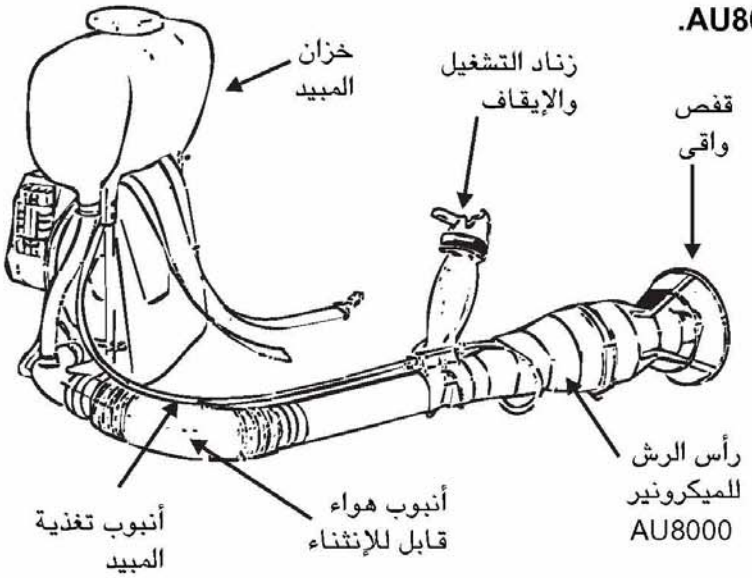
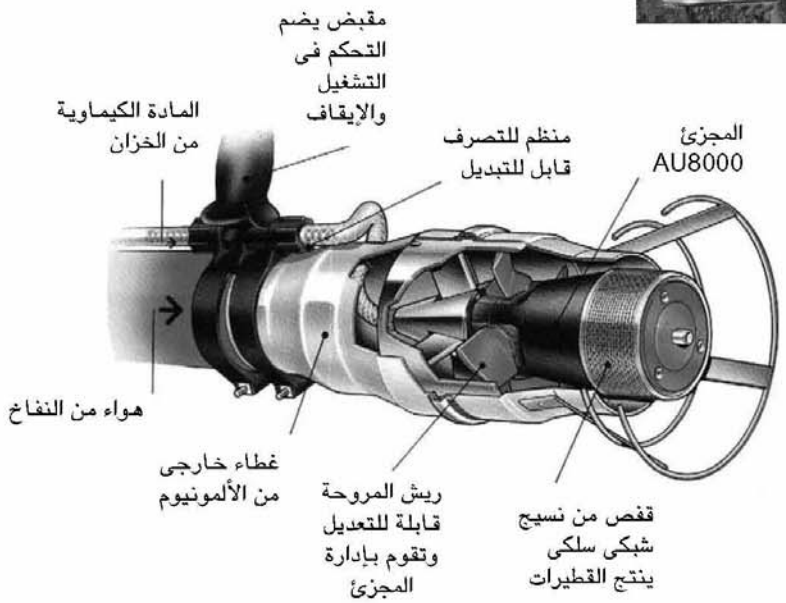
شكل ١٥. آلة رش مولدة للهواء تحمل على الظهر مركب عليها مجزىء على شكل قفص دوار من طراز ميكرونير AU8000.



شكل ١٦. عامل رش يستخدم ميكرونير AU8000 مركب على آله رش ظهرية مولدة للهواء.



شكل ١٧. رسم بيانى مبتور مُجزئ AU8000 لتوضيح ريش المروحة القابلة للتعديل بزوايا مختلفة.

آلات رش ظهرية مولدة للهواء لرش الحجوم المتناهية فى الصغر (UVL) – من امثلتها ميكرونيـر طـراز AU8000 وجاكتو P50 والرشاشة سولو ٤٢٣.

وهذه الأنواع من آلات الرش تُحمل على الظهر وتتكون من مروحة تُدار بمحرك، وخزان للمبيد، وبشبورى مركب بحيث يقع تحت تيار الهواء المندفع من المروحة (انظر شكل ١٥). ويصل المبيد إلى البشورى اما بواسطة مضخة ميكانيكية أو بواسطة الضغط على محلول المبيد داخل الخزان (انظر شكل ١٦). ومعظم هذه الأنواع من آلات الرش مصممه لتطبيق حجوم الرش الكبيرة، ولا تناسب الرش بالحجوم المتناهية فى الصغر (ULV). لعدم قدرتها على انتاج معدلات تصرف منخفضة بالدرجة الكافية، علاوة على أنها قد لا تحتوى على خراطيم مقاومة لمستحضرات رش ULV ، والبشابير التى بها من النوع العادى الذى يجزىء بالدفع الهوائي ويعطى طيف من قطيرات الرش واسع المدي غير متجانس . ومع ذلك فإن هناك بعض الأنواع المصممة خصيصاً لرش الحجوم المتناهية فى الصغر (ULV) فهى مزودة ببشابير دوارة والبعض منها مزود بأدوات تحويل خاصة للرش بالحجوم المتناهية فى الصغر (ULV) وخفض معدل التصرف. كما أن بعض هذه الآلات الظهرية المولدة للهواء تستخدم للتعفير بعد تجهيزها بالملحقات الخاصة بالتعفير.

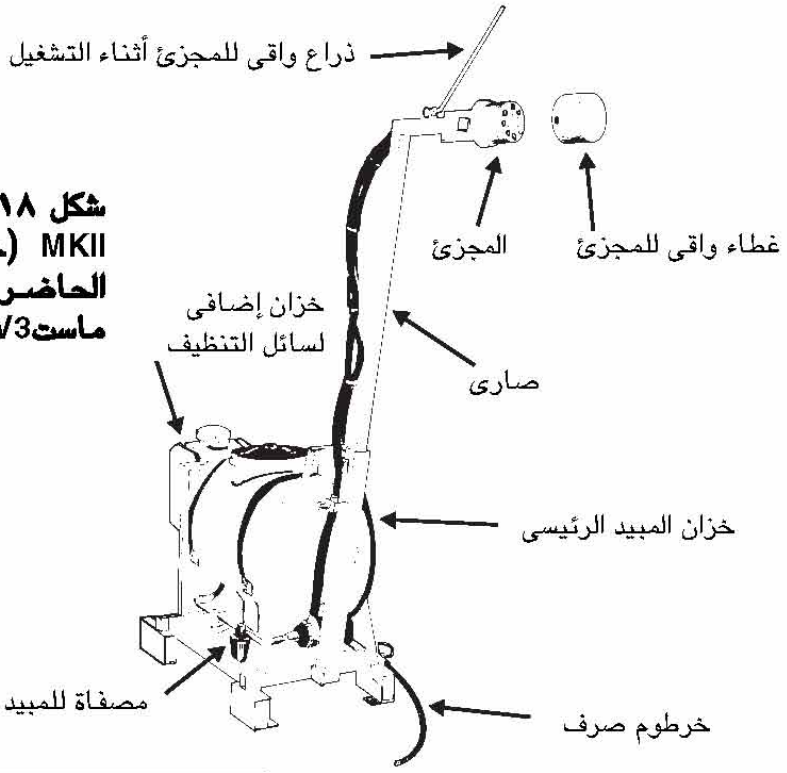
ويمكن التحكم فى معدل التصرف إما عن طريق منظم على شكل محبس يغير من قطر الفتحة التى يمر منها المبيد، أو بواسطة وحدات للتحكم ذات أحجام مختلفة يتم تركيبها فى انبوب التغذية بالمبيد.

أما التحكم فى أحجام القطيرات فيتم فى بعض أنواع هذه الرشاشات عن طريق تعديل زوايا اوضاع الريش على المجزىء الدوار مثل الميكرونير من طراز AU8000 (انظر شكل ١٧)، أو عن طريق ابطاء الخانق (Throttle) كما فى بعض الطرز الأخرى، مما يؤدى إلى خفض سرعة الهواء المندفع، وبالتالى سيزيد حجم القطيرات الناتجة نوعا ما.

ويمكن تغيير ارتفاع الرش واتجاه تيار الهواء المندفع بواسطة الامساك بأنبوب توصيل الهواء إلى أعلى أو إلى أسفل. ويلاحظ عند الامساك بها، إلى أعلى أن معدل التصرف سوف يتباين بمعظم الرشاشات بسبب انخفاض ضغط السائل عند فوهه البشبورى. وبعض الطرز مزودة بمضخة للمبيد ميكانيكية للتغلب على هذه المشكلة.

وتفُضل مثل هذه الأنواع من آلات الرش احيانا عندما يوجد الجراد على شكل كتل كثيفة فى أماكن الجثوم، خاصة فى الكساء النباتى الكثيف، حيث يساعد تيار الهواء المندفع المبيد فى التخلل إلى كل الجراد. ومع ذلك لا ينبغي اعتبار تيار الهواء المندفع بديلاً للرياح المناسبة لحمل قطيرات الرش. ولا يوجه تيار الهواء المندفع من الآلة اطلاقاً عكس اتجاه الرياح، علي سبيل المثال إذا كان الجراد جاثما على الشجيرات فى الجوانب البعيدة للاتجاه الذى تأتى منه الرياح. وأكثر الطرق كفاءة لاستخدام مثل هذه الرشاشات هى السير بحيث يكون متعامد مع اتجاه الرياح مُوجهاً تيار الهواء مع اتجاه الرياح وإلى أعلى قليلاً.

لا يجب اطلاقاً اجراء الرش عكس اتجاه الرياح، على سبيل المثال، عندما يكون الجراد جاثماِ على الشجيرات فى الجانب البعيد من الاتجاه الذى تأتى منه الرياح، فنجد انه فى بداية الرش سوف يأخذ تيار الهواء المندفع من الرشاشة قطيرات الرش بعيداِ عن القائم بالعملية ثم لا تلبث الرياح أن تعود بها إليه.



شكل ١٨ .ميكرون اولفا ماست MKII (حل محلها فى الوقت الحاضر الطراز المعدل اولفا ماست V3)

شكل ١٩. ميكرون أولفا ماست V3محمول على سيارة بيك – آب

شكل ٢٠ . ميكرونير طراز AU7010 محمول على سيارة بيك – آب (هذا الطراز توقف)

آلات رش الحجوم المتناهية فى الصغر (ULV) المحمولة على سيارات

رشاشات ULV المحمولة على سيارات للرش الانجرافى بالرياح (Passive drift). من امثلتها آله الرش ميكرون اولفا ماست V3 (التى حلت محل اولفا ماست MKII) وميكرونير AU7010 (توقف استعماله الآن).

وتتكون هذه الرشاشات من مجزىء دوار عبارة عن اقراص متراصة أو عبارة عن اقفاص تستمد طاقتها من محرك كهربائى، ومن خزان للمبيد ومضخة كهربائية تقوم بدفع المبيد إلى رأس الرش (انظر الاشكال ١٨–٢٠).

ويمكن التحكم فى احجام قطيرات الرش التى تنتجها بعض الطرز من هذه الآلات عن طريق تغير سرعة دوران المجزئ إما بواسطة تعديل ڤلطية الموتور من صندوق التحكم أو بواسطة التحويل إلى بكرات ذات سيور حركة مختلفة (ارجع إلى الكتيبات التى تصدرها الجهات المصنعة للحصول على التفاصيل).

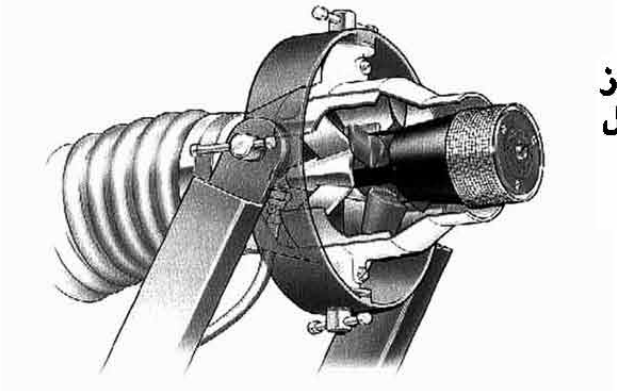
أما معدل التصرف فيتم التحكم فيه إما بواسطة صمام ذو أبرة أو وحدة تحكم متغيرة فى خط التغذية بالمبيد أو إدارة قرص مدرج بصندوق التحكم الالكترونى على معدلات تصرف سابقة الضبط، كما فى الرشاشة اولفا ماست V3. أما ارتفاع نقطة انبعاث الرش فلا يمكن ضبطة.

ويوجد فى بعض الطرز خزان صغير إضافى علاوة على خزان المبيد الرئيسى. وعندما تتم تعبئته بسائل تنظيف مثل وقود الديزل أو الكيروسين يكون من السهل ان يتدفق وينظف الانابيب والمجزىء فى نهاية يوم الرش.

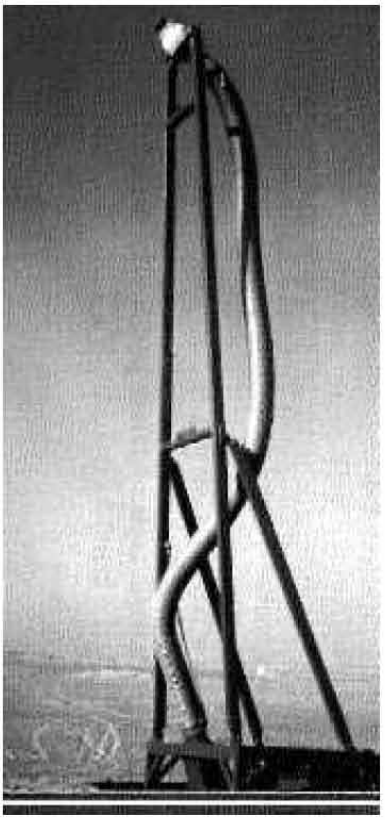
تنويهات:

- ***كل انواع آلات الرش المحمولة على سيارات يجب تركيبها على سيارات ذات كبائن قيادة مغلقة. والسيارات الجيب المفتوحة غير مأمونة لأن الرياح قد تتغير وتدفع بالرش إلى السائق.***
- ***فى حالة آلات الرش التى بها مضخات كهربائية، ينبغي قياس معدل التصرف اثناء دوران محرك السيارة، لكى تأخذ المضخة الكهربائية ڤولطية التشغيل الكافية (حوالي ١٣,٥ ڤولت)، فضلاً عن الاكتفاء بڤطية بطارية السيارة أثناء عدم دوران المحرك (١٢ڤولت). واثناء اجراء هذه العملية اجعل مقدمة السيارة فى مواجهة الرياح حتى لا تتطاير قطرات السائل عليها.***
- ***يراعى دائما القيام بفصل قابس الكبل من صندوق التحكم بداخل مقصورة قيادة السيارة فى حالة عدم استعمال آلةالرش. وهذا الأجراء يضمن عدم تشغيل المضخة أو المجزئ عند الضغط على مفاتيح التشغيل دون قصد. قم أيضا بخفض رأس الرش تجنبا لإحتمال تصادمها مع الأشجار أو المبانى.***

شكل ٢١. ميكرونير طراز AU8115 مركب على سيارة بيك – آب (هذا الطراز حل محل ميكرونير طراز AU8110).



شكل ٢٢. رأس التجزئ للميكرونير طراز AU8110 يوضح الريش القابلة لتعديل زواياها.



شكل ٢٣. امكانية اختيارية لاستطالة رأس المجزئ إلى أعلى لمعاملة الأسراب المستقرة فى الشجيرات والأشجار

آلات رش بالدفع الهوائى (Air blast) لرش الحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV) – محموله على سياره. من امثلتها ميكرونير طراز AU8115 (حل محل ميكرونير AU8110) .

وتتكون هذ الآلات من مجزئ دوار به ريش كالطاحونه الهوائيه تدار بواسطه الهواء المندفع من مروحه كبيره، ومن خزان للمبيد، ومضخه كهربائيه، أو تيار هواء يضغط على محلول المبيد لتوصيله الى رأس الرش (انظر شكلى ٢٢,٢١).

ويتم التحكم فى معدل التصرف بواسطه وحده تحكم متغيره (VRU) مما يجعلها تسمح بسهوله اختيار فتحات تحكم ذات اقطار مختلفه، بالاضافه الى ضبط الضغط.

ويمكن تعديل احجام القطيرات عن طريق تغيير زاويه الريش، التى بدورها سوف تغير من سرعه دوران المجزئ (انظر شكل ٢٢).

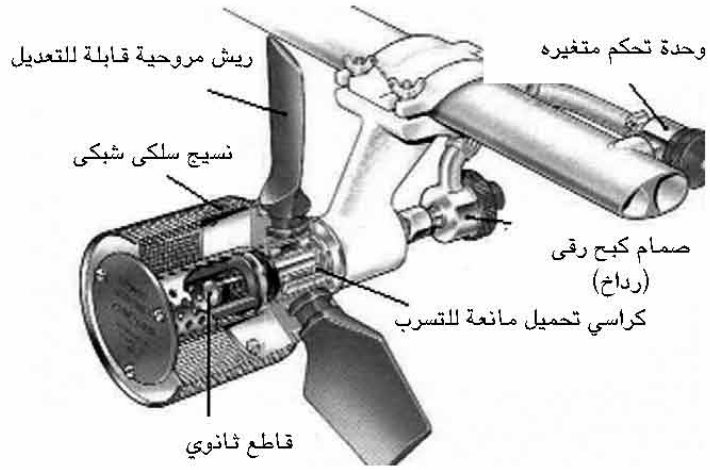
أما من جهه ارتفاع نقطة انبعاث الرش فلا يمكن ضبطه مباشره، ولكن عن طريق توجيه تيار الهواء المندفع الى أعلى بميل أو حتى باستقامه الى أعلى، حتى يمكن حمل سحابه الرش بضعه امتار قليله الى أعلى قبل قيام الرياح بتوزيعها فى الاتجاه الذى تتحرك فيه. وليس من الصحيح الاعتقاد بأن الهواء المندفع من آله الرش يمكن أن يحل محل الرياح واعتباره هو وسيله توزيع الرش، ويمكن الاعتماد عليه فقط دون الرياح، لأن انتقال قطيرات الرش بواسطه الهواء المندفع والذى يبلغ حوالى خمسه أمتار لايذكر اذا ماقورن بعرض مجر الرش المطلوب والذى يتجاوز المائة متر لكى يسمح بالحصول على مسافه بين مسارات قيمتها ٥٠ متر .

ومع ذلك، فإن مثل هذا النوع من آلات الرش الذى يجزئ بالدفع الهوائى يتميز بأمرين أولهما امكانيه تطبيق مسافه بين مسارات الرش (Track spacing) اعرض من الممكن تطبيقها مع آلات الرش الانجرافي بفعل الرياح (Passive drift) . والثانى قله احتمال تلوث القائمين بعمليه الرش اثناء المكافحه، نظرا لأن المبيد فى البدايه يُقذف بعيدا عن السياره بواسطه الهواء المندفع من آله الرش.

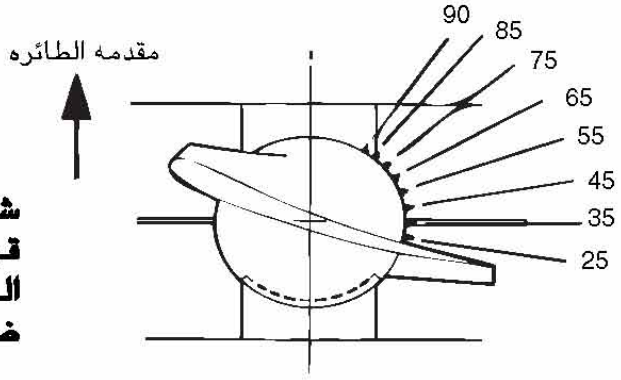
وهناك طراز من ميكرونير AU8115 يتميز بإمكانيه استطاله رأس الرش فيمكن تركيبها على هيكل يمتد ٤ متر الى أعلى، مما يسمح باجراء الرش على ارتفاع مايقرب من ٥ متر فوق سطح الأرض (انظر شكل ٢٣).

ويمكن الاستفاده بذلك فى حاله جثوم الاسراب على الاشجار التى يبلغ ارتفاعها حتى عشره أمتار. ومع ذلك اذا كانت الارض غير مستويه وبها مرتفعات ومنخفضات فينبغى استخدام الرشاشه والسياره ساكنه، اى اجراء الرش عى شكل بخات قصيره على الهدف ثم التحرك.

تنويه : تأكد دائما من أن آلات الرش المحموله على سيارات مثبته تماما على السياره بمسامير قلاوظ– لانها اذا كانت مركبه على السياره بطريقه غير محكمه، او إذا كانت مربوطه بحبل فقط، فإن ذلك سيؤدى إلى تلفها بسرعه اثناء السفر فوق الأراضى الغير ممهده.

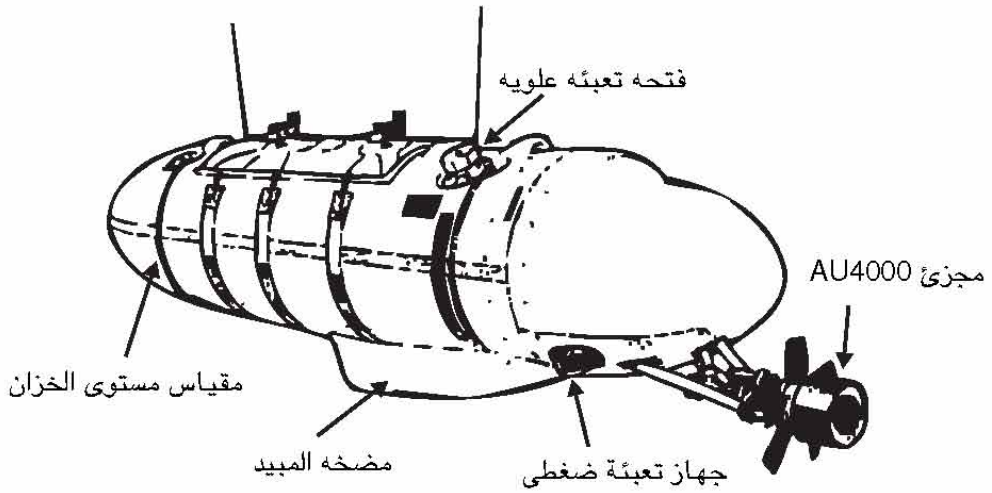


شكل ٢٤. ميكرونير طراز AU5000 المجزئ مركب على ذراع رش



شكل ٢٥. جسم المجزئ عن قرب يوضح ترقيم زوايا الريشة ويبين هذا الشكل ضبط الريشة علي ٣٥ درجة.

شكل ٢٦ . نظام رش خارجى مستقل يندمج فيه الميكرونير مع خزان صغير لمحلول الرش



اجهزه رش الحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV) المركبه على الطائرات.

من امثله هذه الأجهزه ميكرونير AU4000 و AU5000 و AU7000.

وتتكون هذه الأجهزه من مجزئ على شكل قفص دوار، وخزان للمبيد، ومضخه للمبيد كهربائيه أو تدار بمروحه (انظر شكل ٢٤). ويتم انتاج سحابه الرش بواسطه التجزئى المشترك كنتيجه لدوران القفص وقص الهواء عند سطحه بسبب سرعه الطائره. ويدار المجزئى عاده نتيجه دوران ريش المروحه بواسطه دفع الهواء المزاح من حركه الطائره. وهناك أنماط من ميكرنير AU5000 تدار بواسطه محرك كهربائى أو هى تصلح بصفه خاصه مع الطائرات الهليكوبتر نظر لإن سرعه طيرانها ابطأ منه فى الطائرات ثابته الجناح.

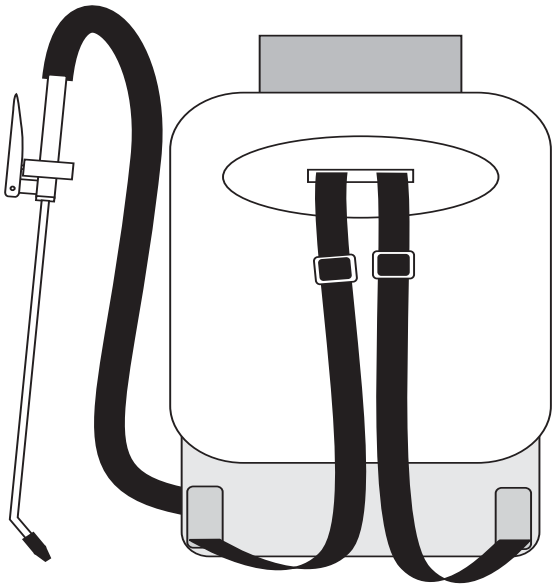
ويتم ضبط معل التصرف بواسطه وحده تحكم متغيره (VRU) مع تعديل ضغط المضخه. وهناك بعض التركيبات بها مُعاير للتصرف، ويعنى ذلك انه يمكن ضبط معدل التصرف اثناء الطيران وينبغى القيام باختبار معدل التصرف يدويا من وقت لآخر وذلك للتأكد من أن مُعاير التصرف يعمل على الوجه الصحيح. وينبغى عمل ذلك ومحرك الطائره دائر، إذا كان ذلك ممكنا، لكى تأخذ المضخه ثلطيه التشغيل الكامله. أما احجام القطيرات فيتم ضبطها عن طريق تغيير زوايا ريش المجزئ (انظر شكل٢٥) ويمكن الحصول على مزيد من التفاصيل من الكتيبات التى تصدرها الجهات المُصنعه.

وهناك نمط معدل من الميكرونير الذى يندمج مع خزان صغير للمبيد ويشكل وحده خارجيه انسيابيه الشكل مستقلة تُركب تحت اجنحه الطائره (انظر شكل ٢٦). ويتطلب تركيبها بالمناطق القويه على أجنحه الطائره. وهناك انواع من الطائرات مثل برتن نورمان آى لاندر Britten Norman Islander او ديها ڤيلاند بيڤر De Havilland Beaver يمكن تحويلها من طائرات ركاب إلى طائرات رش (وارجاعها ثانيه) بسرعه جدا. ويمكن استخدامها فى نقل البضائع والأشخاص وخزانات المبيد فى مواضعها، إلا أن سعه الحموله وسرعه الطيران ستنخفض. ويمكن لخزانى المبيد ان يستوعبا حموله من المبيد تبلغ ٣٨٠ لتر، وهذا يعد أقل مما يمكن حمله فى خزان المبيد العادى .

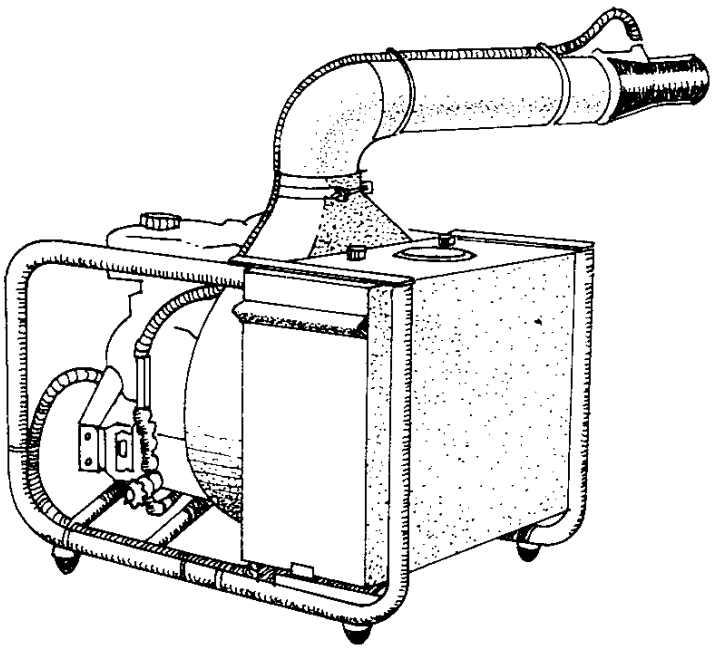
تنويهات :

- ***يجب الاهتمام عند ضبط زاويه الريشه، نظرا لاختلاف النظام فى الميكرونير طراز AU4000 عنه فى طراز AU5000، ولذلك يجب الرجوع فى هذا الأمر إلى الكتيبات الصحيحه التي تصدرها الجهات المصنعه.***
- ***ينبغى ملاحظه أن اوضاع ضبط زاويه الريشه الوارده بديل المستخدم لميكرونير AU4000 يقصد بها الوحدات المركبه على ذراع الرش، أما المجزئات الداخله ضمن نظام الرش الخارجى المستقل فإنها تكون محجوبه نوعا ما عن تيار الهواء المنساب وبالتالى تدور بسرعه أقل من المشار إليه أمام وضع ما لضبط زاويه الريشه. وينبغى القيام بمعادله ذلك عن طريق استخدام زاويه اقل قليلا لكى نحافظ على معدل سرعه دوران المجزئ المطلوب فى الدقيقه (rpm).***

شكل ٢٧ . آله رش ظهريه يدويه التشغيل برافعة .



شكل ٢٨ . آله الرش بيرثود المدفعيه .



انواع اخرى من آلات الرش المستخدمه في مكافحه الجراد (عاده بدون مجزئات دواره)

هناك أنواع اخرى من آلات الرش المستخدمه فى مكافحه الجراد وهى عباره عن آلات رش فى العاده تكون مصممه لمكافحه الآفات فى المحاصيل الحقليه باستعمال حجـوم رش كبيره من سوائل الرش ذات القاعده المائيه، الا انها تستخدم احيانا فى مكافحه الجراد(اما للرش بالحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV) أو بالحجوم الأكبر من ذلك) عندما لاتتوافر آلات رش الحجوم المتناهية فى الصغر (ULV) المتخصصه ذات المجزئات الدواره.

آلات الرش المحموله بواسطه القائم بتشغلها

آلات رش ظهريه يدويه التشغيل برافعة . وهى آلات بسيطه يقوم بإنتاجها العديد من المصانع، وتتكون من خزان ومضخه تعمل يدويا وبشبورى هيدروليكى (انظر شكل ٢٧) . ويفضل أن يكون هذا البشبورى من النوع المخروطى الاجوف على أن يكون من النوع المروحى المنبسط بالنسبه لاستعمال الرشاشه الظهريه، لانها عاده ينتج قطيرات رش أدق، كما أن مخروط الرش يعطى تغطيه جيده على الأسطح الغير مستويه مثل الشجيرات.

وهذه الآلات بطيئه وغير فعالة فى مكافحه الجراد عند استعمال حجوم الرش الكبيره التى صُممت فى الاساس من أجلها، وذلك بسبب صغر المسافه بين مسارات الرش والوقت الضائع في تكرار اعاده تعبئه الرشاشه. وقد يتم احيانا تجهيزها ببشبورى صغير جدا كمحاوله للحصول على قطيرات صغيره لاستعمالها فى تطبيق مستحضرات الرش بالحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV) ذات القاعدة الزيتيه ولكن لاينبغى تشجيع ذلك بصوره كبيره نظرا لأن طيف الرش الناتج يكون ردئ جداً، فيصبح غير مؤثر إلى أبعد الحدود، بل وغير فعال بالمرة.

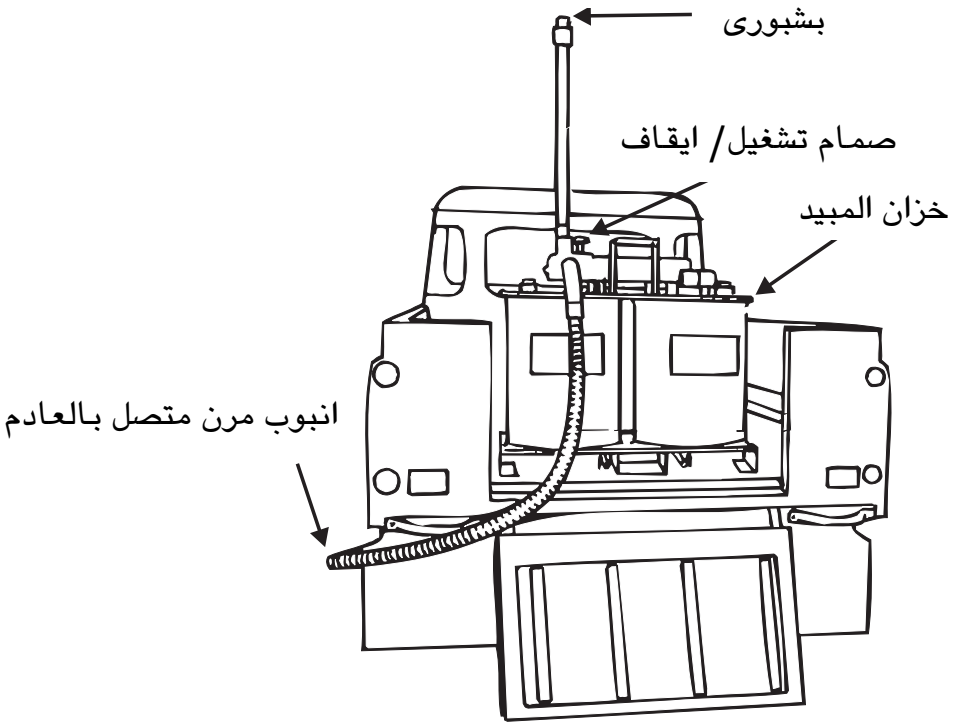
آلات رش محموله على سيارات

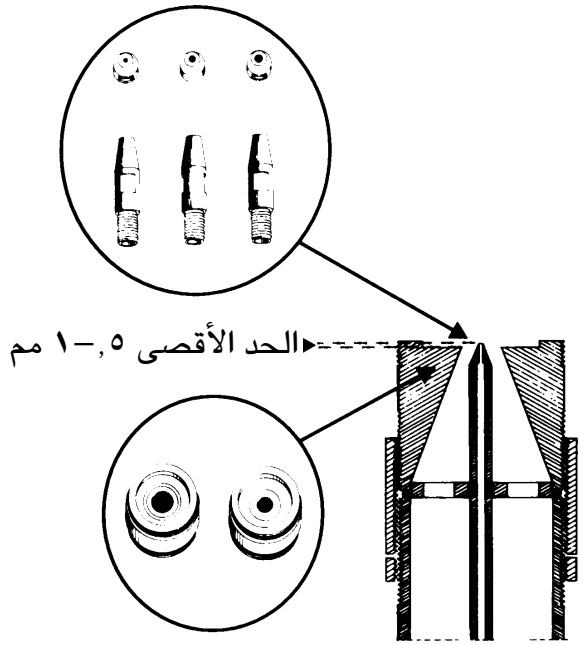
آلات رش من النوع المدفعى. هذه الرشاشات من النوع الذى يقوم بالتجزئى بالدفع الهوائى (Airblast) ، وتتكون من خزان للمبيد ومضخه أو ضغط هواء لتوصيل محلول المبيد إلى البشبورى، ومروحه كبيره تدفع تيار من الهواء عبر بشبورى بسيط لتجزيئ المبيد (انظر شكل ٢٨).

وطيف الرش الناتج من هذه الآلات ردئ، ومن الصعب احيانا القيام بضبط معدل التصرف بحيث ينخفض الى الدرجه الكافيه لرش الحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV) ومعظم آلات الرش المدفعيه مصممه لغرض الرش بالحجوم الكبيره. وكما فى آلات رش الـ ULV المولده للهواء لايمكن استخدام تيار الهواء المندفع منها كبديل للرش الجيد المتعامد مع الرياح، لأن اندفاع قطيرات الرش فى حاله عدم وجود الرياح لايتجاوز أمتار قليله.

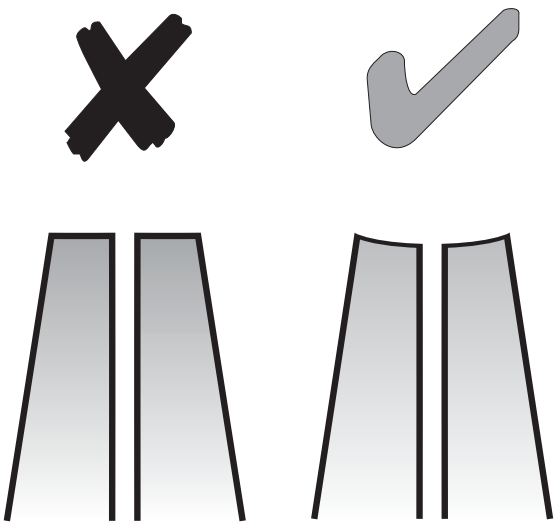
ويمكن أن يستخدم ايضا هذا النوع من آلات الرش لمعامله أسراب الجراد المستقره على الكساء النباتى المنخفض، ولكن بسبب طبيعة طيف قطيرات الرش الناتج منها نجد أنها ليست على درجة فعالية كافية مع مستحضرات مبيدات الـ ULV.

شكل ٢٩ . آله رش تعمل بعادم السياره (رشاشه العادم ENS).





شكل ٣٠ . رسم تخطيطى لبشبورى رشاشه العادم يوضح منظمات تدفق المبيد البديله (تم تطويرها فى تونس) ومنظمات العادم. ويوضح ايضا اتساع خلوص بشبورى المبيد فوق منظم العادم الموصى به. ويلاحظ انه اذا كان اكبر (أو أقل)، فإن طيف الرش قد يصبح اسوأ من العادى.



شكل ٣١. البشبورى ذو القمه المقعره قليلا (منحنى للداخل) يعطى طيف قطيرات افضل من نظيره ذات القمة المستوية.

رشاشه تعمل بعادم السياره (رشاشه العادم ENS). ظهر هذا النوع من آلات الرش فى الخمسينيات خصيصا لمكافحه الجراد باستخدام أسلوب الرش بالحجوم المتناهيه فى الصغر (ULV)، وكان ذلك قبل ظهور المجزئات الدواره بفتره طويله، ومن ثم فقد استخدمت لسنوات طويله لمكافحه الجراد باعتبارها رشاشه ميدانيه بسيطه ومتينه. وقد تم انتاج الطراز الاصلى بواسطه مصانع فرانكوم Francome Fabrications بالمملكة المتحده، غير ان الطرز المعدله صنعت ايضا فى العديد من الاقطار شملت الهند واليمن وجمهورية ايران الإسلاميه (انظر شكل ٢٩).

تستغل هذه الرشاشة غازات عادم محرك السياره فى توصيل المبيد إلى البشبورى وايضا لتجزئته. ولا تحتاج العمليه الى مضخه أو أى مصدر اخر للقدرة. ومع ذلك فإن طيف الرش الناتج من الرشاشه يُعد رديئا نسبيا، حيث انه يحتوى على قطيرات صغيره تصل احجامها إلى ١٠ ميكرون، وقطيرات كبيره حتى ٢٠٠ ميكرون، ولذلك فدرجة كفاءتها ليست عاليه بدرجه كبيرة. هذا بالاضافه الى عدم امكانيه ضبط معدل التصرف الى الدرجه المقبوله. وعلى ايه حال،فمن المحتمل ان يتغير بتغير وضع خانق الوقود بالسياره تحت ظروف التشغيل. ويقول مستخدموا هذه الآله ذوى الخبره بها ان الضغط المعاكس لغازات العادم يسبب تلف ماسوره العادم ومحرك السياره. وليس من الممكن ايضا التحكم من داخل مقصورة السياره فى إيقاف الرشاشه عند نهايه كل مسار رش، باستثناء استعمال تروس نقل الحركه المختلفه لتقليل الضغط بالعادم.

وتتكون رشاشة العادم من خزان لمحلول المبيد (أو خزانين)، الذي يتم الضغط عليه بواسطة غازات العادم، ومن منظم للعادم يسمح بتسرب الغازات عند زيادة سرعة السيارة، وبشبوري للمبيد الذي يدع المبيد يخرج وسط تيار الهواء المندفع بسرعة عالية (انظر شكل ٣٠). وتطلق الأنواع المختلفة من المركبات والمحركات (ديزل أو بنزين) أحجام وضغوط مختلفة من غاز العادم، ولذلك فمن المهم اختيار منظمات غاز العادم الملائمة للسيارة المستخدمة في الرش. وبصفة عامة، فإن معدلات التصرف تكون أعلى مما ينبغي (ومتباينة جدا) رغم أن بعض البلدان قامت بتصنيع بشابير أصغر لخفض معدل التصرف. وينبغى اختيار ترس السرعة في جهاز نقل الحركة الذي يعطي سرعة تقدم مريحة فوق الأراضي غير الممهدة – وعادة تكون بين ٥ و ١٠ كم/ ساعة – وتعطي ضغط لغاز العادم حوالي ٣,.كجم/ سم٢ أو أكثر.

وينبغي بعد اجراء الرش القيام بتنظيف الخزان والبشبوري وذلك بدفق لترات قليلة من الكيروسين أو وقود الديزل في الخزان ثم رشها فوق أرض غير مزروعة. ولايستخدم الماء اطلاقا في تنظيف رشاشة

تنويه : ينبغى تركيب البشبورى بحيث تصبح فوهته بارزة عند حلقة منظم العادم بمقدار ٠,٥–١ ملليمتر، وإلا فإن طيف الرش الناتج سيكون رديئ جدا (انظر شكل ٣٠) . كما يتحسن طيف الرش ايضا عندما تكون قمة البشبوري مقعرة، لذلك ينبغى تعديل البشابير ذات النهايات المستوية بالورش.

شكل ٣٢ . إذا كان تطبيق مستحضرات مبيدات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) يكون باستخدام ذراع الرش ذو البشابير (Boom and nozzles) فقط فيجب تجهيزه ببشابير صغيرة جـدا، وتوضع بزاوية إلي الأمام كما هو موضح في الشكل ج ، وذلك بهدف الحصول على أحجام قطيرات صغيرة نوعا ما.