IAEA

صحيفة الوقائع الخاصة بالوكالة

الأغذية والزراعة

مكافحة الآفات الحشرية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة

ماذا ينبغي أن أعرف؟

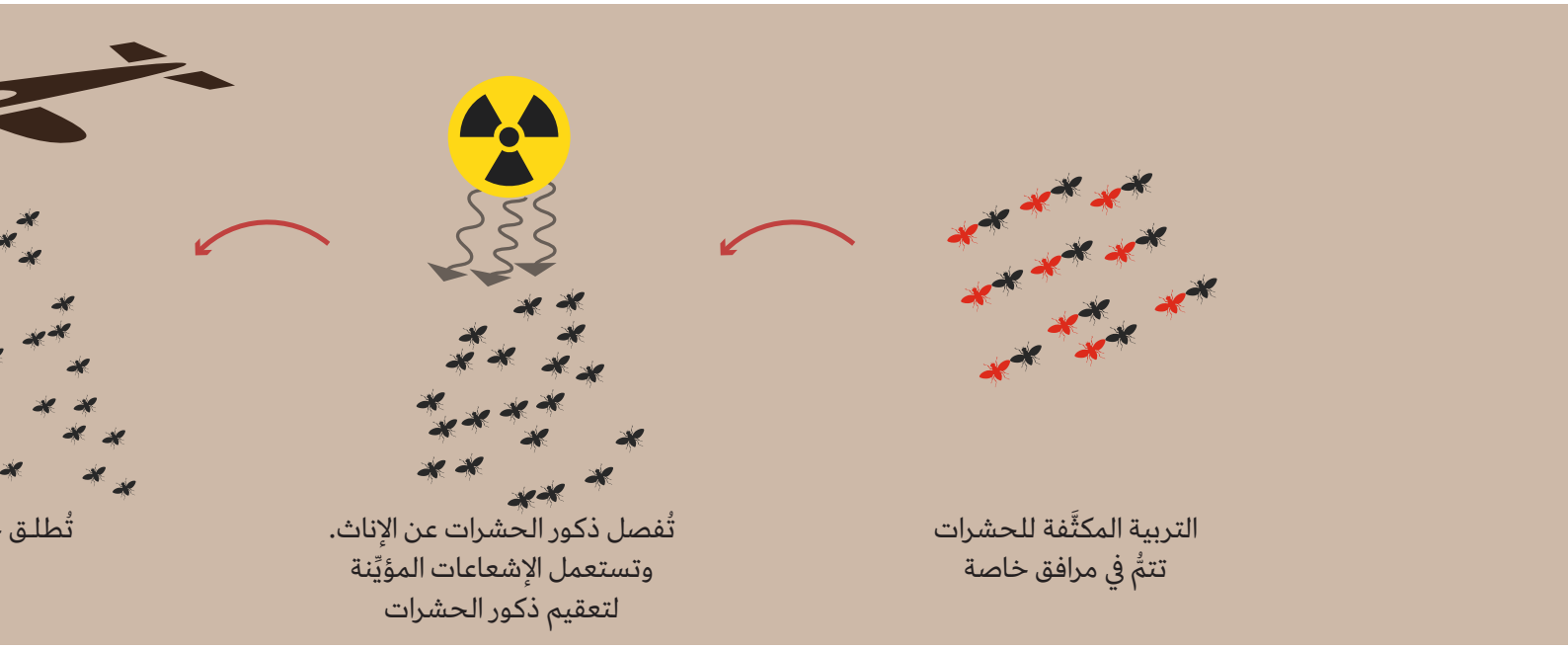
رغم استخدام المبيدات الحشرية أكثر فأكثر، تظلُّ الحشرات السبب الرئيسي في الخسائر التي تصيب الغذاء في العالم قبل الحصاد وبعده، وقد تصل نسبة هذه الخسائر إلى ٤٠٪، ويؤثِّر ذلك في الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي. وبالإضافة إلى ذلك، يعاني ملايين الناس والحيوانات من الأمراض المنقولة بالنواقل نتيجة للآفات الحشرية مثل ذباب تسي تسي والبعوض. ويُعَدُّ الاستثمار في ممارسات مكافحة الآفات الحشرية بالأساليب المراعية للبيئة التي تدعم النظام الإيكولوجي الطبيعي وتقلِّل من الاعتماد على المبيدات الكيميائية من الأمور الحاسمة لزيادة الإنتاجية الزراعية واستدامة أمن وسلامة الغذاء العالميين.

وتقنية الحشرة العقيمة شكلٌ من أشكال مكافحة الآفات تستخدم الإشعاع المؤيِّن لتعقيم الحشرات التي تُنتج بكثافة وتكون من نفس نوع حشرة الآفة المستهدفة. وتُطلق الحشرات العقيمة التي تُنتج بكثافة في مرافق تربية خاصة بطريقة منهجية من الأرض أو الجو فوق المناطق الموبوءة، حيث تتزاوج مع إناث الحشرات البرية، ولكنها لا تتناسل. وتُطبَّق تقنية الحشرة العقيمة التي تنصبُّ على نوع محدَّد على نطاق المنطقة بالكامل، وتغطي مناطق إنتاج المحاصيل التجارية بالإضافة إلى الأراضي الهامشية المحيطة بها حيث يُحتمل حدوث الآفة أيضاً.

ويختلف هذا الأسلوب عن أساليب المكافحة الكيميائية التقليدية، حيث تُرشُّ المبيدات على حقول إنتاج المحاصيل التجارية فقط كل حقل على حدة، مما يؤدي إلى تأثير ذي استدامة أقل. ومن ثمَّ تحدُّ تقنية الحشرة العقيمة من أعداد الحشرات مثل ذبابة تسي تسي وذباب الفاكهة والبعوض والعث، وفي بعض الحالات، تقضي عليها كليًّا. وتُعَدُّ تقنية الحشرة العقيمة المتاحة من بين أكثر أساليب مكافحة الآفات الحشرية مراعاة للبيئة. وفي حين تُطبَّق التقنية عادة مع أساليب المكافحة الأخرى كمرحلة أخيرة من حملة متكاملة للقضاء على تجمُّعات الحشرات واستئصالها، فإنها تُطبَّق وقائيًّا الآن أكثر فأكثر لمنع حدوث آفات اجتياحية جديدة.

استُخدمت تقنية الحشرة العقيمة في الجمهورية الدومينيكية لمكافحة تفشي ذبابة الفاكهة المتوسطية. يملأ موظفو برنامج إبادة ذبابة الفاكهة المتوسطية في الجمهورية الدومينيكية كل صندوق بـ ٤٥٠٠٠ خادرة، وتقسم إلى ثلاثة أقسام يحتوي كل منها على ١٥٠٠٠ خادرة. (الصورة من: لورا غيل، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

وأدَّى النمو السريع في التجارة العالمية إلى زيادة في هجمات الآفات الحشرية. كما يؤدي تغيُّر المناخ ومقاومة المبيدات دوراً رئيسيًّا في زيادة الآفات الزراعية وتوسعها الجغرافي. وتقود الوكالة، بشراكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة من خلال الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، البحوث العالمية في مجال تطوير وتطبيق تقنية الحشرة العقيمة.



تستخدم تقنية الحشرة العقيمة الإشعاع المؤيِّن لتعقيم الحشرات من

واستُحدِثت هذه التقنية ونُقِّحت في مختبر مكافحة الآفات الحشرية الذي تديره الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة في زايبرسدورف (النمسا). ويدعم البرنامج الفرعي لمكافحة الآفات الحشرية حاليًّا أكثر من ٧٠ بلداً من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني.

فوائد تقنية الحشرة العقيمة

يتزايد الاهتمام بتقنية الحشرة العقيمة — وهي تقنية موجودة منذ ٥٠ عاماً. فلهذه التقنية عدة مزايا نسبية مقارنة بالأساليب الكيميائية التقليدية لمكافحة الآفات. فأولاً، لا تحمل الحشرات المعقَّمة أي تأثير سلبي في النظام الإيكولوجي، في حين قد تلحق المبيدات الحشرية الضرر بالعمال والبيئة بشكل خطير. وثانياً، لا تتَّخذ الحشرات العقيمة مواطن لها في البيئة ولا تدمِّر تقنية الحشرة العقيمة كائنات غير مُستهدفة قد تكون مفيدة، وبالتالي فإن التقنية تتكامل بشكل جيد مع أساليب المكافحة البيولوجية الأخرى. أما ثالثاً، يمكن أن تحوي تقنية الحشرة العقيمة تفشي الهجمات الاجتياحية للآفات الحشرية أو تقضي عليها على نحو مستدام، لأنها تصل أيضاً إلى تلك الحشرة الأخيرة التي قد لا تستطيع المبيدات الوصول إليها.

وينظر العديد من الدول الأعضاء التي تواجه مشاكل في مكافحة الآفات في إدماج تقنية الحشرة العقيمة في برامجها المتكاملة لمكافحة الآفات. ومع ذلك، فإن تطوير وتنفيذ تقنية الحشرة العقيمة عملية تدريجية ومعقَّدة تتطلب التزاماً طويل الأجل وبنية أساسية داعمة وموظفين مُدَّربين.

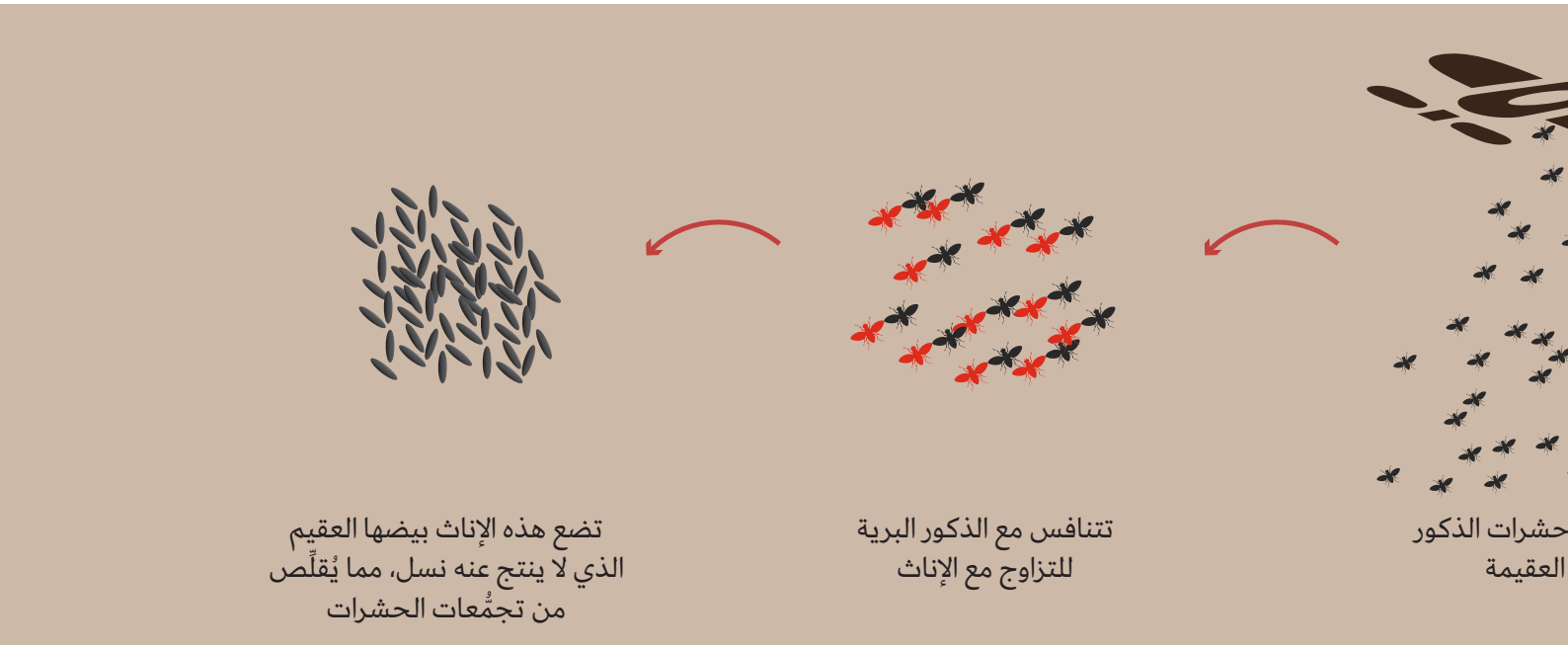
كيف تعمل التقنية؟

تحتاج المرافق في البلدان إلى تهيئة مناسبة وتدريب الموظفين على التربية المكثفة وتعقيم الحشرات والتعامل معها، ومن ثمَّ إطلاقها من أجل تنفيذ تقنية الحشرة العقيمة بفعالية.

ويجب إجراء جميع الاستعدادات في "مرافق البزوغ والإطلاق" المعنية، لضمان تلقِّي الحشرات التي تجري تربيتها وتعقيمها وتهيئتها بعد ذلك لمرحلة البلوغ بعد بزوغها وإطلاقها في الوقت المناسب. ويشمل هذا اختبار جودة الحشرات المتلقاة ووضعها في حاويات في غرف الانتظار لفترة تظهر خلالها الخادرات العقيمة وتتغذَّى، ثمَّ تُجمع من أجل إطلاق البالغ منها.

وتنطوي العملية في حالة ذباب الفاكهة على تحضير مزيج غذائي سائل من الأغار والماء والسكر، يصبُّ بعناية في أحواض مسطحة من الزجاج الليفي حتى يتصلب. وبمجرد أن يصبح الأغار صلباً، فإنه يُقَطّع ويوضع في حاويات الحشرات كغذاء للذباب العقيم البالغ الذي سيبزغ قريباً. وبعد ذلك تُغلق الحاويات وتوضع في غرفة الانتظار حتى بزوغ الذباب العقيم.

وفور جاهزية الذباب للإطلاق، يُنشر الذباب العقيم البالغ عن طريق إطلاقه من الأرض أو إطلاقه في الهواء ليتزاوج مع



أجل مكافحة الآفات الحشرية. (الرسم المعلوماتي: ريتو كين/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

إناث الذباب البرية. ويُضطلع بالرصد بمساعدة مصائد لذباب الفاكهة توضع على الأشجار بُغية التحقُّق أسبوعيًّا من عدد الذباب الذي يعلق بتلك المصائد وما إذا كان ذباباً بريًّا أو عقيماً.

كيف تقدِّم الوكالة المساعدة؟

تدعم الوكالة بناء القدرات والتدريب في الدول الأعضاء. ومن أجل تسهيل تطبيق تقنية الحشرة العقيمة في جميع أنحاء العالم، تضطلع الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة بتنفيذ مُهمّتها من خلال البحوث الاستراتيجية والتطبيقية ونقل التكنولوجيا وبناء القدرات وتقديم المشورة في مجال السياسات وإدارة المعلومات، والتي تشمل ما يلي:

١- القيام بأنشطة البحث والتطوير في مرافقها المخصصة في مختبرات الزراعة والتكنولوجيا البيولوجية المشتركة بين الفاو والوكالة في زايبرسدورف، والتي تركز على تحسين فعالية تكلفة جميع جوانب تطبيق تقنية الحشرة العقيمة والتكنولوجيات ذات الصلة، بما في ذلك تطوير سلالات الذكور فقط، وغذاء الحشرات، والدراسات الجينية والسلوكية، والإشعاع لضمان تعقيم الحشرات التي تُنتج عن طريق التربية المكثفة، ومراقبة الجودة.

٢- مساعدة الدول الأعضاء من خلال أكثر من ٣٥ مشروع تعاون تقني على المستويين الوطني والإقليمي.

٣- إسداء المشورة بشأن السياسات للحكومات الوطنية والإقليمية فيما يتعلق بتطبيق تقنية الحشرة العقيمة.

٤- دعم الدول الأعضاء في إقامة مناطق خالية من الآفات ومناطق يقل فيها معدل انتشار الآفات.

٥- مساعدة الجهات المعنية وإتاحة وصولها لاستخدام قاعدة البيانات الدولية عن القضاء على الحشرات وتعقيمها والدليل العالمي لمرافق تقنية الحشرة العقيمة.

٦- تعليم حوالي ١٤٠ متدرِّباً في السنة، في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف وكذلك من خلال حلقات العمل والدورات التدريبية في الموقع في الدول الأعضاء.

لمحة موجزة عن الإنجازات

ثمة العديد من الأمثلة على نجاح تنفيذ تقنية الحشرة العقيمة كجزء من نهج المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق منطقة كاملة. ويشمل ذلك القضاء على ذبابة الفاكهة المتوسطية في المكسيك، التي اكتُشفت لأول مرة في البلد في عام ١٩٧٧. وبحلول عام ١٩٨٢ نجح برنامج إبادة ذبابة الفاكهة المتوسطية في القضاء على ذبابة الفاكهة المتوسطية الغازية في المناطق التي اجتاحتها. وقد كانت الاستثمارات الكبيرة التي قامت بها حكومات المكسيك وغواتيمالا والولايات المتحدة الأمريكية في هذا البرنامج على مدى أكثر من ٤٠ عاماً استثمارات فعالة للغاية من حيث التكلفة ويسَّرت صناعة زراعة البساتين التي تقدَّر بمليارات الدولارات.

أحمد أبو صيام، تقني مختبرات وهو يطلق ذكور ذبابة الفاكهة المتوسطية العقيمة التي تربَّت في مرفق بزوغ تقنية الحشرة العقيمة في غور الأردن. (الصورة من: دين كالما، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

وفي أفريقيا، يعد داء المثقبيات الذي تنقله ذبابة تسي تسي أحد العقبات الرئيسية أمام الإنتاج الزراعي والتنمية. وقد استُخدمت تقنية الحشرة العقيمة في القضاء على ذبابة تسي تسي بنجاح في جزيرة أونغوجا (زنجبار) في عام ١٩٩٧، ولم تُكتشف أي ذبابة تسي تسي بعد ذلك. وقد أظهرت الدراسات الاجتماعية والاقتصادية تحسينات كبيرة تعزى إلى القضاء على داء المثقبيات: ففي غضون ثلاث سنوات من القضاء عليه، ارتفعت نسبة صغار المزارعين الذين يربُّون الماشية الأصلية من ٣١٪ إلى ٩٤٪؛ وزادت مبيعات الحليب من الماشية الأصلية من ١١٪ إلى ٦٢٪؛ وارتفعت نسبة المزارعين ذوي سلالات الماشية المحسَّنة من ٢٪ إلى ٢٤٪.

ونجحت السنغال في إدماج تقنية الحشرة العقيمة في مشروع مكافحة ذباب تسي تسي في منطقة نييناز. وقد يؤدي المرض الذي ينقله ذباب تسي تسي إلى قتل الماشية أو إصابتها بالمرض. ويقلِّل هذا النوع من الذباب من جودة الحياة ويؤدِّي إلى نقص الألبان واللحوم التي توفِّرها الثروة الحيوانية، مما يؤثر بشدَّة في سبل معيشة المزارعين ويعيق التنمية المحلية. وقد أدخلت تقنية الحشرة العقيمة كجزء من برنامج مكافحة الآفات على نطاق المناطق في منطقة نييناز. وبحلول عام ٢٠١٧، وصلت نسبة المناطق الخالية من ذباب تسي تسي إلى قرابة ٩٩٪. وانخفض العدد الإجمالي لحالات داء المثقبيات في المنطقة إلى ما يقارب الصفر، مما يمهد الطريق أمام المزارعين المحليين ليعوضوا القطعان الأصلية المفقودة بسلالات ماشية أكثر إنتاجية وتدرُّ عوائد أعلى.

وفي أوائل عام ٢٠١٥، قدَّمت الوكالة والفاو المساعدة إلى الجمهورية الدومينيكية لاستخدام تقنية الحشرة العقيمة للقضاء على تفشي ذبابة الفاكهة المتوسطية — وهي واحدة من أكثر الآفات الزراعية فتكاً في العالم، والتي تهاجم أنواعاً كثيرة من الفواكه والخضروات. ومن خلال المساعدة المقدمة من الوكالة والفاو، بالإضافة إلى وزارة الزراعة في الولايات المتحدة والجهات المعنية الأخرى، بما في ذلك برنامج إبادة ذبابة الفاكهة المتوسطية المشترك في غواتيمالا، والمنظمة الإقليمية الدولية لصحة النبات والحيوان، ومعهد البلدان الأمريكية للتعاون في ميدان الزراعة، تمكَّنت الجمهورية الدومينيكية من القضاء على الذبابة في غضون عامين، واستعادت إمكانية الوصول إلى أسواق التصدير التي تتجاوز قيمتها ٥٠ مليون دولار سنويًّا.

مزيد من المعلومات

الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة

www.iaea.org/about/insect-pest-control-section

www.iaea.org/about/organizational-structure/department-of-nuclear-sciences-and-applications/joint-fao/iaea-division-of-nuclear-techniques-in-food-and-agriculture

تصدر صحائف الوقائع الخاصة بالوكالة عن مكتب الإعلام العام والاتصالات

المحرِّرة: آبها ديكسيت • التصميم: ريتو كين

للحصول على المزيد من المعلومات عن الوكالة وعملها، زوروا موقعنا الشبكي www.iaea.org

أو تابعونا على

أو طالعوا منشور الوكالة الرئيسي، مجلة الوكالة، عبر الرابط التالي www.iaea.org/bulletin

IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

البريد الإلكتروني: info@iaea.org • رقم الهاتف: ٠-٢٦٠٠ (١) ٤٣+ • رقم الفاكس: ٧-٢٦٠٠ (١) ٤٣+