

# الخطوط التوجيهية الخاصة بالجراد الصحراوي

## ٤- المكافحة

هـ . م . دبسون H.M.Dobson

الطبعة الأولى - ١٩٩٢

الطبعة الثانية - ٢٠٠١

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

روما، ٢٠٠١

الدلالات المستخدمة فى هذا المطبوع وطريقة عرض موضوعاته  
لا تعبر عن أى رأى خاص لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة  
فيما يتعلق بالوضع القانونى لأى بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة  
أو فيما يتعلق بسلطاتها أو بتعيين حدودها وتخومها.

حقوق الطبع محفوظة لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. ويجوز إعادة طبع أو نشر المادة التي يتضمنها هذا الكتيب لأغراض تعليمية أو غير تجارية دون تصريح كتابى مسبق من جانب أصحاب حقوق الطبع بشرط الإقرار بالمصدر بصورة كاملة. ولا يجوز إعادة طبع المادة التي يتضمنها هذا الكتيب من أجل إعادة بيعها أو استعمالها فى أى أغراض تجارية أخرى إلا بترخيص مكتوب من أصحاب حقوق الطبع. وترسل طلبات الحصول علي الترخيص إلى مسئول النشر والوسائط المتعددة - قسم المعلومات بمنظمة الأغذية والزراعة بروما على العنوان :

The Chief, Publishing and Multimedia Service,  
Information Division - FAO,  
Viale delle Terme di Caracalla,  
00100 Rome, Italy

أو بالبريد الإلكتروني: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

٢٠٠١

يتضح من خلال وباء الجراد الصحراوي الذي حدث في السنوات من ١٩٨٦ إلى ١٩٨٩ والفورات اللاحقة خلال التسعينيات استمرار قدرة هذه الآفة التاريخية على تهديد الزراعة والأمن الغذائي في مناطق شاسعة من قارة أفريقيا، والشرق الأدنى وجنوب غرب آسيا. وتؤكد هذه التطورات على الحاجة إلى نظام دائم يتمثل في إجراء عمليات مسح منظمة جيداً للمناطق التي تعرضت مؤخراً للأمطار أو الفيضانات، تساندها إمكانيات المكافحة لمعاملة الحوريات والحشرات الكاملة بكفاءة وبأسلوب آمن للبيئة واقتصادى من ناحية التكلفة.

وقد أوضحت أحداث الأعوام من ١٩٨٦ إلى ١٩٨٩ في حالات عديدة أن الاستراتيجية الحالية للمكافحة الوقائية لم تكن فعالة تماماً لأسباب تتضمن افتقار فرق المسح الميداني ومنظمى الحملات للخبرات، ونقص الفهم لأسلوب الرش بالأحجام المتناهية في الصغر ( U.L.V )، والموارد غير الكافية أو غير الملائمة، وعدم القدرة على الوصول إلى بعض مناطق التكاثر الهامة. وبالإضافة إلى هذه الأسباب هناك نزعة عامة نحو التراخي في كل ما يخص عمليات المسح والمكافحة في البلدان المتأثرة بالجراد خلال فترات انحسار الآفة مما يؤدي إلى تدهورها. ولتناول هذا الأمر، قامت منظمة الأغذية والزراعة ( FAO ) بمنح الأولوية لبرنامج خاص هو برنامج نظام الوقاية من طوارئ الآفات والأمراض الحيوانية والنباتية العابرة للحدود (EMPRES)، الذي سوف يؤدي إلى دعم القدرات القطرية.

ونظراً لحدوث فورات للجراد الصحراوي في المستقبل، قامت منظمة الأغذية والزراعة بإصدار سلسلة من الخطوط التوجيهية لكي تستخدم في المقام الأول بواسطة المنظمات والمؤسسات القطرية والدولية المهتمة بعمليات مسح ومكافحة الجراد الصحراوي. وتشتمل هذه الخطوط التوجيهية على مايلي:

- |                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| ١ - البيولوجيا والسلوك | ٤ - المكافحة                      |
| ٢ - المسح              | ٥ - تنظيم وتنفيذ الحملات          |
| ٣ - المعلومات والتنبؤ  | ٦ - احتياطات الأمان وسلامة البيئة |

كما تتوفر الملحقات متضمنة فهرساً يسهل عملية رجوع القارئ لأي منها. وقد تم إصدار هذه الطبعة الثانية بغرض تحديث الأجزاء الخاصة بالتكنولوجيا والتقنيات التي خضعت لبعض التغييرات خلال السبعة أعوام منذ الإصدار الأول، وتعديل أسلوب عرض المادة لجعلها أسهل في الفهم وتيسير عمليات التحديث في المستقبل. وقد قام بتنقيح هذه الطبعة ك. كريسمان K. Cressman من منظمة الأغذية والزراعة، و.م. دبسون H.M. Dobson من معهد الموارد الطبيعية بالمملكة المتحدة مع إسهامات من كثير من أخصائي وخبراء الجراد من مختلف أنحاء العالم. وسوف يتم إتاحة هذه الطبعة باللغات الثلاثة الرئيسية للبلدان المتأثرة بالجراد، وهي: الإنجليزية، والفرنسية، والعربية. وأود أن أعرب عن شكري وتقديري لكل من شارك في إصدار هذا الإسهام الهام في مجال الإدارة المحسنة للجراد الصحراوي.

لويس أ. فريسكو Louise O. Fresco

المدير العام المساعد

قسم الزراعة بمنظمة الأغذية والزراعة

٢٤ سبتمبر ٢٠٠١



## المحتويات

ج	تمهيد .....
ح	شكر وتقدير .....
١	مقدمة .....
٢	عملية المكافحة .....
٥	هل من الضروري إجراء مكافحة؟ .....
٥	ماهو الهدف المراد مكافحته وأين يوجد؟ .....
٥	إذا كان إجراء المكافحة ضرورياً، فما هي العوامل المؤثرة على الطرق المستخدمة؟ .....
٧	طرق المكافحة .....
٧	المكافحة الميكانيكية .....
٧	الطعم السام .....
٧	التعفير .....
٧	الرش .....
٩	الرش .....
٩	الرش بالسوائل ذات القاعدة المائية .....
٩	الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) .....
١١	آلات رش الحجوم المتناهية في الصغر (ULV) .....
١١	حجم القطيرة .....
١٣	طيف القطيرات .....
١٥	اختيار نوع المجزئ .....
١٥	بشابير هيدروليكية .....
١٥	بشابير تجزئ بالدفع الهوائي (القص الهوائي) .....
١٥	مجزئات دوارة .....
١٧	اختيار وسيلة حمل آلة الرش .....
١٩	عوامل أخرى لآلات الرش .....
١٩	معدل التصرف الملائم .....
١٩	سلامة مستخدم الآلة .....
١٩	مدى الاعتماد على الآلة .....
١٩	الاستخدام العملى .....
٢١	توزيع سوائل الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV) بانتظام علي الهدف .....
٢٣	عرض مجر الرش (Swath width) .....
٢٥	المسافة بين مسارات الرش (Track spacing) .....
٢٧	اختيار المبيد الحشرى .....
٢٩	المبيدات الحشرية الكيماوية التقليدية .....
٢٩	المركبات الكلورونية العضوية .....
٢٩	المركبات الفسفورية العضوية والكاربامات .....

٢٩	..... البيريثرينات المُصنعة
٢٩	..... المخاليط، وتعرف أيضا بالكوكتيل
٣١	..... أنواع البدائل الجديدة للمبيدات الحشرية الكيماوية
٣١	..... منظمات النمو الحشرية (IGRs)
٣١	..... فينايل بيرازول Phenylpyrazoles
٣١	..... كلورو نيكوتينايل Chloronicotinylns
٣١	..... مركبات من أصل نباتي
٣١	..... مواد ناقلة للرسائل الكيماوية Semiochemicals
٣٢	..... المبيدات الحيوية للآفات
٣٢	..... معلومات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عن مبيدات الجراد
٣٥	..... عوامل المعايرة
٣٥	..... حجم القطيرة
٣٥	..... ارتفاع نقطة انبعاث سائل الرش
٣٥	..... جرعة المبيد الحشري الموصى بها
٣٧	..... إنجاز الجرعة الموصى بها
٣٧	..... حساب معدل استخدام حجم الرش المطلوب (VAR)
٣٩	..... حساب ضوابط آلة الرش لتطبيق حجم الرش المطلوب (VAR)
٤١	..... كيف تحدد المسافة بين مسارات الرش التي ستقوم باستخدامها (غطاء رش كامل)
٤١	..... كيف تحدد سرعة الآلة التي ستقوم باستخدامها
٤١	..... كيف تحدد معدل التصرف الذي ستقوم باستخدامه
٤٣	..... معدل تصرف آلة الرش
٤٥	..... طريقة التجميع لقياس معدل التصرف
٤٥	..... طريقة الفقد لقياس معدل التصرف
٤٧	..... استراتيجيات الرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV)
٤٧	..... رش مجموعات الحوريات المفردة (معاملة الهدف مباشرة)
٤٧	..... رش المجمعات التي تحوي مجموعات الحوريات
٤٧	..... الرش في حواجز ضد مجموعات الحوريات
٤٧	..... رش الأسراب المستقرة
٤٧	..... رش الأسراب الطائرة
٤٩	..... كيف تجد الهدف وتعين حدوده
٤٩	..... ايجاد الأهداف الفردية - مجموعات حوريات وأسراب
٤٩	..... تعين حدود الأهداف الفردية ووضع العلامات عليها - مجموعات حوريات وأسراب
٥١	..... تعين حدود مجمع لمجموعات حوريات أو سرب مشتت
٥٢	..... الظروف الجوية للرش بالحجوم المتناهية في الصغر (ULV)
٥٢	..... متى تجري عملية الرش
٥٢	..... متى لا تجري عملية الرش
٥٢	..... الرياح
٥٢	..... سطوع الشمس
٥٢	..... المطر

٥٥	كيف تكافح الجراد باستخدام الرش بالحجم المتناهي في الصغر (ULV)
٥٥	الأجهزة الحقلية
٥٥	أجهزة الأرصاد الجوية
٥٥	أجهزة الملاحة
٥٥	أجهزة الاتصالات
٥٧	المعايرة / أجهزة الرش
٥٩	كيف تقوم برش الأهداف الأرضية (على التربة أو على النباتات)
٦٣	حالات خاصة
٦٣	الرش في تشكيل
٦٣	الرش في حواجز
٦٥	الرش الجوي للأسراب الطائرة
٦٥	رش الأسراب أثناء الطيران القصير حول مكان جثوم السرب
٦٥	رش الأسراب خلال الطيران التام (رش من الجوالي الجوي)
٦٧	رش الأسراب طبقية الشكل
٦٧	رش الأسراب تراكمية الشكل
٦٩	وضع العلامات لتحديد المسافة بين مسارات الرش للأهداف المستقرة
٦٩	الرش الأرضي
٦٩	الرش الجوي
٧١	رصد عمليات المكافحة
٧١	رصد عملية الرش
٧٣	كيف تقدر نسبة إبادة الجراد
٧٥	تقدير نسب الإبادة في الحقل
٧٥	قياس الحجم التقريبي للهدف
٧٥	قياس متوسط كثافة الجراد في الهدف
٧٧	العمليات الحسابية لتقديرات نسب الإبادة في الحقل
٧٩	تقدير نسبة الإبادة باستخدام الاقفاص
٨١	تنظيف وتخزين والتخلص من مواد ولوزام الرش
٨١	آلات الرش
٨١	تخزين المبيدات الحشرية
٨١	التخلص من عبوات مبيدات الآفات
٨٢	أسئلة يتكرر طرحها

## شكر وتقدير

تتقدم منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالشكر والتقدير إلى ب.م. سيمونز P.M. Symmons الذي قام بإصدار الطبعة الأولى من الخطوط التوجيهية، وإلى ك.كريسمان K. Cressman و ه.م. دبسون H.M. Dobson اللذان قاما بتنقيح وتحديث تلك الطبعة، وإلى س. لاور S. Lauer الذي قام بإعداد معظم الرسومات والصور الإيضاحية. كما تتقدم المنظمة بالشكر أيضاً إلى كل من ت. أباتي T. Abate، ب. آستون B. Aston، ف. باحكيم F. Bahakim، ل. بارينتوس L. Barrientos، ت. بن حليلة T. Ben Halima، د. بروان D. Brown، م. بطرس M. Butrous، م. شيرلت M. Cherlet، ج. كوبر J. Cooper، ش. ديوهيرست C. Dewhurst، ج. ديورانتن J. Duranton، ك. اليوت C. Elliott، ع. حفراوى A. Hafraoui، م. الهانى M. El Hani، ت. جاليدو T. Galledou، س. غوث S. Ghaout، ج. هاميلتون G. Hamilton، ز.أ. خان Z.A. Khan، م. ليكوك M. Lecoq، ج. ماجور J. Major، ج. ماثيوز G. Mathews، م. ماكولوك L. McCulloch، م. أ. ولد بابا M.A. Ould Baba، ج. بندر J. Pender، والراحل ج. بوبوف G. Popov، ط. رشادى T. Rachadi، ج. روفى J. Roffey، ج. روى J. Roy، س. سمبسون S. Simpson، ب. م. سيمونز P.M. Symmons، ه. فان دير فالك H. Van der Valk على كل التعليقات والانتقادات التي وجهوها لهذه الطبعة. وإلى شركات التصنيع التي ساهمت بتوفير الوسائل الإيضاحية الخاصة بأجهزتها. كما تتقدم منظمة الأغذية والزراعة أيضاً بالشكر والتقدير إلى م. ف. حرب M. F. Harb الذي قام بترجمة هذه السلسلة من الخطوط التوجيهية من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية، وإلى م. الجندي M.A. El Guindy الذي قام بمراجعتها، و ه. البطاوى H. El-Batawy الذي أعد الأعمال الفنية الرقمية. وتجدر الإشارة إلى أن الخطوط التوجيهية الخاصة بالمكافحة والجزاء التابعة لها بالملاحق هي عبارة عن مخرجات لحد المشروعات الممولة من ادارة التنمية الدولية (DFID) التابعة للمملكة المتحدة لصالح البلدان النامية، وقام بتنفيذها معهد الموارد الطبيعية. وينبغي التنويه هنا بأن الآراء التي وردت في هذه الأجزاء لا تعبر بالضرورة عن أى رأى خاص بادارة التنمية الدولية البريطانية (DFID)



## مقدمة

أعدت هذه الخطوط التوجيهية، بصفة رئيسية لكي تُستخدم من قبل فرق العمل الميداني التي تقوم بعمليات مكافحة الجراد الصحراوي، بما في ذلك الضباط الميدانيين الذين يشرفون على عمليات مكافحة الطيارين والمهندسين المختصين بطائرات الرش. وتشكل بعض أجزاء هذا الكتيب مرجعا مفيدا في مجال تدريب العاملين الجدد بالإضافة الى توفير التدريب المنشط للذاكرة لضباط الجراد ذوي الخبرة. وقد تكون المعلومات والبيانات المرجعية الواردة بهذا الكتيب مفيدة ايضا لكبار المديرين الذين يتولون التخطيط والإشراف على الحملات، وكذلك لممثلي الجهات المانحة الذين يقومون بتقدير الاحتياجات الفنية.

وتشتمل هذه الخطوط التوجيهية على الارشادات العملية الخاصة بالأجهزة والأساليب المستخدمة في إجراء عمليات مكافحة الجراد، وهو الأمر الذي يجعلها مأمونة (أدني تأثيرات سلبية علي الإنسان والبيئة)، وفعالة (تكافح الجراد بنجاح)، وذات كفاءة (فعالة وبأقل تكلفه). ويقدم الكتيب بعض الشروح والتفسيرات العلمية حيث يقتضى الأمر ذلك. وخلال فترة الوباء الذي حدث في الأعوام ١٩٨٧-١٩٨٩ فإن أكثر من ٩٠٪ من المبيدات التي تم تطبيقها كان باستخدام اسلوب الرش بالحجم المتناهي في الصغر (ULV) ومن ثم فإن هذا الكتيب سيركز على هذا الأسلوب بصفة رئيسية مع الإشارة إلى أساليب الرش بالحجوم الكبيرة والطعم السام والتعفير.

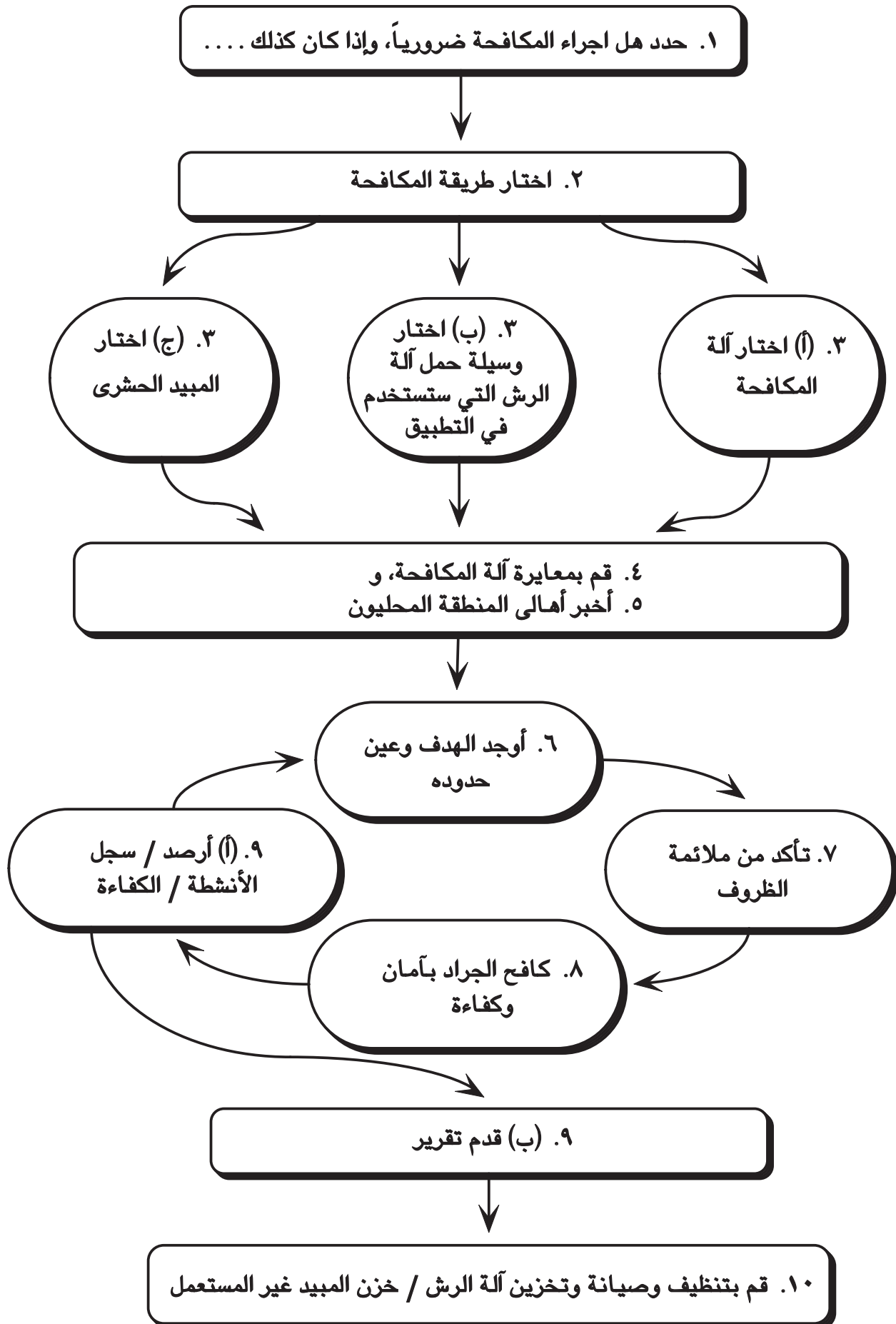
وتعتبر المبادئ الأساسية لإسلوب الرش بالحجم المتناهي في الصغر (ULV) بسيطة نسبياً، أو يمكن أن تعطى النصائح الواردة هنا نتائج جيدة في معظم الحالات. ومع ذلك، فإن حالات مكافحة الفردية تتباين في الواقع العملي الي حد كبير جداً، وضوابط الرش النموذجية لهم غير معروفة بالدقة التامة. وينبغي على فرق مكافحة الجراد الميدانية أن تفهم الجوانب النظرية الموضحة بهذه الخطوط التوجيهية كي تتمكن من اتخاذ القرارات الصحيحة فيما يختص بوجود الرش من عدمه، وكيفية تعديل أساليبهم بما يتمشي مع الظروف العديدة المختلفة التي ستواجههم.

وتتوافر المعلومات والنصائح والاجراءات والايضاحات على الصفحات الواقعة على يسار الكتيب، بينما تتناول الصفحات الواقعة على يمين الكتيب الوسائل الايضاحية والملخصات. وقد تظهر التنويهاات والتحذيرات علي أي من الجانبين متي اقتضت الحاجة ذلك.

وهناك ايضا سلسلة من الأسئلة التي يتكرر طرحها، وتتناول هذه الاسئلة بعض المشكلات الشائعة التي تواجه فرق العمل الميداني في أعمال الجراد. ويقدم الكتيب الاجابات عليها - متي كانت متوافرة - حيث أن بعض الموضوعات لاتزال تحتاج الى المزيد من البحث. وفي هذا الاطار ترحب منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالاستجابات والآراء حول المعلومات والحلول الجديدة .

ويجب التنويه الى أن الكثير من المعلومات الواردة بهذا الكتيب يمكن تطبيقها عند مكافحة أنواع أخرى من الجراد وبعض النطاطات، مع مراعاة تعديل أساليب العمل المتبعة لكي تتماشى مع خصائص وبيئة النوع المستهدف.

شكل ١ . ملخص عملية المكافحة.



## عملية المكافحة

لكي نتجنب اجراء عمليات مكافحة غير ضرورية أو مفرطة أو محفوفة بالمخاطر أو غير فعالة ، فإن الأمر يتطلب اتباع اسلوب منطقي في العمل . وعند التأكد من وجود الجراد، فهناك سلسلة من الخطوات لابد من اتباعها قبل وأثناء وبعد عملية المكافحة (انظر شكل ١) وهي:

**خطوة ١.** قرر ما إذا كان اجراء المكافحة ضروريا. وسيتوقف ذلك على نوع الهدف ومكان تواجدده - انظر صفحاتي ٤ ، ٥ .

**خطوة ٢.** إذا كانت المكافحة ضرورية، حدد مستوي وتوقيت العملية المطلوبة، وسيتوقف هذا على عدة عوامل مثل ماهو مقدار الإصابة كما يبدو لك، ومدى الاستعجال في اجراء عملية المكافحة، وماهي السرعة المطلوبة لمعالجة الإصابة - انظر صفحاتي ٤ ، ٥ .

**خطوة ٣.** اختار طريقة المكافحة، أي الآلة والمبيد والأسلوب. وسيتوقف اختيار الطريقة علي عدة عوامل مثل حجم الإصابة ومدى العجلة المطلوبة للقيام بالمكافحة ونوعية الموارد المتاحة - انظر الصفحات ٦ - ٣٣ .

**خطوة ٤.** قم بمعايرة آلة الرش حتي يمكن تطبيق كمية المبيد الصحيحة بالطريقة الصحيحة علي الهدف الصحيح - انظر الصفحات ٣٤ - ٤٥ .

**خطوة ٥.** تأكد من أن عملية المكافحة ستكون آمنة للناس والبيئة - وينبغي القيام بإخطار اهالي المنطقة حتي يقوموا بنقل الماشيه وخلايا النحل والأشخاص بعيدا عن أماكن الرش ويجب علي القائمين بعملية المكافحة ارتداء ملابس واقية، وكذلك القيام بتحديد وتفادي المناطق البيئية الحساسة. ولمزيد من التفاصيل ارجع الي الخطوط التوجيهية الخاصة باحتياطات الأمان وسلامة البيئة.

**خطوة ٦.** اوجد الهدف وقم بتعيين حدوده ، أي حدد مكان وجود الجراد، وضع علامات على حدود الإصابة - انظر الصفحات ٤٦ - ٥١ .

**خطوة ٧.** تأكد من أن الظروف الجوية مناسبة للطريقة التي سيتم بها المكافحة - انظر صفحاتي ٥٢ ، ٥٣ .

**خطوة ٨.** قم باجراء المكافحة - انظر الصفحات ٥٤ - ٦٩ .

**خطوة ٩.** قم برصد عمليات المكافحة وكفاءتها ودون كل التفاصيل الخاصة بذلك في تقرير المكافحة - انظر الصفحات ٧٠ - ٧٩ .

**خطوة ١٠.** قم بتنظيف وصيانة وتخزين آلة الرش، وكذلك خزن المبيدات التي لم تستخدم بطريقة آمنة - انظر صفحاتي ٨٠ ، ٨١ .

شكل ٢. أعمار حوريات الجراد الصحراوي ومظاهره - بالحجم الطبيعي.

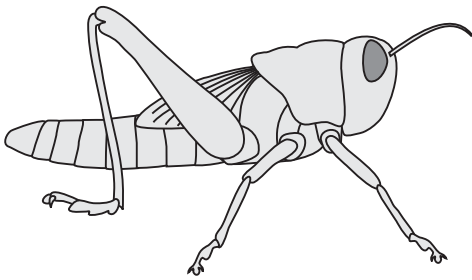
عمر أول 

عمر ثاني 

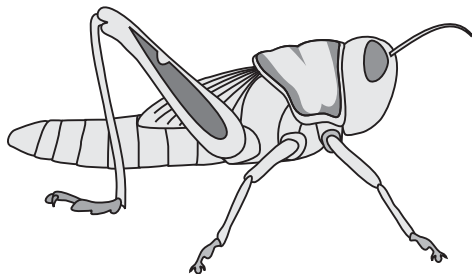
عمر ثالث 

عمر رابع 

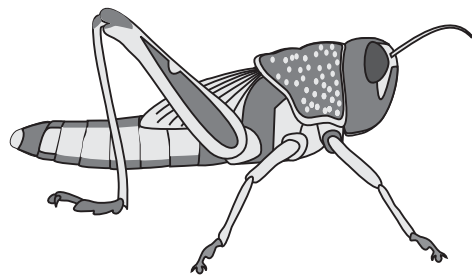
عمر خامس 



حورية عمر خامس فى المظهر الانفرادى

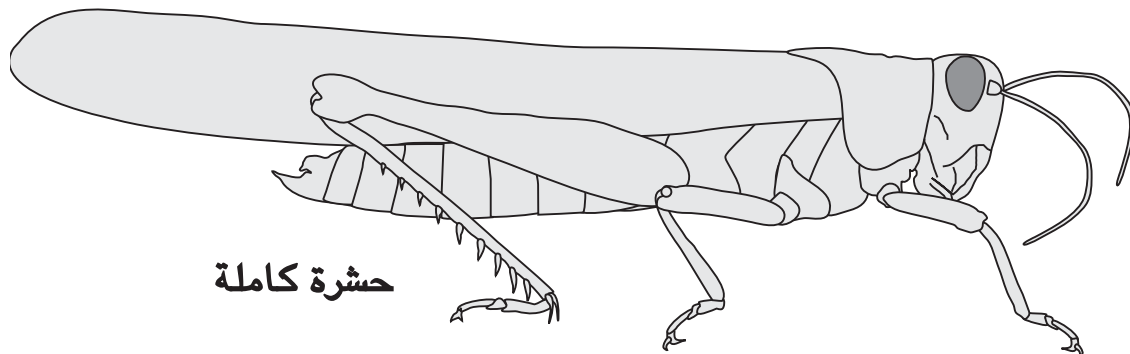
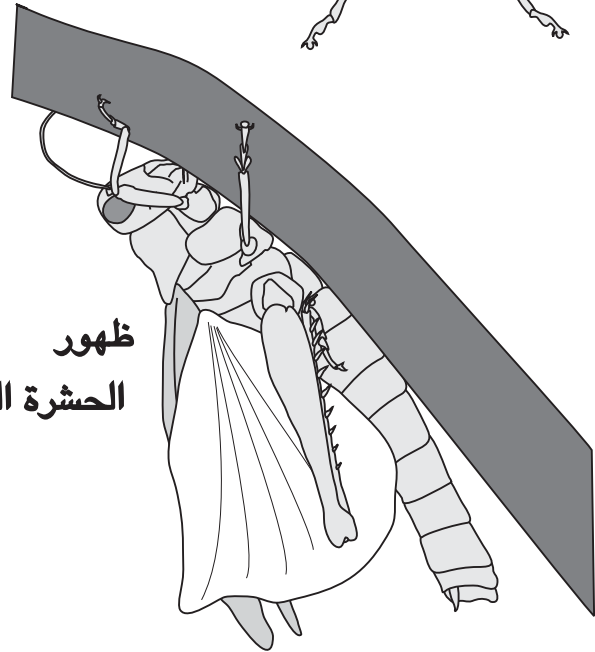


حورية عمر خامس فى المظهر الانتقالى



حورية عمر خامس فى المظهر التجمعى

ظهور  
الحشرة الكاملة



حشرة كاملة