



المنظمة العربية للتنمية الزراعية

ورشة عمل حول الإدارة المتكاملة لبعض الآفات الهامة في دول المنطقتين العربية والشرق الأدنى

الجمهورية العربية السورية - دمشق
2006/ 6/1-5/30





ورشة عمل
حول الإدارة المتكاملة لبعض الآفات
الهامة في دول المنطقتين العربية
والشرق الأدنى

الجمهورية العربية السورية

دمشق 2006/6/1-5/30

سبتمبر (أيلول) 2006

الخرطوم

تقديم

تقديم

تتعرض المحاصيل الزراعية لأضرارٍ بالغةٍ نتيجةً لإصابتها بالآفات المختلفة، مما يؤدي إلى حدوث أضرار مباشرة لهذه المحاصيل خلال فترة نمو النباتات في الحقل أو أثناء الحصاد والتخزين وكذلك خلال عملية التسويق، حيث تقدر مجمل الخسائر الناجمة عن الآفات ما بين ثلث إلى نصف الإنتاج الزراعي، لذا فقد تم اللجوء إلى استخدام المبيدات الكيماوية في مكافحة هذه الآفات في معظم دول العالم ومنها الدول العربية التي عملت على توفير وإتاحة المبيدات للمزارعين بأسعار مدعومة، الأمر الذي أدى إلى زيادة كبيرة في استخدام المبيدات، مما نتج عنه حدوث أضرار بالغة على البيئة بمختلف مكوناتها بما في ذلك الإخلال بالتوازن الطبيعي بين الآفات وأعدائها الطبيعية وظهور أجيال من الآفات مقاومة لهذه المبيدات.

وأمام فشل المبيدات في إيجاد الحل المستدام الآمن بيئياً لمشكلة الآفات، كان لا بد من إتباع طرق واستراتيجيات أخرى تكون أكثر شمولية وحفاظاً على البيئة بحيث تركز على إيجاد الحلول المستدامة لإبقاء الآفات تحت الحد الاقتصادي الحرج، ومن هنا ظهر ما يعرف بالإدارة المتكاملة للآفات، والتي يمكن أن تُعرف على أنها استعمال كافة الطرق لإدارة الآفات من خلال توظيف المكافحة البيولوجية، الفيزيائية، الكيماوية، التشريعات والأساليب والطرق الزراعية بهدف تقليل المخاطر الاقتصادية، الصحية والبيئة، ويكون استخدام المبيدات فيها بطريقة مدروسة وفي الوقت المناسب وعند أضيق الحدود، بحيث يتم استخدام المبيدات المتخصصة ذات الأثر البيئي المنخفض ضمن برنامج الإدارة المتكاملة.

ونظراً لأهمية الموضوع وحرصاً من المنظمة العربية للتنمية الزراعية على نشر وتعميم أسلوب المكافحة المتكاملة في الوطن العربي فقد أدرجت المنظمة في خطة عملها السنوية برنامجاً رئيسياً للتطوير التقني الزراعي وقد كان من أحد مكوناته عقد ورشة العمل هذه حول الإدارة المتكاملة لبعض الآفات الهامة في دول المنطقتين العربية والشرق الأدنى، حيث عقدت هذه الورشة بالتعاون مع وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية في مدينة دمشق، بهدف الوقوف على واقع استخدام الإدارة المتكاملة للآفات في المنطقة العربية كبديل للمكافحة الكيماوية إضافة إلى وضع البرامج الملائمة لتوسيع استخدام الإدارة المتكاملة في حماية المحاصيل الزراعية في الوطن العربي.

وفي الختام لا يسع المنظمة إلا أن تتقدم بالشكر والتقدير للجمهورية العربية السورية لاستضافتها لهذه الورشة ولما تقدمه من دعم للعمل العربي المشترك في كافة المجالات، كما تتقدم المنظمة بالشكر للسادة الخبراء العرب الذين قاموا بإعداد وتقديم أوراق العمل حول محاور الندوة الرئيسية وكذلك الخبراء الذين أعدوا الأوراق القطرية التي عكست تجارب الدول العربية في مجال الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية.

والله ولي التوفيق،،،



المدير العام
الدكتور سالم اللوزي

Handwritten title or section header in the center.

First paragraph of handwritten text, starting with a capital letter.

Second paragraph of handwritten text, continuing the narrative.

Third paragraph of handwritten text, further details.

Fourth paragraph of handwritten text, concluding the main body.

Handwritten text line below the main body.

Handwritten text line below the main body.

Handwritten text line below the main body.

المحتويات

1880-1881

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
تقديم	أ
المحتويات	ب
المقترحات والتوصيات	د
الأوراق المحورية :	
الذبابة البيضاء	1
الهالوك (الأريا)	5
المكافحة المتكاملة للآفات	9
المكافحة المتكاملة لمرض التدرن التاجي	24
المكافحة المتكاملة لأمراض النبات	28
الإدارة المتكاملة لآفات القطن والقمح	45
دراسة مخبرية حول علاقة الافتراس ما بين البق المفترس وذبابة التبغ البيضاء	51
الفيروسات والمكافحة المتكاملة لبعض الأمراض الفيروسية	66
الإدارة المتكاملة للآفات وتطبيقاتها من خلال مدارس المزارعين الحقلية	80
المكافحة المتكاملة لآفات الحمضيات في سورية واقع وآفاق	88
الأوراق المشاركة :	
التربية المخبرية لطفيليات البيوض التابعة للجنس <i>Trichogramma</i> والطفيل اليرقي <i>Habrobracon hebetor</i> وفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط <i>Ephestia kuehniella</i> كعائل بديل لهذه الطفيليات	92
الأوراق القطرية :	
المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الأردن	113
تجربة مملكة البحرين في مجال المكافحة المتكاملة ومبيدات الآفات	124
الإدارة المتكاملة للآفات في الجمهورية التونسية	127

138	التجربة الجزائرية في مجال الإدارة المتكاملة للآفات
159	تجربة السودان في مجال مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية
173	برنامج الإدارة المتكاملة لأهم آفات الحمضيات في العراق
184	الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في فلسطين
212	تجربة دولة قطر في إستخدام الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات النخيل
223	تجربة الجماهيرية الليبية في مجال الإدارة المتكاملة لبعض الآفات الهامة
234	الإدارة المتكاملة للآفات في جمهورية مصر العربية ودورها في التنمية الزراعية
289	برامج مكافحة المتكاملة لبعض الزراعات بالمملكة المغربية
297	تجربة اليمن في مجال مكافحة المتكاملة لأهم الآفات
309	كلمة معالي الدكتور سالم اللوزي المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
312	أسماء المشاركين في ورشة العمل

المقترحات والتوصيات

المقترحات و التوصيات

- 1- إنشاء قاعدة بيانات متكاملة خاصة بالآفات الزراعية الاقتصادية بالإضافة إلى جميع عناصر مكافحة الحيوية المسجلة سواء كانت (تقسيمياً - ايكولوجيا - سلوكياً - بيولوجيا أو غير ذلك) وكذلك استخدام هذه البيانات في وضع برامج التنبؤ بالإصابة بالآفات وتحديد الوقت المناسب لعلاج هذه الآفات.
- 2- وضع إستراتيجية جيدة للزراعة العضوية في الدول العربية مدعمة بأحدث أساليب التكنولوجيا الحيوية والمخصبات الطبيعية وبرامج مكافحة الحيوية للآفات والمراقبة الجدية على هذه المزارع.
- 3- التشجيع على البحوث ونشرها في مجال الإدارة المتكاملة للآفات ليتسنى لجميع الدول العربية الحصول والإطلاع عليها، وتفعيل دور الجمعيات الخاصة بوقاية النبات بحيث يتسنى لأكبر عدد من المختصين في مجال وقاية النبات المشاركة بها ونشر أبحاثهم.
- 4- تدعيم البحوث العلمية الخاصة بالإكثار الكلي للطفيليات والمفترسات والممرضات وتقديم المقترحات والتوصيات الخاصة بهذا الموضوع للدول العربية.
- 5- تبادل الباحثين و الخبراء في مجال مكافحة المتكاملة بالدول العربية لعرض أحدث ما توصل إليه البحث العلمي في هذا المجال
- 6- تأهيل المرشدين المكلفين بتطبيق برامج الإدارة المتكاملة.
- 7- توفير وسائل اتصالات ومواصلات لمرشدي الإدارة المتكاملة.
- 8- عمل قطع مشاهدة لإدخال عناصر الإدارة المتكاملة في المحاصيل المعنية.
- 9- عمل جولات زراعية للمزارعين لإطلاعهم على هذا الأسلوب الجديد من المكافحة.
- 10- عمل حوافز للمزارعين المشتركين في برامج الإدارة المتكاملة.
- 11- عمل ندوات للمزارعين والمستهلكين والتجار لتوعيتهم عن استعمال الإدارة المتكاملة.
- 12- تدريب مرشدي الإدارة المتكاملة على مستجدات تكنولوجيا الإدارة المتكاملة.
- 13- إنشاء وتدعيم مدارس المزارعين المختصة في أساليب وتكنولوجيا الإدارة المتكاملة.

- 14- مشاركة الجمعيات الزراعية والمؤسسات الغير حكومية والجامعات والمعاهد العليا والمدارس ومراكز تنمية المرأة الريفية في الندوات لتوعيتهم على منهج ومزايا استعمال الإدارة المتكاملة.
- 15- تدعيم الاشتراك بالمؤتمرات العربية والدولية الخاصة بالإدارة المتكاملة لتدعيم التنسيق الإقليمي والعربي في هذا المجال.
- 16- الاستمرار في توحيد خطوات تسجيل المبيدات الزراعية في الوطن العربي.
- 17- تطوير التشريعات الخاصة بالحجر الزراعي لتتماشى مع المعايير الدولية و دعم أجهزة الحجر الزراعي ورفع كفاءتها.
- 18- إنشاء مركز عربي يقوم بالتدريب ويدعم البحوث التطبيقية في مجال مكافحة المتكاملة.
- 19- التوسع الشامل في استخدام عناصر مكافحة المتكاملة بجميع أنواعها لمكافحة أهم الآفات التي تصيب المحاصيل الزراعية الهامة ودعم المعامل البحثية.
- 20- تدعيم طرق الإنذار المبكر والتنبيه بالأمراض التي تصيب أهم المحاصيل.
- 21- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مجال إنتاج مختلف عناصر مكافحة الحيوية المحلية والمستوردة مع الالتزام بالشروط والضوابط المحددة لذلك.
- 22- التوسع في إنتاج المركبات الميكروبية (فطريات، فايروسات، بكتيريا ونيماتودا) وذلك بإنشاء المصانع المحلية لهذا الغرض.
- 23- تطوير المناهج التعليمية في الجامعات والمعاهد لتشمل مقررات في مكافحة المتكاملة والمحافظة على البيئة.

الأوراق المحورية

الذبابة البيضاء

الذبابة البيضاء

Whitefly Pest

Family Aleyrodidae

Prepare by Dr. Abdul-Jalil Hamdan Hebron University,
Palestine 2006

Introduction:

- Aleyrodidae is one of the most important families of order Homoptera.
- The whiteflies are minute (1 to 3 mm), soft-bodied insects that look like tiny moths.
- Wings are opaque whitish and covered with a whitish powder.
- The hind wings are nearly as large as the front wings, a good character for distinguishing them from aphids, psyllids and scales.
- There are more than 1000 whitefly species in the world.
- Tobacco whitefly - *Bemisia tabaci* (Gennadius)
- Greenhouse whitefly, *Trialeurods vaporariorum*
- Whitefly Pests of Citrus
- 1. Citrus blackfly
- 2. Citrus whitefly
- 3. Cloudy winged whitefly
- 4. Woolly whitefly

Bemisia tabaci (Gennadius)

- *Bemisia tabaci* is one of the most pestiferous of the group.
- It has been reported as a serious pest of cultivated crops in tropical and subtropical areas including:

Africa, Asia, Central America, South America, and the West Indies where it is also known as the tobacco whitefly and cotton whitefly.

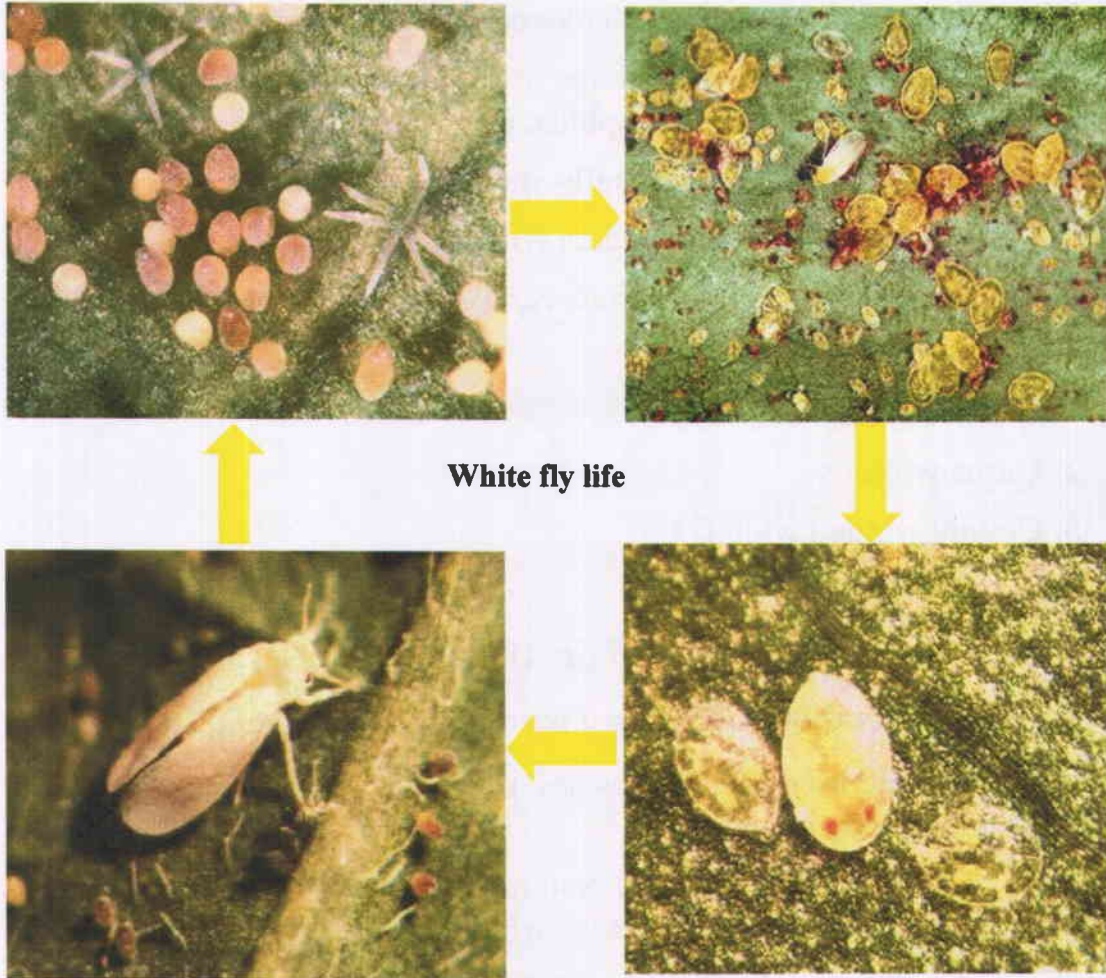
HOSTS

- *B. tabaci* has an extremely wide host range.
- It attacks more than 500 species of plants from 63 plant families.

- It has been found on the following crop plants: avocado, broccoli, cauliflower, Chinese cabbage, cucumber, eggplant, green bean, guava, hibiscus, lettuce, poinsettia, pumpkin, rose, soy bean, squash, tobacco, tomato, watermelon, and zucchini.

BIOLOGY

- Whiteflies have six life stages: egg, three larval stages, pupa and the adult.
- The development time of this insect from egg to adult may range from 15-70 days dependent upon temperature and plant host.
- Development occurs in temperatures ranging from 10 to 32°C. 27°C appears to be the optimal temperature for development.
- Overlapping whitefly generations occur throughout the year.



DAMAGE

- *B. tabaci* is recognized as an important pest on many crops.
- Three types of damage may be caused by the tobacco whitefly:
 - 1) direct damage,
 - 2) indirect damage (honey dew)
 - 3) virus transmission

MANAGEMENT

- Combination of cultural practices and chemical application
- The use of sound cultural practices that may avoid, delay, or lessen the severity of the tobacco whitefly infestation is a good foundation to begin with.
- Careful selection of insecticides can help regulate tobacco whitefly populations to reduce losses not due to pathogenic organisms.
- Little can be done to reduce losses due to virus diseases.

Cultural Control

- Barriers such as row covers (e.g. Mosleen), and repellent mulches
- Intercropping

Cucumber planted in alternating rows 30 days before tomato delayed infection of the tomato with the whitefly-vectored tomato yellow leaf curl virus.

Host Plant Resistance

- A trial conducted in Sudan on the susceptibility of eight tomato varieties for tobacco whitefly infestation reported low numbers of whitefly eggs, nymphs and adults on the tomato varieties Red Cloud and Strain B (Kisha, 1984).

Biological Control

- Parasites:

There are 19 previously described parasites belonging to the *Encarsia* and *Eretmocerus* genres, as well as many more yet un described, that attack the tobacco whitefly.

- Predators:

There are many predators that will attack whiteflies:

Hemiptera: Anthocoridae :

Orius laevigatus against *B. tabaci*

Miridae: *Macrolophus caliginosus*, against GHWF

Coleoptera: Coccinellidae,

Neuroptera: Chrysopidae, Hemerobiidae,

Diptera: Syrphidae,

Hymenoptera: Formicidae,

Araneida: spiders

Acarina: Phytoseiidae, mites

• Fungi:

Although many fungi have been found in association with *Bemisia*, only *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Paecilomyces farinosus*, *Aschersonia aleyrodis*, and *Beauveria bassiana* have been demonstrated to be pathogenic.

CHEMICAL CONTROL

- Conventional chemical control of the tobacco whitefly is difficult to achieve because of the distribution of the immature forms primarily on the underside of the leaves, with older larvae and pupae located lower in the plant canopy
- Several new materials, including systematic, insect growth regulators and new pyrethroide insecticides, appear promising,
- however, the resistance phenomena suggests that their efficacy will be of a limited duration.
- Current reliance on chemical control must be considered to be a temporary measure until a satisfactory IPM program can be developed.
- Repellence has also been reported using *Nicotiana* extracts.
- Many currently registered pesticides are very detrimental to natural enemies.
- Insecticidal soaps and oils, and pesticides containing neem are a few compounds that allow some parasite and predator activity.

الهالوك (الأريا)

الهالوك (الأريـا)

إعداد

د. محمد جمال حجار

د. عدنان عثمان

الهالوك :

- عشب طفيلي يتطفل على جذور النبات العائل ويعمل على أخذ الماء والأملاح المعدنية والمواد العضوية منه.
- يعتبر هذا العشب أحد أهم العوامل التي جعلت الكثير من مزارعي البقوليات (الفول، العدس، الحمص، البازيلاء... الخ) يحجمون عن زراعة هذه المحاصيل رغم أهميتها في الدورة الزراعية واللجوء إلى زراعات أخرى قد تكون أقل أهمية من نواح عديدة وعلى مستوى المزارع والدولة وهذا يعود إلى الخسائر الكبيرة في المحصول والتي قد تصل إلى هلاكه وفقدان الإنتاج بالكامل في الإصابات الشديدة، الأمر الذي يؤدي إلى تغيير التركيب المحصولي في منطقة انتشار الهالوك وبشكل عام تتراوح الخسارة القائمة بين 5-100 % حسب شدة الإصابة وزمن حدوثها وبالمتوسط 34 %.
- لوحظ وجود أنواع عديدة للهالوك أكثرها انتشاراً هالوك البقوليات ذو الأزهار البيضاء *Orobanche crenata* يتطفل بشكل أساسي على الفول، الحمص، العدس، البازيلاء، الجزر، البيقية... الخ، والهالوك المصري ذو الأزهار المتفرعة *Orobanche aegyptica (ramose)* يتطفل بشكل أساسي على العدس، الحمص، التبغ، البنندورة، البطاطا، الباننجان، اللفت الزيتي، الكمون، الحبة السوداء، البطيخ، الخيار... الخ.

1- التكاثر ودورة الحياة :

- يتكاثر الهالوك بالبذرة حيث تنبت البذرة بتوفر المادة المنبهة المفترزة من جذور النبات العائل وتتوفر رطوبة وحرارة مناسبة للإنبات (الحرارة المثالية 15 - 25م) وهي توافق مرحلة إزهار العائل معطية أنبوبة إنبات تنتفخ نهايتها لتعطي عضو الالتصاق الذي يفرز أنزيمات محللة لجدر خلايا جذر العائل ويشكل الممص الذي يخترق جذر العائل، وبعد تمام الالتصاق يبدأ تشكل الدرنات التي يظهر عليها جذور تاجية وبرعم طرفي في قمة الدرنه والذي يتطور ليعطي الجزء الهوائي (الأفرع - الأزهار - الثمار)

علماً إن الثمرة الواحدة تحوي (500-5000 بذرة) وأن النبات الواحد يعطي أكثر من 100 ثمرة وبالتالي يمكن للنبات الواحد أن يعطي أكثر من 20000 بذرة تحتفظ بحيويتها مدة طويلة لا تقل عن 15 سنة مع ملاحظة أن نبات الهالوك يقضي معظم حياته في التربة ويحدث الضرر الأكبر قبل ظهوره فوق سطحها.

2- إجراءات مكافحة الهالوك :

1- الحجر النباتي:

- منع انتقال الإصابة إلى المناطق السليمة التي تنتقل من خلال (السماذ العضوي الملوث غير المتخمّر، رعي الحيوانات، تبادل البذور، نقل الأتربة والشتول، أدوات الفلاحة والحصاد، قنوات الري...) الخ .
- منع تكاثر الهالوك وخفض مخزون بذوره في التربة وإجراءات أخرى.

2- الإجراءات الزراعية:

- التسميد: حيث إن التسميد باليوريا وسلفات الأمونيوم يؤديان إلى خفض نسبة الإصابة بينما يساعد السماذ البوتاسي في زيادتها وقد لوحظت شدة وضرارة الهالوك في الأراضي الفقيرة أكثر منها في التربة الخصبة - وعند إضافة السماذ العضوي يراعى أن يكون متخمّر جيداً.
- مكافحة الميكانيكية (القلع والجمع اليدوي): وهذا الإجراء يطبق قبل إزهار أفرع الهالوك ويكون أسهل إذا كانت نسبة الإصابة خفيفة أو بشكل بقع متفرقة في الحقل ثم تجمع النباتات المقلوعة وتحرق مع ضرورة التخلص من العوائل العشبية.
- تأخير موعد الزراعة: لا سيما في مناطق الاستقرار الأولى والزراعات المروية (المناطق التي لا يؤثر فيها هذا التأخير على إنتاج المحصول معنوياً) ويساعد على ذلك اختيار أصناف مبكرة تتناسب مع هذا التأخير مثل صنف جيزة 2 في الفول وإدلب 2 في العدس.
- الفلاحة العميقة: بمعدل كل 2-3 سنوات مرة وبالمحاريث القلابة وعلى عمق 35-50 سم بهدف طمر بذور الهالوك المتواجدة بكثرة على سطح التربة على أعماق كبيرة مما يؤخر وصول جنور العائل إليها وبالتالي المادة المنبهة لبذور الهالوك الأمر الذي يؤخر إنباتها وبالتالي هروب المحصول من الإصابة قبل استفحالها.
- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة: ثبات مقاومة أو تحمل الإصابة في بعض أصناف الفول الصغيرة البذرة مثل صنف فول مصر 1 و مصر 2 وجيزة 843 وغيرها في مصر وصنف بدر في تونس ولا يوجد مثل ذلك في العدس ولم تحدد بعد في الحمص.
- استخدام (زراعة) المحاصيل الصائدة: وهي محاصيل غير عائلة جنورها تفرز المادة

المحفزة لإنبات بذور الهالوك لكنها لا تسمح له بتطور المماص واستمرار النمو والتطور وكفاءة هذه الطريقة إذا أدخلت مع الدورة الزراعية 10-40 % سنوياً ومن المحاصيل الصائدة (الشعير، القطن، الكتان، البصل، الثوم، الذرة الصفراء، الفاصولياء، البرسيم الحجازي... الخ) ويمكن إدخالها كمحاصيل ثانوية في الدورة الزراعية كعلف أو كسماد أخضر تفلح وتطم في التربة.

- الدورة الزراعية: لا سيما إذا أدخلت فيها المحاصيل الصائدة وتفيد في خفض مخزون بذور الهالوك في التربة تدريجياً ويزداد أثر الدورة الزراعية في استنفاد مخزون البذور في التربة كلما زاد تردد المحاصيل غير العاتلة وقل تردد المحاصيل الحساسة فيها وبشكل عام يعتبر تأثير الدورة الزراعية مقبولاً على المدى البعيد ومحدود على المدى القريب نظراً لمحافظة بذور الهالوك على حيويتها فترة طويلة في التربة تصل حتى أكثر من 15 عاماً ولتعدد عوائله من جهة ثانية والكم الهائل من مخزون البذور في التربة.
- إضافة لإجراءات زراعية أخرى مثل غسيل بذور المحصول واستخدام معدل بذار مناسب وكذلك فإن الري بالغمر يقلل من مخزون البذور في التربة.

3- تسميس التربة:

- ويطبق هذا الإجراء في أشهر التحاريق (حزيران - تموز - آب) ولمدة 6-8 أسابيع وفيه تنعم التربة وترطب لتسهيل التوصيل الحراري ثم تغطي بالرقائق البلاستيكية الشفافة من البولي إيثيلين ويراعى ترطيبها كلما دعت الحاجة مع ملاحظة أن هذا الإجراء فعال لكنه مرتفع التكاليف ويحتاج إلى زمن ولا يغطي مساحات كبيرة ولكن يمكن تطبيقه على مستوى المساحات الصغيرة (مثل البيوت البلاستيكية).

4- المكافحة الحيوية:

- وفيها يستخدم كائن حي لمكافحة كائن حي آخر لجعل نسبة الإصابة دون الحد الاقتصادي وهي الطريقة المثلى للمكافحة.
- نصابة الهالوك *Phytomyza orobanchia* وهي حشرة متخصصة على الهالوك فقط وتفيد في خفض مخزون البذور في التربة نظراً لتغذي يرقاتها على البذور حديثة التكوين وهو الغذاء المفضل لها داخل الثمار (الكبسولات)، كما أنها تحفر في السوق والدرنات مشكلة قنوات لعبور الجراثيم لداخل نبات الهالوك وتتغذى اليرقات في السوق والدرنات في التربة وتبقى حتى السنة التالية وقد سجلت نسبة إصابة حتى 70 % في السوق والدرنات في سوريا وتختلف نسبة التطفل من سنة لأخرى وحسب نوع الهالوك والعائل وموقع الإصابة وتعطي من 3-4 أجيال/سنة.

- الفطريات: لوحظ وجود بعض الفطريات المتخصصة التي تهاجم الهالوك ولا تزال قيد التجارب المخبرية وفيها تستخدم فطريات التربة، لأنها تسبب إصابة الهالوك في أطواره الأولى وتعمل الفطريات على خفض نسبة البذور في التربة وإن استخدام الفطريات تحتاج إلى دقة كبيرة ويتم العمل على إنتاج مستحضر من الفطريات يمكن خلطه مع بذار العائل قبل الزراعة.

5- مكافحة الكيمائية :

استخدام مبيدات الأعشاب:

- وهنا يعتبر التوقيت والجرعة العاملين الهامان في نجاح المكافحة وفيها تستخدم مبيدات عشبية عامة من مركبات الغلايفوسيت في مكافحة الهالوك على الفول بمعدل 50-60 غ/مادة فعالة/هـ من 2-3 رشات حسب شدة الإصابة اعتباراً من بداية تشكل الدرنات ويوافق ذلك بداية الإزهار ثم كل 15 يوماً مرة كما تستخدم مركبات الايمازيبك في مكافحة هالوك العدس اعتباراً من بداية تشكل الدرنات ويوافق ذلك عندما يكون ارتفاع نبات العدس 12-15 سم ثم بعد 15 يوماً تجرى رشة ثانية وحسب شدة الإصابة.
- إن هذه المبيدات تؤثر في تكوين الممصات وتؤدي إلى إجهاد الرؤوس في حال كانت منبتة فوق سطح التربة ويراعى استخدام المبيدات قبل انبثاق الهالوك فوق سطح التربة مع مراعاة عدم تجاوز الجرعة الموصى بها حتى لا تسبب تسمماً نباتياً لكل من الفول والعدس ويساعد الري الخفيف وعلى فترات متقاربة في تحسين نتائج المكافحة.

6- منبهات إنبات صناعية:

- تتوجه الأبحاث لإمكانية صنع المادة المحرصة لإنبات بذور الهالوك ليتم رشها في غياب المحصول لتشجيع إنبات البذور وبالتالي موتها قبل زراعة لمحصول ولكن لم يتم إنتاج مثل هذه المواد تجارياً حتى الآن.

المكافحة المتكاملة للآفات

د. عبد الجليل حمدان

كلية الزراعة، جامعة الخليل، فلسطين

INTEGRATED PEST MANAGEMENT

The use of many pest control methods in a well organized and harmonious way in order to achieve long-term pest control.

المكافحة المتكاملة للآفات:

استخدام عدة طرق في مكافحة الآفات بطريقة منظمة ومتوافقة ومستدامة

PRINCIPLES OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT

مبادئ المكافحة المتكاملة

- ◆ **PEST IDENTIFICATION** تشخيص الآفة
- ◆ **THRESHOLDS AND INJURY LEVELS** تحديد مستويات الحد الحرج وحد الضرر الاقتصادي
- ◆ **MONITORING METHODS** طرق المراقبة
- ◆ **METHODS OF CONTROL** طرق المكافحة

PEST IDENTIFICATION

تشخيص الآفة

WHY IS CORRECT PEST IDENTIFICATION IMPORTANT?

ما هي أهمية تشخيص الآفة؟

- ◆ **To determine if the pest is a key pest** تحديد ما إذا كانت الآفة رئيسية
- ◆ **To determine what pest control methods should be utilized** تحديد طرق المكافحة التي يجب تطبيقها
- ◆ **Because incorrect identification can result in ineffective pest control measures** لأن التشخيص الخاطئ للآفة يؤدي إلى عدم فعالية لطرق المكافحة

KEY PEST الرئيسية الآفة

Not always the most numerous pest, but the one which can cause the most significant damage

هي الآفة التي تتسبب في الضرر الأكثر أهمية وهي ليست بالضرورة الأكثر انتشاراً

WHY IT IS IMPORTANT TO KNOW THE LIFE CYCLE OF THE PEST

ما هي أهمية معرفة دورة حياة الآفة

- ◆ To determine when the pest is most vulnerable to control practices

◆ لتحديد المرحلة الأكثر حساسية للمكافحة

- ◆ To determine if a pest is approaching or at a stage of potential danger to a crop

◆ لتحديد ما إذا كانت الآفة قد وصلت أو تقترب من المرحلة المسببة للضرر على المحصول

INSECT LIFE CYCLES دورة حياة الحشرة

Egg بيضة

Larva يرقة

Pupa عذراء

Adult حشرة كاملة

EVALUATING THE DAMAGE DONE BY PESTS

تقييم الضرر المرتبط بالآفة

- ◆ To determine if the damage is still fresh and if the pest is still there, causing damage

◆ تحديد ما إذا كان الضرر حديثاً وإذا كانت الآفة لا تزال تسبب ضرراً

- ◆ To determine if the damage is definitely pest related and not due to other factors

◆ تحديد ما إذا كان الضرر مرتبطاً بالآفة المحددة

- ◆ To determine if the damage will lower the value of the crop or if the damage is tolerable

◆ تحديد ما إذا كان الضرر يؤثر على قيمة المحصول أو إن الضرر ضمن الحدود الممكن تحملها

أهمية المراقبة IMPORTANCE OF MONITORING

- ◆ To assess the pest situation and determine what sort of pest activity is occurring
- ◆ تقييم وضع الآفة وتحديد نوعية نشاطها لتلك الفترة
- ◆ For decision making
- ◆ لاتخاذ القرار المناسب
- ◆ To predict pest problems before they occur
- ◆ للتنبؤ بموعد ظهور الآفة

MONITORING METHODS AND PROCEDURES

طرق ووسائل المراقبة

- ◆ Monitoring Guidelines دليل المراقبة
- ◆ Monitoring Methods طرق المراقبة

MONITORING GUIDELINES دليل المراقبة

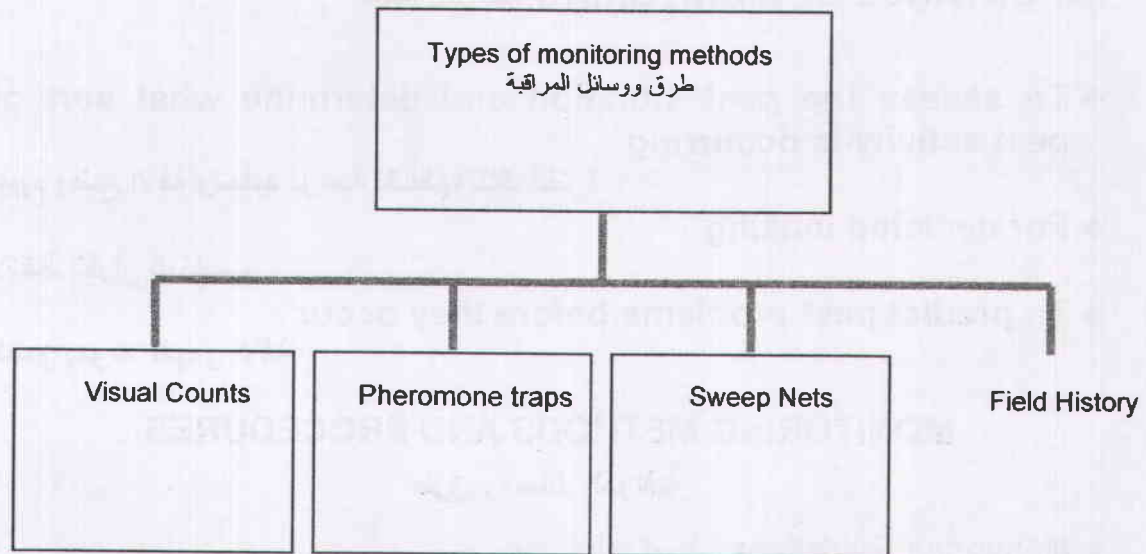
WHAT TO LOOK FOR ماذا تراقب

- ◆ Presence and evidence of pests وجود الآفة
- ◆ Presence of natural enemies وجود الأعداء الحيوية
- ◆ Evidence of damage وجود الضرر
- nature of damage - نوعية الضرر
- where the damage is found - الأجزاء المتضررة
- is the pest still present - هل لا تزال الآفة موجودة

FREQUENCY OF MONITORING

المراقبة الدورية

- ◆ At regular intervals المراقبة على فترات منتظمة
- ◆ Determined by the biology of the pest & by the crop
- تحدد فترات المراقبة حسب بيولوجيا الآفة ونوع المحصول



Visual Counts over a Representative area

Counting the number of pests present per plant, per leaf, per fruit, per terminal or per area bases

- ◆ Damage counts which estimate pest damage on a per plant, per area or per fruit bases.

PHEROMONE TRAPS

- ◆ Sticky traps which use pheromone bait to attract insects

SWEEP NETS

- ◆ Need to use a standardized sweep
- ◆ Sampling locations need to be consistent

IPM THRESHOLDS

Set levels that a pest population must reach before treatment to control the pest can begin.

الحد الحرج الذي يجب أن تصل إليه الآفة قبل البدء في مكافحة المتكاملة

CHARACTERISTICS OF THRESHOLDS

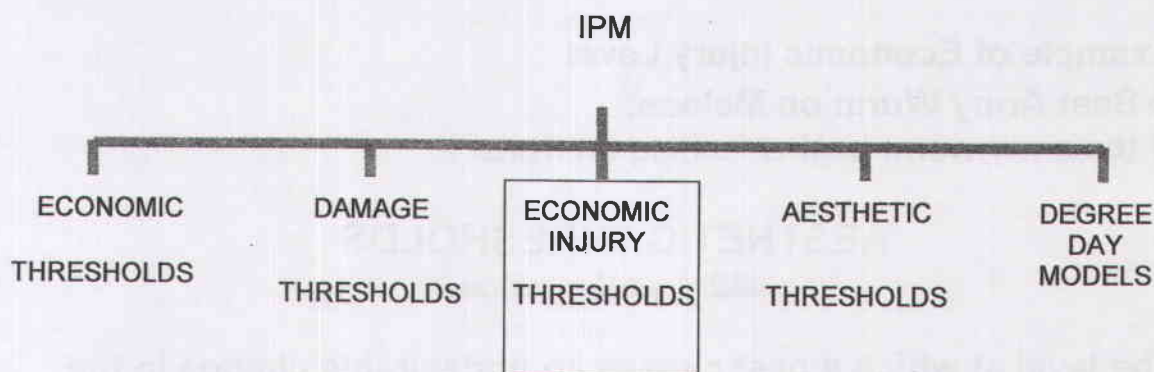
خصائص الحد الحرج

- ◆ May change with different stages of crop development
- ◆ Can vary from variety to variety
- ◆ Can be developed by the grower to suit their IPM needs

- ◆ Must be constantly revised to account for new pests, new varieties, new management practices, new marketing standards and variation in commodity prices

TYPES OF IPM THRESHOLDS

أنواع الحدود الحرجة في مكافحة المتكاملة



ECONOMIC THRESHOLDS

الحد الاقتصادي الحرج

The pest density at which some control should be exerted to prevent a pest population from increasing further and causing economic loss

Examples of Economic Thresholds

Black Cutworms in corn:

Apply a post emergence rescue treatment when 3% or more of the plants are cut and the larvae are still present

Leaf Miners in melons: *Chemical treatment is recommended if an average of 15 to 20 un-parasitized larvae per leaf are found*

ECONOMIC INJURY LEVELS

حد الضرر الاقتصادي

- ◆ The lowest pest density at which economic damage occurs.
- ◆ This threshold is reached after the economic threshold is passed.

Example of Economic Injury Level

◆ Beet Army Worm on Melons:

If the army worm begins feeding on fruits

AESTHETIC THRESHOLDS

الحد الحرج للضرر النفسي

The level at which a pest causes an undesirable change in the appearance of something, typically ornamental plants.

This threshold is use by homeowners and in parks and other public places.

Examples of Aesthetic Thresholds

Spiders: Spiders that make large webs which people may find offensive

DEGREE DAY MODELS

- ◆ These models are used to predict the emergence of the first generation of an adult pest, typically after winter.
- ◆ *These models are based on the time of the year and temperature*

Thresholds are developed using the following factors as guidelines: دليل تحديد الحد الحرج

- ◆ How large the pest population can grow before it causes damage
- ◆ How much damage can be tolerated
- ◆ Amount of damage that can be prevented by control measures.
- ◆ Monetary loss associated with various levels of damage.
- ◆ Monetary cost of the control measures and is the control method effective.
- ◆ The history of the field, it's pest problems in the past and the distribution of these pests.
- ◆ Ultimate destination of the crop, what is the standard of the end user.
- ◆ Establish a treatment level that keeps the pest population small enough so it does not cause an unacceptable level of damage.

Importance of Thresholds

أهمية تحديد الحد الحرج

- ◆ For decision making on scheduling of control and what control methods to use
- ◆ To establish the optimal amount of control which can be used to minimize risks of economic damage and environmental hazards

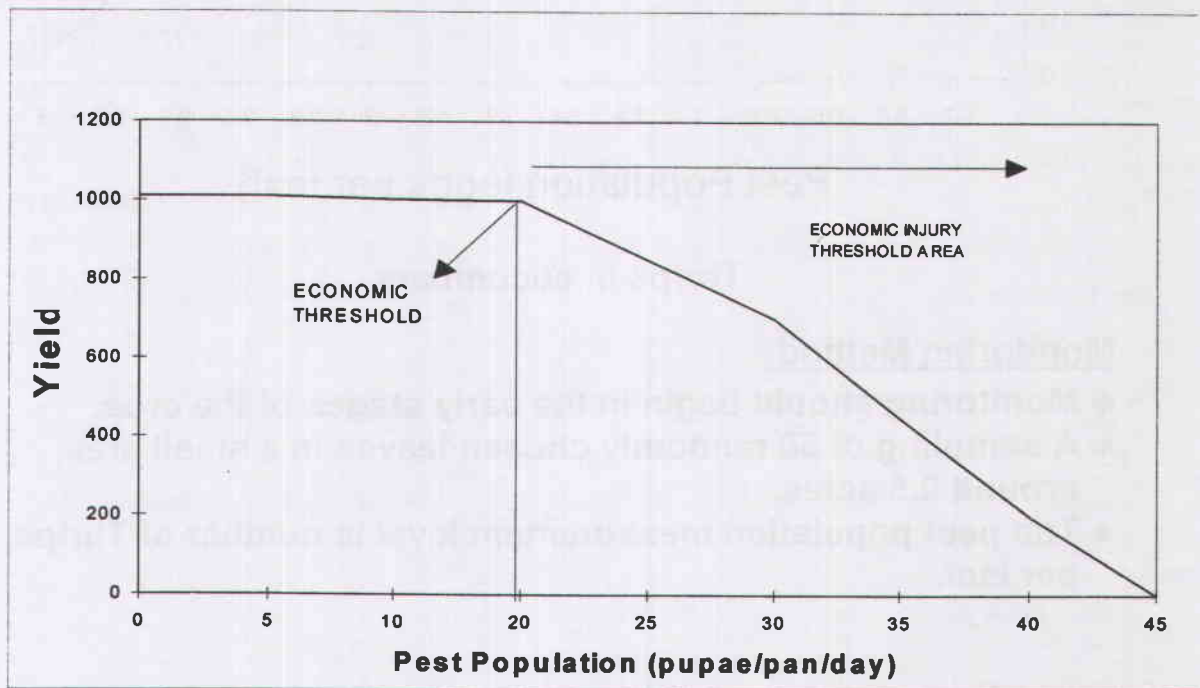
Leaf miners in cucumbers

Monitoring Method:

Placing white Styrofoam or plastic pans at the soil level below the plants throughout the field to collect larvae as they drop and pupate.

The pest population measurement level is pupae/pan/day.

Leaf miners in Cucumbers Economic and Economic Injury Thresholds

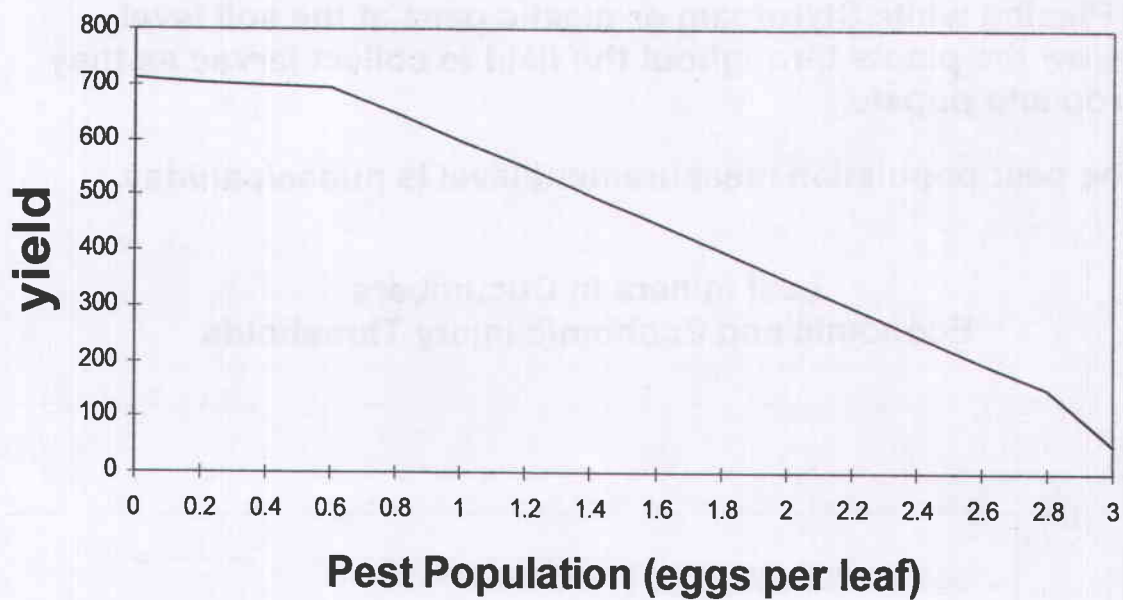


Tomato Fruitworm

Monitoring Method:

- ◆ The critical period for monitoring begins at flowering and lasts until the green fruit stage.
- ◆ Counts of fruitworm eggs are made from the leaves below the inflorescence (flowers).
- ◆ Thirty leaves are sampled randomly through out the for viable eggs.
- ◆ The pest population measurement level is eggs per leaf.

Tomato Fruitworm Economic and Economic Injury Thresholds

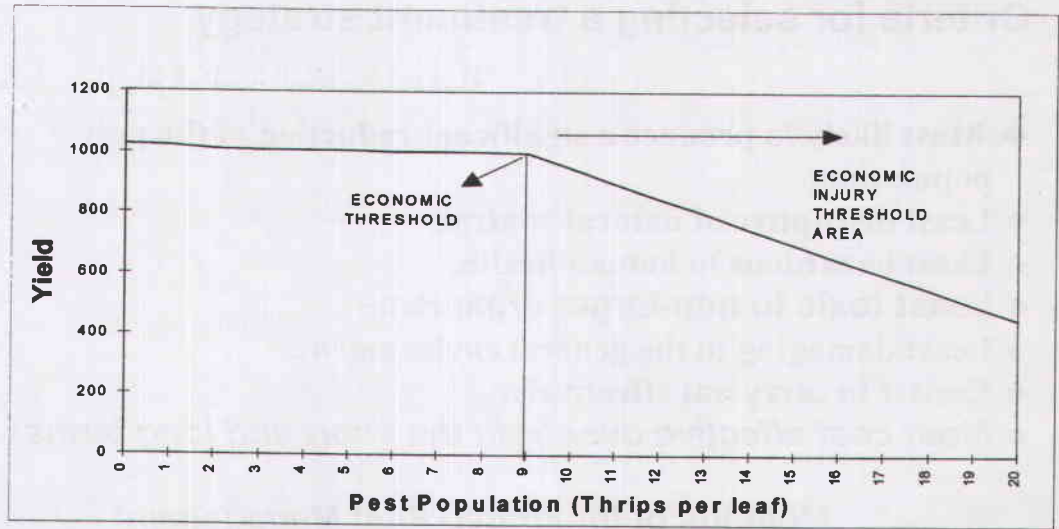


Thrips in cucumbers

Monitoring Method:

- ◆ Monitoring should begin in the early stages of the crop.
- ◆ A sampling of 50 randomly chosen leaves in a small area, around 0.5 acres.
- ◆ The pest population measurement level is number of Thrips per leaf.

Thrips in cucumbers Economic and Economic Injury Thresholds

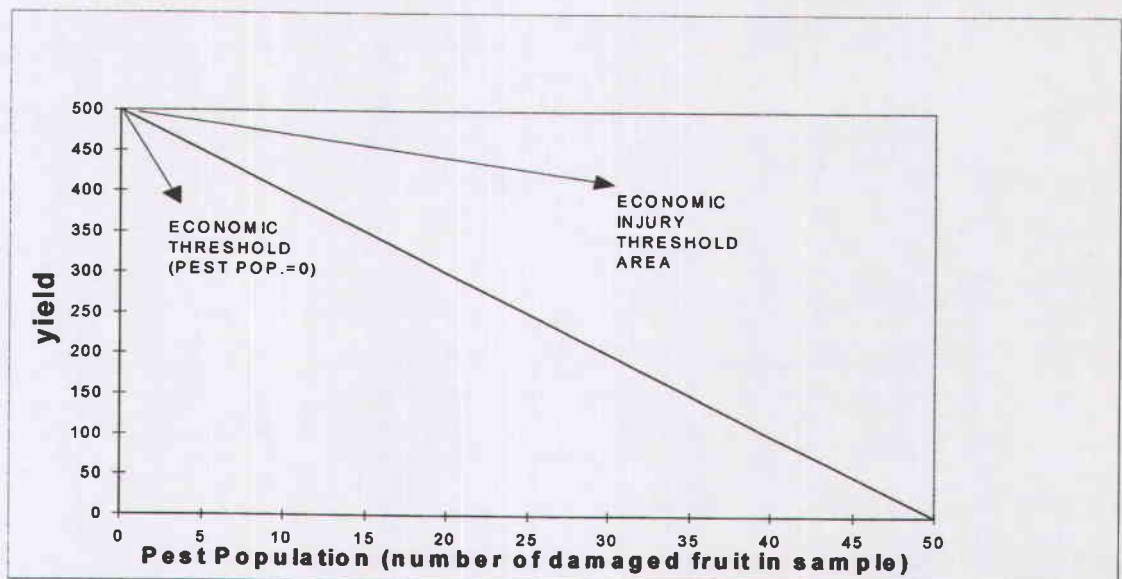


Melon Fly in Tomatoes

Monitoring Methods:

- ◆ Monitoring is done on both young and mature fruit.
- ◆ *Twenty-five fruits are checked randomly in the field for damage, such as a water soaked appearance in mature fruit and distorted appearance in young fruit.*
- ◆ *The pest population level is number of damaged fruit*

Melon Fly in Tomatoes Economic and Economic Injury Thresholds



METHODS OF CONTROL

طرق المكافحة

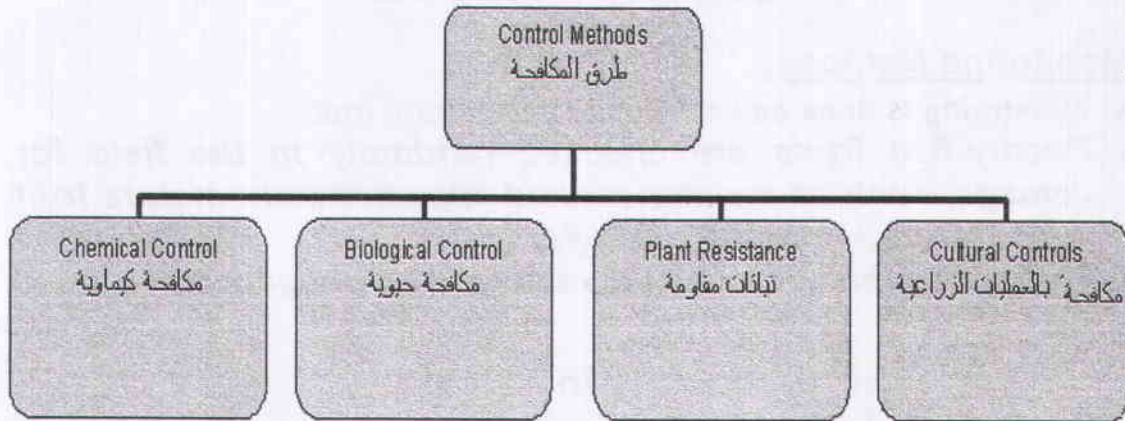
Criteria for selecting a treatment strategy

أسس اختيار الطريقة المناسبة للمكافحة المتكاملة

- ◆ Most likely to produce a significant reduction of the pest population.
- ◆ Least disruptive of natural controls.
- ◆ Least hazardous to human health.
- ◆ Least toxic to non-target organisms
- ◆ Least damaging to the general environment.
- ◆ Easiest to carry out effectively.
- ◆ **Most cost effective over both the short and long terms.**

Methods of Integrated Pest Management

الطرق المتكاملة لمكافحة الآفات



الطرق المتكاملة لمكافحة الآفات

Cultural Controls **المكافحة بالعمليات الزراعية**

Manipulation of cultural practices to the disadvantage of the pest

Cultural Controls

-Soils and Nutrition

- ◆ **Plants with adequate nutrition can grow more vigorously, allowing them to better tolerate pest damage or to compete better with weeds**
- ◆ **Soil cultivation can kill pests by exposing them to sunlight, predators and injuring them**

-Sanitation

Removal of rubbish, infested or decaying matter as well as crop residues from around and in fields can often eliminate breeding sites for pests

- ◆ **Using seeds and planting materials which are free of weed seeds and diseases**
- ◆ **Cleaning equipment before moving from infested areas**

-Crop Rotation

Works on a limited number of pests, by replacing the host plant with another crop for a period of time, allowing the pest population to be reduced due to lack of a host. For this strategy to work:

- ◆ **The pest can not be highly mobile**
- ◆ **The host range of the pest can not be wide**
- ◆ **The source of the pest must be within the field**
- ◆ **The pest must not be able to survive in the soil for a long period of time**

-Multiple Cropping / Mixed Cropping

Growing a variety of crops together in the same location:

- ◆ **Increases the habitat for pest predators**
- ◆ **Limits the number of food plants for specific pests**

-Trap Cropping

Crops which are planted to attract pests away from the main crop

-Soil Solarization

Uses a plastic tarp to cover the soil.

This tarp heats up the soil moisture to levels which are lethal to many fungi, nematodes, weeds, weed seeds and other pest organisms.

Advantages of cultural controls

- ◆ **Low cost (in most cases)**
- ◆ **Effects on non-target organisms low**
- ◆ **No Toxicity or residue problems**

Disadvantages of cultural controls

- ◆ **Not always applicable**
- ◆ **May not be sufficiently effective**
- ◆ **Usually preventive in nature, so it requires planning**
- ◆ **May interfere with normal cultural operations**

Plant Resistance

The use of species or varieties of plants that can grow and produce despite the presence of the pest.

Methods of Plant Resistance

- ◆ **Use of crop varieties which resist pest attack or damage**
- ◆ **Use of varieties which inhibit pest attack through toxic or repellent compounds or through physical factors such as color or toughness**
- ◆ **Use of varieties which have a high tolerance to pest damage**

Advantages of plant resistance

- ◆ **No harmful effects on natural enemies of pests or other non-target organisms**
- ◆ **No toxicity or residue problems**
- ◆ **Can be a permanent solution**

Disadvantages of plant resistance

- ◆ **Pest resistant varieties or species of cultivated plants not available for all pests**
- ◆ **Level of control may not be sufficient**
- ◆ **Discovery and development is slow**
- ◆ **Resistant varieties may not be agronomically acceptable**
- ◆ **Always preventative in nature and thus require forward planning**

Biological Control

The use predators, parasites, pathogens, and competitors to control pests

Types of Biological Control

- ◆ Conservation of a naturally occurring enemies of pests: Not performing practices, such as use of a broad spectrum insecticide, which could damage the naturally occurring biological control organism. Also, providing a favorable site for the development of a biological control organism.
- ◆ Classical Biological Control: Introduction of a biological control organism. Examples of this include introducing a predator of an insect pest or planting a cover crop or living mulch to compete with weeds
- ◆ Augmentation: Applying the natural enemies of a pest as a biological pesticide.

Advantages of biological control

- ◆ Low cost
- ◆ Has the potential to be permanent
- ◆ Not harmful to non-target organisms
- ◆ No toxicity or residue problems

Disadvantages of biological control

- ◆ Not always applicable
- ◆ Level of control may not be sufficient
- ◆ Research costs are high and may not produce results

Chemical Control

المكافحة الكيميائية

The use of toxic substances or pesticides to kill or repel pests

The decision to use a pesticide should be based on:

- ◆ information obtained from monitoring/scouting
- ◆ knowledge of thresholds
- ◆ an awareness of potential benefits and risks associated with a treatment

Questions to be thought through carefully before using a pesticide:

- ◆ Is the pest you want to control listed on the pesticide label?
- ◆ Does the label state that it controls the pest or does it suppress the pest?
- ◆ Are you familiar with the relevant university research and recommendations?
- ◆ Is the recommended rate of application economical for your operation?

- ◆ Is the pesticide a restricted use product?
- ◆ How toxic is the pesticide? dermally? orally?
- ◆ Does the pesticide have the potential to contaminate ground water, even when label recommendations are followed?
- ◆ Will the use of this pesticide expose humans to health or safety risks
- ◆ Will use of this pesticide threaten wildlife populations?

Advantages of chemical control

- ◆ Applicable to most pests
- ◆ Curative in effect
- ◆ Grower may apply when and where required
- ◆ Enable high levels of control of most pests to be achieved, so that
- ◆ Non-blemished produce

Disadvantages of chemical control

- ◆ May harm natural enemies and other non-target organisms
- ◆ Resistance to the pesticide can develop
- ◆ Often toxic to users and may present residue problems
- ◆ Costs are high and recurring as control is not permanent

WHAT ARE THE BENEFITS OF IPM?

ما هي الفوائد من استخدام مكافحة متكاملة؟

- Economic Benefits فائدة اقتصادية
- Environmental benefits فائدة بيئية
- Knowledge benefits فائدة معرفية

Economic Benefits of IPM الفائدة الاقتصادية للمكافحة المتكاملة

Potential for savings on pesticide costs التوفير في تكاليف المبيدات

Applying only when necessary الاستخدام عند الضرورة فقط

Lower application rates معدلات استخدام منخفضة من المبيدات

Potential for higher value and/or increased marketability due to labeling as "IPM" or "reduced Input"

إمكانية الحصول على قيمة أعلى وزيادة في التسويق بوضع ملصق (مكافحة متكاملة)

1. Consumers are more willing buy IPM produce

المستهلكين أكثر إقبالا على شراء منتجات مكافحة متكاملة.

2. Consumers may be willing to pay more for IPM produce

المستهلكين على استعداد لدفع أثمان أعلى لمنتجات مكافحة متكاملة

ENVIRONMENTAL BENEFITS الفائدة البيئية

Reduces chances of environmental contamination and worker health problems by:

خفض احتمالية تلوث البيئة والمشاكل الصحية للعاملين بواسطة :

◆ **Potentially reducing the use of pesticides**

إمكانية تخفيف استخدام المبيدات

◆ **Making full use of environmentally sound control measures**

التمشي مع تطبيق القوانين والأنظمة البيئية المختلفة

IPM CUTS THE RATE OF PESTICIDE APPLICATION BY:

المكافحة المتكاملة خفضت نسبة استخدام المبيدات بواسطة:

◆ **Controlling pest only when necessary**

مكافحة الآفة فقط عند الضرورة

◆ **Using the lowest effective rate**

استخدام المبيدات ذات نسبة التأثير المنخفض

◆ **Allowing for control by natural enemies of pests**

السماح باستخدام الأعداء الطبيعية للآفات في المكافحة.

◆ **Reducing the chance of pests developing resistance**

تقليل إمكانية تطوير المقاومة لدى الحشرات

KNOWLEDGE BENEFITS الفائدة المعرفية

◆ **Allows the grower to determine the seriousness of their problem and take action when necessary**

تمكين المزارع من تحديد مدى خطورة الإصابة وضرورة المكافحة

◆ **Development of a greater understanding of pests and their control**

تطوير معرفة أفضل للآفات وطرق مكافحتها

Allows the grower to modify their pest management program to meet their specific needs

تمكين المزارع من تطوير طرق مكافحة تتوافق مع احتياجاته الخاصة

ENVIRONMENTAL DENSITY

Factors of environmental density and human health

Environmental density is a concept that has been used in a variety of ways. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents.

ENVIRONMENTAL DENSITY

Factors of environmental density and human health

Environmental density is a concept that has been used in a variety of ways. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents.

Environmental density is a concept that has been used in a variety of ways. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents.

ENVIRONMENTAL DENSITY

Factors of environmental density and human health

Environmental density is a concept that has been used in a variety of ways. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents.

Environmental density is a concept that has been used in a variety of ways. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents. It is a measure of the intensity of human exposure to environmental agents.

**المكافحة المتكاملة
لمرض التدرن التاجي**

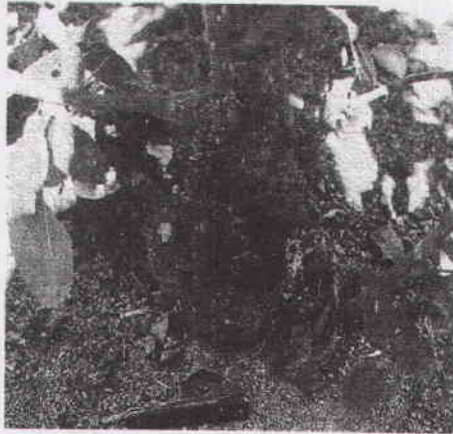
المكافحة المتكاملة لمرض التدرن التاجي

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

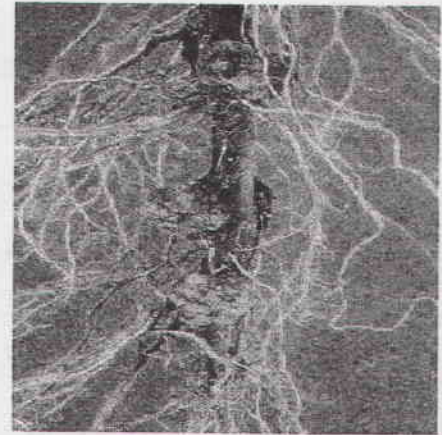
د. زياد فضة

تسبب *A. Tumifaciens* مرض التدرن التاجي لعدد كبير جداً من النباتات ثنائية الفلقة، ويقدر عدد الأنواع النباتية الحساسة للإصابة بحوالي 650 نوع، ومن الأمثلة على النباتات التي تصاب بشدة بهذا المرض النباتات التابعة للعائلة الوردية مثل التفاحيات واللوزيات والورد، بالإضافة إلى الكثير من الشجيرات والنباتات العشبية والخضروات، ويعتبر من أهم الأمراض التي تنشأ في المشاتل.

يُنتج عن المرض أورام وتدرنات على ساق النباتات عند سطح التربة في منطقة التاج وكذلك يمكن أن تتطور هذه الأورام وتظهر على الجذور والأغصان، تظهر الأعراض في البداية على شكل انتفاخات صغيرة على الساق و الجذور تكون ذات لون فاتح ومستديرة الشكل ما تلبث أن يزيد حجمها خلال مراحل نمو النبات، (صورة رقم 1 و 2).



صورة رقم (2) انتفاخات كبيرة الحجم في منطقة التاج.



صورة رقم (1) انتفاخات على الجذر.

يمكن تقسيم *A. tumifaciens* إلى ثلاثة أصناف بيولوجية (*Biovar*) :

- *Biovar I* (يصيب معظم العائلات النباتية الحساسة بخاصة العائلة الوردية)
- *Biovar II* (*A. rizogenes*) يصيب معظم العائلات النباتية الحساسة خاصة العائلة الوردية
- *Biovar III* (*A. vitis*) متخصص في إصابة العنب.

يتم التقسيم على أسس بيوكيماوية وكذلك اعتماداً على قدرتها على استخدام مصادر مختلفة من الكاربوهيدرات بالإضافة إلى الاختلاف الجيني بينها على مستوى الكروموسوم.

A. Tumifaciens هي عبارة عن بكتيريا عصوية سالبة لصبغة جرام، لها القدرة على الحركة الذاتية داخل التربة، معظم جينات البكتيريا المسؤولة عن تكوين الدرنات لا تكون محمولة على كروموسوم البكتيريا و لكنها تكون محمولة على البلازميد الموجود في داخل البكتيريا و المسمى T_i (tumor-inducing).

من الأهمية بمكان أن نشير إلى أن جزءاً صغيراً فقط من المادة الوراثية للبلازميد (جينات) تدخل إلى النبات وتندمج مع مادته الوراثية (صورة رقم 3)، وعندها تقوم هذه الجينات بإعطاء التعليمات لإنتاج:

Cytokinins

Indole acetic acid

Plant metabolites- opines and agrocinopines

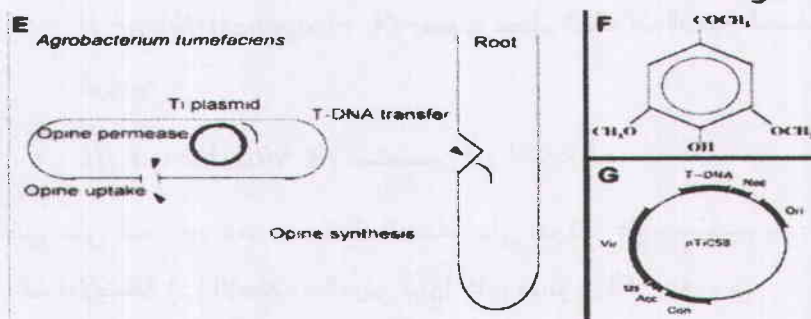
في حالة *A. Vitis* فإنها تنتج *octopine* and *agropine*

Opines: هي عبارة عن مشتقات من الأحماض الأمينية مختلفة عن تلك التي ينتجها النبات بشكل طبيعي. هي عبارة عن مشتقات من السكريات المفسفرة الفريدة من نوعها (phosphorylated sugar derivatives)

يؤدي تكون هذه المواد إلى ظهور التدرنات نتيجة التغير في عملية الأيض في النبات حيث تتراكم المواد الغذائية اللازمة للبكتيريا في الخلايا المكونة للتدرنات.

تعتمد *A. Tumifaciens* على هذه المواد وتستخدمها كمصدر للكربون والطاقة وبما أن هذه المواد هي مواد فريدة من نوعها ولا تنتج في النبات في الوضع الطبيعي وإنما تنتج بإيعاز من جينات *A. Tumifaciens* التي تم دمجها مع جينات النبات فإنها هي الوحيدة القادرة على استعمال هذه المواد حيث تعجز أنواع البكتيريا الأخرى عن استخدام هذه المواد.

تعيش البكتيريا في التربة في منطقة الجذور ويلاحظ أن 90% من مجموع هذه البكتيريا المتواجدة في منطقة الجذور هي من النوع غير الممرض أي أنها لا تمتلك البلازميد المسؤول عن إحداث المرض وتسمى البكتيريا في هذه الحالة *Agrobacterium radiobacter* ويلاحظ أيضاً أن هذه البكتيريا من الممكن أن تتحول إلى بكتيريا من النوع الممرض في حالة أن يتم تمرير البلازميد إليها من البكتيريا الممرضة.



صورة رقم (3) توضح كيفية إصابة الاجرو بكتيريا من الخلايا النباتية وماهية الماد الناتجة من الخلايا

تحتاج البكتيريا إلى وجود جروح في النباتات حتى تستطيع الدخول إلى النبات وإحداث المرض، حيث تتجذب البكتيريا نحو الجذور عند حدوث الجروح فيها كنتيجة للإفرازات التي تصاحب هذه الجروح وذلك لأن البكتيريا تمتلك القدرة على تمييز هذه الإفرازات.

الإدارة المتكاملة للمرض:

- يجب أن تبدأ الإجراءات من المشتل بحيث يتم إنتاج الشتلات القابلة للإصابة بالمرض في أراضٍ بعليّة تستخدم عادة لزراعة الحبوب على أن يتم استخدامها لعام واحد فقط.
- في حالة تجذير النباتات في بيئات صناعية يجب أن تكون هذه البيئات معقمة.
- يجب تجنب إحداث الجروح للشتلات في أثناء عمليات الخدمة.
- تعقيم أدوات التقليم باستخدام الكحول بتركيز 70% أو هايپوكلورات الصوديوم، في حالة إنتاج الشتلات في أكياس التأكد من عدم استخدام تربة ملوثة وذلك بعدم استعمال تربة من حقول مزرعة سابقا بنباتات حساسة للمرض بالإضافة إلى أخذ التربة من عمق 2 متر.

المكافحة البيولوجية:

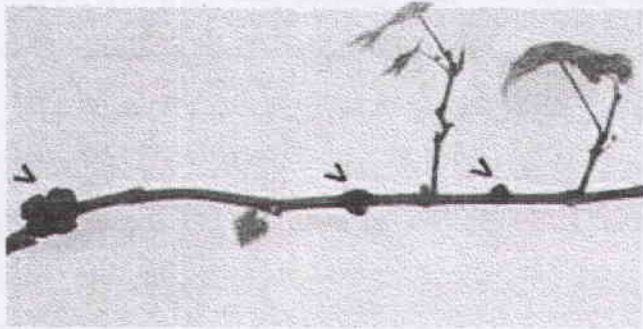
بشكل عام من الصعب السيطرة على الأمراض البكتيرية النباتية وذلك لعدم وجود المواد الكيميائية الفعالة في مقاومة البكتيريا، يمكن استخدام المضادات الحيوية ولكنها مكلفة إضافة إلى أن المضادات التي تستخدم في علاج الإنسان يمنع استخدامها في معالجة النبات، ومن الجدير بالذكر أن من أكثر المواد استخداماً ضد البكتيريا مركبات النحاس. يمكن استخدام سلالة من *Agrobacterium radiobacter* تسمى K84 تم عزلها في أستراليا ولها القدرة على منافسة البكتيريا الممرضة *Biovar I+II*، حيث تستخدم لمعالجة البذور والشتلات قبل زراعتها عن طريق تحضير محلول منها وغمس البذور والشتلات فيها قبل الزراعة لتغطية الجروح وبالتالي حماية النبات. وعليه فإنها تستخدم قبل الإصابة وليس لها تأثير علاجي على النباتات المصابة. وجد أن K84 تفرز نوعاً من المضادات يسمى agrocin 84 يعمل على الدخول إلى داخل البكتيريا الممرضة ويمنع تكون الحمض النووي DNA فيها وبالتالي موتها.

كما ذكر سابقاً فإن هناك إمكانية لانتقال البلازميدات من خلية بكتيرية إلى أخرى وبالتالي فقد وجد أنه في ظروف المختبر يمكن للبلازميد الذي تحمله K84 والمسؤول عن إنتاج المضاد agrocin 84 يمكن أن ينتقل إلى البكتيريا الممرضة ليكسبها صفة المناعة ضد المضاد المذكور، يذكر أن هناك منطقة موجودة على البلازميد هي المسؤولة عن انتقال البلازميد وبالتالي تم تعديل البلازميد وراثياً عن طريق استئصال هذه المنطقة بواسطة تقنيات الهندسة الوراثية لنحصل على سلالة جديدة تستخدم لمقاومة البكتيريا الممرضة تسمى *radiobacter 1026*

إن تركيب وآلية دخول agrocin84 إلى داخل الخلية البكتيرية يشبه جداً تركيب وآلية دخول agrocinopine الذي تتغذى عليه البكتيريا الممرضة biovarI + biovarII مما يؤدي إلى إدخال المضاد إلى داخل الخلية وموتها، لذا تتجح المكافحة للبكتيريا التي تصيب اللوزيات وليس تلك التي تصيب العنب، لأن التي تصيب العنب تتغذى على octopin الذي يختلف تركيبه وآلية دخوله إلى الخلية البكتيرية عن agrocin84

الإصابة في العنب:

تصاب عادة نباتات العنب بأضرار وجروح ميكانيكية نتيجة الظروف الجوية خاصة خلال فصل الشتاء البارد مما يتيح للبكتيريا الدخول إلى داخل الخلايا والأنسجة النباتية. تبدأ الإصابة في المنطقة السفلية من النبات بالقرب من سطح التربة ثم تتحرك البكتيريا في داخل النبات بعد ذلك بطريقة جهازية systematic ينتج عن الإصابة تدرنات بنية اللون تكون صغيرة الحجم ومستديرة في البداية ثم تتحول إلى كتلة من الأنسجة تظهر على جذع النبات كما قد تظهر أيضاً على الأفرع والأجزاء العلوية للنبات نتيجة للجروح التي تنتج عن عمليات التقليم (صورة رقم 4)، تتحرك البكتيريا بطريقة جهازية في داخل النبات وتعمل على سد القنوات الناقلة للماء و المواد الغذائية (الأوعية الناقلة في الخشب واللحاء)، عند اخذ مواد إكثار من نباتات مصابة فإن الأشغال الناتجة عن هذه المواد تكون مصابة أيضاً.



صورة رقم (4)
توضح ظهور
التدرنات على
نبات عنب
مصّاب
بالأجروبيكتيريم.

**المكافحة المتكاملة
لأمراض النبات**

الإدارة المتكاملة لأمراض النبات Integrated Pest Management (IPM) Protection Intégrée des cultures

الدكتور وليد نفاع

مقدمة :

إن التقدم المذهل الذي حققته الصناعات الكيميائية منذ عام 1950 ، طرح في السوق عدداً كبيراً من المنتجات الكيميائية التي بدت في حينها وكأنها الحل الأمثل لمشكلة مكافحة الآفات الزراعية. وفي الواقع، لقد سمح استخدام هذه المركبات بتحسين واضح جداً في الغلة ورفع الكمية المنتجة والتجارية، إضافة للحصول على ثمار ذات منظر أفضل، ومقبولة بشكل أكبر من قبل التاجر والمستهلك.

ولكن الاستخدام المستمر والمفرط أحياناً لهذه المبيدات أدى إلى عدد كبير من النتائج السلبية، ومنها :

- ظهور صفة المقاومة عند الآفة للمبيد المستخدم، مما دفع للبحث عن مركبات جديدة أكثر فعالية.
- انتقال المشكلة وذلك بظهور أنواع جديدة من الآفة، والمثال على ذلك العناكب الحمراء التي لا تسبب مشكلة حقيقية إلا في المناطق المكافحة بشكل غير مدروس.

وفي الوقت الحالي لا يمكن التخلي عن المكافحة الكيميائية، ولكن يجب تبني استراتيجية جديدة في وقاية المزروعات تعتمد المكافحة المتكاملة مع الترشيح في استخدام المبيدات. وضمن هذا الإطار يجب التخلي عن فكرة البرامج الزمنية المنظمة في المكافحة الكيميائية، ويبقى التدخل الكيميائي مرهوناً فقط بحجم الأضرار التي تستدعي فعلاً استخدام المبيدات. وفي الحقيقة يمكن الوصول إلى هذا القرار من خلال المراقبة المستمرة لتحديد هل تم تجاوز العتبة الاقتصادية؟ وهل المفترسات الموجودة تستدعي التريث؟. وعند الحاجة للتدخل الكيميائي، فإن المزارع يختار المركب أو المركبات حسب فعاليتها ضد المرض المراد مكافحته بالتحديد (مبيدات متخصصة)، وأيضاً حسب تأثيراتها الجانبية على الكائنات الحية الأخرى الموجودة في الوسط. ولذلك يجب التخلي عن المركبات متعددة التأثير (العامة) إلا في حالة الأمراض المقاومة بشكل خاص لمركب معين .

الأسباب الاستراتيجية للمكافحة المتكاملة :

تهدف المكافحة المتكاملة إلى حماية البيئة من جهة، والمستهلك من جهة أخرى، والحصول على منتج تجاري بمواصفات تحقق الربح للمزارع والأمان للمستهلك. فالمكافحة المتكاملة تجمع بين وسائل المكافحة المختلفة (مكافحة كيميائية - مكافحة حيوية - مكافحة وراثية - الإجراءات الزراعية

المختلفة) لحماية المزروعات، والوصول إلى الحالة المثلى في العلاقة بين الإنتاج سواء من حيث الكمية أو النوعية والتكاليف المباشرة وغير المباشرة له.

أسس مكافحة المتكاملة لأمراض النبات :

1 - العمليات الزراعية :

تعد العمليات الزراعية أحد أهم عناصر مكافحة المتكاملة لأمراض النبات التي تساهم بشكل أساسي في خفض كمية اللقاح الأولي للعامل الممرض في الحقل. فتقليم الأجزاء المصابة والتخلص من بقايا المحاصيل المصابة، والتخلص من الأوراق والثمار المصابة العالقة على الأشجار أو الساقطة على التربة إضافة إلى الكثير من الإجراءات الزراعية الأخرى تساهم بشكل فعال في التقليل من مصادر العدوى في بداية الموسم. وسوف نأتي على ذكر الكثير من هذه التدابير الزراعية ومدى أهميتها في الحد من حصول المرض وانتشاره عند الحديث عن كل مجموعة مرضية على حدة.

إضافة إلى أن العمليات الزراعية الأخرى كطريقة الري، وكثافة النباتات في الحقل، ونوعية السماد المستخدم وغيرها من شأنها أيضاً خلق ظروف أقل ملاءمة لتطور المرض.

2 - استخدام نباتات مقاومة وراثياً (أصناف مقاومة) :

إن الحصول على أصناف مقاومة يعتمد بشكل أساسي على برامج تحسين وراثي خاصة. وعلى كل حال فإنها تتم عادة بطريقة تجريبية بسبب ضحالة المعلومات المتوفرة عن الآليات التي تحكم العلاقة بين المضيف والطفيل. ولكن بفضل تطور تقانات البيولوجيا الجزيئية في الوقت الحاضر، أصبح من الممكن التعرف بشكل أفضل على آليات المقاومة الطبيعية عند النباتات، وتحديد المورثات المسؤولة عن المقاومة، والاستفادة من هذه المورثات لإدخال صفة المقاومة إلى نباتات أخرى. والنتائج المتحصل عليها في هذا المجال مشجعة، وبشكل خاص المعلومات المتحصل عليها حول تطور مجتمعات العوامل الممرضة تحت الضغط الانتخابي للنباتات المضيفة.

3 - مكافحة الكيمائية :

إن العودة لاستخدام المبيدات أصبح شائعاً في معظم الزراعات. ولكن بغض النظر عن التكاليف الاقتصادية الكبيرة، فهناك العديد من السلبيات الأخرى للاستخدام العشوائي لهذه المبيدات لما تلحقه من ضرر بالبيئة وبصحة الإنسان، وظهور صفة المقاومة عند الطفيليات المستهدفة، إضافة لعدم وجود مبيدات فعالة ضد الفيروسات والعديد من البكتيريا.

فالاستخدام العقلاني للمبيدات يعتمد على برامج الإنذار الزراعي التي تحدد وقت استخدام المبيدات الفطرية عندما يكون ذلك ضرورياً فقط. هذه التنبؤات تسمح بخفض عدد مرات المكافحة مع المحافظة على المرض في مستويات معقولة جداً ودون العتبة الاقتصادية. وقد تم تطوير نظامين للإنذار الزراعي : الأول يعتمد على تطوّر الأطوار الأولى للمرض في الحقل (إنذار بيولوجي) ،

والثاني يعتمد على الظروف الجوية (حرارة ورطوبة.....الخ.) الذي يحدد بعض الأطوار في دورة حياة المرض (إنذار أو تنبؤ جوي).

وبالتأكيد إن تطوير برامج مكافحة متكاملة بشكل ناجح يتطلب المعرفة الدقيقة بدورة حياة الفطر الممرض، وبشكل خاص طريقة التشتية، فمن المهم جداً بالنسبة لكل مرض معرفة مصدر اللقاح الأولي، وكيفية وصوله إلى النباتات في الحقل. وهناك العديد من المصادر الأساسية للقاح الأمراض الفطرية المختلفة، وقد يكون للمرض الواحد أكثر من مصدر، ومن هذه المصادر نذكر:

1 - مخلفات المحصول السابق والتربة الملوثة : تعد مخلفات النباتات المريضة (جذور، سوق، أوراق وثمار) من الوسائل السهلة لتجدد المرض في الموسم التالي عند العودة لزراعة نفس المحصول، إذ أن مخلفات النبات الحاملة لمشيجة الفطر أو لبنياته الساكنة توجد على سطح التربة، أو ممزوجة بها من خلال العمليات الزراعية كالحراثة، كما أن مشيجة وأبواغ كثير من الفطريات، وبخاصة أجسامها الحجرية، يمكن أن تتواجد في التربة مباشرة، وتنتقل إلى المحصول الجديد، إما عن طريق الجذور مباشرة كما في أمراض الذبول الوعائي وأعفان الجذور، أو بواسطة آليات النقل كالرياح ورذاذ المطر والحشرات التي تنقل مسبب المرض من التربة إلى باقي أجزاء النبات.

2 - البذور ووحدات الإكثار الأخرى المصابة أو الملوثة : وهي وسيلة سهلة جداً لدخول مرض ما إلى حقل أو بلد كان نظيفاً منه سابقاً. فالكثير من مسببات الأمراض تنتقل على سطح البذور أو بداخلها على صورة مشيجة أو أبواغ أو أجسام حجرية. أما وحدات التكاثر الخضري كالدرنات والأبصال والعقل والطعوم والشتول والغراس، فاننتقال المرض بواسطتها يكاد يكون حتمياً إذا أخذت من حقول ومشاتل مصابة.

3 - النباتات المصابة : إن الحالات التي يمكن أن يصل فيها اللقاح إلى نباتات المحصول من نباتات أخرى مصابة كثيرة ومتباينة. فقد يأتي اللقاح من :

- نباتات حولية مماثلة للمحصول تنمو مبكراً في الزراعات المحمية، أو في المناطق الأكثر دفئاً.
- نباتات المحصول نفسه التي نمت تلقائياً من بذور بقيت في الحقل، أو في حقول أخرى من مواسم سابقة.
- نباتات برية أو أعشاب ضارة موجودة في الحقل نفسه، أو في حقول أو مناطق أخرى تصاب بالمرض نفسه، وهي غالباً أنواع نباتية قريبة تصنيفياً من نوع المحصول المزروع (تنتهي إلى نفس الجنس أو العائلة)، وتلعب بالتالي دور المضيف البديل.

- نباتات برية أو مزروعة، حولية أو معمّرة تصاب بالمرض نفسه، ولكن في أطوار أخرى غير التي تصيب المحصول، وتلعب بالنسبة له دور المضيف المناوب Alternative host. وهذه الظاهرة خاصة بفطريات الصدأ.

- النباتات المصابة نفسها هي التي يقضي المرض عليها وقته في طور السكون، وذلك في حالة الأشجار والشجيرات والنباتات المعمرة بشكل عام.

ولذلك سوف نتطرق فيما يلي للأمراض الفطرية على شكل مجموعات، مع الإشارة لأهم الأعراض المميزة لكل مجموعة مرضية، ولأهمية معرفة دورة حياة وبيولوجيا الفطر الممرض في برامج مكافحة المتكاملة.

أولاً مجموعة أمراض البياض الزغبي Downy mildew

(صف الفطريات البيضية Class Oomycetes)

سميت هذه الأمراض بالبياض الزغبي نسبة إلى وجود نموات زغبية بيضاء اللون أو رمادية، وهي عبارة عن الحوامل البوغية للفطر الخارجة من الثغور، وتلائم هذه الأمراض الأجواء الرطبة مع درجات حرارة معتدلة نهائياً مائلة للبرودة نوعاً ما ليلاً.

تظهر الأعراض أولاً على شكل بقع خضراء باهتة على السطح العلوي للأوراق، ثم يتحول لونها إلى الأصفر ثم البني مع تقدم الإصابة، ويقابل هذه البقع على السطح السفلي النموات الزغبية. وتظهر الأعراض على حبات العنب المصابة وعلى قرون البقوليات على شكل زغب.

المكافحة المتكاملة لأمراض البياض الزغبي :

1 - زراعة الأصناف المقاومة وتربيتها، وقد وجدت صفة المقاومة في أصناف قديمة مختلفة من القرعيات، واستخدمت في أغراض التربية، ومنها صنف الخيار الهندي Bangalore وصنف القاوون Santo Domino، وهناك أصناف من الكرمة مقاومة لأمراض البياض الزغبي مثل الأصناف الفرنسية Concord و Delware، وقد وجد بشكل عام أن أصناف الكرمة القادرة على امتصاص الكلس بسهولة تكون أكثر مقاومة لأمراض البياض الزغبي، وهناك أصناف مقاومة من البصل أيضاً مثل الصنف الإيطالي الأحمر.

2 - العمليات أو الإجراءات الزراعية : تتكاثر الفطريات المسببة لأمراض البياض الزغبي بالأبواغ السابحة التي تحتاج عادة إلى وسط مائي للانتشار وإحداث الإصابة، لذلك من الضروري تجنب الزراعات الكثيفة، ويجب أن تكون التربة جيدة التهوية، حسنة الصرف، مع مراعاة تنظيم عمليات الري، وإزالة الحشائش لتقليل الرطوبة حول النباتات.

وباعتبار أن الفطر يحافظ على حياته في فترة غياب المضيف بصورة أبواغ بيضية أو مشيجة ساكنة في بقايا المحاصيل أو في التربة أو حتى في البذور والأبصال، لذلك من المفيد التخلص من مخلفات المحاصيل السابقة التي يمكن أن تحتوي على الوحدات الحافظة للفطر، والتخلص أيضاً من النباتات البرية التي يمكن أن تستضيف الفطر في فترة غياب المضيف الأساسي وتكون مصدراً للعدوى، إضافة إلى استخدام بذور وأبصال سليمة، ومن الضروري أيضاً عدم استخدام الأسمدة البلدية الحاوية على مخلفات محاصيل مصابة، وبالتأكيد في الأراضي الملوثة من المفيد إتباع دورة زراعية تتبادل فيها محاصيل قابلة للإصابة مع محاصيل أقل قابلية. وفي حالة الكرمة، يجب إزالة الأوراق والفروع السفلى الملامسة للتربة لتجنب صعود الفطر إلى الأجزاء العليا باعتبار أن الأبواغ السابحة تستطيع الانتقال من التربة إلى الأوراق الملامسة للتربة وإحداث الإصابة.

3 - مكافحة الكيمائية : المبيدات المستخدمة في مكافحة أمراض البياض الزغبي عديدة جداً، ويبقى استخدام المبيدات الحل الأخير. ومن المفيد الإشارة هنا إلى أن استخدام المركبات النحاسية أعطى نتائج جيدة في مكافحة أمراض البياض الزغبي، لذلك فإن إدخال هذه المركبات في برامج المكافحة المتكاملة ممكناً كبديل عن المركبات العضوية نظراً لأنها أقل خطراً على البيئة وعلى صحة الإنسان، وأقل تكلفة من الناحية الاقتصادية.

ثانياً مجموعة أمراض البياض الدقيقي

Powdery mildew

(صف الفطريات الزقية Class Ascomycetes)

تنتشر هذه الأمراض في كل أنحاء العالم، ويناسبها المناخ الحار والجاف نسبياً لذا فهي تزدهر وتتطور بشكل وبائي في المناطق المعتدلة المناخ. وتسبب خسائر فادحة في المحاصيل الزراعية، والرعية، والخضار، ونباتات الزينة، وأشجار الفاكهة والغابات على حد سواء، وتهاجم الأجزاء الفتية والغضة من النباتات بالإضافة إلى أوراقها وثمارها.

تتميز الأعراض الظاهرية للمرض بظهور بقع بيضاء أو رمادية اللون ودقيقة المظهر على الأجزاء المصابة من أوراق، وفروع خضرية غضة، وبراعم زهرية وثمار. ويعود هذا المظهر إلى العدد الكبير من أبواغ الفطر الكونيدية التي تتكون على سطح الأجزاء المصابة. وقد تتحد هذه البقع عند اشتداد الإصابة حتى تغطي كامل السطح المصاب أو معظمه مسببة ذبوله ثم موته.

المكافحة المتكاملة لأمراض البياض الدقيقي :

1 - زراعة أصناف مقاومة.

2 - العمليات أو الإجراءات الزراعية : في حالة الأشجار والشجيرات كالكرمة والتفاح والورد يمضي الفطر فترة الشتاء على شكل مشيجة بين حراشف البراعم الزهرية والخضرية وخاصة في المناطق المعتدلة، ومع حلول فصل الربيع، تتفتح البراعم معطية نموات خضرية وزهرية مغطاة

بنموات الفطر و أبواغه. لذلك من أهم الإجراءات الواجب اتخاذها تقليل الأجزاء النباتية المصابة وحرقتها، ويمكن بذلك التخلص من البؤر الفطرية التي أمضت الشتاء عليها، مما يخفف من فرص حدوث الإصابات في الموسم التالي. إضافة إلى أهمية التخلص من أوراق الكرمة المتساقطة على التربة في الخريف نظراً لكون الأبواغ الزقية المتشكلة عليها تلعب دوراً أساسياً في حفظ الفطر وإحداث الإصابة في الموسم التالي. بينما على التفاح، يبدو أن الثمار الزقية التي تتشكل في نهاية الصيف لا تلعب أي دور في انتشار المرض، أو حفظ الفطر خلال فصل الشتاء.

أما في حالة المحاصيل الحقلية كالقمح والشعير، فمن المفيد زيادة الحشائش النجيلية التي يأوي إليها الفطر خلال فترة غياب المضيف لتشكل مصدراً للعدوى في بداية الموسم التالي. والشيء ذاته ينطبق على عدد من المحاصيل والخضروات الأخرى كالقرعيات مثلاً.

3 - المكافحة الكيميائية : يعد الكبريت أفضل المبيدات الفطرية لمكافحة هذا المرض، ويستخدم رشاً أو تعفيراً. وقد أعطى استخدام الكبريت على الكرمة ومغلي الكلس والكبريت على التفاح نتائج مشجعة جداً. فاستخدام هذه المركبات اللاعضوية قد يغني أو على الأقل يقلل بشكل كبير من استخدام المبيدات العضوية، وبالتالي التقليل من آثارها الضارة على البيئة والمستهلك، إضافة إلى رخص ثمنها. ويجب الانتباه لعدم استخدام الكبريت وقت الظهيرة عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة، وتجنب تغطية عناقيد العنب بطبقة سميكة من الكبريت تحاشياً لاحتراقها. و يجب التوقف عن عمليات التعفير بالكبريت قرب وقت نضج العناقيد، إذا كان الإنتاج مخصصاً لصنع الخمر. كما يمكن خلط المركبات النحاسية والكبريتية لمكافحة أمراض البياض الزغي والدقيقي في آن واحد. وتوجد في الأسواق مبيدات ممزوجة لهذا الغرض مثل الكبرازين.

ومن الممكن استخدام الزيت الصيفي الخفيف في أي وقت بشرط ألا تكون هناك بقايا كبريت، لذلك يجب عدم استخدامه قبل مرور أسبوعين على الأقل من المعاملة بالكبريت.

وهناك عدد من البرامج المستخدمة لتحديد الفترة الفاصلة بين الرشات وبخاصة على الكرمة. ومنها مؤشر تقدير الخطر بالبياض الدقيقي **Powdery mildew Risk Assessment Index (RAI)** الذي يعتمد بشكل أساسي على درجة حرارة الجو المحيط. فإذا علمنا أن الأبواغ الزقية تتحرر بعد 2.5 - 3 مم مطر أو ري متبوعة بـ 13 ساعة ندى أو تبلل للأوراق بدرجة حرارة بين 10 - 16 م. وبعد 7 - 10 أيام من العدوى الأولية يمكن ملاحظة الأعراض. وبمجرد حدوث العدوى الأولية، فإن درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر تكون بين 21 - 29 م. بينما درجة حرارة أعلى من 35 م لمدة 12 ساعة أو أكثر تسبب توقف نمو الفطر.

وبعد ملاحظة أعراض الإصابة بالبياض الدقيقي، من المتوقع بدء انتشار المرض بشكل وبائي بوجود درجة حرارة بين 21 - 29 م لمدة 6 ساعات متتالية أو أكثر خلال ثلاثة أيام متتالية.

حساب RAI : يجب مراقبة درجة الحرارة بشكل مستمر.

- نبدأ في اليوم الأول بالمؤشر $RAI = 0$ ، ثم نضيف 20 نقطة لكل يوم تستمر فيه درجة الحرارة بين 21 - 29 م لمدة 6 ساعات أو أكثر.

- قبل أن يصبح $RAI = 60$. إذا كان يوم فيه أقل من 6 ساعات متتالية من درجة الحرارة بين 21 - 29 م ، نعيد قيمة المؤشر إلى الصفر ونتابع من جديد.

- إذا وصل المؤشر إلى 60 :

* إذا كان أقل من 6 ساعات متتالية بدرجة الحرارة بين 21 - 29 م ، نطرح 10 نقاط.

* إذا كان 6 ساعات متتالية أو أكثر من الحرارة بين 21 - 29 م ، يضاف 20 نقطة.

* إذا وصلت درجة الحرارة إلى 29 م لمدة أكثر من 15 دقيقة ، يطرح 10 نقاط .

* إذا استمرت الحرارة بين 21 - 29 م لمدة 6 ساعات أو أكثر ، ووصلت الحرارة إلى أكثر من 95 م لمدة 15 دقيقة على الأقل ، نضيف 10 نقاط.

والفترة بين الرشاش يمكن أن تطول أو تقصر حسب وطأة أو شدة المرض حسب ما هو مبين

في الجدول التالي :

الفواصل بين الرشاش حسب المركبات المستخدمة						
RAI	شدة المرض	حالة الفطر المرض	مركبات حيوية ⁽¹⁾ و SARs ²	كبريت	Sterol-inhibitors ³	Strobilurins ⁴
0 - 30	منخفض	موجود	14 - 7 يوماً	14 - 21 يوماً	21 يوماً	21 يوماً
30 - 50	متوسط	يكمل دورة حياة كل 15 يوماً	لا ينصح باستخدامه	10 - 17 يوماً	21 يوماً	21 يوماً
60 أو أكثر	عالٍ	يكمل دورة حياة كل 5 أيام	لا ينصح باستخدامه	كل 7 أيام	10 - 14 يوماً	14 يوماً

1 Ampelomyces quisqualis (AQ10) and Bacillus subtilis (Serenade)

2 SAR = Systemic acquired resistance products (AuxiGro، Elexa، Messenger)

3 tebuconazole (Elite)، triflumizole (Procure)، myclobutanil (Rally)، fenarimol (Rubigan)، and triadimefon (Bayleton)

4 azoxystrobin (Abound)، trifloxystrobin (Flint)، and kresoxim-methyl (Sovran)

ثالثاً : مجموعة أمراض الصدأ

Rust diseases

أطلق اسم الصدأ على هذه المجموعة من الفطريات نظراً لتشابه ألوان بعض أطوارها البوغية مع ألوان أصدنة المعادن. وهي أمراض قديمة كانت تسبب مجاعات مرعبة عبر العصور الغابرة، و حاول الإنسان مكافحتها ولا زال حتى وقتنا الحاضر يعاني منها وينظم لها الأبحاث العميقة والمنشعبة لمحاولة الحد من أضرارها.

تتفرد فطريات الصدأ عن غيرها من مجموعات الفطريات الأخرى بظاهرة تعدد الأطوار البوغية (الشكل 1). إذ تمر دورة حياة الصدأ النموذجية بخمسة أطوار مختلفة من الأبواغ في تعاقب محدد، ولكل منها بنية ووظيفة مميزة تماماً. هذه الأطوار هي الدعامي، والسبرموغوني، والأسيدي، واليوريدي، والتيليتي. إلا أن الكثير من فطريات الصدأ لها دورة حياة مختزلة، وذلك بغياب واحد أو أكثر من الأطوار البوغية.

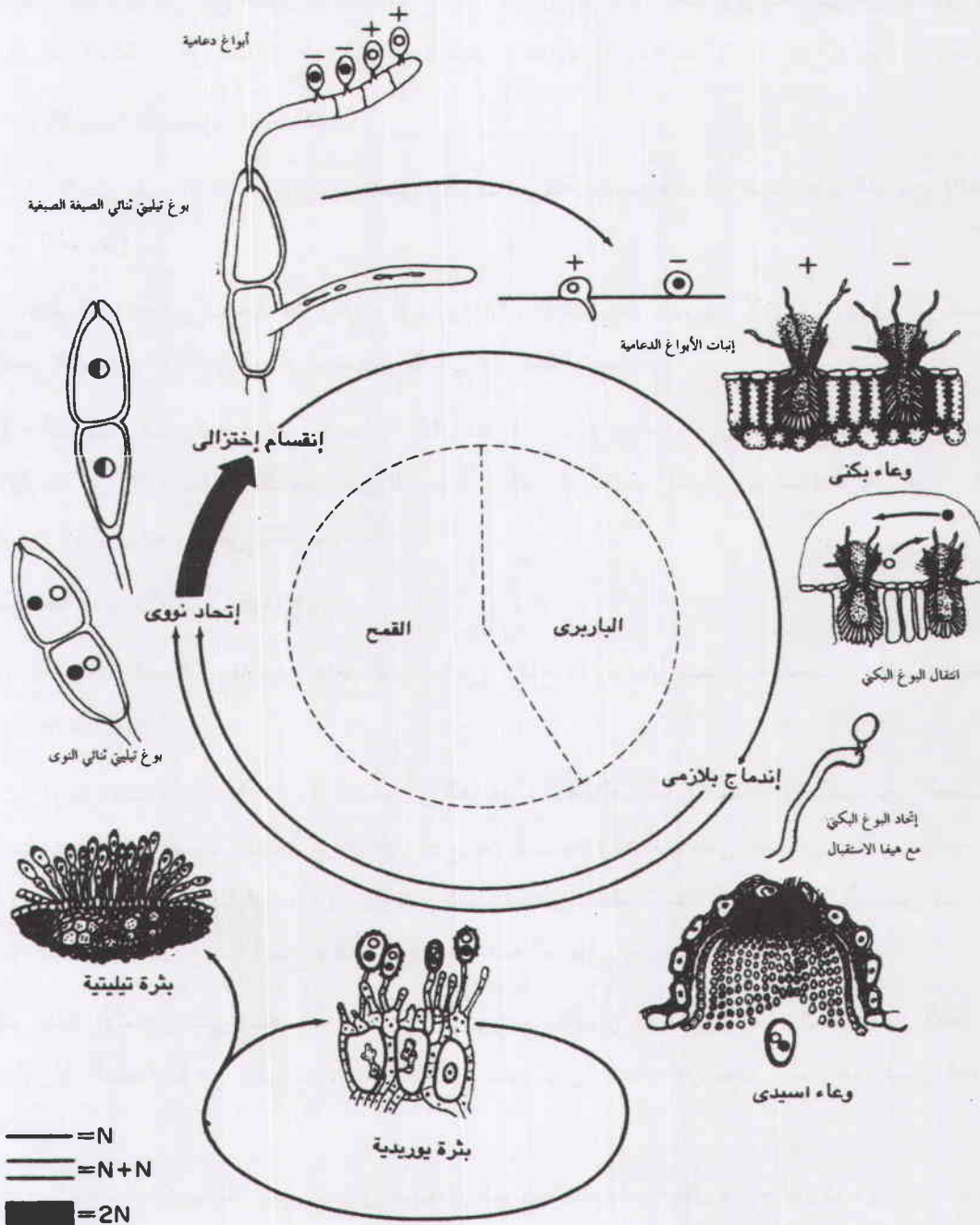
كما تتفرد أيضاً فطريات الصدأ بظاهرة المضيفين المناوبين. إذ أن دورة الحياة النموذجية لا تتم إلا على مضيفين نباتيين مختلفين حيث يتطفل الطوران السبرموغوني والأسيدي على نوع نباتي معين، ثم يتطفل الطوران اليوريدي والتيليتي على نوع نباتي آخر، أما الطور الدعامي فهو غير متطفل، لأنه ينتج من إنبات البوغ التيليتي نفسه. ويكون المضيفان المتناوبان عادة بعيدين جداً عن بعضهما البعض من ناحية التصنيف النباتي، فإذا كان إحدهما من ثنائيات الفلقة كان الآخر من وحيدات الفلقة أو من معراة البذور كالصنوبريات مثلاً. ويأخذ مرض الصدأ أهمية اقتصادية إذا صادف أن مضيف الطورين اليوريدي والتيليتي محصول اقتصادي، وذلك نظراً لغزارة الطور اليوريدي. لذا ندعو مضيف هذين الطورين بالمضيف الرئيسي، أما الطوران السبرموغوني والأسيدي فلا يسببان للنبات ضرراً يذكر إلا في حالات قليلة جداً كصدأ الكمثرى مثلاً، ولذا يسمى مضيفهما بالمضيف المناوب Alternative host. وتجدر الإشارة إلى أن بعض فطريات الصدأ تقضي دورة حياتها كاملة على مضيف واحد، ومن أمثلتها صدأ الفول وصدأ الثوم.

مكافحة أمراض الصدأ (الصدأ الأسود - الصدأ البني - الصدأ الأصفر) على النجيليات :

1 - الأصناف المقاومة : تعتمد مكافحة أمراض صدأ القمح والنجيليات بشكل عام على زراعة أصناف مقاومة. وقد بدأ الاهتمام بتربية الأصناف المقاومة منذ بداية القرن الماضي، ولكن تعدد سلالات الفطر يجعل من المستحيل الوصول إلى صنف مقاوم لجميع هذه السلالات معاً. لذلك يعتمد في الانتخاب على جمع أكبر عدد من مورثات المقاومة في الصنف الواحد (المقاومة الأفقية Horizontal resistance).

وتؤخذ بعين الاعتبار سلالات الصدأ الموجودة فعلاً في المنطقة التي سيزرع فيها الصنف. وتجدر الإشارة أيضاً إلى أن سلالات جديدة من فطر الصدأ تظهر باستمرار عن طريق الطفرة، أو

نتيجة التهجين الذي يمكن أن يحدث بين سلالات موجودة سابقاً. وبالتالي فإن صنف القمح الذي عُـدّ مقاوماً عند انتخابه لا يلبث أن يصبح معرضاً للإصابة ببعض هذه السلالات الجديدة. ولهذا يجب الاستمرار في برامج تربية الأصناف المقاومة.



الشكل 1 : دورة حياة الصدأ النموذجية الممثلة للأطوار الخمسة

2 - الإجراءات الزراعية :

- من المفيد إزالة المضيف المناوب، وذلك للحد من انتشار الصدا، وللتقليل من احتمال ظهور سلالات جديدة منه. غير أن ذلك لا يمنع ظهور المرض نظراً لتجده بطرق أخرى.

- تقادي زراعة صنف واحد في مساحة واسعة متصلة يقلل من احتمال حدوث وباء مدمر، ويمكن تحقيق تباين وراثي في الحقل الواحد بمزج بذار صنفين أو أكثر عند الزراعة على أن تكون هذه الأصناف متقاربة في صفاتها الزراعية والإنتاجية ومتباينة بالنسبة لسلالات الصدا المعدة لمقاومتها.

- إزالة بقايا المحصول المصاب.

- إن التبكير في الزراعة يؤدي إلى دخول النبات مرحلة النضج قبل أن تشتد وطأة المرض (الهروب من الإصابة) .

- عدم المبالغة في التسميد الآزوتي والري وإهمال التسميد الفوسفوري، لأن ذلك يؤدي إلى غزارة النمو الخضري وتأخير موسم النضج، وبالتالي إلى شدة الإصابة.

3- مكافحة الكيميائية : غير اقتصادية غالباً نظراً لاتساع مساحات زراعة القمح، وصعوبة دخول الآليات بين النباتات، ولانخفاض ثمن المحصول. إلا أنه تستعمل أحياناً مبيدات فطرية عامة رخيصة الثمن كالكبريت، وتعطي نتائج جيدة.

مكافحة صدا الأجاص والتفاح :

1 - زراعة أصناف مقاومة وهناك أصناف من التفاح مقاومة أو متحملة للصدا مثل الصنف Delicious.

2- الإجراءات الزراعية : إن إزالة أشجار العرعر والأصناف القريبة منه التي تلعب دور المضيف المناوب للفطر المسبب للصدا تؤدي إلى قطع دورة الحياة والقضاء على المرض. ولكن لتقادي هذا الإجراء غير المرغوب فيه من وجهة نظر الحفاظ على نباتات البيئة الطبيعية في المناطق الحراجية، من المفضل عدم زراعة التفاح والكمثرى قرب هذه المناطق.

في حالة الأشجار التي تستضيف الطورين اليوريدي والتيليتي مثل اللوزيات والهور، من المفيد جمع الأوراق المتساقطة في الخريف وإيادتها، لأنها تلعب دوراً أساسياً في تجدد المرض في الموسم التالي.

3 - مكافحة الكيميائية : من الممكن استخدام المركبات النحاسية مثل مزيج بوردو، ومزيج بوردو الحديدي، ومزيج الكلس والكبريت مع النحاس، إذ أنها تعطي نتائج جيدة شريطة أن تستخدم من أول أيار وحتى نهاية شهر حزيران، كما أن استعمال المركبات النحاسية في هذه الفترة يصبح ثنائي الفائدة إذ يفيد أيضاً في مكافحة الجرب. وإذا دعت الحاجة من الممكن استخدام مبيدات عضوية لمكافحة أمراض الصدا ولكن في الأوقات المناسبة وبشكل غير عشوائي.

رابعاً : مجموعة أمراض الذبول Wilt diseases

الأعراض العامة لأمراض الذبول :

- تفقد الأوراق تماسكها، ويتغير لونها من الأخضر إلى الأخضر المصفر، وتترهل، وتذبل، ثم تصبح صفراء، وتنتهي باللون البني وتموت.
- ذبول الأفرع الغضة وموتها.
- يبين المقطع العرضي في الساق أو الأفرع أو الجذور المصابة، وجود تغيرات لونية في الأوعية الناقلة، إذ تظهر مساحات نسيجية بلون بني، وتكون متصلة أو منفصلة.
- يمكن أن توجد خيوط وأبواغ الفطر المسبب في الأنسجة الوعائية المصابة والملوثة باللون البني.

مكافحة أمراض الذبول

تعد أمراض الذبول الوعائي من الأمراض صعبة المكافحة. فمقدرة الفطريات المسببة للذبول من الجنس *Fusarium* و *Verticillium* على العيش في التربة بصورة رمية تجعل المكافحة باستخدام الدورة الزراعية طريقة غير عملية. كما أن طبيعة الإصابة الجهازية لأمراض الذبول تجعل المكافحة الكيميائية بتغطية سطوح النباتات بالمبيدات الفطرية أمراً غير مجدٍ. إضافة إلى أن معاملة التربة بالتبخير عملية مكلفة، وأثرها لا يدوم طويلاً مما يجعلها طريقة غير اقتصادية، ولكن من الممكن تعقيم التربة في البيوت المحمية والبيوت الزجاجية باستخدام مادة الفابام (Methyl dicarbamate disodium) Vapam).

فأفضل طريقة لمكافحة أمراض الذبول انتخاب أصناف نباتية مقاومة، فقد توصل مثلاً مكتب القطن في سوريا إلى أصناف متحملة مثل حلب 1، وحلب 4، وحلب 45.

كما أن العمليات الزراعية كحرق مخلفات المحاصيل مباشرة بعد الجني، والحراثة العميقة للتربة، وإتباع دورة زراعية، وتبوير الأرض، وغمر الأرض بالماء قد تسهم في خفض حمولة التربة الميكروبية بما فيها فطريات الذبول.

وفي حالة مرض ذبول النخيل (مرض البيوض)، من أهم العمليات الزراعية الواجب اتخاذها في مكافحة هذا المرض مراقبة واحات أو مزارع النخيل لرصد بؤر الإصابة، وقلع الأشجار المصابة والميتوس منها وحرقها، ثم تعقيم مكانها. وعدم نقل خلفات أو فسائل النخيل من مناطق موبوءة إلى مناطق خالية من المرض. وحظر نقل السلع المصنوعة من مشتقات النخيل من الأماكن المصابة إلى مناطق خالية منها. والعناية بالري والصرف بشكل جيد. إضافة إلى انتخاب أصناف مقاومة من النخيل لمرض البيوض.

خامساً : مجموعة أمراض الأعفان

Rot diseases

العفن البني على أشجار الفاكهة (التفاحيات واللوزيات)

Brown rot

يصيب هذا المرض أشجار التفاحيات، واللوزيات، وأشجار الغاباتالخ. ويأخذ المرض عدة أسماء حسب العضو النباتي المصاب من المضيف، فعند إصابة الأزهار يسمى بمرض نبول أو لفحة الأزهار Blossom-wilt ، وعند إصابة الثمار يسمى بالعفن البني Brown-rot ، ويسمى بمرض التقرح Canker عند إصابة الأغصان.

الفطر المسبب :

يسبب هذا المرض عدة أنواع من الفطريات الزقية التي تشترك بطور كونيدي يتبع الجنس

. *Monilia*

مكافحة مرض العفن البني

من المهم جداً في مكافحة هذا المرض المعرفة الجيدة بمصادر العدوى في بداية الموسم لاتخاذ الإجراءات الزراعية اللازمة للحد من مصادر العدوى. إذ أن الفطر يكون ثماره الزقية على ثمار الفاكهة المتساقطة على الأرض والمحنطة في الخريف، حيث تستطيع هذه الثمار الجنسية أن تمضي فصل الشتاء على الأوراق المتساقطة والثمار المحنطة، لتكون مصدراً للإصابة الأولية على المضيف في الربيع. كما أن الأبواغ الكونيدية المتكوّنة على الثمار المحنطة في أواخر فصل النمو تكون ذات جدار سميك وأكثر مقاومة للظروف البيئية، ويمكنها أن تبقى حية طوال فصل الشتاء لتحث الإصابة في الموسم التالي. ويمكن أيضاً أن تتكون الأبواغ الكونيدية في الربيع على الثمار المحنطة العالقة على الأشجار. ومن المحتمل أن يكون هذا المصدر أهم مصدر للعدوى الأولية، حيث إن الثمار المحنطة على الأشجار تكون في وضع مناسب لتحث إصابة الأزهار. كما أن مشيجة الفطر الموجودة في التفريعات تلعب دور اللقاح الأولي في الموسم التالي. وعند توفر الظروف المناسبة، فإن واحد أو أكثر من هذه المصادر يؤدي إلى لفحة الأزهار، والتي تؤدي بدورها إلى حدوث تفريعات تتكون عليها الأبواغ الكونيدية التي تصيب الثمار.

لذلك من الضروري :

- إزالة الثمار المحنطة العالقة على الأشجار أو المتساقطة على سطح التربة، والأوراق المتساقطة وإبادتها. وكذلك قطع الأغصان المتفرجة وحرقتها. وكذلك إجراء الحراثة الشتوية في وقتها، والتي من شأنها دفن الثمار المحنطة، والأوراق، وقطع الأغصان الصغيرة في عمق التربة لمنع الفطر من تكوين ثماره الزقية.

- مكافحة الحشرات من الأمور الأساسية نظراً للدور المهم الذي تلعبه في دخول الفطر إلى أجزاء النبات وإحداث الإصابة. ومن الضروري أيضاً تجنب إحداث جروح أو كسور على الأشجار أثناء عمليات التقليم و الحراثة والرش.
- استعمال المبيدات النحاسية عند تساقط الوريقات الزهرية، ورشة ثانية بعد العقد ووصول الثمار إلى ثلثي حجمها الطبيعي. وفي الحقيقة فإن بعض المبيدات المستخدمة في مكافحة الجرب والصدأ (تأثير على البياض الدقيقي) توقف تطور مرض العفن البني.

مرض عفن الجذور Armillaria Root Disease

Armillaria mellea

ينتشر مرض عفن الجذور الذي يسببه الفطر *Armillaria* في كل المناطق المعتدلة والاستوائية من العالم. وتشمل عوائله مئات الأنواع من الأشجار والشجيرات بما فيها الكرم. إذ يهاجم أشجار الفاكهة والغابات، كما يصيب الحور، والجوز، والزان، والسنديان، وأشجار المخروطيات، وغيرها. والفطر المسبب لهذا المرض يعيش إما متطفلاً Parasite على الأنسجة الحية للمضيف، أو رميةً Saprophyte على الأخشاب الميتة. ومن أهم الأنواع المعروفة المسببة لهذا المرض هو النوع *Armillaria mellea* (Vabl ex FR.) Karst. تعتبر هذه الفطريات من المكونات الطبيعية للغابات حيث تعيش على الجذور الخنية والأجزاء السفلية لجذوع المخروطيات والأشجار ذات الأوراق العريضة .

يسبب هذا الفطر تعفنًا مميتاً للأشجار أو يضعف نموها، حيث أن هذه الفطريات تهاجم وتقضي على الأشجار التي كانت سابقاً مضعفة نتيجة التنافس، أو الإصابة بآفات أخرى، أو نتيجة للظروف البيئية غير المناسبة. و يصيب هذا الفطر أيضاً الأشجار السليمة، فإما إن يقضي عليها كلياً، أو يضعفها ويجعلها عرضة لهجوم فطريات وحشرات أخرى.

التدابير والإجراءات الممكنة اتخاذها في مكافحة هذا المرض :

باعتبار أن هذه الفطريات تنتشر في الكثير من المناطق، وعلى مساحات واسعة، وتعيش على أنواع وأصناف مختلفة من النباتات والمواد الخشبية، فإن إبادتها أو استئصالها تماماً هو أمر صعب. لذلك يجب توجيه الاهتمام نحو التدابير والإجراءات التي تحد من استفحال المرض أو تقلل من أخطاره.

- 1 - إزالة الأجسام الثمرية وهي في طور البرعمي قبل نضج الأبواغ.
- 2 - عندما تكون الأشجار قليلة العدد، وذات أهمية اقتصادية أو جمالية كبيرة، يمكن استخدام المدخّنات الكيميائية مثل كلوروبيكرين (Chloropicrin)، وبروميد الميثيل (Methyl bromide)، وثنائي كبريتات الكربون (Carbon disulfide) التي تستطيع الحد من الإصابة. وتستخدم هذه

المدخنات على وحول قواعد الجذوع المصابة. وينصح بحفر خندق حول الأشجار المصابة لمنع امتداد الجذائل الفطرية إلى الأشجار السليمة.

3 - إزالة الأشجار المصابة، واقتلاع جذورها وحرقها، وتطهير التربة بأحد المبيدات سابقة الذكر قبل زراعة أشجار أخرى، ويفضل زراعة هذه المناطق بمحاصيل حقلية غير قابلة للإصابة مدة من الزمن قبل إعادة زراعتها بالأشجار.

وتبدو الإجراءات الزراعية واعدة في مجال التعامل مع الفطر *Armillaria* في الغابات. ومن هذه الإجراءات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار : إعادة التحريج باستخدام خليط من الأنواع الحراجية الملائمة بيئياً للموقع. والمحافظة على نمو قوي للأشجار. والتقليل من مصادر العدوى بالتخلص من الجذور والجذوع والأخشاب المصابة. ويجب أن تستأصل جذور وجذوع الأشجار المصابة بمنطقة انتشار على الأقل 10م بعد الحدود المرئية لبؤرة المرض، لأن المجموع الجذري في هذه المنطقة يكون على الأرجح مصاب أيضاً، ثم تطهير التربة في مكان الإصابة.

سادساً : مجموعة أمراض التبقعات واللفحات :

يوجد العديد من أمراض التبقعات نذكر منها : مرض اللفحة المتأخرة Late blight على البطاطا، ولفحة أسكوكيتا على البقوليات، وتبقع أوراق الشوندر، واللفحة المبكرة Early blight على الباذنجانيات.

- ومن أهم أسس مكافحة المتكاملة لأمراض التبقعات واللفحات الإجراءات الزراعية التي من شأنها الحد من شدة الإصابة الأولية في بداية الموسم . ونظراً للدور المهم الذي تلعبه وحدات الإكثار في نقل المرض من موسم إلى آخر لذلك من الضروري الاهتمام بزراعة درنات وبنار سليم منتج في حقول خالية من المرض، أو تطهير البذار باستخدام مبيد مناسب.
- إتباع دورة زراعية لتفادي تجدد الإصابة عن طريق بقايا المحصول الموجودة في التربة، والتخلص من مخلفات المحصول السابق بحرقها.
- عدم زراعة نباتات متزامنة لمنع ازدياد الرطوبة.
- التخلص من الأعشاب الضارة التي تعد عوائل للفطر الممرض.
- استخدام الأصناف المقاومة .

سابعاً مجموعة أمراض الجرب Scab diseases

تصيب أمراض الجرب العديد من الأشجار المثمرة وتسبب أضراراً اقتصادية كبيرة . وهناك العديد من برامج مكافحة المتكاملة للتصدي لهذه الأمراض. وسوف نكتفي بالحديث باختصار عن جرب التفاحيات وبشكل خاص جرب التفاح نظراً لأهمية هذه الزراعة في العديد من المناطق في سوريا من جهة، ولنجاح برامج مكافحة المتكاملة ضد هذا المرض من جهة أخرى.

أعراض الإصابة بجرب التفاح :

يبدأ ظهور الأعراض على السطح العلوي للأوراق على شكل بقع صغيرة دخانية اللون إلى بنية غامقة أو زيتونية، ويصبح سطح هذه البقع لامعاً فيما بعد بسبب تكون أوبار عاكسة عليه. ومع تقدم الإصابة، يصبح مركز البقع رمادياً، ومحيطها بنياً مائلاً للاحمرار، ويظهر على البقع تقرحات واضحة.

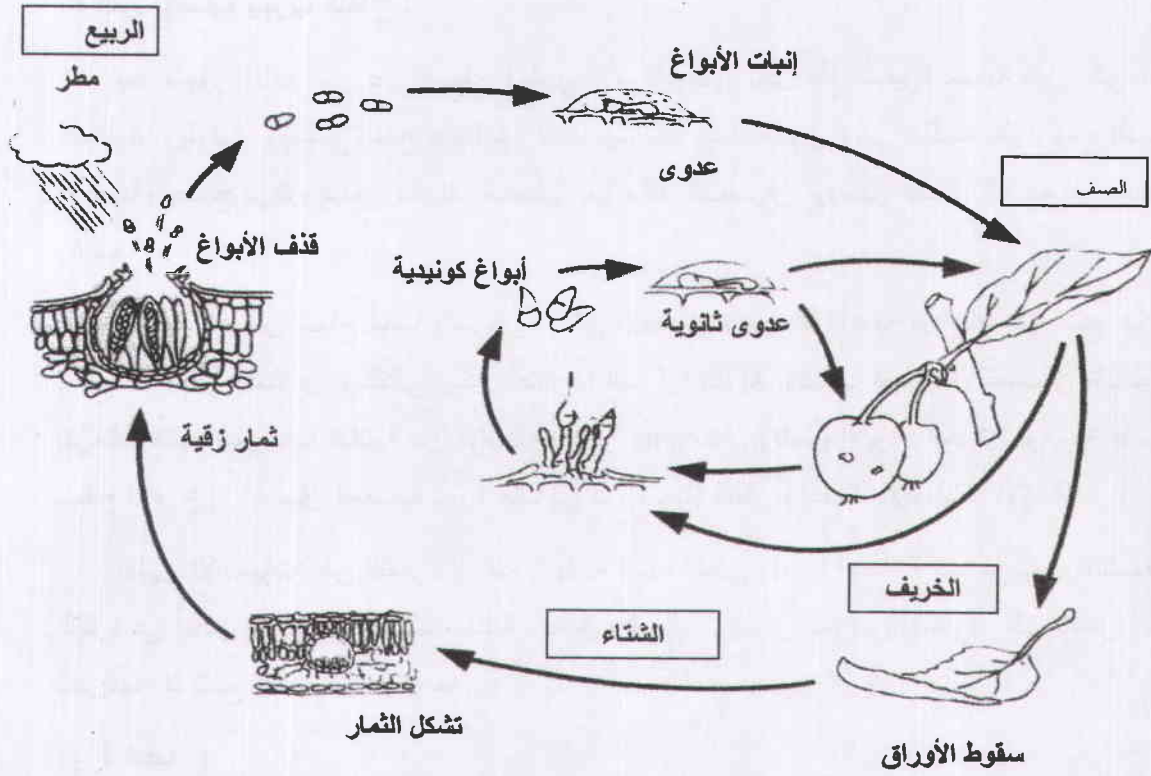
تصاب أغصان التفاح أيضاً بالمرض، ولكن الأضرار تكون أقل أهمية من تلك التي تنتج عن إصابة أغصان الكمثرى، وبالتالي يمكن اعتبارها أضراراً ثانوية. وتسبب إصابة الأغصان ظهور تقرحات تشبه التقرحات الناتجة عن الإصابة بالفطر *Nectria*. وتلعب الأبواغ الحرة الموجودة على سطح الأفرع والأغصان المصابة دوراً هاماً في دورة حياة الفطر وإحداث الإصابات الأولية .

تظهر الإصابات على الثمار، إذ تتكون طبقة فليينية تغطي منطقة الإصابة بالجرب، و تنشق الثمرة في أماكن الإصابة بدرجات مختلفة بالعمق والطول، ويستمر المرض بالتطور على الثمار أثناء تخزينها، إذ يتابع الفطر نموه وتبوغه.

دورة الحياة :

يكون الفطر ثماره الزقية على أوراق الأشجار الميتة والمتساقطة على التربة في الخريف، إذ تتحرر الأبواغ الزقية عند هطول المطر لتحدث الإصابة الأولية، وعندما تحدث الإصابة الأولية، تنتشر مشيجة الفطر وتتقدم، ثم تتجمع الخيوط الفطرية في مواضع مختلفة، وتتشكل المطارح الفطرية التي تتكون عليها الحوامل البوغية، ولا تنفصل الأبواغ عن حواملها إلا عند توفر الرطوبة أو المطر، أو على الأقل بوجود الندى أو الضباب لفترة معينة، وتبقى الأبواغ متصلة بحواملها طالما أن الجو جاف.

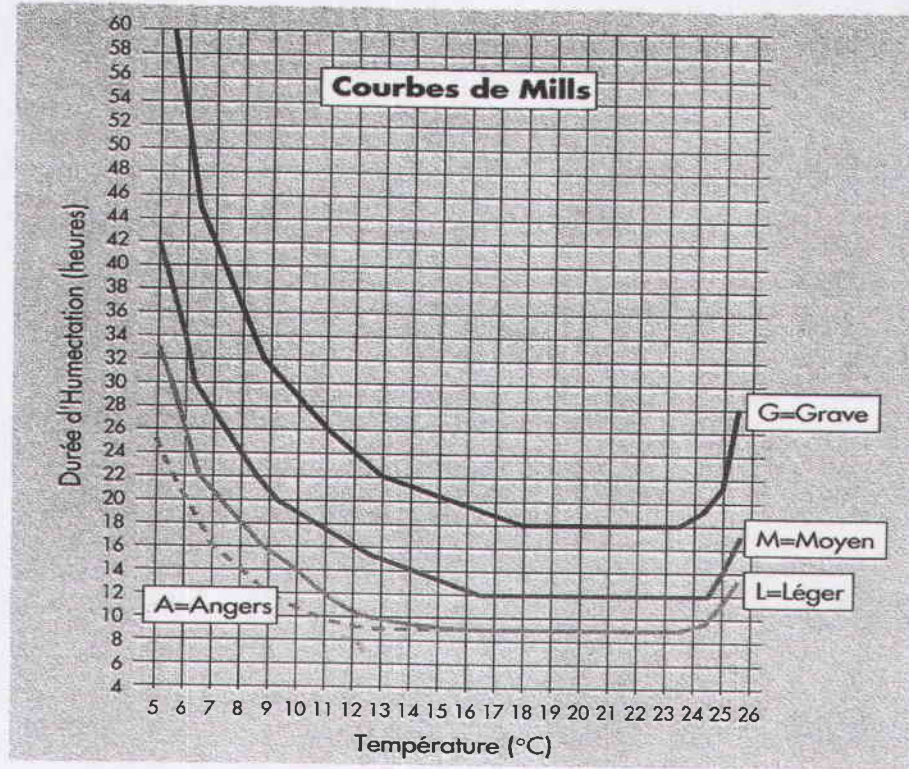
تتوالى الإصابات الثانوية بعد حدوث الإصابات الأولية، ويتطور المرض بظهور العديد من البقع على الأوراق حديثة السن، ثم على الأوراق البالغة، والبراعم الزهرية، والثمار منذ بدء تكوينها حتى مراحل متقدمة من نموها الفيزيولوجي، كما لا يتوقف نمو الفطر في الثمار المصابة بعد تخزينها.



المكافحة المتكاملة لجرب التفاح :

من أهم الإجراءات الزراعية الواجب اتخاذها هي التخلص من الأوراق المتساقطة على الأرض في الخريف، إضافة إلى تقليم الفروع المصابة وحرقتها وذلك لخفض كمية اللقاح الأولي المسؤول عن العدوى الأولية.

بينما يتم تحديد وقت البدء بالمكافحة الكيميائية بتحديد فترة العدوى التي ترتبط بشكل أساسي بالظروف الجوية (مدة التبلل أو هطول المطر، درجة الحرارة، معدل الهطول المطري، و الرطوبة النسبية في الجو)، ويتم الحصول على هذه المعطيات من محطات مزودة ببرنامج خاص بالجرب. ومهمة هذا البرنامج تحديد فترات قذف الأبواغ الزقية، والتنبؤ بحدوث العدوى الأولية، وعندها يطلب من المزارعين البدء بالمكافحة، فإذا استطعنا تجنب ظهور البقع، فعملية المكافحة يمكن أن تتوقف بعد انتهاء فترة قذف الأبواغ الزقية، أي نهاية فترة العدوى الأولية. وفي حال عدم وجود محطات رصد خاصة للإنذار بالجرب، يمكن تحديد هذه الفترة يدوياً بالاعتماد على مدة استمرار تبلل الأوراق ودرجة الحرارة المرافقة لهذه الفترة، وذلك باستخدام منحني Mills ، فعند تجاوز المنحنى يجب التدخل كيميائياً.



يجب البدء بالمكافحة الكيميائية باستخدام مبيد ملامسة بعد 24 - 36 ساعة من بدء الفترة المتوقع فيها حدوث الإصابة، والتي تم تحديدها بالاعتماد على المعطيات آنفة الذكر، أو باستخدام مبيد علاجي (Type IBS) خلال 3 - 5 أيام من بدء الفترة الحرجة.

ومن الضروري تكرار الرش آخذين بعين الاعتبار : الغسل الذي يمكن أن يحدث للمبيد المستخدم في الرش الأولى، وذلك بعد هطول 20 - 25 مم مطر. والنقطة الأخرى التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار الأوراق الحديثة التي خرجت بعد المعاملة الأولى، فهي بالتأكيد غير محمية من الإصابة، إلا إذا كان المبيد المستخدم جهازياً.

وفي الخريف - في حال وجود بقع جرب - معظم مبيدات الملامسة يمكن استخدامها، مع الأخذ بعين الاعتبار أن المركبات النحاسية غير فعالة في الخريف.

**الإدارة المتكاملة لآفات
القطن والقمح**

الإدارة المتكاملة لآفات القطن والقمح IPM For Cotton & Wheat Pests

ha. 250000 - 225000 = المساحة المزروعة بالقطن في الجمهورية العربية السورية

الإنتاج = مليون طن

أهم الآفات على محصول القطن :

1- دودة اللوز الأمريكية

Helicoverpa armigera (Hbn.)

(Noctuidae:Lepidoptera)

2- دودة اللوز الشوكية

Erias insulana Boid.

(Noctuidae:Lepidoptera)

3- دودة اللوز القرنفلية

Pectinophora gossypiella (Saund.)

(Gelechiidae:Lepidoptera)

4- دودة ورق القطن

Spodoptera littoralis B.

(Noctuidae:Lepidoptera)

5- دودة ورق الشوندر

Spodoptera exigua Hbn.

(Noctuidae:Lepidoptera)

6- مسقط براعم القطن

Creontiades pallidus (Ramb.)

(Miridae:Hemiptera)

7- الذبابة البيضاء

Bemisia tabaci Gen.

(Aleyrodidae:Homoptera)

8- تريس بادرات القطن

Thrips tabaci Lind.

(Thripidae:Thysanoptera)

9- الدودة القارضة

Agrotis ipsilon Hubner

(Noctuidae:Lepidoptera)

10- العناكب

Tetranychus spp.
(Tetranychidae:Acari)

11- مرض التبغ الزاوي

Xanthomonas campestris
p.v.malvacearum

إجراءات الإدارة المتكاملة على محصول القطن في الجمهورية العربية السورية :

- 1- التذكير في الزراعة و اتباع الزراعة الملائمة.
- 2- الكثافة النباتية المناسبة (8-10 نبات / م²) لتأمين النمو والتهوية المناسبة وإمكانية الخدمة المثالية للنبات .
- 3- تنظيم عمليات الري و التسميد المتوازن، الري الرذاذي فقط لرية الإنبات للسيطرة على مرض التبغ الزاوي.
- 4- منعت مكافحة الذبابة البيضاء و بق مسقط براعم القطن في حقول القطن وهذا ما أنتج التوازن الطبيعي لهاتين الآفتين وأعدائها الطبيعيين ولم تعد تسبب أية أضرار على محصول القطن.
- 5- استخدام المصائد اللاصقة لمكافحة حشرة التبرس في حقول القطن.
- 6- استخدام المصائد الفرمونية لمراقبة نشاط حشرات ديدان اللوز ودودة ورق القطن والديدان القارضة.
- 7- اعتماداً على المصائد الفرمونية : تتم عمليات التحري عن بيوض ديدان اللوز ويتم بعدها إطلاق الطفيل البيضي *Trichogramma principium* بحيث توزع نقاط إطلاق العدو الحيوي *Trichogramma spp.* بواقع 200 كبسولة (نقطة) / هكتار حيث تغطي كل نقطة 50 م² و تحتوي كل كبسولة على 1000 طفيل.
- 8- استخدام طفيلي اليرقات *Bracon brevicornis* والذي يتطفل على ديدان اللوز، يتم إطلاق هذا الطفيل بمعدل 100-200 طفيل/هكتار عند وجود نسبة إصابة من 1-2 %.
- 9- تستخدم المبيدات المتخصصة و خاصة مانعات الانسلاخ عند الوصول إلى العتبة الاقتصادية لديدان اللوز (10 يرقات حية/100 جزء نباتي) (تم رفع العتبة الاقتصادية على مراحل: من 4-10).
- 10- تستخدم المبيدات المتخصصة لمكافحة العناكب في حقول القطن.
- 11- تنشر المصائد الفرمونية لدودة اللوز القرنفلية حول المحالج بكثافة كوسيلة مكافحة لهذه الحشرة، كما يستخدم التعقيم الحراري لبذار القطن للقضاء على هذه الحشرة و منع انتقالها .
- 12- رعي مخلفات القطن أو فرمه وجمع بقايا النبات وحرقه حتى نهاية الموسم.
- 13- توقف عمليات المكافحة أياً كانت الآفة المستهدفة بعد 25 آب أو عند وصول نسبة التفح إلى 10%.

النتائج:

- 1- قاد هذا البرنامج من تطبيق أساليب الإدارة المتكاملة لآفات القطن إلى نتائج ممتازة حيث لا تتجاوز المساحات المكافحة كيميائياً وحيوياً أكثر من 1% من إجمالي المساحة المزروعة .
- 2-الربح الاقتصادي بالنسبة للمزارعين نتيجة تقليص تكاليف الإنتاج و خاصة استخدام المبيدات.
- 3- صيانة الأعداء الحيوية المحلية و الحفاظ عليها و إمكانية ملاحظتها في الحقول بكثرة.

الإدارة المتكاملة لآفات القمح IPM FOR WHEAT INSECT PESTS

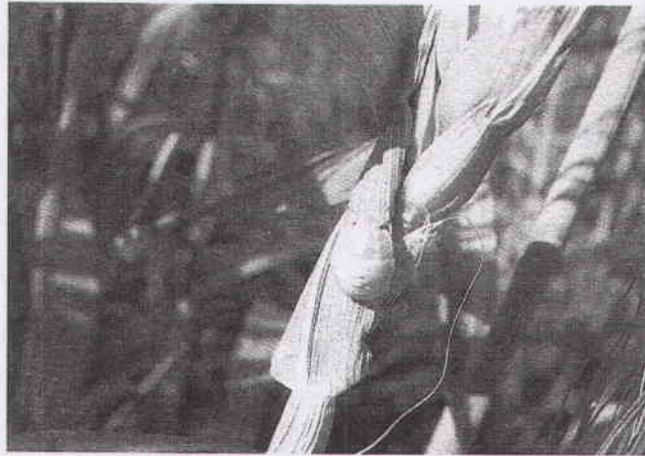
- المساحة التي تزرع سنوياً بمحصول القمح : 1.5 - 1.8 مليون هكتار.
- الإنتاج السنوي 3.7 - 5 ملايين طن.
- الآفات الحشرية على محصول القمح تقارب المائة حشرة في سوريا.
- أهم الحشرات الاقتصادية على محصول القمح في سوريا هي حشرة السونة:
(Scutelleridae:Hemiptera) *Eurygaster integriceps* Put. (صورة رقم 1، 2 و 3)



صورة رقم (2)



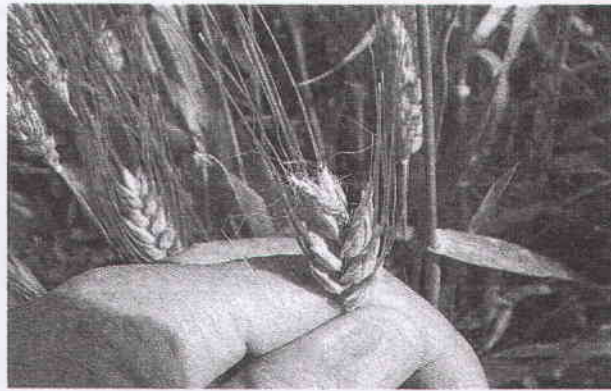
صورة رقم (1)



صورة رقم (3)

أضرار حشرة السونة :

- تتغذى الحشرات الكاملة و الحوريات على نصل الورقة وعلى السنابل في مرحلة الطور اللبني و طور النضج (صورة رقم 4) مسببة أضراراً كمية ونوعية.
- كمياً : تؤدي إلى خسارة في الوزن النوعي للحبوب حيث تسبب الإصابة الشديدة بالسونة إلى خسارة تعادل الثلث مقارنة بالأقماع السليمة.
- نوعياً : تسبب الإصابة بحشرة السونة إلى تكسر كبير لجلوتين الطحين و بالتالي عدم صلاحية الطحين للخبز.
- خسارة المحصول حيث ترفض الأقماع المصابة بالسونة إذا زادت نسبة الشوائب بما فيه الإصابة بحشرة السونة عن 10 %.
- ترفض الأقماع التي تصل فيها نسبة الإصابة بحشرة السونة في تركيا أكثر من 4% و تعد غير صالحة للاستهلاك البشري.



صورة رقم (4)

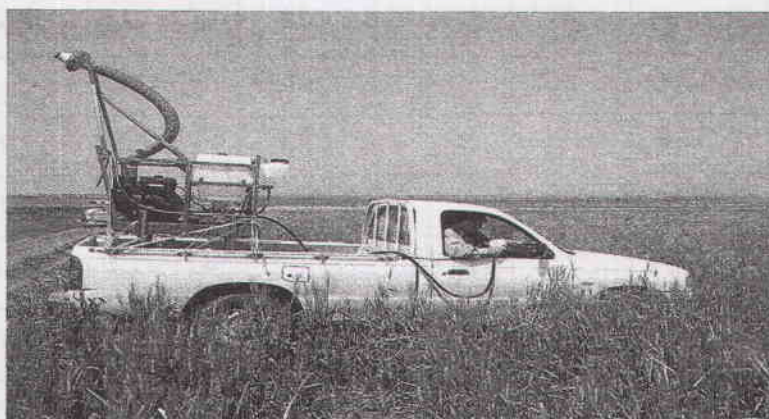
- في العام 1924 انتشرت حشرة السونة على مساحة 70 ألف هكتار في محافظات حماة، إدلب وحلب
- في العام 1925 استخدمت طريقة جمع الحشرات الكاملة لمكافحة الحشرة وتم جمع 160 ألف لبيتر
- في العام 1926 جمع 45700 لبيتر من الحشرات الكاملة.
- في العام 1937 صدر القرار رقم 35 الذي قلص المساحة المزروعة بالقمح بمقدار الربع في المناطق التي تنتشر فيها السونة وكان لهذا القرار دوراً فعالاً في الحد من انتشار الحشرة.
- الاعتماد على استخدام المبيدات في الإدارة المتكاملة لحشرة السونة (Insecticides Based IPM)
- العتبة الاقتصادية لمكافحة حشرة السونة 2 حشرة أم / م² أو 6-10 حورية/ م².

الجدول التالي يبين المساحات التي تمت فيها مكافحة السونة في المحافظات الرئيسية

السنة	محافظة الحسكة	محافظة ادلب	محافظة حلب	المجموع
1997	62481	7345	22135	92089
1998	103520	16142	43187	163020
1999	82411	16633	74620	173739
2000	72156	12091	38085	128515
2001	61350	14200	38500	127350
2002	74650	35851	82141	193129
2003	84035	74946	69667	231368
2004	123906	75908	68929	277647
2005	140593	81504	49232	282001

الإدارة المتكاملة لحشرة السونة في الجمهورية العربية السورية :

- 1- الانتقال تدريجياً من الرش الجوي إلى الرش الأرضي (صورة رقم 5).
- 2- مكافحة المساحات المصابة فقط اعتماداً على العتبة الاقتصادية (3 حشرات كاملة أو 8 حوريات/م²).
- 3- زراعة أشجار اللوزيات بخاصة في محافظة الحسكة في مناطق زراعة القمح لتعزيز انتشار الأعداء الحيوية.



صورة رقم (5).

- 4- جمع الحشرات الكاملة من أماكن البيات وأثناء الهجرة وقبل وضع البيض.
- 5- معاملة أماكن البيات بالمبيدات الحيوية (*Beuvaria bassiana*) للقضاء على الأمهات قبل الهجرة إلى الحقول.
- 6- إكثار وإطلاق الأعداء الحيوية و بخاصة أنواع الطفيل *Trissolcus spp.* حيث تم معاملة 1 هكتار بإطلاق هذا الطفيل في محافظة الحسكة ولأول مرة في سوريا و كانت النتائج مبشرة.

المكافحة الحيوية :

تم تعريف 8 أنواع من طفيليات البيض وأربع طفيليات لطور الحورية في سوريا الجغرافية لانتشار هذه الطفيليات

أسلوب جمع الحشرات الكاملة (INSECT COLLECTING)

- نظمت عمليات جمع الحشرات الكاملة من خلال قرارات صدرت من قبل السيد وزير الزراعة وكانت خاصة بالحشرات التالية:

❖ كافة أنواع الكابنودس :

Capnodis spp. (Buprestidae : Coleoptera)

❖ حفار الساق ذو القرون الطويلة :

Cerambyx dux (Cerambycidae: Coleoptera)

❖ وزواز الأشجار المثمرة :

Cicadatra spp. (Cicadidae: Homoptera)

❖ الدودة البيضاء :

Polyphylla fullo F. (Scarabaeidae: Coleoptera)

جدول يبين عدد الحشرات التي تم جمعها في المحافظات المختلفة خلال العام 2005

الحشرة	ريف دمشق	اللب	السويداء	طرطوس	المجموع
الكابنودس	5715	175589	-	3045	184349
حفار الساق	31977	10232	-	4920	47129
وزواز الأشجار	4061	141114	-	-	273025
الدبور الأحمر	475919	-	127850	275	476194
الدودة البيضاء	-	-	-	121	121

**دراسة مخبرية حول
علاقة الافتراس
ما بين البق المفترس
وذبابة التبغ البيضاء**

دراسة مخبرية حول علاقة الافتراس ما بين البق المفترس (*O. laevigatus*)
ونبابة التبغ البيضاء (*B. tabaci*)

كلية الدراسات العليا و البحث العلمي
برنامج الماجستير في وقاية النبات
رسالة ماجستير

إشراف: الدكتور عبد الجليل حمدان

الطالب: إياد طالب محمد أبو عوض

2006

Title: laboratory Study on the predator-prey relationship between the predatory bug, *Orius laevigatus* (Fiber) [Hemiptera: Anthocoridae] and the tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) [Homoptera: Aleyrodidae]

Introduction:

- The tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* has been known as a serious insect pest on: tomato, cucumber, eggplant, tobacco and sweetpotato in temperate and tropics area including Mediterranean region.
- Heavy infestation with *B. tabaci* cause:
removal of sap from phloem resulting in leaf spotting, yellowing, reduce plant vigor, and yield and cause plant death.
- Transmits virus diseases.
- Producing honeydew that serve as substrate for the growth of black sooty mold.

Control Measures of *B. tabaci*

- Using of insecticide is difficult because:
 - The Presence of the immature stages of the white flies on the under side of the leaf.
 - The development of insect resistance to the insecticide.
- Therefore, Some researchers suggested Biological Control using of natural enemies including specific parasitoids, predators and entomopathogens.
- However, use of predators against *B. tabaci* has little studies than parasitoids and entomopathogens.

This study was proposed for the following objectives:

1. To study the predator-prey relationships between the predatory bug *O. laevigatus* and the tobacco whitefly, *B. tabaci* as prey.
2. To study the effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the predatory bug, *O. laevigatus* when offered the *B. tabaci* infestation as food.

Orius laevigatus

Classification:

Order: Hemiptera

Family: Anthocoridae

Common Name: minute pirate bug

Morphology:

- It is a small insect equipped with piercing sucking mouthparts.
- The actual size of the adult is 2-2.3mm for males and about 3mm for female.
- Its color is brown to black with white patches on the fore wings

Geographical distribution:

- *Orius spp.* has a world wide distribution.
- It has been found in the Mediterranean basin.
- In specific areas in Europe including Spain, Italy and UK and in North America

Host Plant of *O. laevigatus*:

- *O. laevigatus* associated with variety of plants including greenhouse vegetables, such as eggplant, sweet pepper, strawberry, green bean and several ornamental plants.

Life cycle of *O. laevigatus*

- *O. laevigatus* belongs to hemimetabola insects and has 7 developmental stages: Egg, 5 nymphal stages, and adult.
- ❑ Eggs:
 - The female insert its eggs in the plant tissue of the stem, fruit, and petiole and in major veins on the underside of the leaves.

- Upon being oviposited, the egg is about 0.4 mm, colorless but later on it becomes milky-white.
- ☐ Nymphs
 - The first instar nymph is shiny and colorless, after a few hours, the nymph become a yellowish and turns orange in the second and third nymphal stages.
 - In the fourth and fifth instars the wing buds emerge, and the nymph turn to dark brown, and their body shape resemble the adult,
 - During its adult longevity, the female is capable of laying 120-150 eggs.

Developmental time of *O.laevigatus*

- The development of the *O. laevigatus* is affected by the following factors:
 - Temperature.
 - Day length.
 - Food supply.
 - The associated host plant.

O. laevigatus as biological control agent

- *O. laevigatus* has received careful studies on control of thrips on different plant species including sweet peeper, cucumber and some ornamentals.
- Because of its high killing rate and searching efficiency, *O. laevigatus* was recommended to be used as natural enemy for biological control of western flower thrips, *F. occidentalis*.

Research Work plan Two Years 2004 + 2005

● 2004 season

Preliminary study on the predator prey relationship between the predatory bug, *O. laevigatus* and The tobacco whitefly, *B. tabaci* .

● 2005season

Studies on the effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the predatory bug, *O. laevigatus*.

Materials and methods:

1. Sixty adults, one day old of *O. laevigatus* (32 females + 28 males) provided by BioBee Company were used in this experiment.
2. Each bug was released onto a tomato leaf disc heavily infested with *B. tabaci* and were kept for its adult longevity in a ventilated Petri dish cage 5cm diameter in an incubator under the standardized conditions of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 5\%$ R.H. and 24L:0D.
3. Each dish was prepared with 2 cm diameter hole in the middle of the lid, which was covered by 50 mesh cloth to provide ventilation.

Results:

Table 1: Adult longevity of *O. laevigatus* fed on *B. tabaci* eggs and larvae under standard conditions of $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $75 \pm 5\%$ R.H. and continuous light (24L: 0D). Mean (days) $\pm$ S.E.

Sex	Replications	Adult Longevity
Males	28	19.07 ± 1.74
Females	32	17.13 ± 2.36
<i>P</i> value		0.520 NS
Males + Females	60	18.03 ± 1.94

NS: Not significant at *P* value ≤ 0.05 (using t-test analysis).

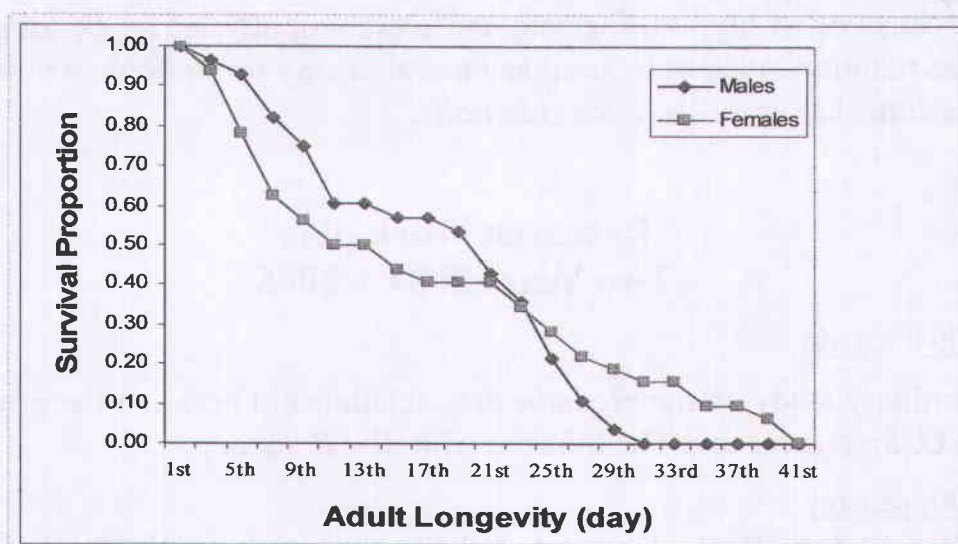


Figure 1: Survival curve for *O. laevigatus* during its adult longevity when fed on *B. tabaci* infestation on tomato.

Table 2: Total number of whitefly stages consumed by adult *O. laevigatus* offered heavy infestation of *B. tabaci* during its adult longevity. Mean $\pm$ S.E.

Sex of <i>O. laevigatus</i>	Rep.	Total <i>B. tabaci</i> Eggs Consumed/ Adult Longevity	Total <i>B. tabaci</i> Larvae Consumed/ Adult Longevity	<i>P value</i>	Total E+L Consumed/Adult Longevity.
Males	28	580.0 $\pm$ 68.9	57.36 $\pm$ 7.36	0.0001**	637.4 $\pm$ 76.0
Females	32	538.7 $\pm$ 88.5	52.62 $\pm$ 8.67	0.0001**	591.3 $\pm$ 97.0
<i>P value</i>		0.719NS*	0.684NS*		0.715NS*
Males+Females	60	558.0 $\pm$ 56.7	54.83 $\pm$ 5.72	0.0001**	612.8 $\pm$ 62.3

NS*: Not significant at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis)

** : with significant differences at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Table 3: Average number of whitefly eggs and larvae consumed/day by adult *O. laevigatus* offered heavy infestation of *B. tabaci* under standard conditions of 25 $\pm$ 1°C, 75 $\pm$ 5% R.H. and continuous light (24L: 0.0D). Mean* $\pm$ S.E.

Sex	Rep.	Average Eggs Consumed/Day	Average Larvae Consumed/Day	<i>P value</i>	Average E+L Consumed/Day
Males	28	29.56 $\pm$ 1.99	2.83 $\pm$ 0.22	0.0001**	32.39 $\pm$ 2.19
Females	32	29.95 $\pm$ 2.34	3.01 $\pm$ 0.33	0.0001**	32.97 $\pm$ 2.64
<i>P value</i>		0.899NS*	0.676NS*		0.899NS*
Males + Females	60	29.77 $\pm$ 1.54	2.93 $\pm$ 0.20	0.0001**	32.70 $\pm$ 1.73

NS*: Not significant at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

** : with significant differences at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Conclusion:

1. Adults *O. laevigatus* found to be a promising natural enemy to *B. tabaci* as it was able to live for an adult longevity of 18.03 days feeding on eggs and larvae of *B. tabaci* when offered on tomato leaf discs.
2. *O. laevigatus* adults were observed to be with significant preference for feeding on *B. tabaci* eggs more than on larvae.

2005 Season: Effect of host plant on predatory prey relationship between *O. laevigatus* and *B. tabaci*. Offered On tomato and eggplant leaf discs.

Three experiments were carried out under standard conditions of $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, $75\pm 5\%$ R.H and 16L: 8D photoperiods:

1st Exp.: Study on the effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the adults predatory bug, *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company when offered the *B. tabaci* infestation as food on leaf discs of those host plants.

2nd Exp.: Study on the effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the nymphs of the predatory bug, *O. laevigatus* when offered the *B. tabaci* infestation as food on leaf discs of those host plants

3rd Exp.: Study on the effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the adults predatory bug, *O. laevigatus* obtained from the previous host plant leaf discs reared in Hebron University laboratory.

1st Exp.: The effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the adults *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company.

Materials & Methods:

1. Twenty replicates were reared on each host plant (tomato and eggplant)
2. Each replicate consisted of couple of newly emerged adults *O. laevigatus* and were offered heavy infestation of *B. tabaci* eggs and larvae on either tomato and eggplant leaf discs and reared in 5cm diameter Petri dish cages.
3. Each couple were transferred to freshly prepared cages every day and the previous leaf discs from each cages were kept in the incubator under the standardized conditions during incubation period of eggs and observed for hatching nymphs.

The following Life Cycle Parameters of *O. laevigatus* were Observed:

1. Adult longevity for males and females.
2. Oviposition period and post-oviposition period for each female.
3. Daily consumption for each couple.
4. Fertility of *O. laevigatus* females reared on both tomato and eggplant leaf discs.

Results:

Table 4: Adult longevity of *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company fed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant. Mean (days) $\pm$ S.E.

Host Plant	Rep.	Adult longevity of males	Adult longevity of females	P value	Oviposition period/female	Post oviposition period/ female
Tomato	20	16.60 $\pm$ 2.80	20.10 $\pm$ 3.19	0.41 NS	18.35 $\pm$ 2.49	2.25 $\pm$ 0.72
Eggplant	20	13.95 $\pm$ 1.76	16.50 $\pm$ 2.32	0.39 NS	15.35 $\pm$ 1.94	1.65 $\pm$ 0.54
P value		0.43 NS	0.367NS		0.35NS	0.51NS

NS: Not significant at P value $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Table 5: Total consumption of *O. laevigatus* obtained from Bio Bee company during its adult longevity when fed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant. (Mean $\pm$ S.E.)

Host plant	Rep.	Egg consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>	Larvae consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>	P value	E +L consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>
Tomato	20	706 $\pm$ 131	64.4 $\pm$ 10.7	0.001*	770 $\pm$ 141
Eggplant	20	453 $\pm$ 72.6	32.33 $\pm$ 3.78	0.001*	485.3 $\pm$ 76.3
P value		0.099NS	0.008*		0.084NS

NS: Not significant at P value $\leq$ 0.05 (using t-test analysis)

*: with significant differences at P value $\leq$ 0.05 (using t-test analysis)

Table 6: Daily consumption of adult *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company when fed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant. Mean $\pm$ S.E

Host plant	Rep.	Egg consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>	Larvae consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>	<i>P value</i>	E +L consumption/ adult <i>O.laevigatus</i>
Tomato	20	30.44 $\pm$ 1.84	3.20 $\pm$ 0.15	0.001*	33.65 $\pm$ 1.87
Eggplant	20	27.61 $\pm$ 0.65	2.45 $\pm$ 0.15	0.001*	30.06 $\pm$ 0.56
<i>P value</i>		0.154NS	0.001*		0.074NS

*: with significant differences at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

NS: Not significant at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Table 7: Total number of nymphs hatched per *O. laevigatus* female obtained from Bio Bee Company when fed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant. Mean $\pm$ S.E.

Host plant	Pep.	Total nymph/ female	Average nymph/female/day
Tomato	20	64.55 $\pm$ 8.83	3.67 $\pm$ 0.21
Eggplant	20	34.85 $\pm$ 4.05	2.37 $\pm$ 0.15
<i>P value</i>		0.005*	0.001*

*: with significant differences at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

2nd Exp.: The effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the nymphs of the predatory bug, *O. laevigatus*.

Materials & Methods:

1. Fifty newly hatched nymphs collected from cages where the previous experiment was reared on tomato cages were used for this experiment and each nymph was reared in 5cm diameter. Petri-dish on *B. tabaci* infestation offered on tomato leaf-discs.
2. And another fifty newly hatched nymphs collected from cages where the previous experiment was reared on eggplant cages were used for this experiment and each nymph was reared in 5cm diameter. Petri-dish on *Bemisia* infestation offered on eggplant leaf-discs.
3. Those nymphs were daily observed and transferred by a fine paint brush while observing them down a binocular dissecting microscope (40X) to freshly prepared cages.

The following life cycle parameters of *O. laevigatus* nymphal instars were observed:

- 1- Duration of development for each nymphal instar (from egg oviposition-adult emergence) by observing the presence of moult cast.
- 2- Daily consumption of each nymphal stage.
- 3- Mortality of each bug from egg oviposition to adult stage.

O. laevigatus stages

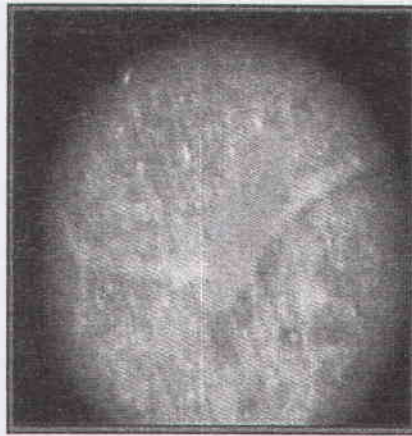


Plate 1: First-instar nymph

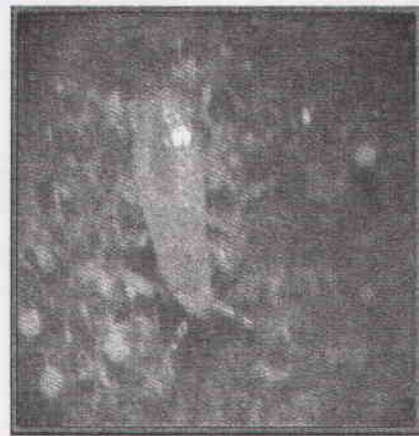


Plate 2: Second-instar nymph



Plate 3: Third-instar nymph

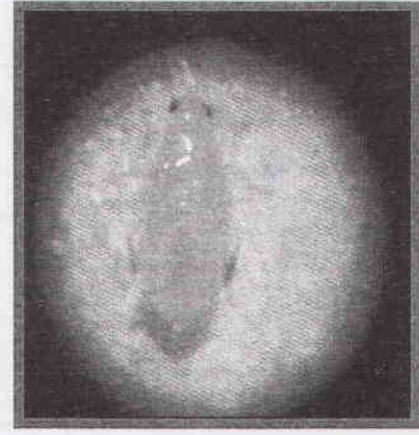


Plate 4: Fourth-instar nymph

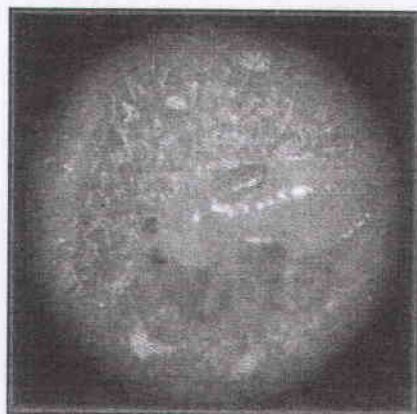


Plate 5: Fifth-instar nymph



Plate 6: Moulting shell of Fifth



Plate 7: adult of *O. laevigatus*

Table 8: Duration of development of *O. laevigatus* stages fed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant. Mean (days)±S.E(n*)

Nymphal Instars	Host Plant		P value
	Tomato	Eggplant	
Eggs	4.26±0.06(50)	4.30±0.07(50)	0.66NS
N1	2.25±0.06(48)	2.43±0.09(30)	0.11NS
N2	2.10±0.04(46)	2.07±0.05(27)	0.62NS
N3	2.05±0.03(38)	2.25±0.09(20)	0.08NS
N4	2.60±0.08(38)	2.22±0.10(18)	0.005**
N5	3.46±0.09(30)	4.70±0.15(10)	0.001**
Total nymphal development	12.43±0.11(30)	13.20±0.24(10)	0.016**
Total development Egg-Adult	16.76±0.14(30)	17.50±0.26(10)	0.032**

*: n = number of replications

** : with significant differences at $P \text{ value} \leq 0.05$ (using t-test analysis).

NS: Not significant at $P \text{ value} \leq 0.05$ (using t-test analysis).

Table 9: % Mortality of *O. laevigatus* during its nymphal stages when reared on tomato or eggplant leaf discs heavily infested with *B. tabaci* stages.

<i>O. laevigatus</i> Stage (n* =50)	% Mortality During Each Nymph		% Survival To The Next Stage (% Survival $\pm$ S.E**)	
	Tomato	Eggplant	Tomato	Eggplant
N1	4	40	96 $\pm$ 2.77	60 $\pm$ 6.92
N2	4	6	92 $\pm$ 3.83	54 $\pm$ 7.04
N3	16	14	76 $\pm$ 6.03	40 $\pm$ 6.92
N4	0	4	76 $\pm$ 6.03	36 $\pm$ 6.78
N5	16	16	60 $\pm$ 6.92	20 $\pm$ 5.65
Total mortality %	40	80		
Total Number	20	40	30	10
% of females surviving to adult			50 $\pm$ 10.19	40 $\pm$ 7.07

n* = starting number

** : S.E for the % = $100 \sqrt{p q/n}$, p = proportion died, q = 1-p

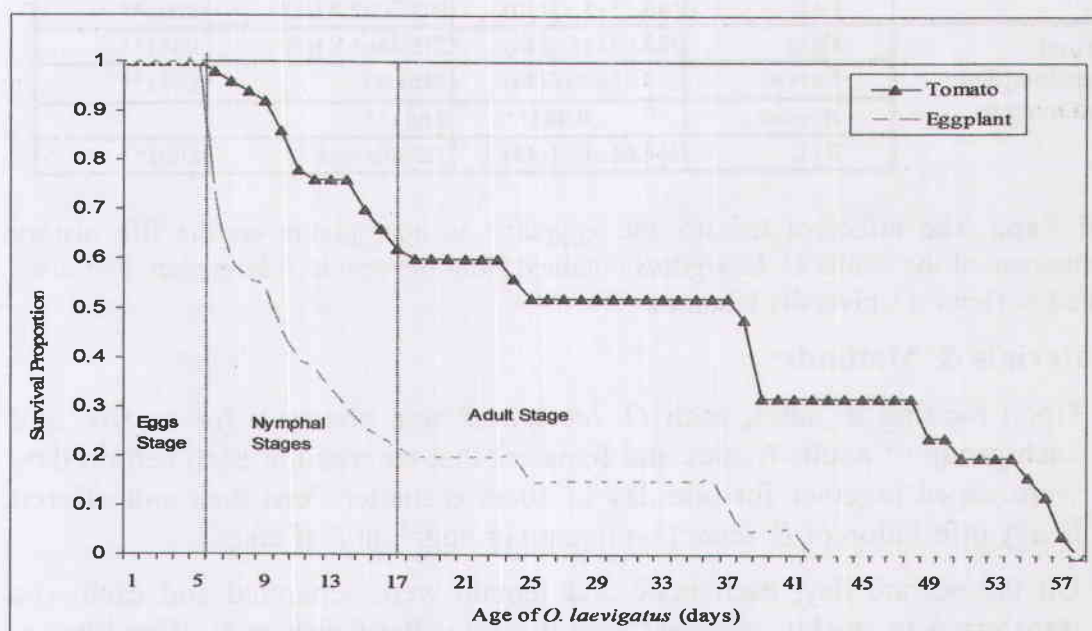


Figure 2: Survival curves of *O. laevigatus* females fed on *B. tabaci* infestation on either tomato or eggplant leaf discs.

Table 10: Total consumption of *O. laevigatus* nymphs fed on *B. tabaci* infestation offered on different host plants. Mean $\pm$ S.E (n*).

<i>O. laevigatus</i> nymphal instar	Prey	Host Plant		<i>P value</i>
	<i>B. tabaci</i> stage	Tomato	Eggplant	
N1	Eggs	40.08 $\pm$ 1.09(48)	40.10 $\pm$ 1.62(30)	0.99NS
	Larvae	4.06 $\pm$ 0.44(48)	4.13 $\pm$ 0.26(30)	0.89NS
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	44.15 $\pm$ 1.16(48)	44.23 $\pm$ 1.70(30)	0.97NS
N2	Eggs	41.56 $\pm$ 0.81(46)	34.03 $\pm$ 0.75(27)	0.001**
	Larvae	3.65 $\pm$ 0.19(46)	3.59 $\pm$ 0.17(27)	0.82NS
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	45.21 $\pm$ 0.78(46)	37.63 $\pm$ 0.72(27)	0.001**
N3	Eggs	45.34 $\pm$ 0.80(38)	39.70 $\pm$ 0.88(20)	0.001**
	Larvae	3.68 $\pm$ 0.23(38)	5.60 $\pm$ 0.49(20)	0.002**
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	49.02 $\pm$ 0.82(38)	45.30 $\pm$ 1.15(20)	0.012**
N4	Eggs	77.28 $\pm$ 0.95(38)	41.83 $\pm$ 1.44(18)	0.001**
	Larvae	8.28 $\pm$ 0.31(38)	4.72 $\pm$ 0.48(18)	0.001**
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	85.58 $\pm$ 1.03(38)	46.44 $\pm$ 1.79(18)	0.001**
N5	Eggs	121.27 $\pm$ 1.31(30)	99.80 $\pm$ 2.01(10)	0.001**
	Larvae	19.47 $\pm$ 1.20(30)	9.90 $\pm$ 0.60(10)	0.001**
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	140.73 $\pm$ 1.71(30)	109.70 $\pm$ 2.43(10)	0.001**
Total consumption/ all nymphs	Eggs	325.53 $\pm$ 15.2(48)	255.46 $\pm$ 15.1(30)	0.001**
	Larvae	39.15 $\pm$ 2.16(48)	28 $\pm$ 1.82	0.001**
	<i>P value</i>	0.001**	0.001**	
	E+L	364.68 $\pm$ 17.1(48)	283.46 $\pm$ 16.8	0.001**

3rd Exp.: The effect of tomato and eggplant as host plants on the life history parameters of the adults *O. laevigatus* obtained from the previous host plant leaf discs reared in Hebron University laboratory.

Materials & Methods:

1. Upon molting to adult, each *O. laevigatus* was observed for its sex, and each group of adults (males and females) that emerged at each certain day, were caged together for one day in 10cm diameter Petri dish and offered heavy infestation of *B. tabaci* on tomato or eggplant leaf discs.
2. On the second day, each male and female were separated and each was transferred to freshly prepared 5cm diameter Petri dish and offered heavy infestation of *B. tabaci* on tomato or eggplant leaf discs.
3. Each adult *O. laevigatus* was daily transferred to freshly prepared cages and the previous leaf discs for each female were also transferred to freshly prepared cages and kept for the incubation period in the incubator under the standardized conditions.

The following Parameters of adult *O. laevigatus* fed on whitefly eggs and larvae on both tomato and eggplant leaf discs were observed:

1. Adult longevity for males and females.
2. Oviposition period and post-oviposition period for each female.
3. Daily consumption for each couple.
4. Fertility of *O. laevigatus* females reared on both tomato and eggplant leaf discs.

Table 11: Adult longevity of *O. laevigatus* obtained from Hebron University lab and fed on *B. tabaci* infestation on Tomato or Eggplant. Mean (days) $\pm$ S.E. (n*)

Adult <i>O. laevigatus</i>	Host Plant		P value
	Tomato	Eggplant	
Adult longevity of males	22.33 $\pm$ 4.45(9)	14.00 $\pm$ 2.48(6)	0.13NS
Adult longevity of females	25.6 $\pm$ 2.7(15)	15.00 $\pm$ 2.97(4)	0.029**
Pre-oviposition period	1.0 $\pm$ 0.0(15)	1.0 $\pm$ 0.0(40)	1.0NS
Oviposition period	18.33 $\pm$ 1.24(15)	12.75 $\pm$ 1.93(4)	0.059NS
Post oviposition period	7.20 $\pm$ 1.98(15)	2.25 $\pm$ 1.31(4)	0.055NS

*: n= number of replication

** : with significant differences at P value $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

NS: Not significant at P value $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Table 12: Consumption of adult *O. laevigatus* obtained from Hebron University lab and fed on *B. tabaci* infestation. Mean $\pm$ S.E. (n)*.

<i>O. laevigatus</i> stage	Prey	Host Plant		P value
	<i>Bemisia</i> stage	Tomato	Eggplant	
Total consumption/ Adult male	Eggs	686 $\pm$ 148(9)	374.7 $\pm$ 80.1(6)	0.092NS
	Larvae	58.8 $\pm$ 16.4(9)	27.17 $\pm$ 5.51(6)	0.10NS
	P value	0.0030**	0.0075**	
	E+L	745 $\pm$ 164(9)	401.8 $\pm$ 85.4(16)	0.092NS
Total consumption/ Adult female	Eggs	817.9 $\pm$ 96.9(15)	423. 5 $\pm$ 94.7(4)	0.016**
	Larvae	65.33 $\pm$ 7.63(15)	31.75 $\pm$ 7.40(4)	0.010**
	P value	0.001**	0.0062**	
	E+L	883 $\pm$ 104(15)	455 $\pm$ 102(4)	0.015**
Daily cons/Adult male	Eggs	32.62 $\pm$ 0.87(9)	25.14 $\pm$ 0.44(6)	0.001**
	Larvae	2.50 $\pm$ 0.27(9)	1.87 $\pm$ 0.11(6)	0.059
	P value	0.001**	0.001**	
	E+L	35.12 $\pm$ 0.98(9)	27.02 $\pm$ 0.45(6)	0.001**
Daily consumption/ Adult female	Eggs	32.99 $\pm$ 0. 59(15)	25.78 $\pm$ 0.29(6)	0.001**
	Larvae	2.67 $\pm$ 0.06(15)	1.80 $\pm$ 0.07(4)	0.001**
	P value	0.001**	0.001**	
	E+L	35.67 $\pm$ 0.60(15)	27.68 $\pm$ 0.26(4)	0.001**

Table 13: Total number of nymphs hatched per each *O. laevigatus* female obtained from colony reared in Hebron University lab. Mean $\pm$ S.E.

Host plant	Rep.	Total nymphs/female	Daily nymphs/female
Tomato	15	71.47 $\pm$ 4.79	3.99 $\pm$ 0.15
Eggplant	4	30.25 $\pm$ 4.01	2.56 $\pm$ 0.19
<i>P value</i>		0.0001*	0.0001*

*: with significant differences at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Table 14: Comparison between the life history parameters of the adult *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company with adults of their progeny reared in Hebron University Labs on tomato leaf discs

Life History Parameter	Source of Adults		<i>P value</i>
	Bio Bee Company	Hebron University Laboratory	
Adult Longevity of Males	16.60 $\pm$ 2.80(20)	22.32 $\pm$ 4.45(9)	0.29NS
Adult Longevity of Females	20.10 $\pm$ 3.19(20)	25.60 $\pm$ 2.66(15)	0.19NS
Total Nymphs Hatched/Female	64.55 $\pm$ 8.83(20)	71.47 $\pm$ 4.79(15)	0.50NS
Average Nymphs Hatched/Female/day	3.67 $\pm$ 0.21(20)	3.99 $\pm$ 0.15(15)	0.24NS
Oviposition Period	18.35 $\pm$ 2.49(20)	18.33 $\pm$ 1.24(15)	1.0NS

*: n= number of replication

NS: Not significant at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis)

Table 15: Comparison between the life history parameters of the adult *O. laevigatus* obtained from Bio Bee Company with adults of their progeny reared in Hebron University Labs on eggplant leaf discs.

Life History Parameter	Source of Adults		<i>P value</i>
	Bio Bee Company	Hebron University laboratory	
Adult longevity of Males	13.95 $\pm$ 1.76(20)	14.00 $\pm$ 2.46(6)	0.99NS
Adult Longevity of Females	16.50 $\pm$ 2.32(20)	15.00 $\pm$ 2.97(4)	0.70NS
Total Nymphs Hatched/ female	34.85 $\pm$ 4.05(20)	30.25 $\pm$ 4.01(4)	0.44NS
Average Nymphs Hatched/female/ Day	2.37 $\pm$ 0.15(20)	2.56 $\pm$ 0.19(4)	0.45NS
Oviposition Period	15.35 $\pm$ 1.94(20)	12.75 $\pm$ 1.93(4)	0.36NS

*: n= number of replication

NS: Not significant at *P value* $\leq$ 0.05 (using t-test analysis).

Conclusions:

1. *O. laevigatus* nymphs and adult were able to live and reproduce when feed on *B. tabaci* infestation offered on either tomato or eggplant.

2. *O. laevigatus* nymphs and adults preferred feeding on *B. tabaci* eggs more than on larvae when reared on tomato or eggplant.
3. The fertility of *O. laevigatus* was higher when reared on tomato than when reared on eggplant.
4. Nymphal mortality of *O. laevigatus* found to be higher on eggplant (80%) than that on tomato (40%).
5. The adult longevity of *O. laevigatus* reared on tomato found to be longer than that reared on eggplant.

In comparison between adults of *O. laevigatus* obtained from Bio-Bee company which were mass reared on *E. kuehniella* eggs, with adults off their progeny which were reared in Hebron University lab and fed on *B. tabaci* infestation, following conclusions were observed:

1. Adult longevity for females and males of *O. laevigatus* reared in Hebron University found to be longer than that obtained from Bio Bee company when reared on tomato but approximately similar when reared on eggplant.
2. Fertility of females *O. laevigatus* obtained from culture reared in Hebron University found to be higher than those obtained from Bio Bee Company when reared on tomato in contrast to that reared on eggplant.

Recommendation :

Further investigations are suggested to be done on field studies of practical use of *O. laevigatus* as a bio-control agent against *B. tabaci* infestation on tomato or eggplant.

**الفيروسات والمكافحة
المتكاملة لبعض الأمراض
الفيروسية**

الفيروسات والمكافحة المتكاملة لبعض الأمراض الفيروسية

الدكتور زياد فضة

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

المقدمة:

الفيروس عنصر معدي ذو طبيعة جينية غير خلوية (حامض نووي محاط بغلاف بروتيني)، متطفل إجباري داخل الخلية حيث يجند الخلية من أجل تضاعفه ويستطيع أن يصيب كافة الكائنات الحية الراقية منها والبدائية بما في ذلك الإنسان، الحيوان، النبات، الفطريات، البكتيريا، الكائنات وحيدة الخلية والخمائر، تتكون الفيروسات من مادة وراثية، إما DNA أو RNA محاط بغلاف بروتيني للحماية يسمى capsid مع أو بدون غلاف دهني خارجي.

هل يعتبر الفيروس حياً أم ميتاً؟

من صفات الكائنات الحية القدرة على التكاثر بطريقة ذاتية، وبما إن الفيروس لا يستطيع التكاثر بذاته، بل لا بد له من خلية حية حتى يستطيع التكاثر بالإضافة إلى إن الفيروس خارج الخلية الحية يعتبر خاملاً لذلك لا يعتبر حياً.

من ناحية أخرى فإن الفيروسات تتكون من الأحماض النووية التي هي عبارة عن المادة الوراثية وهي سر الحياة حيث تتحول هذه المادة إلى مادة فعالة عند دخولها إلى داخل خلية العائل وبالتالي لا يمكن أن يعتبر الفيروس ميتاً.

يمتلك الفيروس بعض المعلومات الأساسية (جينات من DNA أو RNA) والتي تسمح له باستنساخ نفسه ولكن لا بد أن يكون الفيروس بداخل خلية حية حتى يكون هناك إمكانية لاستخدام هذه المعلومات. الفيروس صغير الحجم مقارنة مع الخلية الحية، لذلك فإن كمية المعلومات التي يستطيع أن يحملها الفيروس هي غير كافية لتسمح له باستنساخ نفسه بنفسه. يقوم الفيروس باستخدام آلية الخلية وبعض إنزيمات الخلية من أجل تصنيع أجزائه المختلفة والتي يتم تجميعها في نهاية المطاف لإنتاج آلاف الفيروسات المعدية التي تغادر الخلية لتصيب خلايا أخرى.

كيف يبدو الفيروس:

الفيروسات المفردة أو جزيئة الفيروس تسمى VIRIONS ، تحتوي على المادة الوراثية بطرق مختلفة. بخلاف الكائنات التي تتألف من خلايا حيث تمتلك جينات مكونة من DNA دائماً فإن جينات الفيروس تتألف من DNA أو RNA. الفيروسات التي تحمل RNA قد تكون غير مقسمة nonsegmented بحيث تقع جميع الجينات على قطعة مفردة واحدة من RNA.

كما يمكن أن تكون مقسمة segmented بحيث تتوزع الجينات المختلفة على قطع من RNA منفصلة تغلف بغلاف بروتيني واحد أي أنها تقع في جزيئة واحدة ، وفي حالات أخرى تقع كل قطعة من قطع RNA في داخل غلاف بروتيني منفصل (Partite) ليكون الفيروس في هذه الحالة مؤلف من عدة جزيئات قد تصل في بعض الفيروسات إلى 12 قطعة.

تركيب الفيروسات من الداخل إلى الخارج:

Capsid وهي عبارة عن الغلاف البروتيني الخارجي للفيروس والذي يغلف المادة الوراثية DNA أو RNA. بعض الفيروسات تمتلك غطاءً إضافياً خارجياً يسمى **envelope** وهو عبارة عن غشاء مكون من طبقتي دهون.

Core، النواة، وهي عبارة عن المادة الوراثية DNA أو RNA.

ما الذي تقوم به الفيروسات في حقيقة الأمر؟

جميع الفيروسات تتواجد وتصنع فيروسات (تستسخ) ويبدو أن جميع الفيروسات المعروفة ضارة لأنها تؤدي إلى قتل الخلية التي تستسخ في داخلها باستثناء تلك الفيروسات التي تهاجم وتقتل البكتيريا الضارة وتلك التي تقتل الحشرات الضارة حيث تعتبر مفيدة للإنسان.

ما هي أنواع الفيروسات الموجودة؟

تتواجد الفيروسات بجميع الأشكال والأحجام وتحتوي على ترتيب متباين من المادة الوراثية التي تحملها ويستخدم الترتيب المذكور ونوع المادة الوراثية في عملية تقسيم المجموعات المختلفة من الفيروسات، على سبيل المثال فإن الفيروسات التي تصيب النبات يمكن أن تقسم إلى المجموعات التالية:

single-stranded RNA; double-stranded RNA; double-stranded DNA and single-stranded DNA.

هل تتغير الفيروسات:

تحدث الطفرات في الفيروسات خلال عملية الاستساخ، في حالة أن تكون الطفرات مؤذية فإن الفيروس سيفقد قدرته على العدوى وبما أن الفيروس ينتج نسخ كثيرة من نفسه فحتى لو كانت 200.000 جزيئة فيروسية غير جيدة فقد تكون 100 جزيئة جيدة، بالإضافة إلى أن بعض الطفرات لا تؤدي إلى ضرر للفيروس بل تضيف له صفة جديدة تؤدي إلى ظهور نوع **strain** جديد من الفيروس.

إصابة الفيروسات للنباتات:

إن الفيروسات النباتية تواجه مشكلة لإحداث العدوى للنبات، حيث أن السطح الخارجي للنبات يتكون من طبقات حامية مكونة من البكتين والمواد الشمعية بالإضافة إلى أن الخلايا النباتية محاطة بجدار خلوي سميك يتكون من السيليلوز.

حتى هذه اللحظة فإنه لا يعرف أي فيروس نباتي يستطيع اختراق الخلية النباتية ذاتياً وإنما يعتمد على عوامل ميكانيكية لاختراق جدار الخلية والدخول إلى داخلها ويتم ذلك بواسطة النواقل أو عن طريق الضرر الميكانيكي الذي يحدث للخلايا.

انتقال الفيروسات النباتية:

هناك عدة طرق تنتقل من خلالها الفيروسات:

الانتقال بدون الاعتماد على ناقل Vector :

- 1 - عن طريق البذور: ويتم عن طريق التلوث الخارجي لسطح البذرة بجزيئات الفيروس عن طريق العدوى للأنسجة الحية لجنين البذرة.
- 2 - عن طريق حبوب اللقاح.
- 3 - الإكثار اللاجنسي-التطعيم.
- 4 - الانتقال الميكانيكي عن طريق إحداث الجروح (أدوات النقل، المكنة، الرياح، الإنسان والحيوان)
- 5 - تشابك الجذور الطبيعي بين النباتات وكذلك بواسطة الحامل.

النواقل:

هناك مجموعات مختلفة من الكائنات الحية التي يمكن أن تكون نواقل وتعمل على نشر الفيروسات من نبات إلى آخر:

-البكتيريا *Agrobacterium*

-الفطريات *Olpidium, Polimixa and spongospora*

-النيماتا *Xiphinema, longidorus, Trichodorus and Paratrichodorus*

اللافقاريات:

-الحشرات: *Coleoptera, Thysanoptera, Hemeptira and Homoptera*

الحشرات التي تنتمي إلى *Homoptera* هي أكثر الحشرات نقلاً للفيروسات وذلك نتيجة لطبيعة تغذية الأفراد التابعين لها.

ويجدر بالذكر أن 71% من الفيروسات النباتية المعروفة تنتقل بواسطة الحشرات حيث ينتقل 58% من هذه الفيروسات بواسطة أفراد ينتمون إلى Homoptera وينقل المن التابع لهذه الرتبة السواد الأعظم من هذه الفيروسات.

- بالإضافة إلى نواقل أخرى مثل النطاطات، الخنافس، التربس الخ..

- الأركنيديا (Arachnids): العناكب والأكاروس.

الطرق الميكانيكية :

- جزيئات الفيروس يمكن أن تلوث التربة لفترة طويلة ويمكن أن تنتقل إلى أوراق نبات عائل جديد نتيجة الرياح التي تحمل الغبار والأتربة أو عن طريق الطين الذي يتطاير بواسطة المطر.

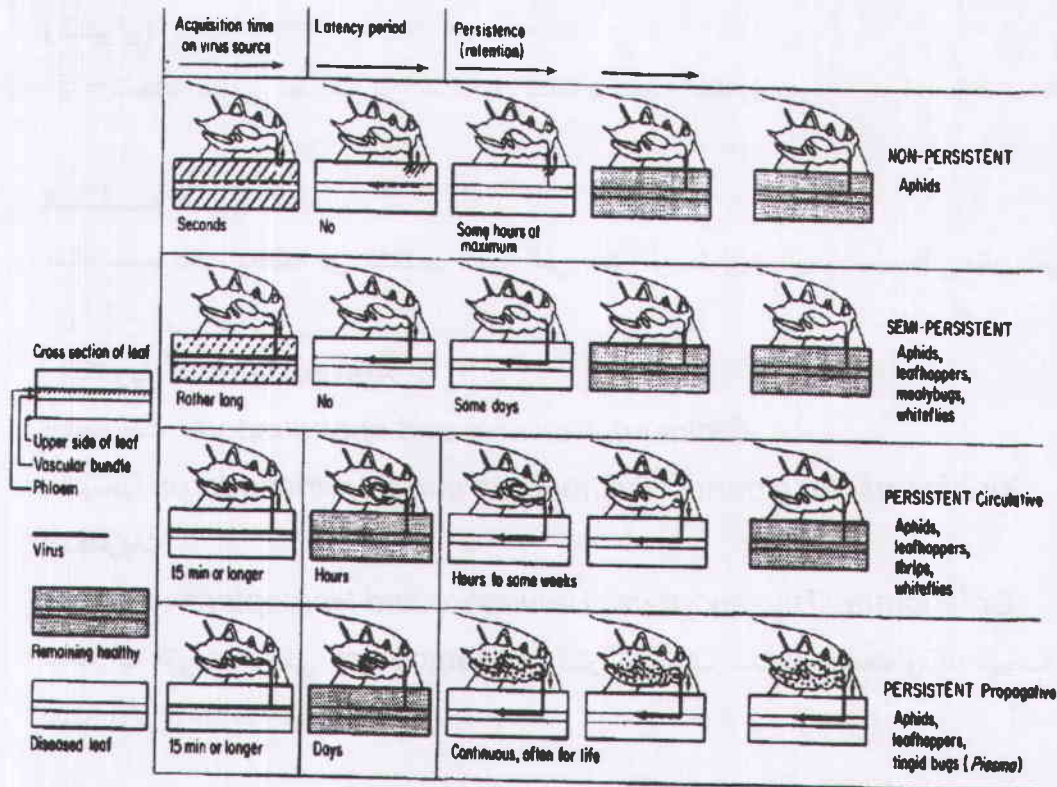
العلاقة بين الفيروسات والحشرات الناقلة (صورة رقم 1) :

1- الفيروسات غير المقيمة Non-persistent

2- الفيروسات شبه المقيمة Semi-persistent

3- الفيروسات المقيمة الدوارة Persistent circulative

4- الفيروسات المقيمة المتكاثرة Persistent propagative



صورة رقم (1) تبين العلاقات المختلفة بين الفيروسات والحشرات الناقلة

مراحل عدوى النبات بواسطة الفيروسات:

- 1- دخول الفيروس إلى خلية النبات العائل الحساس للفيروس وإطلاق المادة الوراثية للفيروس.
 - 2- تضاعف المادة الوراثية للفيروس.
 - 3- الاستعمار للخلية المصابة ومن هناك يتحرك الفيروس من خلية إلى أخرى أو يتحرك حركة جهازية بواسطة الأوعية الناقلة.
- معظم الفيروسات النباتية تتكاثر في البداية في منطقة العدوى (دخول الفيروس) مما يؤدي إلى ظهور أعراض موضعية مثل بقع متفرحة على الأوراق، ومن ثم فإن الفيروس يمكن أن يتوزع إلى جميع أجزاء النبات إما عن طريق الحركة المباشرة من خلية إلى أخرى أو عن طريق الأجهزة الوعائية للنبات مما يؤدي إلى ظهور الإصابة الجهازية حيث يكون كل النبات مصاباً.
- جينات الفيروس تعمل على توجيه تصنيع البروتينات باستخدام آلية وميكنة الخلية. إن أول بروتينات فيروسية يتم تصنيعها هي الإنزيمات اللازمة من أجل استنساخ المادة الوراثية للفيروس حيث يتم استنساخ الفيروس آلاف المرات ومن ثم وفي آخر دورة الاستنساخ يتم تصنيع البروتينات التي تكون الغلاف الخارجي (capsid) حيث تتم تعبئة وتغليف المادة الوراثية الفيروسية التي استنسخت من أجل إنتاج فيروس كامل. الفيروسات مسؤولة عن إحداث الكثير من الأمراض النباتية التي تؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة.
- هناك ردات فعل متعددة من قبل النبات في مواجهة العدوى الفيروسية والتي يمكن أن تتدرج من القابلية الكاملة للإصابة إلى المناعة الحقيقية.
- إن تكاثر الفيروس وتراكمه في الخلايا يعتمد على وجود كافة العوامل التي يحتاجها الفيروس لإكمال دورة حياته في النبات العائل بالإضافة إلى غياب العوامل التي تحد من تكاثر الفيروس أو العدوى الجهازية.
- إن ظهور الأعراض على النبات يعتبر مؤشراً على نجاح عملية العدوى والإصابة بالفيروس للخلايا النباتية بالإضافة إلى النجاح في الحركة من خلية إلى أخرى والانتقال إلى مسافات طويلة لإحداث الإصابة الجهازية.
- على الرغم مما سبق فإن هناك حالات من القدرة على التحمل حيث يتكاثر الفيروس ويتحرك في داخل النبات بيد أنه لا تظهر أعراض على النبات ويبقى النبات بمظهر جيد.
- إن مقاومة النبات للإصابة بالفيروسات تكون نتيجة إحباط أية مرحلة من مراحل دورة الفيروس التي تتلخص فيما يلي:

- 1- الدخول إلى داخل خلية العائل.
- 2- تكشف الحمض النووي (خروجه من الغلاف البروتيني).
- 3- القدرة عن التعبير عن التركيب الوراثي للفيروس.

4- استئساخ المادة الوراثية للفيروس.

5- تغليف الحمض النووي للفيروس بالغلاف البروتيني.

6- انتقال الفيروس إلى خلايا أخرى وإلى نباتات أخرى.

يمكن أن نلاحظ ردات فعل متباينة من النباتات تجاه الإصابة الفيروسية:

1- القابلية التامة للإصابة **Total Susceptibility** حيث يستطيع الفيروس التكاثر

وغزو النبات جهازيا مع إمكانية ظهور أو عدم ظهور الأعراض، في حالة عدم ظهور

الأعراض فإن هذه الحالة تسمى القابلية على التحمل **Tolerance**

2- فرط الحساسية **hypersensitivity** حيث يدخل الفيروس إلى داخل الخلية النباتية ويتكاثر

ويبدأ بالحركة إلا أن النبات يقوم بردة فعل من أجل محاصرة مكان الإصابة وحصرها حول

المنطقة التي دخل فيها الفيروس فقط وذلك عن طريق قتل جزء من النسيج النباتي المحيط

بمنطقة الإصابة مما يؤدي إلى الحفاظ على باقي النبات سليماً معافى.

3- القابلية المحدودة للإصابة **limited Susceptibility** نتيجة انخفاض عام في قدرة

الفيروس على التكاثر والحركة.

قد يتكاثر الفيروس ويتحرك بصورة طبيعية في ورقة النبات التي حدثت فيها الإصابة إلا أن

الفيروس يكون غير قادر على الانتقال إلى أجزاء أخرى من النبات وعليه فإن النبات في هذه الحالة

لا تظهر عليه أعراض الإصابة الجهازية. وأخيراً قد يكون الفيروس قادراً على التكاثر في الخلية

المصابة إلا أنه غير قادر على الحركة من خلية إلى أخرى وعليه تبقى الإصابة محصورة في

الخلايا التي أصيبت فقط.

4- مقاومة الإصابة **Resistance to Infection** حيث تصاب في هذه الحالة نسبة ضئيلة من

النباتات.

5- مناعة حقيقية **Real Immunity** حيث يكون الفيروس غير قادر على التكاثر في الخلايا

التي يدخل إليها.

- ظاهرة التحصين المتبادل **cross protection**.

- مقاومة النباتات المحورة جينياً **GMOs** :

عن طريق نقل جين مقاوم للفيروس من نبات *Phytolacca americana* يعمل على

تعطيل عمل ريبوسومات الفيروس، أو عن طريق إدخال بعض جينات الفيروس إلى داخل المادة

الوراثية للنبات (مثال الجين المسئول عن تكوين الغطاء البروتيني).

طرق السيطرة على الفيروسات:

تعتبر السيطرة على الأمراض الفيروسية مشكلة مختلفة عن الأمراض الناشئة عن مسببات الأخرى حيث نستخدم طرق مباشرة تتمثل باستخدام المبيدات للسيطرة على الأمراض البكتيرية والفطرية ويكون هناك نجاح في حماية المحصول من المرض أو الحد من انتشاره، أما فيما يتعلق بالفيروسات فلا يوجد طرق مباشرة للسيطرة على المرض حيث أن الغالبية العظمى من الطرق المستخدمة هي طرق غير مباشرة تكون موجهة لتقليل مصادر العدوى سواء من داخل المحصول أو من خارجه، للحد من انتشار الفيروس أو تقليل تأثير الإصابة على أداء النبات.

بشكل عام لا توجد حلول دائمة للمشكلة حيث إنه يجب مراجعة الإجراءات المتخذة باستمرار، الاستثناء الوحيد عن هذه الحالة هو وجود نباتات مقاومة أو إدخال مقاومة إلى النباتات بيد أن هذا الأمر ليس بالحل الأبدي حيث يمكن أن يطور الفيروس سلالة قادرة على كسر المقاومة التي يمتلكها النبات.

الإجراءات التي يمكن أن تتخذ للتقليل من تركيز مصدر العدوى:

اتخاذ كافة الإجراءات الممكنة لتقليل احتمالية وصول الفيروس إلى النبات، هذه الإجراءات تتضمن تشريعات لمنع حركة المواد النباتية المصابة بالفيروسات من منطقة إلى أخرى أو من بلد إلى آخر، بالإضافة إلى اتخاذ إجراءات فيما يتعلق بمواد الإكثار وكذلك التخلص من مصادر العدوى.

استخدام مواد إكثار سليمة:

البذور:

إن النباتات التي تنشا من بذور مصابة بالفيروس تشكل مصدر عدوى لباقي المحصول منذ المراحل الأولى لنموه كما أنها تكون منتشرة في كافة أنحاء الحقل، في حالة أن البذور المصابة هي المصدر الوحيد للعدوى أو الأكثر أهمية بالإضافة إلى أن المحصول يمكن أن يزرع في مناطق معزولة بعيدة عن مصادر العدوى فإن استخدام بذور خالية من الفيروس يمكن أن يعتبر من الإجراءات الناجعة من أجل السيطرة على المرض.

هناك نوعين من الإصابة الفيروسية في البذور:

فيروسات تصيب الجنين مثل ، فيروس موزاييك الخس LMV ، فيروس الموزاييك الشائع في الفاصوليا BCMV، فيروس موزاييك الكوسا (القرعيات) SqMV.

فيروسات تكون موجودة في غلاف البذور مثل فيروس موزاييك البندورة ToMV، و cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV)

بالنسبة للفيروسات التي تنتقل بواسطة الجنين فلا توجد طريقة للتخلص من الفيروس بعد إصابة البذور وبالتالي يجب ضمان أخذ البذور من نباتات سليمة، في حالة الفيروسات المحمولة على غلاف البذور يمكن التخلص من الفيروس عن طريق المعالجة بالحرارة أو بالمواد الكيماوية.

البذور المستوردة يجب أن يتم فحصها بواسطة النباتات الكاشفة وكذلك بواسطة ELISA.

استخدام مواد إكثار خالية من الفيروس:

نباتات الزينة، الفراولة... الخ، إن استخدام مواد إكثار من نباتات مصابة يؤدي إلى ظهور نباتات مصابة في داخل المحصول مما يؤدي إلى إيجاد مصدر عدوى من داخل المحصول منذ بدايات الزراعة، لذلك فإنه من الضروري استخدام مواد إكثار من مصادر موثوقة خالية من الفيروس بالإضافة إلى أنه في حالة إصابة نبات ما بالفيروس فإن جميع مواد الإكثار التي تؤخذ منه تكون حاملة للفيروس.

يجب أن تؤخذ مواد الإكثار من نباتات سليمة يتم فحصها باستمرار ويتم إصدار شهادة تؤكد خلوها من الفيروس حيث تسمى هذه النباتات بالنباتات الأم والتي تزرع في ظروف عزل تام لمنع أصابتها بالفيروسات.

زراعة الأنسجة Tissue Culture:

يمكن استخدام هذه الطريقة من أجل تنقية نباتات معينة تكون ذات أهمية كبيرة من الفيروس وذلك عن طريق زراعة القمم النامية التي تؤخذ من النبات المصاب بعد أن تتم معاملة النبات حرارياً بوضعه في داخل البيت البلاستيكي على درجة حرارة ما بين 35-38 درجة مئوية لمدة تتراوح بين خمسة إلى عشرة أسابيع.

التخلص من مصادر العدوى:

الكثير من الفيروسات لها العديد من العوائل التي يمكن أن تكون نباتات مزروعة أو برية حيث تشكل هذه العوائل مصدراً مهماً للعدوى بالفيروسات وملجأ لنواقل هذه الفيروسات من حشرات وغيرها.

يقوم الفيروس بالحفاظ على نفسه في العوائل النباتية الحية والتي يمكن أن نذكر منها ما يلي:

- في المحاصيل التي تعيش لحوليين فإن المحصول المزروع من العام السابق ممكن أن يكون مصدراً للعدوى بالفيروس للزراعات الجديدة، مثال، البصل والجزر.

- في المحاصيل الحولية التي تزرع في دورات متعاقبة تتقاطع أحياناً خلال العام فإن المحصول في أحد هذه الدورات يمكن أن يكون مصدراً للعدوى للمحاصيل المجاورة أو للمحصول في عروة أخرى تتقاطع معها. مثال، الخس، البطاطا، الكوسا والزهرة.

- المحاصيل الحولية التي تنتقل الفيروسات بواسطة بذورها سواء النباتات البرية أو المحاصيل، مثال، الفاصوليا.

- المحاصيل العشبية والأعشاب التي تعيش لأكثر من حولين. مثال، الألفا ألفا تكون مصدراً للعدوى بفيروس AMV بالنسبة للبندوره والفلفل.
- نباتات الزينة التي تعيش لأكثر من حولين. مثال، لوجسترم يكون مصدراً لفيروس CMV.
- مصادر عدوى في داخل المحصول نفسه حيث من الممكن أن تظهر الإصابة على بعض النباتات بسبب انتقال الإصابة لها من مصادر خارجية أو أن تكون ناتجة من مواد إكثار مصابة بالفيروس.

مكافحة نواقل الفيروسات:

النواقل الطيارة:

- استخدام المبيدات:

في حالة التعامل مع الحشرات الناقلة للفيروسات فإن الضرر الأكبر الناجم عن هذه الحشرات هو نقل الفيروس إلى النباتات وليس الضرر المباشر الذي يحدث للنبات بسبب تغذية الحشرات، وعليه فإن وجود حشرات ناقلة للفيروسات في محصول ما بأعداد قليلة تستوجب القيام بعملية مكافحة وعليه يمكن استخدام المبيدات ويفضل استخدام المبيدات الجهازية حيث أنها أكثر كفاءة في هذه الحالة من المبيدات التي تقتل بالملامسة.

إن من أهم العوامل التي تؤثر على نجاعة مكافحة الأمراض الفيروسية هي طريقة انتقال الفيروس إلى النبات، في حالة الفيروسات التي تنتقل بطريقة غير مقيمة والتي تكون الفترة اللازمة للحشرة لاكتساب الفيروس ومن ثم نقله للنباتات قصيرة جداً فإن استخدام المبيدات للمكافحة يكون ذا فعالية محدودة حيث إن المبيد يحتاج إلى وقت حتى يقتل الحشرات وهذا الوقت يكون كافياً لكي تنقل هذه الحشرات الفيروس وفي بعض الأحيان يؤدي استخدام المبيد إلى نتائج عكسية حيث تصاب الحشرات بحالة عصبية فتبدأ بمهاجمة النباتات بقوة مما يؤدي إلى زيادة الإصابة بالفيروس. يندرج ضمن هذه القائمة العديد من الفيروسات التي تصيب الخضروات مثل :

CMV, AMV, PVY, LMV, BCMV, BYMV, BBWV, ZYMV, WMV-2, PRSV-W, OYDV, GMV, CeMV, TuMV

في حالة الفيروسات التي تنتقل بصورة مقيمة أو شبه مقيمة حيث هناك حاجة لفترة طويلة نسبياً حتى تكتسب الحشرة الفيروس بالإضافة إلى فترة أخرى هي فترة الحضنة اللازمة للفيروس داخل الحشرة قبل أن تصبح الحشرة قادرة على نقل الفيروس فإن استخدام المبيدات يكون فعالاً بخاصة وأن الحشرات في هذه الحالة تستمر في الاحتفاظ بالفيروس ونقله إلى النباتات لفترة طويلة وبهذه الطريقة على سبيل المثال وباستخدام المبيدات يمكن تقليل انتشار فيروس PLRV والذي ينتقل بطريقة مقيمة لمحصول البطاطا ولكن ليس فيروس PVY والذي ينتقل إلى البطاطا بصورة غير مقيمة.

استخدام الزيوت:

إن استخدام الزيوت يعتبر من الطرق الناجعة في السيطرة على الفيروسات التي تنتقل بصورة غير مقيمة أو تلك التي تنتقل بصورة شبه مقيمة ولا تنجح في السيطرة على الفيروسات التي تنتقل بصورة مقيمة.

إن الطبقة الزيتية التي ترش لتغطي أوراق النبات تمنع انتقال الفيروس إلى الحشرة عندما تتغذى على نبات مصاب كما تمنع انتقال الفيروس من الحشرة الحاملة له إلى النباتات السليمة، حيث أنه وعندما تدخل الحشرة خرطومها إلى داخل الطبقة الزيتية فإن الزيت ينتشر بسرعة على كافة سطح الخرطوم مما يؤدي إلى حدوث تغيرات في التركيب السطحي للخرطوم تؤدي إلى فقدان قدرة الحشرة على اكتساب فيروسات من نباتات مصابة أو تحرير ما تحمل من فيروسات إلى داخل النباتات السليمة.

من محاسن هذه الطريقة إن الزيوت المستخدمة تعتبر غير سامة للإنسان والحيوان إلا أن من مساوئها إحداث الحروق على النبات، وعدم التغطية الكاملة لسطح النبات عند القيام بالرش، إمكانية زوال الزيوت عن النبات بواسطة مياه المطر أو الري وكذلك تأثيرها السلبي على عملية التلقيح.

استخدام المنفرات والحواجز الفيزيائية:

إن أحد الطرق الناجعة في حماية المحاصيل من الفيروسات هو منع وصول نواقل هذه الفيروسات إلى المحصول عن طريق الزراعة في داخل البيوت البلاستيكية محكمة الإغلاق ذات الأبواب المزدوجة، كما ويمكن استخدام أنواع من البلاستيك بألوان مختلفة منها اللون الفضي الذي يعمل على عكس الضوء ضمن الأطياف التي تعمل على تغيير التربة وإبعاده عن المحصول.

يمكن أن يتم زراعة مساحة من الشعير في مدخل البيت البلاستيكي بخاصة في مشاتل الخضار لحماية أشتال العائلة الصليبية (الزهرة) من الإصابة بالفيروسات غير المقيمة حيث إن الحشرات الناقلة وعند دخولها إلى البيت البلاستيكي تحط أولاً على الشعير وتقوم بتجربة التذوق عليه بحثاً عن عائلها مما يفقدها الفيروس الذي تحمله وبما أن الشعير لا يصاب بفيروسات العائلة الصليبية فنكون قد تخلصنا من الفيروس.

- من المعروف بأن الحشرات عندما تتم مهاجمتها من قبل عدو ما فإنها تطلق فرمون التحذير حتى تهرب باقي الحشرات من الخطر (فرمون تفرقوا) لقد تم التعرف على الجين المسؤول عن إنتاج هذا الفرمون وتم إدخاله إلى النباتات والتي بدورها أصبحت قادرة على إنتاج الفرمون المنفر الذي يبعد عنها الحشرات وبالتالي تمت حمايتها من الفيروسات التي تنتقل بالحشرات.

السيطرة البيولوجية:

من المعروف بأنه يمكن استخدام المفترسات أو المتطفلات للسيطرة على الحشرات، لكن الوضع يصبح أكثر تعقيداً في حالة أن تكون هذه الحشرات ناقلة للفيروس حيث أن مستوى السيطرة

التي يتم الحصول عليها باستخدام المتطفلات والمفترسات لا يكون كافياً لمنع انتشار المرض الفيروسي، لذلك فلا بد عند استخدام هذه الطريقة أن تكون ضمن برنامج للمكافحة المتكاملة.

السيطرة على نواقل الفيروسات التي تعيش في التربة:

إن الطرق الكيميائية تعتبر من أكثر الطرق شيوعاً لمكافحة أمراض التربة الفطرية والنيماطودا والتي يمكن أن تكون نواقل للفيروسات.

من المعروف أن غاز ميثيل برومايد قد منع استخدامه في تعقيم التربة لذلك فإنه لا بد من البحث عن طرق أخرى للتعقيم والتي يمكن أن يندرج من ضمنها بخار الماء الساخن والتعقيم الشمسي.

في حالة الفيروسات التي تنتقل بطريقة ميكانيكية عن طريق الملامسة فقد وجد بأن بقايا المحصول السابق سواء في التربة (أوراق وجذور) أو البقايا العالقة على هيكل الدفيئة يمكن أن تكون مصدراً للعدوى للمحاصيل التي تزرع لاحقاً ToMV , TMV في البندوره وكذلك PMMV في الفلفل.

وعليه يجب إزالة بقايا المحصول السابق قبل البدء بالزراعة الجديدة كما يمكن تعقيم التربة بواسطة البخار الساخن بدرجة حرارة 90م لمدة 15 دقيقة، أما بالنسبة للفيروسات التي تكون ملتبسة بشكل مباشر على أجزاء البيت البلاستيكي فإن ضوء الشمس كفيل بالقضاء عليها. الفيروسات التي تنتقل ميكانيكياً من الممكن أن تنتقل بواسطة أيدي العمال وأدوات الخدمة المختلفة من نبات إلى آخر لذلك يوصى بالتعقيم باستخدام فوسفات الصوديوم بتركيز 3% أو بالكحول.

• التحصين المتبادل:

وجد أن حقن النباتات بعزلة فيروسية غير شرسة تحمي النباتات إذا تعرضت فيما بعد لعدوى بعزلة شرسة لأن العزلة الغير شرسة تكون قد أخذت وقتها للتكاثر والانتشار في النبات فعندما تدخل العزلة الشرسة تجد منافسة شديدة تمنعها من التكاثر وبالتالي تتم حماية النبات.

استخدام نباتات مقاومة جينياً أو متحملة:

المناعة Immunity إنه من النادر العثور على نباتات منيعة ضد الإصابة بالفيروس، الأمثلة الموجودة لنباتات ذات مناعة قليلة جداً.

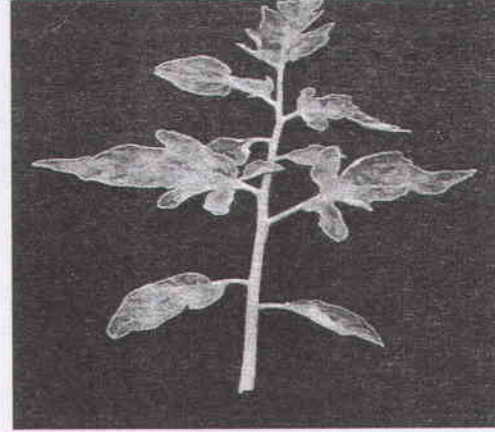
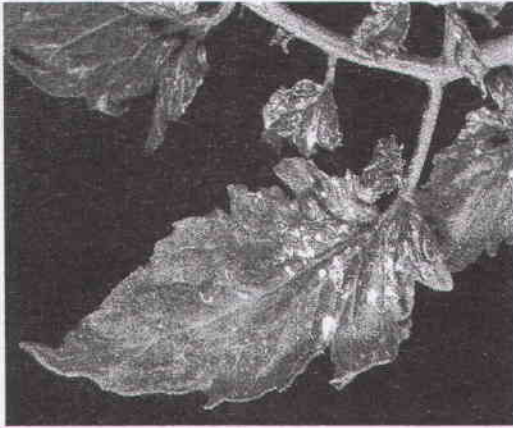
القدرة على التحمل Tolerance يوجد الكثير من النباتات التي تتمتع بقدرة على تحمل الإصابة الفيروسية، إن استخدام مثل هذه المحاصيل يجب أن يتم بحذر بحيث لا تزرع هذه النباتات بجانب محاصيل حساسة للفيروس حتى لا تصبح النباتات المتحملة مصدراً معدي للنباتات الحساسة.

استخدام الهندسة الوراثية:

يمكن استخدام تقنيات الهندسة الوراثية لإدخال جينات مقاومة للفيروسات للمحاصيل المختلفة كما يمكن إن يتم إدخال جينات لتصبح النباتات مقاومة للحشرات الناقلة للفيروس مثل ذلك إدخال الجين المسؤول عن إنتاج المادة السامة للحشرات الموجود في بكتيريا Bt إلى النباتات لتصبح الأخيرة قادرة على إنتاج هذه السموم وبالتالي تصبح مقاومة للحشرات الناقلة للفيروسات. المقاومة Resistance يوجد الكثير من الأمثلة على نباتات تحمل جينات تعطي النباتات صفة المقاومة لبعض الأمراض الفيروسية (سواء محاصيل زراعية أو نباتات برية) إلا أن هذه المقاومة من المحتمل أن يتم كسرها نتيجة تطور عزلات جديدة من الفيروسات تكون قادرة على كسر مقاومة النبات، يجب القيام بجمع النباتات المقاومة للفيروسات ووضعها في بنك للنباتات حتى تتم دراستها واستخدامها.

فيروس موزاييك البندورة : ToMV

تتراوح الأعراض ما بين ظهور التبرقش على الأوراق إلى موت وتغير (ابيضاض) في لون مناطق محددة على الورقة (صورة رقم 2).



صورة رقم (2) أعراض الإصابة بفيروس موزاييك البندورة.

ينتقل فيروس موزاييك البندورة بواسطة البذور ومن ثم ينتقل من نبات إلى آخر ميكانيكياً عن طريق الحشرات والإنسان بواسطة العمليات الزراعية المختلفة.

عند حدوث الإصابة في البيت البلاستيكي يبقى التلوث موجود في داخل البيت في بقايا المحصول السابق وكذلك على هيكل البيت البلاستيكي والتربة لعدة أشهر، عند زراعة أشتال سليمة في تربة ملوثة ينتقل الفيروس إلى النبات عن طريق الجروح التي تحدث على الجذر بطريقة ميكانيكية.

في حالة زراعة أصناف غير مقاومة للفيروس وحدثت الإصابة فإن الخسارة قد تصل إلى 25% من المحصول.

إدارة المرض :

1- استخدام أصناف مقاومة.

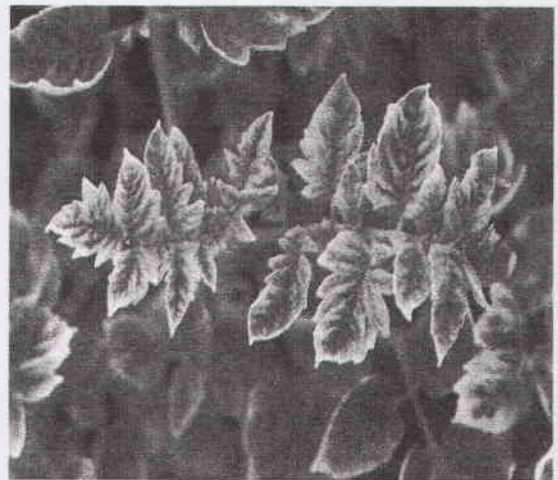
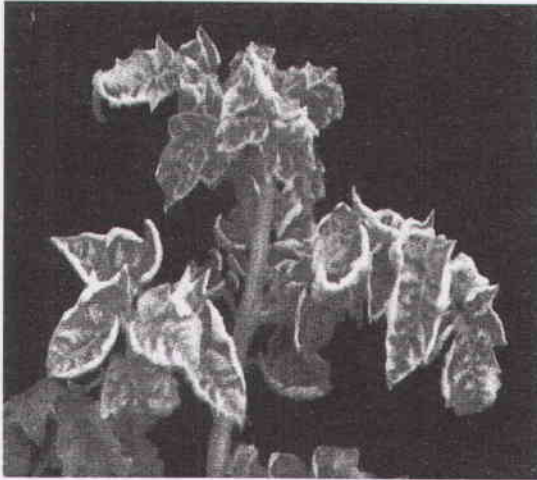
2- الطرق الزراعية :

- استخدام بذور خالية من الفيروس

- تعقيم كافة الأدوات المستخدمة في خدمة النباتات بخاصة في المشاتل بواسطة محلول tri-sodium phosphate بتركيز 3% وكذلك على العمال غسل أيديهم باستمرار بالإضافة إلى غسل الملابس.

تجعد واصفرار الأوراق في البندورة TYLCV

تظهر الأعراض على الأوراق حيث تلتف حواف أوراق النبات المصاب باتجاه الأعلى إلى داخل الورقة، كما يظهر اصفرار بين عروق الأوراق وتؤدي الإصابة بالفيروس إلى تقزم النبات (صورة رقم 3).



صورة رقم (3) أعراض الإصابة بفيروس TYLCV.

ينتقل الفيروس بواسطة الذبابة البيضاء *B. tabaci* بطريقة مقيمة حيث تحتاج الذبابة إلى 15-30 دقيقة حتى تكتسب الفيروس من النبات المصاب ومن ثم تحتاج إلى فترة حضانة 21-24 ساعة حتى تصبح قادرة على نقل الفيروس ويجدر بالذكر أن الحشرة تحتاج إلى أن تتغذى لمدة 15 دقيقة حتى تنقل المرض إلى نبات سليم حيث تظهر الأعراض على النبات بعد 10-14 يوم من قيام الحشرة بالتغذية عليه. يمكن أن نجد الفيروس في جميع مراحل تطور الحشرة بما في ذلك البيض مما يعني بان الفيروس يمر إلى البيض من خلال المبيض transovarian passage.

إدارة المرض:

- الطرق الزراعية وذلك بزراعة البندورة في بيوت بلاستيكية محكمة الإغلاق (الشبك غير ممزق).
- قلع الأشتال التي تظهر عليها أعراض المرض وحرقها يساعد في السيطرة على انتشار المرض.
- مكافحة باستخدام المصائد الصفراء.
- مكافحة الكيماوية: يمكن استخدام المبيدات الجهازية لمكافحة الذبابة البيضاء وذلك بتجريع المبيد للبادرات مع مياه الري أو بواسطة الرش المباشر على النباتات.
- لا يوجد أصناف بندورة مقاومة للمرض وإنما يوجد أصناف متحملة، هذا ويجري حالياً تطوير أصناف مقاومة وذلك باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية.

**الإدارة المتكاملة للأفات
وتطبيقاتها من خلال
مدارس المزارعين الحقلية**

الإدارة المتكاملة للآفات وتطبيقاتها من خلال مدارس المزارعين الحقلية Farmers Field Schools (FFS)

إعداد

الدكتور محمد جمال حجار

السيد مدير وقاية النبات

المهندس عز الدين

المنسق الوطني للمشروع الإقليمي

للإدارة المتكاملة للآفات

المشروع الإقليمي للإدارة المتكاملة للآفات في الشرق الأدنى GTFS/REM/070/ITA:

- المشروع بإشراف منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) ويتمويل من الحكومة الإيطالية وتشارك فيه 6 دول هي : سوريا، لبنان، الأردن، مصر، إيران، فلسطين (الضفة الغربية وقطاع غزة)
- تم اختيار محصولين لكل بلد مشارك ليتم تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات من خلال مدارس المزارعين الحقلية .
- في سوريا تم اختيار محصولي البندورة المحمية والتفاح.
- بدأ المشروع في 27 نيسان 2004 ويستمر حتى الأول من تشرين الثاني 2006 وهناك إمكانية لتمديده لسنوات أخرى.
- عدد المدارس الحقلية في عام 2004 ستة (6) مدارس على الشكل التالي :
- أربع مدارس مزارعين حقلية للتفاح إضافة لمدرستين لمحصول البندورة المحمية.
- عدد مدارس المزارعين الحقلية في عام 2005 (18) مدرسة مزارعين حقلية موزعة على الشكل التالي:

12 مدرسة لمحصول التفاح إضافة إلى 6 مدارس حقلية لمحصول البندورة المحمية.

أهداف مشروع الإدارة المتكاملة للآفات GTFS/REM/070/ITA :

- يهدف المشروع إلى إدخال ودعم برامج واستراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات IPM للوصول إلى:
- 1- تخفيض أو استبعاد استخدام المبيدات على المحصول المحدد (البندورة المحمية / تفاح).
 - 2- تأهيل المزارع وزيادة خبرته ببرامج الإدارة المتكاملة للآفات وتطوير قدرته على اتخاذ القرار الصحيح في مجال مكافحة الآفات لكونه العنصر الأساسي في تطبيق هذه البرامج.
 - 3- تحسين نوعية الإنتاج من خلال تخفيض كمية الآثار المتبقية من المبيدات في الإنتاج إلى الحدود الدنيا المسموح بهاز
 - 4- الدخول إلى الأسواق العالمية التي تتطلب منتجات تتوافق والمواصفات التي تتطلبها منظمة التجارة العالمية من حيث مستويات الأثر المتبقي من المبيدات المسموح وجودها في المنتجات الزراعية.
 - 5- تخفيض الأخطار على صحة الإنسان والبيئة والكائنات الحية ومصادر المياه الناتجة عن استخدام المبيدات .
 - 6- تحسين دخل المزارع ورفع المستوى الإقتصادي له.
 - 7- زيادة وعي المجتمع والمؤسسات المختلفة بأهمية استراتيجية الإدارة المتكاملة للآفات وطريقة تنفيذها.
 - 8- تقوية قدرة المجتمع في هذا المجال .

مبررات اعتماد برامج IPM من خلال مدارس المزارعين الحقلية :

- 1- ظهور صفة المقاومة لدى العديد من الآفات لتأثير المبيدات .
 - 2- زيادة تلوث البيئة ومصادر المياه بالمبيدات.
 - 3- التأثير الضار على صحة الإنسان .
 - 4- التأثير الضار على الأعداء الحيوية.
 - 5- التأثير الضار على الكائنات الحية في البيئة والإخلال بالتوازن الحيوي .
- ما هي مدرسة المزارعين الحقلية (FFS)
- مجموعة من المزارعين 15-25 مزارعاً يلتقون بشكل دوري (أسبوعياً لمحصول البندورة وكل أسبوعين لمحصول التفاح) منذ بدء الموسم حتى ما بعد عمليات القطف والخدمات الواجب اتخاذها لرعاية المحصول.

- للمدرسة حقل تجربة تنفذ فيه المدرسة نشاطاتها بالإضافة إلى حقل شاهد لمقارنة النتائج.

- في المدرسة يتم تعلم كل ما يتعلق بالظروف البيئية وإدارة وخدمة وحماية المحصول .
- طريقة التعلم هي طريقة التعليم غير الرسمية للكبار .
- ماذا ينفذ أعضاء مدرسة المزارعين الحقلية خلال لقاتهم

❖ التحليل البيئي

(AESa) Agro-Eco system Analysis

1. المراقبة والدراسة والتحليل والنقاش لواقع الحقل واتخاذ القرار بالإجراء المطلوب تنفيذه.
2. تنشيط وبناء قدرة مجموعة أعضاء المدرسة.
3. الاطلاع على موضوع رئيسي يتعلق بالمحصول:- الآفات : (حشرية - مرضية -تسميد... الخ).
4. تقييم اللقاء وتحديد الموعد القادم
5. المراقبة الدورية للمحصول من خلال العمل في مجموعات صغيرة(4-5 مزارع في كل مجموعة).
6. القيام بفحص كافة العوامل المتعلقة بالمحصول (حقل التجربة) إضافة للحقل الشاهد
7. ظروف المناخ في بيئة حقل التجربة والشاهد.
8. المحصول والطور الفينولوجي له.
9. الحشرات ونسبة الإصابة
10. الأعداء الحيوية المتوفرة في الحقل.
11. الأمراض.
12. الأعشاب.
13. تحليل الملاحظات الحقلية وتلخيص الاستنتاجات الحقلية على ورق حجم كبير والمناقشة في المجموعات الصغيرة للوصول إلى القرار والإجراءات التي يجب اتخاذها وتتم كتابتها على نفس الورقة .
14. عرض الملاحظات والنتائج التي تم الحصول عليها في حقل التجربة من قبل أحد المزارعين المناقشة من قبل مجموعة المزارعين المشاركين في المدرسة وكذلك عرض ملاحظات الحقل الشاهد من قبل مزارع آخر.
15. اتخاذ القرار المناسب لحل المشاكل المتواجدة في حقل التجربة.

تنشيط المجموعة وتطوير قدراتها Group Dynamic

- تعلم النشاطات التي تزيد من قدرة المجموعة و تطويرها على اتخاذ القرار السليم.
- تعطي هذه النشاطات فاصل تنشيطي للمجموعة.
- يتضمن نشاط معين يهدف إلى تنشيط الذهن والوصول إلى هدف مرسوم .

الموضوع الرئيسي Main Subject

- ❖ نشاطات يتم تنفيذها لتعلم موضوع خاص يتعلق بخدمة المحصول وإدارته مثل:
- ❖ تحليل التربة والتسميد.
- ❖ آفات المحصول.
- ❖ التقليم .
- ❖ تحديد المواعيد المناسبة للمكافحة.
- ❖ الأعداء الحيوية.
- ❖ حالات معينة يستدعي لها مختصون من الجامعة أو مراكز البحوث.
- ❖ إجراء الدراسات الحقلية. وتنفيذ التدريب العملي لبعض إجراءات خدمة المحصول ..الخ.
- ❖ دراسة ومناقشة مواضيع أخرى وفقاً لحاجة المجموعة.
- ❖ جمع المعلومات وحفظها لإجراء التحليل الاقتصادي فيما بعد.

المواد المستخدمة في تنفيذ خطة المشروع:

- جهاز كمبيوتر لعرض بعض المعلومات المتعلقة ببيانات برامج IPM.
- مجهر ضوئي لفحص العينات ومراقبة الآفات والأعداء الحيوية في حقل التجربة والشاهد.
- عدسات مكبرة يدوية.
- أعداء حيوية لاستخدامها في مكافحة ديدان الأوراق ودودة ثمار البندورة .
- مصائد فرمونية ولونية.
- أجهزة قياس الحرارة والرطوبة الجوية.
- برطمانات وصندوق عزل لمراقبة الآفات وأعدائها الحيوية (حديقة الحشرات) .
- لوح عاد.
- ملصقات ولوحات كرتونية.

- سجل لكل مزارع لحفظ المعلومات والبيانات.
- قراطسية بأنواعها للرسم والتلوين وأقلام التخطيط.
- خلية نحل طنان وشبك عازل.

النتائج (Results):

1- التعقيم باستخدام الطاقة الشمسية في المدرسة الحقلية لمحصول البندورة المحمية أظهرت النتائج التالية:

- ازدياد عدد المزارعين الذين طبقوا نظام التعقيم الشمسي على الشكل التالي :
 - في آب عام 2005/2004 بلغ عدد المزارعين الذين طبقوا التعقيم بطريقة الطاقة الشمسية 15/2 مزارع أي بنسبة 13% وفي عام 2006/2005 بلغ عدد المزارعين الذين طبقوا هذه الطريقة 15/13 أي بنسبة زيادة وصلت إلى 85%
- بالنسبة لعدد البيوت:

أظهرت النتائج ازدياد عدد البيوت التي طبق فيها نظام التعقيم الشمسي خلال عامي 2004 - 2005 فقد ارتفعت النسبة (من 1.5% عام 2004 إلى 11.23% عام 2005) وذلك بإجراء دراسة نفذت على عينة عشوائية بلغت 425 بيت في آب عام 2004 و 407 بيت في آب عام 2005.

- نتائج التعقيم الشمسي على النيماتودا:

بينت النتائج انخفاض نسبة الإصابة بالنيماتودا من 40% خلال يوليو 2004 إلى 0.3% خلال تموز 2005، وكذلك انخفاض شدة الإصابة من 80% تموز 2004 إلى 5% خلال تموز 2005.

2-المكافحة الحيوية :

- استخدام طفيليات البيوض واليرقات في مكافحة دودة ثمار (البندورة)
Trichogramma sp./ Bracon sp في عام 2004 في 2 بيت لمحصول البندورة المحمية لأول مرة في سوريا وتم تنفيذها بالتعاون مابين المنسق الوطني للمشروع ومشرفي مدرستي الشراشير /اللاذقية والخراب/ طرطوس.
- في عام 2006/2005 استخدم كلا الطفيلين في مكافحة ديدان الأوراق ودودة ثمار البندورة المحمية ووصل عدد البيوت المحمية التي استخدمت فيها المكافحة الحيوية إلى أكثر من 250 بيت محمي.

- إدخال مفترس العناكب *Phytosilous persimilis* في مكافحة العناكب الحمراء في

بيوت البندورة المحمية وصل عدد البيوت المحمية التي طبقت هذه المكافحة إلى أكثر من 30 بيت بلاستيكي.

• استخدام فطر *Trichoderma* في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور وكانت النتائج جيدة من خلال فحص الجذور خلال تطور المحصول كما استخدم الفطر ذاته في تعقيم التربة قبل الزراعة بمعدل 2 كغ للبيت الواحد (400 م²) إضافة إلى استخدام 1 كغ بعد الزراعة واستخدمت هذه الطريقة في أكثر من 60 بيتاً بلاستيكياً خلال هذا الموسم 2006 والنتائج جيدة.

3- زيادة الإنتاج وتحسن نوعيته :

▪ زيادة الإنتاج باستخدام النحل الطنان في بيت محمي مطبق عليه برنامج الإدارة المتكاملة للآفات قياساً بالبيت المحمي الشاهد المعامل بالطريقة التقليدية في المكافحة واستخدام مثبتات العقد بمعدل 1.7 طن.

▪ التحسن النوعي من حيث اللون والطعم والرائحة وسلامة المنتج

4 - خفض في كميات المبيدات المستخدمة :

▪ في عام 2004 لم يستخدم أي مبيد حشري في بيت التجربة في مدرسة الشراشير الحقلية كما انخفضت عدد رشات المبيدات الفطرية إلى 2-3 رشات بدلا من 6-7 رشات من خلال تحسين الظروف البيئية للبيت المحمي.

▪ في عام 2005 لم يستخدم أي مبيد حشري في بيوت التجربة في 5 مدارس حقلية إضافة إلى العديد من المزارعين المشاركين في المدارس (لأول مرة).

▪ استخدام الطرق الميكانيكية لمكافحة ديدان الأوراق.

النتائج: في مجال محصول التفاح :

▪ التعرف على طريقة استخدام الفرمونات الجنسية لمراقبة دودة ثمار التفاح وتحديد عدد أجيال الحشرة وتحديد المواعيد المناسبة للمكافحة بالمبيدات غير التقليدية مثل مانعات الانسلاخ (IGR) وقد تم خفض عدد الرشات لمكافحة حشرة دودة ثمار التفاح إلى رشة واحدة للجبل الواحد.

▪ استخدام المكافحة الميكانيكية لمكافحة حفار الساق.

▪ استخدام المصائد الكرتونية لتخفيف أعداد المجتمع الحشري لدودة ثمار التفاح.

▪ التعرف على طريقة أخذ عينات التربة لتحليلها وعدم إضافة السماد إلا وفقاً لنتائج التحليل (انخفضت كمية السماد الفسفوري في مدرسة برشين / حماه من 25 طناً إلى 5 أطنان)

- التعرف على الطريقة الصحيحة لتخمير السماد العضوي وإضافته.
- التعرف على أهم الآفات التي تصيب محصول التفاح حقلًا.
- التعرف على بعض الأعداء الحيوية وأهميتها في مكافحة .
- التعرف على أهمية الرش الموضعي لمكافحة بعض الآفات الحشرية كالمن القطني.
- التعرف على طرق التقليم الصحيحة وطبيعة الحمل لشجرة التفاح.
- إلغاء الرش الدوري للمبيدات حيث انخفضت عدد الرش من 12 رشة إلى 4-5 رشات للموسم مما سيؤدي إلى خفض تكلفة الإنتاج.
- تعريف المزارع بخطورة الرش العشوائي للمبيدات على صحة الإنسان والبيئة والتوازن الحيوي ومصادر المياه وفوائد أخرى كثيرة.

النتائج : في مجال منتجات IPM :

- في مجال إعطاء منتجات IPM الميزة النسبية عن المنتجات الزراعية المنتجة بالطريقة التقليدية تم إصدار شعار خاص بهذه المنتجات.

الخلاصة:

مفهوم مدارس المزارعين الحقلية هو منهج جديد فعال لتطبيق برامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية حيث يعمل على تأهيل المزارع وتطويره من خلال برنامج تدريبي حقلية يستمر لموسم كامل و تشمل نشاطات التدريب المراحل المختلفة لتطور المحصول والآفات وإجراءات مكافحة المتعلقة بها و يعتمد في ذلك على أسس تعليم الكبار بالمشاركة والممارسة الحقلية لتغيير السلوك وترشيد استخدام المبيدات والأسمدة بالتعاون مع خبراء ومختصين من الوقاية والإرشاد الزراعي ومراكز البحوث والجامعات وذلك بهدف الحصول على إنتاج زراعي صحي خال من الأثر المتبقي للمبيدات مما ينعكس إيجابياً على صحة المستهلك وعلى البيئة وإمكانية تسويق هذا الإنتاج إلى الأسواق العالمية وبالتالي تحسين الوضع الاقتصادي للمزارع بشكل عام. وهذا المفهوم أثبت صلاحيته للتطبيق في قطرنا من خلال النتائج التي تم الحصول عليها أو من خلال زيادة عدد المزارعين الراغبين بالانضمام لهذه المدارس وطلب استمرار وجودها.

المقترحات والتوصيات :

- 1- تعميم مفهوم مدارس المزارعين الحقلية ليشمل المحاصيل الزراعية الهامة والتي تطبق فيها أساليب مكافحة التقليدية.
- 2- دعم المدارس الحقلية بالقوانين الناظمة التي تحد من استخدام المبيدات التقليدية والاعتماد أكثر على مكافحة الحيوية من خلال استخدام الأعداء الحيوية وممرضات الآفات التي يمكن إنتاجها محلياً.
- 3- تفعيل دور الوحدات الإرشادية المنتشرة في القطر للعمل على تطبيق تقنية IPM على كافة المحاصيل حفاظاً على الصحة والبيئة والتوازن الحيو.
- 4- تأهيل الكوادر الفنية العاملة في الوحدات الإرشادية في هذا المجال لتأخذ دوراً أكبر في عملية التطوير والتنمية الريفية لتحسين الناحية الاقتصادية والاجتماعية للمزارعين.
- 5- إعطاء المنتجات الزراعية المنتجة وفق برامج IPM الميزة النسبية التي تشجع الفلاحين على إتباع وتنفيذ هذه البرامج بدقة.

**المكافحة المتكاملة لآفات
الحمضيات في سورية
واقع وآفاق**

المكافحة المتكاملة لآفات الحمضيات في سورية واقع وآفاق

إعداد

د. محمد جمال حجار
مدير وقاية النبات

د. وائل المتني
رئيس قسم إدارة الآفات

التطور التاريخي

1- قديماً: مرحلة الوجود التقليدي للحمضيات في سورية والتوازن الطبيعي حيث الإنتاج المحدود لكن ضمن تكاليف إنتاج منخفضة جداً ولا تتعدى العمل اليدوي .

2- مرحلة الاستثمار الأعظمي (التكثيف الزراعي): باستخدام معظم التقنيات الحديثة في الزراعة للحصول على أعلى مردود في وحدة المساحة بغض النظر عن المخاطر البيئية مما يستلزم في الحالات التقليدية الاستخدام المكثف للمبيدات الزراعية.

3- مرحلة الأزمة: الحالة اللاحقة (قبل عام 1991)

- مكافحة كيميائية عشوائية ومكثفة لبساتين الحمضيات في سورية
- عدم الاهتمام بالعمليات الزراعية
- وجود مستمر للآفات بأنواعها
- الدوران في حلقة مفرغة: مبيد جديد - استخدام مكثف وعشوائي - ظهور مقاومة - عودة للبحث عن مبيد جديد

4-مرحلة الكارثة

- أدى الاستخدام المكثف للمبيدات إلى زيادة كبيرة في تكاليف الإنتاج للدرجة التي تعذر بعدها الاستمرار في زراعة الحمضيات بالطريقة التقليدية حتى أن الكثير من الفلاحين بدأ بقلع أشجاره

كيف بدأ أسلوب الإدارة المتكاملة لآفات الحمضيات؟

- ارتفاع تكلفة الرش بشكل كبير في وحدة المساحة بحيث أدى تكرار الرش لعدد هائل من الرشاشات إلى انعدام الربحية الاقتصادية
- ضعف أو انهيار نظم المكافحة نتيجة ظهور المقاومة وعدم جدوى الأساليب التقليدية في المكافحة و ظهور آفات جديدة دورياً نتيجة لاستخدام المبيدات بشكل مركز
- وكان لا بد من حل!!

ذبابة الحمضيات الصوفية

Aleurothrixus floccosus

- دخلت الذبابة البيضاء الصوفية إلى القطر عام 1988.
- انتشرت سريعاً في بساتين الحمضيات.
- أصبحت إصابته وبائية ولم يكن ممكناً مكافحتها بالطرق التقليدية
- استخدمت جميع الطرق الممكنة لكن نتائج مكافحة كانت ضعيفة وغير مقنعة
- لم يكن بالإمكان مكافحتها سوى بالأعداء الحيوية
- بدأ العمل بحملة للرش بالزيت الصيفي (حملة شاملة لجميع أشجار الحمضيات في الساحل السوري لمدة عامين)
- ثم إدخال الأعداء الحيوية المناسب
- نجحت مكافحة الحيوية للذبابة البيضاء الصوفية باستخدام المتطفل *Cales noaki*

الوضع الحالي

- على مدى سنوات تم إنتاج مئات آلاف الغراس الزفير الحاملة للذبابة الصوفية المربي عليها المتطفل المذكور
- نشرت الغراس الحاملة للمتطفل في بساتين الحمضيات
- توقف إنتاج هذا المتطفل منذ عدة سنوات بعد أن استقر وضع الآفة وأصبحت دون العتبة بشكل دائم في جميع بساتين الحمضيات

ذبابة الحمضيات البيضاء

Dialeurodis citri

- ظهرت بالترافق مع ذبابة الحمضيات الصوفية
- مكافحة الحيوية لها
- المتطفلات مثل *Encarsia lahorensis* والمفترس *Serangium percestosum*
- فعالان ضد ذبابة الحمضيات البيضاء.
- مكافحة الميكانيكية والزراعية
- يمكن اتباع طرق زراعية للحد من الإصابة مثل التقليم وإزالة الأعشاب والعوائل الأخرى المضيفة
- استخدام الزيت الصيفي في حالة الإصابات الشديدة في الأوقات المناسبة (الأطوار اليرقية الأولى) إذا استدعت الضرورة.

حافرة أنفاق الحمضيات *Phyllocnistis citrella*

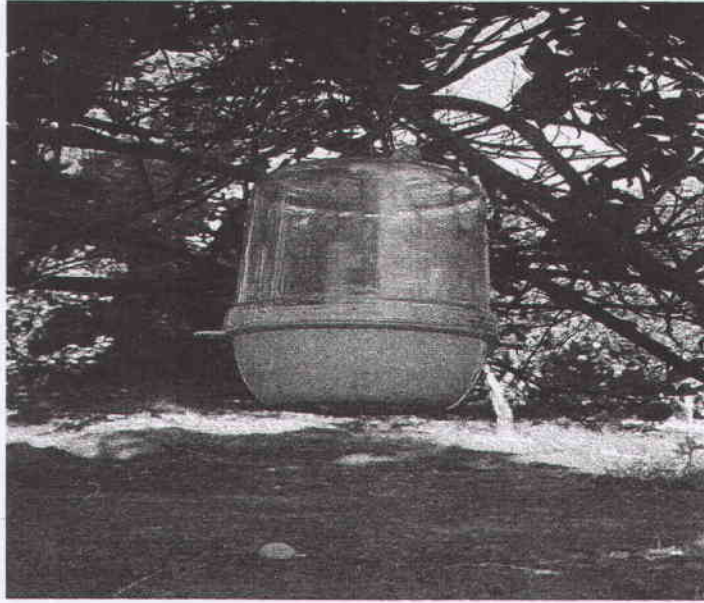
- دخلت في عام 1994 حشرة حافرة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* وانتشرت سريعاً وأصبحت إصابتها فادحة الضرر
- يمكن إتباع طرق زراعية للحد من الإصابة مثل التقليم وإزالة الأعشاب والعوائل الأخرى المضيفة
- استخدام الزيت الصيفي في حالة الإصابات الشديدة في الأوقات المناسبة (الأطوار اليرقية الأولى) إذا استدعت الضرورة.
- لكن القرار الصائب كان آنذاك هو عدم التراجع عن برنامج مكافحة الحيوية والمتكاملة للحمضيات
- إذا لا بد من إدخال الأعداء الحيوية من المكان الذي دخلت منه الآفة نفسها
- تم إدخال عشر أنواع من المتطفلات المتخصصة على حافرات الأنفاق
- ربيت ثم أطلقت في بساتين الحمضيات
- بعد سنة من الإطلاق كانت المفاجأة بتفوق الأعداء الحيوية المحلية على المدخلة منها من حيث نسب التطفل والانتشار الأوسع والاستقرار الأكبر

الحشرة القشرية الحمراء الكاليفورنية

- حشرة تنتشر في المناطق الساحلية من منطقة البحر الأبيض المتوسط في الحد من الإصابة.
- يوجد عليها مفترسات عديدة مثل *Chilocorus bipustulatus*
- ومتطفلات فعالة مثل *Aphytis melinus*
- في البساتين التي لا يتم استخدام مبيدات كيميائية فإن هذه الأعداء الحيوية تلعب دوراً كبيراً
- يمكن في الحالات الخاصة جداً استخدام الزيت الصيفي فقط وفي الأطوار المناسبة.

نبتة الفاكهة *Ceratitis capitata*

- ظهرت بأعداد كبيرة بعد التوقف عن استخدام المبيدات في بساتين الحمضيات
- أصبحت تهاجم بساتين الفاكهة المجاورة لبساتين الحمضيات
- تم البحث عن بدائل غير كيميائية لمكافحتها
- البديل الأفضل كان الصيد الكمي (التجميعي) بوساطة هيدروليزات البروتين باستخدام مصيدة ماكفيل.
- ثم استبدل هذا الجاذب حديثاً بـ TML وأعطى نتائج جيدة جداً.



مصيدة ماكفيل لمكافحة نصابة الفاكهة *Ceratitis capitata*

بق الحمضيات الدقيقي *Planococcus citri*

المكافحة الحيوية لبق الحمضيات الدقيقي

- باستخدام أبو العيد *Chryptolymus montrozieri*
- يتم إكثاره في مركز تربية الأعداء الحيوية في اللاذقية وفي مخبر الأعداء الحيوية في طرطوس
- توزع الحشرات الكاملة في المواقع المصابة بعد تجاوز العتبة
- العتبة المعتمدة هي 5-10% ثمار مصابة صيفاً و 15% خريفاً

البق الدقيقي الاسترالي *Icerya purchasi*

الحل أيضاً بالطرق الحيوية

- تم إكثار المفترس *Rodalia cardinalis* وإطلاقه في البساتين المصابة
- النتيجة أيضاً جيدة جداً

حشرة فلوريدا الشمعية *C. floredensis*

- موجودة بشكل بؤر متناثرة في المنطقة الساحلية.
- استخدام الزيوت الصيفية في الأطوار الملائمة كافية للسيطرة على هذه الآفة، كما يوجد الكثير من الأعداء الحيوية ضد هذه الآفة استطاعت الحد من الإصابة والسيطرة عليها.

الأوراق المشاركة

التربية المخبرية لطفيليات البيوض التابعة

للجنس *Trichogramma*

والطفيل اليرقي *Habrobracon hebetor*

وفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط

Ephestia kuehniella

كعائل بديل لهذه الطفيليات

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

التربية المخبرية لطفيليات البيوض التابعة للجنس *Trichogramma* والطفيل اليرقي
Habrobracon hebetor وفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia*
kuehniella كعائل بديل لهذه الطفيليات

الجمهورية العربية السورية - هيئة الطاقة الذرية - قسم الزراعة

إعداد

الدكتور محمد منصور - و المهندس مشهور منصور

الخلاصة:

تعتبر فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* من أهم الآفات التي تصيب المواد المخزونة، خاصة الطحين والسميد. ونظراً لسهولة تربيتها فإنها تستعمل في معظم مخابر مكافحة الحيوية في العالم كعائل بديل للعديد من الأعداء الحيوية كالمفترسات مثل البق المفترس للذباب الأبيض *Dicyphus hesperus* والبق ذو العيون الكبيرة *Geocoris punctipes* والطفيليات ومنها طفيليات البيوض التابعة للجنس *Trichogramma* والطفيل اليرقي *Habrobracon hebetor*.

يتناول هذا التقرير معلومات عامة وتفصيلية مرفقة بالصور الإيضاحية عن التربية المخبرية لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط، وتربية كل من طفيل البيوض *cacoeciae* *Trichogramma* وطفيل اليرقات *Habrobracon hebetor*، وذلك نظراً للدور الكبير والمهم الذي تؤديه هذه الطفيليات في مكافحة الحيوية للعديد من الآفات الزراعية الهامة في سوريا.

مقدمة:

يقدر خبراء وقاية النبات في منظمة الأغذية والزراعة (FAO) التابعة للأمم المتحدة أن الآفات الحشرية تتلف سنوياً ما يزيد على ثلث الإنتاج العالمي من المحاصيل والمنتجات الغذائية، وهذا ما تتجاوز قيمته 75 مليار دولار. أما على مستوى الوطن العربي، فتشير دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية إلى أن هذا الفقد يتراوح بين 15 و 56% وذلك حسب البلد ونوع المحصول. (الرويشدي، 1996)

حتمّ هذا الفقد الكبير على الإنسان التفكير بإيجاد طريقة لمكافحة هذه الآفات، واستعمل العديد من الطرق لهذا الغرض وعلى رأسها المبيدات الكيميائية التي لم يعد يخفى على أحد ما تسببه من أضرار، سواء كانت أضراراً صحية للإنسان والحيوان، أو إخلالاً بالتوازن البيئي، إضافة إلى ظهور السلالات المقاومة للمبيدات، و التكاليف الاقتصادية العالية لاستعمالها.

دفعت الأضرار الناتجة عن استعمال المبيدات الكيميائية الإنسان إلى التفكير بتطوير طرق جديدة لمكافحة الآفات تقلل ما أمكن من استعمال المبيدات وتتفادى أضرارها وأهم البدائل المطروحة هي منظمات النمو والفرمونات و الحشرات العقيمة و الأعداء الحيوية أو ما يسمى بالمكافحة الحيوية التي تهدف إلى استعمال الأعداء الطبيعية للآفة (طفيليات، مفترسات، ممرضات) لخفض أو تقليل الأضرار الناشئة عنها.

يهدف هذا التقرير إلى تقديم معلومات عامة عن تربية كل من طفيليات البيوض التابعة للجنس ترايكوغراما وبخاصة النوع *Tricogramma cacoeciae* وطفيل اليرقات *Habrobracon hebetor*، و العائل البديل، فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella*، المستعملة لتربية هذه الطفيليات نظراً لسهولة تربيتها، وكثرة البيوض التي تنتجها، وإمكانية استعمالها لتربية عدد كبير من الأعداء الحيوية.

فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella*:

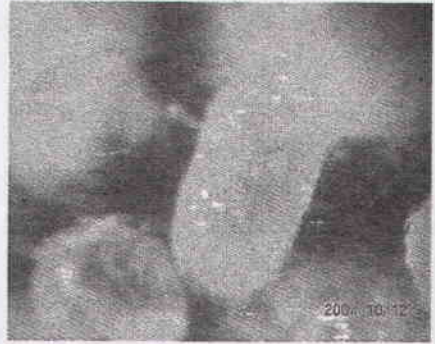
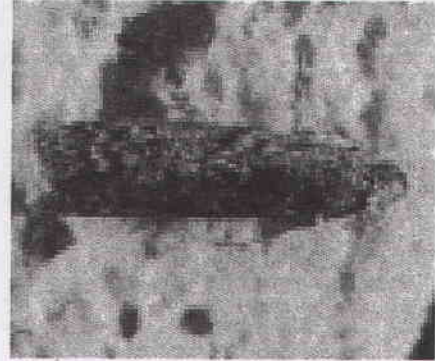
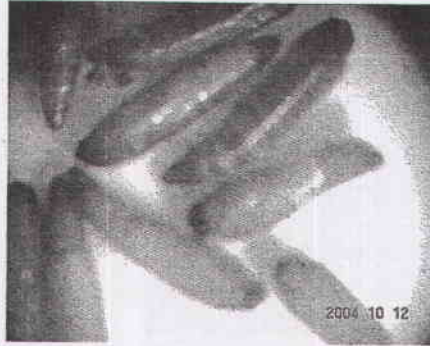
معلومات عامة

التصنيف :

تتبع فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* رتبة حرشفيات الأجنحة *Lepidoptera* وفصيلة *Pyrilidae*.

الوصف المورفولوجي :

- الحشرة الكاملة: يبلغ طول الحشرة الكاملة نحو 20-25 مم عند بسط أجنحتها. الأجنحة الأمامية ضيقة رمادية مع شريطين عرضيين، يقع الأول بالقرب من القاعدة والآخر نحو الطرف، الأجنحة الخلفية عريضة ولونها أبيض. الملامس الشفوية كبيرة تبرز بشكل واضح نحو الأعلى وإلى الأمام (الشكل 1).
- البيضة: طولها نحو 0.5 مم بيضية الشكل وغلافها مزين بتزيينات مميزة.
- اليرقة: تصل حتى 1 مم عند الفقس وتبلغ عند اكتمال نموها نحو 15-22 مم. وتتميز اليرقات بواسطة البقع أو التدرنات في قاعدة الشعيرات الظهرية الجانبية.
- العذراء: صدفية اللون طولها حوالي 7 مم.



الشكل 1. الأطوار المختلفة لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط

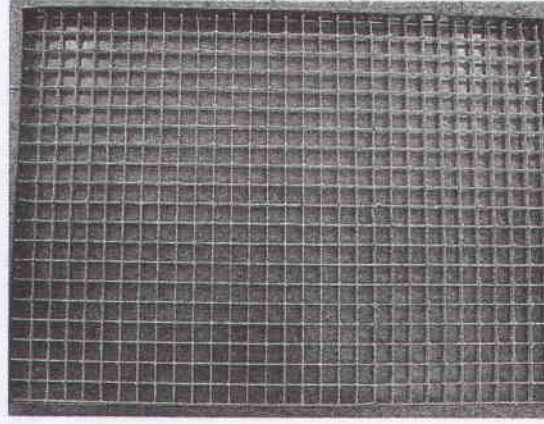
الخصائص البيولوجية :

تضع الأنثى نحو 200-300 بيضة على الطبقة السطحية للطحين، ويمكن للحشرة أنجاز مهمتها في وضع البيوض خلال أسبوعين. تتأثر فترة وضع البيوض وعددها بعدة عوامل أهمها درجة الحرارة والنوبة الضوئية، حيث ينخفض عدد البيوض إلى الربع في الحشرات المعرضة لضوء مستمر. يفقس أكثر من 70% من البيوض بعد أقل من أربعة أيام وذلك في درجة حرارة 25 م. تمر اليرقات الفاقسة بعدة انسلاخات (من 3 إلى 9) خلال نحو شهر تقوم بعدها بنسج شبكة حريرية حولها ثم تتعذر بداخلها وتتحول إلى حشرة كاملة.

التجهيزات المستعملة في التربية المخبرية لفراشة طحين البحر الأبيض المتوسط :

1. الأطباق المعدنية :

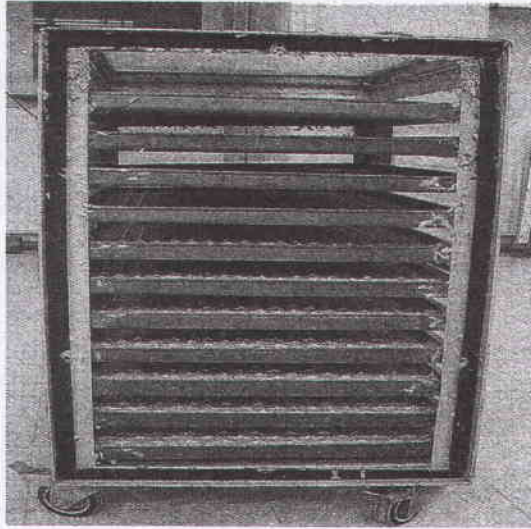
عبارة عن أطباق مصنوعة من التوتياء أبعادها 60 x 40 x 3 سم مقسمة بحواجز بلاستيكية إلى خلايا أبعادها 1.5 x 1.5 x 1.5 سم (الشكل 2).



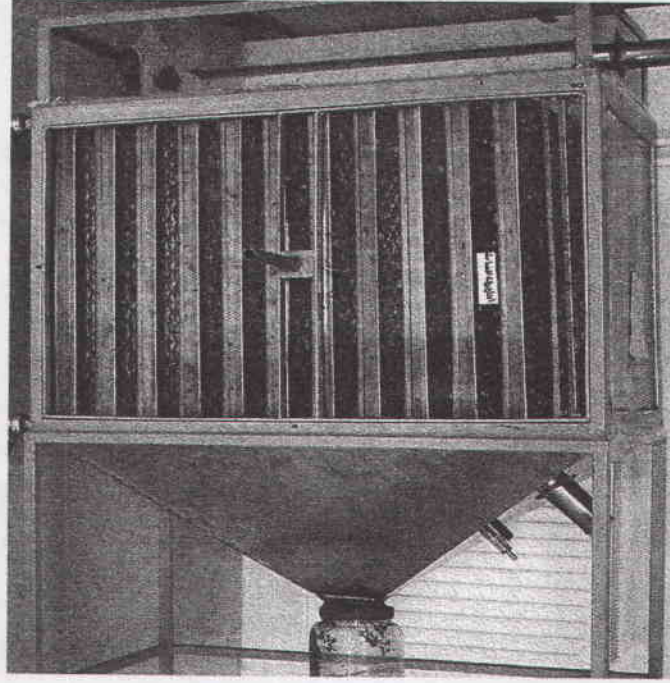
الشكل 2. الأطباق المعدنية المستعملة في تربية فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط

2. قفص التربية :

وهو قفص ذو هيكل معدني 85x45x65 سم مغلق من جميع الاتجاهات (عدا جانبيين)، بوساطة جدران من البلاستيك الشفاف (بلكسي كلاس) ويسمح الجانبان المفتوحان بإدخال وإخراج الأطباق المعدنية وتغلقان لاحقاً بوساطة منخل ذي فتحات صغيرة تسمح بدخول الهواء ولكنها تمنع خروج اليرقات، ويجهز القفص أيضاً بسكك توضع عليها الأطباق المعدنية.



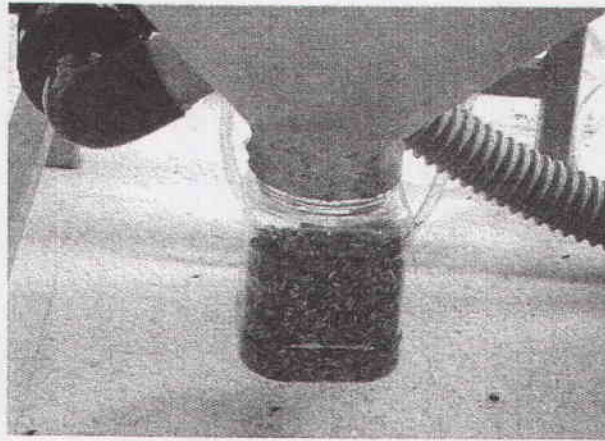
الشكل 3. قفص التربية قبل قلبه



الشكل 4. قفص التربية بعد قلبه على مخروط جمع الفراشات

3. مخروط جمع الفراشات :

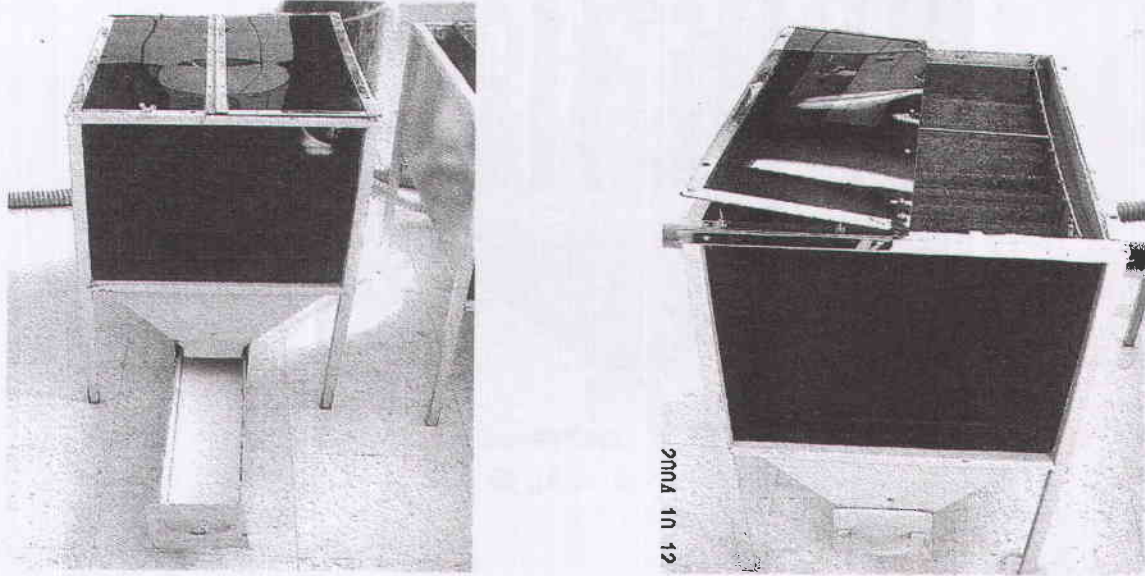
يشكل القاعدة السفلية لقفص التربية بعد قلبه وهو عبارة عن مخروط معدني ينتهي بعلبة من البلاستيك الشفاف لجمع الفراشات بعد تخديرها بغاز CO_2 . ويزود المخروط بفتحة لضخ الغاز وأخرى لسحب الهواء والحراشف التي يمكن أن تسقط عن الفراشات.



الشكل 5. عملية جمع الفراشات في مخروط جمع الفراشات بعد تمرير غاز CO_2

4. قفص التزاوج وجمع البيوض :

عبارة عن صندوق معدني مغلق من الجانب العلوي ويحتوي على حواجز عمودية من الشبك المعدني بينما يغطي قاعدته شبك معدني يسمح بمرور بيوض الحشرة إلى أسفل القفص عبر مجرى مخروطي يوجهها إلى درج متحرك لجمع البيوض.



الشكل 6. قفص التزاوج وجمع البيوض

تربية فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط:

تربي فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط على سميد القمح، ضمن أطباق معدنية، حيث تعبأ الأطباق بالسميد بمعدل 6 كغ/طبق. ترش بيوض الفراشة بعمر 48 ساعة (بمعدل 0.2 غ بيوض/1 كغ سميد)، على سطح الطبق المعبأ بالسميد ثم توضع الأطباق ضمن قفص التربية (الشكل 3). تتم التربية داخل غرف مكيفة على رطوبة نسبية $70 \pm 10\%$ ، و16 ساعة إضاءة في اليوم، وتضبط درجات الحرارة وفقاً لمرحلة النمو، حيث توضع أولاً في درجة حرارة $23 \pm 1^\circ\text{C}$ لمدة 21 يوماً، تقضي خلالها الحشرة عملية حضانة البيوض، والأطوار اليرقية الثلاثة الأولى، ثم تنقل إلى درجة حرارة $11 \pm 1^\circ\text{C}$ لمدة 45 يوماً لإكمال نموها وتطورها وبدء تعذر الحشرات. وتقلل درجة الحرارة المنخفضة في هذه المرحلة من حدة سلوك الافتراس بين اليرقات، وتحد من انتشار الطفيليات والأمراض عليها، وتبطئ من سرعة تطور اليرقات لإفساح الزمن الكافي لها لتناول أكبر كمية من الغذاء وزيادة وزنها، وهذا ما يزيد من خصوبة الحشرة الكاملة. تعاد الحشرات بعد ذلك إلى درجة حرارة $23 \pm 1^\circ\text{C}$ لمدة أسبوع لإتمام تعذرها، و يقلب قفص التربية بعدها بحيث يصبح عمودياً و فوق قاعدة تنتهي من الأسفل بقمع مخروطي يتصل بعلبة بلاستيك لجمع الفراشات، ويغلق القفص من الأعلى بغطاء بلاستيكي، بحيث يصبح القفص مغلقاً بإحكام باستثناء فوهتي التهوية (الشكل 4). تتبثق الفراشات من طور العذراء ضمن القفص المغلق، ويستمر خروجها مدة 30 يوماً تقريباً. تجمع

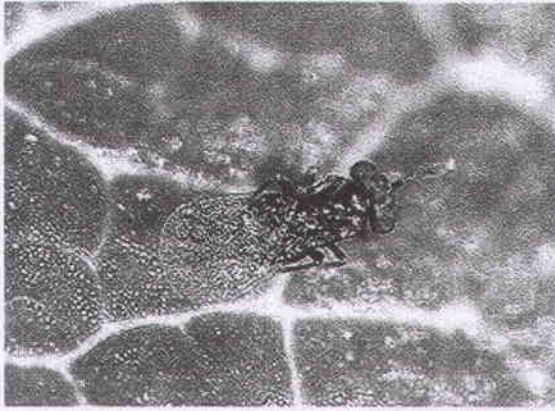
الفراشات يومياً بتمرير غاز ثاني أكسيد الكربون داخل قفص التربية المغلق (بعد سد فوهات التهوية) مما يؤدي إلى تخدير الفراشات وسقوطها إلى أسفل القفص حيث تتحدر خلال القمع المخروطي البلاستيكي إلى علبة جمع الفراشات (الشكل 5). يوزن محتوى العلبة من الفراشات ثم يفرغ في قفص الإباضة (الشكل 6)، حيث تتزاوج داخل القفص وتبدأ بوضع البيوض. تجمع البيوض يومياً ويؤخذ قسم منها لإعادة عملية التربية في المزرعة وتقتل حيوية القسم الأكبر منها لاستخدامها في تربية الطفيليات.

يبين الجدول 1. متوسط كمية الفراشات الناتجة عن كل كغ من السميد ومتوسط وزن البيوض الناتجة عن كل كغ من الفراشات وذلك لعشرة أجيال متتالية باستعمال نظام التربية هذا وتؤكد النتائج الواردة فيه على تشابه كفاءة هذا النظام مع تلك الخاصة بمخبر مكافحة الحيوية بدير الزور ومخبر مكافحة الحيوية في جامعة حلب (اتصال شخصي).

الجدول 1. متوسط كمية الفراشات الناتجة عن كغ من السميد و متوسط وزن البيوض الناتجة عن كغ من الفراشات لعشرة أجيال متتالية من فراشة الطحين

الجيل	كفاءة التربية	
	وزن الفراشات (غ) الناتجة عن كغ سميد	وزن البيوض (غ) للناتجة عن كغ فراشات
الأول	48.3	138.7
الثاني	49.3	142.0
الثالث	47.9	175.4
الرابع	47.9	167.0
الخامس	41.0	153.7
السادس	45.4	160.8
السابع	47.6	176.5
الثامن	41.2	165.0
التاسع	42.4	158.0
العاشر	47.9	167.0
المتوسط	45.9	161.2

طفيليات البيوض التابعة للجنس ترايكوغراما *Trichogramma*: معلومات عامة



هي حشرات صغيرة الحجم (الشكل 7)، لا يتجاوز طول الحشرة الكاملة منها 1 مم، تتبع إلى رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera وفصيلة طفيليات البيوض Trichogrammatidae والجنس *Trichogramma*. ويعرف منها حوالي 150 نوعاً تنتشر في جميع أنحاء العالم (Babi، 1990).

الشكل 7. طفيل الترايكوغراما

تتطفل هذه الكائنات على بيوض العديد من الحشرات، وبخاصة منها النابغة إلى رتبة حرشفيات الأجنحة *Lepidoptera*، ولكن يمكن أن تتطفل أيضاً على بيوض تابعة لرتبة غمديات الأجنحة *Coleoptera*، وشبكيات الأجنحة *Neuroptera* وغشائيات الأجنحة *Hymmenoptera* ونصفيات الأجنحة *Hemiptera* وجلديات الأجنحة *Dermaptera* (Ferriere and Faure، 1924; Kot، 1969).

الترايكوغراما كلمة ذات أصل إغريقي وهي تتألف من مقطعين "Trikhos" أي أشعار و "Gamma" بمعنى خطوط، والواقع أن الأجنحة الأمامية لهذه الحشرة تحمل عدداً من الأشعار القصيرة على الوجهين العلوي والسفلي، والتعريق محدود ويقتصر على عرق واحد في الحافة الأمامية على شكل حرف S، وعلى محيط الجناح بعض الأشعار، أما الجناح الخلفي فهو ضيق ومتناول ويحاط أيضاً بأشعار، خاصة من الجهة الخلفية (الشكل 8).

يقضي طفيل الترايكوغراما جميع أطواره داخل بيضة العائل، ويخرج منها على شكل حشرة كاملة. تستدل أنثى طفيل الترايكوغراما في الطبيعة إلى مكان تواجد عائلها بفعل الفرمونات الجنسية التي تطلقها أنثى العائل غير الملقحة، بينما تتجذب أنثى الطفيل إلى بيضة العائل، في الحقل، بتأثير الكيرمون Kairomone الذي تتركه أنثى الفراشة على بيوضها (Sho and Jones، 1988). وعندما تصل أنثى الطفيل إلى بيضة العائل، تتفحصها لتقدير كمية البيوض التي يمكن أن تضعها ضمنها، ثم تقوم بتقبها بوساطة آلة وضع البيوض، وتضع فيها بيضة أو أكثر. وبعد أن تسحب آلة وضع البيوض منها، يمكن أن تتغذى على السائل الذي يخرج من بيضة العائل (Pak، 1988). تفقس بيضة الطفيل داخل بيضة العائل، وتخرج منها يرقة، تتغذى على جميع محتويات بيضة العائل، ولا تبقى منها سوى الغلاف. وفي طور ما قبل العذراء، يملأ الطفيل جوف البيضة، ويفرز سائلاً شفافاً يحيط به داخل بيضة العائل، سرعان ما يتلون هذا السائل باللون الأسود، فيعطي البيوض لوناً أسوداً مميزاً، (صفة مميزة للبيوض المتطفل عليها). ثم يمر الطفيل بمرحلة العذراء، وبعد أن يتحول إلى حشرة كاملة، يقرض جدار البيضة بشكل دائري، ويخرج منها (الشكل 9).

الترايكوغراما طفيليات إجبارية على بيوض الحشرات، ويتناسب عدد البيوض الموضوعة من قبل الطفيل في بيضة العائل الواحدة، مع حجمها، وكمية المواد المتوفرة فيها. وهي عادة بيضة واحدة ضمن بيضة فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط. و 2-3 بيوض في بيضة حفار ساق الذرة الأوروبي *Ostrina nubilalis Hubner*، و 60-100 بيضة في بيضة فراشة الحرير اليابانية *Guerin meneville*، (Babi، 1985).

وتختلف مدة تطور الترايكوغراما باختلاف النوع والعوامل البيئية، وخاصة درجات الحرارة، فمثلاً يحتاج النوع *Trichogramma cacoeciae* 9 أيام في درجة حرارة 30 م° بينما يحتاج 12 يوماً في درجة حرارة 25 م°. ويختلف طول عمر الحشرة الكاملة بحسب عوامل عدة أهمها توفر الغذاء ودرجات الحرارة ومن الممكن أن يتجاوز عمر الحشرة الكاملة الشهر لدى بعض الأنواع، أما الخصوبة فهي بحدود مئة بيضة/ الأنثى.

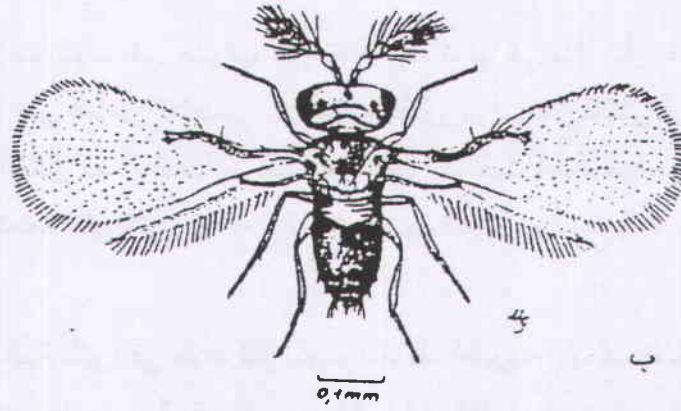
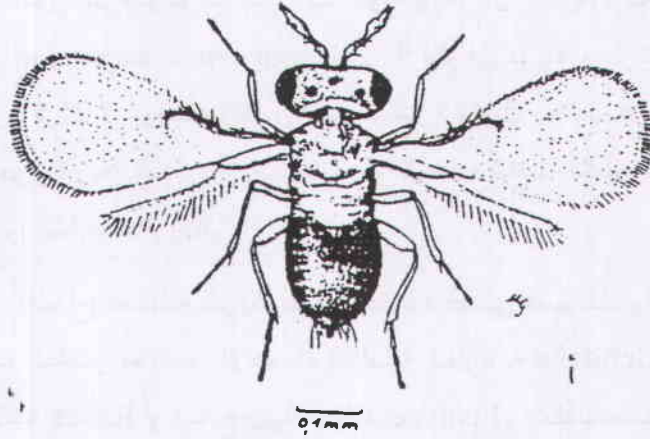
يصعب تمييز الأنواع المختلفة للتريكوغراما اعتماداً على الصفات المورفولوجية، و تتم الاستعانة في الوقت الحاضر بخواص الأعضاء التناسلية الخارجية *Genitalia*. كما نجد ضمن النوع الواحد سلالات *Races* أو نماذج بيئية مختلفة *Ecotype*، تأقلمت ضمن منطقة معينة أو في وسط معين وعلى عائل معين، وعلى ذلك فإن الإلمام بالخواص الأيكولوجية والبيولوجية لهذه السلالات أساسي جداً لنجاح استخدامها في مكافحة الحيوية.

ومن المميزات الهامة في حشرات الترايكوغراما، شأنها في ذلك شأن العديد من غشائيات الأجنحة، قدرتها على التكاثر اللاجنسي عند غياب الذكور. إذ يمكن للأنثى أن تعطي إنثاءً فقط أو ذكوراً فقط، أو الاثنين معاً. والنسبة الجنسية هي إحدى الصفات البيولوجية الهامة للنوع أو السلالة، والتي يمكن أن تعتمد على كثير من العوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة النسبية وكذلك على عمر الأنثى.

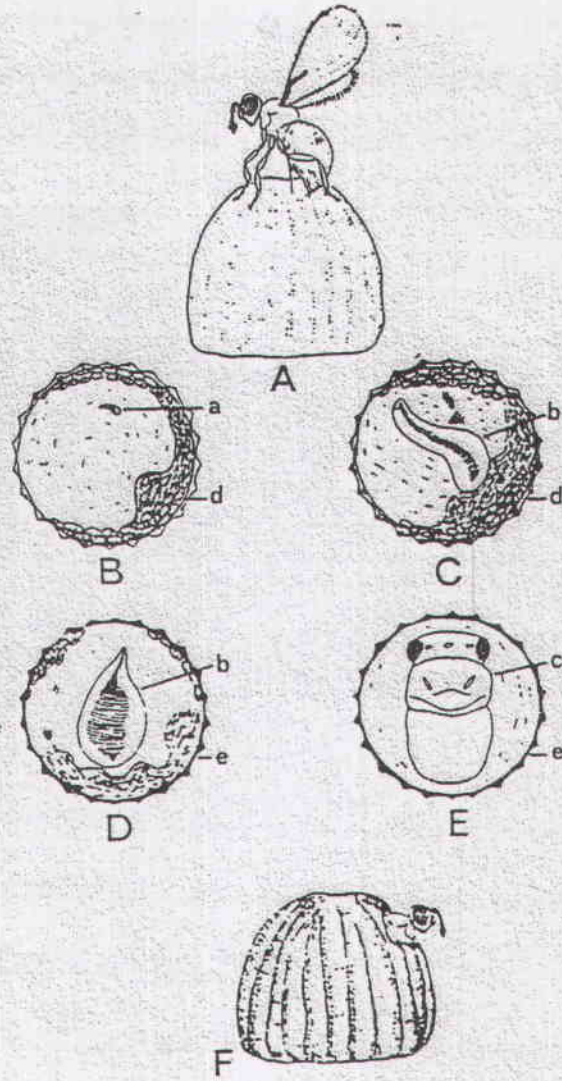
للتغيرات البيئية تأثيراً في نشاط الترايكوغراما، فقد أظهرت الأبحاث الأخيرة (النبهان، 1998) أن هذه الطفيليات تدخل طور السكون في مرحلة ما قبل العذراء تحت تأثير الحرارة المنخفضة وفترة الإضاءة القصيرة. وتنتج الأبحاث نحو استغلال هذه الظاهرة لحفظ الترايكوغراما لفترة طويلة تحت هذه الظروف ليصار إلى استخدامها في الوقت المناسب.

نجد مما سبق الميزات الهامة العديدة التي تتمتع بها طفيليات الترايكوغراما مثل الحجم الصغير والقدرة العالية على اكتشاف العائل والكفاءة التناسلية المرتفعة، وأهم من ذلك كله قدرتها على قتل بيوض الآفة ومنع هذه الأخيرة من القيام بأي ضرر ضد النبات ولهذا تدعى هذه الطفيليات باسم "المبيدات الحية أو المبيدات البيولوجية" نظراً لأنها، كما ورد، تقتل الآفة مباشرة دون أن تسبب أية أضرار ثانوية على الصحة أو البيئة بشكل عام.

ومع هذه الميزات الهامة انتشر استخدام الترايكوغراما كعامل مكافحة حيوي مهم في العديد من بلدان العالم وبخاصة في الإتحاد السوفيتي سابقاً، والمكسيك، والولايات المتحدة الأمريكية، والصين وعدة بلدان أخرى لمكافحة حرشيات الأجنحة على أشجار الفاكهة والمحاصيل والخضراوات. ويستخدم عالمياً عائلان اثنان لتربية هذه الطفيليات هما بيوض فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* وبيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط.



الشكل 8. طفيليات الترايكوغراما أ. الذكر ب. الأنثى

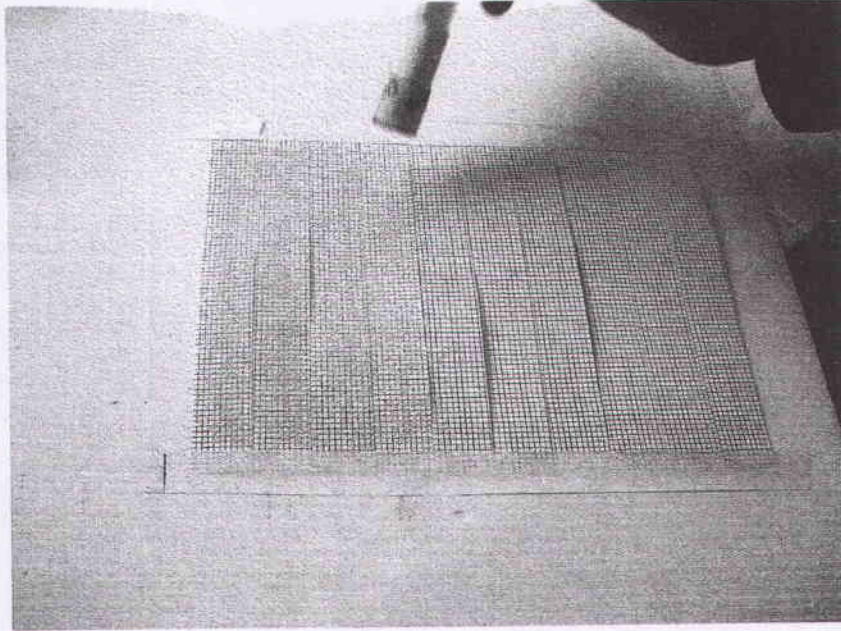


الشكل 9. رسم تخطيطي لمراحل تطفل حشرات التريكوغراما على بيوض حرشفيات الأجنحة

تربية الطفيل *Trichogramma cacoeciae* على بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط:

يربى الطفيل *Trichogramma cacoeciae* كبقية الأنواع التابعة لجنس التريكوغراما مخبرياً ضمن أنابيب زجاجية 2.5x20 سم باستخدام بيوض العائل البديل *E. kuehniella*، المقتولة الحيوية، في درجة حرارة 23±1م ورطوبة نسبية 70±10% و 16 ساعة إضاءة باليوم. تقدم بيوض العائل البديل المقتولة الحيوية ملصقة (بواسطة الصمغ العربي الممدد بالماء بتركيز 30%) على بطاقة كرتونية صفراء اللون (أبعادها 15x2 سم) حيث تشكل البيوض على البطاقة طبقة واحدة فيها حوالي 200 بيضة/سم² ويكتب على طرفي البطاقة رمز المجموعة و تاريخ تقديم بيوض العائل ورقم الجيل (الشكل 10). تتم عملية تزاوج الطفيل (عند الأنواع التي يوجد بها ذكور) وتضع الأنثى بيوضها داخل بيوض العائل ويتطور الطفيل داخلها وبعد 7-13 يوماً (حسب درجات الحرارة). يؤخذ من كل أنبوب قطعة كرتون وتقسّم إلى قطعتين تحوي كل منها على عدد كبير من البيوض

السوداء وتوضع كل واحدة في أنبوبين جديدين لإعادة التربية بهما. وبعد خروج حوالي 70 % من أفراد الطفيل الكاملة يقدم لكل أنبوب بطاقة بيوض جديدة تحوي حوالي 6000 بيضة لتتطفل عليها من جديد، وهكذا تتعاقب عملية التربية باستمرار لإكثار التريكو غراما في المختبر (الشكل 11 و 12).

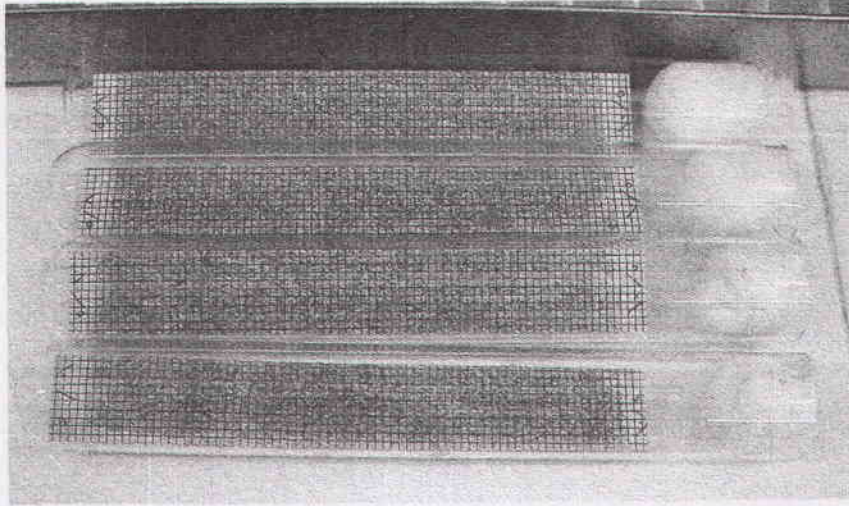


الشكل 10. عملية وضع بيوض العائل على بطاقات كرتونية صفراء اللون

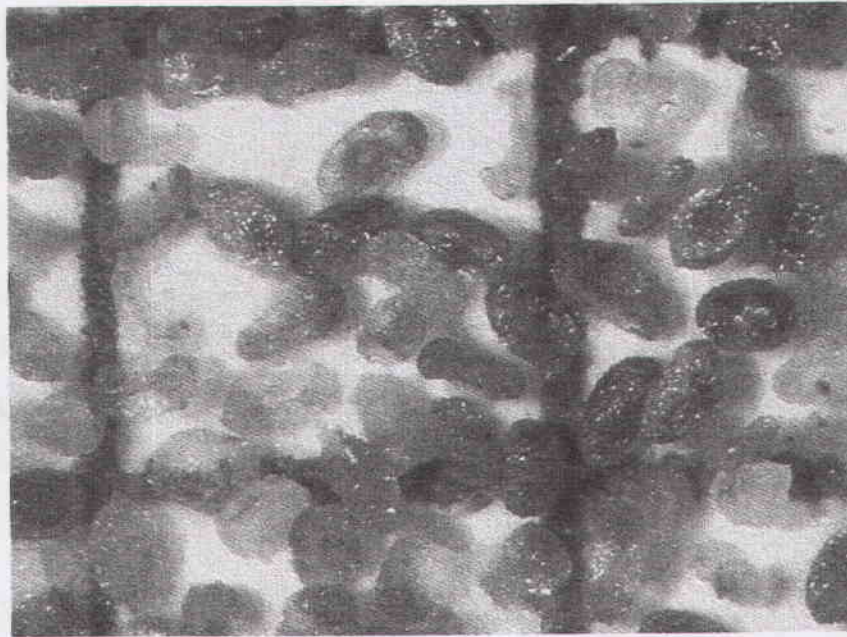
قتل بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط :

تتطور بيوض فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط بشكل سريع حيث تفقس بعد أقل من 4 أيام من تاريخ وضعها في درجة الحرارة 25 م. تتطلب تربية الطفيل على هذه البيوض إيقاف تطورها تفادياً للإشكاليات التي يمكن أن يسببها فقس البيوض غير المتطفل عليها لذلك فهي تستعمل في التربية بعد قتل حيوياتها بإحدى طرائق القتل المناسبة، ويتم ذلك بتعريضها بعمر أقل من 24 ساعة، للأشعة فوق البنفسجية (U.V)، كما يمكن قتل البيوض بتعريضها لمدة طويلة للحرارة المنخفضة. وهذه الطريقة تعطي نتائج مماثلة للتعقيم بالأشعة فوق البنفسجية (Vieira and 1995، Tavares).

تستعمل حالياً في مخابرنا طريقة قتل البيوض بتعريضها للحرارة المنخفضة وذلك بحفظ البيوض حديثة الوضع (بعمر أقل من 24 ساعة) في درجة حرارة 2 ± 1 م لمدة 16 يوماً على الأقل وحتى 10 أسابيع (بابي وعساف، 1995)



الشكل 11. عملية تربية الطفيل ضمن أنابيب



الشكل 12. بيوض العائل المتطفل عليها

الطفيل اليرقي *Habrobracon hebetor*: معلومات عامة:

حشرة صغيرة الحجم (الشكل 13) طولها 2-2.7 مم، لونها مابين الأصفر الفاتح و البني المسود، العيون بنية، آلة وضع البيوض عند الإناث قصيرة أو تساوي طول البطن، البيوض متطاولة 0.5-0.65 مم وهي ذات لون أبيض، لليرقة 4 أعمار طولها 0.65-3.5 مم وتتغذر عند تمام النمو ضمن شرنقة حريرية طولها 3-3.5 مم تتسجها بجانب العائل. يتلون جسم بالغات الطفيل تبعاً لدرجات الحرارة التي تربي عليها فيكون أسود في درجة حرارة 15-18 م° وأصفر ملطخ بالأسود في درجة حرارة 25 م° وأصفر في درجة حرارة 35 م° (Ahmed et al, 1985).



الشكل 13. الطفيل *H. hebetor*

يعتبر الطفيل الرئيسي على حشرات حرشفيات الأجنحة التي تصيب القطن. تتجذب أنثى الطفيل إلى يرقات العائل وتقوم بوضع 1-35 بيضة على اليرقة الواحدة وذلك بحسب طور اليرقي وتتغذى أنثى الطفيل على السائل الذي يخرج من اليرقات المتطفل عليها.

تتطور يرقات الطفيل على يرقة العائل خارجياً حتى ما قبل طور العذراء حيث تخرج وتستنقر بالقرب من يرقة العائل وتتغذى ضمن شرنقة حريرية تتحول بداخلها إلى حشرة كاملة.

الطفيل *H. hebetor* إجباري التطفل على يرقات الحشرات ويتناسب عدد البيوض الموضوعة على يرقة العائل مع عمرها اليرقي حيث يضع من 1-35 بيضة على يرقة فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط التي تعتبر عائلاً بديلاً للطفيل في التربية المخبرية. وكذلك يمكن تربية الطفيل على يرقات النوع *Antheraea pernyi* و يرقات النوع *Galleria mellonella* (Balevski, 1984).

يقضي هذا الطفيل فصل الشتاء على شكل حشرة كاملة في التربة و شقوق وتجاويف الأشجار، والأماكن الأخرى المحمية. تغادر الحشرات الكاملة أماكن التشتية في الربيع مع ارتفاع درجات الحرارة وتتغذى على رحيق الأزهار، وتتزاوج بعد اكتمال التغذية بفترة وجيزة وتضع الإناث بيوضها على يرقات العائل في طور اليرقي الثالث والرابع بمعدل 150-200 بيضة خلال فترة حياتها، وعادة تضع الإناث بيوضها في منطقة البطن ليرقات العائل بين الأرجل الصدرية والبطنية، وكذلك في الجهات الجانبية. توضع البيوض دائماً في المناطق المحمية من أشعة الشمس والرياح والمطر، مما يحميها ويقلل من نسبة الموت الطبيعية. يستغرق تطور الجنين 1-5 أيام وذلك وفقاً للظروف البيئية المحيطة حيث تبدأ اليرقات الفاقسة بالتغذية على سوائل ومحتويات جسم يرقات العائل، وتمر بأربعة أعمار يرقية، تتغذى بعدها قرب بقايا جسم العائل المضيف ضمن شرنقة حريرية بيضاء إلى شفافة تنسجها يرقة الطفيل حيث تكون الشرنقة مفردة أو في مجموعات. يستغرق الطور اليرقي 4-8 أيام والعذراء 3-6 أيام وذلك بحسب درجة الحرارة (العبد الله، 2003). وإلى جانب

تطفلها على ديدان لوز القطن يمكن أن تتطور في الطبيعة على يرقات ديدان الشوندر وفراشات اللفت وأنواع أخرى مثل فراشة الذرة الأوروبية. ينشط هذا الطفيل في حقول القطن والخضراوات والبساتين والمخازن (حبوب، طحين، فواكة مجففة) لذلك يعتبر بديلاً للمكافحة الكيميائية.

يستعمل الطفيل *H. hebetor* في مكافحة الحيوية للعديد من الآفات في الحقول مثل آفات الذرة (Zaki et al 1994, Hekal et al 1987) حيث أثبت نجاحه في مكافحة حفارات ساق الذرة *Ostrinia nubilalis* وخاصة عند استعمال الطفيل مع الفرمونات الجنسية. و يستخدم بنجاح في مكافحة آفات الصليبيات المختلفة وآفات العدس والحمص التابعة لرتبة حرشفيات الأجنحة (Yasarakinci and Kornosor 1990) وديدان جوز الهند في شرق آسيا، وفي مكافحة آفات القطن في العديد من دول العالم (Abbas and Deeb 1996).

إن أولى الخطوات في استخدام طفيل *H. hebetor* في برامج مكافحة الحيوية للآفات الزراعية هي اختيار النوع ذو الكفاءة الجيدة والفعالة والمتأقلم على الآفة المراد مكافحتها، ومن أجل ذلك يجب البحث عن الطفيليات في منطقة وجود وانتشار الآفة، ويتم هذا بإجراء حصر للطفيليات الموجودة في المنطقة، ودراسة خصائصها البيولوجية، ومدى تأقلمها على الظروف البيئية والعائل الذي وجدت عليه، والتوافق الزمني بين العائل والطفيل، وتربية الطفيليات المختارة تربية مكثفة صحيحة في الظروف المثالية.

أهمية الطفيل *H. hebetor*

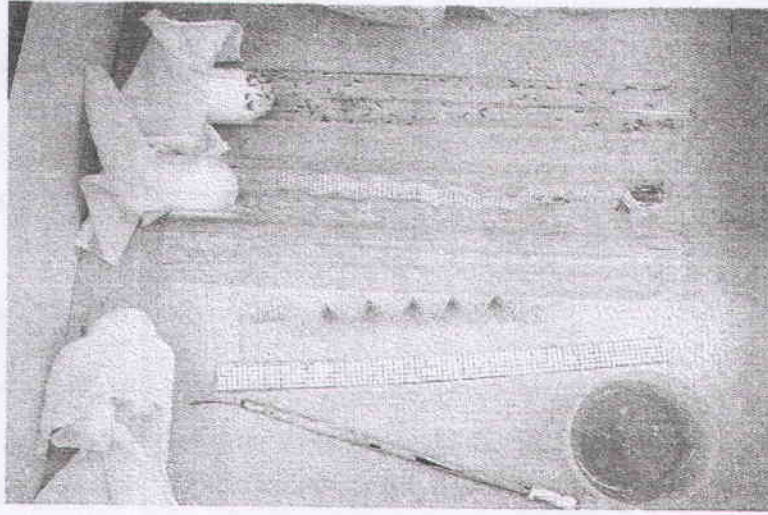
عرفت أهمية طفيل *H. hebetor* في مكافحة الحيوية منذ نهاية القرن التاسع عشر وتعتمد إستراتيجية استخدامه في مكافحة الحيوية على تربيته على عائل بديل ثم إطلاقه في حقول المزروعات المصابة بالآفة في مواسم معينة. ويعتبر من أهم الأنواع وأكثرها استعمالاً لمكافحة آفات القطن (El-Mandarawy and Minbr 1997).

تتمثل أهمية طفيل الهابروبراكون في مكافحة الحيوية بقدرته على القضاء على يرقة الآفة بسرعة كبيرة وذلك، لأن إناث الطفيل تنقب يرقة العائل بآلة وضع البيوض مسببة تخديرها لفترة طويلة يتبعها الموت وفي كثير من الحالات يتم تخدير يرقة العائل دون وضع البيوض عليها مما يزيد من فعالية هذا الطفيل، إضافة إلى نشاط الطفيل الكبير في البحث عن الآفة وطيرانه السريع وإنتشاره الجيد في الحقول، حيث تنتشر حتى 200 م بدءاً من نقطة الإطلاق وفي دراسات أخرى (Adashkevich et al 1986, Petters et al 1978) وصلت هذه المسافة حتى 1000 م. وإضافة إلى سهولة تربيتها على عائل بديل وسرعة إكثارها في المخبر، وسهولة إطلاقها في الحقول، تتميز طفيليات *H. hebetor* بخصوصيتها العالية، وقصر دورة حياتها والنسبة المرتفعة للإناث مقارنة بالذكور (Hekal 1986).

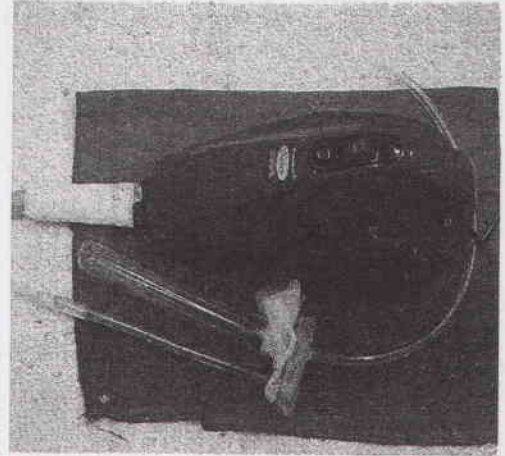
تربية الطفيل *Habrobracon hebetor* على يرقات فراشة الطحين

يربى الطفيل *H. hebetor* في العديد من دول العالم تربية مكثفة ضمن مصانع متخصصة على عائل بديل أو على وسط غذائي صناعي، ويختلف العائل البديل باختلاف الدول التي تستخدم هذه الطفيليات في برامج مكافحة الحيوية.

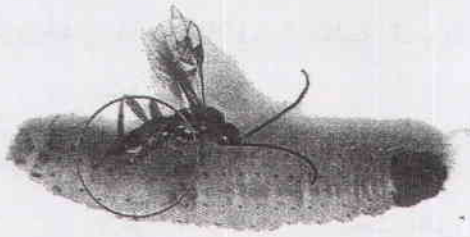
يربى طفيل الهابروبراغون في مخابر هيئة الطاقة الذرية على يرقات فراشة طحين البحر الأبيض المتوسط، وذلك بعزل 35-40 يرقة من يرقات العائل من الأطوار الأخيرة على شرائح كرتونية 20x1 سم مثبتة على شكل اكورديون حيث توضع عليها اليرقات حتى لا تتجمع وتشكل كتلة واحدة مما يعرقل عملية التطفل وتوضع هذه الشرائح في أنابيب اختبار 2.5 x 25 سم تحتوي على خيط رفيع من العسل (حوالي 4 سم تقريباً) على جدرانها لتأمين الغذاء للطفيليات (الشكل 14). وتدخل الحشرات الكاملة لطفيل البراغون بعد ذلك بمعدل 4 ذكور و 6 إناث لكل أنبوب باستعمال جهاز شفط هواء كهربائي صغير (الشكل 15). تقوم إناث الطفيل بتقب يرقة العائل بآلة وضع البيوض مسببة تخديرها، وتضع عليها بيوضها (الشكل 16). وبما أن هذه الطفيليات خارجية التطفل، إذ يقضي الطفيل جميع أطواره اليرقية على يرقة العائل ليتغذى بالقرب منها (الشكل 17)، ثم تخرج الحشرات الكاملة. تستغرق هذه العملية من 8-13 يوماً، حسب درجات الحرارة، ويمكن تخزين هذه الطفيليات لمدة شهر في طور الحشرة الكاملة بوضعها في درجة حرارة 5.5 م.



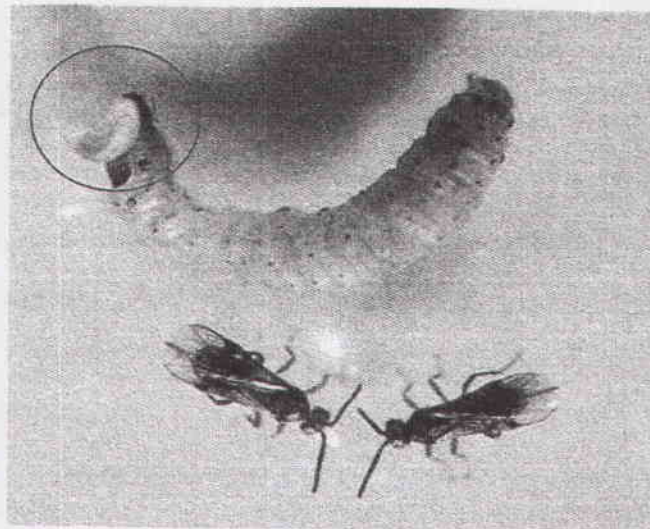
الشكل 14. الشرائح المستعملة في تربية الهابروبراغون



الشكل 15. جهاز شفط الهواء



الشكل 16. إناث طفيل الهابروبراغون
تنقب يرقة العائل بآلة وضع البيوض



الشكل 17. عذراء لطفيل الهابروبراغون بالقرب من يرقة العائل

المراجع العربية

الرويشدي خالد، 1996. مكافحة الحبوية المتكاملة، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

العبد الله، بديع، 2003. تأثير درجات الحرارة الثابتة والعوائل المختلفة في الصفات الحياتية للطفيل اليرقي *H. hebetor* تحت الظروف المخبرية. رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب.

النبهان، منير، 1998. دراسة بيولوجية وتصنيفية لأنواع طفيليات الترايكوغراما *Trichogramma west wood* (Hym. Trichogrammatidae) المتطفلة على آفات القطن في القطر العربي السوري. رسالة ماجستير في الهندسة الزراعية، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة حلب.

بابي، عدنان، 1994. البديل - مكافحة الأحيائية ودورها في الحد من أضرار الآفات الزراعية. الندوة الأولى لتحديث القطاع الزراعي في البلاد العربية، دمشق، 19-20 تشرين الثاني 1994.

بابي، عدنان ومنير النبهان، 1998. دراسة مقارنة لتأثير درجات الحرارة الثابتة على بعض الصفات البيولوجية عند طفيليات الترايكوغراما *T. brassicae* و *T. principium*.

بابي، عدنان، وزارو عساف، 1995. دراسة تأثير درجات الحرارة المنخفضة على حياة بيوض فراشة طحين حوض البحر الأبيض المتوسط *Ephestia (anagasta)* (Lep. pyralidae) وتأثير مدة التخزين بالبرودة على صلاحية هذه البيوض للطفيل *kuehnilla Zeller* لنيل شهادة البكالوريوس في الهندسة الزراعية، جامعة حلب، كلية الزراعة. دراسة أعدت Marchal *Trichogramma cacociae* (Hym. Trichogrammatidae).

المراجع الأجنبية

- Abbas, M; El-Deeb, Y. 1996:** On the natural enemies of the major pests infesting cotton in Egypt. Egyptian Journal of Agricultural Research 1: (1) 131-138.
- Adashkevich, B; Sadova, E.; Takanaev, A. 1986:** Migration of *Habrobracon*. Zashchita Rastenii 7: 35-36.
- Adashkevich, B; Sadova, E. K. 1987:** Feature of the development of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera, Braconidae) during rearing in the laboratory. Zoologicheskii zhurnal. 66: (10) 1509 –1515.
- Ahmed, M; Al Maliky, S; Al Taweel, A; Jabo, N; Al Hakkak, Z. 1985:** Effect of three temperature regimes on rearing and biological activities of *Bracon hebetor* (Say) (Hymenoptera, Braconidae). Journal of stored products Research. 21: (2) 65-68.
- Babi, A. 1985.** Etude de deux especes de Trichogrammes: *Trichogramma maidis* pintureau and Voegelé et *T.dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) choix et essais de selection de lespece le plus efficace pour lutter contre *Ostrinia nubilalis* Hbn (Lep., pyralidae) diplome de Docteur Ingenieur, Fac .Sci. Tech St Jerome Marseille.
- Babi, A. 1990.** Bioecologie de *Trichogramma cacoecia* Marchal et *T. daumalae* Dugast and Voegelé (Hym. Trichogrammatidae) Utilistion en lutte Biologique contre *Lobesia botrana* Den and Schff (Lep.pyralidae) These de Doctorat dEtat es Sciences Fac. SciTech.St Docteur Ingenieur, Fac .Sci. Tech St Jerome Marseille
- Balevski, N. 1984:** Use of the parasite *Habrobracon hebetor* Say for biological control. Rastitelna Zashchita. 32 : (6) 28 – 29.
- Daumal, J; Voegelé, J; Brun, P. 1975.** *Trichogramma*. II. A unit for the mass production on a daily basis of a substitute host *Ephestia kuehniella* Zell. (Lepidoptera, Pyralidae). Annales de Zoologie, Ecologie Animale.7: (1) 45-59.
- El-Mandarawy, Minbar. 1997:** Effect of insect diapause and parasitization of a braconid, *Bracon brevicornis* Wesm. on the haemolymph of its host *Sesmia cretica* Led. Journal of Egyptian Society of Parasitology. 27: (1) 805-815.

- Ferriere, C. and J. C. Faure. 1924.** Sur *Trichogramma evanescens* Weswt. parasite des oeufs de *pieris brassicae* L .Revue path .Veg. d'entomol. Agri. Fra. 11: 104 -118.567rh.
- Hekal, A. M; Salem A; Younes M. W. F. 1987:** Effect of different temperatures on certain biological aspects of *Bracon brevicornis* Wesm Annals of Agricultural Science. Ain Shams University. 32: (1) 743-757
- Hekal, A. M. 1986:** Percentage of parasitism and sex ratio in different parasites of the diapausing larvae of *Pectinophora gossypiella* Saund. Annals of Agricultural Science. Moshtohor. 24: (4) 2213- 2221.
- Kot J. 1969.** Facteurs agissant sur l'efficacite' des introductions de *Trichogramma* WESWT. Proc. of XIII cong. Entomol . de Moscou, (2),155-168.
- Pak, G.A.1988.** Selection of *Trichogramma* for inundative biological control. Ph. D. thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands. 224pp.
- Petters, R; Grosch, D; Olson, C. 1978:** A flightless mutation in the wasp *Habrobracon juglandis*. Journal of Heredity . 69: (2) 113- 116.
- Shu, S. and R. L. Jones:** Laboratory studies of the host-seeking Behavior of parasitoid, *Trichogramma nubilale* and a kairomone from its host, *Ostrinia nubilalis*. *Trichogramma* and other egg parasites. Lind International Symposium, Guangzhou (China), Nov. 10-15 1986 Ed. INRA, Paris 1988 p.249-266.
- Vieira, V. and J. Tavares. 1995.** Rearing of *Trichogramma cordubensis* Vargas and Cabello (Hym., Trichogrammatidae) on Mediterranean flour moth cold-stored Eggs. In: E.Wajnberg. *Trichogramma* and other egg parasitoids Les Colloques de L'INRA73:177 -182 .
- Yasarakinci, N; Kornosor, S. 1990:** The effectiveness of the natural enemies and parasitoids of *Heliothis virescens* (Hufn) (Lep., Noctuidae) apest of chickpea and leil in southeastern Anatolia. Proceedings of the Second Turkish National Congress Biological Control. 12: 83-89.
- Zaki F; Elsaadany G; GomaaA; Salah, M. 1994:** Some biological factors affecting the production of the larval parasitoid *Bracon brevicornis* Wesm. (Hym., Braconidae). Journal of Applied Entomology. 18: 413-418

Abstract

The Mediterranean flour moth, *Ephestia kuhniella*, is one of the most important insect pests of flour and other stored products. Because it is relatively easy to rear, it is used in most biological control laboratories around the world as an alternative host for many predators including *Deciphers Hesperus*, *Groceries punctures* and parasites such as egg parasites belonging to the genus *Trichogramma* and the larval parasite *Habrobracon hebetor*.

This report deals with laboratory rearing of the Mediterranean flour moth, the egg parasite *T. cacoecia* and larval parasite *Habrobracon hebetor*. It also includes photos off equipment used for this purpose.

شكر وتقدير

نتقدم بجزيل الشكر للسيد الأستاذ الدكتور المدير العام لهيئة الطاقة الذرية والأستاذ الدكتور رئيس قسم الزراعة في هيئة الطاقة الذرية على دعمهما وتشجيعهما المستمرين لهذا العمل كما نتقدم بجزيل الشكر للسيد الدكتور زياد الأحمدى على ملاحظاته القيمة على النسخة الأولية لهذا التقرير ولكل من ساهم في تقديم العون لتنفيذ هذا العمل ونخص بالذكر الزميل المهندس بديع العبد الله المشرف على مخبر تربية الأعداء الحيوية في دير الزور والزميلين المخبريين م. م. هادي الخطيب و م. م. محمد قاسم للدور الذي قاما به لإنجاح عملية التربية.

الأوراق القطرية

قطرية الأردن

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الأردن

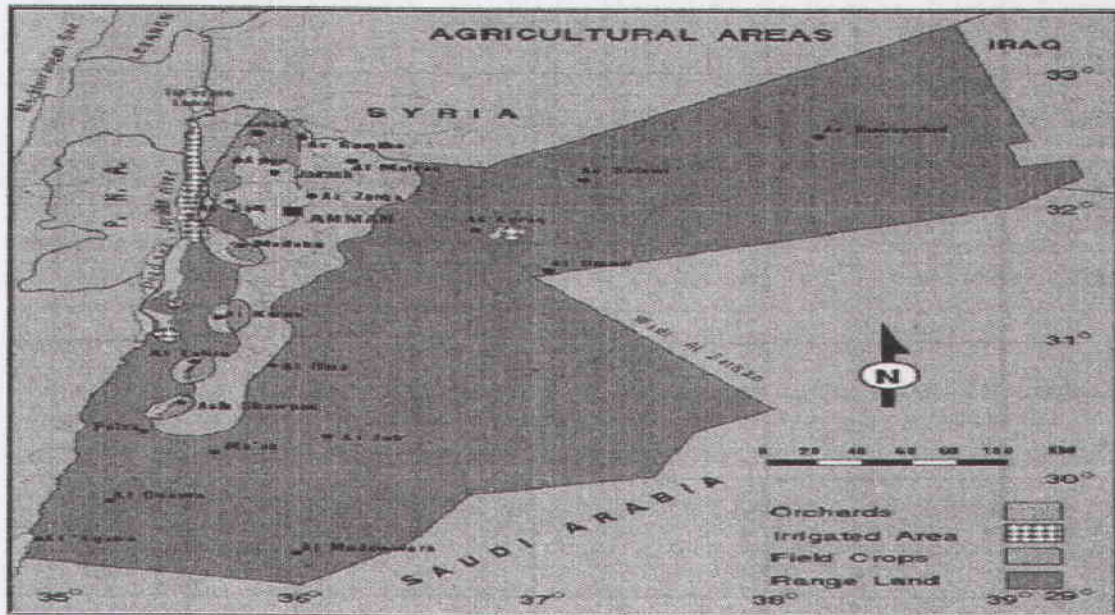
إعداد

المهندس الزراعي

خليل عمرو

مقدمة

الأردن دولة ذات موارد زراعية محدودة كما يتضح في الخريطة المرفقة، وذلك لطبيعة الجو الجاف الذي يسودها، والإنتاج الزراعي يتأثر بقلّة الموارد المائية، ومن أجل سد الاحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان وأيضاً زيادة الدخل ركز المزارع الأردني على زيادة الإنتاج الزراعي في العقدين الأخيرين.



ومن المعروف أن الوقاية النباتية من الأمور الهامة جداً في الزراعة المكثفة ولمسنوات طويلة اتبع المزارع الأردني النهج المتبع في العالم لحماية محصوله وذلك عن طريق التركيز على استخدام المبيدات الزراعية.

ولكن الاستخدام غير الصحيح والمكثف لهذه المبيدات أدى إلى حدوث مشاكل كثيرة وجدية، وهذا أدى إلى أن المواطن الأردني أصبح ينادي بالحفاظ على البيئة وصحة الأفراد وضرورة الابتعاد عن استخدام المبيدات والحصول على منتجات زراعية طازجة من الخضار والفواكه، وخالية من متبقيات المبيدات وهذا بحد ذاته كفيل بتقليل نسبة التلوث للتربة والمياه الجوفية، ومن الجدير بالذكر

أن الأردن وفي الآونة الأخيرة رغب في التوسع بأعمال التصدير للمنتجات الزراعية الأردنية وهذا فقط ممكن عن طريق زيادة الرقابة على الإنتاج الزراعي وعلى استخدام المبيدات بالشكل الصحيح والأمن والتأكد من خلو منتجاته من متبقيات المبيدات وحتى يتأتى للمزارع الأردني تحقيق متطلبات هذه الأسواق الجديدة.

بالإضافة إلى أن بعض الآفات الزراعية أظهرت زيادة في مقاومتها للمبيدات في حين أن أعدائها الطبيعية قد ماتت وعلى النقيض من ذلك فإن زيادة استخدام المبيدات يمكن أن يؤدي إلى انتشار مفاجئ للآفات والتي لا يمكن السيطرة عليها وتعمل على تحويل آفات ثانوية إلى آفات رئيسية كما أن بعض الآفات أظهرت صعوبة مكافحتها عن طريق استعمال المبيدات نظراً لطريقة مهاجمتها للنبات مما يصعب معه وصول المبيد للحشرة.

منذ بضع سنوات مضت بدأ الأردن باستخدام أسلوب المكافحة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية ومحاولة الوصول إلى التقليل من استخدام المبيدات وبالتالي ازداد الاعتماد على الأعداء الحيوية التي تقوم بالتطفل أو الافتراس. إن العديد من المزارعين في الأردن اتجهوا نحو استخدام أسلوب المكافحة المتكاملة وبتوجيه من وزارة الزراعة ولم يأت هذا التوجه من فراغ بل عن طريق التجربة التي بدأت وزارة الزراعة الأردنية بتطبيقها وفي حقول المزارعين أنفسهم حيث تولدت لهم القناعة الكافية التي جاءت نتيجة خفض تكاليف الإنتاج عن طريق التقليل من استخدام المبيدات والحصول على أسعار أعلى لمنتجاتهم.

المحاصيل الرئيسية التي تزرع في الأردن :

1- في المنطقة الغورية :

- الحبوب:قمح وشعير. الحمضيات:ليمون، برتقال، كلمنتينا، جريب فروت، الكرمة (العنب)، الخضروات:بندورة، خيار، بطاطا، فلفل، كوسا، باذنجان، بصل، باميا، فاصوليا، ...الخ، من الفواكه الموز، والنخيل(بدأت زراعته حديثاً في الأردن وهناك إقبال كبير من المزارعين على زراعته)

• المناطق شبه الغورية:

- توجد الخضروات بجميع أنواعها، لوزيات:دراق، لوز، خوخ، مشمش، تفاحيات:تفاح وأجاص، حمضيات، زيتون.

2- المرتفعات

- خضروات، لوزيات ، تفاحيات، عنب ، زيتون.

3- المناطق الصحراوية :

- حبوب (قمح وشعير)، تفاحيات، خضروات

الآفات الرئيسية التي تصيب مختلف المحاصيل في الأردن

المحصول	الآفة
الزيتون	ذبابة ثمار الزيتون <i>Bactroceara olea</i> ذبابة أغصان الزيتون <i>Thomasiina oleisuga</i> نيرون الزيتون <i>Phleotribus olea</i> قشرية الزيتون السوداء <i>Saissetia olea</i>
الحمضيات	ذبابة ثمار البحر المتوسط <i>Ceratitidis capitata</i> صانعة الأنفاق <i>Phyllocnistis citrella</i>
اللوزيات	ذبابة ثمار البحر المتوسط <i>Ceratitidis capitata</i> الكابنودس <i>Capnodis tenebrionis</i>
التفاحيات	حفار ساق التفاح <i>Zeuzera pyrina</i> دودة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i> بسيلا الأجاص
العنب	دودة هريان العنب <i>Lobesia botrana</i> البياض الدقيقي <i>Uncinula necator</i>
نخيل البلخ	سوسة النخيل الحمراء الهندية
الموز	لا توجد آفات اقتصادية
التين	حشرة التين الشمعية <i>Ceroplastis rusci</i> حلم التين <i>Aceria ficus</i> ذبابة ثمار التين <i>Lonchaea aristella</i>

طرق مكافحة المتكاملة المختلفة المستعملة في الأردن:

أولا مكافحة الحيوية :

نتيجة الاستعمال المكثف للمبيدات الزراعية ظهرت كثيراً من المشاكل في الزراعة مثل (المناعة التي تولدت لدى مختلف الآفات لهذه المبيدات، متبقيات المبيدات على المنتجات النباتية، القضاء على كثير من الأعداء الحيوية، تلوث التربة والمياه، وكثير من المشاكل التي لا حصر لها) وكنتيجة لذلك كان لا بد من التفكير بطرق أخرى لمكافحة الآفات وجاءت مكافحة الحيوية احد هذه الحلول وبتابع طريقتين:-

- الحفاظ على الأعداء الحيوية الموجودة في الطبيعة عن طريق التقليل من استخدام المبيدات.
- الحيوية عن طريق تربيتها في المختبرات إكثار الأعداء وإطلاقها بأعداد كبيرة لمكافحة الآفات.

في بداية السبعينات من القرن الماضي بدء الأخصائيين الزراعيين في الأردن بالتفكير بالمكافحة الحيوية كطريقة لمكافحة الآفات في الأردن ولكن عملهم كان محصوراً في حصر لبعض أنواع الأعداء الحيوية على عدد من الآفات، ومثال ذلك المسح الذي تم للأعداء الحيوية على قشرية الزيتون السوداء حيث تم تسجيل 4 أعداء حيوية وهي كالتالي

(*Metaphycus helvolus* , *Exochomus bipustulatus* , *Scutellista cyanea* and *Rhizobius forestieri*)

ولكن هذا الجهد لم يستمر وذلك لقلة الإمكانيات والكاادر الفني.

ومن الأمثلة العملية التي طبقتها وزارة الزراعة للمكافحة الحيوية:-

1- مشروع مكافحة الناجحة لآفة البق الدقيقي الكروي (*Nipaecoccus viridis*) على الحمضيات في وادي الأردن ومناطق زراعة الحمضيات في الأردن حيث تفشت هذه الآفة في بداية الثمانينات فقامت الوزارة بتربية الأعداء الحيوية المستوردة من جزيرة غوام في المحيط الهادي ومن الهند وباكستان في مختبراتها التي أعدت لهذه الغاية وإطلاقها في جميع مناطق زراعة الحمضيات في الأردن مما أدى إلى السيطرة على هذه الآفة وإبقائها تحت مستوى الضرر الاقتصادي حتى الآن وهذا المشروع استمر منذ عام 1983-1987. وكانت النتائج لهذا البرنامج ناجحة جداً! حيث لا تعتبر هذه الحشرة ذات أهمية تذكر ولا تتطلب تدخل المزارع وهي تحت التوازن الطبيعي.

2- برنامج مكافحة الحيوية لآفة صانعة الأنفاق على الحمضيات والذي بدأ به في عام 1995، في عام 1994 هاجمت صانعة الأنفاق على الحمضيات حقول الحمضيات في الأردن والمنطقة عموماً، ولما كانت هذه الآفة جديدة على المزارع الأردني، فقد تم استعمال العديد من المبيدات في محاولة للسيطرة على هذه الآفة، ولكن القليل منها كان فعالاً مثل منظمات النمو ولكن لكلفتها العالية وكما الحال في حالة البق الدقيقي الكروي تدخلت وزارة الزراعة ورتبت برنامج مكافحة لهذه الآفة قائماً على مكافحة الحيوية وتمت تربية الأعداء الحيوية المستوردة والمحلية على أشغال الخشخاش التي يتم عدواها بآفة صانعة الأنفاق وحقق هذا البرنامج نتائج عالية جداً من حيث السيطرة على هذه الآفة.

حيث ربيت صانعة الأنفاق على أشغال الخشخاش وعندما تبلغ نسبة التطفل حوالي 60% أو أكثر يتم توزيع هذه الأشغال على المزارعين مجاناً وتمت تغطية كل المساحة المزروعة من الحمضيات والبالغة 68000 دونم، وكانت استجابة المزارعين جيدة لما شاهدوه من نتائج فعالة للمكافحة، وهذا شجعهم على عدم استخدام المبيدات، والذي حفز التوازن الطبيعي في الحقل معطياً للمزارع الأردني نموذجاً على وجود طرق للمكافحة غير استخدام المبيدات.

3- مشروع مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية الهامة نلخصها في الآفات المختلفة على الخضار داخل البيوت البلاستيكية وهذه الآفات مثل صانعة الأنفاق على الخضار والحلم والمن والترس والذبابة البيضاء وهذه الآفات تصيب البندورة والخيار والفلفل والفاصوليا والفراولة وغيرها من الخضار المزروعة داخل البيوت البلاستيكية، وتم تنفيذ هذا المشروع بالتعاون مع الوكالة الألمانية للإنماء والتعاون الفني. وتم من خلال هذا المشروع تحقيق مخرجات هامة نلخصها فيما يلي:

- توعية المستهلكين بضرورة أخطار المبيدات على البيئة والصحة العامة،
- تدريب المزارعين على تقنيات مكافحة المتكاملة حيث تم تخفيض عدد الرشاشات في بيوت زراعة الخيار مثلاً بواقع 35%، وهذه التقنيات مثل تطوير نظام مراقبة للآفات داخل البيوت، وآلية اتخاذ القرار والوقت المناسب لأجراء المكافحة. نظام الإغلاق المحكم لأبواب البيوت الزراعية وفتحات التهوية، وطريقة المكافحة المتدرجة من الرش اعتماداً على المناطق الساخنة إلى الرش الجزئي منتهاً بالرش لعموم المحصول.
- إدخال عدد من الأعداء الحيوية وتجربتها داخل البيوت الزراعية ومساعدة المزارع في التعرف على هذه الكائنات المفيدة ومحاولة تعزيز دورها الطبيعي.
- تطوير نظام شهادات تعطى للمزارع تسمح له بوضع ملصق يبين أن منتجاته تمت اعتماداً على أسلوب الإدارة المتكاملة للآفات.
- مراقبة هذه المنتجات في الأسواق وتحليل متبقيات المبيدات فيها، وإقناع المستهلك بدفع أسعار تفضيلية لقاء هذه المنتجات.
- إدخال مفاهيم وطرق تربية الحشرات النافعة والنحل الطنان إلى الأردن، وهناك اهتمام من الشركات المحلية بهذا النوع من الإنتاج وذلك لعدم ملائمة الأعداء الحيوية المستوردة للبيئة المحلية.

4- مشروع مكافحة المتكاملة للآفات في الشرق الأدنى، ويتم بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية ويعتمد أسلوب المكافحة المتكاملة للآفات وإيصاله للمزارعين عن طريق المدارس الحقلية بحيث يكون الإرشاد والتدريب للمزارع في الحقل وإدخال المزارع في عملية اتخاذ القرارات التي تخص مزرعته وتدريبه على آليات اتخاذ القرارات وذلك من خلال مفهوم العتبة الاقتصادية، والتحليل البيئي.

جدول: يظهر قائمة لبعض المحاصيل الرئيسية وآفاتهما الرئيسية والأعداء الحيوية

المرتبطة بها في الأردن

المحصول	الآفات	الأعداء الحيوية
الخضروات (البانجناتيات) البندورة والبانجان والفلفل	<i>Bemisia tabaci</i> الذبابة البيضاء	<i>Eretmocerus mundus</i> <i>Encarsia formosa</i> <i>Prospaltela spp.</i>
	<i>Myzus persica</i> من الدراق الأخضر	<i>Aphidius picipis</i> <i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysopa spp.</i> <i>Coccinellidae</i>
	<i>Thrips tabaci</i> ثريس البصل <i>Frankliniella accidentalis</i> (ثريس الأزهار الغربي)	<i>Amblyseius cacumeris</i> <i>Orius spp.</i>
	<i>Liomyza spp.</i> (صانعات الأنفاق)	<i>Diglyphus isaea</i> <i>Opius pallipes</i> <i>Dacnusa sibirica</i>
	<i>Tetranychus telarius</i> الحلم الأحمر القرمزي ونو النقطتين	<i>Phytoseiulus persimilis</i> <i>Stethorus spp</i> <i>Scolothrips longicornis</i>
الحمضيات	<i>Nipaecoccus viridis</i> البق ألدقيقي الكروي	<i>Anagyrus indicus</i> <i>Anagyrus dactylopii</i> <i>Leptomastix nigrocoxalis</i>
	<i>Phyllocnistis citrella</i> صانعة الأنفاق على الحمضيات	<i>Cirrospilus spp.</i> <i>Sympiesis spp</i> <i>Pengalliu spp.</i> <i>Chrysopa spp.</i>
	<i>Eutetranychus orientalis</i> حلم الحمضيات الشرقي <i>Aonidiella aurantii</i> القشرية الحمراء	<i>Euseius scutalis</i> <i>Aphytis spp.</i>
الزيتون	<i>Saissetia oleae</i> قشرية الزيتون السوداء	<i>Metaphycus helvolus</i> <i>Exochomus bipustulatus</i> <i>Scutellista cyanea</i> <i>Rhizobius forestieri</i>

ثانياً: مكافحة باستخدام تقنية الحشرات العقيمة بالطاقة النووية:

تنفذ وزارة الزراعة منذ بداية عام 1998 مشروع مكافحة ذبابة ثمار البحر المتوسط بواسطة تقنية المكافحة باستخدام الحشرات العقيمة بالطاقة النووية ويتم من خلال هذا المشروع إطلاق الذكور العقيمة والمستوردة من جواتيمالا وإطلاقها على الأماكن التي بها عوائل لهذه الآفة في الأردن وسيتم تطبيق هذا المشروع على عدة مراحل بدءاً من منطقة وادي عربة ومن ثم الانتقال إلى المناطق الأخرى من وادي الأردن.

ثالثاً استخدام الفرمونات الجاذبة:

تقوم وزارة الزراعة بتطبيق برامج لتعريف المزارعين بأهمية استخدام الفرمونات الجنسية الجاذبة في مكافحة الحشرات من حيث تحديد مواعيد ظهور الحشرات المختلفة، توقيت الرش المناسب، المكافحة عند الحد الاقتصادي الحرج، والهدف الأساسي هو إقناع المزارعين بضرورة التقليل من استخدام المبيدات الزراعية والحفاظ على البيئة وذلك عن طريق استخدام الرش الجزئي لمكافحة بعض الآفات مثل ذبابة ثمار الزيتون وذلك ضمن برامج المكافحة المتكاملة.

كما يتم استخدام الفرمونات لمراقبة بعض الآفات الحجرية مثل سوسة النخيل الحمراء Red Palm Weevil Rhyncophorus ferrugineus، وذبابة ثمار الدراق Bactrocera zonata، والتي تعد آفة حجرية هامة، حيث تم توزيع شبكة من المصائد الفرمونية تغطي مناطق المملكة ونقاط دخول الآفة المحتملة.

وأيضاً من أجل مراقبة ذبابة البحر المتوسط Ceratitis capitata ضمن مشروع مكافحة بتقنية الحشرات العقيمة بالطاقة النووية.

الجدول التالي يبين أنواع المحاصيل و الآفات التي يتم مراقبتها عن طريق استخدام الفرمونات وتطبيق برامج للمكافحة المتكاملة عليها.

المحصول	الآفة
العنب	دودة هريان العنب <i>Lobesia botrana</i>
الزيتون	ذبابة ثمار الزيتون <i>Bactroceara olea</i> عثة ثمار الزيتون <i>Prays olea</i> حفار ساق التفاح على الزيتون <i>Zeuzera pyrina</i>
التفاح	حفار ساق التفاح <i>Zeuzera pyrina</i> دودة ثمار التفاح <i>Cydia pomonella</i>

رابعاً: استخدام التعقيم الشمسي

يتم استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم التربة في منطقة الأغوار في فصل الصيف منذ بداية شهر أيار حتى بداية شهر تشرين أول حيث تكون درجات الحرارة مرتفعة جداً في تلك الفترة واستخدام هذه الطريقة يقلل كثيراً من تكاليف التعقيم بواسطة غاز المثيل برومايد الذي يقضي على جميع كائنات التربة النافعة عدا عن تأثيره الضار على البيئة وعلى طبقة الأوزون وأيضاً يتم استخدام

فطر التراكودرما *Trichoderma spp* خلال عمليات التعقيم والذي يتم إنتاجه في الأردن من قبل بعض شركات القطاع الخاص، وفي منطقة وادي الأردن 90% من المزارعين يستخدمون هذه الطريقة عند تعقيم التربة.

جدول مقارنة كلفة التعقيم الشمسي بتكلفة التعقيم بالغاز

نوع التعقيم	البيان	الكمية	التكلفة بالدينار
غاز	علبة غاز 680 غم	50	130
	بلاستيك شفاف 150 ميكرون	1	20
المجموع			150
التعقيم لشمسي	بلاستيك شفاف 100 ميكرون	1	20
	عمالة ومياه إضافية	-	5
المجموع			25

نلاحظ من خلال المقارنة أن تكلفة التعقيم الشمسي 6/1 تكلفة التعقيم بالغاز .

خامساً - العمليات الزراعية المختلفة مثل:

الممارسات الحقلية :

- 1 - الدورة الزراعية وإزالة بقايا المحصول .
 - 2 - اختيار موعد الزراعة المناسب بحيث تكون أعدادا لآفات في التربة أقل ما يمكن .
 - 3 - الحراثة .
 - 5 - العناية الحقلية وتحسين نمو النباتات: يعتبر توفير ظروف بيئية جيدة لنمو النباتات من العوامل الهامة التي تزود النباتات بوسائل إضافية للدفاع ولتحمل الإصابة بالمسببات المرضية .
- وتم من خلال مشروع التخلص التدريجي من غاز الميثايل برومايد إدخال مجموعة من التقنيات الجديدة مثل:

• الزراعة دون تربة (Soilless Culture) :

يتم في هذا الأسلوب استبدال التربة بمواد أخرى مثل التوف البركاني أو الصوف الصخري مع مراعاة زراعة أشتال خالية من الإصابة ومراعاة استخدام كميات الأسمدة المناسبة من خلال مياه

الري، وقد بدأ العديد من المزارعين باستعمال هذه التقنية في إنتاج الخضروات مثل: الخيار، والبندورة وأزهار القطف... داخل البيوت البلاستيكية المحمية.

• التطعيم (Grafting)

وتم تطوير وإدخال تقنية تطعيم أشاتل الخضروات على أصول مقاومة، بحيث يتم تطعيم أشاتل الصنف المرغوب فيه على أصول نباتية لها مجموع جذري قوي وذات مقاومة عالية للإصابة. هذا الأسلوب جديد ومشجع للاستعمال وبخاصة في المناطق الصحراوية من الأردن ويمكن استخدامها في المناطق المروية للزراعات المحمية مثل: الخيار والبندورة والمكشوفة مثل البطيخ والشمام، ووجد من خلال هذه التقنية إمكانية إنتاج محاصيل حساسة لفطريات الذبول مثل: البطيخ والشمام في مناطق كانت موبوءة ومعتلة. ولما لهذه التقنية من نتائج فقد تم اعتمادها من قبل المزارعين في مناطق عديدة من المملكة وأصبحت هناك مشاتل توفر هذه الأشاتل.

• الزراعة المباشرة (Direct Seeding) :

وهي زراعة البذور للصنف المرغوب مباشرة في التربة بعد تحضير التربة بشكل جيد لتوفير مهد مناسب لإنبات البذور مع مراعاة عمليات الري والتسميد والمكافحة الأولية لآفات التربة قبل الزراعة خوفاً من تعفن البادرات.

• التعقيم بالبخار .

• التعقيم الحيوي .

سادسا - التشريعات :

تصدر وزارة الزراعة باستمرار تشريعات تكفل استخدام المبيدات بطرق آمنة وصحيحة وتشجع المزارع على التقليل من استخدام المبيدات ومن هذه التشريعات:

- تسجيل المبيدات عن طريق لجنة خاصة تعنى بدراسة المبيد قبل تسجيله ووضع الأسس لاستخدام هذه المبيدات.

- إعلان مكافحة المتكاملة كاستراتيجية تنتهجها وزارة الزراعة في مكافحة الآفات النباتية وهذا الإعلان شجع كثير من المزارعين على إتباع أسلوب المكافحة المتكاملة في مكافحة الآفات كما شجع كثير من شركات القطاع الخاص التي تتعامل باستيراد وإنتاج المبيدات على التوجه نحو استيراد مستلزمات مكافحة المتكاملة من مصائد حشرية وفرمونات والنحل الطنان وتسويقها في الأردن كما شجع البعض الآخر على إنتاج مبيدات حيوية مثل: فطر الترايكودرما والبكتيريا *Agrobacterium radiobactor*، كما أن إحدى الشركات المؤسسة حديثاً اتجهت إلى إنتاج الأعداء الحيوية المختلفة المستعملة للقضاء على بعض الحشرات التي تصيب الخضار المزروعة داخل البيوت البلاستيكية ، وأيضاً هناك شركات اتجهت إلى إنتاج النحل الطنان وآخرون يقومون بإنتاج المصائد الحشرية وبمواصفات عالمية.

كما أن هناك شركات في الأردن أصبحت تهتم بتسويق المنتجات الزراعية المنتجة بطرق مكافحة المتكاملة والخالية من متبقيات المبيدات حيث إن هذه المنتجات تلاقي رواجاً في السوق الأردني وإقبالاً من المستهلك على شرائها.

سابعاً - المكافحة الكيماوية:

من المعروف أن استخدام المبيدات لا يمكن الاستغناء عنه في بعض الحالات حيث تقوم الوزارة وباستمرار وعن طريق مديرية الإرشاد والتنمية الريفية بتوعية المزارعين باستمرار إلى أفضل السبل لاستخدام المبيدات بطرق صحيحة وآمنة بواسطة وسائل الإعلام المختلفة وعقد أيام حقل لتتقيف المزارعين وإرشادهم إلى الوسائل التي تكفل استخدام المبيدات بالطرق الصحيحة.

المشاكل والمعوقات:

- الفنية والتقنية: وتتمثل في قلة المختبرات الفرعية العاملة في مجال تشخيص الآفات الزراعية، حيث إن هناك اعتماداً على المختبرات المركزية ولبعد المسافة في بعض المناطق حيث يؤدي إلى التأخر في تشخيص المشكلة، وإيجاد الحلول المناسبة لها في الوقت المناسب.
- الاقتصادية والتمويلية: ضعف إمكانيات الدولة المالية في تمويل البرامج التدريبية وإنشاء مختبرات ميدانية، واعتمادها في بعض الأحيان على المنح الخارجية التي غالباً ما تتوقف البرامج مع انتهاء هذه المشاريع وبذلك تنشأ مشكلة عدم ديمومة البرنامج.

الاقتراحات والتوصيات:

- إنشاء مركز تدريب وتأهيل للكوادر العربية وفي إحدى الدول العربية، بحيث يتم رصد ميزانية سنوية له وتدريب الكوادر من خلال برنامج سنوي لتدريب وتأهيل الكوادر.
- التشجيع على البحوث ونشرها في مجال الإدارة المتكاملة للآفات ليتسنى لجميع الدول العربية الحصول والإطلاع عليها، وتفعيل دور جمعية وقاية النبات بحيث يتسنى لأكثر عدد من المختصين في مجال وقاية النبات المشاركة بها ونشر أبحاثهم.
- إعداد برامج تنقيفية وإرشادية للمستهلك العربي توضح إضرار الاستعمال المفرط للمبيدات في مكافحة الآفات وذلك لخلق حالة ضغط شعبي على المزارع تدفعه إلى تبني تقنيات مكافحة المتكاملة نحو إنتاج يحقق الشروط الصحية والبيئية.
- تدريب المزارع على البدائل المتاحة لاستخدام المبيدات وذلك من خلال طرق التعلم في الحقل (on farm training) والتي تقوم بها أجهزة الإرشاد الحكومية والأهلية واعتماد المدارس الحقلية لإيصال البرامج الإرشادية.
- وضع الأسس لوحدة اعتماد وإعطاء شهادات (Certification unit) للمزارعين الملتزمين ببرامج مكافحة المتكاملة مصدقة.

- قيام المنظمة العربية للتنمية الزراعية بتبني معايير ومتطلبات إعطاء الشهادات للمزارع ومنتجاته بحيث يعترف بها عربياً، حتى يتسنى خلق أسواق لهذه المنتجات لبيعها بأسعار تنضيلية تدفع بالمزارع لتبني أساليب الإدارة المتكاملة للآفات. والسعي مستقبلاً لاعتماد هذه الشهادات دولياً. لمساعدة المزارع العربي في اختراق الأسواق الغربية.
- تشجيع الاستثمار وإعطاء حوافز للشركات العاملة في حقل إنتاج الأعداء الحيوية والنحل الطنان والمصايد وغيرها من الأنواع والتسهيلات اللازمة لبرامج مكافحة المتكاملة.
- تفنيد أغلب المشاريع المدعومة من جهات مانحة في مجال مكافحة المتكاملة والزراعة العضوية إلى عوامل الاستمرارية وذلك لعدم توفر الميزانيات اللازمة وعليه نجد من الضرورة إدخال المؤسسات الأهلية والجمعيات الأهلية والقطاع الخاص كفئات مستهدفة لهذه المشاريع للمساعدة في وضع أركان الاستمرارية.

قطرية البحرين

Est. in 1854

تجربة مملكة البحرين في مجال مكافحة المتكاملة ومبيدات الآفات

إعداد

فاطمة عباس إبراهيم مرهون

1- مقدمة:

بدأ الصراع بين الإنسان وبين الآفات الضارة التي تهدده منذ القدم لحماية نفسه وممتلكاته والحفاظ على غذائه، وتطور هذا الصراع باكتشاف المواد الكيماوية التي تفتك بالآفات حتى توصل العلماء إلى المبيدات المصنعة وخاصة المبيدات العضوية التي أحدثت ثورة هائلة في مكافحة الآفات، سواء كانت حشرات أو أكاروسات، نيماتودا، فطريات، بكتيريا... الخ.

2- المبيدات العضوية المصنعة:

وانتشر استخدام المبيدات العضوية المصنعة التي تتبع العديد من العائلات في سلسلة اكتشافات متعاقبة بدأت بالمبيدات الكلورونية ومن أشهرها مبيد د.د.ت. الذي أوقف العالم المتقدم استخدامه، إلى أن انتهت حديثاً بعائلة مبيدات البيروثريد، والسبب في هذا التطور واكتشاف العديد من عائلات المبيدات هو مداومة الباحثون للوصول إلى المبيد الجيد، بمعنى المبيد الذي يفتك بالآفة فقط، ولا يضر بالأعداء الحيوية ولا بالإنسان وحيواناته وممتلكاته، ويكون رخيص الثمن وسهل التداول والتعامل معه، إلا أنه من الصعوبة بمكان الحصول على هذا المبيد الجيد ولذا فقد تلوثت البيئة بالمبيدات ومخلفاتها وتراكمت في التربة وانتقلت إلى النباتات ومنها إلى الحيوان وإلى الإنسان، وأحدثت أضراراً جسيمة في الصحة العامة للشعوب، هذا بالإضافة إلى إحداث خلل في نظام التوازن الطبيعي للكائنات الحية عموماً، والحشرات خاصة، حيث ظهرت آفات رئيسية في بعض المناطق لم تكن مسجلة كآفات من قبل، واختفى العديد من الأعداء الحيوية التي أساساً تتحكم في ضبط هذا التوازن الطبيعي للآفات.

3- طرق مكافحة البديلة:

لذلك فمنذ عهد ليس ببعيد اتجه العلماء إلى البحث عن طرق مكافحة للآفات تكون آمنة على الإنسان وبيئته، وتعددت طرق مكافحة الآفات غير الكيماوية بدءاً بالطرق الزراعية والإستفادة من أشعة الشمس، وانتهاءً باكتشاف الجاذبات (الفورمونات) والتي أمكن توظيفها لمكافحة تلك الآفات. ودأب العلماء على الخروج بتوصيات وتوجيهات يكون فيها إستخدام المبيدات في أضيق الحدود وعدم اللجوء لها إلا عند الضرورة القصوى.

لذا شرعت القوانين واتخذت القرارات بإيقاف أو منع إستخدام العديد من المبيدات التي ثبت بالفعل أن لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان والحيوان سواءً بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وقد

أخذت المنظمات العالمية مثل منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية وغيرها إصدار القرارات والنشرات وتوزيعها إلى كل أرجاء العالم لتوجيه الدول بشأن تلك المبيدات، واتخاذ الإحتياطات اللازمة والضرورية عند التعامل مع بعضها ومنع إستخدام البعض الآخر.

وتماشياً مع السياسات العالمية في هذا الشأن فإن معظم الدول التي تعاني من إصابات بالآفات وبخاصة في حالات الأوبئة وتفجر تعداد تلك الآفات أن تتخذ الإحتياطات اللازمة وذلك بالتوجيه بتطبيق برامج أو نظام المكافحة المتكاملة للآفات Integrated Pest Management (IPM) والتي غالباً ما تضم تطبيق جميع طرق المكافحة الممكنة وعدم اللجوء إلى إستخدام المبيدات بأنواعها المختلفة إلا عند الضرورة القصوى. وتعتمد المكافحة المتكاملة للآفات على عدة أسس بما في ذلك المكافحة الطبيعية والمكافحة التشريعية والمكافحة الحيوية والمكافحة السلوكية واستخدام المستحضرات النباتية والمبيدات الحيوية... الخ.

4- مكافحة الآفات والمحافظة على البيئة في مملكة البحرين:

ومن منطلق المحافظة على البيئة وصحة المواطنين فإن مملكة البحرين تأخذ بتوصيات المنظمات العالمية، ولذا فإنه يتم كل عام تصفية قوائم المبيدات سواء التي يتم إستخدامها بمعرفة قسم وقاية النبات أو تلك التي يصدر بها تراخيص إستيراد بمعرفة إدارة الثروة النباتية لمنع أو إيقاف إستخدام ما تنص عليه تلك النشرات العالمية، حيث يمنع شراء أو تداول تلك المبيدات المحظورة طبقاً لتوصيات وزارة الزراعة في كل من المملكة العربية السعودية وجمهورية مصر العربية بصفتها رائدتان في هذا المجال، وكذلك طبقاً للقوانين والتشريعات العالمية أولاً بأول. كما تعتمد الشؤون الزراعية في مملكة البحرين على تطبيق بعض أسس برنامج المكافحة المتكاملة للآفات من خلال إستخدام بعض المبيدات الحيوية مثل مساحيق البكتريا والفطر والمستحضرات النباتية المصنعة لمكافحة الآفات، وكذلك المكافحة السلوكية بتطبيق إستخدام المصايد الضوئية والمصايد الفورمونية والجاذبة ضد سوسة النخيل الحمراء وذباب الفاكهة.

ويجدر بالذكر بأنه كان هناك مناقصة لتوريد مبيدات للعام 2004، حيث أولت إدارة الثروة النباتية اهتماماً بالغاً بضرورة تقليل أعداد وكميات المبيدات الكيماوية المصنعة مما يساهم في تقليل التلوث والمحافظة على التوازن الطبيعي للآفات، وفي نفس الوقت الاستعاضة عن تلك المبيدات بالمبيدات الحيوية التي تعتمد على استخدام المستحضرات البكتيرية والمستحضرات الفطرية التي ليس لها تأثير ضار على البيئة في مكافحة الآفات. هذا بالإضافة إلى مراعاة الإستمرار في تغيير عائلات مختلفة من المبيدات بحيث تختار تلك المبيدات المتخصصة أي التي تتعامل مع الآفة المستهدفة فقط - وكذلك فإن استخدام عائلات مختلفة من المبيدات يؤخر ظهور صفة المقاومة في الحشرات التي عند تعرضها أو معاملتها بمبيد معين أو أحد المبيدات الذي يتبع نفس العائلة فإن صفة المقاومة قد تظهر في هذا النوع المستهدف من الحشرات ويصبح المبيد عديم الفاعلية.

إن إدارة الثروة النباتية - قسم وقاية النبات يتبع الأسلوب العلمي ويستند إلى التوجيهات الدولية في إختيار المبيدات التي يمكن إستخدامها بالمملكة سواء بمعرفة القسم أو تلك التي يمنح بشأنها تراخيص إستيراد للاستخدام الخاص، كما يتجه القسم أيضاً إلى التوسع في تطبيق طرق مكافحة الأخرى مثل مكافحة السلوكية التي تعتمد على إستخدام الفورمونات في مصائد خاصة لكل حشرة مثل جانباب سوسة النخيل الحمراء وذبابة الفاكهة، وبعض الحشرات مثل حشرة المن والتربس، وهذه الأخيرة تستخدم لها مصائد ذات ألوان معينة لها القدرة على جذب الحشرات.

5- ما يتم حالياً بالمملكة:

ولقد صدر مؤخراً ومع نهاية العام الماضي (2005) المرسوم الملكي بشأن الموافقة على تطبيق قانون المبيدات الموحد لدول مجلس التعاون في الخليج العربي - وجاري - حالياً - دراسة اللائحة التنفيذية له وفي مملكة البحرين جاري - أيضاً - إعداد مسودات لقرارات وزارية تتماشى مع ظروف مملكة البحرين.

إن تطبيق هذا القانون ولائحته التنفيذية والقرارات الوزارية المتعلقة بهذا الشأن سوف تحكم الاتجار والتداول والتطبيق للمبيدات، وكذلك التسجيل والترخيص بالاستيراد مما ينعكس على استخدام المبيدات الكيماوية بطريقة موجهة ، بمعنى اختيار المبيد المتخصص لكل آفة معينة.

وهنا تجب الإشارة إلى أن هذا القانون لم يغفل المبيدات الحيوية، سواء كانت بكتيرية أو فطرية أو فيروسية، ونحن في مملكة البحرين بدأنا التوسع في استخدامها لكونها آمنة على البيئة، وبالتالي على صحة الإنسان.

وعلى صعيد سوسة النخيل الحمراء، فإنه جاري إعداد دراسة عن قابلية أصناف النخيل للإصابة بهذه الحشرة، وأيضاً جاري إعداد دراسات عن سلوك الحشرة وانجذابها إلى المصائد الفورمونية الكيرومونية، تمهيداً لتنفيذ تجارب حقلية لإستخدام الفطر والنيماتودا في مكافحة الحشرة، عن طريق خبراء تابعين لمشروع مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء، التابع للمنظمة العربية للتنمية الزراعية والتي سوف يتم تنفيذها في منتصف يونيو 2006.

قطرية تونس

الإدارة المتكاملة للآفات في الجمهورية التونسية

إعداد:

السيدة سلوى العمرابي

مهندسة مختصة رئيسة مصلحة مراقبة الأمراض النباتية

وزارة الفلاحة والموارد المائية - الجمهورية التونسية

الفهرس

- الوضع العام.
- أهم الأمراض و الآفات التي تصيب القطاع.
- الطرق المستعملة في مكافحة.
- الآفاق و سبل تطوير طرق مكافحة.
- أهم العراقيل.
- المقترحات و التوصيات.

الوضع العام :

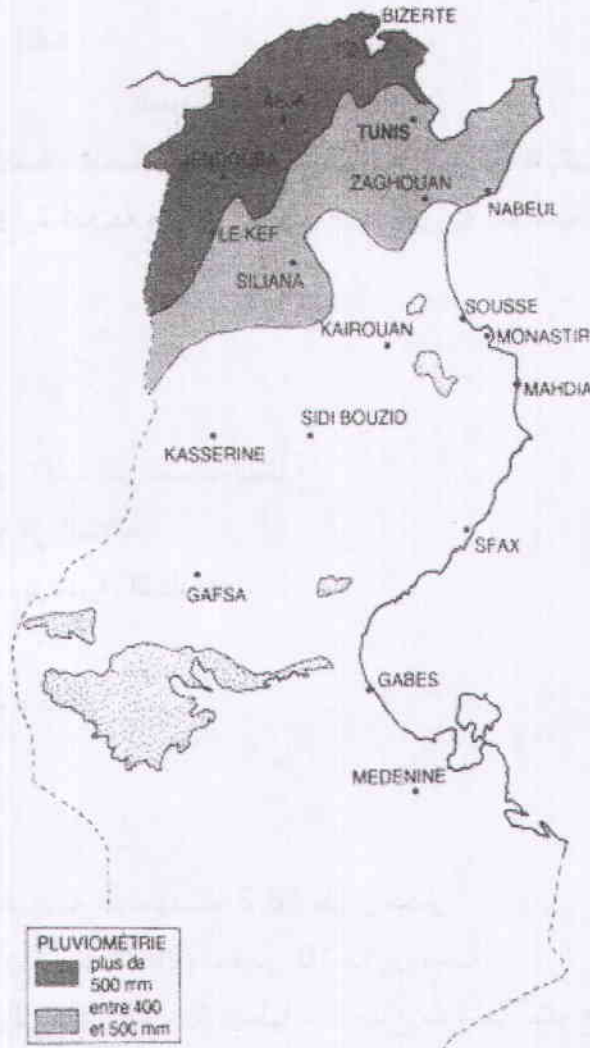
- تسمح الجمهورية التونسية 16.2 مليون هكتار.
- يبلغ عدد سكان (سنة 2004) حوالي 10 ملايين نسمة.
- الموقع الجغرافي للبلاد التونسية يجعلها ذات مناخ متوسطي متنوع يغلب عليه طابع الجفاف بالإضافة إلى عدم انتظام هطول الأمطار و غزارتها.

أهم المناطق حسب العوامل المناخية :

تنقسم البلاد التونسية إلى خمس مناطق طبيعية ومناخية مختلفة وهي:

- المنطقة الرطبة.
- المنطقة شبه الرطبة.
- المنطقة شبه الجافة.
- المنطقة الجافة.
- المنطقة القاحلة أو الصحراوية.

التقسيم الجغرافي حسب كميات الأمطار:



مؤشرات القطاع الفلاحي:

- تبلغ المساحة الفلاحية حوالي 10 ملايين هكتار.
- منها 400 ألف هكتار مروية :
- 4 % من الأراضي الفلاحية.
- 8 % من الأراضي المحترثة.
- تمسح الأراضي المحترثة 4.945.160 هكتار منها 7.117.40 هكتار أراضي بور.
- تمسح الأراضي المزروعة حوالي 4.233.420 هكتار منها 217.580 هكتار زراعات متداخلة.

مساحات الزراعات بالهكتار:

المساحة	الزراعة أو الغراسة
1.656.000	الحبوب
382.000	الأعلاف
79.000	البقوليات
157.000	الخضروات
2.154.00	الأشجار المثمرة
23.000	زراعات أخرى
4.451.000	المجموع

المناطق السقوية:

تمتد المناطق السقوية على:



70 % من المساحات المروية مجهزة بتجهيزات الاقتصاد في مياه الري وذلك بفضل الدعم الذي توفره البلاد للفلاحين الراغبين في إدخال هذه التقنية والتي تصل إلى 50 % من الكلفة الإجمالية.

أهم الزراعات المروية :

المساحة بالهكتار	الزراعة المروية
52000	الحبوب
58000	الأعلاف
133000	الخضروات
157000	الأشجار المثمرة
2000	أخرى
402000	المجموع

هيكل الإنتاج الفلاحي (2000 - 2005)

25.4 %	• الأشجار المثمرة
15.4 %	• الخضر
13.0 %	• الحبوب
0.4 %	• الفول و الفول المصري
0.4 %	• جلبانة و حمص

أهم الأمراض و الآفات التي تصيب قطاع القوارص :

- الآفات : الذبابة المتوسطة للفواكه، حافرة الأوراق، الكوشني (الحشرات القشرية)...

- الأمراض : les phytophthora ، les chancres، mal secco (Colletetrichum - fusarium sp -)

النخيل

- الآفات : حشرة الأوريكتاس، عنكبوت التمر "بوفروة" ، دودة التمر...الخ.
- الأمراض: مرض اللفحة السوداء، مرض تكسر سعف النخيل...الخ.

الزيتون:

- الآفات : حشرة البسيل، حشرة النيرون وعثة الزيتون... (الخ.
- الأمراض : (tuberculose ، الأمراض الوعائية كالفرتيسيليوم والفيزاريوم....)

الأشجار المثمرة و الكروم:

- الآفات : حشرة الكربوكابس، حشرة البسيل،...الخ.
- الأمراض: مرض النكتة الكحلة، مرض الميلديو والبياض الدقيقي... الخ.

البقوليات:

- الآفات : الزييلي، السيتون، الفيتونوم...الخ.
- الأمراض: التبقع البني، الصدأ، الأنتراكناز...الخ.
- آفة الأوروبانش.

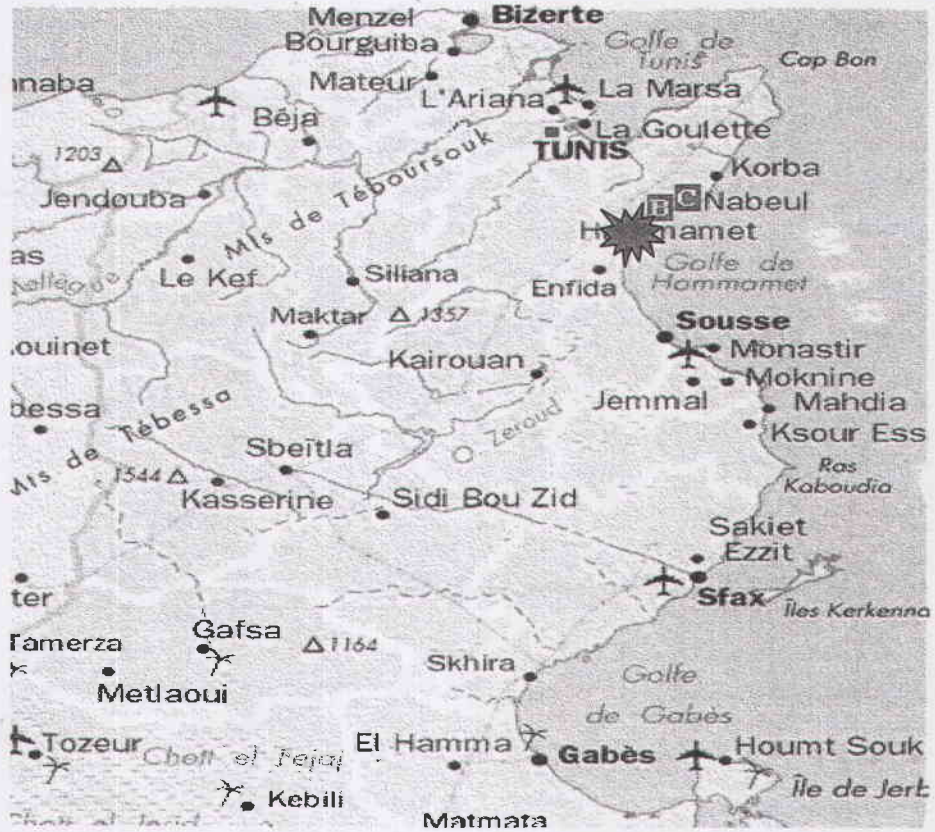
الحبوب :

- الأعشاب الضارة
- الأمراض: التبقع السبتيوري، الصدأ، المرض الفوزاري، التبقع الشبكي...الخ.

الذبابة المتوسطية للفواكه

الخطة التنفيذية للبرنامج التجريبي حول مكافحة المتكاملة ضد ذبابة الفواكه بغراسات القوارص
أهداف الخطة و أسسها :

- التحكم في هذه الآفة و الحد من أضرارها.
- التقليل تدريجياً من المبيدات الكيميائية.
- الاعتماد على عناصر أخرى أكثر محافظة على البيئة والمحيط.



عناصر الخطة :

- مكافحة الزراعة.
- مكافحة الكيميائية.
- مكافحة البيوتقنية.
- مكافحة البيولوجية.

الأطراف المشاركة

المجمع المهني
المشارك للغلال

المنشورية الجهوية
للتنمية الفلاحية بنابل

المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية
بسيدي ثابت

الإدارة العامة لحماية ومراقبة
جودة المنتجات الفلاحية

المنتج

جمعيات ماقية

تعااضيات خدمات

جمعيات تنمية

شركات إحياء

الهياكل الأخرى ذات العلاقة

المكافحة الزراعية :

- جني المحصول في الوقت المناسب قبل إصابته بالحشرة.
- جمع جميع أنواع الثمار العالقة بالأشجار والمتساقطة على الأرض و إتلافها :
 - بالرمد على عمق 20 سم.
 - جمعها في أكياس بلاستيكية.

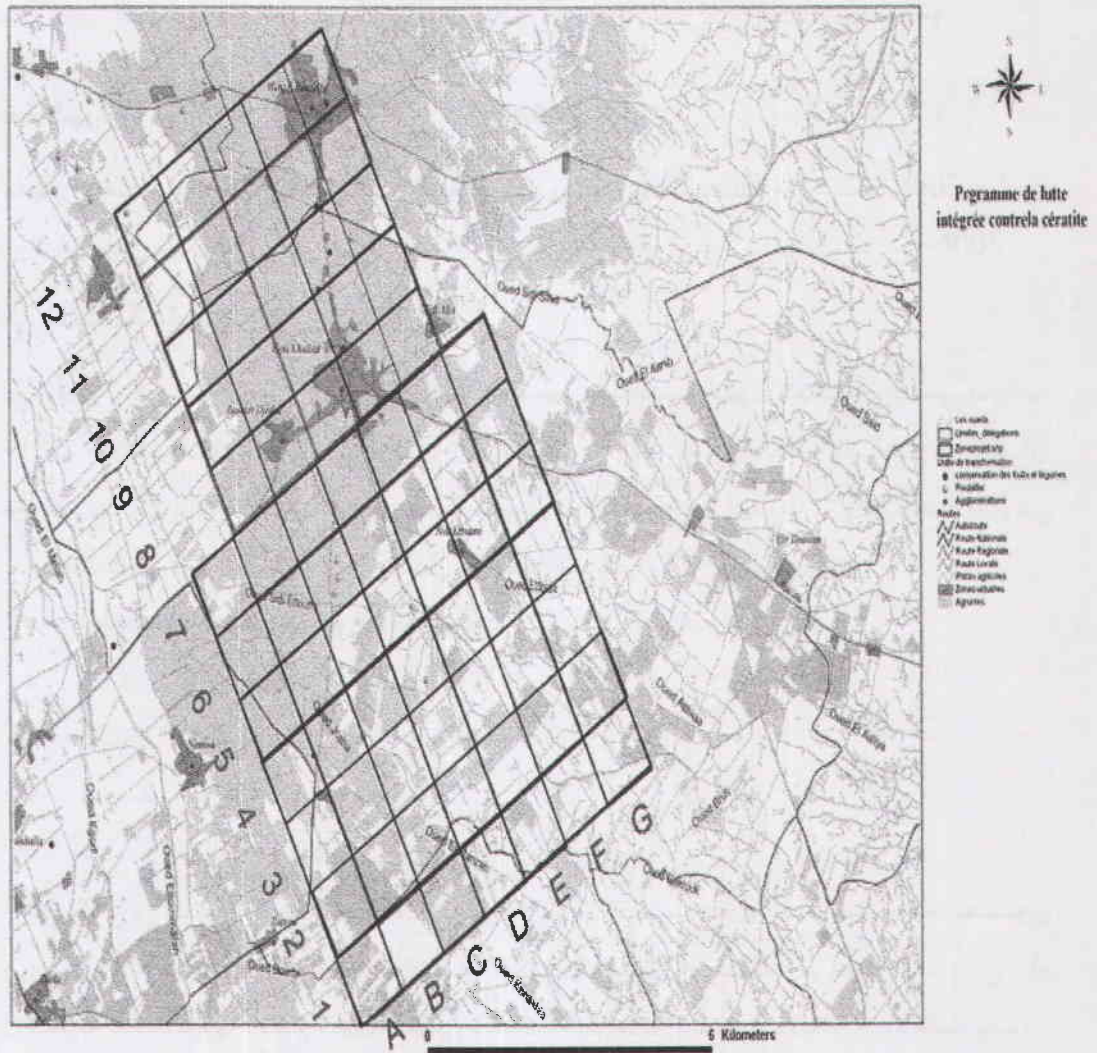
المكافحة البيوتقنية :

مراقبة المصائد مرتين في
الأسبوع (بصفة متواصلة)

تركيز شبكة مكثفة من المصائد
(225مصيدة)

- ❖ متابعة تواجد الحشرة
- ❖ الاصطياد المكثف للإناث
- ❖ دراسة مستوى تواجد الحشرة داخل الثمار

مناطق التدخل :



المكافحة الكيميائية :

المدواة بالطائرة ضمن الحملة
الوطنية : تتم المكافحة لهذه الآفة
في (سبتمبر - نوفمبر).

المدواة الجزئية عند إرتفاع عدد
الذبابة (فصل الربيع والصيف) :
* طوابي التين الشوكي (الهندي)
* أشجار الأكاسيا ومصدات الرياح
* التين تحت الأشجار

المكافحة البيولوجية :

استعمال تقنية الذكور العقيمة: تعقيم الذكور ونثرها في بساتين القوارص (بصفة متواصلة).

المكافحة البيولوجية ضد الحشرات القشرية (cochenille):

انطلق العمل بوحدة إكثار الحشرات النافعة (الأكاروسات: acarions) منذ سنة 2006 وذلك
بتربية وإكثار مفترسات حشرة الكوشني وسيقع نثرها بغراسات القوارص مع منتصف سنة 2006.

المكافحة المتكاملة لطفيليات البقول الجافة :

في إطار مشروع التعاون الفني "المكافحة المندمجة لطفيليات البقول الجافة" الذي تموله
منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وتسهر على تنفيذه تم بعث مدارس حقليّة لتأطير الفلاحين
بالمناطق حيث توجد أغلب المساحات المزروعة بالبقوليات وتسببت آفة الهالوك (orobanche) في
خسائر كبيرة على مستوى الكم والنوع. وتتمثل المكافحة المتكاملة لآفة الهالوك في:

- استعمال أصناف مقاومة لآفة الهالوك .
- العمل على تأخير تاريخ البذر.
- تطبيق التداول الزراعي .
- استعمال المدواة الكيماوية .
- استعمال نباتات مصايد .

ملاحظة: إن نتائج المكافحة المتكاملة للهالوك التّم تمّ التحصل عليها من قبل المختصون
بوزارة الفلاحة والموارد المائية تعتبر جد إيجابية ومشجعة، وتتطلب مواصلة العمل في هذه
التجربة مع تدعيمها بنتائج البحث العلمي وخاصة فيما يخص استعمال الحشرات والفطريات.

المكافحة المتكاملة لآفة البروم :

- يعتبر عشب البروم من أهم الأعشاب الضارة التي تكتسح مزارع الحبوب وتشكل خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية من حيث كمية الإنتاج وجودته.
- يمتاز عشب البروم بقدرته على التكيف في أصعب الظروف الطبيعية وسرعة انتشاره من حقل إلى آخر ومقاومته للمبيدات الكيميائية المستعملة عادة في مكافحة الأعشاب الضارة من فئة ذات الفلقة الواحدة بمزارع الحبوب.

برنامج مكافحة مندمجة لآفة البروم:

المقاومة الوقائية :

- اعتماد البذور الممتازة المصادق عليها من طرف مخابر وزارة الفلاحة والموارد المائية (خالية من بذور عشب البروم).
- بالنسبة للبذور المنتجة ذاتياً عدم خلط المنتج الملوث ببذور البروم مع بقية المحاصيل.
- استعمال أكياس نظيفة ومراقبة نظافة آلة الحصاد و آلة البذر قبل الاستعمال.
- تنظيف حافة الطرقات و المسالك الفلاحية من هذا العشب.

المقاومة الزراعية :

- تطبيق تداول زراعي محكم وذلك بإدخال البقول الجافة والأعلاف والزراعات الصناعية في الدورة الزراعية.
- القيام بالحراثة العميقة بعد الحصاد وتأخير موعد البذر قصد القيام بالمعاودة على اثر نزول الأمطار الخريفية.
- القيام بعملية حش الأعلاف بصفة مبكرة وذلك قبل إزهار البروم.
- تنقية مزارع الحبوب من عشب البروم في حالة نسبة وجود منخفضة للبروم، أما اذا كانت النسبة مرتفعة فمن الضروري حش المزارع للاستعمال كأعلاف قبل أن يبلغ البروم مرحلة النضج.

- البدء بحصاد القطع الخالية من عشب البروم على أن تبقى القطع الملوثة إلى آخر الموسم.

المقاومة الكيميائية :

- قبل البذر: استعمال مادة القليفوزات (1.5 إلى 2 ل / هكتار من المادة التجارية) على اثر نزول الأمطار الخريفية حيث تبدأ الأعشاب الضارة في الإنبات وعند التثبت من ظهور نسبة مرتفعة من عشب البروم على وجه الأرض.
- مرحلة 2 إلى 3 أوراق (البروم)

- المداواة ضد الأعشاب الضارة باستعمال المبيدات التي تحتوي على المادة الفعالة (Sulfosulfuron) التي تقلص من انتشار عشب البروم وتخفيض مخزون بذوره في الأرض.

المكافحة المتكاملة على التمر:

تتمثل هذه التجربة في :

- استعمال الناموسية : تعتبر هذه الطريقة ناجعة في الحد من أضرار بعض الآفات والأمراض حيث يتم استعمالها لحماية العراجين مما يصد دخول الحشرات والاكروسات ويقلل من انتشار الأمراض.
 - تنظيف الواحة.
 - استعمال السماد العضوي.
- ملاحظة: بالنسبة للتمر تقتصر المكافحة على استعمال مواد بيولوجية.

الآفاق و سبل تطوير طرق المكافحة

في إطار تنفيذ المشروع المبرم مع البنك العالمي سيتم :

- تركيز برامج للمكافحة المتكاملة في قطاعات البطاطا، الحبوب، الكروم، القوارص والنخيل.
- تركيز وحدة لإكثار حشرة التريكو جرام لمكافحة دودة فراشة الخروب.
- بعث البرنامج الخاص بتربية وإكثار الحشرات النافعة ضد عثة القوارص ودودة الرمان.
- بناء 3 بيوت زجاجية لاستعمالها في تربية الحشرات النافعة واستغلالها في مكافحة بعض الآفات (كالبرنامج الخاص بالمكافحة البيولوجية ضد الأكاروسات).
- تركيز محطات جهوية لمتابعة العوامل المناخية لاستغلالها في إصدار الإنذارات الفلاحية.
- تركيز مرصد للمراقبة الميدانية (observatoire).

كما أنه سيتم :

- مواصلة برنامج متابعة بعض الأمراض للحد من انتشارها كمرض تجفف الغصان "المالسيكو" بالمناطق السليمة و خاصة بالغراسات الجديدة.
- مراقبة كل شتلات القارص لتفادي تنقل مرض المالسيكو من المنابت إلى الغراسات وخاصة المناطق الجديدة والواعد لغراسة القارص.

- تنظيم أيام إعلامية تحسيسية للفنيين و أصحاب المنابت للتحكم في مقاومة مرض المالمسيكو.

أهم العراقيل :

- تجاوب الفلاحين:

أغلب الفلاحين تعودوا على استعمال المبيدات لمكافحة الأمراض والآفات التي تظهر على مزروعاتهم ولذلك من الصعب إقناعهم جميعاً بضرورة تطبيق مكافحة المتكاملة.

- الإمكانيات المادية:

كل المشاريع التي تم تطبيقها تعتمد بالأساس على موارد مادية متأتية من مشاريع شراكة أو تعاون و بانتهاء هذه المشاريع يصبح من الصعب توفير الإمكانيات المادية لمواصلة العمل.

- الإمكانيات البشرية:

- نقص في الإطارات الفنية المختصة.

المقترحات والتوصيات:

- بحث مشاريع مكافحة متكاملة للآفات و الأمراض التي تصيب الغراسات والمزروعات ترصد لها تمويلات تمكن من مواصلة العمل لمدة زمنية أطول.
- تكوين إطارات فنية في ميدان المكافحة المتكاملة بالبلدان التي لها تجارب في هذا الميدان.

مجلس شورای ملی - تهران - ۱۳۰۲

در این جلسه آقایان: ...

حاضرین:

۱. آقای ...

۲. آقای ...

غایبین:

۱. آقای ...

۲. آقای ...

۳. آقای ...

مقررین:

۱. آقای ...

۲. آقای ...

قطرية الجزائر

Book 11

التجربة الجزائرية في مجال الإدارة المتكاملة للآفات

جهاز السهر وتسيير الآفات الزراعية

الدكتور مؤمن خالد

مدير فرعي للسهر على الصحة النباتية

مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية

مقدمة:

مهام وتنظيم مصالح حماية النباتات تحددها أحكام المرسوم التنفيذي رقم 1940-2000 المؤرخ في 28 جوان 2000 والمتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية. تمارس الوزارة سلطة الصحة النباتية من خلال مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية المكلفة

1- على المستوى المركزي:

سلطة الصحة النباتية التي لديها إدارة مركزية في وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، تقوم بالإشراف عليها مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية.

تلعب دور القوة العمومية، وحتى تتمكن من تطبيق سياستها الوطنية للصحة النباتية (المادة 01 من القانون 87-17) فهي تشرف على :

- تحليل وتقدير الأخطار التي تهدد الصحة النباتية ومدى تأثيرها على الإقتصاد الزراعي.
- تحديد تطبيق سياسات الدعم لفائدة المنتجين الفلاحين والتعاونيات المهنية الخاصة بالفلاحين.
- تسيير السجلات الرسمية لمواد الصحة النباتية المرخصة للاستعمال بالجزائر.
- تمثيل الجزائر في المؤسسات والمنظمات الإقليمية والدولية في مجال حماية النباتات.

2- على المستوى المحلي:

مهام السلطة العمومية تقوم بها مفتشية حماية النباتات والمراقبة التقنية برعاية مديرية المصالح الفلاحية.

هذه المفتشية تتمثل مهمتها في :

- مراقبة (الصحة النباتية - استعمال مواد الصحة النباتية والمواد النباتية) في داخل الإقليم وعلى مراكز الحدود.
- تسيير نظام الإنذار والوضع تحت الحجر وإتخاذ إجراءات الانطلاق والمتابعة والاستغلال للمكافحة الإلزامية.
- وضع حيز التنفيذ، التنسيق، المتابعة وتقييم أشغال شبكة المراقبة والمكافحة ضد الأجسام الضارة المقننة وغير الخاضعة للحجر.

هذه المديرية متكونة من ثلاث مديريات فرعية هي:

1- مراقبة الصحة النباتية:

* المراقبة عبر مراكز الحدود :

هذه المراقبة إلزامية، نص عليها المرسوم التنفيذي رقم 93-286 المؤرخ في 23 نوفمبر 1993 والمتعلق بمراقبة الصحة النباتية على الحدود، يحدد النقاط الأساسية للدخول والخروج الرسمية لمراقبة الصحة النباتية، وهي مذكورة في القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 18 ديسمبر 2002 وكذلك في القرار الوزاري رقم 284 المؤرخ في 14 جويلية 2002 المثبت لقائمة الأنواع الخاضعة للترخيص التقني التي تستورد والمواصفات الخاصة بالصحة النباتية.

عملية مراقبة الصحة النباتية على الحدود أكثر منها داخل الإقليم، هي مضمونة من طرف مفتشي الصحة النباتية المؤهلين للمراقبة وإمضاء الوثائق الرسمية.

تضم المنظمة الوطنية 164 مفتش، موزعين عبر 28 نقطة دخول/خروج (8 مطارات، 12 ميناء بحرياً و8 مراكز حدود برية) ومديريات المصالح الفلاحية لـ 48 ولاية.

كما أن مراقبة الصحة النباتية على مراكز الحدود تهدف إلى حماية الفلاحة الوطنية من ظهور وانتشار الآفات الضارة بالمحاصيل الزراعية وهذا من خلال وضع قائمة للأجسام المحظورة، كما هو منصوص عليه في المرسوم التنفيذي رقم 93-286 المؤرخ في 23 نوفمبر 1993 والمتعلق بمراقبة الصحة النباتية على الحدود والذي يحدد قائمة الأجسام المقننة وغير الخاضعة للحجر والممنوعة في الجزائر.

إن إعداد مثل هذه القوائم يتم بنفس الطريقة التي توضع بها قوائم الحجر لكن مع التركيز على:

- الخصوصية البيولوجية للأجسام التي يمسه الحجر.

- قدرتها في الانتشار محلياً.

- مدة بقائها.

القائمة الشاملة للأجسام المحظورة تضم 244 جسم، القائمة أ1 تمثل الأجسام الضارة غير الموجودة في الجزائر بحيث إن دخولها للجزائر ممنوع وهي تتكون من 208 جسم مقسمة إلى 61 حشرة 3 جراديات، 10 نيماتودات، 34 بكتيريا، 46 فيروساً ونوع واحد من النباتات الضارة. القائمة أ2 تضم الأجسام الضارة الموجودة في الجزائر ودخولها ممنوع تتكون من 36 جسماً منها 19 حشرة، 3 نيماتودات، 5 بكتيريا، 4 فطريات، 3 فيروسات ونوعين من النباتات الضارة.

كل هذه الأجسام الضارة هي محددة ومعروفة والفضل يعود إلى المعطيات العلمية المستخلصة من التحاليل الهادفة لتفادي الأخطار التي يمكن أن تهدد الصحة النباتية.

2 - المراقبة الداخلية:

المراقبة الداخلية للإقليم الوطني تهدف إلى تجنب ظهور وانتشار الآفات الزراعية وهي منظمة وفق ما نص عليه المرسوم التنفيذي رقم 95-387 المؤرخ في 28 نوفمبر 1995 والذي يحدد قائمة الآفات المضرّة بالنباتات والتي يمكن تسميتها بالخطيرة كما يحدد التدابير اللازمة لمراقبتها ومكافحتها، وتطبق هذه المراقبة على المواد النباتية (بذور، شتلات) وهذا على مستوى المشتلات، الحدائق الغابية، مواقع الإنتاج، المخازن وعند إنتقال المادة النباتية.

تتم عمليات المراقبة من طرف مفتشي الولايات والمؤهلين لذلك وفي بعض الأحيان يمكن تدعيمهم بأعوان المراقبة التابعين لمؤسسات أخرى.

التصديق:

هذه المصلحة مكلفة بـ:

- تسيير السجلات الرسمية للأصناف، والتصديق على مواد الصحة النباتية.
- الترخيص لمؤسسات إنتاج وبيع المواد النباتية.
- الاحتياط عند استعمال مواد الصحة النباتية.

السهر على الصحة النباتية:

هذه المصلحة مكلفة بـ:

- متابعة الأجسام المقننة وغير الخاضعة للحجر.
- التنسيق بين الإجراءات المتخذة لمكافحة الأجسام المقننة وغير خاضعة للحجر،
- العلاقات والاتفاقيات الدولية.

وسائل الاختبار والتشخيص:

لإنجاح دور السلطة الوطنية المكلفة بحماية النباتات تم الاعتماد على هيئات لمساعدتها وهي :

❖ المعهد الوطني لحماية النباتات الذي من مهامه:

- ♦ تشخيص واختبار الصحة النباتية.
- ♦ البحث في مجال الصحة النباتية.
- ♦ التطور البيولوجي لمواد الصحة النباتية للتصديق عليها.
- ♦ مكافحة الأجسام الضارة المقننة وغير خاضعة للحجر.
- ♦ التوعية في مجال الصحة النباتية (الإرشاد، التحذير، التدخل التقني).
- ♦ التدخل لمواجهة إنتشار الجراد.

هذا المركز يضم شبكة من المحطات الجهوية، مخابر التحليل والبحث، حقول تجريبية ومراكز مكافحة الجراد.

❖ المركز الوطني للمراقبة والتصديق الذي من مهامه:

- التشخيص الصحي للنباتات.
- إجراء البحوث في مجال الصحة النباتية.
- محاولات متعددة للمصادقة (DHS/VAT).
- مراقبة مساحات تكاثر البذور والشتلات.

هذا المركز يركز على خط جهوي، مخابر التحليل والبحث وحقول التجارب. وعند الحاجة إلى الخبرة يتم الإتصال بالجامعات، الخواص والمعاهد.

❖ جهاز السهر على الصحة النباتية وتسيير الآفات الزراعية:

هذا النشاط يمثل حالة تجنيد لكل الوسائل المتوفرة، وتنصب على الأجسام الضارة وغير الخاضعة للحجر الزراعي حيث تتطور بعيداً على المناطق الزراعية بحيث تتكاثر وتغزو المحاصيل الزراعية عندما تصل إليها في مرحلة الإنتاج. أهم هذه الآفات الجراد الصحراوي الجراد المغربي، بقعة الحبوب، الجرذان والعصافير (العصفور الدوري، الخطاف).

الجراد الصحراوي هو من بين الآفات التي تحظى بعناية خاصة وهذا من خلال وجود مصلحة خاصة بمكافحة الجراد للمعهد الوطني لوقاية النباتات. أما الآفات الأخرى فهي مؤطرة من خلال جهاز السهر على الصحة النباتية يضمنه مفتشو الصحة النباتية بحيث يقومون بمراقبة المناطق المتضررة بهذه الآفات والقيام بالإنذار لضرورة مكافحة التي هي على عاتق المعهد الوطني لوقاية النباتات نظراً لاحتوائه على أجهزة ووسائل المعالجة ثقيلة والخفيفة.

التأطير المالي: مع انطلاق البرنامج الوطني للتنمية الفلاحية لسنة 2000، مصالح الصحة النباتية أخذت على عاتقها مهمة تأطير برنامج السهر على حماية النباتات والمنتجات الفلاحية المعرضة لأخطار الآفات المقننة الخاضعة للحجر الزراعي وغير الخاضعة للحجر الزراعي.

عملية السهر على الصحة النباتية: يحكمها جهاز مالي تابع للدولة والمتمثل في :

- بطاقات تقنية للمعهد الوطني لوقاية النباتات للتكفل بتحركات فرق التدخل وشراء المبيدات.
- صندوق حماية الصحة الحيوانية والصحة النباتية لتغطية نفقات عمليات احتواء الآفات التي يمكن أن تنتشر عند توفر الظروف الإيكولوجية المناسبة (البوفرو والميلوبيس، الأعشاب الضارة، ذبابة الحمضيات، الديدان البيضاء...الخ).

بعض النصوص القانونية المتعلقة بالصحة النباتية :

- القانون رقم 87-17 المؤرخ في 1 أوت 1987 والمتعلق بحماية الصحة النباتية.
- المرسوم الرئاسي رقم 85-111 المؤرخ في 7 مايو 1985 يتضمن إنضمام الجزائر إلى المنظمة الدولية للمكافحة البيولوجية ضد النباتات والحيوانات الضارة (OILB).

- المرسوم الرئاسي رقم 85 - 112 المؤرخ في 7 مايو 1985 يتضمن إنضمام الجزائر إلى الاتفاقية الدولية لحماية النباتات الموقعة بروما في 6 ديسمبر 1951، المعدلة وفق اللائحة رقم 79/14 الصادرة في دورة منظمة الأغذية والزراعة، المنعقدة من 10 إلى 29 نوفمبر 1979.
- المرسوم الرئاسي رقم 90 - 423 المؤرخ في 22 ديسمبر 1990 يتضمن المصادقة على الاتفاقية بين بلدان الإتحاد المغرب العربي المتعلقة بحماية الصحة النباتية والموقعة بالجزائر في 23 جويلية 1990.
- المرسوم الرئاسي رقم 98-125 المؤرخ في 18 أبريل 1998 المتضمن التوقيع على إنضمام الجزائر إلى الاتفاقية المنظمة لحماية النباتات للشرق الأقصى التي جرت بالرباط في 18 فيفري 1993.
- المرسوم الرئاسي رقم 98 - 224 المؤرخ في 11 جويلية 1998 المتضمن المصادقة على الاتفاقية بين الجزائر وحكومة الجمهورية المجرية في مجال الحجر الزراعي وحماية النباتات الموقعة في الجزائر في 29 جويلية 1997.
- المرسوم الرئاسي رقم 95 - 163 المؤرخ في 6 جوان 1995 المتضمن المصادقة على الاتفاقية حول التنوع البيولوجي الموقعة في ريو دي جانيرو يوم 5 جوان 1992.
- المرسوم الرئاسي رقم 2000-433 المؤرخ في 17 ديسمبر 2000 المتضمن المصادقة على الإتفاق حول المؤسس للمنظمة الأوروبية المتوسطية لحماية النباتات.
- المرسوم الرئاسي رقم 1 - 79 المؤرخ في 29 مارس 2001 المتضمن المصادقة على الإتفاق بين الجزائر وحكومة جمهورية الأرجنتين، الموقعة بالجزائر في 16 سبتمبر 1997.
- المرسوم التنفيذي رقم 93 - 284 المؤرخ في 23 نوفمبر 1993 المثبت المتعلقة بالبذور والشتلات.
- المرسوم التنفيذي رقم 92 - 133 المؤرخ في 28 مارس 1992 يتضمن إنشاء المركز الوطني للمراقبة والتصديق.
- المرسوم التنفيذي رقم 2000 - 149 المؤرخ في 28 جوان 2000 المتضمن تنظيم الإدارة المركزية لوزارة الفلاحة.
- المرسوم التنفيذي رقم 2000 - 234 المؤرخ في 14 أوت 2000 المعدل والمتمم للمرسوم التنفيذي رقم 93 - 139 المؤرخ في 14 جوان 1993 المتضمن تعديل القانون الأساسي للمعهد الوطني لحماية النباتات.
- المرسوم التنفيذي رقم 96 - 270 المؤرخ في 3 أوت 1996 المتضمن القانون الأساسي الخاص بالعمال التابعين للجهاز التقني الخاص بالمعهد الوطني لحماية النباتات.

- المرسوم التنفيذي رقم 97-476 المؤرخ في 8 ديسمبر 1998 المحدد لشروط ترخيص المجموعات التجارية لما بين البلديات لمكافحة الآفات الضارة بالمحاصيل الزراعية.
- المرسوم التنفيذي رقم 98-308 المؤرخ في 26 سبتمبر 1998 المتضمن وضع نظام التعويضات لفائدة المستخدمين التابعين للجهاز التقني الخاص بالمعهد الوطني لحماية النباتات.
- القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 17 فيفري 2002 المتضمن وضع حيز التنفيذ إلى جانب المعهد الوطني لحماية النباتات بعض الأجهزة الخاصة بالإدارة مكلفة بالاتصالات على المستوى الوطني.
- المرسوم التنفيذي رقم 93-286 المؤرخ في 23 نوفمبر 1993 المتضمن تنظيم مراقبة الصحة النباتية على الحدود.
- المرسوم التنفيذي رقم 95-387 المؤرخ في 28 نوفمبر 1995 المثبت لقائمة الآفات الضارة بالنباتات وتدابير المراقبة والمكافحة المطبقة.
- القرار الوزاري رقم 32 المؤرخ في 13 جانفي 1993، المتعلق بشروط الصحة النباتية عند استيراد النباتات والجزء الحي للنباتات من نوع الفواكه والزينة.
- القرار الوزاري رقم 117 المؤرخ في 21 مايو 1995، المحدد لشروط تقنية للنباتات والصحة النباتية عند استيراد البذور والشتلات لأنواع البقوليات، الأشجار، الكروم والمحاصيل الكبرى.
- القرار الوزاري رقم 248 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني العام والمتعلق بإنتاج، مراقبة وترخيص البذور والشتلات.
- القرار الوزاري رقم 249 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني الخاص والمتعلق بإنتاج، مراقبة وترخيص البذور والحبوب الأحادية الفلقة.
- القرار الوزاري رقم 250 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني الخاص والمتعلق بإنتاج، مراقبة وترخيص البذور والبطاطا.
- القرار الوزاري رقم 251 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني الخاص والمتعلق بإنتاج، تكاثر وتوزيع المادة النباتية من نوع الفواكه الزهرية.
- القرار الوزاري رقم 252 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني الخاص والمتعلق بإنتاج، تكاثر وتوزيع المادة النباتية لزراعة الكروم.
- القرار الوزاري رقم 253 المؤرخ في 3 أكتوبر 1995، المثبت للقانون التقني الخاص والمتعلق بإنتاج، تكاثر وتوزيع المادة النباتية لزراعة الحمضيات.

- القرار الوزاري رقم 306 المؤرخ في 18 نوفمبر 1995، الذي يضع بذور البطاطا تحت الترخيص التقني عند الاستيراد ويحدد المواصفات الخاصة بذلك.
- القرار الوزاري رقم 306 المؤرخ في 12 أوت 1998، الذي يحدد شروط الترخيص لممارسة نشاط بيع البذور والشتلات.
- القرار الوزاري رقم 910 المؤرخ في 24 ديسمبر 2000، الذي يمنع استيراد، إنتاج، توزيع تسويق واستعمال المادة النباتية المحورة وراثيا.
- القرار الوزاري رقم 1427 المؤرخ في 02 ديسمبر 2001، الذي يحدد قائمة الأبواع النباتية الخاضعة للترخيص.
- الأمرية الوزارية رقم 389 المؤرخة في 27 مايو 1996، المتعلقة بمكافحة الآفات التي تهدد النباتات.
- الأمرية الوزارية رقم 390 المؤرخة في 27 مايو 1996، المتعلقة بمراقبة الصحة النباتية على الحدود.
- التعلية الوزارية رقم 311 المؤرخة في 8 جويلية 2000، المتعلقة بمراقبة شتلات الأشجار والكروم.
- المرسوم التنفيذي رقم 95-405 المؤرخ في 2 ديسمبر 1995، المتعلق بمراقبة مواد الصحة النباتية الموجهة للاستعمال الفلاحي.
- المرسوم التنفيذي رقم 99-156 المؤرخ في 20 جويلية 1999، المعدل والمتمم للمرسوم التنفيذي رقم 95-405 المؤرخ في 2 ديسمبر 1995، المتعلق بمراقبة مواد الصحة النباتية الموجهة للاستعمال الفلاحي.
- التعلية الوزارية رقم 116 المؤرخة في 21 مايو 1995، المحددة للقائمة المؤقتة لأصناف البطاطا، الحبوب، الكروم، الأشجار المثمرة المرخصة للإنتاج والتسويق.
- التعلية الوزارية رقم 744 المؤرخة في 6 أكتوبر 1996، المحدد لقائمة أعضاء اللجنة مواد الصحة النباتية ذات الاستعمال الفلاحي.
- التعلية الوزارية رقم 179 المؤرخة في 8 جوان 1998، المحددة للقانون التقني للتصديق على أنواع الحبوب.
- التعلية الوزارية رقم 180 المؤرخة في 8 جوان 1998، المحددة لتكيفية ومهمة اللجنة التقنية للتصديق.

- القرار الوزاري رقم 163 المؤرخ في 9 أوت 1998 ، المعدل والمتمم للتعليمية الوزارية رقم 116 المؤرخة في 21 مايو 1995، المحددة لقائمة المؤقتة لأصناف البطاطا، الحبوب الكروم، الأشجار المثمرة المرخصة للإنتاج والتسويق.
- القرار الوزاري رقم 79 المؤرخ في 13 مارس 2000، المحدد لمعايير ومقاييس التغليف والترقيم لمواد الصحة النباتية ذات الاستعمال الفلاحي.
- القرار الوزاري رقم 1240 المؤرخ في 6 أوت 2001، المعدل والمتمم للتعليمية الوزارية رقم 116 المؤرخة في 21 مايو 1995، المحددة للقائمة المؤقتة لأصناف البطاطا، الحبوب الكروم، الأشجار المثمرة المرخصة للإنتاج والتسويق.
- المرسوم التنفيذي رقم 93- 219 المؤرخ في 27 سبتمبر 1993، المحدد مقاييس تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 302- 71 " صندوق حماية الصحة النباتية".
- المرسوم التنفيذي رقم 95 - 172 المؤرخ في 24 جوان 1995، المكمل للمرسوم التنفيذي رقم 93- 219 المؤرخ في 27 سبتمبر 1993، المحدد شروط تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 302- 071 " صندوق حماية الصحة النباتية".
- المرسوم التنفيذي رقم 2000 - 119 المؤرخ في 30 مايو 2000، المحدد لشروط تسيير حساب التخصيص الخاص رقم 302- 71 " صندوق حماية الصحة النباتية".
- القرار الوزاري رقم 215 المؤرخ في 23 جويلية 1995، تحدد الهيئة المالية المتخصصة والمكلفة بوضع حيز التنفيذ إسهامات الدولة لدعم تحسين وتطوير الزراعة.
- القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 23 جويلية 1995، المحدد لقائمة إيرادات ونفقات حساب التخصيص الخاص رقم 302- 71 " صندوق حماية الصحة النباتية".

* تسيير أهم الآفات الزراعية :

1- الإطار القانوني:

- عملية مكافحة الآفات المقننة غير الخاضعة للحجر خاصة بالجراد الصحراوي، تحكمها مجموعة من النصوص القانونية من بينها:
- قانون 87-17 المؤرخ في 1 أوت 1987 المتعلق بحماية الصحة النباتية.
- المرسوم رقم 67 - 177 المؤرخ في 31 أوت 1967 المتضمن إنشاء لجنة وزارية مشتركة لمكافحة الجراد.
- المرسوم رقم 85 - 231 المؤرخ في 25 أوت 1985 المحدد لشروط وآليات التنظيم والقيام بعمليات التدخل والإنقاذ في حالة الكوارث.

- المرسوم رقم 85-232 المؤرخ في 25 أوت 1985 المتعلق المتضمن إنشاء لجنة وزارية مشتركة لمكافحة الجراد.
- المرسوم رقم 85-231 المؤرخ في 25 أوت 1985 المتعلق بالحماية من الأخطار والكوارث.
- المرسوم رقم 93-193 المؤرخ في 14 جوان 1993 المتضمن تعديل القانون الأساسي للمعهد الوطني لوقاية النباتات.
- المرسوم رقم 2000-34 المؤرخ في 14 أوت 2000 المكلف للمعهد الوطني لوقاية النباتات بمهمة المراقبة والمكافحة الوقائية ضد الجراد الصحراوي.
- مقرر رقم 945 المؤرخ في 28 جويلية 1993، المتضمن وضع مركز قيادة مركزي لمكافحة الجراد.
- التعليمات الوزارية المشتركة رقم 1 المؤرخة في 13 جويلية 1988 المتعلقة بالوقاية ومكافحة الجراد.
- التعليمات الوزارية المشتركة رقم 2 المؤرخة في 2 أكتوبر 1988 المتعلقة بنقل المعلومات الخاصة بالجراد.

2- الجراد الصحراوي :

❖ التواجد الجغرافي:

- الجزائر بحكم موقعها الجغرافي، فهي من المناطق التي تحتضن الجراد الصحراوي، فهو موزع عبر أغلب الصحراء الجزائرية ويمر انتشار الجراد الصحراوي في مرحلتين هامتين هما: مرحلة الهدوء ومرحلة الغزو بحيث يتكاثر في فصلي الصيف والربيع.
- التكاثر الصيفي: يتعلق بكل مناطق الصحراء الجنوبية الموجودة جنوب خط 24° وتتعلق خصوصا بمناطق تساقط وتجمع الأمطار بالأحناش والتاميسنا.
- التكاثر الربيعي: يكون في فترة التراجع في الأودية في الصحراء الوسطى أما فترة الغزو فتكون في الصحراء الوسطى والصحراء الشمالية وعليه تشكل الجزائر عندما تكون الظروف الإيكولوجية مواتية منطقة للتكاثر.

❖ التجمعات القادمة من مناطق أخرى هي:

- دول الساحل: مالي، النيجر في أواخر فترة التكاثر الصيفي.

- الحدود الغربية: موريتانيا والمغرب في الفترة الشتوية الربيعية. من جهة أخرى لابد من الإشارة إلى أن كميات الجراد في الفترة الشتوية الربيعية التي لا يتم معالجتها يمكن أن تضر بالدول الأخرى عند عودتها لدول الساحل.

❖ تنظيم وتسيير عملية مكافحة الجراد:

عملية مكافحة الجراد في الجزائر تتكفل بها وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، تحت إشراف المعهد الوطني لوقاية النباتات ومن مهامها ما يلي:

- تنظيم عمليات مراقبة ومكافحة الجراد في فترة الهدوء.

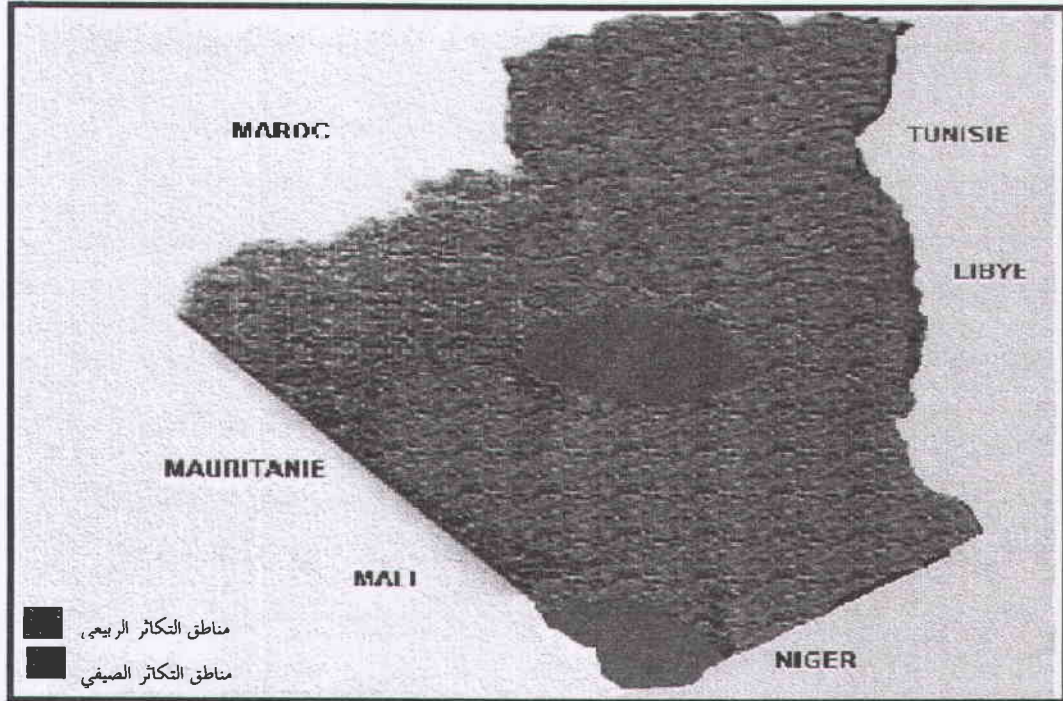
- إعداد وتنسيق عمليات المكافحة في فترة الغزو.

الجزائر مثل كل الدول الأعضاء في هيئة مكافحة الجراد الصحراوي في المنطقة الغربية CLCPRO، تتبنى إستراتيجية مكافحة وقائية في فترة الهدوء وهذا بشكل مستمر، بتخريب المخابئ الأولى لتفادي تكون مجموعات.

الصحراء الجنوبية: تحت تأثير الجبهة التي تتميز بتساقط الأمطار الصيفية.

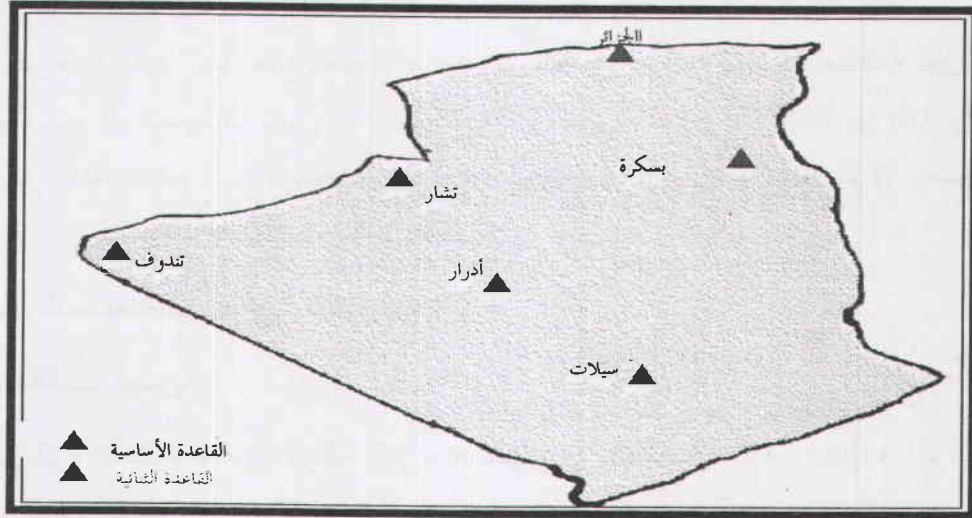
الصحراء الوسطى: المعرضة بزحف من الشمال والمحيط الأطلسي في الفترة الشتوية والربيعية

الصورة 1: مناطق تكاثر الجراد الصحراوي بالجزائر:



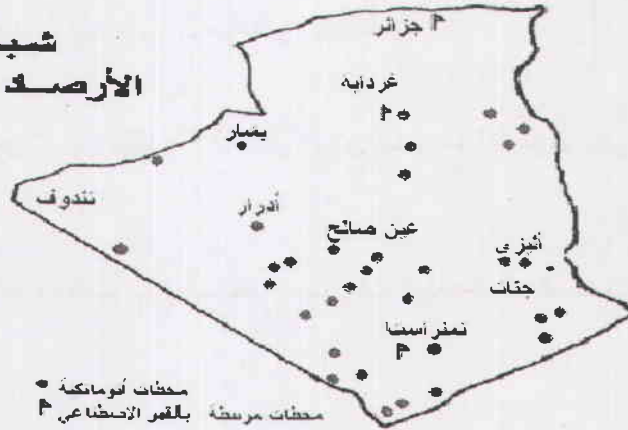
المكافحة الوقائية مضمونة في أماكن تكاثر الجراد الصحراوي في الجزائر من طرف المعهد الوطني لوقاية النباتات التي تغطي الصحراء بالسيارات الثقيلة والخفيفة للاستكشاف مجهزة بأجهزة مكافحة. للقيام بعمليات الاستكشاف على أحسن وجه، تم وضع مجموعة قواعد جهوية للمكافحة موزعة بشكل يسمح بتغطية المواقع الهامة المحددة باعتبار الحملات السابقة (الخريطة 2) وتحتوي على العتاد المتحرك وأجهزة المعالجة وكذا مواد المعالجة المخزنة للسماح باستخدامها بسرعة عند الضرورة.

الصورة 2: توزيع قواعد العتاد لمكافحة الجراد



يتم تحريك فرق المتابعة والمكافحة حسب الظروف الإيكولوجية التي تميز مناطق تواجد الجراد الصحراوي.

شبكة الرصد الجوية



الصورة 3: توزيع محطات الرصد

ولهذا، تستعمل معلومات الأرصاد الجوية - خريطة 3 - وصور الساتليت من نوع « SPOT VEGETATION » المعطاة من طرف منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة للوكالة الفضائية الجزائرية.

المعلومات التي تصل إلى المعهد الوطني لوقاية النباتات ودول الهيئة تساهم في إتخاذ القرار على المستوى الوطني بفضل المعلومات الجهوية لوضعية الجراد حسب المعلومات المتبادلة بين الدول المعنية بوضعية الجراد. تتعلق بالأحوال الجوية، وضعية الجراد، توقعات تطوره، وضعية المعالجة والمواد المخزنة.

في الميدان، فرق المراقبة والمكافحة تستعمل لتتقنها، وسائل تحرك وآليات الاتصال، التي تسمح بنقل المعطيات الجغرافية حول مكان تواجدهم أيضاً الظروف الإيكولوجية ونقلها إلى المعهد الوطني لوقاية النباتات ليقرر ما هي الإجراءات الواجب اتخاذها.

في فترة الغزو يتم وضع تنظيم جديد وهذا بإنشاء لجنة وزارية مشتركة لمكافحة الجراد، من مهامها، جمع كل التسهيلات لجعل عملية المكافحة أكثر تنظيماً. تتكون هذه اللجنة من هيئة قيادية عليا وهي مركز القيادة المركزي مرتبط بمراكز قيادية جهوية موضوعة تحت سلطة الولاية ومسيرة من طرف أعوان مؤهلين من مصالح وقاية النباتات.

الوسائل المستعملة في المراقبة التقنية والمكافحة:

أ - الإمكانيات البشرية:

في فترة الإستقرار، عملية مراقبة الجراد تضمنها فرق متخصصة من قسم مكافحة الجراد التابع للمعهد الوطني لوقاية النباتات لكن في حالة توقع غزو الجراد فإن كل أعوان المعهد مجندين للمكافحة وكذلك إطارات مديريات المصالح الفلاحية للولايات بقيادة أشخاص مؤهلين وهم:

إطارات قسم مكافحة الجراد:

3 حاصلين على شهادة ماجيستر، 2 مهندسي، 14 تقنياً.

أشخاص مساعدون:

30 سائق سيارة من الوزن الثقيل، 15 سائق الوزن الخفيف، 20 من معيني العلاج.

ب - الإمكانيات المادية:

هي كل الوسائل المادية المسخرة وتضم سيارات خفيفة، سيارات ثقيلة، العتاد المخصص للمعالجة ووسائل الاتصال.

الوسائل المتحركة:

40 شاحنة ثقيلة، 50 سيارة خفيفة، 04 شاحنات بالمقطورة.

وسائل الاتصال:

* أجهزة الراديو

40 جهازاً مرسلًا ومستقبلًا من نوع - موتورولا وإكوم ثابت متحرك

* شبكة الهاتف والانترنت.

وسائل الكشف:

30 جهاز (GPS نوع MaGellan وGARMIN)

التكوين:

الإطارات المكلفة بتسيير الآفات الزراعية خاصة بالجراد تتبع باستمرار التكوين والتأهيل على مستوى المعهد الوطني لحماية النباتات. موضوع هذه الدورة تتعلق بالمجالات التطبيقية المتعلقة بتسيير عمليات مكافحة واستعمالها في إطار المراقبة بواسطة تكنولوجيات جديدة في جمع ونقل المعلومات.

البحث:

في هذا المجال المعهد الوطني لوقاية النباتات يعمل بالتعاون مع الجامعات والمعاهد الوطنية، حول المواضيع المتعلقة ببيولوجيا وديناميكية تجمعات الجراد في الميدان وفي المخابر. مواضيع البحوث موجهة في إطار الشراكة في إعداد مواضيع لنيل شهادة مهندس أو ماجستير في إطار المشروع.

■ غزو الجراد 2004 - 2005:

بداية وتطور وضعية الجراد:

إن فترة غزو الجراد الذي عرفته المنطقة الغربية في الفترة الأخيرة يعتبر بدون مثيل في تاريخ المنطقة ويلاحظ كل فترات الغزو السابقة كان مصدرها - المنطقة الوسطى - لكن فترة 2004 - 2005 كان المصدر موريتانيا، حيث تكاثر الجراد في وقت قصير وذلك بحكم كمية الأمطار التي تساقطت في صحراء موريتانيا صيف 2003، وهذا بسبب الظروف المناخية الملائمة. أول إنذار بوجود كمية هامة من الجراد بدأت من شهر أكتوبر 2003 في جنوب ووسط موريتانيا.

في الجزائر أول أسراب الجراد شوهدت في شهر فيفري 2004 في الحدود الجنوبية الغربية، وهذا بسبب هبوب رياح حارة في هذه الفترة. ابتداء من شهر مارس، بدأ تطور سريع للجراد باتجاه الولايات الواقعة جنوب الأطلس الصحراوي ثم ولايات أقصى الشرق. ثم بداية من شهر أبريل بدأ في الانتشار ليعم أغلب الولايات وهذا راجع لحدوث الربيع وما يميزه من درجة الحرارة الملائمة لنمو الجراد

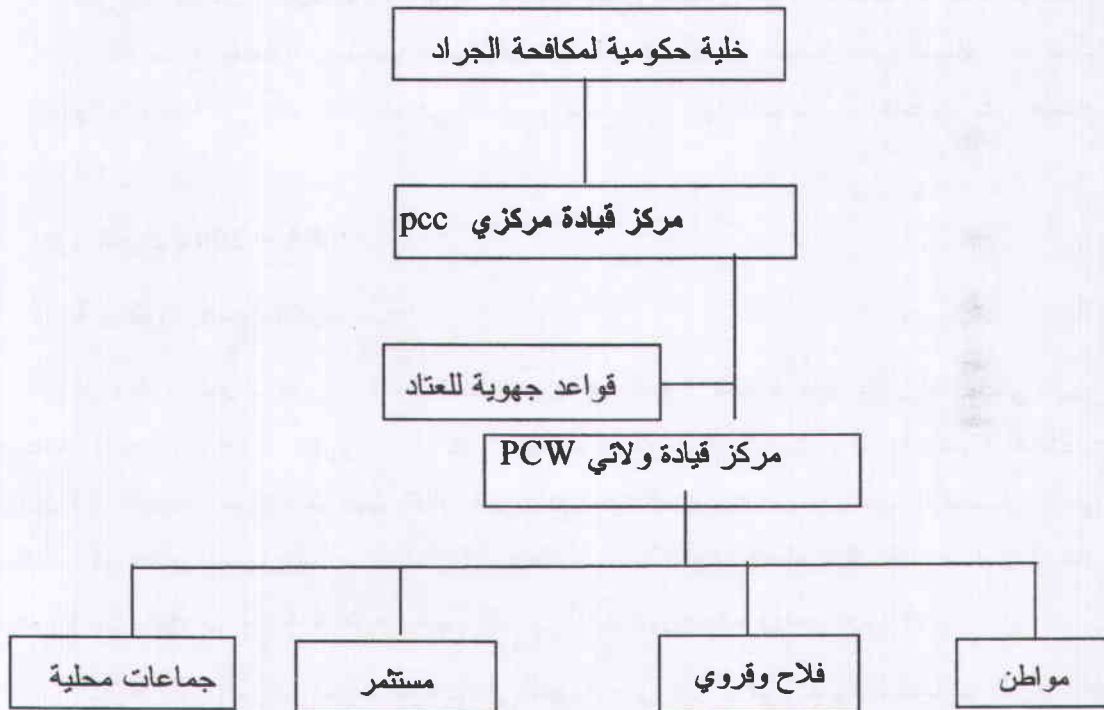
في شهر جوان 2004، بدأت أولى الجرادات غير البالغة بالظهور في ولايات تندوف، أدرار، غرداية، ثم تبعها ولايات أخرى. في شهري جويلية وأوت، أغلب تجمعات الجراد بدأت تتوحد في شكل أسراب وبدأت تزحف نحو دول الساحل ابتداء من شهر أوت 2004 مروراً بولايات أقصى الجنوب وهي تامنغست، أدرار، إليزي، تندوف. وفي العشر الأواخر من شهر أكتوبر بدأت أسراب

الجراد بالرجوع من النيجر ومالي والتقدم نحو الولايات الواقعة جنوب الأطلس الصحراوي - مست ولايات الجبهة الثالثة والرابعة لتقضي فصل الشتاء هناك.

جهاز التدخل:

في فترة الغزو، هذه الوضعية أجبرت كل مصالح وزارة الفلاحة والتنمية الريفية على التدخل وهذا بدعم من مصالح وزارات أخرى كل بحسب تخصصه: وزارة الداخلية، وزارة المالية، وزارة البيئة وتهيئة الإقليم، وزارة النقل، وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات.

أما عن الإجراءات الخاصة بتسيير عملية المكافحة فقد تم وضع مركز قيادة مركزي على مستوى مقر المعهد الوطني لوقاية النباتات مرتبط في الميدان بمراكز قيادية ولاتية بالنسبة للولايات المتضررة من غزو الجراد تجمعها مراكز قيادية جهوية يضم كل منها ثلاث إلى ست ولايات وهذا للتحكم في هذه الوضعية الحساسة.



جهاز التدخل أثناء مرحلة الغزو

المتدخلون

المعهد الوطني لحماية النباتات، مديرية الفلاحة الولائية.

مصالح مختصة في الفلاحة:

مديرية الغابات، المحافظة السامية للسهوب.

مصالح الحماية المدنية

- الفلاحون.
- المجالس المحلية البلدية.

• المواطنين.

مصالح التأطير

- المرصد الوطني للأرصاد الجوية.
- الوكالة الفضائية.
- المركز الوطني للتسم.
- مصالح الوقاية الصحية.
- مصالح حماية البيئة.
- المصالح البيطرية.

هذا الجهاز مقسم إلى أربع جهات:

الجهة الأولى: تتعلق بـ 6 ولايات حدودية التي تضررت بزحف الجراد الصحراوي القادم من موريتانيا والمغرب مع نهاية فيفري 2004.

الجهة الثانية: تتعلق بـ 4 ولايات واقعة جنوب الأطلس الصحراوي وصل إليها الجراد في شهر مارس 2004.

الجهة الثالثة: ولايات الهضاب العليا تقع شمال الأطلس الصحراوي وصل إليها الجراد في شهر مايو 2004.

الجهة الرابعة: يتعلق الأمر بالولايات التالية التي وصل الجراد إلى بعض منها في شهر مايو 2004.

المساعدات الجزائرية في المنطقة الغربية:

هذه المساعدات قدمت لـ 8 من بلدان الساحل - مالي، النيجر، موريتانيا، سينيغال، تشاد، غامبيا، بوركينا فاسو، غينيا بيسو، وهي تدخل في إطار الأهداف المسطرة للإتحاد الإفريقي (النيباد).

الفترة الشتوية - الربيعية 2003 - 2004:

تم إرسال 27 وحدة مختصة لموريتانيا، النيجر، مالي.

الفترة الصيفية 2004:

إرسال فرق مساعدات لفائدة دول النيجر، مالي، موريتانيا، سينيغال، تشاد، غامبيا، بوركينا فاسو،

غينيا بيسو تتكون من:

48 وحدة تفتيش وتدخل

211.100 لتر مبيد

800 جهاز رش محمول.

800 جهاز وقائي صحي.

الفترة الخريفية الشتوية 2004 - 2005 تم وضع جهاز تدخل وقائي بموريتانيا مدعم بوسائل هي:

30 وحدة تفتيش.

1 طائرة تفتيش.

03 قواعد للعتاد [قاعدة أثار بموريتانيا و 1 قاعدة بتندوف.

54 عون تأطير ودعم.

التكوين:

أعوان تأطير الجهاز مكونة من مختلف أعوان التدخل الجماعات المحلية، صغار المستثمرين، الفلاحين والمربين، مواطنين - مفتش، مرشد، معالج، ميكانيكي، مكلف بالراديو تلقوا تكوين متخصص نتج عنه 153.000 عون مختص في مكافحة الجراد موزعين على:

مراكز القيادة الولائية للجبهة 1 ← 6 ولايات ← 14.481 عون

للجبهة 2 ← 7 ولايات ← 26.683 عون

للجبهة 3 ← 18 ولاية ← 76.236 عون

للجبهة 4 ← 17 ولاية ← 36.516 عون

3- الجراد المغربي :

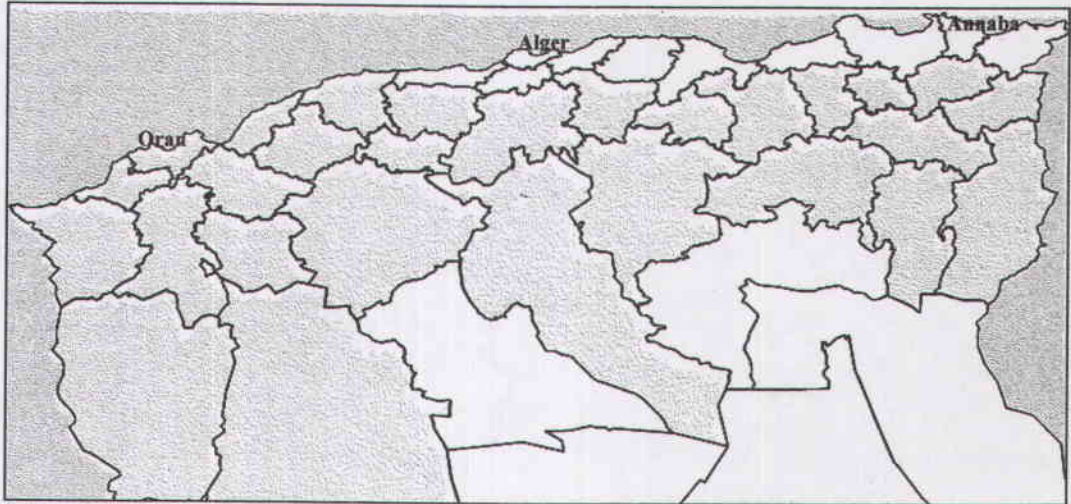
الجراد المغربي هو النوع الثاني من الجراديات التي يمكن أن تسبب أضرار للمحاصيل الفلاحية، فهو يحظى بمراقبة خاصة ولهذا تنظم حملة مكافحة باستمرار منذ عام 2000. يتمركز الجراد المغربي في الجزائر في المناطق شبه الجافة والهضاب العليا وذلك حيثما تكون كمية التساقط مابين 250 و 400 ملم حيث يتمركز في المناطق الجبلية المعزولة لكن في نفس الوقت هي قريبة من حقول الحبوب.

الجراد المغربي يتكاثر بجيب واحد مرة في السنة، والتكاثر يحدث من 15 إلى 20 يوماً من خروج الجرادات الناضجة والإباضة يكون في أواخر جوان بداية جويلية، والبيوض توضع على عمق بضع سنتيمترات من سطح الأرض مجمعة في شكل جيوب تحتوي على 25 - 30 بيضة، فترة التطور تدوم 9 أشهر وأولى الأمطار الربيعية، تطور الحوريات يدوم 28 يوماً حسب درجة الحرارة والنباتات.

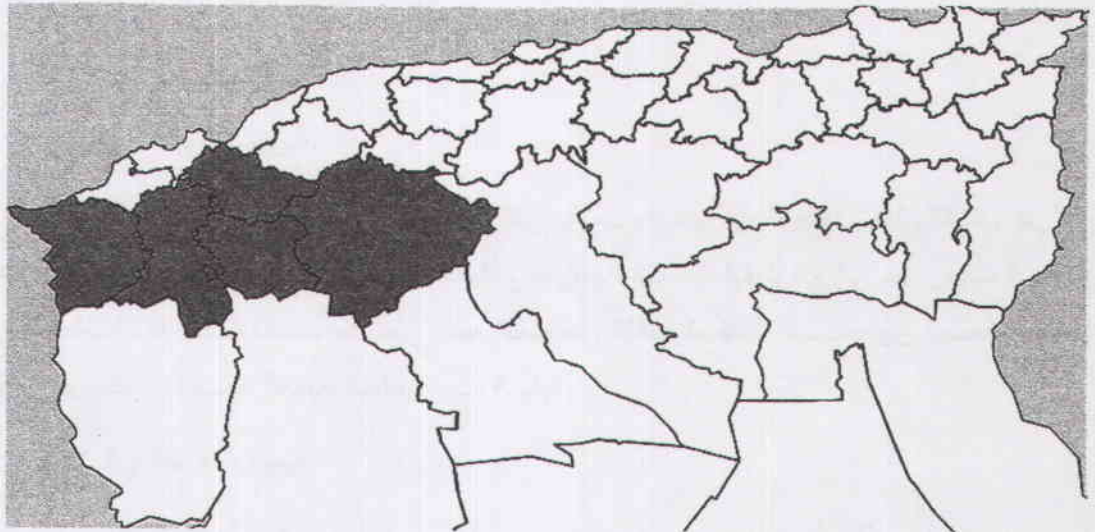
شبكة المراقبة موضوعة في نهاية شهر مارس في 29 ولاية، والمعالجة تتم عندما تكون الحوريات في المرحلة الثالثة لنموها وتكون قد تسبب أضرار، وعموما حملة مكافحة تنتهي في نهاية شهر جويلية.

فيما يخص سنة 2005، المعالجة مست مساحة 134.300 هكتار جراد مغربي و 9500 بالنسبة للجراديات الأخرى.

الخريطة 1: المناطق المعنية بالجراد المغربي



خريطة 2: حملة مكافحة الجراد المغربي 2005



4- بقعة الحبوب:

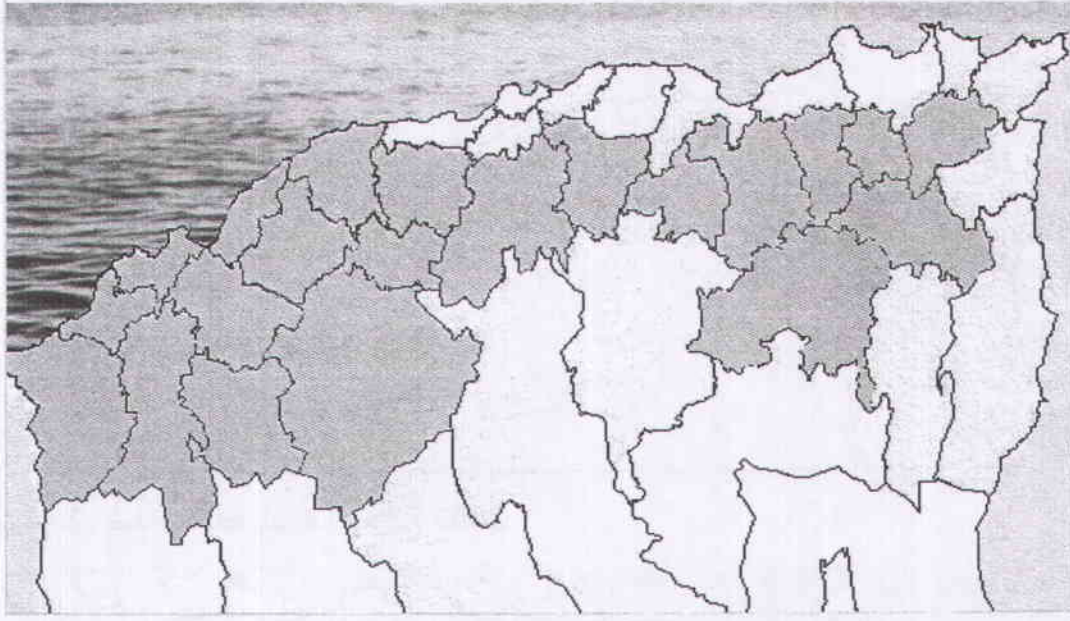
هي نوع يثير إهتمام خاص بسبب الخسائر التي تسببها بخاصة على محاصيل الحبوب، عندما لا يتم استعمال الوسائل المناسبة للمكافحة وتحظى بالمتابعة منذ الانطلاق الأول من مخابئها الشتوية إلى عودتها إليها.

جهاز التدخل يهدف إلى تحقيق نقطتين هما:

الأولى: متابعة هذه الآفة في فصل الشتاء عندما تكون في مخابئها والقضاء عليها.

الثانية : المراقبة في فصل الربيع عندما تبدأ البقعات في الهجرة ومغادرة المخابئ التي كانت فيها والتوجه نحو حقول الحبوب. و يبدأ هذا الجهاز في العمل جدياً في شهر مارس ويشمل 22 ولاية منتجة للحبوب.

خريطة رقم 3: المناطق المعنية ببقة الحبوب



1- الجهاز في الفترة الشتوية:

هذه العملية تهدف إلى تقدير حجم الأخطار التي يحتمل وقوعها في الربيع، وهذا بالتفتيش عن بقعة الحبوب على مستوى المخابئ الشتوية وجمعها ثم تخريبها. هذه العملية توكل إلى مجموعات الدفاع عن المحاصيل الزراعية بحسب ما تنص عليه النصوص القانونية، كذلك المستثمرون الصغار وهذا بتأطير من أعوان الصحة النباتية المكلفين بهذه العملية.

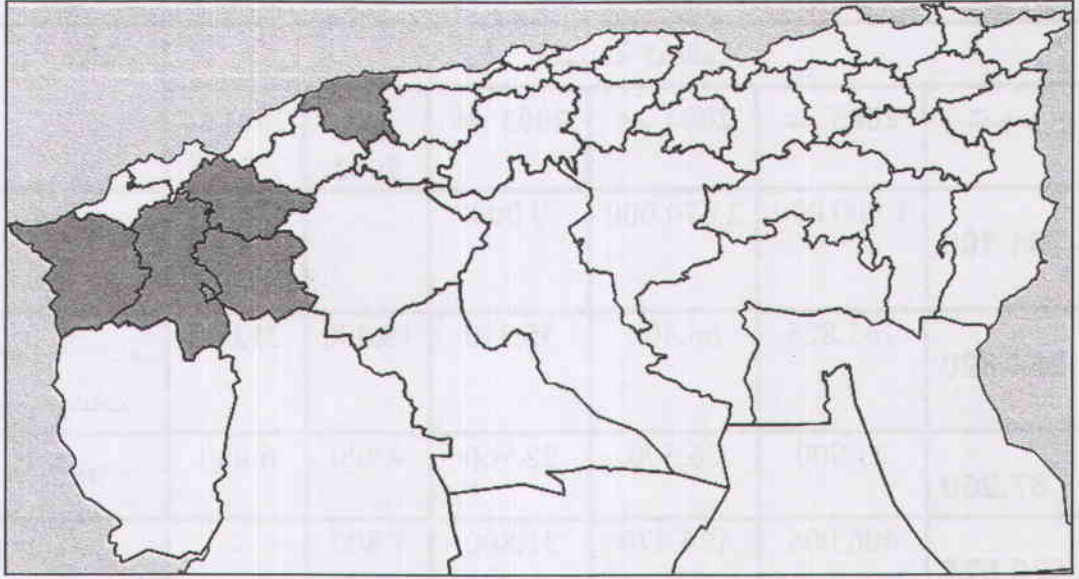
2- الجهاز في الفترة الربيعية:

جهاز المتابعة والمكافحة موضوع منذ بداية شهر فيفري الذي يصادف استيقاظ البقات وبداية هجرتها نحو حقول الحبوب. هؤلاء الأعوان المكلفين بمهمة السهر على الصحة النباتية على مستوى الولاية يقومون بعمليات التفتيش للحقول بخاصة على حافة الهوامش أين تكثر النباتات البرية المساعدة على استقبال البقات.

المعالجة الكيماوية هي على عاتق المعهد الوطني لوقاية النباتات يسخر كل الوسائل اللازمة (أفراد، شاحنات مجهزة بمرشات ومواد كيماوية).

هذه العملية الكيماوية يمكن أن يقوم بها جماعات الدفاع عن المحاصيل وكذلك صغار المستثمرين. خمس ولايات هي باستمرار معرضة لبقة الحبوب وهي ولاية سيدي بلعباس، سعيدة، تلمسان، معسكر، شلف، في سنة 2005 تم معالجة حوالي 22.000 هكتار.

خريطة رقم 5: حملة 2005 لمكافحة بقعة الحبوب



5- جردان الحقول :

من بين العديد من القوارض التي تتسبب كوارث تضر بالمحاصيل الزراعية. تكاثر هذا النوع من الجردان في ظروف إيكولوجية مناسبة قد تضر بالمحاصيل الزراعية لما يخلفه من أراضٍ غير منتجة. وعليه قد تم وضع جهاز مكافحة وقائي ابتداءً من شهر أكتوبر في المناطق التي يكثر فيها هذا النوع من الآفات قبل تقدمها إلى الأراضي الفلاحية في الربيع.

جهاز مكافحة ضد الجردان:

المكافحة ضد تجمعات الجردان هي معالجة كيميائية بواسطة المبيدات (أو السم) تؤدي إلى قتل هذه الجردان. وتبدأ عملية المعالجة بقرار من الوالي الذي يحدد مدة الحملة، ومن يقوم بهذه العملية من فلاحين وكذا إحتياطات الوقائية اللازمة وتكون تحت إشراف مديرية المصالح الفلاحية ومصالح المعهد الوطني لوقاية النباتات.

حصيلة حملات التدخل لمكافحة الآفات الزراعية من سنة 2001 إلى سنة 2000

نوع الآفة	المساحة المعالجة				
	عام 2001	عام 2002	عام 2003	عام 2004	عام 2005
الجراد الصحراوي	-	-	9.000	2.670.000	1.900.000
الجراد المغربي والجرديات	21.000	15.400	35.720	66.400	145.825
بقعة الحبوب	6.000	9.900	22.960	26.500	21.900
القوارض الفلاحية	-	8.300	31.800	124.470	406.005
بوفروة ميلويس	5.400	32.100	34.300	33.160	35.177
العصافير الضارة	-	-	*221.000	*371.300	*726.506
المجموع	4.791.100	284.520	87.260	570.575	140.137

الوضعية الحالية، النقص والأهداف المستقبلية لمصالح الصحة النباتية الجزائرية:

الوضعية الحالية لمصالح الصحة النباتية:

- متابعة التطور الملحوظ لجدول الأعمال المتعلق بنشاطات المخطط الوطني للتنمية الفلاحية، من خلال تأطير عمليات تكاثر وتنقل وغرس الشتلات.
- التوقيع على المعاهدات والاتفاقيات التي تحكم التجارة الدولية.
- متابعة التطور الملحوظ لعمليات استيراد الشتلات والمواد الفعالة للمبيدات، الذي يقضي بضرورة التدعيم بمخابر التحليل.
- بداية التحضير، للانفتاح الاقتصادي الفلاحين بناءً على ما تنص عليه المعاهدات والاتفاقية الدولية للتجارة.
- متابعة تطور حملات مكافحة ضد الآفات الضارة المقننة غير الخاضعة للحجر التي هي من اهتمام الدولة.
- متابعة إسهامات المؤسسات الخاصة التي تقوم بعملية المعالجة خاصة (صغار المستثمرين)
- تراجع تدخل الفلاحين في عملية المعالجة.

النتائج:

- نقص التأطير بالنظر للمهام المسطرة.
- التأطير يقوم به في الغالبية مهندسون في غياب ملحوظ للتقنيين الساميين.
- نقص الوسائل المتحركة ووسائل الإعلام الآلي.
- نقص إمكانيات التحاليل (هناك مخبران في الغرب ومخبر في الوسط ومخبر ولد في الشرق)
- نقص عن تجمعات الدفاع عن المحاصيل الزراعية

الأهداف المستقبلية:

- تدعيم قدرات التأطير (توظيف، تكوين، تأهيل).
- وهذا للوصول إلى مهندس مقابل 3 تقنيين.
- تدعيم قدرات التحليل - إنشاء مخابر مجهزة بأحداث الوسائل.
- تطوير نظام السهر على الصحة النباتية.
- الإسراع بإنشاء مجموعات الدفاع عن المحاصيل الزراعية.

الاقتراحات على المستوى الجهوي:

- وضع نظام دائم لتعزيز تبادل المعلومات والخبرات في مجال السهر على الصحة النباتية
- تنظيم لقاءات دورية للمسؤولين الوطنيين للدول العربية في مجال تسيير الآفات الزراعية.
- تنظيم ورشات التكوين للأعوان المكلفين بالسهر على الصحة النباتية، خاصة فيما يتعلق بالتقنيات المطبقة على المبيدات واستعمال تقنيات حديثة - (GPS - satellite photos).
- إنشاء مجلات وبطاقات لنشر نتائج حملات مكافحة الآفات الضارة.
- تدعيم التنسيق بين الجامعات المختصة بالبحث في مجال حماية النباتات لضمان أحسن تكفل بالآفات الزراعية.

Original Article

THE EFFECT OF THE INFLUENZA VIRUS ON THE RESPIRATORY SYSTEM
J. H. HAY, M.D.,
University of Chicago, Chicago, Ill.
Received for publication, March 1, 1919.

SUMMARY.—The influenza virus, when introduced into the respiratory tract of a human being, produces a local infection which is characterized by a swelling of the mucous membrane of the nose and throat, and by a discharge of mucus from the nose and throat. The virus also produces a systemic infection, which is characterized by a fever, a headache, and a general malaise.

INTRODUCTION.—The influenza virus, when introduced into the respiratory tract of a human being, produces a local infection which is characterized by a swelling of the mucous membrane of the nose and throat, and by a discharge of mucus from the nose and throat.

METHODS.—The influenza virus was obtained from a patient suffering from influenza, and was cultured in the embryonic tissue of the chick.

RESULTS.—The influenza virus, when introduced into the respiratory tract of a human being, produces a local infection which is characterized by a swelling of the mucous membrane of the nose and throat, and by a discharge of mucus from the nose and throat.

DISCUSSION.—The influenza virus, when introduced into the respiratory tract of a human being, produces a local infection which is characterized by a swelling of the mucous membrane of the nose and throat, and by a discharge of mucus from the nose and throat.

CONCLUSIONS.—The influenza virus, when introduced into the respiratory tract of a human being, produces a local infection which is characterized by a swelling of the mucous membrane of the nose and throat, and by a discharge of mucus from the nose and throat.

REFERENCES.—1. Hay, J. H. (1918). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 71, 1000-1001.

2. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

3. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

4. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

5. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

6. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

7. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

8. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

9. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

10. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

11. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

12. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

13. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

14. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

15. Hay, J. H. (1919). The influenza virus. *Journal of the American Medical Association*, 72, 1000-1001.

قطرية السودان

تجربة السودان في مجال مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية

إعداد

إشرافه محمد الحسن

رئيس قسم مكافحة الحيوية

الإدارة العامة لوقاية النباتات

السودان

مقدمة:

السودان قطر مترامي الأطراف تبلغ مساحته نحو 250 مليون هكتار والصالحة منها للزراعة نحو 84 مليون هكتار ويمتلك موارد مائية متنوعة متمثلة في نهر النيل وروافده تقدر بـ 18.5 مليار متر مكعب ويستغل منها 16 مليار متر مكعب بالإضافة إلى مياه الأمطار (1000 مليار متر مكعب) والمياه الجوفية والموسمية (دلتا طوكر والقاش). كما يمتلك ثروة حيوانية ضخمة تفوق 130 مليون رأس من الحيوانات المختلفة وثروة غابية وشجرية تغطي نحو 25% من مساحة السودان.

يتدرج المناخ من الصحراوي في أقصى الشمال ثم شبه الصحراوي والسافانا الجافة والرطبة إلى المنطقة الاستوائية ذات الأمطار الغزيرة والغطاء الشجري الكثيف في أدنى الجنوب. مما يجعله قطراً متعدد البيئات والنظم الزراعية، ويشكل القطاع الزراعي مكن قوته ومحرك أنشطته الاقتصادية. ويساهم بأكثر من 45% في الإنتاج المحلي ويرتبط بأكثر من 75% من القوى العاملة وتراجعت نسبة مساهمة القطاع الزراعي في التجارة الخارجية بعد دخول البترول في صادرات البلاد عام 1998، كما أن القطاع الزراعي يوفر الأرضية الصلبة التي ينبغي أن تنطلق منها الصناعة المحلية.

تشكل الآفات الزراعية بمختلف أنواعها وفي مراحل الإنتاج المختلفة إحدى المهددات الرئيسية للإنتاج الزراعي وتعتبر سبباً مباشراً لتدني الإنتاج وضعف العائد الاقتصادي، لذلك لابد أن تتولى وزارة الزراعة والغابات سياسة مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في برنامجها الإستراتيجي وأن تبدأ في تنفيذ خطط وبرامج مرحلية لتعميم مشروع مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وذلك للسيطرة على الآفات والحفاظ على البيئة.

المكافحة المتكاملة للقطن: IPM in Cotton

يعتبر القطن من أهم المحاصيل النقدية في السودان و مصدر أساسي للعملاء الصعبة ويزرع سنوياً حوالي 400000 هكتار، يصاب القطن بأكثر من 150 نوع من الآفات وبعضها يسبب خسائر

كبيرة والقطن من أكثر المحاصيل في العالم التي تعرضت للرش بالمبيدات خاصة في أفريقيا وأمريكا اللاتينية وتشكل المكافحة الكيميائية 20-40% من جملة تكلفة الإنتاج.
أهم الآفات:

- دودة اللوز الأفريقية: *Helicoverpa armigera* (African Boll Worm)
- حشرة الجاسد: *Lypica Jacpbiasca* (Jassid)
- الذبابة البيضاء: *Bemisia tabaci* (White fly)
- حشرة المن: *Aphis gossypii* (Aphid)

حتى منتصف الأربعينيات لم تكن المكافحة الكيميائية تستخدم للقطن بل استخدمت وسائل المكافحة المتكاملة الأخرى (كالدورة الزراعية، الأصناف المقاومة والطرق الفيزيائية) ثم بدأ التحول في عام 1952 بعد استخدام مبيد DDT مرة واحدة في الموسم مما أدى إلى زيادة الإنتاج إلى 20-26% (Snow & Taylor, 1952) ثم زادت عدد مرات الرش إلى أن وصلت إلى 9 رشات في 1970 مما أدى إلى تلوث بيئي كامل في مشروع الجزيرة كأكبر مشروع زراعي لإنتاج القطن المروي في السودان، وهذا الاستخدام المتواصل في المبيدات أدى إلى زيادة أعداد الآفات وزيادة مقاومتها للمبيدات وظهور الآفات الثانوية بأعداد كبيرة مما أدى إلى ضرورة إدخال برنامج المكافحة المتكاملة.

بدأ برنامج المكافحة المتكاملة للقطن بالتعاون مع منظمة FAO والحكومة الهولندية وهيئة البحوث الزراعية في عام 1979-1996 وشمل البرنامج على الآتي:

العمليات الفلاحية: Cultural Practices:

درست أهمية العمليات الفلاحية في مكافحة الآفات بواسطة عدد من الباحثين في مشروع الجزيرة كعامل مؤثر في انخفاض ظهور الآفات وشملت الآتي:

- تجويد العمليات الفلاحية من الاهتمام بمواعيد الزراعة والري والتسميد والنظافة وغيرها
- رفع الحدود الاقتصادية للآفات الرئيسة (ETLs) Economic Threshold Level مما أدى إلى إتاحة الفرصة للأعداء الحيوية لتكاثر وتؤدي دورها بنجاح في مكافحة الذبابة البيضاء والمن. فانخفضت الرشات من 6-7 في الموسم إلى 3-4 رشات مما أدى إلى تقليل التكلفة الكلية (جدول 1).
- زراعة أصناف مقاومة للحشرات والأمراض.
- المكافحة الكيميائية وذلك باستخدام مبيدات اختيارية وتقليل عدد الرشات.
- المكافحة الحيوية: قبل عام 1960 كان يوجد حوالي 140 مفترس في القطن وفي عام 1986 وجد 30 مفترس فقط وذلك نتيجة للاستخدام المتواصل للمبيدات وبعد إدخال برنامج المكافحة

المتكاملة ورفع الحدود الاقتصادية وتقليل عدد الرشاش وحظر مبيد DDT بدأت تظهر الأعداء الحيوية مرة أخرى (Ahmed, 1993).

Table 1. Recommended ETLs for cotton Pests

Pest	Old ETLs	New ETLs
<i>Bemisia tabaci</i>	20 adult /100 leaves	600/100 leaves
<i>Jacobiasca Lybica</i>	50 nymphs/ 100 leaves	70 nymphs in <i>G. hirsutum</i> 100 nymph in <i>G. barbadense</i>
<i>Aphis gossypii</i>	20% infested plants	40% infested plants
<i>Helicoverpa armigera</i>	100 eggs and/ or larvae/ 100 plants	30 eggs or 10 larvae/ 100 plant No insecticides spraying before advanced flowering

أهم الأعداء الرئيسية هي :

البقة المفترسة *Campylomma bug*، أبو العيد *Coccinella sp.* Lady bird، أسد المن *Chrysopa sp.* Green lace wing والعناكب spiders (جدول 2).

تم استجلاب طفيل البيض *Trichogramma pretiosum* من الولايات المتحدة الأمريكية لمكافحة الدودة الأفريقية في عام 1988-1990 (Abdelrahman and Munir 1989) وتم إكثاره في هولندا ثم إطلاقه في حقول القطن بالجزيرة والرهة وقد استوطن الطفيل وبلغت نسبة التطفل 77% ولكنها انخفضت إلى 6-7% في السنوات الأخيرة للظروف البيئية المحيطة. كما استجلب من باكستان مفترس (Aphelinid) للذبابة البيضاء ولم يكن أثر نجاحها ظاهراً.

• مدارس المزارعين (FFSs) Farmers Field Schools:

بدأت في السودان في عام 1993-1994 بين مزارعي الخضر في مشروع الجزيرة والرهة والنجاح الكبير الذي تم وزيادة الإنتاج بشكل ملحوظ أدى إلى نشرة بين مزارعي القطن والقمح. والغرض من مدارس المزارعين هو تمليك المزارع المعرفة الكافية حتى يتمكن من إدارة المزرعة بخبرة ودراية (Dabrowski et al., Alsaffar et al., 1994). وقد تم تدريب المزارعين بواسطة تيم مشترك من منظمة الفاو والباحثين من هيئة البحوث الزراعية وجامعة الجزيرة ومشروع الجزيرة وقد شمل التدريب التعرف على أساسيات مكافحة متكاملة، مدارس المزارعين، العمليات الفلاحية، وأهمية الأعداء الحيوية والتعرف عليها، التعرف على الآفات الرئيسية، مخاطر المبيدات والاستخدام السليم لها، الاهتمام بالري وتقانة إنتاج القطن جيد النوعية وقد ارتفع الإنتاج نتيجة لذلك بنسبة 34%.

المكافحة المتكاملة للقمح: IPM in Wheat:

محصول القمح يعتبر من محاصيل الأمن الغذائي الهامة حيث وصلت وارداته إلى 1/2 مليون طن سنوياً و هي في ازدياد مضطرد وهذا يؤدي إلى ضرورة التوسع بزراعته وإنتاجه في المناطق الأكثر مناسبة لإنتاجه واتخاذ التدابير اللازمة لضبط استيراده. (وينتج السودان نسبة 88% من احتياجات البلاد) .

- المشروع القومي لإنتاج القمح مشروع برنامج للأمن الغذائي ومحاربة الفقر ومدخل لبرامج ومشاريع تنموية والمشروع جاذب للاستثمار.
- يتذبذب إنتاج القمح في السودان لظروف بيئية وظروف أخرى حيث وصل إنتاجه إلى 870 ألف طن في عام 1991 حيث وصل السودان للاكتفاء الذاتي.
- يصاب القمح بالعديد من الآفات وتصل نسبة فقدان إلى 30% وأهم الآفات هي:
المن Aphid، الأرضة Termites، ثاقبات الساق Stem borer، صانعات الأنفاق Leaf miner، الطيور والفئران Rats and birds (Schmutterer 1969).

اعتمد برنامج المكافحة المتكاملة للقمح على:

1. رفع الحدود الاقتصادية (ETL) لحشرة المن كأفة اقتصادية أساسية للقمح في السودان بنسبة 35% لتقليل عدد الرشاش بالمبيدات
2. الاعتماد على الأعداء الحيوية. أهمها:
أسد المن Green lace wings (*Chrysoperla*)، نبابة الحائم السيرفس Hover flies
(*Syrphid sp.*)، والعناكب Spiders، البق (*True bugs Campylomma and Nabid*)
والخنافس من أبو العيد Melyrid and coccinellids Beetles.
3. اختيار أصناف مقاومة لحشرة المن.
4. استخدام مبيدات اختيارية.
5. إتباع نهج مدارس المزارعين وتم التدريب على توصيات هيئة البحوث الزراعية مما أدى إلى زيادة ملحوظة في الإنتاج.

المكافحة المتكاملة للخضروات : IPM in Vegetables:

أدخلت الخضر في مشروع الجزيرة سنة 1930 في مساحة تقدر الآن ب 75,000 أكر. بدأ أول برنامج للمكافحة المتكاملة للخضروات في السودان خلال ورشة العمل القومي للمكافحة المتكاملة للخضر في 1993-1995.

اعتمد البرنامج على:

- العمليات الفلاحية Cultural practices: وتشمل الدورة الزراعية والزراعة المختلطة Intercropping للطماطم والبصل وذلك باستخدام النباتات الطاردة مثل الحلبة والكسبرة في حقول الطماتم لتقليل أعداد الذبابة البيضاء والتربس وتطويل فترات الري لتحد من الإصابة بثربس البصل والتعفن الزهري والذبول الفيوزاري والتسميد حسب الموصى به من حيث الجرعة والزمن.
- المحافظة على الأعداء الحيوية الموجودة وذلك بتسوير حقول الطماتم باللوبياء عدسي Pigeon pea والتي تعمل كملجأ آمن للأعداء الطبيعية ومن أهم تلك الأعداء الحيوية: العناكب spiders، البقعة المفترسة Campylomma، Aphelinus sudanenses، Chrysoperla – Lady birds.
- زراعة الأصناف المقاومة للآفات خاصة الأمراض الفيروسية.
- تقليل عدد رشات المبيدات الفطرية بعد تعقيم البذور.
- استخدام النيم لمكافحة الذبابة البيضاء وحشرة الجاسد.
- إزالة الأعشاب وبخاصة الهالوك بتعقيم التربة والعمليات الفلاحية.
- استخدام المبيدات الموصى بها وبالطرق السليمة.
- مدارس المزارعين FFSS عدد اكتساب المزارعين للخبرة في إجادة العمليات الزراعية والتعرف والمحافظة على الأعداء الحيوية للطماطم والبصل والاستخدام السليم للمبيدات والأصناف المقاومة ورفع الإنتاج وزيادة الدخل وتقليل التكلفة واستخدام النباتات الطاردة ومعاملة البذور.

المكافحة المتكاملة لأعشاب النيل (Water Hyacinth) Eichhornia crassipes

أعشاب النيل نبات مائي يحمل زهرة بنفسجية جميلة اللون. دخل السودان بين عامي 1955-1956 من نهر الكنغو إلى مجرى النيل الأبيض وروافده وغطته بطول 3200 كيلومتر في مساحة تبلغ 3000 كيلومتر مربع مكوناً سجداً كثيفاً على سطح الماء. هذا وقد أدى تكاثر هذه الأعشاب إلى الكثير من المشاكل الاقتصادية والصحية والبيئية والسياسية مما ظهر واضحاً في الآتي:

1. فقد كميات كبيرة من الماء على سطح النهر تقدر بنحو 10% من مجمل تدفق الماء السنوي للنهر.

2. إعاقة الملاحة وتعطل البواخر النيلية وتقليل حجم البضائع المحمولة. وزيادة الصرف على قطع الغيار والوقود في محاولة تقادي البواخر النيلية لسجاد الأعشاب على سطح الماء.

3. التأثير البيئي السالب:

- تلوث مياه الشرب.
- إعاقة سحب الماء من خطوط مضخات الري للمشاريع الزراعية.
- إعاقة صيد السمك وتغطية مناطق توالده وقتل الكثير منه.
- زادت الإصابة بأمراض الملاريا والبلهارسيا نتيجة لخلق مناخ ملائم لتكاثر البعوض والقواقع المساعدة لحمل طفيل البلهارسيا.

4. الأثر الاقتصادي:

لمكافحة أعشاب النيل كيمياوياً استعمل مبيد الحشائش:

2, 4 dichlorophenoxy acetic acid (D, 2-4) بنسبة 4 أرطال من المادة الفعالة للفدان (4lb a.i/fed) وقد كلف الدولة ما يزيد على الثلاثين مليون دولار أمريكي خلال الفترة من 1956-1979.

المكافحة التشريعية:

صدر قانون لمنع إدخال النبات إلى المناطق الخالية منه وتم إنشاء نقاط مراقبة على طول النيل الأبيض حتى خزان جبل أولياء حتى لا يدخل النبات النيل الأزرق وقنوات الري لمشروع الجزيرة، وقد نجحت المكافحة الحيوية في الحد من انتشار الآفة.

المكافحة الميكانيكية:

استخدمت المكافحة الميكانيكية من نشل النبات وحرق النبات من مضارب الطلمبات ومراسي السفن الصغيرة.

صاحب البرنامج حملات توعية وإرشاد تضمنت محاضرات ونشرات وملصقات.

لم تتجح المكافحة الكيميائية لطبيعة النبات وتكاثره بواسطة الرايزومات.

المكافحة الحيوية:

تم استجلاب ثلاث حشرات من ولاية فلوريد الأمريكية عام 1976 لاستخدامها في مكافحة الحيوية لأعشاب النيل، والحشرات هي:

1. *Neochetina eichhornae* Warner Coleoptera: curculionidae
2. *Neochetina bruchi* Hustagche Coleoptera: curculionidae
3. *Sameodes albigutalis* Lepidoptera: Noctuidae

وأدخلت هذه الحشرات بعد أن تمت تربيتها وإكثارها في المعمل، ثم تم إطلاقها في عدة مواقع لأعشاب النيل على امتداد نهر النيل الأبيض وذلك بعد اختبارها على 37 نوعاً من النباتات الاقتصادية المختلفة التي تنمو أو تزرع على ضفاف النهر للتأكد من تخصصها على أعشاب النيل فقط. حيث تأكد هذا التخصص على نباتات أعشاب النيل دون سواها كعائل نباتي. وقد وجد أن يرقات السوس تسبب ضرراً أكبر على العائل أكثر من الحشرات الكاملة وأن إناثها تضع أكثر من بيضة داخل نسيج الورقة للنبات. كما وجد أن يرقات الفراشة تتغذى على الجذور الحاملة للنبات العائل ونتيجة لهذه مكافحة انحسرت أعشاب النيل بصورة كاملة بحلول عام 1983 كما استوطنت هذه الحشرات وحدثت من انتشار النباتات تماماً، كما تم إيقاف استعمال مبيد 2,4-D نهائياً وقد كانت تكلفة هذه المكافحة الحيوية 250000 جنيه إسترليني فقط. فيما كان يكلف المبيد الكيميائي ما يزيد على الثلاثين مليون دولار.

مكافحة هالوك الفول المصري: *Orobanche crenata*

الهالوك آفة دخيلة على السودان (2000-2001م). الموطن الأصلي له حوض البحر الأبيض المتوسط وانتقل منها إلى أوروبا والشرق الأوسط وزحف إلى أفريقيا وظهر في أثيوبيا ثم السودان. وهو حشيشة طفيلية خطيرة تتطفل تطفلاً كاملاً على المحصول العائل وتحصل على كامل غذائها من العائل عن طريق الجذور عبر ممصات إلى الجذور وقد يصل الفاقد من الفول إلى 100% حيث إن الفول يعتبر أهم المحاصيل البقولية في السودان ويمثل مكوناً رئيسياً لوجبات السكان ومحصولاً نقدياً للمزارعين في ولايتي نهر النيل والشمالية. وتشكل هذه الآفة المهدد الأول للفول في السودان.

قام مشروع المكافحة المتكاملة بالتعاون مع منظمة الزراعة والأغذية وهيئة البحوث والتقانة الزراعية وإدارة الوقاية. وتمثل البرنامج في:

- رفع قدرات العاملين بالقطاع الزراعي للتعرف على الهالوك على الفول المصري وطريقة نموه وبالتالي رفع مقدرات المزارعين.
- العمليات الفلاحية وتشمل: القلع اليدوي والحرق عند ظهورها وقبل النضج، التسميد بإضافة النتروجين والاهتمام بتاريخ الزراعة واتباع الدورة الزراعية (زراعة المحاصيل الصائدة كالفاصوليا والبرسيم والقمح) وحرق بقايا المحصول المصاب.
- توفير تقاوي فول مصري نظيفة خالية من الهالوك وإدخال أصناف مقاومة.
- التحوط خلال عملية الحصاد بآليات نظيفة أو الحصاد يدوياً في المساحات المصابة.
- التوسع في المكافحة الكيميائية باستخدام مبيد كلاش (جلايفوزيت 180 جرام مادة فعالة)
- إدخال الأعداء الحيوية.

- إتباع نهج مدارس المزارعين في تدريب المزارعين وتمليكهم كافة المعلومات حول العمليات الفلاحية من تحضير الأرض وحتى الحصاد والتخزين والتعرف على الآفات وطرق مكافحتها وطرق معايرة المبيدات والاستخدام السليم للمبيدات وطرق مكافحة الحشائش المختلفة والحد من انتشارها.

المكافحة المتكاملة للفقاريات (الطير والفأر)

1. القوارض:

أنواع القوارض الموجودة في السودان:

الرقم	الاسم العربي والانجليزي	الاسم اللاتيني
1-	أبوشوك Porcupine	<i>Hystriix cristata</i>
2-	الجرايبع القافزة	<i>Jerboa, Jaculus spp.</i>
3-	السناجب Squirrels	<i>Xerus spp</i>
4-	جرذ لبوص Cane rat	<i>Thryonomys spp.</i>
5-	الجرايبع الجارية	<i>Tatera robusta</i>
6-	الفأر الشوكي Spinymouse	<i>Acomys spp .</i>
7-	الفأر المنزلي mouse House	<i>Mus muscules</i>
8-	جرذ الحقل النيلي	<i>Arvicanthis niloticus testicularis</i>
9-	متعدد الحلمات Multimammate rat	<i>Mastomys natalensis</i>
10-	الفأر المتسلق Roof rat	<i>Rattus rattus rattus</i>
11-	الجرذ النرويجي (Norway rat)	<i>Rattus norvegicus</i>

طرق مقاومة القوارض:

1- مقاومة طبيعية:

وتشمل العوامل التي تؤثر على تعداد الفئران بالنقص أو الزيادة دون تدخل الإنسان وهي تشمل العوامل المناخية من حرارة ورطوبة..... إلخ والعوامل البيولوجية مثل الغذاء ووجود المفترسات والأمراض التي تؤثر على تعداد الفئران.

2- المقاومة التطبيقية:

* طرق وقائية:

نظافة البيئة وتشمل:

- التخلص من بقايا المحاصيل.
- التخلص من التلال والصخور داخل الحقول.
- إزالة الحشائش والشجيرات.

* استخدام الحواجز الوقائية:

(أ) إقامة أسوار حول الحقول.

(ب) استخدام الأسوار الكهربائية ويستخدم لذلك الغرض بطاريات تعطي صدمات كهربائية. ويعاب على هذه الطريقة إنها باهظة التكاليف وقد تستخدم في التجارب.

الطيور آكلة الحبوب (Ord.: Passeriformes; Fam.: Ploceidae)

(1) الكويليا (*Quelea spp.*): ذات طبيعة مهاجرة وهي بلا شك من أهم الآفات الزراعية التي تسبب أضراراً بمحاصيل الحبوب خاصة الذرة والدخن في حوالي 25 بلداً بأفريقيا من بينها السودان وتضم ثلاثة أنواع هي :

1. *Quelea quelea* (Red billed quelea)
2. *Quelea erythrops* (Red headed quelea)
3. *Quelea cardinals* (Cardinal quelea)

وأهم أنواع الكويليا هي قدوم أحمر منها خمس سلالات تتواجد في خمس مناطق في أفريقيا السودان - إثيوبيا - شمال الصومال *Quelea q. aethiopica*

(2) الطيور الأخرى:

ظهرت أهميتها الاقتصادية منذ الأربعينات وهي تشكل خطراً على جميع المحاصيل وتصبح مكافحتها نظراً للاختلاف البيولوجي و البيئي وسلوكياتها ولذلك تصلح معها مكافحة متكاملة باختلاف طرفها .

وأهم أنواعها على سبيل المثال لا الحصر هي :

- 1 - العصفور الذهبي (أم عويدات) *Passer luteus*
- 2 - العصفور المنزلي (ود أبرق) *Passer domesticus arbores*
- 3- الشلك *Ploceus spp.*
- 4- أخرى:

- العصفور ذو الرأس الرمادي *Passer griseus Vieill*
- الطير الفرنسي *Passer hispaniolensis Temm*
- أم دبك *Passer motitensis Heugl*

المكافحة المتكاملة للطيور:

المجموعة الأولى: المكافحة التقليدية وتشمل:

- تكسير الأعشاش أو جمع البيض والصغار.
- القيام بتكسير أو حرق أو إزالة الأشجار أو تستخدم المتفجرات أو قاذفات اللهب لنسف مواقع المبيت.
- التجمع في الحقول لقرع الأواني والصفائح الفارغة لإحداث أصوات مفزعة لطردها أو تعلق الأقمشة والأشكال التي توحي بوجود حراسة.
- حفر برك ماء صناعية في أماكن التجمعات حيث لا يتوفر ماء شربها وتسمم مع مراعاة حراستها لضمان سلامة الطيور النافعة والحيوانات والإنسان.
- استعمال المصايد مثل الشباك والأقفاص لصيدها في أماكن تجمعها.

المجموعة الثانية: المكافحة الحديثة وتشمل:-

أولاً- تقليل أعداد المجموعات (Population Reduction):-

وهذه يمكن تقسيمها إلى ثلاث طرق رئيسية:

- استخدام الرش الجوي: يستخدم لمكافحة التجمعات في الغابات والأشجار الكثيفة.
- استخدام الرش الأرضي: وتستخدم مختلف أنواع الرشاشات من المحمولة أو المقطورة أو المحمولة على يد أو ظهر الإنسان لمكافحة التجمعات في الغابات والأشجار المتفرقة. ويمكن استخدام القوارب المجهزة بمعدات الرش في حلة تجمعات الطيور داخل الجزر وحول المستنقعات.

ثانياً- طرق وقاية المحاصيل:

(أ) زراعة أصناف المحاصيل المقاومة:

(ب) أجهزة إحداث الأصوات المزعجة (Noise - making Devices):

(ج) الشباك الواقية والألياف التركيبية (Protective netting & synthetic fibers) وحفائب القماش (Cloth bags): وتستخدم في حالة محاصيل التجارب العلمية أو المحاصيل ذات العائد المرتفع.

(د) مواد كيميائية لإحداث الخوف (Fright-Producing Agents):

(هـ) المواد الطاردة: وهي مواد كيميائية أشهرها الميزوكارب (Mesocarb) وهي مواد غير سامة للإنسان والنبات إذا أحسن استخدامها. وعند رشها على المحصول تجعله غير مستساغ للطيور.

ثالثاً - طرق إدارة في المحاصيل (Crop Management):

ويمكن تقسيمها إلى:

(أ) التحكم في نوعية الزراعة: وهذا يمكن أن يتم في حالة الزراعة المروية وليست المعتمدة على الأمطار.

(ب) الدراسات التي تسبق الزراعة: ينصح في حالة التفكير بزراعة مشاريع جديدة بخاصة بغرض إنتاج الحبوب أن يسبق ذلك دراسات ميدانية واقتصادية لطبيعة المنطقة ومدى انتشار الطيور الضارة بها وكثافتها وملاءمة الظروف الطبيعية لتوالدها ومعيشتها وبعد مواقع توالدها أو قربها من منطقة الاستثمار المقترحة.

(ج) ترك مساحات خالية لتعيش عليها الطيور آكلة الحبوب.

تجارب بحثية للمكافحة الحيوية :

1. المكافحة الحيوية لجراد الشجر (ساري الليل) Tree Locust

Anacridium melanorhodon melanorhodon

لقد تم استخدام فطر *Metarhizium flavoviride* بمقدار 155 جرام و5 لترات زيت للهكتار في مساحة 55 هكتاراً في أشجار الهشاب *Acacia Senegal* بالقرب من مدينة تندلتي بولاية النيل الأبيض في السودان وقد أدى ذلك إلى انخفاض أعداد الآفة بمقدار 66-76% بعد 18 يوماً من الرش. وقد تم ذلك في درجة حرارة 30-40% ونسبة رطوبة 50-80%

(Abdalla, Kooyman 1998)

ولقد لوحظ أن أنواع أخرى من النطاطات قد تأثرت بهذا الفطر. ولقد اتضح جلياً أن استعمال الفطر يؤثر على الجراد والنطاطات دون تأثير على البيئة المحيطة مما يشجع الباحثين لمزيد من البحث لاستعماله دون اللجوء لاستخدام المبيدات الكيميائية.

2. المكافحة الحيوية للجراد الصحراوي: (Desert Locust) Schistocerca gregaria

الجراد الصحراوي من أخطر الآفات الزراعية في السودان وفي الساحل الأفريقي وينتشر في مساحة واسعة تمتد من غرب أفريقيا عبر الشرق الأوسط إلى جنوب غرب آسيا وتغطي المنطقة المصابة مساحة 29 مليون كلم مربع ، ويهاجر الجراد الصحراوي لمسافة 3000-4000 كلم في أسراب وقد يحتوي السرب على 50 مليون فرد وقد يزن 100000 طن ويستهلك مثل هذا الوزن يومياً من النباتات الخضراء.

الأعداء الحيوية تلعب دوراً ضئيلاً في خفض أعداد الآفة، ولكن يعول كثيراً على الفطريات كـ *Metarhizium anisopliae var acridium* فيلعب دوراً كبيراً في المستقبل.

في السودان أجريت العديد من التجارب في المعمل وبخاصة بعد استعماله مع الفيرمونات مثل فيرمون PAN (PhenylAcetoNitrile) في أطوار الحوريات، وقد بلغت نسبة الموت 100% في مدة خمسة أيام وقد درس تأثير الفطر على السلوك اليومي لحوريات الجراد الصحراوي من تغذية وحركة وراحة (Ishraga, 2000) وقد كانت النتائج مشجعة للغاية مما دعا إلى تجريبه في مساحات واسعة و تم تسجيله كمبيد حيوي في السودان.

مشروعات مكافحة المتكاملة المقترحة:

1. المشروع الرائد لمكافحة الحشرة القشرية الخضراء Green pit Scale

Palmaspis phoenicis

يقوم المشروع بالتعاون مع المنظمة العربية ووزارة الزراعة والغابات الاتحادية ووزارات الزراعة الولائية في ولايتي الشمالية ونهر النيل ويشمل البرنامج المقترح في المرحلة الأولى على الآتي:

- استقطاع 10% من حجم المشروع (حوالي 100 حفرة) ومعالجتها بالتقليم الجائر وحرق المخلفات وحرق الأشجار بقاذفات اللهب للقضاء على ما تبقى من الحشرة القشرية الخضراء على الأشجار. من المتوقع أن تعود الأشجار إلى إنتاجها الطبيعي بعد عامين من الحريق.
- الرش بالكيماويات.
- مكافحة الحيوية باستجلاب وتربية وإكثار الأعداء الحيوية.

2. مشروع مكافحة المتكاملة لذبابة الفاكهة Fruit fly :

ما زال المشروع في مرحلة الإعداد.

أهم المعوقات التي تواجه تطبيق الإدارة المتكاملة والتوسع في استخدامها:

- عدم وضع سياسة الإدارة المتكاملة ضمن الإستراتيجية الأساسية للإدارة العامة لوقاية النباتات.
- عدم وجود البنية التحتية من معامل ومعدات وكوادر مؤهلة.
- عدم توفر الإمكانيات المناسبة للحصول على المعلومات وسهولة تناولها.
- الدور الكبير الذي تلعبه الشركات لتسويق المبيدات الكيميائية فقط والاستخدام غير السليم للمبيدات مما أدى إلى القضاء على الأعداء الحيوية.
- عدم وجود دعم مادي للبحوث التطبيقية في مجال مكافحة المتكاملة.

المقترحات والتوصيات:

- إشاعة الوعي في مجال مكافحة المتكاملة بين متخذي القرار للحصول على الدعم المادي لإجراء البحوث التطبيقية.
- إنشاء مركز عربي للمكافحة المتكاملة يهتم بالتدريب والتأهيل والبحث في مجال مكافحة المتكاملة.
- تطوير المناهج التعليمية في الجامعات والمعاهد لتشمل مقررات في مكافحة المتكاملة والمحافظة على البيئة.
- إجراء مسوحات مشتركة للأعداء الحيوية بن الدول العربية وتسهيل تبادلها.
- إقامة مشاريع مشتركة بين الدول العربية لمكافحة الآفات المشتركة في البيئات المتشابهة.
- تكوين رابطة أو جمعية للمختصين في هذا المجال وإصدار مجلة دورية تهتم بنشر البحوث والتجارب.
- استخدام الوسائل والتقنيات الحديثة كالتقنية الحيوية والهندسة الوراثية في مكافحة الآفات.
- تشجيع الزراعة العضوية بين الدول العربية بتطوير مكافحة الحيوية وأتباع الأساليب الآمنة الأخرى.
- رفع الوعي للمزارعين عن دور مكافحة المتكاملة ودورها في المحافظة على البيئة الزراعية مع تبصيرهم بأضرار ومخاطر المبيدات الكيميائية.

References:

- Abdalla, O. M. & Kooyman (1998). Bicontrol Science and Technology (1998) 8. 215-219.
- Abdelrahman, A. A. and Munir B. (1989) Sudanese experience in integrated pest management in cotton. *Insect Sci. Applic.* 10(6):787-794.
- Ahamed, M. A. (1993) A synopsis of beneficial Sudanese insects. IPM Project GCP/SUD/025/NET. National Insects Collection, ARC, Wad Medani, Sudan.
- Dabrowski, Z. T, Alsaffar A. and Abdelrahman, A. A. (1994) Farmers First approach in developing IPM on vegetable crops in the Sudan. Paper presented during the third International Conference on the Tropical Entomology, 30 October-4 November 1994, Nairobi, Kenya. Mimeograph, 21 pp +7 tables.

- El Tigani, K. B. (1974) Water Hyacinth Control: Organization, Strategy and cost of Large scale Operation Plan protection Department, Ministry of Agriculture, Food and Natural Resources, Khartoum North. Sudan- (Ann. Report).
- Ishraga, M. ELhassan. (2000). M.Sc. Thesis : The effect of *Metarhizium anisopliae* var *acridium* (Metch) Sorkin in conjunction with the adult gregarization pheromone on the gregarious nymphs of the *Schistocerca gregaria* Forscal (Orthoptera: Acrididae).
- Nagat, M. EL Tayeb (2004). Plant Parasitic Weeds in Sudan with special reference to the newly introduced weed *Orobanche crenata*. Presented to the Annual Conference of the plant Protection Directorate, 10-11 March, 2004.
- Schmutterer, H. (1969). Pests and Crops in Northeast and Central Africa with particularly reference to the Sudan. (Reference Book.).
- Snow, O.W. and Taylor J.(1952). The large scale control of Jassid on the Gezira and White Nile of the Sudan. Bull. Ent. Res. 43: 479-502.

المراجع العربية:

- مصادر السودان المائية والدول المجاورة. وزارة الري السودانية، أكتوبر 2002م.
- الموارد المائية في السودان. وزارة الري السودانية، أكتوبر 2002م.

قطرية العراق

برنامج الإدارة المتكاملة لأهم آفات الحمضيات في العراق

أمل نادر خضر الخالدي

المركز الوطني للإدارة المتكاملة للآفات الزراعية/الهيئة العامة للبحوث الزراعية

المقدمة:

تقدر المساحة المزروعة بأشجار الحمضيات في العالم بحوالي 105 مليون هكتار أما الإنتاج السنوي فيقدر بحوالي 102.822.000 مليون طن (2) تشغل المساحة المزروعة بالحمضيات في القطر بما يقدر بنصف مساحة أشجار الفاكهة وقد بلغ عدد أشجار الحمضيات 1374700 شجرة وبلغ إنتاجها السنوي 342000 طن (7)، وغالباً ما تزرع الحمضيات تحت أشجار النخيل وتمتاز الحمضيات وإنتاجها بالمردود الاقتصادي العالي لطبقة واسعة من المزارعين والفلاحين المشتغلين في مجال زراعة الحمضيات وإنتاج وتسويق ثمارها، تتركز زراعة الحمضيات في محافظات المنطقة الوسطى وتشمل بغداد، بابل، واسط، كربلاء، ديالى، صلاح الدين والأنبار .

تعرضت أشجار الحمضيات وإنتاجها للتدهور وبخاصة بعد دخول حشرة صانعة أنفاق أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton عام 1992 وذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava jasmini* Takahashi منتصف عام 2001، وكنتيجة لتفضيل كلتا الآفتين في التغذية على الأغصان الغضة والأوراق الصغيرة وهي تعد المصدر الأساس في نمو أشجار الحمضيات، ولكون ذبابة الياسمين البيضاء تنصف بأنها الآفة الأكثر ضرراً ولصعوبة مكافحتها بالمبيدات الكيميائية نتيجة لسلوكية الحشرة وتفضيلها للسطح السفلي مما أدى إلى فشل معظم المبيدات في كبح الآفة وتحديد نشاطها والسيطرة على أضرارها إضافة إلى التداخل مع البرنامج السنوي الخاص برش المبيدات لمكافحة حشرة دوباس النخيل كذلك شجعت على تزايد أضرار حشرات أخرى كانت مستقرة وغير مؤثرة مثل الحشرات القشرية (الحقيقية والرخوة)، البق الدقيقي والحلم كل ذلك كان سبباً في تحطيم الأعداء الحيوية لتلك الآفات وجعلت الأشجار حساسة للإصابة بالمسببات المرضية والنيماتودا ونظراً لأهمية هاتين الحشريتين في العراق أهتم الكثير من الباحثين بالبحث عن طرق مكافحة كفيلة وأكثر فاعلية في السيطرة على الأضرار الناجمة من تلك الآفات كأتباع الأسلوب التكاملي في المكافحة.

حشرة صانعة أنفاق أوراق الحمضيات *phyllocnistis citrella* Stainton

يعد الباحث Gentry عام 1965 أول من أشار إلى وجود الحشرة في العراق ولم يذكر مكان وجودها في القطر، بعدها بين الباحث Al-Ali 1977 بأن الحشرة آفة متوسطة الأهمية على أشجار الحمضيات في البصرة. واعتبرت الحشرة منذ عام 1992 من الآفات المهمة التي تهاجم أشجار

الحمضيات في العراق (7) ومنذ ذلك الحين انتشرت الحشرة بشكل سريع في جميع مناطق زراعة الحمضيات، وأحدثت أضراراً كبيرة في مزارع الحمضيات ولا سيما المشاتل أصبحت آفة تهدد إنتاج وتسويق شتلات الحمضيات وسبباً رئيساً في عزوف الكثير من المزارعين عن ممارسة هذا النوع من العمل الزراعي (11).

الانتشار :

تنتشر الحشرة في أغلب مناطق زراعة الحمضيات في العراق، حيث وجدت في محافظة بغداد (الكريعات، الفحامة، أبو غريب، الراشدية والدورة)، ديالى، واسط، كربلاء، بابل، صلاح الدين، الأنبار، ذي قار، القادسية والبصرة .

الأضرار :

تضع بالغات الحشرة بيضاً انفرادياً على سطحي الورقة وعلى الأوراق الغضة، إضافة للثمار، تبدأ اليرقة الحديثة الفقس بالتغذية من خلال قضم خلايا البشرة بفكوكها الحادة، وكلما تقدمت اليرقة بالنمو يكبر حجم النفق يصبح مرئياً متعرجاً بلون فضي (17)، تقوم الحشرة في العمر اليرقي الأخير بطي حافة الورقة في الغالب للتهيئة لبناء غرفة التعذر مسببة تجعد والتواء الورقة.

نسبة الإصابة :

تصيب الحشرة معظم أنواع وأصناف الحمضيات المزروعة في البيئة العراقية وتختلف نسبة أصابته من صنف لآخر فقد وجد إن الليمون الحامض تفوق على بقية أنواع الحمضيات من حيث نسبة الإصابة المئوية ومعدل عدد اليرقات والعداوى الحية ثم يأتي بعده الليمون الحلو، الكريب فروت، النارج، البرتقال، السندي، الطرنج ثم اللانكي (7) .

الأعداء الحيوية :

تشير الدراسات السابقة لوجود مجموعة من العوامل الأحيائية من المفترسات والمتطفلات تترافق مع الحشرة، فقد ذكرت (1) بوجود متطفلات تتبع عائلة الـ *Eulophidae* وسجل (11) مجموعة من الأعداء الطبيعية من المفترسات وشملت *Orius sp.* , *Chrysoperla sp.* ونوع من الحلم المفترس يتبع عائلة *Phytosiidae*، بالإضافة لما وجده (7) من المتطفلات التابعة لرتبة *Hymenoptera* عائلته *Eulophidae* وهي *Pnigalio sp.* , *Cirrospilus sp.* , *Ratzbergiola incompleta* , *Neochrysocharis sp.*

وفي دراسات أخرى تفصيلية لحصر وتصنيف المتطفلات الحشرية للآفة في بساتين مختلفة تتبع خمس مناطق في بغداد وأربع مناطق في محافظة ديالى وجد دوراً مميزاً للطفيليات وأثبتت النتائج وجود مجموعة شملت على *Ratzbergiola incompleta* Boucek , *cirrospilus sp.* , *Tetrastechus sp.* , *pignilio sp.* , *Neochrysocharis formosa*(Westwood) *sp.* , **Barysapus sp.* , **pedobius sp.*

وكانت نسب تواجدها 52,92%، 30,15%، 6,62%، 4,41%، 0,74% و 0,74% على التوالي (9) بينما بلغت نسب التطفل على مدى عام كامل للمتطفلات *Ratzbergiola incompleta* *sp.*, *Neochrysocharis. formosa*(Westwood), *pnigalio sp.* 27,59%، 37,07%، 27,59%، 5,60% أما الأنواع *Tetrastichus sp.*, *Baryscapus sp.*, *pedobius sp.* فقد وجدت بنسب قليلة جداً (9).

وفي دراسات أخرى أكثر تفصيلية تمت دراسة التواجد السنوي لستة أنواع من متطفلات الآفة في محافظة بغداد وعلى شتلات النارج لمدة عام كامل، وجد أن أقصى معدل كثافة لمجموع تلك الطفيليات كانت في أيلول وتشرين الأول بمقدار 1,925 2,163 فرد / 100 ورقة على التوالي، أما نسب تواجدها مع بعضها البعض بلغت 37,46%، 27,64%، 21,79%، 8,62%، 4,08%، 0,31% للمتطفلات *Ratzbergiola incompleta* Boucek, *Baryscapus sp.*, *pedobius sp.* *Cirrospilus sp. N. formosa*, (3).

• طفيليات تسجل لأول مرة على الحشرة في العراق والعالم من قبل الباحث.

برنامج التربية والإكثار:

تربية العائل:

تمت تربية الحشرة العائل على شتلات الحمضيات ضمن ظروف شبه مسيطر عليها (البيوت البلاستيكية) استعداداً لتهيئة المستعمرة الحشرية للآفة حيث جمعت أوراق حمضيات مصابة بالحشرة من البساتين والمشاتل المصابة، وضعت الأوراق بواقع 100 ورقة مصابة في عبوات بلاستيكية خاصة، ثم غطيت بقماش الاوركنزا وفحصت يومياً لعزل الحشرات البالغة باستخدام قفص خشبي ذو 50 سم × 66 × 80 سم مفتوح من الأمام وجداره الخلفي عبارة عن شريحة بلاستيكية شفافة، جمعت البالغات بواسطة أنابيب زجاجية طولها 10 - 15 سم وقطرها 5 سم ثم أطلقت على شتلات الحمضيات، ومن ثم إجراء إصابة صناعية للمتطفل الأكثر تواجداً وكفاءة تطفلية *Ratzeburgiola incompleta*

تربية الطفيل:

بعد حصول الإصابة بالآفة وتطور يرقاتها، تم إطلاق مجاميع من أفراد الطفيل ذكوراً وإناثاً وبنسب جنسية متساوية بعزلها من الأوراق المصابة بالطريقة السابقة تركت في أنابيب زجاجية طولها 24 سم وقطرها 2 سم، وبأعداد محددة وزودت بقطرة عسل على الجدار الداخلي للأنبوبة كمصدر غذائي للطفيل.

الإطلاق :

جمعت أعداد ثابتة من أفراد الطفيل (ذكوراً وإناثاً) في أنابيب زجاجية وأطلقت على شتلات الحمضيات المصابة بالحشرة العائل وفي ثلاثة أساليب :

- أسلوب قفص التربية .
- كانت تستغل في تنفيذ بحوث ودراسات تتعلق بجرع إطلاق متعددة .
- أسلوب غرفة التربية .
- بههدف المحافظة على المستعمرة الحشرية للآفة والمتطفل في حالة حدوث ظروف طارئة.
- أسلوب الظلة البلاستيكية.
- تستمر الإطلاقات الدورية وبرنامج ثابت مع الأخذ بنظر الاعتبار ظروف الخدمة من سقي وتقليم وتسميد وبشكل منظم .

وقد تم إجراء إطلاقات محددة ضمن ظروف أقفاص التربية أبعادها (100×100×120)سم محلية الصنع، تسع الواحدة من 6-8 سددانات، مصنوعة من الألمنيوم وجدرانها مصنوعة من شرائح بلاستيكية شفافة تفتح من الأمام ويضم كل باب فتحة دائرية تستخدم لإطلاق الطفيلي أو المفترس، مزودة بمصدر للإضاءة الاعتيادية تعمل وفق توقيت 8 ساعات ضوء و16 ساعة ظلام إضافة لكونه مزود بمصدر للتدفئة خلال أشهر الشتاء ومفرغات هواء ومنظم للرطوبة يعمل وفق برنامج محكم، تطلق بالغات المتطفل بأعداد ثابتة 10×10، 15×15، 20×20 (ذكر وأنثى) وتلاحظ دورياً. أما ظلل الحجز الصغيرة نفذت بعمل حاجز من قماش المللم الناعم في ركن من أركان الظلة الاعتيادية خلال فصل الربيع حيث حجزت 42 شتلة نارنج تمثل 4 مكررات (أي بواقع 8 شتلات /مكرر) بعمر سنة واحدة مصابة بالآفة، أطلقت عليها أفراد المتطفل وبجرع 15×15، 20×20، 25×25 على مدى الفترة المنصرمة وتم تحديد كثافات الآفة قبل الإطلاق وبعد الإطلاق بفترات 3 أيام، 5 أيام، 7 أيام، 10 أيام وتم تقليم الأجزاء النباتية المصابة بهدف تحديد كثافات الحشرات البالغة للآفة والمتطفل، جدول (1) .

كذلك جرى إطلاق تجريبي أولي وبجرعة 75×75 ذكراً وأنثى في أحد بساتين الحمضيات في أبي غريب خلال مارس للعام 2005 وكانت النتائج الأولية جيدة من خلال حساب أفراد الآفة مع متطفلاتها في عينة حجمها 50 ورقة جدول (2).

جدول (1) كثافة الآفة مع أفراد المتطفل بجرع الاطلاقات الأولية ضمن ظروف شبه مسيطر عليها

الجرعة	1 يوم بعد الإطلاق		3 أيام بعد الإطلاق		5 أيام بعد الإطلاق		7 أيام بعد الإطلاق		تقليم الأجزاء	
	الآفة	المتطفل	الآفة	المتطفل	الآفة	المتطفل	الآفة	المتطفل	الآفة	المتطفل
أقفاص	16	2	14	9	8	10	11	15	19	25
التربية	37	-	17	7	14	7	2	5	7	15
ظلة	3 أيام بعد	5 أيام بعد	7 أيام بعد	10 أيام بعد	تقليم الأجزاء					
صغيرة	77	3	39	19	23	22	16	19	75	133

جدول (2) إطلاق أولي في أحد بساتين الحمضيات في منطقة أبي غريب

الجرعة	كثافة الآفة قبل الإطلاق	كثافتها بعد الإطلاق	كثافة الطفيل قبل الإطلاق	كثافته بعد الإطلاق
75×75	113	80	--	3

ذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava jasmini* Takahashi

ظهرت الحشرة كآفة مهمة اقتصادياً في محافظة ديالى بعدها بدأت الآفة بالانتشار في محافظات بغداد، بابل، صلاح الدين، الأنبار، واسط وكربلاء، وتعد الحشرة أكثر الآفات أهمية في العراق (1)، وقد بدأ الانفجار السكاني الهائل للحشرة في النصف الثاني للعام 2001، وحالياً تؤثر في 15,100 هكتار لبساتين الحمضيات أي ما يعادل (88%)، ومما شجع على تزايد أضرار الحشرة وانتشارها بالحالة الوبائية عدم كفاءة برامج إدارة الآفة والاستخدام العشوائي للمبيدات الكيميائية، حيث تأثرت إنتاج الحمضيات فسببت خفض بالإنتاج من 100كغم/ شجرة إلى خسارة في المتوسط 30 كغم / شجرة (30% من الغلة المتوقعة) يمتاز الذباب الأبيض بكونه من الحشرات الواسعة الانتشار وذو مدى عائلي واسع فبإمكان النوع الواحد مهاجمة العديد من العوائل النباتية المختلفة وقد يتعرض العائل للإصابة بأكثر من (18) نوعاً، وجد أن (13) نوعاً من الذباب الأبيض في البصرة يشبه إلى حد كبير النوع *Priesener and Hosny Aleurotrachelus citri* إضافة إلى نوع آخر لم يشخص في حينه، بينما سبعة أنواع من الذباب الأبيض على الحمضيات في حين ذكر نوعاً واحداً من الذباب الأبيض يصيب الحمضيات والخروع يعود *Trialeurodes*.

الانتشار :

يعد الذباب الأبيض من الحشرات واسعة الانتشار في جميع أنحاء العالم وقد وجد (18) أن من بين 20 جنساً من الذباب الأبيض يهاجم أشجار الحمضيات وعوائل أخرى في العالم وأن الجنس *Acaudaleyrodes* ينتشر في العراق. سجلت الحشرة على أنواع وأصناف الحمضيات في سبع محافظات شملت بغداد، الحلة، واسط، ديالى، كربلاء وصلاح الدين.

الأضرار:

تمتص الحوريات بكل أطوارها وبالباغات العصارة النباتية من السطوح السفلي للأوراق ونتيجة الكثافات السكانية العالية للحشرة تسبب أضراراً واضحة في النبات فتصفر الأوراق وتضعف إضافة لقدرة الحشرة على إفراز الندوة العسلية التي تغطي سطح الأوراق فبالإضافة لكونها تعيق عملية البناء الضوئي فإنها تكون وسطاً مناسباً لتجمع الغبار وبالتالي تشجع على نمو الفطريات الرمية، إن امتصاص الحشرة لمحتويات اللحاء تسبب ضعف نمو الأشجار والذي يؤثر سلباً على حجم الثمار المنتجة وانخفاض نسبة النتروجين الذي يؤثر في محتويات الثمار وضعف إمكانية تخزينها وتسويقها، كذلك بإمكان الحشرة الإخلال في تكوين بعض المكونات من خلال استهلاكها المباشر للكاربوهيدرات والمغذيات الأخرى المحمولة داخل أنسجة النبات.

بعض الجوانب السلوكية للحشرة:

من خلال الدراسات المختبرية والحقلية تكونت لدى الباحثين والمختصين ملاحظات عامة حول سلوكية الحشرة يمكن الاستفادة منها في وضع برنامج ناجح للمكافحة، حيث وجد أن الحشرة تصيب السطح السفلي للأوراق والجزء الأسفل من الشجرة القريب لسطح التربة ثم المستويات الوسطية والعلوية. تمر الحشرة بدور البيضة وأربعة أطوار حورية (طور حوري أول، ثاني، ثالث، عذراء) ثم البالغة ولها عدة أجيال خلال العام، كذلك وجد أن الحشرة تتجذب باتجاه المصائد اللاصقة الصفراء وبذلك يمكن الاستفادة من هذه الصفة للتعرف على كثافات الآفة من جهة وتحقيق نسبة قتل عالية لها من جهة أخرى.

الظهور الموسمي للحشرة :

أظهرت دراسة أجريت من قبل الباحث لتحديد التواجد السنوي للآفة على أشجار النارنج مرتين شهرياً وخلال عام كامل، تبين أن أقصى كثافة لبيض الحشرة بلغت 3286 بيضة / 50 ورقة ولمساحة 2سم² / ورقة خلال النصف الثاني من نيسان 2005، بينما بلغت أقصى كثافة لأفراد الطور الحوري الأول، الثاني، الثالث، الرابع، كثافة مقدارها 11,32، 644، 484، 107 فرد / 50 ورقة ولمساحة 2سم² / ورقة على التوالي .

طرق مكافحة الحشرة:

بهدف السيطرة على الحشرة وتجنب الأضرار الناجمة عنها، تمت المباشرة بتطبيق عدة إجراءات التي أثبتت فاعلية في التأثير في الحشرة أو في المتطلبات البيئية المناسبة لها، ومن هذه الأساليب :

1. الطريقة الفيزيائية : تم التوصية باستخدام الزيوت المعدنية في مكافحة الآفة على الأشجار المصابة مع التأكيد على الرش الشتوية خلال فترة (كانون الثاني - نهاية شباط) في محاولة خفض الكثافات السكانية للآفة .

- جرت محاولات لغسل الأشجار المصابة بين فترة وأخرى بالماء والصابون السائل (الزاهي) وبمعدل 100 - 150 مل / 100 لتر ماء لأجل التخلص من الفطريات والأعفان والأتربة والندوة العسلية المتجمعة فضلاً عن كونها تمثل عامل قتل فيزيائي ضد أطوار الحشرة .

2 . الطريقة الكيميائية : نفذت عدة محاولات باعتماد عدد من المبيدات الكيماوية للسيطرة على الآفة كاستخدام , Actara25WG , Admiral , Evisect , Appland Vertimec, Trebon ولكن القدرة العالية التي تتميز بها الحشرة تجعل بإمكانها إظهار صفة المقاومة لفعل المبيدات المستخدمة لفترات طويلة، عليه نحتاج إلى استعمال خليط من المبيدات الكفوءة مع الأخذ بنظر الاعتبار التركيز على المبيدات الأمنية بيئياً منظمات النمو الحشرية والمبيدات ذات الأصل النباتي والزيوت المعدنية. مسح الأعداء الطبيعية :

من خلال الدراسات التي أجريت من قبل الباحث في بغداد وبعض المحافظات سجل تواجد مجموعة من الأعداء الحيوية من المفترسات الحشرية على الذباب الأبيض على الحمضيات وتشمل :

1. *Clitostethus arcuatus* (Rossi)
2. *Scymnus syriacus* (Mors)
3. *Stethorus* sp.
4. *Chrysoperla* sp.
5. *Coccinella septempunctata* L.
6. *C. undecimpunctata* L.

تربية المفترس *Clitostethus arcuatus* (Rossi)

تم التركيز على المفترس السابق كون المصادر المحلية تؤكد إمكانيته العالية في تنظيم كثافات حشرات الذباب الأبيض على مختلف المحاصيل (6، 11، 4) .

تربية الحشرة العائل:

أ- (الذبابة البيضاء) *Trialeurodes ricini* (Misro)

تمت زراعة بذور الخروع على مساحة تقترب من الدونم موزعة على ظلتين خشبيتين ذات أبعاد 12 × 13 × 3,5 م و 50% إضاءة إحداهما تعتبر مصدراً للحشرة (*Trialeurodes ricini*) Misro جمعت أوراق وأغصان خروع مصابة بأطوار الحشرة المختلفة تركت في عبوات بلاستيكية وغطيت بقماش ململ ناعم وفي ظروف حاضنه ذات درجة حرارة 25 ± 2م° ورطوبة نسبية 60 - 70 % وإضاءة (8) ساعة ضوء / يوم وكانت البالغات المتحصل عليها تطلق على نباتات الخروع المزروعة في أقفاص تربية معدة لهذا الغرض، تم تشخيص الحشرة في متحف التاريخ الطبيعي / جامعة بغداد.

ب- ذبابة الياسمين البيضاء *Aleuroclava jasmini* Takahashi:

اعتمدت شتلات نارنج *Citrus aurantium* L. عمرها سنة واحدة مزروعة في سنادين بلاستيكية سعتها 4-5 كغم، عرضت للإصابة بالآفة في بستان حمضيات تعاني الإصابة بذبابة الياسمين البيضاء، ثم نقلت بعد التأكد من وجود بيض الحشرة بفحصها بعدسة مكبرة قوتها 20× إلى أقفاص التربية (سبق وصفها)، كانت تطلق بالغات المفترس بأعداد ثابتة وتلاحظ دورياً لتسجيل المعطيات المطلوبة.

تربية المفترس:

وبهدف تهيئة مستعمرة المفترس *Clitostethus arcuatus* (Rossi)، تم جمع عذارى المفترس المستقرة على الأوراق لنباتات الخروج المصابة وتركزت في الظروف السابقة للحصول على بالغات وإطلاقها في ظروف حاضنات وأحياناً كانت تجمع بالغات الحشرة بشافطة يدوية تقليدية وبأعداد مناسبة في أنابيب زجاجية كانت تطلق على مستعمرة الذبابة البيضاء وتزود دورياً بنباتات خروج ذات إصابة بالآفة ثم تم الانتقال إلى ظروف ظلة خشبية مسيطر عليها.

الإطلاق :

بعد تربية وإكثار المفترس *Clitostethus arcuatus* تم إطلاقه على نطاق تجريبي في عدة مواقع وبمساحات صغيرة نسبياً بلغت 25 دونم وأثبت المفترس كفاءة في خفض الكثافة السكانية للحشرة على الحمضيات من خلال حساب التعداد السكاني لأفراد المفترس والآفة ضمن العينات المأخوذة دورياً من البساتين المعاملة بأفراد المفترس، لكنه أظهر تفوقاً في القدرة الافتراضية في البساتين ذات مساحة 1-2 دونم والدراسات مستمرة بهدف تحديد جرع الإطلاق المثالية سواء كانت تطعيم أو إغراق.

المنطقة	المساحة/دونم
بغداد/أبو غريب	10
بغداد/الراشدية	3
ديالى/المدائن	3
ديالى/المقدادية	6
واسط/الكوت	3

المعوقات:

1. انعدام الاستقرار الأمني بصورة جزئية وأحيانا بشكل مفاجيء مما يعرقل تنفيذ بعض التجارب والدراسات المتعلقة بموضوع الإطلاقات وتقييمها.
2. التأخير على الطرق الخارجية أثناء عملية تنفيذ الإطلاق للأعداء الحيوية تسببت في موت معظمها.
3. عدم توفر الوسطة المناسبة والمبردة لنقل الطفيليات والمفترسات من موقع الإنتاج إلى مواقع الإطلاق وبخاصة في المواقع البعيدة نسبياً.
4. سوء الأحوال الجوية خاصة فيما يتعلق بهطول أمطار غزيرة وتجمع المياه لفترات طويلة، سبب هلاك أفراد الآفة مع متطفلاتها.
5. الاعتماد الكلي على الخبرات المحلية في تنفيذ معظم المشاريع المتعلقة بتربية وإكثار المتطفلات مما تسبب أحيانا في ظهور بعض المعوقات الفنية في طرق التربية والإكثار.
6. تطوير نظام للرصد والمراقبة للآفتين وفق أسس علمية.
7. عدم وجود استجابة ملموسة من قبل المزارعين الأماندر.

المقترحات والتوصيات :

1. تسهيل استضافة الباحثين من ذوي الخبرة من الدول المتقدمة في مجال تربية وإكثار وإطلاق الأعداء الحيوية.
2. فتح المجال أمام الكوادر العلمية في الحصول على فرص التدريب الخاصة بموضوع نقل التقانات الإحيائية.
3. لضمان حماية الأعداء الطبيعية بشكل عام من اثر استخدام المبيدات الكيميائية، تستدعي الحاجة إلى تقليل استخداماتها قدر الإمكان ومحاولة الاعتماد على المبيدات الانتخابية فقط.
4. السعي لاعتماد أساليب مكافحة الزراعية منها ما يخص التسميد والتقليم والري.
5. المحاولة في توفير الإمكانيات المادية المتمثلة بأجهزة ومعدات تساعد في تنفيذ مشاريع التربية والإكثار.
6. الاعتماد على المبيدات المتخصصة في مكافحة حشرة الدوباس على النخيل وآفات الحمضيات قدر الإمكان.

المراجع :

- 1- البراك، هديل طالب. 1996 . دراسة بيئية وحياتية لحفار أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) . رسالة ماجستير، كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 2- الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية السنوية. 1998. بغداد - جمهورية العراق.
- 3- الخالدي، أمل نادر، نزار نومان حمه، عامرة ناجي جابر، ناجي جابر هميض. التواجد السنوي لمجموعة من طفيليات حشرة صانعة أنفاق أوراق الحمضات : Lepidoptera *Phyllocnistis citrella* Stainton (Gracillariidae) في وسط العراق لمدة عام كامل، بحث مرسل للنشر.
- 4- الدهوي، سنداب سامي جاسم. 2002. بعض أوجه التكامل لمكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera:Aleyrodidae) على محصول القطن، رسالة ماجستير، كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 5- العزواي، عبد الله فلاح، إبراهيم قدوري قدو وحيدر صالح الحيدري 1990. الحشرات الاقتصادية دار الحكمة للطباعة والنشر. 652 صفحة.
- 6- العلاف، نسرین ذنون سعيد. 1998. التكامل في مكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera : Aleyrodidae) باستخدام منظم النمو Applaud وبعض المفترسات الحشرية، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 7- الغزي، صادق ثاجب. 2000 . مكافحة المتكاملة لحفار أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton(Lepidoptera:Gracillariidae)، أطروحة دكتوراه - كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 8- المالو، إيمان محمد محمود. 1988. دراسة تصنيفية للذباب الأبيض وسط العراق (Homoptera: Aleyrodidae)، رسالة ماجستير، كلية الزراعة / جامعة بغداد.
- 9- عبد الرسول، محمد صالح، أمل نادر الخالدي، نزار نومان حمه، عامرة ناجي جابر، التذبذب السكاني لصانعة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton وطفيلياتها لمدة عام في وسط العراق. بحث مرسل للنشر.

- 1- Al-Ali, I. 1977. Phytophagus and Entomophagous insects and mites of Iraq. Publ. No.33. Nat.Hist. Res .Center. University of Baghdad.
- 2- Al – Jboori , I . , M. S. Abdul – Rassol and Saba. J. Saleh . 2000 .New record of some biological enemies of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton(Lepidoptera:Gracillariidae) in Iraq . Accepted for publication in the Bull. Iraq. Nat. Hist.Mus.
- 3- Bishay, F. K. 2003. Towards Sustainable Agricultural Development in Iraq: The Transition from Relief, Rehabilitation and Reconstruction to Development. FAO. Rome.
- 4- Bodenheimer, F. S. 1951. Citrus Entomology in Middle East .663pp.
- 5- Byrne, D. N., J. R. Bellows and M.P. Parrella. 1990. Whiteflies in agricultural system P.227 – 261. In D. Gerling , whiteflies : their bionomics , pest status and management . Intercept. Wimborne . Uk.
- 6- Gentry , J. w . 1965 . Insects of North East Africa –South Western . Agriculture Handbook No.275 USDA.
- 7- Gill, S . 2000. Whitefly – the latest on management techniques. [http://www. IPM/IPM/ whitefly %20 management. htm](http://www.IPM/IPM/whitefly%20management.htm) . 3pp.
- 8- Knapp ,J. , Albrigo , L . G., Browning, H. w. Bullock. R. C. Heppner, J., Hall, D. G., Hoy, M. A. Nguyen, R., Pena, J. E. and Stansly, p. 1995. Citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* current status, in Florida. 1995 Flrida cooperative Extension Service,Institute of Food and Agricultural Sciences , University of Florida , Gainesville , Florida .
- 9- Mound , L . A . and S . H. Halsey. 1978. Whitefly of the world. Asystematic Catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data . British Museum (Natural History) , london .

قطرية فلسطين

الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في فلسطين

Integrated pest management

م. ز. زكريا إبراهيم عمران

مدير عام

وقاية النبات والحجر الزراعي

وزارة الزراعة الفلسطينية

مقدمة:

اعتمدت الزراعة في فلسطين بصفة عامة على استخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية بهدف الوصول إلى زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي، ونظراً لزيادة استخدام المبيدات الزراعية بدون ترشيد أو تنظيم نشأت مشاكل تتعلق بالآفات الزراعية وعدم القدرة على السيطرة عليها بالإضافة إلى مشاكل صحية ومشاكل بيئية.

لذلك كان لابد من تغيير أسلوب مكافحة الآفات بالاتجاه إلى استخدام أسلوب الإدارة المتكاملة في مكافحة الآفات الزراعية وفيها يتم اشتراك أو دمج مختلف وسائل المكافحة المتوفرة من أجل الحصول على مكافحة ناجحة للآفة بدون أضرار سلبية جانبية، وهذه تشمل إدخال طرق مكافحة أخرى غير كيميائية مثل: (المكافحة بالطرق الزراعية، المكافحة الحيوية، المكافحة بإدخال أصناف مقاومة، المكافحة باستخدام الذكور العقيمة، المكافحة باستخدام قوانين الحجر الزراعي، المكافحة الميكانيكية والطبيعية) في سبيل الحصول على مستوى للآفة الزراعية أقل من الحد الاقتصادي الحرج Economic threshold.

الإدارة المتكاملة (I.P.M) لماذا؟

لقد حدث تقدم كبير في مكافحة الحشرات بعد الحرب العالمية الثانية (1939-1945م) نتيجة استخدام المبيدات الحشرية واعتقد كثير من الباحثين في تخليق المبيدات أنها ستقضي على الحشرات بل وتستأصلها واكتشاف مادة D.D.T وسادس كلوريد البنزين 1939م أدى إلى نجاح كبير في مكافحة الآفات الحشرية وكذلك استمرار ظهور مبيدات جديدة شديدة الفاعلية ضد الآفات المختلفة مثل (الحشرات، الفطريات، الأعشاب، النيماتودا، القوارض...الخ) أدى إلى تكون قناعة لدى العاملين في الحقل الزراعي إلى إمكانية السيطرة على مشاكل الآفات الزراعية بالاعتماد فقط على استخدام المبيدات الحشرية الشديدة الفاعلية مثلاً كما حدث في مكافحة الذباب المنزلي *Musca domestica* في المدن ومكافحة الملاريا على المستوى العالمي.

وقد فشلت سياسة الاعتماد فقط على المبيدات الحشرية كوسيلة وحيدة لمكافحة الآفات عندما ظهرت صفة مقاومة الحشرات للمبيدات بخاصة تلك التي حدثت للذباب المنزلي مع D.D.T كما تحولت بعض الحشرات من كونها آفات ثانوية توجد بأعداد أقل من مستوى الضرر الاقتصادي نتيجة لوجود الأعداء الطبيعية لها إلى آفات رئيسية تسبب نقصاً كبيراً في الإنتاج، وفي سبيل الحد من انتشار الحشرات تركزت جهود المزارعين نحو زيادة عدد مرات استخدام المبيدات الشديدة السمية مثل براتيون، ميثايل براتيون في الموسم الواحد إضافة لذلك فإن زيادة تكلفة عدد مرات استخدام المبيدات في مكافحة الآفات أدى إلى عدم الجدوى الاقتصادية لإنتاج العديد من المحاصيل كما أن الاستخدام الزائد للمبيدات أحدث تأثيرات ضارة وخطيرة في نوعية البيئة وأثر على صحة الإنسان والحيوان.

مما سبق نجد أن إستراتيجية مكافحة الآفات باستخدام المبيدات فقط انهارت ليس فقط لعدم جدوى استخدام المبيدات بالسيطرة على الآفات الزراعية وإنما لسلبات أخرى كثيرة في استخدام هذه المبيدات ومن هنا برزت أهمية استخدام الإدارة المتكاملة كوسيلة ضرورية لمكافحة الآفات.

وقد أدى الاستخدام الزائد والعشوائي في بعض الأحيان لهذه المبيدات إلى أضرار كبيرة يمكن تلخيصها فيما يلي:

1. المناعة:

كثير من الحشرات والعناكب لها القدرة على تكوين سلالات مقاومة لفعل المبيدات Resistance مما يؤدي إلى زيادة الجرعات المستعملة من المبيدات وأحياناً تغيير المبيد المستعمل إلى مبيد آخر أو خلطه مع مبيد آخر لزيادة الفعالية.

2. تلويث البيئة:

استمرار استعمال المبيدات يؤدي إلى تلويث التربة وتلويث المياه الجوفية بالإضافة إلى تلويث المنتجات الغذائية ببقايا المبيدات ويؤدي وصول هذه المبيدات إلى التربة إلى الإخلال بالتوازن البيولوجي للكائنات النقية بالتربة ويؤدي إلى ظهور أمراض نباتية وانتشارها بعد قتل أعدائها الحيوية كما يؤدي هذا التلوث إلى التأثير على حياة بعض الطيور النادرة والأضرار بالثروة السمكية كما حصل في فلسطين في قطاع غزة عندما فاضت مياه وادي غزة إلى البحر وكانت ملوثة ببعض المبيدات نتيجة مرورها ببعض الأراضي الزراعية مما أثر بشكل كبير على الثروة السمكية وظهرت الكثير من الأسماك الميتة على الشاطئ سنة 1992.

3. الإضرار بصحة الإنسان والحيوان:

يوجد أثر كبير للمبيدات على صحة الإنسان سواء كان هذا الإنسان هو المنتج للمبيدات أو المزارع أو العامل الذي يقوم بعملية رش المبيدات أو الإنسان الذي يتناول مأكولات ملوثة بهذه المبيدات وتصل إلى المستشفيات عدة حالات تسمم من المبيدات كل عام وقد حصلت العديد من

حالات الوفاة منها ما حدث في مدينة الخليل قبل فترة عندما تسممت عائلة مكونة من خمسة أفراد بمادة ميثيل براهيمون بعد تناولهم كمية من ورق العنب المرشوش بالمبيد مما أدى إلى وفاة معظم أفراد الأسرة.

4. التأثير على التوازن الحيوي:-

عن طريق قتل الأعداء الطبيعية للآفات نتيجة استعمال المبيدات وهذا يؤدي إلى انتشار حشرات لم تكن موجودة بشكل ضار كما حدث بانتشار حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* سنة 1994م في فلسطين وباقي دول حوض البحر الأبيض المتوسط حيث أن أحد أسباب انتشارها هو الإخلال بالتوازن الحيوي لها، كما لوحظ أن استخدام مادة كاربائل (سيفين) في مكافحة الحشرات الشمعية وحشرة فلوريدا *Ceroplastis floedensis* يؤدي إلى انتشار الحشرة القشرية الأرجوانية المحارية *Lepidosaphes beekii* في الموسم التالي كما لوحظ أن الاستخدام الخاطئ لمركبات البيرثرينات أدى إلى انتشار الحشرة القشرية الحمراء بشكل وبائي وأدى إلى انتشار أكثر من نوع من العناكب الحمراء نتيجة قتل الأعداء الطبيعية لهذه الحشرات.

هناك أضرار للمبيدات على النبات حيث إن بعض المبيدات تؤثر على نمو بعض النباتات كما أن استخدامها وبشكل زائد يحدث حروق في الأوراق أو الأزهار أو الثمار الغضة.

5. زيادة تكاليف الإنتاج:-

نتيجة لتكرار استخدام المبيدات وارتفاع أسعار هذه المبيدات المستمر عالمياً يؤدي إلى زيادة تكلفة إنتاج المحاصيل الزراعية.

من هنا لابد من البحث والتفكير في استخدام وسائل بديلة لمكافحة الآفات بخاصة وأن أحد الأهداف لوزارة الزراعة الفلسطينية هو تخفيض استخدام المبيدات بإتباع أسلوب ونهج جديد في مكافحة الآفات، أسلوب يتعامل مع البيئة كوحدة للتعامل وليس فقط الآفة ومن هنا كان أسلوب الإدارة المتكاملة.

ومن كل ما ذكر سابقاً من أضرار كبيرة لاستخدام المبيدات نجد أن هناك ضرورة ملحة ومبررات قوية للحد والتقليل من استخدام المبيدات وترشيد استهلاكها ووضع إستراتيجية وأسلوب ونهج جديد في طريق مكافحة وإدخال الإدارة المتكاملة في مكافحة الآفات حيث إن طرق تطبيقها تبشر بإمكانية السيطرة على الآفات عن طريق إتباع الإدارة المتكاملة.

الأساليب الحديثة في مكافحة أهم الآفات الزراعية:

أولاً - الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في بساتين الحمضيات:

تشمل الإدارة المتكاملة في بساتين الحمضيات والتي تم تطبيقها في فلسطين عدة طرق منها:

1. المكافحة باستعمال الفرمونات:

الفرمونات عبارة عن مواد كيميائية يفرزها أحد جنسي الحشرات لجذب الجنس الآخر وإتمام عملية التلقيح والتكاثر وتستخدم الفرمونات في قطاع غزة/ فلسطين لمكافحة عثة أزهار الليمون Prays citri وتوزيع المصائد الفرمونية بمعدل 15 مصيدة/ دونم ويلزم تغيير الفرمون كل شهرين مرة وتستخدم الفرمونات أيضاً في عملية مراقبة ظهور وانتشار الحشرات Monitoring وتحديد أنسب مواعيد المكافحة.

2. المكافحة باستعمال المواد الشبيهة بالهرمونات:

توجد عدة مركبات من هذه المواد الكيميائية وطريقة عملها تنحصر في أنها تمنع انسلاخ اليرقات (التطور) نتيجة منع الحشرات من تكوين مادة الكيتين، وهذه المواد لا تؤثر على الأعداء الطبيعية إلا بدرجة نادرة وقليلة جداً، لأن يرقات الأعداء الطبيعية تكون مختبئة داخل جسم العائل ولا تتعرض لرذاذ المواد لا تؤثر على الأطوار الكاملة سواء للآفة أو الأعداء الطبيعية حيث ينحصر عملها فقط على اليرقات، من هذه المواد أبلورد Buprofezin، أتابرون Chlorfluazuron، كونسلت Hexaflumuron، موليت Teflubenzuron، إنسيجار Fenoxycarb، تايجر Pyriproxyfen.

3. المكافحة باستخدام الوسائل الزراعية Cultural methods:

تعتبر العمليات الزراعية المختلفة من ري وتسميد وخف وتقليم ونظافة عامة ذات أهمية في التأثير على نشاط الحشرات ونجد مثلاً أن التسميد في الحمضيات من شهر يناير إلى منتصف شهر فبراير يساعد في تكوين النموات الحديثة والتزهير وهذه النموات الحديثة ممكن أن تكون حوالي 75% من هيكل شجرة الحمضيات ولا تصاب النموات الحديثة هذه بحشرة حافرة أنفاق أوراق الحمضيات، لأن نشاط هذه الحشرة يبدأ فعلياً وبطريقة مؤثرة بعد منتصف شهر مايو من كل عام.

نجد أيضاً أن النظافة العامة مثل تنظيف الأعشاب في المزرعة أو حولها يساعد في مكافحة الحشرات حيث إن الحشرات تعيش وتتكاثر على الأعشاب كما أن حرق أو دفن ثمار الحمضيات المتساقطة والمصابة بنزابة الفاكهة Ceratitis Capitata يقلل من الإصابة بهذه الحشرة.

4. المكافحة باستخدام الطعوم السامة : (Baits)

تقوم وزارة الزراعة الفلسطينية بتنفيذ برنامج مكافحة لنزابة الفاكهة على مدار العام في الحمضيات والجوافة باستخدام الطعوم السامة حيث إن استخدام الطعوم السامة يقلل كثيراً من أخطار التلوث

البيئي والتأثير على الأعداء الطبيعية للحشرات نظراً لأن استخدام الطعوم السامة يكون في جزء صغير من الشجرة ولا ترش به جميع الأشجار.

5. مكافحة باستخدام الذكور العقيمة (S.I.T):-

وفيها يتم توزيع ذكور عقيمة جنسياً لتقوم بالتنافس مع الذكور البرية في تلقيح إناث ذبابة الفاكهة ومن المتوقع أن تؤدي هذه الطريقة إلى مكافحة ذبابة الفاكهة في البداية ثم استئصالها وذلك من خلال مشروع إقليمي تعاوني مع الدول المجاورة ويتم حالياً عمل مراقبة وحصر لذبابة الفاكهة في قطاع غزة والخليل عن طريق نشر وتوزيع عدد من المصائد لمعرفة عدد الذكور العقيمة المطلوب توزيعها لنجاح عملية المكافحة.. ولقد بدأ مشروع مكافحة ذبابة الفاكهة باستخدام الذكور العقيمة في أغسطس 2001م وبالتعاون مع وكالة الطاقة الذرية الدولية وبتمويل من مؤسسة MERC الأمريكية في عمل مراقبة (Monitoring) لذبابة الفاكهة.

6. استخدام الزيوت المعدنية:

تستخدم فقط الزيوت المعدنية في حالة انتشار كبير لأي نوع من الحشرات ويتم إدخال الأعداء الطبيعية اللازمة بعد ذلك لإعادة التوازن الحيوي بين الآفات الضارة والحشرات النافعة.

7. المكافحة البيولوجية (الحيوية):

وفيها يتم تنظيم أعداد الآفات الاقتصادية بوساطة أعدائها الطبيعية أو يتم فيها استغلال الأعداء الطبيعية لإنقاص ضرر الآفة إلى مستوى الضرر المحتمل، وبعد أن كان الاعتماد على مكافحة الحشرات في بساتين الحمضيات يكاد يكون كلياً على المبيدات بدأ التفكير سنة 1975 وبعدها بإدخال برامج المكافحة الحيوية لمكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات وكانت هناك نتائج جيدة ومشجعة وتوقف لاستخدام المبيدات في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات إلا في حالات قليلة مثل مكافحة عنكبوت الصداً وهنا يكون الرش جزئياً أو عند اللزوم فقط وقد تم إعادة التوازن الحيوي في الحشرات القشرية في معظم بساتين الحمضيات في فلسطين.

الأهمية الاقتصادية للمكافحة الحيوية:

1. تساعد في تقليل استخدام المبيدات الزراعية إلى حد كبير وبالتالي إلى التقليل من أضرار ومساوئ استخدام المبيدات الزراعية.
2. لا تضر بصحة الإنسان أو الحيوان أو النبات.
3. تحافظ على التوازن الحيوي.
4. تقلل من أخطار التلوث البيئي.
5. تكلفة استخدام المكافحة الحيوية أقل من المكافحة الكيماوية.
6. تساعد في تطبيق برامج المكافحة المتكاملة.

تقسم الأعداء الحيوية إلى:

- المفترسات Predators
- المتطفلات Parasites
- مسببات الأمراض Pathogens

يمكن الحصول على مكافحة الحيوية باستخدام الأقسام السابقة، وتعتبر المفترسات والمتطفلات حشرات تتغذى على حشرات أخرى ونجد المفترسات تفترس فرداً واحداً أو أكثر خلال فترة حياتها بينما المتطفلات تكمل دورة حياتها داخل عائل واحد فقط والتعريفات السابقة ليست قاطعة أي أننا نجد أحياناً أن مفترس معين يكمل دورة حياته كمتطفل.

1. المفترسات Predators:

تشمل عدة أنواع من رتب الحشرات مثل الخنافس وغشائية الأجنحة والعناكب المفترسة ومفصليات الأرجل والرعاشات.. فنجد أن بعض المفترسات تقرض عائلها بأجزاء فمها حتى تقضي عليه مثل الخنافس، بينما نجد مفترسات غشائية الأجنحة ويرقات الذباب وبعض العناكب تستعمل أجزاء فمها لتتقب جسم العائل وتمتص دمه، وتتميز العديد من المفترسات بحركتها السريعة وتبحث عن عائلها داخل النباتات أو على الأرض كما تفعل الخنافس ويرقات أسد المن.. وبعض المفترسات لها أعضاء خاصة للقبض مثل الأرجل الأمامية لفرس النبي والبعض الآخر من المفترسات تستعمل مصابيد خاصة بها لالتقاط فريستها مثل العنكبوت الذي ينسج بيتاً لاصطياد فريسته.

2. المتطفلات Parasites :

وهي مجموعة من الأعداء الطبيعية التي تتطفل على عوائلها ومعظمها يعيش ويتطور داخل العائل، من هذه المتطفلات حشرات من رتبة غشائية الأجنحة، ومن رتبة ذات الجناحين، وتنقسم المتطفلات إلى:

- متطفلات خارجية Ectoparasite
- متطفلات داخلية Endoparasite

المتطفلات الخارجية هي التي تتطفل خارجياً على العائل أما المتطفلات الداخلية فهي التي تنمو وتتطور بداخل العائل وهذا التصنيف ليس قاطعاً حيث إن بعض الأصناف من المتطفلات تبدأ حياتها كمتطفلات داخلية ولكنها تفقس أخيراً من عائلها وتستمر بالتغذية عليه من الخارج في حين أن هناك متطفلات خارجية تتقب داخل عائلها، ويعتبر المتطفل نشيطاً وفاعلاً إذا استطاع التمييز بين العائل المصاب بطفيل وغير المصاب وعادة فهو يضع البيض داخل العائل غير المصاب ويبتعد عن العائل المصاب والمتطفلات يمكن أن تهاجم الحشرات بكل أطوارها فهناك متطفلات للبيض، متطفلات لليرقات، متطفلات للعدوى، متطفلات للحشرة الكاملة.

3. مسببات الأمراض Pathogens:

هي مجموعة من الكائنات الحية الدقيقة تقوم بمهاجمة الآفات والتغذية عليها مسببة موتها أو تسبب لها أمراض مميتة.. وتقسم مسببات الأمراض إلى:

أ. الفطريات:

توجد فطريات عديدة تستطيع مهاجمة الآفات الزراعية والقضاء عليها حيث إنها تعيش وتنمو بداخل جسم الحشرة حيث تقتلها وتعيش على متبقياتها.

ب. البكتيريا:

تم استخدام البكتيريا من جنس *Bacillus* في مكافحة ديدان دودة ورق القطن والديدان القياسة وبعض الديدان الأخرى من حرشية الأجنحة، حيث تقوم البكتيريا بإفراز مواد سامة في أمعاء الحشرات مما يؤدي إلى موتها، وتتغذى البكتيريا بعد ذلك على الديدان وتتكاثر فيها.

ج. النيماتودا:

بعض أنواع النيماتودا تستطيع أن تعيش وتنمو داخل جسم الحشرة وتقتلها وهناك أنواع من النيماتودا تنقل نوع من البكتيريا لداخل جسم الحشرة حيث تقوم هذه البكتيريا بقتل الحشرة ثم بعد ذلك تقوم النيماتودا بالتغذية عليها أما البكتيريا لوحدها فلا تستطيع القيام بذلك.

د. الفيروسات:

هناك أنواع من الفيروسات تهاجم الآفات الزراعية وتقضي عليها.

كيف يمكن الحصول على مكافحة حيوية ناجحة:

يجب أن نكون على معرفة كاملة بالآفة المراد مكافحتها وكذلك العدو الطبيعي المراد استعماله والعلاقة بينهما.. وتعتبر دراسة الآفة وطريقة حياتها وعلاقتها بالبيئة وأعدائها الطبيعية جزء مهم في نجاح المكافحة الحيوية، ومن عوامل الحصول على مكافحة حيوية ناجحة.

1. الاستيراد:

عند دخول آفة حديثة لا يوجد لها عدو طبيعي فيمكن استيراد عدو طبيعي لها من الخارج وهنا يجب إجراء تصنيف دقيق للآفة وللعدو الطبيعي والتأكد من فعاليته ووجوده في ظروف بيئية مشابهة ويكون نجاح العدو الطبيعي المستورد كبيراً إذا كان للآفة نوع واحد من الأعداء الطبيعية للآفة وله القدرة على التكاثر والتكيف مع البيئة.

2. تكبير أو زيادة الأعداء الطبيعية Augmentation:

وذلك بتربية أعداد كبيرة من الأعداد الطبيعية في المختبرات المحلية وتوزيعها في المنطقة وعادة يتم توزيع الأعداء الطبيعية بطريقتين:

1.2- توزيع أعداد قليلة من الأعداء الطبيعية: Inoculative releases

وهنا تتكاثر الأعداء الطبيعية على عائلها حيث تؤثر درجات التطور للعدو الطبيعي على الآفة كما في حالة العدو الطبيعي للحشرات القشرية في الحمضيات *Aphytis sp*

2.2- توزيع أعداد كبيرة من الأعداء الطبيعية Inundative releases

وهنا يقوم الطور الكامل للعدو الطبيعي بالتأثير على الآفة وإبادتها وليست درجات تطوره وتستخدم هذه الطريقة في حالة الآفات التي تسبب أضراراً كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة مثل استعمال الجنس *Trichogramma* وهو متطفل داخلي لبيض مختلف أنواع الحشرات ومنها حشرات حرشفية الأجنحة مثل الفراشات والديدان وبعض الحفارات، وتوزيع أعداد كبيرة من الأعداء الطبيعية أيضاً في البيوت البلاستيكية.

3. المحافظة على الأعداء الطبيعية: Conservation

يمكن المحافظة على الأعداء الطبيعية بتقليل استخدام المبيدات إلى حد كبير أو استخدام مبيدات آمنة ليس لها تأثير على الأعداء الطبيعية للآفات الزراعية، واستخدام المبيدات فقط عند الضرورة القصوى واختيار ما هو أقل ضرراً على الأعداء الطبيعية، وكذلك استخدام الطعوم السامة يقلل من الأثر الضار على الأعداء الطبيعية وتعتبر الندوة العسلية من الأغذية المهمة للطور الكامل للمفترسات والمتطفلات وتعفير حبوب اللقاح على النباتات يزيد من أعداد الحشرات النافعة.

الشروط التي يجب توافرها في العدو الطبيعي الناجح:

1. المقدرة على البحث عن العائل: Searching capacity

وهو عبارة عن قدرة العدو الطبيعي في البحث عن عائله الموجود معه في نفس البيئة فكلما كانت مقدرة العدو الطبيعي عالية في البحث عن عائله كلما كانت فرصة بقائه واستيطانه عالية وكانت مكافحته للآفة فعالة أكثر وهناك إفرازات تفرزها الحشرة بغرض التعرف أو البحث عن بعضها وهذه الإفرازات هي:

▪ فرمون Formone: وهو إفراز من حشرة من نوع معين لكي تتجذب له حشرة من نفس النوع بغرض التزاوج.

▪ آلومون Allomone: وهو إفراز من حشرة من نوع معين لكي تتجذب له حشرة أخرى من نوع آخر لكي يأكلها.

2. التخصص Specificity

وهو مقدرة العدو الطبيعي على مهاجمة نوع واحد فقط من الحشرات أو عدد محدود من الحشرات (أنواع قليلة من الحشرات) أو متخصص في مهاجمة أنواع كثيرة ومختلفة من الحشرات،

ويفضل العدو الطبيعي أن يكون من النوع الثاني أي أنه متخصص لمهاجمة حشرة معينة ولكن إذا لم تتوفر هذه الحشرة فإن له القدرة على مهاجمة نوع آخر من الحشرات حتى يستطيع العيش والبقاء.

3. القدرة على التكاثـر Power of increase

وهنا تكون قدرة أنثى العدو الطبيعي في وضع كمية البيض مع سرعة تطور أكبر من قدرة الحشرة.

4. القدرة على التكيف والتأقلم Adaptability

وهنا نجد أن العدو الطبيعي الناجح يكون:

أ. له القدرة على تكيف نفسه مع ظروف البيئة المحيطة.

ب. جميع مطالبه متوفرة في بيئته.

ج. يجب أن يكون قادراً على تحمل الظروف الجوية السائدة.

د. له القدرة على ملائمة نفسه مع فعل المبيدات الكيميائية في البيئة مثل تكوين سلالات مقاومة للمبيدات كما في بعض العناكب المفترسة.

هـ. له القدرة على أقلمة نفسه لطريقة حياة وتكاثر العائل.

تطبيق برامج مكافحة الحبيوية في بساتين الحمضيات في فلسطين:

1. الحشرات القشرية:-

تم تنفيذ برنامج مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات كالتالي:

■ تم عمل حصر للحشرات القشرية التي تصيب الحمضيات في قطاع غزة ووجدت لها أعداء طبيعية كثيرة في بيارات شمال القطاع وبأعداد متوسطة في مناطق وسط القطاع وبأعداد قليلة جداً في جنوب القطاع.

■ تم نقل أعداء طبيعية (حشرات كاملة ودرجات تطور مختلفة) من المناطق المنتشرة بها إلى المناطق غير الموجودة فيها.

■ تم أخذ فروع وأوراق وثمار من الأشجار المصابة بالحشرة وبها درجات تطور مختلفة للطفيل وتم ترتيبها في المختبر ومن ثم توزيع الحشرات الكاملة للطفيل في المناطق المطلوبة.

■ تم إيقاف استعمال المبيدات في جميع المناطق المصابة بالحشرات القشرية فيما عدا استعمال الزيوت الصيفية في بعض الحالات القليلة، وتم الانتهاء من مشكلة الحشرات القشرية خلال ثلاث سنوات وهي الآن لا تشكل مشكلة تذكر .

■ لا تزال عملية مراقبة الحشرات القشرية في الحمضيات مستمرة حتى الآن.

ومن الحشرات القشرية التي تم استخدام الأعداء الطبيعية في مكافحتها في فلسطين:

أ. الحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii*

وصف الحشرة:

الحشرة مستديرة مفلطحة حمراء أو برتقالية قطرها نحو 1.6 - 2.2 ملم والسرة مركزية في الأنثى وأعمق لوناً من القشرية نفسها وبيضاوية في الذكر، تصيب الموالح في معظم حوض البحر الأبيض المتوسط وفلوريدا وكاليفورنيا وأمريكا وتنتشر أيضاً بالمكسيك وجنوب أفريقيا وأستراليا.

دورة الحياة:

الأنثى ولودة تضع عدد من الحوريات قد يصل إلى 150 حورية.. والحوريات في العمر الأول من حياتها تكون نشطة تتحرك وتنتشر على الأوراق والثمار والأفرع وتثبت نفسها على النبات عند نهاية الطور المتحرك وقبل الانسلاخ الأول، بعد الانسلاخ الثاني تصبح الأنثى بالغة بينما يكمل الذكر أربعة إنسلاخات، لهذه الحشرة 4-5 أجيال في السنة.

المكافحة الحيوية:

تكافح الحشرة القشرية الحمراء باستخدام الطفيل *Aphytis melinus* وقد أعطى نتائج جيدة وهو مستوطن في فلسطين.

ب. الحشرة القشرية السوداء *Chrysomphalus aonidum*

وصف الحشرة:

القشرة سوداء مستديرة قطرها 0.4 ملم والسرة مركزية لونها بني مائل إلى الحمرة قشرة الذكر بيضاوية أصغر حجماً والسرة جانبية.

دورة الحياة:

تضع الأنثى الواحدة 100 بيضة خلال فترة حياتها يستمر وضع البيض لمدة من شهر - 3 شهور، يفقس البيض بعد 12 ساعة - 3 أيام إلى حوريات، تتسلخ الحوريات الانسلاخ الأول بعد 5-15 يوماً ثم الانسلاخ الثاني شهر تقريباً، بعدها تصل إلى الأنثى البالغة ويستمر الذكر في الانسلاخ ويكمل 4 إنسلاخات، لهذه الحشرة 4 أجيال متداخلة في السنة.

المكافحة الحيوية:

يستخدم الطفيل الخارجي (*Ectoparasite*) *Aphytis holoxanthus* والمتطفل الداخلي (*Endoparasite*) *Pteroptirix smithi* وقد أعطت المكافحة الحيوية استخدام الطفيليين السابقين نتائج جيدة في مكافحة الحشرة القشرية السوداء في فلسطين.

ج. الحشرة القشرية المحارية *Lepidosaphes beckii*

وصف الحشرة:

الحشرة الكاملة لونها بني أرجواني.. قشرة الأنثى في الحشرة الكاملة بيضاوية ومدببة من أحد الطرفين.. والسرة طرفية طول القشرة حوالي 2-3.5 ملم، تصيب الأوراق والثمار وأفرع أشجار الحمضيات ونباتات أخرى كثيرة.

دورة الحياة:

تضع الأنثى ما بين 40-80 بيضة أسفل جسمها، يفقس البيض بعد أسبوعين صيفاً وعدة أشهر في الشتاء إلى حوريات تثبت نفسها وتتسلخ 4 إنسلاخات حتى تصل إلى طور الحشرة الكاملة، لهذه الحشرة حوالي 4 أجيال في السنة.

المكافحة الحيوية:

يوجد لهذه الحشرة عدو طبيعي ناجح *Aphytis lepidosaphes*.

2. بق الموالح الدقيقي : *Pseudococcus citri*

تتميز حشرات عائلة البق الدقيقي بإفراز دقيقي أبيض يغطي الجسم مع وجود إفرازات جانبية يختلف عددها باختلاف الأنواع، تقوم الإناث بوضع البيض داخل كيس قطني مفكك، يوجد بق الموالح الدقيقي في جميع أنحاء العالم تقريباً ويصيب كثير من أشجار الفاكهة مثل المالح والمانجو والعنب والجوافة ودرنات البطاطس والبندورة والبطيخ ونباتات الزينة. تمتص الحشرة عصارة النبات والإصابة الشديدة تؤدي إلى جفاف النبات ونمو العفن الأسود على النبات المصاب، تصيب الثمار والسيقان والأوراق.

دورة الحياة:

تضع الأنثى البيض داخل كيس من خيوط شمعية وتضع أعداد كبيرة من البيض قد يصل إلى 600 بيضة، البيضة بيضاوية لونها أصفر فاتح تتسلخ الحورية 3 إنسلاخات، لهذه الحشرة 8 أجيال في السنة.

المكافحة الحيوية:

من الأعداء الحيوية الناجحة في فلسطين حشرة الكربتوليمس *Cryptolaemus montrouzieri*

وخنفساء الفيداليا *Rodalia cardinalis*

3. البق الدقيقي الأسترالي: *Icerya purchasi*

يصيب البق الدقيقي الأسترالي أشجار الموالح وبعض محاصيل الخضر ونباتات الزينة.

دورة الحياة:

تضع الأنثى عدد كبير من البيض قد يصل إلى 600 بيضة داخل كيس من خيوط شمعية متماسكة، لهذه الحشرة 3 أصناف في السنة.

المكافحة الحيوية:

لهذه الحشرة مكافحة حيوية ناجحة باستخدام خنفساء الفيداليا (*Rodalia cardinalis*)

4. حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمضيات: *Phyllocnistis citrella*

دخلت حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمضيات إلى منطقة الشرق الأوسط ومنها سوريا والأردن وفلسطين في شهري يونيو - يوليو سنة 1994م وأصبحت من الآفات الخطيرة التي تصيب أشجار الحمضيات.

الحشرة عبارة عن فراشة صغيرة طولها حوالي 4-4.5 ملم.

دورة الحياة:

يكثر نشاط هذه الحشرة في الليل تضع الإناث حوالي 50 بيضة أسفل سطح الأوراق الغضة أو على الأفرع الصغيرة الغضة، يفقس البيض بعد يوم واحد من وضع البيض إلى يرقات تقوم بعمل أنفاق متعرجة في ورقة النبات تؤدي إلى جفاف الورق وحدوث ثقب بها عند اشتداد الإصابة ثم سقوطها.

لليرقة أربعة أعمار تتحول بعدها إلى عذراء تكون في حافة الورقة وللحشرة 9-15 جيل في السنة.

المكافحة الحيوية:

تم توزيع بعض الأعداء الطبيعية في قطاع غزة بكميات قليلة وغير كافية لتعطي نتائج مرضية نظراً لأعداد حشرة حافرة أنفاق أوراق الحمضيات الكثيرة وقلة الأعداء الطبيعية المستعملة، واستعمل في مكافحة حشرة أنفاق أوراق الحمضيات الأعداء الطبيعية الآتية:

1. العدو الطبيعي *Ageniaspis citricola*

يتطفل على البيض والعمر اليرقي الأول.

2. العدو الطبيعي *Quadrastichus sp*

يتطفل على العمر اليرقي الأول والثاني.

3. العدو الطبيعي *Teleopterus sp*

يتطفل على العمر اليرقي الثاني والثالث.

4. العدو الطبيعي *Zoommementedon sp*

يتطفل على الطور اليرقي الرابع والعذراء.

5. خنفساء الملديرا *Maldera matruda*

خنفساء صغيرة طولها حوالي 8 ملم، لونها بني محمر، متعددة العوائل تصيب الأشجار ومحاصيل الخضر وفي منطقتنا تصيب أشجار الموالح والتوت الأرضي ومحاصيل أخرى.

دورة الحياة:

الحشرات الكاملة تعيش من شهر - 4 شهور.. الإناث تضع ما بين 40-67 بيضة بالتربة بجانب جذور النبات.. الحشرات الكاملة تظهر بالليل وتقوم بأكل حواف الأوراق وفي النهار تختبئ في التربة بعمق 2-4 سم.

الحشرة لها جيلان في السنة.. الجيل الأول تظهر فيه الحشرات الكاملة في شهر أبريل واليرقات في شهر مايو، الجيل الثاني تظهر فيه الحشرات الكاملة في أشهر أغسطس واليرقات في شهر سبتمبر.

تتواجد اليرقات تحت سطح التربة وتتغذى على جذور النبات.

المكافحة الحيوية:

تم استخدام نوعية من النيماتودا في مكافحة المديرا هي *Heterophabditis sp Steinernema sp*

6. الذبابة البيضاء الصوفية *Aleurothrixus floccosus*

دخلت الذبابة البيضاء الصوفية شمال قطاع غزة سنة 1996م وتعتبر من الآفات الخطيرة التي تصيب الحمضيات بصفة خاصة.

طول الذبابة البيضاء الصوفية 1.5-2ملم، وتتميز بوجود الإفرازات الشمعية.

دورة الحياة:

تضع الحشرة الكاملة البيض أسفل الأوراق الحديثة بشكل دوائر أو نصف دوائر، يتحول لون البيض من الأبيض إلى اللون البني الغامق عند الفقس تخرج منه يرقات متحركة عدة ساعات تثبت نفسها على سطح الورقة وتبدأ بالتغذية في امتصاص عصارة الورقة.

للورقة أطوار حيث تقوم خلالها بإفراز الندوة العسلية وأكثر الأطوار غزارة في إفراز الندوة العسلية وهو الطور الثالث، تتحول اليرقة إلى عذراء الطور اليرقي الرابع.

تتبقى الحشرة الكاملة من الغشاء الخارجي لليرقة على شكل حرف T، للحشرة 6-7 أجيال في السنة ويستغرق كل جيل حوالي 4-6 أسابيع.

المكافحة الحيوية:

يوجد للذبابة البيضاء عدو طبيعي ناجح وفعال هو الطفيل *Cales noacki*

- مقارنة بين استخدام الفرمونات والمواد الكيماوية في مكافحة عثة أزهار الليمون

Prays citri:

تم عمل عدة قطع مشاهدة لمكافحة عثة أزهار الليمون باستخدام المصايد الفرمونية، المصيدة الفرمونية عبارة عن كوخ بلاستيك معلقة بها قطعة فرمون بها رائحة جنس الأنثى على شكل قطعة كاوشوك صغيرة معلقة في منتصف المصيدة بواسطة سلك، والسلك معلق على فرع رفيع بالشجرة على ارتفاع حوالي متر ونصف تقريبا، وفي أسفل الكوخ توجد لفة من الورق النابليون عليها مادة صمغية تجدد باللف كل أسبوع، والكوخ مفتوح من الجانبين ليسمح بمرور الحشرات، وعدد المصايد المستعملة في الدونم (1000م2) حوالي 15 مصيدة، الفرمون يجدد كل شهرين مرة.

تم تنفيذ هذا البرنامج في قطع مساحتها 20دونم (2هكتار) ومقارنتها بقطعة أخرى مساحتها (20) دونماً.

استعمل فيها مبيد (قوطنيون 25) Azinphos methyl واستخدم بمعدل 3 جرامات لكل لتر ماء.

نتائج قطعتي الملاحظة باستخدام الفرمون واستخدام مادة قوطنيون 25

تاريخ المعاملة بالفرمون	تاريخ الرش بمادة قوطنيون 25	تاريخ زيارة القطعتين وأخذ النتائج	عدد الأزهار المصابة في الشجرة في قطعة الفرمون	عدد الأزهار المصابة باليرقات/شجرة في قطعة قوطنيون 25	ملاحظات
86/2/18	86/3/10	86/2/26	2-0	2-0	
86/4/10	86/5/2	86/3/8	1-0	4-2	
86/6/16	86/8/10	86/3/18	2-1	1-0	
86/8/20	86/10/14	86/3/28	2-1	2-1	
86/10/12		86/4/10	2-1	3-1	
		86/4/20	3-2	3-2	
		86/5/2	2-1	3-3	
		86/5/12	4-3	2-0	
		86-5-23	2-1	2-1	
		86-6-3	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-6-18	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-7-5	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-7-18	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-8-6	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-8-20	4-3	2-0	
		86-9-6	2-1	3-1	
		86-9-20	2-1	3-2	
		86-10-5	3-2	3-2	
		86-10-21	3-2	1-0	
		86-11-3	3-2	2-1	
		86-11-20	-	-	لا توجد أزهار تذكر
		86-12-5	-	-	لا توجد أزهار تذكر

مما سبق يتضح أن نتائج مكافحة عثة أزهار الليمون بواسطة المصائد الفرمونية تعطي نفس نتائج مقاومتها بالمبيدات الكيماوية تقريباً، وتكاليفها أقل من إستعمال المبيدات الكيماوية.

أهداف استخدام المصائد الفرمونية في مكافحة عثة أزهار الليمون:

- 1- تقليل استخدام المبيدات أو وقف استخدامها إن أمكن في مكافحة عثة أزهار الليمون.
- 2- تشجيع تكاثر الأعداء الطبيعية للحشرات الأخرى في بساتين الحمضيات.
- 3- الحصول على ثمار ليمون خالية من متبقيات المبيدات.
- 4- الحفاظ على صحة المواطنين.

5- الحد من تلوث البيئة.

6- تشجيع التصدير.

منهجية التنفيذ:

1- تركيب المصائد الفرمونية وتعليقها بمعدل 15 مصيدة للدونم الواحد.

2- تم إجراء تعداد للأزهار المصابة في الشجرة بمعدل 3 مرات في الشهر الواحد

التكاليف:

1- تكاليف مصائد الفرمون مضافة إليها تكلفة المواصلات

- ثمن المصيدة الواحدة مع تغيير الفرمون 5 مرات \$4.5

- التكلفة للدونم الواحد (15) مصيدة \$67.5

- تكلفة المواصلات للدونم الواحد \$25.0

- التكلفة الكلية للدونم الواحد \$92.5

2- تكاليف مكافحة عثة أزهار الليمون باستخدام مادة قوطنيون 25

- تكلفة الرش للدونم الواحد (4 مرات) \$100

- تكلفة المواصلات \$ 15

- التكلفة الكلية للدونم الواحد \$ 115

إدارة البرنامج تمت بواسطة مرشد مكافحة المتكاملة في الإدارة العامة لوقاية النبات والحجر

الزراعي.

الآثار المترتبة على البرنامج: الآثار الاقتصادية والبيئية والإنتاجية سبق ذكرها في هذه الدراسة يضاف إليها زيادة وعي المزارعين وإقناعهم بإمكانية مكافحة بعض الحشرات باستخدام مواد ووسائل أخرى غير المبيدات.

مما سبق يتضح إننا حصلنا تقريباً على نفس النتائج في مكافحة عثة أزهار الليمون في استعمال المصائد الفرمونية أو الرش بمادة قوطنيون 25 وكانت تكلفة استعمال مصائد الفرمون أقل من تكلفة استعمال مادة قوطنيون 25 بالإضافة إلى الفوائد الاقتصادية والبيئية والصحية نتيجة قلة استعمال المبيدات.

ثانياً- الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في محاصيل الخضار في فلسطين:

يبلغ عدد البيوت البلاستيكية في فلسطين حوالي 17.000 دونم بيت بلاستيكي منها حوالي 8.000 دونم بيت بلاستيكي في الضفة الغربية، 9.000 دونم بيت بلاستيكي في قطاع غزة تزرع

بمحاصيل الخضار وأكثر المساحات منها تزرع بالبندورة (الطماطم) والخيار وتزرع نسبة قليلة منها بالباذنجان والفلفل والشمام والفاصوليا.

وفيما يلي التطبيقات العملية للمكافحة الحيوية في محاصيل الخضار في قطاع غزة في الفترة من 1994-1996م.

أ. المكافحة باستخدام الوسائل الزراعية:

استخدام الشبك في تغطية جوانب البيوت البلاستيكية من قطر 35-50 حتى يمنع دخول الحشرات وبخاصة الذبابة البيضاء إلى الحمام وهذا يقلل من استخدام المبيدات بدرجة كبيرة بالإضافة إلى أنه يمكن استعمال الشاش في تغطية الأنفاق الصغيرة لمدة شهر أو 40 يوماً حتى التزهير حيث لا تستخدم المبيدات طيلة هذه المدة.

ب. استخدام المصائد اللونية اللاصقة:

تستخدم المصائد اللونية في البيوت البلاستيكية لهدفين:

الأول: لمنع دخول الذبابة البيضاء إلى داخل الحمام حيث إن الذبابة البيضاء تتجذب نحو اللون الأصفر.

الثاني: مراقبة أعداد الذبابة ومعرفة مدى انتشارها في البيت البلاستيكي وهنا يمكن توزيع 12-15 مصيدة في البيت البلاستيكي الواحد.

يمكن استعمال البلاستيك الأصفر بارتفاع نصف متر حول القطعة المزروعة بالبندورة وهذا يقلل أيضاً من الإصابة بفيروس تجعد واصفرار القمة بسبب تفضيل الذبابة البيضاء للبلاستيك أصفر اللون وتنجذب إليه.

ج. زراعة محصولين معاً في وقت واحد:

يمكن زراعة البندورة والخيار في نفس الوقت في الحقول المكشوفة حيث إن الذبابة البيضاء تفضل محصول الخيار عن البندورة وبالتالي تكون الإصابة بفيروس (تجعد واصفرار القمة) T.Y.L.C.V الذي تنقله الذبابة البيضاء للبندورة أقل خطورة عن البندورة المزروعة لوحدها.

د. التعقيم الحراري (الشمسي) Solarization:

وهنا تستعمل أشعة الشمس في مكافحة أمراض التربة Soilborne pathogen حيث ترتفع درجة حرارة التربة في الصيف بعد تغطيتها بستائر البلاستيك إلى حوالي 45°م في النهار وتنخفض إلى حوالي 20°م في الليل ويطبق التعقيم الحراري في الفترة بين 6/15 حتى 8/15 من كل عام وأقل مدة لتغطية البلاستيك هي 4 أسابيع وكلما زادت المدة عن 4 أسابيع كلما كانت النتائج أفضل.

وفي طريقة التعقيم الحراري تكافح معظم فطريات التربة مثل الفيرتسيليوم والريزكتونيا وبعض أجناس النيماتودا والفوزاريوم والبكتيريا والأعشاب.

ويمكن استعمال التعقيم الحراري في البيوت البلاستيكية حيث إنه إذا أقفل البيت البلاستيكي فيمكن الحصول على نفس النتائج كذلك يمكن أيضاً تغطية التربة بالبلاستيك داخل البيت البلاستيكي ومن مميزات استعمال طريقة التعقيم الحراري مقاومة كثير من أمراض الجذور مثل الفطريات والبكتيريا والأعشاب حيث لا تترك آثار جانبية بالنبات أو الإنسان أو الحيوان ولا تشكل خطورة على العاملين بها ومن مميزاتها أيضاً لا تستعمل منها مواد كميّات عد ستائر البلاستيك كما أنها قليلة التكاليف نسبياً بالمقارنة مع طرق التعقيم الأخرى.

هـ. مكافحة الحبوية في محاصيل الخضار:

تم عمل عدة قطع مشاهدة لاستخدام الأعداء الطبيعية في مكافحة الحشرات الضارة في محاصيل الخضار في فلسطين وكانت نتائجها كالتالي:

1. من القطن أو من البطيخ أو من البصل: *Aphis gossypii*

ينشر المن في معظم أنحاء العالم ويصيب عدداً كبيراً من الخضراوات وأشجار الفاكهة.

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم يختلف لونها من الأخضر الفاتح إلى أخضر غامق وتكون هناك بعض الأفراد مجنحة ويتكاثر المن بسرعة.. يلد الإناث حوريات بدون تلقّيح (تولد بكرى) يتكاثر المن بسرعة وبأعداد كبيرة خلال فترة قصيرة ولحشرة المن 50-52 جيلاً في السنة ويستغرق الجيل الواحد 5-37 يوماً تلد الأنثى 1-6 حوريات يومياً ومجموع ما تلده الأنثى 55-60 حورية في الربيع والخريف، 25-30 حورية في الصيف وبمجرد خروج الحوريات من أمهاتها تبدأ في امتصاص عصارة النباتات وتسبب لها أضراراً كبيرةً وتنقل بعض الأمراض الفيروسية للنبات وتفرز ندوة عسلية ينمو عليها فطر العفن الأسود، يستخدم في مكافحة المن في البيوت البلاستيكية العدو الطبيعي *Aphidius colemani*.

طفيل المن متعدد العوائل يتطفل على عدة أنواع من المن بما فيها من القطن وهو عبارة عن دبور صغير (2-3 ملم) له عدة ألوان بني أو أصفر يعيش لعدة أيام فقط وحوالي 60% منه إناث بعد التزاوج تغرز الإناث آلة وضع البيض في جسم حشرة المن وتضع بيضه واحدة (0.1 ملم) وعادة يكون أي عمر من أعمار الحوريات مناسباً لوضع بيض الطفيل، يزداد حجم البيضة داخل جسم الحورية وتنفق إلى يرقة الطفيل التي تبدأ في التغذية في داخل جسم الحورية وتتطور اليرقة وتكبر بثلاثة أعمار، وفي الطور اليرقي الرابع تصبح معدة لإخراج الحشرة الكاملة ويكون قد مضى على جميع محتويات حورية المن العائل، ويملا الطفيل كيويتيكل حورية المن العائل ويقوم بفتح فتحة في الجسم السفلي للكيويتيكل وتسمى عذراء حشرة المن الميتة (مومياء) وتكون منتفخة لونها أصفر وبني فاتح.

دورة حياة الطفيل من بيضة إلى الحشرة الكاملة تبلغ 13 يوماً على درجة حرارة 21م، 11 يوماً على الأقل 27م يعيش الطفيل من 5-10 أيام على درجة حرارة 21-27م.

درجات الحرارة المثلى للطفيل من 20-30°م ويقف نشاط الطفيل على درجات حرارة أقل من 15°م، تقوم أنثى الطفيل بمئات المحاولات لوضع البيض وينجح منها 200 بيضة يخرج منها 200 طفيل.

توصيات عامة لاستعمال الطفيل:

- يمكن أن يوزع الطفيل في صورة عذارى حشرات المن الميت (المومياء) وتكون معبأة في أكياس ورقية.
- يمكن توزيع الطفيل في صورة حشرات كاملة.
- المحاصيل الحساسة للإصابة بالمن مثل الخيار يمكن أن يوزع الطفيل قبل ظهور الإصابة.
- يجب أخذ الحيلة والحذر عند استعمال أي مبيد قبل توزيع الطفيل وبعد توزيع الطفيل واستشارة المرشد الزراعي.

2. العنكبوت الأحمر: *Tetranychus urticae*

Tetranychus cinnabarinus

توجد عدة أنواع من العناكب منها العناكب الصفراء والعناكب الحمراء وتتميز العناكب الحمراء بوجود بقعتين لونهما غامق على جانبي العنكبوت الأحمر، وهذه العناكب واسعة الانتشار وتصيب عدداً كبيراً من محاصيل الخضار والفاكهة وتكون الإصابة على السطح السفلي للأوراق حيث تقوم العناكب بامتصاص عصارة النبات مسببة اصفرار الأوراق ثم جفافها مع اشتداد الإصابة.

دورة الحياة:

العنكبوت الأحمر له خمس مراحل من التطور (البيضة، اليرقة، الحورية الأولى، الحورية الثانية، العنكبوت البالغ) تضع الأنثى البيض على السطح السفلي للأوراق قطر البيضة (0.15 مم) بفقس البيض بعد 3-4 أيام إلى يرقة لها 3 أزواج من الأرجل وهذه تتغذى على النبات بامتصاص العصارة مدة يومين أو ثلاثة ثم تسكن وبعد حوالي 24 ساعة تتسلخ وتتحول إلى الحورية الأولى ذات الأربعة أزواج من الأرجل التي تتغذى لمدة يومين، تتحول إلى الحورية الثانية التي تتغذى من يوم إلى يومين ثم تتحول إلى العنكبوت الكامل الذكر أو الأنثى ونجد هنا أن دورة الحياة تتم في الصيف خلال 8 أيام إلى 15 يوم مدة حياة الأنثى في الصيف تصل من 15-20 يوماً، وعموماً نجد أن الأنثى تضع في اليوم الواحد 7 بيضات في درجة حرارة 20°م ورطوبة 35%، 5 بيضات في اليوم في درجة حرارة 20°م ودرجة رطوبة 95% وتكمل دورة حياتها في 3.5 أيام عند 32°م، 14.5 يوم عند 21°م، 21 يوماً عند 18°م، 30 يوماً عند 15.5°م.

العدو الطبيعي للعنكبوت الأحمر العادي الضار.

العنكبوت المفترس *Phytoseiulus persimilis*:

يستعمل العنكبوت المفترس كثيراً في أمريكا الشمالية وأوروبا، موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية، الأنثى لونها برتقالي محمر، كمثرية الشكل، أرجلها الأمامية طويلة سريعة الحركة عند توزيعها أو تعريضها للضوء، الحوريات بيضاوية الشكل ولونها وردي فاتح.

دورة الحياة:

تضع الإناث البيض بصورة فردية على السطح السفلي للأوراق بين مستعمرات العنكبوت الأحمر، يفقس البيض بعد 3 أيام على درجة حرارة 20°م إلى يرقات لها ثلاثة أزواج من الأرجل تتسلخ بعد يوم إلى حورية ذات 4 أزواج من الأرجل لها القدرة على التغذية على 4-5 بيضات للعائل قبل أن تدخل في طور الثاني للحورية التي تتغذى على 6 بيضات أو عنكبوت أحمر صغير خلال يومين، العنكبوت الكامل المفترس يتغذى على ست بيضات يومياً، تضع إناث العنكبوت المفترس البيض لمدة 3 أسابيع بمعدل 2-3 بيضات يومياً (بمعدل 50 بيضة طول فترة حياتها) تحت درجات الحرارة المناسبة 21-27°م تتم دورة الحياة خلال أسبوع في حين أن العنكبوت الضار يتم دورة الحياة في 14 يوماً أي أن العنكبوت المفترس يتم دورتين من الحياة في حين أن العنكبوت الضار في نفس درجات الحرارة السابقة يتم دورة واحدة فقط وهذا يساعد في نجاح عملية مكافحة الحبيوية ويجب مراعاة مايلي عند استعمال العناكب المفترسة:

1. يبدأ توزيع العنكبوت المفترس عند بداية الإصابة بالعنكبوت الضار.
2. يمكن استخدام العناكب المفترسة في البيوت البلاستيكية والحقل المفتوح.
3. استخدام العناكب المفترسة في درجة حرارة 21-27°م ورطوبة أعلى من 60% يزيد من نشاطها وفعاليتها ونجاح استخدامها.
4. تجنب استخدام المبيدات الضارة بالطفيل أو لها آثار جانبية عليه.. استشارة المرشد باستمرار عند استخدام المبيدات.

3. نصابة الأنفاق: *Liriomyza trifolii*

Liriomyza bryoniae

تصيب أنواع نصابة الأنفاق السابقة نباتات العائلة الباذنجانية (بندورة، فلفل، باذنجان) والعائلة القرعية (شمام، بطيخ، خيار، كوسا).

وصف نصابة الأنفاق وضررها:-

النصابة الكاملة من الصعب تمييزها وكلاهما نصابة صغيرة سوداء طولها 2.5 ملم عليها بقع صفراء على الصدر بين الأجنحة تتغذى نصابة الأنفاق على عصارة النبات الناتجة من الجرح الذي

تسببه الأنثى في أوراق النبات نتيجة غرز آلة وضع البيض بها وتقوم الأنثى بالبحث عن المكان المناسب لتضع فيه بيضة واحدة داخل أنسجة الورقة.

دورة الحياة:

تضع الأنثى أكثر من 100 بيضة خلال 2-3 أسابيع من أفتره حياتها بعد أسبوع يفقس البيض إلى يرقات صغيرة تقوم بعمل نفق داخل أنسجة الورقة لونه أبيض شاحب تتغذى اليرقة لمدة عشرة أيام تمر خلالها بثلاثة أعمار ويتقدم عمر اليرقة يتسع النفق ويزداد طوله وفي عمر اليرقة الأخير تسقط الورقة على الأرض وتتعدر اليرقة في التربة وبعد 9 أيام تخرج ذبابة الأنفاق الكاملة لتعيد دورة الحياة.

العدو الطبيعي *Diglyphus isaea*

طفيل ذبابة الأنفاق عبارة عن دبور صغير طوله 2 ملم لونه أسود لامع مائل للاخضرار تضع الأنثى 60 بيضة خلال فترة حياتها تضع الأنثى 1-6 بيضات داخل النفق قرب يرقة العائل، بعد يومين يفقس البيض إلى يرقة تبدأ بالتغذية على يرقة العائل وتمر بثلاثة أعمار خلال 6 أيام بعدها تتحول اليرقة إلى عذراء داخل النفق ويصبح لونها بني غامق ثم تخرج الذبابة الكاملة وتستغرق هذه الفترة 6-9 أيام ويفضل الطفيل درجة حرارة 30°م يتغذى طفيل ذبابة الأنفاق على السوائل التي تخرج من جسم العائل عند مهاجمته وبذلك تحصل على البروتين اللازم لها لوضع البيض وهذا أيضاً يقضي على اليرقات ويجب مراعاة مايلي عند استعمال الطفيل:-

- 1- يجب معرفة المبيدات المستعملة قبل توزيع الطفيل.
- 2- يبدأ استعمال الطفيل عند بداية الإصابة.
- 3- عدم الري بالرشاشات داخل البيت البلاستيكي.
- 4- عدم رش المبيدات الممنوعة.
- 5- استشارة المرشد باستمرار بخاصة عند استعمال أي علاجات زراعية.

ويوضح النموذج الآتي استخدام العدو الطبيعي *Diglyphus isaea* في مقاومة ذبابة الأنفاق *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae* في محصول الباننجان في بيت بلاستيكي مساحة (1000م²) من سبتمبر عام 1995 حتى أبريل عام 1996.

تاريخ الزراعة 1995/9/14 وبدأ العمل في توزيع العدو الطبيعي *Diglyphus isaea*

بتاريخ 1995/11/3 وكانت النتائج كالتالي:

تاريخ المعاملة (التوزيع والزيارة)	عدد يرقات ذبابة الأنفاق في الورقة الواحدة	العدو الطبيعي المستعمل	عدد أفراد العدو الطبيعي المستعمل	ملاحظات
95-11-3	20-16	<i>D. isaea</i>	1000	يوجد عدد 6
95-11-11	18-14	<i>D. isaea</i>	1000	أوراق سفلى
95-11-17	10-8	<i>D. isaea</i>	500	مصابة بيرقات ذبابة الأنفاق
95-11-23	4-3	<i>D. isaea</i>	500	
95-11-30	1-0	-	-	
95-12-7	0	-	-	
95-12-14	0	-	-	
95-12-19	0	-	-	

ولم تتجدد الإصابة بذبابة الأنفاق حتى نهاية المحصول مايو 1996
استمر أخذ النتائج حتى شهر مايو 1996 ولم تتجدد الإصابة بذبابة الأنفاق.

المكونات:

العدو الطبيعي *D. isaea* يوزع في شكل حشرات كاملة موضوعة في عبوات بلاستيكية سعة
500 حشرة كاملة أو 1000 حشرة كاملة.

منهجية التنفيذ:

توزع الحشرات بفتح العبوات داخل البيوت البلاستيكية والسير في داخل البيت البلاستيكي
بسرعة متوسطة حتى تتمكن جميع الحشرات من الطيران داخل البيت البلاستيكي.

التكاليف:

- تكلفة 3000 عدو طبيعي *D. Isaea* للدونم الواحد \$ 60
 - مواصلات للدونم الواحد \$50
 - التكلفة الكلية \$110
 - ثمن استعمال مادة إفسكت Thiocyclam hydrogene للدونم الواحد \$130
- تمت إدارة البرنامج من خلال مرشد وقاية النبات في المنطقة.

الآثار البيئية والاقتصادية والإنتاجية سبق ذكرها.

هناك فوائد اقتصادية كبيرة نتيجة استعمال العدو الطبيعي ونتيجة الإرشاد المكثف فقد قل إستخدام المبيدات الحشرية والفطرية الأخرى بنسبة أكبر من 70% وبعد أن كان المزارع يستعمل المبيدات الفطرية والحشرية معاً كل أسبوع مرة أصبح لا يستعملها إلا عند الضرورة فقط ولا يستخدم مبيدات تؤثر على العدو الطبيعي المستعمل وهذا قلل تكاليف استعمال المبيدات الزراعية في الدونم الواحد بقيمة 300 \$.

وهناك نماذج أخرى كثيرة تم تطبيقها في قطاع غزة فمثلاً استخدام التعقيم الحراري في مكافحة أمراض التربة Soilborne disease قلل تكلفة التعقيم مقارنة بغاز بروميد الميثيل 50كجم/دونم من 450 \$ للدونم الواحد في حالة استعمال غاز بروميد الميثيل إلى 60 \$ في حالة استعمال التعقيم الحراري وحتى عند استعمال غاز بروميد الميثيل بمعدل 15 كجم للدونم مع التعقيم الحراري لمكافحة النيماتودا فقد قلل التكلفة من 450 \$ إلى 200 \$ للدونم الواحد.

4. الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*:-

تنتشر الذبابة البيضاء في المناطق ذات الجو الدافئ أو الحار والرطوبة العالية وتصيب معظم أنواع الخضار مثل البندورة والباذنجان والبطاطس والزهرة والملفوف والكوسا والبطيخ والشمام والخيار والفاصوليا وتصيب القطن وبعض أشجار الفاكهة كالجوافة والتفاح والكمثرى والموالح ونباتات الزينة وغيرها.

الحشرة الكاملة:-

صغيرة الحجم يتراوح طولها بين 0.98-1.2 ملم الأنثى، الذكر طوله 0.75-1 ملم تغطي الأجنحة مادة شمعية يكسبها اللون الأبيض أجزاء منها ثاقبة ماصة يتلخص ضررها في امتصاص عصارة النبات كما تقوم بإفراز الندوة العسلية التي تنمو عليها بعض الفطريات مكونة طبقة سوداء تمنع التمثيل الضوئي في النبات وتقوم الحشرة الكاملة بنقل عدد كبير من الأمراض الفيروسية لمحاصيل الخضار.

دورة الحياة:-

يحدث التزاوج بعد يوم أو يومين من خروج الحشرات الكاملة - يوضع البيض فردياً ومبعثراً على السطوح السفلي للأوراق - تضع الأنثى من 40-400 بيضة تبعاً لفصول السنة - التكاثر في الذبابة البيضاء جنسي ولو أن التوالد البكري ممكن أن يحدث - ينتج عن البيض المخصب ذكور وإناث وغير المخصب ينتج عنه ذكور فقط يفقس البيض بعد 3-39 يوماً حسب درجات الحرارة - تتجول الحوريات (اليرقات) لمدة يومين تثبت نفسها على السطح السفلي للأوراق وتبقى في موضوعها حتى خروج الحشرة الكاملة، ولليرقة ثلاثة أعمار تتراوح أعمار اليرقات بين 2-6 أيام في العمر الأول، 1-4 أيام في العمر الثاني، 2-7 في العمر الثالث ثم تتحول إلى عذراء بيضاوية

الشكل ويتراوح مدة طور العذراء من 3-43 يوماً ثم تتحول إلى الحشرة الكاملة التي تخرج من السطح الظهري للعذراء على شكل حرف T، وللذبابة البيضاء حوالي عشرة أجيال في السنة.

العدو الطبيعي للذبابة البيضاء المفترس: *Delphastus pusillus*

هو خنفساء سوداء لامعة بطول 1.3-1.4 مم - الحورية صغيرة وصفراء اللون وتتغذى الحوريات والخنفساء على جميع أطوار الذبابة البيضاء وتفترس الخنساء حوالي 150-175 بيضة في اليوم، 10-15 حورية في العمر الرابع في اليوم وتضع الخنفساء البالغة 150 بيضة في اليوم على السطح السفلي للأوراق.

مدة الجيل للخنفساء 18-21 يوماً على درجة حرارة 28°م، نشاط الخنفساء يكون بين 18-34°م والحرارة المثلى له 26°م وتعتبر نتائج استخدام العدو المفترس للذبابة البيضاء ضعيفة وغير مشجعة بخاصة إذا كانت أعداد الذبابة البيضاء كثيرة.

تأثير المبيدات على الأعداء الطبيعية:

يختلف تأثير المبيدات على الأعداء الطبيعية وهناك تقسيم لدرجة تأثر الأعداء الطبيعية بالمبيدات المختلفة وأيضاً تختلف أطوار العدو الطبيعي (بيضة، يرقة، عذراء، حشرة، كاملة) في درجة تأثيرها بالمبيد، وعموماً تقسم المبيدات من حيث تأثيرها على الأعداء الطبيعية في مجاميع:

1. مبيدات آمنة لا تضر بالطفيل أو أطواره.
2. مبيدات ضررها أقل من 25% على الأعداء الطبيعية أو درجات تطورها.
3. مبيدات ضررها بين 25% - 50% على الأعداء الطبيعية أو درجات تطورها.
4. مبيدات ضررها من 51%-75% على الأعداء الطبيعية أو درجات تطورها.
5. مبيدات ضررها أكثر من 75% على الأعداء الطبيعية.
6. مبيدات تأثيرها غير معروف على الأعداء الطبيعية.

ولنجاح استخدام مكافحة الحيوية يجب أن تكون هناك معلومات كافية عن تأثير المبيدات على الأعداء الطبيعية بالإضافة إلى معرفة تأثير ما هو غير معروف من المبيدات على الأعداء الطبيعية.

توزيع ونقل الأعداء الطبيعية:

توزع الأعداء الطبيعية في صورة حشرة كاملة أو أحياناً يرقات من الطفيل داخل يرقات العائل أو الحشرات الكاملة أو في صورة عذارى ولكل عدو طبيعي درجة حرارة معينة ينتقل عليها فمثلاً:

1. الحشرات الكاملة للعنكبوت المفترس 10-12 م.
2. الحشرات الكاملة ديلفاستوس 10-12 م.
3. الحشرات الكاملة ديجليفسوس 6-8 م.
4. الحشرات الكاملة أفيدوس 6-8 م.

والعبوات المطلوبة التي تنقل بها الأعداء الطبيعية غالباً ما تكون من البلاستيك وبها أعداد صغيرة حسب درجات الإصابة بالحشرة الضارة فهناك عبوات بها 500، 1000، 2000 عدو طبيعي وهذه العبوات تكون مغلقة في صناديق من الكلل وحولها مواد غذائية وعبوات مبردة مقلدة لخفض درجة حرارتها إلى الدرجة المطلوبة.

العوامل المساعدة والمؤثرة على نجاح مكافحة الحيوية:

1. إرشاد المزارعين:

تعريف المزارعين وتوعيتهم على أسلوب المكافحة الحيوية ومدى أهميتها وإمكانيات نجاحها.

2. الاكتشاف المبكر للإصابة:

وهذا يتطلب انتباه وحرص المزارع.

3. قدرة المزارع على تحمل درجة الإصابة:

يجب تأخير الرش بالمبيدات عند ظهور الإصابة لإتاحة الفرصة لإيجاد توازن حيوي بين الحشرة الضارة والعدو الطبيعي.

4. نوع المحصول:

قد تكون المكافحة الحيوية لحشرة في محصول معين أكثر نجاحاً لنفس الحشرة في محصول آخر.

5. مستوى الإصابة بالآفة:

استخدام المكافحة الحيوية في كثافة عالية من الحشرات وفي درجات حرارة ورطوبة غير مناسبة يكون عاملاً مؤثراً في عدم نجاح المكافحة الحيوية.

6. ميعاد توزيع العدو الطبيعي:

توزيع العدو الطبيعي في بداية ظهور الحشرات الضارة يعمل على نجاح المكافحة الحيوية.

7. الموسم:-

استعمال الأعداء الطبيعية في الخريف أو الربيع وفي درجات حرارة مناسبة لتكاثره يزيد من فرص نجاح المكافحة الحيوية.

8. وجود أعشاب أو محاصيل أخرى:

وجود الحشرة الضارة في الأعشاب الموجودة مع المحصول أو وجود محاصيل أخرى يزيد من صعوبة نجاح المكافحة الحيوية.

9. العناية بالمحصول:

التقليم الجائر في المحصول وإزالة الأوراق أو الأفرع الجانبية يؤثر على تكاثر الأعداء الطبيعية وأعدادها حيث إن الأوراق أو الأفرع الجانبية يكون عليها بعض أطوار العدو الطبيعي.

10. البيئة المحيطة:

يجب عدم استخدام أو رش مبيدات في بيوت بلاستيكية مجاورة للبيت البلاستيكي المستعمل فيه مكافحة الحيوية.

11. استعمال مبيدات آمنة:

يمنع رش أي مبيدات لها تأثيرات ضارة مباشرة أو غير مباشرة على العدو الطبيعي ويجب الاستعانة بالمرشد الزراعي في حالة اختيار المبيدات التي يمكن استعمالها.

12. طريقة استعمال المبيدات:-

مساحيق التعفير أكثر ضرراً على الأعداء الطبيعية محاليل الرش واستعمال المبيد مع ماء الري يقلل من أضرار استخدام المبيدات.

13. تعدد طرق مكافحة (حيوية - ميكانيكية - كيميائية):

استعمال أكثر من طريقة في مكافحة الآفة يزيد من كفاءة المكافحة الحيوية مثل استعمال مصائد لونية أو مكافحة الآفات جيداً قبل إزالة المحصول السابق.

14. تكرار زراعة المحاصيل في البيوت البلاستيكية:

عند إدخال المكافحة الحيوية يجب أن تكون هناك فترة لم يستعمل فيها المبيدات الكيميائية للتخلص من بقاياها.

15. المناخ:

استخدام المكافحة الحيوية في جو جاف وحار يؤثر سلباً على نشاط الأعداء الطبيعية.

16. وجود حشرات لا يستعمل لها مكافحة حيوية:

وجود مثل هذه الحشرات يقلل من فرص نجاح المكافحة الحيوية.

17. توفير الخبرة الكافية:

وجود الخبرة الكافية لدى المرشد الزراعي والمزارع في استخدام الأعداء الطبيعية ومعرفة الظروف الملائمة لتكاثرها وانتشارها ومعرفة تأثير المبيدات الحديثة وعقد الندوات الزراعية والدورات الفنية يزيد من المعرفة ببرامج المكافحة الحيوية ويزيد من فرص نجاحها.

مدى كفاءة وفعالية برامج مشروعات الإدارة المتكاملة مقارنة ببرامج مكافحة عن طريق استخدام المبيدات:-

بالمقارنة بين كفاءة وفعالية برامج مشروعات الإدارة المتكاملة وبين برامج مكافحة عن طريق استخدام المبيدات نجد أن هناك فروقاً واضحة في الكفاءة حسب التجارب وقطع المشاهدة والتطبيقات العملية للمكافحة المتكاملة واستخدام المبيدات في قطاع غزة كالتالي:

- استخدام الإدارة المتكاملة في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات أكثر كفاءة وفعالية وأقل تكلفة للمدى الطويل بينما نجد أن استعمال المبيدات في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات أكثر تكلفة ويجب تكرار الرش كل سنتين أو ثلاث سنوات مرة.
- استخدام حشرة *D. isaea* في مكافحة ذبابة الأنفاق *L. bryoniae*، *Liriomyza trifolii* يعطي نتائج تفوق بكثير استخدام المبيدات ولا يلزم تكرار توزيع العدو الطبيعي بعد شهر أو شهر ونصف من بداية استعماله. ولكن في حال استعمال المبيدات يلزم تكرار الرش 5 مرات على الأقل في الموسم الواحد.
- مكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* باستعمال العدو الطبيعي *Dilphastus puscillus* لم يعطي نتائج جيدة ولا تزال مشكلة مكافحة الذبابة البيضاء بخاصة في حقول الخضار المفتوحة قائمة حتى اليوم وتتطلب مزيداً من البحث والدراسة وهذا يتطلب دعماً لإجراء هذه البحوث.
- استخدام التقييم الحراري الشمسي في أشهر الصيف لمكافحة أمراض التربة والأعشاب يعطي نتائج جيدة إلا أن نتائجه في مكافحة النيماتودا ضعيفة ويجب إجراء مزيد من الأبحاث لمكافحة النيماتودا الضارة باستخدام النيماتودا النافعة.

من كل ما سبق ذكره نجد أن تطبيق برامج الإدارة المتكاملة إذا توفرت لها الإمكانيات سيكون مجزياً ومفيداً في كل المجالات الإقتصادية والصحية والبيئية بخاصة إذا ما صاحبه تشريعات وقوانين تنظم علاقة استخدام المبيدات بالآفات الموجودة وإنشاء معهد للمكافحة الحيوية يغذي المزارعين بالحشرات النافعة وقد نذهب الآن إلى أكثر من ذلك بإمداد المزارع بما يمكن أن نطلق عليه بنك المكافحة الحيوية، فمثلاً يصاب التوت الأرضي (الفراولة) بحشرات من القطن *Aphis gossypii* ولمكافحتها يمكن توزيع حشرات من القمح *Rhopalosiphum padi* غير الضارة بمحصول التوت الأرضي ونشر العدو الطبيعي *Aphidius colemani* لمن القطن حيث يعتبر القمح مصدراً للأعداء الطبيعية حيث تعيش متطفلة عليه وعند الإصابة بمن القطن تتطفل عليه وتحافظ على التوازن الحيوي داخل المزرعة.

المشاكل والمعوقات التي تواجه إدخال ونشر واستخدام الإدارة المتكاملة:
المعوقات الاقتصادية:

عدم وجود إمكانيات مالية لتغطية نفقات إنتاج الأعداء الطبيعية اللازمة وكذلك عدم وجود إمكانيات لتمويل برامج تطبيق مكافحة المتكاملة.

المعوقات الفنية والتقنية:

عدم وجود جهات بحثية لتغطية احتياجات تنفيذ برامج مكافحة المتكاملة.
عدم وجود كادر فني من المهندسين الزراعيين لتطبيق برامج مكافحة المتكاملة.
عدم وجود شبكة معلومات خاصة بالمكافحة المتكاملة مع الدول العربية والدول الأجنبية.
المعوقات البشرية:

عدم وجود عدد كافٍ من أكاديميين (حملة ماجستير ودكتوراه) بال تخصصات التالية: (الحشرات، الفطريات، البكتيريا، النيما توداء، الفيروس).
عدم وجود عدد كافٍ من المهندسين الزراعيين ذوي الخبرة في مجال فروع وقاية النبات.

المعوقات التنظيمية والمؤسسية:

عدم وجود مركز أو معهد لإنتاج الأعداء الطبيعية.
عدم وجود جسم يتولى تطبيق وإنتاج عناصر مكافحة المتكاملة.
المعوقات التشريعية والقانونية:

وجود عقبات في إدخال عناصر الإدارة المتكاملة من الدول المجاورة بسبب قوانين الحجر الزراعي.
المقترحات والتوصيات لتطبيق برامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية:
البحوث:

- 1- عمل حصر Survey للآفات الاقتصادية للمحاصيل الرئيسية في القطر وكذا عمل حصر للأعداء الطبيعية المتوفرة في البيئات المحلية.
- 2- بحوث حول بيولوجيا الآفات وأعدادها الحيوية.
- 3- بحوث حول استيراد وأقلمة ونشر عناصر الإدارة المتكاملة.
- 4- بحوث حول تقدير أضرار الآفات الاقتصادية.

الإرشاد:

- 1- تأهيل المرشدين المكلفين بتطبيق برامج الإدارة المتكاملة.
- 2- توفير وسائل اتصالات ومواصلات لمرشدي الإدارة المتكاملة.
- 3- عمل قطع مشاهدة لإدخال عناصر الإدارة المتكاملة في المحاصيل المعنية.

- 4- عمل جولات زراعية للمزارعين لإطلاعهم على هذا الأسلوب الجديد من مكافحة.
- 5- عمل حوافز للمزارعين المشتركين في برامج الإدارة المتكاملة.
- 6- عمل ندوات للمزارعين والمستهلكين والتجار لتوعيتهم عن استعمال الإدارة المتكاملة.

التدريب:

1. تدريب مرشدي الإدارة المتكاملة على مستجدات تكنولوجيا الإدارة المتكاملة.
2. تدريب المزارعين على أساليب وتكنولوجيا الإدارة المتكاملة.

المشاركة الشعبية:

مشاركة الجمعيات الزراعية والمؤسسات غير الحكومية والجامعات والمعاهد العليا والمدارس ومراكز تنمية المرأة الريفية في الندوات لتوعيتهم على منهج ومزايا استعمال الإدارة المتكاملة.

التنسيق الإقليمي والعربي:

- 1- يتم الاشتراك بالمؤتمرات العربية والدولية الخاصة بالإدارة المتكاملة.
- 2- زيارة المشاريع والمختبرات الخاصة بعناصر الإدارة المتكاملة والتنسيق بينها وبين مثيلاتها في القطر.
- 3- الاشتراك في عمل شبكة معلومات خاصة بالإدارة المتكاملة عربياً ودولياً من خلال الإنترنت.

المراجع العلمية:

- 1- روبرت ل. ميكاف، وليام هـ. لوكان- مقدمة في السيطرة على الآفات الحشرية،،،، ترجمة نخبة من الأساتذة (زيدان هندي عبد الحميد، إسماعيل جاد الله، أحمد لطفي عبد السلام، أحمد علي جمعة، جميل برهان الدين السعدني، محمد إبراهيم عبد المجيد).
- 2- شاكر محمد حماد وأحمد لطفي عبد السلام (الحرات الإقتصادية - كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية(1967م).
- 3- نشرات وزارة الزراعة الفلسطينية (الإدارة العامة لوقاية النبات والحجر الزراعي) في مكافحة الحبوية في البيوت المحمية.
- 4- نشرات وزارة الزراعة الفلسطينية (الإدارة العامة لوقاية النبات والحجر الزراعي) في مكافحة الحبوية في الحمضيات.

5- SHAMON، M. OUR Natural Enemies for Biological pest Control،

Biological Control Industries، 1995 Israel.

قطرية قطر

تجربة دولة قطر

في استخدام الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات النخيل

إعداد

علي صقر المريخي

إدارة التنمية الزراعية

الدوحة - قطر

الإدارة المتكاملة لمكافحة آفات النخيل في دولة قطر

مقدمة:

تعتبر نخلة التمر من أهم أشجار الفاكهة المثمرة بدولة قطر، حيث تزرع لأهميتها الاقتصادية ولملامتها للظروف البيئية الصحراوية القاسية، إضافة إلى قيمتها الجمالية حيث تزرع أيضاً في الشوارع والمنتزهات والحدائق العامة، ولا يكاد يخلو بيت في دولة قطر من شجرة النخيل، إضافة إلى قيمتها الروحية كشجرة مباركة ورد ذكرها في القرآن الكريم والسنة النبوية وهي بذلك شجرة لها مكانة خاصة في التراث الوطني القطري.

تتعرض هذه الشجرة المباركة للإصابة بالعديد من الأمراض والآفات التي تسبب بعض الأضرار في إنتاجيتها وفي جمال مظهرها، ومن أهم هذه الآفات حشرة سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus*) والتي دخلت إلى دولة قطر في عام 1989م من خلال استيراد أشجار نخيل من دول الجوار وشوهت في منطقة الوسط ثم انتشرت بسرعة إلى كافة مناطق زراعة النخيل في الدولة. ويعود سبب انتشار هذه الحشرة بسرعة في ذلك الوقت في دولة قطر إلى العوامل التالية:

- 1- التوسع الكبير الذي شهدته البلاد بزراعة أشجار النخيل.
- 2- عدم معرفة الأهالي بخطورة الآفة وقيامهم بنقل النخيل المصاب من المناطق المصابة إلى السليمة دون استشارة المختصين.
- 3- سرعة تكاثر الحشرة وقدرتها العالية على الطيران لمسافات طويلة وتواجدها في داخل جذع النخلة وصعوبة رؤيتها إلا بعد حدوث وتطور الإصابة.
- 4- يمكن للحشرة أن تصيب إضافة لنخلة التمر نخيل الزينة (واشنطنيا) ونخيل جوز الهند وأنواع أخرى من النخيل.

عليه وفي بداية عام 1993 قامت وزارة الشؤون البلدية والزراعة متمثلة بإدارة التنمية الزراعية بعمل مشروع لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في كافة مناطق البلاد حيث تم رصد المبالغ المالية اللازمة لشراء المعدات والآليات ومكائن الرش والحقن وشكلت فرق مكافحة متخصصة للقيام

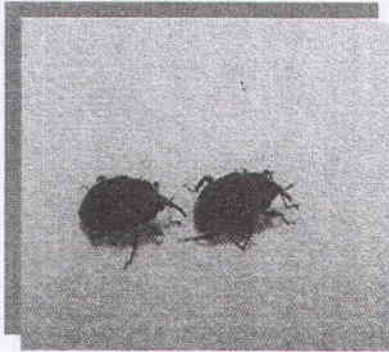
بأعمال مكافحة في المزارع والبيوت والشوارع وغيرها من مناطق زراعة النخيل ويبين الجدول (1) عدد أشجار النخيل المعاملة خلال عام 2005.

الجدول (1) : عدد اشجار النخيل المعاملة خلال عام 2005

م	الجهة	عدد أشجار النخيل
1	المزارع	738995
2	المنازل	117444
3	المنشآت	37046

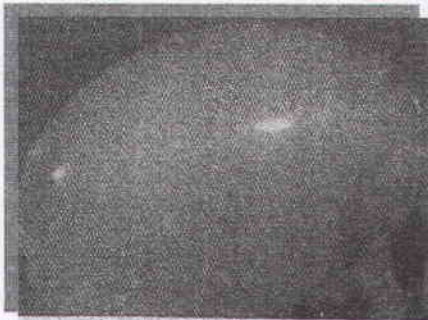
وصف لأطوار الحشرة

الحشرة الكاملة:



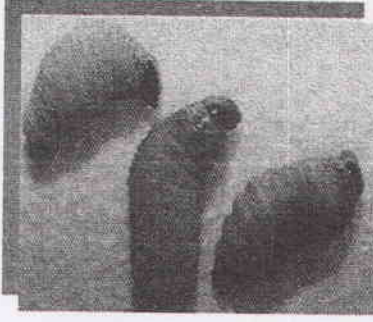
عبارة عن سوسة حمراء اللون لها قرنا استشعار ذات نهاية على شكل قمع. طولها حوالي 3-5سم وعرضها حوالي 1.5سم. لها أجزاء فم قارضة تنتهي بخرطوم طويل (بوز) بطول حوالي 1سم وتوجد خصلة من الشعر الكثيف على خرطوم الذكر فقط. جسم الحشرة صلب وتوجد عليه عدد من البقع الداكنة اللون على سطح الحلقة الصدرية. كما أن لها زوجان من الأجنحة ولها مقدرة على الطيران لمسافات طويلة وبخاصة في الفجر أو الغروب أو الأيام الغائمة. وتفضل الاختباء في داخل النخلة وتهرب من الأماكن المشمسة وتفضل المناطق الرطبة المظلمة وتعيش على هيئة مجاميع.

البيض:



تضع الإناث البالغات بيضها في الشقوق الصغيرة الرطبة والمظلمة على النخيل أو في داخل الجروح الحديثة الناجمة عن عمليات التكريب أو إزالة الفسائل والرواكيب ويساعدها في ذلك خرطومها الطويل. ويمكن أن تضع الإناث بيضها في الأنفاق والفتحات التي تسببها بعض حفارات الجذوع وبخاصة حفار الساق ذو القرون الطويلة وحفار العنوق. لون البيض أبيض مائل للاصفرار وذات شكل بيضاوي متطاوّل شبيه بحبة الرز. يبلغ طول البيضة الواحدة حوالي 3 ملم وتضع الإناث بيضها بشكل فردي وفي مناطق مختلفة. ومن الممكن أن تضع الحشرة الكاملة حوالي 300 بيضة طيلة فترة حياتها ويفقس البيض بعد حوالي أسبوع من وضعه.

اليرقة:



تعتبر اليرقة الطور الضار لهذه الحشرة وهي تتغذى بشراهة على أنسجة النخلة. واليرقات عبارة عن ديدان بيضاء اللون سمنية أو لحمية سمكية من الوسط ومستدقة من الطرفين وعديمة الأرجل. لها راس قوي بني اللون محمر ذات فكوك قوية وقاطعة. طول اليرقة عند اكتمال نموها قد يصل إلى 6 سم وقطرها 2.5 سم ويكتمل عمر اليرقة بحدود 1-2 شهر أو أكثر حسب الظروف البيئية والمناخية حيث تتحول بعدها إلى عذراء في داخل شرنقة.

العذراء:



تتواجد عذارى سوسة النخيل الحمراء في داخل شرنق برميله الشكل تنسجها من ألياف النخيل عند قواعد الكرب وتبقى لمدة حوالي شهر حتى تصبح حشرة كاملة حيث تخرج من الشرنق بعد حوالي أسبوع من اكتمال نموها وتتزاوج ثم تضع الإناث بعد ذلك البيض.

العوامل المساعدة على حدوث الإصابة:

هنالك العديد من العوامل التي تساعد حشرة سوسة النخيل الحمراء على إصابة النخيل ومن أهم هذه العوامل ما يلي:

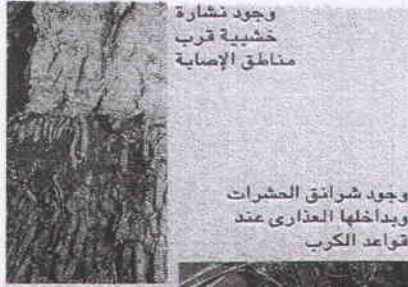
- 1- الخدوش الناجمة عن أماكن أو مواضع خروج الرواكيب أو الفسائل على النخلة وأماكن خروج الشماريخ الزهرية أو العذوق أو الجريد (السعف) في رأس النخلة (الجمارة).
- 2- الجروح الحديثة الناجمة عن عمليات التكريب وإزالة الفسائل والرواكيب.
- 3- الثقوب والفتحات والأنفاق الناجمة عن حفارات الساق والعذوق.
- 4- الري الغزير والزراعة على مسافات متقاربة والتي تؤدي إلى زيادة الرطوبة وبدورها تساعد على إصابة النخلة بسوسة النخيل الحمراء.

مظاهر الإصابة بسوسة النخيل الحمراء:

يصعب على الشخص غير المتخصص أو المزارع العادي تمييز الإصابة بسوسة النخيل الحمراء بسهولة بالمراحل الأولى من الإصابة وخاصة على النخيل غير المكرب والفسائل المزروعة حديثاً. ولكن مع تقدم الإصابة يمكن تشخيصها بسهولة عن طريق مظاهر الإصابة الخارجية التي تسببها الحشرة كما هو مذكور أدناه ويبين الجدول (2) ارتفاع نسبة الإصابة بمنطقة الوسط والتي بلغت 46% من إجمالي الإصابة بمناطق الدولة المختلفة.

- 1- وجود إفرازات صمغية تسيل على الجذع يكون لونها في البداية أبيض مخضر يتحول بمرور الوقت إلى اللون البني الفاتح ثم البني الغامق، وتنفوح منه رائحة كريهة متخمرة.

2- وجود نشارة خشبية قرب منطقة الإصابة وبخاصة بالنخيل غير المكرب.



3- تهتك واهتراء في قواعد الكرب مع سهولة انتزاعها من جذع النخلة.

4- اصفرار وموت السعف القريب من منطقة الإصابة.

5- موت الرواكيب والفسائل وتعفننها وهي لاتزال ملتصقة بالأم.



6- ضعف عام بمظهر النخلة المصابة وقلة إنتاجيتها من التمور.

7- وجود أعداد كبيرة من اليرقات والشرانق والحشرات الكاملة قرب منطقة الإصابة.



8- عند تطور الإصابة يمكن مشاهدة تكسر بالسعف والجذع وسقوط النخلة على الأرض.



9- في حالة النخيل الصغير يمكن نزع سعف القلب بسهولة لتعفنه نتيجة تغذية الحشرات عليه وتحول السعف المصاب إلى اللون الأبيض .

جدول (2) نسبة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء

المنطقة	الشمال	الوسط	الجنوب	العاصمة
نسبة الإصابة بسوسة النخيل الحمراء	28.9%	46.2%	7.5%	17.4%

الإجراءات المتبعة في دولة قطر لمكافحة سوسة النخيل الحمراء:

تستخدم في دولة قطر بالوقت الحالي الإدارة المتكاملة لمكافحة سوسة النخيل الحمراء، حيث يتم استخدام كافة الطرق والوسائل المتاحة للإقلال من أضرار هذه الآفة مع الإقلال قدر المستطاع من الاعتماد الكلي على المبيدات الكيماوية والبحث عن بدائل فعالة آمنة للإنسان والحيوان والبيئة، لاسيما بعد ظهور مشاكل صحية في العديد من دول العالم ناجمة من الاستعمال الخاطئ للمبيدات، وعليه ففي دولة قطر تم استخدام طرق الإدارة المتكاملة للآفات والتي تتمثل باستخدام العناصر التالية:

1- العمليات الزراعية:



يقصد بالعمليات الزراعية أي عملية يقوم بها المزارع أو الأهالي وتعمل على خفض أعداد حشرة سوسة النخيل الحمراء سواء كان ذلك بخفض أعداد البيض أو الحشرات الكاملة أو اليرقات أو العذارى. حيث إن ذلك سيعمل بالتأكيد على خفض نسبة الإصابة بحشرة سوسة

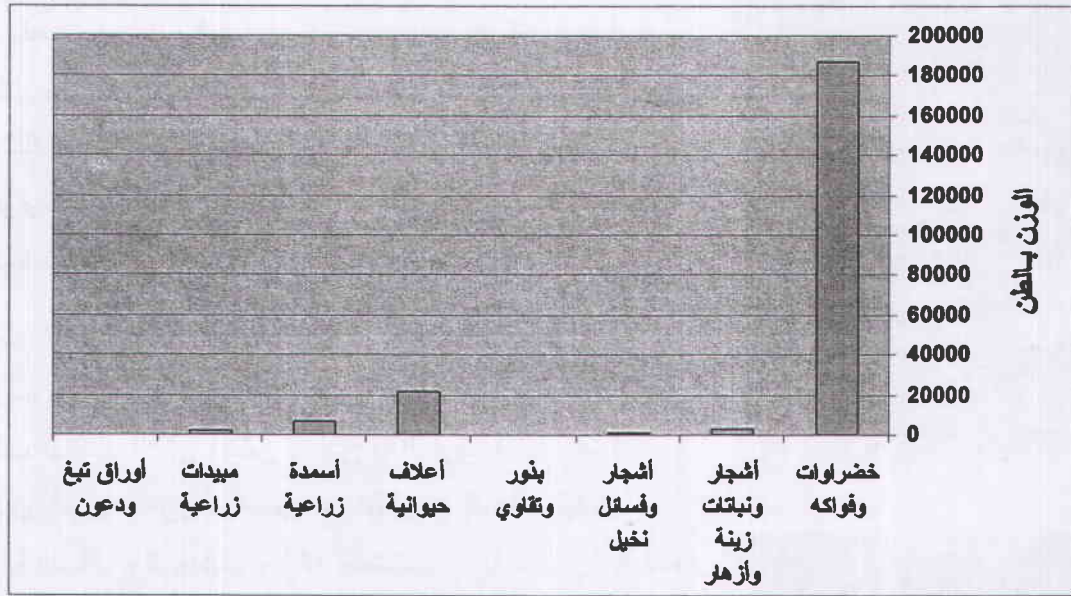
النخيل الحمراء. فعلى سبيل المثال التخلص من أنثى بالغة من حشرة السوسة من الممكن أن يخلصنا من حوالي 300 بيضة من الممكن أن تضعها تلك الأنثى وتنفق لتعطي 300 يرقة تهاجم النخيل.

وتشمل العمليات الزراعية تنظيف النخيل من السعف اليابس وإزالة الفسائل والرواكيب وإزالة الحشائش الضارة وزراعة أشجار النخيل على مسافات متباعدة (حوالي 8م بين شجرة وأخرى) وغيرها من العمليات الزراعية الأخرى التي تساهم في عدم إصابة النخيل بسوسة النخيل الحمراء.

2- تطبيق إجراءات الحجر الزراعي:

يعتبر الحجر الزراعي خط الدفاع الأول ضد الآفات الزراعية الواردة لأي بلد. فعلى سبيل المثال دخلت سوسة النخيل الحمراء إلى دول الخليج العربي عن طريق النخيل المستورد من دول جنوب شرق آسيا. وفي حالة فعالية الحجر الزراعي لما دخلت تلك الآفة إلى دول المنطقة وتسببت في إحداث مشاكل زراعية واقتصادية وتكاليف مالية لا تعد ولا تحصى. ولذلك فقد تم في دولة قطر إصدار قانون جديد للحجر الزراعي رقم (24) لسنة 2005م تم بموجبه تشديد الرقابة على الواردات الزراعية الداخلة إلى البلاد. وفيما يتعلق بمجال النخيل فقد تم استصدار قرار وزاري رقم (106) لسنة 2002م بشأن تنظيم استيراد فسائل وأشجار نخيل التمر والزينة. وبموجب هذا القرار تم وضع شروط يجب توفرها في أشجار وفسائل النخيل المستوردة منها أن تكون جذوعها مكربة تكريباً جيداً وكاملاً. وأن تكون غير مصحوبة بالطين أو التربة الزراعية. وأن تكون سليمة من الإصابات المرضية والحشرية. وأن تكون مأخوذة من مصادر موثوقة وغيرها من الشروط الصحية الواجب توفرها بأشجار وفسائل النخيل المستوردة وحول الواردات الزراعية خلال عام 2005م في كل من منافذ الحجر الزراعي بأن عدد الإرساليات الواردة 27216 إرسالية بمتوسط شهري 2268 إرسالية وعدد الطرود الواردة 24375743 طرد ووزن الإرساليات النباتية الواردة 220730465 طن . ويوضح الشكل (1) التمثيل البياني لأوزان الواردات الزراعية خلال عام 2005م .

شكل (1) التمثيل البياني لأوزان الواردات الزراعية خلال عام 2005م بالطن



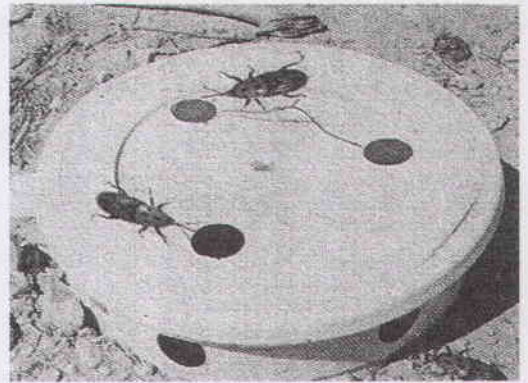
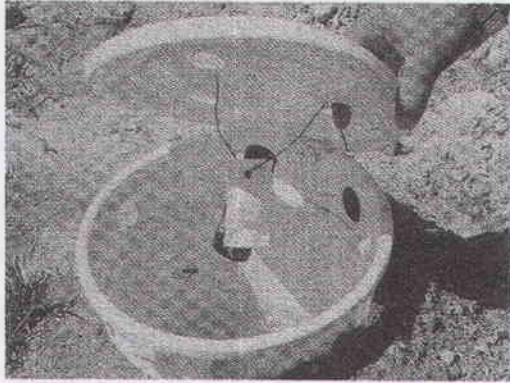
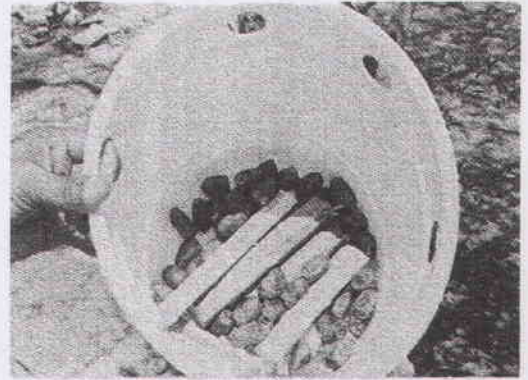
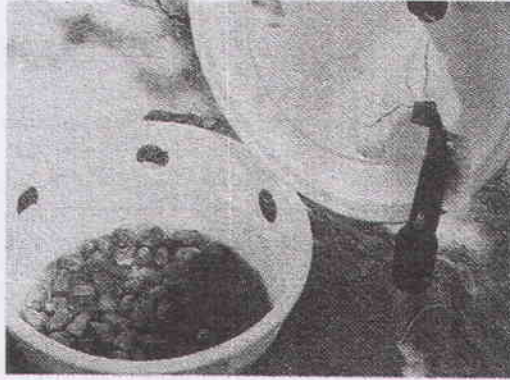
المصايد الفيرومونية:

في بداية عام 2001م تم إدخال تقنية المصايد الفيرومونية/ الكيرومونية الأرضية لأول مرة في دولة قطر وبالتعاون مع مشروع مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور الذي تنفذه المنظمة العربية للتنمية الزراعية في دول مجلس التعاون، وذلك لغرض الإقلال من استخدام المبيدات الكيماوية تدريجياً وللحفاظ على البيئة من خطر التلوث. وحسب آخر إحصائية فقد بلغ أعداد المصايد الموضوعة في المزارع والبيوت والشوارع والأماكن العامة 9829 مصيدة. كما قامت إدارة التنمية الزراعية متمثلة بقسم وقاية النبات بحملات إعلامية وإرشادية لتوعية المزارعين والأهالي عن كيفية استخدام وصيانة والمحافظة على هذه المصايد وضمان فعاليتها لاصطياد أكبر عدد ممكن من الحشرات الكاملة. كما قامت الإدارة بطباعة النشرات التعليمية والبوسترات وتنظيم الأيام الحقلية والدورات التدريبية والندوات المتعلقة برصد ومكافحة سوسة النخيل الحمراء باستخدام المصايد الفيرومونية/ الكيرومونية الأرضية.

وصف المصيدة:

المصيدة عبارة عن جردل (سطل) بلاستيكي مقاوم للأشعة فوق البنفسجية سعة 10 لترات له غطاء محكم فيه عدد (6) فتحات دائرية متساوية الأبعاد قرب الحافة العليا للمصيدة وكذلك عدد (3) فتحات بنفس القطر في الغطاء المحكم. والهدف من هذه الفتحات هو لدخول حشرة سوسة النخيل الحمراء إلى المصيدة. وفي داخل الجردل يعلق الفيرومون وهو مادة مستخرجة من إفرازات جسم حشرة سوسة النخيل الحمراء ومصنعة كيميائياً وتعتبر لغة التخاطب لدى الحشرة. والفيرومون معبأ في أكياس صغيرة الحجم تسمح بتطاير الفيرومون من خلالها وتستخدم بمعدل كيس واحد للمصيدة ووزنه حوالي 700 ملغم ويكفي لمدة شهر تقريباً وذلك حسب درجات الحرارة. والفيرومون المستخدم

في دولة قطر هو من النوع التجميحي الذي يجذب الإناث والذكور معاً. كما يعلق أيضاً في داخل الجردل الكيرومون وهو مادة مستخرجة من التمور وهي مادة طيارة موضوعة في عبوات صغيرة داكنة اللون سعة 20 مللتر ذات غطاء فيه ثقب صغير يسمح بتطاير الكيرومون وتكفي العبوة الواحدة لمدة شهر تقريباً. ويوضع أيضاً في داخل الجردل المادة الغذائية والتي تتكون من 500 غم من التمر مضافاً إليها ملعقة صغيرة من خميرة الخبز و 6 لترات ماء و 500 غم من قطع سعف النخيل. وتوضع المصايد في المزارع وعلى المحيط الخارجي للمزرعة وبمسافة حوالي 100 متر بين مصيدة وأخرى وفي داخل حفر أرضية بعيدة عن أشجار النخيل ثم تردم الحفرة ويوضع التراب حول المصيدة بحيث تكون فتحات المصيدة الجانبية بمستوى سطح التربة تماماً حتى تسمح بدول الحشرة إلى داخل المصيدة. الجدول (3) التوزيع الجغرافي لعمليات المكافحة باستخدام المصايد الفيرمونية والكيرمونية خلال عام 2005م ويوضح ارتفاع عدد الحشرات الملتقطة بمنطقة الوسط.



جدول (3) التوزيع الجغرافي لعمليات المكافحة

باستخدام المصايد الفيرمونية والكيرمونية خلال عام 2005م

المنطقة	عدد المواقع	عدد المصايد	عدد أشجار النخيل	عدد الفيرمون	عدد الكيرمون	عدد الحشرات	المعدل (حشرة/مصيدة)
الشمال	406	3945	281211	23441	23441	31795	8.06
الوسط	512	5011	320595	29017	29017	46912	9.36
الجنوب	94	873	53769	4719	4719	6270	7.18
المجموع	1012	9829	655575	57177	57177	84977	8.6

3- استخدام المبيدات الكيماوية:

تعتبر المبيدات الكيماوية من أكثر الطرق فعالية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء، ولكن ظهور العديد من المشاكل الصحية في بعض بلدان العالم أدى إلى البحث عن بدائل أخرى أكثر أماناً للبيئة وللصحة العامة. عليه فقد قامت دولة قطر مؤخراً باستصدار قانون جديد للمبيدات وضع بموجبه شروط جديدة لتسجيل وتداول واستخدام المبيدات في الدولة، كما تم تخويل إدارة التنمية الزراعية لتكون الجهة المختصة بتسجيل المبيدات. كما نص القانون على منع استخدام أي مبيد ما لم يكن مسجلاً لدى الإدارة المختصة وبعد الحصول على ترخيص مسبق. إضافة إلى الشروط الأخرى المتبعة دولياً بمجال الاستخدام الآمن للمبيدات. وفيما يخص مكافحة سوسة النخيل الحمراء باستخدام المبيدات الكيماوية فإن عملية اختيار المبيد تتم من خلال التجارب الحقلية والتأكد من عدم سميته وعدم حدوث أي أضرار جانبية أو متبقية من جراء استخدامه وعن طريق فريق عمل مشكل من عدد من المختصين بإدارة التنمية الزراعية وإدارة البحوث الزراعية والمائية. بعد ذلك يتم شراؤه عن طريق المناقصات الحكومية ووفق الشروط الفنية التي يضعها قسم وقاية النبات وفريق العمل ومن بين هذه الشروط أن يكون المبيد منتج ومسجل في دول العالم الأول وأن يكون متداول في بلد المنشأ وغيرها من الشروط لصحية والمواصفات الفيزيائية والكيماوية الأخرى المطابقة للمواصفات القياسية القطرية. ويتم حالياً في دولة قطر استخدام عدة طرق لغرض إيصال المبيد إلى جسم الحشرة أو إلى أطوارها المختلفة ومن هذه الطرق :

- الحقن: تستخدم هذه الطريقة على الأشجار الكبيرة فقط عن طريق عمل عدة ثقوب في جذع النخلة وفوق منطقة الإصابة تحديداً بقطر 16 ملم وعمق 25 سم بواسطة مثقاب كهربائي (دريل) بحيث يكون الثقب مائلاً إلى الأسفل بزاوية 45 درجة تقريباً. ثم يوضع في داخل الثقب محلول المبيد الكيماوي المخفف 50% وبمعدل 50 مل لكل ثقب ثم تسد الفتحات بواسطة الطين. أما عدد الثقوب بالنخلة الواحدة فيعتمد على ارتفاع وقطر جذع النخلة وعلى شدة الإصابة على أن لا تزيد عن ثمانية ثقوب بالنخلة الواحدة. ويستخدم عدد من المبيدات في عمليات الحقن مثل مبيد الديازينون 60% أو مبيد الكارفوس أو غيرها من المبيدات الفسفورية العضوية. ويتم تغيير المبيد بين فترة وأخرى لمنع تطور المقاومة لدى الحشرة.
- الرش: يتم رش النخيل الصغير والكبير باستخدام المبيدات الكيماوية المناسبة بعد تخفيفها بالماء. وتكرر عملية الرش من 3 إلى 4 مرات بالسنة الواحدة وحسب انتشار الحشرة مع مراعاة توقف عمليات الرش أثناء فترة التزهير ومن بداية تلون الثمار حتى نضج التمر. وتنفذ عمليات الرش باستخدام مكائن الرش العادية (حجم كبير).
- معاملة التربة: حيث يتم عمل حفرة غير عميقة (سطحية) حول جذع النخلة وينثر فيها مبيد محبب ثم تغطي بالتربة وتروى. ويمكن إعادة المعاملة بعد 2-3 شهور حسب الضرورة وحالة التحسن التي تلاحظ على النخل المعامل. ويستخدم عادة مبيد الديازينون المحبب 10% لهذا الغرض وبمعدل 100 جرام للنخلة الواحدة. علماً بأن هذه الطريقة تستخدم فقط في علاج النخيل الصغير أو

الفسائل والذي لا يمكن حقنه لعدم وجود جذع متكامل فيه. الجدول (4) يبين أنواع المبيدات وكمياتها المستخدمة في مكافحة آفات النخيل خلال عام 2005م

جدول (4) أنواع المبيدات المستخدمة في مكافحة آفات النخيل وتوزيعها خلال عام 2005م

الشهر	كارفوس %5	اورتس %5	كلورثالين %44	نيرون %50	تراي ملتوكس فورت	منانتوكس فورت	افسكت إس %5	راكبي 10 ج	كراتي %5	إجمالي
يناير	910	-	60	-	16	-	-	369	-	1355
فبراير	1378	-	12	-	54	-	-	548	-	1992
مارس	1267	-	-	-	61	-	-	497	-	1825
أبريل	1129	-	-	-	84	-	-	448	-	1661
مايو	1102.5	-	-	219	101.5	-	-	555	-	1978
يونيو	611.5	41	1274	190	73.5	-	-	20	-	2210
يوليو	152.5	-	50	18.75	-	-	-	14	-	235.25
أغسطس	72.25	-	-	-	17.25	-	-	140.5	-	230
سبتمبر	243	-	-	-	1	-	0.5	191	-	435.5
أكتوبر	-	-	-	-	8.5	41.25	-	117	599.25	766
نوفمبر	748.5	-	-	-	-	65.5	-	472	198.5	1484.5
ديسمبر	-	-	-	-	-	90	-	666	554	2138.5
الإجمالي	7614.25	41	2224.5	427.75	416.75	196.75	0.5	4037.5	1351.75	16310.75

4- الطرق البيولوجية:

يتم حالياً وبالتعاون مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية إجراء تجارب حقلية في دولة قطر لغرض إدخال بعض الفطريات الممرضة لسوسة النخيل الحمراء وكذلك استخدام أحد أنواع النيماتودا الفعالة ضد الحشرة لغرض استخدامها بالمستقبل ضمن برامج الإدارة المتكاملة المتبعة حالياً في دولة قطر.

نتائج مكافحة سوسة النخيل الحمراء بدولة قطر:

لقد أدى استخدام عناصر الإدارة المتكاملة بشكل فعال في دولة قطر ضد حشرة سوسة النخيل الحمراء إلى السيطرة على انتشار هذه الحشرة وخفض نسبة الإصابة إلى 0.44% وهي نسبة قليلة جداً إذا ما قورنت بالدول الأخرى الموبوءة أو بالحد الحرج للإصابة.

عدد الأشجار المعاملة	عدد الأشجار المصابة	النسبة المئوية للإصابة
893.485	3959	0.44 %

هناك آفات أخرى تصيب أشجار النخيل أهمها:

- حفار ساق النخيل ذو القرون الطويلة.
- حفار عذوق النخيل.
- دودة الطلع (دودة التمر الكبرى).
- دودة البلح الصغرى (الحميرة).
- حشرة النخيل القشرية.
- الحلم الغباري.
- مرض اللفحة السوداء.
- مرض التفحم الكاذب (تبقع الأوراق الجرافيلي)

أهم المعوقات:

- 1- عدم قيام بعض الأهالي بمراقبة النخيل والإبلاغ المبكر عن وجود الإصابة.
- 2- عدم قيام بعض المزارعين بتكريب الأشجار والذي يساعد كثيراً على التشخيص المبكر للإصابة أو اتخاذ الإجراءات المناسبة للحيلولة دون تطور الإصابة.
- 3- قيام بعض الأهالي بنقل النخيل المصاب إلى المناطق الخالية من الحشرة.
- 4- وجود نخيل في أماكن نائية ومعزولة لا يمكن لفرق مكافحة من الوصول إليها.
- 5- عدم التخلص من النخيل الميت نتيجة الإصابة وتقطيعه وحرقه ثم دفنه.
- 6- قيام بعض المزارعين بإتباع بعض الممارسات الزراعية الخاطئة مثل زراعة أشجار النخيل على مسافات متقاربة وعدم إزالة الفسائل أو الرواكيب والري الغزير وعدم إزالة الحشائش.
- 7- عدم إتباع بعض الأهالي للتعليمات الإرشادية الصادرة عن قسم وقاية النبات بإدارة التنمية الزراعية.

المقترحات والتوصيات:

- 1- إنشاء قاعدة بيانات للآفات الزراعية الهامة بالدول العربية وطرق مكافحة المتكاملة لها وربطها بنظم المعلومات الجغرافية لمعرفة انتشارها واستخدام وتحديد مواقع الإصابة .
- 2- ضرورة عقد لقاءات واجتماعات بين المختصين بكافة الدول العربية الموبوءة بسوسة النخيل الحمراء لتوحيد جهودها وبرامجها بالإدارة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء.

3- قيام المنظمة العربية بدور المنسق مابين الدول العربية الموبوءة لغرض تطوير برامج الإدارة المتكاملة لهذه الحشرة والاستعانة بخبراء المنظمة في هذا المجال. لا سيما وأن المنظمة العربية للتنمية الزراعية تعتبر بيت الخبرة العربي بمجال مكافحة سوسة النخيل الحمراء.

4- تكثيف الجهود بمجال تطوير وتفعيل مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وخاصة بمجال البحث عن مقترسات للأطوار المختلفة للحشرة والعمل على نشرها بالمزارع الموبوءة.

المصادر:

- 1- سوسة النخيل الحمراء. 1998. نشرة إرشادية، إدارة البحوث الزراعية والمائية، إدارة التنمية الزراعية. وزارة الشؤون البلدية والزراعة، الدوحة- قطر.
- 2- عماد حسين الطريحي. 1999. الإدارة المتكاملة لآفات النخيل في الوطن العربي. الحلقة الدراسية حول تشجيع استخدام الإدارة المتكاملة للآفات للإقلال من تلوث البيئة. 8-10/5/1999، دبي، دولة الإمارات العربية المتحدة. نظمت من قبل المنظمة العربية للتنمية الزراعية. (1): 225-237.
- 3- المصايد الفيرومونية/ الكيرومونية الأرضية. 2001. نشرة إرشادية، إدارة التنمية الزراعية، قسم وقاية النبات، الدوحة- قطر.
- 4- عماد حسين الطريحي. 2004. أهم آفات النخيل في دول مجلس التعاون. مجلة عجمان للبحوث والدراسات 3(2): 29-71.
- 5- مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء. 2005. نشرة إرشادية، إدارة التنمية الزراعية، قسم وقاية النبات، الدوحة- قطر.
- 6- التقرير الإحصائي السنوي لقسم وقاية النبات. 2005. إدارة التنمية الزراعية، قسم وقاية النبات، الدوحة- قطر.

قطرية ليبيا

تجربة الجماهيرية الليبية في مجال الإدارة المتكاملة لبعض الآفات الهامة

اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية

مركز مقاومة الآفات الزراعية

إعداد

د. أحمد مراد القانوني

مقدمة:

تتنوع الأنظمة الزراعية في ليبيا حسب الظروف المناخية والمواقع، حيث تزرع الحبوب في المشاريع الإنتاجية في جنوب وجنوب شرقي الجماهيرية في مناطق فزان والسرير والكفرة، ونظراً للمناخ الصحراوي في هذه المواقع، فإنه يعتمد كلياً على نظام الري المستمر. وإلى جانب الحبوب، تزرع الخضروات وأشجار الفاكهة على امتداد الشريط الساحلي شرقاً وغرباً بمساحة قدرها 800 ألف هكتار. وتعتمد زراعة الحبوب، خاصة الشعير في المناطق الساحلية على سقوط الأمطار خلال فصل الشتاء وباكورة الربيع (أكتوبر - مارس)، أما الخضروات، فإنها تزرع في فصل الشتاء بإتباع نظام الري التكميلي، أو المطر الصناعي بالنسبة للخضروات الصيفية. ويتبع نظام الزراعات المحمية للخضروات الشتوية المنتجة صيفاً. وتتبع العمليات الزراعية التقليدية التي تمارس محلياً في الظروف البعلية والمروية من حراثة واستعمال الأسمدة بنوعيتها واستيراد التقاوي المختلفة من عدة جهات.

وبالرغم من الجهود المبذولة من قبل مركز مقاومة الآفات الزراعية والمسؤولين في قطاع الزراعة بالمناطق المختلفة وعلى رأسهم اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، واجتهادات المزارعين - كل حسب مهارته وخبرته - واستجابتهم للتشديد والتوجيه، إلا أن الخسائر الناجمة عن إصابة المزروعات بالآفات المختلفة يمكن أن تتراوح بين 50 و 80% . ومن هذه الآفات: الحشرات والفطريات والنيماطودا، وغيرها من الممرضات، إلى جانب إنتشار الأعشاب الضارة بكثافات مختلفة. وقد تداركت الجهات المسؤولة حجم هذه المشكلة، بعد أن اتسعت الرقعة الزراعية، فسعت عبر السنوات الماضية إلى العمل على توفير المبيدات الزراعية من ناحية، ووضع البرامج البحثية والتجارب الإرشادية في مجال الإدارة المتكاملة من ناحية أخرى بغية مكافحة الآفات وزيادة الإنتاج الزراعي.

أنواع الآفات الزراعية:

نظراً للظروف المناخية المتنوعة بحكم الموقع والتضاريس المتمثلة في المناخ الصحراوي جنوباً حيث الزراعات المروية والمناخ البحري في السهول الساحلية شمالاً (أقصى معدل الهطولات 500 مم سنوياً)، وارتفاع درجات الحرارة (25-38 °م) صيفاً وزيادة الرطوبة (80%) خلال الشهر الثامن والتاسع من السنة، واعتدال درجات الحرارة (15-25 °م) بقية الأشهر، إلى جانب العوامل المذكورة أعلاه، فإن ذلك أدى إلى انتشار أنواع عديدة من الآفات الزراعية، حسب أنواع المحاصيل وتوقيت زراعتها، ويوضح جدول 1 تقسيم هذه الآفات مع الإشارة إلى أنواع المحاصيل التي تصاب بهذه الآفات بدرجات تزيد على 50%.

جدول 1. أنواع الآفات الزراعية في الجماهيرية والمحاصيل التي تهاجمها الفطريات

الباذنجانيات	<i>Phytophthora infestans</i>	اللفحة - الندوة المتأخرة
الباذنجانيات	<i>Alternaria solani</i>	اللفحة - الندوة المبكرة
الباذنجانيات	<i>Rhizoctonia spp</i>	سقوط البادرة نتيجة
الباذنجانيات	<i>Pythium spp.</i>	سقوط البادرة نتيجة
الباذنجانيات	<i>Fusarium spp.</i>	سقوط البادرة نتيجة
الباذنجانيات	<i>Rhizopus spp.</i>	تعفن الثمار نتيجة
الباذنجانيات	<i>Penecillium spp.</i>	تعفن الثمار نتيجة
القرعيات	<i>Pseudoperonosora cubensis</i>	بياض زغبى
القرعيات	<i>Erysiphe sacharosearum</i>	بياض دقيقى
القرعيات	<i>Erysiphe polygeni</i>	بياض دقيقى
البصل	<i>Peronospora destructor</i>	بياض زغبى
البصل	<i>Fusarium spp.</i>	تعفن الجذور
بقوليات	<i>Rhizoctonia spp</i>	موت البادرات
بقوليات	<i>Pythium spp.</i>	موت البادرات
بقوليات	<i>Fusarium spp.</i>	موت البادرات
بقوليات	<i>Fusarium spp.</i>	الذبول الوعائى
بقوليات	<i>Rhizoctonia spp.</i>	تعفن الجذور
النخيل	<i>Graphiola phoenocis</i>	التفحم الكاذب
النخيل	<i>Muegenella scattae</i>	تعفن النورات
الحمضيات	<i>Penecillium spp.</i>	تعفن الثمار
اللوزيات	<i>Sphaerotheca spp</i>	البياض الدقيقى
اللوزيات	<i>Podosphaera spp.</i>	البياض الدقيقى
اللوزيات	<i>Botrytis cinerea</i>	التعفن الرمادى

العنب	<i>Plasmopara viticola</i>	البياض الزغبي
العنب	<i>Uncinula nector</i>	البياض الدقيقي
العنب	<i>Botrytis cinerea</i>	التعفن الرماد
التفاحيات	<i>Podospora leucortricha</i>	البياض الدقيقي
البانجانيات	<i>Agrotis segetum</i>	الدودة القارضة
البانجانيات	<i>Spodoptera exigua</i>	الدودة الخضراء
البانجانيات	<i>Melolontha spp.</i>	الحشرة الخيطية القاطعة
البانجانيات	<i>Spodoptera lituralis</i>	الدودة الخبيثة
معظم الخضروات	<i>Spodoptera lituralis</i>	الدودة الخبيثة
معظم الخضروات	<i>Spodoptera exigua</i>	الدودة الخضراء
معظم الخضروات	<i>Aphis spp.</i>	المن
الكريب	<i>Peiris rapae</i>	فراشة الكرنب
القرعيات	<i>Melolontha spp</i>	الديدان القاطعة
القرعيات	<i>Agriotes spp.</i>	الديدان القاطعة
القرعيات	<i>Spodoptera lituralis</i>	الدودة الخبيثة
القرعيات	<i>Aphis spp.</i>	المن
البصل	<i>Thrips tabaci</i>	التريس
البطاطا	<i>Phthorimaea operculella</i>	فراشة درنات البطاطا
النخيل	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	الحشرات القشرية
النخيل	<i>Ommatissus libycaues</i>	الدوباس
النخيل	<i>Oligonichus afrasiaticus</i>	الحلم
الحمضيات	<i>Ceratitis capitata</i>	ذبابة البحر الأبيض المتوسط
الحمضيات	<i>Phyllocnistis citrella</i>	صانعات الأنفاق
الحمضيات	<i>Parlatoria ziziphi</i>	الحشرات القشرية
الحمضيات	<i>Parlatoria pergandei</i>	الحشرات القشرية
الحمضيات	<i>Coccus hesperidum</i>	الحشرات القشرية
الحمضيات	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	الحشرات القشرية
الحمضيات	<i>Mytilococcus beekii</i>	الحشرات القشرية
الحمضيات	<i>Toxoptera aurantii</i>	المن
اللوزيات	<i>Zeuzera pyrina</i>	حفار الساق
اللوزيات	<i>Ceratitis capitata</i>	ذبابة الفاكهة
اللوزيات	<i>Aphis spp.</i>	المن
التفاحيات	<i>Zeuzera pyrina</i>	حفار الساق
التفاحيات	<i>Ceratitis capitata</i>	ذبابة الفاكهة
التفاحيات	<i>Idia purpura</i>	الحشرات القشرية

المن	<i>Aphis spp</i>	التفاحيات
ذبابة الزيتون	<i>Dacus oleae</i>	الزيتون
حفار الساق	<i>Zeuzera pyrina</i>	الزيتون
ذبابة الفاكهة	<i>Ceratitis capitata</i>	العنب

جدول 1 (تابع) نيماتودا وبكتيريا

النيماتودا		المحصول
تعضن الجنور	<i>Melidogyna spp.</i>	خضروات
البكتيريا	<i>Bacteria</i>	المحصول
العفن الطرى	<i>Erwinia cartovora</i>	الخضروات
مرض التدرن التاجي	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	الفاكهة

جدول 1 (تابع) الحشائش

النجم	<i>Cynodon dactylon</i>	الخضروات والفاكهة
السعد	<i>Cyperus rotundus</i>	الخضروات والفاكهة
العليق	<i>Convolvulus arvensis</i>	الخضروات والفاكهة
البرومس	<i>Bromus rigidus</i>	الحبوب والبقوليات
الزيوان	<i>Lolium spp.</i>	الحبوب والبقوليات
الشوفان البرى	<i>Avena spp.</i>	الحبوب والبقوليات
العفينة	<i>Chenopodium album</i>	الحبوب والبقوليات
ضرر المعجوز	<i>Emex spinosa</i>	الحبوب والبقوليات
المنثور البرى	<i>Linaria tinuis</i>	الحبوب والبقوليات
الفجل البرى	<i>Brassica tournefortii</i>	الحبوب والبقوليات
الحامول	<i>Cuscuta campestris</i>	شتول أشجار الغابات

مركز مقاومة الآفات الزراعية:

مركز مقاومة الآفات الزراعية هو الجهة المسؤولة عن برامج الوقاية ومكافحة الآفات الزراعية. وتأسس المركز حديثاً (أغسطس 2003)، ويتبع حالياً اللجنة الشعبية العامة للزراعة والثروة الحيوانية والمائية. ويتكون الهيكل التنظيمي للمركز من إدارات ومكاتب ولجان فنية.

وتختص هذه الكوادر بأعمال الحجر الزراعي وتسجيل المبيدات الزراعية والإشراف على البرامج التنفيذية في مجالات الحملات ومكافحة الجراد والبرامج الإرشادية والإعلامية. كما يختص

المركز - بالتنسيق مع الهيئة العامة للبيئة - فيما يتعلق باستيراد وتداول وترشيد استهلاك المبيدات الزراعية وتداولها.

الكادر العامل في مجال وقاية النبات:

- الاختصاصيون: يمثلون أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المختصين في مجال وقاية النبات الكوادر التي لها الخبرة في مجالات أمراض النبات والحشرات والآفات الأخرى، وهذه الخبرات، إلى جانب نشاطها الأكاديمي، فإنها مهتمة بالبحوث والدراسات وتقديم الاستشارات المتعلقة بوقاية المحاصيل المختلفة، وأيضاً المهام الفنية والإدارية في قطاعات الزراعة بمدن الجماهيرية. إلى جانب ذلك، يوجد بالمراكز البحثية والإدارات الوقائية بعض الاختصاصيين حملة شهادة الدكتوراه والماجستير في مجال وقاية النبات. ويبلغ عدد الباحثين الاختصاصيين في هذا المجال بالجماهيرية حوالي مائة مختص.
- الفنيون: يقدر عدد المهندسين الزراعيين في مجال الوقاية بحوالي 1500. وهذه الكوادر موزعة بين المناطق والإدارات الوقائية والمشاريع الإنتاجية. كما أن بعضها يمارس نشاطات مكافحة الآفات وتقديم خدمات وقائية عن طريق مكاتب خاصة تدار من قبل هذه العناصر الفنية.

نشاطات المركز :

أولاً - نشاطات عامة:

تسجيل المبيدات:

- شكلت لجنة فنية لتسجيل المواد الكيماوية المختلفة بالهيئة العامة للبيئة، وتضم اللجنة ثلاثة أعضاء من مركز مقاومة الآفات الزراعية، وتبحث اللجنة موضوع تسجيل المبيدات الزراعية وفقاً للوائح والتشريعات المعمول بها من قبل المنظمات العالمية والدول الشقيقة.
- صادقت ليبيا على نموذج تسجيل المبيدات الزراعية الصادر عن مؤتمر تسجيل المبيدات في الدول العربية بإشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع الشركات المصنعة للمبيدات.

- صادقت ليبيا على ملصق العبوات الصادر عن المنظمة والمتعلق بالبيانات وتداول واستعمال المبيدات الزراعية.

تحليل المبيدات الزراعية:

- يعمل المركز حالياً على استكمال إنشاء مختبر تحليل مستحضرات وبقايا المبيدات في المنتجات الزراعية، وقد أنجز حوالي 75% من الإنشاءات، ومن المتوقع أن يبدأ تحليل العينات الزراعية للمزارعين والجهات المختلفة بداية الموسم 2006 - 2007.

ثانياً- نشاطات في المجالات الوقائية

(أ) مكافحة الكيماوية للآفات الزراعية:

تستخدم المبيدات الكيماوية لمكافحة معظم الآفات الزراعية في المشاريع الإنتاجية والقطاع الخاص. وتعتبر هذه الطريقة شائعة لدى المزارعين بالرغم من خطورتها، كما أن الجهات المسؤولة على تنفيذ برامج الحملات المكثفة لمكافحة بعض الآفات مثل الجراد الصحراوي ترى ضرورة استخدام المبيدات الكيماوية حسب الظروف وحسب توفرها. يوضح جدول 2 أنواع المبيدات الكيماوية المسجلة محلياً، وهذه المواد تستخدم موسمياً في المشاريع الإنتاجية لمكافحة الحشائش وبعض الحشرات، كما أنها تستخدم لمكافحة الفطريات والحشرات والحشائش في مناطق الساحل من قبل المزارعين والجهات الخدمية.

جدول 2. أنواع المبيدات المسجلة محلياً والمستخدمه لمكافحة الآفات المختلفة

مبيدات حشائش	مبيدات الحشرات	مبيدات فطريات	مبيدات عنكب	مبيدات نيماتودا	معقات التربة
Brominal	Cyperkill	Benlate	Kelthane	Mocap	Basudin 10 G
Gallant	Dimethoate	Cupravit	Mitac	Vydate	Dursban 10 G
Illoxan	Dursban	Dithane			Methyl bromide
Ronstar	Lannate	Sumescilex			
Roundup	Lebaycid	Tachigaren			
Sencor	Malathion				
Treflan	Sumicidin				

ومن الآفات التي يتطلب مكافحتها موسمياً باستخدام المبيدات الكيماوية الجراد وحفار الساق وذبابة الفاكهة والجعل الإفريقي والحشائش التي تنتشر في حقول الحبوب والبقوليات والخضروات.

الجراد:

- قام المركز بالتنسيق مع قطاع الزراعة في المناطق المختلفة من الجماهيرية، وأيضاً في الدول الإفريقية المجاورة بحملات مكثفة لمكافحة الجراد الصحراوي خلال الفترة 2003 - 2005.

حفار الساق:

- تجرى حملات مستمرة لمكافحة حفار الساق في المناطق الساحلية الغربية والشرقية.
- تشمل طرق مكافحة على العمليات الزراعية والميكانيكية واستعمال المبيدات الحشرية.
- عومل 1,800,000 شجرة فاكهة متنوعة بمناطق الشريط الساحلي.

ذبابة الفاكهة:

- تستخدم المبيدات الحشرية من قبل المزارعين لمكافحة الموسمية.

الآفات بالمنطقة الجنوبية

- تجرى حملات مكثفة في مناطق الجنوب لمكافحة حشرة الجعل الإفريقي وذبابة القرعيات وحلم النخيل.

ب) الإدارة المتكاملة:

الإدارة المتكاملة هي الطريقة الناجعة لمكافحة الآفات الزراعية باستخدام جميع الوسائل من العمليات الزراعية الصحيحة (أصناف مقاومة، تسميد، ري جيد، حراثة، الدورة الزراعية، وغيرها) في الوقت المناسب والتي تلبي المتطلبات البيئية والإقتصادية والصحية، وهذا بطبيعته يؤدي إلى تقليل استعمال المبيدات الزراعية بغية الحد من تلوث البيئة وتجنباً للأضرار الصحية والآثار الجانبية نتيجة لتسرب المبيدات في المياه وترسبها في المنتجات الزراعية.

وبالرغم من أن مركز مقاومة الآفات الزراعية حديث العهد، إلا أنه قد قام بعدة خطوات عملية تجاه تقليل استيراد المبيدات وتطبيق برنامج الإدارة المتكاملة لغرض إنتاج محاصيل خالية من متبقيات ورواسب المبيدات، وبالتالي الانخراط في التجارة العالمية وتصدير المنتجات الزراعية.

ونلخص هذه الأعمال في النقاط الآتية:

- تقليل حجم استيراد مبيد غاز بروميد الميثايل من 200 طن سنوياً إلى 150 طن خلال موسم 2005 - 5006.

- شطب بعض المبيدات الزراعية المحظورة من قبل الدول الأوروبية والمنظمات العالمية من لائحة المبيدات المسجلة محلياً.

- مكافحة الحيوية: تعتمد مكافحة الحيوية على عوامل الموت الطبيعي باستخدام الأعداء الطبيعية (الحيوية)، وعدم استخدام الكيماويات، وبذلك، فقد أدخلت مكافحة الحيوية ضمن برنامج مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. ونظراً للنجاحات التي تم تحقيقها في مجال مكافحة الآفات مثل مكافحة حشرة صانعات الأنفاق، البق الدقيقي وغيرها، فإن مركز مقاومة الآفات الزراعية بدأ في تكوين الحجر الأساسي لهذا البرنامج بإتخاذ عدد من الخطوات التنفيذية المتمثلة في :

- (1) إنشاء مختبر لتربية المفترسات والمتطفلات والبدء في تجهيزه اعتباراً من سنة 2006 باستكمال التجهيزات المعملية وإنشاء الصوبات الزجاجية والسلكية اللازمة لعمليات تربية النباتات وكذلك الأعداء الحيوية بغرض أقلمتها للظروف الجوية المناسبة.

(2) برنامج التدريب: قام المركز بتدريب عناصر وطنية بالجمهورية على طرق التربية لبعض الأعداء الحيوية لحشرة صانعات الأنفاق على الحمضيات، والبق الدقيقي والدودة القارضة والمن وغيرها من الآفات التي لها آثار سلبية على الإنتاج الزراعي بالجمهورية. وقد أجريت دورة تدريبية متقدمة بالتعاون مع مركز البحوث الزراعية، وكذلك إدارة بحوث القطن بالجمهورية العربية السورية للقيام على عمليات التربية والإطلاق بالجمهورية خلال الفترة من 4/2 إلى 2006/4/6.

(3) وضع خطة عامة للإحتياجات المطلوبة لتنفيذ البرنامج خلال الموسم 2006-2007.

(4) وضع خطة بالتعاون مع الجمهورية العربية السورية لإكثار المتطفلات والمفترسات استعداداً لعمليات الإطلاق لمكافحة حشرة صانعات الأنفاق على أشجار الحمضيات والذباب الأبيض داخل الصوبات خلال هذا العام.

• مكافحة الآفات الزراعية في الزراعات المحمية:

انطلقت هذه الأعمال المتعلقة بإدارة المكافحة المتكاملة لغرض إنتاج الخضراوات في الزراعات المحمية من قبل مركز مقاومة الآفات الزراعية بالتنسيق مع المتخصصين من جامعة الفاتح . وتناول البرنامج عدة دراسات تختص بإجراء البحوث والتجارب الإرشادية في عدة مواقع بالمناطق الغربية، امتدت من الخمس (120 كم شرقى طرابلس) إلى الزهراء (35 كم جنوب غربي طرابلس) خلال عدة مواسم بداية من الموسم 2002 ولمدة 4 مواسم متتالية.

تضمن البرنامج إدخال بعض تقنيات وأساليب زراعية حديثة بهدف تقليل الاعتماد على المبيدات الكيماوية، ومن الطرق التي طبقت في هذا الصدد هي:

- استخدام الطاقة الشمسية بديلاً لغاز بروميد الميثايل لمعاملة التربة قبل الزراعة.
- زيادة التهوية في الصوبات باستخدام الشبك لتقليل الرطوبة، وبالتالي تخفيض نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية، ومنع دخول الحشرات، وخاصة ناقلات الحميات.
- الزراعة على الأغشية لمكافحة الأعشاب وتقليل كميات مياه الري ونسبة الرطوبة حول النبات.
- اتباع طرق ترقيد النباتات كالطماطم والخيار لزيادة الإنتاج وتخفيف الحمل على هيكل الصوبات.
- استخدام المصائد اللاصقة للكشف عن الحشرات والتنبؤ بموعد ظهورها ومكافحتها.
- استخدام النحل وتوليد اهتزازات لتلقيح الأزهار.
- الاهتمام بالمشاتل لإنتاج شتول خالية من الإصابات.

- قلع الحشائش داخل وخارج البيوت للتخلص من مصادر انتشار الحشرات والممرضات.
- بينت النتائج فعالية تطبيق برنامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات وزيادة الإنتاج.
- انخفضت كثافة نيماتودا تعقد الجذور والفطريات والحشائش بفعل التسميس.
- الزراعة على الأغطية خفضت نسبة انتشار الحشائش والتبكير في إنتاج الخضروات.
- انخفضت نسبة الرطوبة، كما انخفض عدد الحشرات نتيجة استخدام الشباك.
- الترقيد نتج عنه زيادة إنتاج الطماطم ثلاثة أضعاف ما ينتج بالطرق التقليدية في الصوبات.
- سجلت فعالية من تسخير النحل لتلقيح أزهار الطماطم والشمام.
- ساعدت المصائد اللاصقة على التنبؤ بموعد ظهور الحشرات مثل صانعات الأنفاق والذبابة البيضاء والمن.

• إدارة مكافحة حفار الساق:

يقوم المركز بإتباع عدة طرق لمكافحة حشرة حفار الساق في المناطق المختلفة من الجماهيرية، فإلى جانب استعمال المبيدات الكيماوية (انظر أعلاه)، أتجه المركز إلى الإدارة المتكاملة بإتباع الخطوات الآتية:

- * العمليات الزراعية: وتشمل الحراثة والعزيق في بساتين الأشجار المثمرة واستعمال الأسمدة من قبل المزارعين والري في الأوقات المناسبة.
- * مكافحة الميكانيكية: وهي الطريقة المهمة التي تقوم بها فرق العمل وتشتمل على تقليم الأفرع المصابة وحرقها، واستعمال الأسلاك المعدنية لقتل اليرقات في الأفرع الرئيسية. تفحص أشجار الرمان ويتم قلعها وحرقها في حالة الإصابات الشديدة.
- * استخدام الجاذبات الفيرومونية والمصائد الضوئية: أثبتت الدراسات المحلية جدوى استخدام المصائد الضوئية والفيرومونات، وبذلك، فقد أدرج هذا الجانب لمكافحة حفار الساق خلال الموسمين الماضيين.

المعوقات والصعوبات:

- تسرب التقاوي الملوثة وعدم نقاوة البذور المستوردة. بالرغم من الدور الكبير الذي يقوم به مكتب التفتيش بالحجر الزراعي، إلا أن منع تسرب التقاوي الملوثة والمبيدات غير المسجلة محلياً أمراً يصعب مكافحته. وترتبط مشكلة تسرب التقاوي الملوثة بمدى وعي المزارعين من حيث استعمال مثل هذه الملوثات، وعدم اتباع الطرق الناجعة الكفيلة بتنقية هذه المواد.

- الإرشاد الزراعي: تفتقر الجماهيرية إلى العنصر الفاعل المتمثل في الإرشاد الزراعي، وبالرغم من وجود حلقات إعلامية ونشرات صحفية (شبه يومية)، إلا أن تفعيل هذه البرامج وتنفيذها على أرض الواقع، يتطلب المثابرة ووعي المزارعين بمدى خطورة انتشار الآفات الزراعية.
- البحث العلمي: إن تطبيق نتائج الجهود المبذولة من قبل الباحثين والخبراء المختصين في مجالات الوقاية يتطلب برنامجاً ينسق بين حاجيات الفلاح من العمليات الوقائية وتفعيل أعمال الإرشاد الزراعي، وذلك لزرع الثقة بين المزارع والبحث العلمي في هذا المجال.
- الوعي: يتطلب وقاية النباتات من الآفات الزراعية الوعي من قبل المزارعين، وخبرة المرشد الزراعي في إدراك حجم المشكلة. وتعتبر إدارة الآفات المتمثلة في اختيار الأصناف المقاومة للأمراض والمنافسة للحشائش والمبكرة في النضج وإجراء العمليات الزراعية الصحيحة من حراثة ومعدلات تسميد وبذر وري، وأيضاً التوقيت المناسب في تطبيق برنامج مكافحة للآفات المختلفة من المهام التي يصعب تطبيقها من قبل المزارعين.
- عدم توفر وسائل المواصلات في مناطق تواجد آفة حفار الساق.
- قلة الموارد المالية المخصصة لأقسام الوقاية بالمناطق المختلفة.
- قلة العمالة الفنية المتخصصة والمدربة في مجال مكافحة الآفات.

التوصيات:

بناءً على الأعمال التي قام بها مركز مقاومة الآفات الزراعية فيما يتعلق بتسجيل وتقليص حجم استيراد المبيدات أو برامج الحملات وما جاءت به نتائج الدراسات والتجارب، سواء أكان ذلك في مجالات مكافحة الحيوية أو الإدارة المتكاملة في الزراعات المحمية أو حفار الساق، وما أظهره المزارعون من رغبة في تطبيق المشاهدات من التجارب الإرشادية للمكافحة المتكاملة في الزراعات المحمية، فإنه يمكن صياغة الاقتراحات والتوصيات التالية:

- تشجيع الدول العربية على الانضمام إلى منظمة الشرق أوسطية لوقاية النباتات (NEPPO).
- تفعيل تبادل المعلومات والزيارات بين الخبراء والباحثين في مجال مكافحة الآفات النباتية في الدول العربية وخاصة في إطار الأقاليم الجغرافية لتعظيم الاستفادة من الخبرات المتواجدة في بعض الدول العربية.
- حث الدول العربية على استخدام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات وإعطائها الأولوية في برامج مكافحة المتبعة في الدول العربية.
- تأسيس قاعدة بيانات على مستوى الأقطار العربية تتضمن:

1- أنواع الآفات الزراعية والمحاصيل.

2- أنواع المبيدات المسجلة في كل قطر.

- 3- سياسة تسجيل المبيدات الزراعية.
- 4- الباحثون والأخصائيون، كل حسب مجاله.
- 5- البقع الساخنة لكل آفة على خارطة موحدة.
- 6- الطرق الحديثة والتقنيات الحيوية المتبعة في مكافحة (المكافحة الحيوية، التضاد، التسميس).

• توحيد السياسات العربية فيما يتعلق بالحجر الزراعي من حيث:

- 1- درجة نقاوة البذور.
 - 2- نسبة البذور السامة.
 - 3- نسبة البذور غير السامة وغير المسجلة محلياً.
- حث الدول العربية على إجراء مسوحات شاملة للأعداء الحيوية المتواجدة في بلدانها وتشجيع تبادلها.
 - دعم مصارف الأصول الوراثية الموجودة في الدول العربية.
 - تطوير التشريعات الخاصة بالحجر الزراعي لتتماشى والتطورات العالمية وتدعيم أجهزة الحجر الزراعي ورفع كفاءتها.
 - الاستمرار في توحيد خطوات تسجيل المبيدات في البلدان العربية.
 - تشكيل فرق مختصة لمعالجة الآفات الهامة المشتركة بين عدد من الدول العربية تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
 - الإشادة بجهود المنظمة العربية للتنمية الزراعية الهادفة لتدعيم مسارات التنمية الزراعية بالدول العربية وخاصة في مجال مكافحة الآفات النباتية.
 - العمل على تنمية القدرات الفنية للعاملين في مجال وقاية النبات.
 - توعية المزارعين في مجال الإدارة المتكاملة.
 - استكمال مختبر تربية المفترسات والمتطفلات.
 - توفير الشباك بأسعار اقتصادية.
 - تشجيع المزارعين ودعم إنتاجهم بعد تطبيق الإدارة المتكاملة.
 - توفير أنظمة الري بالتنقيط داخل البيوت المحمية.
 - الاهتمام بالإعلام والإرشاد الزراعي لتوعية وتوجيه المزارعين لتطبيق برنامج مكافحة المتكاملة.
 - العمل على ترشيد استخدام المبيدات من خلال التشريعات والبرامج الإرشادية الموجهة.

قطرية مصر

الإدارة المتكاملة للآفات في جمهورية مصر العربية

ودورها في التنمية الزراعية

جمهورية مصر العربية

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي

مركز البحوث الزراعية

تقديم

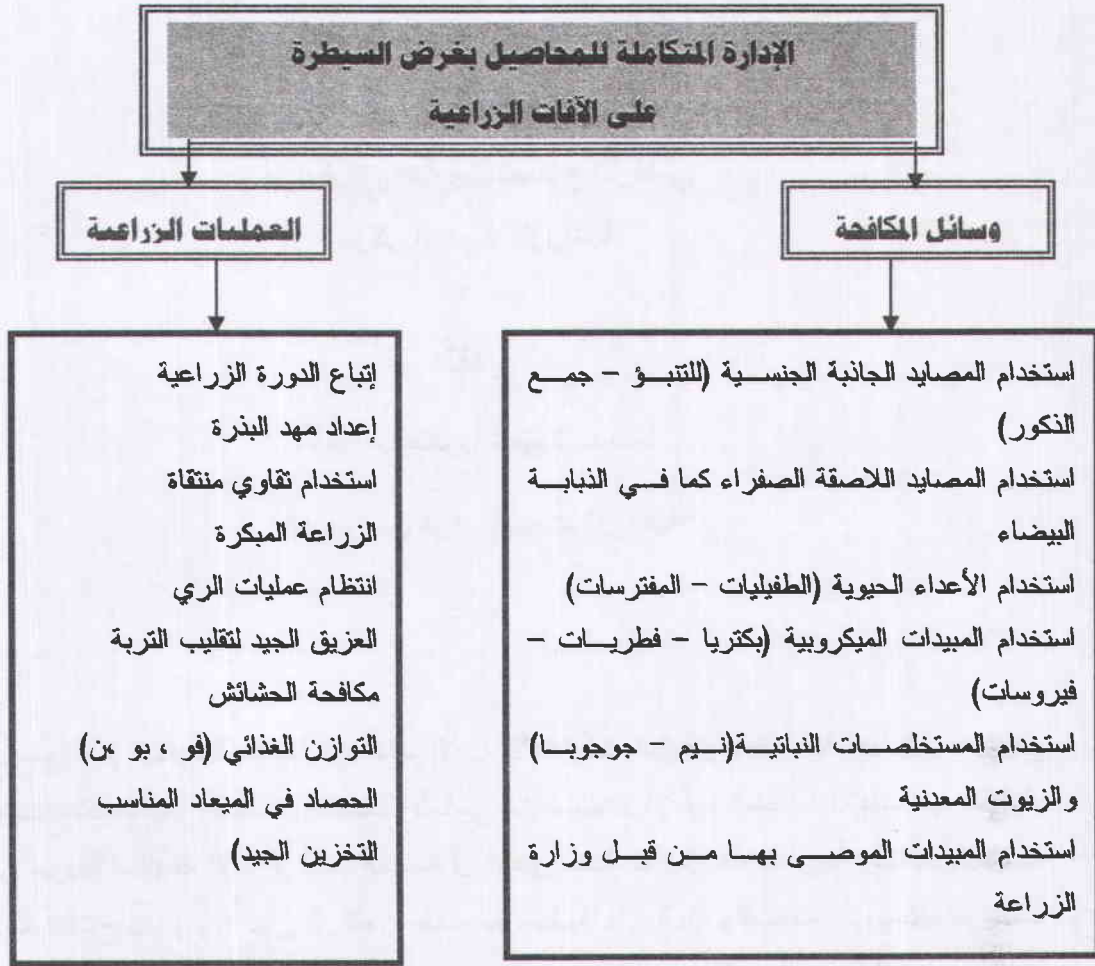
الأستاذ الدكتور / عمود السيد النجار

نائب رئيس مركز البحوث الزراعية

مقدمه :

يضع نظام الإدارة المتكاملة في المقام الأول الاعتبارات البيئية والاجتماعية جنباً إلى جنب مع الاعتبارات الاقتصادية، ولذلك فإن الهدف الأساسي من استخدام الإدارة المتكاملة للآفات هو استخدام أكثر من طريقة لمكافحة الآفة أو آفات المحصول المعين بحيث تتكامل هذه الطريقة وتتناغم بفاعلية في حماية الإنتاج كماً ونوعاً دون أن تكون هناك آثاراً سلبية على البيئة والمجتمع .. ويمكن تعريف الإدارة المتكاملة للآفات بأنها (نظام لإدارة مجاميع الآفات تستخدم فيه كل الطرق والأساليب المناسبة - مع التوفيق فيما بينها على أفضل وجه ممكن - في نطاق الظروف البيئية وديناميكية أعداد الآفات المعنية بهدف المحافظة على أعداد الآفات عند مستويات دون تلك التي يتسبب عنها حدوث أضرار اقتصادية).

وهناك إجماع تام على أن الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في مصر والعالم العربي هي الأسلوب الأمثل والبديل المناسب للمكافحة الكيميائية التي ظل يمارسها المزارع منذ عشرات السنين وأدت إلى حدوث آثار سلبية متنوعة منها ظهور سلالات من الآفات المقاومة للمبيدات الكيماوية وتحول بعض من الآفات الثانوية غير المستهدفة نتيجة للاستخدام المكثف للمبيدات إلى آفات رئيسية يعاني منها المزارع الآن، كذلك القضاء على الأعداء الحيوية للآفات من المفترسات والطفيليات المتواجدة في البيئة وأيضاً ظهور أخطار صحية على الإنسان تتمثل في حالات التسمم والأمراض الخطيرة الأخرى وتراكم الأثر المتبقي للمبيدات على المنتجات الزراعية .



وسائل الإدارة المتكاملة :

تعتبر الآفات كائنات حية تتفاعل مع البيئة المحيطة بها، وتخضع للعوامل الطبيعية التي تنظم تواجد الأنواع منها .. ويمكن عرض عناصر الإدارة المتكاملة فيما يلي :

1- مكافحة باستخدام الطرق الزراعية:

ويمكن تعريف هذا النوع من المكافحة بأنها الطريقة التي يمكن استخدامها لتغيير واحدة أو أكثر من العمليات الزراعية لتصدير بيئة المحصول غير الملائمة لتكاثر الآفة دون أن يؤثر ذلك تأثيراً جوهرياً على الإنتاجية ونوعيتها، وتشمل الطرق الزراعية كل العمليات الزراعية التي تستخدم لرعاية المحصول المعنى مثل التخلص من متبقيات المحصول السابق - تحضير الأرض - الري وفتراته - مواعيد الزراعة، مسافات الزراعة، أنواع الأسمدة وكمياتها، الدورة الزراعية، إزالة الحشائش... الخ . وتعتبر خبرة المزارعين وملاحظاتهم من أهم المصادر الداعمة للبحوث الحقلية التي تهدف لهذا النوع من المكافحة. والمكافحة بالطرق الزراعية غالباً ما تكون محلية المنشأ، ومحلية الجدوى مما يوضح

أنه لا فائدة ترجى من جلب خبرات المناطق الأخرى. ونورد هنا بعض الملاحظات التي قد تكون مفيدة.

- إزالة بقايا المحاصيل ونظافة الحقل :

إن لهذا الإجراء أثر كبير على بعض الآفات التي تتواجد أطوارها في بقايا المحصول أو أجزائه المتساقطة، وخير مثال لذلك ديدان اللوز القرنفلية التي تكمن في بذور القطن المتساقطة والتي تمثل مصدر العدوى في الموسم التالي، ومثلها الديدان ثاقبات الساق في الذرة والقمح، وكذلك للحال في نصابة الفاكهة - إذ أن الديدان التي تتواجد في الثمار الساقطة تمثل مصدراً رئيسياً للإصابة المتكررة.

- إزالة الحشائش :

إن إزالة الحشائش بأنواعها من داخل وحول المزرعة من العمليات الوقائية الهامة إذ أن أي نوع من هذه الحشائش يمثل عائلاً لآفة أو أكثر من الآفات التي تهاجم المزروعات، وبذلك تمثل استمرارية في عوائل الآفات المعنية ويكون مصدر الإصابة مع كل بداية الموسم . إن إزالة هذه العوائل بتوقيت صحيح يقلل من حدة هذه الآفة وربما يلغي احتياجنا لمكافحتها بالمبيدات.

- تحضير الأرض :

وهي من العمليات الهامة في مكافحة الآفات بخاصة تلك التي تكون كامنة في التربة فتتعرض لأشعة الشمس والمفترسات. وأوضح مثال لذلك عذارى وديدان لوز القطن، وعذارى تريس البصل التي يمكن القضاء على نسبة كبيرة منها بحرث الأرض. كما أن الأرض السيئة التهوية ترتفع فيها نسبة الإصابة بأمراض البذور خاصة الفطرية.

- مواعيد الزراعة والحصاد :

وهذه من أكثر العمليات الزراعية ممارسة بواسطة المزارع. والأمثلة لا حصر لها في هذا المجال نذكر منها هنا الجهود التي بذلت في تقديم مواعيد زراعة الذرة لتتم في مايو وعدم زراعة الذرة في يوليو مما أدى لتفادي شدة الإصابة بثاقبات الساق، وأدى إلى تخفيض استعمال المبيدات إلى 15% في الموسم.

- الأسمدة :

إن أنواع وكميات الأسمدة قد يكون لها أثر مباشر على تكاثر الآفة، وقد يكون لها أثر غير مباشر في تغييرها لبيئة النباتات. فارتفاع كثافة المجموع الخضري للنبات تؤدي إلى رفع الرطوبة النسبية وخفض درجة الحرارة وهي عوامل ذات أثر كبير على النمو وتكاثر الآفات بأنواعها فطرية أو بكتيرية كانت أم حشرية. وكذلك الاستخدام المفرط في الأسمدة الأزوتية يؤدي إلى زيادة الإصابة بالآفات الثاقبة الماصة بينما إضافة البوتاسيوم يقلل من الإصابة بالآفات.

- مسافات الزراعة والكثافة النباتية :

وهذه أيضاً تؤثر على بيئة المزرعة وخواصها الفيزيائية ولذلك أثر على تكاثر الآفات. كما أن للكثافة النباتية أثر على مكافحة الحشائش داخل المزرعة فالزراعات الكثيفة لا تسمح بنمو الحشائش أسفلها.

- الري :

إن الري المنتظم يعتبر عاملاً أساسياً في خلق نباتات قوية تتحمل وتعوض الأضرار الناجمة عن الآفات. ومن المعروف أن النباتات التي تعاني من قلة الماء تكون ذات قابلية عالية للإصابة بالآفات وحتى الصنف المقاوم لآفة أو مرض ما يفقد قدرته على المقاومة بدرجة كبيرة تحت ظروف الجفاف. كما أن المبيدات الجهازية (Systemic Pesticides) تكون قليلة الفاعلية إذا ما استعملت على نباتات تعاني من أثر الجفاف بسبب ضعف سريان المبيد في عصارة النبات.

- الدورة الزراعية :

تعتبر الدورة الزراعية من أهم الإجراءات الزراعية المساهمة في مكافحة الآفات من خلال عدم توفير استمرارية العائل لها خلال السنة. كما أن للدورات الزراعية أثر فعال في مكافحة الآفات المحدودة الحركة والعوائل " كالنيماتودا " وبعض الحشرات والفطريات التي تصيب المجموع الجذري.

إن للمكافحة بالطرق الزراعية مزايا جمة فهي لا تضيف أي تكلفة للمزارع فمعظمها أساساً عمليات يقوم بها المزارع موسمياً وما عليه إلا أن يدخل فيها بعض التعديلات، كما أن هذه الطرق الزراعية ليس لها سلبية على سلامة البيئة.

2- المكافحة باستخدام الأصناف النباتية المقاومة :

لقد عرفت ظاهرة مقاومة بعض الأصناف لآفات معينة منذ أزمان غابرة واستغلها الإنسان في كل العصور. كما طور علم الوراثة هذه الظاهرة الطبيعية تطوراً كبيراً بتربية أصناف تجارية في مراكز البحوث والجامعات تنقل إليها عوامل المقاومة مع الاحتفاظ بخصائصها التجارية المرغوبة. هذا وتتفاوت درجات المقاومة بدرجة كبيرة ، فهي تتدرج من الحصانة الكاملة (Immunity) إلى درجات متفاوتة من المقاومة، إلى القابلية الشديدة للإصابة. وعموماً تنقسم آليات المقاومة إلى ثلاث طرق:

- عدم التفضيل (Non- preference) ويكون الصنف المقاوم غير مرغوب فيه من قبل الآفة في وجود الأصناف الأخرى لأسباب مظهرية أو بسبب الرائحة أو المذاق.

- التفاعل الحيوي السالب (Antibiosis) وفيه يتفاعل النبات مع الإصابة لإجهادها بإفرازات مثبطة أو مواد مانعة وما إلى ذلك.

- الاحتمال (Tolerance) : وفيها يتحمل الصنف الإصابة بدون أن تؤثر على إنتاجيته أو يكون له المقدرة على تعويض ما أتلفته من أوراق أو ثمار.

ويعتبر استعمال الأصناف المقاومة من أجدى طرق مكافحة الآفات ولكن استنباط الأصناف المقاومة يحتاج للكثير من المال والوقت. ولكنه في نهاية المطاف مُجدي من الناحية الاقتصادية والبيئية.

3- المكافحة التشريعية :

تعكس التشريعات القومية تحولاً في اتجاه تعزيز الإدارة المتكاملة بحيث تتماشى هذه التشريعات مع التشريعات والقوانين الدولية. ولتطبيق هذا النوع من المكافحة يجب تنفيذ ما يلي :

- وضع التشريعات المنبثقة من قوانين ملزمة وثابتة لا ترتبط بوجود أشخاص بعينهم ولا يتضائل دورها في عدم وجودهم.
- دراسة التشريعات في عدة دول تتباين في ظروفها للاستفادة من تجارب الآخرين قبل وضع الشكل النهائي لما يجب تطبيقه في التجربة المحلية.
- دراسة البروتوكولات المحلية والإقليمية التي تم وضعها فيما يخص الإدارة المتكاملة لتلافي حدوث التعارض أو التكرار بين ما هو مُطبق فعلاً وما هو تحت التنفيذ.
- يجب أن يتوافر للتشريعات المقترحة ما يمكن أن يُطلق عليه الحد الأدنى للقبول العام بحيث يراعى ذلك السلوكيات العامة للمجتمع الزراعي في مصر سواء على مستوى الأفراد والمؤسسات أو على مستوى الجهات الحكومية.
- مراعاة عدم التغيير أو التحديث المفاجئ للتشريعات، إلا أنه يجب تقييم التشريعات المطبقة بشكل دوري وبصفة منتظمة ودراسة كيفية تعديلها أو تحديثها لتلافي السلبيات التي تظهر أثناء التطبيق، وأيضاً لضمان توافقها مع ما يستجد من نظم وتشريعات دولية.
- توصيف وتحديد مهام كل مؤسسة تشريعية ورقابية وتنفيذية لتجنب تداخل أو تعارض المسؤوليات (تطبيق مبدأ من يفعل ماذا ؟) .
- التفاعل مع نظم اعتماد العمليات الزراعية الجيدة (GAP) .
- التأكيد على دور التدابير الرقابية مثل الحجر الزراعي في الاستراتيجية الشاملة للمكافحة المتكاملة.

4- مكافحة باستخدام المبيدات الكيميائية :

يعتقد الكثيرون أن الإدارة المتكاملة تعني إبعاد المبيدات الكيميائية تماماً، وهذا اعتقاد خاطئ، إذ أن مكافحة المبيدات تمثل أحد العناصر الهامة في الإدارة المتكاملة إلا أن فلسفة مكافحة تحول دون الاعتماد الكلي على المبيدات. في إطار برامج الإدارة المتكاملة قد يلجأ للمبيدات عند الضرورة القصوى، ويُشترط عند استخدامها في هذه الحالة مراعاة الأسس التالية :

- أن يُستعمل المبيد عندما تصل أعداد الآفة للحد الاقتصادي الحرج Economic Threshold Level (ETL) والذي يجب أن يكون قد تم التوصل إليه من خلال بحوث حقلية. والحد الاقتصادي الحرج يعتبر من أهم ركائز الإدارة المتكاملة لما يرتبط باستعمال المبيد من مخاطر عديدة وخطيرة أهمها :
- تعريض العاملين والمزارعين لمخاطر المبيد.
- زيادة نسبة عالية من الأعداء الحيوية بالمحصول وبالمناطق.
- التسبب بحدوث ظاهرة مقاومة الآفة للمبيد.
- تلويث كل عناصر البيئة.
- رفع تكلفة الإنتاج بسبب تكلفة المبيد وتطبيقه.

بعد تقييم كل هذه المخاطر تقوم الناحية الاقتصادية بدقة من حيث قيمة الزيادة المتوقعة في ناتجية من استخدام المبيد والقيمة المتوقعة في النوعية.

- استخدام المبيدات الاختيارية (Selective pesticides) ما أمكن حتى يمكن تقليل الأضرار على مجتمع الأعداء الحيوية، كما ويجب أن يطبق المبيد بطريقة اختيارية ما أمكن إذ أن المبيدات الاختيارية تقتل الآفة المُستهدفة، وتكون قليلة الأثر أو عديمة الأثر على المفترسات والطفيليات، وهي غالباً ما تكون هرمونات نمو أو هرمونات جنس أو منظمات نمو، كما يمكن أن يطبق المبيد غير الاختياري بطريقة اختيارية، بحيث تتعرض له الآفة ولا تتعرض له الأعداء الحيوية ويعتمد ذلك على معرفة حياة الآفة وطبائعها بدقة وتوقيت عملية المكافحة في الزمان والمكان الذي يجنب الأعداء الحيوية التعرض للمبيد، أو استخدام جرعة اختيارية، أو طريقة تطبيق اختيارية أو اختيار صورة تركيب المبيد (Formulation) ذات التأثير الانتقائي.
- مراعاة فترة التحريم وهي الفترة التي يجب أن تنقضي بعد تطبيق المبيد ويجب ألا يستهلك المنتج الغذائي خلالها.
- مراعاة القواعد الأساسية المرتبطة بالرش من حيث الرياح وارتفاع الطائرة (في حالة الرش الجوي) وما إلى ذلك.
- مراعاة التعامل مع عملية الرش بحذر شديد وأحكام الملابس الواقية للعاملين بعملية الرش.

ترشيد استخدام المبيدات واستخدام مكافحة المتكاملة

للآفات الزراعية في مصر

مقدمة :

اتجهت استراتيجية وزارة الزراعة الحديثة نحو إمكانية ترشيد استخدام المبيدات الكيماوية والاتجاه إلى الزراعة العضوية وإمكانية إعادة التوازن البيئي بين الآفات وأعدائها الطبيعية وبين النباتات ومصادر غذائها الطبيعي من الأرض والماء والهواء.

ولقد تكاثفت الجهود البحثية في اتجاه تقليد ومحاكاة المركبات العضوية بهدف تحقيق المزيد من الفاعلية ضد الآفات الضارة على الصحة العامة والنباتات والأحياء النافعة بما فيها الأعداء الطبيعية للآفات.

من خلال ذلك بدت الحاجة إلى نظم وقواعد لتسجيل هذه المواد الفعالة بيولوجياً، وإن كانت متطلبات التسجيل بسيطة ولا تغطي إلا اليسير جداً من تقويم المخاطر إلا أنها كانت البداية المطلوبة بالحاح، ولم يقف البحث عند هذا المنعطف وإنما اتجه إلى الكيمياء التخليقية للحصول على تراكيب مميزة حيث تحدث للتأثيرات القاتلة ضد الآفات ودون حدوث نفس الشيء على الإنسان وحيواناته ومزرعته، وهناك مفاهيم أساسية معروفة عن المبيدات نذكر منها :

- 1- أن المبيدات مواد كيماوية يسهل التعامل معها ضد الآفات الضارة.
- 2- التركيز أو الجرعة ذات أهمية كبيرة في تحقيق الفاعلية.
- 3- وقت المعاملة من أهم العوامل المحددة لتحقيق أهداف مكافحة الكيماوي .
- 4- طريقة المعاملة والآلة المستخدمة تلعب دوراً هاماً في كفاءة عملية مكافحة ضد الآفات.
- 5- أن المبيدات للكيماوية لها تأثير سام بكل المقاييس والمعايير، وأن السمية معيار نسبي.
- 6- استخدام المركبات الجهازية للقضاء على الآفات الثاقبة الماصة.

وتعد جمهورية مصر العربية من أوائل الدول العربية التي وضعت تشريعات في مجال مواصفات وضوابط مستلزمات الإنتاج الزراعي وبصفة خاصة مبيدات الآفات الزراعية، حيث تم تخصيص المواد 78 - 83، الواردة في الفصل الثاني من قانون الزراعة رقم 53 لسنة 1966 لهذه الضوابط، وتعتبر الفترة من عام 1966 حتى عام 1983 فترة لإدارة المبيدات من خلال لجنة التوصيات الخاصة بمكافحة الآفات الزراعية، حيث إن المبيدات في تلك الفترة كانت معظمها للقطاع الحكومي والذي يعني في ذلك الوقت مدى كفاءة المركب في الإبادة.

وقد كان من أهم جهود لجنة التوصيات الخاصة بمكافحة الآفات الزراعية خلال الفترة التي بدأت في عام 1983 اقتراح صدور قرار وزاري قانوني ينظم تسجيل وتداول واستخدام المبيدات والذي أسفر عن صدور القرار الوزاري رقم 215 لسنة 1985 بالإضافة إلى عدد من القرارات الاستراتيجية لتطوير أسلوب مكافحة القطن مثل حظر نشر مركبات البيرثرويد على غير محصول

القطن، حظر استخدام المركبات ذات الأثر الباقي الطويل على محاصيل الخضر والفاكهة، حظر استخدام المركبات شديدة السمية المُدرجة في المجموعات المعنية وفقاً لتصنيف منظمة الصحة العالمية WHO بصفة عامة ، كذلك حظر استخدام مخرائط المبيدات الحشرية - وكان هناك التزاماً بحظر تسجيل أو استخدام أو تداول أي مركب يتم حظره عالمياً.

ثم اتجهت جهود لجنة المبيدات إلى اتخاذ بعض التدابير المشددة وذلك في إحدى إصداراتها في 20 مايو 1989 حيث حددت عدداً من البروتوكولات والمعايير العالمية التي تناسب الظروف المحلية منها :

- 1- معيار السمية الحادة بعدم جواز تسجيل مركبات المجموعة IB، IA الواردة في جداول منظمة الصحة العالمية لشدة سُميتها وتأثيرها الحاد.
- 2- معيار السرطنة وفقاً لتصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA في ذلك الوقت وعدم تسجيل المركبات المصنفة A، B، C، والسماح فقط بتسجيل مركبات المجموعتين E، D في هذا التصنيف.
- 3- معيار إحداث الطفرات وعدم جواز تسجيل مركب يحدث خللاً طفرافياً في أي مرحلة.
- 4- معيار التأثير على التكاثر وعدم جواز تسجيل مركب يحدث هذا التأثير.

تأثير استخدام مبيدات الآفات على المنتج الزراعي وصحة الإنسان:

- استشعرت القوانين والتشريعات المصرية خطورة وأضرار التأثيرات الجانبية الضارة التي تحدثها المبيدات على صحة الإنسان وعلى البيئة وبالتالي قامت بالحصول على جميع المعلومات والبيانات المرتبطة بهذا الموضوع من الشركات المنتجة، وتم إعداد بروتوكولات ونماذج واستمارات لآبد من استيفائها لتوضيح ما يتعلق بالسمية الحادة والمُزمنة على المدى الطويل وتأثيراتها الضارة على صحة الإنسان وشمل ذلك المبيدات الحيوية والمُستخلصات النباتية وتعدى ذلك إلى إجراء اختبارات تقييم الأمان والسمية وغير ذلك من الاختبارات التي تحمي الإنسان من مخاطر هذه المبيدات وذلك بالمعمل المركزي للمبيدات.
- تناولت التشريعات المصرية أيضاً ضرورة استكمال كل ما يتعلق بسلوك المركب الأصلي ونواتج تمثله في البيئة بجميع مكوناته النباتية والحيوانية وكائنات الحياة البرية والتربة والهواء والماء وتحديد مسارات انهيار هذه المبيدات في النظم الحيوية واللاحيوية في البيئة الزراعية ضماناً لتأكيد الأمان.
- لم تغفل القوانين الوسائل التي تحقق الأمان لعمال الرش وتطبيق المبيدات خلال العمل وما بعده ونفس الشيء عن المرض المهني للمشتغلين في المبيدات خلال التخزين والنقل والتداول والتعبئة والتخفيف وهذا ينطبق على العاملين في مصانع تجهيز المستحضرات.

■ ولتجنب التأثير الضار لمبيدات الآفات على المنتج الزراعي وصحة الإنسان والبيئة يوصى بضرورة إتباع ما يلي :

- 1- تشجيع الفلاحين على الالتزام بتعليمات الأمان عند مكافحة الكيميائية للآفات بالمبيدات لتقليل التلوث البيئي في الزراعات .
- 2- ترسيخ مفاهيم الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات والوثوق في كفاءة البرامج المعدة من قبل الإدارة المركزية بوزارة الزراعة.
- 3- توعية الفلاحين بمخاطر المبيدات والأسمدة وغيرها على الصحة العامة وخطورة الإسراف فيها كما ونوعاً من تدمير للبيئة الزراعية.
- 4- توعية تجار المبيدات بالجملة والقطاعي عن مخاطر المبيدات والتعرض لها وخطورة الخلط أو التوصيات العشوائية في تدمير الإنتاج الزراعي وتعظيم المشاكل المرتبطة بمخلفات المبيدات.
- 5- وضع نظام صارم ودقيق ومدرّس للرقابة على الاتجار والتعامل مع المبيدات مع القطاع الخاص وشركات خدمات وقاية النباتات.
- 6- إعداد قاعدة معلومات عن مخلفات المبيدات تكون على اتصال بشبكة المعلومات الرئيسية في القاهرة والشبكات الدولية المعنية بمشاكل وخطورة المبيدات.
- 7- تدريب كوادر علمية وفنية وخدمية قادرة على التعامل مع مخلفات المبيدات والقيام بمهام الاستكشاف البيئي.
- 8- تكثيف جهود إنشاء المدارس الحقلية والإرشادية للتوعية بمخاطر المبيدات ولقتناع الجماهير النوعية والعامة بضرورة وحتمية مكافحة المستتيرة للآفات وتقليل الاعتماد على المبيدات.
- 9- تكثيف حملات التوعية بخطورة تواجدها مخلفات مبيدات أعلى من الحدود المسموح بها في المنتجات الزراعية وتأثيرها المدمر على الصادرات الزراعية والاقتصادية والدخل القومي.
- 10- التوعية بأهمية تقدير الحدود الحرجة الاقتصادية للآفات وعدم إجراء عمليات مكافحة بالمبيدات إلا عند الضرورة القصوى وبناءً على هذه المستويات.
- 11- تكثيف حملات التوعية بأهمية تقصي تواجدها الآفات في الحقول باستخدام وسائل التحذير المبكر من مصائد ضوئية وجاذبات جنسية وغيرها حتى لا يفاجئ المزارع بالآفات في الحقول وبمستويات إصابة مُدمرة.

- 12- توعية الفلاحين بأهمية السماح بترك تعداد قليل من الآفات في الحقول لتعطي الفرصة للأعداء الطبيعية للبقاء والقيام بدورها في القضاء على الآفات وكذلك قبول نسبة معينة من التلف والضرر.
- 13- التوسع في الحقول النموذجية الإرشادية على مستوى القرية أو المركز لتقوم بتطبيق أساليب مكافحة المستتيرة للآفات مع ترشيد استخدام المبيدات بالمقارنة مع المكافحة التقليدية.
- 14- التوعية بأهمية توقيت مكافحة الآفات وكذلك أهمية الدور الذي تلعبه وسيلة التطبيق (رشاشات ، مورتورات ... الخ) في هذه المكافحة.
- 15- التوعية بأهمية الالتزام بفترة ما قبل الحصاد والاستهلاك للسلع الزراعية من الحقول المعاملة بالمبيدات.
- 16- التوعية بخطورة التجول في الحقول المعاملة بالمبيدات فور الانتهاء من التطبيق لما في ذلك من خطورة على الصحة العامة.
- 17- إنشاء معمل مرجعي به كوادر علمية وفنية قادرة على الكشف عن مخلفات المبيدات في الزراعات والبيئة من خلال اتفاقيات مع غيره من المعامل المركزية في القاهرة.
- 18- تشجيع اتجاه الزراعة العضوية دون كيميائيات ومبيدات مع إمكانية دعم الحكومة لهذا الاتجاه في البداية مساهمة في تقليل حجم مشكلة التلوث الزراعي بهذه السموم وتشجيع وزيادة تصدير منتجات زراعية نظيفة وآمنة تبعاً للمواصفات العالمية في هذا الشأن.
- 19- التخطيط لعمل برنامج روتيني دائم للكشف عن مخلفات المبيدات وغيرها من الملوثات الكيميائية وذلك بتعاون بين خبراء من الوزارات المختلفة (الزراعة - الصحة - البيئة - التجارة ... الخ).
- 20- استكشاف تواجد المخلفات للمبيدات في اللحوم والألبان ومنتجاتها والنباتات الطبية والعطرية والألبان الأمهات والأعلاف والأسماك وفي دم وبول الإنسان.
- 21- تشجيع هيئات صناعة وتجهيز المبيدات في القطاعين العام والخاص على الاضطلاع بدور في استكشاف تواجد مخلفات المبيدات في الزراعات والمكونات البيئية من خلال الدعم المالي وتدريب الكوادر والننوت والإرشاد.

المكافحة الحيوية للآفات الزراعية في مصر

ودورها الفعال في الحصول على منتج صحي آمن خال من المبيدات

إن من أهم السياسات الحديثة التي تنتجها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي في الآونة الأخيرة ترشيد استخدام المبيدات إلى أقل حد ممكن نظراً لما تسببه هذه المبيدات من أخطار صحية وبيئية علاوة على أن الإسراف في استخدام تلك المبيدات يؤدي إلى حدوث اختلال في التوازن البيئي وإلى ظهور صفة المقاومة في الحشرات ضد هذه المبيدات. وبناءً على ذلك فإن إستراتيجية وزارة الزراعة في المرحلة المقبلة تقوم على الاستمرار في تقليل استخدام تلك المبيدات والأسمدة الكيماوية والاعتماد على تنمية الزراعة العضوية وتعميم برامج مكافحة المتكاملة للآفات ومن أهمها مكافحة البيولوجية أو المكافحة الحيوية مما يقلل تكاليف الإنتاج ويؤدي إلى تحسين الجودة وزيادة القدرة على المنافسة العالمية في ظل سياسة منظمة التجارة العالمية واتفاقيات المشاركة المصرية الأوروبية والأمريكية من جهة والحفاظ على صحة الإنسان والأعداء الطبيعية والبيئية من التلوث من جهة أخرى.

ومن أهم للتطبيقات الواسعة في استخدام عناصر مكافحة الحيوية والتي قام بإنتاجها الباحثون بمركز البحوث الزراعية وتم تطبيقها حقلياً على مستوى الجمهورية بواسطة الجهاز التنفيذي والإرشادي بوزارة الزراعة وفيما يلي نتناول أكثر هذه العناصر استخداماً في شكل موسع :

أولاً - طفيل التريكوجراما :

يعتبر طفيل التريكوجراما أحد وسائل مكافحة الحيوية الناجحة ضد معظم حشرات حرشفية الأجنحة الضارة والتي تصيب كثيراً من المحاصيل الحقلية مثل القطن والأرز والذرة وقصب السكر وأشجار الفاكهة والخضر وغيرها.

وتتطفل التريكوجراما أساساً على بيض فراشات هذه الآفات حيث تصل أنثى التريكوجراما إلى بيض العائل بواسطة الرائحة الكيماوية التي تنبعث من حراشيف الآفة التي تسقط على البيض أثناء وضعه وقد يكون شكل البيض ولونه من العوامل التي تجذب أنثى الطفيل، حيث تضع أنثى الطفيل بيضها داخل بيض الآفة بعد تقبه ويفقس بيض الطفيل بعد يوم واحد عن يرقة تتغذى على محتويات بيضة الآفة وتتلف محتوياتها فلا تقس .

مميزات استخدام طفيل التريكوجراما في مكافحة الآفات :

هذا الطفيل متخصص على بيض كثير من حشرات حرشفية الأجنحة ومن هنا ترجع أهميتها حيث تتطفل على بيض الآفة وتقضي عليه قبل أن يفقس إلى يرقات تسبب الضرر للمحصول.

- سهولة تربية الطفيل معملياً وبالتالي سهولة إنتاج كميات كبيرة منه حيث يمكن تربيته على بيض كثير من حرشفية الأجنحة مثل بيض فراشة الحبوب، بيض فراشة دقيق البحر الأبيض المتوسط، بيض فراشة حبوب الأرز.
- دورة حياتها قصيرة الأجل حيث تستغرق من 7-8 أيام في الحقل، 9-10 أيام في المعمل على درجة 25° م وبالتالي يمكن مضاعفة أعدادها في فترة زمنية قصيرة.
- الطفيل صغير الحجم جداً وبالتالي يمكن تربيته بكميات كبيرة وبطرق سهلة.
- عند استخدامه في مكافحة بعباً أعداد كبيرة منه في كروت صغيرة الحجم من الورق وبالتالي يكون سهل النقل والتوزيع.
- سهولة استخدام الطفيل مقارنة بالمبيدات والوسائل الأخرى ويمكن استخدامه في جميع المساحات سواء حقول صغيرة أو كبيرة.
- غير ضار بالبيئة وليس له تأثير ضار على الحشرات النافعة كالنحل.
- لا يؤدي تكرار استخدامه إلى ظهور صفة المقاومة في الآفات المستهدف مكافحتها مثل المبيدات الحشرية.
- غير سام للإنسان والحيوان وبالتالي لا يسبب أي أخطار للقائمين بتربيته أو إطلاقه في الحقل.
- استمرار فعالية الطفيل في الحقل وتكاثره وتضاعف أعداده مع تكرار الإطلاق.
- يمكن استخدامه في أي وقت من عمر النبات حسب نوع الآفة المستهدف مكافحتها.
- يساعد على زيادة التصدير للمنتجات الزراعية حيث إن المنتج المعامل بالتريكوجراما يعتبر آمناً وخالياً من أي متبقيات للمبيدات.

1- استخدام طفيل التريكوجراما في مكافحة ديدان اللوز التي تصيب القطن :

قامت وزارة الزراعة باستخدام وإطلاق طفيل التريكوجراما في حقول القطن موسم 2004 وذلك لمكافحة ديدان اللوز وقد تم إطلاق ما يقرب من 520 مليون طفيل في ثماني محافظات بالوجه البحري لمساحة 25932 فدان منزرعة بالقطن ابتداء من 2004/7/8 حتى 2004/7/28 مما أدى إلى انخفاض نسبة الإصابة إلى حوالي 1.5% بينما كانت نسبة الإصابة في بعض المحافظات وصلت من 5-8% بدون استخدام الطفيل. أما في محافظات الوجه القبلي فقد تم معاملة حوالي 19790 فدان في كل من الفيوم، بنى سويف، المنيا، أسيوط، سوهاج.

وتكلفة استخدام طفيل التريكوجراما في مكافحة ديدان اللوز في القطن لا تتعدى 150 جنيه للفدان وتزيد هذه التكلفة كثيراً باستخدام المبيدات بالإضافة إلى الضرر الذي قد تحدثه المبيدات الحشرية سواء للإنسان أو الحيوان أو تلوث البيئة.

2- استخدام طفيل التريكوجراما في مكافحة حشرات النخيل وقصب السكر وغيرها :

ويعتبر هذا الاستخدام من أنجح الاستخدامات، قد تم وضع برنامج مكافحة متكاملة لآفات النخيل بواحة سيوة والتي يشكل فيها النخيل 40% من جملة المساحة حيث تنتشر دودة العراجين *Arenopsis sabellae* (Hmp) وحشرة الحميرة *Batrachydra amydraula* (Meyr) وحشرة أبو دقيق الرمان *Virachola Livia* (Klug.) ونوعان من الأفستيا هما *Ephenstia Ecautella* و *E. calidella* (guenee) ودودة الخروب *Ectomyelois ceratoniae*، واعتمد برنامج مكافحة متكاملة على الاهتمام بالعمليات الزراعية مثل التقليم والتخلص من الأجزاء المصابة مع نشر طفيل التريكوجراما وقد حقق استخدام الطفيل نتائج جيدة حيث وصلت المساحة المعاملة بالطفيل إلى أكثر من 2000 فدان خلال موسم 2001 بعد أن كانت 235 فدان موسم 1998 وتراوح نسبة الإصابة في المساحات المعاملة بين 0.5% - 26.14% بينما في المساحات التي لم يستخدم فيها الطفيل فقد تراوحت نسبة الإصابة بين 4.8%-56.86%.

وقد تم إطلاق طفيل التريكوجراما *Trichogramma evanescens* في مكافحة الثاقبات في قصب السكر في الوجه القبلي، هذا وقد بلغت المساحات المعاملة بالتريكوجراما لعلاج الثاقبات في القصب إلى 234055 فدان. كذلك وصلت المساحة المستخدمة فيها التريكوجراما عام 2004 في أشجار الفاكهة إلى 3155 فدان من النخيل لمكافحة دودة البلح الأفستيا والعنب 170 فدان لمكافحة دودة ثمار العنب، والزيتون 425 فدان لمكافحة دودة الزيتون، 120 فدان لمكافحة دودة ثمار التين.

كما قامت وزارة الزراعة بإنشاء العديد من المراكز الإنتاجية لطفيل التريكوجراما في المحافظات المختلفة، ويوجد عدد 17 معملًا لإنتاج الطفيل على مستوى الجمهورية تابعاً لوزارة الزراعة بالإضافة إلى عدد 14 معملًا تابعة لشركات السكر بالوجه القبلي بالإضافة إلى معامل إنتاج الطفيل بمشروع تنمية بحيرة السد العالي بهدف التوسع في مكافحة هذه الآفات والحد من استخدام المبيدات، كما بدأت الشركة الدولية للزراعة الحيوية في الإنتاج الموسع لطفيل التريكوجراما *Trichogramma* لاستخدامه ضد كثير من الآفات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة التي تصيب القطن والذرة والطماطم والبطاطس والعنب والزيتون.

ثانياً - الاستخدام الموسع للأكاروسات المفترسة :

تستخدم الأكاروسات المفترسة في مكافحة الآفات لسهولة إنتاجها وقد زاد إقبال المزارع الخاصة بالزراعة الحيوية على استخدامه في السنوات الأخيرة حيث يستخدم في مكافحة العنكبوت الأحمر *Tetranychus urticae* على محاصيل الخضر والفاكهة، ففي حقول الفراولة وصل عدد المزارعين الذين استخدموا الأكاروس المفترس لمكافحة العنكبوت الأحمر خلال موسم 2005/2004 إلى 419 مزارع بعد أن كان 25 مزارعاً خلال موسم 1999/98.

ووصل عدد أفراد الأكاروس المفترس الذي تم إطلاقه خلال موسم 2005/2004 إلى ما يقرب من 24 مليون فرد لمكافحة العنكبوت الأحمر بينما كان 3 ملايين خلال موسم 1999/98. تكلفة معاملة الفدان :

تصل تكلفة الفدان حوالي 200 جنيه تقريباً وهي أقل من التكلفة في حالة استخدام شركات خارجية خاصة.

ثالثاً - استخدام أبو العيد وأسد المن في مكافحة الحبوية :

1- استخدام أبو العيد : يتم إنتاج هذا المفترس على نطاق محدود تحت الظروف المعملية بمعهد بحوث وقاية النباتات لاستخدامها في مكافحة الآفات الزراعية ولا زالت عملية التقييم تحت النطاق البحثي.

2- استخدام أسد المن : يتم إنتاج هذا المفترس على نطاق محدود تحت الظروف المعملية بمركز مكافحة الحبوية بكلية الزراعة - جامعة القاهرة لاستخدامه في مكافحة حشرات المن على محاصيل الحقل والخضر بالتعاون مع معهد بحوث وقاية النباتات ولا زالت عملية التقييم تحت النطاق البحثي.

رابعاً - الإكثار الكمي واستخدام البقعة المفترسة *Coranus africana* لمكافحة الذبابة البيضاء : أمكن الإكثار الكمي لهذا النوع من فصيلة البق السفاح Reduviidae الذي تم وصفه وتسجيله كنوع جديد لأول مرة من مصر بواسطة معهد بحوث وقاية النباتات وتمت تربيته معملياً وإكثاره على نطاق واسع واستخدامه كأحد عناصر مكافحة البيولوجية للمن والذبابة البيضاء على عديد من نباتات الخضر ومن أهمها الخيار والكوسة حيث يتم الإكثار عند درجة حرارة 3° م ورطوبة نسبة 70% باستخدام يرقات فراش الدقيق *Anagasta kuehniella* كغريسة.

وقد تم إطلاق المفترس *C. Africana* لمكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* في ثلاثة مستويات إصابة بحقول كل من الخيار والكوسة فانخفضت الإصابة في مستوى الإصابة المرتفع بالذبابة البيضاء على الخيار إلى 99% ولم تسجل أي إصابة بعد إطلاق المفترس في مستويات الإصابة المتوسطة والمنخفضة فيتم إنتاج محصول غير معادل زاد وزن الثمار/نبات 0.5 ، 0.7 ، 0.8 كجم/نبات في حالة مكافحة في مستويات الإصابة الثلاث على التوالي.

وفي حالة إطلاق المفترس *C. Africana* لمكافحة المن *Aphis gossypii* في مستويات الإصابة المرتفعة والمتوسطة والمنخفضة على نباتات الكوسة بالحقل وجد أن نسبة الإصابة قد انخفضت إلى 90.1% في مستوى الإصابة المرتفع بينما لم تسجل أي إصابات في المستوى المتوسط والمنخفض وزاد المحصول الناتج غير المعامل بعد مكافحة المن في مستويات الإصابة الثلاثة على التوالي 0.79 ، 1.9 ، 2.3 كجم/نبات.

خامساً - الاستخدام الموسع للمكافحة الميكروبية سواء منها البكتيريا أو الفطر أو الفيروس:

كان لاستخدام بعض المواد الميكروبية في مكافحة بعض الآفات خاصة دورة ورق القطن أثراً كبيراً في خفض تكاليف المكافحة والمساعدة على انتشار الأعداء الحيوية في الحقل لتلعب دورها الهام في التقليل من نسبة الإصابة بالآفات الأخرى - وقد استخدمت وزارة الزراعة بعض المركبات الحيوية البكتيرية في مساحات واسعة منزرعة بالقطن على مدار المواسم السابقة وصلت في موسم 2004 إلى أكثر من 160.000 فدان لمكافحة دودة ورق القطن.

ومن أهم هذه المركبات :

1- الأجرين :

تمكن معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية من عزل وتعريف سلالة مصرية من بكتيريا التربة (Bt) وتم إنتاجها على هيئة مبيد حيوي أجرين AGERIN يستخدم حالياً على النطاق التجاري في مكافحة الآفات الحشرية المختلفة خاصة آفات القطن مثل دودة ورق القطن وديدان اللوز وقد استخدم في الموسم الماضي في 160000 فدان تقريباً ومن المتوقع أن تصل المساحة المعاملة بالمبيد الحيوي إلى 300000 فدان، كما أنه يقاوم الحشرات في محاصيل أخرى مثل البطاطس - الطماطم - بنجر السكر - الموالح - الزيتون - العنب، وهذا المبيد موصى به من قبل وزارة الزراعة والمركز الدولي للبطاطس ويستخدم في منظومة الزراعة العضوية. ويتميز هذا المبيد الحيوي بما يأتي :

- شدة تخصصه لأنواع معينة من الحشرات.
- لا يؤثر على الإنسان أو الحيوان أو الحشرات النافعة غير المستهدفة.
- آمن تماماً للبيئة حيث لا يترك أي آثار سامة على النباتات أو في التربة بخلاف ما يحدث عند استخدام المبيدات الكيماوية.
- الحشرات الميتة من هذا المبيد غير سامة ولا تمثل أي خطورة على الطيور أو الحيوانات التي من الممكن أن تتغذى عليها.
- يمكن الاستمرار في استخدام المبيد الحيوي حتى وقت الحصاد على عكس المبيدات الكيماوية التي يجب أن يتوقف استخدامها قبل الحصاد بوقت كافٍ حتى يقل أو يتلاشى تأثيرها السام.
- لا يؤثر على التوازن البيئي.

2- البروتكتو :

يعتمد هذا المركب على سلالة من بكتيريا *Bacillus thuringiensis kurstaki* التي تم عزلها من محافظة الشرقية وتم عمل تعريف لها بالطرق البيوكيماوية والسيرولوجية ودراسة خواص البروتين باستخدام Sodium dodecyl sulphate gel electrophoresis واختبارات

البلمرة (Polymerase chain reaction (PCR) ثم تم اختبارها على العديد من الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة.

بعد ذلك تم تجهيز البكتيريا على هيئة مستحضر تجاري في صورة مسحوق قابل للبلل بتركيز 10×32 جرثومة/حبة/جرام، وبعد عمل دراسات السمية على الثدييات بمعرفة المعمل المركزي للمبيدات على الفئران البيضاء تم إعداد الملف الخاص للتسجيل وقدم للجنة التوصيات وتم تسجيله عام 1997 برقم 504.

تستخدم البكتيريا الممرضة للحشرات في مكافحة العديد من الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة مثل دودة ورق القطن ودودة اللوز القرنفلية والثاقبات ودودة الكرنب والشوكية والأمريكية وفراشة درنات البطاطس ودودة ثمار العنب.

3- الفيروكتو (فيروس ممرض للحشرات) :

يعتمد هذا المركب على أحد أنواع الفيروسات العسوية Baculovirus وهو فيروس فراشة درنات البطاطس الذي تم عزله من يرقات فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella*(zeller)Granulosis_Virus (G.V) المصابة التي تم جمعها من زراعات البطاطس.

إنتاج الفيروكتو :

تم خلال الفترة خلال 1996 - 1999 (بالتعاون بين الحكومة المصرية ووزارة الزراعة والحكومة الفرنسية من خلال فائض المعونة الغذائية الفرنسية) تمويل مكافحة البيولوجية لفراشة درنات البطاطس باستخدام الفيروس المحبب، وقام معهد بحوث وقاية النباتات (وحدة إنتاج المبيدات البكتيرية الفيروسية) والمركز الدولي للبطاطس بإنشاء عدد (4) معامل لإنتاج الفيروس المحبب لفراشة درنات البطاطس بمحافظة الغربية والبحيرة باعتبارهما أهم محافظات زراعة البطاطس بمصر بالإضافة إلى المعمل الأصلي بالمعهد وقد بلغ عدد العاملين بهذه المعامل 4 باحثين و45 مهندساً من مديريات الزراعة بالمحافظات على أن تختص المعامل الموجودة بالمحافظات بإنتاج اليرقات المصابة بالفيروس، بينما يقوم معمل معهد وقاية النباتات بجانب إنتاج اليرقات المصابة بالفيروس بتجهيز المنتج النهائي الذي يتم استخدامه في الحقل والمخزن، ويصل إنتاج هذه المعامل إلى 2 مليون يرقة سنوياً تكفي لمعاملة 20000 طن من البطاطس المخزنة، وتم تسجيل هذا الفيروس بوزارة الزراعة تحت الاسم التجاري فيروكتو برقم 606 لسنة 1998.

استخدامات الفيروكتو :

يستخدم الفيروكتو لمكافحة فراشة درنات البطاطس التي تعتبر من الآفات الخطيرة التي تهاجم محاصيل العائلة الباذنجية كالبطاطس والباذنجان والفلفل والطماطم كما هو موضح بالجدول التالي :

المعدل	الآفة	المحصول
300 جرام/فدان	فراشة درنات البطاطس	البطاطس (الحقل)
150 جرام/طن	فراشة درنات البطاطس	البطاطس في المراود والنوالات
300 جرام/فدان	فراشة درنات البطاطس	الطماطم
300 جرام/فدان	فراشة درنات البطاطس	الفلفل
300 جرام/فدان	فراشة درنات البطاطس	الباذنجان

4- الفيروست :

يعتمد هذا المركب على استخدام جزيئات فيروس دودة ورق القطن البوليهدروسيس النووي (*Spodoptera littoralis nuclear polyhedrosis virus* (SLNPV) ويتم إنتاج هذا الفيروس بمعهد بحوث وقاية النباتات بوحدة إنتاج المبيدات الحيوية البكتيرية والفيروسية بكميات محدودة في صورة مسحوق قابل للبلل 4%، وتمت التوصية باستخدامه موسم 2003 ويعاد تقديمه خلال موسم 2005 على دودة ورق القطن على محصول القطن وجاري الانتهاء على عمل دراسات الأمان الحيوي على الثدييات حتى يتم تسجيله وإنتاجه على النطاق الموسع باستخدامه على دودة ورق القطن في محاصيل الحقل والخضر لمكافحة دودة ورق القطن.

5- البيوفار (فطر ممرض للحشرات) :

يعتمد هذا المركب على استخدام جراثيم فطر البوفاريا *Beuveria bassiana* كمادة فعالة حيث أنه عند توفر الرطوبة المناسبة لإنبات الجراثيم على جدار جسم الحشرة أو نتيجة محلول الرش فتتبت الجراثيم وتلتصق بجدار جسم الحشرة ثم تفرز مجموعة من الأنزيمات التي تساعد أنبوبة إنبات الجرثومة في اختراق جسم الحشرة مثل أنزيمات تحليل الدهون والكابتين والبروتين، بعد ذلك يتكون ميسليوم الفطر الذي يمتص مكونات الحشرة الداخلية ويقضي عليها ويبدأ في إنتاج جراثيم أخرى تنتشر في البيئة المحيطة وتجدد العدوى لحشرات أخرى، بالإضافة إلى ذلك فإن الفطر ينتج مواد تمثيلية تساعد على موت الحشرة من خلال التأثير على الأجهزة والنظم الحيوية بها. ويتم إنتاج الفطر على مواد محلية مثل كسر حبوب الأرز والشعير أو على بيئات صناعية وبتكلفة تصل إلى 50 جنيهاً للفدان، ويتم إنتاج هذا المركب بمعهد بحوث وقاية النباتات بوحدة إنتاج المبيدات الحيوية والبكتيرية والفيروسية بكميات محدودة في صورة محلول قابل للبلل 4% بتركيز 10×32 جرثومة/جرام.

استخدامات البيوفار :

تم استخدام البيوفار خلال المواسم التجريبية 2002/2001 وتمت التوصية باستخدامه على الذبابة البيضاء في الخيار خلال موسم 2003 وبعاد تقييمه خلال موسم 2005 على الذبابة البيضاء في الخيار كما تم إدراجه ضمن الموسم التجريبي الحالي على الذبابة البيضاء في القطن، وجاري الانتهاء من دراسات الأمان الحيوي على الثدييات حتى يتم تسجيله وإنتاجه على نطاق موسع لاستخدامه على الذبابة البيضاء في محاصيل الحقل والخضر لمكافحة تلك الآفة.

ويمكن استخدام البيوفار على العديد من الآفات مثل الحشرات الثاقبة الماصة وأنواع البق الدقيقي وخنافس البقول الجعال.

6- للبيورائز :

يعتمد هذا المركب على استخدام جراثيم فطر الميتاريزين كمادة فعالة حيث إنه عند توافر الرطوبة المناسبة لإنبات الجراثيم على جدار جسم الحشرة أو نتيجة محلول الرش فتتبت الجراثيم وتلتصق بجدار جسم الحشرة ثم تفرز مجموعة من الإنزيمات التي تساعد أنبوبة إنبات الجرثومة في اختراق جسم الحشرة مثل أنزيمات تحليل الدهون والكاليتين والبروتين وبعد ذلك يتكون ميسليوم الفطر الذي يمتص مكونات الحشرة الداخلية ويقضي عليها ويبدأ في إنتاج جراثيم أخرى تنتشر في البيئة المحيطة لتجدد العدوى لحشرات أخرى، بالإضافة إلى ذلك فإن الفطر ينتج مواد تمثيلية مثل الديسبيبيدات تساعد موت الحشرة من خلال التأثير على الأجهزة والنظم الحيوية بها. كما أن لهذا المشتق دور مهم في علاج اللقحة النارية في الكمثرى بناءً على النتائج الملحوظة أثناء الاختبارات التجريبية في بعض العينات التي تمت عند رش الكمثرى بغرض مكافحة الأكاروسات بمنطقة النوبارية والإسماعيلية.

7- البروفكت :

البروفكت يعتبر أحد الاتجاهات الحديثة في مجال استخدام المبيدات الحيوية الميكروبية وهو عبارة عن مخلوط من فيروس دودة القطن البولي هيدروسييس النووي وبكتيريا *Bacillus thuringiensis_kurstaki* بنسبة (2% فيروس + 5% بكتيريا) وهو عبارة عن مسحوق قابل للبلل ويستخدم في مكافحة ورق القطن على محاصيل الحقل والخضر.

وقد تم تجريبه معملياً وحقلياً وتمت التوصية باستخدامه موسم 2003 وجاري الانتهاء من عمل دراسات الأمان الحيوي على الثدييات حتى يتم تسجيله وإنتاجه على النطاق الموسع لاستخدامه على دودة ورق القطن في محاصيل الحقل والخضر لمكافحة دودة ورق القطن.

المكافحة البيولوجية لسوسة النخيل الحمراء :

نظراً لتهديد سوسة النخيل الحمراء للثروة القومية للنخيل في مصر، ونظراً لصعوبة تمييز الإصابات المبكرة للحشرة ولحساسية الأصناف المنزرعة بالإصابة والشراسة العالية لليرقات في التغذية ولنشاط الحشرة على مدار العام، ونتيجة للتعاون مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية فقد تم وضع مشروع مكافحة حيوية للحشرة باستخدام النيماتودا الممرضة والفطريات ويهدف المشروع إلى:

- تطوير مستحضرات حيوية ضد الآفة تتركب أساساً من فطريات النيماتودا الممرضة للحشرات .
- تطوير وسائل الإنتاج الغزير لعزلات فائقة الفعالية.
- تطوير تقنيات مكافحة حيوية آمنة بيئياً وصحياً ضمن المكافحة المتكاملة.
- نقل هذه التقنيات والخبرات إلى مهندسي المكافحة والمزارعين لتطبيقها حقلياً.

عناصر المكافحة المستخدمة في مكافحة هذه الحشرة :

تمثل ديدان النيماتودا المتخصصة ضد الحشرات عنصراً فعالاً في المكافحة بالإضافة إلى قتل الأطوار البالغة للحشرات والمختبئة عند أو تحت سطح التربة، حيث تتميز هذه النيماتودا بقدرتها العالية على البحث واقتفاء أثر هذه الحشرة وغزوها وقتلها خلال (2-4) أيام مستعينة بذلك بالبكتيريا التي تعيش معيشة تكافلية داخل أجسامها. وقد أمكن خلق النيماتودا بمستحضرات طبيعية زادت من قدرتها الإبادية.

كما أمكن خلط هذه النيماتودا مع الفطريات الممرضة للحشرات لدخل أنفاق الإصابة بالنخلة لتعطي مبيداً حيوياً ذو فعالية مؤكدة ضد الآفة حيث إن دورة حياة الفطر تتواءم مع العادات الحياتية والسلوكية لسوسة النخيل.

وبدأ نشاط المشروع منذ عام 2001 واستمر حتى نهاية 2004 وتم توفير العديد من الإمكانات للمشروع مثل مكيفات الهواء والصوب السلوكية المجهزة بالقصاصين بالإسماعيلية مما مكن العاملين بالمشروع من توفير عزلات فعالة من النيماتودا أو الفطريات الممرضة للحشرة وأمکن إنتاج المركبات بكميات كبيرة.

تقنيات المكافحة الحيوية :

- الحقن بمستحضرات من النيماتودا والفطريات الممرضة للحشرات في ثقب حول موضع الإصابة يثبت بها مواسير بلاستيك يصب من خلالها المستحضر الحيوي ليتلامس مع أجسام الحشرات ويقضي عليها.

- وقاية أماكن الجروح الناشئة من عملية تقليم الكرب وأماكن إزالة الفسائل عن طريق رشها بمستحضر حيوي من مانعات التغذية مما يحدث التئاماً سريعاً للجروح ويمنع الحشرات البالغة من وضع البيض في تلك الأماكن.
- استخدام النيماتودا الممرضة في مكافحة الحشرات الكاملة للسوسة في التربة وحول قواعد جنوع الفسائل بالمشاتل، وأثبتت التجارب قدرة هذه النيماتودا في تعقب أثر الحشرات ومهاجمتها وقتلها.
- الرش المتكرر على فترات بمستحضر فطر البيوفاريا باسيانا والمنتج في معامل المشروع.
- تقنية اصطياد ذكور الآفة بالمصائد الفيرومونية الكيرومونية ثم تلويثها بالفطر ووضع علامات عليها وإطلاقها لتلويث الإناث عند التزاوج.

المكافحة السلوكية :

وتتمثل في استخدام الفيرومونات حيث تستخدم فرمونات سوسة النخيل لجذب الحشرات، ويعتبر الفيرومون خط دفاع ما بين المناطق المصابة بسوسة النخيل والمناطق الخالية منها، ويتم صيد الحشرات الكاملة عندما تجتاز هذا الخط المحتوي على المصائد الفيرومونية التي توزع بين أشجار النخيل وبأعداد تحدد حسب تركيز الفيرومون في الطعم ومدة تغيره، حيث يجب إطلاقه من المصيدة وبمعدلات فعالة لأطول مدة ممكنة مع الأخذ في الاعتبار موقع البستان واتجاهه. وتعتبر هذه الطريقة مؤشراً هاماً لمعرفة حجم الإصابة، وكذلك لاستخدامها في الحصول على ذكور الحشرة وتلويثها بالفطر الممرض حيث ينتقل إلى الإناث أثناء التزاوج فتعمل على إصابتها وبالتالي موتها.

المكافحة التشريعية :

وتتمثل في عدة محاور منها :

- فحص شتلات النخيل المستوردة من خلال المنافذ الشرعية وإعادة الشتلات المصابة والفسائل إلى موطنها الأصلي أو إتلافها متى ثبت احتوائها على سوسة النخيل.
- احتواء الآفة والعمل على قصر انتشارها وذلك بعدم نقل فسائل من المواقع المصابة إلى المواقع التي لم تتكشف بها الإصابة.
- الاستمرار في عمليات الحصر والكشف الدوري لبساتين النخيل.

استخدام المركبات الحيوية في مكافحة الأمراض النباتية :

أهتم العالم في السنوات الأخيرة بالاتجاهات الحديثة التي تعمل على الحفاظ على البيئة وصحة الإنسان وذلك بعد ظهور مخاطر المبيدات وما سببته من تدمير للتوازن البيئي. وتعتبر مكافحة الحيوية أحد الوسائل الناجحة ضمن برنامج مكافحة متكامل للأمراض النباتية.

وقد نجح معهد بحوث أمراض النباتات من خلال وحدة تعريف الكائنات الدقيقة والمقاومة الحيوية في تسجيل مركبين حيويين وهما " بيوأرك " و " بيوزيد " اللذان يعتمدان على التأثير الحيوي المضاد الطبيعي لبعض الكائنات الدقيقة على بعض مسببات الأمراض النباتية واستخدامهما في مكافحة الحيوية لأمراض التبقع البني في الفول البلدي ومرض الندوة المتأخرة والمبكرة على الطماطم ومرض البياض الدقيقي على الخيار وأعفان الثمار على الفراولة، ويجري حالياً اختبار المركبين ضد بعض أمراض محاصيل أخرى من أجل التوصية بهما.

وقد ثبت أنه عند استخدام هذه المبيدات الحيوية بالتركيز الموصى به (250جم/100لتر ماء) رشاً للعدان فإنها تعمل على مكافحة الأمراض النباتية المذكورة بالعديد من الميكانيكيات (التأثيرات) منها:

- للتفاعل مع الكائن الممرض وذلك من خلال إنتاج مجموعة من المضادات الحيوية (مركبات ذات طبيعة تضادية للكائنات الممرضة للنبات).
- من خلال التنافس على الغذاء حيث تستطيع الكائنات الموجودة بهذين المركبين أن تنافس الكائنات المسببة للأمراض النباتية على الغذاء نظراً لقدرة هذه الكائنات على إفراز مواد ماسكة chelatores تستطيع الإتحاد مع بعض العناصر الغذائية مثل الحديد فتجعلها غير متاحة للمسببات المرضية.
- من خلال التطفل على الكائن الممرض Parasitism حيث يستطيع المركب "بيوزيد" والذي يحتوي على فطر يسمى *Trichoderma* أن يتطفل على المسببات المرضية حيث يتفرع في اتجاه المسبب المرضي ويلتف حوله ويلتصق به ثم يخترق الميسيليوم وهذه الحالة لا تحدث إلا إذا كانت هناك قابلية بين العامل الحيوي والعامل الممرض للنبات فمثلاً يستطيع فطر *Trichoderma* أن يلتف حول *Pythium ultimum* ولا يستطيع أن يلتف حول خيوط بلاستيكية من نفس السمك ويستطيع هذا العامل الحيوي أن يحلل خيوط الفطر الممرض من خلال إفراز بعض الإنزيمات المحللة مثل Gluconase، Chitinase، Prptease وهذه الإنزيمات لها صفة تضادية ضد الكائنات الممرضة للنباتات وكذلك التفاعل مع النبات.
- من خلال ظاهرة النمو حول النبات يستطيع فطر *Trichoderma* والموجود بمركب Biozied أن ينمو على سطح النبات ويحميه من الكائن الممرض.
- من خلال المقاومة المستحثة Induced resistance حيث تعمل المركبات الحيوية على حث النبات ضد المرض وتزيد من مدة تحمل النبات للكائن الممرض ومن خلال التفاعل مع العشائر الميكروبية حيث تتفاعل العوامل المستخدمة في مكافحة الحيوية مع العشائر الميكروبية الموجودة بالتربة ويفسر هذا التفاعل مدى نجاح المركب الحيوي

في مكافحة المرض في الحقل مقارنة بتأثيره على المرض النباتي في المعمل، وهذان المركبان اللذان تم تسجيلهما لهما القدرة على معايشة العشائر الميكروبية الموجودة في التربة بل وتتعاون معها لتنشيط نمو وتواجد الممرضات النباتية.

وقد أثبتت الدراسات الاقتصادية التي أجريت على مكافحة مرض التبغ البني في الفول البلدي باستخدام المركبين "بيوزيد" و "بيوأرك" في محافظات مختلفة بالتعاون مع الباحثين بمعهد الاقتصاد الزراعي أن تكاليف الإنتاج قد انخفضت في محافظة كفر الشيخ بنسبة 26% ومحافظة الدقهلية بنسبة 25% ومحافظة البحيرة بنسبة 30% وفي منطقة النوبارية بنسبة 44.8% وفي محافظة الفيوم بنسبة 25% وفي المقابل فقد تمت زيادة الفائدة الكلية في كفر الشيخ بنسبة 48% وفي الدقهلية بنسبة 50% وفي البحيرة بنسبة 55.6% وفي النوبارية بنسبة 62.8% وفي الفيوم بنسبة 45.9%.

أهم المعوقات التي تواجه تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات والتوسع في استخدامها:

- 1- عدم الاهتمام بالعمليات الزراعية والخدمة الجيدة للتربة حيث إنها عنصر مهم من أساليب المكافحة، وتقضي على ما يقرب من 80% من آفات التربة والحشائش.
- 2- تفتت الحيازات الزراعية مما يشكل صعوبة في إجراء برنامج مكافحة متكاملة ناجح.
- 3- التباين الشديد في مواعيد الزراعة للمحصول الواحد في الزمام الواحد مما يشكل مصدراً مستمراً وخصباً للإصابة المتكررة بنفس الآفات.
- 4- عدم الاهتمام باختيار الأصناف النباتية المقاومة والمنيعية والمتحملة للظروف البيئية المحيطة.
- 5- الإفراط الزائد في التسميد بما لا يتلاءم مع طبيعة تكوين التربة والتركيب الكيميائي لها، بالإضافة إلى الاحتياجات الفعلية للتغذية النباتية مما يساعد على نمو وانتشار الآفات.
- 6- عدم وجود الدراسات الحقيقية للاحتياجات المائية والغذائية للمحاصيل المختلفة التي تساعد على دراسة موقف وانتشار الآفات والأمراض.
- 7- عدم الاهتمام بفترات ما قبل الحصاد (فترات الأمان) للمبيدات الكيميائية أو المركبات الحيوية لمحاصيل الخضر والفاكهة.
- 8- عند استخدام عناصر المكافحة الحيوية يجب الاعتماد على تلك الموجودة في البيئة المحلية سواء أمراض بكتيرية أو فيروسية أو فطرية أو نيماتودا أو مفترسات أو طفيليات.
- 9- عدم وجود دراسات الجدوى الاقتصادية لعمليات المكافحة.
- 10- عدم الاهتمام بدراسات الحد الاقتصادي الحرج، وهو تعداد الآفة الذي يجب اتخاذ القرار بالتدخل بمكافحتها لمنعها من الوصول إلى التعداد الذي يسبب ضرراً اقتصادياً.

- 11- عدم الاهتمام بتنظيم التنوع المحصولي (الدورة الزراعية).
- 12- عدم الاعتماد على استخدام بيانات الأرصاد الجوية في التنبؤ بأطوار النمو المختلفة للعائل النباتي وكذلك الآفات المصاحبة له وأيضاً تعدادها.
- 13- عند الضرورة لاستخدام المبيدات الكيميائية فإنه يراعى استخدام التوصية المناسبة للآفة المناسبة على المحصول المناسب.
- 14- مراعاة شروط الأمان في الاستخدام عند الضرورة في استخدام المبيدات بالنسبة للقائمين بالعمل أو على حيوانات المزرعة والحشرات النافعة كالنحل.
- 15- عند استخدام أدوات الرش يجب الاهتمام الجيد بغسلها ونظافتها، وتخصص الآلات لكل من مبيدات الحشائش والمركبات الحيوية والمبيدات إن أمكن.
- 16- المعايير الجيدة لآلات الرش المستخدمة في كل الأغراض.
- 17- يجب الرش في التوقيت المناسب والذي يسبب أقل الأضرار للنحل والملحقات والحشرات النافعة.
- 18- يجب تحديد اتجاه الرياح وسرعته مع مراعاة أن يتحرك عامل الرش في الاتجاه الذي لا يعرضه لريزاز محلول الرش (في نفس اتجاه الرياح) .
- 19- يجب توفر الإسعافات الأولية أثناء التطبيق.
- 20- حظر دخول المناطق المعاملة عقب الرش سواء بالمركبات الحيوية أو مبيدات الحشائش أو المبيدات الكيميائية مع التنبيه بضرورة مراعاة فترة الأمان (فترة ما قبل الحصاد) قبل جمع المحصول.
- 21- جمع العبوات الفارغة، ويتم التخلص منها بطريقة سليمة وصحيحة ويجب إعادة جميع المبيدات التي لم تستخدم إلى المخزن.
- 22- عدم التغلب على مشكلة مقاومة الحشرات للمبيدات وذلك نتيجة الاستخدام المتكرر والمستمر لنفس المركبات على نفس الآفة.

المقترحات والتوصيات

تعتمد الخطة المستقبلية لوزارة الزراعة في مكافحة المتكاملة للآفات الزراعية على تحقيق الهدف الرئيس وهو الحصول على منتج زراعي آمن خالٍ من المبيدات صالِحاً للتصدير والاستهلاك دون حدوث أي ضرر سواء للإنسان أو الحيوان أو تلوث وخلل في النظام البيئي - وتعتمد هذه الخطة على ما يلي :

- 1- إنشاء قاعدة بيانات متكاملة خاصة بالآفات الزراعية الاقتصادية في مصر وكذلك عن جميع عناصر مكافحة الحبوب المسجلة سواء كانت (تقسيمياً أو إيكولوجياً أو سلوكياً أو بيولوجياً وغير ذلك) وكذلك استخدام هذه البيانات في وضع برامج التنبؤ بالإصابة بالآفات وتحديد الوقت المناسب للعلاج وطريقة العلاج لهذه الآفات.
- 2- ترشيد استخدام المبيدات إلى أقل حد ممكن خاصة على المحاصيل الاقتصادية الهامة سواء كانت خضر أو فاكهة حتى يمكن زيادة أسواق التصدير في الخارج وحماية المستهلك الفعلي من الآثار الضارة للمبيدات.
- 3- وضع إستراتيجية جيدة للزراعة العضوية في مصر مدعومة بأحدث أساليب التكنولوجيا الحيوية والمخصبات الطبيعية وبرامج مكافحة الحبوب للآفات والمراقبة الجدية على هذه المزارع.
- 4- التوسع الشامل في استخدام عناصر مكافحة الحبوب بجميع أنواعها لمكافحة أهم الآفات الحشرية والمرضية التي تصيب المحاصيل الاقتصادية الهامة - ودعم المعامل البحثية التي تقوم بإنتاج هذه العناصر - ودعم هذه الكفاءات البحثية مادياً ومعنوياً .
- 5- المحافظة على النظام البيئي في مناطق المشروعات الكبيرة مثل توشكي وشرق العوينات والنوبارية من التلوث والحفاظ على التنوع البيولوجي والاستمرار في سياسة منع استخدام المبيدات الحشرية والمرضية في هذه الأماكن والاعتماد على الوسائل البديلة في المكافحة.
- 6- تدعيم طرق الإنذار المبكر والتنبؤ بالأمراض التي تصيب المحاصيل الزراعية الهامة وكذلك توسيع شبكة الإنذار المبكر لتعم معظم محافظات الجمهورية مما يؤدي ذلك إلى عدم انتشار الأمراض.
- 7- زيادة الدعم لإجراء الدراسات المعملية والميدانية لرصد التأثيرات الجانبية للمبيدات والعمل على إنشاء قاعدة بيانات عن سمية المبيدات كذلك الصفات الطبيعية والكيماوية لمستحضرات المبيدات المستخدمة - وكذلك تجهيز وتقييم أنواع مختلفة من المستحضرات بغرض إنتاج مواد بديلة ووضع الضوابط للاستخدام الأمثل لهذه المركبات.
- 8- الدراسة الواعية والتكنولوجية المتقدمة في قياس متبقيات المبيدات والعناصر الثقيلة في الأغذية وزيادة الدعم لهذه المعامل سواء كانت من أجهزة دقيقة أو باحثين أكفاء حيث إن هذا المعمل وصل إلى الصفة الدولية المعترف بها.
- 9- زيادة الدعم والتوسع في إنشاء المعامل الخاصة بإنتاج الطفيليات والمفترسات على مستوى الجمهورية وذلك لزيادة حجم الانطلاقات وزيادة المساحة المعاملة بهذه الكائنات الحية مما يؤدي إلى انخفاض تكلفتها للمزارع والحد من استخدام المبيدات والمحافظة على المنتج الزراعي خالياً منها.

- 10- تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مجال إنتاج مختلف عناصر مكافحة الحبيوة سواء كانت للأنواع المحلية أو المستوردة مع الالتزام بالشروط والضوابط المحددة لذلك.
- 11- التوسع في إنتاج المركبات الميكروبية (فطر - فيروس - بكتريا) أو النيماتودا الممرضة للحشرات وذلك بإنشاء المصانع المحلية ودعمها في إنتاج هذه المركبات وذلك وفقاً للبروتوكولات المحددة لذلك وتحت إشراف لجنة الأمان الحيوي بالوزارة.
- 12- تعظيم دور ودعم قطاع الإرشاد الزراعي ودعمه كحلقة هامة في نقل الجديد من عناصر مكافحة الحبيوة وزيادة نشر الوعي البيئي بين المزارعين وكيفية تطبيق برامج مكافحة المتكاملة بما فيها مكافحة الحبيوة ونشر ذلك بالوسائل الإرشادية المعروفة سواء بالممارسات الزراعية أو الوسائل السمعية والبصرية والدورات التدريبية والنشرات الإرشادية المختلفة.
- 13- التأكد من مواصفات الجودة (Quality Control) لمستحضرات أي عنصر من عناصر مكافحة البيولوجية يتم تداوله في الأسواق سواء كان محلياً أو مستورداً أو ذلك بالتعاون مع المراكز البحثية المتخصصة.
- 14- إجراء البحوث الأساسية والتطبيقية على الحشائش وطرق مكافحتها في جميع المحاصيل الحقلية والبستانية واستحداث حزم توصيات تكنولوجية تناسب مكافحة الحشائش في كل محصول على حده.
- 15- القضاء على نباب الفاكهة كبرنامج قومي حددته وزارة الزراعة بالتعاون مع القطاع الخاص ويتم بموجبه العلاج الجماعي لجميع إصابات البساتين ومن خلال تخصيص جهاز متفرغ لمديريات الزراعة يعاونه فريق الباحثين المختصين، مع الاستعانة بالخبرات والدعم الدولي من المنظمات والمراكز البحثية العالمية حتى يتم القضاء نهائياً على نباب الفاكهة.

أهم برامج الإدارة المتكاملة لأهم الآفات في مصر

1- برنامج مكافحة متكاملة لأهم آفات القطن في جمهورية مصر العربية

مقدمة :

يحتل محصول القطن في مصر مكانة متميزة بالنسبة للمحاصيل الحقلية فهو أحد المحاصيل التصنيعية التصديرية الهامة مما يستلزم ضرورة الحفاظ على هذا المحصول. ولما كانت نباتات القطن تصاب من مرحلة الإنبات حتى الجني بالعديد من الآفات الزراعية والتي تؤثر بطريقة مباشرة على إنتاجية المحصول - لذا تعتمد خطة مكافحة متكاملة لآفات القطن - وذلك بعد مراجعتها وإقرارها من مديري مديريات الزراعة والأجهزة التنفيذية لمديريات زراعة القطن، وكذلك السادة المختصون بمعهد بحوث وقاية النباتات - على اتباع كافة الوسائل والعمليات الزراعية التي تؤدي إلى تقليل أعداد آفات القطن إلى ما دون الحد الاقتصادي الحرج مع مراعاة ترشيد استخدام المبيدات للحفاظ على البيئة وتقليل تكاليف المكافحة إلى أقل حد ممكن تيسيراً على المزارع.

وتشمل خطة وزارة الزراعة لمكافحة آفات القطن على النقاط التالية :

أولاً - العمليات الزراعية ومواعيد الزراعة :

- 1- التشديد على تنفيذ القرار الوزاري المحدد لمواعيد الزراعة (من أول مارس حتى 15 مارس بمحافظة الوجه القبلي ومن 15 مارس حتى 31 مارس بمحافظة الوجه البحري) على أن تتم الزراعة في تجمعات لا تقل عن 25 فداناً مع التوعية بتبكير وتوحيد مواعيد الزراعة مع ملاحظة أن مسافات الزراعة المتقاربة تؤدي إلى زيادة الإصابة بالآفات خاصة العنكبوت الأحمر والحشرات الثاقبة الماصة.
- 2- ضرورة إجراء الخدمة الجيدة للأرض وإجراء الحرث تحت سطح التربة وتقليب وتشميس الأرض للتخلص من الأطوار المختلفة لبعض الحشرات خاصة في بؤر الإصابة بالحفار.
- 3- العمل على تحقيق التوازن الغذائي للنباتات في مراحل نموها المختلفة لتقليل فرص الإصابة بالآفات وزيادة مقدرة النباتات على المقاومة وذلك بالاهتمام بالتسميد الفوسفاتي والبوتاسي وعدم الإسراف في التسميد الأزوتي الذي يؤدي إلى زيادة النموات الخضرية مما يزيد من فرص الإصابة، كذلك الاهتمام بعمليات الري من حيث الاعتدال والتوقيت ومراعاة أي ظروف جوية معاكسة مثل ارتفاع درجة الحرارة.
- 4- الاهتمام بتكثيم الجور وسد الشقوق.

- 5- الاهتمام الشديد بإزالة الحشائش التي تتواجد على الترع والمصارف والمرواي والسكك الحديدية وحول تجمعات زراعات القطن وبداخل الحقول بكافة الوسائل مثل : (العزيق - النقاوة اليدوية - استخدام - الكيماويات) حيث تكون هذه الحشائش عوائل لكثير من الآفات.
- 6- التخلص من عروش المحملات من القرعيات.
- 7- علاج النباتات المعمرة (الخروع والأسجة) والقريبة من حقول القطن للتخلص من العنكبوت الأحمر والاهتمام بمتابعة الزراعات المجاورة للقرعيات والبصل والكرنب والتي تعتبر مصدراً للإصابة بالنصابة البيضاء وكذلك زراعات العنب والنباتات الطبية والعطرية التي تعتبر مصدر الإصابة بالجاسيدز.
- 8- إضافة السولار بمعدل 30 لتراً لكل فدان إلى ماء الري الأخيرة للبرسيم قبل 10 مايو على أن تكون الإضافة لكل مزارع على حده وعلى نفقته الخاصة.
- 9- تفعيل قانون منع ري البرسيم بعد 10 مايو.
- 10- ضرورة التخلص من اللوز العالق بأحطاب القطن والكنسات الناتجة عنها قبل أول فبراير بمعرفة المزارع بالفرم أو الرعي أو الدفن مع توعية المزارعين على عدم تشوين أحطاب القطن على أسطح المنازل بعد جني القطن.
- 11- تشديد الرقابة على المحالج للتخلص من يرقات دودة اللوز القرنفلية الساكنة ببذرة القطن المزروجة والكنسة وتكثيف المصائد الجاذبة الجنسية في الشون والمحالج ومحطات الغربلة ومصانع عصر الزيوت.
- 12- يجب إجراء حرث أرض شون تخزين القطن والبذرة وغمرها بالماء المضاف إليه السولار.
- 13- الاهتمام بعملية فحص الأزهار مع جمع المتساقط والتخلص منها خارج الحقل.
- 14- تعظيم تدريب وتوعية العاملين في حقول القطن بالاستكشاف الدقيق والأمين والمبكر لتواجد الآفات والأعداء الطبيعية من بداية الموسم وذلك بانتقاء العناصر العاملة في جهاز القطن بكل إدارة زراعية.

ثانياً - عمليات مكافحة آفات القطن:

وتعتمد على النقاط التالية :

- 1- نشر المصائد الجاذبة الجنسية (الدودة ورق القطن، ديدان اللوز بأنواعها الثلاثة) كمؤشر للإصابة وكذلك للمصائد الضوئية أو الجاذبة الجنسية للدودة القارضة لتوظيفها في التنبؤ بحالة الإصابة.

- 2- الفحص الدوري والاكتشاف المبكر للإصابة.
- 3- في حالة الحشرات الثاقبة الماصة (تربس - المن - الذبابة البيضاء - الجاسيد) والعنكبوت الأحمر يتم الفحص بالتجاور لدى المزارعين في داخل وحدة الفحص على أن يتم الرش في المساحات المصابة فقط عند الوصول للحد الحرج للرش الموصى به.
- 4- عدم اللجوء إلى استخدام المبيدات الحشرية قدر المستطاع وذلك عند وجود وفرة عديدة من المفترسات واستخدام بدائل المبيدات والزيوت لمقاومة بعض الآفات (الحشرات الثاقبة الماصة والعنكبوت الأحمر).
- 5- يؤدي التطبيق المتكرر لنفس المبيد أو مبيدات من نفس المجموعة إلى حدوث فوران لبعض الآفات مع اكتساب صفة المقاومة للبعض الآخر.
- 6- مكافحة الميكانيكية مثل عملية النقاوة اليدوية للطع دودة ورق القطن.
- 7- تعتبر الطفيليات خاصة طفيل تريكوجراما لها دور عالٍ في خفض تعداد ديدان اللوز لذلك فإن إطلاق هذا الطفيل في حقول القطن يكون له دور هام في مكافحة.
- 8- فاعلية أي من المبيدات تعتمد على جودة التطبيق من حيث (توقيت الرش - آلة الرش المستخدمة - الجرعة الموصى بها) لذلك يجب مراعاة اختيار أنسب آلة رش بالنسبة لعمر النبات في العلاجات المختلفة مع الوضع في الاعتبار الآتي :
 - يفضل أداء الرش بالمبيدات التقليدية والحيوية لرشاشات ظهرية أو موتورات ظهرية جديدة، وفي حالة استخدام آلات مستعملة من قبل يجب غسل الآلة والخرطوم ببيكربونات الصوديوم قبل استخدامها.
 - عند وجود إصابة بالآفات الثاقبة الماصة تستخدم الموتورات الأرضية حتى يمكن التغطية الكاملة لأسطح الأوراق خاصة السفلية بمحلول الرش.
 - يفضل الرش صباحاً بعد تطاير الندى أو آخر اليوم ويمنع الرش نهائياً في الفترة من الساعة 12 ظهراً إلى الساعة 4 عصراً.

الخطوات التنفيذية لخططة المكافحة المتكاملة لآفات القطن

أولاً - مكافحة الحشائش:

الاهتمام بإزالة الحشائش التي تتواجد على الترع والمصارف والمراوي والسكك الحديدية وحول تجميعات زراعات القطن وبداخل الحقول بكافة الوسائل المتاحة مثل (العزيق - النقاوة اليدوية - استخدام المبيدات).

ثانياً - التخلص من اللوز العالق بأحطاب القطن:

ضرورة التخلص من اللوز العالق بأحطاب القطن والمتساقط منها قبل أول فبراير بمعرفة المزارع بالفرم أو الرعي أو الدفن مع توعية المزارعين بعدم تشوين أحطاب القطن على أسطح المنازل بعد جني المحصول.

ثالثاً - الفحص والاستكشاف والعلاج لآفات القطن:

- يتم فحص نباتات القطن (البادرات، الأوراق، اللوز..الخ) في وحدة الفحص (25 فدانا).

- في حالة آفات البادرات (العنكبوت الأحمر، التربس، المن، الجاسيد..الخ) يتم الفحص فحصاً دورياً كل ثلاثة أيام عقب ظهور البادرات فوق سطح التربة بالتجاور لدى المزارعين بطريقة عشوائية على شكل زج زاج على أن يتم الرش في المساحة المصابة فقط عند الوصول للحد الحرج للرش الموصى به لكل آفة كما يلي :

1- العنكبوت الأحمر :

- في بداية الموسم : يتم التعامل مع الإصابة المكتشفة باستخدام بدائل المبيدات الموصى بها في العلاج إذا زاد متوسط عدد أفراد العنكبوت الأحمر عن خمسة أفراد متحركة على البادرة الواحدة.
- في نهاية الموسم : يكون الفحص في الأماكن الأكثر عرضة للإصابة عند اتصال الورقة بالعنق وبين فصوص النصل وإذا زاد متوسط عدد الأفراد عن أربعة أفراد متحركة على الورقة الواحدة يتم العلاج بأحد المركبات المسجلة والموصى بها.

2- التربس :

- تفحص البادرات في الصباح الباكر ويراعى أن تؤخذ الحواف في الاعتبار.
- يتم العلاج بعد الخف باستخدام بدائل المبيدات إذا وصل متوسط تعداد الأفراد إلى 8 (حوريات أو حشرات كاملة) وفي حالة زيادة التعداد إلى 12 فرداً يتم العلاج برش أحد المبيدات المسجلة والموصى بها.

3- المن :

- يتم الفحص في طور البادرة مثل التربس وفي المراحل المتقدمة لنمو النبات يُراعى تمثيل المستويات المختلفة للنبات مع التركيز على البؤر المصابة والحواف في العينات المفحوصة ويجب التشديد على إجراء العلاج بصفة عامة في البؤر المصابة فقط. وعند بدء اكتشاف الإصابة سواء على الحواف أو في بؤر الإصابة داخل الحقول يتم العلاج بأحد المركبات المسجلة والموصى به.

4- الجاسيد :

- تحدث هذه الآفة أضراراً شديدة في طور البادرة ويستمر الضرر طوال الموسم لذلك يتم الفحص في طور البادرة مثلما في التبرس ويستمر الفحص في المراحل المتقدمة لنمو النبات على أن تمثل المستويات المختلفة للنبات.
- في حالة وصول متوسط تعداد الأفراد إلى ستة (حورية أو حشرة كاملة) للورقة يتم العلاج بأحد المركبات المسجلة والموصى بها.

5- الذبابة البيضاء :

- يتم الفحص كما في التبرس على أن تمثل العينة جميع مستويات النبات - عند اكتشاف متوسط عدد سبع أفراد/ ورقة يتم العلاج بأي من بدائل المبيدات الموصى بها، وفي حالة زيادة المتوسط إلى 15 فرد/ ورقة يتم العلاج باستخدام أحد المبيدات المسجلة والموصى بها.

6- الدودة القارضة :

- تظهر الإصابة في القطن في طور البادرة (مارس - مايو) وقليلًا ما تشاهد في شهر يونيو ويحدث الضرر الفعلي من العمر اليرقي الرابع لهذه الآفة، ونظراً للطبيعة الخاصة لهذه الآفة وسلوكياتها فإنه لا يتم الانتباه إليها إلا بعد حدوث الضرر وموت البادرات لذا فإن التنبؤ بهذه الآفة يعتبر من أهم طرق استكشافها.
- يتم الفحص بمجرد خروج البادرات ويُفضل أن يكون هناك تحيز للإصابة حيث أن توزيع الإصابة غير منتظم ويكون مظهر الإصابة على النحو التالي : (أوراق متأكلة - بادرات مائلة أو ساقطة - الجور الغائبة - عدد اليرقات الموجودة أسفل النبات) ويقدر الحد الحرج بعد الخف بغياب 2 جورة في 1.5 متر طولي بشرط ألا يقل عدد العينات المفحوصة عن 20 عينة/مكررة.

الحفار :

- تتميز الإصابة بوجود أنفاق في التربة وتقوم أفرادها بالتغذية على التقاوي أثناء الزراعة وعلى البادرات الحديثة بعد الإنبات وكذلك على النبات الكبيرة حيث يتغذى على جذور النبات، ويُفضل أن يكون هناك تحيز للإصابة حيث أن توزيع الإصابة غير منتظم.

علاج الدودة القارضة والحفار:

- * إذا توافقت الإصابة بالدودة القارضة مع موعد ري الأرض يُكتفى بإضافة السولار إلى ماء الري بمعدل 20 لتر/ فدان.

- * في حالة زراعة القطن عقب محاصيل خضر خاصة البطاطس يتم علاج الحفار مرتين الأولى مع رية الزراعة والثانية مع رية المحياة.

7- دودة ورق القطن :

- يتم نشر شبكة من المصائد الجنسية المائبة المطابقة للمواصفات بمعدل 2 مصيدة/ وحدة فحص على أن يتم وضع مصيدة في المساحات المنفردة (في حدود خمسة أفدنة) وفي جميع عوائل هذه الآفة على أن توضع مصيدة في الجهة البحرية وأخرى في الجهة الغربية من التجميعة، ويستمر عمل هذه المصائد طوال الموسم ويتم تسجيل تعدد الفراشات كل ثلاثة أيام.
- من المعروف أن لدودة ورق القطن ثلاثة أجيال على القطن أشدها الجيل الأول، وتكون قمة هذا الجيل في منتصف يونيو. ويختلف توقيت هذه القمة باختلاف الظروف المناخية في كل محافظة.
- يجب أن يكون مفهوماً أن النقاوة اليدوية للطع دودة ورق القطن هو الأسلوب الأمثل لمكافحتها لذا يتم استخراج فرق الكشف وذلك في الأماكن المشهود لها بأنها أكثر الحقول وأعلها إصابة في الزمام أو الأراضي الغدقة أو القريبة من الحدائق على النحو التالي :

- أ- اصطيداد 50 ذكر في ثلاث أيام متتالية أو اكتشاف لطعة واحدة في وحدة الفحص.
- ب- تستكمل فرق النقاوة اليدوية عند وصول متوسط تعداد اللطع 100/فدان مروى أو 50 لطعة/ فدان شراقي مع تقسيم الزمام إلى حروف أ ، ب ، ج . وتخصص نباتات القطن جميعها في الزمامات الثلاثة كل ثلاثة أيام حتى بداية يوليو.
- ج- التشديد على منع ري البرسيم بعد 10 مايو تنفيذاً وتفعيلاً لأحكام قانون الزراعة.
- د- التركيز والتوعية بإضافة السولار إلى مياه الري بمعدل 30 لتر/ فدان في الري الأخيرة للبرسيم قبل 10 مايو بمعرفة المزارع وعلى نفقته الخاصة.
- هـ- عند اكتشاف وجود فقس حديث لدودة ورق القطن يتم التعامل الفوري بأحد المركبات الحيوية الموصى بها.

8- دودة اللوز القرنفلية :

- يتم نشر شبكة من المصائد الجاذبة الجنسية المائبة لدودة اللوز القرنفلية حول المحالج وأماكن تجميعات القطن والحزام السكني حول القرى ومحطات الغربلة ومصانع عصر الزيوت.

- التخلص من اللوز العالق بأحطاب القطن المتخلفة من العام السابق بمعرفة المزارع.
- تعلق المصائد الجاذبة الجنسية الورقية بمعدل مصيدة/ وحدة فحص اعتباراً من أول مايو عند الجهة البحرية الغربية داخل الحقل ويُؤخذ على قراعتها قرار الرش الوقائي الأول بجانب نسبة فحص عينة اللوز الأخضر ليهما أسبق على أن يستمر عمل المصيدة كمؤشر فقط حتى نهاية الموسم.
- عند تكون لوز بنسبة تكفي لجمع عينات لحساب نسبة الإصابة يتم جمع عينة لوز عددها 100 لوزة/ وحدة فحص وتؤخذ العينة عشوائياً على أن تكون مُثَلَّة لكامل المساحة.
- يتم فحص اللوز في نفس يوم أخذ العينة أو اليوم الثاني على الأكثر وتدون نتيجة الفحص في استمارات خاصة تضم تاريخ أخذ العينة ورقم وحدة الفحص بالإضافة إلى عدد اللوز بالعينة وعدد اللوز السليم وعدد اللوز المصاب (ومن هذه البيانات الثلاثة تستخرج النسبة المئوية للإصابة) ونوع الإصابة إن كانت قرنفلية أو شوكية وحساب نسبة إصابة كل نوع على حده.
- يبدأ الرش الوقائي بالمبيدات المسجلة والموصى بها في حالة وجود مُستقبلات على النحو التالي :

أ- الرشة الوقائية الأولى:

- عند وصول عدد الفراشات إلى 8 ذكور فأكثر فراشة دودة اللوز القرنفلية/ مصيدة في ثلاث ليالي متتالية أو إذا وصلت نسبة الإصابة 3% باللوز الأخضر بجميع ديدان اللوز (القرنفلية أو الشوكية أو الإثنتين معاً) أيهما أسبق وذلك في الفترة من أول يوليو وحتى الأسبوع الأخير من أغسطس على أن يتم الرش خلال 48 ساعة.

ب- الرشة الوقائية الثانية

- إذا وصلت نسبة الإصابة باللوز الأخضر بجميع ديدان اللوز (القرنفلية أو الشوكية أو الإثنتين معاً) إلى 3% / وحدة الفحص يتم الرش فوراً.

ج- الرشات التالية:

- إذا وصلت نسبة الإصابة باللوز الأخضر بجميع ديدان اللوز (القرنفلية أو الشوكية أو الإثنتين معاً) إلى 5% يتم الرش فوراً.

9- دودة اللوز الشوكية:

- يتم نشر المصائد الجاذبة الجنسية القمعية حول زراعات القطن والعوائل الأخرى.

- في حالة وجود إصابة (برقة واحدة أو أكثر) بالقمة النامية تجمع القمم المصابة والتخلص منها خارج الحقل.
- يتم التدخل بالعلاج الكيماوي على نسبة إصابة اللوز الأخضر كما ذكرنا سابقاً في بودة اللوز القرنفلية ويعتبر ثقب خروج الشوكية إصابة.
- في نهاية الموسم يتم الفحص الظاهري في الحقل بخاصة في بؤر الإصابة وذلك بفحص 25 نبات/ وحدة فحص.

10- بودة اللوز الأمريكية:

- يتم تعليق مصائد جانبية جنسية بمعدل مصيدة في بؤر الإصابة ليستدل بها على الإصابة.
- التخلص من متبقيات المحاصيل البديلة والحرث العميق وتقليب التربة من أهم الوسائل التي تساعد في مكافحة هذه الآفة وذلك لقتل اليرقات والعذارى الساكنة في التربة.
- يشترط لنجاح مكافحة هذه الآفة اكتشاف الإصابة بها مبكراً، عند اكتشاف 10 يرقات/ 100 نبات يتم مكافحتها بنقاوة اليرقات يدوياً والتخلص منها بالحرق خارج الحقل، وفي حالة وجود يرقات عمر ثانٍ أو ثالث يمكن المكافحة باستخدام أي مركب حيوي مسجل وموصى به.

11- مكافحة بیدان اللوز بإطلاق طفيل التريكوجرام:

- يتم الإطلاق الأول لطفيل التريكوجرام مع ظهور أو فرع ثمري.
- يستخدم عدد 22 كارتاً في الإطلاق الواحدة/ فدان وعلى مسافة 14 X 14 متراً مع ترك 7 أمتار من الحافة.
- يتم تجهيز كارت الإطلاق 2 - 3 أعمار مختلفة من الطفيل تخرج في الحقل على صورة دفعات متتالية فتسمح بتواجد الترايكوجراما على مدى 10 أيام بعد الإطلاق.
- يتم نقل كروت الإطلاق من المعامل إلى الحقل في مبردات (آيس بوكس) ويتم التعليق بعد العصر أو في الصباح الباكر إذا تعذر ذلك.
- يتم ترك فترة بينية تقدر بعشرة أيام بين الإطلاق والتي تليها.
- في المساحات التي تصل فيها نسبة الإصابة إلى 3% يتم إجراء إطلاق إضافية فوراً مع زيادة عدد كروت الإطلاق إلى 30 كارتاً للفدان تعلق على مسافة 12 X 12 متراً.
- يتم متابعة الإصابة في الفحوصات التالية فإذا ثبتت الإصابة يتم تتابع الإطلاق بنفس المعدل الجديد للفدان (30 كارتاً/ فدان).

- إذا وصلت الإصابة إلى 5% بأحد الآفتين أو كليهما معاً يتم الاتصال فوراً بالمشرّف على الترايكوجراما والتنسيق معه.
- إذا وصلت الإصابة إلى 8% لأحد الآفتين أو كليهما معاً يتم الرش فوراً.
- تختلف عدد مرات الإطلاق وميعاد التوقف عنه تبعاً لعدة عوامل منها ميعاد الزراعة، ونسبة الإصابة خلال الفحصات الأخيرة ووجود نسبة كبيرة من اللوز القابل للإصابة.
- يتم إطلاق طفيل الترايكوجراما في الزراعات المتناثرة بين مساحات القطن (البامية والذرة مثلاً) حيث يؤدي ذلك إلى تكوين تعداد متزايد من الترايكوجراما (ينتقل مرة ثانية إلى القطن) نتيجة لوجود كثير من بيض العوائل التي يمكن أن تتطفل عليها الترايكوجراما مثل: بيض دودة اللوز الشوكية والأمريكية والثاقبة وخلافه.

رابعاً - الرقابة على المحالج:

- للتخلص من البرقات الساكنة لدودة اللوز القرنفلية ببذرة القطن المزروجة يتم الآتي :
- 1- تعرض بذرة القطن بعد إجراء عملية الحليج مباشرة في أفران خاصة لدرجة حرارة (55 - 58م) لمدة خمس دقائق للبذرة المعدة تقاوي، أما البذرة المعدة للعصر تجاري تعرض لدرجة (65 - 75م) لمدة خمس دقائق.
 - 2- يتم علاج كنسة التراب الناتج من التراب وأجهزة الاسبراتير بأجهزة علاج الكنسات ويتم تخزينها بعيداً عن مناطق الغرابيل، ولا يصرح بخروجها إلا بعد المعالجة، أما التي يصعب معالجتها فيتم إعدامها.
 - 3- يتم إعدام ناتج كنسات العفريته يومياً وكذلك البذرة والأترية ناتج الغرابيل والسرندات وكذلك البذرة وكسر البذرة وناتج غربلة أقطان الشوابق والهبوات.
 - 4- نظافة أحواش المحالج ومخازن القطن من الفصوص المدفونة في الأترية ومتخلفات الأقطان وإعدامها فوراً.
 - 5- بعد انتهاء عمليات الحليج يتم نظافة خطوط البذرة والسواقي والأحواش ومخازن القطن وحول الغرابيل والسرندات من البذرة وكسر البذرة وفصوص القطن المدفونة وإعدامها.
 - 6- يتم تغريق أحواش المحالج بالمياه والسولار بارتفاع 5 سم لمدة 24 ساعة لخلق برقات ديدان اللوز المدفونة ببذرة القطن والفصوص المدفونة في التربة والأركان.
- يتم تعليق المصائد الجاذبة الجنسية المائتية لديدان اللوز القرنفلية في الأماكن التالية :

أ- داخل المحالج بعدد 8 - 10 مصائد مائتية.

ب- حول حزام المحالج بعدد من 8 - 10 مصائد مائتية.

- ج- في مراكز تجمع القطن بعدد 5 - 8 مصائد حسب سعة مركز التجميع.
 - د- يتم وضع المصائد في بؤر الإصابة المعروفة وحول التجميعات السكانية (قرية) وكذلك أماكن تشوين أحطاب القطن بما يتناسب مع حجم وسعة المكان.
 - هـ- يتم قراءة المصائد ورفع الفراشات كل ثلاثة أيام.
 - و- الكبسولة يتم تغييرها كل 15 يوماً.
- سُيعاون كل محافظة في تطبيق هذا البرنامج الباحثون المتخصصون من مركز البحوث الزراعية كل في مجال تخصصه .

خامساً - آلات الرش:

- 1- مراجعة موقف الآلات بمختلف أنواعها وأحجامها بكل محافظة وتجهيزها بحيث تكون صالحة للعمل قبل بداية الموسم.
- 2- معايرة الآلات المختلفة بكل محافظة لتحديد معدل كفاءتها حتى يمكن الانتهاء من عمليات الرش في أقصر فترة ممكنة.
- 3- تدبير مستلزمات الآلات وتوفيرها قبل بداية الموسم بالمحافظات.

سابعاً - مسئوليات الجهاز العامل بالقطن:

- 1- للمرشد الزراعي:
 - الفحص الحشري .
 - أخذ عينات اللوز الأخضر .
 - قراءة المصائد الورقية وتغيير الشبث كل ثلاثة أيام.
 - قراءة المصائد المائية كل ثلاثة أيام والحفاظ على مواصفاتها.
 - مسئول عن عملية النقاوة اليدوية للطع دودة ورق القطن.
- 2- مسئول فحص وعلاج (رئيس الوحدة):
 - يقوم بمكافحة الآفات باستخدام المبيدات أو بدائل المبيدات.
 - توصيل عينات اللوز الأخضر من الجمعية الزراعية إلى أماكن فحص اللوز.
 - متابعة نتائج فحص عينات اللوز الأخضر.
 - الإشراف على إعداد وتجهيز آلات الرش.
 - مسئول عن إيصال استلام المركبات وأنون الارتجاع للكميات المتبقية منها.

- مسئول عن استيفاء تقارير العلاج على أن يتم تقفيل تقرير العلاج يومياً فور الانتهاء من العمل مع استيفاء كامل التوقعات.

- الإشراف على عملية أخذ عينات اللوز الأخضر عن طريق المرشد.

3- مسئولية المتابع:

- متابعة الفحص الحشري للفاحصين.
- متابعة قراءات المصائد بجميع أنواعها ومدى مطابقتها للمواصفات الفنية.
- متابعة جميع العلاجات التي تتم لجميع الآفات.
- جرد المبيدات بالجمعيات الخاضعة لإشرافه بصفة دورية.
- مراجعة استثمارات أجور أنفار النقاوة اليدوية ودفتر الخولي وأجور عمال الرش ومدى مطابقة تقارير العلاج مع استمارة الفحص.
- متابعة الحد الاقتصادي الحرج الذي يستدعي التدخل بوسائل مكافحة.

سابعاً - ملاحظات عامة:

- يراعى عدم اللجوء إلى استخدام المبيدات الكيميائية إلا في حالة الضرورة ولأطول فترة ممكنة من بداية الموسم حفاظاً على الأعداء الحيوية وتعالج الآفات الثاقبة المعاصرة في بداية الموسم بالبدائل فقط.
- كبار الزراع الذين يمتلكون خمسة أفدنة قطن فأكثر مجمعة يمكن صرف بدائل المبيدات أو المبيدات الحشرية لمقاومة بیدان اللوز أو قفس بودة ورق القطن بناءً على رغبتهم، ويتم الرش تحت الإشراف الفني للجهاز الزراعي وبتصريح منه وبمعرفة مسئول العلاج ومشرف الحوض.
- بالنسبة للسولار يتم إضافة السولار لمياه الري في آخر رية من ربات شهر يونيو وخلال شهر يوليو على نفقة المزارع، وفي حالة القرى التي لا يتوفر بها سولار يمكن توفيره عن طريق الجمعية على أن يُباع نقداً للمزارعين.
- يراعى تغيير كبسولات الفرمونات بجميع أنواعها مرة كل 15 يوماً مع توحيد مواعيد التغيير بالمحافظة.
- يتم توفير المبيدات بالجمعيات التعاونية الزراعية حسب التوصيات الفنية لجهاز القطن.
- يراعى في كل الأحوال عدم رش مركب واحد مرتين متتاليتين مع مراعاة تتابع المجموعات للحفاظ على قوة تأثيرها ضد الآفات المختلفة.
- يراعى عند تطبيق رش المبيدات توافر الأمان الصحي والبيئي والتوقيت والآلة المناسبة.

أهم أمراض القطن وطرق مكافحتها

1- مرض عفن البذور وموت البادرات:

ينتشر خلال شهري مارس وأبريل فيقضي على البادرات بنسبة قد تكون كبيرة مما يستدعي إجراء عملية الترقيع أو حتى إعادة الزراعة التي قد يكون ميعادها بسبب ذلك متأخراً فيتعرض المحصول للإصابة الشديدة ببیدان اللوز وبالتالي نقص المحصول.

مسببات المرض:

- يتسبب هذا المرض عن مجموعة من الفطريات التي تعيش في التربة، إلا أن أهم هذه الفطريات وأكثرها شيوعاً تحت الظروف المصرية هو فطر *Rhizoctonia solani*.

أعراض المرض:

- عدم ظهور البادرات فوق سطح التربة أو تظهر البادرات فوق سطح التربة ثم تصاب بعد ذلك وفي هذه الحالة فإنها تنبل فجأة وغالباً ما تموت.

مقاومة المرض:

- ثبت من التجارب التي أجريت على مقاومة هذا المرض أن العامل الرئيسي لمقاومته هو إيجاد أحوال ملائمة بقدر الإمكان لسرعة إنبات البذور والتعجيل بظهور البادرات فوق سطح التربة والإسراع في نموها، إذا أن ذلك يقلل من احتمالات الإصابة وعلى ذلك تنحصر أهم وسائل المقاومة في الآتي :

أ- الطرق الزراعية:

الزراعة في المواعيد المناسبة لكل منطقة حيث يكون الجو دافئاً وملائماً لنمو نبات القطن وغير ملائم لنمو الفطريات معه تجنب الزراعة عند احتمال سقوط الأمطار أو خلال الفترات التي يسودها جو بارد.

- الخدمة الجيدة قبل الزراعة مع تسميس التربة لدرجة كافية واستعمال محراث تحت التربة كلما أمكن ذلك لتكسير الطبقات الصلبة الموجودة تحت التربة، إذ أن هذه الطبقات تعمل على رفع مستوى الماء الأرضي حول البادرات مما يُشكل بيئة مناسبة لحدوث الإصابة.
- الزراعة بواسطة المضرب القمعي والتغطية بالرمل كلما أمكن ذلك فهذه الطريقة تؤدي إلى سرعة ظهور البادرات فوق سطح التربة.

ب- المقاومة باستعمال المُطهرات الفطرية:

- تخلط البذور قبل الزراعة مباشرة خلطاً جيداً بأحد المطهرات الفطرية الموصى بها على أن تتم عملية المعاملة بطريقة سليمة وأن يُستعمل المطهر الفطري بالجرعة الموصى بها.

- طريقة معاملة البذرة بالمطهرات الفطرية : حيث تتدى البذرة بالماء مع إضافة كمية بسيطة من مادة لاصقة مثل الصمغ العربي أو الدقيق الزيرى مع المطهر الفطري ثم تجرى عملية الخلط حتى يتجانس توزيع المبيد على سطح البذرة وتجرى عملية الخلط في جهاز خلط البذور، فإذا لم يتوافر فيتم الخلط يدوياً على مفرش بلاستيك وعند معاملة البذرة بالمطهر الفطري يجب مراعاة ما يلي :

- 1- يجب الالتزام بالجرعة الموصى بها.
- 2- يتم تفريد البذرة المعاملة في مكان مظلل حتى تجف.
- 3- لا تتم عملية الخلط أثناء هبوب الرياح.

مرض ذبول الفيوزاريوم (الشلل):

الأهمية الاقتصادية للمرض:

- يصيب هذا المرض عادة أصناف القطن طويلة التيلة، وقد يُسبب خسائر بالغة لها، وكانت مصر أن تفقد مركزها في الأسواق العالمية في أواخر الخمسينات بسبب هذا المرض لولا أن أمكن التوصل إلى أصناف من القطن مقاومة للمرض وذات صفات عالية حلت محل الأقطن القابلة للمرض.

الفطر المُسبب للمرض:

- يتسبب هذا المرض عن فطر يسمى *Fusarium oxysporum* وهو يعيش في التربة ويتطفل على الأصناف القابلة للإصابة وفي حالة عدم وجود العائل الخاص به فإنه يعيش في حالة رُمية على المواد العضوية الميتة الموجودة في التربة، فإذا ما زرع بعد ذلك صنف قابل للإصابة فإن الفطر يُغير من طريقة معيشته ويتطفل عليه.

أعراض للمرض:

- تتقرم النباتات المصابة ويقل طولها عما يجاورها من النباتات السليمة وتتهدل أوراقها إلى أسفل، وفي حالة الإصابة الشديدة تموت هذه النباتات وأحياناً تصاب الأفرع في جانب واحد من النبات وتموت بينما تظل الأفرع في الجانب الآخر سليمة وتعطي محصولاً.
- غالباً ما يظهر على الأوراق المصابة اصفرار شبكي يبتدىء من أحد حواف الورقة ثم ينتشر حتى يعم جميع سطحها وبالرغم من أن ظهور هذا الاصفرار الشبكي علامة مؤكدة على حدوث المرض إلا أن عدم ظهوره ليس دليلاً على خلو النباتات من الإصابة.

- عند اقتلاع أي نبات مصاب وعمل قطاع طولي في كل من الجذر والساق يظهر تلون واضح باللون الأخضر الزيتوني يكون على شكل خطوط غير منتظمة في أوعية الخشب وقد يمتد هذا التلون حتى يصل إلى قمة النبات المصاب.

الظروف الملائمة لظهور المرض:

- يبدأ ظهور المرض عند ارتفاع درجة الحرارة وأنسب درجة لظهوره من (26 - 30 م) لذلك فإنه يظهر عادة ابتداءً من شهر يونيو، وإذا قلت درجة الحرارة عن ذلك أو زادت فإن المرض يخف.

مقاومة المرض:

- الطريقة المثلى لمقاومة هذا المرض هي زراعة أصناف مقاومة. والجدير بالذكر أن جميع الأقطان المصرية تتميز بدرجة عالية جداً من المقاومة لهذا المرض وعلى ذلك من الصعوبة بمكان في الوقت الراهن العثور على نباتات مصابة بهذا المرض في حقول الأقطان المصرية.

مرض عفن اللوز :

- يتعرض لوز القطن للإصابة بعدة أنواع من فطريات العفن تسبب له أضراراً كبيرة، إذ تتلف محتويات اللوز (الجدار - الشعر - البذرة) فيصبح اللوز عديم القيمة أو قد يجف اللوز قبل تمام النضج فلا يتفتح أو قد يتفتح جزء من .

الكائنات الممرضة:

- يتسبب عفن اللوز عن الإصابة بالعديد من الفطريات، وأغلب هذه الفطريات من النوع الرمي الذي يعجز عن اختراق اللوز نفسه.

طرق الإصابة:

- تدخل الفطريات المسببة لعفن اللوز عن طريق الجروح الناجمة عن الإصابة الحشرية، ومما يساعد على حدوث العفن زيادة الرطوبة داخل اللوز بخاصة اللوز غير الناضج.

الظروف الملائمة:

- الإصابة الحشرية خاصة ديدان اللوز.
- الإفراط في الري والرطوبة العالية.
- الإفراط في التسميد الأزوتي.

ظاهرة اسوداد القطن (العفن الأسود):

يعتبر الفطر *Cladosporium herbarum* هو المسبب الأساسي لهذه الظاهرة ويُعزى اللون الأسود الذي يُلاحظ على المجموع الخضري للنباتات المصابة عند توفر الظروف المناسبة إلى جراثيم الفطر الداكنة اللون والتي تتكون بغزارة على الأجزاء المصابة عند توفر الظروف المناسبة مع ملاحظة أن إصابات المن والذبابة البيضاء تلعب دوراً كبيراً في التمهيد للإصابة بالاسوداد، إذ أن المادة العسلية التي تفرزها هذه الحشرات تشكل بيئة غذائية مناسبة لهذا الفطر، وعلى ذلك تقاوم هذه الظاهرة باتباع الآتي :

- 1- مقاومة المن والذبابة البيضاء.
- 2- عدم الإفراط في الري بخاصة في شهر مارس.
- 3- عدم الإسراف في التسميد الأزوتي.
- 4- الرش بالمبيدات الفطرية الموصى بها في البؤر المصابة بالعفن.

ظاهرة الاحمرار (عفن الجنور الذبولي):

شوه هذا المرض في حقول القطن في أوائل عام 1929 وفي عام 1931 سُمي باسم ظاهرة احمرار أوراق القطن وهو مرض فسيولوجي يصيب جمع أصناف القطن.

أعراض الظاهرة:

- ظهور احمرار في أركان الأوراق يمتد إلى الوسط مع احمرار القمة النامية والسيقان واللوز، ثم يعقب ذلك موت القمة النامية للنباتات والسيقان وذلك في حالة الإصابة الشديدة. وتتميز النباتات المصابة بضعف النمو وسهولة الاقتلاع من التربة وظهور العفن على الجذور كما تجف الأوراق وتسقط.

أضرار الظاهرة:

- يتوقف مقدار ما يصيب المحصول من خسائر بسبب هذا المرض عمر النبات وقت الإصابة وعلى مقدار ما يحمله من اللوز الناضج المتفتح قبل الإصابة وعلى درجة نضج اللوز الذي لم يتفتح، إذ أن اللوز الذي لم يكتمل نموه يسقط، أما اللوز المتفتح فإنه يتفتح قبل أوانه ومن ثم يكون أصغر حجماً، كما أن الثيلة تكون أضعف والبذور أخف وزناً والقاعدة العامة هي أنه كلما كانت الإصابة مبكرة كلما ازدادت الخسائر والعكس صحيح.

أسباب حدوث الظاهرة:

- 1- الرطوبة الزائدة : تكثر الإصابة في الحقول زائدة الرطوبة بسبب الإفراط في الري أو سوء الصرف وكذلك في الأراضي الثقيلة الرطبة التي يكون مستوى الماء الأرضي بها

مرتفعاً خاصة عندما يُزرع القطن بعد أرز، إذ أن أرض الأرز تكون أكثر اندماجاً وأكثر احتفاظاً بالماء، كما أن الإفراط في الري بعد عطش شديد لفترة طويلة يُضعف جذور النبات فيحدث لها اختناق وتتعرض لفعل فطريات العفن الموجودة بالتربة مما يؤدي إلى تقادم أعراض الظاهرة.

- 2- تعطيش النباتات مع ارتفاع درجة الحرارة خاصة عند وجود تيارات هوائية جافة.
- 3- قلوية التربة مما يؤدي إلى ضعف نفاذيتها للماء.
- 4- نقص عنصر الآزوت في النبات الناتج عن قلة التسميد.
- 5- الإثمار الزائد : حيث تحتفظ النباتات بعدد كبير من اللوز لكل وحدة وزن من النمو الخضري ومن ثم تعاني النباتات من احتياجات غذائية زائدة يترتب عليها فجوة بين الحاجة والإمداد الغذائي وتحت هذه الظروف يموت المجموع الجذري مما يُعيق تكوين البروتين فتظهر الأعراض.

تفسير حدوث الظاهرة:

- يرجع تلون الأوراق باللون الأحمر إلى تجمع المواد الكربوهيدراتية مع عدم توافر مدخرات آزوتية، ثم تتحول السكريات إلى صبغة الإنثوثيامين الحمراء كما يرجع تعفن البذور إلى ضعف قدرتها على تحريك وجذب المدخرات الغذائية بالقياس إلى المجموع الخضري مما يؤدي إلى موت الجذور ونمو فطريات العفن عليها.

علاج الظاهرة:

- 1- الاعتدال في الري دون إسراف أو تعطيش مع مراعاة أن يتم الري بالحوال مع تجنب الري وقت الظهيرة.
- 2- الاهتمام بالتسميد الآزوتي بما يتلاءم مع نوع التربة والدورة الزراعية والصنف المنزوع.
- 3- علاج العيوب الطبيعية والكيميائية للتربة بزيادة نفاذيتها للماء مثل الحرث تحت التربة وتحسين الصرف المغطى والسطحي مع ضرورة الاهتمام بتسوية التربة.

القطن المصري المعدل وراثياً

تعتبر الأصناف المقاومة للإصابة بالحشرات أحد وسائل مكافحة الفعالة، وأحد الدعائم الرئيسية لبرنامج الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات IPM لما لها من دور فعال في حماية البيئة المحيطة بالإنسان وحيوانات المزرعة والحفاظ على التوازن البيئي، ويتم إنتاج الصنف المقاوم إما بالتربية وهو ما يستغرق فترة لا تقل عن 15 عاماً أو يتم إنتاجه في مدة لا تتجاوز ثلاثة أعوام بطريقة التعديل الوراثي وهذا ما يتم في القطن المصري حالياً حيث تم التعديل الوراثي للخمسة أصناف الأكثر شيوعاً وزراعة في محافظات زراعة القطن الثلاث عشرة وهم : جيزة 80 ، جيزة 83 ، جيزة 90 وهي أصناف تزرع في محافظات الوجه القبلي وجيزة 85 ، جيزة 89 وهما صنفان يزرعان في محافظات الوجه البحري.

تم هذا العمل بالتعاون ما بين شركة Monsanto الأمريكية ووزارة الزراعة المصرية الممثلة في معهد بحوث الهندسة الوراثية ومعهد القطن ومعهد أمراض النباتات ومعهد بحوث وقاية النباتات ويعمل كل معهد في ما يخصه.

تم تعديل الأصناف الخمسة سالفة الذكر وذلك بنقل 2 جين من بكتيريا *Bacillus thuringiensis* "الباسيلس ثورانجينسيس" والمسؤلان عن إفراز التوكسين السام للحشرات حرشفية الأجنحة. وقد تم نقل الجينات إلى القطن الأمريكي أولاً ثم تم تهجين أصناف القطن المصري الخمسة مع القطن الأمريكي لنقل هذه الجينات إلى القطن المصري للحصول على السلالة المعدلة وراثياً للأصناف الخمسة كلاً مع الأب المصري الخاص به. تمت زراعة الهجين الرجعي الأول خلال عام 2002 لتثبيت صفات القطن المصري بالسلالة المعدلة وراثياً. وفي خلال عام 2003 تمت زراعة الهجين الرجعي الثاني والثالث (*Bc2 & Bc3*) وفي عام 2004 تمت زراعة الهجين الرجعي الرابع (*Bc4*) إلى أن تمت زراعة الهجين الرجعي الخامس والسادس (*Bc5 & Bc6*) في موسم القطن 2005 وتم الحصول على بنور الهجين الرجعي الخامس والسادس حيث تزرع الآن الأصناف المعدلة وراثياً في كل من الوجهين البحري والقبلي في مساحات صغيرة نسبياً (1 فدان لكل صنف) لإجراء التقييم النهائي عليها وعمل الدراسات اللازمة والحصول على كميات من البذرة استعداداً لإكثارها. وقد دلت نتائج تقييم الأصناف المعدلة وراثياً إلى وجود مقاومة كبيرة للأصناف الخمسة ضد الحشرات حرشفية الأجنحة "دودة ورق القطن، دودة اللوز القرنفلية، دودة اللوز الشوكية، دودة اللوز الأمريكية".

وهذا العام 2006 في انتظار نتائج التقييم النهائي للأصناف المعدلة وراثياً عند زراعتها بمساحات أكبر من مساحات التجريب.

2- برنامج مكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء :

المكافحة المتكاملة لسوسة النخيل الحمراء:

- 1- المسح الميداني الدوري.
- 2- المكافحة الميكانيكية.
- 3- العمليات الزراعية.
- 4- المكافحة الكيميائية.
- 5- المكافحة الحيوية.
- 6- المكافحة السلوكية.
- 7- المكافحة التشريعية.
- 8- التدريب والإرشاد.

أهداف برامج مكافحة المتكاملة:

- الحد من انتشار الآفات باستخدام حزمة من الإجراءات المختلفة (عمليات زراعية - حيوية - كيميائية... الخ).
- التوصل لقاعدة معلومات لوضع استراتيجية قصيرة أو طويلة المدى.
- إتاحة الفرصة للقائمين على المكافحة للتدريب على التطبيقات الحديثة لمقاومة الآفات، وعقد الدورات التدريبية للمهنيين بمكافحة سوسة النخيل الحمراء.

المكافحة للزراعية:

- الاعتدال في الري حسب عمر وحجم الشجرة.
- العزيق الجيد والتخلص من الأعشاب.
- التسميد المتوازن.
- تحسين أنظمة الصرف.
- النظافة البستانية من خلال التخلص من مخلفات النخيل ومعالجتها بالمبيد قبل حرقها.
- زراعة النخيل الصائد مثل النخيل السكري أو نخيل الساجو في المزارع غير المصابة حيث تفضلها الحشرات الطائرة عن غيرها من أصناف النخيل. ويمكن جمع الحشرات بعد تواجدها على هذه الأنواع.
- زراعة النخيل على مسافات متباعدة (8 x 8) أو (10 x 8) م بين النخلة والأخرى لتجنب ارتفاع الرطوبة النسبية في حال تقارب الأشجار وتقليل فرص انتقال الحشرات.
- التأكد من خلو الفسائل من الإصابة قبل زراعتها.

- عدم ترك الأجزاء المصابة من النخلة مكشوفاً.
- غمر الفسائل المفصولة حديثاً بمحلول من المبيد المستخدم في الرش.
- ترك فسيلتين فقط وإزالة الرواكيب من الأشجار.

أهداف مراقبة ورصد سوسة النخيل:

- اكتشاف الحشرات الداخلة للمنطقة وكشف الحشرات البالغة لكل جيل والموجودة بالمنطقة، كما وأن الحشرات الوافدة حديثاً تكون أعدادها قليلة ولكن يمكن كشفها بالمصايد.
- حصر لمدى انتشار سوسة النخيل.
- تحديد مواعيد النشاط الموسمي للحشرات.
- تقدير أعداد الحشرة.
- بحث العلاقة ما بين المناخ وأعداد الحشرة وربطها بالعوامل الجوية للحصول على معلومات تفيد في وضع الحد الاقتصادي الحرج والموعود الملائم للعلاج بالمبيدات.

المكافحة البيولوجية لسوسة النخيل الحمراء :

نظراً لتهديد سوسة النخيل الحمراء للثروة القومية للنخيل في مصر، ونظراً لصعوبة تمييز الإصابات المبكرة للحشرة ولحساسية الأصناف المنزرعة بالإصابة والشراسة العالية لليرقات في التغذية ولنشاط الحشرة على مدار العام، ونتيجة للتعاون مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية فقد تم وضع مشروع مكافحة حيوية للحشرة باستخدام النيماتودا الممرضة والفطريات ويهدف المشروع إلى :

- تطوير مستحضرات حيوية ضد الآفة تتركب أساساً من فطريات النيماتودا الممرضة للحشرات.
- تطوير وسائل الإنتاج الغزير لعزلات فائقة الفعالية.
- تطوير تقنيات مكافحة حيوية آمنة بيئياً وصحياً ضمن المكافحة المتكاملة.
- نقل هذه التقنيات والخبرات إلى مهندسي المكافحة والمزارعين لتطبيقها حقلياً.

عناصر المكافحة المستخدمة في المشروع :

- تمثل ديدان النيماتودا المتخصصة ضد الحشرات عنصراً فعالاً في المكافحة بالإضافة إلى قتل الأطوار البالغة للحشرات والمختبئة عند أو تحت سطح التربة، حيث تتميز هذه النيماتودا بقدرتها العالية على البحث واقتفاء أثر هذه الحشرة وغزوها وقتلها خلال (2-2)

(4) أيام مستعينة بذلك بالبكتيريا التي تعيش معيشة تكافلية داخل أجسامها. وقد أمكن خلق النيماتودا بمستحضرات طبيعية زادت من قدرتها الإبادية .

- كما أمكن خلط هذه النيماتودا مع الفطريات الممرضة للحشرات داخل أنفاق الإصابة بالنخلة لتعطي مبيداً حيوياً ذو فعالية مؤكدة ضد الآفة حيث إن دورة حياة الفطر تتواءم مع العادات الحياتية والسلوكية لسوسة النخيل.
- وبدأ نشاط المشروع منذ عام 2001 واستمر حتى نهاية 2004 وتم توفير العديد من الإمكانات للمشروع مثل مكيفات الهواء والصوب السلوكية المجهزة بالقصاصين بالإسماعيلية مما مكن العاملين بالمشروع من توفير عزلات فعالة من النيماتودا أو الفطريات الممرضة للحشرة وأمكن إنتاج المركبات بكميات كبيرة.

تقنيات مكافحة الحبيوية المستخدمة :

- الحقن بمستحضرات من النيماتودا والفطريات الممرضة للحشرات في ثقب حول موضع الإصابة يثبت بها مواسير بلاستيك يصب من خلالها المستحضر الحيوي ليتلامس مع أجسام الحشرات ويقضي عليها.
- وقاية أماكن الجروح الناشئة من عملية تقليم الكرب وأماكن إزالة الفسائل عن طريق رشها بمستحضر حيوي من مانعات التغذية مما يحدث التئاماً سريعاً للجروح ويمنع الحشرات البالغة من وضع البيض في تلك الأماكن.
- استخدام النيماتودا الممرضة في مكافحة الحشرات الكاملة للسوسة في التربة وحول قواعد جنوع الفسائل بالمشاتل، وأثبتت التجارب قدرة هذه النيماتودا في تعقب أثر الحشرات ومهاجمتها وقتلها.
- الرش المتكرر على فترات بمستحضر فطر البيوفاريا باسيانا والمنتج في معامل المشروع.
- تقنية اصطياد ذكور الآفة بالمصائد الفيرمونية الكيرومونية ثم تلويثها بالفطر ووضع علامات عليها وإطلاقها لتلويث الإناث عند التزاوج.

المكافحة السلوكية :

وتتمثل في استخدام الفيرمونات حيث تستخدم فرمونات سوسة النخيل لجذب الحشرات، ويعتبر الفيرمون خط دفاع ما بين المناطق المصابة بسوسة النخيل والمناطق الخالية منها، ويتم صيد الحشرات الكاملة عندما تجتاز هذا الخط المحتوي على المصائد الفيرمونية التي توزع بين أشجار النخيل وبأعداد تحدد حسب تركيز الفيرمون في الطعم ومدة تغيره، حيث يجب إطلاقه من المصيدة وبمعدلات فعالة لأطول مدة ممكنة مع الأخذ في الاعتبار موقع البستان واتجاهه. وتعتبر هذه الطريقة

مؤشراً هاماً لمعرفة حجم الإصابة، وكذلك لاستخدامها في الحصول على نكور الحشرة وتلوينها بالفطر الممرض حتى ينتقل إلى الإناث أثناء التزاوج فتعمل على إصابتها وبالتالي موتها.

العوامل المؤثرة على فعالية المصائد الفرمونية:

- كمية الفيرومون الموجودة بالطعم وكيفية ونسبة إطلاقه.
- صيانة المصيدة.
- شكل المصيدة.
- ارتفاع المصيدة.
- حجم المصيدة.
- وضع المصيدة في منطقة معزولة.
- المسافات بين المصائد.
- مدة التجربة وحجم المنطقة المعالجة.

المكافحة التشريعية :

وتتمثل في عدة محاور منها :

- فحص شتلات النخيل المستوردة من خلال المنافذ الشرعية وإعادة الشتلات المصابة والفسائل إلى موطنها الأصلي أو إتلافها متى ثبت احتوائها على سوسة النخيل.
- احتواء الآفة والعمل على قصر انتشارها وذلك بعدم نقل فسائل من المواقع المصابة إلى المواقع التي لم تتكشف بها الإصابة.
- الاستمرار في عمليات الحصر والكشف الدوري لبساتين النخيل.

التدريب والإرشاد:

وتتمثل في عدة محاور منها :

- تنظيم حملات إعلامية وإذاعية تشرح فيها طرق مكافحة سوسة النخيل.
- إصدار النشرات الدورية والمقالات العلمية والتي تشرح سبل مقاومة الحشرة.
- عمل الملصقات التي تحمل علامات تحذيرية وتوجيهية عن مكافحة الآفة وتداول المبيدات.
- حضور الندوات والمؤتمرات المحلية والدولية.
- حضور أيام الحقل وتدريب المزارعين وتوعيتهم بأخطار الحشرة.

3- برنامج مكافحة البيولوجية لورد النيل:

يهدف هذا البرنامج إلى تطبيق المكافحة البيولوجية للحشيشة الطافية لورد النيل *Eichhornia crassipes* في البحيرات الشمالية لمصر (مريوط ، ادكو - البرلس والمنزلة) وذلك باستخدام نوعين من حشرات السوس النافعة *eichhornia bruchi*، *N. Nepochetina* حيث إنها متخصصة ووحيدة الغذاء تتغذى وتكمل دورة حياتها وتتكاثر على هذا النبات فقط دون غيره.

وقد اختير أسلوب المكافحة البيولوجية حيث إنه من أفضل سبل المكافحة التطبيقية وبضمن عدم دخول أي مواد غريبة إلى المياه، كما بضمن المكافحة الحيوية وبتكاليف غير كبيرة.

كما كان اختيار البحيرات الشمالية لهذا الغرض حيث كانت نباتات ورد النيل تغطي مساحات كبيرة من هذه البحيرات مسببة العديد من المشاكل من أهمها إعاقة الملاحة والصيد إلى جانب أنها تسبب في فقد كميات كبيرة من المياه ولا يصلح لهذه البحيرات المكافحة بالطرق الميكانيكية التي لا تصلح إلا في المساحات التي لا تقل عن نصف كيلو متر مربع.

وقد تم إحضار 3004 حشرة كاملة من هذين النوعين خلال مايو 2000 من فورت لودارديل بولاية فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية التي سبقتنا في إدخال هذه الحشرات لمكافحة التكاثر الكثيف لحشيشة ورد النيل هناك.

وقد تم اتخاذ الإجراءات اللازمة لإحضار هذه الحشرات حيث تم فحصها هناك والتأكد من عدم إصابتها بأي أمراض فطرية أو خلافة كما اتخذت إجراءات الحجر اللازمة بعد وصول الحشرات إلى مصر.

بعد وصول الحشرات والتأكد من سلامتها تم إطلاقها وتوزيعها على نباتات ورد النيل التي سبق وضعها داخل 9 أحواض ممثلة بالماء، قطر كل منها 1.5 متر وبعمق حوالي 1 م وكلها موجودة داخل صوبة الحشائش المائية التي سبق تشييدها داخل قسم المكافحة البيولوجية بمركز البحوث الزراعية وهي صوبة ذات تحكم أوتوماتيكي للحرارة وفترة الإضاءة.

يتم تغيير ماء الأحواض أسبوعياً، كما يتم إضافة الأسمدة المحتوية على (النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد) والعناصر الدقيقة كل أسبوعين لضمان نباتات جيدة النمو لتغذية حشرات السوس وتكاثرها، كما يتم إزالة النباتات المتحللة بفعل تغذية الحشرات وإحلال نباتات سليمة بدلاً منها كلما لزم الأمر.

تأقلمت الحشرات المُنخلة من نوعين (النيكوتينا) على نباتات ورد النيل داخل الصوبة وتزاوجت ووضع بيضاً وتكاثر أعدادها وخلال شهر أغسطس عام 2000 تم أول إطلاق لهذه الحشرات على نباتات ورد النيل التي كانت كثيفة النمو ببحيرتي (مريوط وادكو) ثم أعقب ذلك إطلاقات أخرى خلال عام 2001 بنفس البحيرتين، وكان يتم الإبحار والإطلاق بواسطة لنشات مطاطية أو هوائية أو خشبية بمساعدة شرطة المسطحات المائية.

بعد عام واحد من الإطلاق وبالإبحار في البحيرتين المذكورتين وجد أن الحشرات قد انتشرت في بحيرة إدكو وتأقلمت على نباتات ورد النيل وتكاثرت وانخفضت مساحات ورد النيل نتيجة لتغذية الحشرات الكامنة على الأوراق وحفر اليرقات داخل أعماق الأوراق التي تصل لمنطقة التكاثر المرستيمية للنباتات فتدمرها وتؤدي إلى ضعف تكاثر النباتات وتحللها وغرق أعداد منها وحدوث انخفاض ملحوظ تم تقديره بالعين المجردة بحوالي 40%.

أما في بحيرة مريوط فقد انخفضت أيضاً أعداد نباتات ورد النيل بالبحيرة إلا أن الانخفاض كان محدوداً نتيجة ارتفاع نسبة التلوث عن طريق الصرف الصحي والصناعي بالبحيرة مما يتسبب في إعاقة الحشرات عن إكمال دورة الحياة حيث تموت عذارى هذه الحشرات التي تتواجد في شرايق بمنطقة الجنور تحت سطح الماء.

أما عن أعداد الحشرات الكاملة لنوعي السوس والتي تم إطلاقها في هذين العامين فكانت في مجموعها 9021 ببحيرة إدكو (4271 عام 2000 و 4750 حشرة عام 2001) مقابل 6802 حشرة ببحيرة مريوط (2302 عام 2000 بالإضافة إلى 4500 حشرة كاملة عام 2001).

وفي عام 2002 بالإبحار في البحيرتين وجد انخفاض آخر في كثافات نباتات ورد النيل في البحيرتين، وقد كان نجاح مكافحة البيولوجية كبيراً في بحيرة إدكو حيث قدرت نسبة الخفض نتيجة لفعل الحشرات بالعين المجردة بما يزيد على 80% كما شوهدت الحشرات الكاملة داخل النباتات أسفل الأوراق المتلفة وكذلك اليرقات داخل أعناق الأوراق، وعند هذا الحد لم تكن هناك حاجة لأي إطلاقات أخرى حيث كانت الحشرات تؤدي دورها في التغذية والتكاثر والزيادة المضطردة للمكافحة، أما في بحيرة مريوط فقد كان هناك نجاح محدود للمكافحة البيولوجية حيث قدرت نسبة الخفض التقديرية في كثافات ورد النيل بحوالي 60% مما استوجب إطلاق 3750 حشرة كاملة أخرى على النباتات في هذه البحيرة العدد الإجمالي الذي تم إطلاقه في هذه البحيرة 10552 حشرة كاملة من نوعي النيكوتينا، وبعد ذلك في عام 2005 تم إطلاق 250 حشرة أخرى فأصبح العدد الذي تم إطلاقه 10802 حشرة.

وقد كان لابد من الاستعانة بصور الأقمار الصناعية للحصول على نتائج مؤكدة لفعل الحشرات في مكافحة البيولوجية على مستوى كل بحيرة وتحديد المساحات الكلية لكل من سطح الماء والمساحة الكلية المغطاة بنباتات ورد النيل قبل الإطلاق وبعد عام واحد من الإطلاق حيث تأكدت النتائج التي تم الحصول عليها بالعين المجردة.

وفي ذلك فقد أكدت صور القمر الصناعي الفرنسي SPOT انخفاضاً في المساحة الكلية المغطاة بنباتات ورد النيل بعد عام واحد من الإطلاق بعد تحليل الصور المستقبلية بـ 39.6% ببحيرة إدكو مقابل 29.1% ببحيرة مريوط.

أما في بحيرتي البرلس والمنزلة فقد كانت هناك زيادة استكشافية لكل منهما عام 2002 حيث ثبت أن كلتا البحيرتين تغطيهما مساحات كبيرة من نباتات ورد النيل وبدرجة يلزم معها إطلاق الحشرات لمكافحة البيولوجية بالبحيرتين.

هذا وقد بدأ إطلاق الحشرات ببخيرة المنزل خلال عام 2003 وبعدد 2000 حشرة كاملة ثم تبع ذلك في عام 2004 إطلاق 3036 حشرة، أما في عام 2005 فقد تم إطلاق 1500 حشرة كاملة من نوعي السوس، وفي بحيرة البرلس فقد تم إطلاق 3000 حشرة كاملة منها 2750 حشرة أطلقت عام 2004 تبعها 250 حشرة كاملة تم إطلاقها عام 2005 أما عن نتائج الإطلاق في هاتين البحيرتين فقد كانت النتائج ممتازة في بحيرة البرلس حيث إنه بعد عام واحد من الإطلاق تأكد تأقلم الحشرات على نباتات ورد النيل بالبحيرة وانتشارها وزيادة أعدادها وتغذيتها بشراة على النباتات لدرجة أنه في زيارات عام 2005 لوحظ أن جميع النباتات تقريباً تعاني من الإصابة بحشرات النيكوتينا، وبفحص النباتات أمكن العثور على العديد من الحشرات الكاملة وبأعداد وصلت إلى خمس أو ست حشرات داخل بعض النباتات كما انخفضت كثافات ورد النيل بالبحيرة بما يزيد على 60% ومن المتوقع زيادة دور هذه الحشرات في خفض أكبر وأكبر في كثافات ورد النيل.

أما في بحيرة المنزل فقد لوحظ انخفاضاً أيضاً في كثافات ورد النيل ولكن بدرجة نجاح أقل كثيراً عن ما حدث في بحيرة البرلس وقد عزي ذلك أيضاً إلى زيادة نسب التلوث بالبحيرة من صرف صحي وخلفه مما تسبب في إعاقة تكاثر الحشرات وموت العذارى تحت سطح الماء.

وقد أوضحت صور القمر الصناعي الفرنسي SPOT الملتقطة في عام 2005 مقارنة بما رصده صور القمر الصناعي عام 2000 وتحليل تلك الصور انخفاض في نسبة إصابة بحيرة البرلس بورد النيل بنسبة 44.91% عن النسبة التي تم رصدها في عام 2000.

أما في بحيرة المنزل فسجل نجاحاً أقل حيث كانت نسبة الانخفاض في كثافات ورد النيل عام 2005 بنسبة 18.76% فقط عن كثافات هذه النباتات في مياه البحيرة عام 2000.

4- برنامج مكافحة متكاملة لنباب الفاكهة:

تتواجد حشرات ذباب الفاكهة (ذبابة ثمار الخوخ - ذبابة فاكهة البحر المتوسط) في بساتين الفاكهة طوال العام ولكن يزداد نشاط هذه الحشرات من أول مارس ويستمر حتى ديسمبر ويقبل نشاطها في فترة انخفاض الحرارة خلال شهري يناير وفبراير وتصيب هذه الحشرات معظم ثمار الفاكهة مثل ثمار الخوخ والمانجو والمشمش والكمثرى والبرقوق والتفاح والجوافة والتين والموالح باختلاف أنواعها ما عدا الليمون البنزهير وكذلك تصيب بعض العوائل الثانوية مثل : القرعيات، الباننجان، الفلفل، الطماطم.

وهذه الحشرات ذات تطور كامل (بيضة - يرقة - عذراء - حشرة كاملة) وترجع خطورة هذه الحشرات إلى :

- 1- لكثرة العوائل التي تصيبها.
- 2- قصر فترة دورة حياتها حيث يوجد لها من 7 - 10 أجيال في السنة.
- 3- مناسبة الظروف المناخية (درجة الحرارة - الرطوبة النسبية) المرتفعتين يزيدان من نشاط هذه الحشرات.
- 4- تصيب هذه الحشرات الثمار في بدأ نضجها فهي تحدث خسارة كبيرة في محاصيل الفاكهة وقيمتها.
- 5- انتشار زراعات محاصيل الفاكهة على مستوى الجمهورية، سواء كانت في البساتين أو الحدائق المنزلية، وكذلك انتشار أماكن تجمع وتداول الفاكهة مثل الأسواق والشوارع وغيرها.

Ceratitis capitata : ذبابة فاكهة للبحر المتوسط :
Bacterocera zonata : ذبابة الخوخ :

مواعيد الإصابة:

لا يوجد اختلاف كبير في ميعاد الإصابة للحشرتين حيث إنهما تصيبان نفس العوائل تقريباً ولكن أصبحت الإصابة بذبابة ثمار الخوخ في الآونة الأخيرة هي الأكثر انتشاراً، وعموماً نجد أنهما يصيبان العوائل الآتية :

- الموالح الصيفي في شهري أبريل ومايو.
 - المشمش من أوائل مايو إلى أواخر يوليو.
 - الخوخ من مايو إلى أغسطس وتصاب الأصناف المتأخرة بشدة.
 - الكمثرى من يوليو إلى سبتمبر.
 - المانجو من يوليو وحتى أكتوبر.
 - الجوافة والتين من يوليو حتى نوفمبر خصوصاً في المناطق الساحلية.
 - أما في الموالح الشتوية فتبدأ الإصابة من سبتمبر إلى نوفمبر.
- وتتخفض درجات الحرارة خلال ديسمبر إلى فبراير وبالتالي يقل نشاط الحشرة ثم تنشط من مارس حتى مايو وتعتبر جميع أصناف الموالح عرضة للإصابة وأشدها اليوسفي والجريب فروت والبرتقال وأبو سرّة والنارنج ثم باقي أصناف الموالح أما الليمون فإنه لا يصاب على الإطلاق.
- أعراض الإصابة:

من دراستنا لدورة حياة ذبابة فاكهة البحر المتوسط وذبابة ثمار الخوخ نرى أن الطور المُسبب للضرر في الثمرة هو الطور اليرقي ولا يوجد اختلاف جوهري بين الحشرتين في مظهر الإصابة.

المشمش والخوخ والتين:

في بداية الإصابة نلاحظ وجود ندبة داكنة اللون على سطح الثمرة المصابة يخرج منها إفراز صمغي بخاصة إذا ما أصيبت الثمرة قبل مرحلة النضج التام وبعد فقس البيض إلى يرقات والتي بدورها تتغذى على أنسجة الثمرة فتتحول منطقة الوخز إلى منطقة رخوة وإذا قمنا بالضغط عليها يخرج منها سائل مائي ويلاحظ تغيير اللون في منطقة الإصابة على باقي الثمرة. وبالنسبة لثمار التين تضع الأنثى البيض في جسم الثمرة عند النضج وليس قبل النضج تجنباً لخروج مادة " التانين لادن " وبعد أن يتم نمو اليرقات تتقب الثمرة وتخرج من أي مكان فيها. **المتاجو:**

تصاب الثمار بعد بدء تحولات النضج فيها، حيث تظهر على سطح الثمرة ندبات داكنة اللون يخرج منها سائل لزج ويتقدم عمر اليرقات بتغير لون مكان الإصابة إلى اللون البني الداكن فيصبح رخواً متخمراً مسبباً العفن وسقوط الثمرة.

التفاح والكمثرى والجوافة:

إذا أصيبت الثمرة قبل تمام النضج يظهر مكان الإصابة كندبة داكنة اللون ولكن عند إصابة الثمرة بعد تمام النضج يظهر مكان الإصابة بلون مخالف غالباً ما يكون بني اللون وبالضغط عليه يخرج منه سائل مائي وتسقط الثمرة في حالة الإصابة المتطورة لإصابتها بالفطريات. **الموالح:**

تبدأ أعراض الإصابة في ثمار الموالح بظهور لون باهت حول موضع الإصابة ويميل هذا اللون إلى الاصفرار تدريجياً حتى يصل إلى شكل هالة مستديرة في قشرة الثمرة ويتقدم الإصابة يتحول هذا اللون إلى اللون البني وتصبح منطقة الإصابة رخوة نتيجة لنمو اليرقات داخل الثمرة أما في حالة الجريب فروت فهو يتميز بوجود قطرات بنية اللون بارزة وجافة على سطح قشرة الثمرة وغالباً ما تسقط الثمرة نتيجة الإصابة المتقدمة التي تتبعها الإصابة الفطرية.

المكافحة المتكاملة لذبابة الفاكهة

يتم الآن تطبيق برنامج المكافحة المتكاملة لذبابة الفاكهة باتتبع الطرق التالية :

1- المكافحة التشريعية:

- لايد من إصدار قرارات تأتي من شأنها أن تلزم المزارعين باتتباع الوسائل التي لا تضر بالبيئة وتحافظ على المحصول من التلوث أو العدوى مثل عدم ترك الثمار المتساقطة على الأرض والتي تؤدي إلى انتشار الآفات.
- حظر استخدام المبيدات المحظور استخدامها من قبل الوزارة.
- منع استخدام الرش الكلي كوسيلة للمكافحة.

- إلزام المزارعين بالمكافحة الجماعية في حالة انتشار الآفة على مستوى المركز أو المحافظة.

2- المكافحة الميكانيكية:

- وضع الثمار المصابة في أكياس بلاستيكية وإغلاقها بإحكام ووضعها تحت أشعة الشمس وذلك حتى تقتل جميع الأطوار الحية داخل الثمار ويمكن استخدام الثمار المتحللة بعد أسبوع كمادة عضوية بخلطها مع سماد عضوي للتربة الزراعية.
- جمع الثمار المتساقطة والمصابة وإعدامها بدفنها في حفرة عميقة وتغطى بالتربة بسُمك 30 سم في الأراضي الثقيلة .. و50 سم في الأراضي الخفيفة مما يؤدي إلى قتل الأطوار الموجودة داخل الثمار مثل البيض واليرقات والعذارى ولا يمكن للحشرة الكاملة التي تخرج من العذارى أن تنجح في عبور هذا السُمك من التربة دون أن تموت.
- الجمع المبكر لبعض العوائل يمنع إصابتها بالآفات.
- عدم زراعة عوائل مختلطة قابلة للإصابة في مكان واحد حتى لا تتوافر العوائل على مدار العام.

3- المكافحة للزراعية:

ويراعى فيها :

- الاهتمام بالتقليم المناسب لكل شجرة يحد من إصابتها بالآفات.
- إزالة الحشائش الضارة والتي تمثل ملجأ جيداً للآفات.
- تجنب الري الغزير بعد الحصاد، لأنه يتسبب في معظم أمراض التصمغ وكذلك أعفان الجذور والأشنيات.
- عدم زراعة أشجار الفاكهة المختلفة مختلطة في بستان واحد حتى يمكن قطع دورة حياة الحشرة والتي يمكنها التكاثر على أكثر من عائل.

4- المكافحة الطبيعية:

- تتم المكافحة بهذه الطريقة باستخدام الحرارة سواء المرتفعة أو المنخفضة وتستخدم تلك الطريقة لقتل الأطوار الحية داخل الثمار.

- الحرارة المرتفعة

- * تستخدم هذه الطريقة مع ثمار المانجو الطبيعية قشرة الثمرة الجلدية حيث تعرض الثمار لدرجة حرارة 47م ° لمدة 90 دقيقة ثم

تعرض بعدها لدرجة حرارة 22م° لمدة نصف ساعة ثم تجفف، ويتم تغليفها وتعبئتها.

- الحرارة المنخفضة

* وفيها تعرض الثمار لدرجة حرارة 1.7م° لمدة 15 يوماً لنتمكن من القضاء على أي طور حي للآفة داخل الثمرة علماً بأن أطوار نياية ثمار الخوخ أكثر حساسية لدرجات الحرارة المنخفضة عنها في أطوار نياية الفاكهة حيث تحتاج الأولى إلى 4 م° لمدة 10 أيام أما الثانية فتحتاج إلى 1.7م° لمدة أسبوعين وتتميز هذه الطريقة بالحفاظ على الصفات الطبيعية للثمرة ولكن يجب عدم استخدام درجة الصفر المئوي لتجنب تكوين بلورات ثلجية داخل الثمار مما يفسد خواصها الطبيعية ويقلل من جودتها ، وهذه الطريقة هي الطريقة السائدة والموصى بها.

المكافحة البيولوجية:

من المعروف أن هناك توازناً بيولوجياً في البيئة الزراعية وغير الزراعية وأن لكل آفة يوجد إما طفيل أو مفترس سواء كان محدد العائل أو متعدد العوائل وقد أدى الاستخدام المفرط للمبيدات في السنوات الأخيرة إلى اختلال هذا التوازن فإذا تمكنا من إيقاف استخدام المبيدات قد يؤدي ذلك إلى ظهور تلك الأعداء الحيوية في البيئة مرة أخرى بتربيتها داخل المعامل وإطلاقها في الحقول مما يؤدي إلى الإقلال من الآفة بصورة طبيعية أو تواجدها بأعداد متوازنة مع عوائلها.

- وقد تم تسجيل بعض أنواع الطفيليات والمفترسات عليها إلا أنه مازالت عملية الإطلاق تحت الدراسة البحثية.

المكافحة الكيميائية:

أ- الرش الجزئي وتطبيق الطعوم السامة (BAT)

- عند ارتفاع تعداد الآفة يمكن اللجوء إلى المكافحة الكيميائية للحد من الضرر الناجم عن الإصابة.
- ويتم ذلك بعمل محلول مكون من 500 سم³ ملاثيون + 1 لتر مادة جانبية (بومينال) ثم استكمال الرشاشة إلى 20 لتراً (18.5 من الماء) ويستخدم هذا المحلول إما في الرش الجزئي وذلك برش الأفرع الرئيسية وجذوع الأشجار بحوالي 100-250 سم³ لكل شجرة حسب حجم الشجرة أو بغمس الحزم القاتلة (أكياس مصنوعة من الخيش وتملأ من الداخل بقطع الخيش أو قش الأرز) وتغمس هذه

الأكياس لمدة 4 ساعات في المحلول ثم تعلق داخل الشجرة (في الظل) ويُعاد غمس هذه الأكياس في المحلول السابق كل 7 أو 10 أيام عند ظهور الآفة وحتى جمع الثمار.

ب- طريقة إفناء الذكور (MAT)

- تعتمد هذه الطريقة على غمس مكعبات من مادة اللباد أو الكرتون (5 سم x 5 سم) في مخلوط من مادة الميثيل أوجينول بنسبة 90% + 10% من مبيد الملائثيون الخام وتعلق هذه المكعبات داخل الأشجار بحيث تكون المسافة 50 متر من كل الاتجاهات أي بمعدل 2 - 3 مكعبات لكل فدان ويتم تكرار هذه الطريقة كل 8 أسابيع وتستخدم الطريقة مع ذكور حشرة ذبابة ثمار الخوخ.
- يمكن تطبيق نفس الطريقة ضد ذبابة فاكهة البحر المتوسط وذلك باستخدام مادة الترايمينيلور بدلاً من الميثيل أوجينول أو تكون المسافة بين المكعب والآخر 100 متر أي أن المكعب الواحد يكفي 2 فدان.

إطلاق الذكور العقيمة (SIT):

ويمكن تطبيق هذه الطريقة فقط مع ذبابة فاكهة البحر المتوسط بعد خفض تعدادها الحشري بالطرق السابق ذكرها حيث يتم إطلاق الحشرات العقيمة بعد تعرضها لأشعة جاما في الحقل، وتتلخص هذه الطريقة فيما يلي :

- تربية الحشرة معملياً بأعداد كبيرة.
- يتم تجميع العذارى وتعرضها لجرعة محددة من الأشعة وذلك قبل موعد خروج الحشرة الكاملة بيوم أو أقل.
- خلط العذارى بنوع محدد من الألوان الفلوروسنتية حتى نستطيع تمييز الحشرات العقيمة وتلك الموجودة في الحقل بعد الإطلاق.
- إطلاق الحشرات بنسبة 50 : 1 من الحشرات الموجودة في الحقل حيث تتزاوج الحشرات العقيمة مع تلك الطبيعية مما يؤدي إلى إنتاج بيض غير مُخصب وبذلك ينخفض تعداد الآفة تدريجياً ويتم السيطرة عليها.
- إجراء عمليات التقييم الحقلية وذلك من خلال قراءة التعداد الحشري داخل المصائد الموجودة في الحقل وكذا تشريح الثمار القابلة للإصابة للتأكد من عدم وجود أي من الأطوار الحية للحشرة بداخلها.

استخدام المصائد الجاذبة:

- 1- يتم توزيع المصائد الورقية بمعدل مصيدة لكل 5 - 20 فدان من كل نوع (مصيدة ذبابة فاكهة + مصيدة ذبابة خوخ) ولا يشترط مسافة معينة بين النوعين ولكن تراعى المسافة بين كل نوع على حدة.
- 2- تعلق المصائد داخل المجموع الخضرى بالشجرة من الناحية البحرية في ركن ظليل لا تصل الشمس المباشرة إليه.
- 3- يتم تغطية الشيت الورقي بطبقة جيدة من المادة اللاصقة بعد كتابة البيانات اللازمة (رقم المصيدة وتاريخ التعليق والمنطقة على خلفية الشيت).
- 4- يتم تشبيع الفتيل القطني بالمادة الجنسية الجاذبة ووضعها في منتصف الشيت في حالة مصيدة ذبابة الخوخ. بينما يتم استعمال الفتيل المشبع داخل الكيس بعد تنقيته مباشرة في مصيدة ذبابة الفاكهة.
- 5- يتم المرور أسبوعياً على المصائد لتسجيل القراءات في الجداول المخصصة، وإذا كان عدد الذباب عالي أو المادة اللاصقة جافة يتم تغيير الشيت بعد كتابة البيانات على خلفيته.
- 6- في حالة ظهور الذباب في المصائد يتم البدء بتطبيق أعمال المكافحة وذلك بناءً على تعداد الذباب.
- 7- إذا كانت الأعداد قليلة من ذبابة ثمار الفاكهة فقط في المنطقة، يتم تعليق بلوكات الكارتون المشبعة بالجاذب الجنسي (ميثيل أبو جينول) في حالة ذباب ثمار الخوخ أو الجاذب الجنسي (الترايبيدور) في حالة ذبابة فاكهة البحر المتوسط وفي كلتا الحالتين يخلط الجاذب الجنسي مع مبيد (الملاثيون الخام بنسبة 9 جانب : 1 مبيد).
- 8- إذا كانت الأعداد كبيرة نسبياً من ذباب الفاكهة يتم تطبيق الرش الجزئي بمحلول مكون من (1 لتر مادة جاذبة غذائية + 0.5 لتر ملاثيون 57% + 18.5 لتر ماء في الرشاشة الظهرية) ويتم الرش في وقت مبكر من اليوم على أن يكون مركزاً في منطقة التفرع من جذع الشجرة في حالة الأشجار القصيرة (الموالح) ويكون لأعلى ارتفاع ممكن الوصول إليه في حالة الأشجار العالية مثل شجر (المانجو) بحيث يتم رش كمية من 100 - 200 سم³ محلول لكل شجرة حسب حجم الشجرة.
- 9- يتم الرش بمعدل صف ويترك 3 صفوف أو صف ويترك صفان ، أو ترش كل الصفوف حسب كثافة تعداد الذباب في المصائد.

قطرية المغرب

برامج مكافحة التكاملة لبعض الزراعات بالملكة المغربية

إعداد

مرحم الماقل

مقدمة :

يحتل القطاع الفلاحي أهمية كبرى في الاقتصاد المغربي وذلك لما له من دور فعال في المساهمة في الأمن الغذائي و تحسين المستوى المعيشي للمزارع، بالإضافة إلى دوره الأساسي في ربط الساكنة الفلاحية بالأرض وعدم هجرتها إلى المدن. كما يعتبر الجزء المصدر من المنتجات الفلاحية المغربية من حوامض و خضراوات وغير ذلك، مورداً هاماً للعملة الصعبة.

يغطي هذا القطاع مساحة تقدر بحوالي 9.2 مليون هكتار. ويشغل ما يعادل 50 % من اليد العاملة. لكن يبقى الإنتاج الفلاحي مرتبطاً بالظروف المناخية والتوزيع غير المنتظم للتساقطات المطرية في الزمان و المكان. تعد الحبوب، والمحاصيل الزيتية و السكرية و الأشجار المثمرة والحمضيات و أشجار الزيتون والخضراوات من أهم الزراعات المغربية.

ومنذ فجر الاستقلال، قام المغرب بمجهودات جبارة في هذا القطاع من أجل الاكتفاء الذاتي وإحداث تنمية زراعية متوازنة مع بقية القطاعات الاقتصادية لتحقيق التنمية الشاملة للبلاد.

وقد أدخلت أساليب جديدة لتحسين و تطوير إنتاج أهم المزروعات كماً ونوعاً. ولكن رغم هذه الجهود سواء من طرف المصالح المختصة أو المزارعين بالإضافة إلى الظروف المناخية الملائمة، تتعرض هذه المزروعات للإصابة بالآفات من حشرات و أمراض و أعشاب ضارة و التي يمكن أن تحدث خسائر هامة بالمحاصيل.

ولحماية مزروعاتهم من الحشرات و الأمراض والأعشاب الضارة، يستعمل المزارعون طرقاً عديدة وقائية وعلاجية، من أصناف مقاومة والطرق الزراعية، ولكنها تعتمد أساساً على المبيدات، خاصة في الخضراوات والحوامض نظراً لسهولة استعمالها وسرعة تأثيرها. والاستعمال المتكرر للمبيدات يمكن أن ينتج عنه مشاكل عديدة، أهمها ارتفاع تكلفة الإنتاج وتلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات والتي يمكن أن تشكل عائقاً أمام تصدير منتجاتها، بالإضافة إلى تلوث البيئة وتسمم المستهلك ومستعملي المبيدات.

من الصعب تقييم تطور استخدام المبيدات بدقة على مختلف المحاصيل. ولكن ارتفاع استهلاك المبيدات منذ أواخر السبعينات في المغرب بأكثر من 30 % وهذا راجع إلى تطور الزراعات

المحمية بالأساس وظهور بعض الآفات الجديدة مثل صانعة الأنفاق *Phyllocnistis citrella* في الحمضيات ومرض تجعد واصفرار الأوراق في الطماطم (TYLCV).

وخلال العشر سنوات الأخيرة يقدر معدل الكميات المستوردة سنوياً من المبيدات الجاهزة أو التي يتم تشكيلها في المغرب بحوالي 6500 طن سنوياً.

ولهذا كان لا بد من البحث عن بديل، و أصبح من الضروري انتهاز أسلوب المكافحة المتكاملة الذي يشمل استعمال وسائل مشتركة من إجراءات وقائية ومكافحة بيولوجية وطرق زراعية للتقليل من خطر الإصابة بالآفات والأمراض بخاصة في الزراعات الأكثر استهلاكاً للمبيدات.

1. جهود المغرب في مجال المكافحة المتكاملة:

بدأت وزارة الفلاحة منذ أكثر من عشرين سنة بتبني برنامج تحسيس وتوعية الفلاحين بالاستعمال المقنن للمبيدات وذلك بإحداث برامج الإنذارات الفلاحية التي تركز على زيارات ميدانية منتظمة تقوم بها المصالح الجهوية لوقاية النباتات. ومن خلال هذه الزيارات يتم تقييم الحالة الصحية لأهم محاصيل المنطقة وتقدم خلالها نصائح وإرشادات للمزارع عن ظروف تطور الآفات وطرق مكافحتها، وإصدار إشعارات المكافحة للحد من أعداد الحشرات والأمراض في الوقت المناسب. وأدخلت هذه البرامج طرق جديدة للتنبؤ المبكر كاستعمال المصائد الملونة اللاصقة والمصائد الفرمونية لرصد ظهور الحشرات المستهدفة وتتبع تطورها وتقدير مدى خطورتها للتدخل في الوقت المناسب. ولدينا حالياً برنامجان بخصوص آفات وأمراض أشجار الزيتون والورديات.

ولدعم مجهود الإنذارات الفلاحية وإعانة الفلاحين وتكوينهم في ما يخص تقنيات الرش، كونت وزارة الفلاحة خلية متخصصة في تقنيات الرش تابعة لمصلحة وقاية النباتات، تتوفر على مختبر حديث ومجهز تجهيزاً عصرياً لاختبار مواصفات آلات الرش الموجودة في السوق والمستعملة من طرف الفلاحين. وقد قامت هذه الخلية بتكوين أعداد كبيرة من الفلاحين والتقنيين على كيفية الاستعمال السليم لآلات الرش وطرق صيانتها للتقليل من الآثار الجانبية لمبيدات الآفات الزراعية كأخطار تسمم الإنسان والحيوان وتلوث البيئة.

كما قام المغرب بوضع أجهزة وقوانين المراقبة الصحية والحجر الزراعي لمنع دخول آفات وأمراض جديدة من الخارج بواسطة النباتات والمواد النباتية من شتلات وبذور وتقايي وغير ذلك من المواد التي يستوردها المغرب. يتوفر المغرب حالياً على مراكز للمراقبة الصحية في كل نقط الحدود وفي أهم الموانئ يشتغل فيها تقنيون مؤهلون ويتوفر كذلك على محطة للحجر الزراعي بالقرب من مدينة الرباط، وهذه الإجراءات ضرورية في مجال وقاية النباتات.

بالنسبة لتجربة المغرب في مجال مكافحة المتكاملة، تجدر الإشارة إلى أنه كانت هناك عدة تجارب للمكافحة البيولوجية في زراعة الخضراوات والحمضيات وغيرها ولكن بقيت محدودة وفي إطار تجريبي أو بحثي، وقد أعطت بعض تجارب مكافحة البيولوجية نتائج مهمة نذكر منها :

■ إطلاق الطفيل *Aphytis melinus* ضد نمشة *Aonidiella aurantii* DeBach في سنة 1966.

■ إطلاق الطفيل *Calis noacki* Howard ضد الذبابة البيضاء *Aleurothrixus floccosus* في سنة 1974

وهذان الطفيلان تأقلا و موجودان حالياً في جل المناطق المنتجة للحمضيات.

بالنسبة لبرامج مكافحة المتكاملة بمفهومها الكامل، هناك تجارب ناجحة بدأت منذ أوائل التسعينات في بعض الضيعات النموذجية بمنطقة أكادير وفاس بخاصة في زراعة الخضراوات، وقد أعطت نتائج مرضية ولكن بقيت محدودة وفي مزارع ذات تقنيات عالية.

2- برامج مكافحة المتكاملة في زراعة الطماطم المغطاة والحمضيات:

منذ موسم 1995-1996 بدأ المغرب في تطبيق هذه الإستراتيجية على نطاق أوسع وبالإشراك الفعلي للفلاحين وتشمل حالياً زراعة الطماطم المنتجة في البيوت البلاستيكية وأشجار الحمضيات. يختص هذا البرنامج بالمناطق المغطاة في سوس ماسة ودكالة وعبدة ودار بو عزة في زراعة الطماطم داخل البيوت المغطاة بمناطق سوس ماسة و الحوز و تادلة والغرب وملوية في الحمضيات.

1- بالنسبة لزراعة الطماطم في منطقة سوس يسهر على تطبيق البرنامج شبكة تضم جميع الفعاليات الموجودة في المنطقة كمصلحة وقاية النبات ومعهد البحث الزراعي ومؤسسات الإرشاد والمهنيين. ويقوم تقنيون ينتمون إلى هذه المؤسسات بزيارات ميدانية منتظمة كل أسبوع في ضيعات الفلاحين الذين يطبق لديهم المشروع. و في باقي المناطق يقوم بتطبيق المشروع حالياً تقنيون ينتمون أساساً إلى مصلحة وقاية النباتات تابعة لوزارة الفلاحة وبالإشراك الفعلي للمزارع. بالنسبة للحمضيات يتم تطبيق المشروع كذلك من طرف تقنيين مصالح وقاية النباتات ويشارك فيه كذلك تقنيون من بعض الضيعات النموذجية.

2-1 مبررات تبني برامج مكافحة المتكاملة في زراعة الطماطم المغطاة والحمضيات :

تتمثل مبررات المشروع في الآتي :

- الاستعمال المكثف للمبيدات في هذين المحصولين.
- تستهلك الخضراوات بما فيها الطماطم 40% من المبيدات المستوردة، وعلى سبيل المثال يتراوح عدد الرشاش بالمبيدات بين 30 و 40 رشاة خلال الموسم. تأتي بعدها أشجار الحمضيات 30%.

- تحتل الحوامض والطماطم المرتبة الأولى والثانية بالنسبة لصادرات المغرب الفلاحية وتشكل عائداً مهماً للعملة الصعبة. ولهذا أصبح من الضروري الأخذ بعين الاعتبار معايير الاستيراد والتصدير الخاصة بمتبقيات المبيدات وما يمكن أن تسببه من عدم إمكانية تصدير هذه المنتجات للخارج.
- أصبحت بعض الجمعيات المهنية المنتجة للفواكه والخضر بالمغرب واعية بأهمية مكافحة المتكاملة كذلك بعض الفلاحين الكبار منهم وهذا يعطي فرصاً أكثر لنجاح تطبيق هذه الإستراتيجية.
- إمكانية تسويق المنتجات المغربية المتبعة في إطار برنامج مكافحة المتكاملة بعلامة تجارية مختصة مما يعطي فرصة للفلاحين ببيع منتجاتهم بثمن أعلى.
- هناك توجه عالمي نحو مكافحة المتكاملة فكان لا بد للمغرب من مسايرة الركب بالإضافة إلى المستهلك المغربي الذي أصبح أكثر وعياً بخطورة التسمم بالمبيدات وتلوث البيئة.

2-2 أهداف البرنامج :

- يرمي البرنامج إلى الأهداف الأساسية التالية:
- التقليل من استعمال المبيدات.
- البحث عن طرق بديلة للمكافحة الكيماوية وتطبيقها.
- الإشراك الفعلي للمزارع في تطبيق مكافحة المتكاملة.
- إعطاء المنتجات المغربية جودة تجعلها منافسة سواء في السوق الداخلي أو الخارجي.

2-3 مكونات البرنامج :

لهذا البرنامج أربعة مكونات أساسية هي :

- أولاً -** معرفة أهمية الآفات والأمراض التي تصيب الطماطم في البيوت البلاستيكية وأشجار الحمضيات في أهم المناطق ومعرفة أضرارها والفترات التي يمكن أن تشكل فيها خطراً على المحصول وحصر لأهم الأعداء الحيوية الطبيعية في زراعة الطماطم والحمضيات.
- ثانياً -** إعداد طريقة فعالة وسهلة التطبيق لمراقبة الآفات والأمراض والأعداء الحيوية الموجودة في الحقل وتقييم خطورتها من طرف التقني أو المزارع والتي تمكنه ما من أخذ القرار المناسب للتدخل وتتم المراقبة بانتظام خلال طول الموسم نظراً، لأن الكشف المبكر عن وجود الآفة أو المرض يعطينا مدى أوسع للخيارات المتاحة في مكافحة.

ثالثاً - استعمال كل طرق مكافحة المتاحة عند المزارع للتقليل من استعمال المبيدات والقيام بتجارب تطبيقية لطرق بديلة للمكافحة الكيماوية بخاصة المكافحة البيولوجية والطرق الزراعية.

رابعاً - تكوين التقنيين المرشدين والمزارع في مجال المكافحة المتكاملة ومجال واستخدام آلات الرش وضبطها وصيانتها.

2-4 نتائج البرنامج التي تم التوصل إليها :

خلال السنوات الأربع من المشروع، تم التوصل إلى نتائج مشجعة أهمها :

- في الطماطم داخل البيوت البلاستيكية :

■ حصر لأهم الآفات والأمراض التي تصيب الطماطم في البيوت المغطاة في أهم المناطق المستفيدة من المشروع وتحديد مواعيد ظهورها مما يسهل عملية المراقبة المنتظمة.

■ حصر بعض الأعداء الحيوية الطبيعية في زراعة الطماطم وأهمها :

■ *Diglyphus isaea* طفيل لصانعات النفاق

■ *Cyrtopeltis spp* مفترس

■ *Phytoseiulus perssimilis* مفترس العنكبوت الأحمر

■ إعداد نظام للمراقبة سهل التطبيق وأظهر فعاليته في تقدير وتقييم الإصابة وأخذ قرار التدخل. يركز هذا النظام أساساً على الفحص المباشر لعينات من النباتات في البيت البلاستيكي (1 %) و استعمال المصائد الملونة اللاصقة. وخلال كل زيارة أسبوعية يقوم التقني بمعية المزارع أو المشرف على المزرعة بتقييم الإصابة بالآفات والأمراض ومناقشة كل المعطيات وأخذ القرار النهائي بالتدخل أو عدمه.

■ الاعتماد على هذا النظام للمراقبة، تم تخفيض استعمال المبيدات بأكثر من 40% في بعض الضيعات المستفيدة من البرنامج، واستعمال مبيدات بيولوجية مثل *Bacillus turengiensis* ضد دودة الطماطم من طرف بعض المزارعين الذين لم يكونوا يستعملونه من قبل وكذلك استعمال مبيدات أقل سمية ومتماشية مع المكافحة المتكاملة بالإضافة إلى التقليل من الجرعات التي كان يستعملها المزارع.

■ إطلاق طفيل *Diglyphus isaea* ضد ذبابة صانعة الأنفاق في بعض الضيعات وأعطت التجربة نتائج جيدة بحيث وصلت نسبة التطفل إلى أكثر من 90%. كما شرعت بعض الضيعات النموذجية الفلاحية باستعمال الأعداء الحيوية :

* *Eretmocerus californicus* و *Macrolophus caliginosus* للحد من تكاثر

المن والذبابة البيضاء في الخضراوات و *Aphidius colemani* ضد المن.

■ خلال سنتين قامت مصالح وقلية النباتات بأخذ عينات من الفطر *Botrytis cinerea* الذي يسبب مرض العفن الرمادي من الضيعات المندمجة في المشروع وتم تقييم

مقاومتها لبعض المبيدات المستعملة وبالتالي تمت مساعدة المزارع لإختيار المبيد الملائم.

- تحفيز المزارع على استعمال بعض الطرق الزراعية كإغلاق الأبواب وفتحات التهوية بالشاش لمنع تسرب الحشرات مثل الذبابة البيضاء وصانعات الأنفاق وغيرها إلى البيوت المغطاة وإتلاف الأعشاب الضارة وجمع بقايا النباتات وإحراقها ويستمر البرنامج طوال الحقبة الزراعية للطماطم.
- القيام بتجارب حول طرق مكافحة البيولوجية ضد نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne sp* ذلك بزرع نبات تاجيت (*Tagetes*) ودمجه في التربة بعد درسه قبل زراعة الطماطم.
- في أشجار الحمضيات:

- تم إعداد نظام لمراقبة آفات الحوامض لتتبعها وتحديد أعداد الآفات وأعدادها الحيوية من مفترسات وطفيليات لاتخاذ الإجراءات الضرورية لحصرها في المستوى المطلوب والحد من أضرارها. وتعطى الأولوية للمكافحة البيولوجية بتشجيع الأعداء الحيوية التي تم حصرها كطفيليات القشريات (قشرة كاليفورنيا) *Aphytis melinus* و *Comperiella bifasciata* والمفترس *Euseius sp* للأكاروسات وطفيلي الذبابة البيضاء *Cales noacki* بالإضافة إلى مفترسات أخرى مثل *Chrysopa spp* واستعمال الزيوت المعدنية في مكافحة الكيماوية.
- فيما يخص صناعة الأنفاق في الحوامض، فتعالج الأشجار الصغيرة (3-4 سنوات) فقط. ويتابع إطلاق الأعداء الحيوية *Ageniaspis citricola* و *Semilacher petiolatus* التي تكثر في "الضيعات الفلاحية". وتجدر الإشارة إلى أن بعض الضيعات الكبرى ماضية في التربية المكثفة لأعداء حيوية بخاصة طفيليات قشرة كاليفورنيا وصانعة الأنفاق في الحوامض. وينجز المغرب حالياً، بالتعاون مع المنظمة العالمية للتغذية في إطار مشروع تعاون تقني برنامج تقوية مكافحة البيولوجية ضد هذه الحشرة بإحداث وحدات تكثير والمحافظة على طفيليات صناعة الأنفاق.
- ومن أجل تكوين التقنيين وإرشاد المزارعين حول طرق مكافحة المتكاملة بالنسبة للمحصولين، أعدت مصلحة وقاية النباتات بمديرية وقاية النباتات والمراقبة التقنية وزجر الغش (وزارة الفلاحة) وثائق تقنية وشرائح حول مختلف الآفات والأمراض ونظام المراقبة و الأعداء الحيوية ومختلف طرق مكافحة المتكاملة.

3- المشاكل والمعوقات التي تعترض استخدام نظم مكافحة المتكاملة :

نتلخص أهم المشاكل التي تعوق استخدام مكافحة المتكاملة فيما يلي:

- عوامل متعلقة بالجانب التقني :

- نقص في عدد التقنيين والمرشدين ذوي الخبرة في مجال مكافحة المتكاملة وطرق تطبيقها وبخاصة مكافحة البيولوجية.
- عدم وجود وحدات إكثار الأعداء الحيوية محلياً وقريبة من منطقة إطلاقها. وعند الاستيراد غالباً ما يكون هناك تأخر في وصولها وإطلاقها في الوقت المناسب. لقد أظهرت بعض التجارب في بعض الضيعات النموذجية أن تكلفة تطبيق مكافحة المتكاملة تصل إلى ضعف تكلفة مكافحة الكيماوية وهذا راجع بالأساس إلى ثمن الأعداء الحيوية المستوردة الذي لازال مرتفعاً.
- الوجود المكثف لشركات تسويق المبيدات والتي لازالت تلعب دوراً مهماً في إرشاد المزارع.

- عوامل متعلقة بالمزارع :

- عوامل متعلقة بنفسية المزارع التي تتمثل في حيرته أمام صعوبة تطبيق مكافحة المتكاملة بما في ذلك المراقبة الدقيقة والمنتظمة لتطور الآفات والأمراض داخل حقله. وعدم خبرته في تطبيق بعض الطرق البديلة للمكافحة المتكاملة كالمكافحة البيولوجية وبخاصة المزارع الصغير.
- اعتماد المزارع لفترة طويلة من الزمن على مكافحة الكيماوية نظراً لما تتميز به من سهولة التطبيق و التأثير السريع على الآفات.
- وهذه العوامل تؤثر سلباً على المشاركة الفعلية في تطبيق برامج مكافحة المتكاملة.
- الارتباط الوثيق بين مجهودات المزارع للعناية بزراعته و ثمن تسويق المحصول.
- مثلاً بالنسبة الطماطم في غالب الأحيان يتخلى المزارع عن العناية بحماية زراعته من الآفات عندما ينخفض ثمن بيع الطماطم سواء في السوق الداخلي أو الخارجي.
- **العوامل التنظيمية:**

- نقص في التنسيق بين الباحثين والتقنيين المأطرين والمرشدين في مجال مكافحة المتكاملة
- عدم وجود نظام لإعطاء المحاصيل المنتجة بطريقة مكافحة المتكاملة علامة تجارية تميزها عن نفس المحاصيل والمنتجة بالطريقة العادية
- الرسوم الجمركية على بعض المواد المستوردة مثل الشاش insectproof وعلى استيراد الأعداء الحيوية.

4 - الإستراتيجية المقترحة لتوسيع نطاق استخدام مكافحة المتكاملة:

- لتوسيع نطاق استخدام مكافحة المتكاملة يمكن تلخيص المقترحات فيما يلي :
- إدماج مكافحة المتكاملة في برامج الإنتاج الفلاحي بخاصة الخضراوات والحمضيات ضمن المخططات المقبلة وتشجيع الجمعيات المهنية للمشاركة في برامج مكافحة المتكاملة.

- تكوين المرشدين في مكافحة المتكاملة
- تكوين وإرشاد المزارعين حول نظام المراقبة وطرق مكافحة المتكاملة.
- التنسيق الفعلي بين كل الفعاليات من باحثين وتقنيين ومرشدين في مجال مكافحة المتكاملة
- إعفاء الأعداء الحيوية من الرسوم الجمركية عند الاستيراد.
- إنشاء وحدات محلية لإكثار الأعداء الحيوية.
- تكوين التقنيين في مجال تربية الأعداء الحيوية لتشجيعهم على إحداث شركات للتربية المكثفة.
- وضع نظام يحدد معايير الإنتاج بطرق مكافحة المتكاملة وإعطاء علامة تجارية لمنتجاتها قصد تقييمها والرفع من ثمن تسويقها وبالتالي تشجيع الفلاحين على تعميم تطبيق إستراتيجية مكافحة المتكاملة.

قطرية اليمن

تجربة اليمن في مجال مكافحة المتكاملة لأهم الآفات

إعداد :

المهندس/أحمد سيف عبد الحق

وزارة الزراعة والري - الإدارة العامة لوقاية النبات

الجمهورية اليمنية - صنعاء

مقدمة:

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية هي سياسة الحاضر واستراتيجية المستقبل لحماية المحاصيل الزراعية من الإصابات دون الأضرار بمكونات البيئة وقد ظهرت هذه الطريقة عندما تفاقمت مشاكل التلوث وبدأت تظهر صفة المقاومة لدى بعض الآفات، وتحول الآفات الثانوية اليمن آفات اقتصادية بعد قتل أعدائها الحيوية ويعود ذلك للاستخدام المكثف والعشوائي للمبيدات الكيماوية المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية.

وقد كان من الضروري التفكير جدياً لإيجاد بدائل لذلك، تمثلت بالعودة إلى دراسة الطبيعة واستخدام مكوناتها وبخاصة الأعداء الحيوية (متطفلات - مفترسات - مسببات مرضية) .

والمكافحة الحيوية في اليمن ليست حديثة العهد حيث يعتبر اليمنيون أحد أقدم الشعوب التي استخدمت المكافحة الحيوية في مكافحة آفات النخيل ولازال مزارعو النخيل في محافظة تعز يتبعون هذه الطريقة في مكافحة دودة ثمار البلح الصغرى في مزارعهم. إلا أن الاستخدام التطبيقي للمكافحة الحيوية بدأ مع نهاية الثمانينات من القرن الماضي وبالرغم من أهمية هذه المكافحة واعتبارها العمود الفقري لبرامج المكافحة المتكاملة للآفات إلا إنه لم يعط لها القدر الكافي من الاهتمام برغم النجاح الكبير الذي حققت في مكافحة حشرة من القلف البني على أشجار اللوزيات.

الخطوات المتبعة في مجالات المكافحة المتكاملة للآفات في اليمن هي :

- أساليب مكافحة الآفات بممارسة تنفيذ العمليات الزراعية والمكافحة الميكانيكية يولييهما المزارع اليمني جل اهتمامه.
- استخدام المصائد الفرمونية كوسيلة إشعار مبكر للتنبؤ ببداية ظهور بعض الآفات الوبائية مثل دودة حشرة الجيش الإفريقية .
- استصدار القانون رقم (32) لسنة 1999م الخاص بالحجر النباتي .
- تنفيذ المسوحات الميدانية لمعرفة حجم ما تحتويه البيئة اليمنية من أعداء حيوية، وتوحي النتائج الأولية لتلك المسوحات أن البيئة اليمنية تعتبر من أكثر البيئات العالمية غناء بالأعداء الحيوية مما يستدعي الأمر ضرورة العمل على حمايتها باعتبارها ثروة وطنية

هامة، هذا وقد تم تصنيف عدد لا بأس به من الأعداء الحيوية التي تم جمعها والموضحة في الجدول رقم (1)

- وفي سبيل دعم الأعداء الحيوية المحلية والمحافظة عليها بالتقليل من استخدام المبيدات تم إدخال بعض الأعداء الحيوية عن طريق الاستيراد لغرض تربيتها واستخدامها ضمن برامج مكافحة المتكاملة لبعض الآفات والجدول رقم (2) يوضح ذلك.
- تم انشأ وتشغيل مختبر لتربية الأعداء الحيوية .

جدول رقم (1) يبين نتائج المسح الأولى للأعداء الحيوية في البيئة اليمنية

Antagonist	Pest
Acarina ، Family Stigmaeidae <i>Agistemus collyerae</i> <i>Agistemus fleschneri</i> <i>Agistemus sanctilucia</i> <i>Eryngiopus harteni</i>	Scales Scales Scales Citrus Black Fly
Acarina ، Family Phytoseidae <i>Amblyseius barkeri</i> <i>Amblyseius desertorum</i> <i>Amblyseius scutalis</i> <i>Iphiseius degenerans</i>	Spidermites Spidermites Spidermites Spidermites
Heteroptera ، Family Anthocoridae <i>Orius albidipennis</i> <i>Orius flagellum</i>	General Predator General Predator
Heteroptera ، Family Reduviidae <i>Coranus aegyptius</i> <i>Coranus angulatus</i> <i>Empicoris sp.</i> <i>Oncocephalus sp.</i> <i>Pirates strepitans</i> <i>Pirates sp . cf. p. chiragre</i>	General Predator General Predator General Predator General Predator General Predator General Predator
Coleoptera ، Family Coccinellidae <i>Adonia variegata</i> <i>Bulaea lichatschovi</i> <i>Cheilomenes propinqua vicina</i>	Aphids ، Scales Aphids Aphids

Antagonist	Pest
<i>Cheilomenes propinqua postica</i>	Aphids
<i>Cheilomenes sulphurea</i>	Aphids
<i>Cheilomenes distigma</i>	Aphids
<i>Coccinella undecimpunctata</i>	Aphids
<i>C.tetrabrachys sp.</i>	Citrus black fly , scales
<i>Exochomus nigripennis</i>	Aphids
<i>Exochomus nigromaculatus</i>	Aphids
<i>Exochomus pulchellus</i>	Aphids
<i>Hyperaspis polita</i>	Aphids ,Scales
<i>Hyperaspis vinciguerrae</i>	Aphids ,Scales
<i>Nephus crucifer</i>	Scales
<i>Nephus riyadhensis</i>	Scales
<i>Rhizobius lophantae cardinalis</i>	Scales
<i>Stethorus gilvifrons</i>	Icerya purchasi
<i>Scymnus yemenensis</i>	Mites , Scales
<i>Scymnus levaillanti</i>	Scales
<i>Scymnus c-luteum</i>	Scales
<i>Scymnus scapuliferus</i>	Scales
<i>Serangium sp.</i>	Scales
Coleoptera , Family Cleridae	
<i>Phloiocopus arabicus</i>	General Predator
Coleoptera , Family Staphylinidae	
<i>Stenus arens</i>	General Predator
Hymenoptera , Family Ichneumonidae	
<i>Diadegma molliplum</i>	Potato Tuber Moth
Hymenoptera , Family Braconidae	
<i>Macrocentrus collaris</i>	Noctuidae
<i>Apanteles hemara</i>	Platitilia
<i>Chelonus phthorimaeae</i>	Potato Tuber Moth
<i>Cotesia sp . cf. C. lycophron</i>	Plutella , Plusia Moth
<i>Phanerotoma ocularis</i>	Moth
Hymenoptera , Family Aphidiidae	

Antagonist	Pest
<i>Aphidius colemani</i>	Aphids
<i>Diaeretiella rapae</i>	Cabbage Aphids
<i>Ephedrus persicae</i>	Aphids
<i>Praon exsoletum</i>	Alfalfa Aphids
<i>Trioxys complanatus</i>	Alfalfa Aphids
Hymenoptera, Family Aphelinidae	
<i>Encarsia citrine</i>	Armoured scales
<i>Encarsia Formosa</i>	White Flies
Hymenoptera , Family Formicidae	
<i>Crematogaster affabilis</i>	Date Moth
<i>Crematogaster flaviventris</i>	Date Moth
Neuroptera , Family Chrysopidae	
<i>Brinkochysa plagata</i>	Aphids , Scales
<i>Chrysmosa andresi</i>	Aphids , Scales
<i>Chrysoperla carnea</i>	Aphids , Scales
<i>Chrysoperla pudica</i>	Aphids , Scales
<i>Mallada venosus</i>	Aphids , Scales
<i>Suarius walshingami</i>	Aphids , Scales
Neuroptera ,Family Myrmeleonidae	
<i>Creoleon parallelus</i>	Ants, etc.
<i>Cymothales sp.</i>	Ants, etc.
<i>Centroclisis cervina</i>	Ants, etc.
<i>Distoleon asirensis</i>	Ants, etc.
<i>Neuroleon socotranus</i>	Ants, etc.
Neuroptera, Family Hemerobiidae	
<i>Sympherobius fallax</i>	Aphids, Scales
Neuroptera, Family Berothidae	
<i>Nodalla sp.</i>	Termites

جدول رقم (2) يبين الأعداء الحيوية المستوردة

اسم الطفيل / المفترس	الآفة المستهدفة	البلد المستورد منها	تاريخ الاستيراد
<i>Aphytis milnus</i>	الحشرة القشرية الحمراء	أمريكا	1988
<i>Copidosoma koehleri</i>	فراشة درنات البطاطس	أستراليا	1992
<i>Apanteles subandinus</i>	فراشة درنات البطاطس	أستراليا	1992
<i>Orgilus lepidus</i>	فراشة درنات البطاطس	أستراليا	1992
<i>Aphelinus mali</i>	من التفاح القطني	باكستان	1992
<i>Necoseiulus idaeus</i>	العنكبوت ذو البقعتين	كينيا	1993
<i>Pauesia antennata</i>	من القلف البني	باكستان	1997
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	البق الدقيقي	إيطاليا	1998
		سوريا	2000

جدول رقم (3) يوضح نتائج المسح النهائية للأعداء الحيوية في البيئة اليمنية (3.1 متطافات و3.2

مفترسات):

3.1 أنواع المتطافات:

Hymenoptera Braconidae	Parasitic Wasps	2 species
Hymenoptera , Encyrtidae	Parasitic Wasps	5 species
Hymenoptera , Eulophidae	Parasitic Wasps	8 species
Hymenoptera , Aphelinidae	Parasitic Wasps	2 species
Hymenoptera , Dryinidae	Parasitic Wasps	9 species

3.2 المفترسات :

Acari , Phytoseidae	Predatory mites	11 species
Araneae, Gnaphosidae	Hunting spiders	4 species
Araneae, Theridiidae	Comb-footed spiders	26 species
Araneae, Thomisidae	Crab spiders	14 species
Araneae, Salticidae	Jumping spiders	51 species
Hemiptera, Reduviidae	Assassin bugs	20 species
Hemiptera, Anthocoridae	Minute pirate bugs	3 species
Heteroptera, Nabidae	Dansel bugs	2 species
Neuroptera, Chnjsopidae	Common lacewings	10 species
Neuroptera, Hemerobiidae	Brown lacewings	4 species
Neuroptera, Coniopterygidae	Dusty – wings	22 species
Coleoptera, Coccinellidae	Ladybird beetle	15 species
Diptera, Cecidomyidae	Predatory gall – midges	5 species
Diptera, Chamaemyidae	Aphid flies	1 species

نماذج لبرامج مكافحة المتكاملة في اليمن :

- برنامج مكافحة الحشرة القشرية الحمراء على الحمضيات *Aonidiella aurantii* باستخدام الطفيل *Aphytis milnus* 1988-1989م.
- برنامج مكافحة فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella* على البطاطس 86 - 1994م.
- برنامج مكافحة المتكاملة على أشجار التفاح والخواخ في المرتفعات الوسطى لمكافحة العناكب ومرض البياض الدقيقي 91 - 1994م.
- إدخال أسلوب مكافحة الحيوية لمرض الخناق (الريزوكتونيا) على البطاطس باستخدام معلق من الفطر *Verticillium biguttatum* 91 - 1992م .
- برنامج مكافحة المتكاملة لحشرة من القلف البني *Pterochloroides persicae* على أشجار اللوزيات 97 - 2006م.
- برنامج مكافحة الحيوية لحشرة البق الدقيقي على العنب باستخدام المفترس *Cryptolaemus montrouzieri* 98 - 2006م.
- برنامج مكافحة المتكاملة لفراشة ثمار البن *Prophantis smaragdina* (خارز البن) 2004 - 2006م .

من أهم هذه البرامج نذكر نبذة مختصرة عن مكافحة فراشة درنات البطاطس وكذلك مكافحة حشرة من القلف البني على أشجار اللوزيات .

أولاً - مكافحة فراشة درنات البطاطس *Phthorimaea operculella* :

تعتبر فراشة درنات البطاطس من أهم الحشرات المتواجدة في مناطق زراعة البطاطس في اليمن. تقوم يرقات هذه الحشرة بصنع أنفاق في الأجزاء المبكرة من نبات البطاطس في الأوراق، الساق والمناطق الخضراء. بعد الأزهار وعندما تتكون الدرنات تقوم الإناث بوضع البيض على الدرنات حيث تصل هذه الإناث إلى الدرنات عبر الشقوق التي تحدث في التربة حول النبات. وإصابة الدرنات تسبب انخفاض مباشر لنوعية المحصول، وكذلك يتم نقل الإصابة إلى مخازن البطاطس المعدة كتقاوي للموسم القادم. وتكون أضرارها شديدة في المخزن على الدرنات حيث قد تصل نسبت الإصابة إلى 100% إذا لم يتم مكافحتها في المخزن .

يوجد في البنية اليمنية فيروس ممرض متخصص في مهاجمة هذه الحشرة من المجموعة الحبيبية يهاجم يرقاتها وهذا الفيروس سجل لأول مرة في اليمن في نوفمبر 1989م وتم تعريفه في ألمانيا الاتحادية. بالإضافة لهذا الفيروس الممرض لفراشة درنات البطاطس سجل العديد من المفترسات التي تهاجمها وهي :

1- أنواع من أبو العيد :

- *Adonia vatiegata*
- *Coccinella undecimpunctata aegyptiaca*
- *Cheilomenes prophinqua vicina*
- *Psyllobora bisoctonotata*
- *Cheilomenes lunata*
- *Pullus mediterraneus*

2- أنواع ذبابة السرفيد :

- *Allograpa sp.*
- *Metasyrphus corollae*
- *Ischiodon aegyptius*
- *Melanostoma scalare*

3- أنواع من النمل

4- دبابير صغيرة

5- أسد المن

عند المراقبة وجدت يرقات أسد المن تتغذى على أعشاش بيوض فراشة درنات البطاطس وكذلك نوعين من الدبابير تعمل على جمع يرقات فراشة درنات البطاطس من على أوراق البطاطس.

كما تم تسجيل نوعين من المتطفلات المحلية وهما :

- *Diadegma molliplum*

- *Chelonus phthorimaea*

- هذان المتطفلان يتواجدان في كل مناطق زراعة البطاطس في اليمن . وهما يتطفلان على بيوض ويرقات فراشة درنات البطاطس .

- الطفيل *D. molliplum* لديه جهد ممتاز في مكافحة فراشة درنات البطاطس وبرهن على فعالية أكثر من *C. phthorimaea* حيث سجلت نسبة تطفل *D. molliplum* في الحقل أكثر من 70% ومع تواجد الطفيل *C. phthorimaea* وصلت نسبة التطفل إلى 80%. نسبة تطفل النوعين في الربيع تكون أقل حيث تتراوح ما بين 20-30% في حين تكون مرتفعة في الخريف 70-80%.

- أما بالنسبة للفيروس الممرض (G.V) والذي يتكرر ظهوره في معظم الحقول المزروعة بالبطاطس في اليمن. يبقى هذا الفيروس في التربة ومع إشتاء نبات البطاطس أو عبر

- تساقط المطر ينتشر الفيروس على النبات. تصبح يرقات فراشة درنات البطاطس مصابة بالفيروس عندما تتغذى على الأوراق الملوثة بالفيروس. اليرقات المصابة يتغير لونها إلى اللون الأبيض الحليبي. اليرقات المصابة تموت ما بين الطور الثاني والرابع من مرحلة نمو اليرقة. كلما طالت فترة حياة اليرقة المصابة كلما ازداد عدد الفيروس فيها.
- يتم استخدام الفيروس الممرض عن طريق سحق اليرقات المصابة وخلطها بالماء ورش المجموع الخضري للنبات أو يمكن سحق اليرقات المصابة وخلطها مع بودرة التلك وتعفير درنات البطاطس في المخزن.
 - يعتبر هذا الفيروس عالي التخصص على فراشة درنات البطاطس ولذلك ليس له أي خطر على الإنسان والحيوان وكذلك الأعداء الحيوية.
 - وجد أن موت يرقات فراشة درنات البطاطس في الحقل بسبب إصابتها بالفيروس الممرض تتراوح ما بين 30-50% وقد تصل اليمن 80% .
 - في الوقت الحالي المزارع اليمني لا يكافح فراشة درنات البطاطس في الحقل ويكتفي بالمكافحة في المخزن .
 - تم إكثار هذا الفيروس بكميات كبيرة في مختبر المكافحة الحيوية بالإدارة العامة لوقاية النبات.
 - تم استخدام الفيروس رشاً على المجموع الخضري بمعدل يرقة واحدة لكل لتر ماء وأعطت نتائج ممتازة في الحقل. كلما كانت تراكيز الفيروس المستخدم عالية كلما كانت علامات الإصابة المرئية مبكرة.
 - من ضمن برنامج المكافحة المتكاملة لفراشة درنات البطاطس تم استيراد ثلاثة أنواع من المتطفلات من أستراليا وهي :
 - *Copidosoma koehleri*
 - *Apanteles subandinus*
 - *Ourgilus lepidus*
- وقد كان استيراد هذه المتطفلات لغرض دعم الأعداء الحيوية الموجودة في البيئة اليمنية ولكن لم تستطيع هذه المتطفلات التأقلم في البيئة اليمنية بسبب السيطرة التامة للمتطفلات المحلية على الوضع وقد كان استيراد هذه المتطفلات عملية خاطئة وغير مدروسة.

ثانياً- حشرة من القلف البني على أشجار اللوزيات *Pterochlorodes persicae*

تعرضت مزارع اللوزيات والتفاحيات في الجمهورية اليمنية في أواخر عام 1993م إلى الإصابة بحشرة خطيرة من حشرات المن وهي حشرة من القلف البني العملاق (المن الأسود) أو من القلف *Pterochloroides persicae* من فصيلة Aphididae التابعة لرتبة متشابهة الأجنحة Homoptera من الآفات الدخيلة على البيئة اليمنية تهاجم أشجار اللوزيات والتفاحيات وتسبب

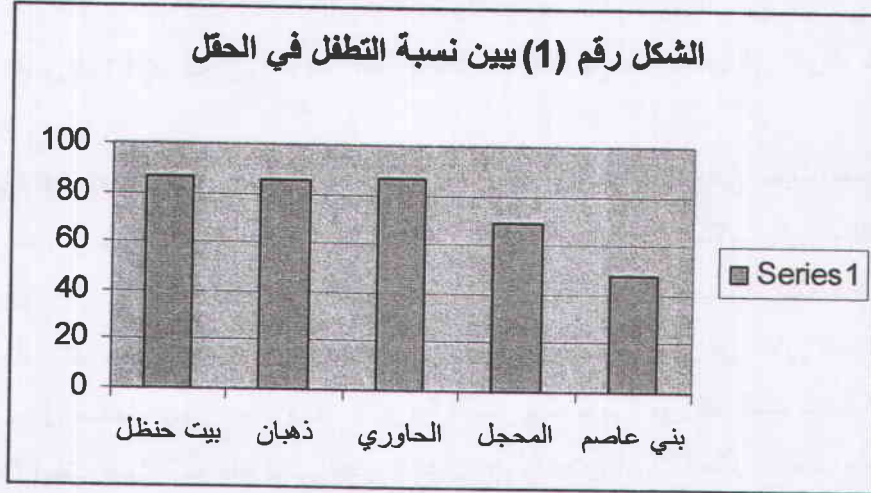
أضراراً كبيرة وتؤدي شدة الإصابة إلى موت الأفرع الطرفية بالتدريج مما يؤدي إلى موت كامل للشجرة .

لقد عم انتشار هذه الآفة جميع مناطق زراعة اللوزيات والتفاحيات بشكل وبائي بحيث أصبحت مكافحتها صعبة بالطرق الكيماوية والتقليدية ، لذلك تم استيراد طفيل من الباكستان لمكافحتها *Pauesia antennata* (Mukeji) (Hymenoptera : Braconidae) حيث تم إكثاره معملياً ونشره في الطبيعة مباشرة بالقرب من مستعمرات حشرة من القلف حيث تم التركيز على النشر في ثلاثة مواقع فقط حول صنعاء (مزرعة الوقاية - مزرعة قاضي بيت بوس - مزرعة البحوث بالعمرة) حيث تم نشر (25) ألف طفيل كمرحلة أولى تمكن الطفيل من تخفيض أعداد الحشرة بشكل ملحوظ واستطاع أن ينتشر لمسافات بعيدة من مواقع النشر الرئيسية حيث تمكن من الانتشار إلى مسافة 50 كم في كل الاتجاهات بعد شهرين فقط من النشر، وجد بأن نسبة التطفل في الحقل بعد مرور أربعة أشهر من النشر كانت تتراوح ما بين (43.9-93.1%) بحسب قربها وبعدها من موقع النشر (7-25 كم) والموضحة في الجدول رقم (4) والشكل رقم (1) وبعد التأكد من فعالية الطفيل في الحقل وانتشاره لمناطق بعيدة اتبعت استراتيجية التركيز في نشر الطفيل حيث تم نشر (348600) طفيل خلال عامي (97 - 1998) في مواقع مختلفة من الجمهورية لإتاحة الفرصة له للاستيطان والوصول لكل شجرة مصابة بحشرة من القلف في كل مناطق زراعة اللوزيات في اليمن .

وبعد ذلك أصبح الطفيل متأسس (مستوطن) في كل مناطق زراعة اللوزيات في الجمهورية اليمنية.

جدول رقم (4) يوضح نسبة التطفل في الحقل في خمس مناطق.

عدد المزارع	المناطق				
	بيت حنظل	ذهبان	الحاوري	المحجل	بني عاصم
1	90	80.9	86.5	63	43.9
2	83.2	84.4	89.9	72.1	50.4
3	82.9	87.8	82.8	72.2	51.4
4	89.9	83.7	91.5	70.7	47
5	84.3	93.1	82.1	68.1	46.5
الإجمالي	430.3	429.9	432.8	346.1	239.2
المتوسط	%86.06	%85.98	%86.56	%69.22	%47.84

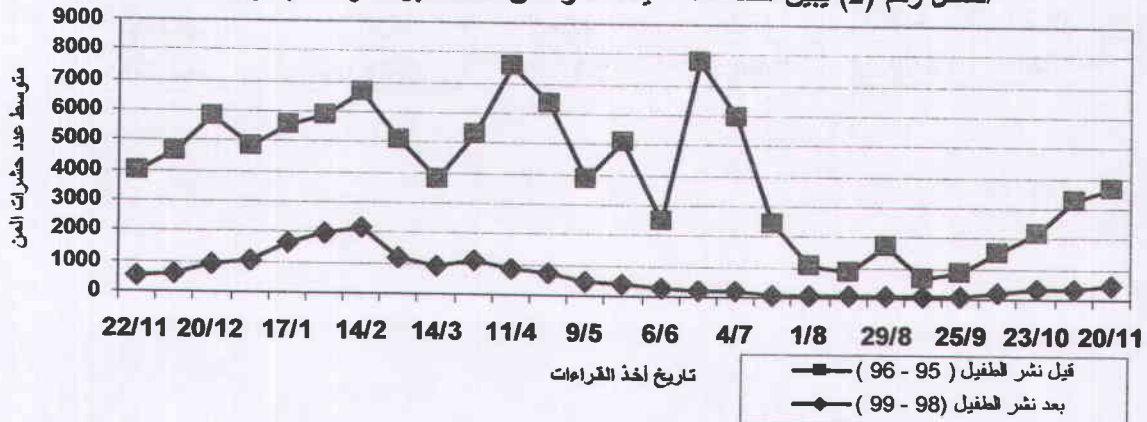


أصبح لحشرة من القلف قمة واحدة في السنة (في شهر فبراير) بعد نشر الطفيل في الوقت الذي كان للحشرة ثلاث قمم في السنة (الأولى في ديسمبر ، الثانية في أبريل والثالثة في يونيو) والموضحة في الشكل رقم (2).

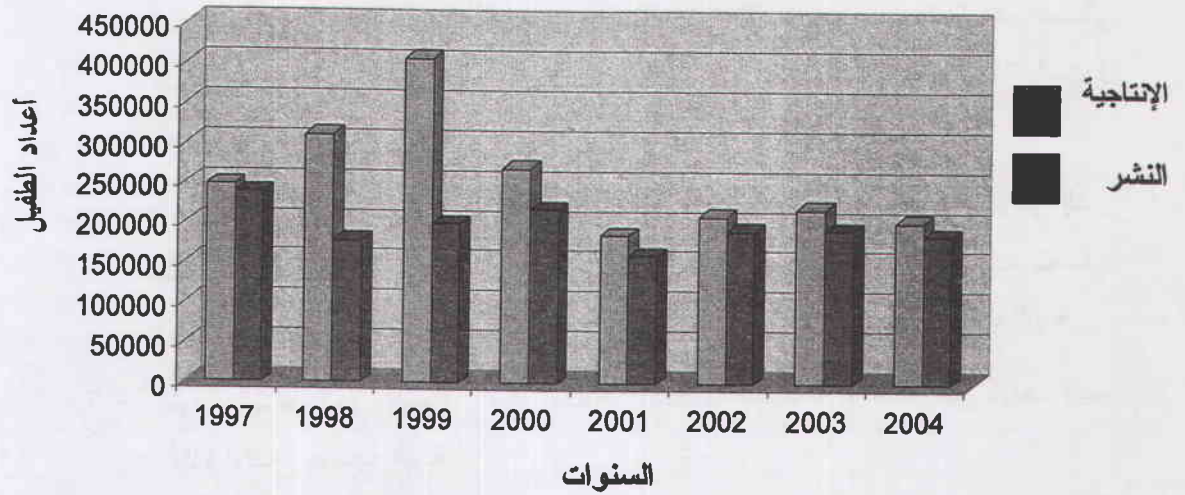
ومن الملفت للنظر التغيرات الكبيرة التي طرأت على سلوك الآفة بعد نشر الطفيل من حيث نشاطها وتخصصها الشديد في مهاجمة بعض الأنواع من أشجار اللوزيات المزروعة فقد أصبحت الحشرة تهاجم أشجار الفرسك المستورد (الدراق) *P. Persicae* وبعض الأنواع من أشجار اللوز وأحياناً تهاجم أشجار الفرسك البلدي ونوع واحد من أنواع المشمش الذي يمتاز بأفرعه الملساء ذات اللون المحمر، بعكس ما كانت عليه الحالة قبل نشر الطفيل حيث كانت تهاجم كافة أشجار اللوزيات بشكل وبائي على مدار السنة وأحياناً تهاجم أشجار التفاحيات. ولإزالة برنامج مكافحة الحيوية لهذه الآفة مستمر حتى الآن والشكل رقم (3) يوضح إنتاج الطفيل ونشره في الحقل.

حقق أسلوب مكافحة الحيوية لحشرة من القلف باستخدام الطفيل *P. antennata* انخفاضاً كبيراً في استخدام المبيدات من 22 طن عام 1995م اليمن 2.5 طن عام 1998م كما انخفضت تكاليف المكافحة من 54018344 ريال يمني عام 1995م اليمن 6070104 ريال يمني عام 1998م (بنسبة 91%). كما عاد لزراعة اللوزيات والتفاحيات إنتاجها الطبيعي الذي انخفض بفعل الآفة اليمن 75% (الإدارة العامة لوقاية النبات 1998م).

الشكل رقم (2) يبين الكثافة العددية لحشرة من القلف قبل نشر الطفيل وبعده



الشكل رقم (3) يبين إنتاجية الطفيل *Pauesia antennata* ونشرة في الطبيعة



المعوقات :

- 1- محدودية الإعتمادات المالية اللازمة لتنفيذ برامج مكافحة المتكاملة.
- 2- تتوقف برامج مكافحة المتكاملة الناجحة بعد انتهاء الاعتمادات المالية المخصصة لتشغيلها مباشرة.
- 3- انخفاض مستوى التعليم لدى المزارعين يجعل الغالبية منهم يؤمن بإمكانية حل كل المشاكل الوقائية باستخدام المبيدات فقط.
- 4- قصور في تطبيق قانوني الحجر النباتي وتنظيم التداول بمبيدات الآفات النباتية.

المقترحات والتوصيات :

- 1- إنشاء مراكز وطنية لتطبيق برامج مكافحة المتكاملة في كل قطر عربي تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية وبتمويل مشترك من القطر المستهدف والمنظمة العربية.
- 2- إعداد قائمة مشتركة بالأعداء الحيوية المتواجدة في كل الأقطار العربية والتي تم تسجيلها من خلال المسوحات الميدانية المنفذة في كل قطر للاستفادة منها في برامج مكافحة المتكاملة في المستقبل بدلاً من استيرادها من الدول الأجنبية.
- 3- تفعيل دور الإرشاد الزراعي في مجال مكافحة المتكاملة.
- 4- تبادل الخبرات والاستفادة من التجارب الناجحة في مجال مكافحة الحيوية في أي قطر عربي.

- 5- منع دخول أو تسرب آفات جديدة إلى البلاد ضمن النباتات أو المنتجات النباتية أو عبر وسائل النقل المختلفة، وذلك عن طريق تفعيل دور الحجر النباتي من خلال تنفيذ قانون الحجر النباتي وكذلك استكمال البنية التحتية لمباني الحجر ورفعها بأكادر عالي التخصص في جميع المنافذ البرية والبحرية والجوية للجمهورية المتصلة بالدول المجاورة والعالم.
- 6- العمل على وقف الاستخدام العشوائي للمبيدات وترشيد استخدامها حتى لا تؤدي إلى ظهور صفة المقاومة عند الحشرات الاقتصادية لبعض المبيدات وكذلك عدم تحول الآفات الثانوية إلى آفات رئيسية بسبب قتل أعدائها الحيوية ومنعاً لزيادة تلوث البيئة .
- 7- التوجه الشامل نحو تطبيق برامج مكافحة المتكاملة لمكافحة الآفات والتي تهدف إلى زيادة الإنتاج وحماية البيئة .

**كلمة معالي الدكتور سالم اللوزي
المدير العام
للمنظمة العربية للتنمية**

كلمة

معالي الدكتور سالم اللوزي المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية في الجلسة الافتتاحية

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد

ممثل معالي الدكتور عادل سفر وزير الزراعة والإصلاح الزراعي

السادة الخبراء العرب معدو الأوراق المحورية والأوراق القطرية

السيدات والسادة الحضور،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أود بدايةً أن أنقل إليكم تحيات معالي الدكتور سالم اللوزي المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية والذي كان تواقاً لحضور هذه الورشة لولا أن استجذت ظروف القاهرة حالت دون حضوره واسمحوا لي أن أقرأ على مسامعكم كلمة معاليه.

أرحب بكم أجمل ترحيب وأحييكم أطيب تحية بالأصالة عن نفسي وبالنيابة عن أسرة المنظمة العربية للتنمية الزراعية في حفل إفتتاح ورشة العمل حول الإدارة المتكاملة لبعض الآفات النباتية الهامة في دول المنطقتين العربية والشرق الأدنى، ويسعدني بدايةً أن أتقدم بالشكر والتقدير إلى الجمهورية العربية السورية رئيساً وحكومةً وشعباً على احتضانها واستضافتها لورشة العمل هذه ولمعالي الأستاذ الدكتور عادل سفر وزير الزراعة والإصلاح الزراعي لشموله هذا اللقاء برعايته ولدعمه ومساندته لكافة أنشطة وجهود المنظمة العربية الهادفة لدعم مسارات التنمية الزراعية في الوطن العربي.

يأتي إنعقاد هذه الورشة في إطار تنفيذ البرنامج الرئيسي للتطوير التقني الزراعي المندرج في خطة عمل المنظمة العربية للتنمية الزراعية للعام 2006 وتعتبر هذه الورشة استمراراً لجهود المنظمة في نشر وتعزيز استخدام الإدارة المتكاملة للآفات في الوطن العربي من خلال التعرف على التجارب الرائدة في الدول العربية في هذا المجال وتبادل المعلومات والخبرات بين الخبراء العرب في كافة الأقطار العربية.

السادة الحضور

تعتبر الآفات الزراعية أحد أهم معوقات الإنتاج الزراعي حيث تؤدي إلى خسائر كبيرة جداً في الإنتاج كماً ونوعاً، لذا فإن مكافحة هذه الآفات تعد من العمليات الأساسية في الإنتاج الزراعي، وتعتمد برامج المكافحة هذه بالدرجة الأولى على استخدام عدد كبير من المبيدات وبكمياتٍ مبالغٍ فيها في كثيرٍ من الأحيان مما يؤدي في المحصلة إلى تلوث البيئة واختلال التوازن الطبيعي الحيوي القائم في البيئات الطبيعية عبر استهداف هذه المبيدات للكائنات الضارة والنافعة على حدٍ سواء، كما يؤدي إلى ظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيدات، وتراكم لمتبقيات هذه المبيدات في المنتجات الزراعية، وارتفاع كبير في تكلفة الإنتاج، وظهور حالات عديدة من التلوث والتسمم.

وأمام اتضاح التأثيرات السلبية للمبيدات الكيماوية كان لا بد من اللجوء إلى طرق أخرى للمكافحة تتسم بوفرة الإنتاج وحماية البيئة من التلوث والاختلال، ومن هنا ظهرت فكرة الإدارة المتكاملة للآفات والتي تقوم على توظيف مختلف الطرق والأساليب الزراعية بالإضافة للمكافحة الكيماوية والحيوية لإبقاء الآفات الزراعية تحت مستوى الحد الاقتصادي الحرج، وعليه فإن المبيدات تستخدم في الإدارة المتكاملة عند الضرورة فقط، بطريقة علمية مدروسة وبأقل قدر ممكن، مما يساهم في الحفاظ على التوازن البيئي ويخفض تكاليف الإنتاج ويقلل متبقيات المبيدات في المنتجات الزراعية بما يتوافق مع المواصفات القياسية لهذه المنتجات مما يساعد على تحقيقها لميزة نسبية تنافسية في الأسواق الإقليمية والدولية.

وفي هذا الإطار فقد أولت المنظمة اهتماماً كبيراً بنقل وتوطين تقانات مكافحة الحيوية حيث نفذت مشروعات في منطقة الشرق الأوسط وجمهورية مصر العربية في مجال مكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجنور باستخدام الفطريات والنيماتودا الممرضة، وكذلك فقد قامت المنظمة بتنفيذ مشروع بحثي للكشف المبكر عن مرض البيوض وتطوير تقانات مكافحته في دول المغرب العربي، بالإضافة إلى مشروع مكافحة المتكاملة للحشرة القشرية الخضراء على نخيل التمر بالسودان، حيث أن الاعتماد على الطرق التقليدية في مكافحة هذه الحشرة باستخدام المبيدات مكلف اقتصادياً وغير ناجعة، كما أنها تفتقر إلى عنصر الاستدامة حيث يكون هناك حاجة إلى استخدام المبيدات بشكل دائم لمكافحة هذه الحشرة وعليه كان لا بد من اللجوء إلى طرق مكافحة المتكاملة للسيطرة على الآفة المذكورة.

كما أولت المنظمة اهتماماً كبيراً بتنمية القدرات البشرية للكوادر العربية من خلال تنفيذ العديد من الدورات التدريبية القومية والإقليمية والقطرية، وفي هذا المجال فقد نفذت المنظمة خمسة دورات قومية وخمسة وأربعين دورة قطرية في مجال مكافحة المتكاملة في الفترة من العام 2001 إلى 2006، ويأتي انعقاد هذه الورشة امتداداً لما قدمته المنظمة في هذا المجال.

وفي الختام لا يسعني إلا أن أكرر الشكر والتقدير للجمهورية العربية السورية على استضافتها للورشة وأتمنى للأخوة المجتمعين النجاح والتوفيق في المهمة الملقاة على عاتقهم للخروج من هذه الورشة بالتوصيات التي تعزز وتدعم استخدام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في الوطن العربي من خلال النقاش الهادف والمداولات البناءة وتبادل الخبرات والمعلومات.

ونسأل الله أن يوفقنا لما فيه الخير والسداد لأمتنا العربية.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

**أسماء المشاركين
في ورشة العمل**

Handwritten text, possibly a signature or name, enclosed in a rectangular box.

Handwritten text, possibly a signature or name, enclosed in a rectangular box.

أسماء المشاركين

الرقم	البلد	الاسم	الوظيفة	عنوان العمل	هاتف / فاكس	البريد الإلكتروني
1	الأردن	خليل محمد سلامة عمرو	م. زراعي أخصائي حشرات	وزارة الزراعة - مختبرات الحجر الزراعي	هاتف: 0096279521 246726201 فاكس: 0096264726704	jafra4honey@hotmail.com
2	الإمارات	أحمد على مبارك بوسمرة	م. زراعي رئيس قسم الوقاية والمكافحة المتكاملة	وزارة البيئة والمياه	هاتف: 0097142956710 فاكس: 009142957766	a.bosamrah.maf@uae.gov.ae
3	البحرين	فاصل عباس إبراهيم مرهون	م. زراعي	وزارة البنيات والزراعة- البحرين	هاتف: 961251 فاكس: 961252	
4	الجزائر	د. مؤمن خالك	وزارة الفلاحة والتنمية الريفية - الجزائر	مدير فرعي للسهر على الصحة النباتية-مديرية حماية النباتات والمراقبة التقنية	هاتف: 0021321749513 فاكس: 0021321429349	khal63@yahoo.com
5	السعودية	عبد العزيز محمد الشريدي	أخصائي زراعي مدير مكافحة الجوية في إدارة وقاية المزروعات	وزارة الزراعة - المملكة العربية السعودية	هاتف: 009664033899 فاكس: 009664033899	alsguraidi@hotmail.com
6	السودان	إبراهيم محمد الحسن حسين	أخصائي مكافحة حيوية	الإدارة العامة لوقاية النباتات - وزارة الزراعة والغابات	هاتف: 85337482	ishraga-hassan@yahoo.com
7	العراق	أمل نادر خضر الخالدي	م. زراعية - معاون مدير المركز الوطني للإدارة المتكاملة الزراعية IPM	وزارة الزراعة بغداد	هاتف: 5110468	arnal_1_2007@yahoo.com
8	الكويت	ماجد فالح محمد المازمي	فني زراعي	الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية		
9	الكويت	وليد عبد العزيز إبراهيم محمد التعليم	مشرف زراعة	الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية - قسم المكافحة والحجر الزراعي	هاتف: 9505025	

الرقم	البلد	الاسم	الوظيفة	صفوان العمل	هاتف / فاكس	البريد الإلكتروني
10	المغرب	مريم المائل	رئيسة مكتب للنباتات الفلاحية والصحة النباتية	مصصلحة وقاية النباتات وزارة الفلاحة مديرية حماية النباتات والمرقية التقنية وزجر الفس	هاتف: 0021237297543 فاكس: 009671228064	mariamakel@yahoo.fr
11	البحرين	أحمد سيف عبد الحق	رئيس قسم مكافحة الحبوبية	الإدارة العامة لوقاية النباتات وزارة الزراعة والري	هاتف: 009671250956 فاكس: 009671228064	
12	تونس	سلوى العمرادي	مهندسة أول - رئيسة مصصلحة مراقبة الأمراض النباتية	الإدارة العامة لمحلية ومراقبة جودة المنتجات الفلاحية وزارة الفلاحة تونس	هاتف: 0021671786833	amraouisalwa@yahoo.fr
13	سورية	د. محمد جمال حجار	مدير وقاية النباتات	وزارة الزراعة	هاتف: 00963112220187	hajjar-i@scs-net.org
14	سورية	د. وائل صالح المقتي	رئيس قسم إدارة الآفات	مديرية وقاية النباتات وزارة الزراعة	هاتف: 00963112460014	almatni@scs-net.org
15	سورية	محمد عز الدين السيد	رئيس دائرة مكافحة الحبوبية	مديرية وقاية النباتات - وزارة الزراعة	هاتف: 00963112460014	Mesayed955@hotmail.com
16	سورية	محمد الحريري	رئيس دائرة الحشرات	قسم إدارة دائرة الحشرات قسم إدارة الآفات مديرية وقاية النباتات وزارة الزراعة	هاتف: 00963112460014	haririmhd2006@yahoo.co.au
17	سورية	وليد نفاع	أستاذ مساعد في كلية الزراعة	جامعة دمشق	هاتف: 0096316222301	
18	عمان	علي بن راشد بن مسعود العبري	أخصائي صحة المزروعات	وزارة الزراعة والثروة السمكية	هاتف: 0096825425354	

الرقم	البلد	الاسم	الوظيفة	صفوان العمل	هاتف / فاكس	البريد الإلكتروني
19	فلسطين	زكريا إبراهيم عمران	مدير عام وقاية النباتات والحجر الزراعي	وزارة الزراعة - فلسطين	هاتف: 0097082828112	
20	فلسطين	د. عبد الجليل سالم حداد	رئيس قسم الإنتاج النباتي والوقاية	كلية الزراعة - جامعة الخليل - فلسطين	هاتف: 007022220995(166)	alhamdan@hotmail.com
21	قطر	سهل مسلم الرشدي	رئيس مركز التعامل الزراعي	وزارة الشؤون البلدية والزراعة - إدارة التنمية الزراعية - قطر	هاتف: 009645550212 فاكس:	
22	قطر	علي صفور سعيد البريشي	رئيس مركز الجيوب الزراعي	وزارة الشؤون البلدية والزراعة - إدارة التنمية الزراعية - الدوحة - قطر	هاتف: 009744719302 فاكس: 009744719302	
23	ليبيا	أحمد مراد القانوني	عضو هيئة تدريس (استاذ جامعي)	جامعة الفاتح - مركز مقاومة الآفات	هاتف: 0214626722	amghannuni@yahoo.com
24	مصر	أ.د. محمود السيد النجار	نائب رئيس مركز البحوث الزراعية	مركز البحوث الزراعية - جمهورية مصر العربية	هاتف: 002025861656	Mahmoudelnaggar@yahoo.com

رقم الإيداع : 2006/754