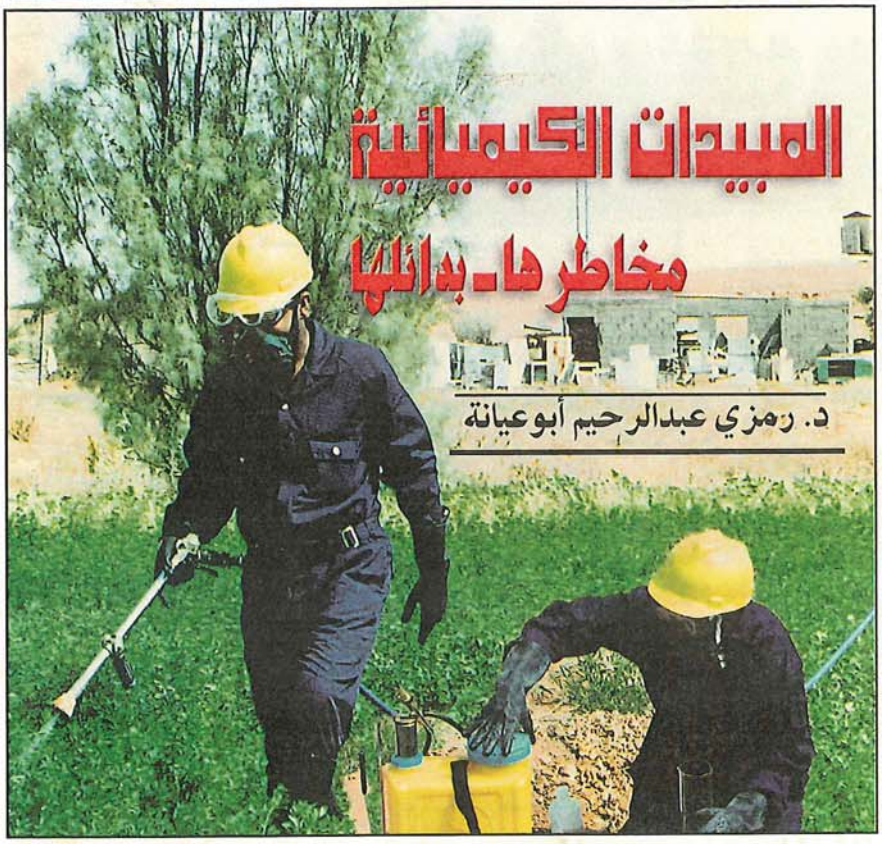


المبيدات الكيميائية
مخاطرها ـ بدائلها

د. رمزي عبدالرحيم أبوعيانة

تستحوذ المشاكل الصحية والبيئية الناجمة عن الإستخدام المكثف لمبيدات الآفات في معظم دول العالم على جانب كبير من إهتمام كثير من المتخصصين والمثقفين وحتى عامة الناس . ويتزايد الشك حول التاثيرات الضارة للمبيدات في السنوات الأخيرة مع تزايد كثير من الأعراض والمظاهر السلبية تجاه الإنسان والبيئة ، لعل أكثرها خطورة تلك المتعلقة بالتاثيرات الصحية ، وتلوث الأغذية والمحاصيل الزراعية وجميع العناصر البيئية بمتبقيات المبيدات . وقد دفع ذلك الكثيرين من غير المختصين للمناداة بمنع استعمال المبيدات في مكافحة الآفات سواء للأغراض الزراعية أو الصحية ، واستبدالها بطرق أخرى أقل ضرراً على الإنسان والبيئة و ذلك بإستنباط طرق وإستراتيجيات حديثة أو تطوير الطرق القديمة وجعلها أكثر مواءمة للمتطلبات الحالية من حيث عدم الاضرار بالصحة والبيئة .

يتناول هذا المقال المبيدات الكيميائية والمخاطر الناجمة عنها ، والبدائل الآمنة لها ، وذلك كما يلي :ـ

تعرف المبيدات الكيميائية بأنها عبارة عن مادة منفردة أو مخلوطة مع مواد أخرى بغرض إبادة أو منع أو طرد أو تقليل ضرر الآفة المستهدف مكافحتها ، وتعرف الآفة بانها عبارة عن كائن حي يسبب أضراراً للإنسان ومنتجاته وممتلكاته ، وتشمل الآفات مدى واسع من الكائنات الحية ، فهي تضم الحشرات والأكاروسات والفطريات والبكتيريا والفيروسات والحشائش والطفيليات والعقارب والقوارض والقواقع والطيور الجارحة .

وتنقسم المبيدات إلى عدة تقسيمات حسب اعتبارات مختلفة أهمها التقسيم وفقا لنوع الآفة المستهدف مكافحتها ، فمنها المبيدات الحشرية والمبيدات الاكاروسية والمبيدات الفطرية وهكذا ، ويجب أن يتوفر في المبيد الكيميائي الفعالية ضد الآفة المستهدفة بالتركيز المحدد ، وأن يكون ذا تكلفة إقتصادية مناسبة ، وألايؤثر تأثيراً ضاراً على مكونات النظام البيئي الحية وغير الحية ، وألا يترك مخلفات سامة في أو على المواد الغذائية .

الإنتاج العالمي للمبيدات الكيميائية

تشير الإحصاءات إلى ظاهرة إزدياد استخدام المواد الكيميائية السامة بهدف زيادة إنتاجية المحاصيل وحماية الإنسان من الآفات الضارة التي تهدد حياته ومستقبله ، ولايمكن إغفال الدور الهام والإيجابي الذي ساهمت به المبيدات في هذا الخصوص ، فمما لاشك فيه أنها اصبحت جزءاً مكملاً للإنتاج الزراعي ، فهي عامل مساعد في زيادة إنتاج الغذاء العالمي في الدول المتقدمة والنامية على حد سواء ، بل وتستعمل أكثر في الدول المتقدمة ، وهي لاشك أحد عناصر الإنتاج الرئيسية ، وقد يؤدي عدم استخدامها إلى نقص الانتاج بصورة واضحة ، فهناك أكثر من مليون نوع حشري ، ١٥٠٠ مرض نباتي ومئات من الحشائش عريضة ورفيعة الأوراق وأكثر من ١٠٠٠ نوع من الديدان الثعبانية وكثير من أنواع القوارض والطيور الضارة والأكاروسات . ويقدر الفقد في المحاصيل على المستوى العالمي نتيجة هذه الآفات جميعاً بما لايقل عن ٥٠٪ حسب إحصاءات وزارة الزراعة المصرية ١٩٩٣م وتمثل المبيدات الكيميائية ماقيمته ٢٥ بليون دولار على مستوى العالم . ويوضح الجدول (١) حجم المبيدات عالميا عام ١٩٩٠م بالمليون دولار في ثمانية عشر دولة .

بلغ إجمالي مبيعات المبيدات عالمياً حوالي ٢٢ بليون دولار عام ١٩٠٠م ، وقد إرتفع معدل الإنتاج العالمي للمبيدات من

الدولة	حجم المبيعات	الدولة	حجم المبيعات	الدولة	حجم المبيعات
الولايات المتحدة	٦٠١٠	الاتحاد السوفيتي (سابقا)	١٠٨٠	الهند	٤٩٥
اليابان	٣٢٢٧	إنجلترا	٧٩٥	هولندا	٣١١
فرنسا	٢٨٨٥	كندا	٧٥٠	الدنمارك	٢٧٥
ألمانيا	١٣٧٠	أسبانيا	٧٢١	الأرجنتين	٢٦٦
البرازيل	١١٩٠	كوريا الجنوبية	٥٤٤	المجر	٢٣٣
إيطاليا	١٠٩٦	إستراليا	٥١٠	المكسيك	٢٠٠

جدول (١) إجمالي مبيعات المبيدات عالمياً عام ١٩٩٠م (بالمليون دولار)

١٠٠ الف طن عام ١٩٤٥م الى حوالي مليوني طن عام ١٩٨٥م ، بينما بلغت جملة الإنتاج عام ١٩٩٠م حوالي ٣٠٥ مليون طن .

● الإستهلاك في العالم العربي

زاد استهلاك الوطن العربي من المبيدات زيادة كبيرة خلال السنوات الأخيرة ، ولما كان مناخ الدول العربية الدافيء يشجع على تكاثر وانتشار الإصابة بالحشرات ، فقد حازت المبيدات الحشرية الكيميائية قسطاً كبيراً من ميزانية مشتريات المبيدات التي يستورد معظمها جاهزاً .

وقد بدأ الإتجاه أخيراً نحو تشجيع إنشاء وحدات تحضير المبيدات محلياً في عدد من الدول العربية مثل المملكة العربية السعودية وجمهورية مصر العربية ، وتبين البيانات المستقاة من احصاءات المنظمة العربية للتنمية الزراعية التزايد المستمر في إستخدام الأقطار العربية للمبيدات ، حيث بلغت كمية المبيدات الواردة الى الدول العربية عام ١٩٨١م حوالي ٧٣ ألف طن بتكلفة ٢٩٠ مليون دولار ، كان نصيب المملكة العربية السعودية منها حوالي ١٢ ألف طن بتكلفة قدرها حوالي ٤٧ مليون دولار .

وعلى ضوء النمو المستمر لمشروعات الأمن الغذائي والزراعة المكثفة على مستوى الوطن العربي وما يتبع ذلك من وقاية للمحاصيل الزراعية بأنواعها من الإصابة بالآفات في الحقول والمخازن ، فإن حاجة الوطن العربي إلى المبيدات ستتزايد بصورة مستمرة . وقد قدر إجمالي كميات المبيدات المستخدمة عام ١٩٩٠م بحوالي ١٩٢ ألف طن ، يقدر ثمنها بأكثر من ٤٠٠ مليون دولار ، وهو رقم لايستهان به ، مما يؤكد الطلب المستمر للمبيدات وتأثيره المتزايد على تكلفة الانتاج .

مخاطر المبيدات الكيميائية

المبيدات عبارة عن مواد كيميائية لها صفات سمية مرتفعة للقضاء على كائنات حية ، وهي أحد ضرورات الإنتاج الزراعي لأنها أحد طرق مكافحة الآفات التي لو تركت وشأنها لقضت على المحصول . إلا أن هذه المبيدات تشكل في نفس الوقت

● طرق المكافحة الكيميائية بواسطة الرش .

خطورة على الإنسان والبيئة إذا لم يتم ترشيد إستخدامها ، فالجزء الأكبر من المبيد عند استخدامه يسقط على النبات والجزء الآخر يتسرب إلى التربة فيلوثها ويؤثر على صفاتها ، ويقضي على الكائنات الحية النافعة بها، ثم يتسرب مع مياه الصرف للترع والمصارف مسبباً تلويثها ، وبذلك تتأثر الأسماك والحيوانات التي تشرب منها ، فضلا عن إمكانية وصول هذه المبيدات إلى المياه الجوفية والسطحية فتلوثها .

ويمكن للجزء الذي يسقط على النبات أن يتم امتصاصه جزئيا في أجزاء النبات المختلفة مثل الأوراق والثمار ويتحول بعضه إلى مركبات أخرى متعددة ، كما يتبقى جزء منه على سطح الثمرة حسب نوع المبيد المستخدم .

وقد تكون نواتج تحولات المبيد أقل أو أكثر خطورة من المبيد ذاته ، مما استدعى العديد من المنظمات الدولية ومن بينها منظمة الصحة العالمية وضع حدود قصوى لكميات أي مبيد عند استخدامه – تختلف من نبات لآخر – حتى لاتسبب مشاكل صحية ملحوظة على الإنسان ، وتختلف هذه الحدود من دولة لأخرى وفق الإلتزام بالمتطلبات الصحية وللنمط الغذائي السائد في الدولة .

وفيما يلي إستعراضاً لأهم المخاطر التي خلفها سوء استخدام المبيدات على الانسان والبيئة المحيطة به وممتلكاته المختلفة .

● الخصوبة عند الرجال

أعلن المعهد البريطاني للصحة والبيئة أخيرا في تقرير صريح وخطير أن انخفاض كمية الحيوانات المنوية الموجودة في السائل المنوي عند الذكور وتشوهها وارتفاع عدد الإصابات بسرطان الخصية وتشوهات الجهاز التناسلي خلال الثلاث عقود الماضية كانت بسبب تأثير بعض المواد الكيميائية الملوثة التي تعرض لها الإنسان خلال تلك الفترة ، حيث أن هذه المواد تتقمص دور هرمون الاستروجين الأنثوي ، وتعرقل مهام هرمونات الذكورة ، وبالتالي تؤدي إلى نقص كمية المني وعدد الحيوانات المنوية .

● الأجنة

عند تعرض الأم للملوثات الكيميائية فإن تلك الملوثات تصل إلى الجنين عبر الدورة الدموية والحبل السري ، فتلحق به ضرر بطرق عدة، أهمها: أنها تحد من توزيع الدم المؤكسج إلى أنسجة الجنين . وقد أثبتت التجارب التي أجريت على الحيوانات أن عنصر الزئبق الذي يدخل في كثير من المبيدات الكيميائية أكثر قابلية للارتباط بخلايا دم الجنين مقارنة بدم الأم ، الأمر الذي يجعله أكثر خطورة على أنسجة الجنين فيحدث له تشوهات .

● الأطفال والكبار

يؤدي التعرض للمبيدات خاصة عند الأطفال إلى تأثيرات صحية بالغة حيث يؤثر على الدم بتثبيط إنتاج الهيموجلوبين ، وينتج عن ذلك فقر الدم ، كما يؤثر على الجهاز العصبي ، وبالتالي يحد من مقدرة الطفل العقلية والذكاء بالإضافة إلى تأثيره على العظام . ويعد الأطفال أكثر تأثراً من البالغين لعدم اكتمال جهاز المناعة وكثير من الاعضاء لديهم ، فضلا عن حاجتهم لكمية أكبر من الأكسجين عند التنفس نسبة إلى وزنهم مقارنة بالكبار ، كذلك يتعرض الكبار للمبيدات الكيميائية عن طريق الأنف بإستنشاق الأبخرة السامة أو ذرات البخار أو عن طريق ملامسة الجلد ، ويؤدي ذلك الى امتصاص تلك المبيدات وتأثيرها على أجزاء كبيرة من جسم الإنسان، أهمها تأثيرها على الجهاز العصبي، حيث تعمل المبيدات على إبطال عمل إنزيم خاص في الجهاز العصبي ـ انزيم كولين إستريز ـ مما يتسبب في التنبيه الزائد للأعصاب فتحدث حركات عضلية مستمرة تجهد الجهازين العصبي والعضلي ، وتفقد الأعصاب حساسيتها فيحدث الشلل الذي قد يؤدي إلى الموت . وتسبب بعض انواع المبيدات الكيميائية الإصابة بأمراض سرطانية خصوصا في الكبد والبنكرياس .

كذلك يؤدي التعرض لبعض المبيدات الكيميائية إلى الشعور بالقيء وآلام باطنية وصداع شديد وصعوبة في التنفس وارتجاف في العضلات وعرق غزير .

● البيئة

للمبيدات عدة طرق للإنتشار في البيئة، فهي قد تنتشر في الهواء عن طريق الرش المباشر أو المضببات أو المدخنات أو المبيدات الغازية.

وقد يمتد إنتشارها إلى مسافات أبعد كثيرا من حيز تطبيقها نتيجة التصاقها بالعوالق في الهواء مثل العوالق الترابية وذرات المياه .

كما قد تصل المبيدات إلى مصادر المياه السطحية من خلال غسلها من الأسطح المرشوشة بها أو من سطح التربة، وتتراكم في تجمعات هذه المياه .

يمكن أن يسبب استخدام المبيدات على نطاق واسع كثير من حالات التسمم للماشية والدواجن والكائنات البرية ، إما بالتعرض المباشر للمبيد وإما بطريقة غير مباشرة عن طريق تلوث غذاء وعلف الحيوان ومياه الشرب ، وقد يتاثر الإنسان بهذه الملوثات التي تصل اليه عن طريق منتجات هذه الحيوانات مثل اللحوم والألبان والبيض . وقد تبين في كثير من الدراسات وجود بقايا المبيدات في غذاء الدجاج ، وفي المياه التي يشربها وفي الفرشة وكذلك في البيض الناتج . كذلك أظهرت الدراسات وجود بقايا المبيدات الحشرية المستعملة أثناء تربية الدجاج بنسبة مرتفعة في الدهون وفي أنسجة الدجاج . وقد تبين أيضا أن بقايا المبيدات تدخل في العمليات الكيميائية المؤدية إلى تكوين عنصر الكالسيوم في أجسام الطيور، مما يؤدي إلى إنتاج بيض رقيق القشرة هش لايتحمل الصدمات ، وقد أدى ذلك إلى انقراض كثير من الطيور مثل النسر الأمريكي والصقر.

● التربة الزراعية

تتعرض التربة الزراعية للتلوث بالمبيدات الكيميائية نتيجة تساقط محاليل الرش ومساحيق التعفير أو نتيجة للمعاملة المباشرة للتربة ، ويؤدي ذلك إلى التأثير على الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة وتقليل خصوبتها، وبالتالي إنخفاض إنتاجها حيث تقتل الكائنات الدقيقة المفيدة للتربة مثل البكتيريا المثبتة لعنصر النيتروجين الجوي في التربة . (بكتيريا العقد النيتروجينية) والكائنات الدقيقة الأخرى التي تسهم في تحليل المواد العضوية والمخلفات النباتية ، ولايزول أثر هذه المبيدات إلا بعد إنقضاء فترة طويلة قد تصل إلى عدة سنوات .

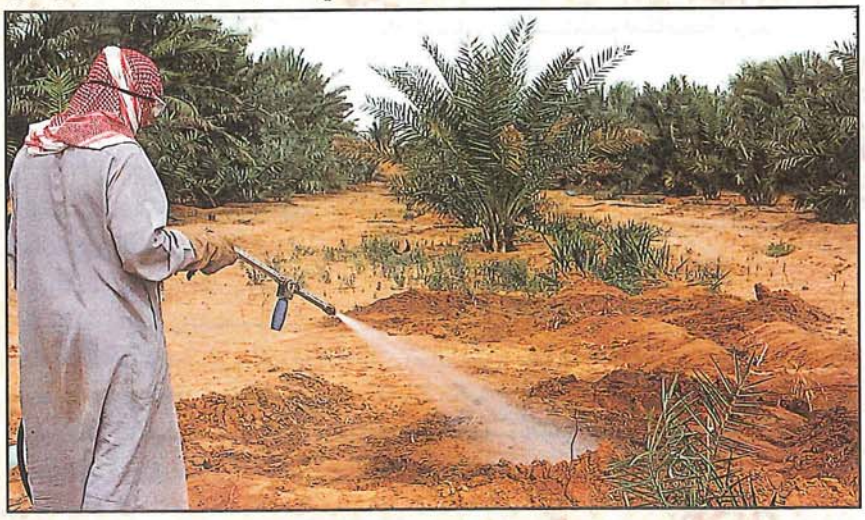
● النبات

ينجم عن استخدام مبيدات الآفات الكيميائية لمكافحة آفات النباتات المختلفة تأثيرات جانبية ضارة ، خاصة إذا استخدمت بجرعات أعلى من الحد المسموح به الذي يتحمله النبات ، فيؤدي إلى حرق وتشوه ، أو تساقط الأوراق والأزهار والثمار ، وإتلاف الجذور ، كذلك يمكن للمبيدات أن تمتص مع عصارة النبات وتتركز بكميات ضارة بالإنسان الذي يتناولها .

● التوازن الطبيعي

تُحْدث المبيدات الكيميائية تأثيراً قاتلا للأعداءَ الحيوية للآفات من مفترسات وطفيليات، خاصة وأنها أكثر حساسية للمواد الكيميائية ، وهذا يعني تفاقم الإصابة ببعض الآفات وزيادة إنتشارها بعد أن فقدت أحد أهم العناصر الطبيعية التي تحد من تكاثرها وزيادة أعدادها في البيئة الطبيعية .

وقد وجد أن بعض المبيدات الكيميائية تؤدي إلى إجبار بعض الآفات على وضع كمية من البيض أكثر من المعدلات الطبيعية كرد فعل للمحافظة على بقائها . تؤدي إلى سرعة إنتشار الآفة وإنتقالها إلى أماكن



● تأثير المكافحة الكيميائية على التربة .

جديدة نتيجة لهروبها من تأثير المبيدات الكيميائية مما يخلق مشكلة جديدة ، وقد يتسبب تعرض آفة معينة لمبيد معين ولمرات عدة في ظهور أجيال مقاومة لهذا المبيد مما يستدعي التفكير في التحول إلى مبيد آخر، وهكذا يستمر تدهور التوازن البيئي .

● الإضرار بالحشرات النافعة

تقوم بعض الحشرات مثل نحل العسل والملقحات الأخرى للنباتات من الحشرات بالتغذية على رحيق الأزهار ، فإذا كانت هذه النباتات ملوثة بالمبيدات ، فإن أثرها يمتد إلى تلك الملقحات . كذلك قد تتعرض وحدات تربية ديدان الحرير للملوثات الكيميائية مما يتسبب في الإضرار بها أو بنوعية الحرير .

● الأسماك والأحياء المائية

تصل المبيدات إلى المياه عقب رش الحقول بالمبيدات وتسرب جزء منها إلى المصارف والمجاري المائية ، وكذلك تضاف المبيدات عمداً إلى المجاري المائية بغرض إبادة القواقع الحاضنة لبعض الأطوار لبعض الكائنات مثل طفيليات البلهارسيا ، وقد تضاف المبيدات بمقادير شديدة السمية على الأسماك ، مما يؤدي إلى موت كثير منها ، أو احتواء لحومها على تركيزات عالية من بقايا تلك المبيدات مما يضر بصحة المستهلك عند تناوله لتلك الأسماك .

وفي دراسة معملية وحقلية لتقدير الآثار الجانبية لأربعة من مبيدات الحشائش (الماشيت – رونستار – ساتيرين – ريفيت) المستخدمة في حقول الأرز على سمكة المبروك بمصر اتضح أن المبيدات المذكورة ذات تأثير بالغ على نمو الأسماك حيث انخفضت معدلات نموها ، كذلك أدت هذه المبيدات إلى نقص في كمية البروتين والأحماض الأمينية ومحتوى الدهون ونسبة الرطوبة بفضلات الأسماك ، هذا بالإضافة إلى ظهور أعراض السمية وارتفاع نسبة موت الأسماك رغم اختلاف شدة سميتها من مبيد لآخر .

البدائل الآمنة للمبيدات

يجب الإشارة إلى أنه عادة ماتكون البدائل المتاحة لمبيدات الآفات من وجهة النظر التجارية والإقتصادية غير مجدية ولاتعطي أي إمكانات تسويقية تشجع تطوير تلك البدائل عن طريق الشركات الصناعية العاملة في مجال المواد الكيميائية ، فبعضها يلزمه فترة زمنية طويله، بدون ضمان عائد مناسب على الإستثمار ، كما أن بعضها الآخر يلزم أن يعمل جنباً الى جنب مع طرق أخرى للمكافحة ، وهو مايجعل أمر تطويرها في مراكز البحوث الزراعية والبحث العلمي ، أمر في غاية الأهمية .

وينطبق ذلك أيضا على سبل المكافحة الحيوية سواء باستخدام المفترسات والطفيليات أو مسببات الأمراض .

هذا وقد زاد الإهتمام عالمياً في الآونة الأخيرة في البحث عن طرق جديدة للمكافحة الآمنة لتلافي الآثار الضارة لإستخدام المبيدات ، ومن هذه الطرق مايلي:-

● المبيدات الحية

المبيدات الحية (Living pesticides) عبارة عن مبيدات ميكروبية (Microbial Pesticides) ويطلق عليها أيضا الأعداء الميكروبية الطبيعية (Microbial natural enemies) وهي كائنات حية دقيقة تصيب الحشرات بأمراض تتوطن في عشائرها وتلعب دوراً هاماً في توازن أعداد جمهور الحشرة ، وعليه يمكن استخدامها في المكافحة الإحيائية التطبيقية .

تشمل المبيدات الحية البكتيريا والفطريات والفيروسات والبروتوزوا ، ومن أشهر تلك المبيدات سموم بكتيريا باسيلس ثورينيجينز (Bacillus Thuringenus) وفطر بيوفيريا اسديانا (Beuvevia Bassiana) ، حيث أمكن استخدام الأول على شكل مسحوق قابل للبلل لمكافحة دودة ورق القطن والثاني لمكافحة آفات الذرة وبعض آفات الحشرات .

● طفيل ذبابة الفاكهة .

● ملتهمات الحشرات

ملتهمات الحشرات (Entomophous) عبارة عن طفيليات (Parasides) ومفترسات (Predators) يمكن استخدامها للقضاء على الحشرات الضارة ، وذلك عن طريق توطينها أو تربيتها صناعياً في ظروف مناسبة لنشرها في الحقل عند اشتداد الإصابة بالحشرات المراد مكافحتها ، كما يمكن استيراد ملتهمات الحشرات من مواطنها الاصلية إلى مواطن جديدة والعمل على اقلمتها وإكثارها .

* **الطفيليات :** وهي حشرات تتغذى يرقاتها داخلياً أو خارجياً بصفة مؤقته أو دائمة على جسم حشرة أخرى، ومن الأمثلة على ذلك طفيل الترايكوجراما (Tricho gramma evanescens) ـ طفيل بيض ـ المستخدم لمكافحة دودة القصب والذرة الصفراء .

* **المفترسات :** وهي حشرات تتغذى على حشرات أصغر منها بعد أن تقضي عليها ، مثل حشرات أبو العيد التي تفترس العديد من الحشرات الضارة ، ويرقات أسد المن التي تفترس حشرة المن.

● أشعة جاما

تم استنباط عدة وسائل أخرى لمقاومة الآفات ، كبديل للمبيدات الكيميائية ، من ذلك استخدام (أشعة جاما) المتولدة من الكوبالت المشع لإحداث عقم لذكور الحشرات الضارة ، وهو أمر يؤدي إلى إنتاج بيض غير مخصب ، ومن ثم يتسبب

● المكافحة الحيوية للوزة القطن .

في إنقراض تلك السلالات من الحشرات ، وقد استخدمت هذه الطريقة لإحداث العقم في ذكور ذبابة الفاكهة والذبابة الحلزونية .

● الجاذبات الجنسية

الجاذبات الجنسية (Sex Phermones) عبارة عن مركبات طبيعية أو مصنعة تمتد فعاليتها لمسافة تصل إلى ٢ كيلومتر ، وهي عبارة عن إفرازات خارجية ذات رائحة تنتجها الأنثى بواسطة غدد موجودة في نهاية بطنها تعمل على إثارة ذكور نوعها . وقد استغلت كفاءة الجاذبات الجنسية ـ الفرمونات ـ في جذب أعداد كبيرة من الذكور في مجال مكافحة الحشرات، وذلك بإعداد مصائد تحتوي على كبسولات من البلاستيك أو المطاط يحقن بها كمية معينة من الجاذبة الجنسية وبتركيز محدد ليتسرب بمعدل معين ، وتوزع هذه المصائد في الحقول المراد مكافحة آفاتها بهدف اصطياد أكبر عدد ممكن من الذكور ، وبالتالي لايتبقى في الطبيعة إلا الإناث التي تضع بيضاً غير مخصب ، وبالتالي يقل حجم الآفة المستهدفة .

● مانعات التغذية

مانعات التغذية عبارة عن مركبات لاتقتل الحشرات ولاتطردها ولكنها تعمل على منعها من التغذية، وبالتالي الموت جوعاً، ومن أمثله مانعات التغذية مركبات البروبكس .

● المواد الجاذبة والطاردة

تستخدم المواد الجاذبة كبديل آمن للمبيدات الحشرية حيث تعمل على جذب الحشرات إلى المصائد أو لطعم سام ، وتستخدم المواد الجاذبة ـ كذلك ـ لحصر مجاميع الحشرات الضارة ، وتتعدد أشكال المواد الجاذبة ، فمنها: مواد جاذبة للجنس، ومواد جاذبة لوضع البيض، ومواد جاذبة للتغذية .

أما المواد الطاردة فهي مركبات ذات تاثير سمي ضعيف جداً ـ وقد لاتكون سامة على الإطلاق ـ ولكنها تجعل طبيعة الغذاء والحياة الطبيعية للحشرات غير محببة، مما يؤدي إلى طردها . ومن أمثلة الطاردات زيت السترونيلا والترای كلوروبنزين . وتظهر فائدة المواد الطاردة في أماكن استخدامها، حيث يتعذر استخدام المبيدات الحشرية، مثل: وقاية الملابس، أو المواد المصنوعة، أو النباتات الحساسة، أو أجسام الحيوانات .

● الهندسة الوراثية

يمكن إدخال الهندسة الوراثية في مجال مكافحة الآفات لتحقيق إحدى الأغراض التالية :ـ

١ـ نقل صفات وراثية (نقل الجينات) مسؤولة عن إحداث خلل قاتل لمجاميع الآفات، ومن أمثلة الطفرات القاتلة عدم قدرة الحشرة أو الآفة على الطيران أو عدم القدرة على البيات الشتوي ، وإحداث إعاقة في نموها .

٢ـ إدخال صفات وراثية للنبات بحيث يتم إنتاج أصناف أو سلالات نباتية من محاصيل الحقل والخضر والفاكهة ذات مناعة أو تحمل عال للإصابة الحشرية والمرضية ، حينئذ يمكن التوقف عن استعمال المبيدات نهائياً .

● المصائد

تلعب المصائد (Traps) دوراً حيوياً ومأموناً في مكافحة الحشرات ، فبالإضافة إلى أنها تساعد على استكشاف وجود الآفة مبكراً ، فإنها تساعد على تتبع حالة الإصابة بالمناطق المصابة . ومن هذه المصائد مايلي :ـ

* **المصائد الضوئية** :ـ عبارة عن مصدر ضوئي لجذب الحشرات ذات النشاط الليلي ثم موتها .

* **المصائد النباتية** : عبارة عن نبات يزرع بجانب أو وسط المحصول الرئيسي تتجمع عليه الحشرات ثم تعدم .

* **المصائد الكهربائية الصاعقة** : عبارة عن جهاز كهربي لجذب وصعق الحشرات المنزلية وحشرات المخازن .

* **المصائد الصفراء اللاصقة** : عبارة عن مصائد تعلق بمستوى سطح النبات تنجذب إليها الحشرات الثاقبة والماصة بغرض الاختفاء فيها فتلتصق بها .

● طرق أخرى

توجد طرق أخرى لمكافحة الآفات مثل استخدام منظمات النمو ، وهي المواد التي تنظم نمو الحشرة وتعيق استمرار نموها ، وكذلك استخدام هرمونات الانسلاخ للحشرات في القضاء عليها .

كذلك توجد طرق زراعية يمكن استخدامها لتفادي الإصابة بالآفات، مثل الزراعة المبكرة للمحاصيل الزراعية الجيدة وغيرها .

قائمة المراجع

١ـ رمزي عبدالرحيم دسوقي أبو عيانة ـ أساسيات المكافحة الحيوية ـ إدارة أوقاف صالح الرجحي ـ الإدارة الزراعية القصيم ١٩٩٨م .

٢ـ عبدالعزيز المنشاوي ـ عصمت حجازي ـ الآفات الحشرية والحيوانية وعلاقاتها بالنبات والإنسان والحيوان وطرق مكافحتها .

٣ـ محمد السعيد صالح الزميتي ـ تطبيقات المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية دار الفجر للنشر والتوزيع ـ ١٩٩٧ مصر .

٤ـ حمد السيد أرنا ؤوط ـ الإنسان وتلوث البيئة ـ الدار المصرية اللبنانية ط٣ ١٩٩٧م مصر .

٥ـ المجلة الزراعية أبريل ٢٠٠٠ السنة ٤٢ العدد ٤٩٧ ـ مؤسسة دار التعاون للطبع والنشر مصر .

٦ـ مجلة تجارة الرياض ـ السعودية ـ العدد ٤٠٥ ـ يونية ١٩٩٦م .