



Published by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



البرنامج العالمي للأمن الغذائي والتغذية وتعزيز الصمود - اليمن
Global Program for Food and Nutrition Security & Enhanced Resilience - Yemen

الدليل الإرشادي في

الآفات الزراعية وطرق مكافحتها

Agricultural
Pests and
Control
Methods
Guide

إعداد

By

الأستاذ الدكتور / حسن سليمان مهدي

Prof. Dr. Hassan Sulaiman Ahmed Mahdi

حشرات إقتصادية وبيئة الآفات

كلية الزراعة، جامعة صنعاء

Economic Entomology and Pest Ecology
Departement of Plant Protection
Faculty of Agriculture. Sana'a University, Yemen

الدكتور / محمد أحمد هاشم

Dr. Mohamed Ahmed Hashim

تلوث بيئة وتحليل مبيدات

مستشار سبل المعيشة الزراعية

Environment Pollution and Pesticides Analysis
Agricultural Livelihood Advisor

إشراف

Supervision By

المهندس / هاني ناصر الفلاحي

Eng. Hani Nasser Al-Falahi

مدير البرنامج

Program Manger

ديسمبر 2019

December , 2019



المحتويات

4	تمهيد
5	الباب الأول: آفات المحاصيل الحقلية
5	الفصل الأول: آفات محاصيل الحبوب والعلف
5	1. آفات الحنطة (القمح) والشعير
6	2. آفات الذرة الصفراء والبيضاء
12	الفصل الثاني: آفات المحاصيل الصناعية
12	1. آفات القطن
22	2. آفات البنجر السكري
23	3. آفات قصب السكر
23	4. آفات البن
24	الباب الثاني: آفات الخضار
24	الفصل الأول: آفات الخضروات
24	1. آفات العائلة البقولية
26	2. آفات العائلة القرعية
28	3. آفات العائلة الباذنجانية
30	4. آفات العائلة الزنبقية
31	الباب الثالث: آفات البساتين (آفات أشجار الفاكهة)
33	الباب الرابع: الآفات العامة التي تصيب المحاصيل الزراعية
35	الباب الخامس: الآفات الزراعية غير الحشرية
36	سادساً: مكافحة الآفات
37	طرق مكافحة الآفات
37	الطرق التشريعية
37	الطرق الطبيعية
40	الطرق الزراعية
43	النباتات المقاومة
44	المكافحة الحيوية
54	المكافحة (المقاومة) الكيماوية
56	تقسيم المبيدات
57	أنواع صور تجهيز المبيدات
60	طرق استخدام المبيدات
61	قواعد السلامة العامة في استخدام المبيدات
65	الإدارة المتكاملة للآفات
67	رسائل توعوية عن أخطار المبيدات
70	خلفية تاريخية
71	الملحقات
81	المراجع

تمهيد

نظراً للتطورات المتسارعة في تسجيل آفات زراعية جديدة وكذا ظهور العديد من المبيدات الحديثة التي تتميز بأنها أقل تلوثاً للبيئة وأكثر فاعلية لمكافحة الآفات، كان لا بد من إعداد هذا الدليل بحيث يأخذ بعين الاعتبار الآفات المهمة على المحاصيل الزراعية والمبيدات الكيماوية الحديثة في مكافحتها لتوفير المعلومات الشاملة لمن يعمل في الحقل الزراعي وخاصة في مجال وقاية النبات وأن يكون مرجعاً ومرشداً حقيقياً يوفر المعلومات بطريقة سهلة وميسرة. صنفت الآفات في هذا الدليل حسب عوائلها النباتية مع معلومات شاملة عن كل آفة تضمنت الاسم العربي والإنجليزي والعلمي للآفة مع ذكر الفصيلة والرتبة التابعة لها وتحديد العوائل النباتية التي تصيبها والطور الضار لكل آفة مع وصف تعريفي لأطوار الآفة المتغذية وبيان أعراض الإصابة والضرر المتسبب عن تلك الآفة. كما تضمن وسائل مقاومتها بما فيها حقل المقاومة الكيماوية الذي اشتمل على أنواع مختلفة من المبيدات المتداولة والحديثة مع عرض صور توضيحية تخص الآفات المختلفة.

الباب الأول: آفات المحاصيل الحقلية

Field Crop Pests

من الحنطة (القمح) *Schizaphis granarium*



وتشمل:

آفات الحنطة (القمح) Wheat، الشعير Barley، الذرة الصفراء Maize، الذرة البيضاء Sorghum، الرز Rice، الجت Alfalfa، البرسيم Clover، الماش Green-Gram.

الفصل الأول: آفات محاصيل الحبوب والعلف Cereal and Forage Pests

أولاً: آفات الحنطة (القمح) والشعير Wheat and Barley Pests

(1). الحشرات Insects

1.1. من الحنطة (القمح) Wheat Aphid

التسمية العلمية: من الحنطة (القمح) (*Schizaphis granarium* (Aphididae, Homoptera))

الاسم العربي: من الحنطة أو من القمح

الاسم الانجليزي: Wheat Aphid

الاسم العلمي: (شيزافيس جراناريام) *Schizaphis granarium*

اسم العائلة: (أفيديدي) Aphididae

اسم الرتبة: (هوموبترا) Homoptera

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم، خضراء فاتحة مع وجود خط أخضر داكن وسط الظهر. الحشرة مجنحة وغير مجنحة.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت المكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.	تظهر الإصابة مع ظهور النموات الحديثة للأوراق. تجمع أفراد الحشرة على الأوراق القمية والسنابل وتمتص العصارة النباتية منها مسببة تجعد الأوراق واصفارها. إفراز الندوة العسلية وقد تنقل الحشرة مرض تقزم الشعير الأصفر إلى نباتات الحنطة والشعير.	- القضاء على الأدغال التي تعتبر عانلاً ثانوياً للحشرة. - في حالة الإصابة غير الشديدة فإن الأعداء الحيوية من أبو العيد (الدعاسيق) ويرقات ذبابة السيرفس وأنواع أسد المن تقتصر الكثير من الحوريات والحشرات الكاملة، إضافة إلى بعض المتطفلات التي أيضاً تهاجمها وبالتالي تحد من الإصابة. - في حالة الإصابة الشديدة يمكن استخدام المبيدات التالية: * بريمر 50 % (م ق ب) بمعدل 60 غم / دونم. * مالاثيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم.	الحنطة (القمح)، الشعير، الذرة، بعض النجيليات البرية.

حفار ساق الذرة (دودة القصب الكبيرة) *Sesamia cretica*



ثانياً: آفات الذرة الصفراء والبيضاء والدخن Maize and Sorghum Pests

1. الحشرات Insects

1.1. حفار ساق الذرة Corn Stem Borer

التسمية العلمية: حفار ساق الذرة (*Sesamia cretica* (Noctuidae, Lepidoptera))

الاسم العربي: حفار ساق الذرة أو دودة القصب الكبيرة

الاسم الانجليزي: Corn Stem Borer

الاسم العلمي: (سيزاميا كريتيكا) *Sesamia cretica*

اسم الرتبة: (ليبيدوبترا) Lepidoptera

اسم العائلة: (نوكتيدي) Noctuidae

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة بيضاء مسمرة اللون ذات أجنحة أمامية بيضاء مصفرة وأجنحة خلفية فضية. اليرقة اسطوانية لونها من الأعلى بني محمر ومن الأسفل مائلة للصفرة وعلى الظهر أشرطة غامقة اللون.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
الذرة الصفراء (الشامية)، الذرة البيضاء (ذرة المكائن)، قصب السكر وبعض الأدغال النجيلية.	- حرق مخلفات الذرة بعد جمع الحاصل حيث إن اليرقات تقضي الشتاء داخل بقايا السيقان وعرايص (كيزان) الذرة. - إزالة الأدغال النجيلية المنتشرة في الحقول حيث أن الفراشات تضع بيضها على هذه الأدغال. - المكافحة الكيميائية باستعمال المبيدات التالية (يفضل إجراء المعاملة بعد 20 يوماً من الزراعة وتعاد 2 - 3 مرات وعلى فترات كل أسبوعين) : * ديازينون 10 % محبب بمعدل 1.5 كغم للدونم توضع بواسطة اليد في قلب النبات أو نثراً على قمة النبات. * فيوردان 5 % محبب بمعدل 3 كغم/دونم. * سيديال 5 % (م م) بمعدل 500 سم³ (مل)/دونم. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم³ (مل)/دونم. * دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 150 سم³ (مل)/دونم.	تقرض اليرقات الأوراق الحديثة الملتفة على بعضها في قلب النبات وعند انبساط هذه الأوراق تظهر عليها ثقب منتظمة مرتبة في صفوف عرضية، كما تتلف القمة النامية للساق وتوقف نموها فتموت ويجف قلب العود وإذا جذب قلب العود باليد فإنه ينفصل بسهولة ويكون أسفله طرياً ومتعناً. كذلك تثقب اليرقات في سيقان النباتات وتخر فيها مما يضعفها ويجعلها سهلة الكسر وقد تنخر في العرايض (الكوز) والجذور ومما يزيد الضرر مهاجمة النباتات المصابة من قبل الفطريات والبكتريا مسببة تعفنها.	- الأطوار الضارة: اليرقة

1.2 من أوراق الذرة *Rhopalosiphum maidis*



التسمية العلمية: من أوراق الذرة (*Rhopalosiphum maidis* (Aphididae, Homoptera)

الاسم العربي: من أوراق الذرة (العسال)

الاسم الانجليزي: Corn Leaf Aphid

الاسم العلمي: (روبالوسيفام ميدس) *Rhopalosiphum maidis*

اسم العائلة: (أفيديدي) Aphididae

اسم الرتبة: (هوموبترا) Homoptera

الوصف: الحشرة الكاملة والحورية ذات لون أخضر غامق إلى أخضر مزرق، مع تواجد بقعة خضراء داكنة اللون عند قاعدة كل قرن بطني (كورنيكل Cornicle).

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت المكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- الذرة الصفراء (الشامية)، الذرة البيضاء (ذرة المكانس)، الحنطة (القمح)، الشعير، العديد من الأدغال النجيلية.	- القضاء على الأدغال التي تعتبر عائلاً ثانوياً للحشرة. - في حالة الإصابة غير الشديدة فإن الأعداء الحيوية من أبو العيد (الدعاسيق) ويرقات ذبابة السيرفس وأنواع أسد المن تفترس الكثير من الحوريات والحشرات الكاملة، إضافة إلى بعض المتطفلات التي أيضاً تهاجمها وبالتالي تحد من الإصابة. - في حالة الإصابة الشديدة يمكن استخدام المبيدات التالية (في العراق: يفضل إجراء المكافحة على الذرة الربيعية في أوائل تموز/يوليو وعلى الذرة الخريفية في أوائل أيلول/ سبتمبر): * بريمر 50 % (م ق ب) بمعدل 60 غم / دونم. * مالاتيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم ³ (مل)/دونم. * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500 سم ³ (مل)/دونم.	تمتص الحشرات الكاملة والحوريات العصارة النباتية من الأوراق مما يسبب اصفرارها وإضعاف النبات. كما تهاجم النورات الزهرية وتعيق عملية التلقيح، وأن وجود الندوة العسلية Honey dew قد يشجع على نمو الفطريات. كما إنها تقوم بنقل فايروس تقزم الشعير الأصفر (BYDV).	الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة

ملاحظة: كما تصاب نباتات الذرة كذلك بحشرة من الحنطة

ديدان كيزان (عرانيص) الذرة (أ)

Corn earworms



Earworm larva feeding in tomato fruit



Strawberry damage



Feeding on corn

		
Looper Distinctive looping movement, 2 prolegs	Corn earworm (Tomato fruitworm) Distinct stripes with short hairs	Imported cabbageworm Velvety, faint stripe
		
Variegated cutworm Hairless; bumpy skin	Beet armyworm Nearly hairless, striped greenish	Western yellow-striped armyworm Dark colored, hairless with yellow stripe

صورة (أ - 2) عدد ستة أنواع من اليرقات الشائعة في الفئات الخلفية والبساتين، التي أحياناً يصعب التمييز فيما بينها. أعلى من اليسار: الديدان القياسية-Looper ديدان عرانيص الذرة (دودة ثمار الطماطم) - دودة الكرنب أو الملفوف الدخيلة. أسفل من اليسار: الدودة القارضة المتباينة Variegated cutworm - دودة جيش البنجر - دودة الجيش الغربية ذات التخطيط أو الخطوط الصفراء .

صورة (أ - 1) أضرار ديدان عرانيص الذرة earworms: صورة أعلى: يرقة من ديدان عرانيص الذرة تتغذى على ثمرة الطماطم. أسفل يسار: اليرقة تتغذى على حبات الذرة في العرنوص أو الكوز. أسفل يمين: ضرر اليرقة على ثمار الفراولة نتيجة التغذية.

تعتبر دودة كيزان (عرانيص) الذرة *Helicoverpa zea* (صورة أ - 1 أسفل يمين) آفة شائعة على العديد من نباتات الخضار والزهور. والطور الضار فيها هو اليرقات. تتميز اليرقات الحديثة الفقس بوجود عدة صفوف من الأشواك أو الشويكات الداكنة اللون dark bristles على الظهر. بينما تمتلك اليرقات المتقدمة في العمر أو الكبيرة أشرطة فتظهر بشكل مخطط وفيها يتباين لون الجسم من الأخضر أو الأصفر إلى البني لذلك يصعب تصنيفها بالاعتماد على الألوان. وهناك العديد من الأشواك القصيرة التي تشبه شعر الشارب short whiskerlike spines تغطي سطح جلد هذه اليرقات (صورة أ - 1).

التشخيص Identification

تعتبر ديدان عرانيص الذرة corn earworms وخاصة منها دودة ثمار الطماطم Tomato fruitworm أو دودة لوز القطن الأمريكية Cotton bollworm واسمها العلمي *Heliothis (= Helicoverpa) armigera* (صورة أ - 1 أعلى وأسفل يسار) من الحشرات التي يصعب في أحيان كثيرة التمييز بين يرقاتها المخططة بخطوط أو أشرطة متميزة distinct stripes وذات شعيرات قصيرة short hairs على الظهر وبين يرقات ستة أنواع شائعة التواجد في البساتين كاليرقات التابعة للديدان القياسية looper، ويرقات الملفوف imported cabbageworm، ويرقات الديدان القارضة المتباينة variegated cutworm، ويرقات ديدان الجيش سواء منها ديدان جيش البنجر beet armyworm أو ديدان الجيش الغربية ذات الخطوط الصفراء western yellow-striped armyworm (صورة رقم أ - 2).



1.3. دودة عرانيس الذرة Corn

Earworm

التسمية العلمية: دودة عرانيس الذرة

(*Mythimna (=Leucania) loreyi*)

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة عرانيس الذرة أو دودة الذرة

الاسم الانجليزي: Corn Earworm

الاسم العلمي: (ميثي منا (ليوكانيا) لوريي (*Mythimna (=Leucania) loreyi* (Noctuidae, Lepidoptera)

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (ليبوديترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة، لون الرأس والصدر والجناحين الأماميين بني مصفر أما الأجنحة الخلفية فلونها أبيض وعروقها وجوانبها مسمرة اللون. اليرقة تظهرها أخضر مع وجود ثلاثة خطوط متقطعة بنية أما سطحها السفلي فيكون أبيض مصفر.

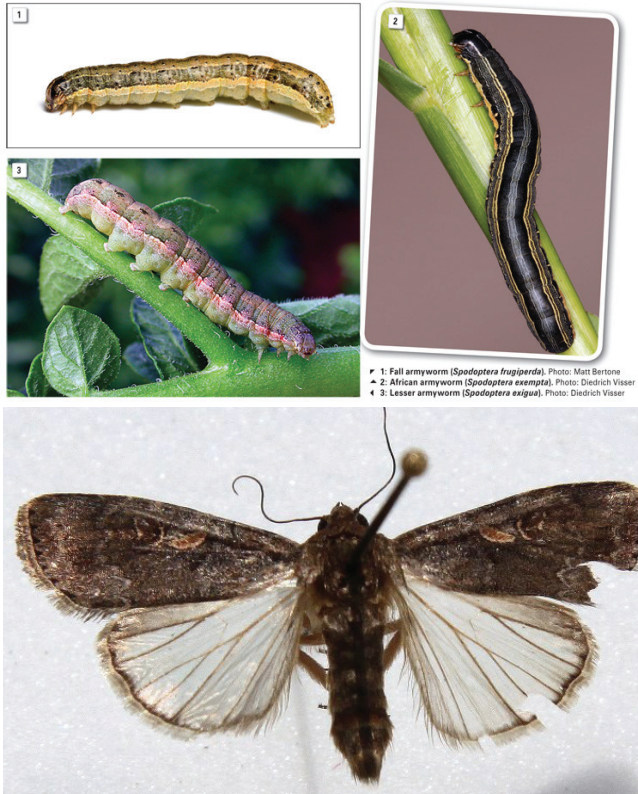
ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- الذرة، قصب السكر، الرز، بعض الأدغال النجيلية.	- المكافحة الكيميائية باستعمال المبيدات التالية: * سفن 85 % (م ق ب) بمعدل 500 غم / دونم. * سوميسدين 20 % (م م) بمعدل 200 سم ³ (مل)/دونم. * ملاثيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم ³ (مل)/دونم.	- تتغذى اليرقات على الأوراق والقمم النامية والعرانيس (الكيزان) ويميز الإصابة وجود كرات من البراز الجاف بين الساق وأعماد الأوراق.	الأطوار الضارة: اليرقة

قائمة بالآفات الأخرى المتواجدة على الذرة وعلى محاصيل أخرى

1. دودة البنجر السكري (اللافكما) Sugar Beet Armyworm (راجع آفات البنجر السكري).
2. دودة جوز القطن الأمريكية (دودة ثمار الطماطة) American Cotton Bollworm or Tomato Fruit worm (راجع آفات القطن).
3. دودة جوز القطن الشوكية (المرقطة) Spiny Bollworm (راجع آفات القطن).
4. دودة ورق القطن The Cotton Leafworm (راجع آفات القطن).

دودة الجيش الإفريقية African Armyworm



1.4. دودة الجيش الإفريقية African Armyworm

التسمية العلمية : دودة الجيش الإفريقية

Spodoptera exempta (Wlk.)

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة الجيش الإفريقية (الجدمي أو الجرمة)

الاسم الانجليزي: African Armyworm

الاسم العلمي: (سبودوبترا اكسيمبتا)

Spodoptera exempta

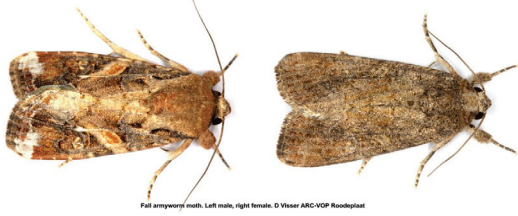
اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (البيدوبترا) Lepidoptera

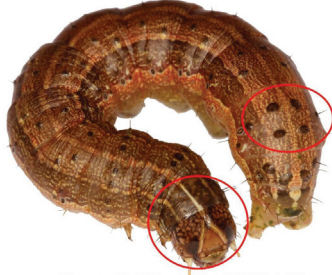
الوصف: الحشرة البالغة فراشة ليلية النشاط، ذات لون بني رمادي. الأجنحة الخلفية باهتة اللون، كما يتواجد على الأجنحة الأمامية شكل يشبه الكلية ذو حواف بيضاء اللون. إمتداد الجناحين 28 ملم، البيض أبيض اللون يتحول الى اللون البني الداكن، يفقس البيض بعد 2-5 أيام، واليرقات الفاقسة تظهر بمظهرين الأول ويدعى بالمظهر التجمعي Gregarious Phase، تتميز اليرقات فيه باللون الرمادي المشوب بالخضرة بعد الفقس مباشرة، ثم تتحول الى اللون الأسود في الطورين (العمرين) الأخيرين. وتكون اليرقة عادة عند إكمال نموها سوداء اللون في الأعلى، مع وجود خطوط نحيفة زرقاء اللون على الجانبين، تليها خطوط أخرى صفراء مخضرة، وخط آخر أسود على وسط كل جانب. العذراء بنية أو سوداء اللون، طولها حوالي 17 ملم، تتواجد داخل شرنقة ناعمة من الحرير وحبوبات التربة.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة. - يوضع البيض فردياً في كتل تتكون من طبقة أو أكثر على الأوراق في حدود 10 - 30 بيضة أو أكثر، وتلجأ الأنثى الى تغطية كتل البيض بالشعر المتواجد في مؤخرتها، ثم تنصرف عنه.	- قرص أوراق نباتات الحبوب حول العرق الوسطي تاركة بذلك العروق الوسطية بدون أكل، بالإضافة الى تواجد اليرقات السوداء المخملية اللون والتي سرعان ما تسقط الى الأرض عند أدنى إزعاج.	- نظراً لخطورة هذه الآفة فقد عملت اليمن على توزيع مصادن فرمونية متخصصة لجذب الفراشات في مناطق عديدة داخل اليمن، للتنبؤ بظهور الإصابة الحقلية، والبدا بتحذير المزارعين بضرورة تفتيش الحقول بحثاً عن كتل البيض أو اليرقات حديثة الفقس، ثم الرش بالمبيدات الكيماوية الموصى باستخدامها فوراً. حيث لا توجد فائدة من قتل اليرقات المكتملة النمو والمهيأة للتغذ، لأن الجيل الثاني نادراً ما يبقى في نفس المنطقة هذا بالإضافة الى تدمير المحصول كلياً. - مكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات التالية: * سفن (كارباريل) 85 % (م ق ب) بمعدل 2 غم/ لتر ماء. * سوميسدين 20 % (م م) بمعدل 1 سم³ / (مل) لتر ماء. * سالوت 1.5 % (م م) بمعدل 1.5 سم³ / (مل) لتر ماء. * بولدوك 12 % (م م) بمعدل 6 - 12 سم³ / (مل) لتر ماء. * ماس 5 % (م م) بمعدل 5 سم³ / (مل) لتر ماء. - تقوم الدولة بحملات وطنية لمكافحة هذه الحشرة الوبائية. يجب مراعاة فترة الأمان المسجلة على عبوة المبيد عند القيام بعملية الخف وتقديمه علفاً للحيوانات أو تجميع الحشائش من الحقول المرشوشة وتقديمها للحيوانات أو غير ذلك .	- العائل الرئيسي: الحشائش، الذرة الشامية، الأرز، rice، الذرة البيضاء وفي اليمن تهاجم القمح (الحنطة) بشدة. - العائل البديل: العديد من النجيليات (الحبوب) والحشائش البرية.



Fall armyworm moth. Left male, right female. D Visser ARC-VOP Roodplaat



Fall armyworm characteristic marks. D Visser ARC-VOP Roodplaat

دودة الجيش الخريفية *Fall Armyworm*

1.5 دودة الجيش الخريفية *Fall Armyworm*

التسمية العلمية: دودة الجيش الخريفية

Spodoptera frugiperda (Smith)

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة الجيش الخريفية أو دودة الحشد

الخريفية أو دودة الجيش الأمريكية *American Armyworm*

الاسم الانجليزي: *Fall Armyworm*

الاسم العلمي: (سبودوبترا فراجي بيردا) *Spodoptera frugiperda*

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (البيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: يختلف لون اليرقة من الاسمر الفاتح أو أخضر مسمر (تقريباً اسود) بحسب نوع الغذاء، لليرقة ثلاثة خطوط صفراء – بيضاء على الجوانب ومن الرأس إلى الذنب، توجد أربع بقع دائرية داكنة على الجزء العلوي للحلقات البطنية. كما تتميز اليرقة بوجود ما يشبه حرف الواي المقلوب Y ناتئ بمقدمة الرأس لونه ابيض مصفر. لون الجناح الأمامي للذكر بين الرمادي والبني مع وجود بقع مثلثة الشكل في طرفه وقرب مركزه، أما الجناح الأمامي للإناث فهو أقل تميزاً ويتراوح لونه بين الرمادي والبني والرمادي أو البني المبرقش. الجناح الخلفي بين الفضي والابيض وحوافه داكنة ضيقة في كلا الجنسين.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت المكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- تتغذى اليرقات على أكثر من 80 - 100 عائل أغلبها من النجيليات والخضار وتفضل بشراة الذرة الصفراء والبيضاء والرز والقصب السكري والدخن والقطن أيضاً.	- نظراً لخطورة هذه الآفة واكتسابها صفة المقاومة لبعض المبيدات البايثرويدية، إضافة لظهور مقاومة ببعض الدول للسموم التي تفرزها البكتريا <i>Bacillus thuringiensis</i> في البذور المعدلة وراثياً، وأيضاً قدرة اليرقة على الإختباء بين أعماق الأوراق والأجزاء التكاثرية للعائل ولهذا السبب ينصح ببدء المكافحة مباشرة بعد ظهور الحشرة في المصائد الفرمونية بالأعداد الموصى بها كحد حرج للحشرة وذلك لضمان تعريض الأوراق للمبيدات عند فقس البيض لكون يرقات الأعمار الأولى حساسيتها عالية للمبيدات.	- تتغذى الحشرة على الأوراق وسيقان المحاصيل والأجزاء الخضرية التكاثرية على أكثر من 100 عائل نباتي مقارنة بدودة الجيش الأفريقية (الجدمي) الموجودة أصلاً في كينيا والمحصول تغذيتها على الذرة الصفراء، القمح الذرة البيضاء، الرز، والحشائش العلفية.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - تضع الإناث البيض بشكل كتل بيضاء اللون، يفقس البيض بعد 3 - 5 أيام، للحشرة 6 أطوار يرقية. تستغرق مدة العذراء 7 - 14 يوماً. تستغرق دورة الحياة شهراً واحداً في الصيف وشهرين في الربيع والخريف وثلاثة أشهر في الشتاء. ويبلغ طول مدة جيل الحشرة 23 - 25 يوماً في ولاية فرجينيا الأمريكية.

Industrial Crop Pests الفصل الثاني: آفات المحاصيل الصناعية

وتشمل: آفات القطن Cotton، البنجر السكري Sugar Beet، السمسم Sesame، فستق الحقل (القول السوداني أو حب العزيز) Peanut، فول الصويا Soya Bean، قصب السكر Sugar Cane، الكتان (Flax Linen)، الخروع Castor، التبغ والتبناك Tobacco and Tinbac، زهرة الشمس Sunflower، العصفور Safflower، البن Coffee.

دودة جوز القطن الشوكية *Earias insulana*



دودة جوز القطن الشوكية Spiny Bollworm

أولاً: آفات القطن Cotton Pests

(1). الحشرات Insects

1.1. دودة جوز القطن الشوكية

Spiny Bollworm

التسمية العلمية: دودة جوز القطن الشوكية

Earias insulana

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة جوز القطن الشوكية

أو دودة اللوز الشوكية أو دودة قرون البامية

الاسم الانجليزي: Spiny Bollworm

الاسم العلمي: (أرياس انسولانا) *Earias insulana*

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (ليبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة صغيرة الحجم مصفرة أو مخضرة اللون، ولون البطن فضي ولون الجناحين الخلفيين ابيض صوفي. اليرقة لونها اسمر مخضر ويوجد على كل حلقة جسمية عدا حلقة الصدر الأولى أربعة نتوءات لحمية تظهر وكأنها أشواك.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة فقط. - والحشرة الكاملة ليلية النشاط تختفي بين الأوراق والأعشاب نهائياً.	- تهاجم هذه الحشرة القمم النامية والبراعم الزهرية والثمارية والأزهار والثمار حيث تتغذى اليرقات على القمم النامية وتسبب ذبول الأفرع فوق منطقة الإصابة كما تتغذى على الأزهار والثمار، وعند تكون الجوز في القطن فإن اليرقة تتغذى في الجوزة ثقباً غير منتظم وتتغذى على الألياف والبذور وإذا كانت الجوزة صغيرة فإنها تجف وتسقط أو تبقى عالقة. ومما يزيد الضرر نمو الفطريات على ألياف القطن فتصبح غير صالحة للاستعمال.	- التبيكر في الزراعة أو زراعة أصناف مبكرة يقلل الإصابة. - جمع وحرق مخلفات النباتات بأسرع ما يمكن. - القضاء على العوائل الأخرى للحشرة خاصة الأدغال. - مكافحة الكيمياوية باستعمال المبيدات التالية (تجرى مكافحة في العراق عند بدء الإصابة من أواخر أيار/ مايو ولغاية آب/ أغسطس): * سفن 85 % (م ق ب) بمعدل 500 غم/ دونم. * سيديال 50 % (م م) بمعدل 500سم³ (مل)/دونم. * هوستاثيون 40 % (م م) بمعدل 500سم³ (مل)/دونم. - سومثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم³ (مل)/دونم. - سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 250 سم³ (مل)/دونم.	- القطن، البامية، الخطمية، الخباز، عدد من الأدغال.

دودة جوز القطن الامريكية American Cotton Bollworm



1.2 دودة جوز القطن الامريكية American Cotton Bollworm

التسمية العلمية: دودة جوز القطن الامريكية *Heliothis armigera* (Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة جوز القطن الامريكية أو دودة ثمار الطماطة Tomato Fruit Worm

الاسم الانجليزي: American Cotton Bollworm

الاسم العلمي: (هليوثيس آرمي جيرا) *Heliothis armigera*

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (لبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة متوسطة الحجم لونها أخضر أو أسمر. الأجنحة الأمامية بنية مصفرة مع وجود شريط بني وبقعة غامقة اللون عند الحافة الخارجية، أما الأجنحة الخلفية فتكون فاتحة اللون مع وجود بقع غامقة

اللون عند الحافة الخارجية. اليرقة اسطوانية ذات رأس أصفر اللون أما بقية الجسم فلونه أخضر إلى أسمر مخضر مع وجود ثلاث خطوط غامقة على سطحها الظهري ولون السطح البطني أسمر.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، الطماطة، الباميا، الفلفل، الحمص .	- إزالة الأدغال والحشائش التي قد تكون عانلاً ثانوياً لها . - جمع الثمار المصابة من جوز القطن أو ثمار الطماطة أو عراييص (كيزان) الذرة وإتلافها. - مكافحة الكيمياوية باستعمال المبيدات التالية: * سفن 85 % (م ق ب) بمعدل 500 غم/ دونم. * سيديال 50 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/ دونم. * هوستاثيون 40 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/دونم. - سومثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/ دونم. - سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 250 سم ³ (مل)/دونم.	- تهاجم اليرقة الأزهار والثمار لجميع العوائل حيث يلاحظ وجود ثقوب على جوز القطن وتتغذى داخل الجوزة ومما يزيد الضرر دخول الفطريات إلى داخل الجوزة مسببة تعفننها. وفي زهرة الشمس تصيب الرؤوس. - بالنسبة للطماطة فإن اليرقة تعمل أنفاقاً في الثمار ينتج عنها تعفننها وتساقطها على الأرض وتكون التغذية عادة في محل اتصال الثمرة بالنبات.	- الأطوار الضارة: اليرقة.

دودة ورق القطن The Cotton Leafworm



1.3 دودة ورق القطن The Cotton Leafworm

التسمية العلمية: دودة ورق القطن

Spodoptera littoralis

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة ورق القطن

الاسم الانجليزي: The Cotton Leafworm

الاسم العلمي: (سبودوبترا ليتورالس)

Spodoptera littoralis

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (ليبودبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة ذات أجنحة أمامية بنية عليها أشرطة قصيرة صفراء تتبادل مع أشرطة بنية قرب الحافة الخارجية أما الأجنحة الخلفية فتكون بيضاء سمنية. اليرقة اسطوانية صغيرة ذات رأس أسود وجسم أخضر اللون. يمتد على طول جوانب الجسم أشرطة فاتحة وغامقة وعلى الحلقة البطنية الأولى والثامنة زوج من بقع كبيرة سوداء، أما بقية الحلقات فتكون البقع عليها صغيرة.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة.	- تتغذى اليرقة على الأوراق وخاصة أنسجة السطح السفلي فتبدو الأجزاء المتأكلة شفافة ثم تجف بعدها. كما تتغذى اليرقات أيضاً على محتويات الزهرة في حالة القطن وكذلك على الجوز الأخضر مسببة سقوطه. وفي حالة الإصابة الشديدة تأكل اليرقة جميع الأوراق والبراعم والثمار وبالأخص عند إصابتها محاصيل الخضار.	- جمع كتل البيض وإتلافها. - في حالة الإصابة الخفيفة يمكن الاعتماد على الأعداء الطبيعية من متطفلات ومفترسات حيث تهاجم طوري اليرقة والبيضة مما يحد من انتشار الآفة. - عند اشتداد الإصابة يمكن استخدام المبيدات التالية: * مالاتيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * دانترول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دونم. - سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/دونم. - مارشال 25 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. - دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/دونم.	- القطن، الطماطة، الباميا، الفلفل، الحمص

بق بذرة القطن Cotton Seed Bug



1.4. بق بذرة القطن Cotton Seed Bug

التسمية العلمية: بق بذرة القطن *Oxycarenus hyalinipennis*

(Lygaeidae, Hemipter)

الاسم العربي: بق بذرة القطن

الاسم الانجليزي: Cotton Seed Bug

الاسم العلمي: (او كس كارناس هيليني بنس) *Oxycarenus*

hyalinipennis

اسم العائلة: (ليجيدي) Lygaeidae

اسم الرتبة: (هيمي بتر) Hemiptera

الوصف: الحشرة الكاملة بقعة صغيرة الحجم سوداء اللون ذات أجنحة فضية. تطلق الحشرة رائحة كريهة إذا ما ضغطت بين الأصابع. الحورية صغيرة الحجم، حمراء اللون.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، الباميا، الخباز، الخطمية.	- جني القطن مبكراً وتعريضه للشمس كي تهرب الحشرات الكاملة. - جني ثمار الباميا المعدة للأكل مبكراً أما الثمار المعدة لإنتاج البذور فتعرض لأشعة الشمس قبل خزنها. - لا يستوجب الأمر مكافحتها كيميائياً لعدم أهميتها اقتصادياً حالياً.	تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على بذور القطن بعد نضجها فتصبح صغيرة الحجم وشبه فارغة مما ينتج عنه انخفاض في نسبة الزيت في البذور وضعف إنباتها. كما تتلوث شعيرات القطن ببراز الحشرة وتنتشر فيه بقع داكنة مما يؤدي إلى خفض درجته. - تتواجد الحشرة بأعداد كبيرة على ثمار الباميا الجافة.	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

الدودة القارضة السوداء Black Cutworm



1.5 الدودة القارضة السوداء Black Cutworm

التسمية العلمية: الدودة القارضة السوداء

Agrotis ipsilon Noctuidae, (Lepidoptera)

الاسم العربي: الدودة القارضة السوداء

الاسم الانجليزي: Black Cutworm

الاسم العلمي: (أجروتس ايسيلون)

Agrotis ipsilon

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (ليدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة متوسطة الحجم

جسمها بني اللون، الأجنحة الأمامية رمادية مع وجود

أشرطة أفقية سوداء على الثلث الخارجي للجناح

الأمامي مع بقعتان كلويتا الشكل، الأجنحة الخلفية بيضاء ذات حواف وعروق غامقة اللون. اليرقة خضراء فاتحة في أطوارها الأولى ثم يتغير لونها إلى البني مع وجود خطوط فاتحة على الظهر. تتكور اليرقة على نفسها عند شعورها بالخطر.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة.	- قرض ساق البادرات في المناطق القريبة من سطح التربة، وبالكشف تحت النباتات المقروضة أو الساقطة تشاهد اليرقات ملتوية على نفسها. إن الضرر الذي تسببه هذه الآفة لنباتات القطن والطماطة والبطاطا يضطر المزارع إلى الترقيع وإعادة الزراعة وبالتالي تأخر المحصول في النضج.	- الحراثة الجيدة للأرض. - إزالة الأدغال لأنها تجذب الكثير من الفراشات لوضع البيض. - ري الأرض غزيراً يؤدي إلى هلاك الكثير من اليرقات. - مكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات التالية (يفضل إجراء المكافحة خلال نمو البادرات): * سفن 10 % مسحوق قطع سام بمعدل 4 كغم مبيد + 96 كغم نخالة ثم ينشر الطعم في الحقل بنسبة 2-4 كغم/ دونم أو حسب الحاجة. * هوستاثيون 40 % (م م) قطع سام بمعدل 3 لتر مبيد + 97 كغم نخالة. * نوافكرون 40 % (م م) قطع سام بمعدل 2.5 لتر مبيد + 97.5 كغم نخالة. * ديازينون 10 % محبب بمعدل 1-2.5 كغم /دونم نثراً. * لورسبان 40.7 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * سوميديين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/دونم.	- معظم بادرات النباتات التالية (القطن، زهرة الشمس، الطماطة، البنجر السكري، الخس، البطاطا، الفلفل، الباذنجان، الفاصوليا، اللوبيا، العدس، البرسيم، البزاليا، والعديد من النباتات البرية)



1.6 ثربس القطن *Cotton Thrips*

التسمية العلمية: ثربس القطن

Thrips tabaci

(Thripidae, Thysanoptera)

الاسم العربي: ثربس القطن أو ثربس التبغ أو

ثربس البصل

الاسم الانجليزي: Cotton or Tobacco or

Onion Thrips

الاسم العلمي: (ثربس تاباسي)

Thrips tabaci

اسم العائلة: (ثريبيدي) Thripidae

اسم الرتبة: (ثيسانوبترا) Thysanoptera

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم مغزلية الشكل لونها رمادي فاتح أو أخضر مصفر تحمل أجنحة هدية. الحورية صفراء فاتحة اللون.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوامل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، التبغ، البصل، القرعيات، الطماطة، البطاطا، الفلفل، الباذنجان، البرسيم، الحنطة، الشعير، الباقلاء (القول)، العدس، وبعض الخضروات الأخرى ونباتات الزهور كالورد والقرنفل والعديد من أشجار الفاكهة.	- يمكن استعمال المبيدات التالية: * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500سم³ (مل)/دونم. * ايفيسيك 50 % (م ق ب) بمعدل 150غم/دونم. * ملاثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم³ (مل)/دونم. * سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200سم³ (مل)/دونم. - تجرى المكافحة عند ظهور الإصابة على البادرات في أوائل آيار/ مايو .	- تمتص الحشرة عصارة النبات فتظهر بقع بيضاء على الأوراق المصابة ومن ثم تجدها وذبولها وفقدانها للمادة الخضراء فتبدو وكأنها محترقة وبالتالي بطئ في النمو والتزهير وقلة في الانتاج.	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

ذبابة الطماطم البيضاء Tomato White fly



1.7 ذبابة الطماطم البيضاء Tomato White fly

التسمية العلمية: ذبابة الطماطم البيضاء

Bemisia tabaci (*B. gossyperda*)

(Aleyrodidae, Homoptera)

الاسم العربي: الذبابة البيضاء أو ذبابة الطماطم البيضاء

الاسم الانجليزي: White Fly or Tomato

White Fly

الاسم العلمي: (بيميسيا تاباسي) *Bemisia tabaci*

اسم العائلة: (اليروديدي) Aleyrodidae

اسم الرتبة: (هوموبترا) Homoptera

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم بيضاء مجنحة وأجنحتها مغطاة بإفرازات شمعية بيضاء حول جسمها.



ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوامل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، التبغ، زهرة الشمس، الطماطم، البطاطا، نباتات الخضار من العائلة الصليبية والقرعية والبقولية، الخس، والحمضيات.	- العناية بالري حيث تنشط هذه الآفة في الأجواء الدافئة العالية الرطوبة. - مكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات التالية: * ملاثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/دونم. * هوستاثيون 40 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/دونم. * كاراتي 5 % (م م) بمعدل 200 غم/دونم. * سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200سم ³ (مل)/دونم. * دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 200سم ³ (مل)/دونم. * دانتول 10 % (م م) بمعدل 300 سم ³ (مل)/دونم. * إيفيسيك 50 % (م ق ب) بمعدل 150 غم/دونم. * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500سم ³ (مل)/دونم. * اكنارا 25 (W.G) بمعدل 50 غم/دونم. - يفضل إجراء المكافحة من بدء الإصابة ويعاد الرش بعد 10 - 15 يوماً إذا لزم الأمر.	- وجود الحوريات على أوراق النبات. - تمتص الحورية والحشرة الكاملة عصارة النبات مما يؤدي إلى اصفرار الأوراق المصابة. - لها دور أساسي في نقل الأمراض الفايروسية مثل فايروس التبغ وفايروس القطن بين نباتات القطن والطماطم والبطاطا	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

مَنْ القطن أو مَنْ البطيخ Cotton or Melon Aphid



1.8 مَنْ القطن أو مَنْ البطيخ Cotton or Melon Aphid

التسمية العلمية: مَنْ القطن أو مَنْ البطيخ *Aphis gossypii* (Aphididae, Homoptera)

الاسم العربي: مَنْ القطن أو مَنْ البطيخ

الاسم الانجليزي: Cotton or Melon Aphid

الاسم العلمي: (أفيس جوسيبياي) *Aphis gossypii*

اسم العائلة: (أفيديدي) Aphididae

اسم الرتبة: (هوموبترا) Homoptera

الوصف: الحشرة الكاملة صغيرة الحجم مجنحة لونها في الشتاء والربيع أخضر فاتح وفي الصيف يأخذ الرأس والصدر اللون الأسود أما البطن فبرتقالية مشوبة بصفرة. الحورية غير مجنحة لونها في الشتاء والربيع أخضر غامق وفي الصيف برتقالي.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، التبغ، الباميا، القرعيات، اليوكالبتس (الكافور).	- مكافحة الأدغال التي قد تكون عائلاً آخر لها. - في حالة الإصابة الخفيفة فإن الأعداء الحيوية من المفترسات كالدعاسيق (أبو العيد) وأسد المن وذبابه الأزهار وغيرها تتغذى على أعداد كبيرة منها فلا يتطلب الأمر مكافحتها كيميائياً. - عند اشتداد الإصابة يمكن استعمال المبيدات الكيميائية التالية: * بريمر 50 % (م ق ب) بمعدل 60 غم/دونم. * مالاثيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * دانثول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دونم. * كاراتي 5 % (م م) بمعدل 150 غم/دونم. * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * إيفيسيك 50 % (م ق ب) بمعدل 150 غم/دونم. * اندوسلفان 35 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * أكتارا 25 (W.G.) بمعدل 40 غم/دونم.	- تتجمع الحشرات بشكل تجمعات على النموات الخضرية الحديثة في القمم النامية وعلى السطح السفلي للأوراق الحديثة النمو حيث تقوم بامتصاص عصارة هذه النموات مما يؤدي إلى ضعف النبات وتقزمه وتجعد الأوراق وتشوهها، إضافة إلى صغر حجم الثمار الناتجة ورداءة نوعيتها. تفرز الحشرة الندوة العسلية التي تساعد على نمو الفطريات والعفن على الأجزاء المصابة. - كما تلعب هذه الحشرة دوراً في نقل الأمراض الفايروسية.	- الأطوار: الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

قفاز الأوراق Crop Leafhopper



1.9 قفاز الأوراق Crop Leafhopper

التسمية العلمية: قفاز الأوراق

Empoasca spp. (Jassidae, Homoptera)

الاسم العربي: قفاز الأوراق

الاسم الانجليزي: Crop Leafhopper

الاسم العلمي: (امبوسكا اس بي بي) . *Empoasca* spp.

اسم العائلة: (جاسيدي) Jassidae

اسم الرتبة: (هوموبترا) Homoptera

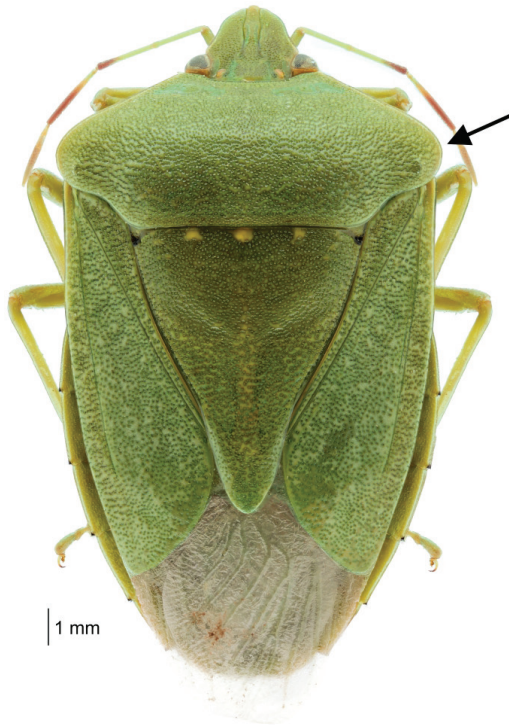
الوصف: الحشرة الكاملة مغزلية الشكل رقيقة الجسم ذات لون أخضر.

الحورية تشبه الحشرة الكاملة لكنها بدون أجنحة.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوامل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القطن، السمسم، نباتات العائلة البقولية والقرعية والباذنجانية والعديد من النباتات البرية.	- تنظيف الحقل من مخلفات المحصول ومن الأدغال. - مكافحة الكيمياوية باستعمال المبيدات التالية: * مالاثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * نوافكرون 40 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * سوبر أسيد 40 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * هوستاثيون 40 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * دانيتول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دونم. * اكنك 50 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * سومثيون 50 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * اندوسلفان 35 % (م م) بمعدل 500سم3 (مل)/دونم. * اكنارا 25 (W.G) بمعدل 15 غم/دونم. * كاراتي 5 % (م م) بمعدل 150 سم3 (مل)/دونم.	- تبدأ الإصابة ببقع صفراء على أسطح الأوراق وعلى الأخص عند الحواف ثم تمتد تدريجياً إلى الداخل وتعم سطح الورقة ثم تأخذ اللون البنّي وقد تتجدد القمم النامية ثم تجف وتسقط من تأثير الإصابة وهو ما يعبر عنه بحروق القفازات Hopper burn لها دور كبير في نقل الأمراض الفايروسية للنباتات.	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

البقة الخضراء The Green Bug



1.10 البقة الخضراء The Green Bug

التسمية العلمية: البقة الخضراء *Nezara viridula*

(Pentatomidae, Hemiptera)

الاسم العربي: البقة الخضراء

الاسم الانجليزي: The Green Bug

الاسم العلمي: (نيزارا فيري ديولا) *Nezara viridula*

اسم العائلة: (بناتا توميدي) Pentatomidae

اسم الرتبة: (هيمي بترا) Hemiptera

الوصف: الحشرة الكاملة بقة خضراء فاتحة بيضاوية الشكل محدبة قليلا من الأعلى وكثيراً من الأسفل. يتغير لونها تدريجياً مع تقدم العمر. الحورية صفراء محمرة عند الفقس ثم تتحول تدريجياً إلى الأسود ثم الأخضر.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- مختلف أنواع المحاصيل الزراعية من محاصيل حقلية وخضروات ونباتات زينة بالإضافة إلى النباتات البرية والحشائش.	- لا يتطلب الأمر مكافحتها لعدم أهميتها الاقتصادية.	- تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات بامتصاص عصارة أوراق النبات وكذلك البراعم الزهرية والحبوب الطرية فتظهر على الأوراق والحبوب الإصابة بقع صغيرة غامقة اللون.	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

دودة البنجر السكري (الدودة الخضراء) Sugar Beet Armyworm



ثانياً: آفات البنجر السكري Sugar Beet Pests

(1). الحشرات Insects

1.1. دودة البنجر السكري (الدودة الخضراء)

Sugar Beet Armyworm

التسمية العلمية: دودة البنجر السكري *spodoptera exigua*

(Noctuidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة البنجر السكري أو الدودة الخضراء

الاسم الانجليزي: Sugar Beet Armyworm

الاسم العلمي: (سبودوبترا اكسي جوا) *spodoptera exigua*

اسم العائلة: (نوكتيودي) Noctuidae

اسم الرتبة: (ليبودبتررا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة لونها بني فاتح وتوجد بقعتان صديقتان إحداهما كلوية الشكل والأخرى كمثرية الشكل على الجناح الأمامي مع بقع سوداء على الحافة الطرفية أما الأجنحة الخلفية رمادية مبيضة. اليرقة خضراء مع وجود شريطان طوليان على الجانبين لونهما اخضر غامق يفصل بينهما خط أصفر اللون.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- البنجر السكري، القطن، الجت، البرسيم، نباتات خضر من العائلة الباذنجانية والبقولية والمرامية والقرعية والصليبية والزنبقية والعديد من الأدغال.	- إزالة الأدغال من الحقل حتى لا تنتقل منها الإصابة. - في حالة الإصابة الخفيفة يمكن الاعتماد على الأعداء الطبيعية من متطفلات ومفترسات حيث تهاجم طوري اليرقة والبيضة مما يحد من انتشار الآفة. - عند اشتداد الإصابة يمكن استخدام المبيدات التالية: * مالاثيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * دانثول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دونم. * سوميديين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/دونم. * مارشال 25 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/دونم.	- تتغذى اليرقة على الأوراق وتعمل بقعاً غير منتظمة فيها تاركة العروق الرئيسية الكبيرة. وقد تتغذى على القمم النامية فتسبب موتها. في الحمص تثقب اليرقات قرينات الحمص وتتغذى على البذور.	- الأطوار الضارة: اليرقة .

فراشة ثمار البن (خارز البن) Coffee Berry Moth



فراشة ثمار البن (خارز البن)
Prophantis smaragdina

ثالثاً: آفات قصب السكر Sugar Cane Pests

(1). الحشرات Insects

1.1. حفار ساق الذرة Corn Stem Borer (راجع آفات الذرة).

1.2. حشرات المن Aphid (راجع آفات القطن).

1.3. دودة البنجر السكري Sugar Beet Armyworm (راجع آفات البنجر السكري).

1.4. دودة القصب الكبيرة أو حفار ساق الرز The Rice Stalk Borer (راجع آفات الذرة).

1.5. دودة القصب الصغيرة (حفار ساق الرز المخطط) Striated Rice Stem Borer (راجع آفات الذرة)

رابعاً: آفات البن Coffee Pests

(1). الحشرات Insects

1.1. فراشة ثمار البن (خارز البن) Coffee Berry Moth

التسمية العلمية: فراشة ثمار البن

Prophantis smaragdina (Butler) (= *Thliptocera octoguttalis*) (Pyralidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: فراشة ثمار البن أو خارز البن

الاسم الانجليزي: Coffee Berry Moth

الاسم العلمي: (بروفانتس سماراجدينا) *Prophantis smaragdina*

اسم العائلة: (بيرايدي) Pyralidae

اسم الرتبة: (ليبوديترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة صغيرة ذهبية اللون، الأجنحة منبسطة طولها 14 ملم، البيض تشبه القشرة لإحدى الحشرات القشرية. اليرقة الفافسة حمراء اللون، طولها 14ملم.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- العائل الرئيسي: البن العربي (Cof-fee arabica). العائل البديل: نباتات خشبية عديدة تتبع العائلة Rubiaceae	- الأشجار يجب أن تفحص خلال الأزهار، وفي حالة الحصول على ثمار مصابة يتم الرش مباشرة بفنتريثيون Fenitrothion، على أن يعاد الرش كل فترة تتراوح بين 5-6 أسابيع أو حسب شدة الإصابة والمنطقة. - عند اشتداد الإصابة يمكن استخدام المبيدات التالية: * مالاتيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دوم. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دوم. * دانтол 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دوم. - سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/دوم. - مارشال 25 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دوم. - دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/دوم.	- أكثر ما يمكن ملاحظته هو إتساق الثمار المصابة مع بعضها البعض، بالإضافة إلى تحولها إلى اللون البني، ثم تجف وتصبح جوفاء من الداخل. أما الثمار الصغيرة فكثيراً ما يكون الخدش واضحاً عليها. - تنقب اليرقة الثمار بالقرب من منطقة إتساقها بالنبات، وعند الإنهاء من الثمرة تتركها وتتحرك إلى عنقود آخر من الثمار، تبدأ أولاً بلصقه مع بعضه البعض بخيوط من الحرير، ثم تخترق إحدى ثماره وهكذا.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - تضع الأنثى البيض فردياً على أو بالقرب من الثمار الخضراء، يفقس البيض بعد 6 أيام. ويبقى الطور اليرقي لمدة 14 يوماً. اليرقة المكتملة النمو تسقط إلى الأرض وتتغذر بين ورقتين نباتيتين بعد أن تلصقهما بشكل منسق وجيد. وبعد 42 يوماً تخرج الحشرة الكاملة، تمر بعدها الحشرة بفترة 3 - 4 أيام قبل وضع البيض. تعيش البالغة لمدة 14 يوماً.

الباب الثاني: آفات الخضار

Vegetable Pests

دودة قرون اللوبيا Cowpea Pod Worm



الفصل الأول: آفات الخضروات Vegetable Pests

أولاً: آفات العائلة البقولية Leguminosae Pests

تشمل: آفات الباقلاء (الفول) Broad Bean، الحمص Chickpea، الفاصوليا Bean، اللوبيا Cowpea، البزاليا Peas، العدس Lentil.

(1). الحشرات Insects

1.1. دودة قرون اللوبيا Cowpea Pod Worm

التسمية العلمية: دودة قرون اللوبيا Etiella zinckenella

(Pyralidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة قرون اللوبيا

الاسم الانجليزي: Cowpea Pod Worm

الاسم العلمي: (إتيليا زينكينلا) Etiella zinckenella

اسم العائلة: (بيرليدي) Pyralidae

اسم الرتبة: (لبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة لونها رمادي بني. الحافة الأمامية للجناح الأمامي أبيض مصفر ويمتد عرضياً على نفس الجناح قرب القاعدة شريط أصفر. الجناح الخلفي مائل إلى البني خاصة على جوانبه. الملامس الشفوية ممتدة للأمام. اليرقة لونها قرنفلي غامق يتحول إلى زيتوني قرب التعذير.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- اللوبيا وفول الصويا والعدس والترمس.	- إتباع دورة زراعية مناسبة. - حرق مخلفات النبات بعد أخذ المحصول. - رش النباتات المثمرة بأحد مركبات البيرثيرم. - كذلك يمكن استخدام المبيدات التالية: * مالاتيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/(دونم. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/(دونم. * داننول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/(دونم. - سوميديين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/(دونم. - مارشال 25 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/(دونم. - دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/(دونم.	- سقوط كثير من الأزهار. - تلف كثير من القرون تامة التكوين نتيجة ثقبها وتغذية اليرقات على الحبوب. وتتميز الإصابة بوجود البراز المتعفن على القرون وبما يخرج من الثقوب من عصارة يسود لونها خارج الثمرة.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - يوضع البيض في البداية على الأزهار، وتتغذى اليرقات حديثّة الفقس على الأجزاء الزهرية، وتسبب سقوط عدد كبير من هذه الأزهار ومن القرون حديثّة التكوين. تضع الأنثى البيض بعد ذلك على القرون الخضراء، وتحفر اليرقات الفاقسة داخلها وتتغذى على الحبوب. تتحول اليرقات إلى عذارى خارج الثمرة أو بين الحبوب بعد الحصاد.

ذبابة الفاصوليا Bean Leafminer



1.2 ذبابة الفاصوليا Bean Leafminer
Bean Leafminer التسمية العلمية: ذبابة الفاصوليا
Agromyza phaseoli (Agromyzidae, Diptera)
 الاسم العربي: ذبابة الفاصوليا
 الاسم الانجليزي: Bean Leafminer
 الاسم العلمي: (أجرومايزا فاصوليا) *Agromyza phaseoli*
 اسم العائلة: (أجرومايزيدي) Agromyzidae
 اسم الرتبة: (داي بتر) Diptera
 الوصف: للأنثى آلة وضع بيض قوية التسنين بواسطتها يوضع البيض داخل أنسجة الورقة عند قاعدة النصل قرب اتصاله بالعنق.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- الفاصوليا	- تقوية النباتات والتبكير بالعزقة الأولى. - رش النباتات بمحلول سلفات النيكوتين 0.2 % - كذلك يمكن استخدام المبيدات التالية: * مالاتيون 50 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * لورسيبان 40.8 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * داننول 10 % (م م) بمعدل 300 سم3 (مل)/دونم. * سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/دونم. * مارشال 25 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/دونم. * دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/دونم.	- يظهر الضرر بوضوح في الدور النهائي للإصابة إذ تذبل النباتات الصغيرة وتجف الأوراق. - فإذا نزع النبات من التربة شوهد الجزء من الساق المغطى بالتربة في حالة ذبول وإصفرار وأنسجته لينة. وقد ترى اليرقات فيه بالعين المجردة.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - يوضع البيض داخل أنسجة الورقة وتتغذى اليرقات الفاقسة على أنسجة الورقة داخل نفق عمله بين البشريتين العليا والسفلى يصلها إلى أقرب ضلع كبير في النصل وتخرقه أو تسير بمحاذاته إلى أن تصل إلى العنق فتدخل فيه وتسير إلى أن تصل إلى الساق وتتجه إلى أسفل ناحية الجذر حيث تبقى في الجزء من الساق المغطى بالتربة إلى أن تستكمل نموها، ثم تتحول إلى عذراء أسفل بشرة الساق، ثم تخرج الحشرة الكاملة.

ذبابة ثمار القرعيات Cucumber Fruit Fly



ثانياً: آفات العائلة القرعية Cucurbitaceae Pests وتشمل: آفات القرع Squash، الخيار Cucumber، القثاء Snake Cucumber، البطيخ Muskmelon، الرقي (الحبب) Watermelon.

(1). الحشرات Insects

1.1. ذبابة ثمار القرعيات Cucumber Fruit Fly

التسمية العلمية: ذبابة ثمار القرعيات (*Dacus ciliatus* (Loew)

(Tephritidae(=Trypetidae), Diptera)

الاسم العربي: ذبابة ثمار القرعيات

الاسم الانجليزي: Cucumber Fruit Fly

الاسم العلمي: (*Dacus ciliatus* (داكس سيلياتس)

اسم العائلة: (تفريتيدي) Tephritidae

اسم الرتبة: (داي بترا) Diptera

الوصف: للأنثى آلة وضع بيض مخروطية الشكل بواسطتها يوضع البيض داخل انسجة الثمرة غالباً في منتصف طول الثمرة أو في أي موضع آخر من جسم الثمرة .

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت المكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- الكوسة والخيار والبطيخ والشمام والقثاء والقرع العسلي.	- جمع الثمار المصابة وإعدامها. - عمل رشة وقائية بعد العقد مباشرة بمبيد Decis دسيس (2.5 %) لمكافحة الحشرة على الكوسة بنسبة 1 سم3 (مل) لكل لتر ماء، على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى أسبوعين، ويمكن استخدام مبيد Fastac 5 % أو منظم النمو الحشري Trigard 75 % أو مثبط تخليق الكايتين Match 5 % (مهدي، 2000). - أظهرت نتائج فعالية أنواع مختلفة من الطعوم الجاذبة، أن مصادن طعم الذباب ستيموكل (Stimokil) أفضل الطعوم المختبرة في جذب البالغات في الحقل، حيث جذب 78 أنثى مقابل 47 ذكراً خلال الموسم الواحد (مهدي، 2000).	- تتميز الثمرة المصابة بوجود ثقوب عديدة مختلفة الأحجام، هي ثقوب خروج اليرقات تامة النمو من الثمرة لتتحول إلى عذارى في التربة. فإذا ضغط برفق على الثمرة المصابة إنساب من هذه الثقوب عصارة لزجة ذات رائحة غير مرغوبة ناتجة عن تعفن اللب. - وعادة يكون ثقب وضع البيض مغطى بمادة صمغية بنية محمرة تفرزها أنسجة الثمرة.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - تضع الأنثى البيض في أنسجة الثمرة بواسطة آلة وضع البيض المخروطية الشكل. بعد فقس البيض تخرج اليرقات وتتجول في لب الثمرة، وتتغذى على محتوياتها فيتحوّل اللب نتيجة للإصابة إلى اللون البني ويصبح فليني القوام. تثقب اليرقة التامة النمو جسم الثمرة، وترتكها إلى الأرض حيث تتحول إلى عذراء، ثم تخرج منها الحشرة الكاملة للغذاء والتزاوج ووضع البيض، تمر الحشرة الكاملة بفترة ما قبل وضع البيض حددت بحوالي 6 أيام.

خنفساء القثاء The 12- Spotted Melon Beetle



1.2 خنفساء القثاء The 12- Spotted Melon Beetle

التسمية العلمية: خنفساء القثاء

Epilachna chrysomelina (Coccinellidae, Coleoptera)

الاسم العربي: خنفساء القثاء

الاسم الانجليزي: Spotted Melon Beetle-12

الاسم العلمي: (ايلاكنا كريسوميلينا) *Epilachna chrysomelina*

اسم العائلة: (كوك سينيلدي) Coccinellidae

اسم الرتبة: (كوليو بتر) Coleoptera

الوصف: الحشرة الكاملة خنفساء صغيرة نصف كروية

لونها بني محمر على اغمارها 12 بقعة سوداء (6 بقع

على كل غمد). اليرقة صفراء برتقالية وعلى جسمها

أشواك متفرعة بنية اللون.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- القرعيات.	- في المساحات الصغيرة يمكن جمع الحشرات الكاملة والاوراق التي تحمل كتل البيض أو اليرقات وادامها. - المكافحة الكيميائية باستعمال المبيدات التالية: * سفن 85 % (م ق ب) بمعدل 8 غم/ جالون ماء. * ديازينون 60 % (م م) بمعدل 7 سم3 (مل)/جالون ماء. * لورسبان 40.8 % (م م) بمعدل 5 سم3 (مل)/جالون ماء. * سومثيون 50 % (م م) بمعدل 8 سم3 (مل)/جالون ماء. * سوميديين 20 % (م م) بمعدل 4 سم3 (مل)/جالون ماء.	- تتغذى اليرقات والحشرات الكاملة على سطحي الورقة العلوي والسفلي تاركة العروق مسببة في جفاف الأوراق وموتها، كما تتغذى على الازهار والثمار.	- الأطوار الضارة: اليرقة والحشرة الكاملة.

حافرة الطماطمه (توتا ايسولوتا)

Tomato Leafminer



ثالثاً: آفات العائلة الباذنجانية Solanaceae Pests

1. الحشرات Insects

1.1. حافرة الطماطمه (توتا ايسولوتا) Tomato

Leafminer

التسمية العلمية: حافرة الطماطمه (*Tuta absoluta* (Meyrick) (Gelechiidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: حافرة الطماطمه او توتا ايسولوتا

الاسم الانجليزي: Toamato Leafminer

الاسم العلمي: (توتا ايسولوتا) *Tuta absoluta*

اسم العائلة: (جليكيدي) Gelechiidae

اسم الرتبة: (ليبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: يتكون جسم الحشرة الكاملة من حراشيف فضية رمادية اللون وبقع سوداء على الجناح الأمامي، وتتميز بقرون الاستشعار الطويلة الخيطية الشكل. البيضة: صغيرة بيضاوية إلى اسطوانية الشكل، اللون كريمي أبيض إلى مصفر. اليرقة: في الطور الأول كريمي أصفر مع رأس داكن مميز، وخلال مراحل النمو تتحول إلى اللون الأصفر المخضر مع بقعة سوداء على الرأس. اليرقة المكتملة النمو تتحول إلى اللون الأخضر الأرجواني. العذراء: لونها بني فاتح وطولها حوالي 6 مم.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوائل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة. - قدرة تكاثرية عالية وفي فترة قصيرة فتكتمل دورة حياتها خلال 30 - 40 يوماً. وبحدود 10 - 12 جيلاً في السنة.	- تتغذى اليرقات على أوراق الطماطم في البيوت المحمية والزراعات المكشوفة بحفرها أنفاقاً وممرات غير منتظمة الشكل بين بشرتي الورقة وتتغذى على النسيج الأوسط "الميزوفيل" Mesophyll تاركة تجاويف وأنفاق فارغة مغطاة بالبشرة الخارجية للأوراق تتحول لاحقاً إلى بقع جافة، وتترك اليرقات مخلفاتها (برازها) في نهاية الأنفاق. كما أنها تهاجم أيضاً السيقان الطرية والثمار أثناء تكوينها وتحدث بها ثقوباً خصوصاً عند كأس الثمرة، وتصاب بعد ذلك الثمار بمسببات مرضية تؤدي إلى تعفنها.	- زراعة شتلات طماطم خالية من الإصابة، الفحص الدوري، التخلص من النباتات المتضررة ومن الأوراق السفلية الملامسة للتربة، حرث وتشميس التربة بداية كل موسم لقتل العذارى من الموسم السابق، إغلاق البيوت البلاستيكية قبل الغروب، استخدام الأبواب المزدوجة المحكمة وكذا الشبك دقيق الفتحات لمنع دخول الفراشات إلى المشاتل والبيوت المحمية. عدم ترك مخلفات النبات وأجزاء النبات المصابة والثمار والتخلص منها بعيداً. - كيميائياً: استخدام مبيد الأزادركتين Azadi-rachtin مستخلص من بذور النيم (جهازى أو بالمامسة) رشاً على المجموع الخضري أو معاملة التربة وقد أعطى فعالية في القضاء على اليرقات تتراوح 50 - 100 % بحسب طريقة المعاملة.	- تهاجم الحشرة بشكل أساسي الطماطم، وتصيب أيضاً البطاطس، الباذنجان، الفلفل، التبغ، الفاصوليا والأعشاب البرية من العائلة الباذنجانية مثل <i>Solanum nigrum</i> والذاتورا <i>Datura stramonium</i>.

فراشة درنات البطاطا Potato Tuber Moth



1.2 فراشة درنات البطاطا Potato Tuber Moth

التسمية العلمية: فراشة درنات البطاطا

Phthorimaea operculella (Gelechiidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: فراشة درنات البطاطا/البطاطس أو دودة درنات البطاطا

الاسم الانجليزي: Potato Tuber Worm

الاسم العلمي: (فثورمي أو بركوليل)

Phthorimaea operculella

اسم العائلة: (جليكيدي) Gelechiidae

اسم الرتبة: (ليبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة صغيرة الحجم لونها بني إلى رمادي مع وجود بقع صغيرة سوداء على الجناح الأمامي. الجناح الخلفي افتح لوناً من الأمامي وأقصر منه وعلى حافته الخلفية أهداب طويلة. اليرقة اسطوانية ذات لون أبيض كريمي مشوب باللون القرنفلي، الرأس والحلقة البطنية الأخيرة بنية.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
البطاطا / البطاطس، الطماطة، الفلفل، الباذنجان، التبغ.	- في الحقل: زراعة تقاوي خالية من الإصابة. قطع الأوراق والأفرع المصابة أسفل منطقة الإصابة بحوالي 2 سم والتخلص منها باتلافها. - في المخزن: تخزين الدرنات الجيدة الخالية من الإصابة في مخازن تتوفر فيها شروط الخزن الجيد وتطهير المخازن المعدة للخرن قبل التخزين. وضع البطاطا في طبقات سواء في صناديق أو أكياس. معاملة الدرنات المخزونة المعدة كتقاوي بالسفن 85 % قبل التخزين أو عند ظهور الإصابة أو التبخير بالفوستوكسين بمعدل 5 أقراص لكل طن من البطاطا. إذا كان المخزن مبرداً فإن خفض درجة الحرارة إلى 40 - 60 °م يكفي لقتل جميع أطوار الحشرة دون الحاجة للتبخير. المكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات التالية: (يفضل إجراء مكافحة خلال شهر آذار / مارس للعروة الربيعية وخلال شهر ايلول/سبتمبر وتشرين اول/ أكتوبر للعروة الخريفية). * سفن 85 % (م ق ب) بمعدل 8 غم/ جالون ماء. * ديازينون 60 % (م م) بمعدل 6 سم³ (مل)/جالون ماء. * ايفيسيك 50 % (م ق ب) بمعدل 4 غم/جالون ماء. * هوستاثيون 50 % (م م) بمعدل 8 سم³ (مل)/جالون ماء. * سوبر اسيد 40 % (م م) بمعدل 8 سم³ (مل)/جالون ماء. * كاراتي 5 % (م م) بمعدل 5 سم³ (مل)/جالون ماء.	- تحفر اليرقة في الأوراق وتعمل أنفاقاً شفافة بين سطحي الورقة العلوي والسفلي كما تحفر في الفروع والسيقان، فيضعف النبات وتتكون درنات صغيرة. كما تتغيب اليرقات في الدرنات فتتلف انسجة الدرنه في مكان التغذية وتحول إلى نسيج فليني جاف، ويزيد الضرر دخول البكتريا والفطريات إلى الدرنات عن طريق الثقوب التي صنعتها اليرقات. كذلك وجود الخيوط الحريريّة التي تنسجها اليرقات. تنتشر الإصابة بهذه الآفة في الدرنات في الحقل والمخزن.	- الأطوار الضارة: اليرقة.

ذبابة البصل الصغيرة The Onion Maggot



رابعاً: آفات العائلة الزنبقية Liliaceae Pests
البصل Onion – الثوم Garlic – الكراث Leek
(1). الحشرات Insects

1.1. ذبابة البصل الصغيرة

التسمية العلمية : ذبابة البصل الصغير The Onion Maggot

Hylemya (=Delia) antiqua

(Anthomyiidae, Diptera)

الاسم العربي: ذبابة البصل الصغيرة

الاسم الانجليزي: The Onion Maggot

الاسم العلمي: (هيلميا انتي كوا) *Hylemya antiqua*

اسم العائلة: (انثوميدي) Anthomyiidae

اسم الرتبة: (داي بترا) Diptera

الوصف: الحشرة الكاملة ذبابة صغيرة الحجم رمادية بنية، الصدر والأجنحة صفراء اللون. وهي رفيعة الجسم تقريباً رصاصية اللون، يمتد فيها طولياً خط غامق على طول وسط ظهر الحشرة، وأجنحتها كبيرة والجسم مغطى بشعيرات. والبيض متطاوّل فضي اللون. في حين أن الحشرة الكاملة لذبابة البصل الكبيرة تكون أكبر حجماً منها جسمها لماع واليرقة رمادية إلى رمادية مصفرة عديمة الأرجل.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- البصل، الثوم، الكراث، الخس، القرنفل.	- زراعة أبصال سليمة وعدم زراعة البصل في أرض سبق إصابتها - قلع النباتات المصابة واثلافها - استعمال أصناف البصل المقاومة للحشرة. - مكافحة الكيمياء باستعمال المبيدات التالية : * ديسيس 2.5 % (م م) بمعدل 4 سم3 (مل)/ جالون ماء. * ديازينون 60 % (م م) بمعدل 6 سم3 (مل)/ جالون ماء أو بنسبة 300 سم3 لكل دونم برش المروز قبل الزراعة. * ديازينون 10 % (محب) بمعدل 1.5 كغم/دونم يوضع في مروز البصل عند الزراعة. * لورسيبان 40.8 % (م م) بمعدل 4 سم3 (مل)/ غالون ماء.	- تتغذى اليرقات على قواعد الأوراق والسيقان فتصفّر وتذبل، كما تحفر اليرقات الصغيرة في جدار البصلة لتتغذى على محتوياتها فتصبح البصلة رخوة متخيسة ويذبل النبات. وتستمر الإصابة حتى بعد قلع المحصول مما يسبب تخيس البصل عند خزنه في المخازن أو عند تسويقه.	- الأطوار الضارة: اليرقة. - تتشّبت في طور اليرقة أو العذراء في التربة خلال فصل الشتاء .

الباب الثالث: آفات البساتين (آفات اشجار الفاكهة)

Horticultural Pests

دودة ثمار الرمان Carob Moth



أولاً: آفات الرمان Pomegranate Pests

1. الحشرات Insects

1.1. دودة ثمار الرمان Carob Moth

التسمية العلمية: دودة ثمار الرمان

Ectomyelois ceratoniae

(Pyrilidae, Lepidoptera)

الاسم العربي: دودة ثمار الرمان

الاسم الانجليزي: Carob Moth

الاسم العلمي: (اكتوملويس سيراتونيا) *Ectomyelois*

ceratoniae

اسم العائلة: (بيراليدي) Pyralidae

اسم الرتبة: (لبيدوبترا) Lepidoptera

الوصف: الحشرة الكاملة فراشة بنية اللون. الأجنحة

الأمامية رمادية أما الأجنحة الخلفية بيضاء اللون ويوجد

على حافات الأجنحة شعيرات بيضاء مسمرة. اليرقة

اسطوانية صغيرة بيضاء حليبية إلى وردية اللون ذات

رأس بني داكن.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- الرمان، التفاح، السفرجل، الكمثرى، الحمضيات، الجوز، التين.	- جمع الثمار المتساقطة على الأرض أو المتروكة على الأشجار في نهاية الموسم وحرقها للتخلص من اليرقات المشتبطة بداخلها والتي تكون مصدر الإصابة للموسم التالي (والأفضل وضع هذه الثمار في برميل مغطى بقماش مثقب بحيث يسمح للأعداء الطبيعية بالخروج دون الفراشات). - تكيس الثمار وهي بحجم الجوز باستعمال أكياس ورقية أبعادها 20×30 سم تثقب ثقوباً صغيرة للتهوية ولمنع دخول الحشرات الكاملة إلى الثمرة لوضع البيض عليها وتبقى هذه الأكياس لحين نضج الثمار. - مكافحة الكيماوية باستعمال المبيدات التالية (يفضل رش الأشجار في منتصف تموز/ يوليو يعقبها رشاً ثانية بعد 10 - 15 يوماً وأن يكون اتجاه الرش من الأسفل إلى الأعلى لضمان وصول المبيد إلى أقماع ثمار الرمان المتدلية للأسفل والتي هي مكان حدوث الإصابة حيث يوجد فيها البيض واليرقات الحديثة الفقس قبل دخولها الثمار): * زولون 35 % (م م) بمعدل 8 سم3 (مل)/ غالون ماء. * اكتك 50 % (م م) بمعدل 400 سم3 (مل)/ غالون ماء. * لورسيان 40.8 % (م م) بمعدل 600 سم3 (مل)/ غالون ماء. * دسيس 2.5 % (م م) بمعدل 500 سم3 (مل)/ جالون ماء. - سومسيدين 20 % (م م) بمعدل 200 سم3 (مل)/ دونم. - كاراتي 5 % (م م) بمعدل 150 سم3 (مل)/ جالون ماء.	- ثقب، تآكل وتلف في لب الثمار بسبب تغذية اليرقات. وتتغفن الثمرة وتتخيس وتسود محتوياتها نتيجة دخول البكتريا والفطريات وتتشقق القشرة وتغمق لونها في محل الإصابة، كما تهاجم الثمار المصابة من قبل ذبابة الدروسوفيلا فينتج عن ذلك تخمر الثمار. تساقط كمية كبيرة من الثمار المصابة.	- الأطوار الضارة: اليرقة.

ذبابة الفاكهة Fruit Fly



ثانياً: آفات الحمضيات Citrus Pests

1. الحشرات Insects

1.2. ذبابة الفاكهة Fruit Fly

التسمية العلمية: ذبابة الفاكهة

Ceratitidis capitata Wied

(Tephritida (=Trypetidae), Diptera)

الاسم العربي: ذبابة الفاكهة أو ذبابة حوض البحر المتوسط

الاسم الانجليزي: Fruit Fly

الاسم العلمي: (سيراتيتيس كاباي تاتا) *Ceratitidis capitata*

اسم العائلة: (تفريتيدي) Tephritida

اسم الرتبة: (ديبتر) Diptera

الوصف: الحشرة الكاملة الرأس كبيرة، يمتد الجناحان إلى الجانبين عند الراحة، على الجناح مساحات ذهبية بعضها فاتح اللون وبعضها داكن. على الصدر بقع وخطوط سوداء وعلى ترجات البطن أشرطة بنية اللون متبادلة مع أخرى ذهبية. على البطن شعرات كثيرة تزيد عن تلك الموجودة على الصدر. تظهر بوضوح في مؤخر بطن الأنثى آلة وضع البيض. يوجد في مقدم رأس الذكور زانديتان ملعقتان أعلى مستوى العينين (أي تنتهي كل واحدة منهما بجزء منبسط كالمعلقة). الاريسنا طويلة. اليرقة لونها أبيض، شكلها اسطواني، مدببة من الأمام. العذراء برميلية الشكل، لونها بني مشوب بصفرة.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

دورة الحياة Life cycle	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	توقيت مكافحة Timing of application	العوامل النباتية Host Plants
- الأطوار الضارة: اليرقة.	- ثمار البرتقال غير الناضجة يتلون مكان الوخز بلون ضارب للحمرة أو الصفرة، المشوب بخضرة. وفي الليمون الحلو تظهر نقطة من الصمغ الشفاف على الثقب. وفي الخوخ تظهر خيوط صمغية رفيعة متماسكة تمتد من الثقب. وفي الثمار الناضجة يصبح مكان الوخز ليناً، فإذا ضغط عليه خفيفاً خرج منه سائل. وفي المانجو يسيل سائل لزج من الثقب. ويتقدم الإصابة ينخفض سطح المكان ويأخذ اللون الأسمر ويتخمر (نتيجة تلوث آلة وضع البيض بالبكتيريا)	- عدم زراعة أصناف مختلفة من الفاكهة في حديقة واحدة، ليتمكن تحديد موعد الإصابة والمكافحة - نصب مصيدة فرمونية أو عدة مصائد منها للكشف عن التذبذب العدي للحشرة لإتخاذ القرار المناسب عند مكافحتها - جمع الثمار المصابة وادامها. - مكافحة الكيماوية عن طريق تعقيم الذكور بالإشعاع وإطلاقها، أو باستعمال المبيدات التالية: * دايمثويت 40 % (م م) بمعدل 75 سم3 (مل)/ 100 لتر ماء. * الطعم السام المكون من 750 سم3 (مل) بروتين محلل مضافاً إليها 240 سم3 (مل) مالاثيون. والبروتين المحلل يعتبر مادة جاذبة للحشرات الكاملة التي تتغذى عليه ويستخدم هذا الطعم رشاً بالطائرات في أوقات معينة يوجد فيها الذباب عند الحد الحرج الاقتصادي. تقاوم الحشرة على أشجار الحلويات قبل نضج الثمار بحوالي اسبوعين. وفي الموالح ترش الأشجار قبل تلوين الثمار.	تفضل الثمار اللحمية وذات القشرة الرقيقة كالخوخ والمشمش والجوافة. كما أنها تصيب التفاح والبرقوق والكمثرى. ثمار الموالح وتفضل البرتقال واليوسفي، أما الليمون المالح فلا يصاب عادة.

الباب الرابع: الآفات العامة التي تصيب المحاصيل الزراعية

Polyphagous Pests

الحفار (الكاروب) The Mole Cricket



(1). الحشرات Insects

1.1. الحفار (الكاروب) The Mole Cricket

التسمية العلمية: الحفار (الكاروب) *Gryllotalpa*

gryllotalpa (Gryllotalpidae, Orthoptera)

الاسم العربي: الحفار أو الكارب أو العنجوش أو كلب البحر أو قراص الكعال

الاسم الانجليزي: The Mole Cricket

الاسم العلمي: (جري لوتالبا جري لوتالبا) *Gryllotalpa*

gryllotalpa

اسم العائلة: (جرلوتالبيدي) Gryllotalpidae

اسم الرتبة: (اورثوبترا) Orthoptera

الوصف: الحشرة الكاملة بنية محمرة ذات أرجل أمامية متحورة للحفر وأجنحة أمامية قصيرة وسميكة وأجنحة خلفية غشائية تعيش تحت سطح التربة. الحورية تشبه الحشرة الكاملة من البداية ثم تنمو الأجنحة مع تقدم نمو الحورية.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت المكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- جميع بادرات النباتات	- حراثة الأراضي الموبوءة وذلك لتعرض الحوريات والحشرات الكاملة لأعدائها من الطيور وغيرها. - المكافحة الكيميائية باستعمال المبيدات التالية: * استعمال طعم سام مكون من سفن 10 % بمعدل 4 كغم لكل 96 كغم نخالة. * طعم سام مكون من نوافكرون 40 % بمعدل 2.5 لتر/ 97.5 كغم نخالة. * طعم سام مكون من هوستاثيون 40 % بمعدل 3 لتر/ 97 كغم نخالة. * ديازينون 10 % (محبب) بمعدل 2 كغم/ دونم نثراً. ينثر الطعم بعد ري الأرض وعندما تكون رطوبة التربة مناسبة لنثر الطعم (تتحمل السير عليها) ينثر الطعم باليد قبل غروب الشمس.	- قرض وقطع في جذور النباتات فتذبل النباتات وتموت كما تصيب درنات البطاطا تحت سطح التربة كما تتغذى على الثمار القريبة من سطح التربة كالطماطة والقرعيات وتحدث بها حفراً وانفاقاً فتسبب لها التلف نتيجة دخول الفطريات اليها. وجود أنفاق هشة على سطح التربة خاصة بعد عملية السقي.	- الأطوار الضارة: الحورية والحشرة الكاملة.

الجراد الصحراوي Desert Locust



1.2 الجراد الصحراوي Desert Locust
 التسمية العلمية: الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria* (Acrididae, Orthoptera)
 الاسم العربي: الجراد الصحراوي أو الجراد النجدي
 الاسم الانجليزي: Desert locust
 الاسم العلمي: (شيسستوسيركا جريجاريا) *Schistocerca gregaria*

اسم العائلة: (أكري ديدي) Acrididae

اسم الرتبة: (أورثوبترا) Orthoptera

الصفات المظهرية: يوجد الجراد الصحراوي في أحد ثلاثة مظاهر تختلف الأفراد فيها مورفولوجياً وفسولوجياً وبيولوجياً (أي تختلف من حيث الشكل واللون والسلوك). في المظهر الرحال أو المهاجر تكون الحوريات سوداء اللون ذات بقع برتقالية. وفي المظهر الانفرادي فالحوريات ذات ألوان مختلفة، أي يتبع اللون لون الوسط المحيط.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوائل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
يصيب معظم أنواع النباتات (متعدد العوائل النباتية)	- رش المبيدات: يتم التعاون بين البلدان التي يغزوها الجراد الصحراوي وبين مركز بحوث مكافحة الجراد بلندن Anti Locust Research Center الذي يعطي معلومات عن تحركات الأسراب الى هذه الدول لإتخاذ الإجراءات لمواجهةها. - المراقبة: من جميع الدول.	- يتغذى على أي نبات أخضر من محاصيل الحقل العادية أو محاصيل الفاكهة أو الخضار وقد يجرد النباتات كلية من أوراقها. - كما يهاجم الحبوب في السنايل (القمح) أو الكيزان (الذرة)، كما قال الشاعر: مر الجراد على زرعي فقلت له لا تأكلن ولا تستغل بإفساد. فقام منهم خطيب فوق سنبلة إننا على سفر لا بد من زاد.	- يمتص البيض eggs الرطوبة من التربة المحيطة ويفقس خلال 14 - 30 يوماً تبعاً لدرجة الحرارة . - تعيش الحوريات nymphs لمدة 1.5 - 2 شهر وخلالها تنسلخ 5 - 6 مرات . - بعد الإنسلاخ الأخير يكتمل نمو الأجنحة وتصل الحوريات الى دور الحشرة الكاملة (adult) وتبقى عادة في مواطن تربيتها لبضعة أيام حتى تتصلب الأجنحة ثم تبدأ في الطيران. - إنتاجية الأنثى female fertility: تضع الأنثى حوالي 100 بيضة في 1 - 3 كتل Pods ، وقد يصل العدد الى 1000 بيضة للأنثى.

الباب الخامس: الآفات الزراعية غير الحشرية

Non Insects Agriculture Pests

العنكبوت الأحمر ذو البقعتين Two Spotted Red Mite



العنكبوت الأحمر ذو البقعتين
Tetranychus urticae
(أعلى: البيض واليرقات
والحوريات والحيوان الكامل،
يمين: لاحظ وجود البقعتين
السوداء المحمرة على الظهر
في المقدمة للحيوان الكامل)



الحلم (العناكب) Mites (Spiders)

1.1. العنكبوت الأحمر ذو البقعتين Two Spotted Red Mite

Mite

التسمية العلمية: العنكبوت الأحمر ذو البقعتين

Tetranychus urticae (= *T. telarius*) Complex

(Tetranychidae, Acarina)

الاسم العربي: العنكبوت الأحمر ذو البقعتين أو الحلم الأحمر
ذو البقعتين أو العنكبوت الأحمر العادي أو الحلم العنكبوتي
المبقع

الاسم الانجليزي: Two Spotted Red Spiders

الاسم العلمي: (تترانيكاس ارتيكي) *Tetranychus urticae*

اسم العائلة: (تترانيشيدي) Tetranychidae

اسم الرتبة: (أكارينا) Acarina

الوصف: الحيوان الكامل صغير الحجم يصعب رؤيته بالعين
المجردة يبلغ طوله نحو 0.4 ملليمتر ويختلف لونه من أحمر
غامق إلى برتقالي أو أصفر مخضر، على مقدمته من السطح
العلوي بقعتان سوداوتان بقعة على كل جانب.

ملخص لأهم الأوجه الحياتية والبيئية

العوامل النباتية Host Plants	توقيت مكافحة Timing of application	أجزاء النبات المتضررة وأعراض الإصابة Plant parts affected and symptoms of damage	دورة الحياة Life cycle
- يهاجم أوراق عدد كبير من محاصيل الحقل والخضار وأشجار الفاكهة (القطن، الذرة، التين، الكمثري، الخوخ، المشمش، العنب والموالح)، ونباتات الزينة كالورد والأسيجة مثل الدورنتا واللاتانتا. إضافة إلى الحشائش ونباتات أخرى غير إقتصادية.	- نظافة الحقل من الحشائش - التخلص من النباتات المعمرة مثل الخروع والأسيجة. - كيميائياً يتم الرش بالكالثين الزيتي 18.5 % بمعدل 0.03 % أو تيديفول بنفس المعدل. - أدى استعمال ال د.د.ت إلى انتشار الإصابة بهذه الآفة ليس فقط لأنه يقتل أعدائها الحيوية ولكن أيضاً لزيادة كمية البيض الموضوع بمقدار 50 % عند المعاملة بال د.د.ت أو السيفين (الكارباريل)، كما أن هذه المبيدات تسبب تشتت تجمعات الأكاروس مما يدفعه إلى زيادة التكاثر. ويرى البعض أن مبيدات معينة مثل ال د.د.ت تحدث تغييراً فسيولوجياً بالنبات المعالج بحيث يصبح بيئة صالحة لتكاثر الأكاروس أو الحلم.	- يفضل السطح السفلي للأوراق خاصة منطقة العرق الوسطي ويتغذى بامتصاص العصارة ويسبب نتيجة لذلك بقعاً صفراء باهتة تجف ثم تذبل وتسقط في النهاية وينتج عنها ضعف عام للنبات المصاب كما قد ينتقل الحلم من الأوراق إلى الثمار فيسبب لها بقعاً بنية كما يسبب صغر حجمها. وفي القطن يسبب بقعاً حمراء بنفسجية اللون على السطح العلوي للأوراق يقابلها على السطح السفلي بقعاً حمراء باهتة وتوجد هذه البقع بين العروق وحول العرق الوسطي.	- الأطوار الضارة: اليرقة والحورية والحيوان الكامل.



الباب السادس

مكافحة الآفات

مكافحة الآفات

أهمية السيطرة على الآفات

نظراً لما يشهده العالم اليوم من ازدياد كبير في تعداد السكان، بما لا يتناسب والزيادة في الإنتاج الغذائي، فقد اتجهت الجهود للعمل على زيادة إنتاج الغذاء في العالم لتأمين المستقبل الغذائي خلال السنوات القادمة. ونظراً لما تلعبه الآفات الزراعية من دور كبير في تقليل هذا الإنتاج فقد اتجهت الجهود للعمل على تقليل أضرار هذه الآفات، بغرض الحصول على إنتاج أكبر، عن طريق مكافحة أو مقاومة هذه الآفات باستخدام كافة الطرق والوسائل المتاحة (تشريعية، زراعية، طبيعية، حيوية، كيميائية... الخ) بشكل فردي أو بالجمع بين أكثر من طريقة.

طرق مكافحة الآفات

هناك عدد كبير من الطرق المختلفة والملائمة لمكافحة الآفات (بما فيها الأمراض) لحماية المحاصيل، وطبقاً لطبيعتها الأساسية فقد قسمت هذه الطرق إلى:

1 - الطرق التشريعية Legislative methods

تصدر الحكومات قوانين لإيقاف انتشار بعض الآفات الخطيرة ومنع انتقالها بين البلدان أو في نطاق البلد الواحد عن طريق الحجر الزراعي (quarantine). أصدرت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) نظام دولي لوقاية النبات فيما يتعلق باستيراد وتصدير المواد النباتية. حيث قسم العالم إلى عدد من المناطق الجغرافية المختلفة على أساس الصحة النباتية، كل منطقة لديها منظمة إقليمية خاصة بها للتنسيق، وهناك شهادة دولية للصحة النباتية، وهي وثيقة أساسية مطلوبة لاستيراد المواد النباتية إلى كل بلد تقريباً في العالم.

2 - الطرق الطبيعية Physical methods

تعتمد هذه الطريقة على الإزالة الميكانيكية للآفات أو خفض تعدادها باستخدام العوامل الفيزيائية مثل استخدام درجة الحرارة القاتلة للآفات، ومن التطبيقات العملية للوسائل الميكانيكية والفيزيائية في برامج إدارة الآفات الآتي:

1 - الجمع باليد تُجمع كثير من أنواع الحشرات للحد من انتشارها، وبعد عملية الجمع يتم إعدامها، مثل جمع لطع بيض ديدان ورق القطن في مصر (صورة 1) وأيضاً جمع يرقات حفارات الساق في العراق وقد تم تشجيع المزارعين والأطفال بمبالغ مالية مقابل جمع هذه اليرقات ففي العراق يُدفع مبلغ 25000 دينار عراقي مقابل مائة يرقة أو كيلو جرام يرقات وقد ساعد ذلك مع وسائل أخرى في القضاء على مثل هذه الآفات.



صورة (1). طفل يجمع لطع بيض ديدان ورق القطن

2 - استعمال آلات كنس ميكانيكية مثل مكائن الكنس المستخدمة لجمع حشرات السونة (Euregaster integriceps) حيث تحمل الماكينة على الظهر أو على ساحة أو تسحب بواسطة حصان وتسحب داخل الحقل لشطف الحشرات بواسطة الهواء ثم تجمع في أكياس ويتم التخلص منها بقتلها (صورة 2)، أما في مناطق التشتية فان الحشرات تجمع يدويا.



صورة (2). آلة كنس حشرية محمولة بالظهر.

3 - وسائل التنقية (النظافة) كما في حالة استخدام خطاطيف سلكية لإخراج اليرقات من أنفاقها مثل يرقات حفار ساق التفاح (*Zeuzera pyrina*)

4 - تعقيم التربة في البيوت المحمية والمساحات الصغيرة باستعمال الأغشية البلاستيكية التي تعمل على رفع درجة حرارة التربة (صورة 3)، كذلك يستخدم البخار أو الأنابيب التي تحوي ماء ساخن لرفع درجة الحرارة في التربة الى مستوى قاتل للآفات الزراعية وأطوارها الموجودة في هذه الترب. إن استعمال وسائل تعقيم التربة بالحرارة يعد من الإجراءات الفعالة في مكافحة الآفات في التربة مثل مسببات الأعفان والنيماطودا والأطوار الحشرية والرخويات وبذور الحشائش. وهذا الإجراء متبع في كثير من البلدان التي تتمتع بدرجة حرارة عالية كما في الدول العربية وينصح في بلدنا اليمن أن يدخل التعقيم الشمسي كبديل لغاز بروميد الميثايل السام والضار على صحة الإنسان والحيوان والتوازن البيولوجي وكذا طبقة الأوزون، ولزيادة كفاءة التعقيم الشمسي ينصح بإضافة المواد العضوية أو السماد الأخضر لبعض النباتات المتميزة بوجود مواد ذات تأثير سام لآفات التربة وهذا ما يطلق عليه التعقيم الشمسي الحيوي.



صورة (3). التعقيم الشمسي للتربة.

5 - استعمال الموجات فوق سوطية وكذلك موجات الطاقة الكهرومغناطيسية إلا أنها محدودة وتحتاج الى حيز صغير ومسيطر عليه، لذا فإن تطبيقها في المناطق الحضرية والمباني يمكن أن يكون أكثر فائدة.

6 - استعمال المصائد الملونة اللاصقة، والمصائد الضوئية لجمع ومراقبة الحشرات الرقيقة والرهيفة مثل الذبابة البيضاء والترس والمن وغيرها (صور. 4، 5، 6).



صورة (4). تعليق المصائد الصفراء اللاصقة للحشرات في المحميات. صورة (5). مصيدة ضوئية للحشرات بدون مبيدات.



صورة (6). مصائد ضوئية بالطاقة الشمسية.

7 - الأغطية الواقية أو الوقائية Protective covers

أفضل الطرق لتجنب ضرر الآفة أحياناً هي الحواجز أو الموانع الفيزيائية، حيث تقوم هذه الحواجز بمنع وصول الآفات إلى المحصول وتحويل دون إصابته بالمرّة. ومن أكثر هذه الموانع أو الحواجز شيوعاً هي: أغطية الصفوف فيما تعرف بالأنفاق، والأغطية الحارة أو المدفأة (صورة 7)، وأنواع أخرى من أقفاص النبات والتي يمكن أن توضع فوق النباتات الصغيرة لمنع وصول الآفات إليها وحمايتها من أضرارها. وهناك العديد من المواد الصناعية التي أصبحت متوفرة حالياً لهذا الغرض منها علب بولي اثيلين المنفذ **vented polyethylene**، وشاش البولستر **spunbonded polyester**، والبلاستيك المتشابك **woven plastics**. ومن أكثرها سهولة في الاستخدام أغطية الصفوف (الأنفاق) سواء العائمة أو ذات الشاش والتي إما أن توضع على قمة مراقد الغراس **beds** بدون إطارات **frames** (صورة 8)، أو أطواق تثبيت أو توضع على هذه المراقد في شكل القبة. وعادة تستخدم أغطية النبات أو الأقفاص فقط في تغطية الشتلات الحساسة أو النباتات في مراحلها الأولى (البادرات). ويفضل التكبير بوضع هذه الأغطية على الشتلات لمنع الحشرات من وضع البيض عليها وكذلك منعها من وضعه تحت الغطاء. وبمجرد ما تنمو النباتات الصغيرة وتصبح قادرة على تحمل بعض الضرر، يمكن إزالة هذا الغطاء. وهناك من يفضل عدم رفع هذه الأغطية وتركها على النباتات لتوفير الحماية الكاملة من الطيور والحشرات. وعلى الرغم من أن هذه الأغطية الواقية المذكورة أعلاه قد تحد من قدرتنا على فحص النباتات بانتظام، أو حتى الري بسهولة، إلا في حالة توفر الري بالتقطير، ومع ذلك فإن هذه الأغطية قد تساعد في التحكم بالظروف البيئية الأخرى مثل الرطوبة وأشعة الشمس.



صورة (7). بيت محمي بغطاء من البولي ايثيلين. صورة (8). تغطية الصف بغطاء عائم لحماية شتلات أو نباتات الخس الصغيرة.

8 - الغمر بالماء Flooding

من الطرق المتبعة في البلدان التي يتوفر فيها الماء لمكافحة آفات التربة مثل النيماتودا والأطوار الحشرية والقواقع والبزاقات وغيرها، وهذه الطريقة تعمل على خنق الآفات والقضاء على النباتات وبالتالي حرمان الآفة من الغذاء، كما أن مياه الغمر لمدة طويلة تحتوي على متحللات عضوية مثل أحماض البيوتريك والبروبيونيك والهيدروجين سلفيد وهي قاتلة لبعض الآفات مثل النيماتودا.

3 - الطرق الزراعية Cultural control

هي تطبيق لبعض العمليات الزراعية التي لا تتطلب إمكانيات أو خبرات عالية لمكافحة الآفات وتقليل الضرر الاقتصادي ومن هذه الطرق:

- الظروف المثلى للزراعة Optimal growing conditions

ويتم ذلك بزراعة البذور أو الشتلات السليمة والقوية مع توفير ظروف التغذية والري المناسبين، مما ينتج عنه نبات سليم وقوي قادر على مقاومة أو تحمل الضرر الناتج عن الإصابة بالآفات دون حدوث ضرر اقتصادي.

- توقيت البذار Time of sowing

وهو غالبا التبكير أو التأخير في الزراعة لتجنب إصابة المحصول بالآفات بحيث نتفادى زمن وضع الآفة للبيض على النبات أو وجود الآفة في مرحلة ضعف النبات أو إثماره.

- توقيت الحصاد Time of harvesting

وهو الوقت المثالي للحصاد الذي إذا تركت المحاصيل بعده ربما تتعرض لهجوم الآفات مثل إصابة لوز القطن المتفتح ببقة بذرة القطن أو مهاجمة الطيور لمحاصيل الحبوب عند تركها في الحقل دون حصاد، وكما قال فيها المثل البلدي كلما باتت ليلة نقصت كيلة. وهناك بعض المحاصيل المبكرة التي يمكن أن تنضج مبكراً وبالتالي يمكنها الهروب من خطر الإصابة بالآفات، ومثل هذه المحاصيل هي هدف المربين لإنتاج أصناف مبكرة لزراعتها في المناطق التي تتعرض فيها المحاصيل المتأخرة لمهاجمة الآفات.

- طرق الزراعة Methods of planting

تؤدي بعض الطرق الزراعية إلى الوقاية من الإصابة بالآفات، فزراعة درنات البطاطس على عمق مناسب من سطح التربة يقيها من الإصابة بدودة درنات البطاطس لأن الفراشات لا يمكنها الوصول للتقاوي (الدرنات) العميقة لوضع البيض عليها. وكذلك فإن ضيق المسافة بين خطوط القطن وبين جوره يؤدي إلى نضج اللوز مبكراً وبالتالي قلة الإصابة بدودة اللوز القرنفلية، كما تؤدي الكثافة العالية وقصر المسافات بين خطوط الزراعة إلى زيادة انتشار وتكاثر مسببات الأمراض وبعض الآفات.

- التبوير Fallow

ترك الأرض دون زراعة لفترات طويلة مع الحرث المتكرر لإزالة الحشائش النامية وبهذه الطريقة يتحقق عاملان رئيسيان هما:

أ- حرمان الآفة من العائل وبالتالي حرمانها من التغذية عليه وموتها.

ب- تعريض الآفات الموجودة في التربة للجفاف والشمس مما يؤدي إلى قتلها.

وهذا التطبيق ينفذ حالياً في أوروبا ويسمى بـ Set-aside حيث يترك المزارع حقله دون زراعة ويأخذ قيمة محصوله من الدولة.

- الحراثة العميقة Deep ploughing

العديد من حشرات حرشفية الأجنحة، غمدية الأجنحة وثنائية الأجنحة وعدد كبير من أطوارها اليرقية، أيضا الرخويات وبيوضها والأطوار النيماتودية المختلفة تعيش في التربة في نطاق 20سم من سطح التربة، ويتركز معظمها في طبقة التربة السطحية (10سم). وتعمل الحراثة على قطع دورة حياة هذه الآفات بقتلها بطريقة مباشرة بسلام المحراث أو غير مباشرة عن طريق تعريضها لأشعة الشمس والجفاف وللأعداء الحيوية كالطيور التي تعمل على التهام الكثير من هذه الآفات وأطوارها المختلفة (صورة 9)، كما تعمل الحراثة على تقليع النباتات المتبقية في التربة وبالتالي حرمان الآفات من مصدر الغذاء وأماكن الاختباء.



صورة (9). مجموعة من الطيور تلتقط الآفات بعد الحراثة.

- الدورة الزراعية Crop rotation

وهي من الطرق الرخيصة التي تؤدي إلى الحصول على نباتات سليمة، وفيها يتم زراعة محاصيل لا تهاجمها الآفة بالتبادل مع المحاصيل المفضلة للآفة (عائل أساسي للآفة) بغرض حرمان الآفة من العائل وبالتالي خفض من تعدادها إلى مستوى دون الضرر الاقتصادي، ويختلف طول الدورة الزراعية باختلاف نوع الآفة وعدد المحاصيل المفضلة لها، وتفيد الدورة الزراعية في حالة مكافحة الحشرات التي تتغذى على عائل واحد كما في حالة ثاقبات الذرة وديدان اللوز ودودة ساق الباذنجان وخنفساء الحبوب الأرضية كما تنجح في حالة الأمراض النباتية خاصة الأمراض الموجودة في التربة. من الطرق الشائعة في استخدام الدورة الزراعية هي إدخال محاصيل البقول مع الحبوب لمكافحة الآفات التي تصيب أحد المحصولين ولكنها لا تنفع في حالة الآفات التي تهاجم كلا المحصولين. في الآونة الأخيرة في أوروبا أصبح إدخال البطاطس مع القمح واللفت في الدورة الزراعية مثلاً ناجحاً لمكافحة الآفات.

- العوائل الثانوية Secondary hosts

ويقصد بها العوائل النباتية الأخرى للآفة سواء كانت هذه العوائل محاصيل اقتصادية أو حشائش، وتعد الحشائش من العوائل الثانوية للآفات والتي تتغذى وتتكاثر عليها وبالتالي زيادة أعدادها وانتقالها الى المحاصيل الاقتصادية، ومن أساسيات نجاح مكافحة المتكاملة هو التخلص من العوائل الثانوية للآفات خاصة تلك العوائل التي تنتمي لنفس عائلة المحصول الاقتصادي مثل العائلة الباذنجانية.

- الحشائش Weeds

معظم العمليات الزراعية تتطلب إزالة الحشائش كونها منافس للمحصول الزراعي ومعيق لكل الممارسات الزراعية، كما يمكن أن تكون عائل ثانوي للآفة كما سبق ذكره، وبعض الحشائش قد تنتمي لنفس عائلة المحصول وبالتالي يمكن أن تعيق استخدام بعض مبيدات الحشائش الخاصة بها. بعض الآفات تفضل وضع بيضها على أوراق الحشائش وبالتالي إزالة هذه الحشائش في الوقت المناسب يساهم في القضاء على هذه الآفات.

- المحاصيل الصائدة Trap crops

هي زراعة محصول ثانوي كمصيدة للآفة التي تسبب ضرراً كبيراً للمحصول الرئيسي، فمثلاً زراعة الذرة الصفراء بين حقول القطن يخفف من إصابة القطن بدودة اللوز الأفريقية (الأمريكية)، حيث أنها تفضل الذرة الصفراء عن القطن إلا أن ضررها على الذرة الصفراء يعتبر أقل بكثير. وهذه الطريقة تلائم مكافحة الآفات في المناطق الدافئة من العالم والتي تتكاثر فيها الآفات بسرعة كبيرة بعكس المناطق الباردة.

- التحميل Intercropping

هو تحميل محاصيل أخرى منفردة أو مبركة للآفة مع المحصول الرئيسي بحيث يقلل من كمية الضرر الحادث للمحصول الرئيسي، وتعتمد هذه الطريقة على تغيير خلفية المحصول نظرياً وشمياً تجاه الحشرات الوافدة مثل الجراد، وهذا التطبيق يلائم المزارع الكبيرة ويمكن أن يطبق في الحيازات الصغيرة للمزارعين المستخدمين لكميات قليلة من مبيدات الآفات، في الحيازات الصغيرة في أوروبا يتم إدخال نباتات ذات رائحة قوية تحير إناث الحشرات لمنعهن من الوصول للمحصول فمثلاً يزرع البصل لحماية محصول الجزر، كما أن النخيل المزروع حول أشجار التفاح يعمل على حمايته من الرياح إضافة الى تحويل كثير من الآفات الحشرية.

- النظافة الصحية للمحصول Crop sanitation

مصطلح عام يطلق على عدد من الإجراءات الزراعية للتخلص من الآفات والأمراض ومنها:

1 - إتلاف النباتات المصابة أو الميتة: لهذا الإجراء أهمية زراعية ووقائية لكنه يحتاج الى قوة عاملة، فقد يصعب تنفيذه في زراعات المحاصيل الحقلية إلا أن بعض المزارعين يحاولوا بقدر المستطاع، أما بالنسبة للمحاصيل البستانية مثل الفاكهة والأزهار وبعض الخضروات فيعد إجراء هام في أي برنامج مكافحة، فإزالة بؤر العدوى أسهل بكثير من قتل الآفة بالمبيد الحشري.

2 - الخف والتقليم وإزالة الأجزاء المصابة: تتخذ الآفات من الأوراق العالقة والفروع والجذوع الميتة والأعشاب الضارة مكاناً للاختباء والتكاثر، فيجب إزالة النباتات المصابة في الحقل كما في حالة الذرة بخفها والتخلص من نباتات الذرة المصابة بالثاقبات، كما يجري تقليم الأفرع المصابة للنباتات والأشجار وحرقتها للتخلص من الإصابة ببعض الآفات مثل قطع الأفرع المصابة بحفار ساق التفاح وحرقتها، وكذلك التخلص من يرقات حفار ساق النخيل من الجنس (Oryctes) المتواجدة في قواعد سعف النخيل (صورة 10)، وفي البقايا النباتية كما أن إزالة قواعد سعف النخيل السفلية اعطى كفاءة في التخلص من الإصابة بدوباس النخيل.



صورة (10). يرقات حفار ساق النخيل المتواجدة في قواعد سعف النخيل.

- 3 - إزالة وإتلاف الثمار المتساقطة: من الطرق الناجحة لخفض أعداد بعض الآفات مثل يرقات ذبابة الفاكهة من خلال منعها من النمو والتعذر في الثمار و لا تزال من أفضل الطرق لمكافحة بعض الآفات الحشرية.
- 4 - إتلاف بقايا المحصول: من الإجراءات الهامة لقتل الأطوار الساكنة (العذارى... الخ) لكثير من الآفات المتواجدة في البقايا النباتية بعد الحصاد، كما أن البقايا النباتية مصدر عدوى خطير ذو أهمية كبيرة في أمراض النبات. قد تبقى بعض الآفات في الأجزاء السفلية المتبقية من نباتات المحاصيل الحقلية وبالتالي حرثها في التربة يقلل من هذه الآفات أما الأجزاء التي يتم إزالتها من الحقول المصابة فيلزم حرقها فور إزالتها.

4 - النباتات المقاومة Resistant plants

- تختلف المحاصيل الزراعية في قدرتها على مقاومة الآفات أو الأمراض، وهذا يتضح جليا عند مشاهدة الآفات أو أعراض الإصابة على تلك النباتات، وقد تتواجد أعداد كبيرة من الآفات أو المسببات المرضية على النبات ولكن نموه الخضري أو نتاجه الثمري لا يتأثر وهذا ما يسمى بالنبات المتحمل وترجع مقاومة النبات الى كمية من الصفات الموروثة في النباتات والتي تعمل على وقف التلف الناتج من الآفات بطرق مختلفة، ولقد قسمت درجة المقاومة لتعبيرات مستوى الإصابة ودرجة الضرر الى:
- المناعة Immunity: وهي صفة للصفة النباتي الذي لا يمكن أن يصاب أو يحدث له ضرر على الإطلاق بأفة معينة تحت أي ظروف معروفة. واي شي اقل من المناعة هو المقاومة.
 - مقاومة عالية Highly resistance: أصناف تعاني قليل من الإصابة بأفة معينة تحت الظروف الموجودة دون فقد معنوي في المحصول.
 - منخفض المقاومة Low resistance: أصناف لنوع يحدث له ضرر بالأفة اقل من متوسط الضرر الذي تحدثه نفس الآفة للأصناف الأخرى المنزرعة من المحصول.
 - حساسة Susceptible: أصناف تظهر الإصابة الحشرية لها ضرر متوسط أو أكثر من المتوسط.
 - حساسية عالية Highly susceptible: أصناف يسهل إصابتها وتعاني من ضرر بليغ أكثر من الضرر المتوسط بنوع لآفة تحت الدراسة.
- وهناك تعابير أخرى تشمل متوسطة المقاومة أو الحساسية.
- قد تكون مقاومة النبات للآفة ناتجة عن جين واحد Monogenic resistance أو قد تكون ناتجة عن عدد محدود من الجينات Oligogenic resistance أما النوع الثالث فيشترك به عدد كبير من الجينات لإظهار صفة المقاومة Polygenic resistance.
- أما ميكانيكية (آلية) المقاومة فتتمثل في ثلاث حالات هي:
- أ- تجنب الآفات Pest avoidance: وتعني هروب النبات من الإصابة عند زيادة الكثافة العددية للآفة، فبعض أصناف التفاح لا تتفتح براعمها في الربيع عند زيادة الكثافة العددية للآفات التي تصيبها وبالتالي تتمكن من الهروب من الإصابة وتقليل الخسارة الناجمة عن مهاجمة الآفات.

ب- التضاد الحيائي Antibiosis: يعبر عن التأثيرات الضارة التي يحدثها النبات العائل في الجوانب الحياتية للآفة وقد يكون التأثير خفيفا أو مميتا وفي كلا الحالتين فإنه يحصل بسبب الدفاعات الميكانيكية أو الكيميائية في النبات.

ج- عدم التفضيل (Non-preference = non-acceptance): وهي تعني التأثيرات الضارة للنبات المقاوم في سلوك الآفة، أي أن النبات يمكن أن يمتلك خصائص فيزيائية (مظهرية) مثل كثافة الأشواك والشعيرات، وسمك البشرة والطبقة الشمعية الموجودة على الأوراق والساق والثمار تعمل كحواجز مظهرية تمنع الآفة من التغذية أو وضع البيض وقد تؤثر على عملية الهضم أو قد تمتلك خصائص كيميائية فتتمثل بالمحتوى الكيميائي للنسيج النباتي الذي يعمل على إبعاد الآفة عنه فقد تجعله غير مرغوب للتغذية أو لوضع البيض أو للحماية.

د- التحمل Tolerance: تعني جميع ردود الأفعال الصادرة عن النبات والتي تجعله قادرا على مجابهة الإصابة بكثافة عددية كبيرة من آفة معينة والتي تكون مؤثرة في نبات آخر حساس عند نفس الظروف.

5 - مكافحة الحيوية Biological control

هي استخدام الكائنات الحية مثل المفترسات والمتطفلات والممرضات في مكافحة أحياء أخرى ضارة اقتصاديا (آفات)، كما قد تدخل العوامل النباتية المقاومة، المعقمات الكيميائية والإشعاعية، الوسائل الوراثية، الهرمونات الجنسية ومنظمات نمو النبات ضمن عناصر مكافحة الحيوية إلا أن السائد هو استخدام الكائنات الحية سابقة الذكر.

إن الاهتمام بالمكافحة الحيوية يعود لقلّة أو عدم تأثيرها على الحياة مقارنة بالمبيدات الكيميائية إضافة إلى أن تأثيرها يمتد لفترات طويلة، كما تعد هذه الطريقة من انجح الطرق في مكافحة الآفات الدخيلة التي يقل منافسوها وأعداؤها الحيويين في البيئة الجديدة.

تتواجد الكائنات الحية المفترسة والمتطفلة والممرضة مع الآفات الحيوانية الأخرى في النظام البيئي في حالة من التوازن البيولوجي، ولكن بسبب الاستخدام العشوائي للمبيدات أدى إلى الإخلال بهذا التوازن وظهرت آفات جديدة كما سادت آفات أخرى بسبب قتل أعدائها الحيوية. ولكي يكون العدو الحيوي فاعلا وقادرا على القيام بدوره بكفاءة لا بد أن تتوفر فيه بعض الصفات هي:

- 1 - له قدرة عالية على البحث عن العائل وإيجاده حتى ولو كانت أعداده قليلة.
- 2 - التخصص في اختيار العائل، فالنوع المتخصص أفضل من عام التغذية.
- 3 - له قدرة عالية على التكاثر وفي وقت قصير ليتمكن من الوصول إلى حالة التوازن مع الآفة بسرعة.
- 4 - قدرته على التكيف على جميع بيئات العائل المختلفة.
- 5 - توافق دورة حياته مع دورة حياة العائل.
- 6 - قدرة عالية على اكتشاف العائل وهذا يعكس تكيفه البيئي والفسيلوجي والإحيائي.
- 7 - إمكانية تربيته في المختبر لزيادة أعداده وإطلاقه في أماكن أخرى.

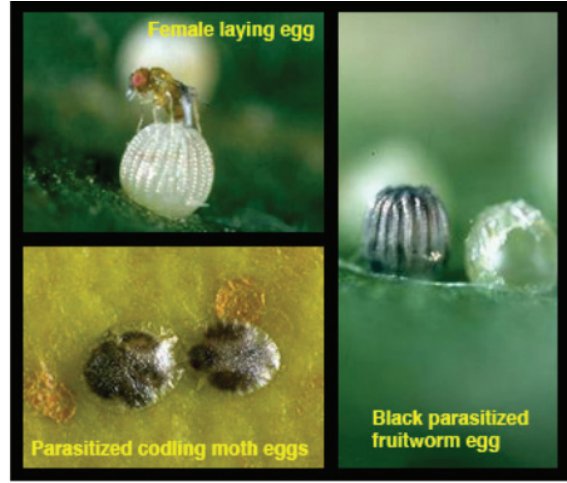
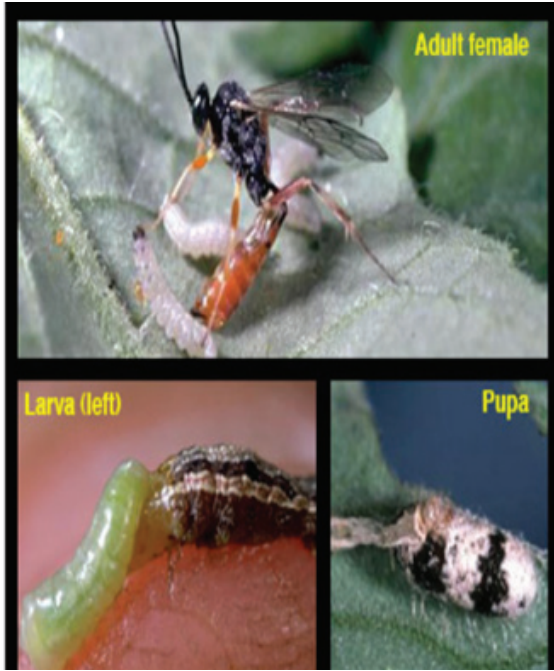
هذه كلها صفات عامة للعدو الحيوي لكن قد نلاحظ صفات تنطبق على المتطفلات وتكون ذات أهمية كبيرة ولكنها أقل أهمية بالنسبة للمفترسات. وقد كان الاعتقاد السائد بأن المتطفلات أكثر كفاءة في برامج المكافحة وذلك للأسباب التالية:

- المتطفلات أكثر تخصصا في اختيار العائل.
- تكون المتطفلات مكيفة لعائلها.
- الأطوار الغير كاملة (اليرقات) غير مضطرة للحركة للبحث عن غذائها وإنما تبقى داخل أجسام عوائلها وتكمل دورة حياتها.

ولكن هذا المفهوم لا يكون مقبول دائما لأن المفترسات أثبتت كفاءة عالية ونجحت في مكافحة الآفات تحت النظم الزراعية المختلفة، وأما بالنسبة للتربية المختبرية فهناك تجارب ناجحة لكل من المتطفلات والمفترسات وقد استخدمت هذه الأعداء الحيوية على نطاق واسع في العديد من البلدان.

• المفترسات Predators

هي تلك الحيوانات التي تسعى لأسر الحشرات أو غيرها من العوائل واستخدامها كمصدر للغذاء. هناك الكثير من المفترسات تنتمي للحشرات أو مفصليات الأرجل الأخرى مثل العنكب والعقارب وعديدات الأرجل بل قد يكون المفترس حيوان فقاري مثل الطيور والخفافيش والقوارض والزواحف والبرمائيات وقد تكون ذات أهمية في القضاء على الحشرات في بعض المناطق. عادة المفترسات منتشرة على نطاق واسع بين مجاميع مختلفة (رتب) من الحشرات ومن أهم تلك الرتب غمدية الأجنحة، شبكيات الأجنحة، غشائية الأجنحة، ثنائية الأجنحة، نصفيات الأجنحة والرعاشات (الصورة 11، 12 ، 13 - د).



Click on image to enlarge

صورة (12). زنبور متطفل Hyposoter exiguae من فصيلة Ichneumonidae ورتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera أعلى: أنثى الزنبور تضع بيضها داخل جسم دودة جيش البنجر. أسفل يسار: يرقة الزنبور خضراء اللون سحبت من جسم دودة الجيش المتطفل عليها والموجودة بجوارها. أسفل يمين: عذراء الزنبور داخل الشرقة Cocoon.

صورة (11). زنبور التريكوجراما Trichogramma spp. من فصيلة Trichogrammatidae ورتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera (كل أفراد هذه العائلة متطفلات بيض): (1): أنثى الزنبور تضع بيضها داخل بيضة دودة كيزان أو عرانيص الذرة. (2): تحول لون بيضة دودة كيزان الذرة بعد التطفل عليها إلى اللون الأسود، بسبب قيام يرقة الزنبور بأكل الجنين. (3): تحول لون بيضة فراشة التفاح إلى اللون الأسود بعد التطفل عليها من قبل النوع *Trichogramma platneri*.



(13 - ب) بالغة أسد المن "مفترس"



(13 - أ) بالغة خنفساء الجنود (مفترس ممتاز)



(13 - د) بالغة الخنفساء الأرضية "مفترس"
وتعرف بخنفساء الكالوسوما *Calosoma* sp.



(13 - ج) بالغة بق القرصان الصغير أو بق الاوريوس
Orius spp. يتغذى على حشرة المن aphid

• المتطفلات Parasitoids

هي تلك الحيوانات التي تعيش على أو داخل أجسام عوائلها لغرض الحصول على الغذاء مسببا ضررا لتلك العوائل. قد يكون الطفيل خارجي أو داخلي وقد يكون إجباري أو اختياري التطفل، وفي العادة فإن حجم الطفيليات أصغر من عوائلها خاصة في الطفيليات الجماعية، غالبية الطفيليات تنتمي للحشرات وقليل منها لمفصليات الأرجل الأخرى مثل العناكب، كما توجد أنواع من نيماتودا الحشرات تتطفل على الحشرات واستخدمت بنجاح في مكافحة الحيوية مثل النوع *Romanomermis culicivorax* الذي استخدم بنجاح في مكافحة البعوض في البرك والمياه الراكدة. والحشرات الطفيلية لا تتوزع في عديد من المجاميع الحشرية كما هو الحال في الحشرات المفترسة ولكنها بصفة عامة تنحصر في رتبتي غشائية وثنائية الأجنحة.

جدول (1) يوضح الفروق بين المفترس والطفيل.

الطفيل	المفترس
1 - يتغذى على عائل واحد.	1 - يتغذى على أكثر من عائل.
2 - أصغر حجم من العائل.	2 - غالبا أكبر حجم من الفريسة.
3 - البالغات قد تكون مفترسة أو تتغذى على رحيق الأزهار بينما اليرقات تتغذى بالتطفل على العائل.	3 - البالغات واليرقات غالبا تتغذى على العائل نفسه.
4 - الطفيل لا يقتل عائله بسرعة وينمو فيه وقد يحدث الموت متأخرا بعد اكتمال نمو الطفيل.	4 - الفريسة تقتل في الحال.
5 - دورة الحياة غالبا قصيرة والخصوبة عالية.	5 - دورة الحياة طويلة والخصوبة منخفضة.
6 - قدرة العديد منها على التكاث لا جنسيا.	6 - التكاثر اللاجنسي غير منتشر فيها.

واقع المفترسات والمتطفلات (الطفيليات) Predators and Parasitoids في الجمهورية اليمنية

أشارت عمليات المسح في اليمن من قبل الجهات والمؤسسات المتخصصة إلى وجود أعداد وأنواع من المفترسات والمتطفلات، وهي تعد بمثابة ثروة قومية يجب الحفاظ عليها وتدعيمها لاستعمالها في مكافحة الحشرات الضارة إذ أنها طريقة رخيصة وآمنة وتأثيرها طويل الأمد، ومعتمدة باعتبارها جزءاً من البيئة وليست غريبة عنها.

أولاً: المفترسات

جدول (2) أنواع المفترسات المسجلة في الجمهورية اليمنية.

المفترس	الفريسة	وسيلة الافتراس
فرس النبي الكبير ذو البقعتين <i>Sphodromantis bioculata</i>	حشرات عديدة متباينة	الأرجل الأمامية
إبرة العجوز الكبيرة <i>Labidura riparia</i>	ديدان حرشفية الأجنحة	الملاقط الشرجية
الرعاش الكبير <i>Crocothemis erythroea</i>	الحشرات البالغة والأطوار المائية للحشرات الأخرى	أجزاء الفم
أسد المن (اليرقة) <i>Chrysopa vulgaris</i>	المن	أجزاء الفم
أسد النمل (اليرقة) <i>Cueta variegata</i>	النمل	أجزاء الفم
خنفساء الكالوسوما <i>Calosoma sp.</i>	يرقات حرشفية الأجنحة الكبيرة	أجزاء الفم
الحشرة الرواعة <i>Paederus alfieri</i>	المن، بيض الفراشات ويرقاتها حديثي الفقس	أجزاء الفم
أبو العيد ذو 11 نقطة <i>Coccinella undecimpunctata</i>	المن	أجزاء الفم
أبو العيد ذو 7 نقاط <i>Coccinella septumpunctata</i>	المن	أجزاء الفم
أبو العيد السمني <i>Adonia variegata</i>	المن	أجزاء الفم
أبو العيد سكيمنس <i>Scymnus sp.</i>	الحشرات القشرية	أجزاء الفم
خنفساء الفيداليا (أبو العيد) <i>Rodalia cardinalis</i>	البق الدقيقي الأسترالي	أجزاء الفم
الذباب السارق <i>Asilus sp.</i>	اقتناص الحشرات الطائرة	أجزاء الفم
ذبابة السيرفس (يرقة) <i>Syrphus crollae</i>	المن	أجزاء الفم
ذبابة (يرقه) <i>Dicrodiplosis pseudococci</i>	البق الدقيقي الأرجواني	أجزاء الفم
حرامي الحلة <i>Cataslyphus bicolor</i>	المن، الأطوار الصغيرة للحشرات، النمل الأبيض	أجزاء الفم

ثانياً: المتطفلات

جدول (2) أنواع المفترسات المسجلة في الجمهورية اليمنية.

المتطفل (الطفل)	العائل
ذبابة التاكينا الكبيرة <i>Tachina larvarum</i>	يرقات حرشفية الأجنحة
ذبابة التاكينا ذات البقعتين <i>Gonia capitata</i>	يرقة الدودة القارضة
البمبلا <i>Pimpla roborator</i>	يرقة دودة اللوز الشوكية، دودة قرون الباميا، دودة الذرة الأوربية
<i>Microbracon brevicornis</i>	يرقة دودة اللوز الشوكية
<i>Apanteles ruficrus</i>	يرقة دودة اللوز الأمريكية، دودة القصب الكبيرة، الدودة القارضة
<i>Trichogramma evanescence</i>	بيض فراش الحبوب، بيض دودة الشمع
<i>Pteromalus sp.</i>	الحشرات القشرية
<i>Aphelinus mali</i>	المن (خصوصاً من التفاح القطني)
<i>Brachymeria femorata</i>	عذارى أبو دقيق الكرنب
<i>Brachymeria brevicornis</i>	عذارى أبو دقيق الرمان
<i>Microphanurus megaloccephalus</i>	بيض البقة الخضراء
<i>Evania appendigaster</i>	بيض الصراصير
<i>Evania dimidiata</i>	بيض الصراصير

أمثلة لبعض المفترسات والمتطفلات في اليمن:

- ذبابة السيرفس أو ذبابة الأزهار *Betasyrphus serarius* (Wiedemann) تتغذى يرقات هذا المفترس larvae من عائلة ذباب السيرفس عادة على حوريات وبالغات حشرات المن التابعة للفصيلة أو العائلة (أيفيديدي) *Aphididae*. بينما بالغات المفترس adult تزور الأزهار للتغذية على الرحيق. وفي اليمن فإن الجنس *Betasyrphus* موجود منذ العام 1993 بواسطة طالب الدكتوراه الألماني كروشيل Kroschel (Harten & Wagener, 1994).

- في الجمهورية اليمنية دخلت البلاد حشرة من ساق الخوخ الأسود (المن الأسود) *Pterochloroides persicae* الحجرية وسجلت على نبات *Prunus persica* بواسطة هارتن وآخرون (1994) في صنعاء بتاريخ 24 - 10 - 1992 ويعد هذا أول تسجيل لها في اليمن. وقد أدت الى موت الكثير من أشجار الخوخ كما هاجمت الحشرة أيضاً أشجار التفاح. واستخدمت المبيدات الكيميائية بإفراط لمكافحتها ولكن دون جدوى، وبإطلاق المتطفل (*Pauesia antennata* (Rambur) الذي تم جلبه من باكستان تم مكافحة المن الأسود، فقد وجد عبد الحق (2000) أن الكثافة العددية لحشرة من ساق الخوخ الأسود في الحقل انخفضت بدرجة كبيرة بعد نشر المتطفل مقارنة بالبساتين التي استعملت فيها المبيدات فقط. إضافة إلى أن نشر المتطفل قد أدى الى التقليل من استخدام المبيدات الحشرية لمكافحة الحشرة حيث انخفضت الكمية من 22 طن في عام 1995 إلى 2.5 طن في عام 1998م، وكان ما تم إطلاقه أو نشره من أعداد المتطفل في معظم مناطق زراعة اللوزيات في اليمن قد وصل إلى 348600 متطفل خلال الفترة من 1995 وحتى 1998م. تم إطلاق هذا العدد الكبير من المتطفل بعد التأكد من قدرته على التأقلم في البيئة اليمنية ونجاحه من التطفل على أفراد الحشرة وبنسبة تطفل تراوحت بين 43.9 - 93.1 % بعد مرور أربعة أشهر من إطلاقه في الحقل، كما أن المتطفل استطاع كذلك أن ينتشر الى مسافات بعيدة عن مواقع الإطلاق وصلت إلى 50 كيلومترا فقط بعد شهرين من إطلاقه.

• الممرضات Pathogens

تعد الممرضات أو ما يسمى بالمكافحة الميكروبية microbial control من وسائل مكافحة الحيوية التي يكون العامل الممرض فيها ينتمي للبكتيريا أو الفطريات أو الفيروسات وأنواع من الديدان الحاملة للبكتيريا إضافة لمجموعة صغيرة من كائنات دقيقة لم تدرس بشكل مستفيض. الأمراض التي تسببها الكائنات الدقيقة قد تقتل الحشرات فوراً أو تخفض قدرتها التكاثرية أو تخفض نموها أو تعيق تطورها ويمكن استخدام الكائنات الدقيقة التي تسبب أمراضاً في العشائر الطبيعية أو المزارع الحشرية كعناصر للمكافحة البيولوجية بنفس طريقة الأعداء الحيوية الأخرى. ومن العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار من أجل النجاح في مكافحة الميكروبية الشروط التالية:

- أن تكون المسببات المرضية المذكورة سابقاً غير مؤذية لأنواع غير المستهدفة ومن ضمنها الأحياء النافعة والفقرات.
 - أن يكون للمسببات المرضية شدة مرضية عالية لأنواع المستهدفة في الحقل.
 - سهولة الإنتاج والخزن لفترات طويلة من غير أن يؤثر ذلك على شدتها المرضية.
 - لها القابلية على التصرف بسرعة ضد الأنواع المستهدفة.
 - أن تكون مقاومة للعوامل البيئية مثل أشعة الشمس، الجفاف، الحرارة، والتغيرات في نسب الحموضة في التربة... الخ.
- عموماً تتراوح أعداد المسببات المرضية للحشرات بين (1500 - 2000) مسبب تم تشخيصه، ومن أشهر الأمراض لهذه المسببات الموجودة في الطبيعة والتي تسبب أمراضاً للحشرات:

1 - الأمراض البكتيرية Bacterial diseases

يندر أن تسبب البكتيريا أمراضاً في الحشرات مقارنة بالممرضات الأخرى رغم أن الحشرات الميتة من الشائع أن تهاجم ببكتيريا رمية والتي تخفي السبب الحقيقي للموت. استخدم عدد قليل نسبياً من البكتيريا في مكافحة الحشرات ولكن أثبتت عدة أنواع منها أهميتها كممرضات معينة ضد حشرات معينة. وأنواع البكتيريا المكونة للجراثيم هي الأكثر أهمية في مكافحة الحشرات خاصة الجنس *Bacillus*.

وتعد البكتيريا الممرضة (باسيلس ثيورنجينسس *Bacillus thuringiensis*) من أشهر الكائنات الدقيقة المستخدمة في مكافحة فيما يعرف بالمبيدات الجرثومية التي تصيب الحشرات بالأمراض، والتي تم عزلها من يرقات أبي دقيقات *Butterfly*، وهي الأكثر تداولاً ولها مستحضرات تجارية تباع بالأسواق مثل الديبل. المادة الفعالة لبكتيريا باسيلس ثيورنجينسس هي *Bacillus thuringiensis ssp. Kurstaki*. يمتاز المبيد المستخلص من هذه البكتيريا بكفاءته العالية في القضاء على العديد من الحشرات الضارة، إذ أنه ينتج مادة بللورية شديدة السمية عندما يتم التهامها بواسطة الحشرة، وعندما تصل إلى القناة الهضمية للحشرة سرعان ما تسبب في موتها خلال ساعات قليلة.

وعموماً تصنف مخاطرها على الإنسان والثدييات الأخرى بالقليلة جداً، كما أن سميتها أيضاً قليلة على الأسماك والأعداء الطبيعية من مفترسات عامة ومتطفلات حشرية ومفترسات عنكبوية، وبالنسبة لسميتها على نحل العسل فهي أيضاً قليلة وتقع ضمن المجموعة التصنيفية الرابعة المذكورة أعلاه، والتي توصي بإمكانية رش هذه البكتيريا في الحقل في أي وقت مع أخذ احتياطات الأمان الضرورية واللازمة لحماية النحل. وينصح عند استعمال بكتيريا *B. thuringiensis* مراعاة النصائح الآتية:

1. عند الرش بالبكتريا يجب تغطية أسطح أماكن تغذية اليرقات بالكامل لأن هذه اليرقات لابد أن تبتلع البكتريا حتى تحدث الإصابة المرضية.
2. تحديد وقت المعاملة أو الرش بعناية يعد أساسى لنجاح مكافحة.
3. يتم الرش بالبكتريا بعد فقس البيض مباشرة، فاليرقات الصغيرة أكثر حساسية للإصابة بهذه البكتريا من اليرقات المتقدمة في العمر (الكبيرة). بينما تكون المعاملة غير فعالة بهذا النوع من البكتريا ضد البيض، والعدوى والبالغات، لذا فإن تكرار عملية الرش تكون ضرورية لغرض قتل اليرقات الفاقسة أولاً بأول، والتي تكون عادة بعد يوم إلى أيام من إجراء الرش الأولى.
4. أما من ناحية السلامة البيئية فهذه البكتريا والمواد الناتجة عنها تتحطم سريعاً في البيئة.
5. محاولة تجنب إجراء المعاملة بالبكتريا عندما تكون الشمس متعامدة على النبات.
6. يلاحظ أن المساحيق القابلة للبلل wettable powders التي تجهزها بنفسك قبل الرش مباشرة تكون أكثر فاعلية، ويفضل أيضاً القيام بتجهيز محلول رش جديد عند كل معاملة.

2 - الأمراض الفطرية Fungal diseases

الفطريات من أكثر الكائنات الممرضة شيوعاً فهناك تقريباً نحو 750 نوعاً من الفطريات تصيب مفصليات الأرجل رغم أن هناك فقط عدد قليل منها يصيب طبيعياً الحشرات الزراعية والحشرات ذات الأهمية الطبية. على خلاف معظم الممرضات الحشرية الأخرى فإن للفطريات القدرة على إصابة الحشرات من خلال الكيوتل فعند تلامس الجراثيم الفطرية للحشرات والتصاقها بها فإنها تنبت وترسل هيفات تخترق الكيوتل ثم تغزو الفراغ الدموي مسببة الموت إما بسرعة نتيجة انطلاق السموم أو ببطيء نتيجة النمو الهيفي الغزير الذي يفسد وظائف الجسم. ثم تتجرثم الفطريات مطلقة جراثيم تعمل على إصابة حشرات أخرى وبذلك ينتشر المرض الفطري بين عشيرة الحشرة.

وبذلك تلعب الفطريات دوراً هاماً في مكافحة الحشرات الضارة سواء بالمحاصيل الزراعية مثل الحفارات وديدان الذرة والكرنب (الملفوف) أو الضارة بالصحة مثل الحشرات المنزلية وأهمها على الإطلاق الذبابة المنزلية. ومن الحشرات التي نجح الفطر في مكافحتها على صورة محلول هو حفار ساق الذرة الأوربي وبعض الخنافس كالتي تصيب بنجر السكر ونباتات العائلة القرعية، كذلك تمكنت هذه الفطريات من القضاء على يرقات وعدارى حشرة أبو دقيق الكرنب، وأحالت دون تحول طور إلى الطور الذي يليه. وعادة تنتقل العدوى بالملامسة. وبصفة عامة فإن عدوى الحشرات تتم عن طريق التصاق جراثيم الفطريات بجدار جسم الحشرات، وتبدأ دورة حياة الفطر على الحشرة بأنبات هذه الجراثيم واختراقها للجدار خاصة في الأغشية بين الحلقات.

4 - الأمراض الفيروسية Viral diseases



يرقة لدودة الجيش قتلت بمرض فيروسي

وجد من الدراسات أن الأمراض التي تسببها الفيروسات Virus diseases تؤثر طبيعياً وبقوة على يرقات كثير من الحشرات (صورة 14). وفي الغالب يتم قتل يرقات ديدان الجيش ويرقات ديدان الكرنب والديدان القياسة بمرض فيروسي يدعى: بالبولىهيدروسيس (البولىهيدروسز) النووي ويسمى أيضاً بمرض متعدد الأوجه النووي nuclear polyhedrosis، ينتمي هذا المرض إلى مجموعة الفيروسات المتطفلة على بعض يرقات الحشرات والتي يطلق عليها "فيروسات متعددة الأوجه النووية nuclear polyhedrosis viruses (NPV)". وفي حالة الإصابة بهذا النوع من الفيروسات

يتحول لون اليرقات الميتة إلى الأسود وتصبح لينة القوام، وفي أحيان كثيرة تتدلى من الأوراق بحيث تكون معلقة من أرجلها الخلفية ورأسها لأسفل (صورة 14). وفي الأخير تتحلل أجسام هذه اليرقات، وتنطلق منها جسيمات الفيروس virus particles والتي في الحال تنتشر لتصيب يرقات أخرى وهكذا

تتأثر الحشرات بسبعة أنواع من الفيروسات وهي متميزة في حجمها وشكلها إلا أن منظمة الصحة العالمية WHO ومنظمة الأغذية والزراعة الدولية FAO أوصت باستخدام فقط النوع باكولوفيروس Baculoviruses في مكافحة الآفات الحشرية لتأثيره الفعال ولكونه مأمون بعدم إصابة النباتات أو الفقاريات (الإنسان والحيوان). ولم تظهر مقاومة ضد هذه الفيروسات من قبل الحشرات المصابة بعد مضي اثني عشر سنة من استعمالها ضد حشرات القطن في أمريكا (اسماعيل، 2009).

وقد ظهرت في الأسواق مبيدات الحشرات الفيروسية مثل مبيد فيروس Viron إلا أن هذه المنتجات تواجه صعوبات في استخدامها في مكافحة الآفات وذلك لكونها تعتمد على أنسجة حية من الحشرات في تربيتها، كما يلزمها فترة حضانة تتراوح بين 10 - 20 يوماً، قبل أن تؤثر على الآفات المستهدفة، وخلال هذا الوقت قد تستطيع الآفة إحداث أضرار كبيرة على المحاصيل المصابة، وللتغلب على ذلك ينصح ضمن إطار المكافحة المتكاملة باستخدام المتطفلات والمفترسات معها والتي تهاجم الآفات فور إطلاقها.

4 - الأمراض المتسببة عن الديدان الثعبانية (الديدان الثعبانية) Nematodes diseases



صورة (15). خروج الطور اليرقي للنيماطودا الممرضة من جثة الحشرة.



صورة (16). على اليمين يرقة حشرية مصابة بنيماطودا ممرضة وأخرى سليمة على اليسار.

تمتاز الديدان الثعبانية والمعروفة باسم النيماطودا بمقدرتها على إدخال البكتيريا الممرضة المصاحبة لها إلى جسم العائل الحشري مما يؤدي لقتله سريعاً بمجرد ارتباطها به، وتقع المجموعات الرئيسية من قبيلة النيماطودا ذات الأهمية في المكافحة الحيوية في 11 عائلة أهمها عائلتي *Steinernematidae* و *Heterorhabditidae* ويبلغ عدد الأنواع المصنفة من النيماطودا الممرضة للحشرات والتابعة لجنس *Heterorhabditis* 26 نوع احدها من الوطن العربي من جمهورية مصر العربية هو النوع *Heterorhabditis taysearae* و *Shamseldean* 74 نوع من الجنس *Steinernema* منها واحد فقط من الوطن العربي من سلطنة عمان هو *Stienernema abbasi Elawad*، أما في الجمهورية اليمنية فبدأت أولى خطوات النشاط في مجال النيماطودا الممرضة للحشرات في العام 1998م حيث تم الحصول على عذلة من الجنس *Heterorhabditis* من عينة تربة من سيئون وسميت بعذلة سيئون، وفي دراسة للدكتوراة في العام 2013 تم جمع 266 عينة تربة مركبة من مجال الجذور لواحد وخمسين نوعاً من النباتات من مناطق ممثلة لجميع مديريات ساحل حضرموت فوجدت النيماطودا في 8 عينات أي 3 % من العينات، سبع عزلات من الجنس *Heterorhabditis* وعذلة واحدة من الجنس *Stienernema* وقد أظهرت تلك العزلات نتائج مبشرة في المكافحة الحيوية تحت الظروف اليمنية. وترجع الإراضية لهذه النيماطودا إلى وجود بكتيريا متكافلة معها حيث أن البكتيريا المصاحبة للجنس *Stienernema* هي بكتيريا *Xenorhabdus spp.* بينما البكتيريا المصاحبة للجنس *Heterorhabditis* هي البكتيريا

Photorhabdus spp. وعموما لهذه النيماتودا مقدرة فائقة على البقاء تحت درجات الحرارة المنخفضة مما يسمح بتخزين مستحضراتها على البيئات الصلبة أو السائلة لفترات طويلة عند درجات حرارة منخفضة لحين استخدامها، حيث تستخدم في صورة معلق لمكافحة حشرات التربة وحفارات الأنفاق. وقد استخدمت النيماتودا في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في السعودية والإمارات عام 1994م، وأثبتت النتائج أن السلالات المحسنة من هذه النيماتودا قد قضت على ما نسبته 95 - 100 % من يرقات سوسة النخيل الحمراء فقط خلال 72 ساعة من المعاملة. كذلك أدت إضافة معلق من هذه السلالات النيماتودية بواسطة ماصة زجاجية إلى القضاء على 50% من يرقات سوسة النخيل الحمراء المتواجدة في أنفاق الأشجار المصابة في الحقل خلال خمسة أيام، كما لبعض أنواع النيماتودا تأثير كبير على الحشرات التي تصيبها وبخاصة عند تواجدها في جوف جسم الحشرات لغرض التغذية والتكاثر هناك مثل بعض النيماتودا التي تصيب البعوض، وهي سهلة التربية والخصن وسهلة الرش ولها إمكانية التنقل في التربة. كما أن ليس لها حساسية تجاه المبيدات إذا ما استعملت معاً، ويستخدم المبيد التجاري فيها سكيتردوم.

5 - الأمراض المتسببة عن الأوليات (الابتدائيات أو البروتوزوا) Protozoa diseases

الأوليات هي كائنات دقيقة منها جنس الميكروسبورديا الذي يصيب دودة ورق القطن. وتبقى هذه الكائنات الدقيقة كامنة لفترات طويلة، لذا يمكن تخزينها واستعمالها في مكافحة رشاً في صورة معلق. إن الأوليات كمسببات مرضية للحشرات ليست عالية النشاط تحت ظروف الحقل، ومع ذلك فقد تؤثر الأوليات في الحشرات وتجعلها حساسة لأنواع الأخرى من وسائل مكافحة الطبيعة. ومن أهم الأوليات جنس النوزيما *Nosema* الذي يسبب مرض البيبرني *Pebrine* ضد دودة الحرير أو القز، وقد جرب ضد العديد من أنواع حشرات حرشفية الأجنحة كالفرشات. كما نجح استخدامه مخلوطاً مع النخالة لمكافحة الجراد لأكثر من (1000) أكر من الأراضي.

6 - الأمراض المتسببة عن الريكتسيا Reckettsia diseases

تعرف الريكتسيا على أنها كائنات حية دقيقة لا تنمو في بيئات صناعية وتعيش داخل الخلايا الحية في الحشرة وتصيبها بأمراض وتقتلها، ومنها أنواع عديدة تسبب أمراضاً قاتلة للحشرات الضارة، إلا أنه لم يتم استخدامها بصورة جدية في مكافحة الحيوية لأنها تتطلب وقتاً طويلاً قبل أن تتمكن من قتل العائل (أبو عيانة، 2003). بشكل عام يتضح مما سبق أن كل المسببات المرضية للحشرات *Insect Pathogens* من بكتريا وفطريات وفيروسات ونيماتودا وبروتوزوا تعتبر مرشحة ممتازة لتطوير مبيدات حشرات ميكروبية آمنة وفعالة ولها مستقبل في إدارة مكافحة عديد من الآفات فيما يعرف بالمكافحة الميكروبية أو المكافحة الجرثومية *Microbial control*.

• التعقيم Sterilization

وفي هذه الطريقة يتم تعقيم نسبة معينة من ذكور الآفة المطلوب مكافحتها حيث تنافس هذه الذكور العقيمة الذكور الأخرى الخصبة في تلقيح الإناث. وهذا يؤدي إلى وضع الإناث لبيض غير مخصب لا يفقس وبذلك ينخفض أعداد تلك الآفة في الطبيعة ويقود ذلك إلى استئصال الآفة في حالة سيادة الذكور العقيمة، ولقد نجحت هذه الطريقة عملياً في جزيرة كوراشاو في القضاء على الذبابة المسماة الذبابة الحافرة (*Callitroga hominivorax*). ومن طرق التعقيم :

- التعقيم الإشعاعي Ionizing radiation: باستخدام أشعة X (x-rays) أو أشعة جاما (γ-rays) والهدف الرئيسي للإشعاع هو تعقيم الحشرات دون أن تتأثر قدرتها للحياة والتزاوج وممارسة الوظائف الطبيعية في الحياة. عملياً يعرض كلا الجنسين للإشعاع وتعقم وتطلق لكن ليس للإناث العقيمة تأثير مرغوب على النتيجة

النهائية. أما جرعة الإشعاع فتعتمد على عدة اعتبارات هي:

أ- العمر الفسيولوجي للحشرة.

ب- مستوى التعقيم المطلوب.

ج- الحساسية الإشعاعية المختلفة للآفات الحشرية.

- التعقيم الكيماوي Chemosterilization: وتتميز بانها تحدث العقم في معظم أفراد الجماعات الحشرية المعاملة دون الحاجة الى تربية ثم إطلاق الأعداد الكافية من الذكور كما هو الحال في الطريقة السابقة. إن المركبات المستخدمة تتحلل بسرعة ولكنها مواد خطيرة على الإنسان، وتحدث أثرها التعقيمي على الحشرة بمنع الحشرة من إنتاج الحيوانات المنوية أو تكوين البويضات، أي أنها معقمة للذكور والإناث. تقسم المعقمات الكيماوية الى أربعة مجاميع رئيسة وهذه تشمل المركبات المضيفة للإكليل alkylating agents والاميدات الفسفورية والتركيبات triazines ومضادات نواتج التمثيل antimetabolites. ومن أهم المعقمات الكيماوية المركبات الألكيلية وهي الأزيدينات Aziridines (مثل الأفولات، والميتيبا، والمثيوتيبا، والمورزد، والترتيامين) - سلقونات الميثان - الخردل النتروجيني مثل الكلورامبيسول - ومضادات التمثيل مثل 5 قلورويوراسيل، وتمثل المركبات المضيفة للإكليل (alkylating agent) في الوقت الحاضر أكبر قسم في المعقمات الكيماوية.

• الوراثة غير الطبيعية Genetic manipulation

يعد أي نمط للتداول الغير طبيعي للتركيب الوراثي للآفات لتقليل عشائرها مثل الاستخدام الوراثي في الإضرار الذاتي للعشائر الحشرية لوقاية النبات.

ومن هذه التغيرات الوراثية:

أ- عدم التوافق السيتوبلازمي

أطلق على ظاهرة تزاوج أفراد عشيرتين من نفس النوع وانتقال الحيوانات المنوية دون إخصاب رغم التشكل الجيني الجزئي مسببا انخفاض في القوى التكاثرية بعدم التوافق السيتوبلازمي. ويحدث التعقيم هنا عندما يدخل الحيوان المنوي سيتوبلازم البويضة وينبه الانقسام الميوزي دون أن يحدث اندماج بين نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة الأولية لتكوين الزيجوت.

ب- إعادة الترتيب الكروموسومي Chromosomal rearrangements

في هذا التكنيك تختار وتربى الحشرات التي تحمل عيوباً وراثية أو حدث فيها انتقالات كروموسومية أو اجري فيها ترتيب كروموسومي غير طبيعي لاستخدامها في برامج إطلاق الذكور. ويمكن تغيير الترتيب الطبيعي للكروموسومات بالإشعاع أو المعاملة الكيماوية. لا يسبب إجراء الترتيب الغير طبيعي أو الانتقالات الكروموسومية عادة العقم رغم أن خصوبة الحشرات قد تقل لدرجة مختلفة ولكن النشء الذي يحمل انتقالات كروموسومية من المحتمل أن يكون عقيم عند التهجين، والسلالات التي تحمل نقلات كروموسومية والمنخفضة الخصوبة يرتبط درجة عقمها بعدد النقلات الكروموسومية، ومع ذلك يمكن أن تربى في المعمل بصعوبة، وعندما تهجن مع السلالات الطبيعية تكون عقيمة تماماً.

ج- الطفرات المميتة Lethal mutations

إن الجينات التي تسمح بالحياة للحشرة تحت ظروف معينة تكون مميتة تحت ظروف أخرى، فمثلاً أفراد ليس لها القدرة أن تدخل البيات أو الطيران أو أن تكون حساسة للحرارة.

د- دفع الانقسام الميوزي Meiotic derive

ويعني الاستعادة الغير متساوية للكروموسومات المتجانسة أثناء الانقسام الميوزي وهنا يزداد تكرار الجين الظرفي المميت الذي ادخل في العشيرة عند تناقص أعداد العشيرة. ويستخدم هذا الدفع لإحداث الخلل في النسبة الجنسية.

• الفرومونات Pheromones



صورة (17). مصيدة فرومونية تستخدم في أشجار الفاكهة.

كيماويات متطايرة وأحيانا سائلة ذات تأثير بالملامسة، وتنتج جميع الفرومونات بواسطة غدد قنوية تفرز الى الخارج، وتستخدم كوسائل للاتصالات بين الحشرات، وتتنوع الفرومونات من فرومونات جنسية و فرومونات التجمع و المباحدة و الهداية والتحذير. وفي مجال الآفات الزراعية يتركز عمل الأبحاث في الوقت الحاضر على الفرومونات الجنسية ولمدى أقل على فرومونات التجمع وذلك لفوائدهم في إدارة الآفات (صورة 17). وتوجد منتجات فرومونية مخلقة لمئات الأنواع الحشرية وهذه المنتجات تستخدم في أربع طرق رئيسة هي:

- 1 - اخذ العينات والكشف عن الحشرات وتمثل 90 % من الاستخدام.
- 2 - الجذب والقتل.
- 3 - إعاقه التزاوج.
- 4 - نشر العدوى.

6 - المكافحة (المقاومة) الكيماوية

المقاومة أو المكافحة الكيماوية هي الطريقة التي تستخدم فيها مواد كيماوية سامة في مقاومة الآفات، والتي تعرف باسم المبيدات.

ورغم ما يقال عن الأضرار الناتجة عن استخدام المبيدات، وخطورة هذه المركبات على البيئة Environmental وما تحدثه من خلل في التوازن الطبيعي أو الحيوي Biological balance وكذا تأثيرها على صحة الإنسان والحيوان، إلا أن الواقع يؤكد أنه لا يمكن الاستغناء عن المبيدات على أقل تقدير خلال العقدين القادمين خاصة في دول العالم الثالث التي لا تمتلك البدائل المناسبة للمبيدات، كما لا يمكن تجاهل الدور الإيجابي والكبير الذي تلعبه المبيدات في مقاومة الآفات الزراعية، وما ينتج عن ذلك من زيادة في الإنتاج الغذائي، وتحقيقاً للأمن الغذائي خلال السنوات القادمة. ولكن لا يعني هذا تجاهلاً لأضرار هذه المركبات وأخطارها، بل أن الأمر يجب أن يخضع لمقياس التوازن بين الفائدة والضرر.

مما سبق نستطيع أن نخلص الى أنه بالإمكان تحقيق الفائدة المطلوبة من استخدام المبيدات، وفي نفس الوقت نقتل أضرارها الى أدنى حد ممكن، وذلك عن طريق استخدام المركبات ذات الفعالية العالية على الآفات، والقليلة التأثير على البيئة، كذلك اتباع التوصيات الخاصة بكل مبيد، وقبل ذلك كله عدم الإفراط في استخدام المبيدات، ولا تستخدم إلا في وقت الحاجة الماسة لها كحل أخير، أي في حالة فشل كل طرق المقاومة الأخرى والبديلة.

الحالات التي يتم فيها استخدام المبيدات وقائياً:

وفيها يتم استخدام المبيدات لمقاومة الإصابة بالآفات والحشرات والديدان السائدة وذلك قبل حدوث الإصابة أو عندما تكون الإصابة قليلة وخوفاً من انتشارها، وتعالج النباتات وقائياً حتى لا تزداد الإصابة. وقبل الرش يجب تحديد ما يلي:

- أنواع المبيدات التي يجب الرش بها.
- نسبة المبيدات المستعملة.
- مواعيد الرش الوقائية.
- عمل برنامج لعملية الرش الوقائي حسب مواقع النباتات المختلفة.
- كما يمكن أن يعدل برنامج الرش الوقائي حسب ما يرى المهندس المشرف.

علاجياً:

- يتم الفحص الدقيق على العلامات الأولية للإصابة لتحديد نوعها حتى يكون التشخيص سليم وتتم المعالجة المبكرة قبل استفحال الإصابة.
- بعد تحديد نوع الإصابة يشرع في حصر الأماكن المصابة ويتم اختيار نوع المبيد المناسب للمعالجة وتحديد مواعيد وفترات الرش المناسب للقضاء على الإصابة.

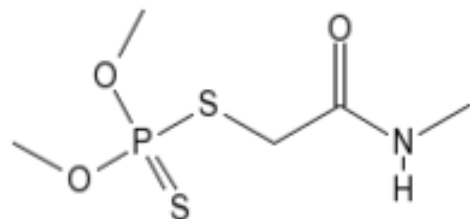
بعض المصطلحات الهامة المتعلقة باستخدام المبيدات التي يجب مراعاتها:

- فترة الأمان Safety Period: وتعرف بأنها فترة الانتظار التي يجب أن تمر بعد معاملة المحصول بالمبيد وقبل حصادة. أي أنها الفترة الكافية لتحليل أي بقايا للمبيد قد تسبب أي ضرر للإنسان أو الحيوان عند تناوله للمادة الغذائية المعاملة.
- تعريف المبيد Pesticide: هو أي مادة أو خليط من مواد، تعمل على قتل الآفة أو طردها، أو تقلل من تعدادها أو الإصابة بها.
- تعريف الآفة Pest: هي أي كائن حي يسبب ضرراً اقتصادياً مباشراً أو غير مباشراً للإنسان أو ممتلكاته النباتية أو الحيوانية أو غيرها.
- مكونات المبيد Formulation: أي مبيد ما هو إلا خليط طبيعي لمادة كيميائية، أو أكثر من مواد فعالة حيوية، مع مواد أخرى خاملة.
- ويمكن تقسيم مكونات أي مبيد إلى جزئين رئيسيين هما:

- (أ) المادة الفعالة Active Ingredient: وهي الجزء ذو التأثير الحيوي في تركيب المبيد أي أنها الجزء الذي يحدث الموت أو الضرر للآفة.
 - (ب) المواد الإضافية Adjuvants: وهي مواد ليس لها فعالية ضد الآفات غالباً ولكنها تعمل كمواد مساعدة لرفع كفاءة المبيد وتحسين خواصه.
- ### تسمية المبيد

- أي مبيد له اسم كيميائي وله اسم شائع واسم تجاري على النحو التالي:
- الاسم الشائع Common Name: وهو اسم متعارف عليه دولياً ويستخدم كاسم معروف للمادة الفعالة، دون أن يدل على خواصها. فمثلاً مبيد البيرفكثيون الاسم الشائع له هو الدايمثويت Dimethoate
- الاسم التجاري Commercial Name (Trade name): وهو الاسم الذي تضعه الشركة المنتجة للمبيد. فمثلاً مبيدات: بيرفكثيون E.C40% Perfekthion باسف (ألمانيا)، دانتوكس E.C 40% Dantox فتادسن (إيطاليا)، وروكسيون E.C 40% Roxion سيلامرك (ألمانيا). كل هذه أسماء تجارية لمبيد الدايمثويت (أي لها نفس المادة الفعالة) ولكن اختلفت أسماءها التجارية نظراً لاختلاف الشركات المنتجة لها.

- الاسم الكيميائي Chemical Name: وهو الاسم الذي يوضح التركيب الكيميائي للمبيد فمثلاً مبيد الدايمثويت Dimethoate اسمه الكيميائي هو:



صورة (18). عبوة مبيد حشري عليها معلومات المبيد.

O,O-dimethyl S-[2-(methylamino)-2-oxoethyl] dithiophosphate

تقسيم المبيدات

أولاً. تقسيم المواد الكيماوية (المبيدات) حسب نوع الآفة التي يقاومها إلى (جدول 4):

جدول (4) يبين نوع المبيد حسب الآفة التي يكافحها

نوع المبيد	الآفة المستهدفة من المبيد
حشري	Insecticides
أكاروسي	Acariciaes
بيض	Evieides
يرقي	Larviciaes
رخوي	Mollusciciaes
نيماتودي	Nematicides
قوارضي	Rodenticides
فطري	Fungicides
بكتيري	Bactericides
حشائشي	Herbicides
طحلي	Algicides

ثانياً. تقسيم المبيدات على أساس طبيعة تركيبها الكيماوي والمصدر الذي أخذت منه:

يمكن التقسيم في هذه الحالة إلى ثلاث مجاميع منفصلة كالآتي:

أ) مركبات عضوية محضرة صناعياً Synthetic Organic Compounds

هي مركبات عضوية صناعية تشمل العديد من المبيدات، مثل الهيدروكربونات الكلورية، ومركبات السيكلوديين، والمركبات الفوسفورية العضوية، ومركبات الكربامات والبيرثرويدات المصنعة والتي تؤثر بالملامسة أو عن طريق الجهاز الهضمي، وبعضها قد يخترق النسيج النباتي فيدعى نفاذاً، يجول في العصارة النباتية صعوداً وهبوطاً بين المجموع الخضري والجذري للنبات فيسمى جهازياً.

* المبيدات الهيدروكربونية الكلورة و السيكلوديين

Chlorinated hydrocarbons and Cyclodiens

إن المبيدات الحشرية الهيدروكربونية الكلورة هي أول مجموعة تم تخليقها من المبيدات العضوية، وتحتوي الهيدروكربونية عديدة الكلور على 6 ذرات أو أكثر من الكلور، وهي مبيدات ذات تأثير سمي باقي وبالملامسة.

المبيدات الفسفورية العضوية Organophosphates

لقد أنتجت العديد من المركبات الفسفورية العضوية كمبيدات حشرية وأكاروسية أكبر مما أنتج في أي مجموعة أخرى من المبيدات. تعد من السموم العصبية، بعضها شديد السمية ضد الثدييات والبعض الآخر غير سام بالمرّة. والأثر الباقي للمركبات الفسفورية العضوية كمجموعة يكون أقل من ذلك الأثر بالنسبة للمبيدات الهيدروكربونية الكلورة، كما أن تراكمها في السلسلة الغذائية أقل من تركم الهيدروكربونية الكلورة.

المبيدات الكرباماتية Carbamates

أنتجت المركبات الكرباماتية بعد المركبات الفسفورية العضوية، وهي أيضاً سموم عصبية. البعض منها شديد السمية للثدييات، إلا أن لمركب الكرباريل (سيفين) سمية منخفضة ضدها.

* المبيدات البيرثرويدية Pyrethroids

هي من أسرع المبيدات الحديثة تطوراً، ولقد حلت محل كثير من المبيدات الحشرية الأقدم بسبب فعاليتها الكبيرة والأمان في تطبيقها. للمبيدات البيرثرويدية أربعة أجيال، من مبيدات الجيل الرابع دلتاميثرين و سيبرمثرين والمستخدمة في الوقت الحاضر.

ب) مركبات غير عضوية Inorganic insecticide

المبيدات الغير عضوية هي سموم معدية وتستعمل ضد الآفات ذات الفم القارض مثل (مركبات الزنبق والفلور والزرنيخ والباريوم والكبريت والنحاس والكلورات والبورات).

ج) مركبات مستخرجة من النبات: مثل البيرثرم، النيكوتين، الروتينون وغيرها.

ثالثاً. تقسيم المبيدات على أساس طريقة دخولها جسم الحشرة:

تقسم هنا المبيدات إلى:

أ) سموم معدية Stomach poisons: وهي تلك المركبات التي تقتل الحشرات بعد ابتلاعها وامتصاصها عن طريق القناة الهضمية مثل مركبات الزرنيخ ومركبات الفلور وتستعمل ضد الحشرات ذات أجزاء الفم القارضة كمعظم اليرقات والخنفس وأحياناً ضد الذباب والفرشات.

ب) سموم باللامس Contact Poisons: وهي تلك المركبات التي تقتل الحشرات بمرورها خلال كيوتيكل (جدار جسم) الحشرة أو خلال الثغور التنفسية وتحدث شللاً للجهاز العصبي أو تؤثر على أعضاء الحس الخارجية. وتستعمل ضد الحشرات ذات أجزاء الفم الثاقبة الماصة، ويمكن استخدام هذه المركبات بنجاح ضد الحشرات ذات الفم القارض.

ج. المدخنات Fumigants: وهي تدخل جسم الحشرة عن طريق الثغور التنفسية ومعظمها تسمى سموم تنفسية مثل حامض الهيدروسيانيك وبروميد الميثيل.

أنواع صور تجهيز المبيدات

تقسم حسب الصورة الطبيعية كالتالي:

أولاً. التجهيزات الصلبة Dry formulation

1) مساحيق التعفير Dust

مصطلح التعفير Dust يطلق على الحبيبات الجافة الصغيرة التي نصف قطرها أقل من (30 ميكرون)، مثل (كاربايل 20 %)، ومسحوق الكبريت.



صورة (19). مسحوق تعفير.



صورة (20). محبيبات من مبيد ميتالدهيد.

(2) المحبيبات Granules

وفيها تمتص المادة الفعالة المذابة في مذيب مناسب على حبيبات عملية مثل الاتابولجيت، وتستخدم هذه الصورة للتغلب على مشاكل الانجراف، مثل (الثيودان 5%) المستخدم لمكافحة ثاقبات السيقان في نباتات الذرة والقصب.



صورة (22). طعوم جافة للفئران.



صورة (21). طعوم جافة للقواقع.

(3) الطعوم الجافة Dry baits

وفيها تخلط المبيدات مع مواد صالحة للأكل أو مواد حاملة لعمل أقراص جافة والتي تكون جاذبة للآفات. وتستخدم لمكافحة القواقع والجراد والفئران.



صورة (23). أقراص فوسفيد الامونيوم .

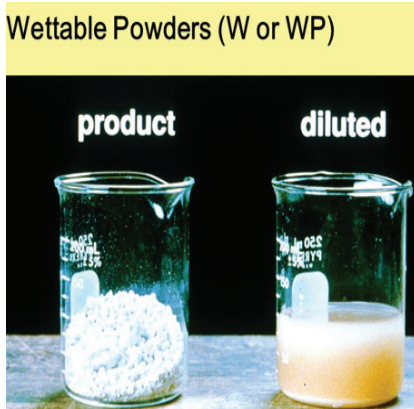
(4) المدخنات الصلبة Dry fumigants

يتم ضغط فوسفيد الامونيوم في أقراص صغيرة صلبة من كربونات الأمونيوم وعند تعرضها للرطوبة تبدأ أبخرة الفوسفين في الخروج (الانسياب) هذه الأقراص يمكن توزيعها مع الحبوب في المخازن.

ثانياً. تجهيزات تستخدم في الصورة السائلة

Liquid formulations

هناك عدد بسيط من المبيدات التي تذوب في الماء مثل أملاح الصوديوم للـ D- 2.4 ولكن غالبية المبيدات لا تذوب في الماء ولذلك تحتاج الى مواد نشطة سطحياً.



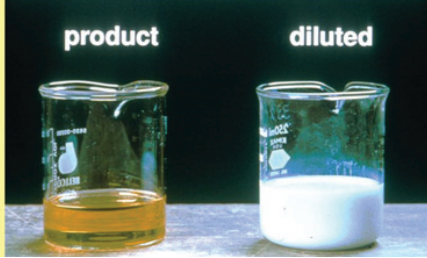
1 - المساحيق القابلة للبلل (WP) Wattable powders

وهي أحياناً تسمى المساحيق القابلة للانتشار، وهي عبارة عن حبيبات المبيد المحملة على مادة حاملة مع مادة نشطة سطحية والتي تسمح للمسحوق بالخلط مع الماء لتكون معلق ثابت ومتجانس.

صورة (24). مسحوق قابل للبلل يكون معلق متجانس في الماء.

Emulsifiable Concentrates (EC or E)

-oils dispersed in water and contain an emulsifier which allows them to be mixed with water



صورة (25). مركز قابل للاستحلاب في الماء.

2 - المركبات القابلة للاستحلاب Emulsifiable concentrate

وتتكون من المبيد أو المادة الفعالة مذابة في مذيب عضوي مناسب مثل الزيولين أو السيكلوهكسانون وهما لا يختلطان بالماء ويكونا مع الماء طبقتين منفصلتين ولذلك يضاف عامل الاستحلاب الذي يسبب خفض التوتر السطحي للماء ويسمح بتكوين قطرات صغيرة ومتجانسة زيتية منتشرة في الماء وهناك نوعان من المستحلبات وهو مستحلب زيت في ماء O/W أو مستحلب الماء في الزيت W/O.

3 - المركبات المائية Aqueous concentrates

مركبات المبيدات المائية هي عبارة عن محاليل مائية لأملاح أحماض عضوية غالباً تكون مبيدات حشائش تشمل (dicamba 2,4,s-t & 2,4-D)، استخدام الماء كمذيب لهذه المركبات يجعل الذائبية والثبات محدداً بتركيز المادة الفعالة ويعتمد أيضاً على نوع الكاتيون.

4 - المركبات الزيتية Oil concentrates

تتكون من سائل به تركيز عالي من المادة الفعالة ويمكن أن تخفف بواسطة زيوت رخيصة الثمن قابلة للامتزاج مثل الكيروسين أو الديزل قبل التطبيق الحقلي.

5 - المحاليل الزيتية Oil solutions

هي مستحضرات زيتية تحتوي على تركيز منخفض من المادة الفعالة 5% وعادة تكون منخفضة وجاهزة للاستخدام مثل التجهيزات التي تستخدم في المنازل لمقاومة يرقات البعوض.



صورة (26). علبة مبيد ايروسول.

ثالثاً. التجهيزات الأخرى

1. الايروسولات Aerosols

هي معلقات للمادة الفعالة في وسط غازي أو إذابة المواد الفعالة في غاز مسال تحت الضغط وبتخفيض الضغط فإن المحلول يخرج ويتبخر المذيب وتتوزع المادة الفعالة في صورة حبيبات متناهية الصغر.

2. الضباب Fog formulation

تستخدم أجهزة توليد الضباب الحرارية للمبيدات الحشرية الزيتية ويمكن استعمال زيت الديزل أو الكيروسين كمذيب مناسب.



صورة (27). جهاز يدوي لتوليد الضباب

الحراري للمبيدات الحشرية الزيتية.



صورة (28). علبه غاز بروميد الميثيل.

3. التدخين Smokes

يتم خلط المبيد (المادة السامة) مع عامل مؤكسد ومادة للاحتراق وينتج عن ذلك توليد كميات كبيرة من الغاز الساخن وتستخدم هذه الطريقة في الصوب الزجاجية والمراكب.

طرق استخدام المبيدات Pesticide application methods

1 - عملية الرش Spraying



صورة (29). عملية رش المبيدات بالمرشات الظهرية.

أقدم وأرخص مادة مخففة استخدمت لأغراض الرش هي الماء وإذا كانت المادة الفعالة غير قابلة للذوبان في الماء فهي ستكون معلقاً أو مستحلباً ويتم توزيع سائل الرش للمخاليط المائية بتمريرها تحت ضغط خلال بشابير مناسبة وتصميم البشوري والمضخة الكابسة عوامل محددة لكفاءة عمليات الرش.

2 - التعفير Dusting

إن مسحوق التعفير الذي يخفف فيه المادة الفعالة بمادة حاملة على شكل مسحوق ناعم له عدة مميزات عن الرش إذ تتلاشى مشكلة توفير مياه تخفيف مواد الرش وكذلك فإن مخلوط مسحوق التعفير يمكن أن يشتري معداً للاستعمال مباشرة كما أن أجهزة وأدوات وآلات التعفير عموماً أبسط منها في حالة الرش وهناك آلات تعفير يدوية وأخرى متوتورية.



صورة (30). بذور مغلفة بالمبيد.

3 - كاسيات البذور Seed dressing

يتم خلط المواد السامة والمواد المخففة والمواد الحاملة والمواد اللاصقة سواء في صورة مساحيق أو سوائل مع البذور وتقلب جيداً لعمل فيلم لاصق وتستخدم للوقاية ضد الفطريات والنيماتودا والحشرات ذات الفم الثاقب الماص التي تصيب البادرات وحشرات الحبوب المخزونة ويجب أن يراعى أن تكون مأمونة للإنسان والحيوان ولا تؤثر على نسبة الإنبات.



صورة (31). عملية التدخين بالمبيد.

4 - عمليات التدخين Fumigation

وفيها يتم استخدام مولدات الدخان ومولدات الايروسولات.

قواعد السلامة العامة في استخدام المبيدات

من الضرورة أن تعتمد كافة النشاطات التطبيقية داخل المزرعة على نظم عمل واضحة ودقيقة تؤمن الاستخدام الأمثل لمدخلات الإنتاج وبالتالي تحقيق الإنتاج الزراعي المطابق للاشتراطات الصحية، والذي يعتمد على إن سلامة الإنتاج الزراعي تبدأ من المزرعة، وتعتبر المبيدات إحدى المدخلات المهمة في عملية الإنتاج الزراعي وتشكل خطورة صحية عالية على الإنسان والبيئة في حال استخدامها بشكل لا يراعي قواعد الاستخدام السليم للمبيدات، وهنا نستعرض القواعد العامة للتعامل الآمن مع المبيدات للمرشدين الزراعيين إضافة إلى المتعاملين مع المبيدات سواء المتداولين ومجهزي المبيدات والعمال الزراعيين داخل المزرعة ليتسنى لهم تداول واستعمال المبيدات الزراعية بشكل يضمن القضاء على الآفات ويحمي الإنسان و الحيوان والبيئة من أخطارها.

المشاكل المتعلقة باستخدام المبيدات:

- 1- حدوث مشاكل صحية للقائمين بعملية التطبيق في الحقل خاصة في حالة عدم الالتزام بشروط السلامة.
- 2- الإضرار بالبيئة وتراكم المبيدات في التربة والماء الأرضي.
- 3- التأثير على الكائنات الحية غير المستهدفة (وتشمل الحشرات النافعة وحيوانات المزرعة الخ).
- 4- الآثار الصحية الضارة الناتجة عن متبقيات المبيدات على/في المحاصيل.
- 5- ارتفاع تكاليف الإنتاج الزراعي.
- 6- ظهور ونمو صفة المقاومة للمبيدات في الآفات.

الاحتياطات الواجبة قبل استعمال المبيدات :

- التأكد من تسجيل المبيد في اليمن قبل الاستخدام.
- قراءة التعليمات المسجلة على العبوة والعمل بموجبها قبل فتح العبوة واستخدام المبيد.
- التأكد من صلاحية المبيد وطريقة استخدامه وكمية الجرعة المقررة وفترة الأمان.
- التأكد من أن المبيد فعال ضد الآفة التي سيتم مكافحتها والمحصول الموصى باستخدام المبيد عليه.
- لا تستعمل المبيدات المنزلية للأشجار والنباتات فقد تسبب الايروسولات المستعملة حروق في النباتات بفعل تراكيز المذيبات العضوية الحاملة للماد الفعالة.
- إغلاق كافة خلايا النحل وعدم تسريحها للحقل إلا بعد فترة مناسبة وذلك حسب نوعية المبيدات المستخدمة وتعليمات المرشد الزراعي.

الاحتياطات الواجبة أثناء استعمال المبيدات :

- لا تحاول فتح عبوة المبيد وشمها من أجل معرفة نوع المبيد.
- لا تحاول خلط مبيدين معا إلا بعد معرفة إمكانية الخلط حسب تعليمات المصدر المصنع.
- معرفه الفترة التي يمنع فيها جني المحصول المعامل بالمبيد ولا يجوز جني الثمار خلال هذه الفترة التي تعتبر محرمة.
- لا تحاول استعمال المبيد بنسب أعلى مما هو مبين على العبوة وحسب تعليمات المصنع.
- لا ترش في الأوقات التي تكون فيها درجة الحرارة مرتفعة وسرعة الرياح عالية.
- يفضل الرش صباحا بعد تطاير الندى أو عند الغروب، ويكون الرش مع اتجاه الرياح حتى لا تصاب بالمبيد الذي قد تحمله الرياح إليك.

- عدم الأكل والشرب والتدخين.
- البس المعاطف الواقية وغط الرأس والأنف والبس نظارة وقفاذات وحذاء واقى مصنوع من مادة غير منفذة للسوائل وأتبع تعليمات الوقاية التي يحددها المنتج والمرشد الزراعي.
- لا ترش خلال فترة التزهير.
- استعمال مرشحة من نوع جيد وتعمل بالضغط ويمكن التحكم بحجم جزيئات المبيد المرشوش.
- يجب أن ترش النباتات وأوراقها جافة وليس عليها قطرات الندى.
- رش النباتات بكمية مناسبة من المبيد حتى تتم التغطية الكاملة عند استخدام المبيدات غير الجهازية.
- استعمال مرشحة ذات قصبة طويلة لرش الأشجار أو استخدام سلم في حالة الأشجار العالية وتجنب الجلوس تحت الأشجار أثناء الرش لتفادي مخاطر المبيدات.
- يفضل استخدام عبوة المبيد المناسبة لرشة واحدة.
- غسل الأيدي بالماء والصابون عدة مرات بعد الانتهاء من عملية الخلط والتعبئة وبعد الانتهاء من عملية الرش ويفضل الاستحمام بعد انتهاء العمل ويجب لبس كفوف مطاطية عازلة.

الاحتياطات الواجب إتباعها بعد استعمال المبيدات:

- إذا كنت تستعمل مبيد للأعشاب عن طريق الرش لا تستعمل نفس المرشحة للمبيدات الحشرية خوفاً من بقاء آثار المبيد العشبي السابق وتأثيره على النباتات الأخرى.
- اغسل أي بقعة تصيبك من المبيد فوراً.
- لا تستعمل أغراض المبيد لأي غرض آخر وينصح بثقبها.
- لا تسمح للأطفال باللعب أو لمس النباتات المرشوشة حديثاً.
- أترك الملابس التي استعملتها في الرش في الشمس والهواء الطلق لمدة عشرين يوماً على الأقل.
- غسل المنتجات الزراعية من ثمار الفاكهة والخضراوات غسلاً جيداً قبل أكلها هو أمر ضروري إذا أنه يزيل في أكثر الحالات قسماً كبيراً من الرواسب الخارجية التي تشكل خطراً على الصحة العامة.
- في حال إجراء مكافحة بالمواد الكيماوية السامة يجب على أصحاب البساتين أن يضعوا إعلاناً في مكان بارز من البستان يشير إلى أن هذا البستان قد رش بمادة سامة.
- غلق خلايا النحل وحصر حيوانات المزرعة في الزرائب وعدم السماح لها في الرعي في الحقل المعامل قبل انقضاء فترة الأمان.

الإجراءات العامة المتخذة في حالات الطوارئ

هناك مجموعه من إجراءات الوقاية التي تتخذ تبعاً لنوع الحادث ويمكن إجمالها في:-

أولاً الإجراءات المتخذة في حالات التسمم بالمبيدات :

1. في حالات تعرض العاملين أو الأشخاص للمبيدات سواء داخل الحقل أو الحقول المجاورة لأي جرعة من المبيدات سواء عن طريق الفم أو الجلد أو الاستنشاق وظهور بعض أعراض التسمم البسيط فيجب أن تتخذ الإجراءات اللازمة لمعالجة حالات الإصابة وهي:
 - أ. إيقاف العمل في الحقل فوراً وطلب المساعدة الطبية بالاتصال بدائرة الإسعاف الفوري.
 - ب. إبعاد المصاب عن مصدر التعرض وخلع الملابس الملوثة مع غسل الجسم بكمية كبيرة من الماء النقي.

ج. في حالات تلوث العيون بالمبيدات يجب غسلها بالماء النظيف والجاري ومن ثم تغطيتها بالكمدات المعقمة لحين نقل المصاب الى المستشفى.

د. في حالات بلع المبيد وصوله الى المعدة لا يجب إجبار المريض على التقيؤ إلا في الحالات التي تذكر على الورقة التعريفية للمبيد والموجودة على العبوة وإبقاء المصاب بوضع مريح ويغطى لإبقائه دافئاً لحين وصوله الى المستشفى.

هـ. في حالات الإغماء يتم التأكد من استمرار المصاب بالتنفس ونبضه مستمر وفي حالة توقف التنفس والنبض يتم إجراء التنفس الاصطناعي وتحفيز القلب، مع الانتباه بعدم استنشاق أو بلع المبيد من المصاب أثناء الإسعاف.

و. تزويد الطبيب بورقة المبيد التعريفية، وورقة سلامة المبيد الذي تعرض له المصاب وفي حالة عدم توفرها تجلب عبوة المبيد إلى الطبيب.

ثانياً الإجراءات المتخذة عند انسكاب المبيدات :

تهدف كافة الإجراءات للتقليل من مخاطر المبيدات على الإنسان والحيوان والنبات والبيئة الى أقصى حد ممكن. ويجب أن يكون العاملين على مستوى من التأهيل الذي يمكنهم من التعامل مع مثل هذه الحالات وأن تتوفر معدات ومستلزمات التعامل مع حالات انسكاب المبيدات داخل الموقع. الانتباه بعدم غسل المبيدات المنسكبة ودفع مياه الغسل الى أعماق التربة أو مصادر المياه. ويجب أن تتخذ الإجراءات التالية في حالات انسكاب المبيدات وبكميات كبيرة:

- أ. أبعاد وحماية الأفراد والحيوانات والموجودات من احتمال التلوث بالمبيدات المنسكبة.
- ب. إيقاف الانسكاب.
- ج. تحاط منطقة التلوث بساتر من التراب والرمل والمادة العضوية (نجارة الخشب على سبيل المثال) إن وجدت وتستخدم هذه المواد في منع انتشار وتسرب المبيد.
- د. تجمع المواد الحاملة للمبيدات والساتر وتنظف المنطقة جيداً ويتم بعدها اتخاذ الخطوات اللازمة لمعالجتها.
- هـ. تجرى المعالجة بالطرق الكيميائية أو البيولوجية أو الفيزيائية وحسب الإمكانيات المتاحة.
- و. إبلاغ إحدى الجهات المختصة بحالة الانسكاب وخاصة إذا كان هناك احتمال في تلوث مصادر المياه السطحية أو الجوفية.
- ز. ارتداء الألبسة الواقية عند التعامل مع حالات انسكاب المبيدات داخل الحقول والمخازن بما يؤمن الحماية عند اتخاذ الإجراءات اللازمة لإزالة الملوثات من منطقة التلوث وبما يضمن عدم تطاير المبيد مع جزيئات التربة على المحاصيل المزروعة أو مناطق سكن العمال.
- ي. تجمع مواد مسك المبيدات المنسكبة وتوضع في أكياس بلاستيكية وتسلم الى الجهة المسؤولة عن جمع المواد الخطرة أو تتم معالجتها موقعياً وحسب الإمكانيات المتاحة.

ثالثاً الإجراءات في حالات الاشتباه بتسمم الحيوانات:

في حالة العثور على حيوانات برية نافقة أو موت غير طبيعي في حشرات النحل أو وجود أعراض تسمم في حيوانات المزرعة والتي يمكن أن تكون قد تعرضت للمبيدات بسبب وجود الطعوم السامة السائبة في الحقل أو مناطق ملوثة بفعل انسكاب المبيدات أو غيرها من العوامل التي يمكن أن تعرض الحيوانات للمبيدات فيجب اتخاذ الإجراءات التالية:

أ. إبعاد الحيوانات والنحل عن المصادر المتوقع تلوثها بالمبيدات مع اتخاذ كافة الإجراءات الفردية للوقاية .
ب. تزويد الطبيب البيطري بكافة المعلومات المتوفرة عن المبيدات المشتبه بها في إحداث حالات التسمم وتشمل اسم المبيد والمادة الفعالة وسمية المبيد ويفضل تزويده بالأوراق التعريفية للمبيدات أو عبوات المبيدات.

ج. إبلاغ الجهات المختصة في حالة مشاهدة أعداد من الحشرات والطيور والحيوانات البرية النافقة بشكل غريب والذي قد يعزى لحالات التسمم بالمبيدات وغيرها من الملوثات.

د. ارتداء الألبسة الواقية عند التعامل مع حالات انسكاب المبيدات داخل الحقول والمخازن، بما يؤمن الحماية عند اتخاذ الإجراءات اللازمة لإزالة الملوثات من منطقة التلوث وبما يضمن عدم تطاير المبيد مع جزيئات التربة على المحاصيل المزروعة أو مناطق سكن العمال.

هـ. تجمع مواد مسك المبيدات المنسكبة وتوضع في أكياس بلاستيكية وتسلم الى الجهة المسؤولة عن جمع المواد الخطرة أو تتم معالجتها موقعا وحسب الإمكانيات المتاحة.

رابعاً الإجراءات المتخذة في حالات الحريق :

عند حدوث الحريق في مخازن المبيدات أو في المزرعة وبما يعرض المبيدات الى الحريق فيجب إتباع الخطوات التالية:

أ. تجنب التعرض للأبخرة والغازات المنبعثة من الحريق واستخدام المطافئ الخاصة بالحريق.

ب. استدعاء فريق الإطفاء والشرطة.

ج. يتم التعامل مع مواد غسل المبيدات المنسكبة بحذر شديد كما أشير لها سابقا.

خامساً إجراءات السلامة للعاملين في تداول المبيدات الزراعية:

- لا يجوز تشغيل أي عامل ما لم تثبت لياقته الصحية لهذا العمل وعلى صاحب المنشأة تحويل العاملين إلى الصحة العامة لإجراء فحص دوري عليهم مرة كل ستة أشهر وعليه الاحتفاظ بنتائج الفحص في ملف خاص.
- توفير وسائل الإسعافات الأولية الكافية لإسعافات العاملين بالمصنع.
- نقل أي حالة إصابة أو تسمم فوراً إلى المستشفيات المتخصصة.
- الكشف الدوري على نسبة تلوث الهواء داخل المنشأة بواسطة الجهات المختصة بالهيئة العامة للبيئة.

من الآثار السلبية للاستعمال الخاطئ للمبيدات:

ظهور المقاومة في الآفات:

المقاومة في الآفات هي تحمل الآفة لجرعات من المبيد أعلى من الموصى بها في المكافحة وبالتالي تؤدي الى فشل المكافحة والى انخفاض وتدهور نوعية الإنتاج. ومن الخطأ زيادة تركيز المبيد المستخدم أو زيادة عدد المعاملات للنبات، إذ أنه سيؤدي الى ازدياد مستوى المقاومة وارتفاع شدة الإصابة وبالتالي الى انخفاض إنتاجية المحاصيل.

أسباب سرعة تطور المقاومة

- 1 - زيادة تراكيز المبيدات المستخدمة عن الموصى بها.
- 2 - تكرار المعاملات دون الحاجة الفعلية لها.
- 3 - استخدام مبيدات لها فترة بقاء وثبات عالي في البيئة.
- 4 - وجود متبقيات للمبيدات في البيئة قد تساعد في تطوير المقاومة في الآفات.

تأثير المبيدات على الكائنات غير المستهدفة:

تنحصر معظم التأثيرات الجانبية لاستخدام المبيدات فيما يلي:

- 1 - التأثير السلبي على الكائنات غير المستهدفة ومنها الحشرات النافعة كالنحل وكذلك الأعداء الحيوية.
- 2 - التأثير السلبي على البيئة المائية ومنها قتل الأسماك والأحياء المائية.

تلويث التربة والبيئة الزراعية:

إن استعمال المبيدات بكميات كبيرة وبطريقة غير صحيحة يؤدي إلى تلويث التربة والبيئة ويؤثر سلباً عليها من خلال تثبيط وقتل الكائنات الحية الدقيقة والأعداء الحيوية والحشرات النافعة الموجودة في البيئة، ومن المعلوم أن جميعها لها دوراً أساسياً ورئيسياً للإبقاء على فاعلية النظام البيئي ومنها إعادة استخدام المواد العضوية في التربة وتثبيت النيتروجين، وتكسير المواد الكيماوية في التربة. تتأثر فترة الثبات في التربة بعوامل كثيرة ومختلفة مرتبطة بنوع المبيد ونوع التربة والظروف المناخية وطريقة استعمال المبيد الخ..... فمثلاً بعض مبيدات الكلور العضوية تبقى في التربة لفترة تزيد عن 30 عام وإن أغلب المبيدات الكلورية العضوية قد تم إيقاف العمل بها منذ سنوات عديدة.

تلوث المياه بالمبيدات:

أ. تلوث المياه السطحية كالأنهار والبحيرات نتيجة انجراف المبيدات إليها أثناء مكافحة أو وصول المبيدات إليها عند تحرك التربة السطحية الملوثة بفعل الرياح أو الانجراف بفعل الأمطار والسيول.

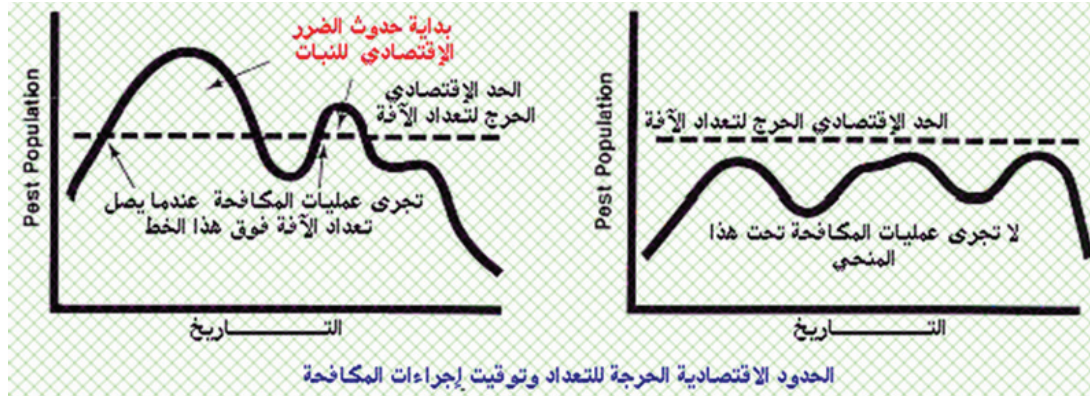
ب. تصل المبيدات إلى المياه الجوفية بفعل حركتها العمودية في التربة مع المياه المتحركة في التربة.

ج. التأثير السلبي على الأحياء المائي بكافة أنواعها، ويزداد تراكم المبيدات في الكائنات الموجودة في قمة السلسلة الغذائية في البيئة المائية أو اليابسة.

7 - الإدارة المتكاملة للآفات Integrated Pest Management (IPM)

الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) هي اختيار، وتكامل وسائل مكافحة الآفات، والتي تعتمد على تتابع عمليات التنبؤ الاقتصادي، والاجتماعي، والبيئي. وقد عرفت منظمة الأغذية والزراعة (FAO) عام 1973، الإدارة المتكاملة للآفات بأنها أسلوب أيكولوجي شامل، يستخدم أنواعاً مختلفة من تقنيات المكافحة، مع التوفيق فيما بينها ضمن نظام مدروس يحقق سياسة السيطرة على تعداد الآفات. ويسعى نظام الإدارة المتكاملة للآفات إلى الاستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية المتاحة في عملية المكافحة مثل: (الظروف الجوية- مسببات الأمراض- المفترسات- الطفيليات)، بالإضافة إلى استخدام وسائل المكافحة الزراعية، والحيوية، والكيميائية، مع الاستعانة بكل ما يؤدي إلى إحداث تغيير، أو تحويل في وسط معيشة الآفة الدقيق. أما إدارة الآفات الحشرية فهو قسم من الإدارة المتكاملة للآفات يهتم بالحشرات ومفصليات أرجل أخرى، ويعرف بأنه المعالجة العملية لعشائر الحشرية باستخدام أسس أيكولوجية سليمة لحفظ عشائر الحشرات أسفل المستوى الذي يتسبب عنه ضرر اقتصادي. وهنا تم التركيز على ثلاث عناصر في إدارة الآفات هي:

- الوسائل المتعددة (أعداء طبيعية- أصناف مقاومة – مبيدات حشرية).
- حفظ عشائر الآفة أسفل المستوى التي تسبب ضرر اقتصادي.
- المحافظة على نوعية البيئة.



الأسس اللازمة لنجاح المكافحة المتكاملة

1. دراسة مكونات الأنظمة الزراعية الإيكولوجية وما فيها من المحاصيل النباتية - التربة - الكائنات الحية - البيئة الكيماوية والطبيعية - الطاقة الشمسية - الإنسان ... وغير ذلك.
2. دراسة تركيب وثبات الأنظمة الزراعية الإيكولوجية حيث يتم دراسة العلاقات المختلفة بين الأنواع الموجودة في البيئة.
3. دراسة حدود الأنظمة الزراعية الإيكولوجية حيث يجب أن تكون المسافة المراد استخدام المكافحة المتكاملة فيها كافية لكي تقوم المكونات الحيوية بنشاطاتها الرئيسية.
4. دراسة أنواع الآفات الموجودة حيث انه ليس من الضرورة أن تعتبر جميع الحشرات التي تعيش على زراعة ما آفات (آفة رئيسية- مؤقتة - مهاجرة - كامنة - طارئة).
5. دراسة كيفية تنظيم كثافة الآفة العددية وإدارتها حيث يستلزم الأمر معرفة تامة وتفصيلية عن دور كل من العناصر الرئيسية وغير الرئيسية في النظام الزراعي البيئي.

رسائل
توعوية
عن
المبيدات
الكيميائية

رسائل توعوية عن المبيدات الكيماوية



1. تعرض الجمهور للمبيدات من خلال الغذاء (السمية المزمنة) حيث أن 50 % من الاطعمة التي يتم تناولها في الولايات المتحدة وهي قابلة للقياس لا يقل عن 1 من المبيدات موجود بها.



2. تعرض العاملين للمبيدات الزراعية (السمية الحادة).
3. التعرض من خلال الإستخدام المنزلي للمبيدات.
4. يعتقد بعض علماء السموم أن التعرض للمبيدات الحشرية الطبيعية ليست ضارة.



• ممارسات خاطئة عند التعامل مع المبيدات الكيماوية:

1. الرش بدون ملابس واقية.
2. الرش مع وجود الأطفال.
3. حرق العبوات الفارغة.
4. رمي العبوات الفارغة.



• ممارسات سليمة عند التعامل مع المبيدات الكيماوية:

1. ارتداء الملابس الواقية.
2. معايرة محلول الرش.
3. خلط المبيدات فقط القابلة للخلط.
4. وضع العبوات الفارغة في حاويات أو أكياس مخصصة لها.



الكيس الأصفر لجمع العبوات المعدنية، والكيس الأحمر للعبوات البلاستيكية

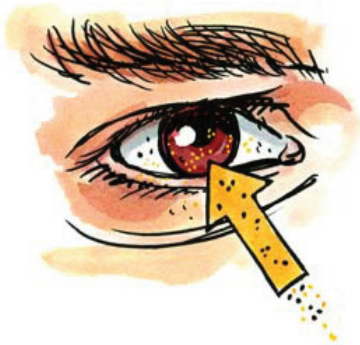
ما يتوجب على القائم بالرش فعله عند التسمم مثلاً بمبيد السبينوساد؟ How might I be exposed to spinosad?



صورة (1) منافذ دخول المبيد إلى جسم الانسان (الأنف عبر التنفس، الفم عن طريق تناول الأكل، الجلد بواسطة الملامسة).

ج . من الأمور الشائعة جداً هو تعرض الناس لمستويات قليلة جداً من السبينوساد spinosad في أثناء تناول الوجبات. كما يتم ذلك أيضاً عن طريق التنفس أو ملامسته للجلد أو العيون. ولا يحدث مثل هذا التلوث بالسبينوساد، إلا عند القيام بالرش أو التعفير في الظروف العاصفة. أو بعد استعمال المبيد وعدم غسل الأيدي قبل الأكل أو التدخين. وبالإمكان التقليل من التعرض للسبينوساد، وبالتالي خفض خطورته باتباع الارشادات والتعليمات الواردة في الملصق بعناية. واتخاذ الخطوات الضرورية لتفادي مثل هذا التلوث. وفي حالة حدوث أي حالة من حالات التسمم فوراً يجب اتباع تعليمات الاسعافات الأولية التي في الملصق بدقة. والتوجه مباشرة إلى أقرب مركز صحي لمزيد من المعالجات اللازمة (صورة 1).

ما هي بعض العلامات والأعراض التي تظهر في حالة التسمم بالسبينوساد؟ What are some signs and symptoms from a brief exposure to spinosad?



صورة (2) تهيج واحمرار العين نتيجة الإصابة بالسبينوساد

spinosad

ج . مبيد سبينوساد spinosad قليل السمية للأشخاص وحيوانات الثدييات الأخرى. ومع ذلك، فإنه عند تعرض الجلد أو العين للإصابة بالسبينوساد ينتج عنه تهيج irritation واحمرار شديد redness للعين. وفي إحدى الدراسات، تم تغذية 28 كلباً بجرعات واطنة إلى متوسطة من مبيد سبينوساد. كلب واحد منها والذي اعطي جرعة متوسطة حصل له تقيؤ. في حين لم تلاحظ أي تأثيرات لها علاقة بالسبينوساد على بقية الكلاب.

خلفية تاريخية:

- منذ 1000 سنة مضت أحرق اليونانيون الكبريت لخلق غاز ثاني أكسيد الكبريت لمكافحة الحشرات.
- استخدم الغبار والكبريت لمكافحة وحتى اليوم يستخدم كمبيد للفطريات.
- استخدم الرومان الزرنيخ لمكافحة الحشرات خلال الحرب العالمية الثانية.
- وقد استخدمت العديد من المركبات غير العضوية على مر التاريخ.
- كما تم استخدام الزيوت الطبيعية من النفط والأسماك والحيتان في مكافحة.
- عادة الجرعات كانت كافية لكي تكون سامة جداً للإنسان.
- استخدمت مبيدات المركبات العضوية مع بداية الحرب العالمية الثانية.

الكلورات العضوية تتميز بأنها:

مستقرة، لا تتطلب تطبيق متكرر، شديدة السمية للحشرات، سمية منخفضة للإنسان، ثابتة في البيئة، تتراكم في السلسلة الغذائية إلى مستويات سامة للحيوانات.

الفوسفات العضوية والكاربامات تتميز بأنها:

كل منها يتدخل في نشاط الكولين، فالكولين هو الإنزيم الذي يكسر الأسيتيل، والأسيتيل كولين هو ناقل عصبي مهم، مستويات عالية من التشنجات تسبب عن مادة أسيتيل كولين، عدم انتظام ضربات القلب، والموت. معظم حالات التسمم الحاد تحدث عن طريق التعرض المباشر أثناء تطبيق المبيدات الحشرية. هناك مشكلة خاصة في الدول النامية حيث أنظمة السلامة وفرض الحظر على المواد الكيميائية السامة غير موجود. كما يشيع استخدام مبيدات حشرية للانتحار وصلت إلى 10000 إلى 40000 منتحراً سنوياً، وهناك ملايين آخرين يعانون من الأمراض بسبب التعرض للمبيدات الحشرية. ولقد وجد أن 30 شخصاً يموتون في الولايات المتحدة وعدد 20000 شخصاً يحتاجون إلى الرعاية الطبية.

الإدارة المتكاملة للآفات

- انخفض استخدام المبيدات الحشرية في كثير من البلدان المتقدمة على مدى العقود الماضية للأسباب التالية:
- مكافحة الكيميائية: استخدام كل من المبيدات الكيميائية الاصطناعية والطبيعية.
- مكافحة البيولوجية: خفضت أعداد الآفات، عن طريق المفترسات والطفيليات، أو مسببات الأمراض.
- السيطرة الزراعية: استخدام الممارسات الزراعية التي تقلل من أعداد الآفات.
- الأصناف المقاومة: استخدام النباتات التي تقاوم الآفات، بما في ذلك النباتات المعدلة وراثياً.
- السيطرة الفيزيائية: استخدام أساليب غير كيميائية للحد من الآفات.
- الرقابة التنظيمية: منع غزو مساحة بآفات جديدة.



الملحقات

الملحق رقم (١) المكافحة الحيوية

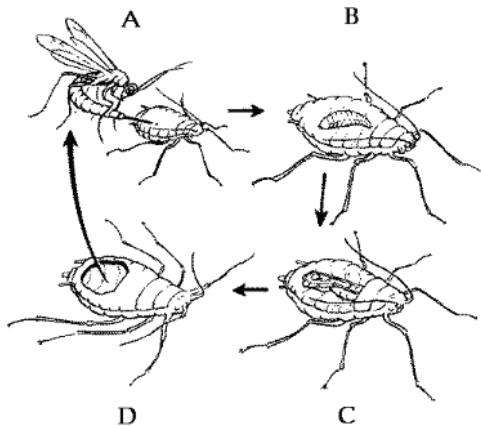
Biological Control (Biocontrol)



حشرات من ميتة بواسطة زنايبير متطفلة مثل الزنبور *Lysiphlebus testaceipes* والتي أصبحت مومياء mummies (ب-١)



جلد مومياء لحشرة من البسلة يظهر فيها ثقب خروج الزنبور المتطفل (ب-٢)



شكل (ب-٣) دورة حياة زنبور متطفل على المن: (A) الحشرة الكاملة للزنبور وهي تضع بيضتها داخل جسم المن الحي بواسطة آلة وضع البيض. (B) تفقس هذه البيضة إلى يرقة تنمو وتتغذى داخل جسم المن. (C) بعد قتل المن تبدأ يرقة المتطفل بالتغذ. (D) تخرج الحشرة الكاملة للزنبور من جسم المن الميت عبر ثقب تعمله، ثم تبدأ بالطيران للبحث والتطفل على حشرات من أخرى وهكذا دواليك.

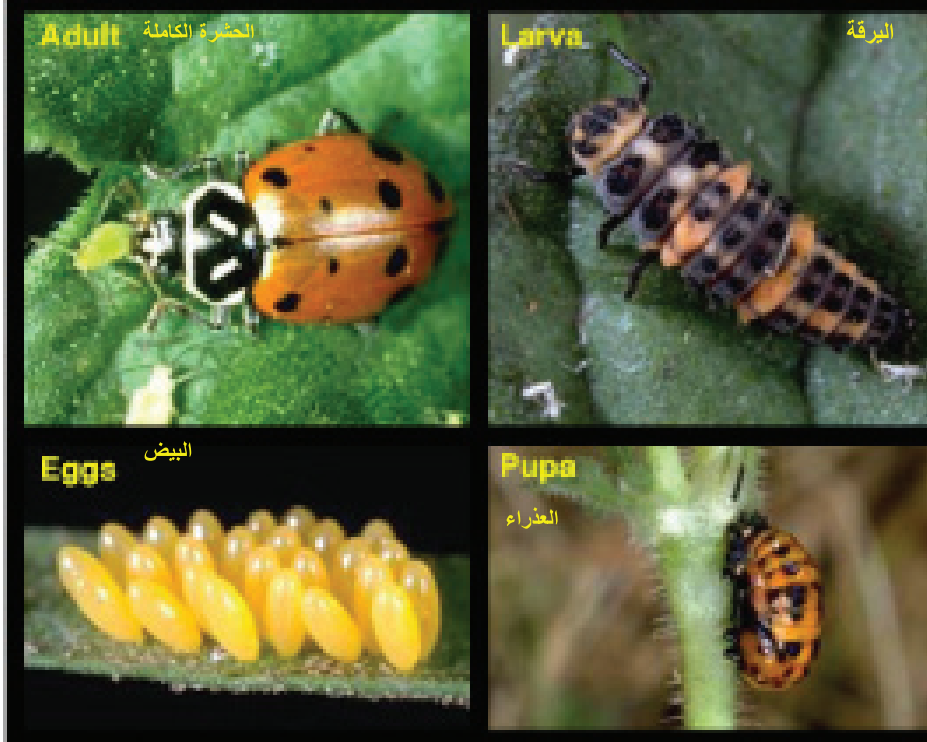
الأعداء الطبيعية يمكن أن تكون مهمة جداً في مكافحة حشرات المن، وبخاصة في البساتين التي لا تستخدم مبيدات واسعة الطيف مثل المبيدات الفوسفورية العضوية organophosphates والكارباماتية carbamates والبيرثرويدية pyrethroids والمعروف عنها قتلها للآفات والأعداء الطبيعية معاً. وعادة لا يظهر العدو الطبيعي بأعداد معنوية إلا عندما ترتفع أعداد المن بشكل كبير.

تعد الزنايبير المتطفلة parasitic wasps بأنواعها المتعددة والتي تضع بيضها داخل أجسام حشرات المن هي الأكثر أهمية بين الأعداء الطبيعية. وأن جلد حشرات المن المتطفل عليها بواسطة هذه الزنايبير يصبح متصلباً ويتحول اللون فيه إلى البني الذهبي، ويتشكل ما أصبح يعرف بالمومياء mummy (الصورة ب- 1 و2). فترة أو مدة الجيل في معظم هذه المتطفلات parasites إلى حد ما قصيرة في الأجواء الدافئة (الصورة ب- 3)، لذا فإنه بمجرد ظهور مومياء المن على النباتات، فيكون من المحتمل جداً حصول انخفاض فعلي لأعداد المن aphid population خلال فترة أسبوع أو إثنان.

تتغذى كذلك العديد من المفترسات predators على حشرات المن. وأكثر هذه المفترسات شيوعاً هي بالغات ويرقات خنافس أبو العيد (الدعاسيق) lady beetles ويرقات اسد المن من شبكية الأجنحة lacewing، وخنافس الجند soldier beetles، ويرقات ذباب السيرفيد syrphid fly.

إطلاق خنافس أبو العيد (الدعاسيق) Lady Beetle Releases

وجد أن استعمال خنافس أبو العيد (ج - 1) المتوفرة بشكل تجاري مثل خنفساء أبو العيد المتقاربة The convergent lady beetle



(*Hippodamia convergens*)
قد تعطي بعض النجاحات في مكافحة حشرات المن بشكل مؤقت متى ما نفذت بشكل صحيح، ومع ذلك فإن معظمها سوف يحصل لها تشتت من البستان خلال أيام قلائل. عند إطلاق خنافس أبو العيد، يفضل الاحتفاظ بها في حالة تبريد لحين إطلاقها مباشرة وعلى أن يكون الإطلاق في وقت الغروب أو الغسق، حيث أن إطلاقها في وضوح النهار سوف يؤدي مباشرة إلى طيرانها بعيداً. ويستحسن أن ترش خنافس أبو العيد برذاذ الماء قبل إطلاقها مباشرة، وبالمثل تتم معاملة سطح النبات الذي ستوضع عليه برذاذ من

صورة (ج - 1) خنفساء أبو العيد المتقاربة (*Hippodamia convergens*)

الماء. عادة يتم إطلاق خنافس أبو العيد بالقرب من قاعدة النباتات المصابة بحشرات المن أو عند زوايا الأفرع السفلية. وسوف تبدأ خنافس أبو العيد تلقائياً بالتحرك إلى أعلى النبات والبحث عن حشرات المن. وبحسب البحث المنفذ في جامعة كاليفورنيا فإنه يجب استعمال أعداد كبيرة من خنافس أبو العيد لمكافحة حشرات المن بيولوجياً. حيث وجد أن التخلص من الإصابة الشديدة بالمن على شجيرة الورد rose bush تتم باستعمال معاملتين، بين المعاملة والأخرى تقريباً اسبوعاً واحداً، وبمعدل 1500 بالغة من خنافس أبو العيد لكل معاملة.

تكون حشرات المن أكثر عرضة للإصابة بالأمراض الفطرية fungal diseases عند توافر الرطوبة (صورة د - 1). وهذه المسببات المرضية Pathogens بإمكانها أن تقضي على كامل مستعمرات المن عندما تكون الظروف ملائمة. تصبح حشرات المن بعد الإصابة بالمرض الفطري وخاصة الميتة منها ذات لون محمر أو بني؛ ويظهر عليها الزغب الفطري، وجلدها متجدد



Brown fuzzy aphids killed by a fungus.

يلاحظ في الصورة أن حشرات المن التي تم قتلها بواسطة الفطر أصبحت بنية اللون وعليها زغب الفطر واضح (د-1)

غير لماع (باهتة اللون)، منتفخة، وتصبح عبارة عن مومياء سمراء اللون تشابه في ذلك نفس مومياء المن المتكونة

بفعل المتطفلات الحشرية وبخاصة منها الزنابير المتطفلة.

أما من ناحية الظروف البيئية فإن الجو يمكن له أن يؤثر أيضاً على حشرات المن. مثلاً الصيف الحار في الوادي الرئيسي والمناطق الصحراوية في أمريكا تؤثر حرارته على أنواع عديدة من حشرات المن وتخفض من أعدادها، في حين يصبح نشاط حشرات المن أيضاً محدوداً خلال الأوقات الأكثر برودة من السنة. ومع ذلك، فإن بعض حشرات المن قد تكون نشطة طوال العام، خصوصاً في المناطق الساحلية الوسطى الأكثر اعتدالاً بولاية كاليفورنيا بأمريكا.

السيطرة على حشرات النمل Ant Management



Adult ceanothus aphid on leaf tended by Argentine ants.

Photo by Jack Kelly Clark.

بالغة المن على الورقة تحظى برعاية النمل الأرجنتيني (هـ - ١)



Ant stake, an enclosed pesticide bait containing arsenic.

Photo by Jack Kelly Clark.

خازروق النمل، عبارة عن طعم سام محكم الغلق بفتحة في الوسط يحتوي على الزرنيخ (هـ - ٢)

في بعض الحالات يقوم النمل برعاية حشرات المن ويتغذى على الندوة العسلية التي تفرزها. وفي نفس الوقت، يحميها من هجومات الأعداء الطبيعية (صورة هـ - ١). عند رؤية حشرات النمل وهي تسير على فروع وجذوع الأشجار المصابة بالمن، يفضل وضع شريط عليه مادة لاصقة من نوع Tanglefoot حول جذع الشجرة لمنع تسلق النمل وإعاقة وصوله إلى حشرات المن. مع ملاحظة عدم وضع مثل هذه المواد اللاصقة مباشرة على لحاء الأشجار الصغيرة، أو الأشجار ذات اللحاء الرقيق، أو الأشجار التي جرى تقليمها بشدة، مخافة أن تتعرض مثل هذه الأشجار للتسمم فـالمواد اللاصقة قد يكون لها تأثيرات سامة phytotoxic على هذه الأشجار. ولتفادي ذلك يفضل القيام بلف جذع الأشجار بلقافة من ألياف الأشجار أو بشريط كالذي يستخدم في لصق الأنابيب وبعد ذلك يتم طلائها بالمادة اللاصقة. وهناك بدائل أخرى، مثل استعمال خازوق النمل ant stake وهو عبارة عن طعم يحتوي على الزرنيخ موضوع في عبوة محكمة الغلق ومزود بفتحة لغرض جذب النمل للتغذية والقتل (صورة هـ - ٢) أو عمل طعوم في وعاء ووضعها على الأرض لقتل النمل وبدون التأثير على حشرات المن أو أعدائها الطبيعية. وكذا القيام بتخريب مسالك النمل الأخرى، مثل تقليل أفرع الأشجار الملامسة للمباني، الأرض، أو تلك الملامسة للأشجار الأخرى.

الملحق رقم (2)

الزيوت المعدنية Mineral oils تستخدم لمكافحة الحشرات والحلم وحتى الفطريات والمادة الفعالة هي الزيت المعدني Mineral oil التي تعمل كمبيد حشري Insecticide وفطري Fungicide وعناكبي Miticide. وتسمى أيضا بالزيوت البستانية Horticultural oils، والزيوت الفطرية Fungicidal oils، والزيوت الحشرية Insecticidal oils، وزيوت المدى الضيق Narrow range oils، والزيوت النفطية Petroleum oils، والزيوت الصيفية Summer oils، والزيوت العليا أو الراقية Supreme oils، وهناك من يطلق عليها فقط كلمة زيت oil. في الأساس تقتل الزيوت oils الحشرات insects والحلم mites عن طريق الخنق smothering، إضافة إلى ما يتم قتله من حشرات في أثناء الرش عن طريق التعرض المباشر للزيت. ولضمان تغطية كل الحشرات بالزيت وتحقيق نسبة عالية من الوفاة يجب عند الرش تغطية النبات بالكامل، مع التركيز على رش السطوح السفلية للأوراق، أو تحت السبلات (أوراق كأس الزهور) sepals أو البراعم الورقية leaf buds، حيث أن العديد من الحشرات تفضل التواجد في هذه الأماكن التي يصعب الوصول إليها بالرش العادي. كما أن إجراء مكافحة بالزيوت المعدنية في وقت سكون أو خمول الأشجار تكون مثالية لأن تساقط الأوراق منها والذي يحدث بشكل طبيعي تجعل تغطية هذه الأشجار بالزيت أكثر فاعلية بكثير من الأوقات الأخرى. يجب تكرار المعاملة عند استخدام الزيوت لغرض القضاء على الآفات التي تصل إلى البستان لاحقاً أو التي تظهر بعد الرش. وللحصول على المكافحة المطلوبة ينصح باستخدام رشاش ذو ضغط قابل للتحكم pressurized sprayer.

أما من حيث السمية للإنسان والثدييات الأخرى فلم يثبت عن هذه الزيوت أنها تتسبب في حدوث سمية حادة acute toxicity، كما أنها لم تدرج ضمن قائمة المبيدات التي لها سمية مزمنة long-term toxicity كالقائمة الأمريكية (US EPA list) وغيرها. وليس لها أخطار على الحياة المائية بشكل عام، ولكنها بالمقابل نجدها قليلة السمية Low Toxicity على الأعداء الطبيعية natural enemies سواء المتطفلات parasitoids أو أنواع الحلم المفترس predatory mites وكذا المفترسات العامة general predators. ومن ناحية تأثيراتها على نحل العسل Honey Bees فهي متوسطة السمية Moderate Toxicity وتقع ضمن المجموعة الثالثة Toxicity category III التي يسمح فيها باستعمال المبيدات أو الزيوت فقط في نهاية الفترة المسائية، وخلال الليل، أو في الصباح الباكر.

الملحق رقم (3)

الرموز والمقاييس المستخدمة في التعامل مع المبيدات:

أ) الرموز المستخدمة في وصف مستحضرات المبيدات

مركز مستحلب (م.م) (Emulsifiable Concentrates (EC) : سائل متجانس يخفف بالماء وقت الاستعمال.

مركز معلق أو قابل للذوبان (SC) Soluble Concentrates

مسحوق قابل للبلل (م.ق.ب) (Wettable Powder (WP) : مسحوق ناعم يخفف بالماء عند الاستعمال.

مسحوق قابل للذوبان (SP) Soluble Powder : مسحوق يخفف بالماء وقت الاستعمال.

محبيبات قابلة للانتشار في الماء Watable Distribution Granules

حبيبي (GR) Granule

حجم متناهي في الصغر (ح.م.ص) (Ultra Low Volum (ULV

ب) وحدات ومقاييس (عن الساهوكي، 1990، والعراقي ورمضان، 2010 وسلومي وغالب، 1981)

1 - مقاييس الأطوال

- ١ كيلومتر (كم Km) = ١٠٠٠ متر (م m) = ٠,٦٢١٤ ميل
١ هكتومتر (هم hm) = ١٠٠ متر (م m) = ٣٢٨ قدم وانج (بوصة) واحد
١ ديكامتر (دكم dkm) = ١٠ متر (م m) = ٣٩٣,٧ انج (بوصة)
١ ديسمتر (دسم dm) = ١٠/١ أو (٠,١) متر = ١٠ سنتيمتر (سم) = ٣,٣٩٧ بوصة (انج inch)
١ سنتيمتر (سم cm) = ١٠٠/١ أو (٠,٠١) متر = ١٠ ملليمتر (مم) = ٠,٣٩٣٧ بوصة (انج inch)

2 - مقاييس المساحات

- ١ سنتار (ca) = ١ متر مربع (م^٢)
١ آر (a) = ١٠٠ متر مربع (م^٢)
١ هكتار (ha) = ١٠٠٠٠ متر مربع (م^٢) = ٤ دونم
١ دونم = ٢٥٠٠ متر مربع (م^٢)

3 - مقاييس الأوزان

- ١ كيلو غرام (كغم kgm) = ١٠٠٠ غرام = ٢,٢٠٤٦ باوند
١ كنتال أو قنطار (qu) = ١٠٠ كيلو غرام = ٢٢٠,٤٦ باوند
١ طن (t) = ١٠٠٠ كيلو غرام = ٢٢٠٤,٦٢ باوند
١ باوند أو رطل (pound Ib) = ١٢ أونس = ٣٤٢ غرام (غم) ربما ٣٤٠,٢ (وحدة وزن رطل انكليزي تساوي ٤٥٣ غم)

4 - مقاييس الحجم

- ١ سنتيمتر مكعب (سم^٣ ml cc) = ٠,٠٠١٠ انج مكعب (بوصة مكعب)
١ ديسيمتر مكعب (cd) = ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب
١ متر مكعب (م^٣) = ١٠٠٠٠٠٠ سنتيمتر مكعب = ١٠٠٠ لتر

الملحق رقم (4)

درجات الحرارة (وحدات)

- أولاً: من فهرنهايت الى مئوي تطبق المعادلة التالية:
م = (ف - ٣٢) × ٥/٩ (ناتج قسمة ٥ على ٩ = ٠,٥٥٥٥٥٥٥٥٦ بالتقريب = ٠,٥٦)
ثانياً: من مئوي الى فهرنهايت تطبق المعادلة التالية:
ف = (م × ٩/٥) + ٣٢ (ناتج قسمة ٩ على ٥ = ١,٩)

الملحق رقم (5): مكافحة آفات الحبوب والمواد المخزونة Control of Stored Grain and Products Pests

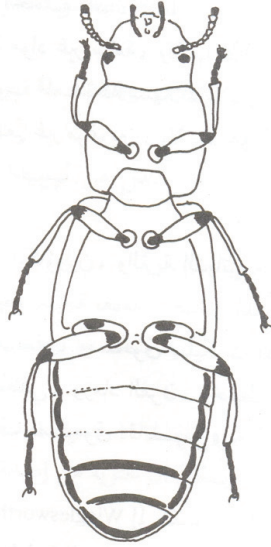
أولاً. الإجراءات الوقائيةProtective Methods:

تهدف إلى منع أو تقليل أو الحد من إمكانية حدوث الإصابة وتشمل:

1. حصاد المحصول بعد تمام نضجه وتحاشي تركه مدة طويلة في الحقل.
2. التخلص من بقايا المحصول ومخلفاته بالحقل، وتنظيف آلات الدراس والتذرية والغربلة من بقايا الحبوب.
3. التأكد من نظافة وسائل النقل من أي إصابة أو تطهيرها قبل وبعد استعمالها.
4. تطهير أماكن التخزين من حيث سد الشقوق والفجوات، شطف المخلفات باستخدام مكانس الشفط الكهربائية، رش المخازن على الأقل قبل أسبوع من استخدامه بمادة الملاثيون أو اللندين أو بيرينون Pyrenone وهو خليط من مادة بيرثرين 0.1% مع مادة بيبرونيل بيوتوكسيد أو الأيروسولات أو مولدات الدخان.
5. تطهير عبوات التخزين: تعامل الأكياس التي تستخدم في تعبئة الحبوب وتخزينها بالملاثيون أو البيرونون رشاً أو نفعاً أو باستخدام الغازات والأدخنة التي تقضي على جميع أطوار الحشرات.

6. الخلط بالمسحوقات الخاملةInert

dusts: المسحوقات الخاملة مواد غير سامة، تخلط بالحبوب المعدة للاستهلاك الآدمي والحيواني، وهي لا تكسب الحبوب المعاملة رائحة أو طعماً غير مرغوبين، ولا تؤثر على ناتج الطحين، ولا على صحة المستهلك، ولا على حيوية الحبوب، ولكنها تقتل الحشرات بتأثيرها الميكانيكي غالباً، نتيجة كشط جزء من الكيوتيكل السطحي لجلد الحشرة وما يصاحبه من إزالة للطبقة الشمعية التي تمنع تبخر الماء من جسم الحشرة. أو عن طريق كفاءة حبيبات المادة الخاملة على امتصاص الماء مباشرة من الأغشية التي تفصل بين حلقات الجسم وأعضائه، أو ربما يكون التأثير راجعاً إلى العاملين معاً. من أمثلتها رماد الفرن، التربة الدياتومية، هيدروكسيد الكالسيوم ومسحوق سليكات الألومنيوم وغيرها.



السطح البطني لخنفساء الدقيق المتشابهة بين باللون الأسود المناطق التي تأثرت بالمسحوق الخامل، وتشمل أطراف الملامس، وأطراف قرون الاستشعار والحلقة القاعدية للوسط، وسطح المعينين، وأطراف عقل الرسغ، وقاعدة الفخذ وطرفه، وحرقة الرجل الخلفية، وجانبي البطن، والغشاء بين الحلقات البطنية الخلفية.

7. الخلط بالمسحوقات النباتية المبيدة للحشرات Plant insecticides (Insecticidal plant): عرف الإنسان النباتات السامة منذ ما يقرب من 2000 سنة قبل الميلاد، فقد استخدم قدماء الرومان الهليبور الأبيض (Veratrum album) كمبيد للقوارض. كما اكتشف الصينيون الخصائص المبيدة لجذور نبات الدرر (Derris spp.). وأيضاً استخدم البيبرثرم كمبيد حشري في إيران. كما استعملت بالمثل مستحضرات نبات التبغ Tobacco لمدة قرنين. وهناك ما يزيد على 1500 نوع من النباتات تستعمل لمكافحة الآفات الآن على مستوى العالم. ومن أهمها



شكل ٣٤ : أزهار نبات النيم وأوراقه. (عن المجلد ١٩٨٧م).



شكل ٣٥ : ثمار نبات النيم. (عن المجلد ١٩٨٧م).

نبات النيم الذي يسمى في اليمن بنبات المريمرة (*Melia azederach*=*M. indica*=*Azadirachta indica*) حيث أمكن عزل مادته الفعالة من الأوراق والأزهار والثمار، وتعرف بمادة الأزدرختين *Azadirachtin*، ويستخدم ضد آفات الحبوب والمواد الغذائية المخزونة بمعدل (800 ملليجرام/300 جرام من البذور). كما أثبتت الدراسات عند استخدام بذور النيم الجافة الناضجة بعد طحنها خطأً مع حبوب القمح أن نسبة الإصابة بخنفساء الخابرا بعد 380 يوماً من التخزين كانت 65.4% في الحبوب غير المعاملة مقابل 7% في الحبوب التي عوملت بتركيز 2 جزء/100 جزء من الحبوب. ويمكن التخلص من الطعم المر للحبوب المعاملة بسهولة بنخل الحبوب ثم غسلها جيداً.

8. التأكد من نظافة الحبوب وجفافها: لا ينصح بتخزين حبوب القمح أو الذرة بدرجة رطوبة تزيد على 12 %، ويجب التأكد من نظافة الحبوب، وخلوها من الكسر والشوائب التي تعتبر بيئة صالحة لنمو الحشرات وتكاثرها وكذلك نمو الفطريات وتطورها.

9. خزن الحبوب بأغلفتها: مثل خزن الذرة الشامية بأغلفتها يحمي الحبوب من الإصابة بفراش الحبوب، ولكنها لا تحمي المحصول من الطيور والقوارض.

10. الفحص الدوري للحبوب: ينصح بالفحص الدوري كل أسبوعين أو كل شهر على الأقل حتى لا تتطور الإصابة بالآفات ويصعب علاجها.

ثانياً. الإجراءات العلاجية Curative Measures :

تهدف إلى التخلص من الإصابة الحشرية وغيرها في حالة حدوثها، وتشمل عدة طرق:

(1) **المكافحة الميكانيكية Mechanical control**: وتشمل الغربة لفصل الحشرات من الدقيق أو الموجودة خارج الحبوب، وعلى فصل بعض الشوائب وكسر الحبوب. وكذلك الجرش للقضاء على الأطوار الحشرية الموجودة داخل الحبوب. وكذلك استخدام القوة الطاردة المركزية عبر جهاز Entoleter للقضاء على الحلم والحشرات الموجودة في الدقيق بخاصية الطرد المركزي.

(2) **المكافحة الفيزيائية أو الطبيعية Physical control**: وتشمل استخدام الحرارة (التبريد إلى درجة الصفر المنوي في مخازن مبردة أو التسخين لدرجة حرارة 60°م لمدة 10 - 12 ساعة يؤدي إلى قتل جميع الحشرات وأطوارها) والأشعة (استخدمت أشعة جاما "كوبلت 60" بنجاح في تعقيم حشرات المخازن) والكهرباء



الصورة أعلى: معاملة الحبوب بالرش المباشر بالمبيدات من نوع "المعلقات" أثناء النقل إلى أماكن التخزين أو في الصوامع.

الصورة أسفل يمين: معاملة الحبوب المعبأة في أكياس رشاً.

الصورة أسفل يسار: تطهير المخازن والمطاحن بالمبيدات (الرش Ciba-بالمعلقات أو التضييب) (الصور عن بدوي والدرهم نقلاً عن

(تمرير الحبوب على سير وسط مجال كهربائي ذيذبذبة عالية للقضاء على جميع أطوار الحشرات داخل الحبوب وخارجها) والمخازن ذات الجو المحكم (يقضى على الحشرات بعد قرب نفاذ كمية الأكسجين بالجو الداخلي وارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون، وهو قاتل للحشرات).

(3) المكافحة الكيميائية Chemical control: تستخدم فيها عدة مواد كيميائية ذات تأثيرات متعددة على الحشرات المستهدفة منها:
أ. المبيدات الحشرية بالملامسة (Contact insecticides)

وهي مواد لها القدرة على اختراق جلد الحشرة والوصول إلى أنسجة الجسم لتقتلها بتأثيرها الكيميائي السام، وتستعمل عادة في معاملة الحبوب المعدة للتقايي أو للاستهلاك الآدمي ومن أمثلتها مركبات البيريثرين (بيريثرم)، المركبات الكلورينية (الليندين) والمركبات الفوسفورية العضوية (الملاثيون والأكتيليك). وفي حالة استخدامها وبخاصة منها المبيدات الفوسفورية العضوية على الحبوب المعدة للاستهلاك الآدمي يشترط عندها تقدير المتبقيات، ومقارنتها بالحد الآمن قبل طرحها للاستهلاك.

وتستخدم بعدة صور كالآتي:

- أ. كمسحوقات فعالة مخففة Active dusts تستخدم عن طريق الخلط المباشر مع الحبوب، أو تغيير السطوح الخارجية لأكياس الحبوب أو حتى عبوات المواد الغذائية؛ لمنع الإصابات الجديدة، وكذلك تستخدم في التعفير حول كومة من الحبوب أو المادة الغذائية لمنع زحف الحشرات إليها.
- أ. 2. مسحوقات قابلة للبلل Wettable powders تستخدم عادة في رش جدران المخازن والسقوف والأرضيات، وأيضاً معاملة السطوح الخارجية لأكياس الحبوب أو تستخدم عند تطهير وسائل نقل الحبوب. وتستعمل لرشها رشاشات مزودة بقلاب لمنع ترسيب المسحوق بعد الخلط.
- أ. 3. مركزات قابلة للاستحلاب Emulsifiable concentrates تستخدم للأغراض نفسها التي تستعمل لها المسحوقات القابلة للبلل إلا أن وجود القلاب في الرشاشة غير ضروري.

(ب). التدخين Fumigation:

يعتبر التدخين الطريقة المثلى للقضاء على آفات الحبوب والمواد المخزونة وتصل مادة التدخين أو المدخنات (Fumigants) على الحالة الغازية إلى خلايا الجسم مع الهواء الجوي عن طريق الجهاز التنفسي، وتؤثر مادة التدخين على أنزيمات الأكسدة فتموت الحشرة.



شكل ٣٧ : عبوات أقراص الفوستوكسين . (عن gesch, 1984)



شكل ٣٨ : تدخين المواد الغذائية المعبأة في أكياس أو صناديق تحت أغطية غير منفذة من الشمع.

وتنقسم مواد التدخين حسب صفاتها الفيزيائية إلى ثلاث مجموعات هي:

1. مواد التدخين الغازية Gaseous fumigants: وهي المواد التي تكون في حالة غازية تحت درجة حرارة وضغط الغرفة ومن أمثلتها: بروميد الميثايل (Methyl bromide) وغاز حمض الأيدروسيانيك (Hydrocyanic acid) (gas).

2. مواد التدخين السائلة Liquified fumigants: وهي تكون سائلة تحت ظروف الغرفة، وتتبخّر عند تعرضها للهواء الجوي. ومن أمثلتها رابع كلوريد الكربون (Carbon tetrachloride) وثاني كبريتور أو كبريتيد الكربون (Carbon disulphide).

3. مواد التدخين الصلبة Solid fumigants: مواد صلبة تتحول إلى غاز نتيجة امتصاصها لرطوبة الجو. من أمثلتها سيانيد الكالسيوم (Calcium cyanide) الذي ينفرد منه غاز حمض الأيدروسيانيك (سيانيد

الأيدروجين) HCN. وفوسفيد الألومنيوم الذي ينفرد عنه غاز فوسفيد الهيدروجين أو الأيدروجين (Hydrogen phosphide) ويسمى أيضاً بالفوسفين PH₃. ويعد فوسفيد الأيدروجين من أحدث مواد التدخين يستخدم في شكل أقراص داخل علب من الصفيح تعرف بأقراص الفوستوكسين. يتركب من فوسفيد الألومنيوم (مادة حاملة)، يتحلل بفعل الرطوبة الجوية، ويعطي غاز فوسفيد الأيدروجين (سام وقابل للاشتعال) إلا أن تحلل كربونات أو كارباميت الألومنيوم بفعل الرطوبة الجوية يعطي غاز النشادر، ويصبح خليط الغازين غير قابل للاشتعال. أي أن قرص الفوستوكسين يتفاعل مع رطوبة الهواء ببطء محرراً غاز الفوسفين (فوسفيد الهيدروجين) ويخرج معه غاز ثاني أكسيد الكربون والامونيوم. ويبقى مسحوق غير سام هو هيدروكسيد الألومنيوم. تحتاج الأقراص مدة لا تقل عن 3 ساعات لينفرد الغاز، وهي فترة كافية يتمكن فيها القائمون على العمل من وضع الأقراص وإحكام الغلق. للغاز رائحة مميزة ليس له تأثير ضار على حيوية الحبوب. يقضي على جميع الآفات الحشرية، وجميع أطوارها التي تختبئ في الشقوق والفجوات وداخل الحبوب، باستثناء البيضة والعذراء التي تكون أكثر مقاومة لفعل الغاز. والتدخين لا يمنع الإصابة في المستقبل، وإنما ينتهي دوره في العلاج بانتهاء المعاملة، لذا يفضل عقب تدخين الحبوب مباشرة معاملة أكياس الحبوب بالمبيدات الحشرية بالملامسة مثل الملاثيون والليندين بهدف منع إعادة الإصابة.

يستخدم الفوستوكسين أو فوسفيد الأيدروجين بنسبة قرصين/طن حبوب/3 أيام في الصوامع وبنسبة 3 أقراص/م³ فراغ/ 3 أيام في المخازن.

Contents

Preface	4
First: Field Crop Pests	5
Chapter (1): Cereal and Forage Pests	5
1. Wheat and Barley Pests	5
2. Maze and Sorghum Pests	6
Chapter (2): Industrial Crop Pests	12
1. Cotton Pests	12
2. Sugar Beet Pests	22
3. Sugar Cane Pests	23
4. Coffee Pests	23
Second: Vegetable Pests	24
Chapter (1): Pests of Vegetables	24
1. Leguminosae Pests	24
2. Cucurbitaceae Pests	26
3. Solanaceae Pests	28
4. Liliaceae Pests	30
Third: Horticultural Pests	31
Fourth: The General Pests of Agricultural Crops	33
Fifth: Non-Insect Animal Pests	35
Sixth: Pests control	36
Pest control methods	37
Legislative methods	37
Physical methods	37
Cultural control	40
Resistant plants	43
Biological control	44
Chemical control	54
Classification of pesticides	56
Pesticides formulation	57
Pesticide application methods	60
General Safety rules when using pesticides	61
Integrated Pest Management (IPM)	65
Warning messages on pesticides hazards	67
Historical background	70
Annexes	71
References	81

**Publisher**

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
GIZ (German Agency for International Cooperation)

On behalf of

German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)

Headquarter

Bonn and Eschborn, Germany
Global Program for Food and Nutrition Security & Enhanced
Resilience – Yemen

Sana'a Office

GIZ
Villa No. 35, Street 21 - Hadda area
P.O. Box 692
Republic of Yemen
Tel: + 967 1 414111 / 110
Fax: + 967 1 412539
E-mail: giz-yemen@giz.de
Website: www.giz.de/yemen