## الرش الجوى للأسراب الطائرة

تكمن فائدة رش الاسراب الطائرة فى أن الجراد الطائر يلتقط قطيرات الرش جيداً نظراً لأنه يتحرك بسرعة (حوالى ٣ متر/ثانية)، بالاضافة إلى أن أجنحته ترفرف بسرعة أكبر.

وقد تكون الاسراب الطائرة فى حالة طيران قصير دون وجهه حول مكان جثوم السرب (Milling) أو تكون فى حالة طيران تام، ويكون ذلك أما على شكل طبقى (Stratiform) (طيران منخفض حتى ارتفاع ١٠٠ متر) (انظر شكل ٢٧ ب) أو على شكل تراكمى (Cumuliform) (طيران مرتفع حتى ١٠٠٠ متر أو أكثر) (انظر شكل ٢٧أ). وفى العادة تأخذ الاسراب الشكل الطبقى فى الصباح وفى فترة بعد الظهر، وتأخذ الشكل التراكمى فى الوقت الحار من اليوم عندما يحدث حمل حرارى من الأرض الساخنة. ولا تنفصل هذه الانماط من الطيران عن بعضها تماماً، فقد تأخذ الاسراب شكلاً وسطياً بين الطبقى والتراكمى.

### رش الاسراب اثناء الطيران القصير حول مكان جثوم السرب

من الأساليب المؤثرة والفعالة فى رش اسراب الجراد، القيام برشها وهى آخذة فى الهبوط للاستقرار خلال الفترة المتأخرة من بعد الظهر أو اثناء قيامها بالطيران القصير قبيل الرحيل فى الصباح . وقد يكون الرش خلال فترة بعد الظهر أكثر فعالية، حيث يستريح الجراد ويتغذى على النباتات الملوثة خلال الليل وفى الصباح التالى. وغالباً ما تكون اسراب الجراد اثناء قيامها بالطيران القصير متجمعة بكثافة أكبر منها فى الاسراب الطائرة.

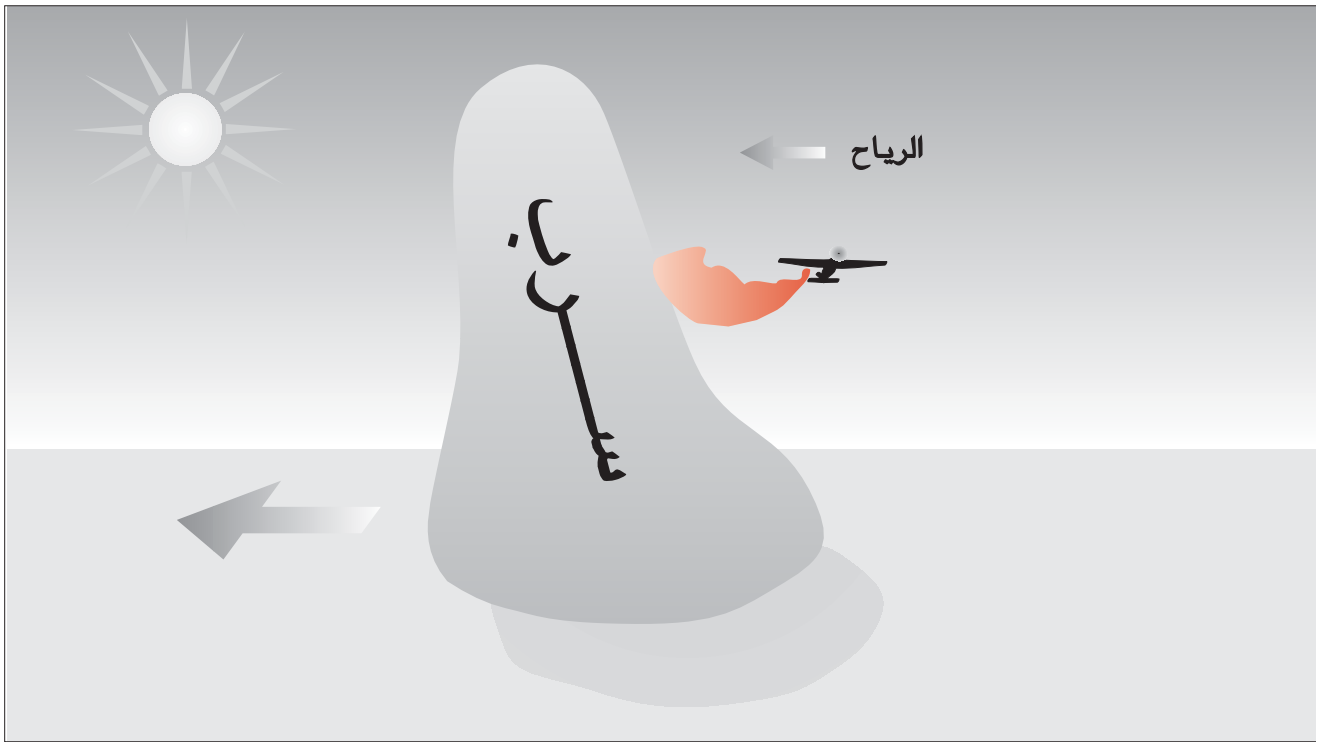
أما بالنسبة للاسراب المستقرة، فيمكن الحصول على افضل اسلوب لمكافحتها – من الناحية النظرية – برش السرب مرتين وذلك باستخدام نصف معدل التصرف المستخدم فى معاملة مجموعات الحوريات مما يسمح للجراد بأن يغير اوضاعه بين المسارات، ويزيد من فرصة تعرضه للرش. الا أن ذلك سيرفع من تكاليف الطيران، كما قد لا يكون هناك وقت كاف لمعاملة الهدف مرتين قبل أن يتحرك. ومن ثم لا يصلح هذا الاسلوب تماماً عند التطبيق الحقلى في مكافحة الجراد الصحراوى.

### رش الاسراب خلال الطيران التام (رش من الجو إلى الجو)

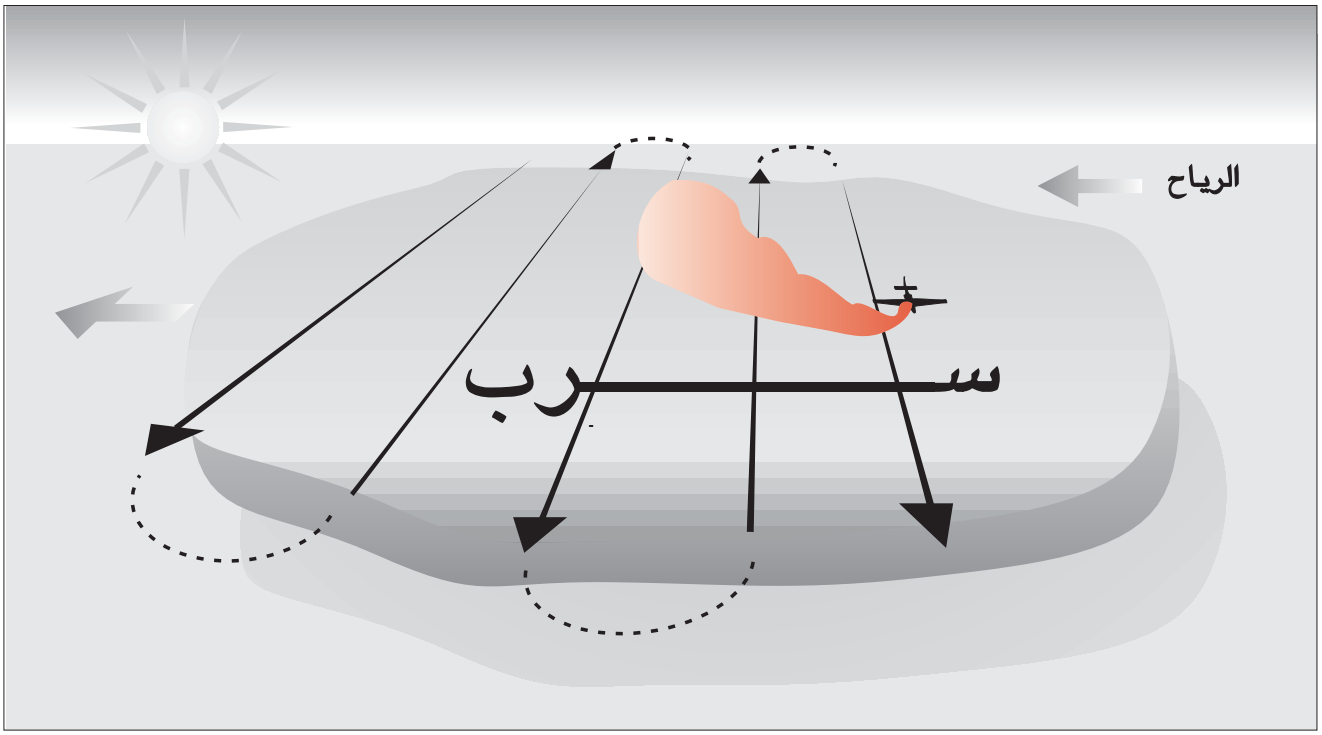
الهدف من رش الاسراب الطائرة هو استبقاء الرش داخل السرب لأطول فترة ممكنة. ونظراً لأن الاسراب تتحرك عادة مع اتجاه الرياح، ولكن بسرعة اقل من سرعة الرياح، فليس من المفيد اجراء الرش عند مقدمه السرب، لأن سحابة الرش سوف تتقدم وتسبق السرب. ومن الاسهل القيام برش الاسراب الطبقية منخفضة الارتفاع (انظر شكل ٢٧ ب) عنها فى رش الاسراب التراكمية مرتفعة الطيران (انظر شكل ٢٧ أ). وعموماً فإن المعلومات المتوافرة حول أفضل الطرق من الناحية العمليةلكليهما قليلة للغاية. أما اسلوب الرش من الجو إلي الجو فنادراً ما يتم استخدامه فى هذه الايام، واساليبه التى كانت تستخدم فى الماضى لا يتوفر بشأنها بيانات جيدة. والنصائح التى سيرد ذكرها فى الصفحة التالية هى افتراضية، ولكن يمكن اعتبارها كنقطة بداية من أجل تطوير الاساليب الفعالة فى مكافحة الجراد.

**!** **تم تطبيق اسلوب الرش من الجو إلى الجو فى دول قليلة فقط، وفى شرق افريقيا بصفة رئيسية. ويتطلب هذا الاسلوب طيارين ذوى خبرة بالطائرات التى تم تعديلها خصيصاً لمنع الجراد من سد مداخل هواء محرك الطائرة وتعطيل أنظمة التبريد بها ، وتعتيم حاجب الريح الزجاجى الأمامى لها.**

شكل ٢٨– تكرار الرش على السرب التراكمى عند الجانب القريب من الاتجاه الذى تأتي منه الرياح




شكل ٢٩. رش السرب الطبقي مثل رش الهدف المستقر




*تنويه: يعتبر الرش الجوى باستخدام الطائرات العمودية (الهليكوبتر) هو نفسه تقريباً كما فى الطائرات ثابتة الجناح فيما عدا أن الطائرات العمودية لها قدرة أكبر على المناورة، ويمكنها الهبوط دون الحاجة إلى استخدام مهابط. ويمكن ايضاً استخدامها فى الوديان الضيقة التى قد تشكل خطورة مع استخدام الطائرات ثابتة الجناح. كما انها مفيدة جداً فى اجراء المسوحات، لكنها أكثر تكلفة من ناحية التشغيل والصيانة، علاوة على أنها ابطأ وفترات عملها أقل من الطائرات ثابتة الجناح. لذلك ينبغى أن يقتصر استخدامها فى حاله الضرورة فقط .*

## رش الأسراب طبقية الشكل

يعتبر اسلوب الرش الجوى لمكافحة الاسراب الطائرة هو نفسه المتبع ضد الاسراب التى تطير طيراناً قصيراً حول مكان جثوم السرب، ولكن مع استخدام ارتفاع أعلى للرش.
ويهدف هذا النوع من الرش إلى إنتاج قطيرات رش تسقط ببطء خلال السرب فتلتقطها الحشرات الطائرة. ومع ذلك فإن الكثير من جراد الاسراب الطبقية قد يكون مستقراً، ولهذا فإن القطيرات التى تكون كبيرة بالدرجة الكافية لكى تصل فى النهاية إلى الأرض، تكون ايضاً مرغوبة. وتعتبر القطيرات التى تقع احجامها فى نطاق٧٥–١٠٠ميكرون مناسبة في مثل هذه الحالات. ومكافحة الاسراب فى موقع جثومها، بتطبيق اسلوب الرش مرتين باستخدام نصف معدل التصرف المعتاد فى كل مرة (للوصول للجرعة الكلية الموصى بها) يمكن أن يعطى مكافحة افضل رغم أن تكاليف تشغيل الطائرة سيكون أكبر. وينبغى أن يبدأ الرش من الحافة البعيدة للاتجاه الذى تأتى منه الرياح (انظر الشكل ٢٩)، ولكن إذا كان السرب يتحرك بسرعة مع الرياح فينبغى اختزال المسافة بين مسارات الطائرة للرش وسوف تتوقف دقة ذلك إلى حد كبير على الطيار و/أو جهاز تحديد المواقع (GPS)، لإن القيام بوضع علامات أرضية باستخدام الرايات سيكون غير ممكناً.

## رش الأسراب تراكميه الشكل

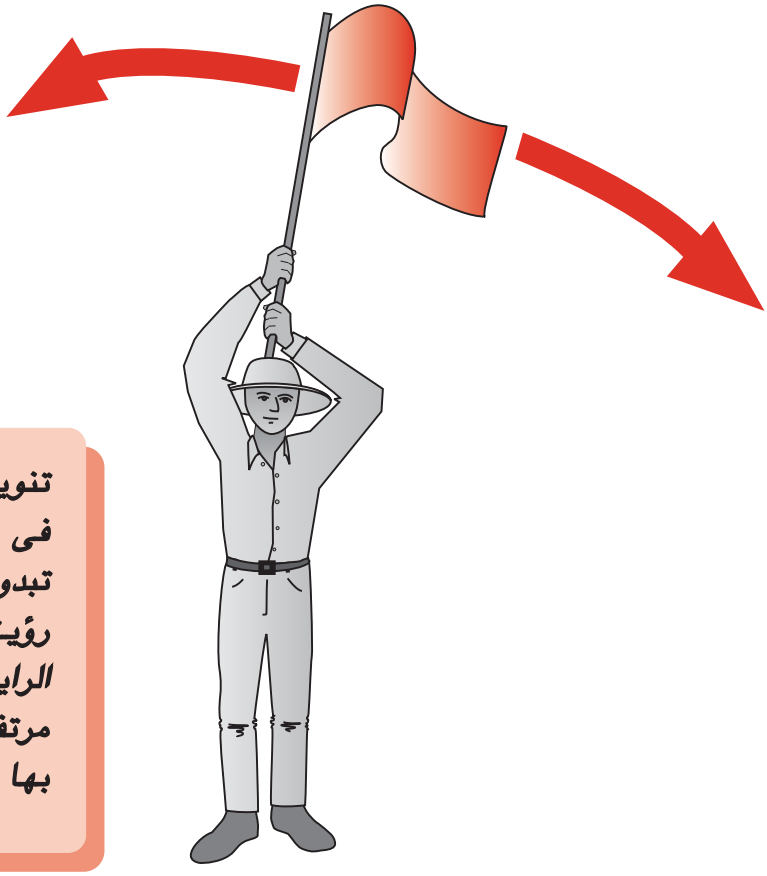
أن مفهوم الجرعة لا ينطبق فى الواقع عند رش الاسراب تراكمية الشكل، لإن الرش فى هذه الحالة يماثل رش حيز أكثر منه رش سطح – والنصيحة الوحيدة التى يمكن تقديمها فى مثل هذه الحاله هى إجراء رش متكرر فوق أكثف جزء من السرب عند الجانب القريب للاتجاه الذي تأتى منه الرياح، وذلك باستخدام نصف معدل التصرف المستخدم فى معاملة الجراد المستقر (انظر شكل ٢٨)، ويستمر هذا الرش حتى يختفى السرب. ومن المهم أن يظل الرش داخل السرب لأطول وقت ممكن، وستعمل حركة الجراد على جلبه داخل سحابة الرش.

ومن المقترح، استخدام نفس احجام القطيرات المستخدمة في معاملة الاسراب الطبقية، لإن القطيرات حتى تلك التى تبلغ ١٠٠ ميكرون، سوف تأخذ حوالى ساعة لتصل إلى الأرض من ارتفاع ١٠٠٠ متر فى الهواء المستقر. وحيث أن الاسراب تراكمية الشكل دائما ما تصاحبها تيارات الحمل الحرارى الصاعدة، فقد تأخذ القطيرات فترات أطول كثيراً حتى تصل إلى الأرض.

ومع استخدام المبيدات الحشرية ذات الفعل السريع لحد ما، مثل المركبات الفسفورية العضوية والكاربامات، فإن الجراد الذى يأخذ الجرعة المميته سوف يسقط على الأرض فى خلال نصف ساعة، ومن المتوقع أن يموت كل الذى يسقط على الأرض. أما البيريثرينات المُصنعة فنظراً لأن لها فعل صارع سريع، فإن الجراد يبدأ فى التساقط من السرب بسرعة جداً، ولكن إذا حدث وأن سقط الجراد قبل أن يأخذ الجرعة المميتة – أى ما يكفى من المبيد لقتله، فستكون هناك مخاطرة من حدوث افاقة للحشرات وتقوم بالطيران فيما بعد. إلا أن هذا الأمر لم يتم تأكيده سواء من خلال الملاحظات أو التجارب الحقلية.

وهناك القليل جداً من المعلومات الموثقة حول رش اسراب الجراد الطائرة سواء المستمدة من التجارب أو من عمليات المكافحة الفعلية. وفى هذا الاطار تبدى منظمة الأغذية والزراعة (FAO) اهتمامها فى أن تسمع عن مدى نجاح هذه الاساليب وأن تحاط علماً بأيه طرق أخرى يمكن أن تعطى نتائج جيدة.

شكل ٣٠. حامل الراية يعطى الاشارات بهمة إلى الطائرة.



*تنويه: على الرغم من أن الرايات تبدو كبيرة فى عيون مستخدميها على الأرض، إلا أنها تبدو صغيرة جداً بالنسبة للطيار الذى يحاول رؤيتها من الجو، وقد تكون خلفية هذه الرايات مشوشة. وينبغى أن تكون الرايات مرتفعة فى الجو قدر المستطاع مع التلويح بها بشدة.*

*تنويه: عندما يقوم شخصان من حملة الرايات عند كل جانب من جوانب مجمع الرش بإرشاد الطائرة، ينبغى أن تبقى راية واحدة فقط مرفوعة لكل جانب فى نفس الوقت الصعب احياناً على الطيار أن يقرر إلى أى راية يتجه صوبها، إذا ما رأي أكثر من رايتين مرفوعتين في الهواء.*

**!** سواء كانت عملية الارشاد موجهة لآلة رش محمولة بواسطة اشخاص، أو محمولة على سيارة أو معلقة علي طائرة ، فلابد أن يتحرك حامل الراية دائماً عكس اتجاه الرياح، بثوان قليلة قبل ان تصل اليه آلة الرش، كما يجب أن يظل طول الوقت فى الجهة من الرشاشة الأقرب للاتجاه الذى تأتي منه الرياح، والا فإنه سيتلوث بسائل الرش.

## وضع العلامات لتحديد المسافة بين مسارات الرش للاهداف المستقرة

يعطى الرش بالحجوم المتناهية فى الصغر (ULV) راسب متجانس بدرجة معقولة حتى لو كانت المسافات بين مسارات الرش ليست بالدقة التامة. وعلي سبيل المثال، إذا كان من المفروض لطائرة ما أن تستخدم مسافة بين مسارات الرش مقدارها ١٠٠ متر، ولكنها انجزت مسافة واحدة بلغت ١١٠ متر، ثم مسافة مقدارها ٩٠ متراً، فإن ذلك يعنى، استناداً على حقيقة تداخل مجرات الرش مع بعضها، ان تجانس راسب الرش سيظل مقبولاً. ولكن إذا حدث وأن انتظم الطيار فى استخدام ٩٠ متر كمسافة بين مسارات الرش، فإن ذلك سيؤدى إلى جرعة زائدة بمقدار أكثر من ١٠٪، ويمثل هذا فقد مادى كبير ومخاطر بيئية لا داعى لها. وهذه العواقب الغير مرغوبة والتى تنجم عن هذه الاخطاء المستمرة الحدوث ، تستدعى اتباع بعض الانظمة الخاصة بوضع العلامات التى تحدد المسافة بين مسارات الرش أو استخدام دليل لهذه المسافات باستعمال جهاز تحديد المواقع ( GPS).

### الرش الأرضى

عند اجراء الرش الأرضى سواء باستخدام آلات الرش المحمولة بواسطة الاشخاص أو المحمولة على سيارة، يمكن الاكتفاء بشخص واحد يحمل راية كبيرة لكل جانب من جانبى مجمع الرش. وينبغى على حملة الرايات القيام بمعايرة خطواتهم (ارجع إلى الملحق ٢–٢) لمعرفة عدد خطواتهم فى عشرة امتار أو فى ٣٠ متراً، ثم قياس المسافة الصحيحة بين مسارات الرش بالخطوات حتى نهاية كل مسار رش. وحتى عندما يكون هناك آلاتين للرش أو أكثر يعملان فى تشكيل (انظر شكل ٢٥ فى صفحة ٦٢)، فإن شخص واحد من حملة الرايات عند كل جانب من جانبى مجمع الرش يكون كافياً. ويقوم حامل الراية بإرشاد الرشاشة التى فى المقدمة، ويجب أن يكون دائماً فى الجهة من اتجاه الرياح التى تجنبه التلوث، وتقوم الرشاشات الأخرى بتقدير مسافاتها منه من الجهة القريبة من اتجاه الريح. وهناك نظام للارشاد عن مسارات الرش باستعمال جهاز تحديد المواقع (GPS) وهو فى سبيله لإن يصبح متاحاً مع آلات الرش المحمولة على سيارات، وسوف يساعد هذا النظام فى زيادة الدقة فى المسافات بين مسارات الرش إلى حد كبير.

### الرش الجوى

وضع العلامات الارشادية للطائرات باستخدام الرايات من الأمور الصعبه نظراً لاتساع المسافات بين مسارات الرش، وسرعة تحرك الطائرة . ومن غير الممكن عادة أن يقوم شخص بمفرده من حملة الرايات بقياس ١٠٠ متر حتى مسار الرش التالى خلال الوقت الذى تأخذه الطائرة في الدوران عند حافة مجمع الرش. ومن الأسهل أن يتواجد شخصان بالرايات عند كل حافة، وفى الجهه الاقرب للاتجاه الذى تأتى منه الرياح يكون احدهما جاهز فى موضعه حينما تبدأ الطائرة دورانها. ويمكن استخدام مرايا خاصة مع أجهزة بيان بدلا من الرايات، حيث تعكس هذه المرايا ضوء الشمس فى اتجاه الطائرة فيتمكن الطيار من رؤية وميض باهر من مسافات بعيدة. ويمكن ايضاً استخدام السيارات كعلامات ارشادية إذا كانت متاحة، حيث يستخدم عداد المسافات بها لقياس المسافات بين مسارات الرش، ولكن يجب أن يتم اختباره للتأكد من مدى دقته، وذلك باستخدام خط معلوم المسافة وليكن مائة متر.

اصبح استخدام جهاز تحديد المواقع (GPS) المركب على الطائرة المقترن بأنظمة ارشاد لمسارات الرش مثل المؤشرات الضوئية فى ازدياد مستمر لتحسين دقة ورصد عمليات الرش. ومع سهولة تصحيح الاشارة الملائمة، يمكن لجهاز تحديد المواقع (GPS) ان يرشد الطيار بدقة إلى المسافة بين مسارات الرش والتى قد تصل إلى أمتار قليلة، كما يمكن أن يقوم بتسجيل وجلب بعض البيانات لمراجعتها بدقة فيما بعد مثل أين طار الطيار، وعلى أى ارتفاع ، وأين أجرى الرش، وماهى سرعة دوران المجزئات التى استخدمت .. إلخ. وإذا كانت هناك وحدات اضافية للتحكم فى التصرف تم تركيبها، فيمكن لهذا النظام القيام تلقائياً بتشغيل جهاز الرش أو ايقافه عند نهاية كل مسار للرش، كما يستطيع ايضاً ضبط معدل التصرف ليعوض التباين فى سرعة الطائرة بالنسبة للأرض الذى يرجع إلى التغير فى معدل درجات الحرارة أو التغير فى الرياح. ومن الممكن ايضاً ادخال احداثيات خريطة المناطق البيئية الحساسة لكى يتم ايقاف جهاز الرش تلقائياً فى الوقت المناسب تجنباً لرش هذه المناطق (وايضا تجنبا لرش النطاق العازل حول هذه المناطق، مما يتيح اجراء الرش الانجرافى دون أن يؤثر عليها).

**ملخص اهم النقاط الواجب تسجيلها عند رصد عمليات الرش :**

- المنطقة المصابه
- المنطقه المرشوشه
- نوع آلة الرش وأوضاع الضبط
- حجم ونوع المبيد الحشرى المستخدم
- الكفـــاءة

***تنويه : إذا كانت كفاءة الإبادة غير مرضية، فيمكن لضابط الجراد الميدانى التحقق من أن قطيرات الرش ترسب بالمنطقة المستهدفة، وذلك بوضع ورق حساس، زيتى علي حوامل رأسية (طولها ٧٥ سم) علي مسافات عبر المجمع الذي يتم رشه. وينبغي علي ضابط الجراد أن يتأكد منذ البداية من أن هذا الورق حساس لذلك، المبيد لإن هناك بعض مستحضرات المبيدات تترك فقط علامات باهته جدا وليس العلامة السوداء الواضحة، اللازمه لرصد القطيرات الصغيرة علي الورق. وهناك ايضا بعض المستحضرات التي تعطي علامات سوداء واضحة في البداية، ثم لاتلبث ان يتلاشي لونها بسرعة. ومن ثم يجب القيام بتحليل الورق الحساس، الزيتي بأسرع مايمكن بعد تعرضه لسائل الرش.***

**سؤال يتكرر طرحه – رقم ١٢ (لمعرفة الإجابة انظر صفحة ٨٢ )**

كم عدد القطيرات التي يجب ان توجد علي الورق الحساس الزيتي للحصول علي نسبة ابادة جيدة للجراد؟

## رصد عمليات المكافحة

من الأمور الهامة جدا رصد عمليات المكافحة وذلك لتوثيق الأنشطة وأعداد التحليلات اللاحقة المتعلقة بنجاح أوفشل أى حملة من حملات المكافحة. وهناك دائما دروس مستفادة من شأنها ان تساعد على تحسين اجراءات الآمان أو زيادة الكفاءة فى المستقبل، إلا أنه فى أغلب الأحوال نجد أن المعلومات المؤكدةحول مايحدث بالضبط وسط معمعة حملة الجراد قليلة جدا. وهناك الكثير من الأمور التى يلزم تسجيلها مثل استهلاك الوقود، والوقت الذى تقضيه فرق العمل فى المكافحة، ولكن سوف يقتصر هذا الكتيب من الخطوط التوجيهية على تسجيل عمليات المكافحة وكفاءتها.

### رصد الرش

لكل هيئة احتياجاتها المختلفة حول ماتجمعه من معلومات تتعلق بعمليات الرش، ولكن استمارة منظمة الأغذية والزراعة (فاو) الخاصة برصد الرش تقوم بتغطية أهم المعلومات (ارجع الى المحلق ٤–٢) . ويمكن ان يقوم الفنيون وضباط الجراد الميدانيين باستخدام مثل هذه الاستمارات لتسجيل التفاصيل الخاصة بكل عملية مكافحة. ويوجد باستمارة الفاو لرصد الرش خانة جديدة تستخدم لكل موقع يتم رشه، سواء كان هذا الموقع عبارة عن مجموعة حوريات او مجمع لمجموعات الحوريات أوسرب، بغض النظر عن وسيلة حمل الآلة المستخدمة، إذا كانت تحمل باليد أوعلى الظهر أو تُحمل على سيارة أوتعلق على الطائرة. وينبغى إستكمال هذه الاستمارة مع استمارة الفاو الخاصة بمسح ومكافحة الجراد الصحراوى (وذلك لتغطية التفاصيل عن الموقع، والأمطار والبيئة، والجراد) واعادتهما الى المركز الرئيسى لوحدة الجراد القطرية، وينبغى أن يتم ذلك بصفة منتظمة حتى يمكن لرئيس وحدة الجراد مراجعتهما. وعندما تبرز أى مشكلة مثل نقص فى الملابس الواقية أو حدوث جرعات زائدة أو نسبة ابادة غير مرضية أو حدوث تأثيرات على الكائنات الغير مستهدفة يتم حلها بسرعة وتداركها فى عمليات المكافحة اللاحقة .

***تنويه: إذا كانت فرق المكافحة تقوم باستخدام مبيد ما، وهذا المبيد ينبغى أن يستخدم بمعدل ١ لتر/ هكتار، وكان المدون عن المساحة المرشوشة هو نفسه بالضبط المدون عن عدد اللترات المستخدمة، فإن ذلك يدعو للشك بأن هذه الفرق قامت باستنتاج مقدار المساحة المعاملة من حجم المبيد المستخدم. وهذا غير مقبول، ففى أحوال كثيرة جدا تكون المساحة الفعلية التى تم معاملتها اصغر كثيرا، وتم استخدام جرعات زائدة عن الحد. ومن ثم يجب القيام بحساب المساحة بصرف النظر عن المبيد المستخدم، وذلك بجمع المساحات المقدرة لكل الأهداف التى تم رشها خلال اليوم – انظر صفحة ٤٩ لمعرفة كيفية تقدير المساحة المستهدفة.***

**سؤال يتكرر طرحه – رقم ١٣ (لمعرفة الاجابة انظر صفحة ٨٢)**

كيف يمكن تدبير وقت لإستكمال استمارة رصد الرش اثناء الانهماك فى عمليات المكافحة ؟

### لماذا نقدر نسبة الإبادة ؟

- لنرى ما إذا كان المبيد فعالا
- لنرى ما إذا كانت عملية التطبيق جيدة
- حتي يمكن الابلاغ عن كفاءة الحملة بثقة ودقة

### أساليب تقدير نسبة الإبادة

| الأسلوب | الهدف | متي يستخدم |
|---|---|---|
| تقدير مرئي تقريبي | اسراب، مجموعات حوريات، جراد مشتت | دائما بعد الرش |
| عد الحشرات قبل وبعد الرش (تقديرات الكثافة وقياس المساحة المستهدفة) | مجموعات حوريات– جراد مشتت | فحص البقع من وقت لآخر خاصة عند استخدام مستحضرات أو جرعات أو اساليب جديدة، أو إذا كانت هناك مشكلات في المكافحة. |
| استخدام اقفاص لعمل التقديرات | اسراب، مجموعات حوريات، جراد مشتت | كما هو مذكور أعلاه، خاصة عند استخدام مستحضرات فعلها بطئ ضد أهداف تتحرك بسرعة |

# كيف تقدر معدل الإبادة

ينبغى تكرار عمليه تقييم كفاءه عمليات مكافحه الجراد خلال حمله المكافحه. وليس من الضرورى ان تتم هذه العمليه بدقه لكل هدف. ولكن يمكن فحص عده بقع عندما يكون ذلك ممكنا خاصه عند تطبيق اساليب او مبيدات جديده ويتم هذا الاجراء لهدفين : اولهما لتقدير ما اذا كانت هناك حاجه لتكرار الرش، وثانيهما للتحقق من ان المبيد واسلوب المكافحه ذوي فعاليه. واذا كانت هناك مشاكل فى الرش، فلابد من عمل التغييرات اللازمه قبل اجراء المزيد من المعاملات (التي قد تكون غير فعاله) ويتطلب الامر قيام فريق التقييم بزياره الهدف قبل الرش وبعده ببعض الوقت لاجراء الفحص، ويلى ذلك زياره للمتابعه تكون عاده فى نهايه اليوم الذى تم فيه الرش او اليوم التالى له. اما من ناحيه توقيت اجراء تقييم الكفاءه، فيعتمد على سرعه فعل المبيد المستخدم، وقد يكون ذلك بعد عده ايام من الرش ومن غير المتوقع عمليا الحصول على نسبه اباده للجراد تصل ١٠٠٪ حتى مع عمليات التطبيق الفائقه النجاح. ويرجع ذلك الى الكثير من الاسباب التى تشمل احتماء الجراد من الرش في النباتات او ببعضه البعض، وكذلك الجراد الممتنع عن التغذيه قبل انسلاخه مباشره، والنقص فى راسب الرش بسبب حركه الهواء الموضعيه. وفى التطبيق العملى ينبغى ان يكون الهدف هو الحصول على نسبه اباده فى حدود ٩٥٪ على الأقل.

وليس مطلوبا فى اغلب الاحيان نسبه اباده محدده لمجموعات الحوريات او الاسراب فإذا كان هناك اعداد قليله من الجراد لاتزال حيه بعد الرش، فلا داعى لاضاعه الوقت معها. ولكن اذا كانت اعداد الجراد المتبقيه جوهريه ولم يتم قتلها خلال عمليات المكافحه، فقد يكون من الضرورى تقدير النسبه المئويه للاباده، حتى يمكن الابلاغ عن درجه الفشل بطريقه صحيحه، واتخاذ الاجراء المناسب فى حينه.

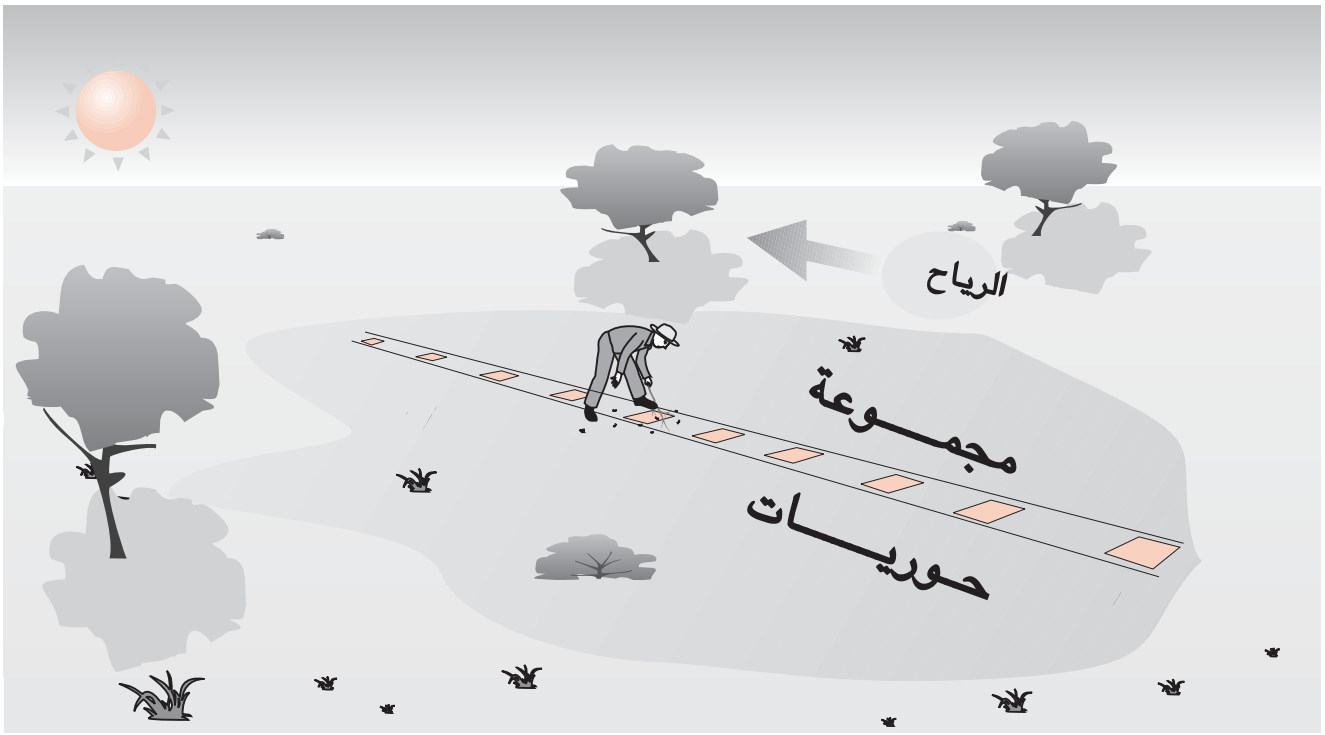
وحتى التقدير التقريبى يكون صعبا من الناحيه الفنيه فى كثير من الاحوال، نظرا لإن الجراد يمكن ان يتحرك الى خارج المنطقه المستهدفه بعد اجراء الرش. وتتضح حقيقه هذا الأمر مع المستحضرات بطيئه المفعول، حيث تسمح للجراد بالتحرك لمسافات بعيده جدا قبل ان يموت. كما ان هناك ايضا صعوبات عمليه تتمثل فى احتمال انشغال ضباط الجراد الميدانين في عمليات مكافحه فى مناطق اخري خلال الايام التاليه. ويمكن عمل تقديرات اكثر دقه لنسب الاباده مع الاهداف المستقره فقط (مجموعات حوريات او اسراب) – ومن الصعوبه بمكان تقدير نسب الاباده فى الاسراب الطائره، وفى الممارسه العمليه يقتصر الامر على التحقق من وجود او عدم وجود سرب له اهميه، لايزال حيا ليوم او اكثر بعد المعامله.

ويوجد اسلوبين رئيسيين لتقدير نسب الاباده للاهداف المستقره : تقديرات حقليه وتقديرات داخل أقفاص. ويمثل التقدير الحقلى اختبارا حقيقيا للكفاءه، غير انه ليس من السهل دائما القيام باجرائه، نظرا لتحرك الجراد قبل موته اما الاقفاص فتعتبر بيئه غير طبيعيه، ولكنها لاتزال قادره على ان تعطى دلاله حول نسبه الاباده في الحقل اذا استخدمت بطريقه صحيحه كما انها تتميز بإتاحه الفرصه لفرقه الرصد بالتحرك لمواقع اخرى حامله معها الاقفاص وبذلك يمكنها الاستمرار فى الحصول على التقديرات التقريبيه لكفاءه الرش بالموقع الذى تركته.

**سؤال يتكرر طرحه – رقم ١٤ (لمعرفه الاجابه انظر صفحه ٨٢)**

اذا وجدت ان الجراد لايزال حيا بعد الرش– فما هى الاسباب المحتمله لفشل عملية المكافحه ؟

شكل ٣١ . اجراء عملية عد الجراد في عشرة مربعات تخيلية وسط مجموعة حوريات.




شكل ٣٢ . اجراء عملية عد حوريات الجراد في احدى المربعات التخيلية، مساحتها ١م٢.

# تقدير معدلات الإباده فى الحقل

يتم عمل تقديرات لعدد الجراد الحى قبل وبعد عمليه الرش. وقياس مساحه الهدف لايكون كافيا فى حد ذاته، نظرا لأن نفس العدد من الجراد يمكن ان يشغل مساحات مختلفه فى اوقات مختلفه من اليوم، مثال ذلك مجموعه الحوريات اثناء سيرها او زحفها غالبا ماتغطى مساحه اكبر بكثير من المساحه التى تغطيها خلال جثومها. ويقدر عدد الجراد بقياس حجم الهدف التقريبى ومتوسط كثافه الجراد به،

## قياس الحجم التقريبى للهدف

يمكن استخدام طريقه مماثله لما هو متبع في قياس مجموعات الحوريات او الاسراب، اى بقياده السياره او المشى فى مسارين متعامدين كل منها على الاخر بزوايا قائمه على طول جانبى الهدف، ثم قياسهما كعرض وطول، وحساب المساحه التقريبيه للهدف (إرجع الى صفحتى ٤٣,٤٢ فى الخطوط التوجيهيه– الخاصه بالمسح).

## قياس متوسط كثافه الجراد فى الهدف

يمكن تقدير كثافه الحوريات وذلك بالمشى فى مسار طولى (انظر شكل ٣١) وعمل عشره مربعات على الاقل عليه، مساحه كل منها ١م٢ داخل الهدف ويُعد الجراد الحى بها، ثم يحسب متوسط العدد. وقد يصلح هذا الاسلوب مع الحشرات الكامله فى سرب ما عندما تكون الحشرات غير نشطه ولا تتحرك مثل الحالات التى تكون فيها درجه الحراره منخفضه. بعد عمليات الرش، لابد من تحديد الميت او الحى من الحشرات وهناك معيار تقريبى يمكن الاسترشاد به، فالحشرات الحيه هى التى تقف على الارض وهى منتصبه او تكون جاثمه على افرع النباتات بطريقه طبيعية، اما تلك التى ترقد على جانبها او ظهرها على الارض فتعتبر ميته حتى لو لم تكن ميته بالفعل، لأن تأثير المبيد المستمر او حراره الشمس او النمل سيقوم فى العاده بقتلها فى الحال. وقد لايكون ذلك هو الحال مع البيريثرينات المصنعه، حيث تشير بعض التقارير الى افاقه الحشرات من التأثير الصارع لهذا النوع من المبيدات.

ويمكن القيام بتقدير مربع تخيلى للعد الذى مساحته ١م٢ بواسطه فرد القدمين عن بعضهما حتى تشكل قاعده عرضها امتر تقريبا (انظر شكل ٣٢). ومن المفيد ان تستخدم عصا لتحريك النباتات وجعل الجراد يتطاير من تحتها. واذا كانت اعداد الجراد كبيره فيمكن القيام بتقدير ١/ ٤ م٢، واستخدامه بدلا من ١ م٢، وفى هذه الحاله يتم ضرب العدد المتحصل عليه فى رقم ٤ لكى نحصل على عدد الحشرات فى المتر المربع وعندما تكون فى حاله حركه شديده، حينئذ ينبغى ان يبدأ العد قبل الوصول الى المربع، لان الجراد سوف يقفز ( او يطير اذا كان حشرات كامله) خارج المربع قبلما يصل الشخص اليه. اما بالنسبه للحشرات الكامله النشطه، فقد يكون العد باستخدام اسلوب المسح مشيا علي الاقدام فى مسار محدد اكثر ملائمه كما هو موضح فى الخطوط التوجيهيه الخاصه بالمسح (صفحه ١٥). وكل هذه التقييمات ماهى الاتقديرات تتباين فى دقتها الى درجه كبيره بناء على الوقت من اليوم الذي يتم فيه التقدير، وحركه الجراد، ومن الذى يقوم باجراء العد.

وينبغى اجراء كل من الاسلوبين قبل عمليه الرش وفى وقت مناسب بعد عمليه الرش. ومع استخدام المبيدات التقليديه، يمكن اجراء عمليه العد التى تلى الرش بعد عده ساعات من التطبيق. وتتضح مشاكل التقييم الحقلى لنسبه الاباده بصوره اكبر مع استخدام المستحضرات ذات الفعل البطئ مثل منظمات النمو الحشريه (IGRs) والمبيدات الحيويه، حيث يلزم اجراء عمليات تقدير نسب الحشرات الحيه والميته لعده ايام بعد التطبيق، وقد يكون الجراد قد تحرك لبعض المسافات خلال هذا الوقت. لهذا فمن الافضل من الناحيه العمليه ان يكون التقييم باستخدام الاقفاص عند تطبيق مثل هذه المستحضرات بطيئه الفعل ضد اطوار الجراد سريعه الحركه، كما سيرد شرحه على الصفحات التاليه.