الباب السادس
آلات خدمه المحصول

obeikandl.com

الباب السادس

آلات خدمه المحصول

Crop protection equipment

تشمل هذه الآلات مجموعة الآلات التى تقوم بخدمه المحصول من بعد عمليه الزراعه حتى قبيل الحصاد وتشمل هذه الآلات ما يلى :

١- آلات مقاومة الحشائش .

٢- آلات التسميد .

٣- آلات الرش والتعفير .

٤- آلات الرى .

أولاً : آلات مقاومة الحشائش .

Weed - control implements

١-٦ آلات العزيق Cultivators

تقوم آلات العزيق بأثارة التربة على عمق قليل لاقتلاع الحشائش وإعطاء فرص لنمو النباتات . وتجرى عمليه العزيق عادتاً بعد ظهور بادرات المحصول بفتره وجيزه وذلك لمقاومة الحشائش التى يبدا ظهورها مع نمو النباتات . وتساعد عمليه العزيق أيضاً على تهوية التربة وزياده مقدرتها على الاحتفاظ برطوبتها . ويعتبر العزيق الآلى أكبر الطرق فعاليه في مقاومه الحشائش وأقلها تكلفه حيث يمكن أستخدام اللهب أو المبيدات الكيماوية أو العزيق اليدوي في مقاومة الحشائش ولكن هذه الطرق أكثر تكلفه وأكثر تلوثاً للبيئه . ولنجاح العزيق الآلى يجب توافر الظروف الآتية :

١- الزراعه بواسطه آلات البذر الميكانيكية .

٢- اتساع المسافه بين صفوف النباتات .

٣- تسويه التربه بعد الحرث بآلات التسوية الدقيقه .

٤- أستخدام جرارات ذات خلوص كبير ويمكن تغير المسافه بين العجلات .

ويوجد أنواع عديده من هذه الآلات منها آلات العزيق ذات الأسلحه الصلبه أو الأسلحه المرنه أو الآلات العزيق الدورانيه ومنها ما يعلق أمام الجرار أو خلفه أو قد تكون ذاتيه الحركه

obeikandl.com

ومن أهم أسباب أستخدام آلات العزيق ما يلى :

١-مقاومة الحشائش بين صفوف النباتات .

٢- أعداد سطح التربة لاستقبال مياه الرى .

٣- تحسين تخلل المياه في التربه .

٤- سد الشقوق العميقه بالتربه وبالتالى حماية جذور النباتات من التقطيع ومن الجفاف بين الريات .

٥- أعداد سطح التربة لعمليات الحصاد في العزقة الاخيره .

٦- خلط الأسمده الكيماوية أو مبيدات الأفات في التربه .

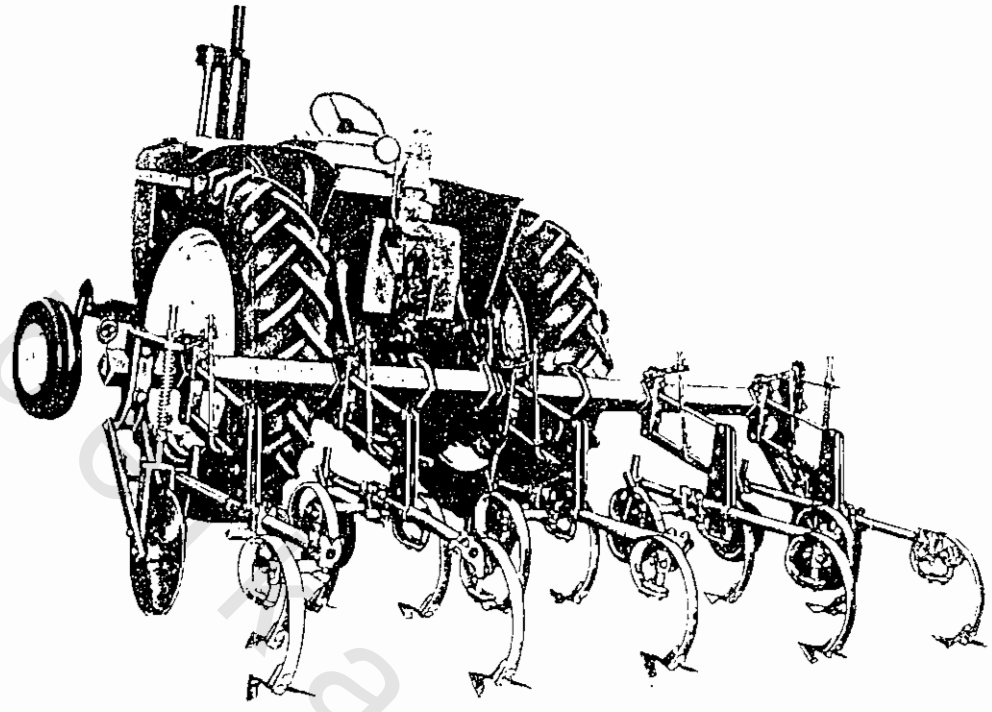
ومن أهم موصفات الجرارات المستعمله مع العزاقات أمكانية تغير المسافه بين العجلات الأماميه او الخلفيه لتناسب العمل مع مختلف المحاصيل كما يجب أن يكون لها خلوص (المسافه الرأسيه تحت محاور العجل) لا يقل عن ٧٦سم حتى لا تضر النباتات العاليه أثناء العزيق .

٢-٦ أنواع العزاقات : Types of cultivators

يوجد العديد من العزاقات المستخدمه في عزيق محاصيل الصفوف والخضر والفاكهه ويمكن تقسيم هذه العزاقات الى ما يلى :

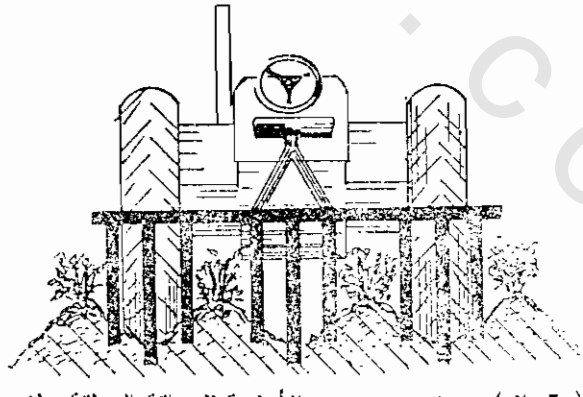
١- العزاقات ذات الأسلحه الحفاره : Cultivators with shovels and sweeps

ويوجد من هذه العزاقات نوع ذات أسلحه منفرده وهو يشبه الى حد كبير المحاريث الحفاره ونوع اخر وهو الأكثر شيوعاً وهو العزقات ذات مجموعات الأسلحة المنفصلة حيث تحتوى كل مجموعه على سلاحين أو أكثر تتدلى لأسفل بين صفوف النباتات كما هو مبين بالشكل (٦- ١) ويعطى هذا الترتيب الخلوصى العالى للنباتات وتضبط المسافه بين المجاميع على حسب المسافات بين صفوف النباتات ويوجد من هذه العزاقات نوعين نوع يعلق أمام الجرار ونوع آخر يعلق خلف الجرار وقد يكون الأسلحه متصله بالأطار المستعرض مباشرتاً وقد تتصل مجموعه الأسلحه بزراع واحد متصل بالأطار المستعرض ويجب أن يكون الاطار متين حتى لا يسمح بالحركة الجانبية حيث ذلك يؤدى الى الأضرار بالنباتات وقد تزود هذه العزاقات بعجلات لضبط العمق .

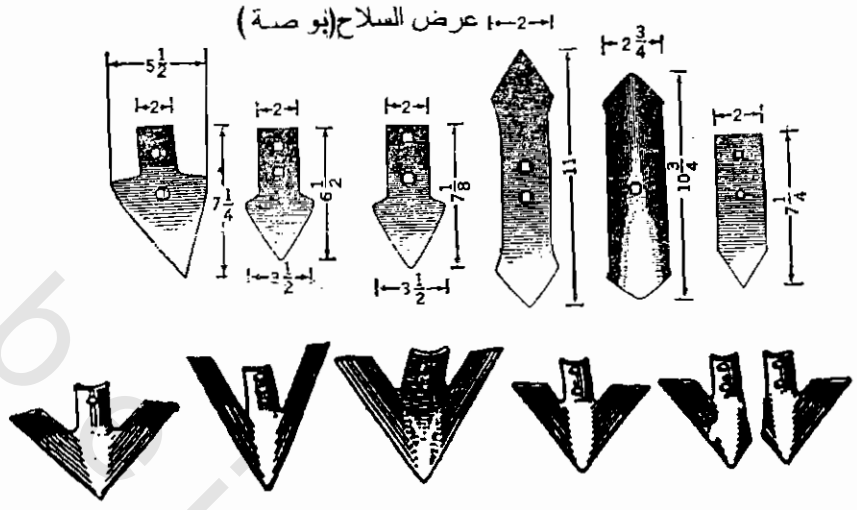


شكل (٦-١) عزاقة ذات أسلحة زمبركية حفارة معلقة خلف الجرار .

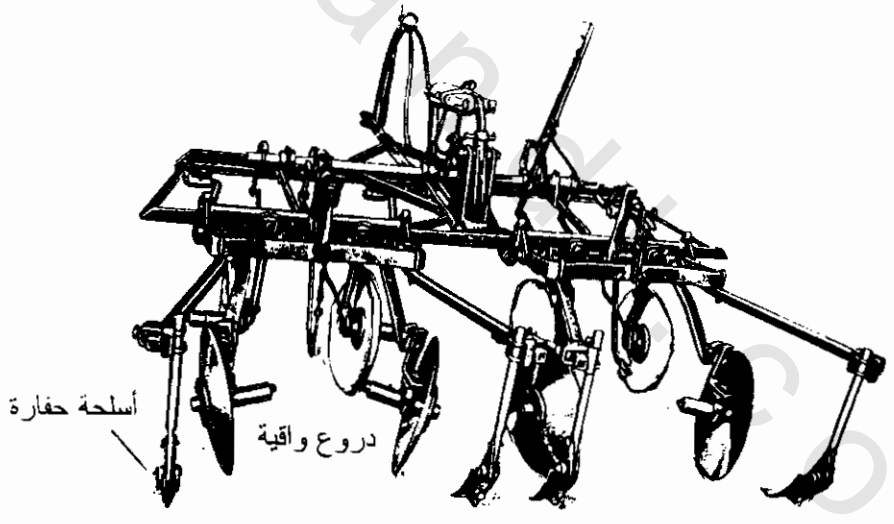
وتوصل العزاقات المركبة مباشرة على إطار والمعلقة خلفياً بنقط الشبك الثلاثة على الجرار ويسبب التقارب الرأسى لنقاط التعليق تغيراً في أعماق العزيق في اتجـاه سير الجـرار عند رفع أو خفض العزاقة وتستعمل أسلحه عديده مع هذه العزاقات شكل (٦-٣) .



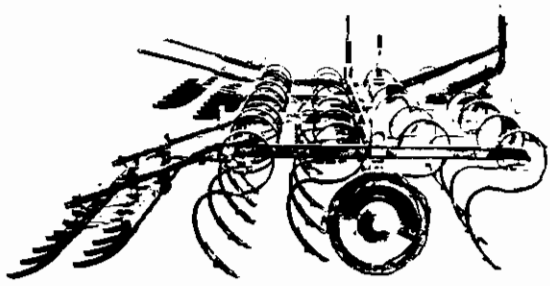
شكل (٦-٢) ترتيب وضع الأسلحة للعزاقة المعلقة خلف الجرار .



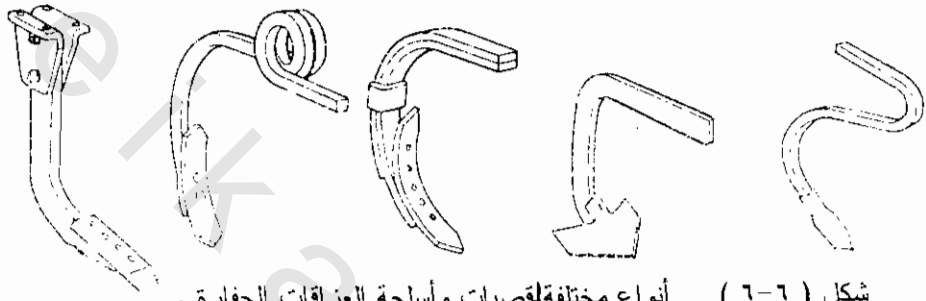
شكل (٦-٣) أنواع مختلفة من أسلحة العزاقة ذات الأسلحة الحفارة .



شكل (٦-٤) عزاقة معلقة ذات أسلحة حفارة ودروع واقية للنباتات للحماية اثناء العزيق



شكل (٦-٥) عزاقة ومشط لتجميع الحشائش مناسبة للعمل فى بساتين الفاكهة



شكل (٦-٦) أنواع مختلفةلقصبات وأسلحة العزاقات الحفارة .

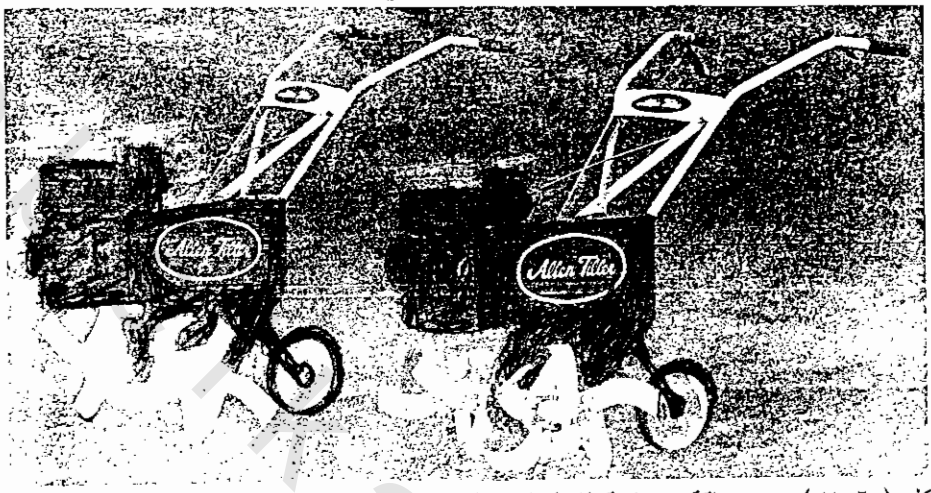
٢- العزاقات ذات الأسلحه الدورانية : Cultivators with rotary - hoe

وهذه العزاقات يوجد منها أنواع عديده فقد تكون الأسلحه صلبة على شكل حرف L أو تكون مرنه ومقوسه الشكل أو باشكال أخرى تعطى مرونة للسلاح وقد تكون هذه الأسلحه مرتبه بحيث تقوم بعزيق كل سطح التربه تحتها كما في حاله عزاقات أشجار الفاكهة أو تكون الأسلحه مرتبه بحيث تقوم بعزيق شريحة من التربة بين محاصيل الصفوف .

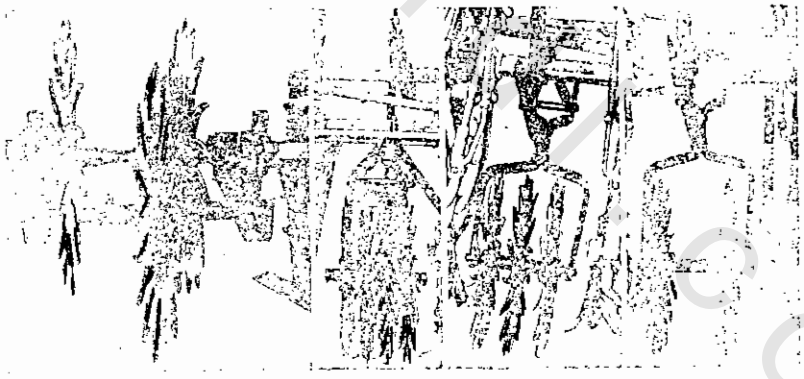
وتتميز العزاقات الدورانية بقدرتها على أن تعمل على سرعات أمامية عالية . وتقوم الأسلحة بتقطيع سطح التربة إلى شرائح تتحرك عرضياً كما تقتلع جذور الحشائش الصغيرة . ويمكن ترتيب المجاميع لتحريك التربة إما إلى صف النباتات أو بعيداً عنه ، كما يمكن توجيهها لحراثة السطح المنبسط أو المائل من المصطبة أو الخطوط كما فى حالة عزيق القطن أو الذرة .

ويمكن أن تعمل الأسلحة الدورانية على مقربة أكثر من النباتات بوضع دروع لحمايتها ومن المعتاد ترك شرائح غير محروثة في حدود ٦إلى ٨ سنتيمترات قرب النباتات

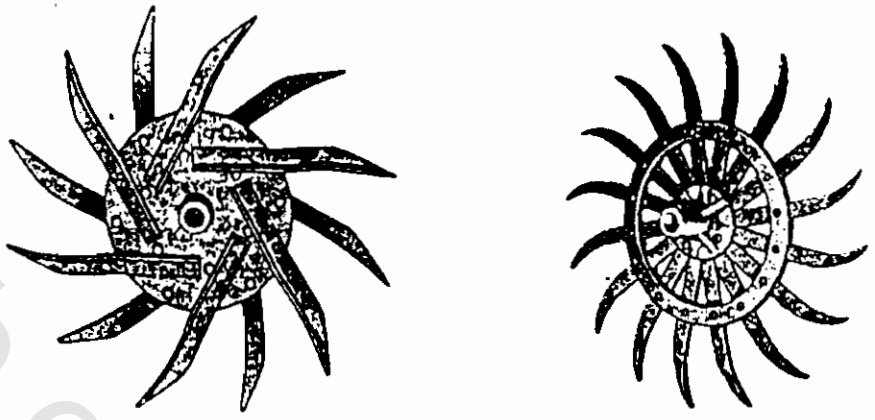
ويجب ترك هذه المسافة سواء في العزاقات الدورانيـة أو أيـة عزاقـة أخـرى للسماح بعمل دورانات دقيقة كما إنها تقلل من إجهاد السائق وبالتلى تقلل من الإضرار بالنباتات وتزيد من أنتاجية الآله . وتستعمل أسلحة عديده مع هذه العزاقات كما يوضحها شكل (٦-٩) .



شكل (٦-٧) عزاقة دورانية ذاتية الحركة مناسبة للعمل فى المساحات الصغيرة .



شكل (٦-٨) أنواع مختلفة من مجموعـات الأسـلحة الدورانيـة للعزاقـات الملحقـة بالجرار .



شكل (٦-٩) أنواع من أسلحة العزاقة الدورانية .

مميزات وعيوب التعليق الأمامى أو الخلفى للعزاقات

Characteristics of rear- mounted and front mounted cultivator

٦-٣ التعليق الأمامى للعزاقات على الجرار :

من أهم مميزات التعليق الأمامى للعزاقات سهولة مباشره توجيه الآله ولكن تتطلب تحكماً أكثر عند العمل على مقربة من النباتات مقارناً مع المجاميع الخلفية ، ولكن هنا تتوفر الرؤية الجيدة لسائق الجرار شكل (٦-١١) .

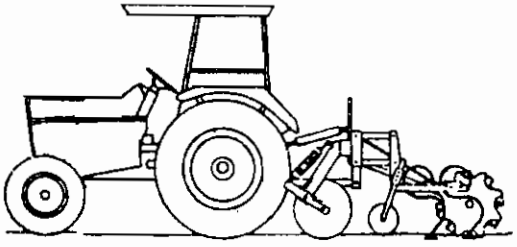
وتعتبر العزاقات المعلقة أمامياً أكثر صعوبة عند تركيبها أو إزالتها مقارنتاً بالعزاقات المعلقة خلفياً وذلك لوجود مجموعة أو أكثر خلف العجلات الأمامية . ولتسهل التركيب والفك يدار الإطار حول مفصلة إلى الخارج بطريقة معينة ويحتاج الأمر إلى بعض المسامير الخاصة لذلك .

٦-٤ التعليق الخلفى للعزاقات علىالجرار :

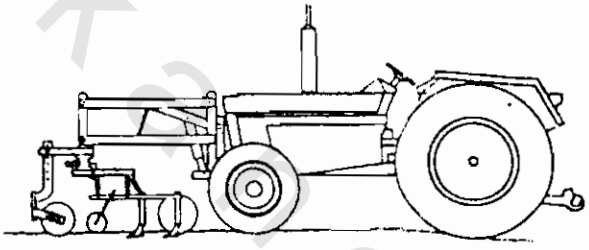
يعتبر التعليق الخلفى أسهل في التركيب والفك على الجرار من التركيب الأمامى كما أن المجموعات تكون أكثر ثباتاً وبالتالى تتيح العزيق بجوار النباتات

ويعتبر التعليق الخلفى للعزاقات غير مرضى وذلك لعدم الاستجابة السريعة للدوران مع الجرار مما يضر بالنباتات . وقد أجريت تعديلات لجهاز الشبك قللت من وجود هذه المشكلة . وتعطى سكاكين الدليل نوعاً من الاتزان المستعرض للعزاقة حيث يساعد ذلك في توجيهها . كما يركب دليل توجيه على المحور الأمامى للجرار وفى مجال رؤية السائق ومباشرة فوق أحد الصفوف لتسهيل التوجيه شكل (٦-١٠) .

والعزاقات ذات الإطار " المجاميع الأماميـة أو الخلفيـة " العريـض نسبياً فـإن أيـة إمالة بسيطة للجرار تسبب تحركاً راسياً غير مقبول وخاصة عند النهايات . وللتغلب علـى هذه المشكلة تركب عجلات للضبط بالقرب من طرفى العزاقة .



شكل (٦-١٠) تعليق خلفى للعزاقة .



شكل (٦-١١) تعليق أمامى للعزاقة .

٦-٥ عمليات لضبط العزيق :

يجب أن يكون العزيق على عمق واحد وعلى مسافات معينة من النباتـات ويكـون أطار العزاقة على ارتفاع معين حتى لايضر بالنباتات ولذلك توجد ثلاث عمليات ضبط لآلة العزيق وهى ضبط الآلة في اتجاه سير العزاقة وضبط عمق العزيق بمختلف الاسلحة علـى الآلة . وأيضاً ضبط ارتفاع الآلة فوق النباتات وعند استعمال مجـاميع أماميـة وخلفيـة معـاً فيكون من المرغوب فيه تأخير رفع أو خفض المجموعة الخلفية وذلك لتبدء عمليـة العزيـق أو تتوقف عند نفس المكان تقريباً عند نهاية وبداية الحقل . ويمكن تركيب نظام هيدروليكـى لذلك ويفضل أن يكون عدد الصفوف التى تقوم العزاقة بعزقها مساوى لعد الصفـوف التـى

زرعت بآلة الزراعة حتى تكون المسافة متساوية بين الصفوف وبذلك نقل الضرر الذى يصيب النباتات وكذلك يجب أن تتوفر الدروع المناسبة لحماية النباتات .

آلات مقاومة الحشائش باللهب
Flame Weeder

٦-٦ مقاومة الحشائش باللهب : Flam weeding

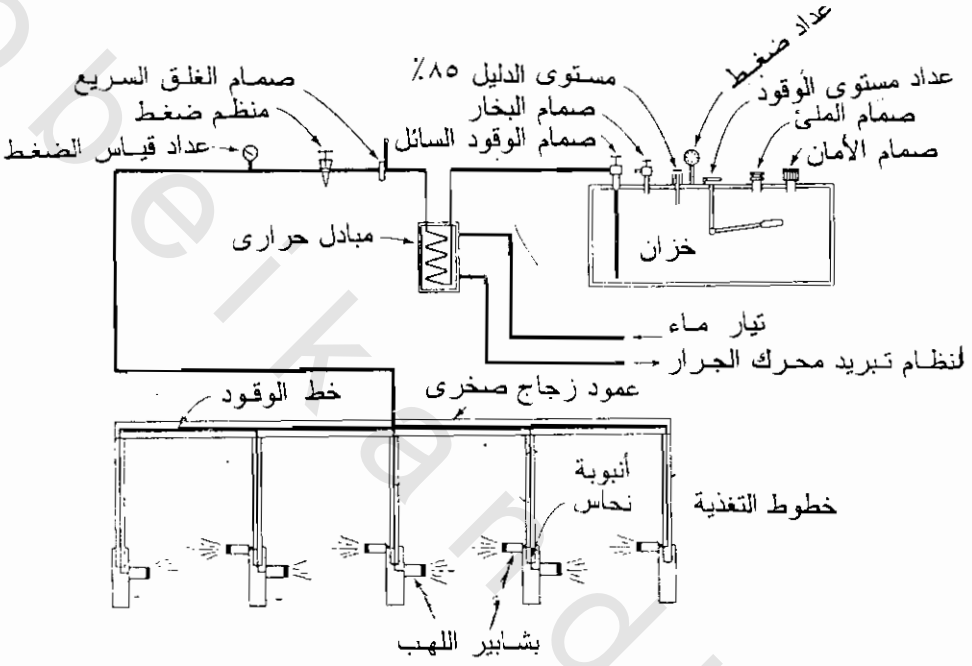
تتميز مقاومة الحشائش باللهب بعدم وجود مشاكل السموم المتبقية كما في أستعمال المبيدات كما أن لأستعمال اللهب مجال واسع للتطبيق على مختلف أنواع الحشائش وتعتمد المقاومة باللهب على أن الحشائش تكون أصغر وأرق بينما تكون سيقان النبات مقاومة لشدة الحرارة ، كما أن النباتات تكون أطول بالقدر الذى يجعل اتجاه اللهب الموجه إلى الأرض لا يمكن أن يلمس الأوراق أو براعم النبات . ولذلك يجب أن تكون مصاطب النباتات مسطحة أو مستوية كلما أمكن ذلك . ومن المهم أن يتم التحكم بدقة في مسار اللهب بالنسبة لسطح الأرض وخصوصا في مقاومة حشائش محاصيل الصفوف أما مقاومة الحشائش في أشجار الفاكهة لا يتطلب نفس الدقة ولكى تكون مقاومة الحشائش باللهب فعالة يجب إجراؤها عندما يكون طول الحشائش من ٢,٥ إلى ٥,٠ سم ويتم ضبط شدة اللهب وزمن التعرض لهذا اللهب بالقدر الكافى لتأثير الحرارة على الحشائش لتسبب تمدداً في سائل الخلايا ، وبالتالى تتكسر جدر هذه الخلايا . ولا يؤدى اللهب إلى الحريق الكامل للحشائش . ولذلك لا يظهر تأثير اللهب إلا بعد عدد من الساعات بعد اجراء المقاومة باللهب حيث تزيل الحشائش ثم تجف وتكون طريقة اللهب فعالة إذا ما اعتبرت كوحدة من نظام مقاومة الحشائش ويجب استخدام طرق أخرى حتى يكبر النبات ويستطيع أن يتحمل اللهب مثل استخدام مبيدات الحشائش قبل وبعد الإنبات مباشرة.

ومقاومة الحشائش باللهب تكون فعالة عندما تكون الحشائش صغيرة ولذلك يجب تكرار العملية على فترات وقد يستخدم اللهب فقط لمقاومة الحشائش خلال فترة العزيق الأخيرة لنبات القطن ويتميز أستخدام اللهب بعدم أثارة بذور الحشائش لتنمو مرة أخرى مثل العزيق الميكانيكى .

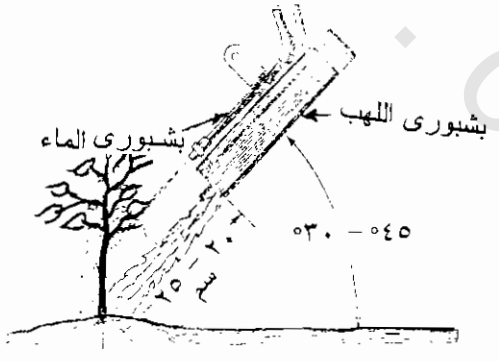
وبين كثير من الباحثين أمكانية أستخدام اللهب في مقاومة الحشائش في محاصيل القطن والذره وفول الصويا والذره الرفيعه ويجب عدم استخدام اللهب قبل أن يصل طول النبات ٢٥سم .

٦- ٧-أجزاء آله مقاومة الحشائش باللهب : **Components of a flame weeder**

يستخدم حالياً غاز البترول وهو عبارة عن البروبان أو خليط من البيوتان والبربان وهى مواد توجد في الحالة الغازية عند الضغط الجوى العادى ولكنها تسيل عند تعرضها لضغوط متوسطة وعادتاً يستعمل الوقود بمعدل ٧,٥ -١٥ لتر/ ساعه لكل بشبورى .



شكل (٦-١٢) رسم تخطيطى لآلة مقاومة الحشائش باللهب



شكل (٦-١٣) بشبورى اللهب مع بشبورى الماء وزوايا العمل المناسبة

والتصميم الصحيح لبشبورى اللهب يعطى لهباً عريضاً وبسمك رفيع يتميز بالاستمرارية وسهولة التحكم فيه ويجب ضبط أرتفاع البشبورى وخاصه إذا كانت النباتات صغيرة وعادة ما تركب بشابير الغاز على زحافات تعلق على عمود خلفى أو على إطار موازى للجرار وعلى عجل خاص ويمكن ضم عمليتى مقاومة الحشائش بالعزيق واللهب معاً حيث تركب البشابير على كل مجموعة مستقلة من العزاقات. ويتأثر الوضع الأمثل لوضع البشبورى إلى حد ما بنوع وحجم المحصول وأيضا نوع البشبورى وتوضع البشابير لتميل بزاوية حوالى ٤٠ درجة شكل (٦-١٣) ويجب أن يوجه اللهب ليصطدم بالأرض على بعد ١٠ سم من النبات وتوضع بشابير اللهب في وضع متبادل ومستعرض على صفوف النبات حتى لا يحدث تصادم للهب المنبعث من بشبورين ويتجه إلى أعلى مما يضر المجموع الخضرى للنبات وتكون مخارج البشابير على ارتفاع من ١٠-١٥سم فوق سطح الأرض .

ويمكن أستخدام اللهب مع رش النباتات بالماء أثناء أستخدام اللهب حيث يتسبب ذلك في تخفيض درجة حرارة الهواء الىدرجة كبيرة وبالتالى يمكن استخدام اللهب بسرعات كبيرة وعندما تكون النباتات صغيرة . حيث أمكن تطبيق اللهب في نباتات القطن عندما كان طوله ١٠-١٢سم وبدون ضرر للنباتات .

٦-٨ - بعض الدراسات التى تتم على آلات مقاومة الحشائش وطرق أجراءها

تتشابه آلات مقاومة الحشائش مع آلات اعداد مرقد البذرة في نوعية الدرسات وطرق أجراءها وطريقة أعداد تقرير خاص بها ولكن يؤخذ في الأعتبار بالإضافة إلى النقاط المأخوذة في طرق أعداد مرقد البذرة ما يلى :

١- نسبة النباتات المصابة أو المكسورة بعد مرور الآله .

٢- نسبة الجذور التالفة من النباتات الأصلية .

٣- أعماق العزيق المناسبة لمختلف أنواع الحشائش ومختلف أنواع النباتات ومختلف أنواع التربة .

٤- نسبة الحشائش المقتلعة أو الجافة في الحقل بعد عملية المقاومة .

٥- نسبة الحشائش التى تنمو مرة أخرى بعد عملية المقاومة .

٦- مقاومة أنواع المقاومة بالعزيق أو باللهب أو بالمبيدات أو بالعزيق اليدوى من حيث درجة القضاء على الحشائش وتكاليف هذه العمليات .

٧- تأثير طرق المقاومة المختلفة على أنتاجية المحصول .

٨- تحديد أنسب فترات مقاومة الحشائش بالنسبة لعمر النبات وعمر الحشائش .

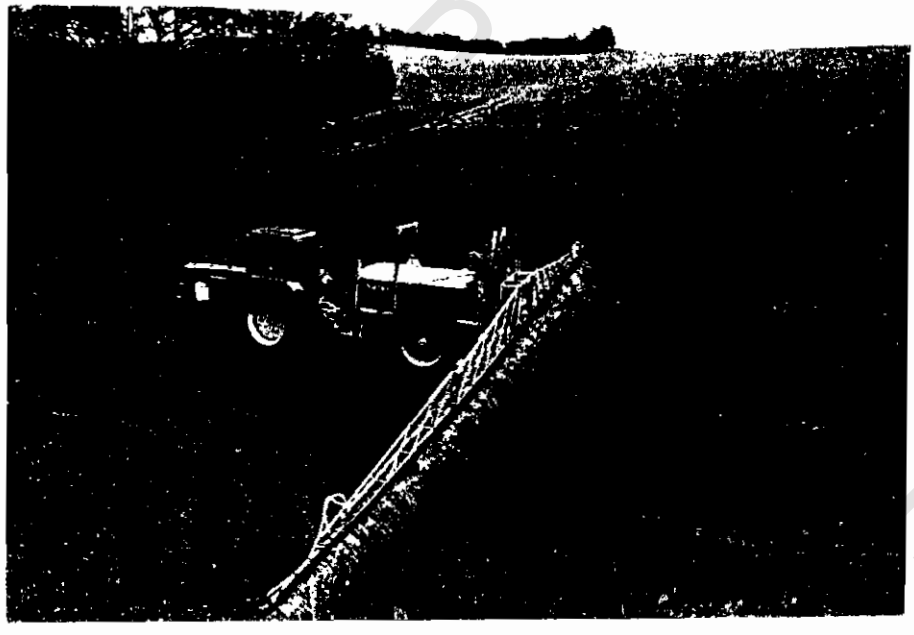
٩- القدرات المطلوبة لمختلف أنواع آلات العزيق ومختلف أنواع التربة عند وجود أنواع حشائش مختلفة ونسب مختلفة لوجودها .

ثانياً : آلات الرش والتعفير
Spraying and Dusting

٦-٩- آلات الرش والتعفير : Spraying and dusting

تقوم هذه الآلات برش أو تعفير عديد من المواد اللازمة للأنتاج الزراعى مثل أنواع المبيدات المختلفة أو الأسمدة السائلة ومحاليل التغذية أو بعض الهرمونات اللازمة

وقد يؤدى انجراف هذه المواد من المساحات المعالجة إلى ترسيبها على نباتات أخرى مجاورة قد تكون مخصصة للاستهلاك الآدمى أو الحيوانى . فبعض المبيدات الكيماوية للحشرات قد تكون عالقة بالنباتات التى تأكلها الحيونات . ومن ثم تتركز في دهن ولبن هذه الحيونات الأمر الذى يشكل خطورة على الإنسان عند استهلاكه لمنتجاتها كذلك فانجراف مبيدات الحشائش أو الهرمونات قد يضر بالمحاصيل الحساسة المجاورة وفى كثير



شكل (٦-١٤) آلة رش ملحقة بالجرار أثناء العمل فى الحقل .

من الحالات سببت المبيدات نوعاً من عدم الاتزان البيئى ولذلك يجب أختيار نوع المبيد المناسب ونوع الآلـه المناسبة والطريقة والظروف المناسبة للرش لتقليل كمية المبيدات المستخدمة وزيادة فاعليتها ولتقليل الأنجراف والأثر الضار المتبقى لهذه الكيماويات .. ولسهولة انجراف مواد التعفير ، وانخفاض الكفاءة الترسيبية لها عن مواد الرش فإن معظم مبيدات الافات ، تكون على صورة مواد رش وهى عادة مستحلبات مائية أى محاليل مساحيق قابلة للبلل . وذلك لتقليل المشاكل المرتبطة بانجراف المبيدات .

٦-١٠ وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش : Type of Atomizing Devices

تعتبر وسائل تجزئة محاليل الرش من أهم أجزاء آلات الرش ويتوقف عليها دقة أداء الرشاشة حيث أن حجم قطرات الرش وتوزيعها يعتبر من أهم الأمور لتخلل هذه القطرات أفرع النباتات وكذلك تؤثر على مقدار المسافة التى تتحركها هذه القطرات في الهواء وتؤثر أيضاً على كفاءة التصاق هذه الحبيبات بأسطح أوراق النبات ومن أهم وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش مايلى :

١- التجزؤ أو الترذيذ بفعل الهواء : Gas atomization

وفيه يتم تجزؤ للسائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء . ويمكن أن يحدث هذا التجزؤ كلياً خارج البشبورى أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشبورى .

وتستعمل البشابير التى تعمل بضغط الهواء للترذيذ في بعض عمليات الرش الخاصة وذلك لصغر الرذاذ الناتج منها . وخطورة الانجراف لهذه القطرات المتناهية فى الصغر تحد من استعمال هذا النوع من البشابير ويبقى استخدامه فقط مع المواد الغير سامة

٢- التجزؤ أو الترذيذ بالطرد المركزى : Centrifugal atomization

وفيه يتم تغذية السائل على ضغط منخفض إلى مركز وحدة تدور على سرعة عالية مثل قرص أو اسطوانة أو فرشاة . ونتيجة لقوة الطرد المركزى ينساب تيار من السائل نحو محيط الوحدة حيث يندفع إلى الخارج ويتكسر إلى قطرات صغيرة ويستعمل وسائل الترذيذ ذات الاقداح الدوارة على سرعات عالية مع طائرات الرش .

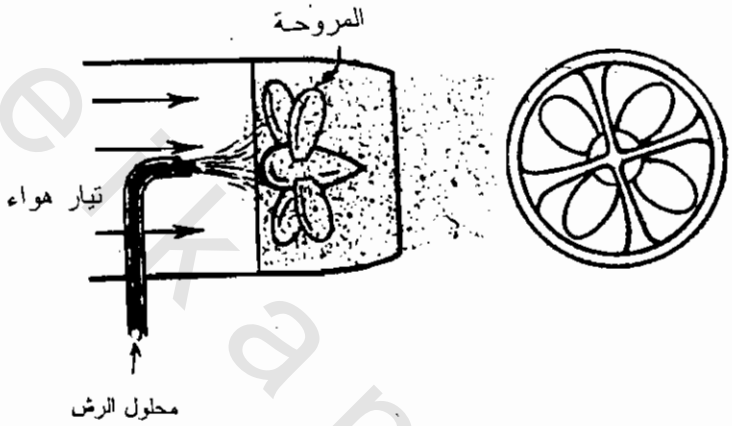
٣- الترذيذ أو التجزؤ بالضغط الهيدروليكى : Hydraulic atomization

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع اعطاء الطاقة اللازمة للترذيذ . وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشبورى بفعل عدم الاتزان نتيجة للطاقة

العالية فيه ، أو نتيجة لاصطدامه مع الهواء الخارجى ، أو بسطح معدنى أو من الاصطدام بتيار آخر من نفس السائل وتوجد أنواع عديدة من البشابير الهيدروليكية .ومن أكثر أنواع هذه البشابير الأنواع المخروطية والمروحية والفياضة .

٤- ترزيذ أو تجزؤ التدفق ذو السرعة المنخفضة : Low - velocity jet breakup

يحد من استخدام هذه الطريقة أحتياجها لتنقية سائل الرش حيث أن السائل يمر من فتحات متناهية فى الصغر . ويمكن الحصول بهذه الوسيلة على قطرات منتظمة الحجم



شكل (٦-١٥) تجزئة محلول الرش بفعل الهواء فى الرشاشة المروحية .

وبذلك يمكن تقليل الانجراف ويكون الضغط على السائل منخفضاً لإنتاج انسياب غير مضطرب ، ويخرج السائل من فتحة مستديرة أو أنبوبة شعرية فى شكل عمود اسطوانى . وعند مسافة مابعد فتحة الخروج يكون سائل الرش على شكل قطرات كبيرة منتظمة الحجم تكون منتشرة بين قطرات تابعة أصغر . وقطر القطرات الرئيسية يكون حوالى ضعف قطر فتحة الخروج .

٦-١١ أنواع آلات الرش والتعفير : Types of spraying and Dusting Equipment

١- الرشاشات الهيدروليكية وتشمل الرشاشات الحقلية ورشاشات البساتين ذات الضغط العالى .

٢- رشاشات الدفع الهوائى وتستخدم تيار من الهواء لحمل المبيد وقد تسمى الرشاشات المروحية وقد يتم حمل بعض هذه الآلات بواسطة العامل .

٣- العفارات وهى تستخدم تيار من الهواء لحمل مسحوق التعفير وغالباً مايكون لها موتور خاص بها وقد يحملها العامل أثناء الرش أو تعلق أو تجر بالجرار .

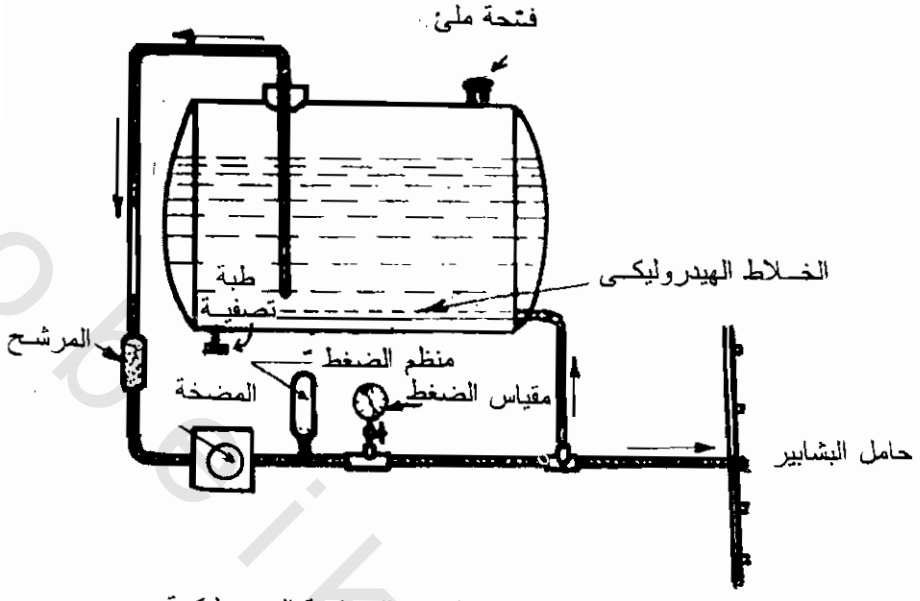
٤- طائرات الرش والتعفير وتستخدم فى المساحات الشاسعة .

٦-١٢ الرشاشات الهيدروليكية : Hydraulic sprayers

يوجد من الرشاشات الأرضية الهيدروليكية نوعين هما الرشاشات الحقلية العادية التى تعمل على ضغط منخفض ورشاشات البساتين التى تعمل على ضغوط عالية . ومعظم الرشاشات ذات الضغط العالى المستعملة لرش الأشجار والبساتين تحتوى على حوامل للبشابير للرش الحقلى .وهذه الحوامل تكون أجزاء أختيارية أى يتم تركيبها عندما يراد الرش الحقلى للمحاصيل ويمكن استعمال مسدس الرش اليدوى مع رشاشات الضغط العالى لرش وتنظيف الآلات الزراعية وعنابر الدواجن وتوجد رشاشات عديدة من هذه الأنواع منها الذاتية والمعلقة أو المقطورة بالجرار أو التى يقوم العامل بتشغيلها وحملها .

وتتركب الرشاشة الهيدروليكية من خزان وقلاب وطلمبة وفلاتر ومقياس للضغط وحامل البشابير شكل (٦-١٦) وتبطن معظم الخزانات أو تصنع من مواد لاتتأكل مثل البلاستيك والألياف الزجاجية أو الصلب الغير قابل للصدأ أما الطلمبات المستخدمة مع هذه الرشاشات ممكن تكون طلمبات طرد مركزى أو طلمبات ترسيه أو طلمبات ذات المكابس أو غير ذلك .

وتزود هذه الرشاشات بصمامات أوتوماتيكيه لتخفيف الضغط أو مجرى جانبى لتنظيم الضغط عند استعمال الطلمبات الإيجابية الإزاحة وذلك لحماية أجزاء الآلة من الضغوط العالية . وعند تصميم الرشاشة لتعمل على ضغط عالى بصورة متقطعة كما فى حالة مسدس الرش اليدوى يستعمل مجرى جانبي لتنظيم هذا الضغط ، وتصنع البشابير عادة من النحاس الأصفر وتزود بمصافى لمنع أو تقليل أنسدادها وتوصل هذه البشابير بحامل أفقى مباشرة أو تركب على نهايات أنابيب ساقطة راسياً من الحامل الأفقى لرش صفوف المحاصيل وتحتاج حوامل البشابير الطويلة إلى ضبط أفقية أطرافها ويستعمل لذلك وسائل عديدة .



شكل (٦-١٦) رسـم تخطيطـى للرشاشـة الهيدروليكيـة

وتعتمد رشاشة البساتين ذات الضغط العـالى علـى ضغـط السـائل لتجزئـة محلـول الرش وإعطاءه الطاقة للوصول إلى أوراق الأشجار . ولزيادة مدى الـرش والتخلـل الجيد لأوراق الأشجار يجب زيـادة سرعة ومعدل التصـرف وزيـادة حجم القطـرات مـع صغـر زاوية الرش ولكل من الأربع عوامل السابقة قيم مثلى للوصول إلى مـدى الـرش المطلـوب مـع التغطيـة الجيـدة لأوراق الشـجر . وتحتـوى بعـض حوامـل البشـابير علـى مجـاميع مـن البشابير تتأرجح ميكانيكيا لتغطية الأشجار بالرش .

٦-١٣ تصرف البشابير الهيدروليكية : Hydraulic Nozzle flow Rate

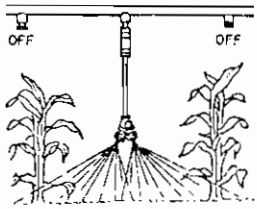
مـن أكـثر أنـواع الـترذيد أو التجزئـة التجزئـه بـالضغط الهيدروليكـى أو باسـتخدام البشابير الهيدرولكية شكل (٦-١٩) ويتراوح معدل تصرف هذه البشابير من ٠,٠٨لتر /دقيقة إلى ١١٥لتر /دقيقة على حسب نوع البشبورى والضغط المستعمل وعمومـا يتناسـب معـدل التصرف لأى بشبورى مع الجذر التربيعى للضغط المستعمل . والبشابير التى لهـا ممـرات متماثلة هندسياً يتناسب معدل التصرف لها مع مساحة فتحة الخروج . وفى بعـض البشـابير ينخفض تأثير الضغط على التصرف وذلك فى الممرات ووسائل الالتفاف الطويلة . وتتـأثر زاوية الرش وهى زاوية رأسى المخـروط أو المروحـة بنـوع البشـبورى والضغـط ومقـاس

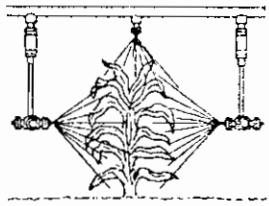
فتحة خروج السائل والبشابير المروحية أو المخروطية المجوفة والمركبة على حامل بشابير فى الرشاشات الحقلية يكون لها زاوية رش تتراوح بين ١٠٠ إلى ١٥٠ . درجه وزاوية الرش لمعظم البشابير الهيدرولكية تقل بنقص الضغط فى المدى من ٣٤٥ إلى ٥٢٠ كيلو باسكال وفى البشابير المخروطية المجوفة يكون لزيادة مقاس فتحة خروج السائل زيادة فى زاوية الرش وتوجد أنواع عديدة من هذه البشابير منها ما يلى

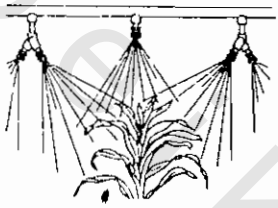
- البشبورى المروحى
- البشبورى الفياض
- البشبورى المخروطى
- البشبورى المخروطى الأجوف ذو المدخل الجانبى
- البشبورى المخروطى المصمت ذو القرص
- البشبورى المخروطى الاجوف ذو القلب
- البشبورى المخروطى الأجوف ذو القرص

شكل (٦-١٧) أجزاء بشابير الرش

وتستعمل البشابير المروحية بكثرة مع الرشاشات الحقلية وذلك لأن شكل وطريقه توزيعاتها للرش يجعل انتظام التغطية لايتأثر كثيراً بأرتفاع حامل البشابير بالمقارنه مع البشابير المخروطية المجوفة وتفضل البشابير المخروطية المجوفة عند استعمال المبيدات الفطرية وذلك للتجزئة الشديدة لناتج الرش . وتستخدم البشابير الفياضة المركبة على

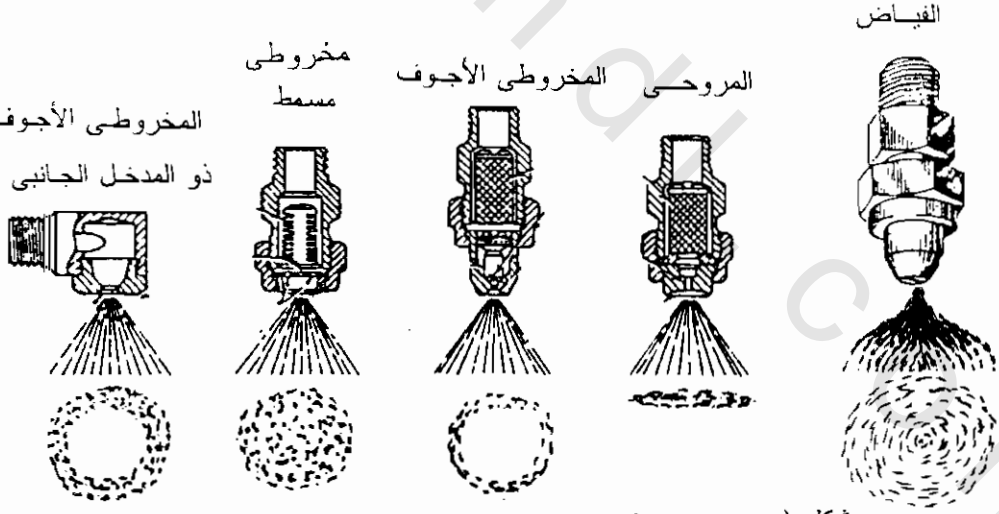






شكل (٦-١٨)

طرق مختلفة لرش النباتات .



شكل (٦-١٩) أنـواع مختلفـة مـن البشـــابير الهيدروليكيـة

أنابيب مدلاة رأسياً للرش على المجموع الحضرى للمحاصيل والخضر التى تزرع على صفوف

٦-١٤ رشاشات الدفع الهوائى : Airblast sprayers

تتشابه هذه الرشاشات مع الرشاشات الهيدروليكية ويكون الاختلاف بينهما فى طريقة تجزئة وحمل سائل الرش . ففى الرشاشات الهيدروليكية يتم تجزئة السائل عن طريق ضغطه وخروجه من فتحات ضيقة بشكل معين مما يسبب تجزئة السائل بفعل عدم الاتزان الكامن فيه أما رشاشات الدفع الهوائى فيتم تجزئة السائل بواسطة تيار سريع جداً من الهواء لحمل قطرات الرش بدلاً من الاعتماد على طاقة الضغط الهيدروليكى . وبالتالى يمكنها الاستفادة من قطرات الرش الصغيرة الحجم عن رشاشات البساتين ذات الضغط العالى ، وبذلك يمكن الحصول على تغطية مناسبة وبكميات أقل من المواد الفعالة للهكتار .

وتعتمد فاعلية رشاشات دفع الهواء على مقدرتها فى إحلال الهواء الموجود فى جميع أجزاء فروع الأشجار بهواء محمل بقطرات رش من الآلة ويكون من المرغوب فيه القطرات الدقيقة إذ يزداد المدى الذى تحملها فيه تيار الهواء . بينما القطرات الكبيرة تسقط قرب الرشاشة وعادة مايزيد مشاكل الأنجراف مع استخدام رشاشات الدفع الهوائى . ومعظم رشاشات الدفع الهوائى للبساتين من النوع الكبير تحتوى على مراوح محورية السريان ذات ريش توجه تيار الهواء للخارج وفى اتجاه قطرى وقد تستعمل مراوح طاردة مركزية ويجب ضبط زاوية الرش الخارجة لتناسب الأطوال المختلفة للأشجار . وهذا النوع من الرشاشات يكون له متطلبات قدرة عالية . ومن أكثر الطرق شيوعاً لتغذية سائل الرش فى تيار الهواء هى استخدام البشابير الهيدروليكية وتعتمد درجة تجزئة السائل على نوع البشبورى المستخدم وضغط السائل وسرعة الهواء الخارج من مروحة الرشاشة .

٦-١٥ آلات التعفير Dusters

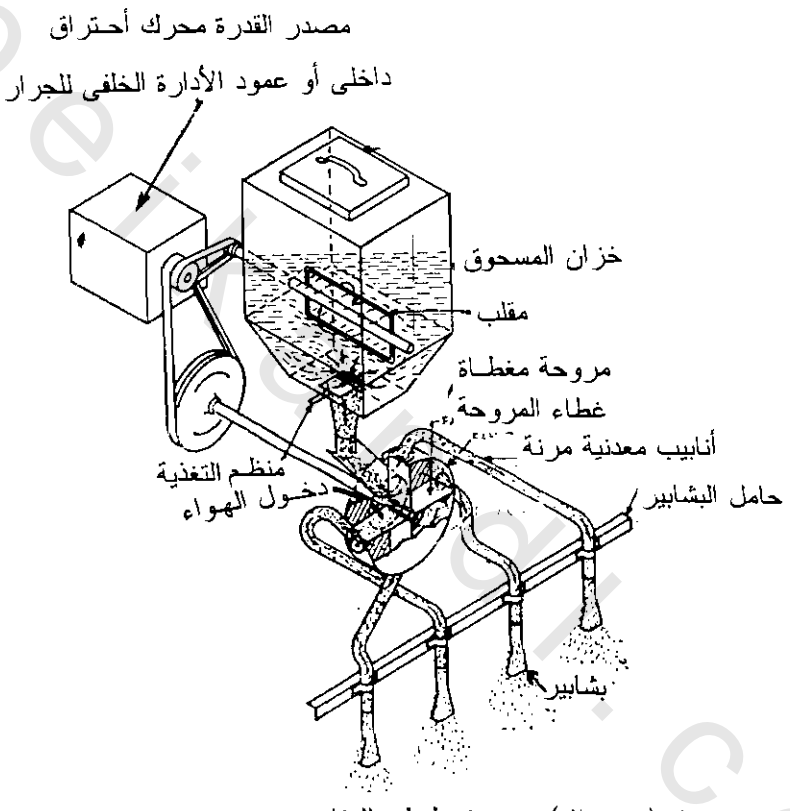
تستخدم العفارات تياراً من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوى على المادة المطلوب رشها على النبات، وتعتبر العفارة بسيطة فى تركيبها شكل (٦-٢٠) ، ومشاكلها أقل من الرشاشة ولا تحتاج إلى كميات كبيره من ماء ولكن يتطلب التعفير هدوء الظروف الجوية . وتستعمل أنواع عديدة من المراوح على العفارات الأرضية . كما تستعمل موزعات لتوزيع مسحوق التعفير وتثبت موزعات التعفير على ابعاد متساوية على حامل

يمكن التحكم فى ارتفاعه ليعطى تصرفاً قرب النباتات . ويتم التغذية عن طريق فتحـة تلقيم بقاع الخزان يمكن ضبطها ليخرج مسحوق التعفير إلـى المروحـة ، كمـا يوجـد مقلـب فـوق فتحة التلقيم . وقد يحدث بعض الاختلافات فى معدل التلقيم نتيجة لأحد الأسباب الأتية :

١- أختلاف الكثافة الظاهرية للمسحوق .

٢- أختلاف نعومة أو تحجر المسحوق ومدى أنسيابيته .

٣- أختلاف ارتفاع المسحوق فوق فتحة التلقيم .



شكل (٦-٢٠) رسم تخطيطى للعفارة

وقد استعملت طرق عديدة لتقليل الانجراف عند اسـتعمال آلات التعفير ومـن هـذه الطرق ما يلى :

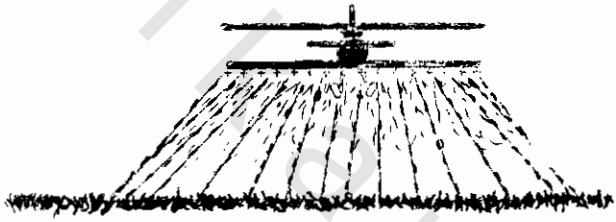
١- شحن حبيبات المسحوق بشحنات الكتروستاتيكية .

٢- اضافة رزاذ من الماء أو الزيت عند مخارج الموزعات .

٣- استعمال غطاء قماش لتغطية الأشجار قبل التعفير لينتشر بداخله مسحوق التعفير .

٦-١٦ طائرات الرش أو التعفير : Aircraft spraying or dusting

تتميز الطائرات على المعدات الأرضية فى سرعة الأداء وفى مقدرتها على استعمال مواد فى أوقات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل . إلا أن مدى التغطية لأسطح النباتات ليست بالجودة التى عليها المعدات الأرضية عادة ويعتبر استخدام الطائرات فى حالة وجود أوبئة أو أنتشار حشرات مثل الجراد أو الناموس فى المستنقعات هام جداً وفعال عن استخدام المعدات الأرضية وأثبتت هذه الطريقة فعالية فى مقاومة القطن فى مصر إلا أن أنجراف المواد المرشوشة يمثل مشكلة خطيرة فى استعمال الطائرات كما أن تعميم الرش على كل الاماكن بما فيها المساحات الصغيرة المزروعة بالخضار أو الترع والمصارف التى يشرب منها الحيوان يعتبر مشكلة فى استخدام الطائرات .



شكل (٦-٢١) رسم تخطيطى لطائرة الرش أثناء الرش

وتعتبر الطائرات العمودية شكل (٦-٢١) أكثر أمنا ولها مقدرة أكبر على المناورة فى المساحات الصغيرة أو الحقول الغير منظمة عن الطائرات ذات الاجنحة وبسبب دفع الهواء لأسفل بفعل مروحة الطائرة العمودية فإن اختراق الرش أو التعفير بين الأوراق الكثيفة للنباتات الطويلة فى البساتين يكون أجود عندما تطير الطائرة على سرعات أمامية منخفضة ولاتحتاج الطائرة العمودية إلى ممرات للإقلاع أو الهبوط حتى تهبط على مقربة من الحقل الذى يعالج . كما أن زمن الدوران عند نهايات الحقل أقل وحمولتها صغيره ويمكن للطائرة العمودية الطيران على سرعة منخفضة تصل إلى ٢٤كم / ساعة .

وتزود طائرات الرش أو التعفير بخزانات للمحاليل أو للمساحيق ونظم ومعدات كثيرة لتجزئة المحلول أو نثر المسحوق وقد تتشابه بعض هذه النظم والمعدات مع تلك المستخدمة مع المعدات الأرضية السابق شرحها فى ألات الرش والتعفير .

شكل (٦-٢٢) طائرة عمودية أثناء الرش .

٦-١٧ العوامل المؤثرة على حجم القطرات : Factors Affecting Droplet size

معظم آلات الرش تنتج مدى واسع ومتفاوت من أحجام قطرات الرش تحت مختلف الظروف وتعتبر أحجام القطرات وتوزيعها من الأمور الهامة التى يجب تقديرها عند تقييم آلات الرش . ويتأثر حجم القطرات وتوزيعها بظروف التشغيل وخصائص البشابير وخصائص السائل أو محاليل الرش ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى ما يلى :

١- العوامل المتعلقة بخصائص السائل :

مثل الشد السطحى واللزوجة والكثافة وعموماً زيادة الشد السطحى واللزوجة يذيدان من حجم القطرات الناتجة من بشبورى معين ولذلك تستخدم كثير من المستحلبات لزيادة لزوجة محاليل الرش وبالتالى زيادة حجم القطرات وبالرغم من أن القطرات الكبيرة الناتجة عند أضافة مكثفات القوام تقلل كثيرا من مشكلة الانجراف إلا أنها تتطلب زيادة فى معدلات الرش للفدان للحصول على تغطية منتظمة .

٢- العوامل المتعلقة بألة الرش ونوع البشبورى

تزداد حجم القطرات بنقص الضغط ومقدار هذا التأثير يختلف من بشبورى لآخر كما أن زيادة مساحة فتحة الخروج من البشابير الهيدورليكية تذيد من حجم القطرات ويؤثر

نوع البشبورى على حجم القطرات فعند ضغط ومعدل تصرف وزاوية رش معينة تعطى البشابير المخروطية المجوفة قطرات أصغر من تلك الناتجة من بشابير الرش المروحية .

٣- العوامل المتعلقة بالاحوال الجوية

تؤثر سرعة الهواء وأتجاهة على درجة تفتيت أو تجزئة سائل الرش وقد وجد أن زيادة السرعة للهواء أثناء الرش تقلل حجم القطرات كما أنه يكون لدرجة الحرارة ورطوبة الهواء تأثير على حجم القطرات

٦-١٨ تقدير حجم قطرات الرش وتوزيعها Determining droplet size distribution

يمكن تقسيم طرق تقدير حجم قطرات الرش إلى طريقتين رئيسيتن كما يلى

ا- الطرق المعملية

ا- يمكن تقدير أقطار القطرات بالرش على سطح يحتوى على مجاميع من التعرجات المتجاورة ذات الأسطح المائلة ويقاس السائل المجمع فى كل مجرى من هذه التعرجات على حدة .

ب- يمكن تقدير أقطار القطرات وأعدادها بتجميع عينة من الرش تحتوى على صبغة على شريحة زجاجية مدهونة بالسليكون أو أكسيد المنجنيز أو على ورق طباعة لامع السطح ويستعمل معاملات للتصحيح لتحديد القطر الأصلى للقطرة من واقع الأقطار المشاهدة لتبقعات أو أثار القطرات الملونة على هذه الأسطح . وتختلف معاملات التصحيح طبقاً لحجم القطرة والخصائص الطبيعية للمحلول المرشوش .

حـ- يمكن تقدير أقطار القطرات بالقياس المباشرة بأستخدام طريقة الغمر حيث تستقبل قطرات الرش فى طبق غير عميق يحتوى على سائل أو مخلوط يسمح للقطرات أن تغطس على الأقل جزئيا ، حيث تظل القطرات مكورة تقريباً وتعمل المحاليل الهيدروكربونية بصورة جيدة مع قطرات الماء وكذلك المحاليل المائية يمكن أستخدامها مع القطرات الزيتية وذلك بعد تزويد الماء بمادة سليلوزية لزيادة لزوجتها .

ويتم تحديد الأقطار أو قطر القطرات بطرق عديدة مثل العد المباشر باستعمال ميكروسكوب وهناك وسائل معملية متقدمة تقوم بهذه المهمة أتوماتيكية بأستعمال محلل الكترونى حيث يقوم بحصر وتسجيل أعداد القطرات فى فئات أحجام متتالية يتم أختيارها مسبقاً كما توجد وسائل تستخدم للعد الأتوماتيكى أثناء سقوط القطرات وذلك عن طريق منظار ومصدر للضوء .

٢- الطرق الحقلية

ا- يمكن تحديد انتظام التغطية على أسطح النبات بإضافة أصباغ فلوريه أو مواد أخرى إلى سائل الرش ثم مشاهدة وتصوير السطح المرشوش تحت ضوء فلورسنتى وذلك بعد غروب الشمس فى الظلام .

ب- يمكن تحديد انتظام التغطيه بجمع مادة الرش على رقائق معدنية موزعة فى الحقل ويضاف تركيز معلوم من مادة يمكن تتبعها فى خليط الرش . وتغسل مادة الرش المجمعة على كل رقيقة معدنية فى حجم معين من الماء ويقاس تركيز المادة فيها ويمكن استعمال الأملاح المعدنية فى ذلك ثم يقاس تركز الملح فى سائل الغسيل .

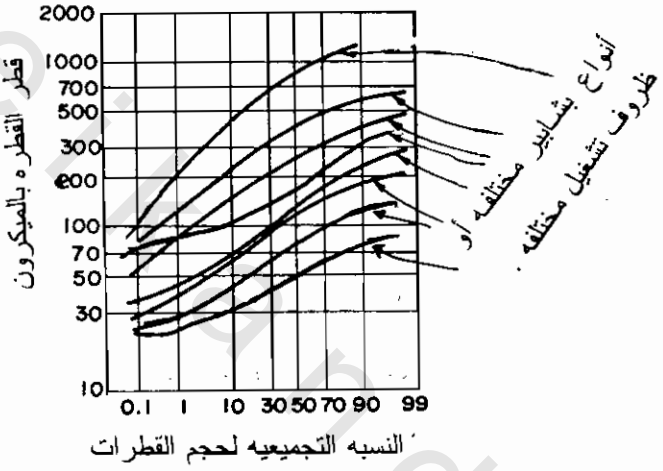
٦-١٩ طريقة التعبير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

توقع نتائج قياسات قطر قطرات الرش عادة على ورق يعرف بورق الاحتمالات ويمثل المحور الرأسى فيه قطر القطرات والمحوى الأفقى يمثل النسبة التجمعية لعدد القطرات أو قطر القطرات أو المساحة السطحية للقطرة ، أو حجم القطرة شكل (٦-٢٣) ويعتمد اختيار أى منها ليمثل على المحور الأفقى على البعد الأكثر أهمية بالنسبه لظروف الأستخدام أو بالنسبه للباحث وعادة تستخدم النسبة التجمعية لحجم القطرات ويستخدم القطر الوسيطى الحجمى (VMD) لتعبير عن حجم قطرات الرش والقطر الوسيطى الحجمى يبنى على أساس المتوسط الحسابى لحجوم القطرات والقطر الوسيط يقسم ناتج الرش إلى قسمين متساويين على أساس العدد أو القطر أو المساحة السطحية أو الحجم فمثلاً القطر الوسيطى الحجمى يقسم مجال الرش إلى قسيمن بحيث يكون الحجم الكلى لجميع القطرات الأصغر من هذا القطر مساوياً للحجم الكلى لجميع القطرات الأكبر منه والقطر الوسيطى الحجمى للعينة يكون أكبر من القطر الوسيطى العددى .

٦-٢٠ أنجراف محاليل الرش : Drift of pesticides

أنجراف محاليل الرش خارج المساحة المرشوشه يؤدى إلى مشاكل عديده ويجب الحد من هذا الانجراف كلما أمكن وخصوصاً عند رش المواد السامة أو الضارة والعوامل الأساسية التى تؤثر على الانجراف هى معدل ترسيب الحبيبات والارتفاع المبدئى للقطرات ونوع المعدات المستخدمة وسرعة واتجاه الريح واتزان الظروف الجوية والعوامل التى تقلل من حجم القطرات أثناء وجودها معلقة فى الهواء تؤثر عكسياً على كل من كفاءة

الترسيب والانجراف ويمثل قطر القطرات أهم خاصية تؤثر على معدل تساقط الحبيبات من تيار الهواء حيث أن القطرات الكبيرة تسقط بسرعه ومع ذلك فإن زيادة حجم القطرات يقلل الكفاءة من حيث انتظام التغطية وتفضل عادة القطرات الصغيرة من حيث انتظام التغطية ولكن القطرات الكبيرة أفضل من حيث الانجراف وبالتالى فإن هناك قطر أمثل لحجم القطرات ، وأحجام القطرات يجب أن تكون مناسبة لظروف الرش ويتأثر الأنجراف بأرتفاع حامل البشابير وسرعة الهواء أثناء الرش . وعادتا ما يكون الانجراف أكثر فى حالة التغفير عن حالة الرش وذلك لصغر قطر مساحيق التغفير .



شكل (٦-٢٣) طريقه للتعبير عن توزيع قطرات الرش وأحجامها

وقد أنتج الباحثين فى هذا المجال آلات للشحن الكتروستاتيكى لقطرات الرش أو مساحيق التغفير .وذلك لزيادة نسبة الالتصاق باسطح النباتات . وعموماً فالقوى الالكتروستاتيكية ليس لها تأثير كبير على الحبيبات الكبيرة ، ولاتؤثر أيضاً على مسار الحبيبات ولكن إذا وصلت الحبيبة المشحونة إلى أوراق النباتات فإن الشحن يزيد من إمكانية ترسيب الحبيبة على هذه الأوراق . وتعتبر الرشاشات والعفارات ذات الشحن الالكتروستاتيكى أكثر تعقيداً ومرتفعة الثمن عن آلالات العادية الاخرى .

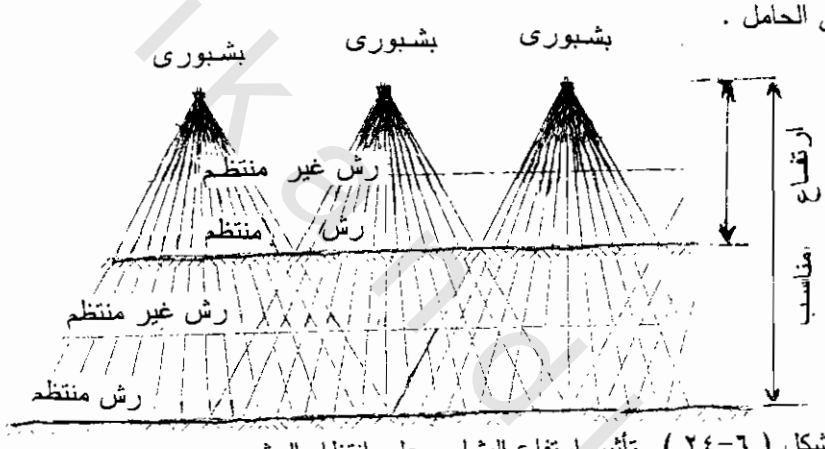
٦-٢١ التحكم فى انتظام التوزيع ومعدل الرش :

Control of Application rate and uniformity of deposition

يعتبر التحكم فى انتظام التوزيع ومعدل الرش من الأمور الهامة عند أستخدام الرشاشات فى الحقل وانتظام التوزيع يعتمد على :

- زاوية رش البشبورى .
- مقدار التداخل المطلوب بين خطوط الرش .
- المسافة بين البشابير علىالحامل .
- انتظام الضغط عند البشبورى .
- انتظام السرعة الأمامية للرشاشه

ويؤثر ارتفاع حامل البشابير على مقدار التدخل المطلوب فيمكن زيادة التداخل بزيادة أرتفاع الحامل كما أنه كلما زادت زاوية الرش وقلت المسافة بين البشابير يمكن تخفيض حامل البشابير فوق النباتات وعموماً يجب أن يكون ارتفاع حامل البشابير بالقدر الذى يكون عنده عرض الرش على سطح النبات يساوى مرة ونصف المسافة بين البشابير على الحامل .



شكل (٦-٢٤) تأثير ارتفاع البشابير على انتظام الرش

٦-٢٢ بعض البنود التى يتم دراستها فى الات الرش والتعفير :

Types of problems Encountered using sprayers and dusters

١- تحديد القدرة اللازمة لأنواع مختلفة من الآلات وعلاقتها بالتصرف .

٢- الأداء الحقلى والكفاءة الحقلية لآلات مختلفة فى حقول مختلفة .

٣- دراسة حجم الحبيبات وعلاقتها بالفاعلية والأنجراف لآلات متنوعة وفى ظروف جوية مختلفة .

٤- تحديد العوامل التى تؤثر على أنجراف محلول الرش (عوامل خاصة بالمحصول والمحلول والطقس ونوع الرشاشة) .

٥- دراسة العوامل التى تؤدى إلى زيادة نسبة التصاق محلول الرش بأسطح النباتات .

٦- تحديد أنسب أنواع البشابير للرش فى ظروف معينة (ظروف جوية ومحلول رش معين ومحصول معين).

٧- دراسة معدلات تصرف البشابير وعلاقته بضغط الطلمبة وزوايا الرش .

٨- دراسة العوامل المؤثرة على حجم قطرات المحلول .

٩- كفاءة وتصرف وضغط أنواع مختلفة من الطلمبات المستعملة مع الرشاشات .

١٠- دراسة على وسائل تقليب محاليل الرش من حيث القدرة اللازمة وفعالية الوسيلة .

١١- تحديد العوامل التى تؤدى إلى أنتظام توزيع محاليل الرش فى ظروف معينة .

١٢- دراسة العلاقة بين تصرف البشبورى وسرعة الآلة الأمامية والسعة الحقلية والكفاءة الحقلية .

١٣- دراسة عن العوامل التى تزيد من مسافه الرش لرش النباتات العالية مثل اشجار الفاكهه .

١٤- تحديد أنسب الظروف الجوية وأنسب طريقة للرش بالرشاشات التى يحملها العامل فوق ظهره لتجنب أستنشاق العامل للمبيدات .

١٥- تصميم أنواع من البشابير للرشاشات التى يحملها العامل فوق ظهره لتقليل تعرض العامل لمحلول الرش .

١٦- تصميم وسائل لحماية العامل من التعرض للمبيدات أثناء الرش .

١٧- أنتاج نوع جديد من آلات الرش للرش فى ظروف خاصة أولأنتاج أله اقل سعراً من الآلات الأخرى أو أقل تلوثاً للبيئة أو أكثر حماية للعامل أو أكثر دقة فى توصيل محلول الرش وبالتالى تقليل استخدام المبيد أو غير ذلك .

١٨- دراسة أنسب الوسائل لتقليل التلوث البيئى عند استخدام الآلات المختلفة .

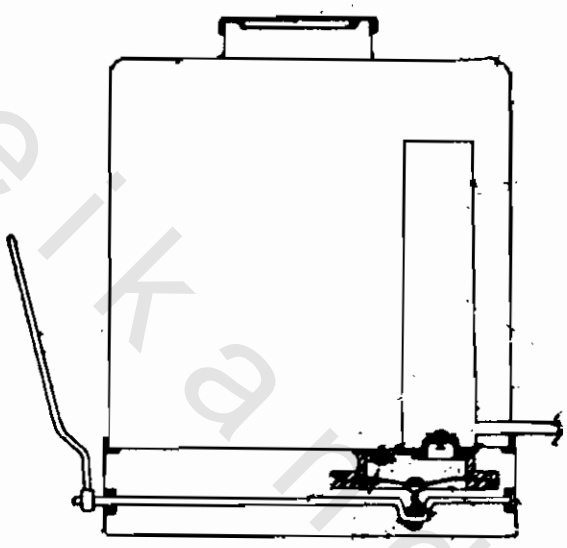
٦- ٢٣ بعض القياسات الخاصة بالآت الرش والتعفير :

Application of measurements techingues for sprayers and dusters

١- الرشاشات الظهرية : Knapsack sprayer

وهى الآلات التى يقوم العامل بحملها ويقوم العامل بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة تقوم بضغط المحلول المراد رشه شكل (٦-٢٥، ٢٦) أو قد يكون لها محرك صغير يقوم بتشغيل مروحة ودفع هواء خلال أنبوبة ويتم دفع محلول الرش مع الهواء وبذلك يتم

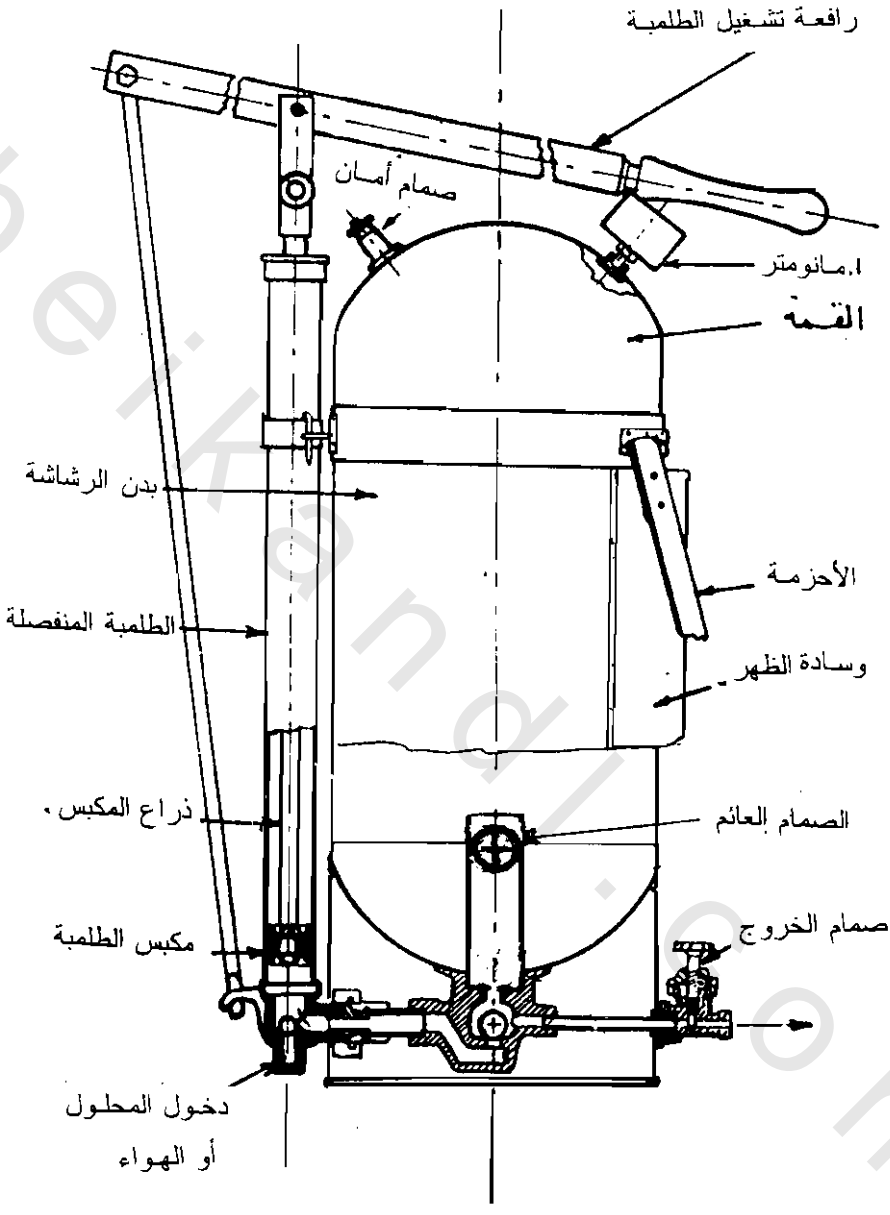
نثر المحلول إلى قطرات صغيرة مع تيار الهواء . واستمرار عمل الرشاشات يحتاج طلمبة ذات كفاءة عالية . وتجرى أختبارات لتقدير نسبة حجم السائل المنصرف إلى إزاحة مكبس الطلمبة . وحجم السائل الخارج من البشبورى يقدر خلال وقت معين ويتم تقدير مدى انتظام خروج محلول الرش مع الوقت فى كل البشابير ويتم ذلك مع ضغوط مختلفة وتقاس هذه الضغوط بالقرب من البشابير .



شكل (٦-٢٥) رشاشة الظهر ذات الضغط المستمر .

ويتم تقدير انتظام الرش وحجم القطرات عند الضغوط المختلفة باستخدام بترناتورة Patternator.وهو يتكون من مجموعه من الفجوات يتم تجميع السائل فى كل جزء منها وقياس حجمه أو وزنه أو أستخدام أى من الطرق الموضحه فى بند (٦-١٨) وفى حالة استخدام الرشاشات أو العفارات التى يتم تشغيلها بواسطة محرك صغير يجب أن تتم القياسات على سرعات مختلفة وباستخدام الأنواع المختلفة من البشابير . وكذلك يتم تقدير الوقود المستهلك فىالمحرك وعلاقته بانتظام الرش أو التصرف وأيضا قياس الضوضاء أو الاهتزاز الناتج من المحرك والذى تؤثر على العامل . وهناك أجهزة يمكنها قياس الضوضاء والاهتزاز..

ويتم قياس انتظام الرش فى أوضاع مختلفة للبشبورى بداية من الوضع الرأسى مع تغير الزاوية حتى تصل إلى الوضع الأفقى وذلك على مسافات مختلفة من سطح الرش



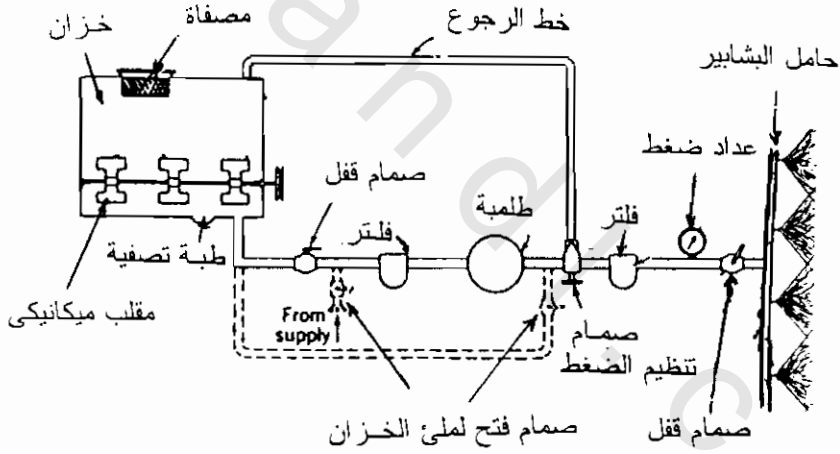
شكل (٦-٢٦) رشاشة الظهر ذات الطلمبة المنفصلة

٢ – الرشاشات الآلية: Power sprayers

الرشاشات الآليه ممكن تكون معلقة بالجرار أو مجرورة وتتكون أساساً من خـزان ومضخة تعمل بقدرة الجرار أو بمحرك مستقل لدفع السائل خلال صمام التحكم ومجموعة البشابير شكل (٦–٢٧) . ومعدل خروج السائل من البشابير يعتمد على سرعة المضخة وكفاءتها ومقدار ضغطها .

ويتم تقدير التصرف عندما يكون الخزان مملوء إلى منتصفه وذلك عند مقادير مختلفة من ضغوط المضخة ويمكن قياس التصرف من خلال حجم السائل بالخزان .

ويمكن قياس تصرف وانتظام الرش للبشبورى الواحد عند ارتفاعات مختلفة بنفس الطريقة المتبعة فى الرشاشات الظهرية وفى بند (٦–١٨) ويجب أن يغطى البترناتور Patternator كل عرض الرش وكذلك يقاس الوقود المستهلك والقدرة المستهلكة فى تشغيل الآلة وعلاقة القدرة المستهلكة بالتصرف وانتظام الرش



شكل (٦–٢٧) رشاشة هيدروليكية

٦–٢٤ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب الحقلية

Measurements before the field tests

١– الاطلاع على بيانات التشغيل للآلة ومعرفة عمليات الضبط وعامل الأمان وعمليات المعايرة الواجبة .

٢- تحديد مواصفات الآلة ومن أهم هذه المواضفات مايلى :

- طريقة الاستخدام والمحافظة على ضغط السائل .
- سعة خزان المحلول الذى يرش .
- تصرف الطلمبة .
- قدرة المحرك عند كل تصرف .
- العلاقة بين الضغط والتصرف .
- وزن الآلة فارغة وممتلئة .

٣- أختبار الكفاءة الحجمية :

وهى النسبة بين تصرف الآلة فى المشوار وازاحة مكبس الآلة أى أن :

$$\text{الكفاءة الحجمية \%} = \frac{\text{تصرف الآلة لكل مشوار}}{\text{ازاحة المكبس}} \times ١٠٠$$

٤- اختبار خروج السائل :

يتم ملئ الخزان بالماء فقط ويتم تشغيل المكبس يدوياً أو آلياً عند الضغط المقرر فى كتالوجات تشغيل الآلة ويتم تجميع السائل من البشبورى طوال دقيقة وذلك كل ... وتكرر هذه البيانات ٥ مرات وذلك لتقدير مدى انتظام خروج وتوزيع السائل .

٥- اختبار ضغط الخزان :

يتم ضغط الخزان بضعف الضغط الموصى به من الشركة المصنعة ونحافظ على هذا الضغط لمدة ٥ دقائق وأثناء هذا نقدر مدى التشوه فى الخزان أو أجزاء الآلة الذى ذاد بها الضغط .

٦- اختبار تصرف البشبورى :

يقاس تصرف البشبورى عند أقل ضغط وأكبر ضغط موصى به من الشركة المصنعة خلال فترة لاتقل عن دقيقة وتكرر ٥ مرات لكل بشبورى .

٧- انتظام الرش :

يقاس انتظام الرش بأستخدام أى جهاز أو جهاز Patternator وهو عبارة عن صندوق مقسم إلى أجزاء داخلية يمكن تجميع السائل فى كل قسم لقياس مدى انتظام توزيع الرش ويحدد ارتفاع البشبورى من جهة الصنع للآلة وعادة مايكون هناك مدى لهذا

الارتفاع ويجب قياس مدى انتظام التوزيع عند الارتفاع الاعلى والأدنى للبشبورى وكذلك عند الضغط الأدنى والأعلى للبشابير . ويتم جمع المحلول من كل فجوة فى صندوق تجميع المحلول ويتم حساب الحجم المتوسط وأستخراج معامل الاختلاف كما يلى :

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعيارى}}{\text{القيمة المتوسطة}} \times ١٠٠$$

٨- موتور الضخ :

يجب أختبار قدرته على أخراج كل محتوى الخزان وكذلك قياس الوقت اللازم لذلك ويكرر هذا الاختبار مع مختلف البشابير والضغوط وللمحاليل ذات المواصفات المختلفه

٩- قياس الاهتزاز الذى يحدث عندما يعمل الموتور ويكون البشبورى مفتوح .

٦-٢٥ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

Measurements during the field tests

١- قياس الوقود المستهلك عند الأحوال المختلفة من أنواع الرشاشات والمحاليل وضغوط الرش .

٢- تحديد أنجاز الآلة تحت مختلف الظروف من :

- أبعاد الحقل .
- نوع المحصول .
- ارتفاع المحصول .
- المسافة بين الصفوف .
- المسافة بين النباتات على الصف الواحد .
- ظروف جوية مختلفة من رياح وحرارة ورطوبة جوية .
- محاليل الرش .

وتحت كل بند من هذه البنود يقاس الأتى :

- انتاجية الآلة فدان / ساعة .
- معدل ضخ محلول الرش ، لتر / ساعه .
- راحة العامل أو اجهاده .

- سهولة الاستعمال فى الملئ والتفريغ والحمل إذا كانت الآله محموله .
- القصور فى أداء أى جزء فى الرشاشة .
- سهولة التحكم فى المحرك

٦-٢٦ : أهم البنود التى يتضمنها تقرير آلات الرش والتعفير :

Contents of test report for sprayers and dusters

١- صور فوتوغرافية للآلة بصورة عامة ولكل جزء بالتفصيل .

٢- مواصفات الآلة وتشمل :

- مواصفات المحرك وتشمل : جهة الصنع والطراز ورقم الطراز وعنـوان جهـة الصنع وقدرة المحرك وسرعته وسعة خزان الوقود .
- أبعاد الآلة وتشمل : الطول والعرض والارتفاع .
- وزن الآلة فارغة ووزنها ممتلئة .
- سعة خزان المبيد .
- قطر الطلمبة أو المكبس .
- طول مشوار المكبس .
- مدى الضغط الذى تعمل عنده الرشاشات .
- حجم غرفة الضغط .
- مسافة فتحات مصفاة الخزان .
- نوع الرشاش ونوع الفتحات به .
- قطر فتحة الرشاش .
- طول خراطيم الرش .

٣- اختبار الكفاءة الحجمية ويشمل :

- ضغط عمل البشابير
- عدد المشاوير / دقيقة .
- التصرف لتر / دقيقة .
- التصرف لتر / مشوار .
- ازاحة المكبس .
- الكفاءة الحجمية ٪ .

obeikandl.com

٤ - أختبار غرفة الضغط

- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط داخل الغرفة .
- فترة الاختبار .
- ملاحظات عن أى أنبعاج أو تشوه فى الغرفة .

٥- اختبار التصرف للرشاشات

- عدد مشاوير التشغيل لمكبس الضخ
- الضغط الواقع طبقا لعدد المشاوير .
- نوع البشبورى .
- التصرف بالدقيقة .
- علاقه الضغط بالتصرف .

٦- أختبار ضغط الخزان :

- أكبر ضغط للعمل .
- الضغط دخل الخزان .
- فترة الاختبار .
- أى ملاحظات عن أى أنبعاج أو تشوه فى الخزان أو أى أجزاء أخرى .

٧- مدى انتظام الرش :

لكل نوع من البشابير يتم تقدير نسبة السائل المتجمع على أبعاد مختلفة من يمين ويسار البشبورى وذلك عند مختلف الضغوط والأوضاع للبشابير أو يتم تقدير ذلك كما هو مبين فى الجزء ٦-١٨

٨- قدرة الموتور على الرش :

يتم تقديرها لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفه للمحرك

٩- اختبار مدى الضوضاء أو الاهتزاز للمحرك .

١٠- الوقود المستهلك لكل نوع من الرشاشات والبشابير وعند سرعات مختلفه للمحرك

١١- بيانات الاختبار الحقلى وتشمل :

- الموقع .
- طول وعرض القطعة الذى يتم العمل فيها .

obeikandi.com

- نوع المحصول .
- ارتفاع المحصول .
- المسافة بين النباتات .
- المسافة بين الصفوف .
- نوع البشابير وعددهم
- ضغط البشابير أو ضغط الخزان
- سرعة المحرك أو اليد للآلات التى يقوم العامل بتشغيلها
- الظروف الجوية من درجة حرارة وسرعة رياح ورطوبة جوية .
- الأنجاز الحقلى فدان /ساعه
- كثافه الرش لتر / فدان .

ويدون أى ملاحظات اثناء العمل مثل مدى راحة العـامل وسـهولة العمـل أو أدارة المحرك وأى تشوهات فى الخزان أو غرفة الضغط سهولة عمليات الصيانـة أو أى أعطـال فى الحقل وكذلك سهولة ملئ الرشاشة . وأى ملاحظات أخرى

٦-٣٥ أمثله عن آلات الرش والتعفير والقدرات اللازمه لها

مثال(١)ماهو معدل أداء آله مكونه من ١٢ بشبورى والمسافه بيـن البشـابير ٧٠ سم وسرعه الآله اثناء الرش ٤كم / ساعه والكفاءه الحقليه ٦٠ ٪ ؟

السعه الحقليه الفعليه = عرض الآله × سرعتها × الكفاءه الحقليه .

الحل

$$= \frac{١٢ \times ٠,٧ \times ٤ \times ١٠٠٠ \times ٠,٦}{٤٢٠٠} = ٤,٨ \text{ فدان /ساعه}$$

مثال (٢) ماهو معدل الرش لرشاشة مكونة من ١٢ بشبورى والمسـافة بيـن البشـابير ٦٠ سم وتصرف كل بشبورى ١,٦ لتر / دقيقة وسرعة سير الرشاشة فى الحقل ٤,٥ كم / ساعة ؟

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه) } \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر) } \times \text{ السرعه (كم /ساعه) } \times ١٠٠٠}$$

تصرف البشابير = ١٢ × ١,٦ × ٦٠ = ١١٥٢ لتر / ساعه

عرض الرشاشه = ١٢ × ٠,٦٠ = ٧,٢٠ متر

∴ معدل الرش = $\frac{١١٢٥ \times ٤٢٠٠}{٧,٢ \times ٤,٥ \times ١٠٠٠}$ = ١٤٩,٣ لتر /فدان .

مثال (٣) آله رش تعمل على ضغط ٤كجم /سم^{٢} وكان تصرف البشبورى ١,٨ لتر /دقيقه .ماهو تصرف البشبورى إذا زاد الضغط إلى ٨ كجم / سم^{٢} ؟

الحل

$$\frac{\text{تصرف البشبورى (١)}}{\text{تصرف البشبورى (٢)}} = \sqrt{\frac{\text{الضغط (١)}}{\text{الضغط (٢)}}}$$

$$\frac{١,٨}{\text{تصرف البشبورى عند الضغط الثانى}} = \sqrt{\frac{٤}{٨}}$$

∴ تصرف البشبورى فى الضغط الثانى = ١,٨ × ١,٤١٤ =٢,٥٤ لتر /دقيقه

مثال (٤) ماهو عرض آلة الرش لرشاشة معدل أداءها ٤٠ فدان فـى ١٠ ساعات إذا كانت الآلة كفاءتها الحقلية ٦٠٪ وتعمل على سرعة ٥ كيلو متر فى الساعة .

الحل

أنجاز الآلة = عرض الآلة × سرعتها × كفاءتها الحقلية × عدد ساعات العمل

∴ عرض الالة = $\frac{\text{أنجاز الآلة}}{\text{سرعتها × كفاءتها الحقلية × عدد ساعات العمل}}$

= $\frac{٤٠ \times ٤٢٠٠}{٥ \times ١٠٠٠ \times ٠,٦ \times ١٠}$ = ٥,٦ متر

مثال (٥) ماهو تصرف الطلمبه اللازمه لرش ٤٠ لتر من محلول الرش فـى الفدان بإستخدام رشاشه تعمل على سرعه ٤,٨ كم /ساعه ولها حامل بشابير طوله ٦ متر ؟

الحل

تصرف الطلمبه (لتر /دقيقه) = المساحه المعالجه فى الدقيقه × حجم المحلول لكل وحده مساحه .

المساحه المعالجه فى الدقيقه = $\frac{٦ \times ٤,٨ \times ١٠٠٠}{٦٠ \times ٤٢٠٠}$ = ٠,١١٤٣ فدان /دقيقه

∴ تصرف الطلمبه المطلوبه = ٠,١١٤٣ × ٤٠ = ٤,٥٧ لتر / دقيقه

obeikandl.com

مثال (٦) رشاشه مزوده بطلمبه ذات تصرف ٢٢ لتر /دقيقه وحامل بشابير طول ٦ متر وتعمل فى الحقل بسرعه اماميه ٥ كم /ساعه .ماهو معدل الرشاش للفدان ؟

الحل

تصرف الطلمبه (لتر / دقيقه) = المساحه المعالجه فى الدقيقه × حجم المحلول لوحده المساحه

∴ حجم المحلول لوحده المساحه (معدل الرش للفدان)

$$= \frac{\text{تصرف الطلمبه لتر / دقيقه}}{\text{المساحه المعالجه فى الدقيقه}}$$

∴ معدل الرش $= \frac{٢٢ \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{٦ \times ٥ \times ١٠٠٠} = ١٨٤,٨$ لتر /فدان

مثال (٧) أحسب تصرف البشبورى الواحد لرشاشه تعمل بسرعه ٦ كم /ساعه واالمسافه بين البشابير ٥٠ سم وتعطى معدل رش مقداره ٨٠ لتر / فدان ؟

الحل

بفرض عدد البشابير (س)

$$\text{معدل الرش} = \frac{\text{تصرف البشابير} \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{\text{عرض الآله} \times \text{السرعه الاماميه} \times ١٠٠٠}$$

∴ معدل الرش $= \frac{\text{تصرف البشبورى الواحد} \times \text{س} \times ٤٢٠٠ \times ٦٠}{٠,٥٠ \times \text{س} \times \text{السرعه الأماميه} \times ١٠٠٠}$

∴ تصرف البشبورى الواحد $= \frac{\text{معدل الرش} \times ٠,٥٠ \times \text{السرعه الأماميه} \times ١٠٠٠}{٦٠ \times ٤٢٠٠}$

$= \frac{٨٠ \times ٠,٥ \times ٦ \times ١٠٠٠}{٦٠ \times ٤٢٠٠} = ٠,٩٥$ لتر / دقيقه

مثال (٨) عند مقاومه الحشرات فى القطن بواسطه رشاشه مزوده بحامل ذى ٦ بشابير والمسافه بين البشابير ٤٠ سم إذا كانت سرعه الآله الأماميه ٤,٢ كم / ساعه وعدد ساعات العمل ٦ ساعات ومعدل الرش ٢٠٠ لتر /فدان . ماهو تصرف البشبورى الواحد ؟

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر) } \times \text{ السرعه (كم /ساعه) } \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} = \frac{\text{معدل الرش} \times \text{عرض الآله} \times \text{السرعه} \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠}$$

$$= \frac{٢٠٠ \times ٦ \times ٠,٤ \times ٤,٢ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠} = ٤٨٠ \text{ لتر /ساعه}$$

تصرف البشبورى الواحد = ٤٨٠ ÷ ٦ = ٨٠ لتر / ساعه

مثال (٩) فى المثال السابق إذا كان وقت فتح البشابير ٦٠ ٪ من الوقت الكلى للعمل فما هو تصرف البشبورى الواحد كقيمة متوسطة لساعات العمل الكلية ؟

الحل

$$\text{معدل الرش} = \frac{\text{تصرف البشابير} \times ٤٢٠٠}{\text{كفاءه الأستفادة للوقت} \times \text{عرض الآله} \times \text{السرعه} \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{تصرف البشابير} = \frac{٢٠٠ \times ٦ \times ٠,٤ \times ٤,٢ \times ١٠٠٠ \times ٠,٦}{٤٢٠٠}$$

$$= ٢٨٨ \text{ لتر / ساعه}$$

تصرف البشبورى الواحد = ٢٨٨ ÷ ٦ = ٤٨ لتر / ساعه

مثال (١٠) رشاشه ظهريه تستعمل حاملاً ذا سته بشابير لرش القطن المسافه بين البشابير ٤٠ سم فإذا كانت كثافه الرش اللازمه هى ٢٠٠ لتر / فدان وتستغرق الرشاشه ٥ دقائق لتفريغها بالرش وسعه الرشاشه ١٦ لتر . اوجد السرعه المناسبه للعامل ؟

الحل

$$\text{تصرف البشابير} = \frac{١٦ \times ٦٠}{٥} = ١٩٢ \text{ لتر / ساعه}$$

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر) } \times \text{ السرعه (كم / ساعه) } \times ١٠٠٠}$$

$$\therefore \text{السرعه} = \frac{١٩٢ \times ٤٢٠٠}{٦ \times ٠,٤ \times ٢٠٠ \times ١٠٠٠} = ١,٦٨ \text{ كم /ساعه}$$

مثال (١١) أحسب القدره اللازمه لتشغيل طلمبه الرش بموتور الرش علماً بأن تصرفها ١٤ لتر / دقيقه وضغط الرش ٣٠ كجم /سم^{٢} وكفاءه الوصلات والرشاشه والمحرك ٥٠ ٪؟

الحل

٣٠ كجم /سم^{٢} توازى رفع مقداره ٣٠ × ١٠٠٠ سم ماء .

اى توازى ٣٠٠ متر ماء رفع وبفرض وزن واحد لتر يساوى واحد كجم

القدره النظريه = التصرف × الرفع .

$$= \frac{٣٠٠ \times ١٤}{٦٠ \times ٧٥} = ٠,٩٣٣ \text{ حصان}$$

$$\text{القدره الفعليه المطلوبه} = \text{القدره النظريه} \times \frac{١}{\text{كفاءه المجموعه}}$$

$$= ٠,٩٣٣ \times \frac{١}{٠,٥} = ١,٨٧ \text{ حصان}$$

مثال (١٢) آله رش مبيدات لها ٨ بشابير والمسافه بين البشابير ٦٠ سم ماهى قدره المحرك المطلوب لتشغيل هذه الرشاشه بالحصان إذا كانت كفاءه المجموعه من الأستفاده بالقدره ٥٠ ٪ والقدره اللازمه للمتر من عرض حامل البشابير ٠,٢ كيلووات

الحل

القدره اللازمه = ٨ × ٠,٦ × ٠,٢ = ٠,٩٦ كيلوات

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٠,٩٦ \times \frac{١٠٠}{٥٠} = ١,٩٢ \text{ كيلوات}$$

$$= ١,٩٢ \times ١,٣٦ = ٢,٦١ \text{ حصان}$$

مثال (١٣) رشاشه سعتها ٢٥ لتر ويسمح بملئها بكميه محلول ١٥ لتر إذا كانت كميه المحلول اللازمه لرش الفدان الواحد ١٥٠ لتر وكانت هذه الرشاشه لها حامل به ٦ بشابير على مسافات بينيه ٤٠ سم وسرعه العامل ٢كم / ساعه . فما هو الزمن اللازم لرش الفدان الواحد بهذه الرشاشه ؟

الحل

$$\text{معدل الرش (لتر / فدان)} = \frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ٤٢٠٠}{\text{عرض الآله (متر)} \times \text{السرعه (كم / ساعه)} \times ١٠٠٠}$$

obeikandi.com

∴ تصرف البشابير = $\frac{١٥٠ \times ٦ \times ٠,٤ \times ٢ \times ١٠٠٠}{٤٢٠٠}$ = ١٧١,٤ لتر / ساعه

زمن رش الفدان = $\frac{\text{معدل الرش (لتر / فدان)}}{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)}}$

= ٠,٨٧٥ ساعه

= ٥٢,٥ دقيقه

مثال (١٤) فى الرشاشه السابقه إذا كان زمن ملىء الرشاشه ٣ دقائق .ماهى كفاءه الوقت المستفاد به ؟

الحل

عدد مرات ملىء الرشاشه = $\frac{١٥٠}{١٥}$ = ١٠ مرات

زمن ملىء الرشاشه للفدان = ١٠ × ٢ = ٢٠ دقيقه

كفاءه الوقت المستفاد به = $\frac{\text{زمن الرش للفدان}}{\text{الزمن الكلى}} \times ١٠٠$

= $\frac{٥٢,٥}{٣٠ + ٥٢,٥} \times ١٠٠$ = ٦٣,٦ ٪

مثال (١٥) حامل بشابير على رشاشه حقليه يحتوى على ٢٠ بشبورى موزعه على مسافات ٤٦ سم فإذاكان اقصى معدل رش هو ٧٥٠ لتر /هكتار على ضغط ٥٢٠ كيلو باسكال وسرعه اماميه ٦,٥ كيلو متر / ساعه احسب :

١- تصرف الطلمبه باللتر / دقيقه على فرض أن ١٠ ٪ من تصرفها يعود مره ثانيه للخزان .

٢- إذا كان التقليب ميكانيكياً يحتاج ٣٧٥ وات وكفاءه الطلمبه ٥٠ ٪ ماهى قدره المحرك اللازمه لتشغيل الرشاشه على فرض ان المحرك يستفاد من ٨٠ ٪ من قدرته

٣- ماهى القدره بالكيلووات لكل متر من عرض حامل البشابير .

الحل

معدل الرش (لتر / هكتار) = $\frac{\text{تصرف البشابير (لتر / ساعه)} \times ١٠٠٠}{\text{عرض الآله (متر) × السرعه (كم/ ساعه)} \times ١٠٠٠}$

تصرف البشابير = $\frac{٧٥٠ \times ٢٠ \times ٠,٤٦ \times ٦,٥ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠٠} \times \frac{٩٠}{١٠٠}$

= ٤٠٣٦,٥ لتر/ ساعة .

وهو تصرف الطلمبه .

القدره المائيه للطلمبه = $\frac{\text{التصرف (كم / ث) } \times \text{ الرفع (متر)}}{٧٥}$

مقدار الرفع = $\frac{١٠ \times ١٠٠٠ \times ٥٢٠}{١٠٠٠٠ \times ٩,٨١}$ = ٥٣ متر

القدره المائيه = $\frac{٥٣ \times ٤٠٣٦,٥}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠}$ = ٠,٧٩٢ حصان

القدره الفرمليه للمضخه = ٠,٧٩٢ × $\frac{١٠٠}{٥٠}$ = ١,٥٨٥ حصان

قدره المحرك المطلوب للضخ = ١,٥٨٥ × $\frac{١٠٠}{٨٠}$ = ١,٩٨١ حصان

= ١,٤٥٦ كيلووات

وممكن أيجاد القدرة المائية بالكيلووات من العلاقة السابق ذكرها فى الباب الأول وهى :

القدرة (kW) = التدفق (m^3/s) × الضغط (N/m^2) ÷ ١٠٠٠

= $\frac{٤٠٣٦,٥ \times ٥٢٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠٠ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ١٠٠٠}$ = ٠,٥٨٣

∴ قدرة المحرك المطلوب= ٠,٥٨٣ × (٥٠ ÷ ١٠٠) × (٨٠ ÷ ١٠٠) = ١,٤٥٦ كيلو وات

قدره المحرك للضخ والتقليب = ١,٤٥٦ + ٠,٣٧٥ = ١,٨٣٢ كيلووات

القدره بالكيلووات لكل متر = ١,٨٣٢ ÷ ٩,٢ = ٠,٢ كيلووات /متر

ثالثا : مضخات الرى

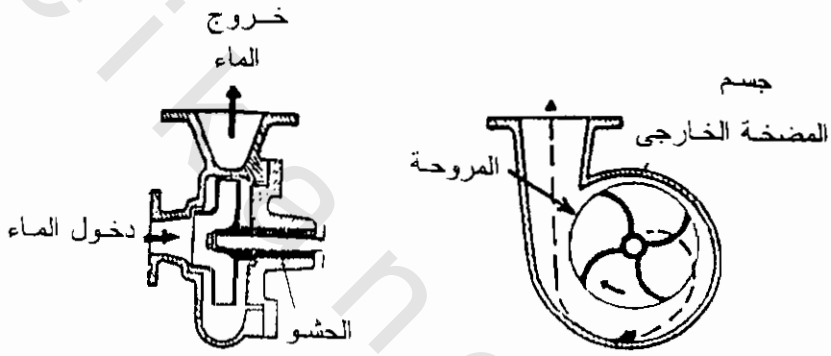
Pumps

٦-٢٧ : أنواع مضخات الرى : Types of pumps

يوجد أنواع عديدة من المضخات المستخدمة فى رفع ماء الرى ويمكن تقسيمها من حيث حركة الجزء الفعال بها إلى :

١- المضخات الدورانية : Rotary pumps

ويوجد أنواع عديدة من هذه المضخات وهى الأنواع المنتشرة فى رفع المياه للرى وينتشر فى مصر من هذه الأنواع المضخات الطاردة المركزية Centrifugal pumps ويوجد منها أنواع كثيرة تختلف فى تصرفها وفى كفاءتها وفى نوع المروحة المستخدمة بها شكل (٦-٢٨) وعادة تستخدم هذه المضخات فى الدلتا والوادى لرفع المياه من الترع حيث أن قدرة هذه المضخات على السحب لاتتجاوز عملياً ٦ أمتار أما فى مناطق الاستصلاح



شكل (٦-٢٨) قطاع فى الطلمبة الطاردة المركزية ذات المروحة الواحدة

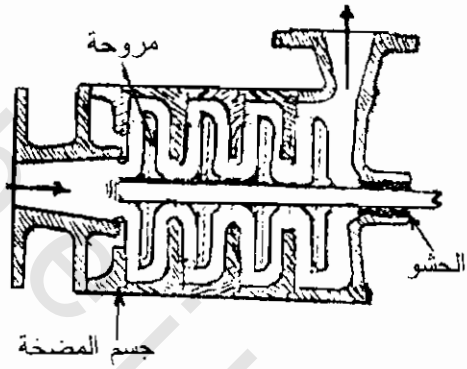
الحديثة والتى ربما تكون المياه على أعماق كبيرة تصل إلى مئات الأمتار فتستخدم المضخات التربينية وهى مضخات لها عدة مراوح وتقوم برفع المياه إلى مسافات بعيدة وتتوقف مساقه الرفع على عدد المراوح بها ولابد أن يكون أحد هذه المراوح تحت سطح الماء . ويوجد أنواع أخرى من هذه المضخات مثل المضخات المروحية أوالمحورية ولكن نادراً ماتستخدم فى رفع مياه الرى فى مصر .

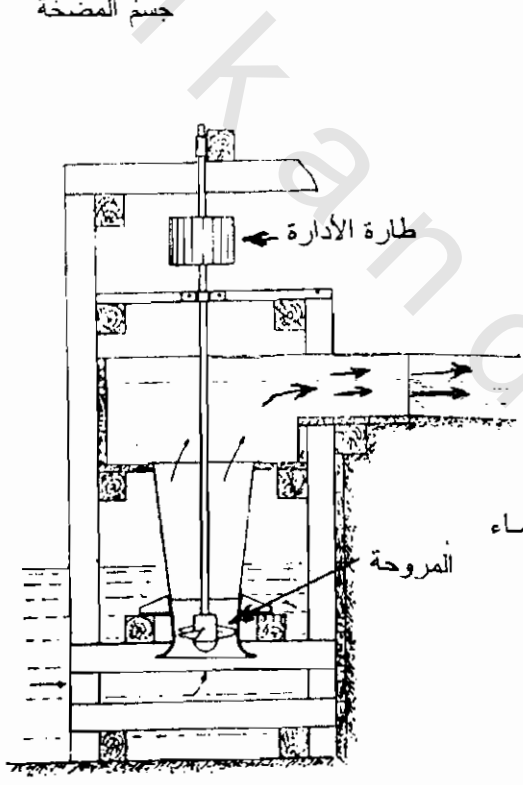
٢- المضخات ذات الكباس : Piston pumps

تتركب هذه المضخات من مكبس يتحرك داخل أسطوانة حيث يتحرك المكبس حركة ترددية شكل (٦- ٣٢) ويوجد فى رأس الاسطوانة صمامان أحدهما لدخول السائل

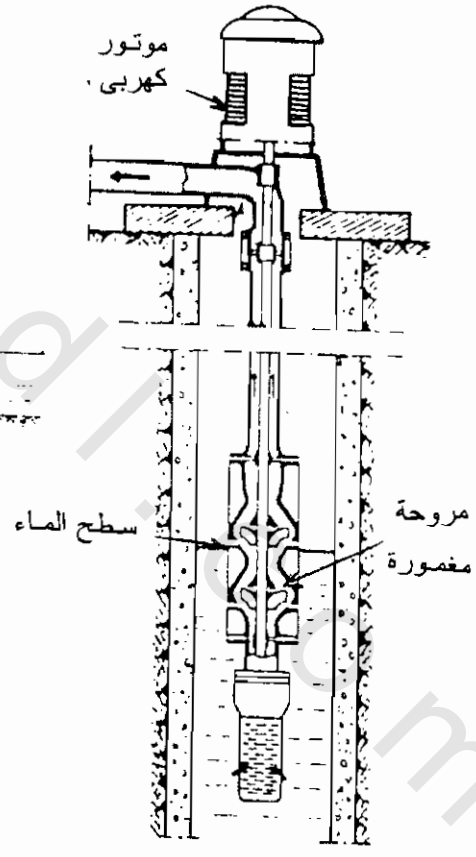
والأخر لخروجه وهذه الصمامات تكون عادة مركبة على ياءات ذاتية الحركة وتفتح وتقفل حسب حركة المكبس ولكنها تفتح دائما فى اتجاه حركه السائل بحيث تسمح بمرور السائل إلى ماسورة الطرد ولاتسمح له بالرجوع ثانيا ويوجد من هذه المضخات نوعين رئيسيين

شكل (٦-٢٩)
قطاع فى طلمبة طاردة مركزيـــة متعـددة المراحـل " متعـددة المراوح "

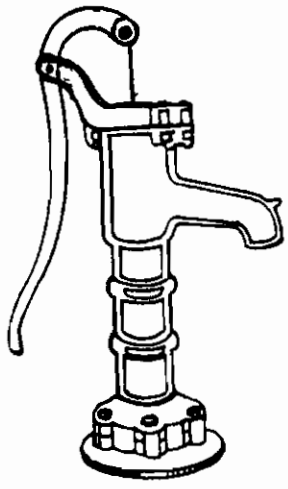




شكل (٦-٣١) المضخة البريمية " المروحية "

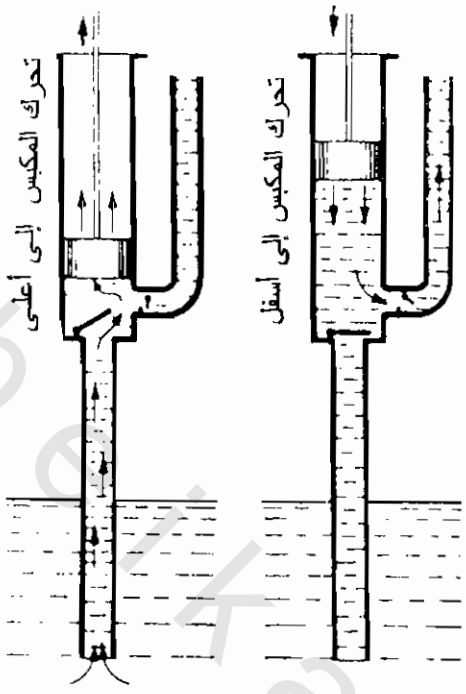


شكل (٦-٣٠) المضخة التربينية



شكل (٦-٣٢)

المضخة ذات الكباس اليدوية



شكل (٦-٣٣) فعل المضخة ذات الكباس " الترددية "

وهما المضخات الماصة والمضخات الماصة الكابسة وهذه المضخات سرعتها بطيئة وتصرفها متقطع ولكنها يمكنها أن تعطى ضغوط عالية ويمكن تركيب أكثر من وحده معاً لأعطاء تصرف شبه منتظم والغرض من استخدام مضخات الرى عموماً ما يلى :

١- رفع منسوب الماء إلى مستوى أعلى .

٢- توصيل الماء من منسوب إلى نفس المنسوب ولكن بتصرف وحفظ كبير .

٣- توصيل الماء من منسوب إلى منسوب أعلى وتصرف كبير .

٦-٢٨: بعض البنود التى يتم دراستها فى آلات الرى :

Types of proplmes encounterd at using the pump

١- تحديد أقصى عمود سحب وأقصى عمود طرد فى ظروف تشغيل معينة ومع تقدم الآلة فى العمر .

٢- تحديد التصرف فى ظروف تشعيل مختلفة وعلاقة ذلك بالقدرة اللازمة أو معدل استهلاك الوقود .

٣- تحديد أنسب مصادر القدرة للتشغيل نوع معين من المضخات (محرك ديزل مستقل - أو قدرة الجرار أو موتور كهرباء - أو طاقة غير تقليدية مثل طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية).

٤- مقارنة بين أنواع مختلفة من المضخات من حيث العمر الافتراضى واحتياجات الصيانة والقدرة اللازمة .

٥- مقارنة بين أنواع مختلفة من وسائل رفع الماء مثل السواقى والطنبور وأنواع مختلفة من الطلمبات من حيث استهلاكها للقدرة والتصرف ومستوى الرفع .

٦- تطوير فى بعض أنواع الطلمبات لتناسب الظروف المصرية ويشمل ذلك مثلا تقليل الطاقة المفقودة فى طرد الماء فى المضخات الطاردة المركزية أو أمكانية استخدام المضخات المروحية أو غير ذلك .

٧- تطوير وسائل الرفع القديمة مثل السواقى أو الطنبور باستخدام الطاقات الميكانيكية أو الكهربائية .

٨- دراسة أنسب أنواع المضخات وحجمها لظروف معينة وتشمل هذه الظروف مستوى الماء والتصرف المطلوب للرى والضاغط المناسب لطرق الرى الحديثه

٩- دراسة عن العوامل التصميمية لمراوح المضخات لتحقيق هدف معين .

١٠- تكاليف الصيانة وقطع الغيار لأنواع مختلفة من المضخات على مدى عمر المضخة

١١- تحديد أنسب أنواع الخامات والمعاملات الحرارية لمراوح المضخات لتناسب ظروف عمل معينة .

١٢- دراسة عن الوسائل المختلفة لتحضير المضخات الطاردة المركزية وامكانية تطوير هذه الوسائل .

٦-٢٩ بعض القياسات الخاصة بالات الرى :

Application of measurements techniques for pump

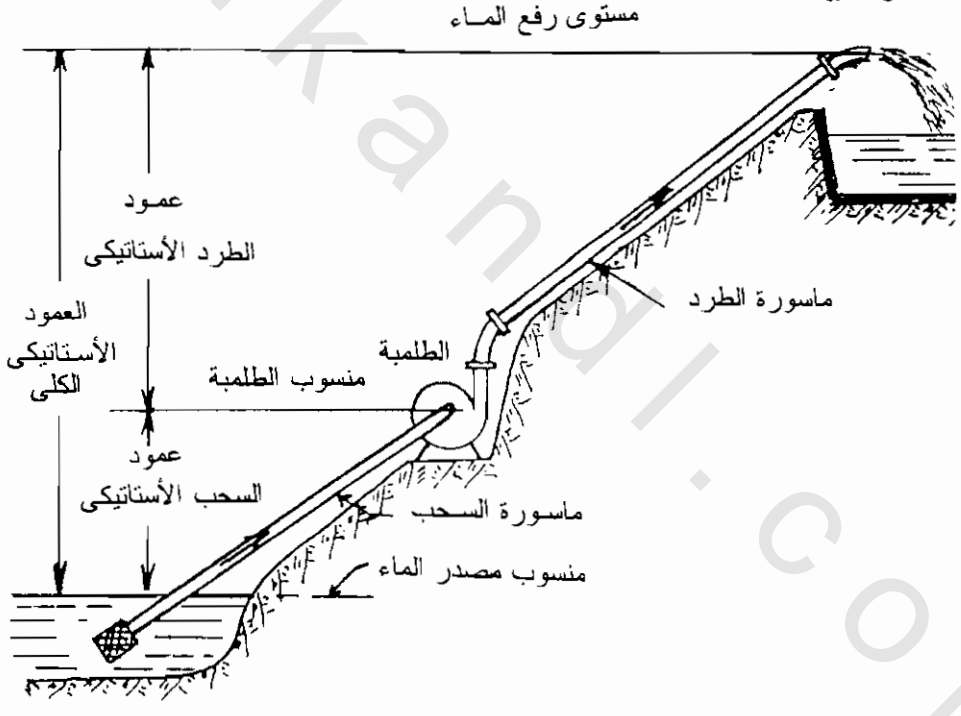
فى المضخات الترددية يتأثر معدل التصرف والضاغط الكلى بمعدل الضخ أى عدد المشاوير فى الدقيقة ويجرى اختبار المضخات اليدوية بوضع المضخة على ارتفاعات مختلفة من مصدر الماء لقياس معدل التصرف مع ارتفاع الضاغط وذلك فى المضخات الترددية الماصة المستخدمة فى الريف المصرى لرفع المياه الجوفيه للشرب . وكذلك لقياس معدل التصرف مع معدل الضخ . وبالنسبة للمضخات التى تعمل بالقدرة الآلية يتم تحديد

كفاءتها بحساب القدرة الخارجة المحسوبة من التصرف والضاغط الكلى ومقارنتها بالقدرة الداخلة للمضخة وذلك عند قيم مختلفة من المتغيرات .

٦-٣٠ بعض التعاريف الخاصة : Definitions

١- عمود الرفع الاستاتيكى وهو مقدار رفع الماء من الترعة إلى المستوى الذى تصل إليه بعد طردها من الطلمبة ويساوى عمود السحب الاستاتيكى وعمود الطرد الاستاتيكى شكل (٦-٣٤) .

٢- عمود الرفع الديناميكى وهو مقدار رفع الماء من الترعة إلى المستوى الذى يصل إليه الماء بعد طردها من الطلمبة (عمود الرفع الاستاتيكى) مضافاً إليها عمود الفقد بالاحتكاك أى المقدار الذى يمكن أن ترتفع الماء إليه لو لم يكن هناك أحتكاك بين الماء والأجزاء التى تتحرك فيها .



شكل (٦-٣٤) بعض المصطلحات الخاصة بمضخات الرى

٣- القدرة الداخلة للمضخة

وهى القدرة المقاسة عند العمود المحرك للجزء الفعال فى المضخة وذلك بقياس العزم أو السرعة أو أى وسيلة أخرى (أنظر طرق قياس القدره)

٤- القدرة الخارجة من المضخة :

وهى القدرة الخارجة من المضخة وذلك بقياس التصرف وعمود الرفع الكلى .

٥- كفاءة المضخة الكلية :

وهى النسبة بين القدرة الخارجة من المضخة والقدرة الداخلة للمضخة .

٦-٣١ الأجراءات والقياسات التى تجرى قبل التجارب :

Measurements before the field tests

١- طول ماسورة الطرد والماده المصنوعه منها

٢- طول ماسورة السحب والماده المصنوعه منها .

٣- وزن الآلة .

٤- قطر ماسورة الطرد وماسورة السحب .

٥- نوع المروحة وقطرها .

٦- مصدر القدرة وطريقة اتصالها به .

٧- مقدار القدرة اللازمة وتقاس باستهلاك الوقود أوالطاقة الكهربية أو غير ذلك .

٦-٣٢ القياسات التى تجرى أثناء التجارب الحقلية :

١- نوعية المياه وكمية الشوائب بها ونوع هذه الشوائب .

٢- معدل التصرف ويقاس عند قيم مختلفة من أرتفاعات الماء فى المصدر

٣- منحنيات الأداء ويقاس كما يلى :

-الضاغط الكلى كدالة فى التصرف

-السرعة كدالة فى التصرف

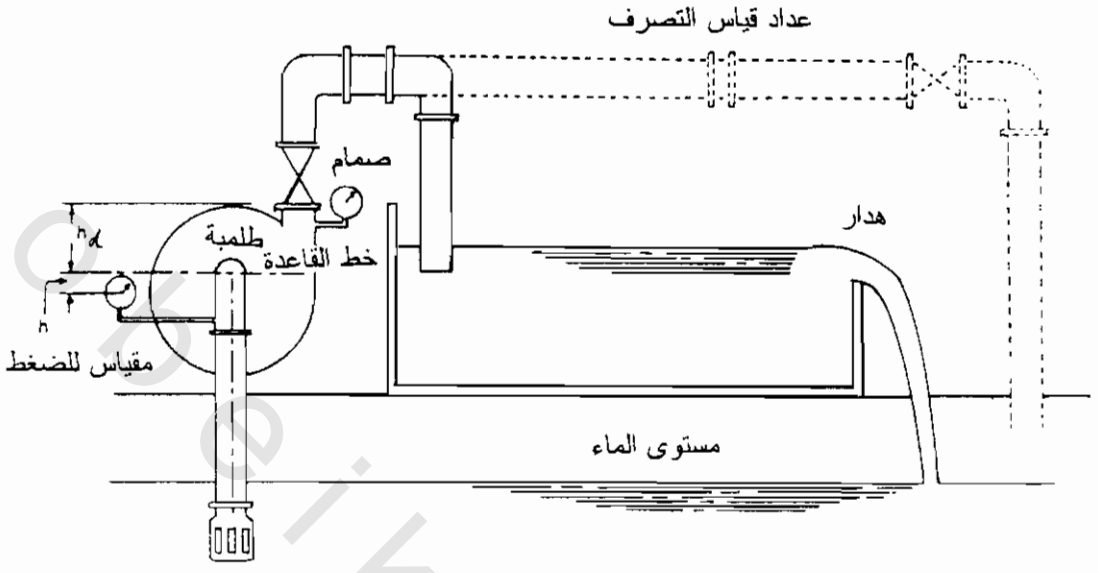
-القدره الداخلة كدالة فى التصرف

-الكفاءة كدالة فى التصرف

٤- تقدير كفاءة المضخة :

تقدر كفاءة المضخة بتقدير القدره الداخلة للمضخة عن طريق قياس الوقود أو قياس شده التيار الكهربى الداخل لتشغيل المضخة وكذلك حساب الطاقة الخارجة كما يلى:

obeikandl.com



شكل (٦-٣٥) طريقة لأختبار المضخة

$$\text{الضاغط الكلى } (H) = Hd + Hs + \frac{Vs^2 - Vd^2}{2g} + \frac{ps - pd}{p}$$

القدرة الخارجة من المضخة (k W)

$$= \frac{HxQxp}{102}$$

$$\text{كفاءة المضخة } \% = \frac{\text{القدرة الخارجة}}{\text{القدرة الداخلة}} \times ١٠٠$$

حيث:

H الضاغط الكلى بالمتر

pd ضغط الماء الخارج من الطلمبة ثقل كيلو جرام /م٢

ps سحب الماء عند الطلمبة ثقل كيلو جرام /م٢

p كثافة الماء ثقل كيلو جرام /م٣

obeikandl.com

Vd سرعة خروج السائل متر / ث

Vs سرعة سحب السائل متر / ث

g عجلة الجاذبية م/ث^{2}

hs المسافة الراسية بين مستوى سطح الماء ومستوى المضخة

hd المسافة الرأسية بين مستوى سطح المضخة ومستوى الطرد م

Q معدل التصرف م٣/ث

٦-٣٣- أختبارات المتانة

تجرى هذه الاختبارات على المضخة لقياس متانة المضخة أو الأجزاء الأخرى الموصلة للقدرة وذلك بعمل المضخة على أقصى سرعة وأقصى قدره لمده ١٠٠ ساعه على الأقل وأثناء هذه الأختبارات يدون كل الملاحظات الخاصة بالأعطال أو بتسرب بعض الأجزاء (چيوانات) أو عمليات الصيانة والاصلاحات والضبط المطلوبة مع ذكر مدى سهولة أو صعوبة اجراء هذه الاعمال .

٦-٣٤ اهم البنود التى يتضمنها تقرير تقييم آلات الرى

١- صورة فوتوغرافية تتضمن الشكل العام وتفاصيل الأجزاء الأخرى

٢- مواصفات الآله وتشمل

- جهه الصنع
- الطراز
- رقم الطراز
- عنوان المصنع وأسمه
- أبعاد الآله الكلية وتشمل الطول والعرض والأرتفاع
- وزن الآله
- قطر المكبس أو قطر المروحة
- القدره اللازمة وسرعه الجزء الفعال بالمضخة .
- اكبر سحب استاتيكى للمضخة
- وضع المضخه وانبوبة السحب والطرد من حيث الوضع الافقى والرأسى
- التصرف الفعلى م٣/ساعة
- أكبر كفاءة

obeikandl.com

٣- نتائج اختبارات الأداء وتشمل : Results of performance tests

- تاريخ التجربة .
- موضع التجربة .
- مصدر الماء .
- درجة حراره الجو و الماء .
- مشاوير المضخه أو عدد اللفات فى الدقيقة .
- عمود السحب الاستاتيكى .
- عمود الطرد الاستاتيكى .
- عمود الرفع الاستاتيكى الكلى .
- عمود الرفع الديناميكى الكلى .
- معدل التصرف .
- القدره المائية .
- القدرة المحركة للمضخة .
- كفاءة المضخة ٪.

٤- منحنيات الاداء :-

- الرفع الكلى مع التصرف .
- السرعه مع التصرف .
- عمود السحب مع التصرف .
- القدرة المحركة للمضخة مع التصرف .
- الكفاءة مع التصرف .

٥- عمليات الاصلاحات والضبط والصيانة أثناء الأختبارات .

٦- أختبارات المتانة وتجرى بعمل المضخة على الأقل ١٠٠ساعة على اقصى سرعة وأعلى قدره لازمة لتشغيل المضخة .

٦-٣٦ أمثله عن القدرات اللازمة لمضخات الرى

مثال (١) مضخه تصرفها ٦ متر /دقيقه وترفع الماء لمسافه ٣ متر فإذا كانت كفاءه المضخه ٧٠ ٪ وكفاءه اجهزه نقل القدره ٩٠ ٪ والضغط المفقود فى ماسورتى السحب والطرد هو ١ متر . ماهى قدره المحرك اللازمه لإداره المضخه ؟

obeikandl.com

الحل

الرفع الديناميكى = الرفع الأستاتيكى + الفقد

= ٣ + ١ = ٤

القدره المائيه للطلمبه = التصرف (كجم / ثانيه) × الرفع (متر)

$$= \frac{٦ \times ١٠٠٠ \times ٤}{٦٠ \times ٧٥} = ٥,٣٣ \text{ حصان}$$

$$\text{كفاءه المضخه الكليه} = \frac{٧٠}{١٠٠} \times \frac{٩٠}{١٠٠} = ٦٣ \%$$

$$\text{القدره الفرمليه للمضخه} = \text{القدره المائيه} \times \frac{١}{\text{الكفاءه الكليه}}$$

$$= ٥,٣٣ \times \frac{١٠٠}{٦٣} = ٨,٤٦ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٨,٤٦ \times \frac{١٢٠}{١٠٠} = ١٠,٢ \text{ حصان}$$

مثال (٢) مضخه تعمل فى نظام رى حديث تضخ الماء بضغط ٤ بـار ولهـا تصـرف ٥ متر /دقيقه ولها كفاءه ٧٠ ٪ وكفاءه اجهزه نقل القدره ٩٠ ٪ مـاهى قـدره المحـرك المطلوبه لتشغيلها ؟

الحل

الرفع = ٤ × ١٠٠٠ = ٤٠٠٠ سم = ٤٠ متر

$$\text{القدره المائيه} = \frac{٥ \times ١٠٠٠ \times ٤٠}{٦٠ \times ٧٥} = ٤٤,٤٤ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوب} = ٤٤,٤٤ \times \frac{١٠٠}{٦٣} \times \frac{١٢٠}{١٠٠} = ٨٥ \text{ حصان}$$

حل أخر

القدرة (kW) = التصرف (L/ min) × الضغط (bar) ÷ ٦٠٠

= ٥ × ١٠٠٠ × ٤ ÷ ٦٠٠ = ٣٣,٣٣ كيلو وات

قدرة المحرك المطلوبة = ٣٣,٣٣ × ١٠٠ ÷ ٦٣ × ١٢٠ ÷ ١٠٠ = ٦٣,٤٨ كيلو وات

= ٦٣,٤٨ × ١,٣٤ = ٨٥ حصان

مثال (٣) مضخه تصرفها ٠,٥ م٣ /ث وترفع الماء لمسافه ٣ متر فإذا كانت قـدره محركها ٤٥ حصان .أحسب كفاءه المجموعه علماً بأن الضغـط المفقود فـى ماسـورتى السحب والطرد هو ١ متر ؟

الحل

القدره المائيه للمضخه = التصرف (كجم / ث) × الرفع الكلى (متر)

القدره المائيه للمضخه = $\frac{٥٠٠ \times ٤}{٧٥}$ = ٢٦,٦٧ حصان

كفاءه المجموعه = $\frac{\text{القدره المائيه للمضخه}}{\text{قدره المحرك}} \times ١٠٠$

= $\frac{٢٦,٦٧ \times ١٠٠}{٤٥}$ = ٥٩,٢٧ ٪

مثال (٤) محرك كهربائى يعمل بتيار شـدته ٨٠ امبير وجهد ٢٢٠ فولـت . اوجد قدره المحرك بالحصان . وعنـد استخدام المحـرك فـى تشـغيل مضخـه لرفـع مـاء إلـى ارتفاع ثابت قدره ١٥ متر ويفقد فى المواسير نتيجـه للأحتكـاك ١,٥ مـتر اوجد كميـه الماء بالمتر^{٣} التى يمكن ان ترفعها المضخه فى الدقيقه بفرض كفاءه المضخه واجهـزه نقل الحركه ٦٠ ٪؟

الحل

القدره بالوات = الجهد بالفولت × شده التيار بالأمبير

قدره المحرك = ٢٢٠ × ٨٠ = ١٧٦٠٠ وات

= ١٧,٦ كيلوات

= ١٧,٦ × ١,٣٦ = ٢٣,٩٤ حصان

القدره = التصرف × الرفع

٢٣,٩٤ × $\frac{٦٠}{١٠٠}$ = التصرف × ١٦,٥ × $\frac{١}{٧٥}$

التصرف = ٦٥,٢٩ كجم / ث

= ٦٥,٢٩ × ٦٠ =٣٩١٧,٥ كجم / دقيقه

= ٣,٩٢ متر^{٣} / دقيقه

مثال (٥) أحسب قدره المحرك اللازمه لتشغيل مضخه ترفـع المـاء مسـافه ٣٠ مـتر وتضـخها بضغط ٤ كجم / سم^{٢} علماً بأن تصرف هذه المضخه ٥ متر٣ / ساعه وكفاءه المضخه وأجهزه نقل الحركه ٦٥ ٪ وإذا كان هذا المحرك كهربى ويعمـل بتيـار جهـده ٢٢٠ فولت . فما هو شده التيار اللازم له ؟

الحل

مقدار الرفع الكلى = ٣٠ + ٤٠ = ٧٠ متر

$$\text{القدره المائيه للمضخه} = \frac{\text{التصرف (كجم / ث) } \times \text{ الرفع (بالمتر)}}{٧٥}$$

$$= \frac{٥ \times ٧٠ \times ١٠٠٠}{٧٥ \times ٦٠ \times ٦٠} = ١,٣ \text{ حصان}$$

$$\text{قدره المحرك المطلوبه} = ١,٣ \times \frac{١٠٠}{٦٥} = ٢,٠ \text{ حصان}$$

يضاف ٢٠ ٪ احتياطى اى يكون قدره المحرك المطلوبه = ٢,٤ حصان

= ١,٧٦ كيلو وات

قدره المحرك بالوت = الجهد بالفولت × شده التيار بالأمبير

$$\text{شده التيار} = \frac{\text{قدره المحرك بالوات}}{\text{الجهد بالفولت}}$$

$$= \frac{١٠٠٠ \times ١,٧٦}{٢٢٠} = ٨ \text{ أمبير}$$