قسم :. وقاية النبات الفرقة: الثالثة الشعبة: وقاية النبات

المادة : أسس مكافحة الآفات

الفصل الدراسى الثانى للعام الجامعى 2012 /2013 الزمن : ساعتان

نموذج الأجابة

السؤال الأول:- (15 درجة)

أذكر الطرق المختلفة لمكافحة الحشرات – مع شرح الطرق الزراعية المختلفة المستخدمة فى مكافحة الحشرات؟

الطرق العامة لمكافحة الآفات

Pest Control Methods

1- المكافحة التشريعية 2- المكافحة الزراعية 3-المكافحة الميكانيكية 4- المكافحة الحيوية

5- الجاذبات الجنسية 6- تعقيم الذكور 7- الطرق الوراثية (أصناف مقاومة)

8- الهرمونات (هرمون الشباب والإنسلاخ).

الطرق الزراعية المستخدمة في مكافحة الآفات

1- الإنتاج المبكر للمحاصيل:

كثيراً ما ينصح بالعمل على إنتاج بعض المحاصيل في وقت مبكر كطريقة من طرق تقليل الإصابة ببعض الحشرات، أو تلافي حدوث الإصابة نهائياً في بعض الحالات، أو حرمان الأجيال الأخيرة للحشرة والتي تدخل في بيات شتوي من غذائها، وبذلك يموت عدد كبير منها وقد يكون نتيجة ذلك ضعف الأجيال الأولى في أوائل الموسم التالي. وتكون فائدة هذه الطريقة أوضح في حالة ما إذا كانت الحشرة المراد مقاومتها متعددة الأجيال في العام، وتشتد وطأتها كلما تقدم الموسم، أو إذا كانت الحشرة تظهر في وقت متأخر من موسم نمو النبات.

والوسائل التي تتبع لإنتاج المحصول مبكرا هي:

(أ) الزراعة المبكرة، بشرط أن تكون عامة في المنطقة كلها.

(ب) زراعة أصناف مبكرة النضج.

(ج) إتباع عمليات زراعية معينة من شأنها الإسراع في النضج.

(د) الحصاد المبكر على قدر الإمكان.

ومن الأمثلة التطبيقية لهذه الطريقة التبكير في زراعة القطن، مما يساعد على نموه نمواً كافياً في أوائل الموسم بدرجة يقوى معها على النجاة من الإصابة بالتربس، ويساعد أيضاً على تبكير نضجه فينجو من الإصابة بديدان اللوز،

2- الدورة الزراعية Rotation

كثيراً ما ينصح بإتباع دورة زراعية معينة كوسيلة غير مباشرة لمقاومة الآفات الحشرية، والأساس الذي بني عليه إتباع دورة زراعية معينة هو نفس الأساس الذي بنى عليه الإنتاج المبكر للمحاصيل. فعند النصح بإنتاج محصول ما مبكرا في الموسم فإننا نقصد من ذلك أن يصل المحصول في وقت مبكر إلى حالة من النضج بحيث لا يحدث له ضرر شديد بالآفة عندما تزداد أعدادها كثيرا في نهاية الموسم. نفس هذه النتيجة يمكن الحصول عليها بإتباع دورة زراعية معينه مع وجود فرق في أن الآفات المقصود تلافي ضررها في هذه الحالة لا تبلغ درجة الإصابة بها ذروتها في موسم واحد، ولكن وطأتها تشتد موسماً بعد أخر ويكون من المفيد تغيير المحصول المعرض لإصابة قبل أن يستفحل ضرر الآفة، على أن يكون المحصول الذي يزرع بعده غير قابل للإصابة بها.

3- ترتيب المحاصـيل Crop Arrangement

إذا زرع محصولان بجوار بعضهما وكان لهما آفة مشتركة قادرة على الانتقال، فإن ذلك يساعد على انتقال الآفة من المحصول الذي يصاب أولاً إلى المحصول الآخر، كما يساعد أيضا على سرعة تكاثر الآفة وازدياد أعدادها. ومن أمثلة ذلك هجرة دودة ورق القطن من حقول البرسيم المصاب إلى حقول القطن المجاورة ، إذ كثيراً ما نشاهد اليرقات وهى تزحف على الأرض بأعداد هائلة تاركة حقول البرسيم ومتجهة إلى حقول القطن.

وكذلك أشجار الفاكهة التي تصاب ثمارها بذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط إذا ما زرعت مختلطة في بستان واحد، فإن العدوى تنتقل من نوع إلى أخر بسهولة، ولذا فإنه ينصح دائما عند إنشاء بساتين الفاكهة ألا تزرع أنواع الفاكهة المعرضة للإصابة بهذه الآفة مختلطة في بستان واحد. حتى لا يكون هناك مجال لتكاثر الحشرة المستمر طول العام في الثمار المتعاقبة النضج. مثال ذلك أن ثمار الجوافة تصاب أثناء شهري أكتوبر ونوفمبر، وفى هذا الوقت تكون ثمار الموالح عرضة للإصابة إذا كانت مختلطة مع الجوافة في بستان واحد.

4- استعمال مصائد من النباتات لحماية نباتات أخرى:

في بعض الحالات يمكن الاستفادة من زراعة محصولين بجوار بعضهما أو محملين على بعضهما لتجنيب أحدهما ضرر آفة ما، ويكون ذلك ممكنا إذا كانت الآفة المراد مقاومتها تصيب كلا المحصولين مع تفضيل أحدهما على الأخر ولو لفترة معينة على الأقل. فالعائل المفضل يكون بمثابة مصيدة تجذب إلية الآفة وتشتد إصابته، بينما العائل الآخر تكون الإصابة فيه قليلة نسبيا، وقبل أن يكتمل جيل الآفة على هذا العائل المفضل، يزال ويعدم بما فيه من حشرات. ويعاب على هذه الطريقة أن النبات المستعمل كمصيدة إذا لم يعدم في الوقت المناسب، فإنه قد يصبح مصدرا تنتقل منه العدوى إلى المحصول المراد وقايته.

ومن أهم الأمثلة التطبيقية لاتباع هذه الطريقة زراعة الذرة في بعض خطوط زراعات القصب لتقليل إصابة القصب بالثاقبات، وذلك لأن هذه الثاقبات تفضل الذرة، وبإزالة نباتات الذرة من حقول القصب في الوقت المناسب يمكن أن تعطى هذه الطريقة الفائدة المنتظرة منها. وهذه الطريقة على العموم غير شائعة الاستعمال وفوائدها محدودة.

5- زراعة نباتات منيعة ضد الإصابة:

النباتات تكون منيعة ضد الإصابة بآفات معينة، وإذا ما توفرت في هذه النباتات الصفات الأخرى المرغوبة ، فإن الاقتصار على زراعتها يسهل عملية المقاومة إلى درجة كبيرة بدون أي تكاليف إضافية، ودون الوقوع في أخطاء كما يحدث كثيرا عند اتباع الطرق الأخرى خصوصا الطرق المباشرة.

ومن المعروف أن بعض الحشرات العديدة العوائل تفضل بعض هذه العوائل عن الأخرى، ولكن ذلك النوع من التفضيل يختلف تماما عن موضوع المناعة والقابلية للإصابة. إذ المقصود هنا هو وجود مقاومة وراثية لبعض أصناف النوع الواحد من النبات للإصابة بآفات معينة عن الأصناف الأخرى لنفس النوع.

والطرق المتبعة لإيجاد أصناف منيعة هي الانتخاب Selection أو التهجين Hybridization

الانتخاب: هذه هي أسهل الطرق، حيث لا تتطلب أكثر من إكثار النباتات أو السلالات التي أظهرت مناعة ضد آفة ما ، والاقتصار على زراعتها في المواسم المتتالية إذا ما توافرت فيها الصفات الأخرى المرغوب فيها في الصنف، مع العمل على استمرار بقاء هذه الصفة يمنع حدوث تهجين بين السلالة المنيعة والسلالات الأخرى القابلة للإصابة، وخصوصا في حالة النباتات التي يحدث فيها التلقيح الخلطي.

التهجين : هذه هي الطريقة المضمونة للحصول على أصناف تجمع بين صفة المناعة والصفات الأخرى المطلوبة في الصنف، ويتوقف النجاح فيها على مهارة القائم بالعمل وانتباهه الشديد في أخذ النتائج بحيث لا تتدخل عوامل أخرى بيئية أو فسيولوجية في التأثير عليها.

أسباب مناعة بعض النباتات للحشرات: ترجع المناعة في النباتات إلى:

1) التحمل Tolerance 2) التفضيل Preference 3) Antibiosis

ففي الحالة الأولى ترجع المناعة إلى تحمل نباتات الصنف المنيع لدرجة عالية من الإصابة دون أن يحدث لها ضرر إذا ما قورنت بنباتات الصنف غير المنيع والتي تعرضت لنفس النسبة من الإصابة، وذلك لقدرتها مثلا على النمو السريع وتجديد الأجزاء التي تستهلكها

الحشرات بسرعة. أما المناعة في الحالة الثانية، فترجع إلى صفات تركيبية في النباتات كأن تكون الأوراق خشنة صلبة لا تستسيغها الحشرات، أو أن يتصف النبات بصفات خاصة تمنع عنه الإصابة كأن تكون قيمة محتوياته الغذائية أقل مما يفي بحاجة الآفات، كما قد ترجع إلى عدم وجود مواد تجذب الحشرات، أو إلى لون أو رائحة النبات في بعض الحالات.

6- مكافحة الحشرات بمعاملة التربة معاملات خاصة:

Insect Control by Soil Management

من المعروف أنه إذا ما توفرت لآفة ما العوامل المناسبة، فإن للعوامل الطبيعية التي تحيط بها تأثير كبير على مدى تكاثرها وزيادة أعدادها، ويكون تأثير هذه العوامل أوضح ما يمكن في حالة الحشرات التي تعيش في التربة. إذ تتأثر هذه الحشرات تأثيرا مباشرا بطبيعة التربة وتركيبها الكيماوي ونسبة الرطوبة بها ودرجة حرارتها، أو غير مباشر بتأثير هذه العوامل على النباتات التي تنمو بها. ولذا فإن الطرق المختلفة لمعاملة التربة لها تأثير كبير في مقاومة بعض الآفات، ويتوقف اختيار طريقة ما على معرفة تأثيرات هذه الطرق ويستلزم ذلك دراسة وافية لحياة وطبائع الآفات.

ومن الأمثلة العملية لذلك أن خدمة المحاصيل بالحرث العميق والعزيق تساعد على قتل العذارى، وتعريض كثير منها ومن اليرقات الموجودة في التربة للطيور والأعداء الحيوية الأخرى. ولتأثير العوامل الطبيعية المميتة كالحرارة العالية أو البرودة الشديدة. أو قد يسبب الحرث دفن عدد كبير من العذارى واليرقات إلى عمق كبير في التربة، وبذا لا تنجح نسبة كبيرة منها في التحول إلى حشرات كاملة. وحتى إذا تحولت إلى حشرات كاملة فإنها لا تقدر على الخروج، فحرث أرض البرسيم مثلا خلال إبريل ومايو إذا ما اشتدت إصابته بدودة ورق القطن، يفيد في القضاء على عدد كبير من العذارى واليرقات، كما يمكن القضاء على نسبة كبيرة من النطاط بعزق بتون المساقي والمصارف في الصيف.

7- مقاومة الحشرات برى الأرض أو صرفها Water Management

تستخدم هذه الطريقة في مقاومة الحشرات التي تصيب النباتات المائية أو النصف مائية، أو الحشرات الأخرى التي تعيش أو تمضى جزءا من حياتها في ماء الري بالحقول المنزرعة. وتعتبر هذه الطريقة من أسهل الطرق من ناحية الإجراء ونتائجها تظهر بسرعة، ولو أن اتباعها في بعض الحالات قد لا يكون عملياً أو قد يضر النباتات المنزرعة، خصوصاً إذا ما نفذت بطريقة غير صحيحة، أو إذا كان الأمر يستدعى خلو الأرض من الماء مدة طويلة.

وأشهر الأمثلة التطبيقية لهذه الطريقة مقاومة البعوض بصرف حقول الأرز من وقت لأخر لحرمان الأطوار الغير كاملة له من البيئة المائية الضرورية لحياتها.

8- التخلص من مصادر العدوى واتباع وسائل النظافة Sanitation

تعتبر الحشائش والنباتات النامية في الأراضي البور الموجودة بجوار الأراضي المنزرعة، وكذلك بقايا المحاصيل وفضلات المزرعة من أهم المصادر التي تنتقل منها العدوى للنباتات المنزرعة، ولذا فإن التخلص من هذه المصادر يعتبر من الوسائل الفعالة في مقاومة كثير من الآفات الحشرية. ومن الواضح أن هذه الطريقة تختلف عن الطرق السابقة في أنها تستلزم إجراءات خاصة يقصد منها المقاومة.

ومن الأمثلة التطبيقية لهذه الطريقة ما يأتي:

(أ) ينصح بحرق متخلفات الذرة سواء العيدان الجافة أو بقاياها في الأرض قبل إبريل من كل عام، وذلك لإعدام يرقات الثاقبات الكامنة فيها في حالة بيات شتوي. ويقوم الفلاح الصغير عادة بحرق حطب الذرة في فترة الشتاء. وهو بذلك يقضى على مصدر الإصابة للمحصول القادم. ولكن في المزارع الكبيرة قد تترك الأحطاب أحيانا لمدة سنين. وتعتبر مثل هذه الأحطاب المتروكة، وكذلك الأحطاب التي تستعمل في تذريب الخضر أثناء الشتاء من أهم مصادر العدوى للزراعات البدرية من الذرة في الموسم التالي.

9- التسميد:

زيادة الأسمدة الآزوتية في الغالب تضعف مناعة النبات للحشرات وتعرضه للإصابة بها، كما أن نقص الفوسفات والبوتاس يورثا النبات ضعفا في مقاومة الحشرات، ويعتقد أن قابلية النباتات المسمدة بالأسمدة الآزوتية للإصابة بالحشرات يرجع إلى رقة حوائط خلايا النبات أو إلى تغيير في تركيب أنسجة النبات أو في تركيب العصارة النباتية. كما يعتقد أيضا أن سبب تأثير الأسمدة الفوسفاتية على زيادة مقاومة النبات يرجع إلى تأثير هذه الأسمدة على زيادة حموضة العصارة النباتية.

والمعروف في مصر أن التسميد الآزوتي عاملاً مشجعاً لإصابة القطن بدودة ورق القطن وديدان اللوز، وذلك لأن الحقول المسمدة تكون نباتاتها غضة ونموها الخضري غزير، ويتبع ذلك تأخر تكوين اللوز مما يجعله عرضة لشدة الإصابة بديدان اللوز التي تزداد

أعدادها كثيرا في نهاية الموسم. ولذلك فإن المزارع المصري اعتاد على تقليل تسميد زراعات القطن بالأسمدة الآزوتية، ولكن نظرا لنجاح استعمال طرق مختلفة في مقاومة آفات القطن في الوقت الحاضر، فقد أصبح من الواجب العمل على إعطاء نبات القطن كل الفرص المواتية لنموه نموا كافيا بالتسميد والرى مع إتباع برنامج مقاومة متكاملة يكفل منع الضرر بهذه الآفات.

10- فصل العوائل المتكاملة:

من المعروف أن أنواعا كثيرة من المنّ تتميز بأن لها دورة حياة خاصة تتلخص في أنها تمضي بياتها الشتوي على حالة بيض ملقح، وعند حلول الدفء يفقس هذا البيض إلى حوريات كلها إناث غير مجنحة قادرة على ولادة إناث مثلها ولادة بكرية، ويستمر التوالد بهذه الطريقة طوال موسم النشاط، وفى نهاية الموسم وقبل أن يموت النبات العائل، ينتج جيل مجنح من الإناث والذكور ينتقل إلى نوع آخر من النبات غير النوع الذي تربى عليه المن طول الموسم ليضع عليه البيض الملقح الذي سيظل طول فترة الشتاء.

11- إتباع طريقة معينة للزراعة:

في بعض الحالات يفيد إتباع طريقة معينة للزراعة في مقاومة بعض الآفات، فقد وجد مثلا أن أفضل طرق زراعة القطن بالنسبة لتقليل إصابته بالتربس هي الطريقة الدمساوية مع التغطية بالرمل، وتليها التغطية بالسماد البلدي. وتليها الطريقة الجافة مع الترقيع والعلاج في كل الحالات.

السؤال الثانى:- (15 درجة)

تكلم عن الطرق الميكانيكية المختلفة لمكافحة الحشرات ؟

تختلف الطرق الميكانيكية لمقاومة الحشرات عن الطرق الغير مباشرة (الطرق الزراعية) فى أن الأولى تحتاج إلى آلات خاصة ، وتتطلب إجراء عمليات خاصة ، الغرض الأساسى منها هو مقاومة الحشرات. ونظراً لأن نتائجها تكون عادة سريعة وفوائدها محسوسة ، فإن الزراع كثيراً ما يطمئنون إليها فى مقاومة آفات معينة.وهى غالباً تحتاج إلى وقت ومجهود لإجرائها ، ونادراً ما يعتمد عليها فى التوصل إلى مكافحة فعالة على نطاق واسع خصوصاً وأن فائدتها غالباً لا تظهر إلا بعد حدوث بعض الضرر من الآفة المراد مقاومتها.

وسنتكلم فيما يلى عن بعض الطرق الميكانيكية الشائعة الاستعمال:

1- الإبادة اليدوية للحشرات Hand destruction of insects

لا تتبع هذه الطريقة غالباً إلا فى حالة مقاومة الحشرات التى تكون كبيرة فى الحجم ومن السهل العثور عليها. وكذلك فى حالة ما إذا كانت الإصابة خفيفة ومحدودة فى مساحة صغيرة ، ونظراً لأن هذه الطريقة تتطلب مصاريف عالية نسبياً فإن استعمالها يكون فى الغالب قاصراً على مقاومة آفات النباتات الغالية القيمة. وأحياناً تكون هذه الطريقة هى الوسيلة العملية الوحيدة لمقاومة بعض الآفات التى تصيب محاصيل الحقل على نطاق واسع خصوصاً عند جهل الزراع وسائل المقاومة الحديثة ، مثال ذلك النصح بمقاومة دودة ورق القطن على القطن وغيره من المحاصيل بجمع كتل البيض باليد ووضعها فى علب من الكرتون وتغطى بالشاش وتعلق فى حقول القطن ويرفع غطاء الشاش يومياً للسماح لطفيليات المبيض بالخروج إلى الحقل ، وهذه الطريقة على العموم سهلة خصوصاً فى المناطق التى تتوفر فيها الأيدى العاملة بأجور زهيدة.

2- جمع الحشرات بشباك أو مصائد خاصة وإعدامها :

أوضح مثل لهذه الطريقة هو استعمال مصيدة البلقينى فى جمع يرقات دودة ورق القطن من حقول البرسيم ، وهذه الطريقة على العموم غير شائعة الاستعمال فى الوقت الحاضر ، خصوصاً بعد أن نجحت مقاومة هذه الآفة على البرسيم باستعمال المبيدات الحشرية الحديثة. ومثل هذه الطريقة لا يمكن استعمالها إلا فى حقول المراعى وفى حالة عدم الخوف من حدوث ضرر ميكانيكى للمحصول.

3- استعمال مصائد لجذب الحشرات :

كثيراً ما تستعمل أنواع مختلفة من المصائد تنجذب الحشرات إليها تحت تأثير عوامل طبيعية كالمصائد الضوئية. أو عوامل كيماوية كأن يوضع فيها طعوم خاصة تنجذب الحشرات إليها ،كوضع العسل الأسود فى مصيدة الدبور الأحمر. هذه المصائد على العموم بسيطة التركيب ومصنوعة بحيث يمكن للحشرات دخولها ولكن لا يمكنها أن تخرج منها ، ونظراً لأن الحشرات يعوزها الدهاء والذكاء ، فإنها تنجذب إلى مثل هذه المصائد بسهولة وكذلك استعمال مصائد الجاذبات الجنسية.

4- الحواجز Barriers

تستعمل أنواع مختلفة من الحواجز لمنع مرور الحشرات وانتقالها من مكان إلى آخر ، وتكون هذه الطريقة أكثر فائدة فى حالة الحشرات التى تهاجر مشياً كيرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، وخصوصاً إذا كانت هذه الهجرة تحدث بأعداد كبيرة وفى وقت قصير. فيرقات

دودة ورق القطن مثلاً يمكن منع انتقالها من حقل مصاب إلى آخر سليم بإحاطة الحقل السليم بمجرى يملأ بالماء ، ويوضع سولار على الماء ، مع وضع جير حى على ضفة القناة المجاورة للحقل السليم. حتى إذا تمكنت اليرقات من عبور مجرى الماء فإنها تموت بملامستها للجير الحى.

5- القضاء على العائل كطريقة من طرق مقاومة الحشرات :

كثيراً ما ينصح بالإزالة الكاملة للنباتات المصابة أو أجزائها المصابة لمنع انتشار الإصابة فى الحقل بأكمله ، إذ يفيد مثلاً فى وقت اشتداد الإصابة بثاقبات الذرة خلع العيدان المصابة أولاً بأول وإعدامها.

وتفيد هذه الطريقة أيضاً فى مقاومة الحشرات التى تصيب قلف أشجار الفاكهة من عائلة Scolytidae إذ أنه باقتلاع الأشجار المصابة وإعدامها تنقذ بقية الأشجار من الإصابة ، ونظراً لأن هذه الحشرات لا تصيب عادة إلا الأشجار الضعيفة أو التى على وشك الموت ، فإن التخلص من مثل هذه الأشجار لا يكون فيه خسارة كبيرة.

6- استعمال الحرارة المرتفعة (التسخين):

تستعمل الحرارة العالية ضد الحشرات فى بعض الحالات منها.

أ – حشرات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة إذا كان ذلك عملياً.

ب- قتل حشرات الملابس والمفروشات والأثاث وبالات الأنسجة أو القطن مع مراعاة أن رفع الحرارة فى هذه الحالات يستغرق مدة طويلة حتى تتخلل الحرارة هذه الأشياء.

جـ- استعمال اللهب فى مقاومة بق الفراش فى المنازل.

د – قتل يرقات دودة اللوز القرنفلية فى بذرة القطن بتسخينها إلى درجة 55-58°م لمدة 5 دقائق فى أجهزة خاصة.

هـ- كثيراً ما تجهز المطاحن بمسخنات خاصة يمكن بواسطتها رفع درجة حرارتها إلى 125-150°ف لمدة طويلة لغرض مقاومة ما بها من حشرات وهذه الطريقة أسهل وأقل من إجراء عملية التبخير.

7- استعمال الحرارة المنخفضة (التبريد):

من الأمثلة الشائعة لاستعمال الحرارة المنخفضة فى مقاومة الآفات تبريد المواد الغذائية المخزونة ، أو تبريد المطاحن والمصانع التى تنتج هذه المواد وتخزين الملابس الصوفية والفراء والسجاد فى ثلاجات. كما تستخدم هذه الطريقة فى حفظ ثمار الفواكه والبطاطس وذلك على درجات حرارة من صفر إلى 7°م. والحرارة المنخفضة على العموم أقل تأثيراً على الحشرات من الحرارة المرتفعة وتعريض الحشرات لتقلبات حرارية كتعرضها لحرارة منخفضة ثم لحرارة مرتفعة ثانياً أشد فعلاً من الحرارة المنخفضة الثابتة.

تختلف الطرق الميكانيكية لمقاومة الحشرات عن الطرق الغير مباشرة (الطرق الزراعية) فى أن الأولى تحتاج إلى آلات خاصة ، وتتطلب إجراء عمليات خاصة ، الغرض الأساسى منها هو مقاومة الحشرات. ونظراً لأن نتائجها تكون عادة سريعة وفوائدها محسوسة ، فإن الزراع كثيراً ما يطمئنون إليها فى مقاومة آفات معينة.وهى غالباً تحتاج إلى وقت ومجهود لإجرائها ، ونادراً ما يعتمد عليها فى التوصل إلى مكافحة فعالة على نطاق واسع خصوصاً وأن فائدتها غالباً لا تظهر إلا بعد حدوث بعض الضرر من الآفة المراد مقاومتها.

وسنتكلم فيما يلى عن بعض الطرق الميكانيكية الشائعة الاستعمال:

1- الإبادة اليدوية للحشرات Hand destruction of insects

لا تتبع هذه الطريقة غالباً إلا فى حالة مقاومة الحشرات التى تكون كبيرة فى الحجم ومن السهل العثور عليها. وكذلك فى حالة ما إذا كانت الإصابة خفيفة ومحدودة فى مساحة صغيرة ، ونظراً لأن هذه الطريقة تتطلب مصاريف عالية نسبياً فإن استعمالها يكون فى الغالب قاصراً على مقاومة آفات النباتات الغالية القيمة. وأحياناً تكون هذه الطريقة هى الوسيلة العملية الوحيدة لمقاومة بعض الآفات التى تصيب محاصيل الحقل على نطاق واسع خصوصاً عند جهل الزراع وسائل المقاومة الحديثة ، مثال ذلك النصح بمقاومة دودة ورق القطن على القطن وغيره من المحاصيل بجمع كتل البيض باليد ووضعها فى علب من الكرتون وتغطى بالشاش وتعلق فى حقول القطن ويرفع غطاء الشاش يومياً للسماح لطفيليات المبيض بالخروج إلى الحقل ، وهذه الطريقة على العموم سهلة خصوصاً فى المناطق التى تتوفر فيها الأيدى العاملة بأجور زهيدة.

كما ينصح أحياناً بمقاومة أبى دقيق الكرنب وأبى دقيق الخبازى بتنقية اليرقات باليد فى حالة الإصابات الخفيفة والمساحات المحدودة.

والإبادة اليدوية للحشرات شائعة الاستعمال فى مقاومة الحشرات المنزلية كالصراصير إذ أن مواصلة تنقية أكياس البيض وإعدامها وكذلك قتل الحشرات الكاملة والحوريات من الوسائل التى تفيد فى تقليل أعداد هذه الآفة خصوصاً إذا ما تعاون الجميع فى اتخاذ مثل هذه الإجراءات.

وتستعمل هذه الطريقة أيضاً لمقاومة بعض الحفارات التى تصيب الأشجار مثل حفار ساق التفاح حيث ينصح أحياناً بإعدام يرقات هذه الحفارات داخل أنفاقها بإدخال سلك فيها.

2- جمع الحشرات بشباك أو مصائد خاصة وإعدامها :

أوضح مثل لهذه الطريقة هو استعمال مصيدة البلقينى فى جمع يرقات دودة ورق القطن من حقول البرسيم ، وهذه الطريقة على العموم غير شائعة الاستعمال فى الوقت الحاضر ، خصوصاً بعد أن نجحت مقاومة هذه الآفة على البرسيم باستعمال المبيدات الحشرية الحديثة. ومثل هذه الطريقة لا يمكن استعمالها إلا فى حقول المراعى وفى حالة عدم الخوف من حدوث ضرر ميكانيكى للمحصول.

3- استعمال مصائد لجذب الحشرات :

كثيراً ما تستعمل أنواع مختلفة من المصائد تنجذب الحشرات إليها تحت تأثير عوامل طبيعية كالمصائد الضوئية. أو عوامل كيماوية كأن يوضع فيها طعوم خاصة تنجذب الحشرات إليها ، كوضع العسل الأسود فى مصيدة الدبور الأحمر. هذه المصائد على العموم بسيطة التركيب ومصنوعة بحيث يمكن للحشرات دخولها ولكن لا يمكنها أن تخرج منها ، ونظراً لأن الحشرات يعوزها الدهاء والذكاء ، فإنها تنجذب إلى مثل هذه المصائد بسهولة وكذلك استعمال مصائد الجاذبات الجنسية.

4- الحواجز Barriers

تستعمل أنواع مختلفة من الحواجز لمنع مرور الحشرات وانتقالها من مكان إلى آخر ، وتكون هذه الطريقة أكثر فائدة فى حالة الحشرات التى تهاجر مشياً كيرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، وخصوصاً إذا كانت هذه الهجرة تحدث بأعداد كبيرة وفى وقت قصير. فيرقات دودة ورق القطن مثلاً يمكن منع انتقالها من حقل مصاب إلى آخر سليم بإحاطة الحقل السليم بمجرى يملأ بالماء ، ويوضع سولار على الماء ، مع وضع جير حى على ضفة القناة المجاورة للحقل السليم. حتى إذا تمكنت اليرقات من عبور مجرى الماء فإنها تموت بملامستها للجير الحى.

ولمنع الذباب والناموس من دخول المنازل ، أصبح من المعتاد تجهيز الأبواب والنوافذ فى المناطق التى يكثر فيها البعوض بسلك شبكى ضيق ، واستعمال الناموسيات على الأسرة وسيلة شائعة لمنع الناموس من الوصول إلى النائم.

ولمنع النمل من الوصول إلى مواد الطعام فى المنازل توضع أرجل الدواليب أو المناضد الموضوع فيها هذه المواد فى أوانى مملوءة بالماء وزيت البترول أو تحاط هذه الأرجل بمسحوق مبيد حشرى قد تكون المادة الفعالة فيه طاردة أو قاتلة للحشرات.

5- القضاء على العائل كطريقة من طرق مقاومة الحشرات :

كثيراً ما ينصح بالإزالة الكاملة للنباتات المصابة أو أجزائها المصابة لمنع انتشار الإصابة فى الحقل بأكمله ، إذ يفيد مثلاً فى وقت اشتداد الإصابة بثاقبات الذرة خلع العيدان المصابة أولاً بأول وإعدامها.

وتفيد هذه الطريقة أيضاً فى مقاومة الحشرات التى تصيب قلف أشجار الفاكهة من عائلة Scolytidae إذ أنه باقتلاع الأشجار المصابة وإعدامها تنقذ بقية الأشجار من الإصابة ، ونظراً لأن هذه الحشرات لا تصيب عادة إلا الأشجار الضعيفة أو التى على وشك الموت ، فإن التخلص من مثل هذه الأشجار لا يكون فيه خسارة كبيرة.

6- استعمال الحرارة المرتفعة (التسخين):

تستعمل الحرارة العالية ضد الحشرات فى بعض الحالات منها.

أ – حشرات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة إذا كان ذلك عملياً.

ب- قتل حشرات الملابس والمفروشات والأثاث وبالات الأنسجة أو القطن مع مراعاة أن رفع الحرارة فى هذه الحالات يستغرق مدة طويلة حتى تتخلل الحرارة هذه الأشياء.

جـ- استعمال اللهب فى مقاومة بق الفراش فى المنازل.

د – قتل يرقات دودة اللوز القرنفلية فى بذرة القطن بتسخينها إلى درجة 55-58°م لمدة 5 دقائق فى أجهزة خاصة.

هـ- كثيراً ما تجهز المطاحن بمسخنات خاصة يمكن بواسطتها رفع درجة حرارتها إلى 125-150°ف لمدة طويلة لغرض مقاومة ما بها من حشرات وهذه الطريقة أسهل وأقل من إجراء عملية التبخير.

7- استعمال الحرارة المنخفضة (التبريد):

من الأمثلة الشائعة لاستعمال الحرارة المنخفضة فى مقاومة الآفات تبريد المواد الغذائية المخزونة ، أو تبريد المطاحن والمصانع التى تنتج هذه المواد وتخزين الملابس الصوفية والفراء والسجاد فى ثلاجات. كما تستخدم هذه الطريقة فى حفظ ثمار الفواكه والبطاطس وذلك على درجات حرارة من صفر إلى 7°م. والحرارة المنخفضة على العموم أقل تأثيراً على الحشرات من الحرارة المرتفعة وتعريض الحشرات لتقلبات حرارية كتعرضها لحرارة منخفضة ثم لحرارة مرتفعة ثانياً أشد فعلاً من الحرارة المنخفضة الثابتة.

السؤال الثالث:- (15 درجة)

تكلم عن الطرق الحيوية المختلفة فى مكافحة الحشرات مع ذكر امثلة؟

المقاومة الحيوية للآفات الحشرية

للحشرات أعداء حيوية كثيرة قد تكون مسببات أمراض من البكتريا أو الفيروس أو البروتوزوا أو الفطر ، وقد تكون طفيليات من الحلم أو النيماتودا أو من الحشرات ، وقد تكون مفترسات من أنواع العناكب وأنواع مختلفة من الحشرات ، أو مفترسات من الحيوانات الأرقى من الحشرات كبعض الأمفيبيات والسمك والزواحف والطيور والثدييات. وتعتبر هذه الأعداء من العوامل المهمة فى المقاومة الطبيعية للحشرات فى بيئاتها الطبيعية كما ذكرنا سابقاً. والازدياد المفاجئ فى أعداد الحشرات outbreaks الذى يحدث طبيعياً من وقت لآخر يرجع كثيراً إلى فشل الأعداء الحيوية فى أداء وظيفتها.

وأهم الأعداء الحيوية للحشرات هى الأعداء الحشرية (الحشرات المفترسة والمتطفلة) ، والكائنات المرضية ، وفى حالات قليلة قد يستفاد من الطيور وبعض الحيوانات. وسنتكلم فيما يلى عن كل منها مع إعطاء عناية خاصة للحشرات المتطفلة والمفترسة.

أولاً – الحشرات المتطفلة والمفترسة :

تنقسم الأعداء الحشرية للآفات الحشرية عموماً إلى مفترسات وطفيليات والافتراس هو الحالة التى يحدث فيها أن حشرة أو أحد أطوارها تهاجم حشرة أخرى أو أحد أطوارها لتتغذى عليها. أى أنه فى هذه الحالة لا توجد علاقة مباشرة بين حياة المفترس وحياة عائله ، والحشرة المفترسة الواحدة غالباً ما تقضى على أكثر من فرد واحد من أفراد العائل. أما التطفل فهو الحالى التى يلازم فيها طور من أطوار حشرة ما (غالباً الطور اليرقى) طوراً من أطوار حشرة أخرى ويعتمد كلية فى معيشته عليه ، وبعكس الافتراس يوجد فى التطفل علاقة مباشرة بين حياة الطفيل وحياة العائل نظراً لأنهما يلازمان بعضهما بعض الوقت ، والحشرة المتطفلة تقضى كل فترة تطفلها على عائل واحد فقط.

وهناك وسيلتان للاستفادة من الحشرات المتطفلة والمفترسة هما :

(1) استعمال الأنواع المستوطنة من الحشرات المتطفلة والمفترسة :

يوجد عادة فى كل بيئة عدد من أنواع الحشرات المتطفلة والمفترسة ، ويحدث كثيراً أن هذه الحشرات المتطفلة والمفترسة المستوطنة لا تقوم بالدور المطلوب منها وهو الحد من نشاط الآفات الحشرية وتقليل أعدادها بحيث لا يحدث من ورائها ضرر ، ولكى يستفاد من مثل هذه الأنواع تتبع إحدى طريقتين :

1- جمع أعداد كبيرة من أماكن يكثر وجودها فيها وإطلاقها فى أماكن أخرى حيث يرجى من ورائها فائدة أكبر ، وهذه الطريقة غير شائعة.

2- تربية أعداد كبيرة منها تربية صناعية تحت ظروف مناسبة ، وإطلاقها فى الحقول بأعداد كبيرة وقت اشتداد الإصابة بالآفة المراد مقاومتها ، وهذا هو المتبع غالباً. فمثلاً قد عملت بعض المحاولات فى مصر للانتفاع بحشرة البمبلا *Pimpla roborator* (من رتبة Hymenoptera وعائلة Ichneumonidae) التى تتطفل على يرقات دودة اللوز القرنفلية والشوكية ودودة قرون اللوبيا والذرة الأوروبية ، وكذلك الطفيل المسمى Westw *Trichogramma evanescens* (من رتب Hymenoptera عائلة Trichogrammatidae) ، وهو أيضاً طفيل مستوطن يتطفل على بعض الحشرات الحرشفية الأجنحة.

أنواع التطفل :

1- **التطفل على البيض** : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها داخل بيض العائل ، وفى هذه الحالة يتعرض بيض العائل إلى أحد أمرين :

أ – أن تكون نتيجة التطفل على بيض العائل أن يموت هذا البيض ولا يفقس إطلاقاً ، ويعتبر هذا أقوى أنواع التطفل لأن نتيجته منع حدوث أى ضرر من العائل . ومن أمثلة ذلك حشرة *Telenomus nawaz* (من رتبة Hymenoptera وعائلة Scelionidae) وهى تتطفل على بيض دودة ورق القطن والدودة القارضة والدودة الخضراء وغيرها ، وكذلك حشرة *Trichogramma evanescens* وقد سبق ذكرها.

ب– أن تكون نتيجة التطفل أن بيض العائل لا يموت مباشرة بل يفقس إلى يرقات ويفقس بداخلها بيض الطفيل ، وتتغذى يرقة العائل على النبات ويحدث به الضرر ، وفى الوقت نفسه تتغذى يرقات الطفيل على يرقات العائل حتى تضعفها وتميتها فى النهاية ، ثم تتكون عذراء الطفيل وتخرج منها الحشرة الكاملة. ومن أمثلة ذلك حشرة تسمى *Chelouns blackurni* (من رتبة Hymenoptera) وهى تتطفل على بيض رتبة حرشفية الأجنحة ، وكذلك حشرة *Chelonella sulcata* (من رتبة Hymenoptera أيضاً) وهى تتطفل على بيض دودة اللوز القرنفلية وغيرها.

2- **التطفل على اليرقات** : وفيه يحدث أحد أمرين :

أ – أن تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم يرقة العائل من الخارج وتفقس يرقات الطفيل وتتغذى على يرقات العائل من الخارج أيضاً ، ويطلق على هذا النوع من التطفل بالتطفل الخارجى ومن أمثلة ذلك حشرة *Microbracon kirkpatriki* (من رتبة Hymenoptera وعائلة Braconidae) الذى يتطفل على دودة اللوز القرنفلية ، وكذلك حشرة البمبلا *Pimpla roborator* F. (من رتبة Hymenoptera وعائلة Ichmeumonidae) التى تتطفل على يرقات جودة اللوز القرنفلية.

ب– أن تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم يرقة العائل او خارجه ، وبعد فقس بيض الطفيل تخترق اليرقات الصغيرة جلد يرقة العائل لتصل إلى الداخل وتتغذى على المحتويات الداخلية ، ويطلق على هذا النوع من التطفل "التطفل الداخلى" ومن أمثلة ذلك ذبابة التاكينا الكبيرة *Tachina larvarum* وهى تتطفل على يرقات دودة ورق القطن وغيرها ، وذبابة التاكينا ذات البقعتين *Gonia capitata* التى تتطفل على يرقات الدودة القارضة.

3– التطفل على العذارى : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على عذارى العائل وعلى يرقات العمر الأخير ، ويفقس هذا البيض ويمضى كل أطواره غير الكاملة داخل عذارى العائل حتى يخرج منها حشرة كاملة ، ومن أهم أمثلة طفيليات العذارى فى مصر الطفيل المسمى *Chonomorium eremita* الذى يتطفل على عذارى دودة ورق القطن ، وكذلك *Brachymeria femorat* الذى يضع بيضه فى الغالب داخل عذارى أبى دقيق الكرنب ويتربى بداخلها.

4– التطفل على الحشرات الكاملة : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم الحشرة الكاملة للعائل ومن أمثلة ذلك حشرة *Aphelinus mali* (من رتبة Hymenoptera عائلة Aphelinidae) التى تتطفل على من التفاح الزغبى ، وكذلك تتطفل بعض أنواع من ذباب التاكينا على الحشرات الكاملة للجراد الصحراوى.

ثانياً – استعمال الأمراض فى مقاومة الآفات :

سبق أن ذكرنا أن الحشرات فى الطبيعة تصاب بأمراض تقضى على نسبة معينة منها ، وكل مرض من هذه الأمراض له فى الطبيعة مستوى معين ويكون بينه وبين الآفة توازناً طبيعياً Equilibrium . ويحدث أحياناً أن تتوفر الظروف التى قد تجعل مرضاً معيناً يصل إلى حد الوباء ويقضى على الآفة فى فترة وجيزة ، وذلك مما يدعو على الاهتمام بدراسة هذه الأمراض ومعرفة مسبباتها والظروف التى تساعد على اشتداد وطأتها على الحشرات. ثم العمل على الاستفادة منها بتربيتها صناعياً ونشرها فى الحقول فى الوقت المناسب وتحت الظروف المناسبة للاستفادة منها كطريقة من طرق المقاومة الحيوية للآفات الحشرية. وبالفعل قد اتجهت الأنظار حديثاً إلى هذه الناحية من الدراسة واصبح لها متخصصون يدرسون نواحيها المختلفة وأصبحت دراسة أمراض الحشرات Insect Pathology من أهم فروع علم الحشرات

فى الوقت الحاضر ، وأول من أولى هذه الناحية من الدراسة الاهتمام الجدير بها هو العالم الأمريكى Edward A. Stienhaus .

وفيما يلى شرح موجز لأنواع الأمراض المختلفة التى تصيب الحشرات :

(أ) الأمراض المسببة عن البروتوزوا Protozoan diseases :

تسببها أنواع مختلفة من البروتوزوا معظمها يتبع رتبة Microsporidial التابعة لصف Sporozoa . وتنتقل الإصابة عن طريق تناول غذاء ملوث بجراثيم المرض Spores . ويوجد من هذه الأمراض فى مصر أنواع تصيب دودة الذرة الأوروبية ودودة ورق القطن. والأمراض البروتوزوية عادة لا تقتل الحشرة المصابة إلا بعد فترة طويلة ، وقد تكون أهميتها فى أنها تضعف الحشرة لدرجة تجعلها أكثر حساسية لفعل المبيدات الحشرية.

(ب) الأمراض الفطرية Fungus diseases

تسببها أنواع معينة من الفطر وغالباً تنتقل عدواها بالملامسة وعندما تحدث العدوى تنمو جراثيم الفطر على سطح الحشرة وتكون هيفات تخترق جدار الجسم لتصل إلى داخله ويساعدها على ذلك وجود أى جروح أو ثقوب على جسم الحشرة. وعندما تصل الهيفات إلى داخل الجسم تنتشر فيه وتتغذى على سوائله وبذا تضعف الحشرة وتظهر عليها أعراض معينة للمرض وفى النهاية تموت ويتحول جسمها إلى كتلة جامدة ذات لون أبيض من الخارج غالباً. والأمراض الفطرية على العموم تحتاج إلى جو مائل للبرودة ومرتفع الرطوبة ولذلك لا ينتظر لها نجاح فى بيئتنا المصرية.

(ج) الأمراض البكتيرية Bacterial diseases

تسببها أنواع معينة من البكتريا وتحدث عدواها غالباً بواسطة ابتلاع الحشرة غذاء ملوثاً ببكتريا المرض ، ثم تمر هذه البكتريا إلى القناة الهضمية ومنها إلى الدم حيث تتكاثر ، هذا علاوة على أن بعض الأنواع تستطيع اختراق جدار الجسم إلى الداخل ، وبعد أن يأخذ المرض سيرة فى جسم الحشرة ويسبب موتها يصبح جسم الحشرة فى النهاية ليناً متعفناً. والأمراض البكتيرية على العموم سريعة الانتشار بين الحشرات ، وجراثيمها تتحمل مختلف الأجواء ، وتعيش فترة طويلة دون أن تموت ويمكن تربيتها صناعياً بسهولة على بيئات صناعية فى المعمل. ولقد أمكن إنتاجها بكميات كبيرة للاستفادة منها فى مقاومة آفات معينة ، وتعرف مستحضراتها فى هذه الحالة باسم المبيدات الحشرية الميكروبية Microbial insecticides . ومن أمثلة هذه المستحضرات المستحضر المسمى Thuricide من إنتاج شركة Rolim & Hass بأمريكا ، وهو يفيد ضد معظم يرقات رتبة حرشفية الأجنحة.

(د) الأمراض الفيروسية Virus diseases

تتسبب هذه الأمراض عن أنواع من الفيروس وتنتقل عدواها غالباً إلى داخل جسم الحشرة مع غذاء ملوث بجزيئات الفيروس Virus particles ثم تنتقل إلى الدم ومنه إلى الأنسجة المختلفة خصوصاً الأجسام الدهنية والعضلات وخلايا الجلد ، وجزيئات الفيروس نفسها غاية فى الدقة ولا يمكن رؤيتها إلا بالـ Electron microscope ولكن نظراً لأن الأمراض الفيروسية التى تصيب الحشرات تتميز بأن جزيئات الفيروس المسببة لها تتجمع مكونة أجساماً كبيرة نوعاً ذات أشكال معينة على حسب نوع المرض ، فإنه يمكن تمييزها بالميكروسكوب العادى ، وعلى اساس شكل هذه الأجسام تقسم هذه الأمراض إلى :

1- البوليهيدروسز Polyhedrosis : وفيها تكون الأجسام التى تكونها جزيئات الفيروس عديدة الأضلاع Polyhedral bodies ، وتكون غالباً سداسية والزوايا الموجودة بين هذه الأضلاع تميل إلى الاستدارة ، وتختلف أحجام هذه الأجسام فى الأمراض المختلفة ، ففى المرض الذى يصيب دودة ورق القطن يتراوح حجمها ما بين 3-6 ميكرون ، وفى أمراض أخرى يتراوح الحجم ما بين 0.5-1 ميكرون ، وبطريقة معينة يمكن إذابة الغلاف الجيلاتينى الذى يحيط بهذه الأجسام بواسطة محلول قلوى خفيف فتظهر جزيئات الفيروس عصوية الشكل متجمعة فى حزم.

2- الجرانيولوسز Granulosis : فيه تكون الأجسام الصلبة التى تكونها جزيئات الفيروس مستديرة وصغيرة عن النوع السابق ، وإذا أذيب الغلاف الجيلاتينى المحيط بها يظهر عدد بسيط من وحدات الفيروس العصوية الشكل أيضاً.

3- فى بعض الأمراض تتجمع جزيئات الفيروس فى أجسام ذات أشكال عديدة غير منتظمة.

4- فى بعض الأمراض الأخرى لا تتجمع جزيئات الفيروس داخل أجسام بل تظل سابحة فى أنسجة أو دم الحشرة المريضة ، وفى مثل هذه الأمراض يصعب رؤية جزيئات الفيروس ويستدل على وجود المرض بظهور أعراضه على الحشرة.

5- وأهم هذه الأنواع جميعاً هى أنواع البوليهيدروسز Polyhedrosis وقد اكتشف منها إلى الآن ما يزيد عن 200 مرض تصيب أنواعاً مختلفة من يرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، ومن ضمنها مرض يصيب دودة ورق القطن فى مصر.

ثالثاً – استعمال الطيور والحيوانات فى مقاومة الحشرات :

سبق أن ذكرنا أن نسبة كبيرة من غذاء بعض الطيور تكون من الحشرات ، وأن الطيور تقوم طبيعياً بدور كبير فى إنقاص أعداد الحشرات الضارة ؟، لكن لم تجرى حتى الآن أى محاولات ذات قيمة عملية لاستخدام الطيور كطريقة من طرق المقاومة الحيوية وذلك بتشجيع تكاثر أنواع معينة منها حيث يرجى من ورائها فائدة كما اتبع مثلاً فى حالة الحشرات المتطفلة والمفترسة ، ولكن فائدة الطيور فى هذه الناحية تنتج عرضاً ، فمثلاً عندما يربى الدجاج والبط فى الحدائق بأعداد كبيرة فإنها تتغذى على الحشرات الموجودة بهذه الحدائق ، وكذلك عندما يربى الدجاج فى المطاحن فإنه يلتقط ما يصادفه من يرقات فراشة الدقيق وغير ذلك من الأمثلة ، هذا ولم تجر أيضاً حتى الان أى محاولة لاستيراد أنواع نافعة من الطيور من جهات أخرى لغرض مقاومة الحشرات بالذات.

ومن الأمثلة الأخرى خلاف الطيور والتى يستفاد منها عرضاً أنه عندما تترك الأغنام فى حقول القطن فى نهاية الموسم لتتغذى على البقايا الخضرية لنباتات القطن فإنها تتناول فيما تتناوله أعداداً كبيرة من اللوز المصاب بيرقات ديدان اللوز.

ومن الأمور الشائعة أيضاً تربية سمك الجمبوزيا فى الفسقيات وأحواض المياه فى الحدائق ليتغذى على يرقات وعذارى البعوض.

أنواع التطفل :

5- **التطفل على البيض** : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها داخل بيض العائل ، وفى هذه الحالة يتعرض بيض العائل إلى أحد أمرين :

أ – أن تكون نتيجة التطفل على بيض العائل أن يموت هذا البيض ولا يفقس إطلاقاً ، ويعتبر هذا أقوى أنواع التطفل لأن نتيجته منع حدوث أى ضرر من العائل . ومن أمثلة ذلك حشرة *Telenomus nawaz* (من رتبة Hymenoptera وعائلة Scelionidae) وهى تتطفل على بيض دودة ورق القطن والدودة القارضة والدودة الخضراء وغيرها ، وكذلك حشرة *Trichogramma evanescens* وقد سبق ذكرها.

ب- أن تكون نتيجة التطفل أن بيض العائل لا يموت مباشرة بل يفقس إلى يرقات ويفقس بداخلها بيض الطفيل ، وتتغذى يرقة العائل على النبات ويحدث به الضرر ، وفى الوقت نفسه تتغذى يرقات الطفيل على يرقات العائل حتى تضعفها وتميتها فى النهاية ، ثم تتكون عذراء الطفيل وتخرج منها الحشرة الكاملة. ومن أمثلة ذلك حشرة تسمى *Chelouns blackurni* (من رتبة Hymenoptera) وهى تتطفل على بيض رتبة حرشفية الأجنحة ، وكذلك حشرة *Chelonella sulcata* (من رتبة Hymenoptera أيضاً) وهى تتطفل على بيض دودة اللوز القرنفلية وغيرها.

6- **التطفل على اليرقات** : وفيه يحدث أحد أمرين :

أ – أن تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم يرقة العائل من الخارج وتفقس يرقات الطفيل وتتغذى على يرقات العائل من الخارج أيضاً ، ويطلق على هذا النوع من التطفل بالتطفل الخارجى ومن أمثلة ذلك حشرة *Microbracon kirkpatriki* (من رتبة Hymenoptera وعائلة Braconidae) الذى يتطفل على دودة اللوز القرنفلية ، وكذلك حشرة البمبلا *Pimpla roborator* F. (من رتبة Hymenoptera وعائلة Ichmeumonidae) التى تتطفل على يرقات جودة اللوز القرنفلية.

ب- أن تضع أنثى الطفيل بيضها داخل جسم يرقة العائل او خارجه ، وبعد فقس بيض الطفيل تخترق اليرقات الصغيرة جلد يرقة العائل لتصل إلى الداخل وتتغذى على المحتويات الداخلية ، ويطلق على هذا النوع من التطفل "التطفل الداخلى" ومن أمثلة ذلك ذبابة التاكينا الكبيرة *Tachina larvarum* وهى تتطفل على يرقات دودة ورق القطن وغيرها ، وذبابة التاكينا ذات البقعتين *Gonia capitata* التى تتطفل على يرقات الدودة القارضة.

7- **التطفل على العذارى** : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على عذارى العائل وعلى يرقات العمر الأخير ، ويفقس هذا البيض ويمضى كل أطواره غير الكاملة داخل عذارى العائل حتى يخرج منها حشرة كاملة ، ومن أهم أمثلة طفيليات العذارى فى مصر

الطفيل المسمى *Chonomorium eremita* الذى يتطفل على عذارى دودة ورق القطن ، وكذلك *Brachymeria femorat* الذى يضع بيضه فى الغالب داخل عذارى أبى دقيق الكرنب ويتربى بداخلها.

8- التطفل على الحشرات الكاملة : وفيه تضع أنثى الطفيل بيضها على جسم الحشرة الكاملة للعائل ومن أمثلة ذلك حشرة *Aphelinus mali* (من رتبة Hymenoptera عائلة Aphelinidae) التى تتطفل على من التفاح الزغبى ، وكذلك تتطفل بعض أنواع من ذباب التاكينا على الحشرات الكاملة للجراد الصحراوى.

ثانياً – استعمال الأمراض فى مقاومة الآفات :

سبق أن ذكرنا أن الحشرات فى الطبيعة تصاب بأمراض تقضى على نسبة معينة منها ، وكل مرض من هذه الأمراض له فى الطبيعة مستوى معين ويكون بينه وبين الآفة توازناً طبيعياً Equilibrium . ويحدث أحياناً أن تتوفر الظروف التى قد تجعل مرضاً معيناً يصل إلى حد الوباء ويقضى على الآفة فى فترة وجيزة ، وذلك مما يدعو على الاهتمام بدراسة هذه الأمراض ومعرفة مسبباتها والظروف التى تساعد على اشتداد وطأتها على الحشرات. ثم العمل على الاستفادة منها بتربيتها صناعياً ونشرها فى الحقول فى الوقت المناسب وتحت الظروف المناسبة للاستفادة منها كطريقة من طرق المقاومة الحيوية للآفات الحشرية. وبالفعل قد اتجهت الأنظار حديثاً إلى هذه الناحية من الدراسة واصبح لها متخصصون يدرسون نواحيها المختلفة وأصبحت دراسة أمراض الحشرات Insect Pathology من أهم فروع علم الحشرات فى الوقت الحاضر ، وأول من أولى هذه الناحية من الدراسة الاهتمام الجدير بها هو العالم الأمريكى Edward A. Stienhaus .

وفيما يلى شرح موجز لأنواع الأمراض المختلفة التى تصيب الحشرات :

(أ) الأمراض المسببة عن البروتوزوا Protozoan diseases :

تسببها أنواع مختلفة من البروتوزوا معظمها يتبع رتبة Microsporidial التابعة لصف Sporozoa . وتنتقل الإصابة عن طريق تناول غذاء ملوث بجراثيم المرض Spores . ويوجد من هذه الأمراض فى مصر أنواع تصيب دودة الذرة الأوروبية ودودة ورق القطن. والأمراض البروتوزوية عادة لا تقتل الحشرة المصابة إلا بعد فترة طويلة ، وقد تكون أهميتها فى أنها تضعف الحشرة لدرجة تجعلها أكثر حساسية لفعل المبيدات الحشرية.

(ب) الأمراض الفطرية Fungus diseases

تسببها أنواع معينة من الفطر وغالباً تنتقل عدواها بالملامسة وعندما تحدث العدوى تنمو جراثيم الفطر على سطح الحشرة وتكون هيفات تخترق جدار الجسم لتصل إلى داخله ويساعدها على ذلك وجود أى جروح أو ثقوب على جسم الحشرة. وعندما تصل الهيفات إلى داخل الجسم تنتشر فيه وتتغذى على سوائله وبذا تضعف الحشرة وتظهر عليها أعراض معينة للمرض وفى النهاية تموت ويتحول جسمها إلى كتلة جامدة ذات لون أبيض من الخارج غالباً. والأمراض الفطرية على العموم تحتاج إلى جو مائل للبرودة ومرتفع الرطوبة ولذلك لا ينتظر لها نجاح فى بيئتنا المصرية.

(ج) الأمراض البكتيرية Bacterial diseases

تسببها أنواع معينة من البكتريا وتحدث عدواها غالباً بواسطة ابتلاع الحشرة غذاء ملوثاً ببكتريا المرض ، ثم تمر هذه البكتريا إلى القناة الهضمية ومنها إلى الدم حيث تتكاثر ، هذا علاوة على أن بعض الأنواع تستطيع اختراق جدار الجسم إلى الداخل ، وبعد أن يأخذ المرض سيرة فى جسم الحشرة ويسبب موتها يصبح جسم الحشرة فى النهاية ليناً متعفناً. والأمراض البكتيرية على العموم سريعة الانتشار بين الحشرات ، وجراثيمها تتحمل مختلف الأجواء ، وتعيش فترة طويلة دون أن تموت ويمكن تربيتها صناعياً بسهولة على بيئات صناعية فى المعمل. ولقد أمكن إنتاجها بكميات كبيرة للاستفادة منها فى مقاومة آفات معينة ، وتعرف مستحضراتها فى هذه الحالة باسم المبيدات الحشرية الميكروبية Microbial insecticides . ومن أمثلة هذه المستحضرات المستحضر المسمى Thuricide من إنتاج شركة Rolim & Hass بأمريكا ، وهو يفيد ضد معظم يرقات رتبة حرشفية الأجنحة.

(د) الأمراض الفيروسية Virus diseases

تتسبب هذه الأمراض عن أنواع من الفيروس وتنتقل عدواها غالباً إلى داخل جسم الحشرة مع غذاء ملوث بجزيئات الفيروس Virus particles ثم تنتقل إلى الدم ومنه إلى الأنسجة المختلفة خصوصاً الأجسام الدهنية والعضلات وخلايا الجلد ، وجزيئات الفيروس نفسها غاية فى الدقة ولا يمكن رؤيتها إلا بالـ Electron microscope ولكن نظراً لأن الأمراض الفيروسية التى تصيب

الحشرات تتميز بأن جزيئات الفيروس المسببة لها تتجمع مكونة أجساماً كبيرة نوعاً ذات أشكال معينة على حسب نوع المرض ، فإنه يمكن تمييزها بالميكروسكوب العادى ، وعلى اساس شكل هذه الأجسام تقسم هذه الأمراض إلى :

6- البوليهيدروسز Polyhedrosis : وفيها تكون الأجسام التى تكونها جزيئات الفيروس عديدة الأضلاع Polyhedral bodies ، وتكون غالباً سداسية والزوايا الموجودة بين هذه الأضلاع تميل إلى الاستدارة ، وتختلف أحجام هذه الأجسام فى الأمراض المختلفة ، ففى المرض الذى يصيب دودة ورق القطن يتراوح حجمها ما بين 3-6 ميكرون ، وفى أمراض أخرى يتراوح الحجم ما بين 0.5-1 ميكرون ، وبطريقة معينة يمكن إذابة الغلاف الجيلاتينى الذى يحيط بهذه الأجسام بواسطة محلول قلوى خفيف فتظهر جزيئات الفيروس عصوية الشكل متجمعة فى حزم.

7- الجرانيولوسز Granulosis : فيه تكون الأجسام الصلبة التى تكونها جزيئات الفيروس مستديرة وصغيرة عن النوع السابق ، وإذا أذيب الغلاف الجيلاتينى المحيط بها يظهر عدد بسيط من وحدات الفيروس العصوية الشكل أيضاً.

8- فى بعض الأمراض تتجمع جزيئات الفيروس فى أجسام ذات أشكال عديدة غير منتظمة.

9- فى بعض الأمراض الأخرى لا تتجمع جزيئات الفيروس داخل أجسام بل تظل سابحة فى أنسجة أو دم الحشرة المريضة ، وفى مثل هذه الأمراض يصعب رؤية جزيئات الفيروس ويستدل على وجود المرض بظهور أعراضه على الحشرة.

10- وأهم هذه الأنواع جميعاً هى أنواع البوليهيدروسز Polyhedrosis وقد اكتشف منها إلى الآن ما يزيد عن 200 مرض تصيب أنواعاً مختلفة من يرقات رتبة حرشفية الأجنحة ، ومن ضمنها مرض يصيب دودة ورق القطن فى مصر.

ثالثاً – استعمال الطيور والحيوانات فى مقاومة الحشرات :

سبق أن ذكرنا أن نسبة كبيرة من غذاء بعض الطيور تكون من الحشرات ، وأن الطيور تقوم طبيعياً بدور كبير فى إنقاص أعداد الحشرات الضارة ؟، لكن لم تجرى حتى الآن أى محاولات ذات قيمة عملية لاستخدام الطيور كطريقة من طرق المقاومة الحيوية وذلك بتشجيع تكاثر أنواع معينة منها حيث يرجى من ورائها فائدة كما اتبع مثلاً فى حالة الحشرات المتطفلة والمفترسة ، ولكن فائدة الطيور فى هذه الناحية تنتج عرضاً ، فمثلاً عندما يربى الدجاج والبط فى الحدائق بأعداد كبيرة فإنها تتغذى على الحشرات الموجودة بهذه الحدائق ، وكذلك عندما يربى الدجاج فى المطاحن فإنه يلتقط ما يصادفه من يرقات فراشة الدقيق وغير ذلك من الأمثلة ، هذا ولم تجر أيضاً حتى الان أى محاولة لاستيراد أنواع نافعة من الطيور من جهات أخرى لغرض مقاومة الحشرات بالذات.

ومن الأمثلة الأخرى خلاف الطيور والتى يستفاد منها عرضاً أنه عندما تترك الأغنام فى حقول القطن فى نهاية الموسم لتتغذى على البقايا الخضرية لنباتات القطن فإنها تتناول فيما تتناوله أعداداً كبيرة من اللوز المصاب بيرقات ديدان اللوز.

ومن الأمور الشائعة أيضاً تربية سمك الجمبوزيا فى الفسقيات وأحواض المياه فى الحدائق ليتغذى على يرقات وعذارى البعوض.

اجب عن الاسئلة الآتية:-

السؤال الرابع :- (15 درجة)

أ) عرف المصطلحات الآتية :-

pesticides مبيدات الآفات

يعرف المبيد على أنه أى مادة كيماوية تستخدم بواسطة الإنسان فى مكافحة الآفات. ولأنه لا يوجد مركب واحد يستطيع القضاء على أو خفض الآفات جميعها فإن البحث والصناعة أنتجوا لنا مبيدات تقتل آفة من الآفات ولا تقتل آفات أخرى وهكذا أصبح لدينا مبيدات تعنى وتختص بنوع واحد من الآفات دون الآخر فالمبيدات الحشرية تختلف عن المبيدات الفطرية أو الأكاروسية أو غيرها:

المواد المبللة والناشرة

المواد المبللة والناشرة

هى المواد المبللة التى تساعد على الانتشار فى الماء وعمل المعلق. ومن المواد المبللة والناشرة الشائعة الاستعمال انواع الصابون والزيوت الدهنية المكربتة .

عرف الـ IPM

هى عملية يتم بها الاستخدام المتوازن للطرق الزراعية ، البيولوجية والكيماوية التى تتوافق مع البيئة والتى لها جدوى اقتصادية والمقبولة اجتماعياً من أجل تقليص أعداد الآفة إلى المستويات المقبول تحملها والتى لا تسبب أضراراً اقتصادية.

Integrated pest management الأدارة المتكاملة للآفات

ب) قسم المبيدات الحشرية تبعا لتركيبها الكيماوى . (4 درجات)

تقسم المبيدات الحشرية تبعا لتركيبها الكيماوى **إلى:-**

1- مبيدات غير عضوية Inorganic insecticides : مثل مركبات الزرنيخ والفلور والنحاس والزئبق والكبريت والفوسفور.

2- الزيوت المعدنية.

3- مبيدات عضوية من أصل نباتى Insecticides of plant origin: مثل النيكوتين ، الروتينون والبيرثرينات.

4- مبيدات عضوية مصنعة Synthetic organic insecticides : وهى تنقسم بدورها إلى :

أ – الأيدروكربونات المكلورة chlorinated hydrocarbons مثل التوكسافين والـ د.د.ت ، الميثوكسى كلور ، اللندين (اسمه الجامسكان) ، مجموعة السيكلوداينات Cyclodienes التى تشمل الكلوردين ، الهبتاكلور ، الألدرين ، الديلدرين.

ب- المبيدات الفوسفورية العضوية organophosphates : مثل الباراثيون والميثيل باراثيون والدبتركس والمالاثيون والسوميثيون (أو فنتروثيون) ، الجاردونا ، دورسبان ، ديازينون ، سوبراسيد والكورال والرونيل وليبايسيد والأخيرين مبيدات حشرية جهازية تستخدم لمقاومة الحشرات المتطفلة على المواشى.

جـ- المبيدات الكارباماتية Carbamates مثل السيفين (كاربارىل) والتمييك (أو الألدى كارب) ، اللانيت (أو ميثوميل) ، البايجون ، الفيورادان ، الزكتران والدالابون.

د – البيرثرينات المصنعة Synthetic pyrethroids : مثل السوميسيدين والريبكورد (سيبرمثرين).

ج) ما هى اشكال مستحضرات المبيدات؟ ثم تخيراحداها وتكلم عنها بالتفصيل؟ (5 درجات)

وفيما يلى أهم صور استخدام المبيدات :

1- المسحوق Dust (D) :

المسحوق المجهز للبيع عبارة عن مخلوط جاف مطحون طحناً جيداً يحتوى على تركيز منخفض من المبيد مع الحامل الخامل الجاف مثل الطين clay

1- - مساحيق الابتلال ومساحيق الذوبان :

Wettable and soluble powders (WP, SP)

هى عبارة عن مستحضرات جافة تحتوى على تركيزات عالية نسبياً من المبيدات (15-95%). وتختلف المساحيق القابلة للابتلال عن مساحيق الذوبان فى أن الأولى تنتشر فى الماء لتكون معلقات suspensions فى حين أن الثانية تذوب فى الماء لتكون محاليل solutions.

- المستحلبات المركزية Concentration Emulsions (C.E)
- المعلقات المركزة Concentration suspensions (C.S)
- الموائع Flowables (F)
- المحببات Granules
- الأيروسولات Aerosols

السؤال الخامس:- (15 درجة)

أجب عن ثلاث فقط مما يأتى :-

1- المقاومة السلوكية فى الحشرات Behaviouristic resistance

هى المقاومة التى تنتج من حدوث تغير فى سلوك أفراد السلالة الحشرية مما يجعل فى استطاعة هذه الأفراد تفادى التركيزات المرتفعة من المبيد دون أن يحدث لها ضرر ، لأنها لا تلامسه أو تتعرض لجزء صغير منه فليست المقاومة السلوكية نتيجة تفاعلات حيوية كيميائية خاصة ، وبذلك فإن تحمل أفراد السلالة للمبيد لا تتغير ولكن تظهر صفة المقاومة لهذه السلالة نتيجة للسلوك غير الطبيعى لأفرادها مثل عزوفها عن تناول غذائها بمجرد شعورها بطعم المبيد أو رائحته.

وقد لوحظت المقاومة السلوكية فى بعض أنواع الحشرات المنزلية كالبعوض والذبابة المنزلية ولم تلاحظ فى الحشرات الزراعية.

2- مميزات استخدام بدائل المبيدات مع ذكر مثال واحد فقط

1-عبارة عن مبيدات حيوية ومواد طبيعية غير ضارة للإنسان أو النبات او البيئة .

2- مواد اقل سمية للآفات عن المبيدات الكيماوية . **يتوقف المثال على حسب اختيار الطالب**

3-أسس نجاح المكافحة الكيميائية

يتوقف نجاح استعمال الكيماويات فى مكافحة الآفات على اتباع الاعتبارات الآتية :

1- أن يكون القائم بالعمل ملماً بمظهر الإصابة وكيفية التمييز بين الإصابات الحشرية والمرضية وله دراية تامة بالخواص الطبيعية والكيماوية للمبيدات المستعملة.

2- من الضرورى إجراء المكافحة فى الوقت المناسب ، ويتوقف توقيت العلاج تبعاً لنوع الآفة وطبيعة ضررها وسلوكها ، فتكافح ديدان اللوز على القطن بعد الفقس مباشرة وقبل دخول اليرقات فى اللوز الأخضر ، كما يجب مكافحة دودة القطن بمجرد الفقس وقبل أن تتوزع اليرقات على النباتات وفى حالة ذبابة الفاصوليا يجب رش النباتات وقائياً لقتل الإناث قبل وضع البيض ، كما يكافح المن والذبابة البيضاء والتربس والأكاروس بمجرد ظهورها على النباتات ، ووصول تعدادها إلى الحد الاقتصادى الحرج.

3- يجب معرفة الأثر الباقى لكل مبيد ومدى فعاليته تحت الظروف البيئية السائدة فتستعمل المبيدات ذات الأثر الباقى القصير فى حالة معاملة النباتات أو الثمار قبل تسويقها حتى لا تضر بصحة المستهلكين.

4- من اللازم أن يعم المبيد النبات بجميع أجزائه عند استعمال المهلكات بالملامسة ، أما فى حالة السموم المعدية فإن فرصة هرب الآفة من تأثير المبيد ضئيلة لكثرة انتقال الآفة بين النباتات وبعضها مما لا يستدعى التغطية الكاملة للنباتات بالمبيد.

5- يجب مراعاة عدم معاملة أشجار الفاكهة وبعض المحاصيل أثناء الإزهار ، حتى لا تسبب فى موت الحشرات الملقحة ونحل العسل مما يؤدى إلى قلة إنتاج المحصول.

6- يجب أن يكون المبيد ونوع المستحضر مناسبين للصفات المورفولوجية وطبيعة نمو النباتات ، ففى حالة معاملة نباتات الكرنب والبصل ذات الأوراق الشمعية يفضل استعمال المساحيق أما إذا استعملت المحاليل فيحسن إضافة مواد لاصقة لضمان ثبات المبيد على سطوح الأوراق الناعمة.

7- يجب مراعاة الظروف الجوية عند استعمال المبيدات فيوقف الرش إذا زادت سرعة الرياح عن 5-6 ميل فى الساعة وأوفق سرعة للرياح عند استعمال الأيروسولات هى 1-2 ميل فى الساعة. ويلزم إجراء التعفير فى وجود الندى فى الصباح الباكر أو فى المساء لأن ذلك يساعد على ثبات المسحوق على سطوح النباتات ويمكن عمل رذاذ صناعى خفيف من الماء على النباتات قبل تعفيرها لزيادة التصاق المساحيق ، وأحياناً يفيد وجود تيار هوائى خفيف فى انتظام توزيع المبيد فى حين تعمل العواصف الشديدة على زوال المسحوق وضياع الغشاء الرقيق من المبيد المترسب على السطوح المعاملة ويلاحظ أن معظم المبيدات تكون فعالة على درجة الحرارة العادية ، أما إذا ارتفعت درجة الحرارة عقب إجراء العلاج فإن ذلك يضر النباتات ولو أنه فى حالة سلفات النيكوتين تزيد الفعالية بارتفاع درجة الحرارة حيث تساعد على سرعة تطاير النيكوتين على حالة بخار ،

وعند انخفاض درجة الحرارة بعد الرش بالزيوت يحدث ضرر للنباتات المعاملة. كما تفعل الأمطار الغزيرة على إزالة المبيدات من على السطوح المعالجة.

8- من الأفضل توفير مكاييل وموازيين مختلفة لاستعمالها عند إجراء عمليات المكافحة فى الحقل وأن تخصص هذه الأدوات لهذا الغرض فقط منعاً لحدوث تسمم منها ويجب الاحتراس عند تحضير المحاليل فتكون بالتركيزات والكميات المناسبة للمساحات المعالجة ونوع الآلة المستخدمة.

9- يراعى خلط المبيدات مع بعضها أو مع المهلكات الفطرية أو الأسمدة بالشروط والمواصفات المقررة وبكل عناية حتى لا يضيع مفعول المبيدات أو ينتج عنها مواد ضارة بالنباتات.

10- يجب العناية التامة بآلات المكافحة وصيانتها من التلف أو التخريب ومداومة نظافتها من بقايا المبيدات المستعملة وحسن تخزينها مع تجنب استخدام آلات الرش التى تستعمل فى حالة مبيدات الحشائش فى العلاج بالمبيدات الحشرية والفطرية.

11- فى حالة تخزين المبيدات ، يجب ان يكون ذلك فى مكان مأمون بعيداً عن متناول الحيوانات والطيور والأطفال.

4-إعداد برنامج الإدارة المتكاملة للآفات .

يتضمن ثلاث ماحل اساسية

1- المرحلة الأولى وهى الحصول على المعلومات البيولوجية والإكولوجية الاساسية المدعمة لطرق المكافحة المختارة مثل عادات التغذية للأفراد والنمو- التكاثر- الانتشار- التوزيع-الاحتياجات البيئية وايضا الاعداء الحيوية والطقس والغذاء والبيئة .

2- المرحلة الثانية تقييم التكتيكات او طرق المكافحة التى يمكن الاعتماد عليها كمكونات رئيسية او تقنية فى برامج الإدارة.

3- وفيها يتم التنفيذ الفعلى أو التطبيق للبرنامج .

تمنياتنا بالتوفيق والنجاح''''''''''

أساتذة الماده

ا.د/ احمد عبد الغفار درويش د/ صفاء محمود حلاوه