الفصل الثامن

الوسائل البديلة للمبيدات الكيميائية لمكافحة الآفات الزراعية

obeikandl.com

نتيجة للآثار السلبية للمبيدات الكيميائية (وأهمها: ظهور الآفات مقاومة لهذه المبيدات، نقص أعداد وهلاك الأعداد الطبيعيين لهذه الآفات مما تسبب فى اختلال التوازن البيئى وتهديد التنوع البيولوجى، بالإضافة إلى ظهور أمراض جديدة فى الإنسان والحيوان لم تكن موجودة) كان لابد من البحث عن وسائل أخرى بديلة لا تضر بالبيئة وبصحة الإنسان مثل:

الوسائل الميكانيكية.

- المكافحة البيئية أو الزراعية.
- المكافحة البيولوجية والحيوية.
- المكافحة السلوكية
- المكافحة الوراثية

وهذه الوسائل يجب أن تطبق بتنسيق خاص يجعل استخدامها ذا فاعلية كبيرة لمكافحة الآفات وهو ما يطلق عليه نظام السيطرة المتكاملة على الأفات.

المكافحة البيئية أو الزراعية (cultural control)

ويقصد بها توفير الظروف المناسبة لانتشار الأعداء الطبيعية للآفات وكذلك الحد من مصادر الغذاء المتاحة لهذه الآفات ويتم ذلك بالآتى:

- تنظيم مواعيد الزراعة وإتباع الدورات الزراعية التى يتم من خلالها تغيير المحاصيل دورياً حتى لا تقوم الآفات بمهاجمتها.
- تنظيم مواعيد الرى والتسميد والحصاد.
- تعديل أسلوب الزراعة مثل الزراعة مثل ترك مسافات خاصة بين الشتلات، وزراعة صفوف من الأشجار حول حقول المحاصيل كعازل ضد غزوات انتقال الآفات.

- التخلص من بقايا المحاصيل بطرق سليمة حتى لا تصبح وسيلة لانتقال ونشر الإصابات بالآفات.
- اختيار المحاصيل التى تتلاءم مع الظروف البيئية وطبيعة التربة.

المكافحة الميكانيكية (Physical or Mechanical control)

- **الحشائش الضارة**

يتم اقتلاعها يدوياً أو باستخدام الميكنة (الآلات التى تقتلع الحشائش الضارة من التربة).

- **الأفات الطائرة وأطوارها المختلفة:**

- تجمع كتل البيض (اللطع) باليد من أجزاء النبات مثل الأوراق وتحرق أو تعامل بمحول سام.
- إقامة حواجز شبكية تحول دون انتشارها على المحاصيل المختلفة.
- تستخدم الآلات الشفط لصيد وجمعه الحشرات الطائرة.
- تستخدم المصائد الضوئية لمكافحة الحشرات الطائرة والفراشات الليلية فى الحقول.
- تستخدم المصائد اللازجة فى أشجار التفاح.

- **القوارض والطيور:**

تستخدم المصائد بالطرق المختلفة لصيد القوارض والطيور التى تضر المحاصيل الزراعية.

وعيوب هذه الطريقة أنها تتطلب الوقت والجهد وكذلك لا تتناسب مع التوسع الزراعى.

المكافحة الحيوية أو البيولوجية للآفات (Biological Control)

يقصد بالمكافحة البيولوجية استخدام كائنات حية وذلك لخفض نسبة الأضرار التى تسببها الأحياء الضارة بالزراعة وبالإنسان والحيوان.. وهدف المكافحة البيولوجية ليس إزالة نوع معين إزالة كاملة بل هو أن يصل إلى مستوى عددى تصبح معه الأضرار التى يحدثها غير مؤثرة اقتصادياً. ومن مميزات هذه الطريقة أنها غير سامة لعناصر البيئة علاوة على أنها تتجه نحو الآفات المستهدفة فقط دون سواها وبمجرد وضع عدد مناسب من أفراد العدو الطبيعى فى المكافحة فإنه يستمر فى التزايد للقضاء على الآفة ذاتياً وفى كثير من الأحيان لا يظهر أى احتمال لمقاومة الآفة وراثياً ضد أعدائها الطبيعيين فهما يتطوران معاً وبشكل متوازن وعيوبها أن مفعولها أبطأ من مفعول المبيدات السريعة.

وترتكز المقاومة البيولوجية على استعمال الحشرات المفترسة أو الطفيلية مثل حشرة الدعسوقة Coccinellidae التى تكافح حشرة المن.

وكذلك حشرة أبو العيد المعروفة حيث يتم إطلاقها على حشرات المن للحد من سرعة تكاثرها على المحاصيل الزراعية وتقوم هذه الحشرة بالتهام اعداد كبيرة من المن فى وقت قصير وتستخدم أيضاً الحشرات المفترسة لمكافحة ديدان القطن وثاقبات القصب والأذرة وذبابة الفاكهة والحشرات القشرية والبق الدقيقى (شكل ٢٢).

كذلك يمكن استخدام حشرات أو ديدات خيطية متطلفة على الآفات حيث تتطفل على يرقاتها وتضع الأنثى بيضها فى جسم الآفة. وبعد فترة يفقس البيض وتخرج اليرقات الصغيرة التى تتغذى على الآفة الحشرية وتهلكها وبعد ذلك تنمو اليرقة المتطفلة وتتحول إلى دودة بالغة أو حشرة كاملة تتغذى على رحيق الأزهار ثم تبدأ بوضع البيض بنفس الطريقة لتعيد دورة حياتها متطفلة على آفات أخرى وبذلك تحد من أعدادها وتقضى عليها.

(شكل ٢٢): مكافحة البق الدقيقى حيث تستخدم الحشرات المفترسة لمكافحتها
وكذلك ثاقبات القصب والحشرات القشرية

وقد امكن القضاء على خنافس أوراق النبات الحبوب وسوس أوراق البرسيم بهذه الطريقة. وفى مصر أمكن استخدام هذه الحشرة الطفيلية من البلاد الأوربية مثل إيطاليا وفرنسا – وكذلك استخدمت هذه الطفيليات بنجاح ملموس فى القضاء على خنفسة البطاطس وخنفسة الفاصوليا. وكذلك أمكن إبادة ٥٠% من حشرات العث الموجودة فى أمريكا باستخدام طفيليات ثم استيرادها وتنميتها كما استخدم نوع من الزنابير فى مكافحة خنافس البطاطس وهو زنبور كولومبيا وأصبح سوق استيراد واستخدام الطفيليات والحشرات التى تأكل غيرها قد أصبحت رائجة وفعالة للقضاء على الآفات الزراعية.

المكافحة الميكروبية: (Microbia Contral).

وهى من الوسائل الحيوية للمكافحة وتعرف باسم المبيدات الميكروبية وهى تصيب الآفات الزراعية بالأمراض القاتلة والفتاكة ويتم إطلاق هذه الميكروبات(بكترية– فيروسة – فطرية) بعد إكثارها فى مزارع خاصة لإحداث العدوى ولكنها لم تطبق بشكل كامل أو على نطاق واسع.

ومن أشهر أنواع البكتريا المستخدمة النوع الذى يعرف باسم باسيلاس ثرنجنسس وهى تعمل ضد العديد من الآفات الحشرية بكفاءة عالية، كما أنها لا تؤثر على الأعداء الحيوية لهذه الآفات أو تؤثر على الإنسان والثديات الآخرى. ويتم استخدام هذه البكتريا حالياً كمبيد تجارى فى صورة مسحوق جاف سهل الاستعمال فهى تنشط فى الهواء وتنتج مادة بلورية شبيهة البروتين وهى غير ضارة ولكنها ذات تأثير بالغ فى مجموعة كبيرة من الديدان الضارة فهذه المادة تتسبب فى إحداث تقرحات بأمعاء الديدان مما يجعلها تفقد شهيتها للأكل ثم تمرض وتهلك.

ومن الأساليب الآخرى فى المكافحة استخدام التوكسينات أو المواد السامة التى تنتجها الميكروبات الميكروبات المختلفة ضد الآفة مباشرة أو استخدام حشرات مريضة، ثم إحداث العدوى بها معملياً، ثم إطلاقها فى الحقل لتصيب الحشرات السليمة بالمرض.

كما أن هناك بعض أنواع البكتريا تؤخر الإصابة بمرض العفن فى ثمار الفاكهة ذات النواة كالخوخ والمشمش وهى أكثر تأثيراً من المبيدات الكيميائية.

وهناك نوع من الفيروسات التى يمكن استخدامها للمكافحة، وذلك عندما تأكل الحشرة الضارة هذه الفيروسات، تتضاعف أعداد الفيروس وينتقل فى جسم الحشرة حاملة معها الموت. وبعد موت الحشرة الضارة تنتشر هذه الفيروسات لتصيب الآفات الآخرى السليمة وميزة هذه الطريق، أن الآفة لا تستطيع أن توجد نظام مناعة ضد هذه الفيروسات القاتلة.

ويستخدم أيضاً أسلوب جمع الحشرات الميتة من الحدائق ثم طحنها وخلطها بماء البرك ثم ترش الخضروات والفواكه بها مباشرة ويؤدى هذا الأسلوب إلى القضاء على الآفات والحشرات الضارة بحيث إن هذا الخليط ملىء بالبكتريا التى تفيد فى إبادة الآفات الضارة.

كذلك تستخدم الفطريات فى مكافحة أنواع من حشرات الحفار والخنافس والمن، حيث تلامس جراثيم الفطريات الحشرة ثم تنمو مكونة خيوطاً تخترق الحشرة لتصيبها بالمرض والهلاك.

ويمكن استخدام المبيدات الميكروبية إلى جانب المبيدات الكيميائية بجرعات مخففة لا تضر البيئة.

المكافحة السلوكية: (Behavioural Contral)

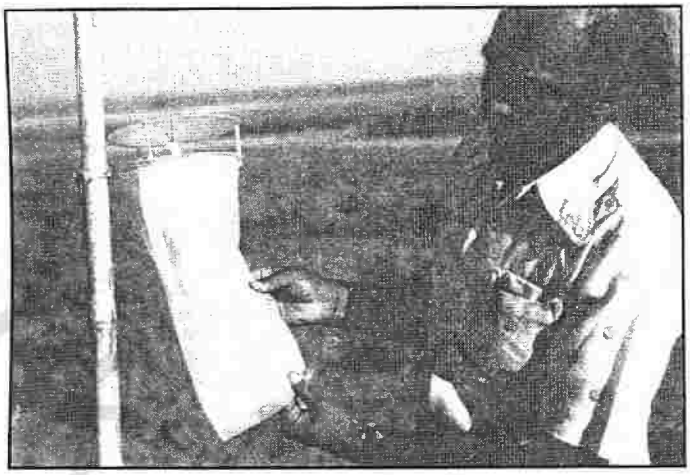
تمكن العلماء الألمان من عزل مادة مثيرة للجنس فى دودة القز وأطلق على هذه المادة اسم الفيرومون وقد طور العلماء عدة وسائل لصنع الفيرومونات المختلفة التى تجتذب الحشرات الضارة حيث يجرى صيدها وإبادتها بعد ذلك. وهذه المواد عبارة عن مواد جاذبة للجنس تطلقها إناث الحشرات حيث تجذب الذكور من كل مكان وبالتالى يمكن جمعها فى مكان واحد والقضاء عليها بمبيد حشرى كيميائى مناسب دفعة واحدة وهذه المواد نوعية فى تأثيرها وبالتالى يمكن القضاء على نوع ما مطلوب من الحشرات الضارة دون المساس بحشرات أخرى قد تكون نافعة.

وتتضمن هذه الوسيلة استخدام عدد من المركبات الكيميائية المخلقة أو الطبيعية التى تؤثر على سلوك الآفات الحشرية، وتغير من السلوك الغذائى، التناسلى، أو تعطل نموها وتطورها الطبيعى ويمكن استخدام هذه المواد:

- **فيرمونات جنسية: (شكل ٢٣)**

تفرزها إناث الحشرات من غدد موجودة بمنطقة البطن عند نهاية الجسم. وتطلق هذه الفيرمونات بعد النضج الجنسى كدعوة للتزواج وتستقبلها الذكور بواسطة شعيرات حسية موجودة على قرون الاستشعار حيث تستجيب لها وتتحرك عكس اتجاه حركة الريح حتى

تصل إلى الإناث، وتبلغ حساسية هذه المواد إلى حد استقبالها على مسافات بعيدة لعدة أميال، وتستخدم المواد المخلقة لجذب الذكور مرة واحدة فى مصايد وإبادتها، وكذلك هناك فيرومونات تفرزها الذكور لجذب الإناث وعى تعتبر طريقة فعالة جداً.



شكل (٢٣): المصايد التى تحتوى على الفيرمونات ومعها المبيدات

- **فيرمونات التغذية:**

هى عبارة عن مواد طبيعية تقوم بتوجيه الحشرات نحو النبات أو الحيوان (مواد جاذبة تتكون من تحلل النبات وإفراز المواد الجاذبة أو التى تنتج من الحيوان) عن طريقة حاسة الشم وهذه المواد أمكن تخليقها كيميائياً وخلطها بمواد سامة للإيقاع بالحشرات التى تظن أنها غذاء طبيعى فتهلك.

كذلك توجد مواد مانعة للتغذية وهى عبارة عن مواد كيميائية لبعض المركبات مثل المبيد الفطرى ثلاثى فينيل الخلات وكذلك بعض مبيدات الأعشاش مثل تراى آزين وهذه المركبات تعمل على تنشيط مستقبلات التذوق فى الحشرات بحيث لا تتعرف على الغذاء وتموت جوعاً.

- **فيرمونات تحديد أماكن وضع والبيض:**

وهى أهم استخدامات الفيرمونات هو تحديد الميعاد المناسب لرش المبيدات الحشرية وذلك للتقليل من كميتها وتأثيرها على البيئة، وتستخدم هذه الطريقة لتقدير أعداد الآفة حسابياً.

obeikandi.com

المواد الطاردة ومانعات التغذية

Repellent and Antifeedants

- **المواد الطاردة:**

تستخدم المواد الطاردة لمكافحة الآفات والحشرات التى تهاجم النبات، الإنسان، الحيوان وذلك باستخدام مركبات كيميائية طيارة بحيث تعمل أبخرتها على طرد هذه الآفات بعيداً عن مصادر غذائها التى تنجذب غليه طبيعياً.

وتستخدم هذه المواد فى صورة محاليل ترش على النبات أو المحاصيل وكذلك تطلى بها أجزاء من جسم الإنسان وملابسه أو أجسام الحيوانات الأليفة لحماية الإنسان والحيوان من الحشرات الناقلة للأمراض. وهذه المواد تعمل على استثارة الحشرة عصبياً فتهرب من المنطقة سريعاً ثم تموت جوعاً.

- **مانعات التغذية Antifeedants:**

مواد كيميائية لها خاصية تثبيت مستقبلات التذوق فى الآفة فلا تستطيع تمييز غذائها وتموت جوعاً.

المكافحة الوراثية

(Genetical Control)

وهى عن طريق استخدام وسائل خاصة هدفها: وقف التكاثر فى الآفات أو إضعاف قدرتها على التكاثر والتناسل أو الحد من أعدادها عن طريق إنتاج أجيال عقيمة. وهى تعتمد على مبدأ one to many فعند معالجة فرد واحد ليصبح عقيماً فهذا الفرد العقيم يمكن أن يكون له تأثير كبير فى الحد من الأجيال القادمة. وأهم وسائل المكافحة الوراثية هى:

١- التعقيم بالإشعاع "Radiation Sterilization "

حيث يتم معملياً تعريض ذكور الآفات الحشرية لجرعات خاصة من أشعة (جاما) المتولدة من الكوبالت المشع لإحداث عقم بها، ثم تطلق هذه الذكور العقيمة فى الحقل لكى تتزواج مع الإناث الطبيعية، فتنتج بيضاً غير مخصب لا يفقس ومن ثم يتسبب فى انقراض تلك السلالات من هذه الآفات أو على الأقل تنخفض أعدادها تدريجياً لكى تتلاشى خطورتها وقد استخدمت هذه الوسيلة لإحداث العقم فى ذكور الحشرات ذبابة الفاكهة والذبابة الحلزونية Screw-warm fly (التى تسبب تعفن وتآكل العضلات والأنسجة بالجروح فى الإنسان والحيوان) وتستخدم هذه الطريقة لمكافحة الذبابات الحلزونية فى بلدان أمريكا الجنوبية كما استخدمت فى ليبيا عام ١٩٩١).

٢- إحداث العقم بالمواد الكيميائية:

وهى تعمل على خفض القدرة التناسلية للآفة أو تعطيلها نتيجة لوقف إنتاج الخلايا الجنسية نتيجة لتأثر أجزاء من الكرموسومات نتيجة تعرضها لهذه المواد فينتج طفرات مميتة تسبب موت الجنين.

وهذه الطريقة تستخدم لإحداث العقم فى الإناث والذكور، ويمكن إجراء عملية التعقيم فى الحقل وذلك بجذب الآفات إلى مصائد خاصة توضع بها المعقمات الكيميائية.