين والستربتومايسين.

٢- مخفف السترات -صفار البيض

تم اكتشافه بواسطة (Salisbury1941) ويتكون من ٢٩ر٣جم سترات صوديوم +٥٠ مل صفار بيض وتكمل بالماء المقطرحتى١٠٠ مل مع إضافة المضادات الحيوية.

٣- مخف Tris

أثبتت التجارب أن مخفف Tris يعطى نسبة خصوبة عالية عن أي مخفف آخر ، كما أنه يعتبر من أفضل المخففات . ويتكون هذا المخفف من Tris ٣,٠٢٨ جم + ١,٦٧٥ جم حمض ستريك + ١,٢٥ جم فركتوز + ٢٥ مل صفار بيض وتكمل حتى ١٠٠ مل ماء مقطر مع إضافة المضادات الحيوية .

٤- مخففات اللبن Milk extenders

استخدمت كثير من الدول في السنوات الأخيرة مخففات اللبن كبديل لمخففات السترات أو الفوسفات مع صفار البيض. وقد أثبتت الدراسات أن مخففات اللبن يصحبها ارتفاع ملحوظ في نسبة الإخصاب. ويفضل أن يسخن اللبن في أناء زجاجي على درجة حرارة ٩٢-٩٥مْ لمدة ٢-٥ق ثم يبرد إلي درجة حرارةالغرفة. أما بالنسبة للبن الجاف فيستخدم بنسبة ٩-١٠% ويفضل إضافة ١٠-٢٠% صفار بيض وكذلك المضادات الحيوية.

خطوط عملية التخفيف والتبريد:-

١- يجب أن يخفف السائل المنوي بعد الجمع مباشرة حتى لا يوثر ذلك على حيوية ونشاط الحيوانات المنوية.

٢- يراعي أن تكون درجة حرارة السائل المنوي المجمع مماثلة لدرجة حرارة المخفف.

٣- يضاف السائل المنوي إلي المخفف ببطء وبدقة لتجنب حدوث صدمات البرد أو الاسموزية مع الخلط بحذر.

٤- تخفض درجة حرارة المخفف ببطء إلي درجة حرارة ٥ ْم في فترة زمنية حوالي ٥ر١-٢ ساعة وتترك على هذه الدرجة إذا كان الحفظ على درجة حرارة الثلاجة.

٥-عند التجميد يضاف الجليسرول عندما تصل درجة حرارة المخفف مع السائل المنوي إلي درجة حرارة ٥ ْم ثم يعبأ السائل المنوي في القصيبات البلاستيك ويترك لمدة ٢-٤ ساعات كفترة توازن ثم تتم عملية التجميد بواسطة النيتروجين السائل (-١٩٦ْم).

عملية التلقيح الاصطناعي في الأرانب Artificial Insemination Technique

تعرف عملية التلقيح الاصطناعي بإنها العمليةالتي يتم بواسطتها توصيل جرعة من السائل المنوي المخفف الذي يحتوى على عدد معين من الحيوانات المنوية إلي المكان المناسب من الجهاز التناسلي للأنثى في الوقت المناسب.

ومن المعروف أنه لحدوث الإخصاب يجب أن يجتمع الحيوان المنوي مع البويضة في المكان المناسب من قناة فالوب وهناك عدة عوامل تتدخل في تهيئة هذه الظروف بعضها يزيد من حدوثها والآخر يقلل منها.

التبويض Ovulation

من المعروف أن الأرانب مثل القطط مستحدثة التبويض أي يحدث لها التبويض بعد ١٠-١٣ ساعة من التلقيح الطبيعي أو بعد الحقن بالهرمونات المنبهة للتبويض مثل الحقن بهرمون LH أو أملاح النحاس أو الكادميوم أو حتى التنبيه الكهربي للرأس أو المنطقة العجزية في الحبل الشوكي.وقد تفشل حوالي ٢٠-٢٥% من الإناث بعد التلقيح وذلك نتيجة لنقص إفراز هرمون LH من الغدة النخامية. وبصفة عامة فإن الطريقة الشائعة لحدوث التبويض في الأرانب بالحقن الوريدي بحوالي٢٠-٢٥ وحدة دولية من هرمون HCG مذابة في ٢٥رمل ماء مقطر. كذلك الحقن بحوالى ٠,١ ملجم LH أو بالحقن الوريدى بحوالى ١,٢٥ ملجم هرمون LH أو الحقن بحوالي ١٠-٢٠ ميكروجرام من هرمون GN-RH في العضل. كذلك يمكن استخدام ذكر مخصي في إحداث التبويض في الأرانب بنجاح كبير.

مكان ترسيب السائل المنوي Site of semen deposition

أثناء التلقيح الطبيعي فإن هناك بعض الحيوانات يكون مكان قذف السائل المنوي بها في المهبل مثل الأرانب، الأغنام ، الماعز ، القرود وكذلك في المراة.والبعض الآخر يكون مكان القذف في الرحم كما في الحصان ، والكلب ، والخنازير. ولكن عند إجراء التلقيح الاصطناعي فإنه يفضل ترسيب السائل المنوي في الجزء الأوسط لعنق الرحم حيث أن الحيوانات المنوية تنتقل بسرعة خلال الجهاز التناسلي للأنثى حتى تصل إلي نهاية قناة المبيض في غضون ٥ر٢ق.

جرعة التلقيح Insemination dose

أوضحت الدراسات أن هناك بعض الإختلافات في عدد الحيوانات المنوية في جرعة التلقيح الواحدة والتي تعطي أعلي نسبة إخصاب. فقد أثبت بعض الباحثين أن مليون حيوان منوي في جرعة التلقيح حجمها ٣مل من محلول فسيولوجي تعطي نسبة إخصاب عالية. وهناك من يؤكد الاتقل جرعة التلقيح عن ٣٠٠-٤٠٠ ألف حيوان منوي ولكن يفضل أن تكون جرعة التلقيح حوالي مليون حيوان منوي في ٥رمل محلول ملح تعطي نسبة إخصاب عالية. ولكن من الناحية التطبيقية فإن جرعة التلقيح الواحدة يفضل أن تحتوى على ٢٠ -٥٠×١٠ ^{٦} حيوان منوي مخففة في محلوي فسيولوجي ما بين ٣ر٠-٧ر٠ملى.

تكنيك التلقيح Inesmination technique

يستخدم في عملية التلقيح الا صطناعي قسطرة زجاجية أو من البلاستيك طولها ١٦-٢٠سم وقطرها ٦-٧ ملي يتصل بها انتفاخ كاوتشوك ونصف البوصة الأخيرة بها إنثناء على زاوية٤٠°(شكل٥). وتوجه أنبوبة التلقيح داخل المهبل إلي عمق٣-٤بوصة وتدار القسطرة أثناء دخولها في المهبل الي ١٨٠° حتي لا يحدث تهتك لجدار المهبل ثم تدفع جرعة التلقيح في مقدمة عنق الرحم ويجب أن تكون الأنثى على ظهرها بين زراع وجسم الملقح ورأسها تحت الإبط.كما يفضل تغطية عين الأنثى مع ترك فتحة الأنف حرة ويراعي أن يمسك الذيل بين الإصبعين الأولين وتفتح الشفرين بمقدمة الإصبع والإبهام ويفضل أن تدهن القسطرة بالفازلين الطبي المعقم ليسهل دخولها في المهبل. ويجب ترسيب السائل المنوي في نهاية المهبل حتى لايسترجع مرة أخرى .ولذا يجب أن يتم ترسيب السائل المنوي مباشرة في الرحم أو في قناة المبيض.والملقح الجيد يمكن أن يلقح حوالي ٣٠ أنثى اصطناعيا في الساعة.

إنتقال الحيوانات المنوية Sperm transportation

١-إنتقال الحيوانات المنوية في عنق الرحم :-

يعتبر عنق الرحم مخزن للحيوانات المنوية ويعمل على حمايتها من الابتلاع

كما أن المخاط الموجود في عنق الرحم يعتبر مصدرا لطاقة الحيوانات المنوية. وتنتقل الحيوانات المنوية في عنق الرحم من خلال النشاط لعضلي للرحم وقت الجماع مما يؤدي إلي دفع الحيوانات المنوية إلي الفراغ الرحمي وكذلك من خلال الحركة الدخلية والخارجية لمخاط عنق الرحم .

٢-إنتقال الحيوانات المنوية داخل الرحم :-

يتم انتقال الحيونات المنوية داخل الرحم من خلال انقباض عضلات الرحم وإنقباض المهبل خلال فترة الشبق نتيجة لزيادة إفراز هرمون الاستيروجين واثناء التزاوج نتيجة لزيادة إفراز هرمون الاوكسي توسين.

٣-إنتقال الحيوانات المنوية داخل قناة المبيض :-

تنتقل الحيوانات داخل قناة المبيض من خلال الحركة العضلية لقناة المبيض من ناحية وعلى حركة الاهداب في المنطقة المخاطية من قناة فالوب من ناحية أخرى .

فاعلية التلقيح الاصطناعي في التحسين الوراثي :-

تعتبر زيادة مشاركة الذكور الممتازة في أكبر قدر من التراكيب الوراثية لأكبر عدد من النسل الناتج منه في قطيع معين من الحيوانات هو الهدف الاساسي لاستخدام التلقيح الاصطناعي ولذلك تزداد نسبة تكرار العوامل الوراثية الجيدة في القطيع حتى نصل لمعدلات عالية وسريعة للتحسين الوراثي ولهذا وضع Bratton (1951) معادلة لحساب عدد المواليد الناتجة من الذكور في السنة وهي :-

عدد المواليد من الذكر في السنة =

$$\frac{\text{عدد الحيوانات المنوية المتحركة في القذفة} \times \text{عدد القذفات في السنة}}{\text{عدد الحيوانات المنوية المتحركة في التلقيحة الواحدة}} \times \text{نسبة الحيوانات المنوية المستعملة} \times \text{نسبة الولادات}$$

فإذا فرض وأن كانت عدد الحيوانات المنوية المتحركة في القذفة الواحدة هو ١٠×١٠^{٩} وعدد الحيوانات المنوية في التلقيحة الواحدة ٨×١٠^{٦}

وعدد القذفات في السنة ١٠٠ قذفة ونسبة الحيوانات المنوية المستعملة ٨٠%ونسبة الولادات ٦٥٪ فإن عدد المواليد في السنة

$$= \frac{١٠٠ \times ١٠ ,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,}{٨,٠٠٠,٠٠٠} \times \frac{٨٠}{١٠٠} \times \frac{٦٥}{١٠٠} = ٦٥,٠٠٠ \text{ مولود}$$

أي أنه يمكن الحصول على٦٥ألف مولود من هذا الذكر في السنة أي أن الذكر يشارك بنصف التراكيب الوراثية لعدد ٦٥ ألف من أبنائه وهو ما يطلق عليه بقوة أو فاعلية التلقيح الاصطناعي في التحسين الوراثي.

ومن هذا يتضح لنا أهمية التلقيح الاصطناعي في الارانب والذي يمكن تطبيقه في القطعان التجارية في المزارع الكبيرة.وعلى سبيل المثال إذا كان عندي ٢ ذكر أرنب فى المزرعة وإذا تم جمع السائل المنوي من ٢ذكر مرة واحدة في الاسبوع (قذفتين من كل ذكر) وكان متوسط حجم كل قذفة حوالي ٥رسم × ٤ قذفات = ٢ سم^{٣} وإذا كان معد ل التخفيف ١ سائل منوي :١٠مخفف إذا ٢سم سائل منوي ×١٠سم مخفف =٢٠سم^{٣} سائل منوي مخفف .وإذا كانت جرعة التلقيح ٢٥ رمل سائل منوي مخفف مع مراعاةأن تحتوى هذه الجرعة على التركيز المطلوب من الحيوانات المنوية اللازمة لنجاح الاخصاب.ولذا فإن ٢٠سم٣ سائل منوي مخفف تكفي لتلقيح ٨٠ أنثى أرنب اصطناعيا" في الا"سبوع وذلك إذا تم جمع السائل المنوي من هذين الذكرين مرة واحدة في الاسبوع. ومن المتوقع الحصول على خمس ولادات في السنة من كل أنثى أرنب.ولذا فإنه يمكن تلقيح ١٦٠ أنثى أرنب اصطناعيا في السنة أي حوالي ٨٠٠ تلقيحة اصطناعيا"من ذكرين في السنة مع مراعاة أنه عند استخدام التلقيح الاصطناعي لابد من حقن الاناث بالهرمونات المنبهة قبل التلقيح الاصطناعي مباشرة مثل الريسبتال-الفرتاجيل-البرجنيل وكل تلقيحة لكل أنثى حوالي٢٥ر جنيه.وعلى افتراض أن كل أنثى تعطي في المتوسط من ٥-٨ خلفات ومعدل النفوق في

المتوسط ٢٥% في الارانب .أي يتوقع نفوق عدد ٢ خلفة حتى يتم فطام ونضج وتسويق حوالي٤-٦ أرنب ناضج من كل أنثى. وعلى افتراض أن نسبة الخصوبة باستخدام التلقيح الاصطناعي حوالي٧٥% أي أنه يتوقع أن تلد١٢٠أنثى ملقحة اصطناعيا" ٥٠٠-٧٠٠ أرنب بعد الفطام.وإذا افترضنا الحصول على ٥و لادات في السنة فإنه يمكن الحصول على ٢٥٠٠-٣٥٠٠ أرنب ناضج للتسويق في السنة.أما في حالة التلقيح الطبيعي فإننا نحتاج لعدد ٨٠ ذكر حتي نستطيع تلقيح ٨٠٠ تلقيحة طبيعية على افتراض كل ذكر يكفي لتلقيح ١٠إناث.أوبمعني أخر أن الذكر الواحد عند استخدامه في التلقيح الاصطناعي يساوي ١٠ ذكور عند استخدامه في التلقيح الطبيعي في السنة حتى يتم توفير ثمن الذكور ورعايتها عند إجراء التلقيح الاصطناعي. ومن هنا يتضح لنا ما يمكن أن يكون لتطبيق التلقيح الاصطناعي من عائدات اقتصادية ملموسة حيث أثبتت التقارير الدولية أن تكاليف التلقيح الاصطناعي تعادل نصف تكاليف التلقيح الطبيعي.

REFERENCES

1.Adams,C.E(1972). Induction of ovulation and, A.I. techniques in the rabbit.vet. Rec., 91 :194 - 197.

2. Artificial Insmination in Commercial Rabbit production.Colorado state University Experiment station fort Collins, Bulletin 5735.

3. Hafaz,E.S.E. (1970). Reproduction and Breeding Techniques for Laboratory Animals.Ist Edited by Lea & Febiger,philadelphia,USA,pp273:298

4. Hafez,S.E.S(1993).Repoduction in Farm Animals.6th Edited by Lea andFebiger,philadelphia,UsA, pp598.

5. Lebas,F.,Coudert,P.,Rouvier, R.and de Rochambeau,H.(1986).

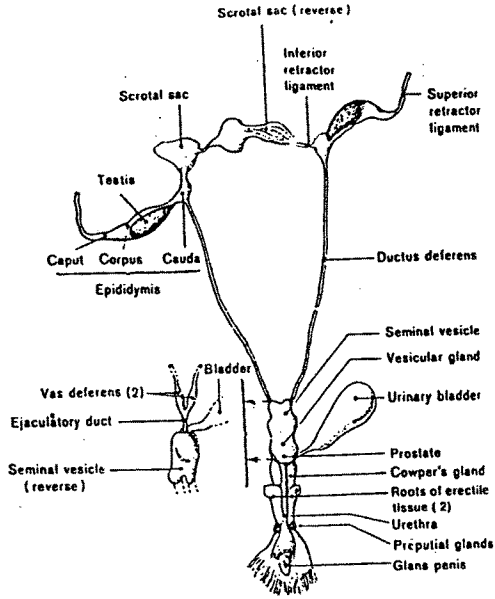
TheRabbit:Husbandry,Health and production. FAO Animal production and Health Science, No.21.

6.Salisbury, G. W.; Van Damark,N. L. and Lodge, J. R. (1978). physiology of Reproduction and Aartificial Insemination of Cattle. W .H. Freeman and company,san francisco,UsA.

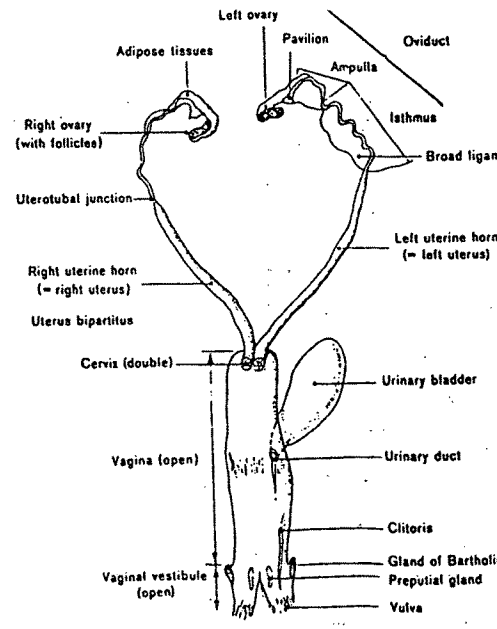
7. Wales, R. G.; Martin L. and O'Shea,T. (1965). Effect of dilution rate and of the number of spermatozoa insminated on the fertilty of rabbits ovulated with chorionic gonadotropin.j. Reprod. Fertil. 69-78.

دكتور / علاء السيد زيدان

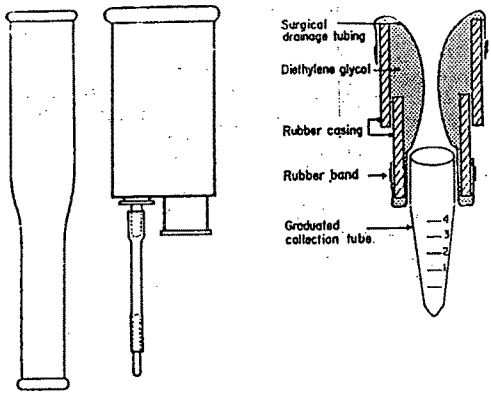
استاذ فسيولوجيا التناسل والتلقيح الإصطناعى



شكل (١): يوضح تركيب الجهاز التناسلي الذكري في الأرانب.



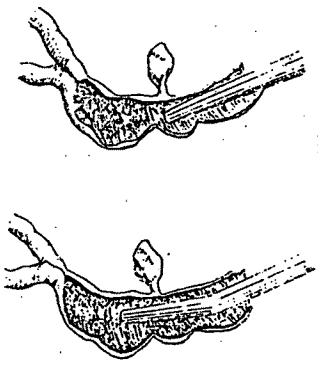
شكل(٢): يوضح تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي في الأرانب.



شكل (٣): يوضح تركيب الأجزاء المختلفة للمهبل الصناعي في الأرانب.

Oval (Normal) sperma-tozoa	Tapered head	Micro-cephalic (small head)	Macro-cephalic (large head)	Absent head	Amor-phous	Double head	Tail abnormal-ity	Immature sperm and sperm precursors

شكل (٤): يوضح الشواذ المختلفة للحيوانات المنوية.



شكل (٥): يوضح كيفية دخول قسطرة التلقيح في مهبل الأرانب عند إجراء عملية التلقيح الاصطناعي.