

## ٧. المقاومة الفيزيائية Method of physical control

يمكن تقسيم المكافحة الفيزيائية الى:

أ. الطرق الفيزيائية physical methods

ب. التلاعب بالبيئة Environmental manipulation

أ. الطرق الفيزيائية: physical methods

ويمكن تقسيمها الى التقانات التالية:

### 1. الإزالة الفيزيائية Physical removal

ان التقاط الآفات باليد صعب تطبيقه عملياً على النباتات التي تزرع على نطاق كبير الا ان توفر اليد العاملة مثلاً في بعض البلدان يؤدي الى نجاح إزالة دودة ورق القطن في مصر و حشرة السونة في شمال العراق و العصفير في الصين وهو كذلك مفيد في المزارع الصغيرة والحدائق المنزلية ... الخ. وفي المخازن مثل إزالة كيس مصاب كان يمثل بؤرة للإصابة او إزالة متبقيات المحصول السابق في الحقل قد تؤدي الى تقليل سكان الآفة بصورة كبيرة او ازلتها نهائياً وهنالك امثلة أخرى عن الازالة الفيزيائية للآفات مثل طرد حشرات المن من على الاشجار بتوجيه رشاش ماء قوي او قطع الاغصان المصابة وغيرها.

### 2. المصائد Traps

استخدمت المصائد المنزلية او الحقلية لصيد الآفات وقد تحتوي هذه المصائد على مواد جاذبة طبيعية او كيميائية او قد تحتوي على مصدر اضاءة جاذب يحوي على الأشعة فوق البنفسجية UV او الأشعة تحت الحمراء IR وقد تحوي أكثر من وسيلة بان تجذب ثم تقتل بمادة اخرى وكما هو الحال في المصائد اللاصقة. استخدمت المصائد أكثر لأخذ العينات وتقدير سكان الآفة أكثر من استخدامها كوسيلة للمكافحة ولو ان استخدامها قد يقلل من كتل البيض او يقلل من اعداد الفراشات الليلية الطائرة.

### 3. استخدام السحب أو الضرب Drag & Hit Using

يستخدم في هذا النوع من المكافحة الفرش (جمع فرشاة) او سلاسل حديدية او اوراق بها قطران لتسحب او تجر فوق المحصول وبهذا فهي اما تسحق الآفة وتموتها او تتعلق بها وتخرجها الى خارج الحقل لقد استخدمت مثل هذه الفرش في إزالة القفازات من على الجت كما استخدمت مضربة اليد لقتل الجراد الزاحف او حتى الى الآن تستخدم في قتل الذباب المنزلي.

### 4. الحواجز والمواد اللاصقة Barriers and adhesives

هذه الطرق تمنع انتشار الآفة ولها قيمة كبيرة في زراعة الفاكهة اذ تحاط الأشجار بخندق من القير او النورة او الكازويل او حتى قد يستخدم الماء لإبعاد الحشرات مثل النمل والجراد ومن الامثلة على المواد اللاصقة المنتجات التي تعتمد اساساً على زيت الخروع والصمغ الطبيعي والشمع النباتي وهذه المواد تستخدم الان في المصائد الجاذبة واللاصقة للامسك بالآفات بداخلها. يمكن تغطية المحاصيل بغطاء بلاستيكي ذي فتحات صغيرة لإبعاد الآفات (التقفيص) وفي داخل البيوت الزجاجية او البلاستيكية يستخدم حاجز من الرقائق المعدنية او المطاطية لمنع دخول الآفات كما تضع بعض المطاعم ومحال بيع المرطبات مراوح هوائية يمنع دخول الذباب الى هذه المحال.

### ب. التلاعب بالبيئة: Environmental manipulation

ومنها:

#### 1. التجفيف: Dehydration

قتل الحشرات بالتجفيف وذلك عن طريق تحطيم طبقة الشمع في جدار الجسم ( الكيوتكل ) في الحشرات فيؤدي ذلك الى فقدان نسبة كبيرة و مميتة من ماء جسم الحشرة عن طريق استخدام بعض المواد مثل السليكا جيل وهي مادة كيميائية ذات قابلية امتصاص عالية واجزاء متناهية في الصغر تنشط في سحب أي رطوبة في المواد و من حولها سواء كانت حية ام غير حية وقد تضاف الى المواد المخزونة وتلاحظ هذه المواد في عبوات الادوية او

البضائع التي قد تؤدي الرطوبة الى تلفها كما تستخدم مادة طبيعية هي التربة الدايتومية او الدياتومات Diatomaceous soil وهي تربة متكونة من نباتات مجهرية قديمة تستخرج من محاجر او مناجم لهذا الغرض.

## 2. الاختناق بسبب فقدان الاوكسجين في الأماكن المغلقة

إن مكافحة الحشرات عن طريق منع الاوكسجين عنها بدأت تستقطب الاهتمام حديثاً فقد وجد ان تخزين حبوب حنطة بزنة 1000 كغم مع حشرات تعيها ووضعها في وعاء بمعزل عن الهواء ادت الى خسارة 150غم فقط ثم تحول الجو المحيط بالحشرات الى بيئة غير مناسبة بحيث اصبحت هذه الحشرات غير قادرة على الحياة فتوقف ضررها علماً أن الخسارة المتحققة في البدء هي اقل من واحد جزء من خمسة الألاف من وزن الحبوب. ان تخزين الحبوب في ظروف لا هوائية هو اجراء عملي على نطاق واسع تحت ظروف معينة ان الطريقة اليابانية لخزن الرز تحت مياه البحر تعتمد على وضع الرز في عبوات مغلقة ومقفلتة بلاستيكية ثم انزالها الى اعماق المحيط واعادتها حين الحاجة الى ذلك، ان الخزن المقفل هذا يمنع انتشار الحشرات وإذا ما وجدت عند بداية التخزين فأنها تموت بعد ان نستنقذ غاز O2 المتاح لها.

## 3. الصوت Sound

تم استعمال الصوت منذ فترة طويلة في مكافحة الآفات الا انه لحد الآن لا يعتبر ناجحاً كسلاح عملي في مكافحة ومجال استعماله يتراوح بين الانذار بالخطر كما في البحوث التي تجريها وزارة الزراعة الامريكية USDA للسمع اصوات الحشرات في صوامع الحبوب او في حقول الذرة او قد يستعمل الصوت في احداث ضجيج لبعثرة نداء التزاوج الصوتي وقد يستعمل الصوت في:

جذب الحشرات الى المصائد.

طرد الحشرات من منطقة معينة او الآفات كما هي في حالة تقليل الإصابة بفراشة اللهانة في حقول اللهانة بنسبة 40-70% او خفض الإصابة بحفار ساق الذرة بنسبة 50% في حقول الذرة بفعل استخدام الموجات فوق الصوتية بذبذبة صوتية 20-50 الف سايكل/ثانية وهو صوت شبيه بذبذبات صوت الخفاش الذي تخاف منه الحشرات و كذلك فاستخدام الصوت في طرد الطيور من مدارج الطائرة او المزارع باستخدام مدافع الصوت. التشويش انظمة الاتصال الطبيعية بين ذكور واناث الحشرات او جماعتها المختلفة.

## 4. الرطوبة النسبية: (Rh%) Relative humidity

ان استخدام الرطوبة النسبية في مكافحة سكان الحشرات في المواد المخزونة منتشر بشكل واسع او يعود سبب موت الحشرات في جو مشبع بـ CO2 الى كثرة خسارة الماء من اجسام الحشرات بسبب بقاء فتحاتها التنفسية (الثغور) مفتوحة لمدة طويلة.

## 5. درجة الحرارة: Temperature

➤ استخدام الحرارة في المخازن و الحقول: استخدمت درجات الحرارة المرتفعة لمكافحة الحشرات خاصة في المواد المخزونة حيث يمكن رفع درجة الحرارة الى أكثر من 50 – 60م لمدة ساعة بالتعرض الى اشعة الشمس او الى هواء ساخن فان ذلك يؤدي الى موت اطوار الحشرات او الآفات الأخرى التي فيها كذلك استخدم اللهب لمكافحة سوسة الجت في الولايات المتحدة وقد وجد انه يحطم جميع البيوض والبالغات الموجودة في الجت بعد حشه الا ان هذه الطريقة قد تؤدي الي موت النباتات كما قد تنهي الاعداد الطبيعية والاحياء المفيدة الأخرى في التربة التي تتعرض الى اللهب.

➤ تعقيم التربة بالحرارة: حيث يتم تعقيم ترب البيوت البلاستيكية عن طريق وضعها في مساطب خاصة ليمر فيها بخار الماء من خلال أنابيب تسمح بالنفاذ وكذلك تعقيم ترب الأصص بالـ Autoclave يعتبر تعقيم التربة منجزاً إذا بقيت درجة حرارة التربة عند أبرد منطقة فيها بحدود 82 درجة مئوية لمدة نصف ساعة وبهذا تكون جميع الطفيليات قد قتلت.

➤ المعاملة بالماء الحار: حيث تعامل البذور والأبصال والأصول بالماء الحار الذي يؤدي الى قتل جميع الطفيليات التي يحتمل وجودها على او في هذه المواد التكاثرية فعلى سبيل المثال تغطي بذور الحنطة بماء حار درجة حرارته 52 درجة مئوية لمدة 11 دقيقة للتخلص من التفحم السائب. كما تغطس الاخشاب المصابة بثاقبات الاخشاب لمدة 6 ساعات في ماء ساخن على درجة حرارة 80 درجة مئوية مما يؤدي الى قتل هذه الحشرات.

➤ **استعمال الهواء الساخن في معاملة المواد النباتية المخزونة:** أن معاملة هذه المواد بالهواء الساخن تؤدي الى أزاله الرطوبة الزائدة من على سطوحها مما يعجل في التئام الجروح التي قد تكون موجودة على سطحها مما يمنع أصابتهما بالطفيليات فعلى سبيل المثال أن حفظ البطاطا الحلوة تحت درجة حرارة 28-32 درجة مئوية لمدة أسبوعين يؤدي الى التئام الجروح مما يمنع أصابتهما بفطر *Rhizopus* والبكتريا المسببة لمرض التعفن الرخو.

➤ **باستعمال درجات الحرارة الواطئة:** أن استعمال درجات الانجماد او تلك القريبة منها لا يقتل الطفيلي بل يحد من نشاطه بشكل كبير جدا ولذلك تستعمل هذه الدرجات لنقل وخزن المواد النباتية بعد الحصاد لفترات طويلة لحد استهلاكها بأقل الإصابات الممكنة بالأمراض النباتية. كما استخدمت درجات الحرارة المنخفضة في السيطرة على آفات المواد المخزونة كما في حالة استخدام التبريد لمدة 12 – 20 يوم لقتل ذبابة البحر المتوسط التي تصيب ثمار الحمضيات المستوردة الى الولايات المتحدة. كما استخدم الثلج الجاف ( $CO_2$ ) لمكافحة الصراصير في المستنقعات بدون أي أثر ضار.

## 6. الطاقة الكهرومغناطيسية: Electromagnetic energy وهي تتضمن ما يأتي:

➤ **طاقة الموجات الطويلة (103 – 106 nm) Longer wave length energy** وهذه الموجات تكون حرارية وقد استخدمت لمكافحة حشرات مسحوق جوز الهند وكذلك حبوب الحنطة ولكنها طريقة مكلفة لأنها تتطلب اجهزة معقدة وغالية.

➤ **طاقة الموجات المتوسطة (10 – 102 nm) Medium wave length energy** ومنها الأشعة فوق البنفسجية وقد استعملت أكثر في المصائد الجاذبة للحشرات وهذا الضوء يؤثر على النظام الهرموني الذي قد يمنع الحشرة من الدخول في السبات وبذلك تتعرض للظروف القاسية مسبباً ذلك لموتها.

➤ **الاشعة المؤينة (1nm) أو اقل Ionizing radiation** وهي الأشعة الايونية او الذرية التي تصدر من العناصر المشعة كدقائق الفا وتكون على شكل حزم من الالكترونات كما في اشعة لحيث تخترق الأنسجة الحيوانية وتؤين الماء الذي فيها وتعمل على رفع درجة حرارتها أكثر من الأنسجة النباتية يمكن تعريض عدة اطنان في الساعة للأشعة المؤينة لمكافحة آفات المواد المخزونة منها بنجاح كما استخدمت الأشعة في احداث العقم كما ورد شرحه سابقا في تقانة تعقيم الذكور بالأشعة الذرية.

**مستقبل الطرق الفيزيائية في مكافحة الآفات Future of physical methods in pest control**  
ان الطرائق الفيزيائية خالية من السلبيات التي عرفناها عند استخدامنا للمبيدات فهناك الان حاجة لإعادة تقييم أية تقانة لمكافحة الآفات بضوء التكنولوجيا الحديثة المتوفرة او المتاحة حالياً.  
ان مكافحة الفيزيائية تمدنا بلا شك بطرق مفيدة جداً في استراتيجيات إدارة الآفات المتكاملة.