

الفصل الثاني

الأدوات والأجهزة وطرق إعدادها

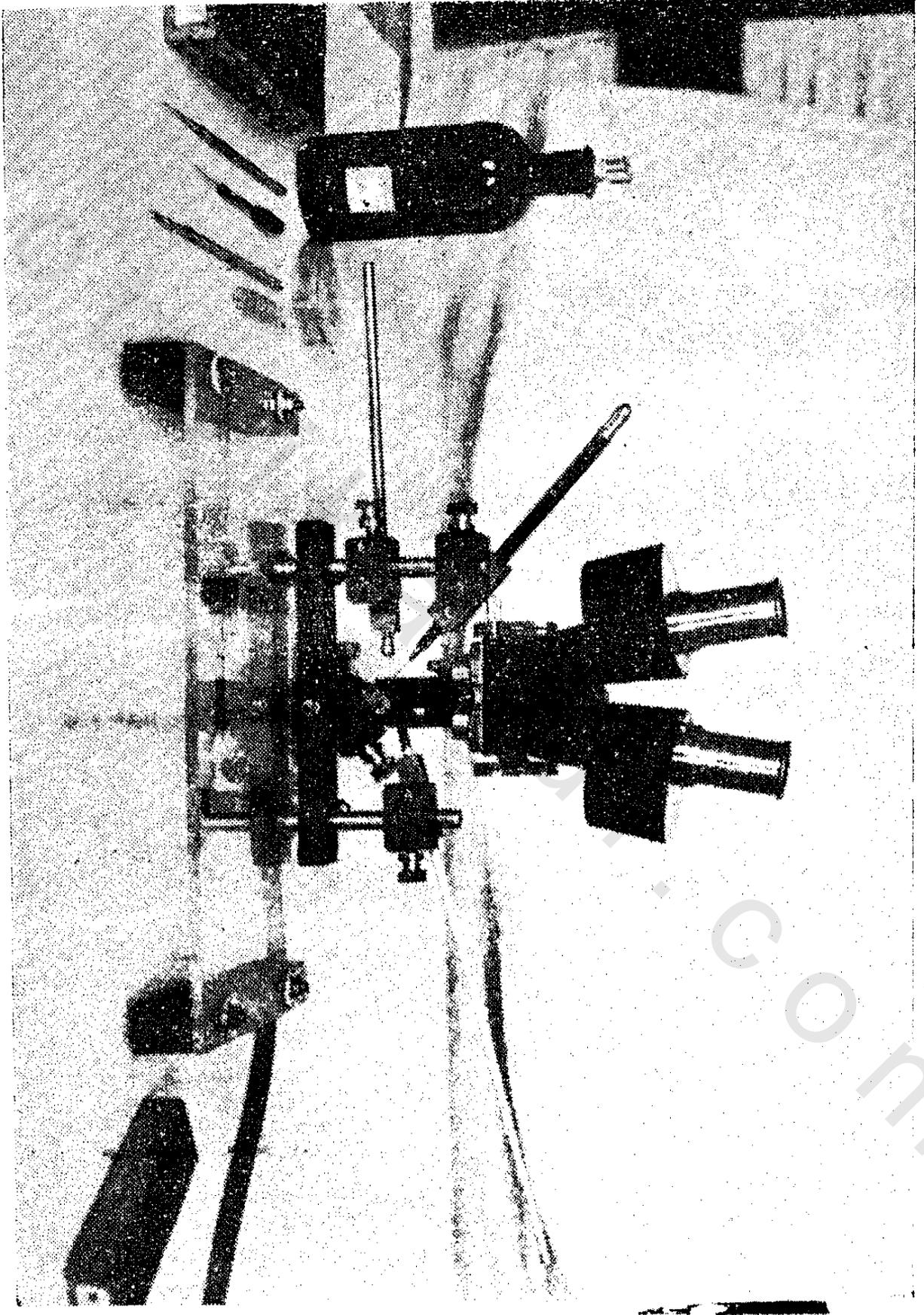
Equipment and Construction of Instruments.

تظهر أهم الأدوات المستعملة في عملية التلقيح الآلى في شكل - ٥ -
كما أن الجهاز المستخدم بجميع أدواته في وضعها المناسب مبينة بوضوح
في شكل - ٦ - من جهة القائم بالعملية .

المجهر والضوء . Microscope and Light.

يستحسن استخدام مجهر مزدوج العينية (Binocular)
ويفضل المزود بقطعة أنفية قابلة للدوران أو أى تركيب ميكانيكى
آخر يجعل الانتقال من القوة الصغيرة إلى الأكبر منها بسهولة .
ويجب أن تكون القوة الصغيرة لها قدرة على التكبير ستة أمثال
على الأقل والكبيره الى حوالى ٣٠ مثل . وأن تعذر الحصول على
مجهر يحتوى على جميع هذه العدسات فيمكن استعمال مجهر عدسته
قوتها تقع بين السابق ذكرها .

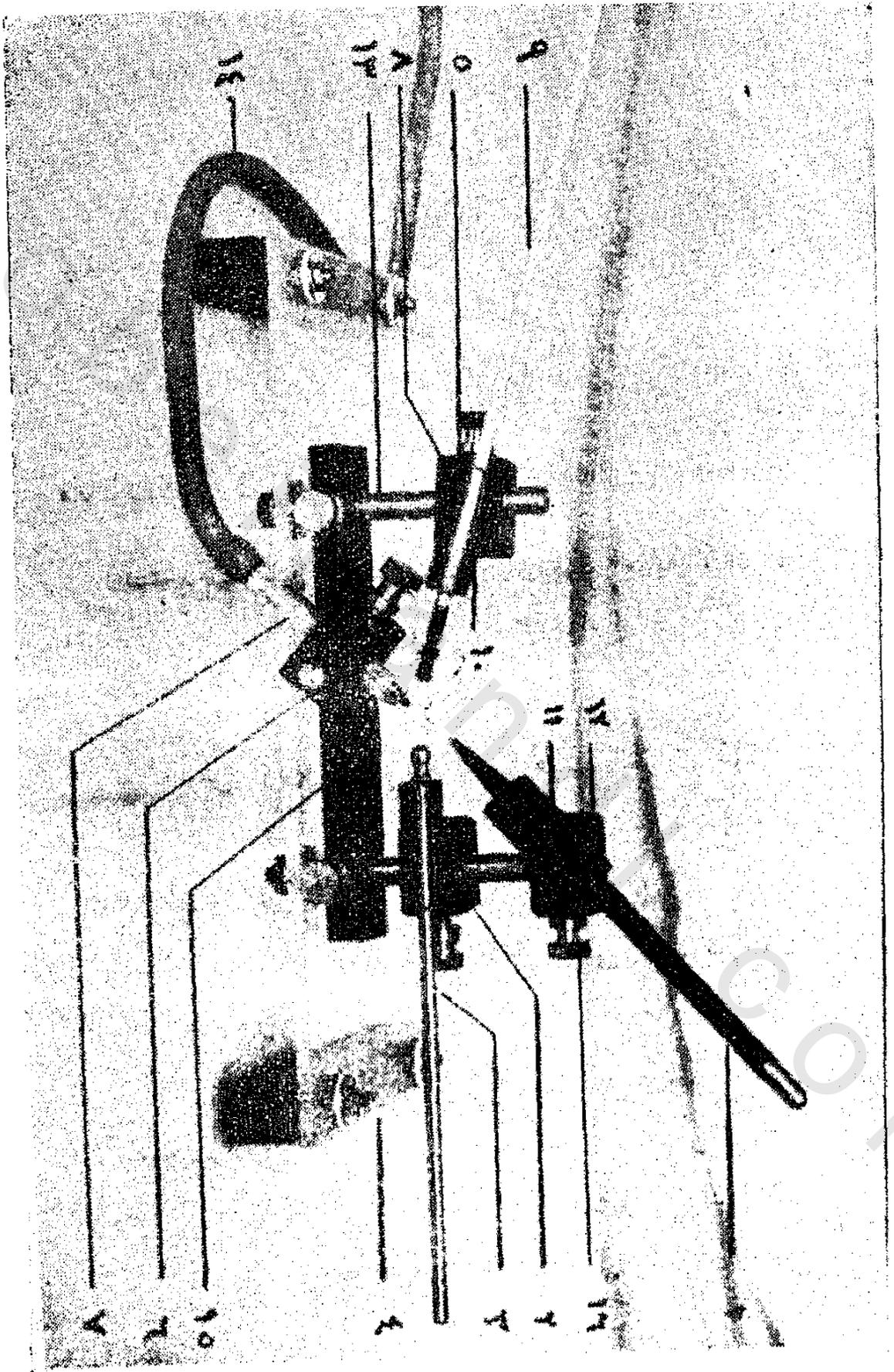
إذا استعملت قوتين مختلفتين فإن أخذ الحيوانات المنوية بالحقن
يكون تحت القوة الصغيرة وعملية الحقن تكون تحت القوة الكبيرة .
وفي استخدام قوة أكبر يعتبر ميزة هامة في عملية صناعة وقياس
الأدوات المستخدمة في هذه العملية .



ويجب أن تجرى العملية في ضوء كاف كضوء الشمس غير المباشر وان تعذر وجود مصدر ضوئي طبيعي فيمكن استخدام مصباح كهربائي قوى له القدرة على إنارة حقل الفحص باستمرار لتسهيل اجراء العملية .

معدات ثانى أكسيد الكربون Carbon Dioxide Equipment

يستخدم غاز ثانى أكسيد الكربون فى هذه العملية كمخدر ، وتنحصر الأجهزة اللازمة للحصول عليه أثناء إجراء العملية فى الآتى :-
 يمكن الحصول على هذا الغاز فى اسطوانات من الحديد من المصنع المختص الذى يقوم بإنتاج مثل هذه الغازات كالهواء السائل وغيره . وعادة تكون مثل هذه المصانع مخصصة بإنتاج هذه الغازات المضغوطة أو تكون ملحقة بالمعامل الكيماوية التى تنتجها كمواد ثانوية بجانب ما تقوم به من إنتاج رئيسى . وعموماً ينظم الضغط العالى لغاز ثانى أكسيد الكربون الخارج من مثل هذه الاسطوانات بواسطة منظم (مانومتر) يثبت على فتحتها ويجب ضبطه بحيث لا يزيد ضغط الغاز الخارج عن ٤ - ٥ أرطال على البوصة المربعة . كما يمكن استخدام صمام آخر دقيق مساعد لتنظيم سير الغاز ، وجعله فى صورة تيار منتظم . ويحمل الغاز الى حامل الملكة بواسطة أنبوبة من المطاط (راجع شكل - ٥ - من



أحد مخارج محبس ذى ثلاث فتحات لأخذ أو تحويل الغاز من الأنوبة المطاطة أثناء عدم وجود ملسكة داخل الحامل ، حتى لا يضطر كل مرة الى قفلة الصمام المستخدم فى ضبط خروج الغاز ، كما يمكننا أخذ توصيلة أخرى دون وقف سير الغاز الى حامل الملسكة الى مخبار آخر مثلاً به بعض الحشرات يراد استمرار تخديرها كما سوف يأتى بعد .

جهاز التشغيل المستخدم فى العملية

The manipulating apparatus.

يتركب الجهاز المستخدم فى عملية التلقيح الآلى (شكل ٦) من قاعدة مركب عليها حامل الملسكة (٧) والمخمن (١) وحوامل الخطاطيف (٢ ، ٨) بطريقة تسهل ضبطهم واستخدامهم فى نفس الوقت . ويمثل هذا الجهاز مثيله الذى قام بعمله بولان Nolan (١١) وأدخل عليه ما كينز وروبرانس بعض التعديلات ، وقد قام المؤلف بصناعته بورش كلية الزراعة بالجيزة بجميع أجزائه خلاف المخمن فقد استعمل المؤلف فى تركيبه قلم من النوع الحزوينى زوده بالطرف المناسب المصنوع من الزجاج . وصنعت قاعدة الجهاز (٤) من لوح من السليولويد بسمك ١ بوصة وبعرض ٣ بوصات فى طول ١١ بوصة . رفعت من كلا جانبيها بواسطة قطعة خشبية بسمك كاف يسمح بمرور حامل الجهر أسفلها ، وقد روعى تزويدها بمسامير

(قلاووظ) سميكة اسكى تجعل القاعدة ثابتة . وثبتت فى هذه القاعدة عمودين من النحاس الاسطوانى قطر كل منهما $\frac{3}{8}$ من البوصة بواسطة صامولة تدخل فى (قلاووظ) داخل القاعدة كما هو واضح بالشكل ، وإلى هذين العمودين ثبتت جميع أجزاء الجهاز . ويبلغ ارتفاع العمود الموجود جهة اليسار ٣ بوصات والموجود جهة اليمين $3\frac{1}{4}$ بوصة . وبعد العمود عن العمود الآخر $\frac{1}{4}$ بوصة من المركز للمركز . وقد عمل الجزء الذى يحمل حامل الملسكة (١٦) من الخشب الصمىمى بارتفاع بوصة وعرض $\frac{3}{4}$ بوصة فى طول ٦ بوصات بحيث يثبت حامل الملسكة فى قطعة خشبية بطول ٢ بوصة بواسطة مسمار (قلاووظ) يدخل فى تجويف مستطيل أبقى (١٥) بالجزء السابق وصفه ، وفى هذا الجزء الخشبي على الجانبين يوجد ثقبين مستديرين يدخلان فى كلا العمودين المثبتين فى قاعدة الجهاز ، وعند كل ثقب يوجد رباط (مسمار قلاووظ) لضبط وضع هذه القطعة على الارتفاع المطلوب كما يسمح بخفضها بالتالى .

أما القطعة المثبتة فيها حامل الملسكة فيمكن تحريكها إلى اليمين وإلى اليسار حسب رغبة القائم بالعمالة داخل مجرى مستعرض طوله بوصتان ، ويمر داخل هذا المجرى مسمار (قلاووظ) وأيضاً داخل القطعة التى تحمل حامل الملسكة وتجعل فى الامكان ضبط هذه الكتلة فى أى زاوية مطلوبة . ويدخل حامل الملسكة (٧) فى فتحة

خاصة داخل هذه الكتلة وبواسطة مسمار (قلاووظ) خاص يمكن تثبيته في مكانه تماماً . وبواسطة عمل حفرة في هذا المسمار المستعمل لتثبيت حامل الملسكة في الكتلة الخشبية ووضع قطعة من الجلد فيها كوسادة لتلافي حدوث أى خدش أو كسر لحامل الملسكة ، كما انها تبقى حامل الملسكة في مكانه بواسطة الاحتكاك البسيط حتى ينتهى ربط المسمار (القلاووظ) . هذا المسمار يدخل في فتحة حفرت في الكتلة الخشبية بدرجة تسمح بمرور حازون (القلاووظ) فقط .

وحيث أن حامل المحقن (١) والخطاف البطنى (٩) وخطاف آلة اللسع (٣) يتحتم أن يكونوا قماثلين فنسكتفى بوصف تفصيلي لحامل المحقن الذى ينطبق فى الوقت نفسه على باقى الثلاثة السابق ذكرهم .

يستخدم فى عمل هذا الجزء كتلة خشبية (١٢) تحفر فيها فتحة تناسب قطر أحد الأعمدة السابق شرحها ، وفى الجهة التى تقع يسار العمود تقسم هذه القطعة بواسطة المنشار عمودياً ، ويعمل ثقب يدخل فيه مسمار (قلاووظ) $\frac{3}{16}$ من البوصة ينتهى بصامولة يعمل كضابط بالضغط عليه يقرب بين شقى الشق الذى عمل بواسطة المنشر فيزداد الضغط على العمود مما يزيد عملية المقاومة فيصعب حركة هذه الكتلة على العمود إذا رغب فى ذلك ويجب أن تكون الصامولة الداخل فيها المسمار (القلاووظ) ذات أجنحة ، وعلى أى

حال يجب أن لا تتعارض رأس المسام مع حركة المحقن فتعمل مسطحة بدرجة كافية تبعدها عن مستوى المحقن .

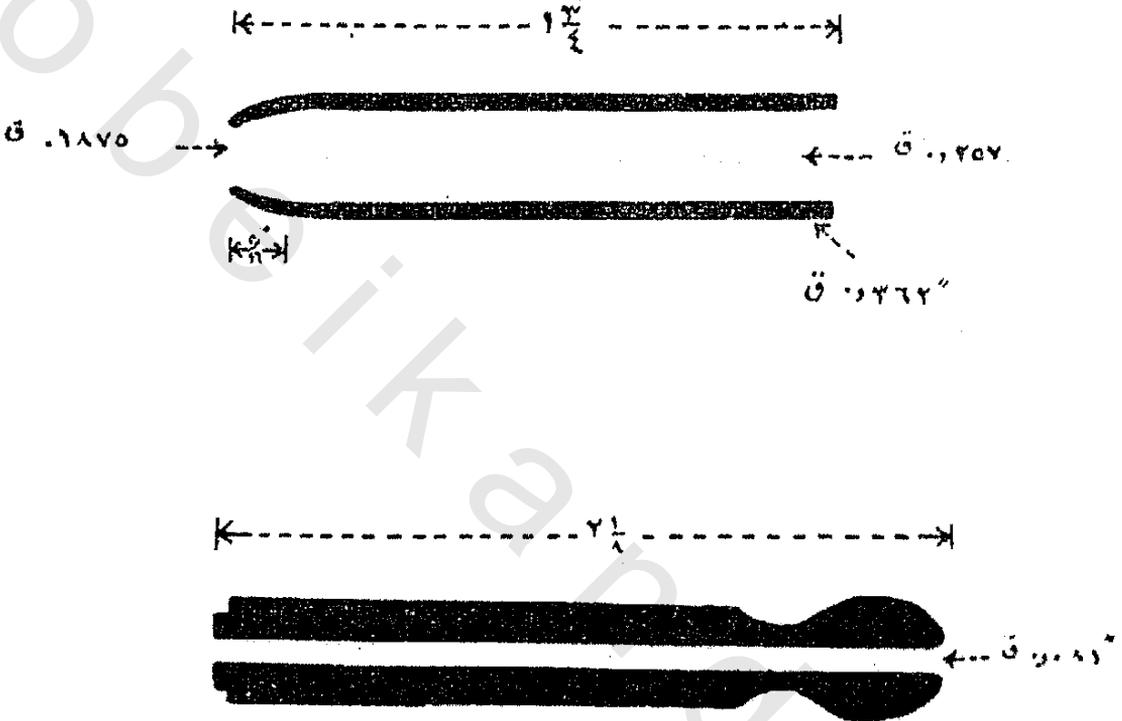
يثبت في الجهة الأخرى لهذه الكتلة الجزء الخاص بحمل المحقن (١١) وحامل المحقن هذا عبارة عن قطعة بسيطة من شريحة من الصلب قطعت وثبتت على شكل صندوق مفتوح أبعاده $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}$ من البوصة . ويثبت هذا الصندوق في الكتلة الخاصة بواسطة مسام (قلاووظ) ذو صامولة طوله بوصة وسمكه $\frac{1}{8}$ من البوصة بعمل فتحة على بعد $\frac{1}{4}$ بوصة من أحد طرفي الصندوق في القاع يدخل فيها المسام الخاص ويثبتها في الكتلة الخاصة بحمل المحقن على عمود الجهاز . يظهر من المسام (القلاووظ) الخاص بترتيب هذا الصندوق المعدني بالكتلة الخشبية حوالي $\frac{1}{4}$ بوصة من الجهة الخلفية ويوضع أسفل الصامولة الخاصة بهذا المسام حلقة من الصلب حلزونية مناسبة حتى يمكن تقليل أو زيادة الاحتكاك بين الكتلة الخشبية وهذا الصندوق بربط أو فك الصامولة . وتعمل فتحة في كلا جانبي الصندوق بحجم يسمح بمرور المحقن داخلها بكل سهولة بشرط أن يكون سائبا . وتتخذ قطعة منحنية من زنبرك ساعة (٥) وتوضع بحيث تكون أسفل جسم المحقن بينه وبين جانب الصندوق الأسفل الحامل للمحقن في مكانه . ويمكن ضبط أحناء هذا الزنبرك حتى يسمح فقط للمحقن بالانزلاق إلى الخارج أو الداخل بسهولة مع بقائه في محله

حيث حرك . ويجعل الخطاف البطني وخطاف آلة اللسع في قطع خشبية مماثلة على الجهاز إلا أن الصناديق المعدنية الخاصة بهما أبعادها $1\frac{1}{4} \times \frac{3}{8} \times \frac{3}{8}$ من البوصة .

ومن أهم النقط الواجب مراعاتها، نظافة ودهن أيدي الخطاطيف وكذلك المحقن بالزيت أو الشحم الجامد لتسهيل حركتهم . كما أن معاملة الكتل الخشبية بالشمع يمنعها من التمدد والتأثر بتغيرات الرطوبة الجوية .

حامل الملكة Queen Holder

حامل الملكة المبين بشكل - ٧ - عبارة عن حامل الملكة الذي قام بتصميمه هامبلتون J. I. Hambleton وأول من استعمله بكثرة نولان (١١) Nolan بعد تحسينه وتحويره . وهو عبارة عن أنبوبة استدقت قليلا عند أحد طرفيها داخلها قلب (حاجز) اسطوانى يدخل فيها بإحكام . تدخل الملكة من جهتها الخلفية وتدفع بالقلب الاسطوانى إلى أن تظهر منطقتها البطنية من طرف الأنبوبة المستدقة ، وتبقى في مكانها بواسطة هذا القلب . وكلا الأنبوبة الحاملة الملكة والقلب الاسطوانى عملا من الزجاج البيريكس Pyrex أو من البلاستيك الشفاف . ويوجد داخل القلب الاسطوانى أنبوبة تسمح لتيار من ثنائي أكسيد الكربون بالمرور برفقة والانتشار على الملكة



حالا اللدنة في اعدادها
 لعملية التلقية اللدني

(شكل ٧)

لحفظها في حالة تخدير أثناء عملية التلقيح الآلى ، خرط وتشذيب الزجاج أو البلاستيك المصنوع منه حامل الملكة سوف يأتى بعد والأبعاد الخاصة بحامل الملكة الذى عمل بمعامل السككية والذى استعمله روبرتس وما كنز بنجاح كالاتى :

على الرغم وجود تباين بين صدور ملكات نحل العسل إلا أنه يجب معرفة أن قطر المنطقة الصدرية للملكة يتراوح ما بين ٠,١٩٥ إلى ٠,٢٠٥ من البوصة (٥ - ٥,٥ مم) . قطر النهاية المستدقة لأنبوبة حامل الملكة يجب أن يكون من ٠,١٨ إلى ٠,١٩ من البوصة . وباستعمال اسطوانة قطرها $\frac{1}{16}$ من البوصة يمكننا الحصول على حامل يسمح بظهور الثلاث حلقات البطنية الأخيرة للملكة ، وهذه الاسطوانة يمكن الحصول عليها بشد أنبوبة البلاستيك بمد تسخينها أو بالخرط بينظ متعاقبة . ويجب عمل عدة مجارى داخل هذا الحامل بواسطة مبرد مثلك في نهاية الطرف المستدق لتسمح بخروج الغاز .

ويجب أن يكون قطر قنب حامل الملكة قريبا جداً لقطر حامل الملكة الداخلى (٢٥٧ر٠ من البوصة) ليكون هناك احتكاك كاف عند إخراجها أو إدخاله ببقية في مكانه ثابت في الوضع المرغوب وإذا قل هذا الاحتكاك نتيجة الاستعمال فيمكن زيادة قطرة باستخدام طبقة رقيقة من البلاستيك السائل أو الطلاء . ويوجد في

مقدمة هذا القلب أربع قنوات تتصل بالقناة الرئيسية الوسطى (غير ظاهرة في الرسم) . وهذه النهاية المتشعبة تساعد على ضبط الملكة داخل الحامل وتحمي قرون استشعارها من الهرس . ويوجد في مؤخرة هذا القلب عقدة أو انتفاخ يمنع أنبوبة المطاط الآتية من جهاز غاز ثنائي أكسيد الكربون من الانزلاق . ويدخل تيار غاز ثنائي أكسيد الكربون في الأنبوبة الموجودة وسط القلب ثم يتوزع في النهاية بواسطة الأنبوبة الوسطية والأنابيب الأربعة الإضافية على الملكة وبعدها يخرج من نهاية الحامل .

إذا لم تساعد الظروف على عمل حامل الملكة من أنابيب من البلاستيك فيمكن الاستعاضة بأنبوبة زجاجية قطرها ٩ مم تسحب على النار (الذهب) حتى يصير القطر الخارجى ٤ مم تقريبا ، ونبحث عن أصح مكان في المنطقة المسحوبة ليعطينا أقرب قطر للنهاية المستدقة لحامل الملكة وتكسر الأنبوبة عندها ثم تشذب حافتها . وحيث أن الأنابيب الزجاجية التجارية تختلف في قطرها الداخلى فمن الواجب انتخاب قطعة لها قطر داخلى أقرب ما يمكن المقاس المطلوب من مثل هذه الأنابيب قطر ٩ مم .

وقد يعمل القلب من قطعة من الورق الاسفنجى (مثل النشاف) أو كالمستعمل للتجفيف بالأماكن الصحية ، تلف حول عود ثقاب الذى يرفع بعد ذلك فتكون لدينا أنبوبة سميكة الجدار . وإذا

عمل القلب بالحجم المناسب نجد أنه يظل في مكانه داخل حامل الملسكة نتيجة للاحتكاك الحادث بين جدارها الخارجى وجدار الحامل الداخلى . وتعمل هذه الأنبوبة بطول كاف بحيث تكون ظاهرة عندما تكون الملسكة داخل الحامل ، ويلصق على هذا الجزء الخارج من حامل الملسكة طبقة اخرى من الورق تعمل على عدم انزلاق انبوبة المطاط التى تثبت بها . واذا رغب القائم بالعمالية فى عدم استخدام المحبس ذى الثلاث منافذ الملحق بجهاز ثاى اكسيد الكربون فيمكن فى هذه الحالة وصل ورفع الانبوبة المطاط الحاملة لتيار الغاز من الجهاز إلى حامل الملسكة إلى ومن نهاية قلب الحامل .

المحقن Syringe

المحقن الذى استعمل عبارة عن المحقن الذى استعمله كثير من الباحثين فى هذا الموضوع بعد إدخال تغييرات وتعديلات عديدة عليه . وهو يحتوى على أنبوبة صغيرة داخلها مكبس محكم لشفط ودفن مادة اللقاح . وقد استعمل نوعين من المحاقن فى التجارب الأخيرة التى عملت على التلقيح الآلى :

١ - المحقن الزجاجى Class Syringe

٢ - المحقن البلاستيك Plastic Syringe

يتمحتم عمل الطرف الدقيق للمحقن الذى استعمله واطسن Watson

وأخريين بمط أنابيب الزجاج إلى حالة شعرية تثبت إلى قلم يعمل آلياً أو أى جهاز مماثل للقيام بوظيفة المنكبس الشافط والدافع ، وهذا الجزء رقيق جداً وربما احتاج القائم بصناعة هذه الأنابيب إلى ساعات بل أيام لمط وتشذيب طرفها إلى الحجم والنعومة المطلوبة لكي يكسر عند استعماله لأول مرة . وعلى ذلك كان من الصعب تمرين المبتدئين لأن الخبير المتمرن يضمن بالسماح لأى شخص بالعمل بمثل هذا المحقن الدقيق . وقد تغلب روبرتس على هذه الصعوبة بتصميمه محقن جميع أجزائه الدقيقة من البلاستيك أثبت أنه خيراً من سابقه . وأن في وجود زوج من هذه الأطراف البلاستيك يجعل في الإمكان تبادلها وتسهيل عملية التعقيم . والأطراف البلاستيك عموماً أقل عرضة للتلف . ومن السهل تشذيب نهايتها عن مثيلتها المصنوعة من الزجاج . ونظراً لعدم مقدرة الشخص العادى صناعة هذا الجزء الدقيق الهام في عملية التلقيح الآلى فاني أنصح بأن يشتري جاهزاً لضمان نجاح العملية وأن يقوم بعمله اخصائيون تمرنوا على ضبط مثل هذه الأجهزة .

خطاطيف المسك Holding Hooks

ينصب عمل الخطاطيف على أن تظل حجرة آلة اللسع مفتوحة وإزاحة آلة اللسع من الطريق أثناء القيام بالعملية . ويثبت الخطاطف البطني (شكل ١ ، ٦ ، ٨) فوق الصفيحة البطنية ، ويصنع من

قطعة من السلك النحاس رقم ٢٤ تفرطح نهايتها قليلاً ثم تثني كما هو واضح بشكل ٨ . والمسافة بين شعبتى حرف U من الداخل ٠.٣٧ مم ويتعلق طرف الصفيحة البطنية في الجزء المشابه لحرف U وتظل الصفيحة البطنية في وضع عمودي عند شدّها إلى الجهة البطنية بواسطة الخطاف .

صمم الخطاف الظهري أو خطاف آلة اللسع (شكل ١ ، ٦ ، ٨) لشد جهاز اللسع ظهرياً . وقد استعمل ليدلو Laidlaw مثل هذه الآلة . وتشمل هذه الآلة على اتساع عند طرفها يتناسب مع المساحة المثبتة لقاعدة أجزاء حربة آلة اللسع وتمتد أسفلهم (شكل ١) ويبين شكل - ٨ - المنظر الجانبي لهذه الآلة (١) وآخر علوى (ب) من المنطقة المشار إليها بالسهم في (١) . ويبلغ اتساع النهاية المتسعة ٠.٧٧ مم وأرفع جزء في الخطاف ٠.٠٨ مم إذا نظر إليه من أعلا أما إذا نظر إليه من الجانب فإن اتساعه يكون حوالى ٠.١٧ مم . وقد ثبتت الساق بحيث تلائم أجزاء الملاكمة . ويعمل الخطاف من سلك قطره حوالى ٠.٩٢ مم ، ويبرد حتى نحصل على الشكل المطلوب بواسطة مبرد كالمستعملة في ورش الجواهرجية . والجزء المستعرض يتحصل عليه بالبرد بزاوية مناسبة حتى نحصل على النهاية المناسبة .

جميع الأطراف للخطاف البطنى وخطاف آلة اللسع يجب أن تشذب أولاً بواسطة حجر مسن دقيق ثم بمسن الجواهرجية . ويثبت

كل خطاف في يد بواسطة اللحام وتعمل اليد من قضيب اسطوانى من النحاس قطرة $\frac{3}{16}$ من البوصة بطول ٥ بوصات وتثبت أيدى الخطاطيف فى الصناديق المدنية الخاصة .

الأدوات المساعدة Other Equipment

يحتاج القائم بالعلمية زيادة عن الأدوات السابق ذكرها إلى مةقطين وخافض لآلة اللسع وطبق به ماء لتنظيف المحقن ومجس مهبلى ووعاء لمعاملة الذكور بالكوروفورم .

خافض آلة اللسع عبارة عن إبرة تشريح عادية بعد تطريم طرفها . والمجس المهبلى شكل - ٨ - عبارة عن أداة تستعمل فى دفع غطاء الصمام الموجود على الفتحة المهبلية . ويعمل من قطعة سلك نحاسية رقم ٢٤ ثنى بزاوية قائمة على بعد ٤ مم من طرفها . ويفرطح هذا الطرف إلى ثخانة ٠.١٣ مم بالنسبة للسق الأصلية للآلة . ويجلى حتى يصبح بعرض ٠.١٩ مم ويثنى المجس قليلا قرب الطرف حتى لا يعترض السلك المصنوع منه الرؤية عند دفع طرف المحقن فى المهبل .

توضع الذكور فى أنبوبة زجاجية بقطر بوصة واحدة وطول ٤ بوصات تحتوى على قطع من ورق النشاف مبللة بالكوروفورم فى قاعها فتخرج منها آلة السفاد جزئيا . ومن باب تسهيل العمل يمكن إعداد مكان لهذه الأنبوبة فى المنضدة التى يوضع عليها الجهاز الخاص بعملية التلقيح تجعل الأنبوبة الزجاجية المحتوية على الذكور أفقية دائما .