



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة كلية الزراعة
قسم المكنن والآلات الزراعية



معدات البساتين وخدمة المحصول

*Horticulture equipment
and Crop Service*

م. د. حسين عبدالكريم صافي

(الجزء النظري)

المحاضرة السابعة

معدات خدمة المحصول النامي : (معدات التسميد) .

هذه الآلات خاصة بإضافة السماد وقد تكون آلات تقوم بالزراعة والتسميد، وعموما يمكن تقسيم آلات التسميد إلى مايلي:

(١) آلات توزيع السماد الكيماوي:

وتقسم آلات توزيع السماد الكيماوي إلى:

١- آلات نثر السماد وقد تكون آلات أرضية أو طائرات.

٢- آلات تسطير السماد.

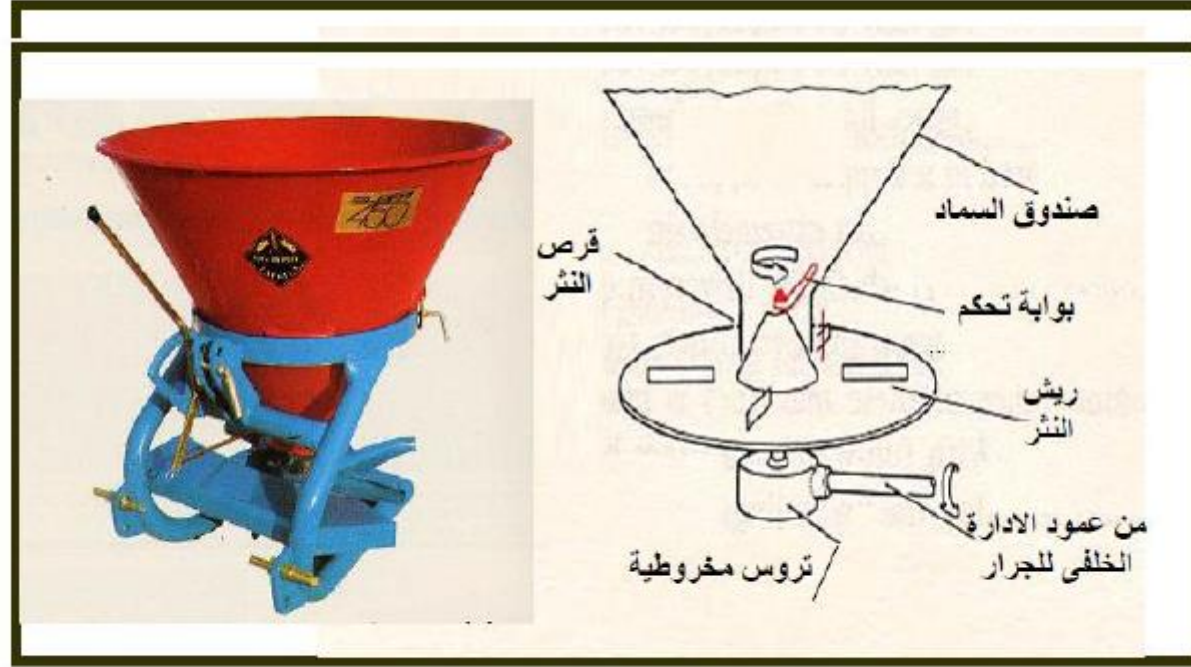
٣- وحدات مجمعة مثل آلة تسطير السماد والحبوب معا.

٤- تركيبات خاصة لتوزيع السماد في آلات الزراعة في صفوف.

٥- آلات رش السماد وهي مشابهة للمستخدمة في رش المبيدات وتستخدم لتوزيع السماد السائل.

أ- آلات نثر السماد الكيماوي:

تتشابه هذه الآلات مع آلات الزراعة ذات الطرد المركزي (آلات الزراعة بالنثر) حيث يتم التحكم في ضبط تصرف كمية المادة (سماد أو بذور) ومن ثم عرض التوزيع عن طريق قرص أو قرصين دوارين. وتستخدم الطائرات في نثر السماد في المناطق الشاسعة والتي يكون فيها تلال أو يصعب سير الآلات الأرضية فيها مثل مزارع الأرز المغمورة بالماء (شكل ٥١، ٥٢).



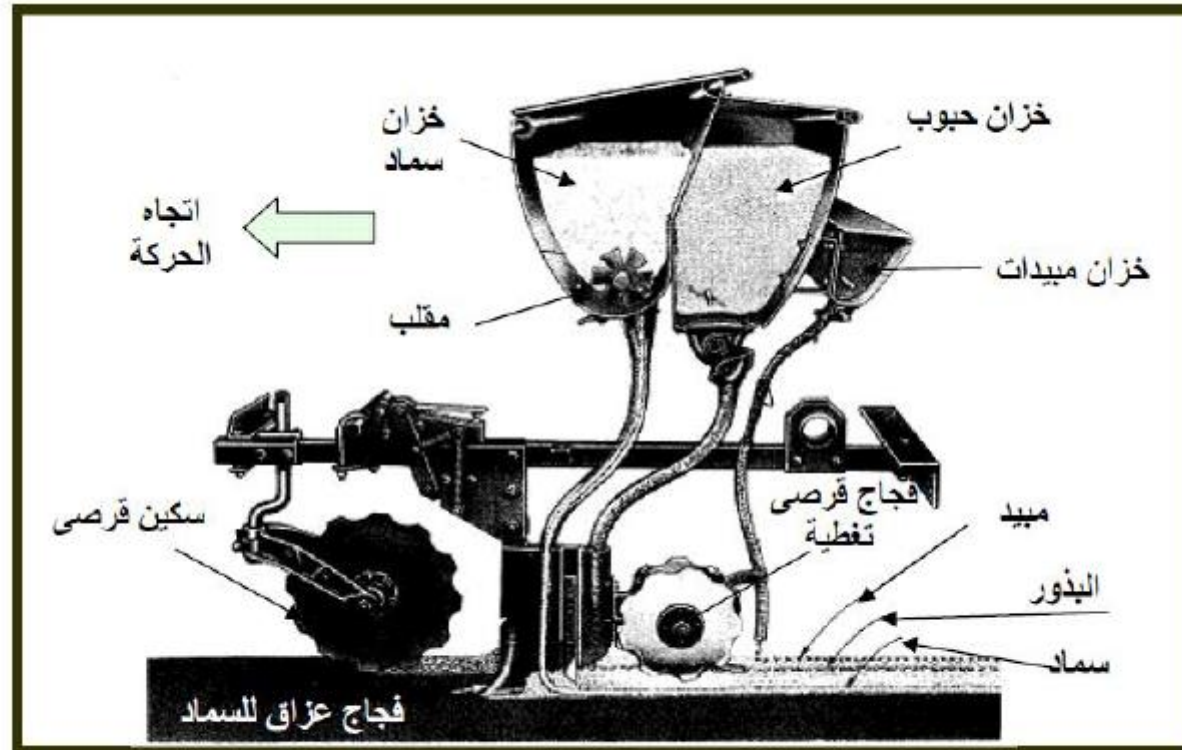
شكل (٥١): آلات نثر السماد الكيماوى



شكل (٥٢): آلات نثر السماد الكيماوى المعلقة خلف الجرار

ب- آلات تسطير السماد:

وهى الآلات التي تقوم بتوزيع السماد في صفوف أو سطور تشبه آلات الزراعة حيث يسقط السماد على أجهزة لضبط تلقيم السماد موزعة على مسافات منتظمة عادة حوالي ١٥ سم على الطول الكلي لخزان السماد وهذه المعدات مناسبة لتوزيع الأسمدة أو الجير، ويحتوي بعضها على فجاجات لفتح اخاديد لوضع السماد في شرائح تحت سطح التربة كما يمكن استعمالها لوضع السماد على جانب النباتات في حالة وجود مسافات واسعة بين النباتات (شكل ٥٣).



شكل (٥٣): قطاع في آلة زراعة وتسميد ورش مبيدات

(٢) آلات توزيع السماد البلدي العضوي:

ويوجد منها نوعين:

١- آلات تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي للجرار.

٢- آلات تدار بواسطة عجلات الأرض.

وهذه الآلات تقوم بتوزيع السماد العضوي بسرعة وانتظام وتتركب عموماً من الصندوق وجهاز النقل الذي ينزلق فوق أرضية الصندوق وهو عبارة عن جنزير أو حصيرة (شكل ٥٤) والجزء الثالث في هذه الآلات المضارب وتوجد في مؤخرة الآلة لتفتت السماد ودفعه إلى الخلف ثم يقوم جهاز التوزيع بنثر وتوزيع السماد عند مؤخرة الآلة إلى جهة اليمين وجهة اليسار وبذلك يتم نثر السماد على شريط أعرض من عرض صندوق الآلة. وعموماً يفضل الآلات التي تدار بواسطة عمود الإدارة الخلفي حيث يمكن إعطاء معدل التوزيع المطلوب أما الآلات التي تدار بعجلات الأرض تقوم عجلات الجرار بشد الحمل بالإضافة إلى إعطاء القوة اللازمة لإدارة عجلات الآلة. وبالتالي يكون هناك حمل كبير على عجلات الجرار مما يؤدي إلى انزلاقها وخصوصاً في الأراضي المفككة أو الرطبة.



شكل (٥٤): آلات نثر السماد البلدي المقطورة



العوامل التي تراعى عند تقييم آلات التسميد:

- ١- أن يكون معدل التصريف لا يتأثر بمستوى السماد بالقادوس أو بميول الأرض.
 - ٢- مدى توزيع السماد ومدى تناسب معدلات التصريف مع السرعة الأمامية للآلة.
 - ٣- سهولة فك وتركيب أجهزة التلقيح لإتمام صيانتها.
 - ٤- مقاومة أجزاء الآلة للتآكل حيث أن العديد من الأسمدة تعمل على تآكل أجزاء الآلة.
- ويتم تقدير مدى انتظام توزيع السماد عن طريق وضع نموذج مقسم إلى أجزاء يغطي أقصى مساحة توزيع عند تشغيل الآلة وهي واقفة ويتم تجميع الأسمدة من كل جزء ويوزن وتنسب هذه الأوزان إلى المجموع الكلي ويتم تقدير المتوسط وكذلك أعلى قيمة وأقل قيمة للتوزيع وكلما كان الفرق بين أقل قيمة وأعلى قيمة صغير كلما كانت الآلة أجود في الأداء وكذلك يتم تقدير عرض التوزيع للآلة وكذلك منطقة التداخل المطلوبة وخصوصا في آلات النثر.

معدات خدمة المحصول النامي : (الات الرش والتعفير) .

تتعرض جميع الحاصلات الزراعية والبستانية للاصابة بالامراض والافات الحشرية، مما يترتب عليها منع او تحديد نمو النباتات وقد تتسبب في فنائها، وهذا يجعل من الضروري ان يتواجد في كل مزرعة معدات تعمل على معالجة او وقاية الحاصلات من تلك الامراض. ولذلك فان اختيار هذه الآلات التي تقوم برش أو تعفير عديد من المواد اللازمة للإنتاج الزراعي مثل أنواع المبيدات المختلفة أو الأسمدة السائلة ومحاليل التغذية أو بعض الهرمونات اللازمة يعتبر من اصعب الأمور واهمها على الاطلاق. حيث قد يؤدي انجراف هذه المواد من المساحات المعالجة إلى ترسيبها على نباتات أخرى مجاورة قد تكون مخصصة للاستهلاك الأدمي أو الحيواني. فبعض المبيدات الكيماوية للحشرات قد تكون عاقلة بالنباتات التي تأكلها الحيوانات. ومن ثم تتركز في دهن ولبن هذه الحيوانات الأمر الذي يشكل خطورة على الإنسان عند استهلاكه لمنتجاتها كذلك فانجراف مبيدات الحشائش أو الهرمونات قد يضر بالمحاصيل الحساسة المجاورة وفي كثير من الحالات سببت المبيدات نوعا من عدم الاتزان البيئي ولذلك يجب اختيار نوع المبيد المناسب ونوع الآلة المناسبة والطريقة والظروف المناسبة للرش لتقليل كمية المبيدات المستخدمة وزيادة فاعليتها وتقليل الانجراف والأثر الضار المتبقي لهذه الكيماويات. ولسهولة انجراف مواد التعفير، وانخفاض الكفاءة الترسيبية لها عن مواد الرش فإن معظم مبيدات الآفات، تكون على صورة مواد رش وهي عادة مستحلبات مائية أي محاليل مساحيق قابلة للبلل. وذلك لتقليل المشاكل المرتبطة بانجراف المبيدات.

مجال استعمال آلات الرش والتعفير (آلات المقاومة):

تستعمل آلات الرش والتعفير في مجالات مختلفة أهمها:

- ١- رش أو تعفير المبيدات الحشرية لمكافحة الحشرات الزراعية.
- ٢- رش أو تعفير المبيدات الفطرية لمكافحة أمراض النباتات.
- ٣- رش أو تعفير المبيدات الخاصة بمكافحة الحشائش الضارة.
- ٤- رش محاليل قبل الحصاد لمعاملة النباتات حتى تكون صالحة للحصاد بالآلات الميكانيكية الحديثة (كإزالة أوراق القطن قبل جنيه بآلات جني القطن).
- ٥- رش الهرمونات لزيادة محصول الفاكهة أو منع تساقطها المبكر.
- ٧- رش المحاليل الغذائية على أوراق النباتات مباشرة.

وسائل تجزئة أو ترذيذ سائل الرش:

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 التي تتحركها هذه القطرات في الهواء وتؤثر أيضا على كفاءة التصاق هذه

الحبيبات بأسطح أوراق النبات ومن أهم وسائل تجزئة أو ترذيد سائل الرش مايلي:

• التجزؤ أو الترذيد بفعل الهواء:

وفيه يتم تجزئ السائل بواسطة تيار سريع جدا من الهواء. ويمكن أن يحدث هذا التجزئ كليا خارج البشبوري أو في غرفة صغيرة عند فتحة البشبوري. وتستعمل البشابير التي تحمل بضغط الهواء للترذيد في بعض عمليات الرش الخاصة وذلك لصغر الرذاذ الناتج منها، وخطورة الانجراف لهذه القطرات المتناهية في الصغر تحد من استعمال هذا النوع من البشابير ويبقى استخدامه فقط مع المواد الغير سامة.

• التجزئ أو الترذيد بالطرد المركزي:

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

• الترذيد أو التجزئ بالضغط الهيدروليكي:

التجزئة الهيدروليكية تعتمد على ضغط السائل مع إعطاء الطاقة اللازمة للترذيد. وينقطع غشاء تيار السائل الخارج من فتحة البشبوري بفعل عدم الاتزان نتيجة للطاقة العالية فيه، أو نتيجة لاصطدامه مع الهواء الخارجي، أو بسطح معدني أو من الاصطدام بتيار آخر من نفس السائل وتوجد أنواع عديدة من البشابير الهيدروليكية ومن أكثر أنواع هذه البشابير الأنواع المخروطية والمروحية والفياضة.

• ترذيد أو تجزئة التدفق ذو السرعة المنخفضة:

يحد من استخدام هذه الطريقة احتياجها لتتقوية سائل الرش حيث أن السائل يمر من فتحات متناهية في الصغر، ويمكن الحصول بهذه الوسيلة على قطرات منتظمة الحجم وبذلك يمكن تقليل الانجراف ويكون الضغط على السائل منخفضا ، ويخرج السائل من فتحة مستديرة أو أنبوبة شعيرية في شكل عمود اسطواني. وعند مسافة ما بعد فتحة الخروج يكون سائل الرش على شكل قطرات كبيرة منتظمة الحجم تكون منتشرة بين قطرات تابعة أصغر. وقطر القطرات الرئيسية يكون حوالي ضعف فتحة الخروج.

أنواع آلات الرش والتعفير:

- ١- الرشاشات اليدوية: مثل المذراة اليدوية، رشاشة الجردل، رشاشة البرميل، رشاشة الجر، الرشاشة الظهرية.
- ٢- رشاشات الدفع الهوائي وتستخدم تيار من الهواء لحمل المبيد وقد تسمى الرشاشات المروحية وقد يتم حمل بعض هذه الآلات بواسطة العامل.
- ٣- الرشاشات الهيدروليكية وتشمل الرشاشات الحقلية و رشاشات البساتين ذات الضغط العالي.
- ٤- العفارات وهي تستخدم تيار من الهواء لحمل مسحوق التعفير وغالبا ما يكون لها موتور خاص

بها وقد يحملها العامل أثناء الرش أو تعلق أو تجر بالجرار.

٥- طائرات الرش والتعفير وتستخدم في المساحات الشاسعة.

في آلات الرش يتم خلط المادة الفعالة بكمية معينة من السائل ثم يجرأ المحلول المراد رشه الى قطيرات - اكثر أو أقل دقة حسب المطلوب - بفرض ضمان توزيع ملائم وفعال للمادة المراد رشها، ومن الطبيعي أن كل نبات وكل طفيلي ، تناظره طريقة توزيع معينة لقطيرات المبيد تعطى أحسن النتائج بأقل التكاليف.

وفيما يلي عرض تفصيلي لبعض أنواع آلات الرش والتعفير:

(١) - الرشاشات الظهرية

وهي الآلات التي يقوم العامل بحملها ويقوم بتشغيلها بيده عن طريق طلمبة خاصة تقوم بضغط المحلول المراد رشه أو قد يكون لها محرك صغير يقوم بتشغيل مروحة ودفع هواء خلال أنبوبة ويتم دفع محلول الرش مع الهواء وبذلك يتم تجزئة المحلول إلى قطرات صغيرة مع تيار الهواء. واستمرار عمل الرشاشات تحتاج إلى طلمبة ذات كفاءة عالية (شكل ٥٥، ٥٦).

الاعراض التي تستخدم فيها الرشاشات الظهرية:

تستخدم في الاعراض التالية:

١. في رش الحدائق المنزلية الصغيرة.
٢. لرش عدد قليل من النباتات.
٣. في رش الاماكن التي يصعب الوصول اليها.
٤. في رش مساحات صغيرة.



شكل (٥٥): الرشاشة الظهرية



شكل (٥٦): الرشاشة الظهرية اثناء العمل

(٢) - الرشاشات الهيدروليكية

فى هذا النوع من آلات الرش يتم ضغط السائل المراد رشه هيدروليكيًا بواسطة المضخة وتفتيته ودفعه الى الاماكن المراد رشها على هيئة رذاذ وقطرات صغيرة.

يوجد من الرشاشات الهيدروليكية نوعين هما الرشاشات الحقلية التي تعمل على ضغط منخفض و رشاشات البساتين التي تعمل على ضغوط عالية. ومعظم الرشاشات ذات الضغط العالي المستعملة لرش الأشجار والبساتين تحتوي على حوامل للبشابير للرش الحقلية. وهذه الحوامل تكون أجزاء اختيارية أي يتم تركيبها عندما يراد الرش الحقلية للمحاصيل ويمكن استعمال مسدس الرش اليدوي مع رشاشات الضغط العالي لرش وتنظيف الآلات الزراعية وعناصر الدواجن وتوجد رشاشات عديدة من هذه الأنواع منها الذاتية والمعلقة أو المقطورة بالجرار أو التي يقوم العامل بتشغيلها وتوجيهها باليد.

أجزاء الرشاشة الهيدروليكية

وتتركب الرشاشة الهيدروليكية من خزان وقلاب وطمبة وفلاتر ومقياس للضغط وحامل البشابير

١- خزان الآلة:

وهو خزان ذو سعة كبيرة مصنوع من الصلب المجلفن أو البلاستيك حتى يكون مقاوماً للصدأ أو التآكل بسبب تأثير مواد الرش الكيميائية وتوجد فى أعلى الخزان فتحة مخصصة لملئه بسائل الرش

وتكون الفتحة مزودة بمرشح (مصفاة) يقوم بتنقية سائل الرش من الشوائب ذات الحجم الكبير قبل دخولها الى الخزان كما يوجد فى اسفل الخزان فتحة يتم من خلالها سحب السائل ويوجد على هذه

الفتحة مرشح اخر لتنقية السائل من الشوائب الصغيرة والتي تؤدي الى عطل او انسداد أحد اجزاء الآلة.

٢ - المقلب:

يحتاج السائل (المحلول) المراد رشه إلى تقليب مستمر نظراً لأنه يتكون من مواد كيميائية صلبة أو زيتية مخلوطة مع الماء ، لذلك كان لابد من وجود وسيلة للتقليب داخل خزان الآلة، ويوجد نوعان من المقلبات هما:

أ- **المقلب الهيدروليكي:** وفي هذا النوع يتم إرجاع جزء من سائل الرش المسحوب بواسطة المضخة إلى الخزان مرة ثانية ليمر من خلال فتحات أو نوافير موجودة على أنبوب يوجد على طول الخزان لتقوم الدوامات الخارجة من النوافير بعملية تحريك السائل وخلطه.

ب- **المقلب الميكانيكي:** وهو عبارة عن ذراع على طول قاع الخزان يوجد عليه عدد من الريش ويتحرك بشكل دائري لكي يقوم بخلط السائل داخل الخزان ويستمد المقلب الميكانيكي الحركة من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو من محرك الرشاشة.

٣- المضخة:

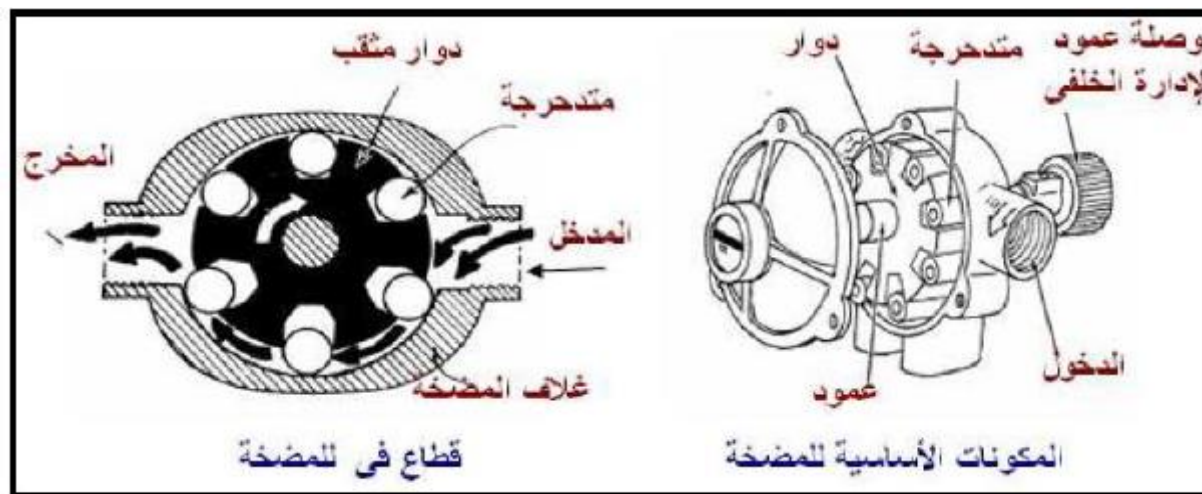
تقوم بسحب سائل الرش من الخزان ودفعه في أنابيب الرش تمهيداً لعملية تفتيته وتحويله إلى قطرات صغيرة وتحصل المضخة على القدرة اللازمة لتشغيلها من عمود الإدارة الخلفي للجرار أو من محرك خاص بالرشاشة وتؤثر سرعة المضخة على كمية السائل الخارجة من الرشاشة فكلما زادت سرعة المضخة زادت كمية سائل الرش.

ويستخدم مع الرشاشات الهيدروليكية أنواع عديدة من المضخات منها الترسية، الطاردة المركزية، الترددية، الدورانية.

المضخة الدورانية بمتدحرجات:

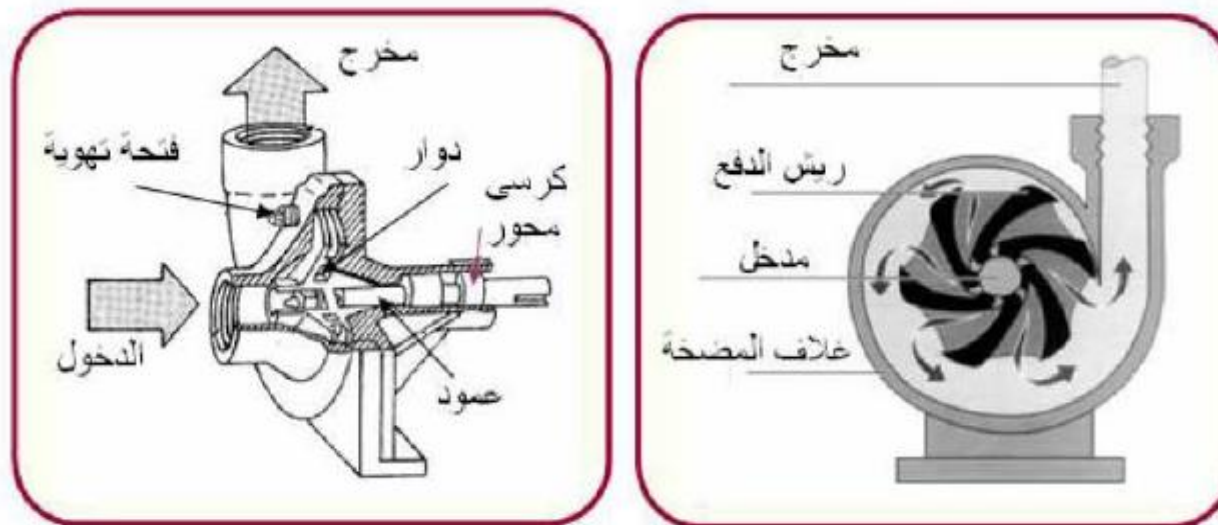
ويتكون هذا النوع من المضخات من غلاف به فتحة لدخول سائل الرش وفتحة مقابلة لخروج السائل ويتحرك داخل الغلاف عضو دوار يستمد حركته من عمود الإدارة الخلفي للجرار ويحتوى العضو الدوار على متدحرجات لحجز سائل الرش داخل الطلمبة في الحيز بين العضو الدوار وغلاف المضخة (شكل ٥٧).

ويمتاز هذا النوع بصغر الحجم وخفة الوزن إلا أنه لا يوصى بتشغيله عند ضغط أكبر من ٦٩٠ كيلوباسكال.



شكل (٥٧): مضخة دورانية بمتدحرجات

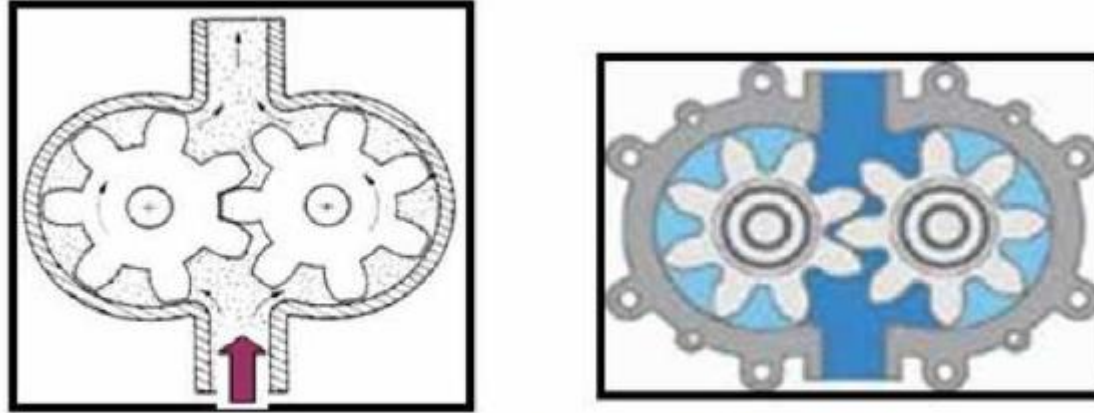
المضخة الطاردة المركزية:
يعتمد تشغيل هذا النوع من المضخات (شكل ٥٨) على القوة الطاردة المركزية لطرد المحلول من داخل الطلمبة لخارجها.



شكل (٥٨): مضخة طاردة مركزية

المضخة الدورانية الترسية:

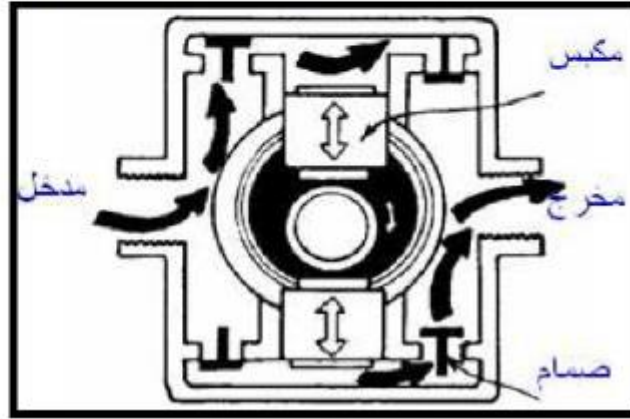
المضخة الدورانية الترسية (شكل ٥٩) لاتصلح لضخ المعوقات، أو أي مواد قابلة للتفاعل مع مادة التروس.



شكل (٥٩): مضخة دورانية ترسية

المضخة الترددية ذات المكابس:

يوضح شكل (٦٠) المضخة الترددية ذات المكابس إعتبرات التشغيل للمضخة الترددية ذات المكابس:



• تستعمل لتصرفات ٨-٣٥ لتر/د.

• ضغط التشغيل ٢٥ كجم/سم^٢.

• تركيب غرفة هواء عند فتحة الطرد لتنظيم

ضغط وتصرف السائل، وبالتالي ثبات

ضغط السائل عند الفوهات.

شكل (٦٠): مضخة ترددية ذات مكابس

يتم تركيب منظم الضغط (شكل ٦١) على فتحة الطرد للمضخات المستعملة في الرشاشات

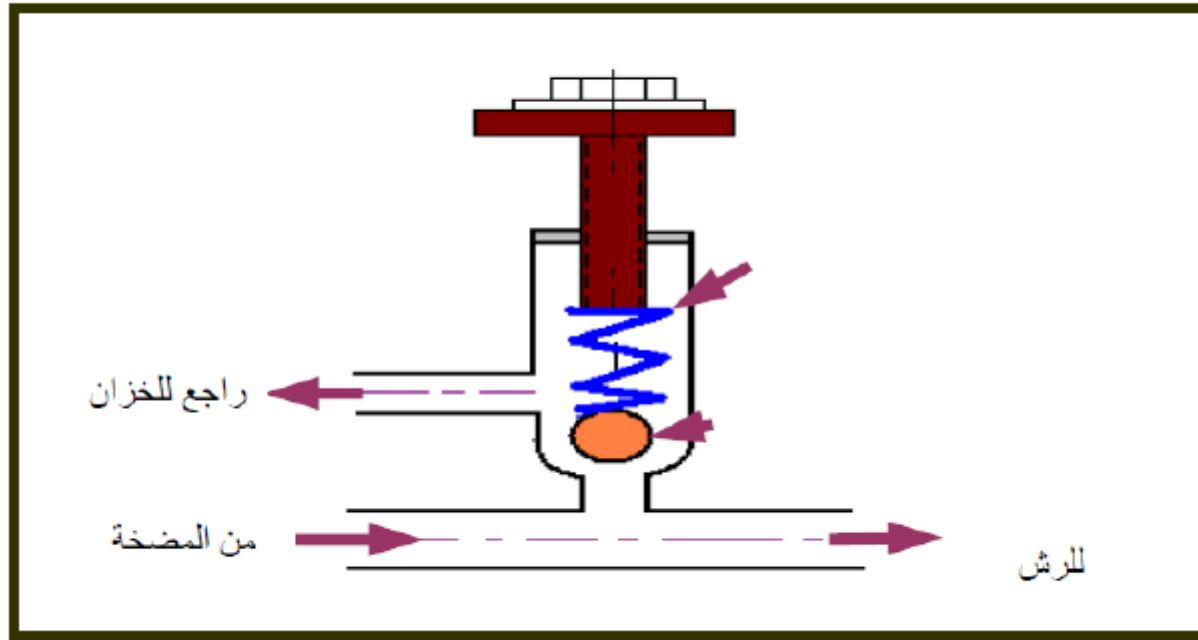
الهيدروليكية بسبب تذبذب كمية السائل المطرودة من الظلمبة نتيجة تذبذب سرعة المضخة بسبب تغير

سرعة دوران عمود الإدارة الخلفي للجرار حيث يقوم منظم الضغط بالوظائف التالية:

أ- الحصول على ضغط ثابت لسائل الرش لضمان انتظام كمية سائل الرش الخارج من الآلة.

ب- يعمل على حماية اجزاء الآلة من اى كسر نتيجة للضغط العالى لسائل الرش بداخلها أو انسداد

جهاز الرش.



شكل (٦١): صمام منظم ضغط

٥- البشابير:

هي أهم جزء الرشاشة وهي المسؤولة عن تفتيت السائل حيث يخرج السائل من البشبوري من خلال ثقب ضيق وتحت تأثير ضغط عال ليتم تحويله الى ذرات صغيرة، وقبل فتحة البشبوري يوجد مرشح به ثقوب اصغر من فتحة البشبوري ويقوم هذا المرشح بمنع وصول الشوائب الى فتحة البشبوري وانسداده، وتوجد انواع مختلفة من البشابير التي تستخدم مع الرشاشات الالية والتي تختلف في تصرفها وأشكال فتحاتها ويوضح شكل (٦٢) أجزاء البشبوري، وتوجد أنواع عديدة من هذه البشابير (شكل ٦٣):

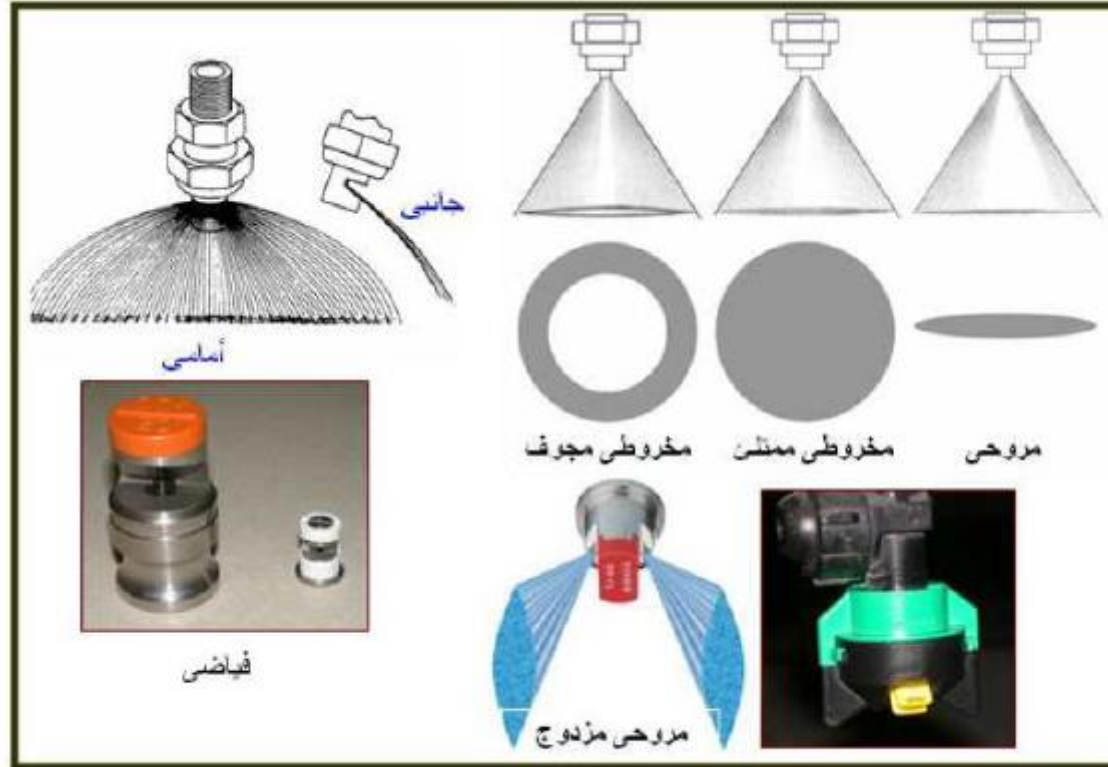
- البشبوري المروحي.
- البشبوري الفياض.
- البشبوري المخروطي.
- البشبوري المخروطي الأجوف ذو المدخل الجانبي.
- البشبوري المخروطي المصمت ذو القرص.



شكل (٦٢): أجزاء بشابير الرش

وتستعمل البشابير المروحية بكثرة مع الرشاشات الحقلية وذلك لأن شكل وطريقة توزيعا لمحلول الرش يساعد على انتظام التغطية ولايتأثر كثيرا بارتفاع حامل البشابير بالمقارنة مع البشابير المخروطية المجوفة وتفضل البشابير المخروطية المجوفة عند استعمال المبيدات الفطرية وذلك للتجزئة الشديدة لقاتح الرش. وتستخدم البشابير الفياضة المركبة على أنابيب مدلاة رأسيا للرش على المجموع

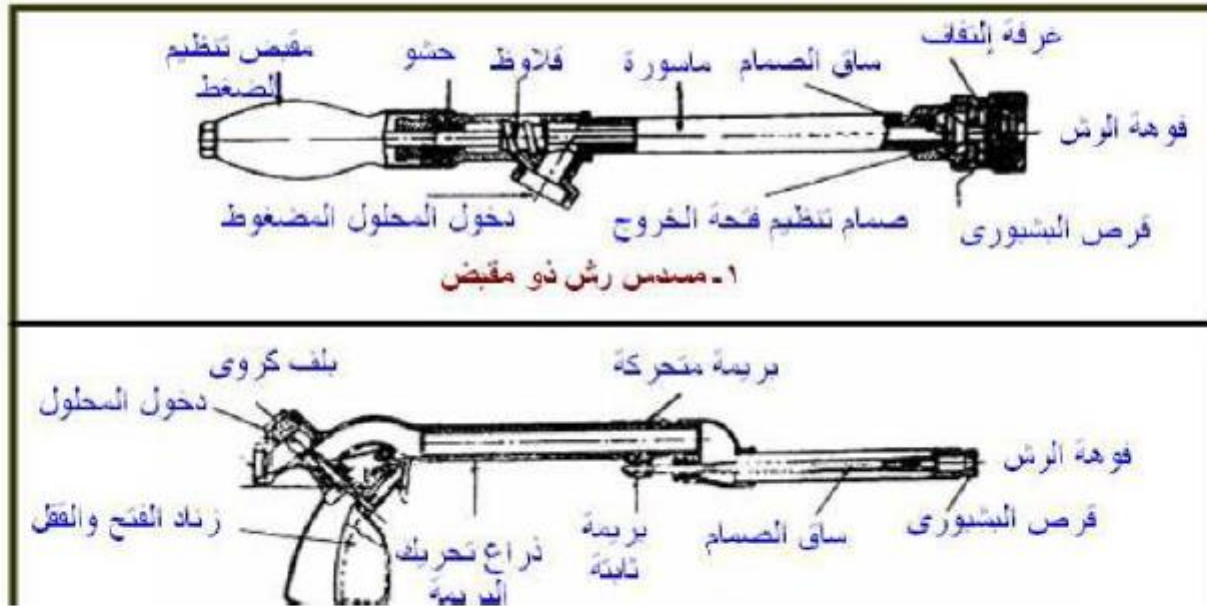
الخضري للمحاصيل والخضر التي تزرع على صفوف وكذلك لرش المحاصيل الرش التي تحتوي على مواد عالقة.



شكل (٦٣): أنواع البشابير

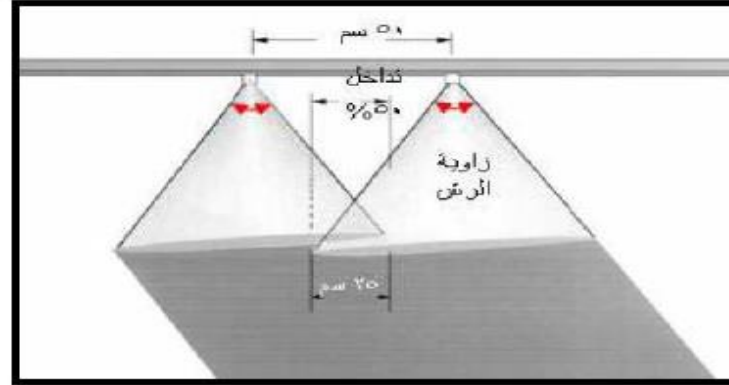
٦- جهاز الرش:

يخرج سائل الرش من الرشاشة من خلال ما يعرف بجهاز الرش والذي يقوم بتفتيت وتجزئة السائل الى قطرات صغيرة وتوجيهها الى المكان المراد رشه وتوزيع السائل على الهدف بانتظام، وجهاز الرش اما أن يكون عبارة عن حامل للبشابين أو قد يكون عبارة عن انبوب طويل يوجد في نهايته بشبوري واحد يعرف بمسدس الرش (شكل ٦٤).



حامل البشابير:

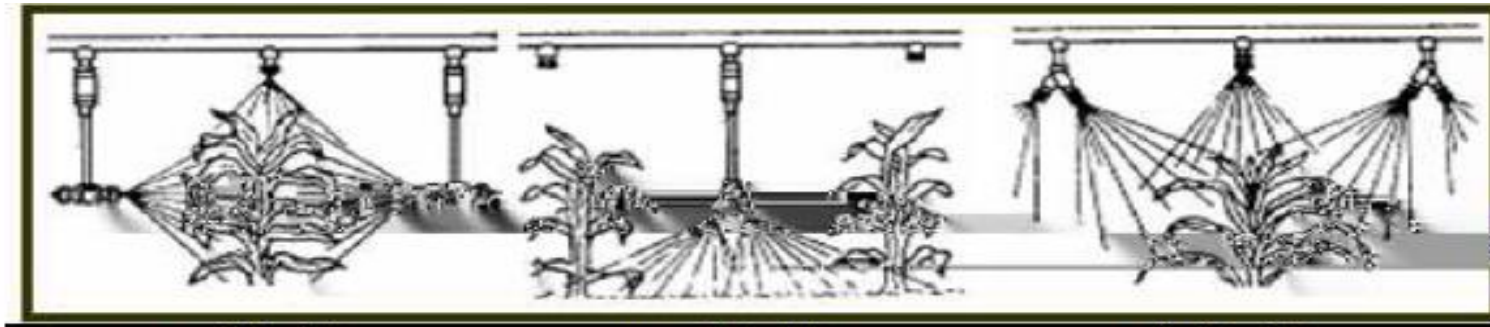
عبارة عن اطار تثبت عليه مجموعة من البشابير والخراطيم الموصلة لمحلول الرش، ويتكون حامل البشابير من جزء واحد او اكثر اذا كان طول الحامل كبيرا لامكانية ثنيه وسهولة حركة الرشاشة على الطرق داخل الحقول. ويمكن التحكم في ارتفاع حامل البشابير على حسب ارتفاع النبات وكذلك على حسب نسبة التداخل بين البشابير، كما بالشكل (شكل ٦٥).



شكل (٦٥): زاوية الرش والتداخل بين مخاريط الرش

ويتم تركيب البشابير على حامل البشابير بعدة طرق مختلفة (شكل ٦٦):

- الطريقة (أ): تستخدم للحصول على تغطية كاملة لسطح الارض لمقاومة الحشائش والافات.
- الطريقة (ب): تستخدم للحصول على تغطية كاملة لسطح الارض بين صفوف النباتات.
- الطريقة (ج): تستخدم للحصول على تغطية كاملة للمجموع الخضري للنباتات لمقاومة الافات.



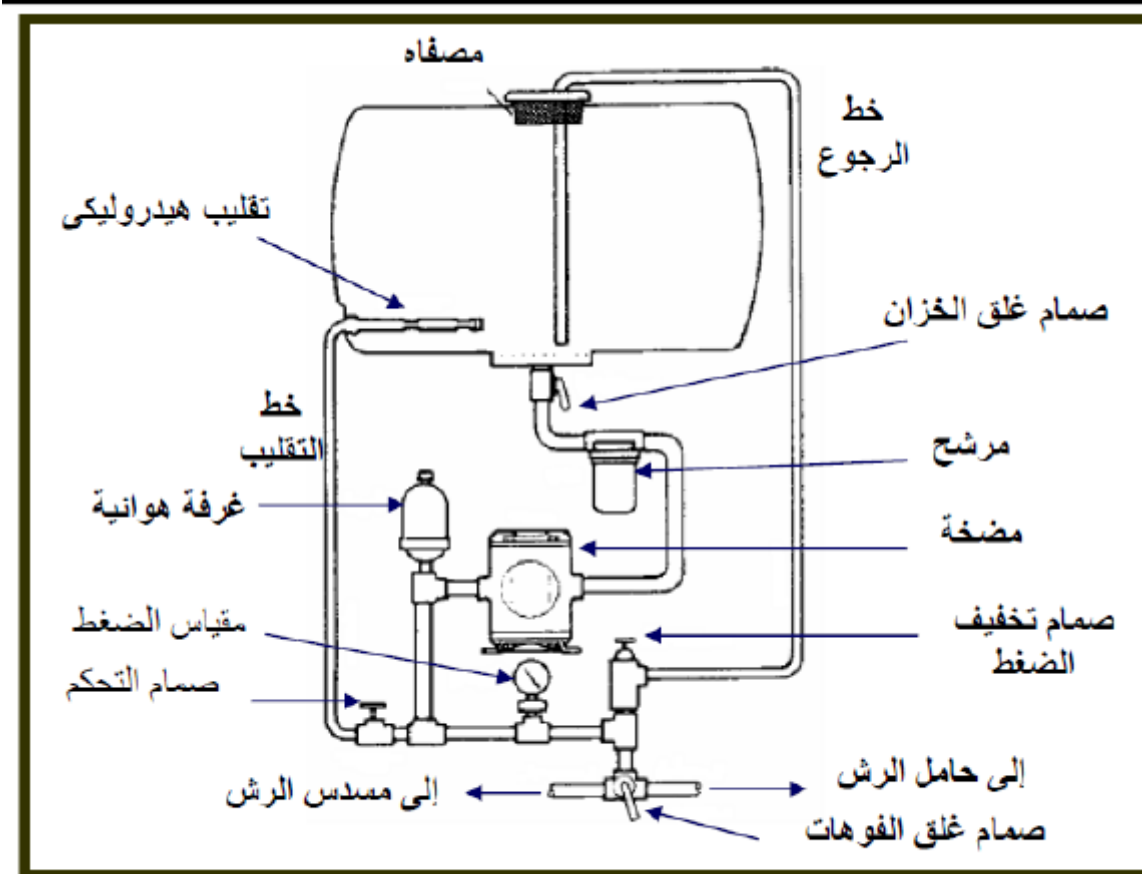
الطريقة (ج)

الطريقة (ب)

الطريقة (أ)

شكل (٦٦): الطرق المختلفة لتركيب البشابير على حامل البشابير

يوضح شكل (٦٧) الأجزاء الرئيسية للرشاشة الهيدروليكية، والشكل (٦٨) يوضح الأنواع المختلفة للرشاشات الهيدروليكية.



شكل (٦٧): رسم تخطيطي يوضح اجزاء الرشاشة الهيدروليكية



رشاشة هيدروليكية معلقة



رشاشة هيدروليكية توجه باليد

شكل (٦٨): بعض أنواع الرشاشات الهيدروليكية

(٣) - الرشاشة المروحية:

في هذه الآلة يستخدم تيار من الهواء يعمل على حمل ودفع السائل ليخرج من البشابير على شكل قطرات صغيرة وحمله إلى المكان المراد رشه، وتستخدم هذه الآلة في رش بساتين الأشجار لقدرتها على دفع سائل الرش إلى أماكن بعيدة وعالية ، وتتكون الرشاشة المروحية (شكل ٦٩) من الأجزاء التالية:

- ١- خزان السائل.
 - ٢- مضخة تعمل على سحب سائل الرش من الخزان ودفعه بالقرب من البشابير.
 - ٣- مروحة كبيرة ينتج عنها تيار شديد من الهواء.
 - ٤- بشابير يتراوح عددها من ١٠ إلى ٤٠ بشبوري تكون مثبتة على المحيط الخارجة للآلة.
- تمتاز هذه الآلات بتغطية جيدة للأشجار، حيث تفيد في المساحات الكبيرة، وتتميز بسرعة الإنجاز، وتستهلك كميات أقل من الماء كمذيب.
- ويوضح شكل (٧٠) الرشاشة المروحية أثناء التشغيل.



شكل (٦٩): الرشاشة المروحية



شكل (٧٠): الرشاشة المروحية أثناء التشغيل

(٤) - آلات التعفير

تستخدم العفارات تيارا من الهواء يحمل ويدفع مسحوق يحتوي على المادة المطلوب رشها على النبات وتعتبر العفارة بسيطة في تركيبها ، ومشاكلها أقل من الرشاشة ولا تحتاج إلى كميات كبيرة من ماء ولكن يتطلب التعفير هدوء الظروف الجوية. وتستهمل أنواع عديدة من المراوح على العفارات الأرضية. كما تستعمل موزعات لتوزيع مسحوق التعفير، وتثبت موزعات التعفير على أبعاد متساوية على حامل يمكن التحكم في ارتفاعه ليعطي تصرفا قرب النباتات. ويتم التغذية عن طريق فتحة تلقيم بقاع الخزان يمكن ضبطها ليخرج مسحوق التعفير إلى المروحة، كما يوجد مقلب فوق فتحة التلقيم

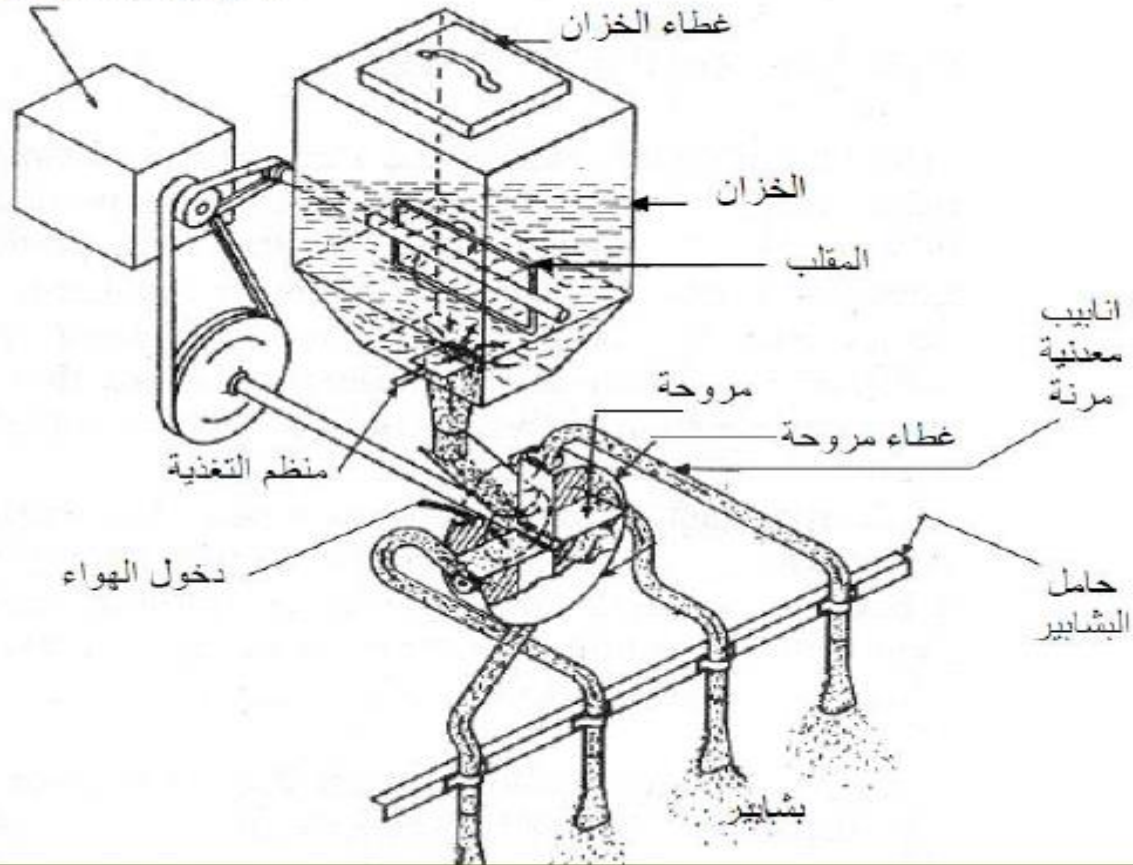
وقد يحدث بعض الاختلافات في معدل التلقيم نتيجة لأحد الأسباب الآتية:

- ١- إختلاف الكثافة الظاهرية للمسحوق.
- ٢- إختلاف نعومة أو تحجر المسحوق ومدى إنسيابيته.
- ٣- إختلاف إرتفاع المسحوق فوق فتحة التلقيم.

تتبع أحد الطرق التالية أو كلها لتقليل الإجراف عند إستعمال آلات التعفير:

- ١- شحن حبيبات المسحوق بشحنات إلكتروستاتيكية.
- ٢- إضافة رزاذ من الماء أو الزيت عند مخارج الموزعات.
- ٣- إستعمال غطاء قماش لتغطية الأشجار قبل التعفير لينتشر بداخله مسحوق التعفير.

مصدر القدرة محرك احتراق داخلي أو من عمود الادارة الخلفي



شكل (٧٢): رسم تخطيطي للفقارة



شكل (٧١): آلة التعفير

الشروط الواجب مراعاتها عند إختيار الرشاشة أو العفارة الملائمة:

- ١- بساطة التصميم.
- ٢- سهولة الضبط والتشغيل.
- ٣- جودة الخامات المستعملة ومتانة الصناعة.
- ٤- سهولة الحصول على قطع الغيار واماكن الاصلاح.
- ٥- عدد العمال المطلوبين للتشغيل.
- ٦- سعة الرشاشة أو العفارة ومعدلها بحيث يتم الرش في الوقت المحدد.

(٥)- طائرات الرش أو التعفير

تتميز طائرات الرش أو التعفير (شكل ٧٣) عن المعدات الأرضية في سرعة الأداء و مقدرتها على الوصول إلى النباتات في أوقات يصعب على المعدات الأرضية فيها الدخول إلى الحقل، إلا أن مدى التغطية لأسطح النباتات ليست بالجودة التي عليها المعدات الأرضية عادة ويعتبر استخدام الطائرات في حالة وجود أوبئة أو انتشار حشرات مثل الجراد أو الناموس في المستنقعات هام جدا وفعال عن استخدام المعدات الأرضية وأثبتت هذه الطريقة فعالية في مقاومة القطن في مصر إلا أن انجراف المواد المرشوشة يمثل مشكلة خطيرة في استعمال الطائرات كما أن تعميم الرش على كل الأماكن بما فيها المساحات الصغيرة المزروعة بالخضار أو الترع والمصارف التي يشرب منها الحيوان يعتبر مشكلة في استخدام الطائرات.

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



شكل (٧٣): الرش بالطائرات

السابق شرحها في آلات الرش والتعفير.

مميزات استخدام طائرات الرش:

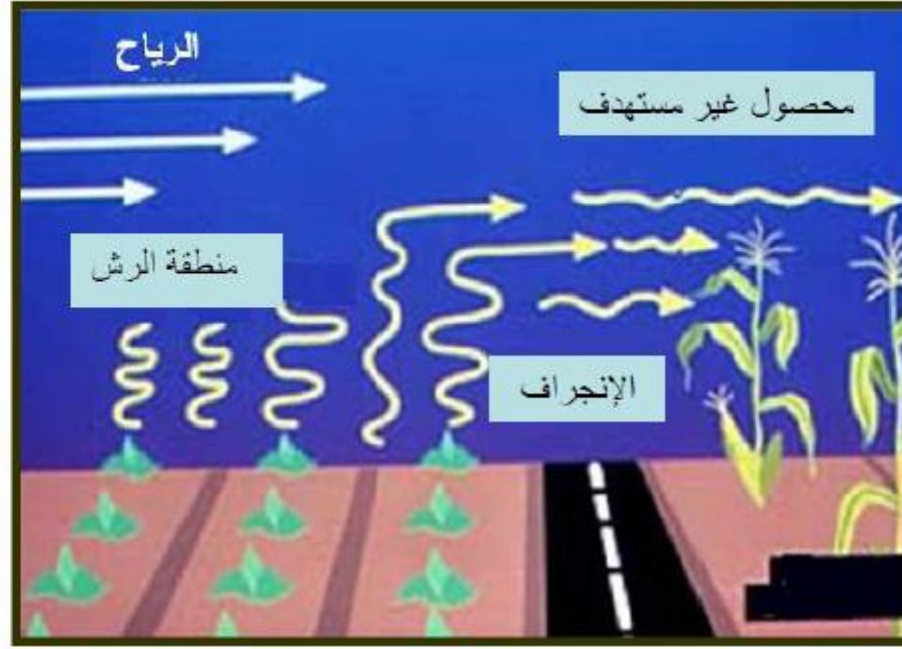
- ترش بمعدل ٦٠٠-٧٠٠ فدان/يوم.
- إنتظام توزيع المبيد.
- وصول المبيد إلى مكان الإصابة.
- سهولة رش المناطق المروية.
- توفير في عمال المقاومة.
- إنخفاض التكاليف للفدان الواحد.

عيوب استخدام طائرات الرش:

- عدم إنتظام التغطية.
- يتأثر الرش بسرعة الرياح.
- خطورة الطيران على إرتفاع منخفض.
- توقف الرش لسوء الأحوال الجوية يؤدي لإنتشار الآفات.
- احتياج الطائرات لممرات هبوط وإقلاع في حدود (٢٥٠×٢٥٠م).

إنجراف مادة الرش:

يعتبر إنجراف مادة الرش من المشاكل التي تهم مشغلي آلات الرش، والانجراف هو حمل مادة الرش بواسطة الرياح إلى الحقول المجاورة حيث قد لا تكون مطلوبة أو يمكن أن تسبب ضررا، وينتج إنجراف مادة الرش من القطيرات الصغيرة جدا التي يسهل حملها بواسطة الرياح (شكل ٧٤).



شكل (٧٤): إنجراف المبيد بفعل الرياح

يمكن التقليل من الإنجراف بأى من الطرق التالية:

١. إبقاء ذراع الرش منخفضا.
٢. إبقاء الضغط منخفضا للتقليل من التبريد.
٣. استخدام بشابير ذات قطر كبير لتعطي قطرات أكبر.
٤. استخدام بشابير خاصة مصممة للتقليل من الانجراف.
٥. إضافة مواد تزيد اللزوجة إلى مادة الرش لزيادة حجم القطرة.
٦. تجنب الرش أوقات هبوب الرياح.