الفصل الثامن

تجارب التلقيح الآلى برثهمستد والتحسينات التى أدخلت إبان سنة ١٩٤٧

The Progress of Instrumental Insemination during 1947 at Rothamsted.

أستخدم فى هذه التجارب الجهاز والطريقة التى استعملها ماكنزن Mackensen إلا أن المجس Probe عدل كما سوف يأتى بعد .

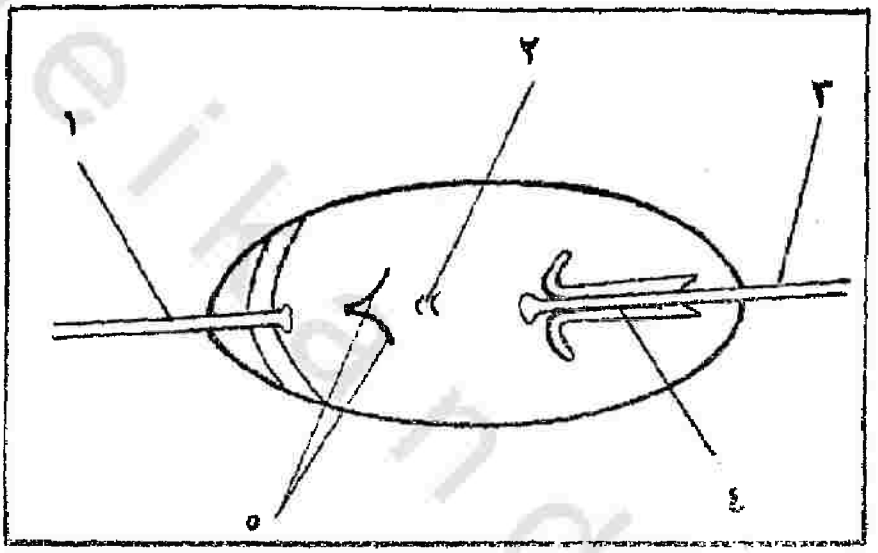
عندما أظهرت المحاولات الأولى فشل تام قسمت المشكلة إلى جزءين .

(ا) توصيل المادة الموجودة فى المحقن إلى قنوات مبيض الملكة بطريق الحقن بدون إحداث ضرر .

(ب) الحصول على مادة لقاح صالحة من الذكر .

للوصول إلى حل المعضلة الأولى عملت محاولات لحقن صبغة الميثلين الأزرق Methylene Blue ، وعن طريق تشريح الملكة يمكن معرفة مكان هذه المادة . فاكتشف فى بادىء الأمر حدوث ضرر بوجود الصبغة فى فراغ الجسم .

هذه الظاهرة وجهتنا إلى تشذيب طرف المحقن التى ظهر أنهـا مسننة . وبعد محاولات عدة توصلنا إلى بعض النجاح بتسخين نهاية طرف المحقن فى لهب صغير ولكن بعد تكبير قطر طوف المحقن عن المقاس الذى ذكره ما كنزن .

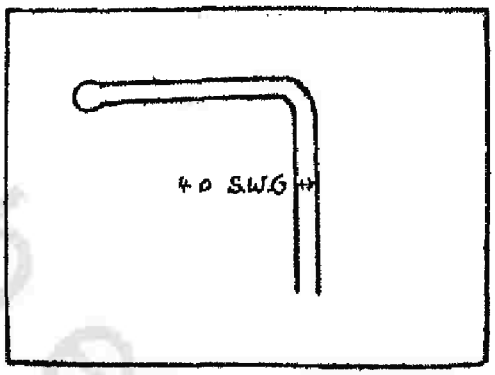


(شكل ١٢) مؤخر الذكر كما يظهر بعد استخدام الخطاطيف

١ — الخطاف البطنى Ventral Hook
٢ — مدخل المهبل Entrance to Vagina
٣ — خطاف آلة اللسع Sting Hook
٤ — آلة اللسع Sting
٥ — الجيوب البرسية الجانبية Lateral Bursal Pouches

ونتيجة لذلك حصلنا على عمليات حقن ناجحة باستخدام صبغة الميثلين الأزرق واستعمال هذه الأنابيب المسخنة مع استمرار وجود صعوبة أثناء إجراء ذلك .

وأخيراً وجد أنه من الممكن شحذ وتشذيب أطراف المحقن التى



شكل — ١٣ — تكوير نهاية المجس

عملت حسب المقاسات التى أوصى بها ما كنزن بتمريرها على مسن من حجر الكاربورندم Carborundum وكانت النتيجة أن حصلنا على طرف خال من الأسنان الحادة ولو أنه لم يشذب تماماً . ومع التمرين أصبح فى الامكان حقن صبغة الميثلين الأزرق فى قنوات البيض فى كل مرة .

طرق حقن مادة اللقاح

Method of Injecting the Semen

يوجد الصمام المغطى Volve fold على عمق ١ سم على أكثر تقدير وقد يقل العمق تبعا لحالة وسلوك الملكة. كما أنه يتأثر بأوضاع الخطاطيف .

ليس من المعتاد رؤية الغطاء الصمامى بسهولة إلا فى حالة الملكات الجافة تماماً التى تعتبر شاذة أو فى حالة الملكات التى تكون قاربت الموت .

كما أنه فى الإمكان أحياناً فى الملكات الطبيعية المعتادة رؤية قناة المبيض المشتركة تواً أو حتى وهو ما يحدث فى النادر رؤية القناة الموصلة إلى القابلة المنوية . ويظهر أن ذلك يحدث نتيجة حركة العضلات التى لها علاقة بالتلقيح الطبيعى (المعتاد) .

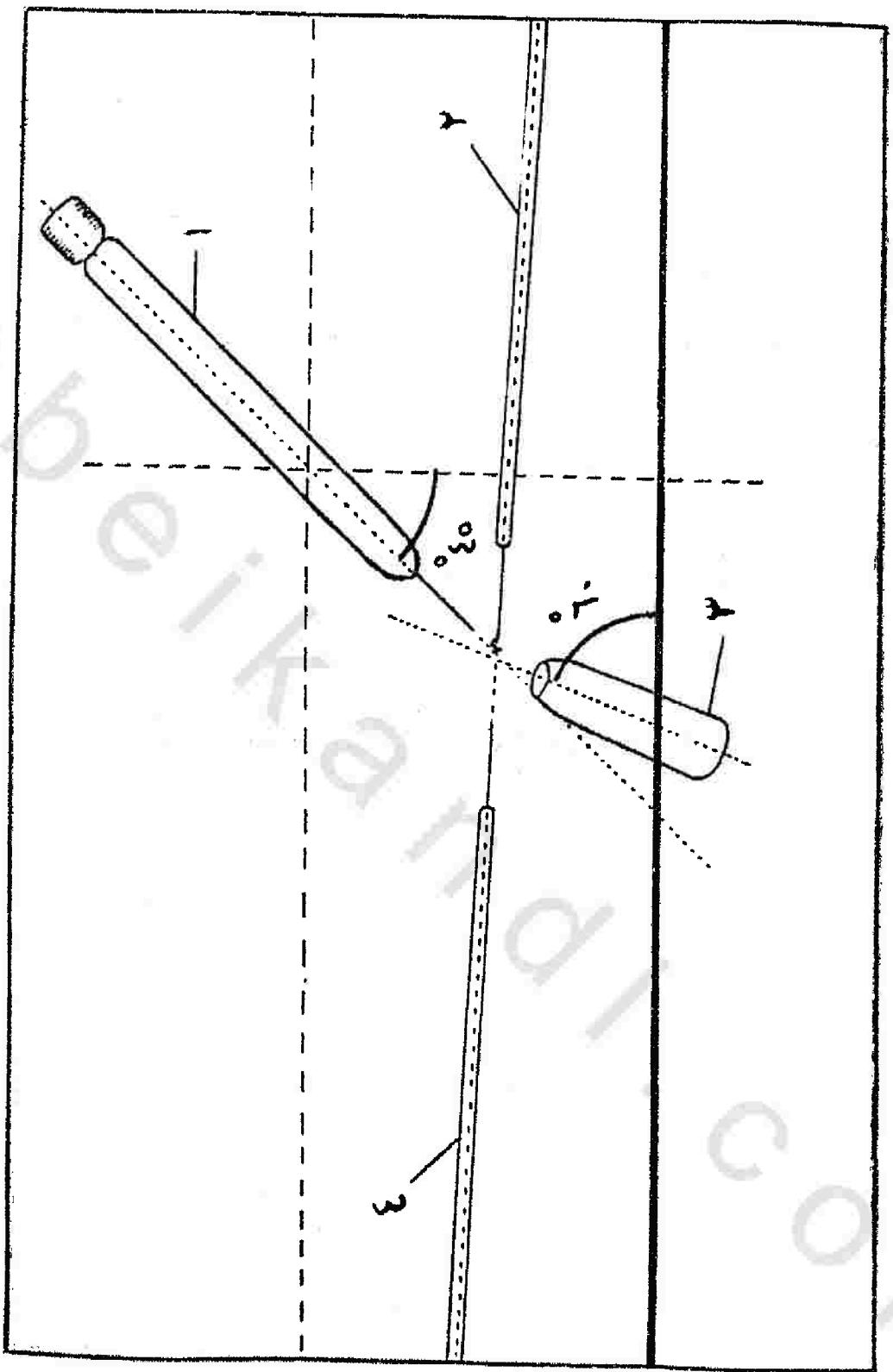
وقد وجد أنه من الأفضل المبتدىء وفى حالة الملكة المعقدة لغرض مساعدته أن يبحث عن فتحات الجيوب البرسية Bursal Pouches كخطوة أولية لتحديد فتحة المهبل شكل — ١٢ — (٥)

هذه الأجزاء يمكن رؤيتها بوضوح فى الملكات التى مر على موتها مدة ١٢ ساعة عند ما تجف الأنسجة لدرجة تجعلها تثبت عند تحريكها . أما فى حالة الملكات الحية فإنه من الصعب رؤية هذه الأجزاء من النظرة الأولى .

ويجب إدخال المجس حتى يمر فى الغطاء الصمامى مع بذل عناية فائقة لتحاشى الجس العميق .

وعقب ذلك يمر طرف المحقن بسهولة مع تحاشى دفع الأنسجة معه . والفراغ الذى يحدثه خطاف آلة اللسع يختلف باختلاف الطريقة التى ضبط بها الخطاف ، ولكنه عادة يكون صغيراً . ويجب ملاحظة الأنسجة بدقة بالنسبة لظاهرة الشد حيث أنه من المحتمل حدوث ذلك بكل سهولة إذا كان خطاف آلة اللسع ممسكا بآلة اللسع جيداً .

إذا كان المحقن فى الوضع الصحيح فان عملية الحقن يمكن إجراؤها بغاية السرعة ، وتنتقل مادة اللقاح بسهولة ولكن أحياناً (بسبب احتمال عدم فتح الصمام الغطائى تماماً) تنتقل مادة اللقاح ببطء . ويمكن مشاهدة فقاعة الهواء فى ماسورة المحقن التى تلامس مادة اللقاح فى كل دورة لرأس المحقن (القلاووظ) تنكمش ثم تنفرد

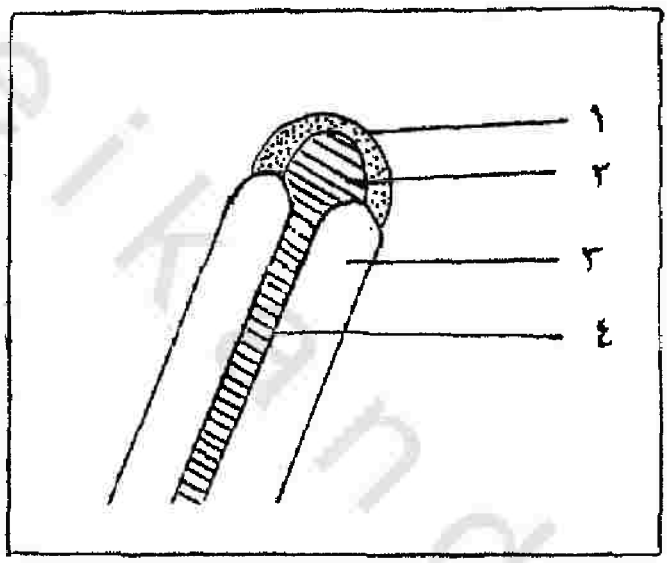


(شكل ١٤) الزوايا التي يجب أن تكون عليها اجزاء اجهاز عند القيام بعملية التلقيح الآلي .

١ — المحقن Syringe ٢ — خطاف آلة اللسع Sting Hook

٣ — حامل الملكة Queen Holder ٤ — خطاف بطني Ventral Hook

مرة أخرى ببطء (أحياناً ببطء شديد) كلما مرّ اللقاح إلى قناة المبيض المشتركة . وإذا صادف وكان قلب المحقن غير محكم تماماً فإن مادة اللقاح تنقل ببطء أيضاً . ويلاحظ أن مرور مادة اللقاح بسهولة ظاهرة معناها أن السائل المنوى يذهب إلى فراغ الجسم



(شكل ١٥) كيفية خروج مادة اللقاح بالضغط على بطن الذكر بعد تخديره بالكلوروفورم

١ — مادة اللقاح Semen ٢ — المخاط Mucus

٣ — فراغ مملوء بالدم والهواء Cavity filled with blood and air

٤ — الجزء من محتويات القناة التناسلية الذى لم يقذف بعد .

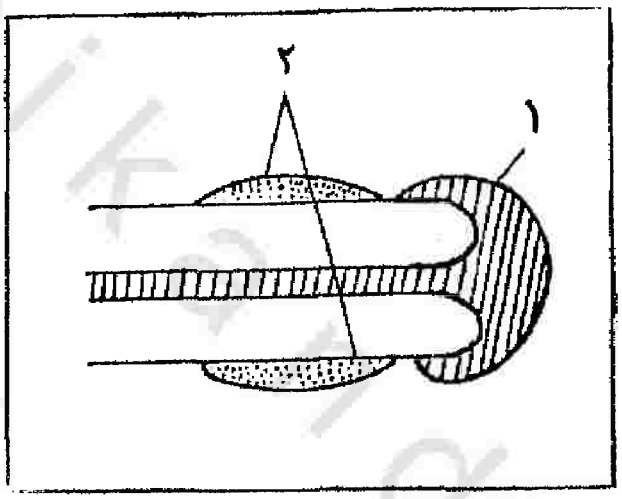
Unevaginated Portion of the Genitial Duct.

كما أن دخول المجس فجأة بسهولة أو خروج سائل رائق (الدم) يوضح حدوث قطع وغالباً ما ينتج عن ذلك موت الملكة .

ويمكن رؤية المجس خلال الأنسجة إذا أدير طرفه عند ما يكون

فى الجيب المهبلى aginal Pouch ولكن ذلك لا يمكن حدوثه لو كان المجس داخل قناة المبيض

ويجب ضبط الخطاطيف بدقة وجعلها فى مسطح واحد مع قناة المبيض وشد آلة اللسع جيداً إلى الخلف مع تلافى الشد الزائد عن الحاجة .



(شكل ١٦) حالة أخرى لخروج مادة اللقاح والمخاط .

١ — المخاط Mucus ٣ — مادة اللقاح Semen

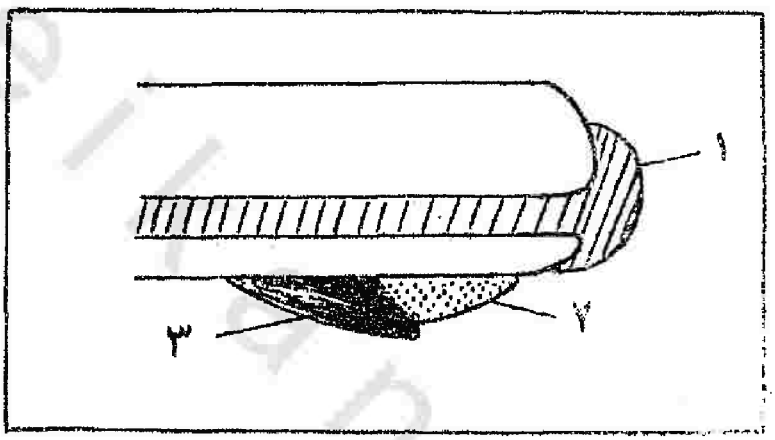
كما يجب أن تكون حافة السطح الخارجى البطنى لحجرة آلة اللسع إلى يسار الخط العمودى قليلا . ويعمل المجس من سلك نمرة ٤٠ س . و . ج . (40 S. W. G.) ويسخن فى لهب غير جداً حتى تتكور نهايته الطرفية كما هو مبين بشكل ١٣ .

العوامل التى تسبب خدوش بسيطة :

قد تسبب العوامل الآتية بعض الخدوش البسيطة وهى :—

١ — طرف المحقن — إذا سن ولم يشذب جيداً .

٢ — خطاف آلة اللسع — إذا لم يكن أملس فمن الصعب التخلص من أى خشونة تظهر به بالنسبة لشكله المعقد وقابليته للكسر السريع .



(شكل ١٧) حالة اضطجاع مادة اللقاح بين صفائح بصيلة القضيب

١ — المخاط Mucus ٢ — مادة اللقاح Semen

٣ — صفائح بصيلة القضيب Plates of the Penis Bulb.

٣ — المجس — من الصعب أن يكون للنحاس الذى سبق صهره سطح أملس . أضف لذلك أن المجس عادة يغطى بطبقة مخاطية بعد وقت من إستعماله مما يسبب خشونة سطحه .

٤ — الخطاف البطنى — فى النادر ما يسبب الخطاف البطنى مثل هذه الخدوش لأن اتصاله فقط بالمنطقة الصلبة المحببة التى تبطن حجرة آلة اللسع .

٥ — الإبر التى تستعمل فى عمليـــة تثبيت الخطاطيف أو

الخطاطيف نفسها أثناء إجراء هـذه العملية . فربما يحدث الضرر للامس آلة اللسع وهذا يسبب عدم مقدرة الملكة وضع البيض فى النخاريب بالضبط . وعموماً فان مثل هذا الضرر قليل الحدوث ويمكن تلافيه إذا روعيت العناية عند استعمال مثل هذه الإبر باستعمالها بغاية الحرص .

وبمناسبة ذكر الضرر الذى يحدث من هذه الخدوش يجب أن نتذكر جيداً أن أنسجة مهبل الملكة وأنسجة قاعدة آلة اللسع (آلة وضع البيض) رهيفة جداً .

٦ — تمزق بسيط نتيجة الشد بين الخطاطيف أو بين خطاف آلة اللسع والمحقن أو بسبب إدخال المجس إلى عمق أزيد من المطلوب .

وفى إمكان القائم بالعملية بقليـــل من الانتباه إلى العوامل السابقة منع حدوث هذه الخدوش وتلافى استخدام الضغط أو القوة فى أى خطوة منعاً لإحداث ظاهرة الشـد التى ينتج عنها تمزيق الأنسجة .

الزوايا الواجب أن يكون عليها أجزاء الجهاز .

شكل — ١٤ — يبين أفضل الأوضاع لأجزاء جهاز التلقيح الآلى كما ثبت من التجارب التى أجريت فى روثهمستد . ولذا وجب التنويه عنها مع مراعاتها بكل دقة عند القيام بهذه العملية — المحقن

يصنع زاوية مقدارها ٤٥° درجة مع العمود الرأسي فى حين يكون حامل الملكة صانعاً زاوية قدرها ٦٠° درجة بالنسبة لقاعدة الجهاز

طريقة ملىء المحقن Method of filling the Syringe

وجد أن مقدار مادة اللقاح التى فى القابلة المنوية للملكة عادية يساوى تقريبا مجموع مقدار مادة اللقاح التى توجد فى الحوصلات المنوية للذكر وأيضاً يتماثل فى درجة التركيز أعنى أنها تحتوى على أقل ما يمكن من الرطوبة وغير متحركة .

أما فى حالة القذف فإن الحيوانات المنوية التى توجد فى مادة اللقاح فإنها تظهر حركة بطيئة كتلية وتكون أكثر تخفيفاً عنها فى الحوصلات المنوية ، وقد حصلنا على نتائج ناجحة باستعمال مادة اللقاح المأخوذة من الحوصلات المنوية ولكن وجد بعد ذلك أن الطريقة التى استخدمها ماكنزن Mackensen أسهل بشرط اتباع الطريقة بالضبط .

١ — توضع الذكور النشطة الدافئة فى الكلوروفورم (تحت تأثيره) واحد فى كل مرة . ويجب استعمال الذكر تواً بعد إظهاره آلة السفاد .

٢ — تضغط البطن برقة بحيث يكون الإبهام على الجانب الظهرى حيث أنه إذا خرج الوعاء الناقل بزيادة الضغط وانثنى دائريا جهة الظهر فإنه أو أى منى سائل يقع على ظفر الإبهام .

٣ — باستمرار الضغط الرقيق تخرج مادة اللقاح مكونة قطرة بدون مخاط .

٤ — فى الغالب نجد قطرة من المخاط تخرج أيضاً ، ونجد أن مادة اللقاح مدفوعة بها كما فى شكل — ١٥ — وعلى ذلك نجد أن مادة اللقاح تعمل طبقة فوق المخاط ، وفى العادة تكون طبقة مادة اللقاح أسمك حول قاعدة نقطة المخاط ولذلك تعتبر هذه المنطقة أفضل مكان لأخذ مادة اللقاح بواسطة طرف المحقن .

٥ — يمكن تمييز مادة اللقاح بالعين المجردة بشكلها القشدى أو بلونها البنى الباهت بخلاف اللون الأبيض تماما الذى يتميز به لمخاط . أما إذا استعمل المجهر فإن من السهل تمييز مادة اللقاح من شكلها الذى يشبه الخثرة . ونقطة مادة اللقاح لها ميل بسيط لهط جهة المحقن كنقطة المطاط (يعزى ذلك غالباً لتعقد وتماسك الحيوانات المنوية) . ويساعد هذا على سحب الطبقة الرقيقة الموجودة فوق نقطة المخاط فى حين يظل المحقن متصل بقاعدة النقطة . ويجب أن لا تختلط مادة اللقاح أثناء حركتها الانزلاقية العرضية بالمخاط اللزج الذى يمكن سحبه خارجا كخيط عند دخوله إلى المحقن بكل صعوبة ، وفى الحقيقة نجد أن المخاط تبعا لزوجته وقوامه المطاطى من الممكن فى كثير من الأحيان سحبه من المحقن بكل سهولة بإبعاد عضو التذكير بعيداً عن المحقن .

إن مادة اللقاح لا تصاحبها هذه الظاهرة مطلقا وتسلك فى المحقن سلوك السائل السميك ولو أنه فى بعض الأحيان تصاحبها مادة شفافة تشبه الفالوزج آتية من الحوصلات المنوية والتى لا تظهر على أى حال أى ميل للهط .

و يتصف المخاط بالشفافية ويكون لونه لؤلؤى ويكون رائق إذا مط على هيئة خيط .

وقد تكون فى بعض الأحيان حركة مادة اللقاح الانزلاقية العرضية غير فعالة وفى هذه الحالة فمن الضرورى استعمال طرف المحقن عند سطح قطره المخاط . مع مراعاة عمل ذلك بكل هوادة . و أن أى زيادة فى الضغط عن المطلوب تعمل على سحب المخاط ولكن هذا يمكن ملاحظته بسهولة بتوقف جريان مادة اللقاح لصعوبة إدخال المخاط داخل بوز المحقن .

وتوزيع مادة اللقاح والمخاط كما سبق الإشارة اليه يتوقف على هذه المواد التى تخرج بدون حدوث تفريغ لمحتويات القناة القاذفة الناقلة من مخاط ومادة اللقاح .

وقد يحدث اختلاف بسيط عن النظام السابق إذا خرجت كمية من المخاط ومادة اللقاح التى تحتويها القناة القاذفة الناقلة نفسها كما فى شكل — ١٦ — . فان مادة اللقاح تخرج أولا وتقع على السطح الخارجى للعضو فى طبقة رقيقة ولكن بعيداً عن الطرف بخلاف

المخاط . وعلى هذه الصورة يكون فصلها عن المخاط أسهل ولكن حيث أنها توجد فى طبقة رقيقة ، فنجد أنه من الصعب تلافى أخذ فقاعات هوائية مع مادة اللقاح عند سحب هذه المادة إلى داخل المحقن.

ولتبسيط ما سبق ذكره ، نعلم أن أعضاء التناسل فى الذكر مكونة لتظهر متناسقة الأجزاء ، ولكن فى الحقيقة لا يحدث ذلك نظراً لأن الجزء من القناة التناسلية الذى لا يخرج يظل ملاصق للجزء الظهرى ، وفى الوقت نفسه أيضاً يوجد عضو ظهبطنى غير متناسق الأجزاء يعرف ببصيلة القضيب Penis Bulb فيه تذهب مادة اللقاح ومادة المخاط عند تخدير الذكر بالكلوروفورم . وعند الضغط فى الغالب ما يقذف هذا الجزء ويرى أنه يحمل زوجين من الصفائح المقواة جيداً (مشيتنة) بينها يميل المنى إلى الاضطجاع ، ومن هذه المنطقة يسهل أخذ مادة اللقاح بواسطة المحقن (شكل ١٧)

وتكفى مادة لقاح مأخوذة من ثلاث ذكور لملء بوصة من ماسورة المحقن تقريباً . وفى كثير من الأحيان تكون الذكور غير صالحة نتيجة انفجارها أو إذا لم يكن توزيع المخاط ومادة اللقاح مناسباً كما سبق .

وأفضل مكان لحفظ الذكور هو وضعها داخل مفرخ حيث يتوفر الظلام والدفء . أما إذا تركت فى العراء تحت الضوء المباشر

فربما تصاب بالبرد وتهلك قواها ولا يمكن ظهور أجزاؤها التناسلية تماماً إذا وضعت تحت تأثير الكلوروفورم .

ويحذر الذكر قبيل إحتياج القائم بالعملية اليه مباشرة ، حيث أن الحيوانات المنوية تميل إلى الاختلاط بالمخاط فى بصيلة القضيب إذا تركت الذكور مدة طويلة بعد ظهور أعضاؤها التناسلية .

الذكور الصغيرة التى لا يمكنها الطيران لا تصلح لهذه العملية لعدم تمام بلوغها فى حين أن الذكور التى يمكنها الطيران تكون عادة فى حالة بلوغ . ولكن ليس هذا دائماً هو الصحيح . والطوائف القوية تعتبر أفضل مصدر لأخذ أحسن الذكور . ويمكن إعتبار معظم الذكور التى توجد فى نهاية الموسم (أى موسم نشاط النحل) بالغة .

من المحتمل أنه إذا وصل الذكر إلى دور البلوغ فإن الحيوانات المنوية التى كونها لا تفقد . ولكن إحتفاظ مثل هذ الحيوانات بقوة حيويتها ونشاطها شيء آخر .

نتائج التلقيح الآلى بروثهمستد Insemination Results

لقحت سبع ملكات آلياً خلال شهر أغسطس ١٩٤٧ وكانت النتائج كما يأتى : —

١ — أصاب الشلل ثلاثة أرجل لإحدى الملكات ولم تضع بيض مع وجود كمية كافية من الحيوانات المنوية .

٢ — وضعت الملكة رقم ٣ كثير من البيض ، ولكن رمته الشغالة خارج الخلية .

٣ — وضعت الملكة الثالثة كمية مرضية من البيض .

٤ — الملكة الرابعة وضعت بيض بحالة مرضية أيضاً .

٥ — الملكة الخامسة وضعت كمية من البيض مرضية كذلك

٦ — وضعت الملكة السادسة كمية جيدة من البيض ولكنه لم ينقف . هذه الملكة أصابها شلل فى إحدى أرجلها ولما قتلت وشرحت وجد بها كمية كافية من مادة اللقاح ، ولما غذيت النواة التى كانت بها بانتظام تطور البيض الذى قامت بوضعة الملكة السابقة طبيعياً ونقف وأخذت الأفراد سيرتها المعتادة .

٧ — الملكة السابعة وضعت بيض بحالة مرضية .

حفظت الملكة رقم ٢ فى المفرخ إلى أن لقحت مرة ثانية .

رفعت الملكة رقم ٧ بعد أن وضعت البيض من عملية التلقيح الأولى وحبست فى قفص فوق النواة الخاصة بها بين فترات التلقيح.

طريقة الحصول على مادة اللقاح

Method of Obtaining Semen.

أعطت مادة اللقاح التى تحصلنا عليها من الحوصلات المنوية

كذلك مادة اللقاح التى تحصلنا عليها باتباع طريقة ما كنزن نتائج متساوية . لم يعرف أن أحد هذه الطرق انتجت تلقيح غير مرضى وتعتبر الطريقة الثانية (طريقة ما كنزن) عمليا مرضية أكثر .

من النتائج السابق ذكرها نجـــد أن عملية التلقيح الآلى للملـكات نحل العسل الآن ناجحة و يعتد بها .

أسباب الاخفاق Failures

العوامل التى عملت على عدم نجاح عملية التلقيح الآلى : —

١ — عدم كفاية الحيوانات المنوية — من المحتمل أن هذه الحالة تنتج فقط عند إتباع الطرق . الأولى التى أتبعت فى تلقيح الملـكات . فإن ملـكتين من تلـكم التى لقحت آلياً وصاحبتهما حالة الحضنة المهملة Addled Brood وأحياناً أنتجت ذكور وجد أن تلقيحهما كان ضعيفاً .

٢ — عدم المقدرة على وضع البيض Failure to lay — حالات بعض الملـكات غير القادرة على وضع البيض وفى الوقت ننفسه ثبت أنها تحتوى على كمية كافية من مادة اللقاح ظهرت قرب إنتهاء موسم النشاط . ومن المحتمل أن هذه لقحت فى الوقت الذى بدأت فيه الطوائف العادية تظهر نقص فى تربية الحضنة طبيعياً

٣ — الموت Death — لم يحدث أى حالة موت للملـكات التى أتبع فى تلقيحها الطرق الصحيحة . وعادة حالات الموت التى

ظهرت فى بادىء الأمر تعزى إلى إصابة مثل هذه الملكات بالقطر المسبب الملانوزس Melanosis ومن المحتمل أن تكون الإصابة نقلت الملكات نتيجة أو عن طريق الجروح التى حدثت أثناء التلقيح . وظهرت حالتين اشمل جزئى فى المجموعة الأخيرة من الملكات ولكن بالتشريح واختبارهما عقب الموت لم نجد أى ظاهرة لإصابتهما بالقطر المسبب لمرض الملانوزس .

تأثير المعاملة بغاز ثانى اكسيد الكربون

Effect of Co_2 Treatment.

لم يظهر أن فرق من معاملة الملكة ثلاث مرات بغاز ثانى أكسيد الكربون عن معاملتها مرتين بهذا الغاز ، وعندما تكون فترة وجود الملكة تحت تأثير غاز ثانى اكسيد الكربون أطول فإن إنتفاخ بطن الملكة و بالتالى تطور المبايض يكون أكبر . ولكن النتائج بالنسبة لهذه النقطة غير كافية ويستحسن إستمرار بحثها

وفاقاً لما ذكره ما كنزن فان عملية التلقيح الآلى للملكات النحل نفسها تسبب نشاط قليل لعملية وضع البيض . ولكن وجد أن معاملة الملكة بغاز ثانى أكسيد الكربون مرتين سواء لقحت أم لم تلقح كافية لجعل الملكة تبدأ فى وضع البيض .

معاملة الملكة مرة ثالثة بغاز ثانى أكسيد الكربون غير ضرورية ولكن يحسن إتباعها للضمان فربما تكون المعاملتين الأولتين غير كافية .