تقرير

ورشة العمل بشأن آلات الرش المستخدمة في مكافحة الجراد الصحراوي

التي نظمتها هيئة مكافحة الجراد الصحراوي في المنطقة الوسطى مع برنامج نظام الوقاية من طوارئ الآفات والأمراض الحيوانية والنباتية العابرة للحدود

23-25 سبتمبر 2002

القاهرة، جمهورية مصر العربية

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

شكر وتقدير

يود المنظمّون لورشة العمل أن يعبروا عن خالص تقديرهم للحكومة المصرية لاستضـــافتها ورشـــة العمـــل، ولوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي لتقديمها كافة مستلزمات العمل من سيارات ومعدات وعمال وتســـهيل إجراءات التخليص. كما يتقدم المنظمّون أيضاً بالشكر والتقدير إلى الجهات المصنعة لتقـــديمها آلات الـــرش، وإلى موظفي منظمة الأغذية والزراعة بالمكتب الإقليمي للشرق الأدنى لمساعدتهم القيمة خلال انعقاد ورشـــة العمل، وإلى الدكتور / محمود حرب الذي قام بإعداد هذه الوثيقة باللغة العربية.

جدول المحتويات

شكر وتقدير 2
مقدمة 4
مدى التقدم في تحقيق توصيات 1994 5
المواد والطرق المستخدمة 6
آلات الرش والشركات المنتجة لها 6
فريق تقييم آلات الرش 7
برنامج العمل 7
موقع العمل والمواد المستخدمة 7
عملية التقييم 8
معايير الأداء 8
الفعالية 8
الكفاءة 9
الأمان 10
سهولة الاستعمال 10
التحمل 10
التقييم الحقلي لآلات رش الجراد 11
نقاط إضافية تتعلق بطرق الاختبار 12
تحليل وتلخيص النتائج 13
ملاحظات عن كل آلة رش على حدة 14
كيرتس دينافوج L15 (التقدير العام : ***) 15
ميكرون أولفاماست V3M (التقدير العام : *****) 16
ميكرونير AU8115 (التقدير العام : ****) 17
كيما ميكروچت K5 (التقدير العام : غير مصنفة (خارج التصنيف)) 18
ميكرون أولفا+ (التقدير العام : *****) 19
بيرثود C5 (التقدير العام : غير مصنفة (خارج التصنيف)) 20
ميكرونير AU8000 (التقدير العام : ****) 21
كيرتس دينافوج تويستر (التقدير العام : غير مصنفة (خارج التصنيف)) 22
المناقشة والخلاصة 23
التوصيات 24
الملاحق 26
ملحق 1:ملخص تقييم آلات الرش الأرضية (منظمة الأغذية والزراعة، القاهرة، 1994)... 26
ملحق 2:إيضاح عن آلات الرش المختبرة ووسائل الاتصال بالشركات المنتجة لها 27
ملحق 3:قائمة المشاركين في ورشة العمل 28
ملحق 4:برنامج ورشة العمل لاختبار آلات الرش 29
ملحق 5:نماذج التقييم الحقلي لآلات رش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) المحمولة بواسطة القائم بالعمل والمحمولة على سيارات 30
ملحق 6:مدى معدلات التصريف المطلوب لآلات الرش الأرضية 39
ملحق 7:جدول مواعيد التقييم الحقلي 40
ملحق 8:ملخص بيانات أحجام القطيرات بالليزر المتحصل عليها من الشركات المنتجة 41
ملحق 9:نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي 43
ملحق 10:جداول توضح النقاط المحرزة الأولية والمرجحة 48
ملحق 11:ملخص تقديرات الأداء لآلات الرش المحمولة بواسطة القائم بالعمل (1-5)..... 50
ملحق 12:ملخص تقديرات الأداء لآلات الرش المحمولة على مركبات (1-5)..... 51
ملحق 13:أسماء وعناوين المشاركين في ورشة العمل 52

مقدمة

يهدد الجراد الصحراوي شيستوسركا جريجاريا (*Schistocerca gregaria*, Försk) المحاصيل الزراعية في المناطق الصحراوية والشبه صحراوية بشمال أفريقيا والشرق الأدنى وجنوب غرب آسيا منذ آلاف السنين. وعلى الرغم من التطور والتحسين في تقنيات الرصد والمكافحة، فقد استمر تهديد الجراد حتى الوقت الحاضر. فقد حدث على سبيل المثال ثمانية أوبئة كبيرة منذ عام 1860 استمر بعضها أكثر من عشر سنوات. كما حدثت فورات عديدة للجراد الصحراوي على مدار الخمس والعشرين سنة الأخيرة، كان آخرها 1992-1994.

وعند حدوث فورات وأوبئة الجراد فإن حملات مكافحة على نطاق واسع يجب أن يتم إعدادها على أساس أنها طوارئ. ولهذا تكون هذه الحملات مكلفة جداً وتستخدم كميات كبيرة من مبيدات الآفات وتتطلب مساعدات خارجية. فمثلاً خلال الوباء الأخير الذي حدث خلال الأعوام من 1986-1989 تأثر حوالي 40 بلداً وشملت عمليات المكافحة أكثر من 14 مليون هكتار، وبلغ إجمالي المساعدات التي قدمها المجتمع الدولي خلال الوباء حوالي 250 مليون دولار أمريكي.

ويعد التطبيق الأرضي والجوي للمبيدات الكيماوية للآفات الطريقة الوحيدة الفعالة لمكافحة الجراد في الوقت الحاضر. وكان مبيد الديالدرين حتى أواخر الثمانينات من أكثر المبيدات المستخدمة فعالية في مكافحة الجراد بسبب سميته العالية ومدة بقائه الطويلة وطريقة استخدامه السهلة نسبياً. وكان يتم رشه عادة على شكل خطوط أو حواجز على الكساء النباتي في المناطق المصابة بالجراد. إلا أن هذا المبيد لم يعد يستخدم بسبب تأثيراته الشديدة على البيئة وحل محله مبيدات أقل سمية وأكثر أماناً على البيئة. هذه المبيدات مركزة بدرجة عالية وتستخدم بحجوم متناهية في الصغر (ULV) وترش على الجراد نفسه كما أوصت بذلك منظمة الأغذية والزراعة. وبالتالي، فإن ذلك يتطلب مزيداً من الدقة فيما يخص آلات وأساليب الرش المستخدمة مقارنة بما كانت تتطلبه طرق المكافحة السابقة.

وفي أغسطس 1994 تم تنظيم ورشة عمل كان الغرض منها إجراء بيان عملي وتقييم لآلات الرش الشائعة الاستخدام في مكافحة الجراد الصحراوي سواء المحمولة باليد أو على الظهر أو على السيارات. وقد قام المكتب الإقليمي للشرق الأدنى التابع لمنظمة الأغذية والزراعة بتنظيم هذه الورشة تمشياً مع توصية الدورة التاسعة عشر للهيئة الإقليمية لمكافحة الجراد الصحراوي في الشرق الأدنى والتي عُقدت في القاهرة خلال أكتوبر 1993. وللحصول على تفاصيل هذه الورشة بشأن المشاركين بها وطرق العمل والنتائج المتحصل

عليها يمكن الرجوع إلى التقرير الخاص بها بعنوان "*تقرير حلقة العمل عن آلات الرش المستخدمة في مكافحة الجراد الصحراوي (FAO, 1994)*"، كما يعرض الملحق (1) جدول بملخص نتائج تقييم هذه الآلات.

وكانت إحدى توصيات هذه الحلقة التي عُقدت 1994، عقد ورشة عمل مماثلة بعد فتره تتراوح من 3-5 سنوات. ومع ذلك وبعد فترة بلغت 8 سنوات تم عقد ورشة العمل الثانية، موضوع هذا التقرير، في الفترة من 23-25 سبتمبر 2002. وقد شملت أهداف ورشة العمل الثانية نطاق أوسع من سابقتها، حيث هدفت إلى:

- متابعة مدى التقدم في تحقيق توصيات حلقة العمل في 1994
- مراجعة التطورات الحديثة في آلات رش الجراد
- إجراء تقييم حقلي سريع لآلات الرش المتاحة حالياً
- تطوير معايير التصميمات الأساسية والأداء لآلات رش الحجوم المتناهية في الصغر (ULV) المستخدمة لمكافحة الجراد
- تحسين إجراءات العمل في اختبارات الحقل العملية لآلات رش الجراد
- وضع توصيات لمستقبل آلات رش الجراد

مدى التقدم في تحقيق توصيات 1994

كان من الموصى به أيضاً أن يتم توزيع تقرير 1994 على كل الجهات المهتمة على أوسع نطاق ممكن. وقد أُرسلت نسخ إلى كل المشاركين في حلقة العمل والجهات المُصنعة لآلات الرش والجهات المانحة، وأصبح التقرير متاحاً على شبكة الاتصالات الدولية (الإنترنت) بعنوان: http://www.fao.org/news/global/locusts/PDFs/Cairorep.pdf. ومن المتوقع أن يقدم هذا التقرير فوائد عديدة منها إتاحة وثيقة مرجعية للجهات المانحة تمدهم بما قل ودل من التقييمات المميزة بالحكم الصحيح على آلات الرش المتاحة والتي يمكن أن يستندوا إليها عند اتخاذ قرارات شراء مثل هذه الآلات، ومن نتائج هذا التقرير أيضاً أن اثنتين من الشركات المنتجة لآلات الرش لم تعدا تعرضا آلاتهما في السوق التي تتعلق بالجراد بعدما قُيمت آلاتهما بأنها لا تصلح لمكافحة الجراد. كما قامت بعض الشركات المصنعة بعلاج العيوب التي تم تحديدها بآلاتهم خلال تقييمات 1994. ومن الواضح أن كل هذه العوامل تعني أن العاملين في مجال الجراد دائماً يعملون على نحو متزايد بأفضل الآلات الأرضية لرش الحجوم المتناهية في

الصغر (ULV)، وإن مبادرة منظمة الأغذية والزراعة نحو إجراء اختبار آلات الرش يجعلها تحظى على الأقل ببعض التقدير والثقة في هذا الخصوص.

وكانت التوصية الثانية هي جمع معلومات أكثر عن آلات رش الجراد. وفي الأعوام الأخيرة تمت بعض الأعمال من خلال برنامج نظام الوقاية من طوارئ الآفات والأمراض الحيوانية والنباتية العابرة للحدود (EMPRES) للمنطقة الغربية على النواحي التي تتعلق بتصميم آلة الرش وتؤثر على أمان وسلامة القائم بتشغيلها. وهناك عمل آخر قام بإنجازه طالب في جامعة جرينتش بالمملكة المتحدة من خلال إعداد رسالة للماجستير تم تمويلها من هيئة مكافحة الجراد الصحراوي التابع لمنظمة الأغذية والزراعة بالمنطقة الوسطى وذلك للبدء في تطوير الحد الأدنى للمعايير القياسية وبروتوكولات إجراء الاختبارات على آلات رش الجراد. وقد استخدم مسودة هذه المعايير القياسية وبروتوكولات إجراء الاختبارات كأساس للعمل بهذه الورشة، والتي تطورت على نحو أفضل من خلال الاستشارات التي ساهم بها المتخصصون في الجراد الذين حضروا هذه الورشة. ومع ذلك، لا يزال هناك بعض الأعمال المهمة التي ينبغي عملها لتطوير الحد الأدنى للمتطلبات التي يمكن العمل بها والمعايير القياسية الفنية والأساليب العملية لاختبار تطابق الأجهزة.

المواد والطرق المستخدمة

آلات الرش والشركات المنتجة لها

وُجهت الدعوة لممثلين من الشركات المنتجة لآلات الرش والمعروفة لدى منظمة الأغذية والزراعة بإمدادها بآلات الرش التي تستخدم في عمليات مكافحة الجراد الصحراوي لحضور ورشة العمل التي تم عقدها مؤخراً. وهناك بعض الشركات المنتجة لآلات الرش التي حضرت حلقة العمل خلال 1994 لم تعد تنتج آلات رش للجراد، كما أن البعض أدخل تحسينات على آلاته لتلائم مكافحة الجراد، وقد اعتذر البعض عن الحضور. وربما يرجع ذلك إلى عدم إدخال تغييرات جوهرية على منتجاتهم منذ ذلك الحين، أو لإحساسهم بعدم وجود المبرر الكافي لتكلفة إرسال الآلات أو الحضور بأنفسهم لهذه الورشة. ويعرض الملحق (2) قائمة بأسماء الشركات المنتجة لآلات الرش التي شاركت في ورشة العمل، وكذلك طرز آلات الرش التي تم اختبارها.

فريق تقييم آلات الرش

وُجهت الدعوة إلى ستة عشر من المتخصصين في مجالي مكافحة الجراد الصحراوي وتطبيق مبيدات الآفات إلى ورشة العمل لكي يقوموا بتقييم أداء آلات رش الجراد في الحقل بأسلوب موضوعي وحيادي (للحصول على تفاصيل وسائل الاتصال بأعضاء الفريق، ارجع إلى ملحق 3).

برنامج العمل

تضمن برنامج ورشة العمل يوماً واحداً داخل قاعة الاجتماعات لوضع الأهداف ومعايير إجراء الاختبارات، تلاه قيام ممثلو الشركات بعرض آلات الرش التي تنتجها شركاتهم والتطورات التي أدّخلت عليها. وفي اليوم الثاني تم اختبار وتقييم آلات الرش حقلياً في موقع قريب من مدينة القاهرة. وفي اليوم الثالث اختتمت أعمال ورشة العمل بعد القيام بتحليل البيانات المتحصل عليها، والمناقشة، وعمل مسودة بتصنيف الآلات، وخلاصة التقييم ووضع التوصيات (انظر الملحق 4).

موقع العمل والمواد المستخدمة

أجريت اختبارات أداء آلات الرش في موقع عمل يبعد حوالي 25كم غرب القاهرة ("34.2 ′53 °29 شمالاً /"1 .04 ′05 °31 شرقاً). كان الموقع عبارة عن سهل صحراوي منبسط رملي متماسك، خالي من الأشجار، به قليل من المرتفعات الرملية الصغيرة والمنخفضات التي لا يزيد ارتفاعها أو عمقها عن متر واحد. ولم يوجد به مباني أو تجمعات حيوانية أو حظائر على الإطلاق. وكان الجو مشمساً وخالياً من السحاب مع رطوبة نسبية منخفضة، وكانت درجة الحرارة 31–36°م وتراوحت سرعة الرياح بين 4–6 متر/ثانية، وعلى العموم بدت ظروف الحرارة والرياح وخصائص الموقع مماثلة لتلك الظروف التي نواجهها أثناء عمليات مكافحة الجراد الفعلية. وتم الوصول إلى الموقع على الطريق الأسفلت بين القاهرة والفيوم.

وقد استخدم وقود الديزل في إجراء معظم الاختبارات، كما استخدم مستحضر لرش الحجوم المتناهية في الصغر (ULV) خالي من المادة الفعالة السامة* أثناء إجراء اختبارات الرش الديناميكية (التي تتحرك فيها آلة الرش).

عملية التقييم

تمت مناقشة معايير الأداء الرئيسية لآلات رش الجراد والاتفاق عليها خلال اليوم الأول، وتم وضع التوقعات المحددة المنتظرة تحت كل عنوان رئيسي (عامل)، واقتراح وسائل للتحقق من كل توقع، كما تم أيضاً عمل قائمة أسئلة لمراجعة ما ورد بكل توقع والتي قد تساعد القائم بالتقييم في الحصول على المعلومات اللازمة في الحقل. وهذه العوامل والتوقعات ووسائل التحقق أو الاختبار والأسئلة تم صياغتها في شكل سلسلة من نماذج التقييم الحقلية (انظر ملحق 5).

معايير الأداء

رداً على السؤال الذي يدور حول "ماذا نريد من آلة رش الحجوم المتناهية في الصغر (ULV) المستخدمة في مكافحة الجراد ؟ " فقد اتفق فريق التقييم على قائمة بمعايير الأداء الرئيسية كما هو وارد أدناه بالتفصيل، ولمزيد من التفاصيل ارجع إلى ملحق 5.

الفعالية

يعد ذلك معياراً حاسماً لأن آلة الرش يجب أن تقتل الجراد عند تطبيقها المبيدات الحشرية التي على صورة مستحضرات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر ULV بالجرعة الموصى بها. وتتحدد الفعالية بمقدار أحجام القطيرات الناتجة من آلة الرش لأن ذلك يؤثر على توزيع الرش في اتجاه الرياح (القطيرات الصغيرة تُحمل بعيداً)، وعلى مقدار الفقد من القطيرات كالتي تهبط خارج نطاق الرش (القطيرات الكبيرة ترسب على الأرض)، وعلى كفاءة ارتطام القطيرات على الجراد والكساء النباتي (ترتطم القطيرات الصغيرة جداً بكفاءة أقل). وهناك عاملان رئيسيان يتعلقان بأحجام القطيرات التي تؤثر على الفعالية هما :

القطر الأوسط الحجمي(VMD) : هناك حجم أمثل للقطيرات لكل حالة من حالات مكافحة الجراد، وأن القطيرات الأكبر أو الأصغر عن هذا الحجم الأمثل ستكون أقل كفاءة من ناحية التأثير البيولوجي. وتشير الدلائل إلى أن القطيرات الأقل من 50 ميكرون أما أن تنتشر وراء المنطقة المستهدفة أو تفشل بدرجة كبيرة في أن ترتطم بالهدف، وأن القطيرات الأكبر من 100 ميكرون من الأرجح أنها تسقط على الأرض المكشوفة نسبياً القريبة لآلة الرش. أما القطيرات ذات الأحجام المثلى فإنها ستقع في مكان ما بين هاتين القيمتين. ومع ذلك، لا توجد آلة رش على المستوى التجاري يمكن أن تنتج قطيرات متجانسة تماماً في أحجامها، وإن مدى أحجام القطيرات أو الطيف يمكن أن يتميز بمتغير يعرف بالقطر الأوسط الحجمي (VMD). ويشير هذا المتغير إلى حجم القطيرة التي يكون نصف الحجم الكلي للرش محتوياً على قطيرات أكبر منه والنصف الآخر

يضم قطيرات أصغر منه. وقد اتفق على أن آلات رش الجراد يجب أن تكون قادرة على إنتاج طيف من القطيرات يتراوح القطر الأوسط الحجمي لها (VMD) بين 60–80 ميكرون مع معدل التصريف النموذجي لمكافحة الجراد للآلة المستخدمة.

نطاق طيف قطيرات الرش: على الرغم من أنه يوجد دائماً مدى لأحجام القطيرات الناتجة من أي آلة رش، فإن بعض آلات الرش تنتج طيف من قطيرات الرش واسع المدى، في الوقت الذي يتطلب فيه رش الجراد طيف ضيق المدى بقدر الإمكان، ونظراً لأن بيانات الليزر طُلبت من الشركات المنتجة فقد تقرر تقدير أطياف القطيرات وفقاً للنسب المئوية لأحجام القطرات التي تسقط داخل مدى يتراوح بين 50–100 ميكرون. واُعتبر أفضل إنجاز للآلة عندما يقع 80% أو أكثر من حجم الرش داخل هذا المدى، بينما أُعتبر أسوء إنجاز لها عندما يقع أقل من 50% من حجم الرش داخل هذا المدى.

وهناك بعض العوامل الأخرى التي تؤثر على التقدير العام للفعالية مثل إمكانية تعديل حجم القطيرات مع إمكانية تغيير حجم وطيف القطيرات أثناء تشغيل الآلة.

الكفاءة

تم تضمين هذا العامل نظراً لأن آلة الرش ليست مهمتها قتل الجراد فحسب، بل يجب أن تحقق ذلك وبالتكلفة المعقولة. وفي نطاق ورشة العمل الحالية سوف يُستخدم عامل الكفاءة لتغطية مدى من الجوانب المتعلقة بآلة الرش مثل معدل الشغل وثمن الشراء، ونفقات التشغيل، وعلى الأخص الجانب المتعلق بمعدل التصريف كما هو موضح أدناه:

يجب أن يكون لآلة الرش مدى من معدلات التصريف بحيث تسمح لها بتطبيق معدل حجم محلول الرش الصحيح (VAR)، وبالتالي الجرعة الصحيحة من مستحضرات مبيدات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV). ويختلف ذلك تبعاً لسرعة السير أو التقدم لمركبة الرش والمسافة بين مسارات الرش (Track Spacing) الممكنة، والتي تظل تعطي راسب رش منتظم بدرجة معقولة. ويتراوح معدل استخدام حجم الرش من مستحضرات مبيدات الجراد في العادة بين 0.5 لتر / هكتار ــ 2.0 لتر / هكتار. وبالتالي، على سبيل المثال، إذا كانت هناك آلة رش محمولة على سيارة تتحرك بسرعة 7كم/ساعة وتستخدم مسافة بين مسارات الرش مقدارها 25 متر فيجب أن تتوافر لديها القدرة على مدى من معدلات التصريف قابل للتعديل بين 116 مل/دقيقة و584 مل/دقيقة. ارجع إلى الجدول الخاص بمتغيرات (عوامل) الرش ومعدلات التصريف للأنواع المختلفة من آلات رش الحجوم المتناهية في الصغر (ULV) بالملحق 6.

وهناك بعض المقومات الهامة الأخرى موضع الاعتبار مثل مدى الوثوق في معدل التصريف (ما هو مقدار التغير عند قياسه عدة مرات بنفس أوضاع الضبط) وكيفية تأمين أو إحكام معدل التصريف (هل هناك احتمال لتغيير أوضاع الضبط بصفة عارضة أثناء الاستعمال).

وكثير من الجوانب التي تقع تحت عامل الكفاءة لها أيضاً تأثير قوى فيما يخص التأثيرات البيئية ــ حيث تقل التأثيرات السلبية على البيئة إلى أدنى حد لها، إذا تم التطبيق باستخدام الجرعات الموصى بها وأحجام القطيرات الصحيحة.

الأمان

تم تضمين ذلك العامل لأنه من غير المقبول القيام بمكافحة الجراد بفعالية وكفاءة، مع حدوث ضرر للقائمين بالعمل أو للأطراف الأخرى خلال العملية. وقد قدرت عناصر أخرى لآلة الرش وأدائها بالنسبة للمخاطر على القائم بالعمل فيما يتعلق بالتلوث بالمبيدات الحشرية أو حدوث ضرر ميكانيكي أو حروق.

سهولة الاستعمال

تم الاتفاق على أنه إذا كان من السهل مراجعة المهام الأساسية لآلة الرش فمن الأرجح القيام بعملها على الوجه الصحيح. وتشمل هذه المهام التركيب والمعايرة والتشغيل والتنظيف والصيانة والإصلاح للآلة.

التحمل

بالإضافة إلى العوامل المذكورة سابقاً التي تغطي قدرة آلة الرش على قتل الجراد بأمان وكفاءة، ولكي يكون القائمين بالعمل قادرين على عمل ذلك بسهولة قدر الإمكان، فقد رأى فريق التقييم أنه من المهم إدخال أحد العوامل لاختبار قدرة آلة الرش على الاستمرار في عملها بجدارة تحت الظروف الحقلية القاسية. ويتضمن ذلك العامل المواد المصنوعة منها الآلة وتصميمها، هذا بالإضافة إلى بعض العوامل الأخرى مثل توافر مرشحات لمنع السدد. وتُعد هذه التقييمات تقديرية إلى حد ما لأنه من الصعب إبداء آراء حاسمة دون مرور فترات طويلة، أو اللجوء إلى طرق إجراء اختبارات إتلافية.

التقييم الحقلي لآلات رش الجراد

لتقييم الثماني آلات التي عرضت في ورشة العمل (انظر ملحق 2) في يوم واحد، كان لابد من اللجوء إلى استخدام أساليب تقييم سريعة. هذه الأساليب تضمنت اختبارات متنوعة لخمسة معايير رئيسية للأداء سبق تعريفها في ورشة العمل، وهي الفعالية والكفاءة والأمان وسهولة الاستخدام والتحمل ــ وكان بعض هذه

الاختبارات مقداري (كمي) والبعض الآخر كيفي وتقديري. وقد تم تقسيم أعضاء فريق التقييم إلى ثلاث مجموعات حتى يمكن العمل على ثلاث آلات رش في آن واحد، وتولت كل مجموعة أمر جزء من استمارة نموذجية لتقييم آلات الرش المحمولة بواسطة القائم بتشغيلها أو المحمولة على مركبة لكل من آلات الرش المراد اختبارها. ويوضح ملحق (7) جدول لبرنامج ومواعيد إجراء اختبارات التقييم. واستخدمت عدة طرق متنوعة لإجراء هذه الاختبارات كما هو ملخص بالجدول (1).

جدول 1. ملخص للطرق المستخدمة في اختبار آلات الرش

نوع الاختبار	*وصف مختصر*	*مثال لكيفية ممارسة الفحص*
تحقق مرئي	افحص بعناية بواسطة العين للتحقق	هل تم تزويد آلة الرش بصندوق كامل للعدة ؟
تحقق يدوي	التعامل مع المكونات للتحقق منها	هل يمكن خلع وعاء المرشح بدون استعمال أدوات ؟
القياس	استخدم أجهزة قياس لتسجيل القيم الرقمية المحددة	ما مقدار ارتفاع المجزئ فوق أرضية السيارة ؟
الاستفسار	قم بالاستفسار من الشركات المنتجة للآلات أو من أي مصدر آخر	ما هي المواد المصنوعة منها مانعات التسرب أو الارتشاح للمضخة ؟
الاستدلال (الاستنتاج)	استنبط من المعلومات المتاحة	هل من المحتمل أن يتغير أو يتفاوت طيف القطيرات أثناء الرش ؟
بالتقدير الذاتي	قم بتقييم تقديري (شخصي)	هل التصميم من النوع الذي يتحمل ؟

نقاط إضافية تتعلق بطرق الاختبار

على الرغم من أن طيف قطيرات الرش تم اختباره حقلياً في عام 1994، إلا أن ذلك لم يتم عمله في ورشة العمل التي عقدت في 2002. ويرجع السبب في ذلك إلى أن النتائج الحقلية لا تكون دائماً ممثلة لحقيقة طيف القطيرات المنبعث من آلة الرش، فقد تنحرف القطيرات الكبيرة عن سحابة الرش قبل جمعها، كما قد تنجرف القطيرات الصغيرة وتُحمل إلى أعلى أو تتبخر (حتى مع بعض مستحضرات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV)). وحتى إذا وجدت هذه القطيرات الصغيرة داخل منطقة الجمع، فربما لا ترتطم بالمستقبلات المعدة لاستقبال القطيرات، حيث تكون كفاءة ارتطامها منخفضة. وعوضاً عن ذلك، فقد طُلب من الشركات المصنعة لآلات الرش أن تقدم بيانات تحليل القطيرات بواسطة الليزر باعتبارها قياسات أكثر موضوعية لطيف القطيرات، ويعرض ملحق (8) ملخص لهذه البيانات.

وقد تم أيضاً إجراء اختبار ديناميكي (حركي) للرش وقد ساعد ذلك في تحقيق ثلاثة أهداف:

- ملاحظة آلة الرش وهي تعمل
- جمع قطيرات الرش على مسافات في اتجاه الرياح للحصول على تقدير تقريبي لعرض مجر الرش
- تقييم طيف القطيرات بصورة تقديرية

وتم إجراء التقدير التقريبي لعرض مجر الرش بوضع شرائح رفيعة من الورق الحساس الزيتي رأسياً على قوائم طول كل منها 30سم، على مسافات في اتجاه الرياح لمسار الرش. وكانت المسافات المستخدمة مع آلات الرش المحمولة بواسطة أشخاص هي صفر، 1، 2، 4، 7، 10، 15، 20، 30، 50، 75 و100 متر. بينما زادت المسافات بين المستقبلات المستخدمة مع آلات الرش المحمولة على سيارات، وذلك بسبب زيادة ارتفاع الرش، حيث كانت هذه المسافات صفر، 1، 3، 7، 12، 20، 30، 40، 60، 80، 100 متر. وتم عمل مشوار رش مفرد متعامداً مع كل من اتجاه الرياح وخط جمع العينات. وتم تسجيل الوقت ودرجة الحرارة وسرعة الرياح. وفي وقت لاحق، تم حساب عدد القطيرات في السنتيمتر المربع، وتم رسم الخط الناتج للعلاقة بين أعداد القطيرات في السنتيمتر المربع مع المسافات في اتجاه الرياح (انظر ملحق 9).

وينبغي أن لا يعتبر القيام بذلك الإجراء أنه تم عمل تقييماً دقيقاً لكفاءة عرض الرش أو عمل مقارنات قاطعة بين الآلات، حيث أن هذه التقييمات تمت في أوقات مختلفة من النهار وفي درجات حرارة وسرعات رياح مختلفة أيضاً. وبالإضافة إلى ذلك أن هذا النوع من الاختبارات إذا تم إجراءه عدة مرات فإن كل خط بياني سيكون مختلفاً إلى حد ما بسبب التغييرات في الظروف الجوية من لحظة إلى أخرى، كما أن راسب الرش يتم تقييمه على أساس عدد القطيرات في السنتيمتر المربع، وذلك لا يعطي قياساً دقيقاً لحجم القطيرات في السنتيمتر المربع لآلات الرش مع طيف القطيرات واسع المدى، لأن العدد القليل للقطيرات الكبيرة التي تسقط

بالقرب من آلة الرش تتحكم في نسبة كبيرة من الحجم، والعدد الكبير من القطيرات الصغيرة المحمولة لمسافات بعيدة تشكل حجم يمكن إهماله. ومع ذلك، يمكن استخدام الخطوط البيانية كمرشد تقريبي لتقدير مدى مقدار المسافة بين مسارات الرش التي يكون فيها راسب المبيد منتظم بدرجة معقولة.

والحجم المتبقي في آلة الرش بعد تفريغها له تأثير على أمانها. وقد تم قياس ذلك بواسطة وضع 2 لتر من المبيد الحشري داخل الرشاشة وهي جافة، وتحضير خط محلول المبيد ثم قياس الحجم المستعاد منها عند أنبوب الصرف. كما تم تقدير مدى الوثوق بمعدل التصريف لفترة قصيرة من الوقت بواسطة قياس معدل التصريف ثلاث مرات على التعاقب. وقد سمح ذلك أيضاً بتقييم مدى سهولة المعايرة.

وتم جمع البيانات المتنوعة المتعلقة بشكل (ترتيب الأجزاء) ومواصفات آلات الرش وذلك بواسطة فحصها وفحص كتيبات تعليمات التشغيل والمناقشة مع ممثلي الشركات المصنعة للآلات. وكان الهدف من هذه العملية تعريف وإطلاع فريق التقييم بالآلة ولفت الانتباه إلى أي ناحية في تصميم وكفاءة آلة الرش قد تؤثر على أدائها. كما طلب أيضاً من فريق التقييم الإدلاء بآرائهم حول جوانب معينة لآلة الرش مثل سهولة معايرتها وملئها وتفريغها وتنظيفها، وقد اعتمدت هذه الآراء على الخبرة الذاتية لأعضاء الفريق ومن خلال معرفتهم بالآلة قبل وأثناء ورشة العمل.

تحليل وتلخيص النتائج

اجتمع أعضاء فريق التقييم الستة عشر بعد تجميع النتائج المتحصل عليها تماماً، لمناقشة وتلخيص هذه النتائج. وتم عمل ذلك بداخل مجموعات للمناقشة، واتخذت علامة النجمة كوحدة تقدير. وتم عمل ذلك من خلال المناقشات داخل مجموعات للمناقشة لوضع درجة باستعمال علامة النجمة كوحدة تقدير (1–5) لكل من معايير الأداء الرئيسية لكل آلة رش على حدة. ووضع التقدير لكل آلة رش مع النظر إلى الآلات الأخرى من نوعها (إما المحمولة على سيارة أو المحمولة بواسطة القائم بالعمل). ويعرض ملحق (10) النتائج ومفتاح التقدير بعلامات النجوم.

وأشار المشاركون في ورشة العمل (بما فيهم ممثلو الشركات المُصنعة) أن بعض معايير الأداء كانت أكثر أهمية من الأخرى حيث أن البعض كان في الواقع أساسياً جداً لدرجة أنه ينبغي التعامل معها باعتبارها من العوامل المؤهلة للآلة وتستحق الاهتمام. وقد تقرر بشكل قاطع أن الفعالية والأمان عاملان حاسمان جداً لدرجة أن إحراز آلة الرش لأي نقاط تقل عن 3 نجوم لأي منهما، يجب استبعادها من أي تقييمات لاحقة. وأيضاً ولكي تتاح لبعض المعايير المهمة الأخرى أن تضيف نقاط أخرى لترجيح الآلة في التقدير العام لها،

كان من المطلوب إضافة قيم بعض هذه النقاط المحرزة قبل أخذ المتوسط. ويلخص الجدول المذكور أدناه عوامل الآلة المُؤَهَّلة (الكفء) ونقاط الترجيح، كما يعرض ملحق (10) ملخص النتائج.

جدول 2 : نظام إحراز نقاط الترجيح لآلات رش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV).

العامل	الآلة المُؤَهَّلة (الكفء)	نقاط الترجيح (1-3)
الفعالية	يجب أن تكون 3 فما فوق	3
الكفاءة		2
الأمان	يجب أن تكون 3 فما فوق	3
سهولة الملء		1
سهولة تنظيم معدل التصريف		1
سهولة إجراء الرش		1
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح		1
التحمل		2

تمثل نهايتي الجدولين بالملحقين (11) و(12) متوسطات التقديرات لكل المعايير وتشير إلى التقدير العام لكل آلة رش. وهي عبارة عن تقييم مشترك شاملاً لكل عوامل الفعالية والكفاءة والأمان وسهولة الاستعمال والتحمل. وأي متوسط للنقاط المحرزة يفوق القيمة (0.5) تم جبره إلى أقرب رقم صحيح تفادياً لكسور نجوم التقدير. مثال ذلك، إذا كانت النقاط المحرزة 3.5 يتم جبرها إلى 4 نجوم عند وضع التقدير العام.

ملاحظات عن كل آلة رش على حدة

قامت مجموعات فريق التقييم بأخذ وتدوين الملاحظات والتعليقات، عن جوانب محددة عن تصميم كل آلة، والتي أسهمت في اتخاذ قرارات التقديرات المُعطاة، ويتضمن الجدول المذكور أدناه ملخص هذه الملاحظات والتعليقات.

آلة الرش كيرتس دينافوج L15 (Curtis Dynafog L15)

التقدير العام : ***

تعد هذه الآلة جديدة في سوق الجراد، أنتجتها إحدى الشركات الأمريكية المعروفة (بإنتاجها لمولدات الضباب على نحو أكبر).

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• التحكم بواسطة الرادار في معدل التصريف لمعادلة التفاوت في السرعة الأرضية	• طيف قطيرات الرش واسع المدى نوعاً ما بالنسبة لآلات الرش الأخرى
• ارتفاعات المجزئين ــ المجزئ العلوي في وضع أعلى منه في آلات الرش الأخرى	• فتحة الخزان ضيقة (12سم)
• وسيلة إدارة المجزئ مباشرة	• من الصعب ملء الخزان بسبب القضبان المعدنية المدعمة
• خزان غسيل دفقي منفصل لسوائل التنظيف	• من غير الممكن إفراغ الخزان ــ حجم السائل المتبقي 1.5 لتر ولا يوجد أنبوب صرف
	• وجود بعض الحواف الحادة
	• التحكم في معدل التصريف يحتاج إلى مفتاح غاطس (ألين) لتثبيت وضع الضبط
	• تبدو شبكة الأنابيب (بها وصلات كثيرة) عرضه للتسريب أو الرشح عند استخدام آلة الرش فوق الأرض غير الممهدة
	• التراكيب المدعمة للمجزئ قد تكون عرضه للتلف أثناء الاستخدام فوق الأراضي الوعرة، خاصة عندما يكون المجزئ في الوضع العلوي

ميكرون أولفاماست V3M (Micron Ulvamast V3M)

التقدير العام : *****

تم تقييم الطراز الأسبق لهذه الرشاشة في عام 1994 وأحرز نقاط بلغت 4 نجوم. ومنذ ذلك الحين تمت تعديلات جوهرية في التصميم حيث عالجت كثير من نقاط الضعف التي لوحظت خلال ذلك التقييم. والطراز الذي تم تقييمه هذه المرة كان V3M.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• وسيلة إدارة المجزئ مباشرة (الطراز السابق كان له سيور إدارة من المطاط قابلة للتلف)	• التحكم في معدل التصريف يحتاج إلى مفتاح غاطس (ألين) لتثبيته في وضع الضبط
• مضخة دفاعه مغنطيسية تحول دون حدوث أي تلامس بين المبيد ومانعات التسرب أو الارتشاح بالمضخة	• ليس للطراز V3M وسيلة لتعديل وضبط أحجام القطيرات (سرعة المجزئ ثابتة)
• خزان غسيل بالدفق منفصل لسوائل التنظيف بنظام صمامات سهل	
• الطراز V3E يتمتع بإمكانية تعديل كل من أحجام القطيرات ومعدل التصريف عن طريق صندوق التحكم من داخل كابينة السيارة	
• الكتيبات الإرشادية للاستخدام بلغات متعددة	

ميكرونير AU8115 (Micronair AU8115)

التقدير العام : ****

تعمل هذه الآلة بمساعدة الهواء وصممت منذ بضع سنوات لمكافحة الآفات المهاجرة بما فيها الجراد، وطراز المجزئ المستخدم بها من النوع المستعمل في معظم عمليات الرش الجوي. وتم أيضاً تقييم الطراز الأسبق لهذه الرشاشة في عام 1994 وأحرز نقاط بلغت 3 نجوم. ومنذ ذلك الحين تمت تعديلات أساسية في تصميم هيكل الرشاشة وأصبحت الآن شائعة مع ميكرون أولفاماست.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• يمكن تغيير اتجاه الدفع الهوائي إلى أعلى أو على نحو مستوياً أو إلى أسفل	• ضرورة استخدام مفتاح غاطس (ألين) في تثبيت صمام التحكم في التصريف
• مضخة دفاعة مغنطيسية تحول دون حدوث أي تلامس بين المبيد ومانعات التسرب أو الارتشاح بالمضخة	• تظل رأس الرش تقطر لأكثر من 10 ثوان بعد انتهاء الرش
• يتمتع الطراز الإلكتروني بإمكانية تعديل وضبط معدل التصريف عن طريق صندوق التحكم في كابينة السيارة	• يتطلب الأمر إلى بعض التفكيك لتغيير أحجام القطيرات (عن طريق زاوية الريشة وبالتالي سرعة الدوران)
• رأس المجزئ متينة	• من الصعب جمع زيت المحرك أثناء تغيير الزيت
	• هناك بعض المخاطر من تلف أنبوب الهواء عند المرور تحت أفرع الأشجار

كيما ميكروجت K5 (Chema Microjet K5)

التقدير العام : غير مصنفة (خارج التصنيف)

هذه الآلة عبارة عن مولد ضباب على البارد، وعُرضت لأول مرة للتقييم باعتبارها آلة رش للجراد. ولكنها استُبعدت على أساس عامل الأمان، حيث أنها تحتاج إلى عامل يجلس بجانبها لتشغيلها وإيقافها في بدايات ونهايات مسارات الرش. وتقوم الشركة المنتجة لهذا الطراز بإنتاج طرز أخرى من مولدات الضباب التي تتضمن وسائل للتحكم من داخل كابينة السيارة، إلا أن الشركة لم تكن على دراية بهذا المطلب، ومن ثم لم تقم بعرض هذه الطرز من آلات الرش.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• التصميم بسيط	• تتطلب عمليتي التشغيل / الإيقاف عامل يجلس بجانب آلة الرش
• رأس المجزئ متينة ولا توجد أجزاء متحركة	• تبدو أحجام قطيرات الرش صغيرة جداً
• يمكن استخدام أي وعاء (برميل) للمبيد بمثابة خزان للمبيدات، شريطة وجود وصلة مانعة للتسرب مقترنة به ــ ذلك يقلل من مخاطر التلوث أثناء الملء	• قطر فتحة الخزان صغيرة (6.5 سم) • صمام إبرة التحكم في معدل التصريف يمكن أن يتحرك بسهولة لوضع ضبط مختلف
• نظام دفق هوائي (رحض بالهواء) من فتحات التنظيف بشبكة أنابيب آلة الرش	• يمكن حدوث انسكاب من برميل المبيد إذا لم يوجد وصلة مانعة للتسرب مقترنة به
• كتيبات الاستخدام الإرشادية بلغات متعددة	• من الصعب تغيير الزيت

ميكرون أولفا$^{+}$ (Micron Ulva^{+})

التقدير العام: *****

آلة رش ذات قرص دوار وتُحمل باليد وقد تم اختبارها في عام 1994 وأحرزت نقاط بلغت 4 نجوم ومنذ ذلك الحين تم تغيير نظام مفتاح التشغيل / الإيقاف، وأصبح الآن أقل احتمالاً لفقده.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• طيف القطيرات ممتاز • وجود خزان إضافي يُحمل على الظهر مما يسهل من إجراء عمليات أطول في الحقل • كتيب المستخدم الإرشادي بلغات متعددة • البشابير الإضافية المحددة للتصريف ممسوكة بإحكام على الآلة نفسها مما يقلل من احتمال فقدها إذا كانت حرة • يمكن فك القرص للتنظيف بدون استخدام أدوات • تبدو أنها جيدة التحمل مع ذراع المسك المصنوع من الألومينيوم وأنبوب التنفيس للمحرك لمنع سحب المبيد إلى داخل علبة (غطاء) المحرك أثناء عمليتي التسخين والتبريد • يمكن تغيير محددات التصريف (البشابير) بدون إزالة قارورة المبيد	• يتطلب الأمر الدخول في خط المبيد لتغيير معدل التصريف (باستخدام مجموعة من محددات القياس (البشابير))

بيرثود C5 (Berthoud C5)

التقدير العام: غير مُصنفة (خارج التصنيف)

آلة رش ذات قرص دوار تعمل ببطارية، وتُحمل باليد تم اختبارها في عام 1994. وفي ذلك الحين كان من المعتقد أن أحجام القطيرات الكبيرة إلى حد ما، الناتجة من الآلة، كانت ترجع إلى نقط تلامس المحرك الضعيفة أو إلى مشاكل أخرى بالرشاشة. ومع ذلك، فقد شوهدت أيضاً القطيرات الكبيرة على الورق الحساس الزيتي في عام 2002 خلال اختبار ديناميكي للرش. ولم تكن بيانات الليزر متاحة أثناء ورشة العمل، ونظراً لأن هذه الرشاشة تستهدف سوق القطن في المقام الأول، حيث أنها تعطي مسافة بين مسارات الرش (Track Spacing) أقل من اللازمة لرش الجراد، ولأن انتاج هذه القطيرات ذات الأحجام الكبيرة مقصوداً، فقد خلّص الأمر لسوء الحظ إلى استبعادها كآلة تصلح لرش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV).

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• وجود خزان إضافي يحّمل على الظهر مما يسهل إجراء عمليات أطول في الحقل • يمكن تغيير محددات التصريف (البشابير) بدون إزالة قارورة المبيد • الاقتران السريع بالخزان الإضافي الظهري مخطط ومدروس جيداً	• تبدو أحجام القطيرات كبيرة، ولا يمكن زيادة عدد البطاريات لحل هذه المشكلة • يبدو طيف القطيرات واسع المدى نسبياً • فتحة الخزان الإضافي الذي يحّمل على الظهر ضيقة نوعاً ما (10سم) • لا توجد دلالة تبين إلى أي طريق تتجه لإدخال البطارية • من الممكن أن يتم تشغيل الرشاشة بالصدفة دون قصد • من الصعب رؤية مستوى المبيد خلال جدار قارورة المبيد • أشارت التقارير إلى أن عمر البطارية أقل منها مع آلات الرش الأخرى ذات الأقراص الدوارة المختبرة

ميكرونير AU8000 (Micronair AU8000)

التقدير العام: ****

آلة رش بمحرك ونفاخ هواء للترذيذ، ومجهزة بمجزئ دوار على شكل قفص مركب في أنبوب الهواء، وهذه الآلة تُحمل على الظهر.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• يبدو المجزئ متيناً	• وجود وسائل التحكم على هيكل آلة الرش أكثر منها على مقبض أنبوب الهواء
• وجود مضخة للمبيد حيثما تستخدم الرشاشة والمجزئ في وضع مرتفع لتوجيه الرش إلى داخل الشجيرات أو الأشجار المنخفضة	• يتطلب تغيير أحجام القطيرات إلى القيام ببعض عمليات الفك لكي يمكن تغيير زوايا ريش المجزئ
	• يتطلب القيام بتغيير معدلات التصريف، الدخول في خط المبيد لتبديل محددات القياس (البشابير)
	• مستوى الضوضاء لنافخ الرذاذ مرتفع إلى حد كبير وقد يتطلب استخدام واقيات للأذن
	• الخزان كبير نوعاً ما (17لتر) الذي بإضافته إلى المحرك والمجزئات يجعل الرشاشة ككل ذات ثقل أكبر عندما تكون ممتلئة
	• لا يوجد شبك على جوانب المرشح وفتحة الملء ضيقة نوعاً ما (9.5 سم)
	• تتطلب معايرة معدل التصريف فصل أنبوب المبيد عن المجزئ، وربما تكون العملية أسهل إذا وجدت وصلة مشتركة يمكن حلها بسرعة

كيرتس دينافوج تويستر (Curtis Dynafog Twister)

التقدير العام : غير مُصنفة (خارج التصنيف)

هذه الآلة عبارة عن مولد ضباب على البارد مركب على هيكل يُحمل على الظهر وتم عرضها لأول مرة كآلة لرش الجراد. ومع ذلك عُرضت بيانات أحجام القطيرات بالليزر على فريق التقييم التي أظهرت أن هذه الأحجام كانت صغيرة جداً بالنسبة لما هو مطلوب في مكافحة الجراد، حيث تراوح القطر الأوسط الحجمي للقطيرات ما بين 10–15 ميكرون معتمداً على معدل التصريف.

النقاط الإيجابية المهمة	النقاط السلبية المهمة
• المجزئ متين (لا توجد أجزاء متحركة)	• أحجام القطيرات صغيرة جداً عن ما يلائم مكافحة الجراد (القطر الأوسط الحجمي VMD أقل من 15 ميكرون) • لا توجد وسيلة لتغيير أحجام القطيرات • يتطلب الأمر الدخول في خط المبيد لتغيير معدل التصريف بواسطة استخدام مجموعة من محددات القياس (بشابير) وكان هذا يعمل على الإفلات والخطأ مع استعمال قفازات الأيدي • فتحة الخزان ضيقة نوعاً ما (5سم) • تقوم بعض المكونات الحادة والأسطح المستوية بجمع سائل الرش • لا يوجد مرشح في فتحة الخزان • من الصعب الوصول إلى شمعة الإشعال

المناقشة والخلاصة

أتاحت ورشة العمل فرصة التقاء الشركات المصنعة الكبيرة وآلاتهم بخبراء من منظمة الأغذية والزراعة ومن البلدان المتضررة بالجراد ومن المعاهد المعنية بمجال الجراد. وقد استطاع هذا الجمع الفريد إعداد تقييماً موضوعياً عن مواطن القوة والضعف للآلات الحالية، والاتفاق على المعايير الأساسية لتصميم وأداء الآلات الجيدة لرش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV)، ولوضع بعض أساليب إجراء الاختبارات الحقلية للتحقق من تطابق الآلات مع المواصفات النموذجية. ورغم أن ضيق الوقت حال دون إجراء تحليلات مُفصلة جداً أو تقديرات على مدى طويل، فقد أمكن فحص الأساسيات بطريقة قياسية مع مقارنة العوامل المهمة لكل آلة رش.

وكان لكل آلة من آلات الرش التي اختبرت نقاط تحسب لها أو عليها، ومن الواضح أنه لا توجد آلة ملائمة تماماً لرش الجراد (حتى تلك الآلات الحائزة على خمس نجوم، كان لها مواطن ضعف كما هو موضح أعلاه).

وترتبط أكثر ***الأنواع*** الملائمة من الآلات بحجم وطبيعة الهدف. فمثلاً آلات الرش ألانجرافي بفعل الهواء والتي تحمل بواسطة الأشخاص تكون مناسبة أكثر ضد المجموعات الصغيرة من الحوريات، بينما تصلح آلات الرش التي تعمل بالدفع الهوائي وتحمل على سيارات، ضد المجموعات الأكبر من الحوريات، وفي بعض الأحوال ضد الأسراب الصغيرة. وبناء على ذلك ينبغي أن تتم المقارنة بين الآلات من نفس النوع فقط.

ومن المهم التأكيد على أن هذا التقرير لا يوصي بشراء نوع من آلات الرش ولا ينصح بعدم شراء نوع آخر. ومع ذلك، فإن الجداول التي تلخص نتائج التقييم (الملحقين 11، 12) تمثل تقديرات مستقلة للملائمة النسبية لآلات الرش المختبرة لمكافحة الجراد، يمكن اعتبارها دليلاً مفيداً لهيئات الجراد القطرية والجهات المانحة والشركات المنتجة لآلات الرش.

وقد اعُتبرت بعض الآلات "غير مصنفة" أو خارج التصنيف لإحرازها أقل من 3 نقاط فيما يتعلق بأحد المعايير التي تجعل الآلة مؤَهَّلة (كفء) وهما الأمان والفعالية. وحيثما كان التقصير في عامل الأمان، فمن المحتمل تدبر ذلك الأمر بسهولة بعمل تعديل بسيط، أو ربما تتوافر طرز أخرى من هذه الآلة تنتجها نفس الشركة وتتوافق مواصفاتها مع معايير الأمان المطلوبة. أما التقصير المتعلق بالفعالية (طيف القطيرات) فمن المحتمل أن أوضاع ضبط أخرى لآلة الرش تسمح لها: أن تتماشى مع المعايير المطلوبة. ومع ذلك، كان على فريق التقييم القيام بتقييم آلات الرش على أساس بيانات أحجام القطيرات بالليزر التي قدمتها الشركات المنتجة

أثناء انعقاد ورشة العمل. ولم تقدم بعض الشركات المنتجة أي بيانات عن تحليل طيف القطيرات بالليزر، وبذلك لم يكن واضحاً ما إذا كانت هذه الآلات موضع الاختبار ستكون مؤَهَّلة أم غير ذلك فيما يتعلق بالفعالية إذا كانت مثل تلك البيانات متاحة. وعلى كل، لم يعتبر أن هناك ضرراً قد وقع على أي من هذه الشركات بعدم تقديمها مثل هذه البيانات، فقد قُيمت آلات الرش لشركتين ممن لم يقدمن بيانات بأنها غير مصنفة تحت كل الأحوال. ويمكن التغلب على مثل هذه الصعوبات عند تنظيم أي ورشة عمل في المستقبل، عن طريق إرسال مزيد من المعلومات المُفصلة إلى الشركات المصنعة حول ما هو المنتظر من آلاتهم وما هي المعلومات والبيانات التي ينبغي أن يتم تقديمها.

وقد أتاحت ورشة العمل أيضاً الفرصة للخبراء المدعوين للعمل بأسلوب تساهمي لبلورة الأفكار على نحو أكثر رسوخاً حول ما هي سمات التصميم والأداء التي ينبغي أن تتميز بها آلات رش الجراد، وما هي الطرق البسيطة والعملية لاختبار هذه السمات. وسوف تكون هذه الأفكار بمثابة الأساس لإنتاج خطوط توجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن الحد الأدنى للمتطلبات الأساسية والمعايير القياسية لآلات رش الجراد والنطاطات بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) والإجراءات المتعلقة باختبارها.

التوصيات

1. كما حدث خلال 1994، أتاحت هذه الورشة الفرصة لإجراء تقييماً فنياً سريعاً لمجموعة من آلات الرش المستخدمة حالياً. وقد نوقشت خطوات إجراء هذا التقييم والمعايير المتبعة، وتم الاتفاق عليها مع الخبراء وممثلي الشركات المصنعة في اليوم الأول لورشة العمل. كما أتاح أيضاً حضور ممثلو هذه الشركات الفرصة لتقديم الإيضاحات والمساعدة في الاختبارات وجمع المعلومات والبيانات. وبهذا تكون كل الأطراف المعنية قد شاركت في تصميم وتنفيذ التقييم مما أضاف مصداقية إلى النتائج. ومن المتوقع أن تكون هذه المعلومات مفيدة لمنظمة الأغذية والزراعة والجهات المانحة وهيئات الجراد القطرية والهيئات الحكومية الوطنية والشركات المصنعة. ومن ثم فقد تمت **التوصية** بتوزيع هذا التقرير على جميع الأطراف المعنية. كما ينبغي أيضاً وضعه على موقع شبكة (الويب) منظمة الأغذية والزراعة حتى يمكن للجهات المعنية الأخرى الحصول عليه بسهولة.

2. ولكي تتاح الفرصة أمام الشركات المُصنعة للرد التقييمي على مواطن الضعف الجوهرية لآلة الرش وتصحيحها، فقد تمت **التوصية** بعقد ورشة عمل مماثلة خلال الفترة القادمة التي تتراوح ما بين 3–5 سنوات. وكجزء من الدعوات المرسلة لعقد أي ورشة عمل مماثلة في المستقبل ينبغي تزويد الشركات

المصنعة بتفاصيل عن ما هي سمات التصميم والأداء المتوقعة من آلاتهم، وأيضاً ما هي المعلومات والبيانات المطلوبة حتى يمكن إعدادها وتقديمها مع آلة الرش.

3. ومن ناحية أخرى، ولإنجاز التطوير في فترات أقل، فقد تمت **التوصية** بأن تتولى منظمة الأغذية والزراعة إعداد ونشر خطوط توجيهية عن الحد الأدنى للمتطلبات الأساسية والمعايير القياسية جنباً إلى جنب مع أساليب إجراء الاختبارات لآلات رش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) في خلال 12 شهر من تاريخه. حيث يسمح ذلك للشركات المصنعة باختبار آلاتهم وفقاً لهذه المعايير أو إرسالها لأحد مراكز اختبار الآلات المعتمدة، والتي يكون في مقدورها إصدار شهادات تفيد تطابق هذه الآلات مع هذه المعايير القياسية.

4. وبأخذ ذلك الأمر في الاعتبار، فقد تمت **التوصية** بأنه ينبغي على منظمة الأغذية والزراعة أن تحدد الكيفية التي تخرج بها هذه الخطوط التوجيهية بشأن الحد الأدنى للمعايير القياسية وبروتوكولات إجراء الاختبارات إلى حيز الوجود، كما ينبغي أن تحدد مراكز الاختبارات الممكنة في أنحاء العالم المختلفة**.

** جاري حالياً إعداد الخطوط التوجيهية بشأن الحد الأدنى للمتطلبات والمعايير القياسية لآلات رش الجراد والنطاطات بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) جنباً إلى جنب مع أساليب إجراء الاختبارات، ومن المتوقع أن تكون متاحة خلال إبريل 2003.

الملاحق

ملحق 1. ملخص تقييم آلات الرش الأرضية (منظمة الأغذية والزراعة، القاهرة، 1994)

	سيارة ــ بفعل انجراف الهواء		سيارة ــ بالدفع الهوائي				
	ميكرون	مات إيربي	فرانكوم	بيرثود	ميكرونير	ميكرونير	تيفا
كفاءة المبيد	أولفاماست MKII	درفت إير	رشاشة العادم MKII (iv)	بوما	AU8110	AU7010	100E
حجم القطيرة (i)	****	**	***	****	***	****	*
نطاق طيف الرش	*****	*	**	*	**	***	*
معدل التصريف	*****	*****	*	*****	*****	*****	*****
سهولة وأمان المعايرة	****	****	*	**	****	****	***
الاستدامة تحت ظروف التشغيل							
الملء / الرش / التنظيف	****	****	**	**	**	***	*
التحمل / الصيانة	***	***	***	*	**	**	*
الجدارة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية							
الأمان (القائم بالعمل / البيئة)	****	****	*	*	***	***	*
تكلفة الشراء (ii)	****	***	****	***	**	****	*
معدل الأداء (iii)	***	***	****	***	****	***	****
التقدير العام	****	***	**	**	***	***	**

(i) وفقاً لقياس ورشة العمل (ii) على أساس سعر التجزئة المقترح من الشركات المنتجة، وتختلف أسعار فئات أنواع آلات الرش المحمولة على سيارة عن المحمولة بواسطة أشخاص (iii) على أساس المسافة بين مسارات الرش المفترضة وسرعة السير، وقد تم التقدير على نحو منفصل لكل من آلات الرش المحمولة على سيارة أو المحمولة بواسطة أشخاص.

ملخص تقييم آلات الرش الأرضية (بقية)

	محمولة على الظهر		محمولة باليد		
	جاكتو	ميكرونير	بيرثود	ميكرون	ميكرون
كفاءة المبيد	PL50	AU8000	C5	أولفا+	ميكروأولفا
حجم القطيرة (i)	**	***	***	*****	****
نطاق طيف الرش	**	**	****	****	*****
معدل التصريف	****	****	*****	*****	*****
سهولة وأمان المعايرة	****	***	*****	*****	****
الاستدامة تحت ظروف التشغيل					
الملء / الرش / التنظيف	****	****	*****	*****	*****
التحمل / الصيانة	****	****	****	*****	***
الجدارة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية					
الأمان (القائم بالعمل / البيئة)	***	***	***	***	****
تكلفة الشراء (ii)	***	**	*****	****	****
معدل الأداء (iii)	***	****	***	***	***
التقدير العام	***	***	****	****	****

مفتاح علامات النجمة للتقدير	*****	****	***	**	*
التقييم الفني	ممتاز	جيد	متوسط	ضعيف	غير ملائم
السعر (دولار أمريكي) المحمولة على سيارة	صفر ــ 1000	2000 ــ 1001	5000 ــ 2001	10000 ــ 5001	25000 ــ 10001
السعر (دولار أمريكي) المحمولة بواسطة أشخاص	صفر ــ 50	100 ــ 51	500 ــ 101	1000 ــ 501	2000 ــ1001

ملحق 2. إيضاح عن آلات الرش المختبرة ووسائل الاتصال بالشركات المنتجة لها

وسيلة حمل آلة الرش	النوع	الشركة المنتجة	الطراز
بواسطة القائم بالعمل	رش إنجرافي بفعل الهواء	ميكرون	أولفا+
	رش إنجرافي بفعل الهواء	بيرثود	C5
	بالدفع الهوائي	ميكرونير	AU8000
	بالدفع الهوائي	كيرتس دينافوج	تويستر
بواسطة سيارة	رش إنجرافي بفعل الهواء	كيرتس دينافوج	L15
	رش إنجرافي بفعل الهواء	ميكرون	أولفاماست V3
	بالدفع الهوائي	ميكرونير	AU8115
	بالدفع الهوائي	كيما	ميكروجت K5

بيرثود لآلات الرش

فرنسا

Berthoud Sprayers
Exel Gsa –
Bp 424 – 69653 VUKKEFRANCHE s/s
Cedex, FRANCE
Tel: +33 (0)4 74 62 48 30
Fax: +33 (0)4 74 62 37 51
http://www.berthoud.fr/default.qb.htm

كيرتس دينافوج

أمريكا

Curtis Dyna-fog Ltd
P.O.Box 297
17335 US 31 North
westifeld, IN 46074-0297
USA
Tel: 317/896-2561
Fax: 317/896-3788
E-mail: dynafog@iquest.net

ميكرونير (الاتصال مع شركة ميكرون)

إنجلترا

Micronair (Contact Micron Sprayers Ltd)
Three Mills, Bromyard
Herefordshire, HR74HU
ENGLAND
Tel: +44 (0) 1885 482397
Fax: +44 (0) 1885 483043
E-mail: micro@micron.co.uk
http://www.micron.co.uk

كيما للصناعات

مصر

Chema Industries
26, 1st, Insudstries Zone
New Nubaria City, Behira
Egypt مصر
Tel: (045) 632801
Fax: (045) 632796
E-mail: chema@elisra.net
http://www.elisra.net

ميكرون لآلات الرش

إنجلترا

Micron Sprayers Ltd
Three Mills, Bromyard
Herefordshire, HR74HU
ENGLAND
Tel: +44 (0) 1885 482397
Fax: +44 (0) 1885 483043
E-mail: micro@micron.co.uk
http://www.micron.co.uk

ملحق رقم 3. قائمة بالمشاركين في ورشة العمل

(ولمزيد من التفاصيل حول وسائل الاتصال، انظر ملحق 13)

الاســـــــــم	الجهة التابع لها والقطر
مأمون العلوي	معهد الموارد الطبيعية، المملكة المتحدة، طالب ماجستير من عمان
عبد العزيز منصور الشنفري	مدير عام الشئون الزراعية والحيوانية، سلطنة عمان
محمد عبد العزيز	مركز البحوث الزراعية، مصر
بوب آستن	منظمة الأغذية والزراعة، موريتانيا
محمود عطيه	الموزع المحلي لآلات رش ميكرون، مصر
وجدي بطرس	كيرتس دينافوج، مصر
منير بطرس	هيئة مكافحة الجراد للمنطقة الوسطى ــ منظمة الأغذية والزراعة، مصر
جون كلايتون	آلات رش ميكرون، المملكة المتحدة
هانس دبسون	منسق ورشة العمل، معهد الموارد الطبيعية، المملكة المتحدة
محمد الشافعي	كيما للصناعات
تيودور فردرتش	مقر منظمة الأغذية والزراعة، روما
محمود حرب	مركز البحوث الزراعية، مصر
عادل حلمي	كيما للصناعات
سعيد لجناوي	المركز الوطني لمكافحة الجراد
معتوق منشى	مركز أبحاث ومكافحة الجراد، السعودية
إبراهيم مجذوب	مديرية وقاية النباتات، السودان
يس النقيب	القسم العام لوقاية النباتات، اليمن
كريستيان بانتسيوس	برنامج أمبرس / المنطقة الوسطى
جراهام باركر	كيرتس دينافوج، أمريكا
طاهر رشادي	سيراد ــ فرنسا
محمد عبد الرحمن	الإدارة العامة لشئون الجراد والطيران الزراعي، مصر
تيم ساندر	آلات رش ميكرون، المملكة المتحدة
جوهانس ويلبس	برنامج الأمبرس / المنطقة الوسطى / التعاون الفني الألماني، مصر

ملحق 4. برنامج ورشة العمل لاختبار آلات الرش

التاريخ	الوقت	الموضوع	المكان	الاسم
الاثنين 23 سبتمبر	09:15 – 09:00	الافتتاح	قاعة الاجتماعات*	دكتور / محمود ذهني مساعد المدير العام بالإنابة
	09:30 – 09:15	التسجيل	قاعة الاجتماعات*	الجميع
	10:00 – 09:30	استراحة ــ تناول القهوة	كافيتريا	
	11:00 – 10:00	مقدمة	قاعات الاجتماعات*	هانز دبسون
	11:30 – 11:00	استراحة ــ تناول قهوة	كافيتريا	
	13:30 – 11:30	عروض الشركات	قاعة الاجتماعات*	ميكرون، كيرتس دينافوج، كيما
	13:30	تحميل وتركيب آلات الرش على السيارات المخصصة لورشة العمل		
الثلاثاء 24 سبتمبر	07:30 التحرك من الفندق	إجراء الاختبارات الحقلية لآلات الرش خارج القاهرة تم تناول المشروبات والوجبات الخفيفة بالحقل		
الأربعاء 25 سبتمبر	11:00 – 09:00	عمل التحليلات والنتائج	قاعة الاجتماعات*	فريق التقييم
	11:30 – 11:00	استراحة ــ تناول قهوة	كافيتريا	
	13:30 – 11:30	استكمال التحليلات والنتائج	قاعة الاجتماعات*	فريق التقييم
	14:00 – 13:30	استراحة ــ تناول القهوة	كافيتريا	
	16:00 – 14:00	الخلاصة والختام	قاعة الاجتماعات*	الجميع
	16:00	انتهاء ورشة العمل		

* بالمكتب الإقليمي للشرق الأدنى ــ الدور السادس ــ منظمة الأغذية والزراعة.

ملحق 5. نماذج التقييم الحقلي لآلات رش الجراد بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) المحمولة بواسطة القائم بالعمل

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
الفعالية				
القطر الأوسط الحجمي (VMD) الملائم	قادرة على إنتاج قطيرات القطر الأوسط الحجمي لها يتراوح بين 60–80 ميكرون	بيانات الليزر	هل آلة الرش مؤهلة لإنتاج قطيرات القطر الأوسط الحجمي لها بين 60–80 ميكرون مع معدلات التصريف العادية؟	
طيف القطيرات	ضيق المدى قدر الإمكان 80% من الحجم بين 50–100 ميكرون (5 نجوم)، 70% (4 نجوم)، 60% (3 نجوم)، 50% (نجمتين)، أقل من 50% (نجمة واحدة).	بيانات الليزر	عند القطر الأوسط الحجمي 75 ميكرون، ما هي النسبة المئوية لحجم الرش بداخل مدى من أحجام القطيرات بين 50–100 ميكرون؟	
إمكانية تعديل القطر الأوسط الحجمي (VMD) للقطيرات	وجود آلية لتعديل القطر الأوسط الحجمي بين 50–100 ميكرون.	يدوياً مع بيانات الليزر	هل القطر الأوسط الحجمي (VMD) قابل للتعديل ــ وإذا كان كذلك، فما هو مدى قيم VMDs مع معدلات التصريف العادية؟	
تباين طيف القطيرات	ينبغي أن لا يتفاوت طيف القطيرات أثناء الرش	الاستدلال (الاستنتاج)	هل من المحتمل أن يتباين طيف القطيرات أثناء الرش.	
الكفاءة				
مدى معدل التصريف	لآلات الرش الانجرافي بفعل الهواء بين 0.008–0.27 لتر/دقيقة ولآلات الرش بالدفع الهوائي بين 0.017–0.33 لتر / دقيقة	القياس	ما هو مدى معدل التصريف؟	
أمان وضمان معدل التصريف	نظام ضبط فعال مع وجود علامات أو شفرة لونية	مرئياً ويدوياً	كيف يتم تعديل وتثبيت معدل التصريف؟	
مقدار التفاوت فى معدل التصريف على مدار وقت ما	التفاوت أقل من 5% لمعدل التصريف القياسي	القياس	ما مقدار تفاوت معدل التصريف بين ثلاث قياسات متماثلة، وبعد 10 دقائق من الرش (بالديزل).	
قابلية تفاوت معدل التصريف مرتبطة بحجم سائل الرش في الخزان	التفاوت أقل من 5% لمعدل التصريف القياسي	القياس	هل معدل التصريف يتفاوت عندما يكون الخزان ممتلئ تماماً عنه عند امتلائه إلى الربع ؟	
إمكانية تعديل الآلة لزيادة معدل العمل (آلات الرش بالدفع الهوائي).	وجود إمكانية توجيه الهواء المندفع إلى أعلى بزوايا حتى يمكن زيادة عرض مجر الرش إلى أقصاه (وبالتالي زيادة المسافة بين مسارات الرش ومعدل العمل)	يدوياً	هل يمكن توجيه الدفع الهوائي إلى أعلى؟	
اختبار آلة الرش الديناميكى (أثناء الحركة)	أن تعمل آلة الرش عادياً وتنتج قطيرات تبدو أحجامها ونطاقاتها صحيحة	بالتقدير الذاتي	هل تبدو آلة الرش أنها تعمل بصورة صحيحة وتنتج راسب رش عادي على الورق الحساس الزيتي عند عملها مشوار رش واحد؟	
سعر الشراء	منخفض قدر الإمكان	الاستفسار من الشركة المنتجة	ما هو سعر الوحدة؟	
نفقات التشغيل (حدد كيف اختبرت [نوع البطاريات / التكلفة، نوع الوقود / التكلفة])	أقل استهلاك ممكن من الوقود أو البطاريات	الاستفسار من الشركة المنتجة والاستدلال (الاستنتاج)	ما هي نفقات التشغيل ؟	
الأمان				
مخاطر تعرض القائم بالعمل	فتحة الخزان (لآلات الرش بالدفع	القياس	ما هو قطر فتحة الخزان؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
أثناء الملء	الهوائي والآلات ذات المجزئات الدوارة بالخزانات المحمولة على الظهر) ينبغي أن يكون الحد الأدنى لها 10سم			
مخاطر تعرض القائم بالعمل بعد الملء	عدم وجود أسطح مقعرة (بما فيها غطاء الخزان) التي قد تجمع المبيد	مرئياً	هل هناك أي أسطح مقعرة (بما فيها غطاء الخزان) التي يمكن أن تؤدي إلى جمع المبيد؟	
الحجم المتبقي في خزان الرشاشة وخط المبيد (بما فيها الأنابيب والمضخة).	لا يزيد على 0.1% من الحجم الكلي للخزان	القياس إن أمكن ذلك، أو التقدير الذاتي	ما هو الحجم المتبقي في الخزان والحجم المتبقي في خطوط المبيد؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل أثناء تغيير معدل التصريف	عدم تلامس القائم بالعمل مع المبيد عند تعديل معدل التصريف	مرئياً	كيف يمكن تعديل وتثبيت معدل التصريف؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل أثناء تفريغ الخزان	وجود ماسورة صرف لتفريغ الخزان	مرئياً	هل يوجد ماسورة صرف بالطول الكافي لصرف المبيد الباقي من الخزان؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل (والأشخاص الأخرى) أثناء الانتقال.	موضع مفتاح الإيقاف عملي وفعال	مرئياً	هل مفتاح التشغيل محكم ومأمون ومن غير المحتمل أن يعمل بصورة عارضة؟	
مخاطر الضرر الميكانيكي للقائم بالعمل	عدم وجود معالم بارزة في بدن الآلة (حواف أو نقاط حادة أو أجزاء متحركة غير محمية) التي قد تضر القائم بالعمل	مرئياً	هل يوجد أي مكونات حادة أو أجزاء متحركة غير محمية قد تضر القائم بالعمل؟	
توافر الراحة للقائم بالعمل	أن يكون الحد الأدنى لعرض أحزمة الحمل 50مم في المناطق الملامسة للكتف	القياس	في حالة وجود أحزمة للحمل، ما هو عرض المناطق التي تمر فوق الأكتاف؟	
مخاطر حدوث حرق للقائم بالعمل	ضرورة وجود واقيات على أي أجزاء ساخنة من المحرك	مرئياً	هل يوجد أي مكونات ساخنة غير محمية قد تسبب حرق للقائم بالعمل؟	
المخاطر على سمع القائم بالعمل	لابد أن يكون مستوى الضوضاء بالدرجة المعقولة (المستوى القياسي الدولي ــ 85 ــ تحقق؟؟	تحقق شخصي بالسمع ــ منخفض (يمكن سماع أشياء أخرى) ــ متوسط (لا يمكن سماع أي شيء آخر) ــ مرتفع (مؤلم)	ما مدى ارتفاع مستوى الضوضاء الصادر من آلة الرش؟	
تدريب القائمين بالعمل على الاستخدام المأمون	قيام الشركات المنتجة بتقديم التدريب اللازم على الاستخدام المأمون والفعال لآلة الرش	الاستفسار من الشركات المنتجة	هل تقدم الشركة المنتجة التدريب اللازم على الاستخدام المأمون والكفء لآلة الرش؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
سهولة الملء				
حجم الخزان المناسب	أقصى حجم للخزان 15 لتر مما يسمح بالرش مدة أطول دون أن يكون أكبر من اللازم	الاستفسار	هل خزان آلة الرش كبير بالدرجة الكافية لإجراء الرش لمدة أطول ولكن ليس كبيراً بدرجة مفرطة؟	
وزن آلة الرش المناسب	لا يتجاوز أقصى وزن لآلة الرش وهي مملوءة 25 كجم	القياس	هل أقصى وزن لآلة الرش وهي مملوءة أقل من 25كجم؟	
سرعة تدفق السائل خلال مرشح الخزان (لآلات الرش بالدفع الهوائي والآلات ذات المجزئات الدوارة مع خزان محمول على الظهر)	المرشح منخفض عميق بشبكة على الجوانب والقاع (حدد معدل التصريف خلال المرشح؟؟)	مرئياً ويدوياً	هل المرشح منخفض وعميق مع شبكة على الجوانب والقاع، وهل ينساب السائل بالسرعة الكافية خلاله أثناء الملء؟	
سهولة فك غطاء الخزان وإعادته إلى وضعه	نظام غلق مأمون محكم يسهل معه استعمال قفازات الأيدي	يدوياً	هل من السهل نزع الغطاء وإعادته إلى وضعه بأمان مع استعمال قفازات الأيدي؟	
سهولة تنظيم معدل التصريف				
سهولة قياس معدل التصريف	ينبغي أن يكون من الممكن جمع سائل الرش مباشرة	يدوياً	هل يمكن جمع سائل الرش مباشرة أثناء قياس معدل التصريف؟	
سهولة ضبط معدل التصريف	يمكن ضبط معدل التصريف بدون الحاجة إلى أدوات خاصة	يدوياً	كيف يتم ضبط معدل التصريف؟	
سهولة إجراء الرش				
وضوح البيانات على أدوات التحكم	وجود بيانات واضحة على أدوات التحكم مع تعليمات للقائم بالعمل بأن يقوم دائماً بتشغيل المجزئ قبل المضخة (ماعدا أثناء معايرة معدل التصريف)	مرئياً	هل يوجد بيانات واضحة على أدوات التحكم بآلة الرش (مع تعليمات بتشغيل المجزئ قبل المضخة)؟	
سهولة تشغيل أدوات التحكم	أدوات تحكم يمكن الوصول إليها بسهولة ومواضع عملية للإيقاف والتشغيل (لآلات الرش بالدفع الهوائي ينبغي أن تكون على المقبض وليس على بدن الرشاشة)	يدوياً	هل من الممكن الوصول إلى أدوات التحكم بسهولة وهل من السهل تشغيلها؟	
سهولة معرفة متى يحتاج خزان المبيد لإعادة ملئه	وجود أي نوع من الوسائل المرئية لبيان مستوى المبيد في الخزان	مرئياً مع وجود السائل بالخزان	هل يمكن رؤية مستوى السائل خلال خزان المبيد؟	
سهولة تغيير حجم القطيرة	ينبغي وجود نظام لتغيير حجم القطيرة بدون الحاجة إلى أدوات أو إلى عمليات فك كبيرة.	يدوياً	كيف يتم ضبط أحجام القطيرات؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح				
سهولة تعلم أو معرفة إجراءات التنظيف والصيانة والإصلاح	ينبغي وجود كتيب إرشادي للقائم بالعمل، مزود بوسائل إيضاح ومكتوب باللغات المناسبة	مرئياً مع استشارة الشركة المنتجة	هل يتوافر دليل إرشادي لمستخدم الآلة، وإذا كان كذلك فهل هو مزود بوسائل إيضاح جيدة ويقدم معلومات واضحة؟ ما هي اللغات المكتوب بها هذا الدليل؟	
سهولة إجراء الخدمة والصيانة والإصلاح	سهولة الوصول إلى زيت المحرك وشمعة الإشعال والمضخة والصنابير أو المحابس. وأيضاً سهولة الوصول إلى المرشحات (هواء، وقود، مبيد) ونزعها بسهولة دون استعمال أدوات	مرئياً ويدوياً	هل من السهل الوصول إلى زيت المحرك والمرشح وشمعة الإشعال والمضخة والصنابير أو المحابس؟ وهل يمكن الوصول إلى المرشحات ونزعها بدون الحاجة إلى أدوات؟	
التحمل				
تحمل مواد الصنع	أن تتحمل المواد المصنوع منها الخزان والهيكل والمجزئ ... الخ	مرئياً ويدوياً	هل تبدو المواد المصنوع منها المكونات الرئيسية أنها قابلة للتحمل؟	
مقاومة مواد الصنع للمبيدات ومستحضراتها	المواد المصنوع منها المواسير والخزان والمجزئ والمرشحات ..الخ، ينبغي أن تكون مقاومة لكل أنواع مستحضرات مبيدات الآفات	الاستفسار من الشركات المنتجة	هل تبدو المواد المصنوع منها المواسير والخزان والمجزئ والمرشحات .. الخ مقاومة لكل أنواع مستحضرات المبيدات؟	
تحمل ومتانة التصميم	أن تكون الآلة مصممة لمقاومة الظروف القاسية أثناء التخزين والنقل والتشغيل	مرئياً	هل يبدو تصميم آلة الرش قابلاً للتحمل؟	
مخاطر تلف آلة الرش أثناء الانتقال	لابد من توافر واقٍ للمجزئ	مرئياً ويدوياً	هل يوجد واقٍ للمجزئ؟	
قدرة المرشحات على منع السدد	لابد أن تكون المرشحات فعالة في منع سدد محددات التصريف والمجزئ، أقصى مقاس للفتحة 0.25مم	مرئياً مع الاستفسار	ما هي قياسات فتحات شبكة المرشح؟	

ملحق 5. (بقية) نماذج التقييم الحقلي لآلات الرش المحمولة على سيارات

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
الفعالية				
القطر الأوسط الحجمي (VMD) الملائم	قادرة على إنتاج قطيرات القطر الأوسط الحجمي لها يتراوح بين 60–80 ميكرون	بيانات الليزر	هل آلة الرش مؤهلة لإنتاج قطيرات القطر الأوسط الحجمي لها بين 60–80 ميكرون مع معدلات التصريف العادية؟	
طيف القطيرات	ضيق المدى قدر الإمكان 75% من الحجم بين 50–100 ميكرون (5 نجوم)، 70% (4 نجوم)، 65% (3 نجوم)، 60% (نجمتين) وأقل من 50% نجمة واحدة	بيانات الليزر	عند القطر الأوسط الحجمي 75 ميكرون، ما هي النسبة المئوية لحجم الرش بداخل مدى من أحجام القطيرات بين 50–100 ميكرون؟	
إمكانية تعديل القطر الأوسط الحجمي (VMD) للقطيرات	وجود آلية لتعديل القطر الأوسط الحجمي بين 50–100 ميكرون	يدوياً مع بيانات الليزر	هل القطر الأوسط الحجمي قابل للتعديل ــ وإذا كان كذلك، فما هو مدى قيم VMDs مع معدلات التصريف العادية؟	
تباين طيف القطيرات	ينبغي أن لا يتفاوت طيف القطيرات أثناء الرش	الاستدلال (الاستنتاج)	هل من المحتمل أن يتفاوت طيف القطيرات أثناء الرش؟	
الكفاءة				
مدى معدل التصريف	لآلات الرش الانجرافي بين 0.03–1.67لتر/دقيقة، ولآلات الرش بالدفع الهوائي بين 0.06–3.33 لتر/دقيقة	القياس	ما هو مدى معدل التصريف؟	
أمان وضمان معدل التصريف	نظام ضبط فعال مع وجود علامات أو شفرة لونية (ولا تحتاج إلى استخدام أدوات)	مرئياً ويدوياً	كيف يتم تعديل وتثبيت معدل التصريف؟	
مقدار التفاوت في معدل التصريف على مدار وقت ما	التفاوت أقل من 5% لمعدل التصريف القياسي	القياس	ما مقدار تفاوت معدل التصريف بين ثلاث قياسات متماثلة، وبعد 10 دقائق من الرش (بالديزل).	
تفاوت معدل التصريف مرتبطاً بحجم سائل الرش في الخزان	التفاوت أقل من 5% لمعدل التصريف القياسي	القياس	هل معدل التصريف يتفاوت عندما يكون الخزان ممتلئ تماماً عنه عند امتلائه إلى الربع؟	
إمكانية تعديل الآلة لزيادة معدل العمل (آلات الرش الانجرافي بفعل الهواء)	يمكن تثبيت المجزئ عالياً فوق السيارة حتى يمكن زيادة عرض مجر الرش إلى أقصاه (وبالتالي زيادة المسافة بين مسارات الرش ومعدل العمل)	قياس الارتفاع	ما هو ارتفاع المجزئ فوق أرضية السيارة؟	
إمكانية تعديل الآلة لزيادة معدل العمل (آلات الرش بالدفع الهوائي)	وجود إمكانية توجيه الهواء المندفع إلى أعلى بزوايا مختلفة حتى يمكن زيادة عرض مجر الرش إلى أقصاه (وبالتالي زيادة المسافة بين مسارات الرش ومعدل العمل)	يدوياً	هل يمكن توجيه الدفع إلى أعلى؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
قابلية تعديل عرض مجر الرش لمكافحة الأهداف الصغيرة	يمكن تعديل ارتفاع المجزئ إلى ارتفاعات أقل أو يمكن توجيه الدفع الهوائي إلى أسفل لمكافحة الأهداف الصغيرة	يدوياً	هل يمكن خفض ارتفاع المجزئ. وإذا كان كذلك، فإلى أي مدى؟ وبالنسبة لآلات الرش بالدفع الهوائي هل يمكن ضبط زاوية الدفع الهوائي إلى أسفل؟	
اختبار آلة الرش الديناميكي (أثناء الحركة)	أن تعمل آلة الرش عادياً وتنتج قطيرات تبدو أحجامها ونطاقاتها صحيحة	بالتقدير الذاتي	هل تبدو آلة الرش أنها تعمل بصورة صحيحة وتنتج راسب رش عادياً على الورق الحساس الزيتي عند عملها مشوار رش واحد؟	
سعر الشراء	منخفض قدر الإمكان	الاستفسار من الشركة المنتجة	ما هو سعر الوحدة؟	
نفقات التشغيل	أقل استهلاك ممكن من الوقود أو البطاريات	الاستفسار من الشركات المنتجة والاستدلال (الاستنتاج)	ما هي نفقات التشغيل؟	
تكاليف الإصلاح	منخفضة قدر الإمكان للمكونات الرئيسية	الاستفسار من الشركات المنتجة	ما هي أسعار كل من المجزئ والمضخة ومنظم معدل التصريف وقطع الغيار التي تتكرر الحاجة إليها؟	
الأمان				
مخاطر تعرض القائم بالعمل أثناء الملء	الحد الأدنى لفتحة الخزان ينبغي أن تكون 20سم	القياس	ما هو قطر فتحة الخزان؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل بعد الملء	عدم وجود أسطح مقعرة (بما فيها غطاء الخزان) التي قد تجمع المبيد	مرئياً	هل هناك أي أسطح مقعرة (بما فيها غطاء الخزان) التي يمكن أن تؤدي إلى جمع المبيد؟	
الحجم المتبقي في خزان الرشاشة وخط المبيد (بما فيها الأنابيب والمضخة)	لا يزيد عن 0.1% من الحجم الكلي للخزان	القياس	ما هو الحجم المتبقي في الخزان والحجم المتبقي في خطوط المبيد؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل أثناء التشغيل	ضرورة وجود أدوات التحكم داخل الكابينة	مرئياً	أين توجد أدوات التحكم بآلة الرش؟	
تعرض القائم بالعمل أثناء تغيير معدل التصريف	عدم تلامس القائم بالعمل مع المبيد عند تعديل معدل التصريف	مرئياً	كيف يمكن تعديل وتثبيت معدل التصريف؟	
قلة مخاطر تعرض القائم بالعمل عند السير أسفل رأس الرش	لا يوجد تقطير أو تنقيط من المجزئ بعد 10 ثوان من الإيقاف	مرئياً	هل يقطر رأس الرش بعد 10 ثوان من إيقافه؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل أثناء تفريغ الخزان	وجود ماسورة صرف لتفريغ الخزان	مرئياً	هل يوجد ماسورة صرف بالطول الكافي لصرف المبيد الباقي من الخزان؟	
مخاطر تعرض القائم بالعمل (والأشخاص الأخرى) أثناء الانتقال	إمكانية فصل الكابلات من صندوق التحكم أثناء الانتقال لتجنب التشغيل العارض	مرئياً	هل يمكن فصل كابلات صندوق التحكم بسهولة عند الانتقال؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
مخاطر الضرر الميكانيكي للقائم بالعمل	عدم وجود معالم بارزة في بدن الآلة (حواف أو نقاط حادة أو أجزاء متحركة غير محمية) التي قد تضر القائم بالعمل	مرئياً	هل يوجد أي مكونات حادة أو أجزاء متحركة غير محمية قد تضر القائم بالعمل؟	
مخاطر حدوث حرق للقائم بالعمل	ضرورة وجود واقيات على أي أجزاء ساخنة من المحرك	مرئياً	هل يوجد أي مكونات ساخنة غير محمية قد تسبب حرق القائم بالعمل؟	
المخاطر على سمع القائم بالعمل	لابد أن يكون مستوى الضوضاء بالدرجة المعقولة (المستوى القياسي الدولي؟)	تحقق شخصي بالسمع (منخفض متوسط، مرتفع)	ما مدى ارتفاع مستوى الضوضاء الصادر من آلة الرش؟	
تدريب القائمين بالعمل على الاستخدام المأمون	قيام الشركات المنتجة بتقديم التدريب اللازم على الاستخدام المأمون والفعال لآلة الرش	الاستفسار من الشركات المنتجة	هل تقدم الشركة المنتجة التدريب اللازم على الاستخدام المأمون والكفء لآلة الرش؟	
سهولة التركيب				
ضمان وأمان التركيب على سيارة الرش	ضرورة وجود نقاط تثبيت على هيكل آلة الرش	مرئياً	هل توجد ثقوب كافية لمسامير الربط على هيكل آلة الرش لتركيبها بإحكام على السيارة؟	
سهولة التركيبات الكهربية	يجب أن تكون الأسلاك الموصلة إلى صندوق التحكم في الكابينة بالطول الكافي ولها نظام يضمن عدم توصيل الأطراف الموجبة والسالبة بطريقة خاطئة	مرئياً	هل سلك صندوق التحكم بالطول الكافي لكي يصل كابينة السائق على كل المنصات المحتملة للمركبة، وهل يوجد نظام يمنع حدوث توصيل الأطراف الموجبة / السالبة على نحو خاطئ؟	
سهولة الملء				
حجم الخزان المناسب	الحد الأدنى للخزان 60 لتر والأقصى 110 لتر. حيث يسمح ذلك بإجراء الرش لمدة أطول دون أن يكون أكبر من اللازم، كما يكون ذلك الحجم ملائماً للملء من براميل سعتها 25 و 50 لتر	الاستفسار	هل خزان آلة الرش كبير بالدرجة الكافية لإجراء الرش لمدة أطول، ولكن ليس كبيراً بدرجة مفرطة، وهل هذا الحجم ملائماً لأحجام البراميل شائعة الاستخدام؟	
سرعة تدفق السائل خلال المرشح	ينبغي أن يكون عمق المرشح أكبر من 20سم بشبكة على الجوانب وأيضاً القاع	مرئياً ويدوياً	هل المرشح منخفض وعميق مع وجود شبكة على الجوانب والقاع، وهل ينساب السائل بالسرعة الكافية خلاله أثناء الملء؟	
سهولة فك غطاء الخزان وإعادته إلى وضعه	نظام غلق مأمون محكم يسهل معه استعمال قفازات الأيدي	يدوياً	هل من السهل نزع الغطاء وإعادته إلى وضعه بأمان مع استعمال قفازات الأيدي؟	
سهولة تنظيم معدل التصريف				
سهولة قياس معدل التصريف	ينبغي أن يكون من الممكن جمع سائل الرش مباشرة	يدوياً	هل يمكن جمع سائل الرش مباشرة أثناء قياس معدل التصريف؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
سهولة ضبط معدل التصريف	يمكن ضبط معدل التصريف بدون الحاجة إلى أدوات خاصة أو الاضطرار للتلامس مع المبيد	يدوياً	كيف يمكن ضبط معدل التصريف؟	
سهولة إجراء الرش				
وضوح البيانات على أدوات التحكم	وجود بيانات واضحة على أدوات التحكم مع تعليمات للقائم بالعمل بأن يقوم دائماً بتشغيل المجزئ قبل المضخة (ماعدا أثناء إجراء المعايرة)	مرئياً	هل يوجد بيانات واضحة على أدوات التحكم بآلة الرش (مع تعليمات بتشغيل المجزئ قبل المضخة)؟	
سهولة تشغيل أدوات التحكم	سهولة الوصول إلى أدوات التحكم، وأن تكون مواضع الإيقاف والتشغيل عملية	يدوياً	هل من الممكن الوصول إلى أدوات التحكم بسهولة وهل من السهل تشغيلها؟	
سهولة تشغيل آلة الرش لمعايرة معدل التصريف	يمكن تشغيل القرص والمضخة على نحو مستقل (حيثما يكون ذلك مناسباً)	يدوياً	هل يمكن تشغيل المضخة على نحو مستقل عن المجزئ لقياس معدل التصريف؟	
وضوح الجزء الذي يعمل من آلة الرش أمام القائم بالعمل داخل الكابينة	وجود مبينات ضوئية بأدوات التحكم أو نظم توضيح أخرى تبين أن تشغيلها قد تم	مرئياً	هل يظهر على الفور داخل كابينة السائق ما يبين أي الأجزاء من الآلة جاري تشغيله (المحرك، الموتور الكهربي، المضخة)؟	
سهولة معرفة متى يحتاج خزان المبيد لإعادة ملئه	وجود أي نوع من الوسائل المرئية لبيان مستوى المبيد في الخزان	مرئياً مع وجود السائل بالخزان	هل يمكن رؤية مستوى السائل خلال خزان المبيد؟	
سهولة تغيير حجم القطيرة	ينبغي وجود نظام لتغيير حجم القطيرة بدون الحاجة إلى أدوات أو إلى عمليات فك كبيرة	يدوياً	كيف يتم ضبط أحجام القطيرات؟	
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح				
سهولة غسل المواسير بالدفق باستعمال سائل تنظيف	وجود خزان إضافي لسائل التنظيف (الحد الأدنى لحجمه 5 لتر) مع صمامات عليها بيانات واضحة لإجراء غسيل دفقي لخط المبيد	مرئياً ويدوياً	هل يوجد خزان إضافي لسائل التنظيف، وهل الصمامات التي تضخ السائل منه عليها بيانات واضحة ومن السهل تشغيلها؟	
سهولة تفريغ الخزان (تقدير شخصي)	يجب أن تكون ماسورة الصرف مثبتة في أكثر النقط انخفاضاً في الخزان	مرئياً	هل ماسورة الصرف تسحب السائل من النقطة الأوطأ في خزان المبيد؟	
سهولة تفريغ الخزان (تقدير كمي)	ينبغي أن يكون حجم السائل المتبقي في خزان المبيد أقل من 0.1 من سعة الخزان	القياس	ما مقدار الحجم المتبقي في الخزان بعد التفريغ؟	
سهولة تفريغ خط المواسير	ينبغي أن يكون الحجم المتبقي في خط المواسير أقل من ؟؟	القياس	ما مقدار حجم السائل المتبقي في المواسير والمضخة والمرشحات بآلة الرش بعد التفريغ؟	

العامل	التوقع	وسائل التحقق	قائمة أسئلة للتحقق	الإجابات
توافر الأدوات	قيام الشركة المصنعة بتزويد آلة الرش بصندوق عده به كل الأدوات العادية (استاندارد) اللازمة للتركيب والضبط والتشغيل	مرئياً	هل الآلة مزودة بصندوق عده يغطي القيام بأداء المهام اللازمة؟	
سهولة تعلم أو معرفة إجراءات التنظيف والصيانة والإصلاح	ينبغي وجود كتيب إرشادي للقائم بالعمل، مزود بوسائل إيضاح ومكتوب باللغات المناسبة	مرئياً مع استشارة الشركة المنتجة	هل يتوافر دليل إرشادي لمستخدم الآلة، وإذا كان كذلك فهل هو مزود بوسائل إيضاح جيدة. ويقدم معلومات واضحة؟ ما هي اللغات المكتوب بها هذا الدليل؟	
سهولة إجراء الخدمة والصيانة والإصلاح	سهولة الوصول إلى زيت المحرك وشمعة الإشعال والمضخة والصنابير أو المحابس، وأيضاً سهولة الوصول إلى المرشحات (هواء، وقود، مبيد) ونزعها بسهولة دون استعمال أدوات	مرئياً ويدوياً	هل من السهل الوصول إلى زيت المحرك والمرشح وشمعة الإشعال والمضخة والصنابير أو المحابس؟ وهل يمكن الوصول إلى المرشحات ونزعها بدون الحاجة إلى أدوات؟	
توافر قطع الغيار (الاستبدال)	ينبغي تزويد آلة الرش الجديدة بقطع الغيار اللازمة التي يشيع استخدامها	الاستفسار	هل تم تزويد آلة الرش الجديدة بكل قطع الغيار اللازمة التي يتكرر استخدامها؟	
التحمل				
تحمل مواد الصنع	أن تتحمل المواد المصنوع منها الخزان والهيكل والمجزئ ... الخ	مرئياً ويدوياً	هل تبدو المواد المصنوع منها المكونات الرئيسية أنها قابلة للتحمل؟	
مقاومة مواد الصنع للمبيدات ومستحضراتها	المواد المصنوع منها المواسير والخزان والمجزئ والمرشحات ..الخ، ينبغي أن تكون مقاومة لكل أنواع مستحضرات مبيدات الآفات	الاستفسار من الشركات المنتجة	هل تبدو المواد المصنوع منها المواسير والخزان والمجزئ مقاومة لكل أنواع مستحضرات المبيدات؟	
تحمل ومتانة التصميم	أن تكون الآلة مصممة لمقاومة الظروف القاسية أثناء التخزين والنقل والتشغيل	مرئياً	هل يبدو تصميم آلة الرش قابلاً للتحمل؟	
إحكام وأمان تثبيت آلة الرش على المركبة	توافر وسائل التثبيت المحكمة والمأمونة على المركبة	مرئياً	كيف يتم تثبيت آلة الرش على المركبة وهل هي محكمة؟	
مخاطر تلف آلة الرش أثناء الانتقال	وضع نقل مأمون، وواقٍ للمجزئ من التراب إذا اقتضى الأمر	مرئياً ويدوياً	هل يتوافر وضع مأمون لصاري الرشاشة وهل يتوافر واقٍ للمجزئ من التراب؟	
انتظام واستمرار تدفق السائل	ينبغي وجود صمام لا رجعي بالخزان يسمح للهواء بالدخول ولا يسمح للمبيد بالخروج	مرئياً	هل يوجد صمام لا رجعي بغطاء الخزان؟	
قدرة المرشحات على منع السدد	ينبغي أن تكون المرشحات شبكية، وأقصى مقاس للفتحة 1مم بحيث تكون فعالة في منع سدد محددات التصريف والمجزئ			
مخاطر تلف آلة الرش أثناء عملية الرش	وجود واقٍ لحماية المجزئ أثناء الرش	مرئياً	هل يوجد واقٍ لمنع تلف المجزئ عند مروره تحت أفرع منخفضة	

ملحق 6. مدى معدلات التصريف المطلوب لآلات الرش الأرضية

وسيلة حمل آلة الرش	النوع	المدى	المسافة بين مسارات الرش (متر)	سرعة تقدم الآلة (كم/ساعة)	معدل حجم الرش (لتر/هكتار)	معدل التصريف (لتر/دقيقة)
محمولة على مركبة	رش انجرافي بفعل الهواء	الحد الأدنى	12	3	0.5	0.03
		الحد الأقصى	50	10	2	1.67
	بالدفع الهوائي	الحد الأدنى	25	3	0.5	0.063
		الحد الأقصى	100	10	2	3.33
محمولة بواسطة القائم بالعمل	رش انجرافي بفعل الهواء	الحد الأدنى	5	2	0.5	0.0083
		الحد الأقصى	20	4	2	0.27
	بالدفع الهوائي	الحد الأدنى	10	2	0.5	0.017
		الحد الأقصى	25	4	2	0.33

ملحق 7. جدول مواعيد التقييم الحقلي

تسلسل العمليات	الوقت	مجموعة (1)	مجموعة (2)	مجموعة (3)
الوصول وبيان موجز للمهام	8.30			
الأولى	9.00	أولفا+	AU8115	L15
الثانية	9.40	C5	ميكروجت K5	أولفاماست V3M
الثالثة	10.20	AU8000	أولفا+	AU8115
الرابعة	11.00	تويستر	C5	ميكروجت K5
الخامسة	11.40	L15	AU8000	أولفا+
استراحة للغذاء	12.00			
السادس	1.00	أولفا ماست V3M	تويستر	C5
السابع	1.40	AU8115	L15	AU8000
الثامن	2.20	ميكروجت K5	أولفا ماست V3M	تويستر
حزم المهمات ومغادرة الموقع	3			

ملحق 8. ملخص بيانات أحجام القطيرات بالليزر المتحصل عليها من الشركات المنتجة

	سائل الرش	ضوابط السرعة	عدد اللفات في الدقيقة RPM	التصريف لتر/دقيقة	القطر الأوسط الحجمي [1](VMD) (ميكرون)	[2]Dv10 (ميكرون)	[3]Dv90 (ميكرون)	نطاق طيف القطيرات [4] (Span)
ميكرونير AU8115M	مستحضر ULV خالي من المادة الفعالة	–	800	250	74.3	29.8	112.7	1.12
ميكرونير AU8000	مستحضر ULV خالي من المادة الفعالة	–	3500	250	78.3	28.1	127.5	1.27
ميكرون أولفاماست V3M	زيت/بارفين	–	7000	500	66.1	32.9	109.4	1.16
ميكرون أولفا+	مستحضر ULV خالي من المادة الفعالة	6 بطاريات	7200	60	71.2	56.4	94.1	0.53
كيرتس دينافوج L15	كيروسين	2	–	200	47.8	19.4	93.4	1.55
كيرتس دينافوج L15	كيروسين	2	–	1800	50.4	22.8	105.4	1.64
كيرتس دينافوج تويستر XL	كيروسين	–	–	45	11.37	2.87	24.0	1.86
كيرتس دينافوج تويستر XL	كيروسين	–	–	150	14.57	4.25	27.0	1.54

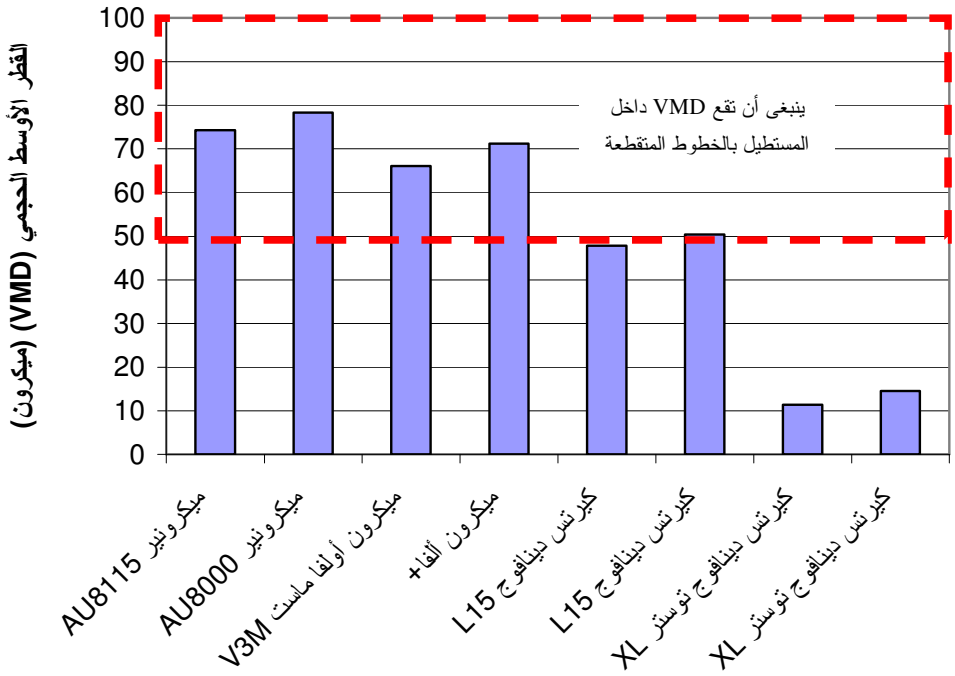
ملحوظات

1. VMD = القطر الأوسط الحجمي (القطر الذي يتم تحته توزيع 50% من حجم الرش)
2. Dv10 = القطر الذي يتم تحته توزيع 10% من حجم الرش
3. Dv90 = القطر الذي يتم تحته توزيع 90% من حجم الرش
4. Span = قياس لنطاق طيف القطيرات، ويتم حسابه كما يلي:

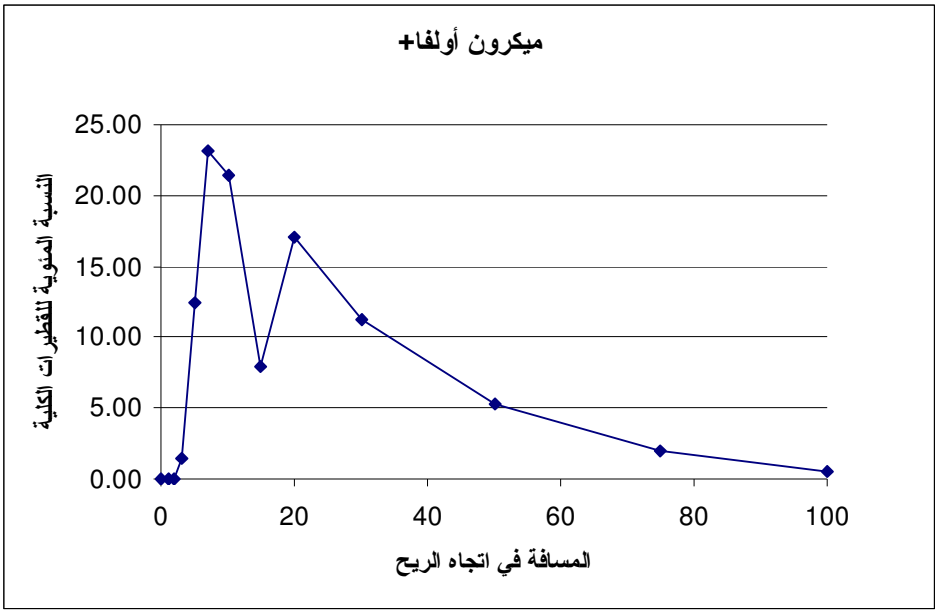
$$\frac{DV90 - DV10}{VMD}$$

5. تم تحليل طيف الرش لكل من آلات ميكرون وميكرونير باستخدام جهاز مالفيرن طراز (Malvern II Laser Particle Analyzer)، أما آلات رش كيرتس دينا فوج فتم تحليل طيف الرش لها بجهاز مالفيرن، طراز Malvern, Insitec 'Spraytec' Model RTS 5414.

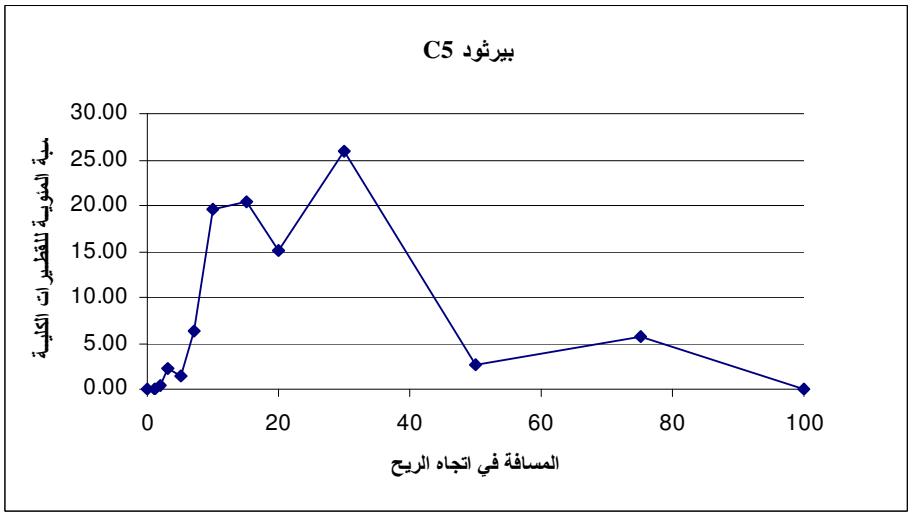
التمثيل البياني لقيم القطر الأوسط الحجمي (VMD) (نتائج التحليل بالليزر المتحصل عليها من الشركات المصنعة لآلات الرش)



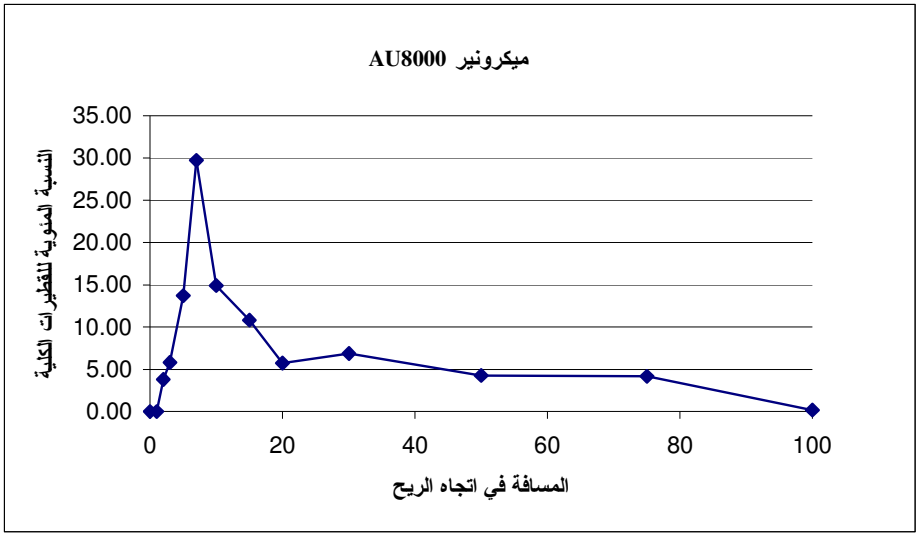
ملحق 9. نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي

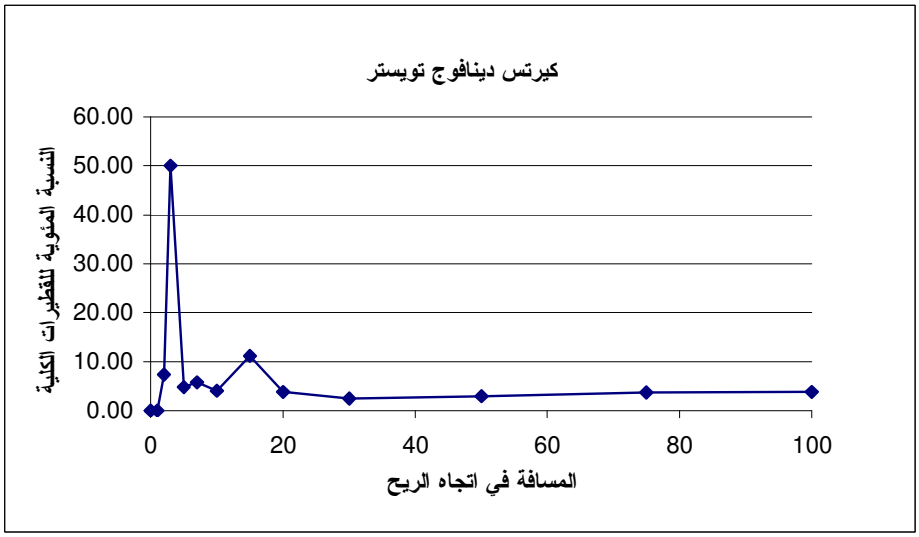


ملحوظة : تم استكمال النتائج فيما وراء 50 متر لآلة الرش ميكرون أولفا$^{+}$ بالاستقراء نظراً لعدم توافر بيانات

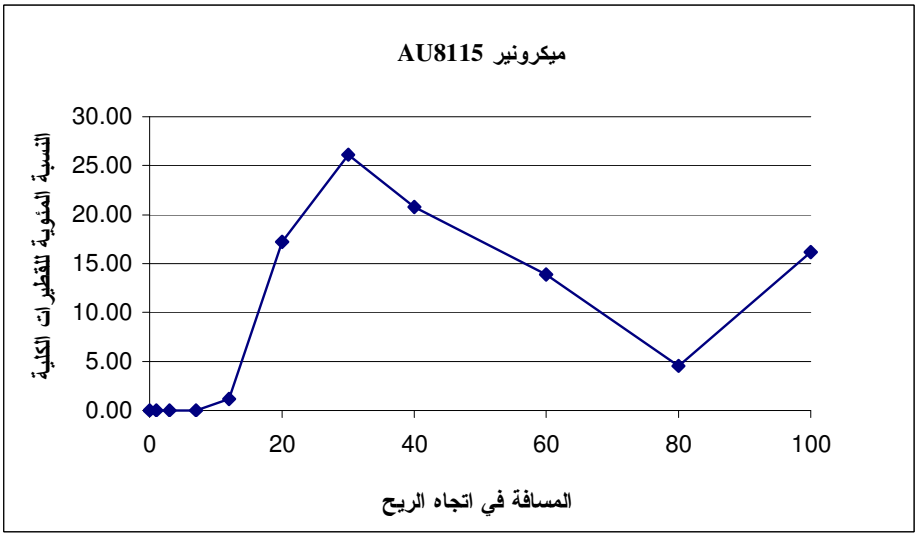


ملحق 9. نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي ــ (بقية)

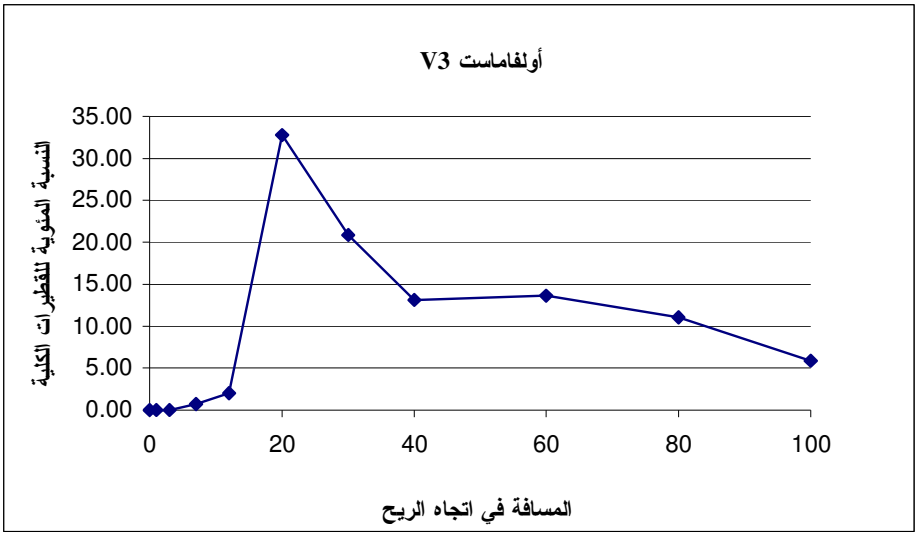


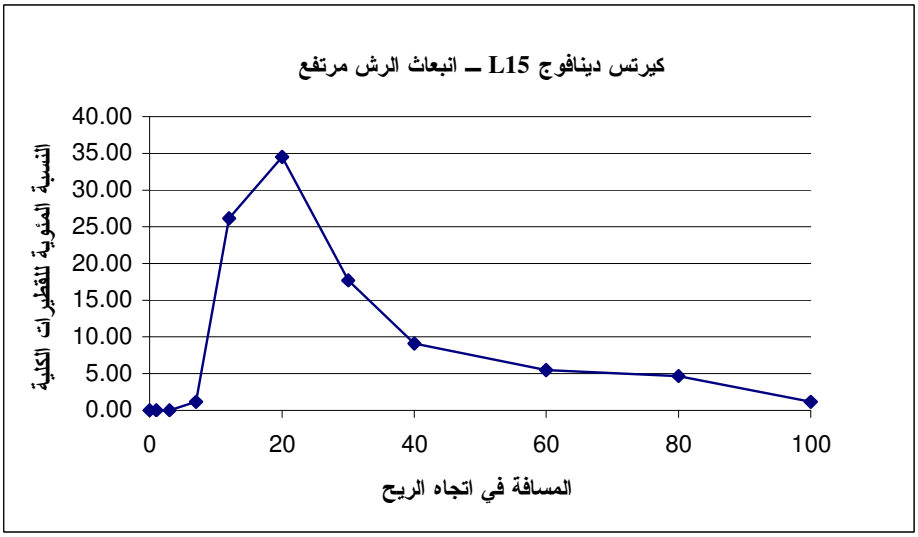


ملحق 9. نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي ــ (بقية)

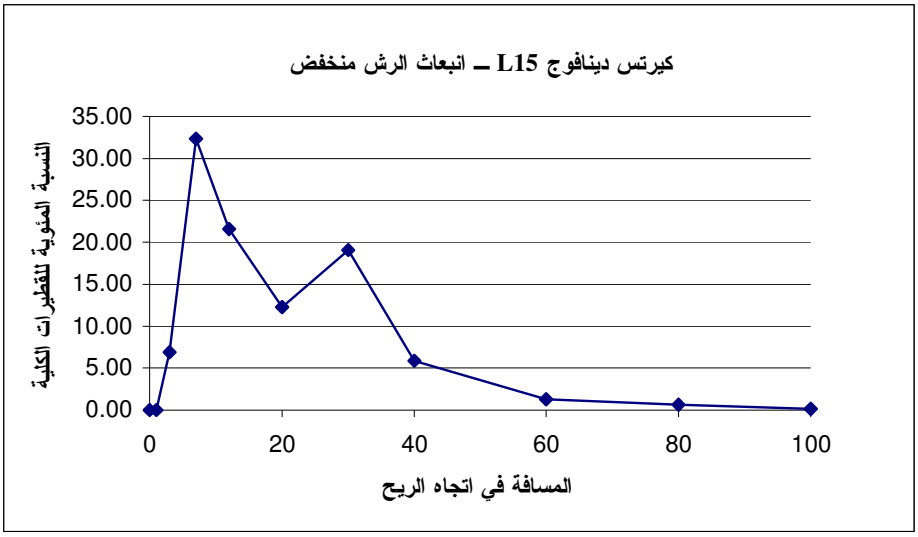


ملحق 9. نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي ــ (بقية)





ملحق 9. نتائج عرض مجر الرش المتحصل عليها من اختبار الرش الديناميكي ــ (بقية)



ملحق 10. جداول توضح النقاط المحرزة الأولية والمرجحة

أ . آلات الرش المحمولة بواسطة القائم بالعمل

العامل			ميكرون أولفا+		بيرثود C5		ميكرونير AU8000		كيرتس دينافوج تويستر	
	الترجيح	الإجمالي المحتمل	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة
الفعالية	3	15	5	15	2	6	5	15	2	6
الكفاءة	2	10	5	10	2	4	5	10	5	10
الأمان	3	15	4	12	3	9	3	9	3	9
سهولة الملء	1	5	4	4	4	4	4	4	3	3
سهولة تنظيم معدل التصريف	1	5	4	4	4	4	4	4	2	2
سهولة إجراء الرش	1	5	5	5	4	4	4	4	4	4
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح	1	5	5	5	5	5	4	4	3	3
التحمل	2	10	5	10	5	10	4	8	3	6
المتوسط المرجح				4.64		3.29		4.14		3.0

ب ــ آلات الرش المحمولة على مركبات

العامل			كيرتس دينا فوج L15		أولفا ماست V3 M/R		ميكرونير AU8115		ميكروجت K5	
	الترجيح	الإجمالي المحتمل	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة	النقاط الأولية	النقاط المرجحة
الفعالية	3	15	3	9	5	15	5	15	4	12
الكفاءة	2	10	4	8	4	8	4	8	3	6
الأمان	3	15	3	9	5	15	4	12	1	3
سهولة الملء	1	5	2	2	5	5	5	5	3	3
سهولة تنظيم معدل التصريف	1	5	5	5	3	3	3	3	2	2
سهولة إجراء الرش	1	5	4	4	5	5	5	5	2	2
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح	1	5	1	1	5	5	4	4	4	4
التحمل	2	10	2	4	5	10	4	8	5	10
المتوسط المرجح				3.00		4.71		4.29		3.00

= النقاط المحرزة التي تقع تحت الحد الحرج لأي من الفعالية أو الأمان، والتي تؤدي إلى الحكم على آلة الرش بأنها "غير مصنفة" (خارج التصنيف)

ملحق 11.ملخص تقديرات الأداء لآلات الرش المحمولة بواسطة القائم بالعمل (1-5)

العامل	ميكرون أولفا+	بيرثود C5	ميكرونير AU8000	كيرتس دينافوج توستر
الفعالية	*****	**	*****	**
الكفاءة	*****	**(أ)	*****	*****
الأمان	****	***	***	***
سهولة الملء	**** (ب)	**** (ج)	****	***
سهولة تنظيم معدل التصريف	****	****	****	**
سهولة إجراء الرش	*****	****	****	****
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح	*****	*****	****	***
التحمل	*****	*****	****	***
إجمالي النقاط المحرزة المرجحة	*****	غ/م (د)	****	غ/م (د)

مفتاح علامات النجمة للتقدير	*****	****	***	**	*
التقييم الفني	ممتاز	جيد	متوسط	ضعيف	غير ملائم
السعر (دولار أمريكي) المحمولة على سيارة	500 – 2000	2001– 5000	5001– 8000	8001– 12000	أكبر من 12000
السعر (دولار أمريكي) المحمولة باليد	10 – 50	51 – 100	101 – 500	501 – 1000	أكبر من 1000
السعر (دولار أمريكي) المحمولة على الظهر	400 – 800	801 – 1200	1201 – 1500	1501 – 2000	أكبر من 2000

(أ) لا تتعلق بالتكلفة ــ لا توجد معلومات متاحة، ولكنها لم تؤثر على نجوم التقدير بأية حال

(ب) باستثناء 5 نقاط للخزان الظهري

(ج) باستثناء 3 نقاط للخزان الظهري

(د) غ/م = غير مصنفة (خارج التصنيف) لأن النقاط المحرزة في أحد المعايير المؤهلة (الفعالية أو الأمان) لآلة الرش أقل من 3 نجوم

ملحق 12. ملخص تقديرات الأداء لآلات الرش المحمولة على مركبات (1-5)

العامل	كيركس دينافوج L15	أولفاماست V3M	ميكرونير AU8115	ميكروجت K5
الفعالية	***	*****	*****	**** (أ)
الكفاءة	****	****	****	***
الأمان	***	*****	****	*
سهولة الملء	**	*****	*****	***
سهولة تنظيم معدل التصريف	*****	*** (ب)	*** (ج)	**
سهولة إجراء الرش	****	*****	*****	**
سهولة التنظيف والصيانة والإصلاح	*	*****	****	****
التحمل	**	*****	****	*****
إجمالي النقاط المحرزة المرجحة	***	*****	****	غ/م (د)

مفتاح علامات النجمة للتقدير	*****	****	***	**	*
التقييم الفني	**ممتاز**	**جيد**	**متوسط**	**ضعيف**	**غير ملائم**
السعر (دولار أمريكي) المحمولة على سيارة	2000 - 500	5000 -2001	8000 -5001	12000 -8001	أكبر من 12000
السعر (دولار أمريكي) المحمولة باليد	50 - 10	100 - 51	500 - 101	1000 - 501	أكبر من 1000
السعر (دولار أمريكي) المحمولة على الظهر	800 - 400	1200 - 801	1500 - 1201	2000 - 1501	أكبر من 2000

(أ) معلق على بيانات طيف القطيرات

(ب) الطراز الإلكتروني (V3E) كان من الممكن أن يحرز 5 نجوم، غير أنه لم يختبر، وتم عمل إيضاح فقط

(ج) الطراز الإلكتروني متاح أيضاً للميكرونير AU8115

(د) غ/م = غير مصنفة (خارج التصنيف) لأن النقاط المحرزة في أحد المعايير المؤهلة (الفعالية أو الأمان) لآلة الرش أقل من 3 نجوم

ملحق 13: أسماء وعناوين المشاركون في ورشة العمل

مأمون العلوي
معهد الموارد الطبيعية ــ المملكة المتحدة
Chatham Martime, Kent, ME4 4TB
UK
01634 880088
01634 880077/66

عبد العزيز منصور الشنفري
مدير عام الزراعة والشئون الحيوانية
ص.ب 1501 كود 211
القسم الفنى، وزارة الزراعة، عمان
00 968 294 421
00 968 949 2264
00968 294 141
abdulaziz@taymur.com

محمد عبد العزيز
معهد بحوث وقاية النباتات
طرف / الإدارة العامة لشئون الجراد ــ وزارة الزراعة
الدقى، القاهرة، جمهورية مصر العربية
00202 748 8974
00 202 749 3184
Said97@esic.claes.sci.eg

روبرت آستون
مرشد فني أول
منظمة الأغذية والزراعة، موريتانيا
B.P. 665-Nouakchott, Mauritania
0022 2 258 342
faonorim@toptechnology.mr

محمود عطية
ميكرون لآلات الرش ــ الموزع المحلى لآلات رش ميكرون، القاهرة، جمهوزرية مصر العربية

وجدي بطرس
الوكيل الدولى للتجارة والخدمات لشركة كيرتس دينافوج فى جمهورية مصر العربية 76ش الخليفة المأمون، روكسى، مصر الجديدة.
00202 257 2768
0020 12 213 0116

منير بطرس
أمين هيئة مكافحة الجراد فى المنطقة الوسطى
منظمة الأغذية والزراعة، المكتب الإقليمى للشرق الأدنى.
11ش الإصلاح الزراعى ص.ب 2223، القاهرة
جمهورية مصر العربية
00202 754 7569
0020 12 391 2541
00202 761 6804
munir.butrous@fao.org

جون كلايتون
مدير فنى شركة ميكرون لآلات الرش، المملكة المتحدة
Bromyard Industrial Estate, Bromyard,
Herefordshire, UK
0044 1885 482 397
0044 79 681 93241
0044 1885 483 043
john.clayton@micron.co.uk

هانس دبسون
معهد الموارد الطبيعية ــ المملكة المتحدة
Imperial College at Silwood Park, Ascot,
Bershire, SL5 7PY, UK
0207 594 23 83
0207 594 2450
hans@dobsons.demon.co.uk

محمد الشافعى
كيما للصناعات
37 ميدان فيكتور عمانويل ــ سموحة ــ اسكندرية
21615 جمهورية مصر العربية
00203 424 1313
00203 429 2120
isra@data*prs.com.eg

تيودور فريدرتش
مهندس زراعى مسئول
المقر الرئيسى لمنظمة الأغذية والزراعة، روما
Viale Delle terme di Caracalla 00100 Rome,
Itally
00 39 065 705 56 94
0039 065 705 67 98
theodor.friedrich@fao.org

محمود حرب
رئيس بحوث ــ قسم بحوث الجراد
معهد بحوث وقاية النباتات
ص.ب 19 الدقى، القاهرة.
جمهورية مصر العربية.
525 0586/526 2891
harbmahmoud@37.com

عادل حلمى
كيما للصناعات
مدير كيما للصناعات
ميدنة النوبارية
00203 424 1313
00203 424 1313

سعيد لجناوى
مستشار
المركز الوطنى لمكافحة الجراد ــ المغرب.
Centre National De Lutte Antiacridienne BP 125
Inezgane
Morocco
00212 48 24 1221
00 212 61 38 12 66
00212 48 24 1529
saidlagnoui@yahoo.fr

معتوق منشى
مركز أبحاث ومكافحة الجراد
رئيس أبحاث الجراد
مكة ص.ب 9138
المملكة العربية السعودية
5400 827/620 3000
0545 00 182
mphil-munshi@hotmail.com

إبراهيم مجذوب
ضابط جراد
مديرية وقاية النباتات
ص.ب 14 شمال الخرطوم
السودان
00249 13 33 74 37
00249 13 33 74 95

ياسين النقيب
موظف
القسم العام لوقاية النباتات
طرف فؤاد باحكيم
مكتب ممثل منظمة الأغذية والزراعة
ص.ب 1867، صنعاء، اليمن.
00967 1 230 500
00967 1 250 980
empr-fao-ye@y.net.ye

كريستيان بانتيسينوس
منسق الأمبرس فى المنطقة الوسطى
الأمبرس EMPRES
منظمة الأغذية والزراعة، المكتب الإقليمى للشرق الأدنى
11ش الإصلاح الزراعى، ص.ب 2223
القاهرة، جمهورية مصر العربية.
00202 337 4543
0020 12 391 2540
00202 761 6804
Christian.pantenius@feo.org

جراهام باركر
كيرتس دينافوج
17335 U.S. 31 North P.O. Bo* 297 Westfield
USA
United Kingdom P.O. Bo* 67
Liskeard PL 14 5YN England
USA tel 001 317 896 2561
UK tel 0044 1579 348796
UK mobile 0777 168 2466
USA fa* 001 579 321 276
UK fa* 0044 1579 348796
dynagof@igest.net
gparker.gandn@virgin.net

طاهر رشادي
أخصائى مكافحة جراد
سيراد CIRAD فرنسا
TA 40/D Campus International de Baillarguet
34398
Montpellier, Cede* 5
France
0033 467 593936
0033 467 593873
tahar.rachadi@cirad.fr

محمد عبد الرحمن
مدير عام الإدارة العامة لشئون الجراد
والطيران الزراعى، وزارة الزراعة
الدقى، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
00202 748 8974
00 202 749 3184
Said97@esic.claes.sci.eg

تيموتى ساندر
مدير فنى
شركة ميكرونير لآلات الرش ــ المملكة المتحدة
Bromyard Industrial Estate, Bromyard,
Herefordshire
UK
0044 1885 482397
0044 7768 686049
0044 1885 483043
tsander@micronair.co.uk

جوهانز ويلبس
برنامج التعاون الفنى الألمانى GTZ
منظمة الأغذية والزراعة، المكتب الإقليمى للشرق الأدنى
ص.ب 2223، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
00202 335 2432
0020 12 391 2539
00202 761 6804
hans.wilps@fao.org