جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

الندوة القومية
حول
تشجيع إستخدام المكافحة المتكاملة
للحد من تلوث البيئة

دولة الامارات العربية المتحدة
أبوظبي 8 - 10 / 1999/5

الخرطوم

مايو (أيار) 1999

E.Mail: aoad@sudanmail.net : بريد الكتروني ـ Telex:22554 AOAD SD : تلكس ـ Postal Code:11111 : الرمز البريدي ـ Khartoum ـ Al ـ Amarat ـ St. No. (7) : عنوانها الحالي ـ الخرطوم ـ الصحافة
P.O. Box: 474 : ص . ب ـ Telephones: (249-11-472176 ـ 472183 : تليفونات ـ Fax : (249-11-471402 . فاكس ـ Cable: AOAD Khartoum : برقيا : أوعاد الخرطوم

المنظمة العربية للتنمية الزراعية
الخرطوم - مايو (أيار) 1999
الندوة القومية حول تشجيع إستخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة
الرقم الكودي AOAD/2000/RC-P/46-00920

جامعة الدول العربية
المنظمة العربية للتنمية الزراعية
League of Arab States
Arab Organization For Agricultural Development

الندوة القومية
حول
تشجيع إستخدام المكافحة المتكاملة
للحد من تلوث البيئة

دولة الامارات العربية المتحدة
ابوظبي 8 - 10 / 1999/5

مايو (أيار) 1999

الخرطوم

جمهورية السودان - الخرطوم - العمارات شارع (7) Khartoum - Al - Amarat - St. No. (7) - الرمز البريدي: Postal Code: 11111 - تلكس: Telex: 22554 AOAD SD - بريد الكتروني: E.Mail: aoad@sudanmail.net
برقياً: اوادالخرطوم - Cable: AOAD Khartoum - فاكس: Fax: (249-11-) 471402 - تلفونات: Telephones: (249-11-) 472176 - 472183 - ص.ب: P.O. Box: 474

تقديـــم

تقديـــم

أظهرت دراسات المُنظَّمة العربية للتنمية الزراعية، أن خسائر الإنتاج الزراعي الناجمة عن الإصابة بالآفات والحشرات والأمراض الزراعية تتراوح مابين 35-50٪ من جُملة الإنتاج الكُـلِّي، الأمر الذي جعل مُكافحة هذه الآفات والأمراض من العمليات الأساسية في خطط وبرامج الإنتاج الزراعي والتنمية الزراعية، وفي سبيل ذلك إعتمدت بشكلٍ أساسي على إستخدام المُبيدات الكيماوية للقضاء على ومُكافحة هذه الآفات.

ومع مرور الزمن، إتضحت الجوانب السلبية لإستعمال هذه المُبيدات، والتي إنعكست آثارها بصفة خاصة على صحَّة الأنسان والبيئة والتوازُن البيئي، فضلاً عن إرتفاع تكلُفة الإنتاج نتيجة لإستخدام هذه المواد وتناقُص عائد عمليات المُكافحة الكيماوية.

وأمام هذه التأثيرات السلبية، برز أسلوب المُكافحة المُتكاملة (إستخدام أكثر من طريقة من طرق المكافحة المعروفة)، نتيجة للأبحاث العلمية التي إستهدفت الوصول الى طريقة للمُكافحة ذات طابع يساعد في خلق وفرة في الإنتاج من جهة، ويُحقِّق الحماية البيئية الكافية من التلوُّث وتلافي الإختلال في التوازُن الحيوي من جهة أخرى. ويعتمد هذا النوع من أساليب المُكافحة، على المعرفة التامَّة بالخواص الأيكولوجية للأنواع المُختلفة من الآفات والكائنات الأخرى المُتعلِّقة بها، الى جانب المعرفة التامَّة بخواص مُكوِّنات النظام البيئي الزراعي المُراد التعامُل معه.

وبالنظر لواقع إستخدام أسلوب المُكافحة المُتكاملة في الوطن العربي، يبدو واضحاً وإتجاه العديد من الدول العربية نحو إتِّباع هذا الأسلوب من المُكافحة والتوسُّع في إستخدامه لما يتمتَّع به هذا الأسلوب من مزايا نسبية.

وحرصاً منها على نشر وتعميم أسلوب المُكافحة المُتكاملة في الوطن العربي، والإستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية والحيوية في هذا المجال،

عقدت المُنظَّمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارة الزراعة والثروة السمكية بدولة الإمارات العربية المُتَّحدة، هذه الندوة في مدينة أبوظبي خلال الفترة من الثامن إلى العاشر من شهر مايو (آيار) 1999، بهدف التعرُّف على إستخدام هذا النوع من المُكافحة في المنطقة العربية كبديل آمن ومُلائم فنياً وبيئياً، إضافة إلى وضع البرامج المُلائمة لتوسيع نطاق إستخدام المُكافحة المُتكاملة في حماية الثروات والمحاصيل الزراعية الرئيسية في الوطن العربي.

والمّنظَّمة إذ تسعد بالنجاح الذي تحقَّق، لا يسعُها إلا أن تتقدَّم بالشُكر والتقدير لدولة الإمارات العربية المُتَّحدة على إستضافتها لأعمال هذه الندوة، وعلى ما ظلَّت تُقدِّمه من دعم للعمل العربي المُشترك في كافة المجالات، والشكر الجزيل نتوجَّه به إلى معالي الأُستاذ سعيد مُحمَّد الرقباني وزير الزراعة والثروة السمكية بدولة الإمارات على رعايته الكريمة لأعمالها، والتسهيلات الكبيرة التي تمَّ تقديمها مما ساعد في النجاح الذي تحقَّق.

والشُكر موصول للسادة الخبراء العرب الذين قاموا بإعداد وتقديم أوراق العمل حول محاور الندوة الرئيسية، وإلى ممثلي الدول والمُؤسَّسات والمُنظَّمات والهيئات العربية والإقليمية والدولية المُشاركة فيها، والأمل يحدونا جميعاً في أن تجد التوصيات التي خرجت بها الندوة طريقها إلى النور والتطبيق.

والله نسأله التوفيق ،،،

المدير العام

الدكتور يحيى بكور

المحتويـــات

المحتويات

التقرير والتوصيات

التقرير والتوصيات

خلفية:

تنفيذاً لأنشطة البرنامج الفرعي للحد من تلوث البيئة ضمن البرنامج الرئيسي لحماية البيئة وتنمية الموارد الطبيعية المدرج في خطة عمل المنظمة لعام 1999، عقدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون مع وزارة الزراعة والثروة السمكية بدولة الإمارات العربية المتحدة، هذه الندوة في مدينة أبوظبي خلال الفترة 8-10 مايو (آيار) 1999.

أهداف الندوة:

إستهدفت الندوة تحقيق ما يلي:

- زيادة الوعي بأهمية المكافحة المتكاملة.
- التعريف بأساليب المكافحة المتكاملة وأهميتها في المحافظة على البيئة والتوازن الأحيائي.
- تبادل الرأي والخبرة حول التقانات المستخدمة في المكافحة المتكاملة.
- تعزيز التنسيق والتعاون بين الدول العربية في مجالات توسيع ونشر مجالات المكافحة المتكاملة.

الأوراق المحورية:

أولاً: الورقة المحورية حول التطبيقات الناجحة في مجال المكافحة الحيوية كعنصر رئيسي في برامج المكافحة الحيوية المتكاملة:

د. سليم بولص حنونيك - خبير المنظمة العربية للتنمية الزراعية والمنسق الإقليمي لمشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء

تضمنت الورقة في مقدمتها لمحة موجزة عن ظهور الآفات الخطيرة في العالم والعوامل التي ساعدت على ظهورها، كالتوسع الكبير في زراعة المحاصيل المحسنة بمناطق جديدة لم تعهدها سابقاً وطرق الزراعة المكثفة والمتجانسة لها وخصائصها المورفولوجية والوراثية، أو دخول آفات زراعية غريبة الى مناطق جديدة وإستخدام المبيدات الكيميائية بطريقة عشوائية مما أكسب العديد من الآفات والحشرات الضارة المقاومة ضد هذه المبيدات.

وتناولت الورقة تفصيلاً عملية المكافحة الحيوية والتعريفات الخاصة بها وبداية إستخدامها، مع الإشارة بصفة خاصة الى المجموعات الرئيسية للأعداء الحيوية النافعة والآلية المعتمدة من قبل تلك الأعداء في القضاء على الآفات الحشرية الضارة، والمتمثلة في المفترسات والمتطفلات والممرضات. كما تناولت الورقة بإسهاب الإتجاهات الرئيسية الحديثة للمكافحة المتكاملة وتقاناتها الناجحة التي تمثلت في إستراتيجيتين رئيسيتين، إختصّت الإستراتيجية الأولى منها بالمكافحة الحيوية بالطرق التقليدية والتي يتم تطبيقها من خلال عدة خطوات بدءاً من تعريف الآفة والزيارة الإستكشافية الى موطنها الأصلي وتحديد وإختيار الأعداء التي نشأت معها في هذا الموطن وتقويم

فعاليتها وإختيار أفضلها، إنتهاءاً بإدخال الأعداء التي تم إختيارها ثم تربيتها وإكثارها ونشرها في الموطن الجديد ومراقبة وتقييم فعالية هذه الأعداء بعد عمليات النشر في هذا الموطن. وتمثلت الإستراتيجية الثانية لتحديث المكافحة المتكاملة في المكافحة الحيوية بالطرق الداعمة والمرتكزة بصفة أساسية على إستخدام عدو حيوي متخصص غالباً مايكون محلي وفي بعض الأحيان أجنبي، وذلك بعد تربيته وإكثاره إصطناعياً وبغزارة وإعداده على شكل مستحضر لمكافحة آفة حشرية محلية تحت ظروف تقل فيها كثافة الأعداء الحيوية الطبيعية كحالة الزراعات المحمية.

وناقشت الورقة الرؤية المستقبلية وبناء القدرات في مجال المكافحة المتكاملة على مستوى الحكومات (دعم برامج المكافحة المتكاملة وتشكيل لجان متابعة عالية المستوى من خلال وضع أهداف وخطط برامج المكافحة الحيوية ومتابعة أعمال التنفيذ، سن القوانين الخاصة بتقنين وترشيد أو منع إستخدام المبيدات الكيميائية، إنشاء مراكز بحوث المكافحة الحيوية وتوفير المختبرات والأجهزة والأدوات اللازمة لتطوير تلك البحوث، دعم مختبرات إكثار وتربية الأعداء الحيوية الرسمية والخاصة، إعداد وتدريب الكوادر الوطنية وإنشاء وحفظ المجموعات الوراثية للأعداء الحيوية). وعلى مستوى مراكز البحوث كإجراء المسح الشامل وتقييم الأعداء الحيوية المحلية ووضع الخطط اللازمة للمحافظة عليها وجمع المعلومات الكافية عنها، وتكثيف الدراسات التطبيقية والتعاون مع المزارعين في تنفيذها وإختيار المبيدات الأقل ضرراً على الأعداء الحيوية. هذا بالإضافة الى الإهتمام بالجوانب الإرشادية الزراعية من خلال تدريب الفنيين والمزارعين على إستخدام تقنيات المكافحة الحيوية ومراقبة كثافة وإنتشار الأعداء الحيوية المفيدة، وعقد الحلقات التطبيقية في الحقل وتكثيف الدراسات الميدانية وتنظيم الحملات الإعلامية، وإعداد النشرات والأفلام لتوعية الفنيين والمزارعين بأهمية المكافحة الحيوية.

وإختتمت الورقة بإستعراض النتائج الأولية المبشرة والمشجِّعة لإستخدام تقنيات المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء، وذلك في المشروع الذي تنفذه المنظمة لمكافحة هذه الآفة بدول مجلس التعاون الخليجي العربية، والجوانب الفنية المتعلقة بها.

ثانياً: الورقة المحورية حول تقويم الوضع الراهن لإستخدام المكافحة المتكاملة في الوطن العربي:

البروفسير/ عاصم علي عبدالرحمن - جمهورية السودان

تضمنت الورقة في مقدمتها عرضاً مختصراً لأهم الآفات المستهدف مقاومتها في الوطن العربي والعوامل التي ساعدت على إنتشارها والتي من أهمها تباين مناخات وأنواع المزروعات في المنطقة العربية، وذلك بالنسبة للحبوب والخضر وأشجار الحمضيات والتفاحيات واللوزيات وغير ذلك من المزروعات المختلفة. موضحة الوسائل المستخدمة في مكافحتها من قبل الدول العربية، كالمكافحة بالطرق الزراعية بإعتبارها خط الدفاع الأول بالنسبة لمكافحة الآفات، وبخاصة في الخضروات والنباتات الحولية. وهناك المكافحة الإحيائية كطريقة الإستجلاب أو الإدخال وطريقة الإكثار وطريقة الحماية أو التنمية بهدف تفعيل دور الأعداء الطبيعية المحلية .إلى جانب المكافحة بإستجلاب أصناف مقاومة، وهي تعد أكثر وسائل مكافحة الآفات أهمية وفعالية في الوطن العربي.

وبحثت الورقة جدوى إستخدام برامج المكافحة المتكاملة في الوطن العربي وآثارها الإقتصادية والبيئية والصحية والإجتماعية، وكيفية بناء القدرات البشرية والمؤسسية لتصميم وتطبيق هذه

البرامج من خلال أربعة إتجاهات أو عناصر أساسية، تتمثل في الباحث، والزراعي أو أخصائي الوقاية الميداني، والمزارع، بجانب المؤسسات الزراعية وصانعي القرار. كما بحثت الورقة أسس وتشريعات تطبيق برامج المكافحة المتكاملة، كالمعرفة الدقيقة بالآفة المراد مكافحتها والإلمام التام بحياتها وأيكولوجيتها، ودراسة أثر تحوير العمليات الفلاحية الخاصة بالمحصول المعني على أعداء الآفة المعنية والآفات المصاحبة لها، وحصر ومقارنة الأصناف المتوفرة من المحصول ودراسة أثر الصنف على نمو وتطور الإصابة بالآفة ومقدرة النبات على تعويض الضرر الناجم عنها، إضافة الى حصر ودراسة فعالية الأنواع الهامة من الأعداء الطبيعية المحلية بإعتبارها العمود الفقري للمكافحة المتكاملة.

وإختتمت الورقة بالحديث عن آليات زيادة الوعي الشعبي للتوسع في تطبيق المكافحة المتكاملة والمرتكزة على محورين رئيسيين، أولهما محور المنتجين وإقناعهم بأثر المكافحة المتكاملة في خفض تكلفة الإنتاج وزيادة ربحية المزارع، وإعطائهم المعلومات الأساسية عن المبيدات ومتبقياتها في المنتجات الزراعية وخطورتها الصحية على المديين القريب والبعيد. بينما يمثل محور المستهلكين المحور الثاني من محاور آليات زيادة الوعي الشعبي في تطبيق المكافحة المتكاملة، وذلك من خلال البرامج التلفزيونية والإذاعية القصيرة والهادفة، وإفراد مساحات مختصرة في الصحف الأسبوعية تتناول المبيدات وأضرارها الصحية وطرق تجنبها، الى جانب الندوات والمحاضرات العامة المتعلقة بهذا الخصوص.

ثالثاً : الورقة المحورية حول خطط وبرامج التوسع في نطاق إستخدام المكافحة المتكاملة في الزراعة العربية ومجالات وإمكانات التنسيق والتعاون :

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

تناولت الورقة إستراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الوطن العربي والأسس المرتكزة عليها، كمراقبة المزروعات وتحديد أعداد مجاميع الآفات الضارة والكائنات المفيدة بعدة وسائل (مصائد، أخذ العينات، الملاحظات المباشرة وغيرها) وتحليل النتائج المتحصلة لمعرفة التوازن بين أعداد الآفة والأعداء الحيوية، وتطبيق مفهوم الحد الإقتصادي الحرج للإصابة، وإستعمال الطرق المختلفة للوقاية والمكافحة حسب الأفضلية. مشيرة في ذلك الى الطرق المستخدمة في المكافحة المتكاملة ومستلزمات تنفيذها والمتمثلة في الطرق الوقائية والزراعية والفيزيائية والحيوية، وطرق المكافحة المباشرة والمكافحة الذاتية. الى جانب مكافحة الآفات إعتماداً على سلوكها والإستفادة من معطيات تقنيات الهندسة الوراثية والطرق الكيماوية والتشريعية، وتأمين محطات التنبيهات الزراعية ومستلزماتها.

وتطرقت الورقة بإسهاب الى ترشيد إستخدام المبيدات وتداولها في الوطن العربي من خلال عدة نقاط، من بينها إحتياطات تدابير التخزين الجيد وتحديد الفئات المستخدمة للمبيدات وتقليل عدد الرشات الوقائية، وإستخدام الجرعة المناسبة من المبيد وإختيار الصور التجهيزية المناسبة. إضافة الى تنسيق مكافحة أكثر من آفة في وقت واحد وإستخدام طرق الرش المثلى والجدولة المسبقة للرش بالمبيدات، وتنويع المبيدات المستخدمة بشكل دوري وإستخدام الحد الإقتصادي الحرج للإصابة.

كما تطرقت الورقة الى التعاون العربي في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، وبخاصة فيما يتعلق بالبحث العلمي التطبيقي وتقوية البرامج التدريسية في الكليات والمعاهد التعليمية، وتفعيل دور الإرشاد الزراعي ودعم وتقوية كوادره الفنية من حيث أدوات ووسائل الإرشاد ومواده العلمية المختلفة، والعمل على توفير مستلزمات تطبيق المكافحة المتكاملة من أدوات مراقبة الآفات ومعرفة ديناميكية أعدادها وتحديد الحد الإقتصادي الحرج، وأجهزة رصد المعطيات المناخية والمادة النباتية السليمة وإنتاج الأعداء الحيوية وإكثارها ... وغيرها من التقنيات الأخرى المفيدة المتعلقة بهذا الجانب.

وإنتهت الورقة الى مجموعة من المشروعات المقترحة في مجال المكافحة المتكاملة بالوطن العربي، تمثلت في ثلاثة عشر مشروعاً بجانب ثلاثة مشروعات خاصة بإنتاج بعض مستلزمات هذا النوع من أنواع المكافحة (مشروع إنشاء وحدة تربية الحشرات المفيدة وإكثارها، مشروع الإستفادة من مستخلصات النيم في مكافحة الآفات، مشروع إنتاج وتجهيز البكتريا الممرضة للحشرات)، موضحة مبررات وأهداف هذه المشاريع وفتراتها والميزانيات الأولية التقديرية لها والدول المستفيدة منها وإمكانيات التعاون والتنسيق الخاصة بكل منها.

رابعاً : الورقة المحورية حول العقبات والمحددات لنشر وإستخدام المكافحة المتكاملة وإمكانات التغلب عليها:

د. محمد سعيد الجارحي - خبير المنظمة العربية للتنمية الزراعية بمشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء

ناقشت الورقة الحاجة الماسة لبذل المزيد من البحث والدراسة لمكافحة الآفات والحشرات الضارة، وبخاصة بعد مطالبة العديد من الحكومات والمنظمات والمؤسسات والهيئات الدولية بإيقاف أو الحد من إستخدام الكثير من المبيدات الكيميائية التقليدية المتعارف عليها والمستخدمة حالياً في عملية المكافحة، لمالها من آثار ضارة وخطيرة وإنعكاسات سلبية على عناصر البيئة المختلفة. مشيرة في ذلك الى نتائج وتوصيات العديد من المؤتمرات واللقاءات والتقارير الداعمة لهذه التوجهات. كما ناقشت الورقة المحاور التي ترتكز عليها إستراتيجية المكافحة المتكاملة لمعظم الآفات، كالمكافحة التشريعية والزراعية والميكانيكية والسلوكية والحيوية والكيميائية والمكافحة بالهندسة الوراثية. مع الإشارة الى الأخطار التي لحقت بالبيئة نتيجة الإستمرار في إستخدام المبيدات الكيميائية غير المنتقاة والسامة كالأضرار الصحية على الانسان وتسمم الحيوانات والأسماك والكائنات البرية، وظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيدات الكيميائية وبعض الموجات الوبائية للآفات بفعل إستخدام مبيدات كيميائية متخصصة.. وغيرها من الآثار والإنعكاسات السلبية.

وتناولت الورقة بشكل تفصيلي محددات ومعوقات نشر إستخدام أسلوب المكافحة المتكاملة في الوطن العربي، والمتمثلة في الإسراف الشديد في إستخدام الأنواع المختلفة من المبيدات الكيميائية السامة وبكميات كبيرة لمكافحة الآفات، وعدم الإلتزام بتوصيات وقرارات منظمة التجارة العالمية فيما يتعلق بتصنيف المبيدات الكيميائية (مبيدات شديدة السمية، مبيدات سامة، مبيدات متوسطة

السمية، مبيدات قليلة السمية)، وعدم توافر الدراسات الكافية والضرورية عن الكثير من الآفات الضارة بالمحاصيل الإقتصادية، والبطء في الإكتشاف المبكر لبعض آفات الحجر الزراعي المتسربة الى الدول قبل إستفحالها وإنتشارها، وعدم الإختيار الأمثل لآلة الرش المستخدمة في عمليات المكافحة وبما يتلائم مع الإستراتيجيات والتقنيات الحديثة المتعلقة بالرش. إضافة الى عدم التقييم الكامل والدقيق لأضرار الكثير من الآفات من جهة، وفعالية الأعداء الطبيعية من مفترسات ومتطفلات من جهة أخرى، فضلاً عن عدم ثقة الكثير من المزارعين بالوطن العربي من نجاح أسلوب المكافحة المتكاملة وإرتفاع تكلفتها الإقتصادية نسبياً.

وتطرقت الورقة إلى إمكانية المشاركة الشعبية في نشر المكافحة المتكاملة في الوطن العربي، والإمكانات المتاحة للنشر والحلول والمقترحات اللازمة في هذا الجانب، كالعمل على الإحتفاظ بتعداد الآفة في مستوى أقل من مستوى الضرر الإقتصادي وبحث إمكانية إستخدام الوسائل البيولوجية (ممرضات، مفترسات، متطفلات...الخ)، والإهتمام بتطوير وتحسين إنتاجية البذور والتوسع في تقنية زراعة الأنسجة للمحاصيل الرئيسية في الوطن العربي، والتخلص من الحشائش المتواجدة على المراوي والمصارف بإعتبارها عوائل هامة للعديد من الآفات الحشرية، الى جانب إستخدام العمليات الزراعية كالعزيق والري والتسميد وجمع النباتات المصابة أو الأجزاء المصابة منها لتخفيض مجتمع الآفة، وعقد الندوات والإجتماعات وورش العمل وتنظيم الدورات التدريبية الإرشادية للعاملين في مجال الوقاية والمزارعين.

وإنتهت الورقة الى ضرورة إنشاء مؤسسة عربية تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية، تقوم بإعداد المعايير القياسية في مجال الحجر الزراعي، وتساعد في منع دخول آفات النباتات أو المنتجات النباتية، والحد من إنتشارها في حالة دخولها، وتفعيل التعاون والتنسيق المشترك بين الدول العربية لإيجاد الوسائل الكفيلة والمناسبة لمكافحتها.

خامساً: الورقة المحورية حول نماذج التجارب العالمية والعربية الناجحة في مجال إستخدام المكافحة المتكاملة:

د. جمعة ابراهيم - عميد كلية الزراعة بجامعة حلب - سوريا

ناقشت الورقة مفهوم المكافحة المتكاملة والمبادىء الأساسية الخاصة بها، والتي من بينها التخلي عن فكرة التخلص من الآفات الزراعية بشكل كامل والمعرفة الجيدة بالأعداء الحيوية وتأثير العوامل البيئية وعلاقتها بالمحاصيل، وإستعمال كافة الوسائل والتقانات والأساليب في المكافحة المتكاملة وتقديم الخدمات والتقنيات المحسنة والمفيدة للمحصول، والمعرفة الجيدة بعلم الأوبئة كأساس في تطوير إستراتيجية إدارة الآفات ومكافحتها بأقل التكاليف الممكنة مع المحافظة على الحد الأدنى من الفقد، وإستخدام المبيدات المتخصصة وفق العتبات الإقتصادية ووضع الصيغ العلمية لهذه العتبات بواسطة طرق الرقابة الفعالة. إضافة الى إجراء التحاليل العلمية الدقيقة لبيانات نتائج التجارب الزراعية العلمية، والقدرة على إجراء التحليل العلمي لأضرار الآفة ووضع خطة إستراتيجية لمراقبة الآفات الزراعية، والإهتمام بالإرشاد الزراعي عند تطبيق المكافحة. الى جانب إقتراح التوصيات المشجعة للبحث العلمي الزراعي والتدريب وأخذ الشروط المطلوبة لنجاح تطبيق برامج المكافحة المتكاملة على مستوى المزارع بعين الإعتبار.

وبحثت الورقة تفصيلياً المكافحة المتكاملة لآفات القطن في الولايات المتحدة الأمريكية كمثال لهذا النوع من أنواع المكافحة المطبقة في العالم، موضحة الحاجة الى تطبيق أسلوب المكافحة المتكاملة للآفات وأهمية الري والتسميد على نمو وإنتاج القطن وآفاته الرئيسية وتغيراتها. كما تناولت الورقة تقييم إحتياجات المكافحة من حيث الحدود الإقتصادية الحرجة ومراحل نمو الإثمار ومساحة الأوراق وتحمل الضرر الناشىء عن تلفها، وقدرة حمل الثمار وتحمل أضرار إصابتها وحساب تعداد الآفة والتنبؤ بها. مشيرة الى فحص الحقول وإستخدام المصائد (الضوئية - الفيرومونات)، والطرق الزراعية من حيث مواعيد الزراعة والدورة الزراعية وأهمية التنوع البيئي وإستخدام الأصناف النباتية المقاومة للحشرات.

وتطرقت الورقة الى المكافحة البيولوجية بواسطة الطفيليات والمفترسات الموجودة طبيعياً وتقويم فعاليتها وطرق هذا التقويم وفئاته العامة، كالإرتباط والمقارنات المزدوجة وجداول الحياة وتحليل الإنحدار وطرق تتبع الأغذية، موضحة كيفية حماية الأعداء الطبيعية وزيادة أعدادها، كما تطرقت إلى المكافحة الميكروبية ومسببات الأمراض الحشرية الموجودة في الطبيعة، مع شرح موجز للمكافحة الكيميائية وأهميتها، والإستخدام الإنتقائي للمبيدات ومستلزمات برامج التدريب والبحث.

وتضمنت الورقة عرضاً مفصلاً لبرنامج المكافحة المتكاملة لآفات القطن في سوريا كحالة دراسية، بدءاً من المراقبة الدورية والرصد والتنبؤ بالخطر مروراً بإعتماد العتبة الإقتصادية للآفة وإنتهاءاً بالطرق الزراعية المتبعة لتقليل الإصابة بالآفات المختلفة لهذا المحصول الهام. مع التركيز بصفة خاصة على المكافحة الحيوية وعناصرها الرئيسية ومزاياها ونتائجها المتحققة. كما ناقشت الورقة برنامج المكافحة المتكاملة لحشرات الزيتون والحاجة الى تطبيق هذا النوع من المكافحة لحماية أصناف الزيتون المختلفة من الإصابة بالحشرات والآفات الضارة، وأثر التسميد والري وأنواعهما المختلفة والإستنتاجات والتوصيات المتعلقة بهذا الجانب.

وفيما يتعلق ببرنامج المكافحة المتكاملة لآفات أشجار الحمضيات بسوريا، أكدت الورقة على ضرورة إتباع عدد من الإجراءات المختلفة من بينها إتباع الأنظمة الحديثة عند تأسيس بساتين الحمضيات، وترشيد إستخدام الري والتسميد الخاصة بها وإختيار الأصول والأصناف المناسبة منها، مع عرض لأصناف الحمضيات الموجودة في سوريا وبرنامج المكافحة المتكاملة للحشرات الرئيسية ورصدها والتنبؤ بها والعمليات الزراعية والميكانيكية وبعض التوصيات العامة فيما يخص إدارة المكافحة المتكاملة.

سادساً : الورقة المحورية حول تقويم إستخدام المبيدات في الزراعة العربية «مبررات إدخال ونشر أساليب ووسائل المكافحة المتكاملة» :

د. نبيل منصور - كلية الزراعة بجامعة الأسكندرية - جمهورية مصر العربية

أعطت الورقة في مقدمتها نبذة عن الزراعة ودورها في تغطية الإحتياجات الغذائية وبخاصة في ظل التزايد المضطرد في معدلات النمو السكانية، موضحة مفهوم الزراعة البديلة وما تحويه في

طياتها من مضامين فعلية للتنمية الزراعية المتواصلة، والتي من بين أهدافها تعظيم دور النظم الإنتاجية المعتمدة على مميزات الجهد الوراثي والبيولوجي لأنواع النباتات والحيوانات، وتطوير التناسق بين النظم المحصولية وبما يتلائم مع المحددات الطبيعية للأراضي الزراعية، وتحقيق الكفاءة الربحية من خلال التأكيد على تحسين إدارة المزارع والحفاظ على التربة والمصادر الطبيعية. وتناولت الورقة جانب المبيدات ومبررات إستخدامها والإستغناء عنها، والإتجاهات الهامة لإستيرادها على المستويات القومية والتغيرات في نمط إستهلاكها على مستوى المحصول، والضوابط والخيارات والبدائل لتحقيق السياسات الإستراتيجية ومدى التناغم مع الأسس التكسكولوجية القياسية العالمية في الحد من أخطار المبيدات وسياسات التسجيل وإعادة التسجيل المتواكبة مع المتطلبات العالمية.

وناقشت الورقة التأثيرات البيئية والصحية للكيماويات الزراعية والإعتبارات البيئية والصحية والزراعية في ترشيد إستخدام المبيدات بإعتبارها ضرورة ملحة تقع أساساً على عاتق النظم العلمية في كل دولة بالإسترشاد بالقوانين الدولية، مع الإشارة السريعة للإطار العام للقوانين واللوائح المتبعة في هذا المجال. وفي نظرة موضوعية على المبيدات وتداخلاتها، شرحت الورقة تنظيم إستيراد المبيدات وتسجيلها وعملية إيقافها وإلغائها وحدود السماح المتعلقة بها وبخاصة ما يرتبط بأمان الغذاء والرصد البيئي، مع التركيز بصفة خاصة على العلاقة بين المبيدات ومرض السرطان وما خلصت اليه اللجان الدولية المتخصصة في هذا الجانب.

ومن جانب آخر، تناولت الورقة النظرة المستقبلية لبرامج المكافحة المتكاملة للآفات ومبررات ونظم التحكم فيها والرؤى الخاصة بإدارتها، والخطوات التنفيذية لهذه البرامج وعناصر وطرق تنفيذها في الوطن العربي. وخلصت الورقة الى نوعين رئيسيين من الإتجاهات والتوصيات المستقبلية، تمثل النوع الأول منها في بعض التوصيات العامة بتركيز إهتمام دول المنطقة العربية حول إستنباط وإستخدام أصناف البذور المعتمدة ذات الإنتاجية العالية والمقاومة للآفات والمتحملة للجفاف، وتعميق مفهوم تبني وتنفيذ برامج المكافحة المتكاملة للآفات والحشرات الزراعية الضارة، إضافة الى إستخدام الطرق القياسية في جمع العينات الحقلية للكائنات الحية في البيئة وتطوير نماذج الآفة والرصد البيئي ورسم السياسات المحفزة والمشجعة للمزارعين على تبني نظم الزراعة البديلة، وتفعيل دور وتطوير نظم التعليم والإرشاد الزراعي على المستويين القومي والإقليمي. وتمثل النوع الثاني من التوصيات في ترشيد إستخدام المبيدات من خلال إستحداث سياسات جديدة لرفع الدعم عن الكيماويات الزراعية وتوجيه هذا الدعم الى المنتج النهائي عدا بعض المركبات ذات الإهمية في مكافحة الآفات الإقتصادية، شريطة أن تكون عالية الإختيارية في برامج المكافحة المتكاملة، وترسيخ ضوابط المخاطر المهنية والبيانات الوبائية وإعادة تقييم السياسات الخاصة بإستخدام وتداول المبيدات وتنظيم بنود ولوائح تطبيقها وتسجيلها ... وغيرها.

التوصيات:

نظراً الى أن المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية تعتمد على إستخدام أكثر من طريقة للمكافحة مثل الطرق الزراعية والميكانيكية، والحيوية، والكيميائية، والتشريعية لخفض تعداد الآفات عن الحد الإقتصادي للضرر، فإنه يصبح من الصعوبة بمكان تطبيق برامج المكافحة المتكاملة مالم توزع المسئوليات والأدوار الأساسية على كافة الجهات والمستويات المتصلة بعناصرها المختلفة بدءاً بالمؤسسات الرسمية وإنتهاءاً بالمزارع، بحيث تتضافر الجهود المبذولة والمتكاملة لبناء القدرات

وتطوير التقانات ثم نقل تلك التقانات الى حيز التطبيق الميداني لدى المزارعين بشكل متكامل ومبسط يسهل تنفيذه، ويضمن مردوداً مناسباً للفلاح وملزماً ومستمراً في نفس الوقت حتى نضمن لها النجاح.

ومن خلال مناقشة الأوراق القطرية والمحورية أوصى المشاركون في الندوة بما يلي :

أولاً : على المستوى الرسمي :

1- تبني سياسة المكافحة المتكاملة كإستراتيجية لتقليل الأضرار الناجمة عن الإصابة بالافات الزراعية وللحد من تلوث البيئة الناجم عن الإستخدام غير المرشد للمبيدات الكيماوية السامة.

2- دعم برامج المكافحة الحيوية كعنصر أساسي من عناصر المكافحة المتكاملة.

3- خفض كميات المبيدات وترشيد إستخدامها ومتابعة الأثر المتبقي لها على المحاصيل المختلفة وذلك في ضوء القوانين والتشريعات والقواعد المنظمة لإستيراد وتداول وإستخدام المبيدات مع إقتراح إلغاء دعم الدولة للمبيدات الكيماوية السامة، وتشجيع إستخدام بدائل المبيدات.

4- وضع التشريعات والقوانين المنظمة لإدخال ونشر الأعداء الحيوية المستوردة مع تحديد جهة بحثية أو علمية مسئولة تحت إشراف الدولة لتقرير ضرورة الجلب من عدمه مع الإستئناس بالتشريعات التي وضعتها الـFAO بهذا الشأن.

5- إنشاء مراكز بحوث ومعامل إكثار لعناصر المكافحة الحيوية من مفترسات ومتطفلات وكائنات دقيقة ممرضة للحشرات لمكافحة الآفات الزراعية.

6- دعم معامل بحوث وإكثار الأعداء الحيوية القائمة بالخبرات والمستلزمات وتشجيع القطاع الخاص على الإستثمار في هذا المجال في ظل القوانين والتشريعات والقواعد المعمول بها.

ثانياً : المؤسسات والهيئات العلمية :

1- الإهتمام بإجراء مسح شامل لعناصر المكافحة الحيوية المحلية من مفترسات ومتطفلات وممرضات للحشرات مع تقييم دورها تحت الظروف المحلية في خفض تعداد الآفات الزراعية والإهتمام بالدراسات البيولوجية والأيكولوجية الخاصة بها.

2- الإهتمام بإعداد الكوادر العلمية والفنية المتخصصة في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية عن طريق تحديث المناهج العلمية في الجامعات والمعاهد والمراكز البحثية المتخصصة.

3- وضع الخطط اللازمة للمحافظة على الأعداء الطبيعية للآفات سالفة الذكر كجزء هام من المكونات الأساسية للنظام البيئي الزراعي.

4- جمع المعلومات اللازمة عن الأنواع النافعة المستخدمة في مجال المكافحة الحيوية بالدول الأخرى للإستفادة منها في دعم وتطوير البرامج القطرية.

5- تشجيع الدراسات العليا والبحوث التطبيقية في مجال المكافحة المتكاملة والتعاون مع الأجهزة الإرشادية والمزارعين لتطبيق برامج المكافحة المتكاملة.

6- دعوة المنظمة العربية للتنمية الزراعية لإعداد حالات دراسية عن التطبيقات والمشاريع الناجحة في مجال المكافحة المتكاملة للآفات على المحاصيل الرئيسية في الدول العربية توطئة لإعداد مجلد في هذا المجال.

7- إجراء الدراسات التفاضلية لإختيار المبيدات الكيميائية المتخصصة والأقل ضرراً على الأعداء الطبيعية للحشرات لإستخدامها إذا ما دعت الضرورة الى ذلك.

ثالثاً : على مستوى الإرشاد الزراعي :

1- توعية المزارعين بمخاطر الإستخدام غير الواعي أو العشوائي للمبيدات الكيميائية السامة وإصدار التشريعات المنظمة لذلك ومتابعة توحيد النظم القياسية لتسجيل وتداول وإستخدام المبيدات بين الدول العربية.

2- تدريب الفنيين والمزارعين على إستخدام تقنيات المكافحة المتكاملة وإقامة حلقات دراسية حقلية للمزارعين.

3- إعداد النشرات الفنية وتوفير الوسائل الإرشادية للمساعدة في أعمال التدريب والتوعية والتطبيق في مجال المكافحة المتكاملة للآفات وعلى وجه الخصوص المكافحة الحيوية.

رابعاً : على مستوى التعاون العربي والدولي :

1- تبادل المعلومات والخبرات بين الدول العربية في مجال المكافحة المتكاملة وإنشاء شبكة معلومات تحت مظلة المنظمة العربية للتنمية الزراعية في هذا المجال.

2- تبادل الأعداء الطبيعية للآفات وكذلك الأصناف النباتية المقاومة والناجحة تطبيقياً بين دول المنطقة العربية.

3- تنسيق الجهود بين الدول العربية في وضع وتطبيق برامج المكافحة المتكاملة للآفات.

4- دعم الإمكانات لزيادة تبادل زيارات الخبراء والباحثين بين الدول العربية، وكذلك الدول الأجنبية لإثراء الخبرة، ونقل التقنيات ودعم التعاون بين الدول العربية.

5- دعوة المنظمة العربية للتنمية الزراعية لتحديث وتعميم قائمة للخبراء العرب المتخصصين في مجال المكافحة المتكاملة.

الأوراق المحورية

التطبيقات الناجحة في مجال المكافحة الحيوية كعنصر رئيسي في برامج المكافحة الحيوية المتكاملة

التطبيقات الناجحة في مجال المكافحة الحيوية
كعنصر رئيسي في برامج المكافحة الحيوية المتكاملة

إعداد:

الدكتور سليم بولص حنونيك

المنظمة العربية للتنمية الزراعية

المنسق الإقليمي لمشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور

1- مقدمة :

أعتمد سكان العالم الذين يتزايد تعدادهم باستمرار، على تحويل مساحات واسعة من الغابات الطبيعية الى أراضي زراعية واستخدام كميات كبيرة من الأسمدة والمبيدات الكيميائية لتلبية حاجاتهم الغذائية المتصاعدة يوماً بعد يوم. ونظراً لما سببته تلك السياسة من انحسار واسع في مساحة الغابات الطبيعية وتقهقر خطير في العناصر الأساسية للبيئة، فان الإستمرار في تلبية الحاجات الغذائية المتصاعدة للإنسان دون ارتكاب مزيد من الاعتداءات الضارة بالبيئة، يعتبر من التحديات الهامة خلال القرن القادم.

ورغم أن تقنات المكافحة الحيوية تعتبر من الطرق الآمنة والإقتصادية لمكافحة الآفات الزراعية، على المدى البعيد، دون الإضرار بالبيئة والصحة العامة، إلا أن استخدامها وكما هو الحال بالنسبة لكافة التقنات البيولوجية الحديثة الأخرى لا يخلو من الصعوبات.

تتناول هذه الورقة لمحة موجزة عن ظهور الآفات الزراعية الضارة، تقنات المكافحة الحيوية واستراتيجياتها الحديثة، أمثلة عن التقنات الحيوية الناجحة في مكافة الآفات الزراعية والرؤية المستقبلية لها، بناء القدرات في المكافحة الحيوية ثم النتائج الأولية لاستخدام المكافحة الحيوية في مكافحة سوسة النخيل الحمراء في دول مجلس التعاون الخليجي.

2- لمحة موجزة عن ظهور الآفات الزراعية الخطيرة في العالم :

تظهر الآفات الحشرية التي تهاجم المحاصيل الزراعية الهامة في العالم بطرق متعددة فمنها ما يعود الى التوسع الكبير في زراعة محاصيل محسنة متجانسة جديدة في مناطق لم تعهدها سابقاً أو الى دخول آفات زراعية غريبة الى مناطق جديدة أو الى استخدام المبيدات الكيميائية بطرق عشوائية.

2-1 دور المحاصيل المحسنة الجديدة :

يعتمد الانتاج الزراعي الحديث على طرق الزراعة المكثفة والمتجانسة للمحاصيل المحسنة التي تتماثل نباتاتها في خصائصها المورفولوجية والوراثية، بحيث يغطي مثلاً محصول واحد كالقمح أو الذرة أو الأرز أو حتى النخيل مساحات واسعة من الأراضي بهدف تسهيل عمليات الخدمة الزراعية. ومن المعلوم ان عمليات التهجين والانتخاب الوراثي لتحسين الخصائص النوعية والكمية للمحاصيل الزراعية، يرافقها عادة انخفاض ملموس في مقاومتها للآفات الزراعية.

وفي مثل هذه الظروف من التجانس الوراثي الواسع في المحصول العائل الواحد، ينشأ بالتدريج توافق وتناغم مميز جديد بين هذه المحاصيل وبعض الآفات الحشرية المحلية، التي لم تكن ذات شأن هام في السابق، بحيث تصبح هذه الآفات اكثر ضراوة وانتشاراً وفتكاً بهذه المحاصيل.

وعلى سبيل المثال، أدى ادخال (14) محصولاً جديداً خلال الثمانينات في جنوب افريقيا الى تعرضها للاصابة بأكثر من (100) آفة زراعية جديدة، من أصل (188) آفة محلية، لم تعرف في السابق بمقدرتها على اصابة تلك المحاصيل الجديدة.

2-2 دور الآفات الأجنبية التي تدخل الى مناطق جديدة :

تنتشر الآفات الزراعية في كثير من الأحيان عند القيام بنقل المحاصيل الزراعية المصابة بها في موطنها الأصلي الى مناطق جغرافية جديدة. وفي غالب الأحيان تنتقل، هذه الآفات تاركة خلفها الأعداء الحيوية الطبيعية التي كانت تسيطر عليها في موطنها الأصلي. ومن البديهي ان تتكاثر هذه الآفات بحرية كاملة في المناطق الجديدة التي وصلت اليها، في غياب أعدائها الطبيعية خاصة عندما تجد هذه الآفات نفسها جنباً الى جنب مع محاصيل حساسة ضمن ظروف بيئية ملائمة للاصابة . وأفضل مثال على ذلك هو دخول سوسة النخيل الحمراء عام 1985م من الباكستان الى منطقة الخليج العربية، حيث ارتفعت الاصابة خلال الأربعة عشر عاماً الماضية من عدد قليل من الأشجار الى الاف المزارع المنتشرة اليوم في كافة انحاء شبه الجزيرة العربية.

وتشير المعلومات الاحصائية في الولايات المتحدة الامريكية، الى أنه من بين (1379) حشرة أجنبية دخلت اليها خلال الفترة الممتدة من عام 1640 الى عام 1977م، هنالك 236 حشرة تمكنت من أن تصبح آفات زراعية محلية خطيرة، مقارنة ب 566 آفة حشرية قليلة الأهمية، و 290 حشرة غير هامة، و 134 حشرة مفيدة دخلت بالصدفة، و 153 حشرة اخرى مفيدة تم ادخالها عمداً (شكل 1).

2-3 دور المبيدات الكيميائية في ظهور سلالات حشرية مقاومة تأخذ صفة الآفات الزراعية الخطيرة :

احتلت المبيدات الكيميائية مكانة هامة لمدة طويلة من الزمن في مكافحة الآفات الزراعية. وتتميز المبيدات الزراعية بسهولة استخدامها وتأثيرها المؤقت السريع، من خلال مقدرتها على ابادة اعداد كبيرة من أفراد الآفة الزراعية المرغوب مكافحتها. ونتيجة لذلك، فقد تضاعفت كمية المبيدات الكيميائية المنتجة في الولايات المتحدة الامريكية من أقل من 100 مليون كغ عام 1950 الى ما يزيد عن 700 مليون كغ سنوياً، في اواسط السبعينات (شكل 2). إلا أن التأثير السلبي لتلك المبيدات على البيئة والصحة العامة والأعداء الحيوية من جهة، وظهور أعداد متنوعة من السلالات المقاومة لتلك المبيدات من جهة أخرى (شكل 3)، أدى الى حدوث اضرار بالغة في المحاصيل الزراعية رغم الاستخدام المكثف لتلك المبيدات. وقد اصبحت السلالات الحشرية المقاومة وكأنها آفات زراعية جديدة يصعب مكافحتها، مما أدى في اواسط الثمانينات الى البحث الجاد عن وسائل مكافحة حيوية فعالة بديلة لتحل محل تلك المبيدات الكيميائية.

3- المكافحة الحيوية واستراتيجياتها الحديثة :

عرّف الباحثان (Greathead and Waage 1983) المكافحة الحيوية على أنها استخدام مدروس للكائنات الحية المفيدة مثل الطفيليات والمفترسات والممرضات لمكافحة الآفات الحشرية، واخماد مقدرتها على إحداث الأضرار. ويظهر من هذا التعريف، ان استخدام الاصناف المقاومة للمحاصيل واعمال الخدمة الزراعية والمركبات شبه الكيميائية مثل الفيرومونات والكيرومونات لا تدخل ضمن اطار المكافحة الحيوية، إذ أن المكافحة الحيوية تأتي نتيجة للأضرار التي ينزلها أفراد مجتمع العدو الحيوي المفيد بأفراد مجتمع الآفة الضارة بهدف وقاية المحاصيل الزراعية من الخسائر التي تسببها الآفات الحشرية.

ولا يجوز النظر الى هكذا نظام او التعامل معه الا من خلال القوانين الطبيعية المنظمة لسلوك وخصائص وديناميكية المجتمعات الحية. وتتصف تقنات المكافحة الحيوية بكونها آمنة بطيئة التأثير لكنها دائمة المفعول واقتصادية، خاصة بعد مرور المرحلة الأولية لتأسيسها. وعلى سبيل المثال، تدل دراسات الجدوى الاقتصادية التي اجريت على مشاريع المكافحة الحيوية لآفة سوسة الفصة (alfalfa weevil) في الولايات المتحدة الامريكية، على أن نفقات البحث والتأسيس التي بلغت حوالي مليون دولار امريكي أدت الى تحقيق ارباح سنوية مقدارها 77 مليون دولار (Hokkanen and Lynch 1995).

ويعود أول استخدام للأعداء الطبيعية في المكافحة الحيوية للآفات الزراعية الى القرون

الوسطى. وليس مستغرباً أن نعرف بأن مزارعي النخيل العرب في الجزيرة العربية هم أول من قام في العالم باستخدام تقنات المكافحة الحيوية، وذلك بنقل مستعمرات من النمل المفترس من الجبال المجاورة الى مزارعهم لمكافحة بعض آفات النخيل الضارة (Van de Bosch and Messenger 1973). ومنذ ذلك الحين سجلت مئات الحالات الناجحة عالمياً في مجال المكافحة الحيوية التي سنتناولها لاحقاً في هذه الورقة. وقبل الدخول في مناقشة الاستراتيجيات الحديثة لتقنات المكافحة الحيوية للحشرات، لابد من التطرق ولو باختصار الى المجموعات الرئيسية للأعداء الحيوية النافعة والآلية القاتلة التي تعتمد عليها تلك الأعداء في القضاء على الآفات الحشرية الضارة.

3-1 المجموعات الرئيسية للأعداء الحيوية :

المفترسات (Predators):

وتقوم هذه الفئة من الأعداء الحيوية النافعة بالقضاء على ضحاياها من الآفات الحشرية الضارة عن طريق غزوها ثم تدميرها بأساليب متنوعة من الاحتيال وأعمال العنف والايذاء التي تؤدي عموماً الى انهاك الضحية والحاق الضرر بها وافتراسها.

ويشير الجدول التالي، الى أهم المفترسات التي استخدمت بنجاح في المكافحة الحيوية لبعض الآفات الزراعية :

المفترسات الحيوية	الآفات الزراعية	الدولة
الخنافس (Coleoptera)		
Cryptognatha nodiceps	الحشرة القشرية لنخيل جوز الهند	جزر فيجي
Cryptolaemus montrouzieri	البق الدقيقي	كاليفورنيا
Coccinella sempunctata	المن	أوروبا
Rodolia cardinalis	الحشرة القشرية القطنية	كاليفورنيا
ثنائية الأجنحة (Diptera)		
Aphidoletes aphidimya	المن في البيوت المحمية	أوروبا وأمريكا

المتطفلات (Parasitoids):

تتبع معظم المتطفلات الحشرية رتبتين، هما ثنائية الأجنحة (Diptera) وغشائية الأجنحة (Hymenoptera). ولا بد من الإشارة هنا، الى أن المتطفلات (Parasitoids) تقضي عموماً على عائلها (الآفة الحشرية) قضاءاً تاماً، في حين أن الطفيليات الحشرية (Parasites) لا تقضى على عائلها وانما تعيش عليه وتضعفه وهو

حي. وبصورة عامة تقوم المتطفلات الحشرية بالقضاء على عائلها بوضع البيض الذي يفقس وتخرج منه يرقات المتطفل التي تنمو وتكمل دورة حياتها في العائل وعلى حسابه الى أن ينتهي الى الموت.

وتختلف هذه المتطفلات عن بعضها البعض بالنسبة لطور العائل الذي تهاجمه، فالمتطفلات التي تهاجم طور البيض في دورة حياة العائل تدعي متطفلات البيض (egg parasitoids) مثل Trichogramma sp، أما المتطفلات التي تهاجم الطور اليرقي للعائل فيطلق عليها المتطفلات اليرقية (Larval parasitoids)، وهكذا بالنسبة لمتطفلات طور العذراء (Pupal parasitoids) أو الحورية (Nymphal parasitoids).

كما تختلف هذه المتطفلات بالنسبة للمكان الذي تضع فيه البيض، فالمتطفلات التي تضع بيضها على سطح يرقات العائل تدعى متطفلات خارجية (Ectoparasitoids)، بينما تلك التي تضع البيض داخل عائلها مثل Encarsia sp. التي تهاجم حوريات الذبابة البيضاء فتدعى متطفلات داخلية (Endoparasitoids). وتختلف المفترسات عن المتطفلات في أن المفترس الواحد يستطيع القضاء على عدد من ضحاياه خلال دورة حياته، بينما يقوم المتطفل الواحد (عادة طور اليرقة) بالقضاء على فرد واحد فقط من العائل خلال نموه الى طور الحشرة الكاملة التي تتغذى عموماً على رحيق الأزهار وغبار الطلع، واحياناً على السوائل الخارجة من عائلها.

وفيما يلي أهم المتطفلات التي استخدمت بنجاح في المكافحة الحيوية للآفات الزراعية:

المتطفلات الحيوية	الآفات الزراعية	الدولة
Anagrus optabilis	نطاط أوراق قصب السكر	هاواي
Anagrus epos	نطاط أوراق العنب	كاليفورنيا
Trichograma sp.	حشرات حرشفيات الأجنحة	اوروبا وأمريكا
Encarsia formosa	الذبابة البيضاء في البيوت المحمية	أوروبا وأمريكا
Phytoseiulus persimilis	عناكب الخيار في البيوت المحمية	أوروبا وأمريكا
Bathyplectes sp.	يرقات سوسة الفا الفا	أمريكا
Microctonus aethiopoides	حشرات سوسة الفا الفا	أمريكا
Epidinocarsis lopezi	البق الدقيقي على الكسافا	غرب افريقيا

الممرضات (Pathogens) :

هنالك أكثر من 1500 نوع من الممرضات الفيروسية والبكتيرية والفطرية والنيماتودية والبروتوزوا التي تهاجم عوائلها من الآفات الحشرية وتسبب فيها أمراضاً تؤدي الى موتها. وتقوم هذه الممرضات عموماً باصابة عوائلها وإحداث أمراض فتاكة، تؤدي الى اضطراب أو تعطيل الوظائف الحياتية في الآفة الحشرية (العائل). وتأتي هذه الحالات المرضية نتيجة لتأثير بعض المركبات السامة أو الانزيمات التي تنتجها وتفرزها تلك الممرضات في عوائلها، وكذلك بسبب تكاثرها ونموها وتطورها داخل جسم العائل الذي ينتهي الى الموت. وتختلف آليات التأثير القاتل سالفة الذكر في طبيعتها من مرض حشري الى آخر.

وكي تتمكن الممرضات الحشرية من الفتك بعائلها (الآفة الحشرية)، لا بد لها من أن تحقق تلامساً مباشراً مع ذلك العائل ثم اصابته واختراقه وبعد ذلك التكاثر والنمو والتطور داخل جسمه، وفي النهاية اكمال دورة الحياة وانتاج جيل فعال جديد قادر على اصابة افراد أخرى من العائل وهكذا.

وعلى عكس المفترسات أو المتطفلات، فان العديد من الممرضات الحشرية لا تتمكن من التحرك بسرعة ولمسافات طويلة نسبياً كي تصل الى العائل، ولذلك فهي تنتشر عموماً عن طريق الرياح والأمطار ومياه الري. ولكن هنالك بعض الممرضات كالنيماتودا وبعض الفطريات المائية التي تتحرك ولو لمسافات قصيرة في اتجاه عوائلها التي تصيبها بعد أن تحقق تلامساً مباشراً معها.

وتختلف الممرضات الحشرية عن بعضها البعض في طريقة دخولها الى جسم الآفة الحشرية، الذي يكون عادة مغطى بطبقة قشرية كيتينية واقية تحميها من العديد من أعدائها الطبيعية.

أن معظم الممرضات البكتيرية والفيروسية والبروتوزوا تتمكن من الدخول والوصول الى الأنسجة الحساسة داخل جسم العائل، عن طريق الطبقة الرقيقة لجدران الأمعاء الوسطى الخالية من الكايتين بعد قيام العائل بتناول تلك الممرضات مع الغذاء الملوث بها عن طريق الفم. وهذه الطريقة مهمة في المكافحة الحيوية للآفات الحشرية القارضة التي يمكن أن تتناول غذاء ملوثاً بهذه الممرضات. ولذلك، فان الحشرات الماصة كالمن لا تتأثر كثيراً بمثل تلك الممرضات، لأنها تتغذى على العصارة النباتية التي تكون غالباً خالية منها.

أما بالنسبة للفطريات الممرضة، فغالباً ما تقضي على عائلها عن طريق الملامسة فهي تدخل جسم الآفة الحشرية عبر القشرة بعد أن تقوم بتشكيل أنبوبة للاختراق تفرز أنزيمات خاصة تذيب القشرة الكيتينية للآفة الحشرية، ثم تنمو وتخترقها كي تصل في النهاية الى داخل جسم العائل.

وهذه الآلية تختلف عن تلك التي تعتمد عليها النيماتودا التي تدخل عموماً الى جسم العائل عن طريق فتحاته الطبيعية كالفم والشرج أو جدران الأمعاء الوسطى الخالية من الكيتين أو عن طريق اختراق قشرته الخارجية خاصة في المنطقة الواقعة بين المفاصل.

وفيما يلي أهم الممرضات التي استخدمت بنجاح في المكافحة الحيوية للآفات الزراعية.

الآفة الحشرية	العدو الحيوي	المحصول	آلية التأثير القاتل
الديدان القارضة Lepidoptera Coleoptera	*Bacillus thuringiensis*	خضار ومحاصيل حقلية	ممرض
حفار العذوق Oryctes rhinocerus	*Baculovirus Baculovirus*	نخيل الزيت وجوز الهند	ممرض
خنفساء البطاطا Colorad potatobeetle	*Beauveria bassiana*	محصول حقلي	ممرض
حفار العذوق Oryctes rhinocerus	*Metarrhizium anisopliae*	نخيل الزيت وجوز الهند	ممرض
المن، الذبابة البيضاء والتريس	*Verticillium lecanti*	خضار ونباتات زينة بيوت محمية	ممرض
الجراد الصحراوي ونطاط الأوراق	*Metaarrhizium flavoviride*		ممرض
حفار جذور قصب السكر Diaprepes abbreviatus	*Steinernema carpocapsae*	محصول قصب السكر	ممرض
الدودة القارضة Agrotis sp.	*Steinernema Carpocapsae*	الذرة والخضار	ممرض
حفارات سوق الأشجار Carposina nipponensis	*Steinernema carpocapsae*	مزارع الفاكهة	ممرض

3-2 الإتجاهات الرئيسية الحديثة للمكافحة الحيوية وتقناتها الناجحة:

هنالك استراتيجيتان رئيسيتان للمكافحة الحيوية الحديثة:

أولاً : المكافحة الحيوية بالطرق التقليدية (Classical biological control) أو بالتلقيح (Inoculative).

ثانياً : المكافحة الحيوية بالطرق الداعمة (Augmentative biological control) أو بالاغراق (Inundative)

وسنتناول فيما يلي الأسس التي تعتمد عليها كل من الاستراتيجيتين المذكورتين اعلاه مع بيان نشأتها وأهم تقناتها التطبيقية الناجحة وأهم الحالات التي تستخدم بها في الوقت الحاضر.

أولاً المكافحة الحيوية التقليدية (Classical biological control) .

تعتمد هذه الاستراتيجية على اختيار وادخال اعداء حيوية أجنبية ثم نشرها في مناطق جديدة بشكل متعمد لمكافحة آفة حشرية غريبة دخلت عن طريق الصدفة الى تلك المناطق دون أن تدخل معها أعداءها الحيوية التي نشأت معها في موطنها الأصلي. وتستخدم هذه الاستراتيجية لادخال ونشر اعداء حيوية آمنة ودعم مجتمعاتها في مناطق جديدة، بحيث توفر مكافحة فعالة طويلة الأمد لآفة حشرية غريبة دخلت تلك المنطقة الجديدة مخلفة وراءها اعداءها الحيوية التي كانت تخدمها في موطنها الأصلي.

وفيما يلي الخطوات الضرورية لتطبيق هذه الاستراتيجية :

* تعريف الآفة الحشرية الجديدة وتحديد موطنها الأصلي.
* زيارة استكشافية الى الموطن الأصلى للآفة.
* تحديد واختيار الأعداء التي نشأت مع الآفة في موطنها الأصلي وجمعها.
* تقويم فعالية هذه الأعداء في الموطن الجديد واختيار افضلها.
* ادخال الأعداء التي تم اختيارها ثم تربيتها واكثارها.
* نشر هذه الأعداء في الموطن الجديد.
* مراقبة وتقييم فعالية هذه الأعداء في مرحلة ما بعد النشر في الموطن الجديد.

لقد مضى على تطبيق المكافحة الحيوية التقليدية عن طريق ادخال وتدعيم مجتمعات الأعداء الحيوية الأجنبية لمكافحة الآفات الحشرية الدخيلة في مناطق جديدة أكثر من 100

عام. ونظراً للنجاح الأول الكبير الذي حققته هذه الاستراتيجية منذ عام 1888م، بادخال الخنفساء المفترسة (*Rodolia cardinalis* Musant) التي تدعى (Ladybird) من استراليا لمكافحة الحشرة القشرية القطنية (*Icerya purchasi* Maskell) في مزارع الحمضيات في كاليفورنيا، فقد اطلق على هذه الاستراتيجية اسم المكافحة الحيوية التقليدية.

وقد تبع ذلك نجاحات أخرى باستخدام المكافحة الحيوية التقليدية عن طريق ادخال أعداء حيوية أجنبية لمكافحة آفات حشرية أجنبية في مناطق عديدة من العالم. ومن هذه الأمثلة ادخال المتطفل (*Anagrus optabilis* perkins) عام 1916م من استراليا لمكافحة آفة نطاط الأوراق (*Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy) التي كانت تنزل خسائر كبيرة في زراعة قصب السكر في ولاية هاواي وكذلك ادخال الباكولوفايروسات الممرضة (Baculovirus) عام 1967م من ماليزيا لمكافحة خنفساء حفار العذوق (*Oryctes sp*) التي كانت تنزل خسائر كبيرة في مزارع نخيل الزيت وجوز الهند في جزر جنوب شرق آسيا.

وقد أدى ادخال هذا الباكولوفايروس، الى انخفاض الاصابة بحفار العذوق من 40–60٪ قبل الأدخال الى 10٪ فقط بعد الادخال. وقد تبين ان خنفساء حفار العذوق قادرة على حمل الباكولوفيروس والبقاء على قيد الحياة لعدة اسابيع، تقوم خلالها بنقله الى عدد كبير من يرقاتها في مواقع تكاثرها.

وتجدر الإشارة أنه في هذه الحالة من المكافحة الحيوية التقليدية، تم ادخال عدو حيوي اجنبي لمكافحة آفة حشرية محلية (لم تأت من الخارج) ليس لها أعداء حيوية محلية. ومن أهم مميزات المكافحة الحيوية التقليدية (Classical biological control) توفيرها لمكافحة آمنة دائمة غير ضارة بالبيئة، واهم من كل ذلك جدواها الاقتصادية العالية عادة عند نجاحها.

وتدل دراسات الجدوى الاقتصادية التي قام بها عدد من الباحثين على مشاريع مختلفة من المكافحة الحيوية التقليدية الناجحة، على ان متوسط نسبة عائد الأرباح الى النفقات يفوق 30 دولار ربح لكل دولار واحد من النفقات (Habecketal 1993).

لذلك يمكن القول أن استراتيجية المكافحة الحيوية التقليدية بادخال اعداء حيوية أجنبية، لمكافحة الآفات الحشرية الدخيلة أو الغريبة في مناطق جديدة، لا تتوفر فيها اعداء حيوية لهذه الآفات تعتبر اقتصادية. ويظهر الجدول التالي الجدوى الاقتصادية لعدد من مشاريع المكافحة الحيوية التقليدية الناجحة في انحاء مختلفة من العالم. ويذكر الباحث

(D.dent 1995) أنه من بين الـ (506) مشروع التي نفذت مؤخراً في مجال المكافحة الحيوية التقليدية للآفات الحشرية، هنالك (208) مشروع ناجح في عدد واسع من المحاصيل الزراعية، بما في ذلك محاصيل الحبوب وأشجار الفاكهة والأعلاف.

تقويم إقتصادي لبعض مشاريع المكافحة
الحيوية التقليدية (مليون دولار امريكي)

الآفة الحشرية	المنطقة * والسنوات	نفقات مشروع المكافحة	التوفير السنوي
البق الدقيقي على الكاسافا *Phenacoccus manihoti*	افريقيا (2000 - 1984)	14.8	96.00
آفة العنكبوت *Tetranychus urtica*	استراليا (2000 - 1975)	0.9	0.9
عتة البطاطا *Phthorimaea operculella*	زامبيا (1980 — 1974)	0.04	0.09
سوسة الفصة (Alfalfa) *Therioaphis trifolii*	امريكا (1986 - 1954)	1.00	77.00

* بنيت دراسة الجدوى الإقتصادية على عدد السنوات المذكورة أعلاه بين الأقواس.

ثانياً : المكافحة الحيوية بالطرق الداعمة (Augmentative biological control)

تعتمد هذه الإستراتيجية على استخدام عدو حيوي متخصص غالباً محلي (وقد يكون اجنبي بطريقة مكثفة، بعد أن تتم تربيته واكثاره اصطناعياً بغزارة، وإعداده على شكل مستحضر (مبيد حيوي)، لمكافحة آفة حشرية محلية في الظروف الزراعية التي تقل فيها كثافة الأعداء الحيوية الطبيعية مثل الزراعات المحمية أو في مناطق زراعية تكون فيها الحاجة ماسة لمساندة ودعم الأعداء الحيوية المحلية بهدف السيطرة على آفات زراعية خطيرة.

وقد مضى على استخدام هذه الاستراتيجية حوالي 50 عاماً وكانت هذه الاستراتيجية في بداية الأمر احياناً غير اقتصادية ولكن بعد توفر معلومات واضحة عن مخاطر استخدام المبيدات الكيميائية الضارة بالبيئة والصحة العامة وصدور قوانين تحد من استخدامها في

عدد من الدول، اضافة الى تطوير تقنات حديثة للانتاج الغزير للنيماتودا والفطريات الممرضة والمتطفلات والمفترسات، وتشكيلها في مستحضرات قابلة للتخزين والاستخدام بطريقة اقتصادية، بدأ عدد كبير من المؤسسات الرسمية وشركات القطاع الخاص واحياناً كثيرة المزارعون انفسهم بانتاج هذه المبيدات الحيوية التي تستخدم في الوقت الحاضر في دول عديدة كبدائل نافعة عوضاً عن المبيدات الكيميائية الضارة في مكافحة الآفات الحشرية.

وأفضل الأمثلة على ذلك هو استخدام العدو الحيوي المتطفل *Encarsia formosa* لمكافحة الذبابة البيضاء *Trialewrades Vaporariorum* والعنكبوت المفترس Phytoseilus persimilis لمكافحة العنكبوت ذو البقعتين Tetranychus urtiae على الخضار ونباتات الزينة في البيوت المحمية. وكذلك البكتيريا الممرضة *Bacillus thuringiensis* لمكافحة عدد كبير من الآفات الحشرية التابعة لرتبة حرشفية وغمدية وثنائية الاجنحة في عدد واسع من المحاصيل الزراعية، والفطريات الممرضة *Beauveria bassiana* و *Metarrhizium sp* لمكافحة الحشرات القارضة والماصة وحفارات الساق والجراد الصحراوي وغيرها من الآفات الهامة. والنيماتودا الممرضة من الجنسين *Steinernema* و *Heterorhabditis sp* لمكافحة حفارات الساق في أشجار الفواكه وبعض حفارات الثمار وحشرات التربة في البيوت المحمية.

4- الرؤية المستقبلية وبناء القدرات في المكافحة الحيوية :

تعتبر المنجزات التي تم تحقيقها باستخدام تقنات المكافحة الحيوية للآفات الزراعية ودراسات الجدوى الاقتصادية المشجعة والدور الذي تلعبه في المحافظة على عناصر البيئة الأساسية ومكافحة الآفات الزراعية في آن واحد، من المؤشرات الهامة التي تنبىء بمستقبل باهر لهذه التقنات.

وعلى الرغم من النجاح المتميز الذي تم تحقيقه في عدد كبير من برامج المكافحة الحيوية الكلاسيكية وبرامج المكافحة الحيوية الداعمة المستخدمة بانتظام في الدول المتقدمة والتي أخذت تشق طريقها خلال السنوات القليلة الماضية الى بعض الدول النامية في الشرق الأوسط، والفرص الكبيرة الواعدة التي تتيحها السلالات الجديدة المحسنة من الأعداء الحيوية الآمنة، والتطور السريع الذي شهدته السنوات الأخيرة في طرق اكثارها الاصطناعي الغزير وطرق تخزينها واستخدامها، فان هذه النجاحات لا تعني مطلقاً ان الانتقال من الاعتماد الكلي حالياً على المبيدات الكيميائية الى الاعتماد على تقنات المكافحة الحيوية سيكون خالياً من بعض التحديات الهامة في المستقبل.

فالتبادل التجاري الواسع للمنتجات الزراعية عبر مناطق جغرافية متباعدة، يساعد على نشر آفات زراعية خطيرة غالباً بدون نشر اعداءها الحيوية، والحاجة الى تطوير تقنات حيوية فعالة جديدة للسيطرة على عدد من الآفات الزراعية الخطيرة التي لا زالت تنزل خسائر فادحة في المحاصيل الزراعية، والجهود الاضافية المطلوبة للمحافظة على الأعداء الحيوية المفيدة التي يتم ادخالها الى مناطق جديدة لمكافحة آفات زراعية ضارة دون التأثير على عناصر البيئة الأساسية، والنقص الكبير في توفير الخبراء المختصين في الممرضات والمتطفلات والمفترسات الحشرية المفيدة والصعوبات التي يواجهها هؤلاء الخبراء في التوصل الى التوازن الدقيق المرغوب بين مجتمعات الأعداء الحيوية المفيدة ومجتمعات الآفات الزراعية الضارة ضمن اطار المحافظة على الأنظمة الأساسية للبيئة، اضافة الى نشوء بعض السلالات المقاومة من الحشرات الضارة لبعض الممرضات البكتيرية الهامة (BT) والحاجة الماسة الى التوعية وتدريب الكوادر الفنية على استخدام ونقل تقنات المكافحة الحيوية الى حيز التطبيق الميداني وضرورة إنشاء مراكز بحوث مختبرات وطنية متخصصة بتقنات المكافحة الحيوية، والحاجة الماسة الى اتباع سياسة التقنين أو الاقلاع كلياً عن الاستخدام العشوائي الواسع للمبيدات الكيميائية الضارة بالاعداء الحيوية المفيدة، كل ذلك يعتبر بعضاً من التحديات التي يجب التغلب عليها لبناء القدرات الخاصة بتطوير واستخدام تقنات المكافحة الحيوية الفعالة.

إن أهم المعطيات الملموسة التي يجب أخذها بعين الاعتبار، هي ان استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الحشرات الضارة يؤدي دائماً الى انخفاض كثافة مجتمعات الأعداء الحيوية المفيدة. بينما ايقاف استخدامها أو ترشيده وتقنينه، يؤدي الى ارتفاع كثافة الأعداء الحيوية وتخفيض كثافة الآفات الحشرية الضارة. والمثال الميداني على ذلك، هو استمرار ارتفاع انتاج الأرز في اندونيسيا وبعض المحاصيل الزراعية الأخرى في الهند ووقاية الحمضيات في سوريا مباشرة بعد استخدام تقنات المكافحة الحيوية وتقنين أو عدم استخدام المبيدات الكيميائية في تلك الدول. وتشير التقارير الحديثة الصادرة عن بعض دول الشرق الأوسط الأخرى مثل مصر والسودان وايران، الى ارتفاع كثافة بعض الأعداء الحيوية عقب التوقف أو تقنين استخدام المبيدات الكيميائية الضارة (تقرير ورشة عمل FAO عن المكافحة الحيوية للآفات الزراعية في الشرق الأدنى، 1998).

إن التخطيط لاستخدام تقنات المكافحة الحيوية وبناء القدرات الخاصة بها، يجب أن يكون مبنياً على استراتيجية واضحة وصحيحة. ففي حال عدم توفر اعداء حيوية محلية فعالة، في مكافحة الآفات الزراعية الدخيلة، تستخدم استراتيجية المكافحة الحيوية الكلاسيكية التي تعتمد عموماً على ادخال ونشر أعداء حيوية مستوردة للسيطرة على تلك الآفات.

أما في حال توفر أعداء حيوية محلية فعالة، فتستخدم استراتيجية المكافحة الحيوية الداعمة بطرق مكثفة بعد أن تتم عملية اكثار تلك الأعداء الحيوية بكميات غزيرة كافية لتلبية حاجات المكافحة.

وفي كل الحالات، لابد من وضع خطوط حمراء لتقليص استخدام المبيدات الكيميائية ضمن برامج زمنية تنفيذية، تحدد النسب الفعلية لتقليص استخدام تلك المبيدات على فترات زمنية محددة وبحيث تتاح الفرصة لتكاثر وازدياد كثافة الأعداء الحيوية المفيدة خاصة وان المعلومات المتوفرة حالياً تشير الى غنى المنطقة، على عكس ما كان يعتقد سابقاً، بالأعداء الحيوية الواعدة مثل النيماتودا والفطريات الممرضة التي تم عزلها محلياً من بعض مزارع النخيل المنتشرة في دول مجلس التعاون الخليجي، وكذلك من حقول المحاصيل الزراعية الأخرى في ايران ومصر وسوريا وبالباكستان وقبرص ومالطا والمغرب وتركيا.

ونظراً الى أن المكافحة الحيوية هي نظام ذو عناصر متنوعة ومتشعبة، فانه يستحيل تطوير واستخدام مثل هذا النظام المعقد ما لم توزع المسؤوليات والأدوار الأساسية على كافة الجهات والمستويات المتصلة بعناصره المختلفة، بدءاً بالمؤسسات الرسمية وانتهاءاً بالمزارع نفسه، بحيث تتضافر الجهود المتكاملة لبناء القدرات وتطوير التقنات. ثم نقل تلك التقنات الى حيز التطبيق الميداني لدى المزارعين بشكل متكافل ومتضامن اذا ما اريد لها النجاح تماماً، كما يحصل في يومنا هذا في الدول المتقدمة وعدد قليل من الدول النامية التي بدأت حديثاً باستخدام بعض هذه التقنات. ونورد فيما يلي، ملخصاً عن رؤيتنا بخصوص المساهمات المطلوبة من الجهات المختلفة لبناء القدرات الضرورية لتطوير واستخدام تقنات المكافحة الحيوية الفعالة في الدول النامية، مستنيرين في ذلك ببعض توصيات ورشة عمل المكافحة الحيوية للآفات الزراعية في الشرق الأدنى التي عقدتها منظمة FAO خلال شهر نوفمبر 1998 في طهران حول هذا الخصوص.

أولاً: على مستوى الحكومات:

1- دعم برامج المكافحة المتكاملة، التي تعتمد على المكافحة الحيوية بصورة رئيسية، كسياسة زراعية رسمية للدولة.

2- تشكيل لجان متابعة عالية المستوى لوضع أهداف وخطط برامج المكافحة الحيوية المتكاملة ومتابعة أعمال التنفيذ ومراقبة كثافة مجتمع الأعداء الحيوية المدخلة لمكافحة الآفات الزراعية المحلية باستمرار.

3- تشريع القوانين الخاصة بتقنين وترشيد أو منع استخدام المبيدات الكيميائية وسن وتطبيق القوانين الناظمة لادخال ونشر الأعداء الحيوية الأجنبية.

4- الغاء دعم الدولة لاستخدام المبيدات الكيميائية بل ووضع رسوم اضافية على استخدامها.

5- انشاء مراكز بحوث للمكافحة الحيوية وتوفير المختبرات والأجهزة والأدوات اللازمة لتطوير تلك البحوث.

6- دعم مختبرات اكثار وتربية الأعداء الحيوية الرسمية والخاصة، وتشجيع نشرها بعد اكتمال الدراسات الخاصة بها.

7- اعداد وتدريب الكوادر الوطنية باعداد كافية للبدء في تطوير واستخدام تقنات المكافحة الحيوية.

8- انشاء وحفظ مجموعات وراثية للأعداء الحيوية (بنك مجموعات الأعداء الحيوية).

ثانياً : على مستوى مراكز البحوث :

9- اجراء مسح شامل وتقييم للأعداء الحيوية المحلية ووضع الخطط اللازمة للمحافظة عليها كجزء هام من العناصر الأساسية للنظام البيئي.

10- جمع المعلومات الكافية عن الأعداء الحيوية العالمية ودراسة ادائها في حال غياب اعداء حيوية محلية لمكافحة آفات زراعية جديدة مدخلة.

11- التكثيف من الدراسات التطبيقية والتعاون مع المزارعين في تنفيذها.

12- اختبار المبيدات الكيميائية الأقل ضرراً على الأعداء الحيوية عند الاضطرار لاستخدامها على نطاق ضيق ومتخصص.

13- دراسة الجدوى الإقتصادية لتقنات المكافحة الحيوية مقارنة بالمكافحة الكيميائية.

ثالثاً : على مستوى الإرشاد الزراعي :

14- تدريب الفنيين والمزارعين على استخدام تقنات المكافحة الحيوية ومراقبة كثافة وانتشار الأعداء الحيوية المفيدة وطرق المحافظة عليها وحمايتها كجزء اساسي من النظام البيئي.

15- عقد حلقات عمل تطبيقية حقلية وتكثيف الدراسات الميدانية وجمع النتائج منها بالتعاون الكامل مع المزارعين.

16- تنظيم حملات اعلامية وإعداد نشرات وأفلام واضحة لتوعية الفنيين والمزارعين في المناطق الزراعية عن أهمية المكافحة الحيوية.

5- النتائج الأولية لاستخدام تقنات المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء:

تمكن مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور من تحقيق النتائج الأولية التالية :

أ) تصميم مصيدة فيرومونية/ كيرومونية أرضية جديدة أثبتت تفوقها على المصائد التقليدية في إلتقاط أعداد أكبر من الحشرة الكاملة لسوسة النخيل الحمراء.

ب) طور المشروع طريقة مبسطة لاستخلاص كيرومونات من ثمار وخشب النخيل (باستخدام مذيب عضوي) أدت بدورها الى تحسين أداء المصائد الفيرومونية الأرضية مقارنة بالمصائد الهوائية التقليدية.

ج) استخلاص سلالات نيماتودية ممرضة جديدة من جنس Steinernema و Het-erorhabditis من سلطنة عمان ودولة الأمارات العربية المتحدة ودولة قطر.

د) قام المشروع بتحديد سلالات نيماتودية أجنبية جديدة من ولاية تكساس الأمريكية قادرة على التكاثر بغزارة على يرقات سوسة النخيل الحمراء وكذلك على الحشرة الكاملة والقضاء عليها.

هـ) اثبت المشروع مقدرة بعض السلالات النيماتودية والفطرية الممرضة على ابادة يرقات سوسة النخيل الحمراء داخل الجذع في الظروف الحقلية حين ملامستها لتلك اليرقات.

و) تمكن المشروع من تحديد بعض السلالات الفطرية الممرضة من كولومبيا والبرازيل اثبتت فعاليتها العالية ضد الأطوار المختلفة لحشرة سوسة النخيل الحمراء في المختبر.

ز) تمكن المشروع من تحديد سلالة فطرية ممرضة من كولومبيا (على شكل مستحضر زيتي) اثبتت فعالية عالية ضد الحشرة الكاملة عند استخدامها رشاً في الحقل على اشجار نخيل ضمن اقفاص شبكية.

ح) تمكن المشروع من الحصول على بعض المتطفلات الحشرية التي يقوم حالياً بدراستها من الناحية البيولوجية كوسيلة واعدة لمكافحة سوسة النخيل الحمراء.

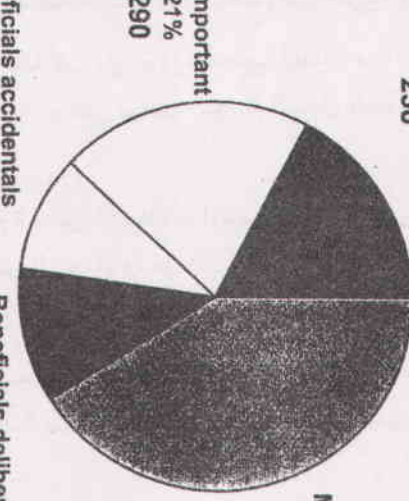


FIG. 1. Percentage of adventive insect species in USA in various categories (after R. G. Van Driesche 1996)

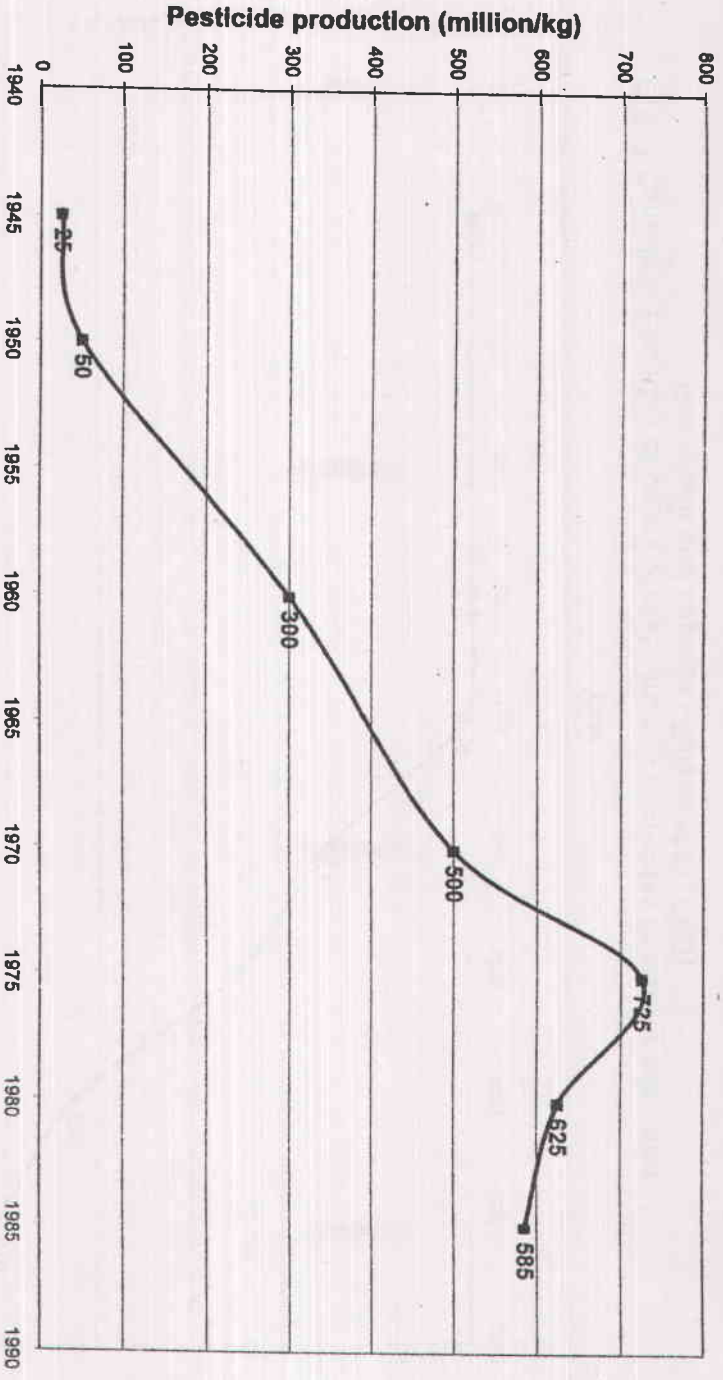


FIG. 2. Pesticide production in USA (after Pimentel 1991)

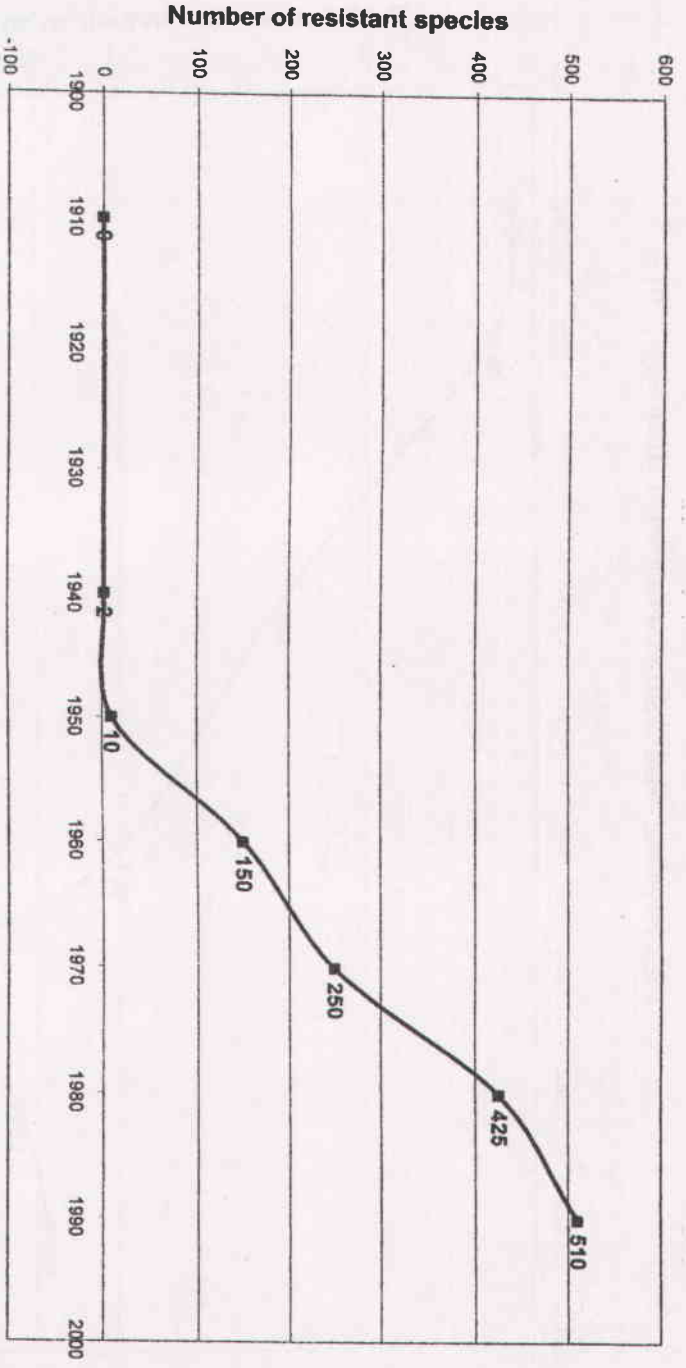


FIG. 3. Cumulative number of cases of resistance to pesticides in arthropods (after Georghion and Lagures - Tefeda 1991, FAO).

تقويم الوضع الراهن لإستخدام المكافحة المتكاملة في الوطن العربي

تقويم الوضع الراهن لإستخدام المكافحة المتكاملة في الوطن العربي

إعداد : بروفسير/ عاصم على عبدالرحمن

مقدمة :

تمثل الزراعة في الوطن العربي مصدراً للرزق لحوالي 53٪ من السكان وتشير الاحصائيات الى ان معدل النمو السنوي للانتاج الزراعي الغذائي في العالم العربي يبلغ نحو 2٪ في الوقت الذي يتصاعد فيه الاستهلاك الغذائي بحوالي 5٪ (حسن فهمي 1985) وذلك بسبب التزايد في عدد السكان بحوالي 2.8٪ سنوياً ويرافق ذلك نقص في الرقعة الزراعية لعدة اسباب اهمها ظاهرة التصحر والزحف الصناعي والعمراني في هذا العجز يمكن تفاديه اذا اولينا بعض الاهتمام لعامل واحد فقط من عوامل الانتاج ألا وهو مكافحة الآفات، اذ اظهرت دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية ان خسائر الانتاج الزراعي الناجمة عن الاصابة بالآفات تتراوح بين 35 - 50٪ من جملة الانتاج الكلي ولا سبيل لمكافحة الآفات بطريقة متوازنة ومستدامة إلا بإتباع اساليب المكافحة المتكاملة . هذا ماكان من أمر الأمن الغذائي في الوطن العربي أما فيما يخص الصادر الزراعي والذي يهم العديد من الدول العربية فسوف يسيطر على حركة الصادرات عاملان أساسيان اولهما هو عولمة التجارة فتصير تكلفة الإنتاج هي العامل المحدد للمنافسة العالمية وثانيهما هو متبقيات المبيدات بالمواد المصدرة وكلا العاملان يحتمان تبنى أساليب المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. فهي التي سوف تخفض تكلفة الإنتاج وتقلل من تلوثه بالمبيدات.

الآفات الهامة المستهدف مقاومتها في الوطن العربي :

نظراً لتباين بيئات ومناخات العالم العربي نجد تبايناً كبيراً في انواع المزروعات وبالتالي كماً هائلاً من الآفات بعضها شائع الانتشار والبعض محدود التواجد في بعض الدول. ففي الحبوب نجد ان اكثر الآفات شيوعاً في العالم العربي هي انواع المن والتربس وديدان القصب (حفارات الساق) والأصداء والتفحمات وفي الخضر تنتشر الذبابة البيضاء وذبابة الثمار والديدان التابعة لحرشفية الاجنحة والتربس والاكاروسات وامراض البياض الدقيقي والزغبي وتجعد الاوراق الفيروسي ونيماتواد تعقد الجذور. أما في اشجار

الحمضيات فاكثر الآفات انتشاراً هي ذبابة الفاكهة والبق الدقيقي والعناكب ومرض التصمغ وفي اشجار التفاحيات واللوزيات ينتشر حفار ساق التفاح وديدان الثمار وذبابة الفاكهة والبق الدقيقي والعناكب الحمراء - أما في القطن فأهم الآفات هي ديدان اللوز بانواعها والذباب الأبيض والمن والاكاروس الاحمر ودودة ورق القطن وتنتشر في النخيل نمشه بارلاتوريا والدوباس والحميرة والاكاروسات واهم آفات العنب تنحصر في دودة ثمار العنب والفيللوكسرا والعناكب الحمراء وفي الزيتون تنتشر ذبابة ثمار الزيتون وعته الزيتون والحشرات القشرية.

هذا وتوجد آفات في غاية الأهمية غير مرتبطة بمحصول معين وأهمها الجراد الصحراوى والنمل الأبيض وفأر الحقل وهنالك برنامج فعال تقوم به منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) فيما يخص الجراد الصحراوى ولعل من أهم الآفات العامة في الوطن العربي والتي تحتاج لمجهود وبرامج متكاملة بين الدول العربية هي آفة النمل الابيض.

أما في الزراعة المحمية والتي تهتم بإنتاج الخضر فان اكثر الآفات انتشاراً هي المن والذباب الأبيض والعناكب الحمراء كما تنتشر ايضاً امراض الذبول الفطرية والأمراض البكتيرية والفيروسية ونيماتودا تعقد الجذور.

والجدول (1) يلخص الآفات الهامة فقط المستهدف مقاومتها في الوطن العربي وقد رتبت حسب عوائلها النباتية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية - 1996).

الوسائل الاكثر أهمية المستخدمة في برامج المكافحة المتكاملة في الوطن العربي:

لقد مارست الدول العربية جميع الوسائل الأساسية المستخدمة عالمياً في برامج المكافحة المتكاملة ولكن بمحدودية وللقليل من الآفات.

1- المكافحة بالطرق الزراعية :

تعتبر هذه الوسيلة خط الدفاع الأول بالنسبة لمكافحة الآفات والكثير من هذه الطرق الزراعية اكتشفها المزارعون بالملاحظة وطول الممارسة وتوارثتها الأجيال بعد ذلك خاصة في الخضروات والنباتات الحولية كما ان الكثير من هذه الطرق استنبط بالتجريب في مراكز البحوث ومازال الكثير قيد البحث.

إلا أنه في الكثير من مراكز البحوث تنفذ تجارب اثر العوامل الفلاحية والأصناف على الانتاج تحت مكافحة صارمة للآفات اي البحث عن الإمكانات الانتاجية للعامل قيد البحث.

جدول رقم (1)
الآفات الهامة المستهدف مقاومتها في الوطن العربي

الأسم العربي	الرتبة والعائلة	الأسم العلمي
1- الحبوب :		
من القمح	- Homo. Aphididae	*Rhopalosiphum maidis*
من القمح	- Homo Aphididae	*Schizaphis graminum*
دودة القصب الكبرى	Lep. Noctuidae	*Sesamia cretica*
دودة القصب الصغرى	Lep. Pyralidae	*Chilo spp.*
دودة اللوز الامريكية	Lep. Noctuidae	*Helicoverpa armigera*
الأصداء والتفحمات		
2- الخضروات:		
دودة ورق القطن	Lep. Noctuidae	*Spodoptera littoralis*
الديدان القارضة	Lep. Noctuidae	*Agrotis spp.*
دودة اللوز الامريكية	Lep. Noctuidae	*Helicoverpa armigera*
حفار ساق الباذنجان	Lep. Pyralidae	*Euzophora osseatella*
أبو دقيق الصليبيات	Lep. Pieridae	*Pieris spp.*
الذبابة البيضاء		*Bemisi tabaci*
ذبابة الثمار	Homo. Aleyrodidae	*Dacus Ciliatus*
التربس	Dipt. Tephritidae	*Thrips Spp.*
الاكاروسات	Thysan. Thripidae	*Tetranychus spp.*
نيماتودا تعقيد الجزور	Acari, Tetranychidas	
البياض الدقيقي والبياض الزغبي وتجعد الاوراق		
الفيروس		
3- الحمضيات:		
ذبابة الفاكهة		*Ceratitis capitata*
الذبابة البيضاء	Dipt. Tephritidae	*Bemisia tabaci*
البق الدقيقي الاسترالي	Homo. Aleyrodidae	*Icerya purchasi*
بق الحمضيات الدقيقي	Homo. Margarodidae	*Planococcus citri*
نمشة الحمضيات الحمراء	Homo. Pseudococcidae	*Aonidiella aurantii*
فراشة ازهار الحمضيات	Homo. Diaspididae	*Prays oleae*
العناكب	Lep. Yponomeutidae	*Tetranychus spp*
التصمغ	Acari, Tetranychide Phycomycetes	*Phytophthera citrophthora*

تابع جدول رقم (1)

الآفات الهامة المستهدف مقاومتها في الوطن العربي

الأسم العلمي	الرتبة والعائلة	الأسم العربي
		4- التفاحيات واللوزيات :
Anarsia lineatella	Lep. Gelechiidae	دودة ثمار الخوخ
Carpocapsa pomonella	Lep. Olethreutldae	دودة ثمار التفاح
Zeuzera pyrina	Lep. Cossidae	حفار ساق التفاح
ceratitis capitata	Dipt. Tephritidae	ذبابة الفاكهة
Eriosoma lanigerum	Homo. Aphididae	من التفاح الزغبي
Myzus persicae	Homo. Aphididae	المن الأخضر
Cerambyx dux	Col. Cerambycidae	حفار الساق ذو القرون
capnodis tenebrionis	Col. Buprestidae	الكابنودس
Scolytus spp.	Col. Scolytidae	سوس الغلف
Lithocolletis blancardella	Lep. Gracillariidae	ذبابة ثمار التين
Lonchea aristella	Dipt. Lonchaeidae	حفار اوراق التفاح
Psylla pyri	Homo. Psyllidae	بسيلا الاجاص
		5- القطن :
Spodeptera littoralis	Lep. Noctuidae	دودة ورق القطن
Helicoverpa armigera	Lep. Noctuidae	دودة اللوز الامريكية
Earias insulana	Lep. Noctuidae	دودة اللوز الشوكية
Pectinophora Gossypiella	Lep. Gelechiidae	دودة اللوز القرنفلية
Bemisia tabaci	Homo. Aleyrodidae	الذبابة البيضاء
Aphis gossypii	Homo. Aphididae	من القطن
Thrips tabaci	Thysan. Thripidae	التربس
Jacopiasca lybica	Homo. Cicadellidae	الجاسد
Tetranychus spp.	Acari. Tetranichidae	الاكاروس الأحمر
		6- النخيل :
Parlatoria blanchardi	Homo. Diasphididae	نمشة بارلاتوريا
Batracherda amydraula	Lep. Cosmopterygidae	الحميرة
Ommatissus binotatus	Homo. Tropiduchide	الدوباس
Oligonychus spp.	Acari, Tetranychidae	اكاروس الغبار

تابع جدول رقم (1)

الآفات الهامة المستهدف مقاومتها في الوطن العربي

الأسم العربي	الرتبة والعائلة	الأسم العلمي
7- العنب :		
دودة ورق العنب	Lep. Sphingidae	*Celerio lineata*
دودة ثمار العنب	Lep. Tortricidae	*Polychrosis botrana*
حشرة الفيللوكسرا	Homo. phylloxeridae	*Phylloxera vastatrix*
بق العنب الدقيقي	Homo. Pseudococcidae	*Planococcus spp.*
تربس العنب	Thysan. Thripidae	*Thrips spp.*
العناكب الحمراء	Acari, Tetranychidae	*Tetranychus spp.*
8- الزيتون :		
ذبابة ثمار الزيتون	Dipt. Tephritidae	*Dacus oleae*
بسلا الزيتون	Homo. Psyllidae	*Euphyllura olivona*
قشرية الزيتون السوداء	Homo. Coccidae	*Saissetia oleae*
سوسة القلف	Col. Scolytidae	*Scolytus spp.*
نمشه الزيتون	Homo. Diasphidide	*Parlatoria oleae*

تحت غياب كامل للآفات، وهذا الأسلوب يجافي أسس المكافحة المتكاملة، اذ يجب أن نبحث عن أعلى إنتاجية للنبات تحت ظروف الحقل الطبيعية من آفات وأمراض إذ أن الإنتاجية في هذه الحالة هي محصلة كل المؤثرات البيئية وهذا يقود مباشرة الى اهم اسس المكافحة المتكاملة ويمدنا بمعلومات أساسية عن استخدام الطرق الزراعية في الوقاية من الآفات ماكنا لنتحصل عليها لو أقصينا عامل الآفات في البحث.

2ـ المكافحة الإحيائية :

وهي أن يستغل الانسان فعل مفترس أو طفيل أو مسبب مرض لخفض أعداد آفة معينة ولتحقيق ذلك توجد ثلاثة سبل أساسية:

(أ) طريقة الاستجلاب أو الادخال (Introduction) وفيها يتم استجلاب الاعداء الطبيعية من منطقة نائية والعمل على توطينها في البيئة المراد مكافحة الآفة بها.

(ب) طريقة الاكثار (Augmentation) وفي هذه الطريقة يتم اكثار الاعداء الطبيعية معملياً ثم استخدامها في الحقل في الوقت المناسب.

(ج) طريقة الحماية او التنمية وتهدف هذه الطريقة الى تفعيل دور الاعداء الطبيعية المحلية.

لقد ادخلت الدول العربية مفترسات وطفيليات في 81 محاولة في عشرين منها (25٪) تم التوطين بنجاح ولكنها تباينت في الفعالية ومن هذه العشرين كان هناك عشرة انواع (50٪) ممتازة الفعالية (جدول -2) علماً بأنه عالمياً تبلغ نسبة نجاح التوطين 30٪ والفعال منها إقتصادياً 28٪.

جدول رقم (2)

الأعداء الطبيعية المستجلبة للوطن العربي والتي اعطت فعالية ممتازة

طبيعة النشاط والقطر المستورد	الرتبة والعائلة	الأسم العلمي
مفترس على البق الدقيقي في الأردن	Col.Coccinellidae	*Schymnus spp.*
مفترس على حشرة النخيل البيضاء في موريتانيا	Col.Coccinellidae	*Chilocorus distigma*
مفترس على حشرة النخيل البيضاء في موريتانيا	Col.Coccinellidae	*Chilocorus bipustulatus*
مفترس على حشرة النخيل البيضاء في موريتانيا	Col.Coccinellidae	*Pharoscymnus ovoideus*
مفترس على نمشة الزيتون في المغرب	Col.Coccinellidae	*Chilocorus cacti*
طفيل على الذبابة البيضاء في الأردن	Hym. Aphelinidae	*Encarsia fermosa*
طفيل على الذبابة البيضاء في الأردن	Hym. Aphelinidae	*Eretomcerus mundus*
طفيل على ذبابة الموالح السوداء في عمان	Hym. Aphelinidae	*Encarsia opulenta*
سوسة على أعشاب النيل في السودان	Col. Curculionidae	*Neochetina eichhorniae*
سوسة على أعشاب النيل في السودان	Col. Curculionidae	*Neochetina bruchi*

3ـ المكافحة باستخدام عينات مقاومة :

وتعتبر هذه الوسيلة اكثر وسائل مكافحة الآفات أهمية وفعالية في الوطن العربي ومعظم النجاحات، ان لم تكن كلها، انجزت في مجال أمراض النبات خاصة الامراض الفطرية. وتتراوح المقاومة من مقاومة منخفضة ثم مقاومة عالية الى مناعة كاملة والجدول رقم (3) يوضح ما انجز من حيث المقاومة العالية والمناعة في العالم العربي (المنظمة العربية للتنمية الزراعية(1995).

جدول رقم (3)
المحاصيل ذات الأصناف العالية المقاومة
للآفات في الوطن العربي

المحصول (الصنف)	الكائن (الممرض)	القطر
القمح (جيزة)	الاصداء والتفحمات	مصر
الشعير (جيزة)	الاصداء والبياض الدقيقي	مصر
الذرة الشامي (جيزة)	الذبول المتأخر	مصر
الذرة الرفيعة	التفحمات	عمان، قطر
القطن (جيزة)	الذبول الفيوزاريومي	مصر
القطن (بركات، اكالا ، شمبات)	مرض الساق الأسود والتجعد الفيروسي	السودان
الكتان (جيزة)	الاصداء والتبقع الشيكولاتي	مصر
الفول (جيزة ، بلانكا)	الاصداء والتبقع الشيكولاتي	مصر
البطيخ (جيزة)	الذبول الفيوزاريومي	مصر
الأرز (مشخاب – 1 ، باو – 50)	مرض الشرى	العراق
الخوخ	النيماتودا	ليبيا
الحمضيات	مرض التصمغ	تونس
بقوليات	مرض الانثراكنوز	تونس
الحمص	فيوزاريوم	تونس

جدوي استخدام برامج المكافحة المتكاملة بالوطن العربي :

يستخدم الوطن العربي حوالي 30 ألف طن من المبيدات سنوياً يدفع ثمناً لها حوالي الـ 400 مليون دولار امريكي وتشمل هذه المبيدات جميع الأنواع المستعملة من المبيدات وتتصدرها مجموعة المبيدات الحشرية تليها مبيدات الفطريات ثم مبيدات الحشائش. هذا بالاضافة لما يصنع محلياً في كل من مصر والأردن، لبنان، الجزائر ، المغرب وموريتانيا. تجد هذه المبيدات طريقها لكل عناصر البيئة من ماء سطحي وجوفي وهواء وتربة وتنتقل المبيدات من خلال هذه العناصر الى السلاسل الغذائية، فلا يخلو نبات أو حيوان منها كما لا يخلو جسم انسان من بعض متبقياتها فتتأثر بذلك الحيوانات المستأنسة ونفقد الكثير منها في مواسم رش المحاصيل كما تتأثر الحيوانات البرية وتقل اعدادها ونفقدالعديد من الطيور بالمناطق الزراعية كما تتأثر الاسماك وتطفو على سطح قنوات المزارع. ان وراء كل كائن حي عدة انواع تتغذي عليه كما وان امامه عدة انواع يتغذى عليها وبفقدان العديد من هذه الأنواع تتبسط هذه السلاسل الغذائية وتفقد مقدرتها على التوازن اذ يقل التنوع الاحيائي ويختل التوازن الطبيعي بالبيئة الزراعية فتصير هشة التكوين سهلة الاختراق من قبل انواع من الحيوانات والحشرات التي قد تصل بالصدفة لهذه المنطقة فتستوطن بسهولة في هذه البيئة العقيمة وتصير آفات.

الآثار الاقتصادية :

ان الانتاج الزراعي تحت وطأة الإعتماد على المبيدات لابد ان يعبر انماط انتاجية حددها Smith (1971) في مراحل متتالية كالآتي:

أ- مرحلة الكفاف (Subsistance phase): وفيها لا يتم اي نوع من أنواع المكافحة وتترك الآفات لفعل العوامل الطبيعية - لا تضاف مدخلات انتاج وتكون الانتاجية ضعيفة.

ب- مرحلة الاستغلال (Exploitation phase) : وفيها تضاف مدخلات انتاج وتستخدم المبيدات بكثرة على أصناف منتقاه وتكون الإنتاجية عالية ومربحة جداً.

ج- مرحلة الأزمة (Crisis phase): يتصاعد فيها استخدام المبيدات ويتناقص العائد من استخدامها. تظهر آفات جديدة كما تتوالى ظاهرة مقاومة الآفات المتسهدفة للمبيدات المستعملة فترتفع تكلفة الانتاج ويصير الربح هامشياً وتتدهور البيئة الزراعية في كل المجالات.

د- مرحلة الكارثة (Disaster phase) : وفيها تفوق تكلفة الانتاج العائد من المحصول بسبب ارتفاع تكاليف مقاومة الآفات ويصير من غير الممكن الاستمرار

في هذه الممارسة الخاسرة.

هـ- مرحلة المكافحة المتكاملة (Integrated Pest Control phase) وفيها تبتعد الممارسة عن الأعتماد الكلى على المبيدات بادخال عناصر مقاومة اخرى (زراعية - بيولجية أصناف مقاومة .....الخ) بعد التقصى والدراسة العلمية فيعالج ذلك السلبيات وتقل تكلفة الانتاج ويصير الانتاج مربحاً وتتحسن جميع خصائص البيئة بالمنطقة.

أما لماذا تتوالى الأربعة مراحل الأولى فيرجع ذلك لعاملين اساسيين:

أولاً : ظاهرة مقاومة الآفات المستهدفة للمبيدات المستعملة : وهي ظاهرة حتمية الحدوث تنجم عن انتخاب للسلالة المقاومة للمبيد من خلال الضغط المستمر للمبيد على تعداد الآفة وبذلك تجبرنا هذه المقاومة على زيادة عدد الرشات ورفع جرعات المبيدات لكى نحصل على نفس مستوى المكافحة والانتاجية.

ثانياً : خفض انواع اعداد الأعداء الطبيعية : وهي ايضاً ظاهرة لابد من حدوثها تحت ظروف الاستعمال المستمر للمبيدات اذ تكون هذه الأعداء الطبيعية اكثر تعرضاً للمبيد المستعمل من الآفة المستهدفة وذلك لكثرة تجول الأعداء الطبيعية بحثاً عن فرائسها وعوائلها كما انها تكون عادة صغيرة الحجم مما يجعل نسبة سطحها/الكتلة عالية اذا ما قورنت بالآفات ويؤدي خفض انواع واعداد هذه الأعداء الحيوية الى ترقية بعض الآفات الثانوية الى درجة آفة رئيسية تستلزم المكافحة الكيماوية ايضاً وذلك بعد تحررها من فعل المفترسات الفعالة كما يؤدي خفض الاعداء الطبيعية ايضاً الى انفجار اعداد الآفة المستهدفة بالمبيدات وذلك لنفس السبب وهو ازالة اثر بعض المفترسات الفعالة التي كانت تساعد في كبح جماح الآفة.

ونتيجة محصلة الظاهرتين - مقاومة الآفات للمبيدات المستعملة وخفض انواع واعداد الاعداء الطبيعية - نزيد من استخدامنا للمبيدات عاماً بعد عام للحفاظ على نفس الانتاجية وكلما زدنا من استخدام المبيد كلما تصاعدت الظاهرتين وهكذا يستمر التصاعد حتى نصل الى مرحلة الكارثة وهذا ما يعرف بالأثر الدائري للمبيدات (Pesticide Treadmill Syndrome).

أما عن أثر المبيدات على صحة الإنسان فهو لا يحتاج منا لاسهاب فقط يتفاوت الضرر لعدة عوامل اهمها نوع المادة الفعالة ودرجة تركيزها وصورة المركب (Formulation) ودرجة تعرض الشخص للمبيد أي ما نفذ منه للجسم ويتفاوت الأثر من

التشنجات الطفيفة والغثيان الى التسمم الحاد والوفاة في الحال الى امراض خطيرة لا تظهر إلا بعد فترات تتفاوت وتشمل هذه السرطانات وتشوهات الأجنة وامراض الجهاز العصبي.

وتشير الاحصاءات الى ان الدول النامية تستعمل 26٪ فقط من المبيدات المستعملة في العالم ورغم ذلك فان 50٪ من حوادث التسمم بالمبيدات، 80٪ من الوفيات بالمبيدات تحدث في الدول النامية (Farah, 1993). وهذه النسبة المعكوسة سببها عدم الاكتراس والجهل والفقر.

ولعل من أبلغ الأمثلة على الجدوى البيئية والاقتصادية والاجتماعية لبرامج المكافحة المتكاملة للآفات ما حدث في انتاج القطن بمشروع الجزيرة بالسودان فلقد وصل حال المشروع لحافة مرحلة الكارثة في نهاية السبعينات اذ بلغ عدد الرشات 8-9 رشة في الموسم مع انخفاض في الانتاجية والنوعية وبفضل برنامج المكافحة المتكاملة الذي بدأ في 1979 بمعاونة منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة وبتمويل من الحكومة الهولندية تراجع عدد الرشات الى 3-4 رشة في الموسم بدون تدنى في الانتاجية مع تحسين في النوعية ((Abdelrhman and Munir (1989), Stam et al (1994)) .

الجدير بالذكر ان الرشة الواحدة بالجزيرة (400 ألف فدان) تكلف حوالي خمسة مليون دولار امريكي (مبيد + تكلفة التطبيق الجوي) فاذا تسبب البرنامج في توفير رشتين فقط فان قيمتها حوالي 10 مليون دولار في الموسم مع العلم بان المشروع استمر لفترة 17 عام (1979 - 1996) انفق خلالها 7.3 مليون دولار فقط . ولعل جدول (4) يلخص ببلاغة عدم جدوى الاعتماد الكلى على المبيدات في مكافحة الآفات وانه ببلوغ الموقف لمرحلة الأزمة فان الامعان في المكافحة الكيمياوية يكون له أثر سلبي على الانتاج.

لقد اجريت خلال مرحلة الأزمة في انتاج القطن بالجزيرة العديد من الدراسات فلقد اوضحت الدراسة التي اجريت على متبقيات المبيدات في عناصر بيئة الجزيرة (Elzorgani, 1976)، ان مركبات الكلور العضوية توجد في جميع عينات اسماك الترع، اذ وجدت المركبات P,P'-DDE, P,P'-TDE, and P,P'-DDT بمحصلة تركيز تتراوح بين 0.27 - 16.0مجم/كجم. هذا وقد اجريت دراسة في منتصف السبعينات على عينة من العاملين بقسم بحوث الحشرات ودلت الدراسة على وجود تركيزات متفاوتة من مبيدات الكلور العضوية ومشتقاتها في جميع العينات التي تم فحصها. تلى ذلك عدة مسوحات اثبتت ان بقايا المبيدات تتواجد في اجسام كافة سكان المنطقة حتى الذين لا يتعرضون بشكل مباشر للمبيدات كما فحصت في عام 1992 عينات من ألبان المرضعات

بمستشفى الأطفال بود مدنى (147 مرضعة) وجد ان مستوى المشتق DDE بلبن الامهات يتراوح بين 0.008 - 71.83 جزء في المليون (Awad, 1995). الجدير بالذكر ان مبيدا الـ DDT اوقف استعماله بالجزيرة منذ عام 1980 ورغم ذكل وجدت مشتقاته في البان النساء المرضعات بعد أثنى عشر عاماً.

جدول (4)

متوسط عدد الرشات وانتاجية القطن بمشروع الجزيرة

للفترة 1943-1998 ماخوذة كل خمسة سنوات باستثناء الفترة 73-1983

الموسم	عدد الرشات	الإنتاجية قنطار/فدان
1948 - 43	0.00	3.75
1953 - 48	0.74	4.69
1958 - 53	0.97	4.65
1963 - 58	1.26	3.49
1968 - 63	3.52	3.52
1973 - 68	5.22	4.98
1974/73	6.27	5.05
1975/74	6.40	4.60
1976/75	6.26	2.71
1977/76	6.83	3.65
1978/77	8.10	4.29
1979/78	9.25	3.27
1980/79	8.87	2.66
1981/80	8.61	2.31
1982/81	6.78	3.76
1983/82	5.22	4.70
1988 - 83	5.81	4.67
1993 - 88	4.60	4.13
1998 - 93	3.62	3.91

ان كل ذلك يوضح بجلاء انه من العسير الفصل بين الآثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية الناجمة عن الاعتماد الكلي على المبيدات فبتصاعد استخدام المبيدات يتصاعد الدمار البيئي وتزداد تكلفة الانتاج مع تدنى في الانتاجية (جدول 4) وتتفاقم المشاكل الصحية والاجتماعية ..... اي ان للمكافحة المتكاملة للآفات جدوى بيئية واقتصادية وصحية واجتماعية بالغة الأثر على الوطن العربي.

بناء القدرات البشرية والمؤسسية لتصميم وتطبيق برامج المكافحة المتكاملة:

يسهم في تطبيق برامج المكافحة المتكاملة اربعة جهات اساسية لا بد من ان تعمل بتنسيق وتكامل واقتناع وهي الباحث وأخصائي الوقاية او الزراعي الذي يقوم بتنفيذ البرنامج والمزارع المتلقى للبرنامج والمؤسسة أو مركز القرار.

1ـ **الباحث** : ان مراكز ومحطات البحوث هي العنصر الأساسي في تأسيس برامج المكافحة المتكاملة اذ لابد من ان تكون وجهة هذه المراكز نحو المكافحة المتكاملة. وتشجع وتنمى وتنحاز الى البحوث المؤدية لتبنى فلسفة المكافحة المتكاملة. وبذلك يكون دور الباحث هو الدور الأساسي في استنباط الطرق والبرامج الملائمة لفلسفة المكافحة المتكاملة وايجاد بدائل لمكافحة الآفات من شأنها ان تقلل من الاعتماد الكلي على المبيدات الكيماوية.

2ـ **الزراعي او اخصائي الوقاية الميداني** : وهو الشخص الذي يقوم بعملية المكافحة في الحقل وتطبيق الاستراتيجية التي زودها به الباحث ويتطلب ذلك عادة إلمام كبير ومرونة لمجابهة المواقف الكثيرة التباين في الحقل ولذلك يتحتم تدريب هذا الشخص الميداني ليكون على دراية كاملة بالآفة واطوارها وايكولوجيتها وسلوكها واعدائها الطبيعية واثر العوامل الجوية عليها كما يجب ان يلم بالنمط الانتاجي للمحصول المعني وتفاعله مع الآفة وقدرته على تعويض الضرر الناجم عن الاصابة بالآفة قيد البحث كما يجب ان يلم بأثر العوامل الجوية والفلاحية على الانتاج وعلى نمو الآفة. كل ذلك يحتم تدريب الزراعيين الميدانيين المنوط بهم تطبيق برامج المكافحة المتكاملة تدريباً مكثفاً غير عابئين بما نالوه من مؤهل جامعي عام.

3ـ **المزارع** : ان المزارع هو الجسر الذي يعبر عليه برنامج المكافحة المتكاملة وهو الذي يقبله او يقاومه ويرفضه لذلك لابد من تدريب المزارع تدريباً خاصاً واحاطته علماً بكل تفاصيل البرنامج المعد لمزرعته وبكل الميزات الاقتصادية والصحية التي سوف يجنيها من

هذا البرنامج اذ ان المزارع لن يتبنى أي تقنية جديدة إلا عن اقتناع وتعتبر مدارس المزارعين الحقلية للمكافحة المتكاملة من انجح الطرق لتدريب واشراك المزارعين في برامج المكافحة المتكاملة.

4ـ المؤسسات الزراعية وصانعي القرار :

ان السند الإداري والسياسي للمكافحة المتكاملة يعتبر عاملاً أساسياً وحاسماً في الدول النامية ويجب على القائمين على أمر برامج المكافحة المتكاملة توفير المعلومات الأساسية وبصيغة مقنعة لادارات المؤسسات الزراعية وصانعي القرار وذلك عن طريق إقامة الندوات وأيام الحقل واصدار النشرات واشراك هذه القيادات الادارية في اللجان العليا لتسيير برامج المكافحة المتكاملة واشراكهم في الندوات والمؤتمرات.

ان شركات المبيدات تروج بكل الوسائل لمنتجاتها بين الفعاليات المؤسسية والسياسية وهذا يحتم علينا الترويج للمكافحة المتكاملة بين نفس الفعاليات المؤسسية ومتخذي القرار.

أسس وتشريعات تطبيق برامج المكافحة المتكاملة :

هنالك أسس لابد من التقيد بها عند وضع استراتيجيات للمكافحة المتكاملة للآفات. هذه الأسس لم ترقى لدرجة التشريعات الملزمة حتى في الدول العربية التي تقدمت بخطوات واسعة في ميدان المكافحة المتكاملة ونورد فيما يلي الأسس الهامة التي يجب ان تلتزم بها برامج المكافحة المتكاملة.

1- معرفة الآفة المعنية بالمكافحة معرفة دقيقة والإلمام التام بحياة وايكولوجية هذه الآفة في البيئة المعنية. معرفة جميع عوائل الآفة النباتية بالمنطقة واماكن تواجد الآفة في مواسم السنة المختلفة. معرفة وحصر وتقييم جميع الأعداء الطبيعية للآفة واثر العوامل المناخية على الآفة وعلى اعدائها.

2- دراسة اثر تحوير العمليات الفلاحية الخاصة بالمحصول المعنى على اعداد الآفة المعنية وما يصاحبها من آفات اخرى . خاصة الكثافة النباتية، الأسمدة، فترات الري، ومواعيد الزراعة. ان تطويع الطرق الزراعية للتقليل من اعداد الآفة يعتبر خط الدفاع الأول في مكافحة الآفة وعادة يكون ذلك عديم التكلفة.

3- حصر ومقارنة الاصناف المتوفرة في المحصول المعنى ودراسة أثر الصنف على نمو وتطور الاصابة بالآفة - كما يجب دراسة مقدرة النبات على تعويض الضرر الناجم عن الاصابة.

4- الأعداء الطبيعية المحلية هي العمود الفقري للمكافحة المتكاملة لذا يجب حصرها ودراسة فعالية الانواع الهامة منها وتقصي سبل حمايتها وتنميتها بايجاد البيئة والملازات المناسبة لها وتجنب استخدام المبيدات في فترة تأسيس اعدادها بالمحصول خاصة في بداية الموسم وتجنب استخدام المبيدات عريضة الأثر.

5- التحليل الإقتصادي النهائي يجب ان يرى ان الربحية اهم من الانتاجية كما يجب ألا يغفل الفوائد البيئية والصحية.

أما عن التشريعات فلا توجد حتى الآن تشريعات خاصة بالمكافحة المتكاملة لها صفة الا لزام هذا باستثناء قوانين المبيدات (Pestidcide Laws) وقوانين (او لوائح) تسجيل المبيدات (Registration Requirements) ونقترح في هذا المجال بعض التشريعات الملزمة عند استخدامنا للمبيدات كعنصر من عناصر برامج المكافحة المتكاملة.

1- عدم استخدام مبيدات من الدرجة الأولى (Class I) في الدول العربية نظراً لمستوى المزارع في العالم العربي من حيث المعرفة والمقدرة على حماية نفسه.

2- عدم دعم المبيدات سواء من قبل الدولة أو أي مؤسسة اخرى تعاونية كانت أم خيرية. يمكن دعم المزارع من خلال المدخلات الزراعية الاخرى كالاسمدة وتكلفة مياه الري وغيرها من المدخلات.

3- في المحاصيل التي تشرف المؤسسات الزراعية على معاملتها بالمبيدات يجب ان يكون هنالك:

أ- حدود اقتصادية حرجة لعملية تطبيق المبيد مستقاه من تجارب علمية محلية.

ب- نظام تعداد إحصائي ودقيق لاعداد الآفة للوصول للحدود الحرجة للبدء في تطبيق المبيد بالدقة والسرعة المطلوبتين.

ج- تدريب العاملين في مجال المكافحة - والمزارعين - على كيفية التعامل الآمن مع المبيدات وتدريب المزارعين على التمييز بين الآفات والاعداء الطبيعية.

آليات زيادة الوعي الشعبي للتوسع في تطبيق المكافحة المتكاملة :

يمكن الحديث عن أمر الوعى الشعبي من خلال محورين وهما محور المنتجين ومحور المستهلكين :

1- محور المنتجين : لقد سبق الحديث عن اهمية نوعية المزارعين وتدريبهم واشراكهم في البحوث الحقلية (on-frm research) لاقناعهم باثر المكافحة المتكاملة

على خفض تكلفة الانتاج وزيادة ربحية المزارع واعطائهم المعلومات الأساسية عن المبيدات ومتبقياتها في المنتجات الزراعية وخطورتها الصحية في المدى القريب والبعيد ولعل من أبلغ الآليات المستخدمة في هذا المجال:

مدارس المزارعين الحقلية Farmers Field Schools (FFS) :

تعتبر مدارس المزارعين الحقلية للمكافحة المتكاملة من أنجح الطرق في تدريب واشراك المزارعين في برامج المكافحة المتكاملة وقد استحدثتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO) لتطبيق برامج المكافحة المتكاملة لآفات الأرز في جنوب شرق آسيا وطبقت في اواسط السودان منذ 1993 أولاً مع مزارعي الخضر ثم مع مزارعي مشروع الجزيرة حيث يوجد الآن 480 مدرسة مزارعين.

ترتكز فكرة مدارس المزارعين الحقلية على اسلوب المشاركة في التدريب ويسهم في المدرسة الباحث والمرشد الزراعي والمزارع وتتكون المدرسة من 25 – 40 مزارع من قرية واحدة او من مزارعي حقول متجاورة حيث يجتمعون في يوم محدد من الأسبوع لفترة ثلاثة ساعات تحت ظل شجرة في الحقل حيث يناقش موضوع محدد متفق عليه ثم يدخل الجميع للحقل لمعاينة ما نوقش ثم يرجع الجميع لمزيد من النقاش والاتفاق على موضوع الأسبوع التالي. يدير كل ذلك المرشد الزراعي او المدرب وهو العامل الأساسي في نجاح المدرسة ويجب ان يكون قد تلقى تدريباً مكثفاً ليقوم بدوره بإقتدار وثقة . تستضيف المدرسة بعض الباحثين من حين لآخر لمناقشة مواضيع معينة. تستمر المدرسة في هذا النشاط لعام أو عامين ثم تستوعب دفعة جديدة من المزارعين.

2- محور المستهلكين :

أما فيما يخص المستهلكين فيجب تمليكهم الحقائق كاملة عن المبيدات ومتبقياتها في المنتجات الزراعية وآثارها الصحية وذلك لغرضين :

أ- تمكينهم من تجنب هذه السموم سواء بتجنب استعمال نوع معين في موسم معين أو بغسلها جيدا قبل الاستعمال.

ب- تمليك الحقائق للمستهلكين يجعل منهم قوة ضغط فعالة ومؤثرة لصالح المكافحة المتكاملة وذلك عن طريق مباشر بنقدهم للاتجاه الرامي للاعتماد الكلى على المبيدات سواء في اجهزة الاعلام أو من خلال مشاركتهم في الندوات والمحاضرات والجمعيات البيئية أو ان تعمل هذه القوة المؤثرة عن طريق مقاطعة نوع معين من المنتجات الزراعية في موسم معين (موسم تصاعد استخدام المبيدات عليه) وبذلك يضطر المنتج للنظر في تعديل استراتيجياته.

هذا ويمكن حصر آليات زيادة الوعى بين جمهور المستهلكين في:

1- برامج قصيرة وهادفة من خلال البث التلفزيوني والاذاعي.

2- مساحات اسبوعية في الصحف السيارة تتحدث باختصار ووضوح عن المبيدات واضرارها الصحية وطرق تجنبها.

3- محاضرات وندوات عامة يساهم فيها الباحثون والمتخصصون.

المراجـــع :

1- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1995) دراسة امكانية التعاون العربي في مجال المكافحة المتكاملة لأهم الآفات الزراعية في الوطن العربي.

2- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1996) الدورة التدريبية القومية حول المكافحة المتكاملة لآفات الزراعة المحمية في الوطن العربي.

3- حسن فهمي جمعة (1985) المسألة الزراعية والأمن الغذائي في الوطن العربي المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

Abdelrahman, A.A. and Munir, B. (1989). Sudanese experience in integrated pest management of cotton. Insect Sci. Applic. Vol. 10 No. 6, pp. 787-794.

Awad, I. (1995) A study on DDT residues in human milk in the Sudan Gezira. M.Sc. thesis University of Khartoum.

El Zorghani, G.A. (1976). Residues of organochlorine insecticide in some fishes and birds in the Gezira of Sudan. Pestic. Sci. 7,159-162.

Farah, J. (1993). Pesticide policies in developing countries: Do they encourage excessive pesticide use? A report prepared for the World Bank (AGRAP).

Smith, R.F. (1971). Economics of pest control. In: Proc. Tall Timbers Conf. Ecol. Anim. Control Habital Manage., Tanahassee, Fl. Vol 3. P. 21 - 123.

Stam, P.A.,A.A. Abdelrahman and B. Munir (1994). Comparisons of control action thresholds for *Heliothis armigera*, *Bemisia tabaci* and *Aphis gossypii* on cotton in the Sudan Gezira and Rahad regions. Crop Protection Vol. 13 No. 7 PP. 503-512.

خطط وبرامج التوسع في نطاق إستخدام المكافحة في الزراعة العربية ومجالات وإمكانات التنسيق والتعاون

اعداد المنظمة العربية للتنمية الزراعية

خطط وبرامج التوسع في نطاق استخدام المكافحة المتكاملة في الزراعة العربية ومجالات وامكانات التنسيق والتعاون

إعداد: المنظمة العربية للتنمية الزراعية

استراتيجية المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الوطن العربي:

أمام التأثيرات الثانوية للمبيدات ، اتجه العلماء نحو التفكير لايجاد اسلوب للمكافحة يكون طابعه وفرة الانتاج مع حماية البيئة من التلوث والاختلال . حيث دلت التجارب على أنه لا يمكن القضاء تماماً على الآفات والتخلص منها بشكل مرضي ومقبول باتباع أي من طرق المكافحة المعروفة بمفردها لذا يتحتم اتباع برامج تجمع بين أكثر من طريقة من الطرق المعروفة لوقاية النبات وذلك اعتماداً على المعطيات البيئية المختلفة ومن هنا كانت فكرة المكافحة المتكاملة . وتعتمد هذه المكافحة في اساسها على المعرفة التامة بالخواص الايكولوجية للأنواع المختلفة من الآفات والكائنات الاخرى المتعلقة بها والتي قد تؤثر في اعدادها ، بالاضافة الى المعرفة التامة بخواص كل مكونات النظام البيئي الزراعي المراد التعامل معه ، وفي مثل هذه الظروف لا تستخدم المبيدات الكيماوية إلا عند الضرورة القصوى فقط وبأقل حد ممكن عندما تعجز الطرق والوسائل الطبيعية في الحد من تزايد اعداد الآفة ، كما لابد من توفر مجموعة من الخواص والصفات الحيوية الاساسية في المبيد المختار .

وكان العلماء الامريكيون هم الذين اقترحوا مثل هذا الاسلوب للمكافحة ، خاصة بعد أن عانوا من الفشل في استعمال عدد من المبيدات ، التي ادخلت بعد الحُرب العالمية الثانية. وكان مفهومها مقتصراً في البداية على تكامل المكافحة الكيماوية مع استخدام الاعداء الحيوية فقط على اعتبار انهما من اكثر طرق المكافحة شيوعاً وتعارضاً في آن واحد .

ثم تطور مفهوم المكافحة المتكاملة خلال السنوات التالية وأخذ تعاريف عديدة خلاصتها أن المكافحة المتكاملة هي : نظام تستخدم فيه مجموعة من الطرق الملبية في

آن واحد لكل من المتطلبات البيئية والاقتصادية والصحية . وذلك ضمن نظام مدروس يحقق سياسة السيطرة على تعداد الآفة دون مستوى احداث ضرراً اقتصادياً.

ويسعى نظام المكافحة المتكاملة الى الاستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية المتاحة مثل الظروف الجوية ، مسببات الامراض ، الأعداء الحيوية ، اضافة الى توظيف وسائل المكافحة الاخرى : التشريعية والزراعية والكيمائية والادارية.

ويفهم من ذلك أن هذا النظام من المكافحة لا يسعى الى ابادة الآفة ابادة تامة ، خاصة وأن اجراءاً كهذا غير ممكن عملياً ، ولكن حتى لو كان ممكناً فانه غير ضروري ، ذلك أن بقاء نسبة محتملة من افراد الافات ضروري للمحافظة على الأعداء الحيوية . آن هذا النظام في المكافحة يسعى اذن الى احتواء الآفة ومعرفتها من الناحية البيئية وترتيب العوامل المحيطة بها ، وهو ما يعبر عنه : نظام ادارة الآفات INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM) وهو مصطلح مرادف للمكافحة المتكاملة .

مما سبق نرى أنه يمكن للمكافحة المتكاملة أن تقوم على الأسس التالية :-

- مراقبة المزروعات وتحديد اعداد مجاميع الآفات الضارة والكائنات المفيدة، وذلك بمختلف الطرق والوسائل المتوفرة كالمصائد وأخذ العينات والملاحظات المباشرة وغيرها ، ليصار الى تحليل هذه النتائج ومعرفة مدى التوازن الحاصل ما بين اعداد الآفة من جهة واعداد الاعداء الحيوية من جهة اخرى . ويمكن في هذه الحالة الاستعانة بمحطات الارصاد الجوية ومحطات الانذار الزراعي .
- تطبيق مفهوم "الحد الاقتصادي الحرج للاصابة ECONOMIC THRESHOLD" وهو الكثافة العددية التي يجب عندها بدء عمليات المكافحة التطبيقية لمنع تعداد الآفة المتزايد من الوصول الى مستوى الحد الاقتصادي للضرر ECONOMIC INJURY LEVEL وعادة ما يكون الحد الاقتصادي الحرج للاصابة آقل من الحد الاقتصادي للضرر ، وبذلك تكون المكافحة فعالة ومجدية.
- استعمال الطرق المختلفة للوقاية والمكافحة حسب الافضلية ، اذ انه عندما

تشير التقديرات الى أن التدخل اصبح ضرورياً للحد من تزايد الآفة ، يتم اتخاد الاجراء (أو الاجراءات) الافضل ، آخذين بعين الاعتبار مقدار الخطر ، دون اهمال الاعداء الحيوية والعوامل البيئية الاخرى التي يمكن أن تحد من أعداد الآفة . كما يمكن استخدام بعض الطرق الزراعية والتقينات الحيوية BIOTECH-NIC وكذلك المبيدات ذات التأثير الاختياري ، مع الابتعاد ما امكن عن كل ما هو غير ضروري أو من شأنه أن يشجع نشاط الآفة.

يمكن حصر العناصر الاساسية للمكافحة المتكاملة ومستلزمات تنفيذها بما يلي :

أ. طرق وقائية :

- معرفة الاصابات السابقة والوسط البيئي قبل الزراعة .
- اختيار الاصناف والاصول المناسبة .
- سلامة التقاوي والبذور والاشتال ونقاوتها .
- مراعاة نظافة الآلات والمعدات الزراعية المستخدمة من عوامل العدوى المختلفة.
- تنظيم انتقال المواشي بين الحقول لتفادي انتقال عوامل العدوى.
- تنظيم مكافحة الاعشاب بحيث تناسب متطلبات برنامج المكافحة المتكاملة لمختلف الآفات في الوسط الزراعي.
- التركيز على تخمير الاسمدة العضوية قبل استعمالها .
- الاهتمام باضافة الكبريت الى التربة للوقاية من الامراض والآفات الكامنة في التربة لجذور النباتات .
- توعية المزارعين والفنيين والمسؤولين في الوسط الزراعي.

ب. طرق زراعية :

ويقصد بها تعديل أو تحوير المعاملات والخدمات الزراعية تعديلاً مدروساً ومحسوباً بحيث يجعل بيئة المحصول ملائمة لنمو النبات وانتاجه لكنها غير ملاءمة (أو أقل ملاءمة) لنمو الآفة وتكاثرها ، وهي تدخل أساساً في ادارة الانتاج ، منها :

- تحضير التربة للزراعة في الموعد المناسب وبالكيفية المناسبة.

- مواعيد الزراعة والحصاد المناسبة.
- اختيار مسافات الزراعة ومعدات البذار المناسبة.
- تنظيم الري والصرف والتسميد.
- استخدام الدورة الزراعية .
- استعمال " المصائد النباتية".

ج. طرق المكافحة المباشرة :

- النقاوة اليدوية.
- عمليات العزيق والتفريد والتقليم.
- استعمال الحواجز والمصائد اللاصقة.
- حرمان الآفات (خاصة الاعشاب) من متطلبات نموها عن طريق تغطية سطح التربة بمواد بلاستيكية مناسبة أو مخلفات نباتية سليمة.

د. طرق فيزيائية :

- باستخدام الحرارة والرطوبة والضوء والصوت وغيرها في مكافحة الآفات داخل المخازن وخارجها . كما وتشتمل تعقيم التربة برفع حرارتها اصطناعياً أو عن طريق الاشعاع الشمسي.

هـ- طرق حيوية :

- أعداء حيوية بمختلف انواعها: فقاريات ولافقاريات
- الاحياء الدقيقة مسببة الامراض للآفات الزراعية.
- افرازات أو منتجات الكائنات السابقة.

و- المكافحة الذاتية :

طريقة تعقيم ذكور الحشرات أو الذكور والاناث .

ز. مكافحة الآفات اعتماداً على سلوكها : استخدام الفرومونات والمصائد المختلفة.

ح. الاستفادة من معطيات تقنيات الهندسة الوراثية.

ط. الطرق الكيماوية:

- مبيدات من أصل نباتي .
- مبيدات من أصل طبيعي .
- مبيدات كيمائية مصنعة .

ي. طرق تشريعية :

- سن القوانين والتشريعات الخاصة بالخدمات والاجراءات الزراعية المختلفة بحيث تكون لصالح نمو النبات وتكاثره ومثبطة لنمو الآفات وانتشارها .
- الحجر الزراعي محلياً ودولياً :

ك. تامين محطات التنبيهات الزراعية ومستلزماتها .

لتوفير الادارة السليمة لمختلف عناصر الانتاج الزراعي لتأمين سلامة نظام المكافحة المتكاملة ضمن سياسة الانتاج الزراعي المتكامل المستديم .

ترشيد استخدام المبيدات وتداولها بالوطن العربي :

تقنن المكافحة المتكاملة للآفات الحاجة الى استخدام المبيدات ، وتحدد موقعها ضمن برنامج محدد وبمعايير تكون عندها الفائدة المرجوة من استخدامها افضل ما يمكن من حيث الفاعلية ، ولا تسبب أي أضرار أو تأثيرات جانبية غير مقبولة ، ولعله من المهم أن يتم ترشيد تداول واستخدام المبيدات حتى يستفاد منها بالشكل الافضل وفيما يلي اهم النقاط الواجب مراعاتها :-

(1) احتياطات وتدابير التخزين الجيد :

يسبب تخزين المبيدات تحت ظروف غير مناسبة حدوث تغير في خواصها ، ويفقدها الفاعلية ، الأمر الذي يفرض زيادة الكميات المستخدمة منها في عمليات الرش ،

وهذا بالتالي يزيد من التلوث البيئي ، وقد يزيد التغير من سميتها فيزداد خطرها الحاد والمزمن ومن هنا تأتي اهمية ايجاد ظروف جيدة لتخزين المبيدات حسبما تقتضيه وتحدده الاختبارات الخاصة بالثبات والفاعلية.

(2) تحديد الفئات التي تتداول وتستخدم المبيدات :

إن بيع مختلف انواع المبيدات في الاماكن العامة بكثير من دول العالم الثالث مشهد مألوف ، وكثيراً ما ترى في محلات بيع المواد الغذائية بالارياف والمدن ، حيث تكون في متناول الجميع دون استثناء . وكم من حالة سجلت بشأن استخدام سكان الارياف لأواني الطعام والشراب في نقل وتفريغ المبيدات أو القاء العلب الفارغة على مقربة من الاطفال والحيوانات ومصادر مياه الشرب وغير ذلك من مظاهر الاهمال . عليه لابد من أن تكون هناك تشريعات واجراءات تحدد كيفية تداول هذه المواد الخطرة واستخدامها ، وأن يبذل الجهد اللازم لزيادة الوعي خاصة في الارياف والمناطق الزراعية .

(3) تقليل عدد الرشات الوقائية:

كثيراً ما يراود المزارع أو فني الوقاية الشعور المبكر بأن الآفة قادمة ، وعليه أن يبادر برش وقائي بالمبيد ، إن الخطأ الكامن في هذا الاجراء يأتي من أن الآفة قد تكون بالاعداد التي لا تتطلب القيام بالرش ، أو أن ظهورها قد يتأخر الى ما بعد أن يفقد المبيد فاعليته جزئياً أو كلياً ، ان الاجراء الصحيح هو اجراء الرش في وقت يكون فيه تعداد الافة كثيفاً بحيث يعطي معها استعمال المبيد النتائج المرجوة.

(4) استخدام الجرعة المناسبة من المبيد :

قد يلجأ المزارع الى زيادة الجرعة المستخدمة من المبيد في حالات الاصابة الشديدة ظناً منه أن زيادة كمية المبيد تزيد من ضمان الابادة العالية للآفة ، ان هذا الاجراء غير سليم ، فالجرعة المقررة والموصى بها ضد تلك الآفة قد تم تحديدها باختبارات اختيار المبيد والسماح بتداوله واستعماله ، زيادة على ذلك ، تسرع زيادة الجرعة من ظهور صفة المقاومة من قبل الآفة المستهدفة، ومن ثم يجب التنبيه والارشاد على استخدام الجرعة الموصي بها .

(5) اختيار الصورة التجهيزية المناسبة :

شاع استخدام المبيدات في الصور التجهيزية التقليدية مثل مركزات قابلة للاستحلاب (E.C) ، مساحيق قابلة للبلل (W.P.) أو مساحيق تعفير (Dust). وقد تبين بأن هذه الصور التجهيزية التقليدية تنشر المبيدات على مساحة اكبر واجزاء غير مستهدفة من الحقل فتلامس الاعداء الحيوية أو الحيوانات المزرعية . إن تجهيز المبيدات في صور أقل قابلية للانتشار كالمحببات والكبسولات يقلل من الاخطار الجانبية للمبيد على الاعداء الحيوية للآفة ، وتقل كمية المادة الفعالة المستخدمة ، ويزيد من فترة بقاء المبيد.

(6) تنسيق مكافحة اكثر من آفة في وقت واحد :

قد يتعرض المحصول الى اكثرمن آفة هامة في وقت واحد ويجد المزارع نفسه أمام ضرورة مكافحة هذه الآفات برش المبيدات ، وهنا تأتي مهمة الباحث في ايجاد المبيد الذي يؤثر على كل الآفات بدلاً من استخدام مبيد لكل آفة أو أن يلجأ الى مخلوط من المبيدات لمكافحة الجميع في وقت واحد .

(7) استخدام طرق الرش المثلى :

ينتج عن استعمال طرق الرش التقليدية باستعمال موتورات الرش الارضية أو الطائرات فقد كمية من المبيد ، وقد ثبت بأن الفقد يصل الى 50٪ في بعض الحالات حيث تسقط قطرات الرش بعيداً عن الاماكن المستهدفة . عليه يجب التركيز على الاساليب الاكثر تطوراً كاستعمال التحكم في قطرات الرش (CDA) بالحجم المتناهي في الدقة (ULV) أو شحن محلول الرش بشحنات كهروستاتيكية مما يساعد على التغطية الكاملة للمساحات المرشوشة والحد من الفقد في المبيد .

(8) الجدولة المسبقة للرش بالمبيدات :

كثيراً ما يعد المزارع جدولاً زمنياً للرش بالمبيدات لمكافحة آفة ما ، كأن يكون ذلك

كل اسبوع أو عشرة ايام ظناً منه أن ذلك يزيد من ضمان المكافحة.

إن الزيادة في عدد الرشات قد لا تكون مهمة اذا توفرت دراسات ومعلومات عن الحشرة فيما يتعلق بعدد اجيالها في السنة وموعد ظهور كل جيل . وهذا ما يمكن تحقيقه باستخدام المصائد المناسبة للآفة لتحديد الموعد المناسب للرش.

(9) تنويع المبيدات المستخدمة بشكل دوري :

إن استمرار استخدام نفس المبيد ضد آفة ما ولفترة طويلة يسرع من ظهور صفة المقاومة ، وتغيير هذا المبيد بأخر من نفس المجموعة أو مجموعة آخرى مماثلة الفعل السام أو تتحطم بنفس المسارات الأيضية في المركب السابق لا يفيد . والذي يجب عمله هنا هو تغيير المبيد الى نوع جديد من مجموعة مختلفة حتى يؤجل ظهور صفة المقاومة.

(10) استخدام الحد الاقتصادي الحرج للاصابة :

وهذا يعني اجراء المكافحة الكيماوية عند تواجد الآفة باعداد لو زادت ستسبب خسارة في المحصول ، ويجب ان يكون هناك ربط بين الحد الاقتصادي الحرج والضرر الذي يحدث للمحصول حتى تتحقق الفائدة المرجوة من استخدام المبيد..

وهناك ارشادات وتوصيات تنص على معاملة نباتات الشتل في مشاتلها قبل نقلها الى الارض المستديمة لتوفير نفقات الرش في الحقل وحماية البيئة . كما طورت طريقة جديدة لحماية النباتات من النيماتودا وامراض التربة عن طريق معاملة البذور بمواد لاصقة (مشحونة بشحنات كهروستاتيكية مضافة) وهذا تطور يوفر ويحد من استخدام المبيدات.

التعاون والتنسيق العربي في مجال المكافحة المتكاملة للافات الزراعية :

يظهر واضحاً من خلال تحليل واقع الآفات الزراعية في الوطن العربي الاهمية الاقتصادية المؤثرة لهذه الافات في حياة المجتمع وتقدمه . كما تبين التقارير القطرية الواردة الى المنظمة أن مختلف الاقطار العربية اخذت في الآونة الاخيرة تسعى جاهدة

الى انتهاج اسلوب ترشيد استخدام المبيدات الكيماوية بعد أن اتضحت صورة تأثيراتها الثانوية علي مختلف عناصر الوسط البيئي الزراعي، ناهيك عن تكاليفها الباهظة من جهة، وثبات فعالية الاجراءات المتطورة من جهة اخرى .

وتتفاوت البلدان العربية كثيراً في الخطوات التي قطعتها في هذا المجال ، كما تتفاوت الجهود على مستوى القطر الواحد من محصول الى أخر تبعاً لاهمية المحصول ، لكن الاقطار العربية أو جزء منها ، تشترك في كثير من المحاصيل الهامة استراتيجياً ، ومن هنا كانت ضرورة التعاون المشترك للوصول الى استراتيجية فعالة لحماية المحاصيل الهامة المشتركة . كما يمكن أن يستفيد بعضها من نتائج تعاون بعضها الآخر مع بلدان اجنبية خاصة البلدان الاوربية الواقعة على ضفاف المتوسط حيث الظروف البيئية المتقاربة .

ونلاحظ علي سبيل المثال تقدماً ملموساً في معطيات المكافحة المتكاملة لآفات القطن في كل من مصر والسودان يمكن أن يستفيد منه اليمن وسورية والعراق.

وأضحت المعطيات الخاصة بآفات الحمضيات جلية في المغرب العربي ومن ثم في مشرقه حيث يمكن تبادل الخبرات والمعلومات لتحقيق فائدة اكبر خاصة في مجال ادخال بعض الاعداء الحيوية التي ثبت فعاليتها . ولعل المثال الاقرب في هذا المجال ، ادخال الطفيل cales noacki لمكافحة الذبابة البيضاء الصوفية حيث نجحت هذه العملية في المغرب والجزائر وتونس وبدأت كما أعطت ثمارها في سورية . وعلى ذلك يسهل على بلدان عربية أخرى الاستفادة من مثل هذه التجربة الناجحة مثال ليبيا ، مصر، الاردن و لبنان.

وعلى مستوى النخيل نجحت محاولات متعددة لمقاومة الحشرات القشرية ، خاصة في بلدان المغرب العربي ، التي اضحت آفة هامة في مناطق اخرى من الوطن العربي ، حيث يمكن الاستفادة من التقنيات المتبعة في هذا المجال ، ولكن لابد من مراعاة الظروف والمعطيات الخاصة بكل قطر ، كي لا تفشل محاولة الاستفادة كما حصل مؤخراً في السودان في مقاومة نمشة النخيل البيضاء باستخدام حشرة ابو العيد بسبب درجات الحرارة المرتفعة وكثرة الغبار ، اضافة الى نشاط الطيور المفترسة لهذه

الحشرات.

وازدادت مشاكل حفارات النخيل وسوسة النخيل الحمراء في السنوات الاخيرة خاصة في مناطق شبه الجزيرة العربية والخليج ، ولابد من تعاون مشترك لاجراء مزيد من الابحاث العلمية ووضع استراتيجية مشتركة ومتطورة للوقاية منها . كما لابد هنا من بذل مزيد من الجهد والتعاون في مجال الحجر الزراعي للحد من انتشار هذه الحشرات وغيرها من آفات النخيل الخطرة مثل مرض البيوض ، وكذلك سوسة النخيل الآسيوية التي دخلت مؤخراً الى مصر مهددة بذلك زراعة النخيل في شمال افريقيا اذا لم تتخذ الاجراءات العاجلة والمشددة . وتقوم المنظمة حالياً بتنفيذ مشروع في دول مجلس التعاون الخليجي للمكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء وحفارات الساق والجذور باستخدام النيماتودا والفطريات الممرضة وغيرها من وسائل المكافحة الحيوية الاخرى. وهذا المشروع ممول من كل من البنك الاسلامي للتنمية والصندوق الدولي للتنمية الزراعية والمنظمة، ويسير العمل به بشكل جيد وهناك نتائج مبشرة حصل عليها المشروع. وقد اعدت المنظمة ايضاً مشروعاً رديفاً لهذا المشروع لمكافحة سوسة النخيل الحمراء في جمهورية مصر العربية ممولاً من الصندوق العربي للانماء الاقتصادي والاجتماعي وسوف يبدأ العمل به قريباً انشاء الله.

وتشتهر البلدان العربية بزراعة شجرة الزيتون خاصة المطلة منها على ضفاف البحر المتوسط ، ويتوفر لديها كم هائل من المعلومات حول الآفات التي تصيب هذه الشجرة وحول اعدائها الحيوية وعناصر اخرى فى برنامج الوقاية منها ومن هنا يمكن التعاون جدياً في هذا المجال من خلال اقامة مشاريع مشتركة لا سيما لمواجهة اكثر الآفات اهمية وانتشاراً : ذبابة ثمار الزيتون وبعض الامراض . والى جانب ذلك يمكن لبلدان المغرب العربي أن تتعاون لمكافحة حشرة بسيلا الزيتون ، في حين تتعاون بلدان المشرق العربي للحد من انتشار ذبابة اغصان الزيتون ومرض عين الطاؤوس وغيرهما من الآفات المشتركة . كما لابد في هذا الخصوص من الاستفادة من المعطيات العملية والتطبيقية لمشروع تطوير انتاجية شجرة الزيتون في لبنان القائم حالياً حيث تساهم المنظمة العربية للتنمية الزرعية في تمويله وتنفيذه مع جهات اخرى .

وفي مجال التفاحيات تعتبر حشرة حفار ساق التفاح أحد معوقات زراعتها حالياً في الوطن العربي ، حيث احدثت ولا تزال تحدث في بعض اقطاره خسائر فادحة جداً كما هو الحال في ليبيا مثلا اذ قدرت الخسائر بالاف الاشجار . وعلى ذلك لابد من تبادل الخبرات والمعلومات المتوفرة في برنامج الوقاية منها ومكافحتها والتعاون في ميدان تقديم المستلزمات الخاصة بذلك ، لاسيما وأن هذه الآفة تهاجم، اضافة الى التفاحيات ، محاصيل بستانية اخرى هامة جداً اقتصادياً (لوزيات ، زيتون ...الخ).

وعلى التفاحيات ايضاً تحدث حشرة من التفاح الزغبي خسائر هامة في الوطن العربي ويمكن التخفيف منها باستخدام عدوها الحيوي المتخصص Aphelinus mali دون تكاليف باهظة الى جانب اجراءات اخرى تتبع في بعض الاقطار العربية ، وكذلك الحال بالنسبة لدودة ثمار التفاح (كاربوكابسا) Carpocapsa وشاع حالياً انتاج واستخدام الاصول المقاومة لامراض التفاحيات في التربة والنيماتودا الحرة في عدد من الاقطار العربية .

وفي ميدان الاشجار المثمرة ايضاً تحدث ذبابة البحر الابيض المتوسط خسائر هامة جداً في معظم الاقطار العربية خاصة وانها تصيب عدداًكبيراً من الانواع النباتية : حمضيات ، لوزيات ، تفاحيات وغيرها ، وتحرم المزارع في حالات كثيرة من كامل انتاجه . وتتوفر على الساحة العربية كمية هامة من المعطيات البحثية والتطبيقية حول هذه الآفة واصبحت استراتيجية مقاومتها واضحة المعالم، انما لابد من استكمال المادة العلمية من جهة وتوفير مستلزمات تنفيذها من جهة اخرى .وهنا يمكن للبلدان العربية أن تتعاون خاصة في مجال انتاج الذكور العقيمة ، على اعتبار أن هذه التقنية ، اثبتت فعاليتها ، وتتوفر في عدد من البلدان العربية هيئات عاملة في مجال الطاقة الذرية ، حيث يمكن انشاء وحدة أو اكثر لانتاج الحشرات العقيمة . ولعل التعاون والتعاضد والارادة القوية في مواجهة ذبابة الدودة الحلزونية بالتقنية نفسها عربياً ودولياً يعتبر مثالاً يحتذى به للتعاون الدولي في مجال مقاومة الآفات .

وعلى مستوى الكروم نجحت الاصول الامريكية نجاحاً باهراً في مقاومة افة الفيللوكسرا الخطرة التى كادت أن تسبب انقراض هذا النبات ، اضافة الى ميزات زراعية

اخرى لهذه الاصول ، وتشهد بلدان عربية ، انتاجاً هاماً ومحسناً منها ، يمكن أن تستفيد منه بلدان اخرى بسهولة .، وكذلك الحال بالنسبة للاصول المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور ونيماتودا التربة .

وتعاني المحاصيل الحقلية (قمح ، شعير ، ذره ...) من اضرار كثير من الامراض النباتية (اصداء ، تفحمات) التي يمكن التعاون لمواجهتها والحد من انتشارها . وتعاني سورية ولبنان والعراق من حشرة السونة التي تحدث خسائر هامة على محصول القمح . وكذلك الحال بالنسبة الى السونة السمراء Aelia في بلدان المغرب العربي . ومن هنا يمكن التعاون في اجراء مزيد من البحوث العلمية من جهة ، وفي تطوير اجراءات المكافحة المشتركة من جهة اخرى والتعاون مع البلدان المجاورة المعنية (تركيا ، ايران..) وكذلك الحال بالنسبة الى حفارات الذرة وآفات المحاصيل البقولية والمحاصيل الاخرى الهامة : بطاطا ، شوندر سكري ، حيث تنتشر الامراض الفطرية والبكتيرية وعدد من الحشرات الهامة في مختلف ارجاء الوطن العربي .

ويمكن للبلدان العربية أن تتعاون جدياً في ميدان مكافحة افات الخضروات في الزراعات المحمية أو المكشوفة ، ابتدءاً بالمعطيات والاجراءات الخاصة بتوفير المادة النباتية السليمة ، تعقيم التربة اعتماداً خاصة على الطاقة الشمسية ، الاعداء الحيوية الفعالة ، المبيدات الحيوية ، الدورات الزراعية ..الخ .

وعلى مستوى الغابات والاشجار الحراجية .نشهد الاصابة بعدد كبير من الآفات المشتركة مثال جادوب الصنوبر وجادوب السنديان وفراشة الغجر وغيرها . وقد توصلت الجزائر بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة الدولية (الفاو) الى وضع استراتيجية المكافحة المتكاملة لحشرة جادوب الصنوبر ، واستطاعت بالفعل أن تحد من انتشارها (لكن ضعف استمرارية الاجراءات مؤخراً تسمح لهذه الآفة باستعادة نشاطها)، كما أن ثمة معطيات هامة في هذا المجال في سورية ولبنان . ومن هنا يمكن الاستفادة منها في مشرق الوطن العربي وفي مغربه . كما يمكن لبلدان المغرب العربي خاصة ، ان تتعاون للوصول الى استراتيجية فعالة لمواجهة حفار ساق الاوكاليبتوس (الكافور) الذي اضحى آفة هامة في المنطقة .

وغني عن القول ما يحدثه الجراد من خسائر فادحة على مختلف المحاصيل في الوطن العربي ، وهنا لابد من التعاون في نقطتين :

1- الجهود الدولية لدعم استراتيجية فعالة لمقاومة هذه الآفة الخطرة في مناطق تكاثرها وبالتالي الحيلولة دون غزواتها.

2- التعاون والتنسيق فيما بين الاقطار العربية لمواجهة الاسراب الغازية ، والمتمثل اساساً بتبادل المعلومات وفي توفير مواد ومستلزمات المكافحة ، خاصة مبيدات مأمونة على الصحة والبيئة ، وتأمين الاليات اللازمة لذلك .

وفي مجال الاعشاب (الحشائش) الضارة ، تتكبد الاقطار العربية سنوياً خسائر باهظة نتيجة نموها وانتشارها ، كالشوفان البري في حقول المحاصيل النجيلية ، والهالوك على عدد من المحاصيل الزراعية الهامة ، والاعشاب النجيلية الاخرى الواسعة الانتشار .يمكن للبلدان العربية أن تقيم مشاريع مشتركة للتخلص من هذه الآفات .

مما سبق نري آن ضرورات علمية واقتصادية وروابط اخوية ، تدفع البلدان العربية الى التنسيق والتعاون في ميدان الوقاية من الآفات الزراعية ومكافحتها . وفي اعتقادنا يمكن ارجاع الضعف العربي، في هذا المجال ،الى النقاط التالية :-

1- ضعف البحث العلمي عموماً في مجال المكافحة المتكاملة ، وبالتالي قلة المعطيات البيولوجية والبيئة المتوفرة حول عدد كبير من الآفات الهامة .

2- ضعف التعاون العربي على المستويات البحثية والتطبيقية والتعليمية ، في مجال المكافحة المتكاملة .

3- عدم توفر الكادر الفني الاساسي لتنفيذ معطيات المكافحة المتكاملة أو ضعفه نتيجة :

- ضعف وافتقار البرامج التدريسية في الكليات والمعاهد التعليمية.
- ضعف التدريب المتواصل والممارسة الحقلية للفنيين المتخريجين .

4- عدم توفر مستلزمات المكافحة المتكاملة او نفقاتها الباهظة . وحدات انتاج

المادة النباتية السليمة، وحدات انتاج الاعداء الحيوية .، المبيدات الحيوية والمبيدات المأمونة ، مصائد حشرية ..الخ .

5- ضعف الارشاد الزراعي من حيث الكادر الفني ومن حيث ادوات ووسائل الارشاد والمادة العلمية المتوفرة.

6- تأخر اهتمام الهيئات الرسمية علي الساحة العربية بهذا الجانب من متطلبات الزراعة المستديمة .

والحقيقة أن تحليلاً للواقع العربي الحالي في مجال مقاومة الافات الزراعية بمختلف انواعها ، يشير الى توفر كم لا بأس به من المعطيات البيولوجية حول آفات اساسية خاصة الحشرية والممرضة منها . مع نقص حاد بالنسبة الى بعضها الآخر ، النيماتودا، الامراض الفيروسية وغيرها ويوجد عدد لا بأس به من الاخصائيين العرب في مختلف عناصر المكافحة المتكاملة . يمكن لهم ، تحت الظروف المناسبة ، أن يقدموا جزءاً من الابحاث والمعطيات العلمية اللازمة من جهة، ويساهموا في تكوين الكادر الفني القادر على الاستفادة من هذه المعطيات وتطبيقها على ارض الواقع . وتتم عملية التكوين هذه إما في الجامعات والمعاهد الزراعية (العليا والمتوسطة) أو في مراكز التدريب التابعة للهيئات والمؤسسات ذات العلاقة . ويمكن أن يتم هذا التدريب على المستوى القطري أو الاقليمي، حيث يتم التركيز على مفهوم المكافحة المتكاملة وفلسفتها وعناصرها ومتطلباتها ودواعي اللجوء اليها، اهميتها الاقتصادية والبيئية وعلى تزايد استخدام المبيدات ووسائل حصر الآفات المختلفة وتتبع اعدادها والتعرف على اعدائها الحيوية ، وتميزها عن الآفات نفسها ، اضافة الى اجراءات ومتطلبات زراعية مفيدة في هذا المجال.

ثم تأتي مرحلة توفير مستلزمات تطبيق المكافحة المتكاملة ، التي تتمثل خاصة بالآتي:

- أدوات ووسائل مراقبة الآفات ومعرفة ديناميكية ، أعدادها وتحديد الحد الاقتصادي الحرج
- اجهزة رصد المعطيات المناخية

- المادة النباتية السليمة
- انتاج الاعداء الحيوية واكثارها
- المبيدات الحيوية
- مستخلصات نباتية فعالة، مبيدات كيماوية مأمونة
- تقنيات ووسائل اخرى مفيدة .

وهنا لابد من تعاون البلدان العربية في التغلب على صعوبات توفير هذه المستلزمات البشرية والمادية ، مثل انشاء مركز تدريب أو تدعيم مراكز التدريب الحالية ، الاهتمام بمختلف عناصر المكافحة المتكاملة ،التعاون بين مختلف المراكز البحثية لتوفير القاعدة العلمية ، تقوية البرامج الدراسية ودعمها في مختلف الكليات والمعاهد التعليمية المعنية ، بمواد ووسائل مقاومة الآفات وفق استراتيجية المكافحة المتكاملة لتوفير الكادر الفني المطلوب،.

ولابد من التعاون في مجال تصنيع ادوات مراقبة الآفات ورصدها ، عن طريق القطاع العام أو الخاص والاستغناء عن استيرادها . كما لابد من التعاون بين اخصائي وقاية النبات واخصائي تربية النبات وتحسينها لتوفير المادة النباتية السليمة (اصناف ، اصول ..) وهنا يتوجب الاتجاه نحو برامج ومعطيات الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية عموماً .

وتدعو الضرورة الى انشاء مختبرات متخصصة لدراسة الاعداء الحيوية وتربيتها واكثارها ، والى تصنيع المبيدات الحيوية والمبيدات المأمونة . والى تشجيع الممارسات التقليدية الشعبية التي ثبت فعاليتها وسلامتها في مقاومة الآفات ، ومنها ما يتعلق باستخدام الاسمدة وتوازنها .

وثمة نقطة نلفت النظر اليها وهي الاستفادة من مستخلصات بعض النباتات ذات الفعالية في مقاومة الآفات ، مثل شجرة النيم في السودان بعد أن اثبتت الابحاث والدراسات اهمية مستخلص هذا النبات في مقاومة عدد من الآفات الحشرية علي

المحاصيل . مع العلم أن هذه الشجرة متوفرة بأعداد هامة في السودان اضافة الى امكانية التوسع في زراعتها في اقطار عربية اخرى . بمعنى تشكل هذه الشجرة مادة اساسية لتوفير مبيدات نباتية (اضافة الى منتجات اخرى متنوعة) ومادة تخضير (داخل المدن وخارجها) وفي مقاومة التصحر في الاراضي شبه الجافة.

مما سبق نرى الدور الذي يمكن أن تقوم به الهيئات والمنظمات العربية لتحقيق ونشر استراتيجية المكافحة المتكاملة علي الساحة العربية ، وفي مقدمتها المنظمة العربية للتنمية الزراعية باعداد الدراسات واقامة الملتقيات والدورات التدريبية الخاصة بذلك، تطرح من خلالها المشاريع الاستثمارية على المؤسسات والهيئات العربية وغير العربية المعنية بالاستثمار والتصنيع والتمويل، وتتابع تنفيذها مع تحريك مختلف القدرات العربية الفنية والتقنية في هذا المجال ، حيث تنطلق منها المعطيات الاساسية ولتعود اليها النتائج التطبيقية ، لتعود تعممها على مختلف الاقطار العربية المعنية (كما حصل مؤخراً في تسهيلها لعملية ادخال الطفيل C. noacki في سورية ولبنان). ومن هنا الضرورة الملحة لانشاء شبكة المعلومات في مجال المكافحة لمتكاملة للافات الزراعية على مستوى الوطن العربي ، مقرها المنظمة العربية للتنمية الزراعية بالتعاون خاصة مع الجمعية العربية لوقاية النبات، التي تقوم بدور هام وفعال في تقوية الروابط بين الاخصائيين العرب في مجال وقاية النبات وفي تبادل المعلومات والخبرات، خاصة من خلال مؤتمراتها الدورية واصدارها المجلة العربية لوقاية النبات والنشرة الاخبارية الخاصة بذلك.

انطلاقاً من المعطيات والملاحظات السابقة ،ومن توجهات المنظمة العربية للتنمية الزراعية في استراتيجيتها الجديدة ، وبهدف التوسع في استخدام المكافحة المتكاملة أعدت المنظمة عدداً من المشاريع الخاصة بالمكافحة المتكاملة لبعض الآفات الزراعية الهامة وانتاج بعض مستلزمات تنفيذها ، آخذين بنظر الاعتبار ما يلي :-

- الاهمية الاقتصادية للمحصول المراد حمايته وفعالية الآفة اقتصادياً في انتاجه، في اكثر من بلد عربي .
- الاستفادة من المعطيات البيولوجية - البيئية المتوفرة حول الافة في الوطن

العربي والمناطق المماثلة بيئياً .

- سهولة تطبيق الاجراءات المقترحة
- تكلفتها الاقتصادية غير مرتفعة
- تنوع الآفات المطروحة ضمن المشاريع (حشرية ، مرضية ، بنيماتودا ، اعشاب ضارة..)

والمشروعات المقترحة هي :

1- مشروع المكافحة المتكاملة لآفات الزراعة المحمية في الوطن العربي.

2- مشروع المكافحة المتكاملة لأهم آفات النخيل.

3- مشروع المكافحة المتكامل لذبابة البحر الابيض المتوسط.

4- مشروع المكافحة المتكاملة لذبابة ثمار الزيتون.

5- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة حفارات ساق التفاح.

6- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة الذبابة البيضاء الصوفية على الحمضيات.

7- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة نمشة النخيل البيضاء.

8- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة جادوب الصنوبر.

9- مشروع المكافحة المتكاملة لآفات النيماتودا وامراض الحبوب في الوطن العربي.

10- مشروع المكافحة المتكاملة لنيماتودا وامراض الحمضيات بالوطن العربي.

11- مشروع تطبيق المكافحة المتكاملة لآفات النيماتودا وامراض خضر الباذنجانيات والقرعيات في الوطن العربي.

12- مشروع المكافحة المتكاملة للأعشاب.

13- مشروع المكافحة المتكاملة للبناتات الزهرية المتطفلة.

إضافة إلى ثلاث مشروعات تتعلق بانتاج بعض مستلزمات المكافحة المتكاملة وهي:-

- مشروع انشاء وحدة تربية الحشرات المفيده واكثارها.
- مشروع الاستفادة من مستخلصات شجرة النيم في مكافحة الآفات.
- مشروع انتاج وتجهيز البكتريا الممرضة للحشرات.

مبررات المشروعات المقترحة :

- الأهمية الاقتصادية لهذه الحشرات.
- عدم جدوى الاجراءات التقليدية خاصة الكيماوية في الحد من اضرارها.
- الآثار الثانوية للمبيدات المستخدمة في مكافحتها وتكاليفها الباهظة.
- الاطمئنان إلى فعالية برنامج المكافحة المتكاملة في السيطرة على هذه الآفات وفقاً لمعطيات مقبولة اقتصادياً وصحياً وبيئياً.
- الاستفادة من المعطيات العملية المتوفرة والخبرات في المكافحة المتكاملة لهذه الآفات.
- سهولة تطبيق بعض هذه الطرق وقلة تكاليفهاوديمومة فعاليتها.
- عدم الاساءة إلى برامج مكافحة الآفات الأخرى التي تصيب المزروعات المشتركة أو المجاورة.
- حاجة الدول العربية إلى التنسيق والتعاون والتكامل في مجال مكافحة هذه الآفات وحماية البيئة.

أهداف المشروعات المقترحة :

- ايجاد استراتيجية فعالة ومستديمة لمكافحة هذه الآفات الهامة.
- توفير طرق مكافحة سهلة ومأمونة بالنسبة للمزارعين دون تكاليف باهظة.
- دفع المزارعين إلى ترشيد استخدام المبيدات والاتجاه نحو الطرق والاجراءات

البديلة في مكافحة هذه الآفات والتعود على استخدامها.

- التوفير في نفقات المبيدات باهظة التكاليف.
- توفير منتجات غذائية خالية من الملوثات الكيماوية صالحة للاستهلاك والتصنيع والتصدير.
- الاستفادة من الامكانات البشرية والتقنية والمواد الاولية المتوفرة في الوطن العربي.
- تكوين كوادر فنية مدربة في مجال المكافحة المتكاملة للآفات مما يساعد في استمرار تطبيق هذه التقنية في المكافحة.
- تطوير الصناعات الخاصة بأدوات ومستلزمات المكافحة المتكاملة محلياً.
- الحفاظ على البيئة والصحة العامة والتوازن الطبيعي في الوسط الزراعي.
- المساهمة في تطوير الابحاث العلمية وتطبيقاتها في مجال الزراعة المستدامة في الوطن العربي.

ويتضمن كل من المشاريع المقترحة ما يلي :

1- خلفية عن المشروع وأهميته.

2- المبررات والاهداف.

3- المعطيات الفنية وعناصر برنامج المكافحة المتكاملة المقترح.

4- الفئات المستهدفة.

5- الدول المشمولة بالمشروع.

6- مدة المشروع ومراحل التنفيذ.

7- مستلزمات المشروع.

8- النتائج المرتقبة للمشروع وآثاره.

9- الميزانية التقديرية للمشروع.

ونستعرض فيما يلي بعض البيانات الهامة عن كل من المشروعات السابقة :

1- مشروع المكافحة المتكاملة لآفات الزراعة المحمية في الوطن العربي.

* الدول المشاركة : البلدان العربية المشجعة لهذا النوع من الزراعة.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 2,705.000 $ لكل دولة مشاركة + 200 الف دولار نفقات الادارة العامة للمشروع.

2- مشروع المكافحة المتكاملة لأهم آفات النخيل.

* الدول المشاركة : معظم الدول العربية.
* مدة المشروع : 6 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 5,350.000 $.

3- مشروع المكافحة المتكاملة لذبابة البحر الابيض المتوسط.

* الدول المشاركة : بلدان المغرب العربي، مصر، سوريا، لبنان، الاردن، فلسطين.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 3,330.000 $ لكل قطر مشارك.

4- مشروع المكافحة المتكاملة لذبابة ثمار الزيتون.

* الدول المشاركة : البلدان العربية المهتمة بزراعة الزيتون خاصة : المغرب، الجزائر، تونس، ليبيا، مصر، فلسطين، الاردن، سوريا والعراق.
* مدة المشروع : 3 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 1,960.000 $ لكل دولة مشاركة بالمشروع.

5- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة حفار ساق التفاح.

* الدول المشاركة : سوريا، لبنان، العراق، فلسطين، مصر، ليبيا، تونس، المغرب، الجزائر .. وغيرها.
* مدة المشروع : 4 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 1,910.000 $ لكل دولة مشاركة في المشروع.

6- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة الذبابة البيضاء الصوفية على الحمضيات.

* الدول المشاركة : لبنان، الاردن، فلسطين، مصر، ليبيا.
* مدة المشروع : 3 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 282.000 $ لكل دولة مشاركة في المشروع.

7- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة نمشة النخيل البيضاء.

* الدول المشاركة : بلدان المشرق العربي وشبه الجزيرة العربية وليبيا ومصر.
* مدة المشروع : 3 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 360.000 $ لكل بلد مشارك في المشروع.

8- مشروع المكافحة المتكاملة لحشرة جادوب الصنوبر.

* الدول المشاركة : بلدان المشرق والمغرب العربي.
* مدة المشروع : 3 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 558.000 $.

9- مشروع المكافحة المتكاملة لآفات النيماتودا وامراض الحبوب في الوطن العربي.

* الدول المشاركة : الدول العربية المنتجة للحبوب.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 4,620.000 $.

10- مشروع المكافحة المتكاملة للنيماتودا وامراض الحمضيات في الوطن العربي.

* الدول المشاركة : مصر، المغرب، لبنان، سوريا، الجزائر، تونس، العراق، الاردن، السودان، ليبيا وفلسطين.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 2.770,000 $ لكل دولة مشاركة بالمشروع.

11- مشروع تطبيق المكافحة المتكاملة لآفات نيماتودا وامراض خضر الباذنجانيات والقرعيات في الوطن العربي.

* الدول المشاركة : كل الدول العربية.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 2.770,000 $ لكل دولة مشاركة + 250 الف دولار لمنسق المشروع.

12- مشروع المكافحة المتكاملة للاعشاب.

* الدول المشاركة : كل الدول العربية.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 1,650.000 $.

13- مشروع المكافحة المتكاملة للنباتات الزهرية المتطفلة.

* الدول المشاركة : الدول العربية.
* مدة المشروع : 5 سنوات.
* الميزانية الاولية التقديرية : 1,650.000 $.

ونأمل أن تلقى هذه المشاريع الدعم والتشجيع من مختلف الهيئات والمؤسسات العربية ادارياً ومادياً، لنتابع نشر اسلوب المكافحة المتكاملة بهدف المحافظة على البيئة وتحقيق التنمية الزراعية المستدامة .

العقبات والمحددات لنشر وإستخدام المكافحة المتكاملة وإمكانات التغلب عليها

العقبات والمحددات لنشر واستخدام المكافحة المتكاملة وامكانات التغلب عليها

تقديم الدكتور/ محمد السعيد الجارحي
خبير المكافحة الحيوية بالمنظمة العربية للتنمية الزراعية
مشروع المكافحة الحيوية لسوسة النخيل الحمراء

قبل القيام بسرد «العقبات والمحددات لنشر استخدام المكافحة المتكاملة وإمكانات التغلب عليها»، لابد أولاً أن نتناول بشيء من الإيجاز ما هي المكافحة المتكاملة والأسباب التي دعت اليها وما هي مكوناتها.

مقدمة :

لازالت مكافحة الآفات تحتاج الكثير من البحث والدراسة وخاصة بعد ما طالبت بعض الحكومات والمنظمات الدولية بايقاف أو الحد من استخدام الكثير من المبيدات الكيميائية التقليدية، والمستخدمة حالياً في مكافحة الآفات وذلك بسبب خطورتها على عناصر البيئة المختلفة.

ومن أهم المؤتمرات التي نادت بهذه التوجيهات، المؤتمر العالمي الدولي «لوضع استراتيجيات بديلة ومقبولة من الناحية البيئية لمكافحة الحشرات» والذي نظمه المركز الإنمائي للأمم المتحدة UNDP في الفترة من 12-14 ديسمبر 1988 بالقاهرة.

وكذلك التقرير الصادر عن الدورة الخامسة للهيئة الإقليمية للزراعة في الشرق الأدنى في مارس سنة 1994، والذي يشير بأن الإسراف المتزايد من استخدام هذه المواد الكيميائية يؤدي الى تفاقم الإحساس بتأثيراتها الضارة ومخاطرها على جميع عناصر البيئة المختلفة، بما فيها الإنسان، بجانب تفاقم مشكلة المقاومة لفعل المبيدات بواسطة العديد من الآفات الضارة. حيث أن الإسراف الشديد في استخدام المبيدات في مكافحة آفة ما، يزيد بدرجة كبيرة من فرص اكتسابها لظاهرة وتطور المناعة. وفي بعض الأحيان، قد تصل هذه الظاهرة الى درجات يصعب فيها مكافحتها بالمبيدات الكيميائية حتى ولو تضاعفت كميات المبيدات المستخدمة في مكافحتها. إذ أن هذه الظاهرة، أصبحت شائعة الحدوث الآن بفعل الإسراف غير المدرك لاستخدام ليس فحسب الأنواع المختلفة للمبيدات، بل أيضاً للكميات

المتزايدة التي تستخدم ضد الآفة، لدرجة أن بعض الآفات الحشرية وصلت للحد الذي لايمكن فيه مكافحتها بالمبيدات، مثل دودة براعم الدخان في المكسيك وتكساس ودودة اللوز الأمريكية في الوادي الغربي من استراليا.

إن الإستخدام غير المستنير للمبيدات الكيميائية يؤثر وبصورة مباشرة على خفض الأعداء الحيوية الطبيعية دون قصد، مما يتيح فرصة ملائمة للآفات الثانوية أن تظهر وتصبح هي الأخرى آفات إما رئيسية دائمة أو آفات رئيسية عرضية ذات قيمة اقتصادية سواء استمر هذا الظهور الخطير بشكل دائم أو على فترات غير منظمة، وتصبح في ذلك آفات رئيسية عرضية.

ولا يفوتنا في هذا المجال الإشارة الى أن الاستمرار في استخدام المبيدات الكيميائية يساعد على تراكمها أو تراكم مخلفاتها في البيئة، والذي يتسبب بدوره في ضعف وانهيار معظم نظم المكافحة الطبيعية المعتمدة أساساً على المفترسات والمتطفلات، والتي تمثل الأعداء الحيوية النافعة والنشطة للآفة المستهدفة، ويجعل تعداد الآفة في كثير من الاحيان تحت الحد الاقتصادي الحرج.

وعليه، فلابد من استخدام التقنيات الحديثة لمكافحة الآفات وهي المكافحة المتكاملة Integrated Pest Management.

ولقد تم وضع تعريف للمكافحة المتكاملة للآفات عام 1973 بواسطة منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ويتمثل في أنها عبارة عن تقنية بيئية شاملة تُستخدم فيها أنواع مختلفة وعديدة من أساليب المكافحة بحيث تعمل في توافق مدروس ضمن النظام البيئي بغية التحكم المتكامل في الآفات والاستفادة القصوى من الوسائل الطبيعية والموجودة فعلاً في بيئة الآفة المستهدف لمكافحتها مثل (العوامل الجوية - المفترسات والمتطفلات سواء حشرية منها أو مرضية)، بالإضافة الى إستخدام وسائل المكافحة الحيوية والكيميائية والزراعية. وذلك بهدف حفظ تعداد الآفة إلى أقل حد من مستوى الضرر الإقتصادي والحفاظ على البيئة من التلوث.

وتبنى استراتيجية المكافحة المتكاملة لمعظم الآفات المستهدفة، على مجموعة من المحاور القابلة للتنفيذ هي :

1- المكافحة التشريعية Legal Control

2- المكافحة الزراعية Cultural Control

3- المكافحة الميكانيكية Mechanical Control

4- المكافحة السلوكية Behavioral Control

5- المكافحة الحيوية Biological Control

6- المكافحة الكيميائية Chemical Control

7- المكافحة بالهندسة الوراثية Genetic Engineering Control

ولأجل الإسراع في استخدام برامج المكافحة المختلفة السالفة الذكر، والتي تكون في مجموعها فلسفة وحدة المكافحة المتكاملة Philosophy of I.P.M. Package وهو البديل الوحيد والسليم للإعتماد الكامل على المبيدات الكيميائية غير المنتقاة والسامة والاستمرار في استخدامها، لابد من فهم الأخطار الشديدة التي لحقت بالبيئة من جراء مخاطر استخدامها العشوائي، والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1- الأضرار الصحية للإنسان، نتيجة لتعرضه المباشر وغير المباشر للمبيدات الكيميائية ومتبقياتها Residues والتي تؤدي الى حدوث التسمم الحاد Acute toxicity والتسمم المزمن Chronic toxicity.

2- تسمم الحيوانات والأسماك والكائنات البرية.

3- تلوث الأنظمة البيئية للهواء والماء والتربة.

4- تدمير مجتمعات نحل العسل وغيرها من الملحقات الطبيعية.

5- ظهور سلالات من الآفات مقاومة للمبيدات الكيميائية.

6- ظهور موجات وبائية Outbreaks للآفات نتيجة إستخدام مبيدات كيميائية غير متخصصة وواسعة التأثير Broad Specturm مما يؤدي الى حدوث اختلاف في التوازن الطبيعي بين الآفة واعدائها الطبيعية.

ومن هذا المنطلق يتحتم وضع برامج المكافحة المتكاملة للآفات (IPM) في حيز التنفيذ لتفادي المشاكل التي سبق ذكرها، الناتجة عن استخدام المبيدات الكيميائية السامة والخطيرة، والتي انتشر استخدامها في الأعوام الأخيرة بشكل كبير دون ترشيد أو تفهم علمي واضح وسليم للنظام البيئي مما أدى الى مرحلة من التأثيرات غير المتوقعة نتيجة خلل في التوازن الطبيعي البيئي لصالح الآفة، نتج عنه ظهور موجات وبائية من الآفة وظهور موجات وبائية من الآفة بسبب القضاء على الأعداء الحيوية للآفة.

1- محددات ومعوقات نشر إستخدام المكافحة المتكاملة في الوطن العربي:

* الاسراف الشديد في استخدام الأنواع المختلفة للمبيدات الكيميائية السامة المستخدمة لمكافحة الآفات، لدرجة أن بعض الآفات الحشرية وصلت للحد الذي لا يمكن فيه مكافحتها كيميائياً بسبب اكتسابها لظاهرة وتطور المناعة ضد كثير من هذه المبيدات وتوريثها لأجيالها المتعاقبة، مما زاد الصعوبات التي تواجه تقدم المكافحة المتكاملة في الوطن العربي.

* عدم الالتزام الكامل بتوصيات وقرارات منظمة الصحة العالمية W.H.O، والتي صنفت المبيدات الكيميائية من حيث خطورتها وتلويثها لعناصر البيئة المختلفة (الإنسان والحيوان والنبات والأعداء الحيوية والطبيعية وغيرها) الى اربع أقسام :
  - مبيدات كيميائية شديدة السمية
  - مبيدات سامة
  - مبيدات متوسطة السمية
  - مبيدات قليلة السمية.

  وذلك بغرض اختيار أقلها سمية وأكفأها في مكافحة الآفة المستهدفة لتحل محل المبيدات الكيميائية شديدة السمية أو الأكثر بقاءاً هي أو مشتقاتها تلوثاً لعناصر البيئة المختلفة والتي تستخدم بطريقة عشوائية وبكميات مكثفة في كثير من بلدان الوطن العربي.

* الاستخدام غير المستنير للمبيدات الكيميائية لا يؤدي الى مشكلة المقاومة فحسب، بل أيضاً الى ضعف وانهيار معظم نظم المكافحة الطبيعية. إذ أن فلسفة التوازن البيئي في برامج المكافحة المتكاملة لأجل السيطرة على الآفات ضرورية للحفاظ على وجود وانتشار الحشرات النافعة من مفترسات ومتطفلات، والتي تمثل الأعداء الحيوية الطبيعية النشطة للآفة المستهدفة، مما يجعل تعداد الآفة في كثير من الأحيان تحت الحد الاقتصادي الحرج.

* أتاحت الأضرار الكثيرة التي لحقت بالأعداء الحيوية الطبيعية نتيجة الإسراف الشديد في استخدام المبيدات الكيميائية السامة الفرصة للآفات الثانوية والتي لم تكن معروفة في الظهور والتكاثر والانتشار وأصبحت هي الأخرى آفات رئيسية جديدة ذات قيمة إقتصادية، سواء استمر هذا الظهور الخطير بشكل دائم أو على فترات غير منتظمة وهي بذلك آفات رئيسية عرضية.

* عدم توافر الدراسات الكافية والضرورية عن الكثير من الآفات الأكثر ضراوة على

المحاصيل الإقتصادية، والخاصة بدورة حياتها وكذلك الأوقات المناسبة لنشاطها وتكاثرها وانتشارها والعوامل المتصلة بها، حتى يمكن وضع الاستراتيجيات المناسبة لمكافحتها في أضعف اطوارها سواء في الزراعات المكشوفة أو المحمية.

* عدم سرعة الاكتشاف المبكر لبعض آفات الحجر الزراعي والتي تسربت الى داخل البلاد وهي في مرحلة بؤر خفيفة قبل تكاثرها وانتشارها واستفحالها سواء داخل البلاد أو داخل المناطق المختلفة للبلد الواحد.

* عدم السعي لتوفير الظروف المناسبة لتوظيف نتائج البحوث الحقلية وربطها بعملية الإرشاد الزراعي والاستفادة منها على نطاق واسع وعملي.

* عدم الاختيار الأمثل لآلة الرش المستخدمة في عمليات المكافحة، حيث لابد أن تكون متماشية مع استراتيجيات التقنيات الحديثة لأسلوب الرش المستخدم سواء أكان بالحجم متناهي الصغر Ultra Low Volum (U.L.V) أو الحجم الصغير Low Volum وذلك بدلاً من الإعتماد كلياً على أسلوب الرش بالحجم الكبير التقليدي Conventional وهو ما يستعمل في معظم الحالات بالوطن العربي.

حيث يؤدي استخدام أسلوب الرش الحديث في النهاية الى الحصول على كمية المبيد المثلى المفروض استخدامها عند الضرورة، مع تجنب الإسراف غير المدرك باستخدام كميات كبيرة من المبيدات والتي تؤدي الى مشكلة المقاومة للآفات وقتل كثير من الحشرات النافعة من مفترسات ومتطفلات، والتي تمثل الأعداء الحيوية الطبيعية النشطة للآفة المستهدفة. مما يزيد في كثير من الأحيان من تعداد أفراد مجتمعاتها لورغاريثمياً، ويؤدي ذلك الى حدوث الإنفجار العددي لأعدادها إلى جانب الآثار الاقتصادية الخطيرة لبعض المحاصيل الاقتصادية الهامة والتي ربما تضر بمسيرة الأمن الغذائي.

* عدم وجود تقييم كامل ودقيق للأضرار التي تحدثها الكثير من الآفات الهامة والضارة للزراعات الإقتصادية في الوطن العربي من جهة، وكذلك فعالية الأعداء الطبيعية من مفترسات ومتطفلات من جهة أخرى، وذلك في اطار العلاقات المتشابكة التي تسود الحقل. اذ يتطلب ذلك جهداً كبيراً لجمع هذه المعلومات الضرورية والهامة بغرض انشاء نظام تحذيري متميز، عند الشروع في استخدام برامج المكافحة المتكاملة.

* عدم اجراء اي من الدراسات الميدانية في معظم الاقطار العربية الرامية للتعرف على أهم الأعداء الحيوية المحلية من مفترسات ومتطفلات والربط بين كثافة أعدادها وامكانياتها في المكافحة الحيوية من جهة، وبين الكثافة العددية للآفات

المستهدفة والتي تتأثر بها وانعكاس ذلك على نسب الإصابة التي تحدثها هذه الآفات في المحاصيل الإقتصادية وفي الأوقات المختلفة من السنة من جهة أخرى.

* عدم تأكد الكثير من المزارعين في الوطن العربي من نجاح استخدام المكافحة المتكاملة، لأنها تتطلب وقت غير قصير Long Term Control لظهور نتائجها ضد الآفة المستهدفة. وهذا على غير ما تعود عليه المزارعين من تطبيق المكافحة بالمبيدات الكيميائية حيث اعتبروها سهلة لممارستهم لها واقتنعوا بسرعة نتائجها ضد الآفات المستهدفة. ومما ساعد على ابراز ذلك، الأجهزة الإعلامية القوية الممولة من قبل شركات المبيدات الكيميائية ومراكز تسويقها ومعارضها المنتشرة في أماكن كثيرة.
* بالرغم من ظهور التقنيات الحديثة والتي تعتمد عليها استراتيجية المكافحة المتكاملة مثل : الجاذبات الجنسية - مسببات الأمراض - مانعات التغذية - منظمات النمو وغيرها وما تتميز به هذه المواد ضد الآفات المستهدفة والتي تستخدم من أجلها دون غيرها وعدم إضرارها بالانسان ولا الحيوان أو الأعداء الطبيعية مقارنة بالمبيدات الكيميائية. إلا أن انتشارها لايزال محدوداً، نظراً لإرتفاع تكلفتها الإقتصادية.

2- دور المشاركة الشعبية في نشر المكافحة المتكاملة في الوطن العربي :

* يجب على المزارعين الالتزام الكامل بالتوصيات الإرشادية والتي تصدر عن الجهات الحكومية المعنية مع عدم الإخلال بها.
* يجب على كل مزارع مكافحة الآفات التي تظهر بمزرعته وبمعرفته والا سيتم ذلك من قبل أجهزة الوزارة المعنية أو الاجهزة التنفيذية المسئولة للقيام بذلك وعلى نفقته الخاصة، مع تغريمه حتى لا تصبح مزرعته مصدراً لنقل هذه الآفات بعد تكاثرها الى المزارع الأخرى المجاورة السليمة.
* يجب على المزارع المرور الدوري على مزرعته ومكافحة البقع المصابة من المزرعة فقط وباسرع وقت ممكن وفي أضيق الحدود بمجرد ظهور الآفة بها، وقبل أن تستفحل الإصابة، مع تجنب رش جميع المزرعة بغرض المحافظة على الأعداء الطبيعية وتشجيع فعاليتها ضد الآفة، وبالتالي منع الآفة من الوصول الى الحد الحرج لباقي المزرعة.
* المشاركة الجماعية في عمليات نشر المصائد الفرمونية، سواء بغرض الكشف عن

وجود آفة معينة في وقت معين والإستفادة منها في تحديد بدايات ونهايات أجيال الآفة المستهدفة، أو استخدامها بطريقة مكثفة Mass trapping وذلك عند تكاثر الآفة وانتشارها والتي يجب عندها الاستعانة بها في عمليات المكافحة بغرض منع تزايد تعداد الآفة الى مستوى الضرر الإقتصادي.

* عدم التقيد بفكرة استخدام تواريخ محددة لبداية عمليات الرش الدوري، بل يجب الالتزام بالارشادات الزراعية الصادرة عن توصيات الجهات الحكومية المسئولة عن ذلك والتي تقوم بتحديد مواعيد الرش المختلفة بناءاً على المتغيرات الكثيرة في النظام البيئي الزراعي الذي يتحدد على ضوءه الحد الاقتصادي الحرج للآفة المستهدفة، وذلك عن طريق تقدير الكثافة العدديه لها.

3- الامكانات المتاحة لنشر المكافحة المتكاملة في الوطن العربي:

* تواجد الأجهزة الإعلامية القوية ومؤسساتها سواء السمعية منها أو البصرية في كثير من بلاد الوطن العربي والمقدرة الكافية على إقناع المزارعين بسبل عديدة متنوعة وبسيطة تتماشى مع درجات ثقافتهم نحو أهمية المكافحة المتكاملة وفوائدها ومقارنتها بأضرار التلوث التي تصيب البيئة نتيجة الاستخدام المتزايد للمبيدات الكيميائية السامة.

* بدأت وكالة حماية البيئة الأمريكية U.S.E.P.A في نهج سياسة جديدة ومشجعة وأقل تشدداً حيال إصدار القرارات الخاصة بالسماح لبعض المركبات الهامة والتي تعتمد عليها المكافحة المتكاملة مثل الجاذبات الجنسية - مسببات الأمراض - مانعات التغذية - منظمات النمو - بأن تستخدم على نطاق واسع مقارنة بالمبيدات الكيميائية التقليدية ذات الخطورة الكامنة في مادتها الفعالة والتي ربما تتسبب هي وسلوك نواتج متبقياتها في تلوث بعض الأطعمة ومياه الشرب إضافة الى العاملين في مجال استخدام هذه المبيدات السامة.

* تتميز المركبات التي تشملها المكافحة المتكاملة بتخصصها وتطويعها الشديد ضد الآفات المستهدفة والتي تستخدم من أجلها دون غيرها، فهي تضر بالآفة فقط دون أن تضر عناصر البيئة المختلفة مقارنة بالمبيدات الكيميائية. وبذلك نجد أنها مرتفعة التكاليف. ولكن معظم بلاد الوطن العربي لا تقدر الطاقات اللازم تعبئتها لاستخدام هذه التقنية الحديثة لمكافحة الآفات الضارة، والتي تصيب محاصيلها الإقتصادية دون أن تؤثر على حساب برامجها التنموية.

4- الحلول اللازمة لنشر المكافحة المتكاملة في الوطن العربي :

* محاولة جعل تعداد الآفات الأشد والأكثر خطورة على المحاصيل الزراعية والاقتصاد القومي في مستوى أقل من الحد الاقتصادي الحرج، حتى يمكن للأعداء الطبيعية القيام بعملها وبكفاءة. وبالتالي الاحتفاظ بتعداد الآفة في مستوى أقل من الضرر. ولأجل الوصول الى هذا المستوى لابد من الالتزام بالنقاط التالية:

1- أن يكون القائمون بأعمال مكافحة الآفات على علم تام بأهم أنواع الآفات التي تصيب المحاصيل الاقتصادية الهامة ودورة حياة كل منها وأعراض الإصابة بها بالاضافة الى اقتصاديات أعمال المكافحة.

2- لابد من متابعة الفحص الدوري للوقوف على مستوى الإصابة الحقيقي، بجانب كثافة أعداد الآفات على المحاصيل المختلفة ولتلافي وتجاوز أي قصور في تنفيذ التعليمات والتوصيات المطلوبة.

3- المسح الشامل للزراعات المختلفة لتحديد المناطق الأكثر إصابة بالافات الاقتصادية ووضعها تحت المراقبة المستمرة، وكذلك الاعداء الطبيعية الملازمة لها.

4- استخدام تقنية المصائد المختلفة سواء بالطعم أو الضوء أو الفرمون والتي يستفاد منها في تحديد بدايات ونهايات أجيال الآفات الضارة، وكذلك التنبؤ بظهورها لاتخاذ اللازم قبل تكاثرها وانتشارها.

5- يجب ألا يكون هدف القائمون بأعمال المكافحة الاستعانة بالمبيدات فقط كوسيلة سريعة وفعالة للمقاومة - بل يجب عدم استعمالها إلا في حالة الضرورة القصوى وفي أضيق الحدود وبطريقة انتقائية، وفي نفس الوقت ينبغي اتخاذ الاحتياطات اللازمة لحماية الأعداء الطبيعية من المفترسات والمتطفلات والمحافظة عليها حتى تساعد في القضاء على كثير من الآفات.

6- ينبغي تحديد مستويات الحد الإقتصادي الحرج للإصابة بطريقة واقعية حتى يتسنى تحديد مدى الحاجة لاتخاذ اجراءات المكافحة، والتي يجب أن تبدأ عندها عمليات العلاج وفي حالة التراخي في تنفيذ هذه التعليمات وظهور إصابة يستدعي الأمر العلاج الكيميائى لبؤر الإصابة فقط أو الرش الموضعي بالمبيدات الموصى بها حماية للأعداء الطبيعية. وعند اللجوء الى استخدام المبيدات الكيميائية، لابد من الأخذ في الاعتبار النقاط التالية وخاصة من قبل الأفراد العاملين في أجهزة المكافحة :

أ- درجة سمية المادية المستخدمة والطريقة المثلى والمحددة لاستخدامها، تجنباً للأضرار التي قد تلحق بالأعداء الطبيعية المتواجدة في إطار العلاقات المتشابكة التي تسود الحقل.

ب- الآثار الضارة المباشرة لهذه المبيدات، سواء على الإنسان والحيوان والنبات خلال المنطقة المعاملة.

ج- الآثار الضارة الباقية من المبيدات على البيئة.

* بحث إستخدام وسائل المكافحة البيولوجية، مثل الممرضات والمفترسات والمتطفلات وغيرها. وعند الشروع في استيراد بعض الأعداء الحيوية من الموطن الأصلي للآفة، لابد أن يكون ذلك بناء على دراسات وثيقة ومحسوبة مع التعرف على مدى وسرعة أقلمتها في البيئة المحلية.

* الإهتمام بتطوير وتحسين إنتاجية البذور وكذلك التوسع في تقنية زراعة الأنسجة وذلك للمحاصيل الرئيسية في الوطن العربي.

* العمل على إعادة التوازن الغذائي في النباتات في مراحل نموها المختلفة بإضافة الأسمدة المناسبة لها. ويعتمد ذلك على بيانات تحليل التربة والأنسجة النباتية، والتي تساعد بدون شك في تحديد العناصر الغذائية اللازمة للنبات، وكذلك توقيت إضافتها للوصول الى الاتزان الغذائي والحصول أخيراً على نباتات قوية يمكنها مقاومة فعل الآفات.

* التخلص من الحشائش التي تتواجد على المراوي والمصارف والتي ثبت أنها عائلاً هاماً للعديد من الآفات الحشرية.

* استخدام العمليات الزراعية المختلفة مثل العزيق والري والتسميد والأساليب الأخرى التي تؤثر على أطوار الآفة المتواجدة في التربة.

* جمع النباتات المصابة أو أجزاء منها، مما يؤدي الى خفض حجم مجتمع الآفة والذي يعتبر أساساً لبناء الأجيال المتعاقبة.

* التعرف على أنسب الطرق والأساليب المستخدمة في المكافحة المتكاملة بالدول الأخرى واستخدام الأسلوب العلمي المناسب لطبيعة دول الوطن العربي، مع السعي لتوفير الظروف المناسبة لتوظيف نتائج البحوث الحقلية وربطها بعملية الإرشاد الزراعي على نطاق واسع وعملي.

* عقد الندوات أو الاجتماعات أو ورش العمل تضم المتخصصين الذين يعملون بمكافحة الآفات من الكوادر الزراعية أو المزارعين، لمناقشة المواضيع التي تتعلق بالمكافحة المتكاملة وإيجاد الحلول الجماعية للعقبات التي تظهر من جراء تطبيق هذه التقنية الحديثة.

* تنظيم الدورات التدريبية الإرشادية المكثفة للمشتغلين بأعمال الوقاية والمزارعين، واحاطتهم علماً بمستجدات الأمور في مجال المكافحة المتكاملة.

مع إقتراح إنشاء مجلس في كل قطر من أقطار الوطن العربي لتوجيه البحث والإرشاد وبحيث يكون من أبرز التوصيات التي يتخذها الموافقة على إنشاء معمل لتوجيه البحث والارشاد الزراعي يتكون من أجهزة الوزارة المعنية والأجهزة الشعبية والتنفيذية. ويختص هذا المجلس بوضع خطة البحوث الزراعية المطلوبة بناء على ما تم حصره من مشكلات زراعية ميدانية – ومن أهمها الآفات الحشرية الأشد ضراوة وتأثيراً على الاقتصاد القومي ومتابعة تنفيذ الخطة البحثية الموضوعة، والعمل المتكامل والإشراف على وضع السياسات الإرشادية ومتابعة تنفيذ التوصيات والتعليمات المطلوبة التي تم إقرارها، وعلى الأخص في مجال المكافحة المتكاملة. كما يهتم المجلس بالتعرف على أحدث ما وصل اليه العلم وعلى الأخص في مجال مقاومة الآفات، ونقل ما هو جديد ومستحدث من التكنولوجيا المتطورة في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية التي تعتبر الحجر الأساسي للاقتصاد الزراعي والذي يجب الاهتمام به باعتباره هدفاً قومياً.

وبما أن آفات الحجر الزراعي تعتبر من أهم وأخطر الآفات على الإطلاق، والتي يخشى من دخولها وانتشارها وغالباً ما يصعب مكافحتها عند دخولها الى أي بلد من الوطن العربي، لذلك يقترح الآتي :

إنشاء مؤسسة عربية تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية :

يتكون مجلس إدارتها من ممثلين عن الدول العربية المشتركة فيها والذين لهم دراية بالآفات الزراعية وطرق مكافحتها – تقوم هذه المؤسسة بإعداد معايير قياسية في مجال الحجر الزراعي وهي ارشادات تحليل مخاطر الآفات في الوطن العربي، على أن تناقش هذه المعايير وتحدد هويتها بغرض تثبيت القياسات الدولية للحجر الزراعي وتداولها مع تجانس المتطلبات الأساسية لهذه المعايير وإقرارها. إذ أن أهداف هذه المعايير هو منع دخول آفات النباتات أو المنتجات النباتية، وكذلك منع انتشارها في حالة دخولها مع العمل المشترك نحو إيجاد الوسائل الكفيلة والمناسبة لمكافحتها. ويتلخص تحليل مخاطر الآفات في الخطوات التالية:

1- طريقة البدء في تحليل خطر الآفة.
2- تقدير هذا الخطر.
3- كيفية مقاومة هذا الخطر.

وعلى العموم فانه توجد نقطتين جوهريتين لأجل تحليل مخاطر الآفة وهما:

أولاً : التعرف على طريقة دخول الآفة ومدى انتشارها وكذلك تتبع دخول السلع ذات الأهمية الإقتصادية من (نبات أو منتجات نباتية) منذ دخولها البلاد والتي تساعد على نقل هذه الآفة.

ثانياً : التعرف على آفات الحجر الزراعي وعما اذا كانت تشتمل على الآفات بالفعل ضمن معايير تحليل مخاطر الآفات، وذلك بمجرد أنها ضمن آفات الحجر الزراعي.

وعموماً يمكن تقدير مخاطر آفة ما أو قائمة من آفات ذات الخطورة الإقتصادية والكامنة والتي لم تظهر أو قد تظهر على نطاق محدود، عن طريق التعرف على المعلومات الضرورية عن هذه الآفة من ناحية مدى انتشارها الجغرافي وتاريخ حياتها، والذي يشتمل على (دورة حياتها والعوائل المفضلة لها ودرجة الضرر الذي تحدثه وطول فترة سكونها) وجميعها تعتبر هامة لتقدير أهميتها الإقتصادية.

وعموماً يتطلب اللجوء الى تجميع وتشخيص ثم تقييم مخاطر الآفات الزراعية الخطيرة في الوطن العربي وضع برامج خاصة معتمدة على طرق حديثة ذات تكنولوجيا متطورة لأجل مواجهة أخطارها وتدبير الطرق الوقائية المثلى اللازمة، التآزر بين دول الوطن العربي المتأثرة والمتضررة بظهور بعض آفات الحجر الزراعي لديها أو غير المتضررة أيضاً تحسباً لتضررها مستقبلاً لاحتمال دخول بعض هذه الآفات إليها. فالهدف النهائي لأسلوب المكافحة المتكاملة هو الحصول على أكبر عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة، مع مراعاة القيود البيئية والاجتماعية في كل نظام بيئي ومراعاة المحافظة على البيئة من التلوث على المدى الطويل.

ومما سبق، يتضح لنا أنه قد جاء الوقت وآن الأوان للاتجاه السريع نحو استخدام المكافحة المتكاملة IPM لتلاؤمها مع عوامل البيئة المختلفة ويجب أن يكون ذلك البديل الفوري لما يحدث الآن في كثير من الحالات المعتمدة بصورة دائمة أو شبه دائمة على استخدام المبيدات الكيميائية السامة وغير المنتقاة.

ونحن مطالبون بأن نحتفظ ببيئتنا نظيفة وغير ملوثة بالآثار الضارة للمبيدات وأن نتركها لأجيال تأتي من بعدنا نظيفة وغنية بكل ما وهبه الله لنا من نعم، في بيئتنا الطبيعية وذلك كما ورثناها عن الأجيال التي سبقتنا.

نماذج التجارب العالمية والعربية الناجحة في إستخدام المكافحة المتكاملة

نماذج التجارب العالمية والعربية الناجحة في مجال إستخدام المكافحة المتكاملة

إعداد الأستاذ الدكتور جمعة إبراهيم
أستاذ المكافحة المتكاملة
عميد كلية الزراعة – جامعة حلب

مقدمة :

وقاية المزروعات بواسطة مقاومة التأثير السلبي للآفات الزراعية على المحاصيل، له أهمية كبيرة في المحافظة على الأمن الغذائي، وخاصة في الدول النامية، وفي المناطق التي تحتاج زيادة الإنتاجية من أجل توفير الغذاء الكافي وتجاوز سوء التغذية، ولذا أصبح الهدف من وقاية المزروعات ليس تأمين الحد الأعظمي للإنتاج وإنما الانتاج الأمثل والإقتصادي.

وبالرغم من تعدد أشكال المبيدات الحديثة كوسيلة هامة لمكافحة الحشرات وانتشارها الواسع، إستمر إضرار الآفات بالمحاصيل في معظم الأنظمة الزراعية في جميع انحاء العالم. حيث كان هذا الفقد للمحاصيل يتراوح بين 30٪ الى 35٪ وفق ما قدرته منظمة FAO.

ومع ظهور صفة مقاومة المبيدات عند الحشرات، أزداد هذا الفقد بشكل تدريجي، ولمقاومة هذا الاتجاه، كان لابد من تصميم برامج لإدارة الآفات الزراعية تعتمد على التكامل الصحيح في تنوع الأساليب للسيطرة على الآفة، دون الاعتماد على المكافحة الكيميائية فقط، ومع ازدياد الوعي البيئي، ظهر اتجاه في كثير من الدول المتقدمة هدفه المحافظة على البيئة،. ودعم طرائق بديلة لزيادة الإنتاج الزراعي ومعارضة استعمال المبيدات الحشرية بصورها العشوائية، مما دفع الباحثين الزراعيين، الى ايجاد برامج تقنية بديلة، تستعمل وتجرب عند المزارعين للتخفيف من استعمال المبيدات.

تتضمن هذه البرامج التقنية استعمال التطبيقات الزراعية مثل الدورة الزراعية، التنوع بالمحاصيل، مواعيد الزراعة، توفير الخدمات الجيدة للتربة ولنمو النبات، مما عزز تكاثر مجتمعات الأعداء الحيوية في الطبيعة وشجع المكافحة الحيوية للحشرات واستعمال العتبات الإقتصادية بحذر، وترشيد استعمال المبيدات. وأدت جميع هذه الأفكار المستخدمة إلى توفير إمكانات بديلة في مكافحة الآفات مع المحافظة على البيئة والصحة العامة، هذه البرامج التي أمكن تطبيقها في المزارع بشكلها الصحيح والاقتصادي تسمى إدارة المكافحة المتكاملة (I.P.M).

ومن خلال تطبيق المكافحة المتكاملة، كان لابد من حل المشاكل المعقدة التي واجهت المزارع أثناء تطبيقها في المزرعة، والتي كانت أصعب بكثير من استعمال المكافحة الكيميائية وليس المطلوب فقط أن نتفهم وندرك أسباب الأضرار للحياة والبيئة بل علينا أيضاً اتخاذ كافة التدابير المتنوعة، والإمكانات المؤثرة والفعالة في إدارة الآفة والسيطرة عليها من خلال النظم الزراعية المطبقة في المزارع. واستعمال جميع الإرشادات وفق رؤية واضحة والزامية.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية، ترى كثيراً من المؤسسات العلمية بأن التطبيقات الملائمة في وقاية المزرعات تقلل من إستعمال المبيدات من 35 – 50٪ دون أن يتعرض إنتاج المحصول الى أية إنخفاض (اكاديمية العلوم الوطنية 1989).

كما أن كلاً من الدانمارك والسويد تدعم هذا الاتجاه وأخذت بتطوير برامج المكافحة ضمن خطة عمل منذ عام 1985 لتخفيض استعمال المبيدات بنسبة 50٪ قبل حلول عام 1997.

إضافة إلى تطوير هولندا لبرامجها في مجال وقاية المزروعات وتخفيض استعمال المبيدات بحدود 50٪ خلال عشر سنوات تجنباً للإستعمال المُفرط للمبيدات. ويستخدم المزارعون في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 350 مليون كغ من المبيدات في مكافحة الآفات والتي تكلف حوالي 4.1 مليار دولار باستثناء حساب سمية المبيدات للإنسان ونقص الأسماك وإتلاف كثير من مجتمعات الحياة البرية، وتدمير المحاصيل الحساسة خاصة الخضراوات وفقد أعداد هائلة من نحل العسل وتدمير الأعداد الحيوية، وظهور صفة المقاومة عند الحشرات للمبيدات وظهور أضرار غير متوقعة لمجتمعات حشرية جديدة.

ومن المشاكل الناتجة عن إستعمال المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية، صعوبة حساب الفوائد الاقتصادية المباشرة وغير المباشرة وتكاليف المكافحة خاصة اذا تمت المقارنات بين تخفيض الانتاج وخطر استعمال المبيدات على البيئة والصحة العامة وعلاقة ذلك بتجارة المبيدات في أمريكا.

وترى بعض المؤسسات العلمية في أمريكا، ان استراتيجية تخفيض استعمال المبيدات من الاجراءات الهامة للحد من فقد المحاصيل، نتيجة تعرض هذه المحاصيل للحشرات والأمراض والأعشاب الضارة، إذا ما رافق ذلك الاهتمام بالارشاد الزراعي وتطوير أجهزة الرش واتخاذ التدابير الملزمة في تطبيق بعض الاجراءات على مستوى المزرعة مثل الدورة الزراعية – تنوع المحاصيل والفلاحة الجيدة – مواعيد الزراعة – ترشيد المبيدات والأسمدة.

تطور إدارة الآفة :

إن تاريخ الإنسان غني بمحاولاته في تحقيق زيادة السيطرة على الظروف البيئية. فمنذ حوالي 8000 سنة قبل ميلاد المسيح، تعلم الإنسان زراعة محاصيل الحبوب وتقدم تقدماً ملحوظاً جعله أكثر استقراراً ونقلة من حياة البداوة. ولكن هذا التغيير نحو الزراعة جعله يواجه بعض الصعاب مثل الظروف الجوية غير الملائمة، وضعف خصوبة التربة، وأنواع المحاصيل ذات الإنتاج المنخفض والإفتقار للآليات الزراعية، والجهل في اساليب الزراعة التي تساهم في زيادة الإنتاج واستمر في مواجهة هذه التحديات لمئات السنين.

وخلال القرون الماضية استطاع تطوير أساليب زراعية وفيزيائية كثيرة، لحماية المحاصيل من الآفات من خلال التجارب والأخطاء. فقد أعطى تحسين وتطوير كثير من اساليب الزراعة مثل : إتلاف الأعشاب الضارة، الدورات الزراعية، مواعيد الزراعة المناسبة، استخدام البذار السليم، عزل المحاصيل، التقليم، ادارة المياه، والتسميد، الفرصة الجيدة للحصول على محصول جيد.

وبنمو المعرفة البيولوجية في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، وظهور مشاكل الآفات وتعقد النظام الزراعي وقدوم الآفات الى المناطق الجديدة، كان لابد من البحث عن طرق وأساليب جديدة في إدارة الآفات بصورة أكثر فعالية ولايجاد الحلول المناسبة. فكان اكتشاف (Bordeaux عام 1882) الذي ساعد في تخفيف الأضرار من عفن (downy mildew على العنب) وشجع الباحثون للبحث عن مواد كيميائية أخرى تقضي على الآفات الزراعية. ومنذ ذلك الحين فإن كثيراً من المواد الكيميائية عالية الفعالية، تم تطويرها واستخدامها بشكل واسع في الزراعة، الشيء الذي أعطى الفلاحين الفرصة لتخفيض أضرار الآفات بكلفة منخفضة وسريعة، إلا أن الانتشار الواسع والمستمر باستعمال هذه المواد الكيميائية في مكافحة الآفات ادى لظهور امراض وحشرات مقاومة. والبحث عن أساليب حديثة بيولوجية لتخفيض أعداد الآفات الى مستوى الحصول على محصول إقتصادي.

ففي نهاية عام 1950 أصبح واضحاً بان مستوى الفقد في المحاصيل بات غير مقبول نتيجة الإصابة بالآفات الزراعية رغماً عن التطور الكبير الذي حدث في طرق انتاج المحاصيل وحمايتها. بالاضافة لذلك،فإن عدد من المشاكل سببت قلقاً بشأن عدد من المنتجات الزراعية ومستقبل إنتاج الأغذية، وبشكل خاص بعد ظهور ظاهرة الآفات المقاومة للمبيدات الكيميائية والقلق نتيجة التلوث السام في المنتجات الزراعية. هذه الأشياء ادت إلى العمل على إيجاد أساليب حديثة في إدارة الآفة بشكل متكامل وزيادة نشاط الفلاحين في محاربة الآفات، وبحثهم عن أساليب الإدارة الكاملة في مكافحة الآفات، وتطبيقها في الحقول

الزراعية بشكل جماعي وملزم ومستديم.

إحياء مفهوم المكافحة المتكاملة (IPM):

إن جملة إدارة الآفة، تم استخدامها في نهاية عام 1950 لوصف استخدام كلاً من الطرق البيولوجية والكيميائية معاً في مقاومة الحشرات. وتعتبر الآفات عبارة عن عناصر طبيعية في البيئة وعليه تفهم :

1- أغلب المحاصيل ممكن أن تتحمل أو تعوض، إذا ما تعرضت للإصابة بالآفة بمستوى معين دون إحداث ضرر اقتصادي.

2- كثير من الآفات تلعب دوراً نافعاً في البيئة.

3- التخلي عن فكرة استئصال الآفات الزراعية بشكل كامل.

4- إن اضافة اصطلاح المتكاملة الى إدارة الآفة، تم حديثاً للإشارة إلى ضرورة استخدام الأساليب البيولوجية ذات الصلة والمواد الكيميائية، والأساليب الزراعية في إدارة المكافحة المتكاملة في مقاومة الحشرات وأمراض النبات والأعشاب الضارة.

5- المكافحة المتكاملة (IPM) هو مفهوم شامل ومنظم لوقاية المحاصيل للحد من تعداد الآفات، بحيث تتضافر كل هذه العوامل بقدر الإمكان لتضمن بقاء كثافة الآفة أقل من الحد الذي يحدث عنده الضرر الإقتصادي دون الإضرار بالبيئة وصحة الإنسان.

6- ولتطبيق المكافحة المتكاملة في حقول المزارعين، يتوجب على الفلاح أن يكون لديه السلاح والمواد الضرورية، لذلك وبكميات متناسبة ومتوفرة بشكل دائم مع التخطيط المبكر لاستخدام الأساليب الفعالة والآمنة، وأن يكون مدرب بشكل جيد لاستعمال كل سلاح ومدى فعاليته.

7- العتبة الإقتصادية .

8- التكامل الذكي لعمليات مكافحة الآفات مع قرارات إدارة المحاصيل الجيدة، هما عناصر أساسية في الزراعة وقبل إتخاذ أي قرار يسأل المزارع؟

- هل إجراء المكافحة ضروري وهل سوف يستوفي المطلوب.

- ماهي المخاطر التي سوف يتعرض لها عند عدم استخدام عمليات المكافحة المطلوبة.

- ماهي المكتسبات في الأمد القصير مقارنة بالمكتسبات في الأمد البعيد ولاتخاذ أي قرار يتوجب ادراك العتبة الإقتصادية للآفة، أي بمعني كثافة الآفة التي عندها يجب المكافحة لتخفيض أو تجنب الفقد الإقتصادي.

- الأضرار للآفة يجب أن تقاس أو تقدر على أساس تأثر كمية ونوعية المحصول، وكنتيجة للتطور السريع في تقانات الحاسبات فإن تحليل مثل هذه النتائج أصبح يسيراً.

كما أن للعتبة الإقتصادية علاقة كبيرة مع أسعار المحاصيل في السوق وقرار الفلاح في زراعة أي محصول في موسم ما، فعلى الفلاح أن يدرك التطورات الإقتصادية في محيط مجتمعه وفي بلاد اخرى واحتياجات السوق وقرارات الدولة، ومستوى الإنتاج الحالي التي تؤثر على سعر المنتج واتخاذ القرار عند إجراء المكافحة.

مصادر المعلومات :

هناك مقولة (لا تكن الأول في استخدام الأشياء الجديدة وليس الأخير في ترك ما هو قديم)، هذا ممكن أن يكون شعار للفلاحين في عالم معقد في زراعاته الحديثة. إن الفلاح الناجح، يتوجب عليه أن يطلع باستمرار على كل ما هو حديث وعلى نتائج الباحثين في المجال الزراعي، والمتابعة الدقيقة لأساليب استخدام هذه المعلومات حول الإدارة المتكاملة في مكافحة الآفة. حيث تتوفر الكثير من المعلومات في هذا المجال، وهناك شركات خاصة تعمل جاهدة لترتيب وتبسيط ونشر مثل هذه المعلومات على الفلاحين، وكثيراً من الدول تبث برامج تلفزيونية دورية وتصدر جرائد ومجلات متخصصة في هذا المجال. كما أن محطات البحوث، الجامعات، ومنشورات متخصصة وكتب وغيرها، بالاضافة الى تنظيم دورات قصيرة، أو إقامة معارض زراعية، أو اجراء أيام حقلية، تتيح المجال لنقل ما هو حديث للفلاحين.

الإستشارات الزراعية :

منذ أكثر من 100 عام تأسست الجامعات في الولايات المتحدة ومحطات إقليمية للإرشاد الزراعي مجهزة بمعدات خدمة نفيسة لتقديم النصائح الجيدة للفلاحين، هذه المحطات مدربة في المجال العلمي الزراعي وتقوم بتوجيه وإدارة البرامج المتخصصة بالتعاون مع كل محطات الإرشاد الزراعي في الولايات المتحدة (USDA). وتقدم للفلاحين أحدث المعلومات والنصائح الفعالة في مجال العمليات الزراعية وبدون أجر، مما أعطى للزراعة قوة عالية واستمرارية بالولايات المتحدة. وكثيراً من مدراء المزارع الحديثة لا يستطيعون لوحدهم حل كل المشاكل التي تواجههم، فهم يحتاجون لمساعدة أفراد مدربين في تنفيذ طرق إدارة مكافحة الآفة. ولحسن الحظ توجد مصادر أخرى للمساعدة عن طريق مراجعة مستشارين زراعيين خاصين، يقدمون خدماتهم وخبراتهم للفلاحين لقاء أجور معينة. مثل انتقاء أصناف المحاصيل المناسبة، وفحص التربة، وكشف أعداد الآفات الزراعية، ومن ثم إتخاذ القرار ما اذا كان استخدام المكافحة ضرورياً، وتصحيح عمليات الحصاد والتخزين والتسويق، مواعيد الزراعة المناسبة، وترشيد استعمال المياه في الري، وغيرها من الخدمات الزراعية الفعالة. وبذلك أصبحت الشركات الاستشارية أو المستشار

الخاص تلعب دوراً هاماً في مساعدة الفلاحين أو الشركات الزراعية، لتحاشى المخاطر في اتخاذ أي قرار بزراعة أي محصول.

المبادىء الهامة في إدارة الآفة :

تُنادي معظم الجامعات ومراكز البحوث العلمية ومحطات الإرشاد الزراعي التي تعمل في مجال تطبيق إدارة الآفة المتكاملة (IPM) بتزويد الفلاحين أو من يزاولون الأعمال الزراعية ويعملون في مجال إدارة المكافحة المتكاملة بالمبادىء الأساسية التالية:

1- التخلي عن فكرة التخلص من الآفات الزراعية بشكل كامل، وعلينا إدارتها لتكون في الحد الإقتصادي المقبول.

2- تتطلب إدارة الآفة المعرفة الجيدة والمحاكمة العقلية في اتخاذ القرار ومعرفة الأعداء الحيوية وساحة القتال وخاصة تأثير العوامل البيئية وعلاقة ذلك بالمحاصيل.

3- إستعمال جميع الوسائل والتقانات والأساليب في المكافحة المتكاملة الى جانب تقديم كل الخدمات والتقنيات المحسنة والمفيدة للمحصول.

4- الاستمرار في إدارة الآفات أساس كأداة فعالة في الإنتاج.

5- المعرفة الجيدة بعلم الأوبئة كأساس في تطوير استراتيجية ادارة الآفة.

6- مكافحة الآفة، بأقل التكاليف الممكنة مع المحافظة على الحد الأدنى للفقد.

7-تتمثل أهداف استراتيجية إدارة الآفة في :

أ- تخفيض مبدأ استعمال المبيدات.

ب- تخفيض معدل زيادة وانتشار الآفة.

8- استعمال النهج والطرق المناسبة في تنفيذ الإستراتيجية المناسبة بجميع الوسائل الممكنة، مثل معدلات واختيار ومواعيد البذار، ومواعيد الحصاد المناسبة والتخزين الجيد، والحراثة الجيدة وقلب بقايا المحاصيل وغيرها.

9- اتباع المنطقية ومحاكمة القرار في نشر جميع الأسلحة الممكنة وإتباع الوسائل الحديثة في الوقت المناسب وفي الطريق الصحيح لإدارة الآفة وبواسطة عناصر مدربة.

10- إستعمال المبيدات المتخصصة وفق العتبات الإقتصادية بحكمة واحتراس من التلوث للمحافظة على البيئة وصحة الإنسان.

11- تقبل ومتابعة الأساليب المتطورة والحديثة في الزراعة.

12- القدرة على تمييز الطفرات، أو النمو غير الطبيعي الذي يظهر على النباتات أثناء نمو المحصول.

13- المعرفة بتشخيص الأضرار وتحديد أسبابها.

14- إستعمال طرق بسيطة ومتطورة في مراقبة الآفات الزراعية ورصدها والتنبؤ بها.

15- استعمال طرق بسيطة ومتطورة في تقدير الأضرار وحجم الفاقد من المحصول.

16- وضع صيغ علمية للعتبات الإقتصادية للآفات الزراعية بواسطة طرق المراقبة الفعالة.

17- إجراء تحاليل علمية دقيقة لبيانات نتائج التجارب الزراعية العلمية.

18- القدرة على اجراء تحليل علمي لأضرار الآفة ووضع خطة استراتيجية لمراقبة الآفات الزراعية.

19- المعرفة الجيدة بتصميم مشروع نظام تطبيق المكافحة المتكاملة.

20- إعطاء أهمية للإرشاد الزراعي في تطبيق المكافحة المتكاملة مع الاختصاصيين وممثلي المنظمات الزراعية المتنوعة.

22- اقتراح توصيات لتشجيع البحث العلمي الزراعي والتدريب الموجه نحو تطبيق المكافحة المتكاملة.

23- تقدير دور خدمات الإرشاد الزراعي في تشخيص أضرار الآفات الزراعية بالحقول وتنفيذ نتائج البحوث العلمية في هذا المجال.

24- أخذ الشروط المطلوبة لنجاح تطبيق برامج المكافحة المتكاملة على مستوى المزارع بعين الأعتبار.

أمثلة لبرامج المكافحة المتكاملة

يوجد في أنحاء العالم العديد من الأمثلة الممتازة لبرامج ناجحة للمكافحة المتكاملة للآفات، وسوف نقدم بعض الحالات التي درست مع شيء من التفصيل والعمق.

المكافحة المتكاملة للآفات القطن في الولايات المتحدة الأمريكية :

اكتسب مفهوم المكافحة المتكاملة للآفات أهمية بالغة خلال العقدين السابقين باعتباره وسيلة عملية ومعقولة لمعالجة مشاكل الآفات. وهناك برامج ناجحة تم وضعها أو هي في سبيل التطوير لوقاية الفواكه والخضر والمحاصيل الحقلية والمحاصيل التي تزرع في الصوب الزجاجية أو البلاستيكية، وأشجار الغابات ونباتات الظل والزينة، بالاضافة الى مكافحة الحشرات الطبية. وقد نشأ الإهتمام بمفهوم المكافحة المتكاملة، نتيجة للإخفاق والكوارث والتكاليف الناجمة عن الاعتماد الكلي تقريباً على المبيدات الكيميائية العضوية

التقليدية في مواجهة مشكلات الآفات. وكان استعمال هذه المبيدات الكيميائية وحدها يتوسع دون مراعاة العلاقات المتشابكة المعقدة في النظام الايكولوجي - خصوصاً الجوانب الأساسية لحركة أعداد وأنواع الآفات - وهو العيب الأساسي لهذا الأسلوب.

تعريف المكافحة المتكاملة لآفات القطن :

المكافحة المتكاملة للآفات نهج بيئي شامل لمكافحة الآفات باستخدام تقنيات مكافحة مختلفة متوافقة في نظام للسيطرة على الآفات. مع معرفة دورة حياة الآفة وعلاقتها بنمو النبات أساساً مع اجراء التغييرات المناسبة بنظام الإنتاج مثل التعديل في تواريخ الزراعة والحصاد واستعمال المياه والمخصبات واختيار الأصول المقاومة متى توافرت، والتي تسبب عدم ملاءمة البيئة للآفة. ويجب تحديد مستويات واقعية للأضرار الاقتصادية الناجمة عن الآفة، كي يمكن تقدير الحاجة الى عمليات مكافحة الآفات وتفعيلها، وفي نفس الوقت بذل الجهود الممكنة لحماية وصون الأعداء الحيوية الموجودة في الطبيعة مثل الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض. وعند استخدام وسائل المكافحة الصناعية، فانها تستعمل بطريقة انتقائية كلما أمكن ذلك، بشرط أن تتوافر المبررات الإقتصادية والبيئية. والهدف النهائي لأسلوب المكافحة المتكاملة، هو الحصول على أكبر عائد بأقل تكاليف ممكنة مع مراعاة القيود البيئية والاجتماعية في كل نظام بيئي، والمحافظة على البيئة في المدى الطويل.

أهمية تطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات :

نتج عن استخدام المبيدات الكيميائية بكثافة ودون تمييز في مكافحة الآفات الحشرية عدة مشاكل، فتوجد الآن ظاهرة مدعمة بالوثائق عن مقاومة الحشرات للمبيدات. حيث تفيد التقارير أن ما يربو على 415 نوعاً من الحشرات في العالم تقاوم المبيدات الكيميائية (Geroghiou and Taylor 1976) التي استخدمت لمكافحتها. ففي امريكا الوسطى على سبيل المثال، أدى الاستخدام المكثف للمبيدات في مكافحة آفات القطن الى إنتشار البعوض الناقل لمرض الملاريا Anopheles albimanus المتمتع بالمقاومة.

وعقب استعمال مبيد معين، تعود الآفة المستهدفة الى الظهور والانتشار مما يستدعي الحاجة الى تكرار معاملتها بالمبيد للحد من أعداد الآفة.

ويحدث أن تظهر وتنتشر الأنواع غير المستهدفة نتيجة القضاء على أعدائها الطبيعية التي كانت تحد من تكاثرها. وقد تتطور هذه الأنواع الى آفات ثانوية مما يستلزم إتخاذ

الإجراءات اللازمة لمكافحتها.

كما أن هناك تعقيدات بيئية تحدث خارج المنطقة المعاملة بالمبيدات، قد ينجم عنها تراكم مشكلات آفات في المحاصيل المجاورة أو خلق آفات أخرى في مناطق لم تكن موجودة بها من قبل.

وقد نشأ عن استخدام مبيدات الآفات ظهور أخطار صحية على الإنسان، مثلما حدث في نيكاراغوا، حيث تسببت المبيدات في 3000 حادث تسمم وما يربو على 400 حالة وفاة سنوياً على مدى عشر سنوات (1962-1972) بين العمال في حقول القطن.

ومن بين الأخطار الأخرى التي تتعرض لها صحة الإنسان، استعمال بعض المبيدات الكيميائية وبقاء مخلفاتها غير الآمنة على المحاصيل الغذائية. وذلك لاحتوائها على نسبة عالية من متبقيات المبيدات، وهناك مشكلة تراكم المتبقيات الضارة للمبيدات في أجسام أنواع الأحياء البرية.

ارساء اسلوب المكافحة المتكاملة للآفات :

يستدعى وضع برنامج للمكافحة المتكاملة للآفات على أسس سليمة ومنظمة، وجود خلفية علمية جيدة وتطوير المعلومات في المجالات الآتية :

أ- نمط نمو أصناف النباتات المزروعة محلياً والبيولوجيا العامة للآفات الرئيسية وسلوكها وعلاقتها بالجو وتوزيعها وتحديد العمر الحساس لاجزاء النبات المصابة.

ب- تأثير تواريخ الزراعة على ظهور الإصابة وكثافة أعداد الأعداء الطبيعية من المفترسات.

ج- مستويات الكثافة العددية للآفة التي يمكن تحملها دون خسائر ملموسة (الحد الحرج الإقتصادي) .

د- العوامل الرئيسية التي تتحكم في الموت الطبيعي للآفات وحركة وتطور أعدادها.

هـ- علاقة الدورة الزراعية للمحاصيل بكثافة أعداد مفترسات وطفيليات الآفات.

و- أوقات وأماكن وجود المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض الرئيسية ومدى أهميتها.

ز- تأثير تعاقب عوائل الآفات والكائنات المفيدة ومواقع تجمعها.

ح- تأثير اجراءات المكافحة على الآفات وعلى عوامل الموت الطبيعي وعلى النظام البيئي بصفة عامة. ويتطلب تنفيذ المكافحة المتكاملة بنجاح توفر متخصصين مدربين جيداً على جميع المستويات. مدربين على أسس البيولوجيا والايكولوجيا

ويمكنهم إستيعاب أسلوب المكافحة المتكاملة والقيام بالبحوث الأساسية اللازمة لتطوير المعلومات المطلوبة السابق ذكرها.

ولتنفيذ برامج مكافحة الآفات بنجاح، يجب توصيل المعلومات المتطورة التي توصل اليها الباحثون بطريقة فعالة الى موظفي الإرشاد والاستشاريين الذين يقومون بدورهم بتطبيق هذه المعلومات محلياً وتقديم نصائح محددة لأخصائيي مكافحة الآفات والزراع، والإدارة التي تدرك قيمة المكافحة المتكاملة يمكنها المساعدة عن طريق تنسيق نواحي النشاط الشامل، وتطبيق اجراءات الحجر الزراعي لمنع أو تأجيل دخول الآفات، وإعداد التشريعات الملائمة لتنظيم اجراءات الوقاية ومواردها.

أهمية الري التسميدي على نمو وإنتاج نبات القطن:

يحتاج نبات القطن لنحو 562 كغ من الماء لكل (1) كغ من الوزن الجاف من مجموع المواد التي يتكون منها النبات (Tharp) ويتأثر استعمال القطن للماء بنوعية المياه التي تضاف للتربة ومدى تكرار إضافتها فالاحتياجات اليومية من المياه تتغير مع التطور الموسمي للنبات بسبب تغير العوامل البيئة خلال مواسم نمو نبات القطن.

وعندما يتوفر الماء بكميات زائدة عن الحاجة فقد تتجه النباتات الى النمو الخضري وتكون أكثر جاذبية لحشرات حرشفية الاجنحة والتي تتغذى على الأوراق وبق الليجس (Lygus). كما أن الرطوبة الزائدة قد تؤدي الى إتلاف البذور أو البادرات الصغيرة وتعوق النمو السليم للجذور. وقد يكون الافتقار الى كمية المياه اللازمة أحد العوامل الحاسمة المؤثرة على نمو النبات ومن أهم آثارها عجز البذور على الإنبات أو موت البادرات أو تساقط الأجزاء الثمرية أو قد يتوقف نمو النبات ويصبح قزماً ويزداد تساقط البراعم الزهرية واللوز الصغير ويؤدي ذلك الى انخفاض محصول القطن وجودته. كما يعتبر النتروجين بمختلف أشكاله من أكثر الأسمدة استخداماً في القطن ويمكن الحصول على إستجابة ثمرية ممتازة باستعماله في معظم أنواع الأتربة وقد تحتاج بعض الأتربة لإضافة البوتاسيوم والفوسفور التي تساعد على نمو النبات واحتفاظه بالثمار، أو قد تحتاج لإضافة العناصر النادرة مثل الزنك والحديد والبورون والكبريت.

ويجب استعمال جميع عناصر التسميد بحذر وتوازن صحيح، فإن أية زيادة قد تؤدي الى نمو خضري يجذب الحشرات أو يسهل الإصابة بالأمراض كما قد يؤدي الى تأجيل عقد الثمار أو الإقلال منها، وخاصة الأسمدة الآزوتية فمثلاً في السودان ادت مكافحة نطاطات الأوراق Jassids باستخدام د.د.ت(DDT) والسيفين والزكتر الى تزايد أعداد الذبابة البيضاء. والذي يؤدي الفعل الضار للمبيدات الحشرية على الأعداء الحيوية الى اختلال

المكافحة الطبيعية للآفات، فإضطراب السلاسل الغذائية عامل هام في هذا الاتجاه. وعلى سبيل المثال، فإن المكافحة المبكرة للمن والحلم والتربس والتي تشكل الفرائس المعتادة للمفترسات مثل: Nabis spp. , orius spp, Geocoris spp. Chrysopa sp. واستبعادها من النظام البيئي الزراعي في أوائل الموسم باستعمال المبيدات الكيميائية فإن مثل هذه المفترسات قد تموت جوعاً أو تهاجر أو تتوقف عن التكاثر. وهذا ما يتيح لبعض الحشرات القوية مثل دودة اللوز الأمريكية أو دودة ورق القطن في الحقول المعاملة بالمبيدات الكيميائية في وقت لاحق لأن تكون بمنأى عن هجوم المفترسات. ولذلك قد يحدث فورانات انفجارية لهذه الآفات وتزداد خطورتها كما ثبت في تجارب عديدة أنه كلما كان تواجد عوامل الإماتة الطبيعية فإن نسبة ضئيلة فقط من البيض الذي تضعه إناث ديدان اللوز تبقى حية لتصبح ذات أثر ضار في أعمارها اليرقية المتأخرة.

وقد إستطاع (Sterling, 1983) أن يستنتج خليط من أعداد مفترسات رئيسية مساو أو أكبر من أعداد بيض ديدان اللوز الأمريكية، يكفي لأن يحفظ حفظ تعداد هذه الآفة دون الأضرار الاقتصادية. وقد أثبتت العديد من التجارب أن هناك فترتين محدودتين يتم فيهما امتصاص النيروجين الأولى مع وقت إنتاج البراعم الزهرية الذي يبدأ بعد 34 يوم من الزراعة وتصل الى الاستقرار بعد 68 يوم أما الفترة الثانية فتكون عقب مرحلة الإزهار والثمار وتصل الى ذروتها بعد 119 يوم عندما يبلغ النبات أقصى قدرته على حمل اللوز ولا يمتص النبات قبلها وبعدها إلا كمية قليلة من النتروجين.

وفي السودان، تؤدي قلة الأمطار قبل موسم الزراعة الى تراكم النترات في الطبقات العليا من التربة مما يتيح لنبات القطن الصغير أكثر فرصة لامتصاص كميات أكبر من النيتروجين الذي يزداد في أنسجة النبات وتعمل على جذب نطاطات الأوراق (Jassids) وتكاثر مجتمعاتها الحشرية وأضرارها على نبات القطن (Riprer and George 1961, Joyce 1965).

الآفات الرئيسية :

يوجد عادة في كل نظام بيئي زراعي للقطن نوع أو نوعان من الآفات الرئيسية التي تسبب أضراراً بالغة، وهي موجودة بصفة مستمرة وتحدد إجراءات المكافحة. وفي غياب مكافحة متعمدة للآفات ينظمها الإنسان، فان تعدادات هذه الآفات تتجاوز مستوى الضرر الإقتصادي.

أ- التغيرات في آفات القطن :

تتعرض آفات القطن لضغوط بيئية عديدة، بالإضافة الى تلك الناتجة عن استعمال

مبيدات الآفات. وقد يمكن لبعض التغيرات في النظام البيئي الزراعي، أن تقضى على جمهور آفة من الآفات أو تقلل من خطورتها. ومن ناحية أخرى، فقد تستطيع بعض أفراد من الحشرات الحية الباقية أن تتكيف مع الظروف الجديدة فتكتسب أهمية أكبر كآفة من الآفات.

ومن الواضح أن بعض الحشرات، قد تنطلق وتصبح آفات عندما تنهزم العوامل الطبيعية التي تنظم انتشارها بفعل أحداث غير عادية.

إلا أنه عندما يتدخل أحد العوامل الخطيرة مثل استعمال مبيد حشري كيميائي واسع التأثير، يمكنه تدمير الكائنات المفترسة التي تحد من تكاثر الحشرة.

ب- التنظيم الطبيعي لجماهير الآفات الحشرية :

1- العوامل غير الحيوية :

يتأثر بقاء أو فناء أنواع الآفات وكذلك الأنواع المفيدة على حد سواء بل ويتحدد غالباً بعوامل غير حيوية (غير حية). وتفهم هذه العوامل يساهم بشكل ملحوظ في التطبيق الناجح لبرامج المكافحة المتكاملة. والعوامل غير الحيوية في أبسط تعبير - هي درجة الحرارة والرطوبة والضوء. وهذه تؤثر في بقاء ونشاط وسلوك ونمو وتطور حياة الكائنات النباتية والحيوانية التي تشكل النظام البيئي الزراعي للقطن. وقد يكون هذا التأثير فورياً أو تراكمياً على المستوى البيئي الدقيق أو الكبير.

وقد تبين من دراسات اجريت في نيكاراغوا، أن الفطريات الحشرية هي العامل الرئيسي في موت الحشرات. ويتزامن ظهور الفطريات سنوياً مع ذروة موسم الأمطار واختفاء انواع الحشرات النافعة اختفاء شبه تام.

وتعد الفطريات مسؤولة عن الانخفاض الكبير المفاجيء في أعداد الطفيليات والمفترسات. ويحدث ذلك إما عن طريق اصابة الحشرات مباشرة بالفطريات، أو بطريقة غير مباشرة حيث تصيب الفطريات مصدر الغذاء الذي تستعمله الأنواع المفيدة وتتلفه.

وقد أظهرت البيانات التي جمعت خلال سنوات عديدة، وكذلك النتائج التي إستخلصت من دراسات شبيهة أجريت في أمريكا الوسطى وفي تكساس أنه بتحليل أوجه القمر وربط

النتائج بعوامل أخرى يمكن التنبؤ بالتغيرات التي تطرأ على تعدادات أنواع معينة من عوائل Noctuidae. وباضافة عوامل أخرى مثل الظروف المناخية والتوزيع العمري والنسبة الجنسية بين الفراشات وتعدادات المفترسات الحشرية وظروف المحصول، فإن هذه العوامل تتكاثف مجتمعة لتحديد وقت الإصابة ودرجاتها تحديداً دقيقاً. فعندما يكون القمر بدراً تضطرب عادات التزاوج فتضع الفراشات أعداداً قليلة من البيض، ويبدأ عدد البيض في الازدياد بعد فترة تتراوح بين يوم وثلاثة أيام بعد ليلة اكتمال القمر. وتبلغ ذروة وضع البيض مع ظهور القمر الجديد (هلال)، ثم تبدأ نسبة إنتاج البيض في الإنخفاض التدريجي حتى يعود القمر كاملاً (بدراً) مرة أخرى.

2- العوامل الحيوية :

في كثير من النظم البيئية الزراعية تمثل الطفيليات والمفترسات ومسببات الأمراض عوامل إماتة هامة للآفات، والحقيقة أنه من المستحيل إنتاج محصول القطن اقتصادياً لولا الأثر التنظيمي للأنواع النافعة على الآفات. ويحدث في كثير من المناطق حيث تستعمل المبيدات الكيميائية على نطاق واسع وكثيف، أن يقضى على وسائل المكافحة الطبيعية هذه قضاءاً تاماً، مما يؤدي غالباً الى استعادة هائلة لنشاط أنواع الآفات الأولية المستهدفة وإطلاق العنان للآفات الثانوية عقب استعمال مبيدات هذه الآفات وتبرز هذه الظاهرة، أهمية الإماتة التي تفرضها الأعداء الطبيعية على الحشرات التي تتغذى على القطن.

الجدول - توزيع وأهمية الآفات المفصلية الرئيسية التى تهاجم القطن فى مختلف الاقاليم والدول (١)

□ الآفة موجودة لكنها حسب الاصل لم تزد أهميتها الاقتصادية غالباً
□ الآفة هامة اقتصادياً، يتطلع الى مكافحتها أحياناً
■ آفة رئيسية (معظم الاصابات تتطلب مكافحة كيماوية)
* آفة من غرض لجراحة خاصة لتجب الفسد

الآفات الحشرية والحلم		أمريكا: الولايات المتحدة	المكسيك	كولومبيا	بيرو	بيكاراجوا	البرازيل	الأرجنتين	أوروبا والشرق الأدنى: اسبانيا	اليونان	الاتحاد السوفيتي	ايران	سوريا	تركيا	اسرائيل	مصر	أفريقيا: السودان	أوغندا	تنزانيا	زيمبابوي	بوركينا فاسو	نيجيريا	موزمبيق	النيجر	زيمبابوي	جنوب افريقيا	سوازيلاند	آسيا واستراليا: الهند	باكستان	سيرلانكا	تايلاند	الصين	استراليا
الحلم	*Tarsonemid Mites*						■											□	□	□													
	Tetranychus spp	■			■	■		■	□	■	■	■	■	■	■	■						■				■	■	□	■	■		■	■
الحشرات متشابهة الأجنحة	*Aphis gossypii* Glov.	■	■	■	■		■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Bemisia spp (whiteflies)		■	■								■	■				■											■	■				
	Empoasca spp (jassids, hopper, solons, kramer)	■	■	□	■				■			■	■	■	□	□	□	□	□	□	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■		■
	Pseudomonosella serialus (cotton leafhopper)	■		□			□		■								■			□													
	Pennisetia mytilaspis (snow scale)																																
نصفية الأجنحة	*Nezara viridula* (stinkbug)												□	■		□	□			□													
	Dysdercus spp (Mallows)			■	■		□	■									■	■	■	■		■	■		■			■					□
	Lygus spp (plant bugs)	■	■				□	■					□	■	■			■	■				□		■	□							
	Hemipsilla spp *																																
	Creontiades spp. (plant bugs)												□				□								■		□					□	
	Bugs (other Hemipters)							■			■								■									■		■			
هدبية الأجنحة	*Thrips* (T tabaci, *Lathrop*, *Frankliniella*, *Sciritothrips*)	■	■	□	□		■	■	□		■	■	■	■	□	■	■						■	■	■	■		■	■		■	■	■
غمدية الأجنحة	*Anthonomus grandis* Boh. (boll weevil)	■	■	■		■																											
	A. vestitus (Mexico weevil)				■																												
	Sphenoptera spp. (root borers)																									□	□						
	Podagrica spp. (flea beetles)																■																
	Sphenoptera spp. (stem borers)																											□					
	Myllocerus maculosus (grey weevil)																											□	■				
	Eutinobothrus brasiliensis & *Eutinobothrus gossypii* (stem borers)				■		■																										
حرشفية الأجنحة (ديدان اللوز)	*Pectinophora gossypiella* (pink bollworm)	■	■	■			■	■	■	□	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	□		■	■	■	■	■	■	■
	P. scutigera (pink spotted bollworm)																																
	Heliothis armigera (American bollworm)								■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	H. zea (bollworm)	■	■			■		■																									
	H. virescens (tobacco budworm)	■	■	■	■	■	■	■																									
	Earias insulana (Egyptian spiny bollworm)								■	□		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	E. biplaga (spiny bollworm)																■	■	■	■	■				■		■						
	E. fabia (spotted bollworm)																											■	■	■	■		■
	Earias spp (bollworms)																															■	■
	Diparopsis castanea (red bollworm)													□								■	■	■	■	■							
	D. watersi (Sudan bollworm)																■										■						
	Merisma peruella (Peruvian bollworm)					■																											
	Cataiala lepinsa (Ecuadorian bollworm)																																
	Argyroploce spp (False codling moth)																										■						
(ديدان الأوراق)	*Bucculatrix thurberiella* (leaf perforator)	■	■		■	■																											
	Estigmene acrea (salt marsh caterpillar)		■			■																											
	Alabama argillacea (cotton leafworm)	■	■	■	■	■	■	■																									
	Caloptenus spp (Grasshoppers)																					□	□					□	□				

الجدول - توزيع وأهمية الآفات المفصلية الرئيسية التى تهاجم القطن فى مختلف الأقاليم والدول (١) (تكملة)

□ آفة موجودة لكنها حديثة الأهمية أو ذات أهمية اقتصادية قليلة
□ آفة هامة اقتصادياً، وتحتاج الى مكافحة أحياناً
■ آفة رئيسية (معظم الإصابات تتطلب مكافحة كيماوية)
* لابد من فرض إجراءات خاصة لتجنب الشرور

الآفات الحشرية والعلم		أمريكا: الولايات المتحدة	المكسيك	كولومبيا	بيرو	شيلى	البرازيل	الأرجنتين	أوروبا والشرق الأدنى: اسبانيا	اليونان	الاتحاد السوفيتى	إيران	سوريا	تركيا	اسرائيل	مصر	افريقيا: السودان	أثيوبيا	كينيا	تنزانيا	موزمبيق	نيجيريا	مالاوى	مدغشقر	الهند	زيمبابوى	زامبيا	جنوب افريقيا	موريشيوس	اسيا واستراليا: الهند	باكستان	بورما	تايلاند	الصين	استراليا
(تابع ديدان الأوراق)	*Spodoptera littoralis*								■	□		□*	■	■	■	■	□												□		□		□		
	Spodoptera spp.																												□						
	Lachygma (Spodoptera) spp. (armyworms)	□	□		■		□	□	□		□	□	□	□	□	□	□												□	□				■
	Prodenia ornithogalli	□	□			□			□														□	□											■
	Prodenia spp.																																		
	Pluria spp. (loopers)									□		□											□			□	□	□							
	Trichoplusia ni (cabbage looper)	□	■	□		□																													
	Xanthodes graellali (cottonworm)																□										□		□						
	Anomis texana (cotton leafworm)				□																														
	Sylepiaderogata (leaf roller)																										□	□	□	□	□	□			
	Cryptophlebia leucotreta																	■			■														
(الديدان القارضة)	*Agrotis* spp. + *Feltia* spp. + *Peridroma* spp. etc.	□	□	□	□	□	□	□		□	□	■	□	□	□	■												□			□			□	□
مستقيمة الأجنحة	Locusts + Grasshoppers + Crickets (several spp.)				□							□	□	□									□				□			□	□				

(١) معدّل عن
"Insect Section Introduction" (Aschton, J.L. and Winfield, B.) In "Cotton" - Technical Monograph No.3, from Ciba - Geigy Agrochemicals 1972.

طرأ تغير على الرموز ، وأضيفت بعض الأنواع ، وفى حالات قليلة تم تعديل أهمية بعض الآفات فى بعض البلدان كى تتواءم مع وضعها الراهن.

(٢)، (٣) الأنواع التالية موجودة تحت هذه التسميات :

الولايات المتحدة (كاليفورنيا)
S.exigua (Hb.)
S. praefica Grote

أمريكا الجنوبية
S. fungiperda (J.E. Smith)
S.exiua (Hb.)
S.latebrosa (Hammond et al.)
S.litura
P.eridania (Cramer)
P.ochraea (P.sunia) Hampton

الجدول - الآفات الرئيسية التى تهاجم القطن فى العالم.

الحشرات	مسببات الأمراض	الحشائش
غمدية الأجنحة Anthonomus grandis Bohm.* (boll weevil) (America) A. vestitus Bohm.* (square weevil) (South America) Dutinobothrus brasiliensis Hamb* (stem girdler) (South America) E. gossypii Pierce* (South America) Sphenoptera spp (Africa) Podagrica spp (flea beetle) (Africa) Syagrus spp (Africa) **نصفية الأجنحة** Dysdercus spp* (stainers, a dozen of species) (Africa, India, South America) Helopeltis spp (plant bugs) (Africa) Lygus spp* (plant bugs, L. hesperus and others) (America) Creontiades spp (plant bugs, C. pallidus and others) (Africa, Asia, Near East) **متشابهة الأجنحة** Bemisia spp* (white flies, B. tabaci is main species) (Africa, Europe, Near East) Aphis gossypii Glov. (melon aphid) (Cosmopolitan)	**معقد أمراض البادرات* (يختلف المعقد المرضى من مكان لآخر)** Rhizoctonia solani (world wide problem) Phythium spp. Fusarium spp Glomerella gossypii Xanthomonas malvacearum Ascochyta gossypii **أمراض الجذور** Fusarium wilt* Fusarium oxixporium f. vasinfectum (world wide) Verticillum wilt Verticillium dahliae (America, Greece) V. albo-atrum (South America) Fusarium wilt-nematode complex Fusarium oxisporium - nematode (Meloidogyne incognita, root-knot nematode the most common; other species of the genus locally important; Belonolaimus spp. [sting nematode], Trichodorus, Tylenchulus, and Tylenchorhynchus spp) (world wide) Thielaviopsis basicola (also involved in root-knot nematode, verticillium complex) Fusarium spp	**الحشائش النجيلية** Brachiaria sp Cynodon dactylon (L.)* Pers. (Bermuda grass) Cyperus spp* (nutsedge, "coco") Digitaria spp* (crabgrass, "pata de gallo") Echinocloa spp* (jungle rice, "arrocillo," "moco de pavo") Eleusine indica (L.) Gaernt.* Burns ("pata de gallina," "pasto amargo," bitter grass) Panicum spp* (panicum grasses) Sorghum halepense (L.)** (Johnson grass, "zacate johnson," "grama china") Setaria spp (monkey grass, foxtail, "cepillo," "pega-pega") **الحشائش ذات الأوراق العريضة** Amaranthus spp** (pigweeds, "yuyo," "bledo") Ambrosia spp ("artemisa," "altamisa") Anoda spp Cassia spp* (C. obtusifolia) (sicklepod) Chenopodium spp (common lambsquarters, fat hen, pigweed, "verba de gallinazo," "cenizo")

الجدول - الآفات الرئيسية التى تهاجم القطن فى العالم (تكملة)

الحشائش	مسببات الأمراض	الحشرات
Datura spp (Jimson grass, "chamico," "toloache") Euphorbia spp* (spurges) Franseria spp Helianthus spp Ipomoea spp** (annual morning glories, "campanilla," "latatilla") Melochia spp Physalis spp (hogweed, Chinese lantern, "capuli cimarron," "camanchu," "mullaca") Polygonum spp (smart weed "moco de pavo") Portulaca oleraceae (purslane, "verdolaga") Salsola spp Salvia spp Sesbania spp** (broomweed, wireweed, "escoba," "pichana") Solanum spp ("hierba mora," "tomatillo") Sonchus spp (sowthistle, "lechuguilla," "cerraja") Tagetes spp (T. minutum and others) Xanthrium pensylvanicum Wallr.** (common cokleburr)	Macrophomina phaseolina (charcoal rot) (America, Africa, India, Pakistan) أعفان اللوز Many pathogens but mainly: Macrophomina phaseolina اللفحة البكتيرية والذراع الأسود Xanthomonas malvacearum تبقع الأوراق Many causal agents, but mainly: Cercospora gossypina (trivial in nearly all cotton growing countries (America, Africa) Alternaria tenuis البياض الدقيقى Leveillula taurica Salmonia malachrae	Empoasca spp* (jassids, leafhoppers, devastans, lybica, fabae, krameri) (America) حرشفية الأجنحة Pectinophora gossypiella Saund* (pink bollworm) (Cosmopolitan) Earias spp* (spotted bollworm, spiny bollworm, insulana, fabia) (Europe, Asia, Africa) Diparopsis spp * (red bollworm, castanea, watersi) (Africa) Heliothis zea Boddie* (bollworm) (America) H. armigera (Hbn.)* (bollworm) (Cosmopolitan) H. virescens (F.)* (tobacco budworm) (America) H. punctigera Wallengren ديدان الأوراق Alabama argillacea Hbn. (leafworm) (America) Bucculatrix thurberiella Busck (leaf perforator) (America) Cosmophila (Anomis) spp (leafworm) (America, Asia, Africa) Agrotis spp + Prodenia spp (armyworms, leafworms) (All the world, different species) Plusia spp (leafworm, loopers) (Europe, Africa)

الجدول - الآفات الرئيسية التى تهاجم القطن فى العالم (تكملة)

الحشرات	مسببات الأمراض	الحشائش
Sylepta derogata (leaf roller) (Asia, Africa) Spodoptera spp (leafworm, littoralis, frugiperda) (All the world, different species) **الحلم** Hemitarsonemus latus Banks (tarsonemid mite) (America, Africa mainly) Tetranychus spp (All the world, different species)		

تقييم احتياجات المكافحة :

أ- الحدود الإقتصادية الحرجة :

يستلزم التطوير الرشيد لأي برنامج لمكافحة الآفات ضرورة فهم العلاقة بين مستويات الإصابة بالآفة وبين الفقد في المحصول. ومن النظرة العامة للمجتمع الانساني، يعتبر كل فقد في المحاصيل خسارة حقيقية. إلا أن تكاليف تحقيق القدرة الكامنة للمحصول بصورة كاملة قد تزيد على قيمة المزايا المتوقعة. لذلك من الضروري، تقدير الحد الحرج الإقتصادي وهو الحد الأقصى من تعداد الآفة الذي يمكن احتماله في وقت ومكان معينين، دون أن ينجم عن ذلك فقد اقتصادي في المحصول.

وبصفة مبدئية، يمكن تقدير الحد الحرج للضرر الاقتصادي بالتجربة والمشاهدة والملاحظة الأولية، وذلك بالاستنتاج من الخبرات السابقة عن الآفة بمرور الوقت. وعلى أي حال يتوجب إجراء عمليات مراجعة مستمرة للمستويات المستقرة التي توضع بهذا الأسلوب وذلك بغرض تعديلها وفقاً لما يطرأ من تغيرات في المعاملات الزراعية، وتبعاً للمعلومات الناتجة عن الملاحظة المستمرة وعن التجارب المصممة خصيصاً لهذا الغرض.

ويمكن استخدام عدة طرق لتقدير الخسائر وتحديد الحدود الحرجة الإقتصادية، وتقوم إحدى هذه الطرق على أساس المقارنة بين محصول مجموعات من النباتات تعامل معاملة متماثلة من جميع النواحي باستثناء الإبقاء على إحدى المجموعات خالية من الإصابة، بينما يترك الآخر معرضاً للإصابة بالآفة المحددة موضع الدراسة. وتعتمد طريقة أخرى على محاكاة الضرر في أوقات مختلفة من نمو النبات والإثمار، وبتنفيذ ذلك في مختلف الأوقات والمستويات من محاكاة الضرر، يمكن تقدير الحدود الحرجة الإقتصادية لضرر ذي طبيعة معلومة (ضرر الأوراق وضرر الثمار) في مختلف الأطوار الحيوية للمحصول. وهناك طريقة أخرى، وهي حفظ النباتات تحت أقفاص وعدواها بأعداد مختلفة من الآفة الحشرية على أساس كل نبات أو كل ورقة.

ونظراً لتنوع آثار العوامل المسببة للخسائر الإقتصادية، فان الأمر يتطلب عموماً القيام بتجارب طويلة الأجل لإثبات وتوطيد الحدود الحرجة الإقتصادية وعلاقتها بشدة الإصابة.

وبالاضافة الى ذلك، فان التقييم طويل الأجل للخسائر الإقتصادية في مساحات المقارنة المتروكة بدون معاملة، يسمح بدراسة تقدير مستويات الإصابة والفقد تحت الظروف الطبيعية والبيانات التي يتم الحصول عليها من مثل هذه التجارب وتوفر مرجعاً مفيداً لتقييم مدى فاعلية مختلف اجراءات المكافحة المختبرة في نفس الوقت في القطع المجاورة.

وفي مختلف الدول المنتجة للقطن في الوقت الحاضر، يمكن تقدير الحدود الحرجة

الإقتصادية تجريبياً لبعض الآفات الرئيسية مع الاخذ في الاعتبار الأضرار المحتملة للآفة، وقدرة وقوة النبات على تعويض الأضرار التي تحدث للأوراق والثمار، ووقت الإصابة، وسلوك النبات أثناء الإثمار تحت الظروف الجوية السائدة. ففي باكستان، أمكن تحديد الفترة الحرجة لعقد الثمار (من منتصف أغسطس الى منتصف أكتوبر). فالثمار التي تعقد قبل منتصف أغسطس عادة ما تفقد كلية نتيجة للحرارة الزائدة. وعلى ذلك، فإن الضرر الناتج عن ديدان اللوز يمكن إهماله حيث أن الأجزاء المصابة تسقط على أي حال. وعلى ذلك تقتصر الوقاية الكيميائية على الفترة الحرجة.

ومن الأمثلة المتعلقة بكيفية تغير الحدود الإقتصادية الحرجة كأساس لإيجاد قرار المكافحة بتغير الظروف والمواقف، حيث أنه كان الحد الحرج الإقتصادي لحشرة دودة اللوز الأمريكية في تكساس (35 بيضة) لكل 100 قمة طرفية حتى عام 1972 وبعدها أصبح (25٪ براعم أتلفتها الدودة) (Wollser et al, 1978) حيث تطور هذا الحد الحرج الإقتصادي الثابت الذي يكون أعلى من القوة التعويضية لأصناف القطن التي تنمو في المنطقة (10 - 15٪ لوزات خضراء تالفة). وهذا الحد الحرج يشابه ذلك الثابت في مصر والخاص بدودة اللوز القرنفلية (17 يرقة أو 11 لوزة مصابة لكل 100 لوزة خضراء ودودة اللوز الشوكية (10 يرقات أو لوزات مصابة لكل 100 لوزة خضراء).

ب- مراحل نمو الإثمار :

من بين الطرق المتبعة لوضع مرجع لمستويات الضرر الإقتصادي لمحصول القطن، هو المتابعة المنتظمة والمستمرة لنمو النبات وتكوين الثمار ونضج اللوز خلال الموسم ولعدة مواسم متتالية (3-5 أعوام). بهذه الطريقة يمكن جمع بيانات مفيدة توضح قدرة الحمل في النبات، ومدى تأثرها بنوع التربة وخصوبتها وتوزيع الرطوبة والحرارة والحشرات وأمراض النبات كما ستتضح العناصر التي تؤدي الى زيادة الإنتاج الثمري وجزء من المحصول الواجب حمايته ثم ربط هذه المعلومات بالبيانات المتوفرة عن الديناميكية الحيوية وما يمكن أن تسببه الحشرات من أضرار كما تظهر كل على حده وأهمية العوامل الحيوية الموجودة بالطبيعة والمسببة للموت في تنظيم أنواع الآفات.

ومن الواجب التوسع في هذا النظام واستخدامه مستقبلاً في مكافحة الآفات بالإرتكاز على تحليل عوامل نمو النبات، ويستدعي ذلك أن يقوم الفنيون الحقليون بفحص نباتات القطن بصورة منتظمة لتحديد مراحل نموها في مساحات محدودة تعادل 1/1000 من الهكتار مثلاً ثم ضرب نتائج القراءات التي أمكن الحصول عليها في (1000) حتى يمكن ترجمتها على أساس الهكتار. بالاضافة لذلك لا يقتصر فحص الفنيين على عينات النبات بل

عليهم أن يبحثوا عن الآفات الحشرية والأعداء الحيوية الموجودة طبيعياً والتحرى عن وفرة الحشرات الضارة والنافعة في الهكتار وعدد البراعم والأزهار أو اللوز في كل هكتار وتقدير الضرر الذي سببته مختلف الآفات. كما أن معرفة نمو النبات ودرجة تلون الثمار ومدى احتفاظ النبات باللوز سوف يوفر المعلومات الأساسية اللازمة. والسياسة الشاملة للمحصول.

ج- مساحة الأوراق وتحمل الضرر الناشىء عن تلفها:

يمكن لنبات القطن أن يعاني من نقص كبير في مساحة سطح الأوراق خلال فترات نمو معينة دون أن يترك ضرر اقتصادي سواء للنبات أو للمحصول، لأن في المراحل الأولى للنبات يزيد إنتاج الأوراق اكثر من احتياجاته وقد تنخفض مساحة سطح الأوراق في هذه الفترة 50٪ دون أن يؤثر ذلك تأثيراً معنوياً على المحصول النهائي وأثناء مرحلة تكوين الثمار تصبح مساحة سطح الأوراق لها أهمية كبيرة، ويجب ألا تزيد نسبة تساقط الأوراق عن 30٪ لأن خلال هذه المرحلة يبلغ الحد الأقصى للنبات في امتصاص الماء والنيتروجين وبمجرد دخول النبات مرحلة النضج الثمري يعود فتقل احتياج النبات للأوراق وقد تصل حتى 50٪ ويكون مفيداً دخول الهواء واختراق أشعة الشمس التي تساعد على إسراع نضج اللوز ومنع ظهور أمراض تعفن اللوز.

د- قدرة حمل الثمار وتحمل أضرار الثمار :

من المعروف أن نبات القطن يميل الى إنتاج ثمار أكثر مما يمكنه الاحتفاظ بها، وفي حال عدم وجود أي ضرر بسبب الآفات يصبح سقوط الثمار اختيارياً. وتكون معظم الثمار التي سقطت من بين تلك التي أصابتها الآفات ويعني هذا أن النبات يمكنه أن يتحمل قدراً معيناً من فقد الثمار وقد تميل النباتات الى تعويض الثمار التي فقدت بفعل الآفات (جوتيريز وآخرون 19981) وذلك بإطالة فترة عقد الثمار وقدرة النبات على توزيع المواد الغذائية المختصة لإنتاج ثمار جديدة وخاصة عندما يصل النبات الى ذروته في قدرته على حمل الثمار وقد وجد في تجارب متعددة أن الضرر يتأثر عكسياً فقط عندما تكون نسبة الضرر قد وصلت الى ما يقرب من 30٪ في حين تتوقف كمية الضرر التي يتحملها النبات على تنوع الآفة وسلوك تغذيتها وصنف القطن والأحوال الجوية السائدة وسياسة إنتاج المحصول.

هـ- حساب تعداد الآفة والتنبؤ بها:

يجب أن لا يتخذ أي قرار في مكافحة الآفة إلا بعد التحقق من وجودها ومعرفة ضررها اقتصادياً ومن هنا تظهر أهمية حساب أعداد الآفات والتنبؤ بها مباشرة بجمع العينات بصورة دورية من المحصول ومن البيئة المحيطة به بطريقة مناسبة. وتنحصر الأهداف

النهائية في قياس التغيرات الوضعية والكمية التي تطرأ على المحصول ولكي تصبح المكافحة المتكاملة أكثر فاعلية فإنه يجب تنفيذها على كامل المنطقة، حيث أن الإجراءات التي يتبعها منتج ما قد تؤثر على أعداد الآفات في حقل منتج آخر. ويتحقق ذلك بصفة خاصة عند استخدام المبيدات الحشرية.

وقد تم تطوير عدة طرق للوصول إلى هذا الهدف، ومن بين الوسائل والطرق التي يُمكن الإعتماد عليها في هذا المجال ما يلي:

1- فحص الحقول :

لا توجد طريقة لتقدير مستويات الآفات الحشرية واحتياجات مكافحة الآفات أفضل من التفتيش المستمر على حقول بمفردها (Gonzalez.1970). بالنسبة لبعض الآفات المفصلية الأقل أهمية، مثل التربس والمن، فان ملاحظة عابرة من عين مجردة تكفى لتحديد ما اذا كانت هناك حاجة لإجراء المكافحة الكيميائية، وانسب توقيت لإجرائها اذا لزم الأمر، وعلى أي حال فانه يمكن تقييم مستوى الضرر بعد تصنيفه الى درجات. أما في حالة الآفات الرئيسية، فإنه يجب إجراء العد المباشر للآفات وتقدير الضرر الناتج عنها على أساس كل وحدة أو كل نبات ولاينبغى ابداً البدء باجراءات المكافحة بالمبيدات الكيميائية إلا اذا تحدد تماماً أن أعداد الآفات كافية لإحداث خسارة إقتصادية.

ويجب إستخدام أشخاص مدربين بطريقة خاصة، غالباً ما يشار إليهم بالمفتشين أو الكشافة، وذلك لتقدير تعداد الحشرات الموجودة في الحقول. والضرر أيضاً، وذلك على فترات منتظمة. وبهذه الطريقة يمكن تفادي المعاملة غير الضرورية بمبيدات الآفات.

وقد يستأجر المزارع كشافة الحقول لعمل التقارير، ومن هذه التقارير يمكن للمزارع أن يقدر حاجة الحقل الى المعاملة بالمبيدات الحشرية.

وهناك طريقة أخرى للعمل، تتضمن أن يتباحث المزارع مع خبير الحشرات الإستشاري الذي يقوم بفحص الحقول ويوصى بنوع المبيدات الحشرية التي يجب إستعمالها. وأن يتحاشى استئجار خبير الحشرات الاستشاري الذي يعمل في شركة أو يكون له علاقة ما بشركات تسويق مبيدات الآفات أو تطبيق عمليات مكافحة الآفات تجارياً، كما ينبغي الا يأخذ المزارع هذه النصائح كأمر مسلم به.

2- إستخدام المصائد :

يهتم هذا القسم باستعمال المصائد (مثل المصائد الضوئية) أو مصائد الفيرومونات لغرض واحد فقط : وهو مراقبة أعداد الآفات لإنذار مدير العمل مبكراً بالتغييرات التي تطرأ على الوفرة العددية، ويجب الا تستبدل طريقة الفحص المباشر في الحقل بطريقة استخدام المعلومات المستقاة من المصائد، فالمصائد تستعمل غالباً في مراقبة الحشرات الكاملة وتحذير مدير العمل بأن وضع البيض قد يبدأ قريباً.

أ- المصائد الضوئية :

تفيد مصائد الحشرات التي تستخدم لمبات الفلورسنت ذات الأشعة فوق البنفسجية في تحديد وقت ظهور الآفات الحشرية الهامة والوفرة الموسمية لأعدادها، وتشمل بعض الآفات الهامة التي تصيب القطن والتي تم جمعها بواسطة المصائد الضوئية حشرات حرشفية الأجنحة Lepidoptra من عائلة (Noctuidae) كأنوع ديدان اللوز التابعة لجنس He-liothis sPP وديدان الورق من جنس Spodoptera sPP والديدان نصف القياسية Trichoplusia sPP ودودة اللوز القرنفلية pectinophora gossypiella وعادة ما تعتمد الطرق المستخدمة لتقدير الحاجة الى مكافحة هذه الآفات، على الكشف عن البيض أو اليرقات في الحقل. غير أن البيض واليرقات لا تظهر إلا بعد أن تكون الفراشات قد نشطت، وعلى ذلك فإنه من المفيد للغاية الحصول على معلومات عن توقيت طيران الفراشات وعن الوفرة النسبية لفراشات هذه الأنواع، ومن شأن هذه المعلومات أن تنبه المزارعين وخبراء الحشرات الى نشاط الفراشات في الحقول، وربما الى الحجم المحتمل للإصابات ومن مساوىء المصائد الضوئية، اذا قورنت بمصائد الفيرومونات، إن الضوئية ليست اختيارية (فعديد من أنواع الحشرات يتم صيدها فيصعب فرزها وتصنيفها) كما تحتاج الى مصدر للطاقة.

ب- مصائد الفيرومونات :

بدأ استعمال الفيرومونات الطبيعية المستخلصة من أجسام الحشرات بوضعها في المصائد. ثم استخدمت مؤخراً المواد المخلقة (مركبات فيرومونات). ففي أوائل عام 1970، أستعملت مصائد تحتوي على جاذبات جنسية مستخلصة من اطراف بطون إناث فراشات دودة اللوز القرنفلية، فكانت على درجة عالية من الفعالية في اصطياد ذكور الفراشات. وفي الوقت الحاضر أصبح ممكناً الحصول على الجاذبات الجنسية المخلقة لهذه الحشرة ولغيرها من الحشرات. وقد اثبتت المصائد التي تستخدم فيها الفيرومونات كجاذبات جنسية فائدتها وفعاليتها في مراقبة ديدان اللوز لتطبيق طرق مكافحتها كيميائياً في الوقت المناسب.

ومن ثم يجب أعتبار المصايد ادوات نافعة للبحث ولحصر الآفات الحشرية بوصفها مكملة ومؤيدة لتحسين إجراءات المكافحة الكيميائية من خلال مراقبة الحشرات الكاملة مما يجعل المكافحة الكيميائية (وهي أداة ضرورية في مكافحة الآفات) أكثر ملاءمة ودقة، وبذلك

يمكن تقليل عدد المعاملات المطلوبة.

الطرق الزراعية :

1- مواعيد الزراعة :

قد يكون لموعد زراعة محصول القطن آثار عميقة على المشكلات الحشرية، ففي معظم المناطق يتحدد توقيت زراعة القطن، بحيث تتم عمليات جنيه خلال موسم الجفاف النسبي. كما ان موعد زراعة القطن يتمدد بما يتلاءم مع الدرجة المثلى للحرارة والرطوبة داخل التربة التي تساعد على الانبات السريع للبذرة ونمو النبات. وزراعة كامل المحصول في أي منطقة ما في أقصر وقت ممكن حتى تنمو النباتات وتنضج معاً بطريقة متماثلة لأن الإطالة وامتداد الموسم يؤدي الى تعريض المحصول لمزيد من مخاطر الحشرات والأمراض، كما أن سرعة الجني والتخلص من بقايا المحصول تعتبر من الاجراءات الهامة والفعالة في تقليل الآفات. أما في المناطق التي تعتبر دودة اللوز القرنفلية ذات أهمية يمكن تأخير موعد الزراعة للاستفادة من خروج الحشرات الكاملة قبل موعد ظهور الأجزاء الثمرية على نبات القطن.

2- الدورة الزراعية وأهمية التنوع البيئي :

وقد أثبتت كثير من التجارب أن تبسيط الزراعات وتوحيدها هو إجراء غير مرغوب فيه دائماً ويجب تشجيع العودة الى التنوع في المناطق الزراعية، فقد يتطلب الأمر إجراء تغيير بسيط. ففي كاليفورنيا مثلاً، أدت زراعة البرسيم الحجازي في حقول قريبة من القطن الى نتائج مفيدة اذا ما تم قطع البرسيم بطريقة الأشرطة الطويلة المتبادلة (مقطوعة وغير مقطوعة) أو قد يؤدي الى نتائج ضارة عند قطع أو حش البرسيم دفعة واحدة حيث تترك حشرات بق (Lygus) الحقول المقطوعة وتهاجر الى حقول القطن لتحدث اضراراً فيها. في حين أن اتباع قطع البرسيم بواسطة الأشرطة تبقى حشرة البق (Lygus) في حقول البرسيم وينجو القطن من الأصابة كما أنها تساعد المكافحة البيولوجية لأنواع حشرات حرشفية الأجنحة لأنها تصبح بمثابة مستودع لآفات الطفيليات ومكاناً تقضى به فترة الشتاء متواجدة مع الأطوار اليرقية من الحشرات حرشفية الأجنحة بالاضافة لذلك فإن حشرات المن في حقول البرسيم الحجازي لا تصيب القطن وتكون غذاءاً صالحاً لكثير من المفترسات التي تنتقل الى حقول القطن وتفترس كثيراً من الأنواع الحشرية. ومن الصعوبة بمكان تقدير آثار وقيمة التنوع النباتي في المناطق غير المزروعة المتاخمة للمحاصيل خصوصاً في المناطق ذات التركيب المعقد. وقد يكفي إجراء تغييرات طفيفة في طبيعة التركيب النباتي بمساعدة عوامل المكافحة البيولوجية وغالباً ما توفر مثل هذه التغيرات الغذاء والمأوى للأطوار الكاملة من الطفيليات والمفترسات أو توفر عوائل بديلة للأطوار غير

الكاملة في أوقات معينة اذا كان الاختيار موجهاً مما يحقق تكوين التنوع المناسب.

3- إستخدام الأصناف النباتية المقاومة للحشرات:

منذ زمن بعيد اكتشف أن كثير من النباتات تقاوم فعل الحشرات وهي وسيلة بالغة الفعالية للحد من الأضرار بالمحاصيل الزراعية وتساهم في تجنُّب بقايا المبيدات في الأغذية ولا تلوث البيئة ولا تضر بالحشرات النافعة أو تُخل بالتوازن الحيوي. غير أن تربية محاصيل مقاومة للآفات ليست عملية بسيطة وتحتاج لفترة طويلة ومن سوء الحظ صفة المقاومة لآفة معينة قد لا تدوم، أوقد تتضمن حساسية تلك السلالة لآفة أخرى.

وهناك اربع مزايا نباتية خاصة تكسب النبات المقاومة لحشرة اللوز الأمريكية هي:

النعومة وعدم وجود غدد رحيقية وزيادة محتوى الجيسبول في البراعم الزهرية وعامل × وهو مضاد حيوي يسمى (Heliocide) ويسبب وجود أقل من (200) شعيرة لكل سم2 نقصاً قدره 50٪ في وضع البيض وأعداد اليرقات (Lukefahr, 1977 in Maxwell, 1980) فقد وجد سميث 1975 أن كثافة الشعيرات تغير سلوك الحشرات وتربكها كما تمنع يرقات العمر الأول من التغذية.

4- كثافة الزراعة :

يتراوح عرض المسافات التقليدية بين الخطوط لنبات القطن بين 81 سم و 107/سم فتكون كثافة النباتات تتراوح من 37000 - 185000/هـ وقد أجريت حديثاً اختيارات في الولايات المتحدة لتضييق المسافات بين الخطوط حيث أصبحت بين 13 سم - 25 سم حيث ارتفعت كثافة النباتات وأصبحت تتراوح بين (500000 - 750000) نبات في الهكتار وتعتمد هذه الفكرة بأنه مع زيادة كثافة زراعة القطن يحتاج النبات الى فترة إثمار أقصر ويكون النبات بصفة عامة أصغر وأقل فروعاً وذلك يسمح بخفض مدة الأثمار وتظهر الأزهار الأولى بعد مدة تتراوح بين 65 - 70 يوم من تاريخ الزراعة وتحتاج هذه الأزهار الى عشرة أيام كي تتفتح كما تحتاج لفترة 45 - 55 يوم لنموها ونضج اللوز. وبذلك يصبح إنتاج المحصول ممكناً في مدة 135 يوماً في حين كان يحتاج الى 175 - 225 يوم في طريقة الزراعة التقليدية واسعة الخطوط.

وبالرغم من العدد القليل من اللوز في كل نبات فإن إجمالي المحصول لا ينخفض لأن زيادة عدد النباتات في كل هكتار تعوض ذلك. وبالرغم من أن هذه الطريقة تحتاج الى كميات من البذور كبيرة ويجب أن تكون عالية الجودة، فهي طريقة تتيح الفرصة لإمكان زراعة محاصيل أخرى قبل أو بعد القطن. كما أن هذه الطريقة تؤدي الى هروب النباتات من تأثير درجات الحرارة المرتفعة، وتخفض تكاليف مكافحة الآفات.

المكافحة البيولوجية بواسطة الطفيليات والمفترسات :

1- الطفيليات والمفترسات الموجودة طبيعياً :

بالرغم من أن محصول القطن يزرع كنبات حولي، إلا أن النظام البيئي الزراعي للقطن يحتوي على أعداد هائلة من الكائنات المفترسة والطفيلية المتنوعة المعقدة والمتشابكة.

وبالرغم من ملاحظة أهمية الطفيليات والمفترسات في إنتاج القطن، إلا أنه لم يمكن الاستفادة الى حد كبير من تلك المعلومات إلا في السنوات الأخيرة. وعلى ذلك، فإن للطفيليات دور مهم في النظم البيئية الزراعية للقطن وويحتاج الى تفهم وتقدير أكبر. كما يُشكِّل الوقت الذي توجد فيه هذه الطفيليات والمفترسات عنصراً بالغ الأهمية.

وتختلف المناطق الزراعية المختلفة اختلافاً كبيراً من حيث أنواع الطفيليات والمفترسات المتوطنة والمتوافرة بها، وادراك وتقدير هذه العوامل لم يتم الاعتراف به كلياً في الوقت الحاضر. وعلى سبيل المثال، فان طفيليات البيض من النوع تريكوجراما (Trichogramma sPP) تستطيع خلال الموسم أن تصل في نسبة التطفل الى حوالي 40-50٪.

ويستخدم طفيل تريكوجراما في مكافحة مختلف آفات القطن ببعض النجاح خصوصاً في الإتحاد السوفيتي والصين والمكسيك وبيرو والولايات المتحدة الأمريكية.

2- التقييم :

قد ينتج عن المشاهدة والتجربة والخبرة في آخر المطاف أنه لا يوجد في أي منطقة ما سوى عدد قليل فقط من الآفات الحشرية يمكن أن تكون ذات أهمية اقتصادية، وأنه لا يوجد إلا القليل من أعدائها الطبيعية المؤثرة. ومع ذلك فمازال من الأمور الضرورية إجراء جرد كامل يتخذ كأساس لتحديد الدور النسبي الذي تقوم به كل من هذه الأنواع المختلفة، وأول الخطوط اللازمة لاجراء هذا الجرد هو القيام بعملية جمع مكثفة في حقول القطن.

عادة ما يمكن صيد المفترسات الحشرية وكثير من الأطوار الكاملة من الطفيليات وذلك باستعمال طرق ومعدات الجمع التقليدية البسيطة.

وتشكل دراسة بيولوجية كل نوع من أنواع الأعداء الطبيعية عاملاً أساسياً لاظهار إمكانات كل نوع. فمعرفة طول المدة التي تستغرقها دورة الحياة كوسيلة لتقدير عوامل درجة الحرارة وغيرها من العوامل التي تتعرض لها أثناء التقلبات الموسمية، والقدرة على التكاثر والإفتراس كلها ذات تأثير كبير على قدرة الطفيل أو المفترس على الحد من أعداد عائله.

وحتى لو أجريت الدراسة على نوع معين تحت ظروف إصطناعية فسوف يساعد ذلك على تفهم مدى فاعلية العدو الطبيعي.

ومن الضروري تقدير فاعلية أي عدو طبيعي حتى يمكن تحديده والتعرف على فاعلية الأعداء الطبيعية الغريبة التي أدخلت حديثاً، وكذلك فاعلية الأعداء الطبيعية المتوطنة ذات الأهمية الواضحة في مشروعات الحفاظ عليها أو زيادة أعدادها. ويمكن وضع طرق التقييم اجمالاً في اربع فئات عامة . (1) الإرتباط. (2) المقارنات المزدوجة (3) جداول الحياة وتحليل الانحدار. (4) طرق تتبع التغذية.

– الارتباط :

إن تقييم أثر الأعداء الطبيعية على جمهور العائل بطريقة الارتباط يستند أساساً على اجراء تعداد جزئي دوري، يؤخذ من جماهير طبيعية. واذا نفذت هذه الطريقة باستعمال عينات كافية، فإنها تسمح بتحديد اتجاهات نسبية لجماهير كل من العائل والعدو الطبيعي.

– المقارنات المزدوجة :

يشمل استعمال المقارنات المزدوجة كمدخل لتقييم الأعداء الطبيعية، استخدام مجموعة واحدة من قطع الأرض توجد فيها الأعداء الطبيعية ومجموعة أخرى من القطع تستبعد منها هذه الأعداء الطبيعية. ووسائل استبعاد الأعداء الطبيعية تشمل مجموعة من الأساليب الفنية تتضمن الاستبعاد الميكانيكي، والاستبعاد الكيميائي، واستعمال المصائد والاستبعاد بالازالة اليدوية والاستبعاد بالتثبيط. والاعتبار الأكبر في كل حالة، يكمن في الاحتفاظ بالحد الأدنى من الاختلاف بين قطع الأرض المزدوجة باستثناء وجود أو غياب الأعداء الطبيعية. والاختلافات في كثافة الآفة بين المجموعتين من قطع الارض يستعمل دليلاً على قيمة المكافحة بالاعداء الطبيعية.

–جدول الحياة وتحليل الانحدار :

تعتبر جداول الحياة البيئية سجلات لسلسلة من المقاييس المتتابعة لعينات تحتوي على تفاصيل التغير في التعداد أثناء جيل واحد لنوع في بيئته الطبيعية. والقياسات التي تؤخذ عادة تصنف وتحدد عوامل الإماتة التي تعمل متعاقبة على أطوار نمو العائل المتتالية، مما يشكل الموازنة البقائية في جمهور معين من الكائنات. ويمكن تطوير جداول الحياة المختصة بالعمر أو المختصة بالوقت. ويتوقف ذلك على ما اذا كان العائل ذا جيل واحد في السنة أو متعدد الأجيال (مع تداخل الأجيال عادة) على التوالي . ومع ذلك، فان جداول الحياة قد تحدد أو لا تحدد الإماتة الناجمة عن الأعداء الطبيعية، ولكنها تعتبر مبدئياً أداة تصور آثار الأعداء الطبيعية اذا قورنت بعوامل الإماتة الأخرى.

- طرق التتبع :

ينسب الى (Kiritani and Dempster. 1973 1973) أنه يمكن جمع طرق التتبع في اربع فئات هي :

أ- التقييم المباشر .

ب- أختبار الامصال Seorolgical أو الترسيب.

ج- التحليل الكروماتوجرافي بالورق .

د- استعمال المواد المشعة في ترقيم الفريسة .

وهناك فئة خامسة لم يتعامل معها كيرتاني وديمبستر وهي الترقيم بالعناصر. ولهذه الوسائل الفنية الخمس قيمة كبيرة في تقييم كفاءة المفترسات وهي التي كانت قديماً أصعب نماذج الأعداء الطبيعية تقييماً. ويمكن دراسة الافتراس مباشرة بفحص الجثث الميتة بفعل المفترسات المفصلية المزودة بأجزاء الفم الثاقبة الماصة. ومع ذلك فلابد من استخدام وسائل أخرى في حالة المفترسات التي تلتهم أجسام فرائسها بأكملها ولا تترك بقايا. وقد استعملت الوسائل المصلية واختبارات الترسيب لتقدير الافتراس كمياً بكفاءة واضحة.

الاستفادة :

تحدد الخواص الطبيعية والبيولوجية للبيئة مدى كفاءة الأعداء الطبيعية لآفات القطن، فلا يمكن على العموم التحكم في المناخ الكلي الكبير Macro-climate ولكن يمكن التأثير في المناخ الدقيق Micro-climate. وهذه القدرة تؤدي الى زيادة كفاءة الأعداء الطبيعية وبوجه عام توجد طريقتان للاستفادة من الأعداء الطبيعية لآفات القطن في برامج المكافحة المتكاملة هما.

أ- اتباع نظام لإدارة الآفات يحمى المفترسات والطفيليات الموجودة في الطبيعة ويزيد من أعدادها.

ب- تربية الأعداء الطبيعية على نطاق واسع في المعمل لاطلاقها في الطبيعة كنوايات لمزيد من التكاثر في الحقل. وذلك على حساب آفة أو آفات ما، وهو أمر مرغوب فيه باطلاقها بأعداد كبيرة كعامل منظم لأعداد الآفات.

حماية الأعداء الطبيعية وزيادة أعدادها:

تنحصر الاستفادة الحقيقية في حماية الأعداء الطبيعية المعروف عنها أنها تهاجم الآفات الموجودة في نظام بيئي زراعي ما، ويمكن تحقيق تلك الحماية بطرق متعددة منها :

أ- معرفة آثار مختلف مبيدات الآفات على أهم الأنواع النافعة من الحشرات، عن طريق اجراء التجارب التي تتيح اختيار مبيدات الآفات على أساس تأثيرها على الآفات المعنية من ناحية، وقدرتها على عدم الإضرار باكبر عدد ممكن من الكائنات النافعة من ناحية أخرى.

ب- فرض قيود على استعمال المبيدات الحشرية التي تؤثر على قاعدة عريضة من الحشرات إلا في حالات الضرورة القصوى تحت إشراف أخصائيين حشريين مسؤولين عن المعونة الفنية، ويدعم ذلك استخدام الإجراءات الزراعية الملائمة وتنسيق كل ذلك مع الظروف البيئية لكل منطقة واحتياجاتها.

ج- وضع طرق بديلة لمكافحة الآفات تساعد على حماية الأعداء الطبيعية.

وهناك إتجاه آخر لزيادة تأثير الأعداء الطبيعية عن طريق تزويدها بالطعام في الأوقات التي يندر فيها وجود فرائسها أو عوائلها، وقد يؤدي نوع الغذاء المستعمل الى جذب الأعداء الطبيعية الباحثة عن الغذاء أو الى الاحتفاظ بها في الحقل المعين.

الإطلاقات الكثيفة :

الهدف الرئيسي لإطلاق الطفيليات أو المفترسات على نطاق واسع هو وضع كائنات نافعة في حقول القطن تساعد في القضاء على أعداء نوع أو أكثر من أنواع الآفات. ويمكن أن يتم ذلك بجمع الطفيليات والمفترسات من أحد المحاصيل التي تكثر بها، ونقلها الى محصول آخر لا تتوافر فيه.

ومن المصادر الأخرى التي يمكن الاعتماد عليها في الحصول على الطفيليات والمفترسات هو تربيتها بكميات كبيرة. إلا أنه عند التربية الكمية للحشرات الآكلة للحشرات تظهر مشكلة كبيرة وهي تحديد بيئة التربية . ويمكن حل هذه المشكلة بالطرق الآتية:

أ- إنتاج العائل على أجزاء نباتية مثل نبات القطن والقرعيات والدرنات وما يشابهها من النباتات التي لا تتعرض عادة للاصابة في الحقل.

ب- استعمال عائل مصطنع يمكن تربيته ويكون مقبولاً للطفيل أو المفترس.

ج- استعمال بيئة اصطناعية للعائل أو الطفيل.

ولعل أكثر الأعداء الحيوية من الحشرات التي تطلق في حقول القطن هو طفيل تريكوجراما (Trichogramma sPP.) وذلك لمكافحة دودة اللوز الامريكية (Heliothis sPP) وتستخدم هذه الأعداء الطبيعية بصفة خاصة لأنها من أسهل الأنواع التي يمكن تربيتها على نطاق واسع في المعامل في الوقت الحاضر.

المكافحة الميكروبية :

أ- مسببات الأمراض الحشرية الموجودة في الطبيعة :

عند تقييم العوامل المسببة للموت الموجودة طبيعياً يتضح مباشرة أن مسببات امراض الحشرات هي كائنات حية هامة تساعد على تنظيم وفرة كثير من الأنواع الحشرية (Burges and Hussey. 1971). وفي بعض المواقف قد تصل درجة أهميتها الى إبقاء جماهير الآفة دون المستوى التي تحدث عنده أضرار اقتصادية. وتبدو أهمية مسببات الأمراض اكثر وضوحاً كعوامل منظمة لتعدادات الحشرات في حالات انتشار الأوبئة في

كثير من الأحوال. بالاضافة الى انها تسبب الموت السريع المباشر، فان مسببات الامراض الحشرية قد تسبب خللاً في نمو الحشرة وتكاثرها، كما تخفض من مستوى مقاومتها لهجوم الطفيليات والمفترسات وغيرها من مسببات الأمراض.

ب- الامكانات الكبيرة للمكافحة الميكروبية :

1- إن احدى الصفات الثابتة للكثير من الكائنات الدقيقة الممرضة هي اختياراتها أي قدرتها على انتقاء عائلها selectivity.

2-- إن المواد الميكروبية عامة آمنة عند تداولها ولا ينتج عنها آثار سامة كما أنها لا تلوث البيئة.

3- من المعروف أنه يمكن لكثير من المسببات المرضية الحشرية أن تخلط مع مختلف المبيدات الحشرية الكيميائية، مما يسمح باستعمالها معاً في وقت واحد، بالاضافة الى أنه قد يحدث في بعض الحالات تأثير تشجيعي للمخلوط الناتج.

4- يمكن إنتاج بعض مسببات الأمراض الحشرية بسهولة وبغير تكاليف.

5- يمكن استخدامها بوسائل متعددة ومتباينة.

6- لم يثبت حتى الآن احتمال وجود حالات للمقاومة (resistance) في الحشرات التي تكررت معاملتها بمسببات الأمراض.

ج- المكافحة الكيميائية :

1- الأهمية :

تعتبر مبيدات الآفات الكيميائية أدوات نافعة وقوية لإدارة جماهير الآفات والكثير من هذه المبيدات فعالة ويعتمد عليها اقتصادياً، ويمكن مواءمة استعمالها في حالات ومواقف متباينة تبايناً كبيراً. كما أن استخدام مبيدات الآفات الكيميائية هو في الحقيقة الطريقة الوحيدة المعروفة لمكافحة كثير من الآفات الزراعية والطبية ذات الأهمية العظمى في العالم. ولا تحظى وسيلة أخرى بهذه السهولة النسبية في الاستخدام، كما لايمكن الحصول بأي وسيلة أخرى على مثل النتائج السريعة في حالات الزيادة الفورانية في تعداد الآفات.

ورغم أنه من المعروف أن مبيدات الآفات الكيميائية كانت ولا تزال أحد العناصر الرئيسية لوقاية المحاصيل، فإن ممارسات استخدام المبيدات لم تكن سليمة دائماً، سواء كان ذلك من ناحية اعتبارات إنتاج الأغذية، أو فيما يتعلق بصحة الإنسان وخواص البيئة.

ويتوقف الاستعمال السليم لمبيدات الآفات الكيميائية، غالباً على وجود برامج مستمرة للبحث والتعليم. ويجب أن يكون الحكم على استعمال كل مبيد على أساس موازنة الخواص، والقيم الإيجابية التي يمكن تحقيقها مع القيم السلبية المحتملة، مثل تلك الناجمة عن متبقيات المبيدات في المحاصيل بعد جنيها، والأخطار المهنية التي يتعرض لها الإنسان، والأخطار التي تحدث للملقحات وغيرها من الحشرات النافعة، والتأثيرات الضارة على الحياة البرية، وزيادة حالات تلوث البيئة.

2- الإستخدام الانتقائي :

يبدو أن المبيدات الكيميائية ضيقة الاختيار (متخصصة) وتشكل وسيلة شبه نموذجية لمكافحة الآفات، ومع ذلك فلم يمكن اكتشاف مثل هذه المواد الكيميائية وتطويرها على النطاق التجاري الا في حالات قليلة. ويمكن اعتبار أن كل مبيدات الآفات، تتميز ببعض الخواص الانتقائية، ولكنها تختلف فيما بينها اختلافاً كبيراً في مدى ودرجة هذه الانتقائية. ولقد بذلت جهود كبيرة على مدى سنوات عديدة في البحث عن مواد شديدة السمية نسبياً للحيوانات اللا فقارية وقليلة السمية للثدييات. ولا شك أن هذا الإتجاه، ضروري لأجل سلامة الإنسان، لكن الأمر يقتضى أيضاً التوصل الى مواد ذات سمية مختلفة على مجموعات داخل شعبة الحيوانات مفصيلة الأرجل.

ومن المرغوب فيه عادة، الحصول على نتيجة قتل تفاضلية تحتفظ بالتوازن بين الكائنات، بحيث يكون هذا التوازن في مصلحة المستفيد منها. ويوجد العديد من الأدلة والشواهد التي تثبت أنه يمكن تحقيق ذلك لكثير من الآفات باستخدام المواد الكيميائية الموجودة حالياً.

3- الآثار :

يحتمل أن يكون استخدام مبيدات الآفات في الأنظمة البيئية الزراعية هو العامل الأول الذي يسبب أكبر خفض فعال للأعداء الطبيعية للآفات في هذه الأنظمة، وتتضح هذه المؤشرات بعودة ظهور الآفات المستهدفة وبتغيير حالة بعض الأنواع - التي لم تكن في الماضي ذات أهمية اقتصادية كبيرة - الى آفات هامة. وقد حدثت مثل هذه الاضطرابات البيئية وما نتج عنها من تفشي الآفات في النظم البيئية الزراعية في مناطق أخرى كثيرة من العالم.

ولمبيدات الآفات تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الأعداء الطبيعية لآفات القطن وتتضمن التأثيرات المباشرة التلامس مع مبيد سام أو التغذى على حبوب لقاح أو رحيق أو إفرازات عسلية أو فرائس محتضرة تكون كلها ملوثة بالمبيد في الحقول المعاملة. بينما تحدث التأثيرات غير المباشرة على بعض أنواع المفترسات، مثل Orius, Nabis, Geocoris والحشرات المفترسة Rhinacloa sPP من المريدات (mirids) التي تحصل على الرطوبة من النباتات، وبذلك تتأثر تأثيراً ضاراً بتغذيتها على عصارة النباتات المعاملة بالمبيدات الحشرية الجهازية. والى أن يمكن إنتاج مبيدات آفات متخصصة أو اختيارية بمقادير متاحة إقتصادياً وتجارياً وبأسعار معتدلة، فمن الواجب استخدام المبيدات المتاحة حالياً بطريقة أكثر استنارة.

4- الأعشاب الضارة :

يتنافس العديد من النباتات على المصادر المحدودة للغذاء أو الضوء والفراغ، ويحدث ذلك في أي مكان ففي. أي نظام بيئي زراعي اجمالاً تكون الأعشاب اكثر قابلية للتكيف مع ظروف النمو السائدة في المحاصيل المزروعة. وللقطن مساوىء عديدة، فهو كنوع من المحاصيل الزراعية يعتبر أبطأ استقراراً من كثير من أنواع الأعشاب. والقطن كغيره من النباتات، لا يتأثر بمنافسة الأعشاب عندما يتوقف تثبيت وتدعيم البادرات على مدد من الاندوسبرم، ولكن عندما يستنفذ هذا المصدر قد تكون المنافسة خطيرة لمدة ستة أو ثمانية أسابيع. وعندما يثبت النبات ويستقر (غطاء ارضي كامل يعيش في ظله)، فقد يصبح القطن منافساً قوياً نسبياً، خصوصاً للرطوبة، وأقل تأثراً بخطورة نمو الحشائش. وعند هذا الحد، قد تصبح مكافحة الآفات الحشرية والآمراض مشكلة أكثر أهمية من مكافحة الأعشاب.

5- مستلزمات برامج التدريب والبحث :

من الواضح أن تشجيع القدرة على الاستجابة لوقاية المحاصيل، يعد أحد العناصر الضرورية المطلوبة لإنتاج المزيد من الغذاء والكساء في مختلف بقاع العالم. ولتحسين هذه القدرة تحسيناً ملموساً، يجب التخطيط فوراً لبحث المشكلة من خلال:

أ- تدريب واعادة تدريب أخصائيي وقاية المحاصيل وادارة الآفات.

ب- تعليم الزراع والجمهور العام وسائل وقاية المحاصيل.

ج- بناء المؤسسة الريفية المحلية.

د- تطوير تكنولوجيا تنفيذ نظم وقاية المحاصيل.

هـ- القيام ببحوث تطبيقية تعتمد على أساس تعاوني متعدد الأقطار، وذلك لتطوير وقاية المحاصيل مناسبة للأستعمال على مستوى المزرعة.

برنامج المكافحة المتكاملة لآفات القطن في سوريا :

بدأ العمل بتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة في سوريا منذ عام 1988، وذلك بعد تفشي وازدياد الأضرار الناجمة عن الآفات الحشرية وعدم جدوى المكافحة الكيميائية لوحدها في الحد من هذه الأضرار. ويرتكز برنامج المكافحة المتكاملة لآفات القطن في سوريا على عدد من النقاط تنفذ تبعاً لخطة التحري التي تم وضعها من قبل اللجنة الرئيسية لابحاث حشرات القطن المشرفة على برنامج وقاية هذا المحصول، والمؤلفة من مديرية مكتب القطن وكلية الزراعة بجامعة حلب ومديرية الوقاية بوزارة الزراعة، وذلك بالتعاون مع لجان أبحاث حشرات القطن الفرعية في المحافظات الرئيسية لزراعة القطن (حلب، الرقة، دير الزور، الحسكة وحماه). وتعتمد هذه الخطة على القيام بجولات ميدانية في مواعيد

منتظمة تسجل فيها كافة المعلومات عن نبات القطن وعن الآفة المرصودة وتطورهما مع بعض والعلاقة مع الظروف المناخية السائدة. ونلخص فيما يلي برنامج المكافحة المتكاملة لآفات القطن في سوريا.

1- المراقبة الدورية والرصد والتنبؤ بالخطر :

أ- للأطوار الكاملة للآفة : ويتم باستخدام المصائد الجنسية (فرمونات P.heromones) وذلك لديدان لوز القطن (الامريكية، الشوكية، والقرنفلية) واستخدام المصائد الضوئية (في حالة توفر المصدر الضوئي).

ب- للأطوار غير الكاملة للآفة :ويتم ذلك بفحص 100 جزء نباتي (قمة نامية ، برعم زهري أو جوزة) أو فحص نباتات كاملة (20 نبات على الأقل/ هكتار) تؤخذ هذه العينة عدة مرات في الحقل خلال فترة نشاط الحشرة.

2- إعتماد العتبة الأقتصادية للآفة :

تطبق العتبة الإقتصادية للآفة وذلك عند إجراء المكافحة الكيميائية، ولا تجرى أي عملية مكافحة إلا بقرار من اللجنة المؤلفة من مديرية مكتب القطن وكلية الزراعة بجامعة حلب ومديرية الوقاية في وزارة الزراعة من جهة ورئيس مصلحة القطن في مديرية الزراعة ورئيس مصلحة الوقاية ورئيس مصلحة الإرشاد في المحافظة المعنية.

وقد حددت العتبة الإقتصادية للآفات الرئيسية للقطن والتي تبدأ عندها المكافحة الكيميائية، وذلك على الشكل التالي (مقررات وتوصيات مؤتمر القطن الثلاثون، 1999):

1- ديدان لوز القطن :	7٪ يرقة حية على كافة أجزاء النبات (اعتمدت اعتباراً من موسم 1996)
2- الدودة القارضة :	5 يرقة حية في المتر المربع وذلك في الأطوار الأولى للآفة أو 10-15٪ من النباتات مقروضة في المتر المربع بطور البادرة .
3- الدودة الخضراء :	50 يرقة حية لكل 100 نبات.
4- المن والتربس :	في طور البادرة التفاف أوراق 30 نبات لكل 100 نبات.
5- بق الإسقاط :	منع مكافحة بق الاسقاط بالمبيدات الكيميائية باعتبارها ليس المسبب الرئيسي لتساقط براعم القطن.
6- العناكب (الاكاروسات):	3 أفراد متحركة على الورقة الواحدة ونسبة الأوراق المصابة من 10٪ الى 20٪ من عدد الأوراق الكلي.
7- الذبابة البيضاء :	لا تكافح هذه الآفة كيميائياً على القطن في سوريا لوجود عدد من الطفيليات والمفترسات التي تحد من أضرارها طبيعياً.

3- الطرق الزراعية :

وتشمل عدد من الطرق الزراعية التي يوصى باتباعها، للإقلال ما أمكن من حدوث الإصابة منها:

* الحراثة الجيدة والعميقة وتهيئة مرقد بذري مناسب يساعد في القضاء على الأطوار المشتية لدودة لوز القطن الأمريكية.
* زراعة الأصناف المعتمدة من قبل مكتب القطن والمتوافقة بيئياً مع مناطق الزراعة.
* الزراعة وفق المواعيد المحددة لكل محافظة (توصيات مقررات مؤتمرات القطن).
* إعتماد الزراعة على خطوط (توصيات مقررات مؤتمرات القطن) .
* الكثافة النباتية في وحدة المساحة : 8 - 10 نبات/م2.
* الري المنتظم وتحديد عدد الريات اللازمة لنمو وتطور نبات القطن.
* إزالة الحشائش والأعشاب الموجودة على أطراف الحقل أو داخل الحقل.
* رعي مخلفات نبات القطن أو فرمه ثم جمع بقايا النبات وحرقه حتى نهاية الموسم في شهر شباط.
* التسميد المتزن وتطبيق المعادلة السمادية (توصيات مقررات مؤتمرات القطن).
* تجري الأبحاث حالياً على استنباط أصناف مقاومة للآفات وخاصة الحشرات الثاقبة الماصة.

لقد أدى اعتماد وتطبيق هذه التوصيات من قبل المزارعين الى زيادة معنوية في الإنتاج وذلك كما هو موضح في الجداول رقم 3 ، 4 و 5.

4- المكافحة الحيوية :

يتواجد في حقول القطن بسوريا عدد كبير من الأعداء الحيوية (طفيليات ومفترسات) تم حصر بعضها في الجدول رقم (1). وفيما يلي أهم هذه الأعداء الحيوية والتي تستخدم حالياً في سوريا في تجارب أبحاث المكافحة الحيوية لآفات القطن في سوريا والتي أعطت نتائج مبشرة :

- طفيليات التريكوغراما Trichogramma sp.
- مفترسات أسد المن Chrysoperla sp.
- المفترس اوريوس Orius sp.

- المفترس كامبلوما Campylomm sp.

تعتمد المكافحة الحيوية على عدد من النقاط أهمها :

- استعمال المبيدات الميكروبيولوجية المتوفرة حالياً (بكتيريا ، فطور ، فيروسات).
- المحافظة على وحماية الأعداء الحيوية الموجودة في بيئتنا المحلية.
- حصر وتصنيف الأعداء الحيوية الموجودة في حقول القطن.
- دراسة الصفات البيولوجية والتصنيفية لهذه الأعداء الحيوية في مخابر متخصصة.
- تربية وإكثار الطفيليات والمفترسات في مصانع متخصصة، وإطلاقها في مواسم معينة كما هو الحال عند طفيليات التريكوغراما.

5- المكافحة الكيميائية :

في عمليات المكافحة الكيميائية يلزم الأخذ بعين الأعتبار النقاط التالية:

أ- لا تجرى أي عملية مكافحة كيميائية إلا بقرار من اللجنة المركزية المشرفة على برنامج وقاية محصول القطن واللجنة المحلية المؤلفة من رئيس مصلحة القطن في مديرية الزراعة ورئيس مصلحة الوقاية ورئيس مصلحة الإرشاد في المحافظة المعنية.

ب- عدم جدوى مكافحة الذبابة البيضاء على القطن لوجود عدد من المفترسات والطفيليات الفعالة التي تحد من أعدادها طبيعياً.

ج- إيقاف مكافحة بق الإسقاط عندما تصل نسبة الجوز المتكون الذي بعمر 8 أيام وما فوق الى 70٪، ولا تجرى أي مكافحة لهذه الحشرة بعد 25 آب.

د- ايقاف كافة عمليات المكافحة لآفات القطن عندما تصل نسبة تفتح الجوز الى 10٪.

هـ- اختيار المبيدات المتخصصة والضعيفة أو عديمة السمية على الأعداء الحيوية.

و- يوجد حالياً في الأسواق المحلية عدد من المبيدات المستخدمة على آفات القطن (يمكن مراجعة مهندسي الوقاية في مديريات الزراعة بالمحافظات للإطلاع على هذه المبيدات المتوفرة ومعدلات استخدامها).

جدول رقم (1)

بعض الحشرات التي تم حصرها في حقول القطن في سوريا (حسب ابراهيم، 1985 و1986 ، Stam & El mosa, 1990 هزيم وآخرون 1993، بابي والنبهان، 1998)

RAVAGEURS الآفات الحشرية	
LEPIDOPTERA	
Noctuidae	- Agrotis ipsilon Hhufnagel (1.2) - Earias insulana Boisduval (1.2) - Heliothis (Heliocoverpa) armigera Hbn. (1,2,3) - Spodoptera exigua Hbn. (2) - S.littoralis Boisd. (2)
Gellechiidae	- Pectinophora gossypiella Saunders (1,2,3)
HOMOPTERA	
Aphidae	- Aphis gossypii Glover (2)
Cicadellidae	- Empoasca decedens Paoli (1.2) - E. lybica Berg. (2)
Aleyrodidae	- Bemisia tabaci (Gennadius) (1,2,3)
HEMIPTERA	
Lygaeidae	- Oxycarenus hyallinipennis L. (2)
Miridae	- Lygus sp. (1,2) - Creontiades pallidus (Rambur) (1.2)
Pentatomidae	- Acrosternum heegeri (Fiebre) (1) - Nezara viridula (L.) (1,2)
COLLEMBOLA	
Entomobryoidae	- Lepidocyrtinus incertus Handschin (2)
ORTHOPTERA	
Acrididae	- Anacridium aegytium L. (2)
Gryllide	- Liogryllus bimaculatus Deg. (2)
Gryllotalpidae	- Gryllotalpa gryllotalpa L. (2)
Tettigoniidae	- Tettigonia sp. (2)

Cotton - Pest 98.

جدول رقم (2)

تطور مساحات القطن المزروعة والمكافحة بالهكتارات لمختلف الآفات الحشرية

منذ عام 1987 وحتى عام 1998 (مؤتمر القطن الثلاثين، 1999)

الآفة/ الموسم	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
الدودة الخضراء	1573	2127	159	309	0	0	53	0	1380	336	484	2204
ديدان لوز القطن	11224	368	751	873	1991	8559	5218	345	5385	229.5	170	1429
حشرات ثاقبة ماصة	4970	1148	9713	780	2734	732	358	4760	582	5910	986	15
عناكب	2743	129	660	402	2589	186	422	0	0	85	—	—
دودة قارضة	3776	2872	650	70	65	62	0	130	290	284	1216	1412
حشرات مختلفة	6	50	327	41	0	0	0	390	0	111	51	149
مجموع المساحة المصابة /هـ	24292	6690	12260	2475	7379	9539	6051	5625	7637	7175.5	2907	5209
المساحة الكلية المزروعة /هـ	128687	171000	158000	156350	170439	211843	196475	189411	204339	214766	250600	274585
٪ للمساحة المكافحة	٪18.9	٪3.9	٪7.8	٪1.6	٪4.3	٪4.5	٪3.1	٪3	٪3.7	٪3.3	٪1.2	٪1.9

جدول رقم (3)

تاثير تاريخ الزراعة على إنتاج القطن في سوريا

(مؤتمر القطن التاسع والعشرون ، 1997)

Date de semis موعد الزراعة	Moyen de rendment Kg./hectare متوسط الإنتاج كغ / هـ	de rendment %للإنتاج
5 Avril	4370	٪100
20 Avril	4070	٪93
5 Mai	3520	٪80
23 Mai	3000	٪68
1 Juin	2060	٪47

جدول رقم (4)

متوسط إنتاج القطن في سورية منذ عام 1972

وحتى 1997 (مؤتمر القطن التاسع والعشرون، 1997)

Annees (Moyen de 5 ans العام (الفترة الزمنية	Moyen de rendment /5 ans kg./hectare متوسط الإنتاج كغ / هـ
1970	1625
1971–1975	2021
1976–1980	2297
1981–1985	2728
1986–1990	2788
1991–1995	3104
1993–1997	3333

برنامج المكافحة المتكاملة لحشرات الزيتون :

1- مقدمة :

إن زراعة الزيتون عريقة في سوريا فهي موطنها الأصلي، والتي تميزت بأهميتها الإقتصادية، ويعتبر إنتاجها أحد محاصيل الأمن الغذائي في سورية، ومن أهم الزراعات البعلية التي تدر بخيراتها على اكثر مجتمعات بلاد البحر الأبيض المتوسط الذي يزرع حوالي 90٪ من أشجار الزيتون في العالم وينتج حوالي 98٪ من زيت الزيتون.

تحتل زراعة الزيتون في سوريا مكاناً مرموقاً بين الأشجار المثمرة إذ يبلغ المساحة المزروعة بالزيتون حوالي 57٪ من أجمالي المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة والتي تبلغ حوالي (438564) ألف هكتار، وتضم حوالي 61.3 مليون شجرة المثمر منها حالياً حوالي 36.8 مليون شجرة، يتراوح إنتاجها (1998) حوالي (805.000) ألف طن. ولأهمية هذه الشجرة تم تكوين فريق عمل عام 1993، من كلية الزراعة بجامعة حلب (بابي ، سلتي) ومكتب الزيتون (قواص)، يقوم بارشاد المزارعين لاتباع الوسائل الحديثة الكفيلة بتطوير إنتاج الشجرة بأقل التكاليف مع تخفيض استعمال المبيدات والمحافظة على البيئة وإقامة دورات للفلاحين والمهندسين الزراعيين لتنفيذ وتطوير برنامج المكافحة المتكاملة.

ونظراً للدور الكبير الذي تلعبه المكافحة في الحد من أضرار الآفات الحشرية بنجاح دون الإخلال بالتوازن البيئي، فقد اعتمدت وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي في سوريا استراتيجية المكافحة المتكاملة وطبقتها على العديد من المحاصيل الزراعية مثل الحمضيات والقطن والزيتون.

- يعتمد برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الحشرية على الزيتون في سوريا على أساليب وطرق عديدة للتغلب على الآفة منها:

- المراقبة والرصد والتنبؤ بالخطر للأطوار الكاملة للآفة (مصائد جنسية، مصائد ضوئية، مصائد غذائية).
- المراقبة الدورية في حقول الزيتون للأطوار غير الكاملة للحشرات وتقدير نسبة الإصابة الفعلية.
- اعتماد العتبة الإقتصادية للآفات قبل اتخاذ أي قرار بالمكافحة.
- زراعة الأصناف المقاومة.
- اختيار المبيدات المتخصصة وضعيفة السمية على الأعداء الحيوية.

الضار بالبيئة والصحة العامة لاحتواء ثمار الزيتون في الأشجار المعاملة على نسبة عالية من متبقيات المبيدات وخاصة في الزيوت المستخلصة منها وتراكم هذه المتبقيات في أجسام أنواع مختلفة من الأحياء البرية.

أ- برنامج المكافحة المتكاملة لذبابة ثمار الزيتون في سوريا :

تعتبر هذه الآفة أكثر آفات الزيتون ضرراً على ثمار الزيتون لأنها تتغذى داخل الثمرة وتسبب سقوطها قبل نضجها حيث لا تصلح الثمار المصابة للتخليل وتسبب انخفاض نسبة الزيت وتدنى مواصفاته وارتفاع نسبة الحموضة به، كما تساهم في نقل مرض سل الزيتون. ولتحديد أعداد الآفة في حقول الزيتون نعتمد الخطوات التالية:

1- **رصد أطوار الحشرة الكاملة :** وذلك باستخدام المصائد الزجاجية (ماكفيلد) بمعدل 5-8 مصيدة / هكتار وتحتوى هيدروليزات البروتين أو بيوفوسفات الأمونيوم بنسبة (1.5-2٪) وذلك اعتباراً من بداية حزيران في المناطق الساحلية أو أواخره في المناطق الداخلية. أما المصائد الجنسية (الفرمونية) فهي تستخدم بمعدل (2-3) مصيدة في الهكتار وتوضع في نفس مواعيد المصائد الزجاجية. وهناك أيضاً المصائد النباتية (وهي الأصناف الحساسة للإصابة)، ويفضل عند تأسيس حقول الزيتون، زراعة أصناف مفضلة للذبابة مثل (دعيبلي، قيسي، جلط) بنسبة 5٪ وذلك لحماية الصنف السائد وكونها تصاب أولاً. ويجب أن يكون توزيعها على شكل صفوف تتوزع بين أشجار الأصناف الأخرى الأكثر مقاومة لهذه الآفة - لتسهيل عملية الرش الجزئي.

2- **رصد أطوار الحشرة غير الكاملة :** (بيضة - يرقة) ويتم بفحص 100 ثمرة زيتون دورياً (مره كل 3-4 أيام) وتحسب العتبة الإقتصادية التي حددت ب 3٪ يرقة حية لكل 100 ثمرة من أصناف التخليل، و5٪ يرقة حية لكل 100 ثمرة من الأصناف ثنائية الغرض (الزيت والتخليل) وقد تم تحديد الحد الحرج لأعداد هذه الآفة السابق الذكر مبدئياً، وهناك دراسات تقوم حالياً لتطوير العتبة الاقتصادية تعتمد على أعداد الآفة بصورة مبكرة في الحقل بوسائل متطورة وفعالة وربطها بالعوامل البيئة.

3- **ان اتخاذ القرار بالمكافحة يعتمد على العوامل التالية:**

- العوامل المناخية السائدة : اذا كانت درجات حرارة مرتفعة + 35°م والرطوبة منخفضة، فهي تساهم في تخفيف نسبة الإصابة نظراً لتأثيرها على الآفة.

- قراءة المصائد (الزجاجية والجنسية) 5 - 8 حشرة مصيدة /يوم.

- تشريح الثمار لتقدير الاصابة الحية ومعرفة طور الحشرة.

- حالة المبايض عند الانثى وتطور البيوض فيها.

- صنف الزيتون والطور الفينولوجي، حيث تفضل هذه الآفة الأصناف الكبيرة الحجم باكورية النضج (دعيبلي، قيسي، خلخالي ... كما أن قطر الثمار يلعب دوراً هاماً في الأصابة حيث أن الثمار التي تصل قطر 8 مم هي التي تصاب أولاً.

4- **العمليات الزراعية والميكانيكية** : إن اتباع العمليات الصحيحة، يساعد في تخفيف الإصابة، وأهم هذه العمليات هي :

- الفلاحة خلال فصل الشتاء للقضاء على الأطوار المشتية (العذراء) وتعريضها للظروف الحيوية السائدة وخاصة درجات الحرارة المنخفضة.

- التقليم وتعريض الشجرة لأشعة الشمس يخفف من نسبة الرطوبة.

- بما أن الجيل الرابع والخامس يتعذر ضمن التربة وفي شقوق أحواض تجمع الثمار في المعاصر، فان جمع اليرقات والعذاري وحرقها يؤدي الى التخفيف من نسبة الإصابة في العام القادم.

5- **الأعداء الحيوية** : نظراً لتسجيل عدداً من الطفيليات على الأطوار المختلفة لذبابة ثمار الزيتون في بعض الحقول، كان من الضروري اجراء العمليات التالية :

* متابعة عمليات حصر هذه الأعداء الحيوية لدراستها وتصنيفها وتحديد مناطق تواجدها.
* النصح باستخدام الرش الجزئي بدلاً من الرش الكامل للمحافظة على الأعداء الحيوية.

ولقد سجل نشاط ملحوظ للطفيليات في الحقول التي استخدم فيها الرش الجزئي وهي:

Eurytoma martelli, Opius concolor, Pnigalio mediterraneus

وينصح المزارعون في سوريا باجراء الرش الجزئي، وذلك حسب نتائج دراسة براني وزملاءه 1997 كما يلي :

يستعمل الرش الجزئي عندما تكون أطوار الحشرة في الثمار المصابة 70٪ منها يرقات في نهاية العمر الثالث أو العذراء، مع الأخذ بعين الاعتبار عدد الحشرات المجذوبة بالمصيدة والظروف المناخية وحالة تطور المبايض، وذلك عند تحليل موعد وزمن الرش، ويحضر الطعم السام المستخدم في الرش الجزئي كالتالي :

1.5 - 2 كغ هيدروليزات البروتين أو بيوفوسفات الأمونيوم مع 150 - 200 س ل دايمثوات تركيز 40٪، محلولة في 100 ليتر ماء.

ترش كل شجرة بمعدل 750 س ل-1 ليتر في أحد اطرافها أو يرش صف أشجار ويترك صف بدون رش (للمحافظة على الأعداء الحيوية وتوفير المياه والمبيدات والكلفة الاقتصادية). وقد أعطت هذه التجربة نتائج جيدة وفعالة.

أما الرش الكامل، فهو يستعمل عندما تكون نسبة الإصابة الحية 5٪ يرقات حية لكل 100 ثمرة من أصناف الزيتون ثنائية الغرض وأصناف الزيت 3٪ يرقات حية لكل 100 ثمرة من اصناف التخليل، وعندما تكون أطوار الحشرة الكاملة في الثمار المصابة 80٪ أو مبيدات جهازية أخرى، مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل الآنفة الذكر قبل الرش الكامل. كما أن اي قرار بالرش والمكافحة مرتبط بقرار اللجنة المركزية لآفات الزيتون، ويحظر استخدام الطيران الزراعي الا عند الضرورة القصوى وبقرار من اللجنة المركزية لآفات الزيتون أيضاً.

ب- برنامج المكافحة المتكاملة لعتة الزيتون :

تمثل هذه الحشرة المرتبة الثانية بعد ذبابة ثمار الزيتون من حيث أهميتها الإقتصادية لقدرتها على إتلاف عدد كبير من الأزهار، كما أنها تسبب تساقط الثمار في شهر أيلول ولها ثلاث أجيال (زهري، ثمري، ورقي) وأخطرها الجيل الزهري والثمري.

يعتمد برنامج المكافحة المتكاملة لعتة الزيتون على النقاط التالية :

1- رصد الحشرة باطوارها المختلفة وأجيالها المختلفة :

أولاً : الجيل الزهري :

- رصد اطوار الحشرة الكاملة : باستخدام المصائد الجنسية (فرمونات) بمعدل 2-3 مصيدة/هكتار، وذلك اعتباراً من الجيل الزهري وقبيل تفتح البراعم الزهرية (بداية أيار) ويتم تغيير المادة الجاذبة واللوحة اللاصقة وفق تعليمات الشركة المصنعة.
- رصد أطوار الحشرة غير الكاملة (بيضة - يرقة - عذاري).
- البيض : ويتم التحري عنه بفحص الأزهار قبل تشقق بتلاتها وخاصة كأس الزهرة، وقد حددت العتبة الإقتصادية بـ (5) بيضة حية لكل 100 ثمرة.
- اليرقات : ويتم بفحص البراعم الزهرية وتحدد عدد اليرقات الحية في 100 عنقود زهري. حددت العتبة الإقتصادية بـ (5 يرقة حية لكل 100 عنقود زهري).
- العذارى : ويتم رصدها باستخدام المصائد الكرتونية التي توضع حول الأغصان الهيكلية التي عمرها من 3 الى 5 سنوات، فعندما تهاجر اليرقات تتعذر ضمن هذه الأخاديد، وبالتالي يمكن تحديد ذروة الهجرة وموعد ظهور الحشرة الكاملة المرتقب. كما يمكن التحرى عنها ضمن النورات الزهرية التي تعذرت ضمنها.

ثانياً : الجيل الثمري :

فحص ثمار الزيتون حديثة العقد وعندما يكون حجمها بحجم حبه العدس (بعد 15 يوماً من العقد) وذلك للتحرى عن البيوض في منطقة كأس الثمرة، وحددت العتبة الإقتصادية بـ (5) بيضة أو يرقة حية، وبحيث لا يقل عدد الثمار المفحوصة عن 100 ثمرة في كل موقع.

ثالثاً – الجيل الورقي :

- تفحص الأوراق التي عمرها سنة (من سطحها السفلي) وذلك للتحرى عن البيوض وعن الأنفاق التي صنعتها اليرقات حديثة الفقس، ويجب أن لا يقل عدد الأوراق المفحوصة عن 100 ورقة في كل موقع.

2– العمليات الزراعية والميكانيكية :

الفلاحة : إن فلاحة التربة وعزقها حول جذع الشجرة يعرض العذاري الى تأثير العوامل المناخية وبالتالي الى موتها.

والتقليم عقب جني المحصول أو في شهر شباط وحرق المخلفات يفيد في خفض نسبة الإصابة والقضاء على اليرقات التي تمضي فترة البيات الشتوى ضمن الأوراق.

3– المكافحة الحيوية :

- استخدام طفيليات التريكوغراما Trichogramma oleae في مكافحة بيوض الجيل الزهري والجيل الثمري لعثة الزيتون في سوريا، حيث دلت نتائج التجارب الأولية لاستخدام هذه الطفيليات على فعاليتها في الحد من أضرار عتة الزيتون (بابي وقواس 1996).
- إستخدام مانعات الإنسلاخ (RCI) لمكافحة البيوض واليرقات حديثة الفقس وخاصة على الجيل الزهري.
- إستخدام المبيدات الحيوية والبكتيرية (.BT) على الجيل الزهري لمكافحة البيوض واليرقات حديثة الفقس بمعدل (70) غ من المادة الميكروبيولوجية محلولة في 100 ليتر ماء.

4– المكافحة الكيميائية :

باستخدام المبيدات الجهازية (الديمثوات) على الجيل الزهري قبل تفتح البراعم، وذلك في أواخر نيسان (في الساحل) أو في أواخر آيار وبداية حزيران (في الداخل) . وكذلك على الجيل الثمري عندما تكون 40٪ من الثمار بحجم حبة العدس. يراعى مكافحة كل من عثة الزيتون وبسيلا الزيتون عند الضرورة القصوى مع التركيز على الجيل الزهري للعتة.

ج- برنامج المكافحة المتكاملة لحفار ساق التفاح (الزيتون) :

لهذه الفراشة أهمية اقتصادية كبيرة للأضرار التي تحدثها يرقاتها أثناء الحفر في افرع النموات الحديثة التي عمرها من (1-3) سنة، بالاضافة الى الأفرع الهيكلية والساق، ولذا تسبب ضعف عام للشجرة وجفاف الأفرع المصابة وتدنى إنتاجها، كما أنها تسبب موت الأشجار صغيرة العمر والغراس الصغيرة. ويعتمد برنامج المكافحة المتكاملة الاجراءات التالية:

1- رصد الحشرات الكاملة ومراقبة اطوارها:

تعلق المصائد الضوئية اعتباراً من منتصف آب بمعدل (2-3) مصيدة في الهكتار، حيث تساعد في خفض نسبة الإصابة والحصول على بيض غير مخصب، (كون معظم الحشرات المجنوبة ذكور). ويجب أن تكون المصائد بعيدة عن محيط القرى والمدن، وذات مصابيح (150 - 200) شمعة.

مراقبة جلود انسلاخ الحشرة الكاملة: اذا لم تتوفر المصائد الضوئية، يراقب ظهور جلود إنسلاخ الحشرة الكاملة على الساق والأفرع الهيكلية من حيث موعد ظهورها وكثافتها.

المصائد الغربولية والبلاستيكية : تستخدم على الساق والأفرع الهيكلية، حيث تساعد على تحديد موعد ظهور الحشرة الكاملة، وذلك اعتباراً من منتصف آب (في الساحل) أو أواخر آب (في الداخل).

مراقبة البيض: تتم مراقبة وضع البيض في الأنفاق على الأفرع الهيكلية والأغصان التي يتراوح عمرها (3-5) سنوات، وفي ثقب الخروج وقلف الأشجار ومنطقة التاج وذلك اعتباراً من منتصف أيلول.

مراقبة اليرقات حديثة الفقس : تراقب على النموات الطرفية التي عمرها أقل من سنة وذلك في تشرين الأول وتشرين الثاني. وتراقب اليرقات المتقدمة بالعمر (الهجرة الأولى) على الأغصان التي عمرها (1-3) سنوات أعتباراً من منتصف شهر تشرين الثاني وحتى آذار. أما اليرقات المتقدمة في العمر (الهجرة الثانية) فتراقب على الأفرع الهيكلية والساق وعلى النموات التي تنمو على الأفرع الهيكلية، من خلال سيلان العصارة النباتية عليها خلال شهري آذار ونيسان، وتعتبر هذه النموات بمثابة مصائد نباتية.

2- الخدمات الزراعية :

وذلك من خلال تقديم الخدمات الزراعية بشكل متكامل الى بساتين الزيتون، فالأشجار القوية اكثر قدرة على تحمل الإصابة. كما يساعد التقليم المبكر عقب القطاف للأفرع الجافة والذابلة وحرق مخلفات التقليم، على تقليل الإصابة. وإن عزق الأرض حول تاج الشجرة

وتجميع التراب على ارتفاع (30 - 40) سم حول الساق اعتباراً من شهر آذار ونيسان، يفيد في منع خروج الحشرات الكاملة (التي تصيب منطقة تاج الشجرة) مستقبلاً. كما أن ترك النموات الحديثة على الأفرع الهيكلية والأغصان التي تنمو خلال (آب - أيلول) وقطعها وحرقها في بداية شباط، يساعد في تخفيف الإصابة لاحقاً. واذا كانت أشجار الصنف الزيتي محدودة العدد في البستان وفي عمر الإثمار، يفضل تطعيمها بالصنف الذي يبدى قوة تحمل عالية بالقلم، وذلك خلال شهر نيسان، واذا كان في طور التربية يجرى تطعيم بالعين.

3- الأصناف :

تتباين أصناف الزيتون في حساسيتها وقوة تحملها لحشرة حفار ساق الزيتون، فالصنف الزيتي السائد في جنديرس وعفرين حساس للإصابة، بينما يبدي الصنف الصوراني السائد في حارم وأدلب وسلقين قوة تحمل عالية، أما أصناف التخليل (جلط - قيسي - خلخالي) فقوة تحملها متوسطة. لذلك ينصح عند تأسيس بساتين الزيتون بالتركيز على زراعة الأصناف التي تبدي قوة تحمل عالية وتجنب زراعة الأصناف الحساسة.

4- الطرق الميكانيكية :

ويكون بجمع الحشرات الكاملة الموجودة على الأفرع الهيكلية والساق خاصة أثناء وضعها للبيض حيث تكون هادئة لكون مبايضها ممتلئة بالبيوض، وقطع الأفرع التي وضع فيها البيض داخل أنفاق قديمة التي يكون عمرها ما بين 2 الى 4 سنوات وإستخدام السلك المعدني لقتل اليرقات عند بداية الإصابة للأغصان الأولية والأفرع الهيكلية والساق في فصل الربيع (نيسان - أيار)، أما اذا تقدمت الإصابة في تموز وآب فالسلك غير مجد لأن الأنفاق تصبح حلزونية، وقتل طور ما قبل العذراء (أثناء تحضيرها ثقب الخروج) وعندما تكون قريبة الى السطح الخارجي، إما بسد ثقب الخروج أو بالضغط بالأبهام على محيط دائرة تبعد (0.5-4) سم من ثقب الدخول، وذلك اعتباراً من منتصف شهر آب. إضافة الى استخدام ماستيك التطعيم أو أي مادة لاصقة لمنع خروج الحشرة الكاملة أو استخدام مصائد (قماشية - غربولوية - بالاستيكية) على الأفرع الهيكلية، في نهاية الصيف (آب - أيلول).

5- الطرق الحيوية :

صيانة الأعداء الحيوية التي تتطفل على أطوار حشرة حفار الساق ودراستها وتصنيفها وتحدي موعدها ظهورها وفعاليتها وإستخدام المبيدات الحيوية البكتيرية Bacillus tha-ringinsis وفطر (بوفاريا) رشاً على المجموع الخضري، وحقناً في أنفاق اليرقات بعد الإنتقال الأخير وفقاً لمعطيات الرصد.

6- المكافحة الكيميائية :

اجراء رشة خريفية لها القدرة على النفاذية (ديمثوات + ديسيس (دلتامثرين) ضد اليرقات حديثة الفقس بنسبة (1.5 سم 3 ديمثوات 40٪ + 0.5 سم3 ديسيس)/ليتر، وذلك في النصف الأول من شهر تشرين الأول ووفقاً لمعطيات رصد اليرقات.

د- برنامج المكافحة المتكاملة لحشرة بسيلا الزيتون :

تتجلى أهمية هذه الحشرة في مهاجمة القمم النامية والبراعم الطرفية والزهرية، حيث تعيق عملية التلقيح نتيجة افرازها خيوط شمعية بيضاء على شكل نسيج قطني في مكان الاصابة، كما تفرز الندوة العسلية التي تساعد على نمو فطر العفن الأسود. وللحد من اضرارها نتبع الخطوات التالية :

1- رصد الحشرات الكاملة : في نهاية فصل الشتاء (شباط) لتقدير الكثافة العددية للحشرة وتقدير نسبة التطفل. كما يمكن أخذ عينات نباتية ورصد أطوار الحشرة (بيضة - حورية - حشرة كاملة) مستعمرات (حية - فارغة). ويراعي عند رصدها، دراسة العوامل المناخية لما لها من دور في تطورها مثل الأمطار الغزيرة التي تسبب هجرة الحوريات لمستعمراتها وتتلف النسيج القطني ودرجات الحرارة المرتفعة (فوق 30°م) تسقط النسيج القطني الذي يعيق عملية التلقيح.

2- الخدمات الزراعية : من فلاحة وتسميد وتقليم، مما يخفف من سوء التهوية في جوف الشجرة ويجعلها أقل عرضة للإصابة.

3- الأعداء الحيوية : وجد في حقول الزيتون المفترسان Coccinella 7- Punc-tata, Anthocoris sP اللذان يفترسان بيوض وحوريات بسيلا الزيتون، لذا يجب المحافظة عليها.

4- المكافحة الكيميائية : في حالة الكثافة العددية العالية وفي غياب الأعداء الحيوية، يمكن أن تكافح مع الجيل الزهري لعتة الزيتون وبقرار من اللجنة المركزية لآفات الزيتون.

الإستنتاجات والتوصيات :

ينصح المزارعون في سوريا باعتماد برنامج المكافحة المتكاملة لآفات الزيتون، وتضع وزارة الزراعة من خلال مديرية مكتب الزيتون في خدمتهم جميع الفنيين والمختصين في هذا المجال.

وقد تجلت نتائج تطبيق برنامج المكافحة المتكاملة لآفات الزيتون في سوريا واضحة، وأدت الى إنخفاض المساحات المكافحة كيميائياً من 54250 هكتار عام 1990 إلى 17725 هكتار عام 1996 على الرغم من زيادة المساحات المزروعة سنوياً.

كما أن استخدام التقانات الحديثة في مكافحة آفات الزيتون : مثل المصائد الجنسية (فرمونات) والغذائية والضوئية، كان له الدور الكبير في رصد نشاط الآفات وتحديد الزمن الأمثل للتدخل بعمليات المكافحة. وكان لتطبيق مختلف عوامل المكافحة المتكاملة من مفهوم العتبات الإقتصادية وتشجيع زراعة الأصناف المقاومة للآفات، وحصر ودراسة الأعداء الحيوية وتربيتها وإطلاق الأعداء الحيوية المعتمدة، وإستعمال المبيدات الميكروبيولوجية، الأثر الإيجابي لتحسين مواصفات النوعية للإنتاج والدور الكبير في المحافظة على نشاط وفعالية الأعداء الحيوية المتواجدة في حقول الزيتون.

وأخيراً بينت نتائج تطبيق العمليات الزراعية الصحيحة في حقول الزيتون من فلاحة وعزق التربة والتقليم والتسميد، أهمية مختلف هذه العوامل في تخفيض كثافة الآفات الحشرية المتواجدة والأضرار الناتجة عنها.

وأكدت على أهمية العمل على تطوير برامج المكافحة المتكاملة لآفات الزيتون من خلال اجراء ابحاث علمية مستمرة في مختلف الأقاليم السورية وادخال التقانات الحديثة في تحديد الحد الحرج الإقتصادي لمختلف آفات الزيتون الرئيسية واجراء دورات قصيرة الأمد حول مفهوم المكافحة المتكاملة لمزارعي الزيتون وأيام حقلية مع دفع وتيرة الإرشاد الزراعي في هذا المضمار، لتطبيق المكافحة المتكاملة بشكل جماعي وملزم وبصورة مستمرة.

الأعداء الطبيعية (طفيليات ومفترسات) التي سجلت على آفات الزيتون في سورية حتى عام 1998

Ravageurs (Hotes) الآفة (العائل)	Entomophages (Parasitoides et Predateurs) الأعداء الحيوية (طفيليات ومفترسات)	Stades du ravageur vises طور الآفة المستهدف	Localites مكان الجمع
Bactrocera (Dacus) oleae ذبابة ثمار الزيتون	*Opius concolor* Mona. (Brconidae)	Tous les stades larvaires الأطوار اليرقية الثانية والثالثة	طرطوس (دريكيش) + ادلب (حارم)
	Eupelmus urozonus Dalm. *(Eupelmidae)*	Larve L3 + Chrysalidae الطور اليرقي الثالث والعذاره	طرطوس (دريكيش)
	Eurytoma martellii Dom. *(Eurytomidae)*	Larve L3 – الطور اليرقي الثالث	طرطوس (دريكيش)
	Pnigalio mediterraneus * Ferr. & Del. *(Eulophidae)*	L3 الطور اليرقي الثالث	طرطوس (دريكيش + حصين البحر) وادلب (حارم)
Prays oleave عثة الزيتون	Pnigalio mediterraneus	الطور اليرقي الثالث L3	ادلب (حارم)
	Himertosoma superbum Schmied *(Ichneumonudae)*	Larves? الأطوار اليرقية	ادلب (كفر تخاريم + حلب (عفرين)
	Ageniaspis fuscicollis Dalm. (Encyrtidae)	Ovo-Iarvaire بيضي يرقي	دمشق وادلب
	Bukbaka pupulus Nillob (Eulophidae)	الطور اليرقي الرابع والخامس L4-L5	ادلب (حارم)
	Chrysoperla carnea Steph. (Chrysopidae)	مفترس بيوض ويرقات	في كل مناطق زراعة الزيتون
Zeuzera pyrina حفار ساق الزيتون	Parasite de la Fam. *Ichneumonidae* **	Larves? الأطوار اليرقية	ادلب (حارم)
Euphyllura straminea بسيلا الزيتون	Parasite de la Fam. *Ichneumonidae***	Larves? الأطوار اليرقية	حلب (عفرين)
	Psyllaephagus euphyllurae Silv. (Encyrtidae)	L3L4 طور حورية ثالث ورابع	منطقة دمشق
	Anthocoris sp. *(Anthocoridae)*	Predateur de nymphes et adultes مفترس حوريات وبالغات adultes	حلب (عفرين) + ادلب (كفر تخاريم)
	Coccinella 7 - punctata	مفترس لجميع الأطوار	في كل مناطق زراعة الزيتون

* طفيل ثانوي لـ *E. urozonus, Tetrastichus amethystinus Ratz (Eulophidae)*

** في مرحلة التصنيف

توزع شبكة المصائد الفرمونية (الجنسية) والجاذبة الغذائية (ماكفيلد) والضوئية لكل من عثة الزيتون، ذبابة ثمار الزيتون وحفار ساق الزيتون مع مواقع نقاط المراقبة والمحطات البيومناخية المنتشرة في مختلف مناطق سوريا حتى عام 1998

المنطقة	المحافظة	مصائد فرمونية لعثة الزيتون	مصائد فرمونية وجاذبة (ماكفيلد) لذبابة ثمار الزيتون	مصائد ضوئية لحفار ساق الزيتون	عدد نقاط المراقبة	عدد المحطات البيومناخية
الشمالية	حلب	93	186	31	31	2
	إدلب	84	168	28	28	3
الوسطى	حمص	15	30	5	5	1
	حماه	15	30	5	5	1
الساحلية	اللاذقية	39	78	13	13	1
	طرطوس	75	150	25	25	2
	ريف دمشق	18	36	6	6	-
الجنوبية	درعا	15	30	5	5	1
	السويداء	15	30	5	5	-
	القنيطرة	6	12	2	2	-
المجموع	10	375	750	125	125	11

مواعيد ذروة طيران الآفات الحشرية الثلاثة الرئيسية للزيتون المسجلة في سوريا لموسم 1998

الآفة	الجيل	المنطقة الساحلية اللاذقية – طرطوس	المنطقة الداخلية حلب – ادلب – حماه
ذبابة ثمار الزيتون Bactrocera (=Dacus) oleae	الأول الثاني الثالث الرابع الخامس	منتصف حزيران النصف الثاني من تموز أواخر آب وأوائل أيلول منتصف تشرين الأول منتصف تشرين الثاني	النصف الأول من تموز الثلث الأول من آب أواخر أيلول أواخر ت 1 وبداية ت2
عثة الزيتون Prays oleae	الأول الزهري الثاني الثمري الثالث الورقي	أوائل نيسان الثلث الأول من أيار بداية آب	أواخر نيسان – بداية أيار بداية حزيران نهاية آب وبداية أيلول
حفار ساق الزيتون Zeuzera pyrina	الأول	منتصف أيلول – بداية ت 1	أواخر آب – نهاية أيلول

المساحات التي تمت مكافحتها لمختلف آفات الزيتون بالهكتارات
وذلك من عام 1990 وحتى عام 1998 في سوريا

الآفة / الموسم	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ذبابة ثمار الزيتون	39250	18495	1853	34	4278	5293	5991	4743	2887
عثة الزيتون + بسيلا الزيتون	14440	6264	12810	7000	6750	4910	9355	4076	13874
حفار ساق الزيتون	151	2700	3000	3000	500	573	325	675	119
حشرات ثانوية أخرى	0	0	0	9	0	573	396	904	395
عين الطاووس	1035	936	3584	1381	5385	2968	2054	3319	5027
المساحة الكلية المزروعة	390326	405926	414778	388833	402362	421583	438564	447354	459669
المساحة الكلية المكافحة	54876	28395	21247	11424	16913	14317	18121	13717	22302
٪ للمساحة المكافحة	141	70	51	29	4.2	3.4	4.1	٪3.1	٪4.9

المصدر: مديرية مكتب الزيتون – ادلب ، 1998)

برنامج المكافحة المتكاملة لآفات أشجار الحمضيات في سوريا

مقدمة :

تطورت زراعة الحمضيات في سوريا تطوراً كبيراً وأصبحت من الزراعات الإقتصادية وتغطى حوالي (25327) هكتار حيث تمتد على طول الساحل السوري وخصص لها أفضل الأراضي المروية وذات الخصوبة العالية، وقد بلغ مجموع إنتاج الحمضيات حوالي (572000) طن عام 1996 (مكتب الحمضيات).

وقد تعرضت الحمضيات في سوريا في العقد السابق الى إصابات شديدة بحشرة الذبابة البيضاء الصوفية والشمعية مما أدى الى تدهور انتاج الأشجار تدهوراً كبيراً واللجوء الى استعمال المبيدات المفرط من أجل تحديد أعداد هذه الافات، والقضاء على أعداد كثيرة من الأعداء الحيوية، وبالتالي إزدياد التأثير الضار لهذه الحشرات وغيرها على انتاجية أشجار الحمضيات وخاصة بعد ظهور صفة المقاومة للمبيدات من قبل هذه الآفات الحشرية، مما دفع وزارة الزراعة الممثلة في مكتب الحمضيات بالتعاون مع قسم وقاية النبات بجامعة تشرين الى تكوين مجموعات عمل لمراقبة تطور آفات الحمضيات ورصدها والتنبؤ بها وادخال بعض الطفيليات المستوردة من دول البحر الأبيض المتوسط (إيطاليا)، وإكثارها وإطلاقها في حقول الحمضيات. وكان يهدف التعاون بين جامعة تشرين ومكتب الحمضيات الى وضع برنامج المكافحة المتكاملة لأشجار الحمضيات للمحافظة على إنتاجية أشجار الحمضيات وحماية ثمارها من التلوث ببقايا المبيدات والمحافظة على البيئة والصحة العامة وإعادة التوازن الحيوي في حقول الحمضيات، وقد بدأ تنفيذ هذا البرنامج منذ أوائل عام 1992 واتخاذ جميع التدابير والاجراءات الممكنة لتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة على مستوى مزارعي الحمضيات بشكل جماعي والزامي وبصورة مستمرة.

وقد تم تشكيل مجموعات للمراقبة والارشاد في جميع مناطق الساحل السوري للأشراف على تنفيذ جميع الوسائل الممكنة لتنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة.

ولتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة لآفات الحمضيات في سوريا، كان لابد من تنفيذ الإجراءات التالية:

إتباع أنظمة حديثة في طريقة تاسيس بساتين الحمضيات:

1- اختيار المناطق ذات الأتربة الجيدة الغنية بالمواد العضوية وجيدة الصرف وذات حموضة تتراوح بين 5.5 - 8.5 وأن لا يزيد محتوى التربة من مادة الكالسيوم الفعالة عن 15-20٪ وأن تكون مجموع الأملاح الذائبة في التربة لا تزيد عن 2.4 مليموز.

2- حفر أماكن وضع الأشجار لتحسين نفاذية الماء داخلها وحراثتها على عمق من 60 - 80 سم وتسويتها مع مراعات الميل بحدود 1-3٪ لتسهيل صرف مياه الأمطار.

3- اقامة مصدات رياح على الأطراف الداخلية والخارجية للأرض المجهزة لزراعتها بالحمضيات وتقسيمها الى حقول بأبعاد مستطيلة 100× 50 وفق اتجاه الرياح وحفر خنادق من الداخل لمنع انتشار جذور المصدات نحو الداخل.

4- مراعاة المسافة بين الأشجار بحيث تسمح باستخدام آليات الخدمة ويفضل أن تكون من 4-3م ويفضل أن تكون المسافة للصف الأول عن المصدات حوالي 5م، وأن يكون طعم الغراس فوق سطح التربة لا يقل عن 25 سم لتجنب اصابتها بالأمراض الفطرية.

ترشيد استخدام الري والتسميد في حقول الحمضيات:

إن استخدام الأسمدة المعدنية والعضوية أمر هام جداً لنمو وإنتاج شجرة الحمضيات وينصح مكتب الحمضيات باستخدام السماد العضوي بمعدل 3-5 م3 للدونم الواحد (1000م2) مرة كل عامين ويفضل اضافته في الخريف (تشرين الثاني) نثراً على سطح التربة ثم طمره بواسطة الحراثة السطحية. أما احتياجات شجرة الحمضيات للأسمدة المعدنية، فهي لا تزال قيد الدراسة.

ومن خلال دراسات متعددة يحتاج حقل الحمضيات حوالي (400) كغ من الأسمدة الآزوتية للهكتار الواحد نظراً لإرتباط نمو وإنتاج هذه الشجرة بالأسمدة الآزوتية ويفضل أن يعطي على دفعات خلال فترة تكوين الثمار بمعدل 3.3 كغ للشجرة من سماد نترات الامونيوم (33.5) والفوسفور بمعدل 0.5 كغ من سماد سوبر فوسفات الكالسيوم 44٪ وبالاضافة الى 1 كغ سلفات البوتاس 50٪.

وتضاف الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية خلال فصل الخريف تشرين الثاني، أما الأسمدة الآزوتية فتضاف على ثلاث دفعات الأولى في شهر شباط والثانية في أواخر شهر آيار والثالثة في نهاية شهر تموز أو بداية شهر آب.

كما يمكن إضافة العناصر الصغرى عند الحاجة اذا ما ظهر نقص هذه العناصر على أوراق النبات.

وتختلف احتياجات شجرة الحمضيات للمياه وفق عوامل مختلفة أهمها معدل درجات الحرارة للمنطقة وخاصة خلال أشهر الصيف وعمرها وحالة نموها وكذا تختلف كمية المياه حسب فصول السنة، ففي شهر آيار تحتاج حوالي 655 م3/ هـ في حين تحتاج الى

1310م3 في شهر آب (مكتب الحمضيات). علماً بأن نقص المياه يؤدي الى جفاف الأفرع الطرفية وتعطي الأشجار ثمار صغيرة الحجم مما يُعرِّض إنتاج أشجار الحمضيات من الثمار الى إنخفاض كبير في كمية الإنتاج. ولتحاشي نقص المياه، يمكن زراعة نباتات الذرة أو عباد الشمس في حقول الحمضيات كمؤشر الى نقص المياه في التربة عن طريق ظهور حالة العطش على هذه النباتات.

اختيار الأصول والأصناف الملائمة للحمضيات:

تعتبر سوريا من الدول المنتجة لأصناف متعددة من الحمضيات، وقد بلغ إنتاجها عام 1995 نحو (618000) طن وهذه الكمية تزيد عن حاجة القطر للاستهلاك المحلي بحوالي (100) ألف طن ، وتغزو عادة أصناف اليوسفي المبكرة النضج السوق المحلية خلال شهر تشرين الأول وحتى نهاية كانون الأول بكميات كبيرة جداً، وذلك يعود لسوء التخطيط السليم في توزيع أصناف الحمضيات ونضجها خلال العام. الأمر الذي استوجب من مكتب الحمضيات الى اعادة التخطيط في انشاء الحقول الحديثة وفق منهج سليم بشكل يتم اختيار الأصناف وتوزيع مراحل نضجها على أطول فترة ممكنة خلال موسم الإنتاج حتى لا يغرق السوق بكميات كبيرة وينخفض السعر. وبالتالي يؤدي الى عدم استقرار دخل المزارع، كما يفضل اختيار أصناف مرغوبة للأسواق المجاورة حتى يمكن تصديرها، وبذلك يمكن خلال فترة قصيرة إعادة الاستقرار في إنتاج الحمضيات والحفاظ على مستوى دخل المزارع بشكل اقتصادي، وخاصة اذا ما شجعت الدولة على إقامة شركات خاصة تقوم على تخزين وتصنيف الحمضيات وتصديرها للخارج أو عرضها في الداخل بصورة منظمة.

ويعمل مكتب الحمضيات على اعتماد الطرق العلمية السليمة لتحقيق تطوير إنتاج الحمضيات بنظرة مستقبلية سليمة معتمداً على الخطوات التالية:

أ- اختيار الأصول المناسبة للأصناف والمناسبة للبيئة السورية والمقاومة للأمراض المنتشرة في البيئة الساحلية.

ب- اختيار الطعم الخالي من الأمراض الفيروسية والميكوبلازمية.

ج- تحديد الأصناف وفق دراسة موضوعية بما يتناسب مع الاستهلاك المحلي والتخطيط لجعل الفائض قابل للتصدير أو للتصنيع وذلك في التوسع بزراعة الأصناف المتوسطة والمتأخرة النضج وإعادة التوازن للأسواق المحلية.

د- إدخال أصناف مقاومة للأمراض والحشرات.

القطاف والتعبئة وتخزين ثمار الحمضيات :

لاتزال هذه العمليات في حاجة الى دراسة أعمق وخاصة الثمار التي سوف تتعرض للتخزين أو التصدير ويعتمد المزارعون حالياً في القطاف على الحجم الطبيعي للصنف واللون والطعم المميز له وتجمع عادة في صناديق نظيفة خاصة حتى لا تتعرض للجرح أو الاصابة بما يعرضها في المستقبل للأعفان، ثم بعد ذلك تُجرى عليها بعض العمليات مثل الغسيل والتجفيف والفرز والتدريج والتشميع والتلميع وخاصة المعد منها للتصدير لتجهز بشكل دقيق للمحافظة على مظهرها وشكلها بشكل تكون مرغوبة للاستهلاك الخارجي.

ويوصي مكتب الحمضيات عند القطاف اتباع الملاحظات التالية:

1- عدم قطف الثمار قبل نضجها الطبيعي طمعاً بارتفاع الأسعار للأصناف المبكرة.

2- عدم ترك الثمار بعد فترة نضجها على الأشجار للحصول على أسعار عالية، لأن ذلك يسيء لمواصفاتها الفيزيائية والكيميائية بحيث تصبح ذات طعم غير مرغوب.

3- أن يتم القطاف بمقصات خاصة نظيفة وتجنب جرح الثمار أثناء جمعها أو نقلها وتعبئتها في الصناديق.

4- عدم ترك أفرع خضرية ملتصقة بالثمار للحد من فقدان الماء من الثمار.

5- عدم خلط الأصناف أثناء القطاف في صندوق واحد.

أصناف الحمضيات الموجودة في سورية :

1- البرتقال Orange ومن أصنافه :

أبو صرة ، هملن السكري ، كادينيري، مالتير ، يافاوي ، البلدي، الختملي فالنسيا، الماوردي، موروبلود، سانغينيلي، تاروكو.

2- الليمون الحامض Lemon ومن أصنافه :

انتردوناتو ، موناكللو ، يوريكا، أمبروفد ماير، قمييللو ليبون، فيلافرانكا، صاصلي، سانتاتريز، الايم، لايم مكيكان، لايم تاهيني.

3- اليوسفي Manelarine ومن أصنافه :

الساتوما ، كلمنتين، كرفلال ، بونكان، ويدكنغ، ماركسوت كينو، دانسي تانجرين، مندلينا، بلدي ، كارا، اورتاتيك، مالفاسيو، تيمبل، مانيولا، اورلاندوتانجلو، يبكسي.

4- كريفون Grapofruit ومن اصنافه.

مارش ، ريد بلوش، تومبسون، شامبار، ستارروبي.

5- الليمون الهندي Pummelo

برنامج المكافحة المتكاملة للحشرات الرئيسية :

ولقد اعتبر البرنامج بأن الحشرات الرئيسية التي يجب تطبيق وتطوير برنامج المكافحة المتكاملة عليها هي التالية :

الذبابة البيضاء الصوفية Aleurothrixus Flocco sus (Aleyrodidae-Homoptera)

الذبابة البيضاء مينو Paraleyrodes minio (Aleyrodidae-Homoptera)

الذبابة البيضاء الشمعية Para bemisia myrica (Aleyrodidae-Homoptera)

الذبابة الحمضيات البيضاء Dialeureodes Citri (Aleyrodidae-Homoptera)

الحشرة القشرية الحمراء Aondiella auratii (Diaspididae-Homoptera)

البق الدقيقي Planococcus Citri (Margarodidae-Homoptera)

ذبابة الفاكهة Ceratitis Capitata (Tephritidae Diptera)

حافرة أنفاق الأوراق Phyllocistis citrella (Gracilloriidae Lepidoptera)

وتعتبر هذه الحشرات آنفة الذكر من أهم الحشرات الإقتصادية في سورية التي يكون لها تأثير سلبي كبير على أشجار الحمضيات وانتاجها، والتي تسبب خسائر كبيرة للمزارعين بسبب كمية الفقد الكبيرة التي تحدثها لإنتاج أشجار الحمضيات، وقد زاد انتشار هذه الحشرات في العقد الماضي على طول الساحل السوري وسبب خسائر فادحة للمزارعين، وموت عدد كبير من الأشجار أو ضعفها وإنخفاض انتاجها. كما أدى استعمال المبيدات الكيميائية الى القضاء على أعداد كبيرة من الأعداء الحيوية.

مما زاد القلق عند جمهور المستهلكين بسبب التلوث الذي احدثته المبيدات الكيميائية في ثمار الحمضيات وخطورته على الصحة العامة والبيئة. ولذا سارعت وزارة الزراعة ممثلة في مكتب الحمضيات بوضع مشروع برنامج لإدارة آفات الحمضيات، وتطبيق هذا النظام على جميع حقول الحمضيات، ومنع أستعمال المبيدات الكيميائية نهائياً، والسماح برش الأشجار فقط بالزيوت الصيفية. وقد اعتمدت الخطوات التالية :

رصد أطوار الحشرة والتنبؤ عنها :

ولمراقبة ظهورها، يتم باستخدام المصائد الزجاجية والفرمونية لرصد طيران ذبابة الفاكهة خلال موسم نمو وتطور ثمار الحمضيات بمعدل 2-3/هـ.

أما بالنسبة لحشرات الذباب الأبيض، فيتم ذلك من خلال فحص الحقول بصورة دورية عن طريق مختصين مدربين لتحديد العتبة الإقتصادية وأعداد كل من الحشرة واطوارها غير الكاملة وبنفس الوقت رصد أعداد الأعداء الحيوية اعتماداً على محطات الأرصاد والانذار الزراعي والتي تم انشاؤها لهذا الغرض لتقدير مدى الضرر وكثافة الآفة والفقد المتوقع من خلال العينات التي كانت تجمع من حقول الحمضيات. وقد ساعدت المصائد الجنسية وكذلك طرق تحليل العوامل المناخية، في ضبط حركة الآفات والتغيرات التي تحدث عليها، وذلك لتحديد موعد نشر الأعداء الحيوية بشكل منظم وفعال.

العمليات الزراعية والميكانيكية :

- اجراء تقليم متوازن لأشجار الحمضيات المنتجة والابتعاد عن التقليم الجائر الذي يشجع الشجرة على النمو الخضري، والذي يزيد من شدة الإصابة بحافرة إنفاق الحمضيات والذباب الأبيض.
- اتباع الري المتوازن للتقليل من النموات الطرية الحديثة الحساسة للإصابة والتي تساعد على انتشار الإصابة بحافرة الأنفاق الأوراق وحشرات الذباب الأبيض بمختلف أنواعه.
- ازالة النموات المصابة والنموات الطرية التي تظهر داخل الأشجار على الأغصان الرئيسية خلال فصل الصيف والخريف.
- جمع الثمار المصابة من تحت الأشجار وإتلافها ودفنها يخفف من انتشار ذبابة البحر الأبيض المتوسط.
- الحراثة السطحية خلال فصل الشتاء، وخاصة حول الأشجار يساعد على قتل عذاري ذبابة الفاكهة ويقلل من كثافتها.
- الاهتمام باجراء عمليات العزق وازالة الأعشاب من حقول الحمضيات يساعد على قتل العذاري لذبابة الفاكهة.

*** إستخدام المصائد :**

- استخدام المصائد الزجاجية (ماكفيلد) بمعدل 5/هـ تحتوي على هيدروليزات البروتين وبيوفوسفات الالمنيوم. يساعد على جذب ذبابة الفاكهة وتخفيف اعدادها في حقول الحمضيات .
- استخدام المصائد اللونية تلعب دوراً كبيراً في جذب الحشرات الكاملة للذباب الابيض و تساعد كثير على تحديد كثافة الآفة اذا ما تم توزيعها بشكل جيد في الحقول بمعد 10-15/هـ.

*** استخدام المصائد الفرمونية :**

تساعد على جذب ذكور فراشات حافرة الانفاق أو ذبابة الفاكهة والحشرات الكاملة للذباب الأبيض اذا ما تم توزيعها بشكل جيد، كما أنها تفيد في تحديد كثافة الآفة خلال تطور انتاج حقول الحمضيات وفي التجديد الدقيق لمواعيد التدخل لنشر الأعداء الحيوية بشكل فعال.

*** استخدام المصائد الضوئية :**

تفيد في جذب كثير من الحشرات، كما أنها تلعب دوراً كبيراً في حماية مشاتل غراس الحمضيات، حيث أنها تبعد فراشة أنفاق اوراق الحمضيات وتساعد على تخفيف الإصابة بها بشكل فعال.

*** استخدام الأعداء الحيوية :**

للمحافظة على سلامة البيئة من التلوث والصحة العامة والحياة البرية، كان لابد من مكتب الحمضيات نتيجة استخدام المبيدات المفرط في العقد السابق الى تبنى فكرة استخدام الأعداء الحيوية وإعادة التوازن البيئي الى حقول الحمضيات، فقد اعتمد هذا الأسلوب من المكافحة منذ عام 1992، وقد قام المكتب باستيراد عدد من الأعداء الحيوية المتخصصة من الدول المجاورة مثل تركيا أو دول تخصصت في إكثار مثل هذه الطفيليات وتسويقها.

ولذا فقد استورد عدة أنواع من هذه الطفيليات نذكر منها :

1- Cryptolaemusmontrouzier spp.

2- Leptomastix baetalopii

تم استيرادها من هولندا وتركيا حيث قام مكتب الحمضيات على إكثار هذه المفترسات ونشرها في حقول الحمضيات، وكانت فعاليتها كبيرة في تخفيض كثافة بق الحمضيات الدقيقي .

3- Cales noackie

تم استيراده من ايطاليا وهناك محطات في سورية متخصصة لإكثاره ونشره في حقول الحمضيات، وقد لعب هذا الطفيل دور فعال في تخفيض كثافة الذبابة البيضاء الصوفية. وتخفيضها دون الحد الحرج الاقتصادي.

4- Ratzebelrgiola incompleta

5- Cirrospilus spp

6- Meochrysocharis spp.

هذه الأنواع الثلاثة من الطفيليات محلية ومتأقلمة مع البيئة السورية، ولها أثر فعال في تحديد أعداد حشرة أنفاق أوراق الحمضيات، حيث يقوم حالياً مكتب الحمضيات على اكثارها وإطلاقها في حقول الحمضيات في المناطق الموجودة.

7- Diachasmonerpha tryoni

هذا الطفيل استورد من جزيرة Reunion في شباط 1996 وتم إكثاره في مكتب الحمضيات ونشره حيث أنه يتطفل على ذبابة الفاكهة وله دور فعال في تخفيض أعداد الآفة.

8- Eretmocirus debachi

هذا الطفيل ادخل لسوريا عام 1994 وقد استورد من تركيا وتم إكثاره في مختبرات مكتب الحمضيات ونشره في حقول الحمضيات لمكافحة الذبابة البيضاء الشمعية.

المكافحة المكروبية :

هذا النوع من المكافحة تم استخدامه على نطاق تجريبي حيث تم احضار عدد من البكتيريا والفطور والفيروسات. وتقوم الدراسات الحالية في تطوير استخدام هذا النوع من المكافحة لما لها أثر يجابي على البيئة والأعداء الحيوية.

المكافحة الكيميائية :

لعبت المبيدات الكيميائية في العقد الماضي دوراً فعالاً في تخفيض أعداد الحشرات التي تصيب الحمضيات إلا أن تكرار استخدام مثل هذه المبيدات في مقاومة الحشرات أظهر مقاومة العديد من الحشرات لها وخاصة الذبابة البيضاء الصوفية وساد انتشارها في مناطق الساحل السوري. ولذا اتخذ فيما بعد مكتب الحمضيات قراراً بمنع استخدام المبيدات الكيميائية بشكل شامل في جميع حقول الحمضيات وسمح فقط باستخدام الزيوت الصيفية ضمن برنامج منظم في المراحل الأولى من نشر الطفيليات المتخصصة في مقاومة الذبابة البيضاء الصوفية. وقد ساعدت الزيوت الصيفية بشكل جيد في تخفيض أعداد الآفة

إلا أنه كان لنشر الطفيليات الأثر الواضح في تخفيض أعداد الآفة إلى مادون العتبة الاقتصادية في جميع حقول الحمضيات. ثم بعد ذلك تم الاستغناء عن استخدام الزيوت الصيفية في معظم حقول الحمضيات.

توصيات عامة في إدارة المكافحة المتكاملة :

لنجاح تطبيق إدارة المكافحة المتكاملة على أي محصول لابد من تهيئة قاعدة علمية تقنية مدربة قادرة على تنفيذ برامج المكافحة المتكاملة بدقة على مستوى المزارع والأقاليم، ومزوده بالمعلومات الدقيقة والكفيلة في مجال وقاية النبات لإرشاد الفلاحين والمهتمين في إدارة المكافحة المتكاملة باتخاذ جميع الوسائل والاجراءات التي تساعد على نجاح هذا التطبيق.

أفادت نتائج أبحاث المكافحة المتكاملة لتحديد وتوضيح تأثير الآفات الرئيسية على نمو وإنتاجية المحاصيل الزراعية الرئيسية بأن الطرق والوسائل الفنية المتبعة في تطبيق إدارة المكافحة المتكاملة تلعب دوراً هاما في المحافظة على إنتاجية المحصول والبيئة وصحة الحيوان والإنسان.

وتتمثل أهم هذه الخطوات بالتالي :

1- المراقبة الحقلية المستمرة لتطور الآفة ونمو النبات والأعداء الحيوية.

2- اعتماد مواعيد الزراعة بما يتناسب مع بيئة الإقليم والمحصول المعتمد زراعته.

3- إدارة واستعمال المياه والتسميد بشكل مناسب.

4- استعمال أصناف مقاومة للآفات.

5- اختيار البذار السليم واحترام معدلات البذار وكثافة النباتات في وحدة المساحة.

6- تحضير التربة بالحراثة المناسبة وبما يتناسب مع المحصول المطلوب زراعته.

7- تحديد مواعيد الحصاد بشكل دقيق واتباع التخزين الجيد.

8- توفير الخدمات الزراعية التي يحتاجها كل محصول.

9- الحفاظ على الأعداء الحيوية المفيدة وحمايتها والعمل على إكثارها ونشرها.

10- الاستعمال الانتقائي لمبيدات الآفات، اعتماداً على تحديد دقيق للحدود الإقتصادية الحرجة لأعداد الآفة.

ولتنفيذ هذه الخطوات لابد من اجراء دورات مكثفة للعاملين في مجال المكافحة المتكاملة وتزويدهم بالمعلومات التالية :

1- إدراك النمو غير الطبيعي والشاذ الذي يظهر على النباتات أثناء نمو المحصول.

2- المعرفة الجيدة بطريقة فحص الحقول وتشخيص الأضرار وتحديد أسبابها.

3- استعمال طرق بسيطة ومتطورة في مراقبة الآفة ورصدها والتنبؤ بها.

4- استعمال طرق علمية في تقدير الأضرار وحجم الفاقد من المحصول.

5- المعرفة في تحديد العتبات الإقتصادية (الحد الحرج) للآفات الزراعية بواسطة طرق المراقبة الفعالة.

6- المعرفة الجيدة في تصميم التجارب والأبحاث العلمية الزراعية في مراقبة الآفة.

7- المعرفة الجيدة في اجراء تحاليل علمية دقيقة لبيانات النتائج للتجارب الزراعية العلمية.

8- المعرفة الجيدة في تصميم مشروع نظام تطبيق المكافحة المتكاملة.

9- تشجيع البحث العلمي الزراعي والتدريب الموجه نحو تطبيق المكافحة المتكاملة.

10- إعطاء أهمية للإرشاد الزراعي في تطبيق المكافحة المتكاملة وتشخيص الأضرار وتنفيذ نتائج البحوث في هذا المجال.

11- تحسين وترشيد استعمال المبيدات في مكافحة الآفات بشكل سليم وآمن وفعال.

12- الأخذ بعين الاعتبار كافة الشروط المطلوب توفرها لتطبيق برامج المكافحة المتكاملة على مستوى المزارع والإقليم.

13- اتباع المنطقية في نشر جميع الأسلحة الممكنة وإتباع جميع الوسائل الحديثة في الوقت المناسب وفي الطريق الصحيح وإدارة المكافحة المتكاملة بواسطة عناصر متخصصة ومدربة.

14- أن يكون الهدف من استراتيجية إدارة الآفة هو تخفيض مبدأ استعمال المبيدات ومعدل زيادة وانتشار الآفة.

15- الإلمام الجيد بحياة وبيئة كلاً من المحصول والآفة.

المستقبل :

حاولت بهذا العرض للإدارة المتكاملة للآفات توفير الأمثلة وثيقة الصلة بكيفية تعديل وتحسين نظام مكافحة الآفات، لنماذج بسيطة لكنها فعالة لإدارة أنواع الآفات الرئيسية التي تصيب المحاصيل في بعض الدول، وقد أظهرت الدراسات أنه لا توجد أي دولة أو منطقة تنتج المحاصيل الزراعية منيعة من الأخطار غير المتوقعة. وقد تحقق تقدم بحثي هام في الدول المتقدمة والدول النامية لتحديد وتوضيح تأثير الآفات الرئيسية على نمو وإنتاجية

المحاصيل وأشجار الفاكهة. وقد أفادت الطرق والوسائل الفنية مثل المراقبة الحقلية، وتغيير مواعيد الزراعة، وإدارة استعمال المياه والتسميد، واستعمال اصناف تقاوم الآفات، والحفاظ على الأعداء الحيوية وحمايتها، والاستعمال الانتقائي لمبيدات الآفات اعتماداً على تحديد دقيق للحدود الإقتصادية الحرجة، وغيرها، في بناء نظام للمكافحة المتكاملة للآفات الزراعية.

ويمكن القول أن إنتاج المحاصيل الرئيسية مثل : القطن ، الذرة الصفراء ، وفول الصويا، وعباد الشمس، وأشجار الفاكهة الأخرى. يتجه نحو نظم المكافحة المتكاملة للآفات ويجب المحافظة على هذه النظم، فهي بحاجة مستمرة إلى جهود بحثية وتعليمية للحفاظ على النظام. ولذلك فإن، نظام المكافحة المتكاملة للآفات هو نظام حي ديناميكي يواجه انتقالات وتغير مواقع الآفات والأنواع النافعة على السواء.

ويجب أن يتصف نظام المكافحة بمرونة كافية لامتصاص هذه التغييرات طوال الوقت، وبدلاً من الاعتماد فقط على سيطرة المواد الكيميائية على هذه الكائنات، يجب التوسع في تطبيق المبادىء السابق شرحها بحيث تمتد لتشمل هذه التغييرات داخل النظام. ويمكن القول دون تردد أن المستقبل سوف يأتي معه بوسائل كمية أكثر فعالية للتسجيل والتنبؤ بالوقائع البيولوجية، وذلك بالتوسع في نظام الحصول على المعلومات والبيانات بواسطة الحاسب الألكتروني والتي من المتوقع أن توفر، خلال السنين العشر التالية، نماذج حديثة عن إستعمالاتها في الدول النامية لأغراض السيطرة على المحصول والآفات، وثمة أمل دائم في أن استعمال المكافحة البيولوجية بتوسع كبير سوف يصبح حقيقة عملية، مع توفر الأصناف المحسنة التي تقاوم، أو تتحمل الإصابة وزيادة إنتاجها وارتفاع قيمة مواصفاتها، ضمن اطار نظم المكافحة المتكاملة للآفات. مع مراعاة أن الأصناف المقاومة ليست منيعة غالباً، وعلى ذلك يصبح موضوع مراجعة مستويات الحد الحرج الإقتصادي ضرورياً بلا شك.

ورغم الإشارة أحياناً الى أهمية العوائل البديلة وتأثيرها على حقول مختلفة من المحاصيل تحت السيطرة، إلا أنه يجب التأكيد بوضوح على أهمية النظام البيئي الزراعي بمجمله. كما يجب أن توجه السيطرة بحيث تشمل جمهور الآفة كله. وسوف يتطلب ذلك تعاوناً أوثق بين المناطق في الدولة الواحدة وبين الدول المختلفة، حتى يمكن التركيز على الوسائل الفنية للسيطرة على مساحات كبيرة. ومن المعروف أن الآفات أو الكائنات المفيدة ليست محدودة بالحدود القائمة بين الأقاليم أو الولايات أو حتى بين الدول، بل تتحرك هذه الآفات والكائنات المفيدة من عوائلها المتوطنة والمزروعة في حقول مجاور ة وعلى مسافات طويلة حتى تصل الى محاصيل معينة تحت السيطرة، ثم تؤثر فيها . ونتيجة لذلك يجب

التحلي بنظرة أكثر اتساعاً بحيث تشمل منطقة واسعة تكفي لإظهار التأثير الكلي على إقليم انتاج المحصول بصورة شاملة. وفي النهاية فإنه اذا خُطط للمكافحة المتكاملة أن تصل الى جميع أنحاء العالم، فيجب القيام بعمل مركز في المستقبل للتوسع في برامج البحث والتدريب على المكافحة المتكاملة للآفات. ويوجد في الوقت الحاضر العديد من برامج التدريب الممتازة في جميع انحاء العالم تشرف عليها منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة. وغير ذلك من البرامج. كما توجد برامج ترعاها دول منفردة مثل المانيا وهولندا وانجلترا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية.

ويجب أن تتوفر الموارد لزيادة السفر وتمكين الباحثين من الزيارات الدولية حتى يشاركوا في خبراتهم ومهاراتهم التعليمية مع دول اخرى.

المراجع - Referances

1- إبراهيم، جمعة 1985. حشرات المحاصيل الحقلية (منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات) 346 صفحة .

2- إبراهيم ، جمعة 1986. الحشرات الإقتصادية (منشورات جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات) 627 صفحة.

3- بابي ، عدنان 1994. البديل - المكافحة الحيوية ودورها في الحد من أضرار الآفات الزراعية. ندوة تحديث القطاع الزراعي في البلاد العربية - دمشق - 20 - 21 تشرين الثاني 1994 (منشورات اتحاد الغرف التجارية العربية) ، 16 صفحة.

4- بابي، عدنان وقواس، زكريا - 1996: طفيليات البيض من جنس تريكوغراما Trichogramma والنتائج الأولية لاطلاق الطفيل trchogramma oleae لمكافحة عثة الزيتون prays oleae في سوريا لموسم 1996. ندوة الزيتون العلمية الثانية، إدلب 19-21 تشرين الثاني 1996 مديرية مكتب الزيتون UNDP-FAO، 15 صفحة.

5- براني، أيمن وقواس، زكريا وبابي، عدنان والنص، بهاء الدين 1997: النتائج الأولية لاستخدام الرش الجزئي في مكافحة ذبابة ثمار الزيتون Bactrocera (Dacus) oleae Gmel. على الصنف الدعيبلي في الساحل السوري لموسم 1996. المجلس الأعلى للعلوم، الأيام البحثية السورية اللبنانية - ندوة آفات الأشجار المثمرة، اللاذقية - جامعة تشرين 20 - 22 أيلول 1997، 11 صفحة.

6- خوري، فريد 1995. دعم الدولة ضاعف المردود. مجلة اكروتيكا Agroyica، العدد 8 ص 14-15.

7- فريزبي . R.E 1991 . توجيهات عن المكافحة للآفات الحشرية التي تصيب القطن - جامعة تكساس للزراعة والميكانيكا، منشورات منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة - روما.

8- قواس، زكريا 1992 دراسة أولية على حشرة حفار ساق الزيتون، تقرير دبلوم الدراسات العليا، جامعة حلب - كلية الزراعة ص 45.

9- هزيم، كريم ومحمد الرشيد وجمعة ابراهيم 1993، دراسة العتبة الإقتصادية لديدان لوز القطن، بالاضافة الى المفترسات والطفيليات المتواجدة في حقول القطن في مناطق دير الزور والغاب. تقرير خاص، منشورات كلية الزراعة جامعة حلب، 12 صفحة.

10- مقررات وتوصيات مؤتمر القطن السادس والعشرون. 1995. (منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، مديرية القطن بحلب) تحت الطبع.

11- مقررات وتوصيات مؤتمر القطن السابع والعشرون 1996 (منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، مديرية القطن بحلب) تحت الطبع.

12- مقررات وتوصيات مؤتمر القطن الثامن والعشرون 1997 (منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، مديرية القطن بحلب) 97 صفحة.

13- مقررات وتوصيات مؤتمر القطن التاسع والعشرون 1998 (منشورات وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، مديرية القطن بحلب) 96 صفحة.

14- البرنامج الإرشادي للحمضيات 1997 (منشورات وزارة الزراعة) مديرية مكتب الحمضيات - نشرة رقم 426 - ص 180.

15- Adkisson, P.L 1972 The integrated control of insect pets of cotton. In proc. Tall Timbers conf. on Ecol. Anim control by Habitt management. Tallahassee Fla Vol 4.

16- Arambourg y., 1986 : Traite d'Entomologie Olecole. Conseil Oleicole International,

17- Arambourg y., et Chermiti, B. 1986: Euphyllura olivina Costa (Psyllidae) In Traite d'Entomologie Olecole. Conseil Oleicole.

18- Hassan, S.T.S. 1980. Distribution of Heliothis armigera (Hubner) and Heliothis puntigera wallengren (Lepidoptera Noctuidae) eggs and Larvae and inseticide spray drolets on cotton plants ph.D. dissertation University of queensland, pp.127.

19- Raymond E. Fribie and perryl. Adkisson 1985. Integrated pest managment on major agrichural systems. Texas A. & M. University.

20- Stam, P.A. El mosa, H. 1990. The role of predators and parasites in corolling populations of *Earias insulana, Heliothis armigera* and Bemisia tabaci on cotton in the Syrian Arab reoubic *Entomophaga*, 35 (3), 315-327.

21- Walker, J.K., R.E. Frisbie and A. Niles 1978 > Achanging perspective:
Heliothis in short-ceason cottons in texas Bull. Ent Sac Am. 14(3).

تقويم إستخدام المبيدات في الزراعة العربية
«مبررات إدخال ونشر أساليب ووسائل المكافحة المتكاملة»

الأستاذ الدكتور/ نبيل أحمد منصور
أستاذ ورئيس قسم كيمياء وسمية المبيدات
كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية
جمهورية مصر العربية

1- تمهيد:

في ظل المتغيرات السياسية الدولية والتي عاركت حياتنا المعاصرة ومايترتب عليها من آثار مستقبلية، تواجه النظم الزراعية في الوطن العربي تحديات قوية يصعب تحديد مداها، لذلك نجد أن النظم الزراعية على المستوى القومي لكل دولة تواجه معركة الإختيارات والقرارات الهامة قبل كل موسم زراعي سواء أكان ذلك على المستوى الفردي أو الحكومي، مما يعكس أكبر دلالات على المستوى الإقليمي والعالمي، وإن الإحتياجات المائية اللازمة لتركيب محصول معين تتوقف على مدى مرونة الحصول على هذه الإحتياجات، ومدى تفهم ترشيد التعامل مع المسموح أو المخزون المائي لمقابلة الإحتياجات الزراعية في الدولة، وفي سياق الإسئلة الملحة قبل كل موسم زراعي هي، ماذا سنزرع؟ كيف نكافح الآفات والحشائش؟ كيف يمكن الحفاظ أو تحسين خصوبة التربة، معالجة النحر، كفاءة المصادر المائية وترشيد إستخدام المياه؟ ماهو المستهدف الإنتاجي المطلوب؟ وماهي مستويات ترشيد الإنفاق أو معالجة تغطية العجز؟ نجد أننا مطالبون بترسيخ النظم المتكاملة في تعظيم الإنتاج الزراعي.

أمام تحديات ندرة أو قلة المصادر المائية – وبالتالي صعوبة التوسع الأفقي مع الإحتفاظ بفاعلية خصوبة التربة – بات لزاماً منذ فترة أن يواجه العالم تحديات عن طريق مايسمى بالتكثيف الزراعي مع إرتباطه بتركيب محصولي مناسب يقابل هذه التحديات، ومن ناحية أخرى يوافق الإحتياجات الغذائية على المستوى القومي، إلا أن الغلة المحصولية Crop yield أصبحت تمثل تحدياً علمياً يتحدد بالمستوى العلمي والأهداف الإستراتيجية للدولة. فقد شهدت الحقبة الأخيرة قفزة رائعة في إنتاجية المحصول لكل

وحدة مساحة أذهلت الكثيرون وباتت واضحة في ضخامة الإنتاج لكل وحدة مساحة في محاصيل الذرة، والقمح، والقطن، فول الصويا وكثير من المحاصيل الأخرى متوقفاً ذلك على أهمية المحصول في كل دولة – هذا أدى الى تعويض المعادلة الصعبة لهجرة أهل الريف للمدينة في بعض الدول – مما أدى الى قلة من المزارعين أصبحوا قادرين على تقديم الغذاء لعدد كبير من البشر بالمقارنة بما كان قديماً – هذا الإنجاز لم يأتي من فراغ ولكنه محصلة لإستثمار العلم في الطريق الصحيح وللمجهودات المرشدة للوزارات المعنية والهيئات البحثية في كافة المجالات.

2– الزراعة – الغذاء والبشر :

إن الدور الأساسي للزراعة هو توفير منتجات لتغطية الإحتياجات الغذائية للتعداد المضطرد للسكان في العالم والذي تعدى 95 مليون سنوياً – وذلك بطريقة آمنة دون إحداث خلل في النظام البيئي – فقد أصبح من الموثوق به أن البيئة الزراعية العالمية تتغير بإستمرار وذلك متوقفاً على متابعة الحكومات لأهداف مختلفة تجاه الترشيد الزراعي، وتأكيد الدول المتقدمة على ترسيخ الأمن الغذائي القومي مع التخلي تدريجياً عن سياسات الدعم الزراعي للمنتج قبل النهائي مع تدعيم سياسة الدعم للمنتج النهائي مما يتناسب مع الظروف الإقتصادية في البلاد. وكما أوضحت سابقاً فإن مقابلة المتطلبات القومية في صراع دائم مع تحديات الزراعة والبيئة – وقد تميزت فترة السبعينات بنمو متوازن في الإنتاج الزراعي مدفوعاً بتحسين الإنتاجية Productivity، وإرتفاع أسعار السلع – والآن أصبح حقيقة أن مجهودات الدول في زيادة الإنتاجية وضحت في عديد من المحاصيل وخصوصاً الحبوب لفاعلية دورها إستراتيجياً – والمثل القائم للإهتمام بمحصول القمح والذرة والتوجهات الحالية في مصر يعكس فاعلية التقدم الزراعي في الدولة. هذا بالإضافة الى كثرة الطلب والنمو الإقتصادي المطرد. على عكس ذلك فقد تميزت فترة الثمانينات بإنخفاض في مخزون الغذاء العالمي – حيث وصلت الى مرحلة وصفتها منظمة الأغذية والزراعة العالمية (FAO) بأنها خطيرة جداً نتيجة لتتابع إنخفاض معدلات الحصاد في مناطق مختلفة من العالم – وأن هذه الظاهرة تواكبت في كثير من دول العالم المتقدم مع إستمرارية تخفيض والتحرك بعيداً عن الدعم التمويلي الزراعي – إلا أن هذه الدول لم تهمل إتخاذ المقاييس المختلفة لرفع حوافز المزارعين لزيادة وتدعيم إنتباههم للحفاظ وحماية البيئة. لذلك يجب أن تتطور النظم الزراعية بنسق

متكامل يستهدف نظرة موضوعية للسياسات الزراعية لتناغم العلاقات الزراعية الصعبة من سياسات، ومستهدف، ومكافحة آفات – كل ذلك في إطار الحفاظ على المكونات البيئية آمنة دون خلل، لذلك لجأت الإتجاهات العالمية الى تحديث مفهوم النمط الزراعي الى نظم زراعية خيارية أو بديلة.

إن مضمون تعريف الزراعة البديلة يقابل صعوبة، تحمل في طياتها المغزى من المفهوم اللغوي للكلمة – ولو أن المفهوم اللغوي لايستهدف المفهوم الفعلي – إلا أن هذا الأسلوب الحديث ماهو إلا ترجمة فعلية للتنمية الزراعية المتواصلة – فقد أجمعت معظم أجهزة حماية البيئة العالمية على أن الزراعة تعتبر أكبر مصدر غير محدد مركزة لتلوث المياه السطحية – وأن مبيدات الآفات الكيماوية Chemical Pesticides – ومشتقات النيترات nitrate السمادية تمثل مصدر تلوث للمياه الجوفية في المناطق الزراعية – وأن مشكلة مقاومة الآفات لفعل المبيدات Pest Resistance تزداد تضخماً – كذلك مشكلة متبقيات المبيدات (Presticide Residues) في السلسلة الغذائية لم تجد لها حلاً – تعد هاتان المشكلتان والمطلق عليهم (E & K Problems) من أهم المحددات لإستمرارية المكافحة، هذا بالإضافة الى حتمية الطلب على المنتجات الزراعية والمدخلات الشرائية – أصبحت تمثل أهمية قصوى ومعنوية في التكلفة الفعلية الكلية – ومن ناحية أخرى فإن بعض دول العالم قد تمكنت من القضاء على الفجوة الإنتاجية وأصبحت منافساً قوياً في السوق العالمي – كل هذه الإعتبارات جعلت الموقف الزراعي يقف عند مفترق الطرق في دول العالم وخصوصاً عديد من الدول في الوطن العربي للبحث عن النظم البديلة والتي من شأنها تعظيم الإنتاج الزراعي مع وضع في المرتبة الأولى – الإتزان البيئي. لذلك فقد لجأ عديد من المزارعين في بعض دول المنطقة أسوة بما يتم عالمياً في تبني الممارسات الزراعية البديلة مستهدفاً في ذلك :

1- خفض تكلفة المدخلات 2- الحفاظ على أصل المصدر 3- حماية صحة الإنسان

على عكس النظم الزراعية التقليدية، نجد أن النظم البديلة تستهدف أساساً التكامل وإقتناص الفائدة للتدخلات النافعة الناجمة طبيعياً – إذن الزراعة البديلة تؤكد فلسفة الإدارة والتحكم للعلاقات البيولوجية مثل العلاقة بين الآفة والمفترسات – كذلك للعمليات الطبيعية مثل التثبيت الأزوتي دون اللجوء للطرق الكيماوية المكثفة – إن الهدف هو

التواصل والتعظيم وليس الإقلال أو تبسيط التداخلات البيولوجية التي يعتمد عليها الإنتاج الزراعي. فالزراعة البديلة هي تكامل النظم لإنتاج الغذاء والألياف لتحقيق الأهداف التالية:

- الإتجاه الأكبر نحو دور العمليات الطبيعية في الإنتاج الزراعي مثل دورات التغذية – التثبيت الأزوتي – علاقة الآفة بالمفترسات.
- الإقلال من إستخدام مستلزمات إنتاج خارج مزرعية – يكون لها فعل ضار على المكونات البيئية أو صحة الفلاح والمستهلك.
- تعظيم دور النظم الإنتاجية المعتمدة على مميزات الجهد الوراثي والبيولوجي لأنواع النباتات والحيوانات.
- تطوير التناسق بين النظم المحصولية وجهدها الإنتاجي بالموائمة مع المحددات الطبيعية للأراضي الزراعية – لتأكيد تنمية متواصلة بعيدة الأجل لمستويات الإنتاج القائمة.
- تحقيق كفاءة إنتاجية وأرباحية من خلال التأكيد على تحسين إدارة المزارع، الحفاظ على التربة، الماء، الطاقة، والمصادر الطبيعية.

يتضح من سياق التداخلات السابقة أن الزراعة البديلة لاتمثل نظام واحد في الممارسات المزرعية Farming practices – بل أنها تشمل مدى واسع من النظم المزرعية – يتراوح من نظم الزراعة العضوية Organic systems – والتي تستهدف عدم إستخدام الكيماويات المصنعة في مستلزمات الإنتاج، مثل المبيدات الكيماوية والمضادات الحيوية لمكافحة الآفات والأمراض في المحاصيل المختلفة. لذلك فإن الفلاحة البديلة Alternative farming – تحتوي على عديد من المعاملات والعناصر، ولكنها لاتتقيد فقط بالنظم المزرعية البيولوجية، وإنخفاض المدخلات، والزراعة العضوية المتجددة أو المتواصلة – ولكنها تتعدى ذلك لتشمل مدى واسع من الممارسات مثل تبني منظومات التحكم المتكامل للآفات Integrated pest management (IPM)، دورات زراعية مستهدفة – تحسين صحة المحاصيل Crop Health، التثبيت العضوي للنتروجين في التربة، بالإضافة الى الممارسات الإستزراعية ومعاملات الحرث التي تؤدي الى الإقلال من نحر التربة وتحقيق مكافحة فعالة للحشائش (الأعشاب). إذن المستهدف في هذا المجال أن يحقق المزارع عن طريق تطبيق المواهب الإدارية والمعلومات في خفض التكاليف –

كفاءة التحسين – مع الحفاظ على مستويات الإنتاج الذي يحقق إدارة مميزة لنظم الزراعة البديلة.

منذ نشأة التاريخ والإنسان في صراع دائم مع مايهدد إنتاج غذائه ومخزونه لمجابهة متطلبات الحياة – فقد لجأ الإنسان منذ فجر التاريخ لأساليب متعددة لمكافحة الآفات التي تهدد إنتاجه الغذائي سواء في الحقل أو المخزن – ومع تطور حقبة التاريخ أصبحت الزراعة لاتمثل المصدر الغذائي للإنسان – بل واكبت متطلباته الأخرى وخصوصاً الكساء والمنتجات البديلة – لذلك إتسعت وتعددت النظم الزراعية لتواكب هذا التطور، وبذلك أصبح لزاماً على الأنسان أن يعارك مايهدد إستقرار نظمه الزراعية اللازمة لإستمرار الحياة، فقد لجأ الانسان الى تسخير كل السبل لإنقاذ مجهوده الزراعي من الهلاك عن طريق مهاجمة الأنواع المتعددة من الآفات.

المعروف تماماً على المستوى العالمي أن مصادر الغذاء العالمي لاتوافي الإحتياجات الخاصة بالحجم السكاني، هذا مرجعه للزيادة المضطردة في تعداد السكان والتي تلتهم جهد الانسان في الإنتاج الزراعي، ومن ناحية أخرى عدم قدرة الانسان في بعض مناطق العالم علىَ إستيعاب التطور التقني الحديث في القفز بالإنتاج الزراعي – فقد ثبت أن 56٪ من سكان العالم تحت مستوى التغذية – وأن الموقف أكثر سوءاً في الدول المتخلفة، حيث تصل هذه النسبة الى 79٪ من سكانها.

ان الصراع العالمي سوف يشتد ضراوة أمام ندرةالمياه اللازمة للإنتاج الزراعي – واستيعاب التقنيات الحديثة، والصراع أمام الزيادة المضطردة لسكان الأرض – والتي تلتهم وتخفض من الناتج المحلي الاجمالي (GDP) لبعض الدول، وذلك بموجب دلالة ارقام هذه الزيادة – ففي عام 1970 كان عدد سكان الأرض 3.6 بليون نسمة – زاد الى 4.4 بليون في عام 1980 – ثم ازداد الى 5.4 بليون 1990، ومن المتوقع أن يصل هذا الرقم الى 6.4 نسمة عام 2000 ويقفز الى حوالي 10 بليون نسمة عام 2050. وأن موازنة ترشيد استخدام المياه في الري مع حتمية تطبيق التقنيات الحديثة لتتلائم مع التركيب المحصولي على مستوى الدولة – تعتبر من الضروريات القصوى على المستوى القومي والاقليمي لدول المنطقة، وذلك يتطلب وبالاولوية خطة للحد من الزيادة السكانية والتي تلتهم الزيادة في الدخل القومي، وذلك عن طريق تخفيض معدلات الإنجاب، وربط

معدلات الزيادة السكانية الى اقل من 1.5٪ سنوياً، وخصوصاً في الريف الذي أصبح لا يمثل اكتفاء ذاتياً في بعض المحاصيل الزراعية. بما يمثل عبىء استهلاكي يفوق ما تسعي له بعض الدول في المنطقة من اكتفاء ذاتياً لبعض المحاصيل الإستراتيجية. كما استعرضنا وأمام مواجهة الزيادة السكانية المضطردة في معترك القرن القادم. نجد أننا مواجهون بسؤال هام في هذا المجال – هل الإنتاج الغذائي العالمي سيزداد ليواجه الانفجار السكاني؟ ونظراً لأن شرائح كبيرة من المجتمع الدولي تقاسي نقص الغذاء، لذلك اصبح لزاماً العمل على ضرورة زيادة المعدلات الحالية لانتاج الغذاء لتفوق الزيادة المضطردة للنمو السكاني، وذلك لتأمين تغذية متوازنة لمعظم سكان الأرض.

وعندما نعلم أن ملايين البشر على الأرض تقتل أو تعجز سنوياً نتيجة للمعاناة من الامراض التي تنقلها الحشرات، وأن الفاقد العالمي في المحصولات الغذائية نتيجة للمهاجمة الحشرية، والأمراض النباتية، والحشائش، والقوارض طبقاً لتقديرات منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة قد قدرت بمائة بليون دولار سنوياً – مما يكفي لسد المجاعة في العالم فاصبح من الضرورة أن توجه الجهود لمكافحة الآفات الضارة – حيث يعتبر ذلك ضرورة حيوية لمستقبل الزراعة، والصناعة، وحتى الأنسان – لذلك اصبحت المبيدات بتطبيق مرشد ولفترات طويلة هامة جداً في توفير الغذاء والملبس وحماية صحة البشر، والمتزايد في العدد باضطراد سنوياً وخصوصاً عندما نعلم أن نسب الفقد في الانتاجية الزراعية من جراء الأمراض النباتية والآفات والحشائش تصل الى 49.3٪ ، 42.8٪ ، 47.4٪ ، 28.2٪ لكل من دول أفريقيا، أمريكا اللاتينية، آسيا وأوروبا على التوالي.

3– المبيدات بين الضرورة والاستغناء:

ماهو مبيد الآفة PESTICIDE – في تعريفة التقليدي هو المادة الكيماوية التي تستخدم لقتل الآفة، ونظراً للتداخلات البيئية الصعبة للمبيدات – ونصوص الاتجاهات العالمية حول حماية المكونات البيئية وعلاقة ذلك بالتنمية المتواصلة والتي اهتم بها مؤتمر البيئة العالمي في ريودي جانيرو (أجندة 21) فاصبح لزاماً أن توجه الجهود العالمية لمكافحة الآفات بتقنيات حديثة تضع في الأعتبار الأول التنمية المتواصلة والحفاظ على المكونات البيئية دون خلل، وفي ظل التقنيات الحديثة، ومداخل الزراعة البديلة والتي تعتمد على عديد من المدخلات وأهمها الزراعة العضوية، ونظم التحكم المتكامل للآفات – أصبح

لزاماً تغيير تعريف مبيد الآفات الى أنه : أي مادة ليست بالضرورة أن تكون كيماوية - تعمل على الحد من اعداد الآفات في ظل برامج تقنية تؤمن سلامة المكونات البيئية. ننطلق من هذا الى طرح سؤال هام، ماهي التكاليف في صورة التأثير على المكونات البيئية وصحة الأنسان، والحيوانات البرية، والنباتات النافعة والحشرات، والأمان في الغذاء ومحاصيل التغذية الحيوانية، واذا استمرت معدلات استخدام المبيدات الكيماوية بصورتها الحالية؟ فمن ناحية التكاليف فقد تعددت الآثار المباشرة والجانبية لاستخدام المبيدات بهذه الصورة على المستوى العالمي، وسوف نستمر في المعاناة في مواجهة هذه التداخلات لعديد من السنوات القادمة مالم يرشد استخدام المبيدات كمكون أساسي في النظم المتكاملة لمكافحة الآفات مع تأمين الحد من الآثار المباشرة والغير مباشرة بشرط التأكد العلمي من تداخلات المبيدات في البيئة وصحة الإنسان والحيوان.

وبما أننا في الوطن العربي نمثل جزء من المجتمع الدولي فلابد وان لانقف عاجزين عن مواكبة التطورات العالمية في سبل ترشيد استخدام المبيدات الحديثة - وأن نوجه الجهود المتخصصة نحو العناية بإستخدام المبيدات بصورة مرشدة للتكامل مع المقاييس الاخرى لمكافحة الآفات - وأن نظم التحكم المتكامل للآفات (IPM) تعطى إجابة موضوعية لهذا التساؤل - حيث يقدم هذه الأتجاه مشاركات فعالة لأحسن الجوانب في كل سبل المكافحة المتاحة للحد من اعداد الآفات، وأن هذا الأتجاه ماهو الا تطبيق عملي للتحكم في عشائر الآفات باستعمال الأسس الايكولوجية بكل عناصرها لحفظ أعداد الآفة تحت مستوى الضرر الإقتصادي، مع وضع في الاعتبار كذلك عدم المساس بأعداد الأعداء الطبيعية للآفات في البيئة وتعظيم أعدادها.

تميزت حقبة العشرون سنة الأخيرة في مصر بتطور ملحوظ في طرق ومداخل تعريف التداخلات البيئية للمبيدات - كذلك لازم التطور في المجال عديد من الدول العربية في المنطقة - إلا أن بعض دول المنطقة لازالت أمام تحديات قوية في نظم علاقة المبيدات بالبيئة وصحة الانسان والحيوان، وقد تحددت التأثيرات الضارة لأستخدام المبيدات في البيئة في الخمسة أقسام التالية

أولاً : الإهمال والحوادث Carelessness or accidents

ثانياً: تسمم الحياة البرية Wild life poisoning

ثالثاً : متبقيات المبيدات Pesticide residues

رابعاً: مقاومة الآفات للمبيدات Pest resistance

خامساً : التحورات البيئية Environmental modification

رغم معرفة هذه التحورات الا ان الحدود الفاصلة بين التداخلات الصعبة للمبيدات والتوابع التي لا مفر منها في كل العمليات الزراعية، أصبحت متزايدة التعقيد كلما تعمقنا في جذور هذه المشكلة.

أوضحت دراسات مجموعة بنك الاستثمار الغربي في Group Nat West 1990 Investment Bank أن السوق العالمي من الكيماويات الزراعية Agrochemicals - قد تحدد ب 24080 مليون دولار، يكافىء 21657 مليون دولار على المستوى التوزيعي - وأنه في خلال عام 1988 الى 1989 قد زاد السوق العالمي للكيماويات الزراعية من 22400 الى 24080 مليون دولار - مما يعكس زيادة تصل الى 3.7٪ (NWIBG, 1990) لقد أوضحت نفس الدراسة أن قيمة المستهدف على مستوى المستهلك النهائي وصل الى 27760 مليون دولار في عام 1995 بسعر 1989 (شكل 1) - دون ادخال معدلات لتضخم. واذا نظر الى توزيع السوق العالمي نجد أن أوروبا الغربية تمثل 28.5٪ من حجم السوق الكلي، يليها امريكا الشمالية (27.9٪)، ثم الشرق الأقصى (21.7)، وبذلك تمثل هذه المناطق نسبة 78.1٪ من حجم السوق العالمي لهذه التجارة، وعلى المستوى الدولي فأن الولايات المتحدة الامريكية تمثل نسبة24.8٪، وتصنف الأولى في تجارة الكيماويات الزراعية في العالم يليها كل من اليابان وفرنسا. إن تقصى الحقائق حول معدلات استيراد واستخدام المبيدات في الوطن العربي يحتاج الى تكامل وجهود مكثفة لإنشاء قاعدة بيانات Data Base - تصبح منطلقاً للتكامل في سبل الترشيد والتداول بين دول المنطقة - وخصوصاً فيما نواجهه من متطلبات ملحة تتناسق مع ما أنجزته عديد من الدول المتقدمة والتي تفتقد لمقومات التعامل فيما بينها - إلا أن الأسلوب العلمي المتسع المدارك قد ساهم في هذه الدول الى تحقيق قفزات مذهلة في مجال ترشيد استخدام المبيدات - بالرغم من التكثيف في الاستخدام - وكذلك تحقيق طفرات في مجال النظم المتكاملة لمكافحة الآفات - وخصوصاً ونحن أمام تحديات التكامل في تناول السلع الغذائية بين دول المنطقة.

لقد ركز كاتب هذا المقال منذ أوائل الستينات على سبل المكافحة المتكاملة للآفات وماصاحبها من ضروريات تتعلق بتعقب وتسجيل كميات المبيدات في البيئة المصرية - إلا أنني واجهت بعض الصعوبات في تحقيق ذلك على مستوى الوطن العربي. ويظهر (شكل 2) الكميات المستخدمة من المبيدات في مصر منذ عام 1980 ويلاحظ فيها الانخفاض الملحوظ في الكميات المستخدمة لعام 1995 وما بعدها. وذلك من نتائج تبنى سياسات متكاملة سوف نتعرض لها في سياق هذا التقرير فيما بعد. كذلك اوضحت الدراسات نصيب الفرد من المبيدات على أساس المادة المجهزة في مصر بالمقارنة بعديد من الدول النامية في مختلف مناطق العالم - كذلك نفس الشكل البياني أظهر العلاقة بين كمية المبيدات المستخدمة لكل وحدة مساحة منزرعة (هكتار) - والناتج الزراعي بالطن من هذه الوحدة - حيث يظهر الشكل أن اليابان من اكبر دول العالم استخداماً مكثفاً للمبيدات تماثل ماكان يتداول في مصر في منتصف الثمانينات، وأن معدل الإستهلاك في مصر قد إنخفض ليماثل ماهو موجود في معظم دول اوروبا وأمريكا بالرغم من ذلك فان الانتاجية لكل وحدة مساحة قد زادت بمعدلات مقبولة.

اذا انتقلنا الى نصيب الدول النامية فقد أوضح تقرير Wood Mckenzie Co. & Ltd. (ينظر، Mowbray 1988) أن 20٪ (تكافىء 600000 طن) من المبيدات المصنعة تصدر الى هذه الدول - والتي تمثل المجاميع الرئيسية من المبيدات بالنسب الآتية : مبيدات الحشائش 46٪، المبيدات الحشرية 31٪، المبيدات الفطرية 18٪ ، والتي يتحدد استخدامها طبقاً لمتطلبات كل دولة في مجال المكافحة الإقتصادية لآفات المحاصيل الهامة في الإنتاج الزراعي (Anon, 1985) وأن درجة الحاجة لأنواع المبيدات المختلفة في الدول النامية قد تضاعف في عشر سنوات من 1983 - 1993 وطبقاً للتقديرات فإن هذا الرقم سيضاعف بحلول عام 2000 - بحسابات المواد الفعالة وأصبح من المتوقع أن يكون سوق مداولة المبيدات في أمريكا اللاتينية (15.8٪) - افريقيا (2.8٪) - الشرق الأوسط (1.9٪) من السوق العالمي الكلي.

تنقسم المبيدات عالمياً طبقاً للتركيب الكيماوي Chemical structure أو الأستعمال Uses - او ميكانيكية الفعل السام والسمية mode of action & toxicity وطبقاً للتركيب الكيماوي فقد ظهر ان مجموعة المركبات العضوية الفسفورية organophosphates - سوف تستمر كأهم مجموعة من المبيدات الحشرية القابلة

للزيادة في الإستخدام في دول العالم الثاني، تليها مجموعة مركبات الكاربامات carba-mates - أما تلك المركبات العضوية المكلورة organochlorine فقد تقلصت في الاستخدام في المجالات التطبيقية نظراً لتداخلاتها الصعبة في البيئة وصحة الأنسان. إلا أنه توجد عديد من الدلائل لاستمرارية الإستخدام في بعض الدول الافريقية والعربية، كذلك تشير الدراسات أن هناك زيادة مضطردة في استخدام مبيدات من مجموعة مركبات البيروويثرويدز المصنعة Synthetic pyrethroids - حيث تمثل مركبات هذه المجموعة المدى الأوسع من الاستخدامات في المجالات التطبيقية لمكافحة الحشرات عموماً - وتمثل هذه المجموعة من المركبات الشبيهة بالمادة الفعالة للبيريثرن الطبيعية - أهمية مطلقة في مجال مكافحة الآفات الحشرية عالمياً، ، ويتركز استخدام البيروويثريدات المصنعة في اجيالها الأربعة بعداً كبيراً في مكافحة الآفات الطبية والزراعية. فتمثل افراد الجيل الأول متمثلة في الاليزين Allethrin، والجيل الثاني (ويشمل مركب تيتراميثرن Tetramethrin "Neo-Pynamin"، الريثميثرن Rethmethrin ومركب فينوثرن Phenothrin "Sumithrin" أهمية في مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض - أما الجيل الثالث والمتمثل في (مركب فينفاليرات Fenvalerate "Ambush, Torpe-do" - Permethrin "pydrin, Tribute" والجيل الرابع والذي يشمل عديد من المركبات التجارية وأهمها (مركب " Fenpropathrin Deltamethria Danitol" Cypermethrin Cymbush "Descis") وعدد، آخر من المركبات من هذه المجموعة أضافت بعداً حقيقياً في مكافحة الآفات الزراعية في مصر والعالم العربي - نظراً لتميز معظم أفراد هذه المجموعة بشدة السمية على الحشرات وثباتها ضد العوامل البيئية «ثبات ضوئي Photostability" - بالمقارنة بالمركب المستخلص من أصل طبيعي وهو البيريثرن، وأن معدلات الأستخدام بالجرعة من مبيدات الجيل الرابع لهذه المجموعة قد تصل الى أقل بخمسة الى عشرة أضعاف الجرعات للمبيدات التقليدية من مجاميع آخرى، هذا ادى الى تقليل ملحوظ في كميات المبيدات لكل وحدة مساحة حقلية من وجهة النظر الكيماوية فقط. أما فيما يتعلق بالتطبيق الحقلي في ظل التقنيات الحديثة للنظم المتكاملة في مكافحة الآفات (IPM) فقد تمكننا مع مجموعة من الباحثين لتحقيق أعلى كفاءة إبادة لأهم الآفات الإقتصادية على محاصيل مختلفة بإستخدام $^1/_5$: $^1/_{10}$ التركيز المعروف عالمياً وذلك له دلالته والتي ستناقش فيما بعد.

اذا انتقلنا الى الطلب على مبيدات الحشائش - فسنجد أن استخدامات مبيدات الحشائش من مجموعات الترايازين triazine، والكاربامات وصلت الى ثلاثة أضعاف عام 1995 مقارنة بعام 1980 - وطبقاً للتقديرات العالمية ستصل الى أربعة أضعاف عام 2000، وهذا يعطى مؤشرات متوقعة على زيادة الطلب على مبيدات الحشائش في الدول النامية نظراً لقلة الأيدى العاملة الزراعية كما أشير سابقاً، ومن ناحية آخرى نجد أن معدلات الزيادة في استخدامات مبيدات الحشائش قد فاق كل المجاميع الأخرى في الدول المتقدمة حيث تمثل الحشائش مشكلة فعلية تحد من انتاجية المحاصيل الزراعية في دول العالم.

ان الموقف في مصر يختلف رغم معدلات استهلاك مبيدات الحشائش في الأعوام الأخيرة خصوصاً في حقول الأرز وحدائق الفاكهة إلا أنها مازالت لاتفوق معدلات استخدام المبيدات الحشرية، وتشير بعض المعلومات على زيادة معدلات استخدام مبيدات الحشائش في كل من المملكة العربية السعودية وبعض دول الخليج - إلا أن الترشيد يحتاج الى تدعيم مع توضيح تداخلات تلك المبيدات على صحة الإنسان وانجرافها في المياه الجوفية.

فيما يتعلق بمجموعة المبيدات الفطرية فنجد أكثر مركباتها استخداماً هي مشتقات الكاربامات ثنائية الكبريت dithiocarbamates - من المتوقع أن يزداد الطلب عليها ليصل الى أربعة اضعاف ما استخدم 1980 بحلول عام 2000، جدير بالذكر أن مجموعة مركبات الزئبق كمبيدات فطرية قد قل جداً استخدامها عالمياً وقد تلاشت تماماً من سوق المبيدات، بينما مجموعة المبيدات الفطرية العضوية الجهازية Organicsys-temic Fungicides ستظل محتلة القسط الأكبر في الإستخدام نظراً لفوائدها العديدة - هذا بالرغم من نشؤ مشكلة تطوير سلالات مقاومة لها نتيجة للإستعمال المتكرر.

في هذا المقام يجدر الإشارة أن مركبات معينة من المبيدات مثل د.د.ت DDT - مايركس Mirex توكسافين Toxaphene - باراثيون Parathion - الدرين Al-drin - لندان Lindane - الدايلدران Dieldrin، باقي مركبات مجموعة المبيدات الايدروكربونية الهالوجينية، والتي حرم استخدامها في كثير من دول العالم ومنها مصر -

نظراً لأثارها الضارة على الانسان والبيئة – الا أنها مازالت في حيز التطبيق الحقلي في بعض من دول المنطقة الأخرى – معظم هذه المركبات قد أوقف استخدامها banned أو محددة الأستخدام restricted في دول المنشأ قد تم ايقافها تماماً في بيئة بعض الدول العربية منذ فترة غير قصيرة (منذ 1972 في مصر) – لقد نجم عن استراتيجيات مكافحة الآفات والتي تعتمد على المبيدات الكيماوية كثير من الآثار الجانبية الضارة في البيئة الزراعية والتي ذكرت سابقاً – ورغم هذه الآثار الجانبية فانه يستوجب التنويه أنه حدث تقدم تجاه تطوير الوسائل البديلة عن الكيماويات لغرض مكافحة الآفات، وأن اتباع اساليب نظم التحكم المتكامل للآفات ينمو بمعدلات مقبولة، في الوقت الذي يتحتم فيه ترسيخ مكونات IPM مختلفة في دول المنطقة طبقاً للمتطلبات وعلى المستوى القومي – وعلى الرغم من ذلك فان تطور نظم التحكم المتكامل للآفات يستوجب التشجيع ودعم الاستمرارية فيه (مثل برامج القطن – كذلك برامج الفول البلدي – برامج الذرة، قصب السكر، الموالح على المستوى القومي، كذلك برامج مكافحة آفات النخيل والزيتون – هذا بالاضافة الى بعض البرامج الخاصة بمحاصيل اخرى مثل الشعير والقمح).

ترشيد استخدام المبيدات – او ما يسمى بادارة المبيدات Pesticide management تمثل اهمية قصوى وشديدة التعقيد ويحتوى على عديد من المتفاعلات – وتمثل لجنة المبيدات (المنبثقة من وزارة الزراعة مع وزارة الصحة بالإشتراك مع الجامعات المصرية وجهاز شئون البيئة وممثلي السلطات التنفيذية) المحور الأساسي والحامل لمسئولية التخطيط على المدى القريب والبعيد لاستراتيجيات استخدام المبيدات، وقد وضعت هذه اللجنة عديد من الاعتبارات لتطابق المتطلبات العالمية في سياسة ترشيد استخدام المبيدات في البيئة المصرية مع وضع في الإعتبار كل الجوانب الخاصة بسلامة البيئة وعلى ما اعتقد أنه توجد نظم مماثلة في عديد من الدول العربية – لذلك أصبح لزاماً عند وضع خطة مستقبلية طويلة المدى لمكافحة الآفات أن يأخذ في الإعتبار النقاط الثلاثة التالية : 1) ترشيد استخدام المبيدات ، 2) سياسة التصنيع ، 3) الأضرار الصحية – لتحقيق ذلك لابد من الاحتياج لعديد من الدراسات والتي يجب اجراؤها لاستهداف ممارسات أو بدائل مختلفة لتحقيق سياسة ترشيد استخدام المبيدات – وأن هذه الدراسات تؤمن تحقيق الاختيارات الاستراتيجية للحكومات في سياستها لتحقيق هذا الهدف – ولتحقيق ذلك لابد من تنظيم الحصول على المعلومات في :

1- الإتجاهات الهامة على المستوى القومي في استيراد المبيدات.
2- التغيرات في نمط استهلاك المبيدات على مستوى المحصول.
3- الضوابط والخيارات والبدائل لتحقيق السياسات الإستراتيجية.
4- التناغم مع الأسس التكسكولوجية القياسية العالمية في الحد من أخطار المبيدات.
5- سياسات التسجيل واعادة التسجيل والمتواكبة مع المتطلبات العالمية.

ان ضغوط المتطلبات البيئية تؤثر بطرق متعددة تأثيراً واضحاً في استخدام المبيدات - وهذا يؤدي بدوره الى استحداث وتبنى متطلبات تسجيل صارمة لكل المركبات مما يؤدي بدورها الى طول فترة اقرار التسجيل، بالاضافة الى المحددات الجائرة لتسجيل المبيدات بهدف التطبيق العملي.

4- التأثيرات البيئية والصحية للكيماويات الزراعية

Environmental and Health Impacts of Agrochemicals

يمثل هذا الموضوع أهمية قصوى نظراً لصعوبة اثار التداخلات الصعبة للمبيدات مع عناصر البيئة المختلفة (هواء - ماء أرض). ولكننا سنتناول في هذا المقام نظرة مختصرة حول هذه التداخلات.

السمية toxicity والضرر hazard - اصطلاحات ليست مترادفة، فالسمية تعبر عن قوة الفعل السام المتلازم للمركب تحت الظروف التجريبية - أما الضرر فيعبر عن مخاطر risk أو خطورة التسمم للمركب تحت ظروف التطبيق العملي (والتي يطلق عليها «ضرر الاستعمال») - لذلك يعتبر الضرر عامل هام يستوجب التعقب والتسجيل للتعبير الفعلي عن خطورة استخدام المبيدات في البيئة - وهنا يستوجب التأكيد بأن الضرر لايعتمد فقط على السمية ولكنه بالاضافة الى ذلك يعتمد كذلك على فرص التعرض لكمية سامة من المادة.

أبعاد سمية المبيدات تتحدد بالجرعة Dose، طول فترة التعرض length of exposure، طريق الأمتصاص route of absorption - حيث تمثل أهمية أولى بجانب سمية المركب toxicity وتحدد كمية المادة القاتلة للأنسان بمؤشرات قيمة التركيز القاتل الى 50٪ من أعداد حيوانات التجارب المعملية (LD_{50}) والذي يعبر عنها بوحدات وزن من المبيد لكل وحدة وزن من جسم الكائن الحي، وغالباً ما يفضل أخذ هذه القيمة

منسوبة للمادة الفعالة في صور تجهيز المبيدات، فقد وجد أن عديد من المبيدات قاتلة للكائنات الحية Biocides، ولها سمية عالية للثدييات، ولذلك تستوجب عناية خاصة عند الأستخدام، حتى في الدول المتقدمة تم تسجيل حالات متفاوتة لوفاة الأنسان نتيجة التعرض لهذه المبيدات، أو نشوء عديد من التأثيرات الجانبية من جراء هذا التعرض - ففي الدول النامية الحارة ذات الرطوبة العالية التي تفتقر الى برامج التدريب على تقنيات تداول وإستخدام المبيدات، تصبح هذه المشاكل أكثر صعوبة وأن عدم دقة البيانات الخاصة بوبائيات سمية المبيدات على المستوى العالمي وبالأخص في الدول النامية والشرق أوسطية - أدى الى تركيز منظمة الصحة العالمية على أن تحس دول العالم على بذل المجهود الأكبر تجاه تقليل مخاطر سمية المبيدات - هذا بالاضافة الى تحسين شبكة المعلومات الوبائية لهذه المشكلة، وخصوصاً في ظل الأستمرار في الإستخدام المتزايد للمبيدات في هذه الدول.

عموماً التعرض عن طريق الفم Oral أكثر سمية من التعرض عن طريق التنفس Respiratory - (إلا في حالات الغازات السامة مثل المدخنات Fumigants وغازات الأعصاب Nerve gases وتلك المركبات ذات الضغط البخاري العالي) - وبدورها أكثر سمية للتعرض عن طريق امتصاص الجلد Dermal - وأن الخواص الكيماوية والطبيعية للمادة تضفي عليها نوعاً من التخصصية أو التفاوت في درجات السمية. وتمثل من بيانات السمية في هذا المجال (Klassen et al.) 1986 العلاقات المشتركة لقيم (LD50) متوقفاً على طريق دخول أو التعرض للمادة السامة وتوقعات التأثير القاتل للأنسان من واقع التجارب المقارنة لتقدير هذه القيم على الحيوانات المعملية. وهذه القيم أتخذت اساساً على المستوى الاكاديمي والبحثي والتطبيقي في معظم الدول كأساس لتصنيف درجات سمية المبيدات عموماً والتي بموجبها توضع المحازير المرادفة لتفادى التعرض والسمية بهذه الأقسام.

نظراً لتفاوت سمية مبيدات الآفات الكيماوية - أصبح لزاماً على الصناعة طبقاً لمتطلبات المقاييس الدولية للأمان في الإستخدام - أن يوضح على البطاقة الاستدلالية Pesticide Label - بيانات استرشادية لجذب انتباه المستهلك أو المستعمل لتلك المبيدات حول خطورة هذه المادة وهي تنحصر في الأتي:

سم خطير Danger - Poison تحذير Warning، احترس Caution هذه الاصطلاحات تعكس مدى خطورة المادة الكيماوية المتعامل معها وذلك طبقاً لمقدرات قيم (LD50) عن طريق الفم أو الجلد. وقد تبنت عديد من الدول ومنها مصر تقسيم هيئة حماية البيئة الأمريكية EPA لطبقات السمية طبقاً لمؤشرات الأضرار كمقياس متوازن لنظم التقسيم والتسجيل متوقفاً على الضرر، والسمية والتحورات في المركب.

وبناء على هذا التقسيم فإن اضرار السمية الحادة النسبية لأكثر المبيدات استعمالاً في المجالات التطبيقية على مستوى الدولة تم تصنيفه قبل تطبيق نظم الحد من إستخدام عديد من المركبات المشتبه فيها سرطانياً - يمثل هذا التصنيف بعض أفراد مجاميع المبيدات المختلفة والتي كانت تتداول في مصر تحت ظروف القياسات والاختبارات الدولية المعتمدة - كذلك طبقاً لظروف تسجيل كل مركب سواء أكان ذلك للتسجيل التجريبي (ثلاث سنوات) أو للتطبيق الحقلي - ثم اعادة التقييم بيولوجياً وتكسكولوجيا كل خمس سنوات لكل مركب لاعادة تجديد شهادة التسجيل - وقد أورد تقرير لجنة المبيدات التابعة لوزارة الزراعة المصرية عام 1988 - سجلات منتظمة لاحتياجات التسجيل لكل مركب وقائمة بالمركبات من المجاميع المختلفة التي تم تسجيلها للتطبيقات الحقلية لمبيدات الآفات. وقد أوردت قائمة التسجيل 80 مبيد حشري، 46 مبيد قطري، 26 مبيد حشائش، 4 لكل من المبيدات الاكاروسية والقوارض، 3 لكل من مبيدات النيماتودا ومواد التدخين، ومركب واحد مسقطات الأوراق. يلاحظ في هذا التدرج المددي للمبيدات أن الأولية مازالت في مصر للمبيدات الحشرية.

بناء على ما تقدم لابد وأن نلقى الضوء على اصطلاح الأستعمال المحدد للمبيدات Restricted Use Pesticides فمن ناحية الأستعمال للاغراض التطبيقية أتخذت معايير السمية السابقة الذكر الى جانب عديد من العوامل الخاصة بالتداخلات البيئية للمبيدات كأساس لتصنيف المبيدات لأغراض الأستعمال المحدد - فقد خلصت وكالة حماية البيئة الأمريكية EPA - الى تسجيل المبيدات الكيماوية تحت قسمين هما:

(أ) غير مصنف unclassified (أو استعمال عام Fomerly general - use) يتداول ويستخدم بواسطة أي مستعمل.

ب- استعمال محدد restricted - use يتداول ويشترى فقط بواسطة مستعمل معتمد Certified applicator.

وهو الشخص الذي يلقي تدريبات متخصصة ، واختبارات استعمال، وتداول ، وخبرة الأمان في تطبيق المبيدات، وذلك من جهات معتمدة ومتخصصة في منح هذه التراخيص، وعادة ما تكون لجان المبيدات المتخصصة مع جهاز شئون البيئة وهي الجهة المانحة لتراخيص الأتجار وتداول المبيدات في مصر – هذا بالاضافة الى منح شهادة تصنيع وتجهيز، وقياسية الأختبارات لتأمين الجودة لذلك من المقترح توحيد نظم هذه التدريبات من خلال لجنة المبيدات. تبث عن طريق دورات من جهات معتمدة موزعة في أقاليم كل دولة طبقاً للتكثيف الزراعي وتوافر محطات البحوث والجامعات.

أن المعايير التي اتخذت اساساً لتصنيف المبيدات الكيماوية طبقاً للأستعمال المحدد عادة ما تكون عوامل لها علاقة بالضرر المباشر والغير مباشر للأنسان وعلى سبيل المثال العوامل الأتية.

I.Acute dermal toxicity	السمية الجلدية الحادة
2- Inhalation hazard	الضرر والإستنشاقي
3- Acute oral toxicity	السمية الحادة عن طريق الفم
4- Oncogenicity	التورم
5- Mutagenicity	المطفرات
6- Teratogenicity	التشوه الجنيني
7- Fetotoxicity	السمية الجنينية
8- Reproductive effects	التأثيرات الانجابية
9- Accident history	العوارض التاريخية
Effect on aquatic organisms	التأثير على الكائنات المائية
Toxicity to Fish	السمية على الأسماك
Effects of residues on birds	تأثير المتبقيات على الطيور
Effects on beneficials	تأثيرات على الكائنات النافعة
Hazards to nontarget organisms	الضرر على الكائنات الغير مستهدفة

طبقاً لهذه العوامل والمؤثرات على العناصر البيئية، مما يشكل بعداً تكسكولوجياً مباشراً على الأنسان – ونظراً لزيادة متطلبات الآمان البيئى على المستوى الدولي مدعوماً بالمنظمات الدولية للأمم المتحدة – فقد حددت وكالة حماية البيئة الأمريكية ما يقرب من 120 مركب تحت قسم الأستعمال المحدد، وقد ساهمت هذه المعايير في وضع أسس الضوابط التكسكولوجية على مستوى الدولة في مصر (Mansour, – 1998) من خلال لجنة المبيدات بوزارة الزراعة المصرية لتكون أساس في تحديد تداول المبيدات ذات الخطورة على النظم البيئية – كذلك تحديد الأسس الخاصة باعادة تقييم الأبعاد التكسكولوجية لكل مركب تحت الظروف المحلية، وهنا يجب أن نشير وننوه بأن الأستعمال المحدد لايتقيد بقيم (LD50) أو بالمجموعة الكيماوية التابع لها المركب، ولكن اخذت الأعتبارات السابق الأشارة اليها لوضع هذه الأسس.

لم تغفل المتطلبات العالمية لسلامة صحة الأنسان والحفاظ على المكونات البيئية أن تدفع بتوضيح خطورة عديد من المبيدات الكيماوية، وطلب حظر استخدام مثل هذه المركبات طبقاً لمتطلبات وكالة حماية البيئة الامريكية، وذلك طبقاً لنظم التسجيل والعوامل المحددة له – هذا بالاضافة الى أن متطلبات التسجيل للأستعمال التطبيقي لتلك المركبات وخصوصاً القديمة منها، قد زادت اركانها طبقاً لمستجدات المتطلبات في الآمان البيئي وصحة الأنسان والحيوانات البرية – فقد عجزت الصناعة عن مقابلة هذه المتطلبات مما أدى الى أن عديد من المركبات التي كانت تتداول قديماً تم ايقاف استخدامه، أو أن تكاليف مقابلة هذه المتطلبات البيئية قد حددت الأستمرار في تخصيص اعتمادات متطلبات التسجيل. فقد قدرت التكاليف اللازمة لتسجيل مركب، والزمن اللازم لاتمام التسجيل، وذلك لتطوير واستكمال البحوث الخاصة لمقابلة متطلبات التسجيل في الدول ذات النظم المتكاملة بحوالي 18 مليون دولار، وزمن قدرة 8 سنوات لتسجيل مركب واحد – وبما ان احتكار تسجيل Patent المركب مدته 17 سنة في بعض الدول – فقد لاتجد الصناعة الا تسعة سنوات لتغطية نفقات الأستثمار في مركب جديد وتحقيق مردود ملائم نتيجة لهذا الأستثمار – هذين العاملين التكاليف ، والزمن – وقفت حائلاً دون دخول مركبات جديدة في مجال التصنيع، مما كان له أكبر الآثر على محدودية المبيدات الجديدة في العقد الماضي، وطبقاً لمتطلبات التسجيل وتناغمها بين عديد من دول العالم المتقدم

فقد خلصت الى قائمة المركبات التي تم الغاؤها طبقاً لمتطلبات التسجيل والعوامل الفعلية التي أدت ذلك.

من المعترف به أن تداخلات المبيدات وتأثيراتها التكسوكوجية تتباين بين التوزيع البيئي الى الأمراض الوراثية - متوقفاً ذلك على العلاقة بين الجرعة والتأثير - هنا يجب أن تتعامل مع كل من السمية الحادة والمزمنة، وفي بعض الحالات الأخرى مع السمية العصبية المتأخرة delayed polyneuropathy لبعض المركبات العضوية الفسفورية (OPIDP) بمفهوم متطور يعتمد على أبعاد ونظم مستجدة - لا يجب أن يغيب عن الذهن أن ميكانيكية الفعل السّام في حالة السمية الحادة ممكن عكسها بمنع حوادث التسمم، أما فيما يتعلق بالسمية المزمنة، فيدخل عديد من العوامل لتفسير هذه الميكانيكية ولو أن لكثير من الفعل المزمن للمبيدات تفسيرات غير واضحة، وكذلك صعوبة توقعاتها على المدى البعيد والتي تتوقف على سلوك ومصير تلك المبيدات في البيئة Environmental fate - ولو أنه توجد عديد من المشاكل للفصل في التعريف بين السمية الحادة والمزمنة - الا انه يمكن التميز بينهما بطريقة عامة بنسب التعرض exposure، والحركية الفارماكولوجية pharmacokinctic، ودلائل الأستجابة response parameters - فمن المؤكد توجيه دراسات مركزة حول مضمون هذه الدلائل والتداخلات لكل مبيد، على توجيه العناية لاستحداث وتطوير طرق التوقعات المبكرة لتأثيرات المبيدات على الأنسان (Mansour, 1989 & 1991) تأثير المبيدات ممكن تحديده بواسطة بعض القياسات للتغيرات البيوكيماوية والسابقة لحدوث التأثيرات الصحية المرضية. لذلك وجب التركيز على القياسات البيوكيماوية ذات الدلالات المرضية لتأثير المبيدات - وبما أنه من المعروف بوجود حد معين من تركيز المبيد داخل جسم الكائن الحي لا يؤدي الى تأثيرات ملحوظة والذي سمى مستوى التأثير المغاير الغير ملحوظ no-observed-adverse-effect level (NOAEL) - لابد من عدم الأعتماد على هذه القيم في حالة المركبات التي يتوقع أن تحدث تأثيرات مسرطنة - من ناحية اخرى فأن المزج بين السمية، ومعدل الأستخدام يعتبر من الضروريات الملحة لتطوير وإنتاج مركبات آمنة تحت مظلة اعتبارات الأمان الملحة، مع توخى الفهم الكامل لحقيقة التركيب الكيماوي وميكانيكية الفعل السام لبعض المبيدات من أصل نباتي - أدت هذه المتطلبات الى اكتشافات جديدة في مجال صناعة المبيدات وذلك بتخليق مجموعة مركبات البيريثرويدز الصناعية - بناء على معرفة

التركيب الكيماوي والفعل السام لمشتقات البيرثرم الطبيعية - ورغم تطابق هذه المجموعة المصنعة مع الأصل الطبيعي لها - إلا أن كثير من الخواص والتداخلات العصبية على الأنواع الغير مستهدفة لم توضح بعد، وتحتاج الى كثير من البحوث المتعمقة.

إن توحيد النظم القياسية لتقدير التداخلات الصعبة للمبيدات يعتبر أمر ضروري لحماية المكونات البيئية في معظم الدول العربية، ورغم أن الظروف أوردت اختلافات في مدى الإهتمام بهذا الموضوع بتعاقب الأزمنة المختلفة لأستعمال المبيدات بتحديد درجة عدم قابلية التأثيرات من قبولها - متوقفاً ذلك تماماً على مدى اقتناع الدولة بتقييم المكونات البيئية والأهتمام بالصحة العامة - لذلك وجهت معظم الأبحاث حول نوعية التداخلات على الأنظمة المستهدفة والغير مستهدفة تتجه للتعرض العرضي - وتطوير نظم البيانات - وتبنى نظم وممارسات تقليل الآثار المرضية - وعمل موازنة بين الفائدة والتأثيرات المرضية - وهذا يقع أولاً على عاتق الباحثين والمتخصصين بالتعاون مع الهيئات التشريعية والتنظيمية لأقرار التوصيات الفاعلة.

5- الإعتبارات البيئية والصحية والزراعية في ترشيد المبيدات:

- إن ترشيد استخدام المبيدات تمثل ضرورة ملحة في مجال استخدام الكيمياويات لمكافحة الآفات - وهي عبارة عن تفاعلات وتشابكات لعديد من العوامل يحكمها المستوى التعليمي والمعرفي والشعور الحسي العام.

- ترشيد المبيدات في أبسط تعريف هو عبارة عن رصد وتنظيم والتحكم في كل الأعتبارات الخاصة بربط سلسلة حركة المبيدات في البيئة بحيث تشمل الصناعة والتجهيز والنقل والخلط والتطبيق والتخلص من الرواكد - وأن الهدف الأساسي من ترشيد استخدام المبيدات هو تقليل التعرض بينما في نفس الوقت يحقق اعلى كفاءة للتحكم في اعداد الآفات على المستوى التطبيقي الصحي العام أو في المجالات الزراعية - كذلك يصل الترشيد الى احتياجات رصد استخدام المبيدات بصورة منتظمة لتأكيد السلامة وفاعلية الأستعمال في برامج التحكم المتكامل - لذلك أصبح من المؤكد أنه بدون سياسة فعالة في برامج ترشيد المبيدات يصبح مؤكداً أيضاً ان برامج التحكم في الآفات صعبة أو مستحيلة التنفيذ.

إن ترشيد استخدام المبيدات يقع اساساً على عاتق النظم العلمية في كل دولة مسترشداً بالقوانين الدولية، مع تعظيم تنفيذ ذلك عن طريق الدفع الحكومي من خلال

القوانين المنفذة للدول في المنطقة لذلك يجب ان تتميز كل دولة بتحديد مهام السلطة المدنية المعنية لوضع وتبنى وممارسة هذه القوانين، وفيما يلي ملخص للأطار العام لهذه القوانين واللوائح المتبعة في مصر في هذا المجال.

أولاً : نظم ترشيد واختبار واستعمال المبيدات

ثانياً : تقليل المخاطر الصحية وتداخلات المبيدات، والمتطلبات التنظيمية والتقنية.

ثالثاً : تنظيم استيراد وتداول وتطبيق المبيدات في المجالات العملية - تبنى خطة الاستيراد لكل مادة للعلاقة بين المخزون منها والمستهدف استخدامه طبقاً لخطة مسبقة.

رابعاً : التقنيات الحديثة في تحليل المبيدات، وتجهيزات المبيدات وعلاقته بالبيئة والمخاطر الصحية.

خامساً : التعبئة والبيانات والتوزيع، والتخزين ، والتجارة ، والتخلص من الرواكد.

سادساً : التسجيل والبطاقات الاستدلالية.

سابعاً : التحكم في تلوث عناصر البيئة.

ثامناً : نظم المعلومات وتبادلها مع التطوير المستمر لقاعدة البيانات Data base

تاسعا: الدلائل التكسكولوجية والوبائية المتقدمة.

عاشراً: التناغم مع النظم الدولية في متطلبات التصنيع، والترشيد ، والنظم القياسية.

مما تقدم نجد أننا مطالبون بالتقييم المستمر للتداخلات التكسكولوجية، وعلاقة ذلك بالضرر المباشر والغير مباشر على الإنسان والحيوان - ومن ناحية أخرى نظرة تحليلية للموازنة الإقتصادية للعلاقة بين الضرر والفائدة - إن قياسات مردود العائد الاقتصادي لكل محصول وتأثيراته المباشرة على دخل الفلاح والناتج القومي الزراعي يعتبر من الضرورات الملحة الواجبة التسجيل والدراسة بالتفصيل لذلك نجد أن المعادلة الصعبة للموازنة بين التأثيرات الضارة وخصوصاً المزمنة وموازنة مردود الاستخدام المرشد للمبيدات على المحاصيل الاقتصادية وسبل التدريب على ترشيد تداول المبيدات - يمثل ضرورة قومية تتعدى حدود المعرفة القائمة لذلك نهتم هنا بموضوع يزداد بمرور الوقت الاهتمام به اهتماماً عميقاً.

6- نظرة موضوعية على المبيدات وتداخلاتها وخصوصاً المسرطنة منها (وعلاقة ذلك بموقف التطبيق والتداول لهذه المركبات).

6-1 تنظيم المبيدات Pesticide Regulation

إن قواعد تنظيم استخدام المبيدات يحكمها قوانين ولوائح ملزمة نابعة من دراسات مركزة تتبناها وزارة الزراعة من خلال اللجان المتخصصة والمنبثقة بالقرارات الوزارية بناء على الشواهد العلمية القومية والعالمية - تعكس مدى دقة هذه القوانين واللوائح والمتناغمة مع المتطلبات العالمية - وان هذه التشريعات تغطي نظم التسجيل وتداول وتصنيع واستخدام هذه المبيدات - وان لجنة مبيدات الآفات الزراعية منوط بها توصيف القوانين لنظم ثابتة طبقاً للمتطلبات ومستجداتها.

توجد ثلاثة اقسام أساسية تختص بنظم المبيدات وتركز على :

- تسجيل المبيدات الجديدة واعادة تسجيل المبيدات المستخدمة.
- تقدير وتسجيل متبقيات المبيدات على المنتجات الغذائية.
- تعقب تسجيل مستويات المبيدات في البيئة وخصوصاً في المياه الجوفية والسطحية.

6-2 تسجيل المبيدات Pesticide Registration

6-2-1 تسجيل المبيدات الجديدة

يتبع في ذلك النظم العالمية وخصوصاً نظم هيئة حماية البيئة الامريكية EPA - هنا يجب ان يشار الى التناسق بين مهام الهيئات المختلفة - حيث نجد ان EPA تحت مظلة FIFRA (النظم الفيدرالية للمبيدات الحشرية والفطرية والقوارض) لتسجيل المبيدات الجديدة - تتركز حول تأكيد وترسيخ ان استخدام المبيدات طبقاً للبطاقة الاستدلالية سوف لا تؤدي الى نشوء مخاطر غير مناسبة على صحة الإنسان وعلى البيئة - وان متطلبات الـ FIFRA من EPA ان تلتزم بنوع من التوازن لمخاطر التعرض للمبيدات على صحة الانسان والبيئة مع الموازنة المنطقية للفائدة من استخدام المبيدات على المجتمع واقتصادياته وبذلك فان نظم التسجيل تؤكد وتضمن عناية خاصة للصحة، واقتصاديات والتكاليف الاجتماعية والبيئية وعلاقة ذلك بالفائدة، بحيث تصبح الفائدة من

استخدام المبيدات ترجح كفة التكاليف من جراء الاستخدام. من خلال سبعون اختبار لازمة لتسجيل مركب جديد. نجد ان هذه الاختبارات اللازمة منوط بها تقدير – هل المبيد له فعل في احداث تأثيرات مغايرة على الانسان والحياة البرية والاسماك والنباتات – لذلك كانت هناك عناية مركزة حول فعل المخاطرة على الانسان والتي تقدر بعديد من الاختبارات المعملية والمهتمة أساساً بتفاعلات السمية الحادة (مثل التسمم وتهيج الجلد والعين) كذلك تمتد للسمية المزمنة وتأثيراتها (مثل المسببات السرطانية، وخلل الانجاب، والتأثيرات على النظم الانجابية) – هذا بالاضافة الى المحور المهم والمتعلق بسلوك المبيدات في البيئة.

لذلك لجأت معظم المنظمات والهيئات المنوط بها تنظيم المبيدات في البيئة الى استحداث نظم خاصة بالاستعمال المحدد restricted use لبعض المبيدات بناء على نظم متعمقة تؤمن قواعد محددة للإستخدام طبقاً لسمية المركب – لذلك وجب ترسيخ مفهوم Restriced use pesticides (RUP) – وهي المركبات التي تستخدم بواسطة فني معتمد متخصص متدرب بأسس قوية لتداول مثل هذه المركبات السامة – هنا يجب ان نؤكد ان الطاقة العلمية في الوطن العربي قادرة على ترسيخ واتباع هذه النظم، وعليه يجب ان تتسع نظم التدريب الخاصة بهذه النظم على مستوى المرشد الزراعي والفلاح طبقاً لمحددات منصوص عليها على البطاقة الاستدلالية لعبوة المبيد. وهذا يتطلب تنظيم دوري لإعادة التقييم للتركز على تطوير استدلالات البطاقة، مكان التطبيق او الاستخدام، وطرق تطبيق هذه المبيدات في المجالات العملية. وبالرغم من قسوة هذه المحددات في مجالات تسجيل المبيدات الجديدة الا اننا نجد ان هيئة حماية البيئة الامريكية تؤكد تسجيل من 10 – 15 مركب جديد سنوياً في المجالات العملية.

6–2–2 اعادة التقييم والتسجيل للمبيدات المتداولة:

إن عوارض ومستجدات التطبيق الحقلي تتطلب دورية اعادة التقييم وكذلك اعادة التسجيل – يتوقف ذلك على عديد من العوامل، وبذلك يكون لاعادة التسجيل تأكيد ما يلي:

– استحداث وتطوير بيانات هذه المركبات (ان لم يتوفر ذلك يستوجب الأمر ايقاف Suspended أو إلغاء cancelled تداول المركب).

- التحورات اللازمة لاعادة التسجيل، والبطاقة الاستدلالية ، متبقيات التحمل واللازمة لامان صحة الانسان والبيئة.

- النظم المتخصصة او الفعل التنظيمي للمركب المستحدثة والخاصة بنشؤ المخاطر الغير مناسبة.

ان نظم التسجيل في الدولة تبدأ بترسيخ القياسات الخاصة ببروتوكولات التسجيل - ان هذه النظم في الدول المتقدمة ارغمت الصناعة على سحب او الغاء عديد من المركبات تفادياً للنفقات الباهظة التي تعرضها النظم القياسية المتبعة من الوكالات والهيئات المنظمة لتداول واستخدام المبيدات في الدولة.

3-6 في مجالات التقرير الخاص، والايقاف والالغاء للمبيدات :

Special Review, Cancellations And Suspensions

يعتمد ذلك على :

1- البيانات المستجدة.

2-التقرير الخاص بالبيانات الجديدة يعتمد اساساً على الشواهد والنتائج الدقيقة.

3- توفير بيانات الموائمة بين الفائدة والضرر.

4- ان يهدف التعديل الى التأثير الملحوظ والكافي لتقليل المخاطر المستجده للمبيد موضع التقرير

5- يستلزم الأمر الفرقة بين الايقاف والالغاء.

6- وعليه تندرج الخطوات في التالي (S.R) لعرض المركب موضع الشك في الخطورة، الالغاء (C) من التسجيل، يتطلب وقت كافي للموازنة بين التقرير الخاص وقرار الالغاء من التسجيل ثم الايقاف.

Spcial Review (S.R) → Cancellation → Suspension

7- بناء على ما تقدم وموازنة التأثيرات الغير مرغوبة والتي انتهى اليها القرار - يجب على الهيئات المتحكمة في القرار - عمل موازنة فعلية بين الفائدة والضرر من الناحية الاقتصادية، والتي بموجبها يصدر قرار ايقاف تداول واستخدام المركب.

6-4 امان الغذاء ، وحدود السماح (مستويات التحمل) على الغذاء Food Safety And Food Tolerances

1- التركيز على تصنيف المبيدات طبقاً لمتطلبات الاستعمال الى تلك المستعملة على المنتجات ذات الاستهلاك الغذائي المباشر وتلك على المحاصيل الاخرى وبذلك يصبح هناك استعمال خاص واستعمال عام للمبيدات.

2- مستويات التحمل او السماح مرتبطة بالعلاقة بين الفائدة والضرر - يتطلب ذلك عناية مركزة من الهيئات الرقابية حول السماح بالتداول تحت ظروف القياسات الدقيقة لتقدير الحد المسموح به على الاغذية - وهذا له الحدود القياسية لتلك المبيدات الغير مسرطنة، والمسرطنة.

3- مقاييس وضع نظم الحد المسموح للمتبقيات على الاغذية الخام مرتبط تماماً بقياس مدى الاخطار في المنظومة الغذائية - لذلك يجب وضع نظم ثابتة لتحسيس الاخطار مع تثبيت الطرق للاخطار المسرطنة والغير مسرطنة.

6-4-1 المركبات الغير مسرطنة

NOEL X 100 ⟶ RfD

No adverse effect level x "uncertainty Factor" (100)

To estimate the level of daily exposure

Called

RfD (Reference Dose)

والذي كان يعرف سابقاً ب Acceptable Daily Intake (ADI) - ليتحدد مستوى tolerance المقدر بمعرفة RfD بالاضافة الى القيمة المحسوبة للتعرض للمبيد في الغذاء والتي تسمى أقصى متبقى نظري مشمول.

Theoritical maximum residue residue contribution (TMRC) or (persons potential exposure)

6-4-2 المركبات المسرطنة :

يتطلب الأمر التفرقة بين المركبات المسرطنة carcinogenic والمسرطنة الضئيلة او المهملة negligible – أو عديمة الخطر سرطانياً no - cancer risk وذلك لتوفير امان الاستهلاك – لذلك عرف برنامج المبيدات لهيئة حماية البيئة الأمريكية اصطلاح.

negligible risk a one - in - a million or less chance of get ting cancer as a direct result of a lifetime of exposure to a particular substance.

(مخاطر ضئيلة واحد في المليون او اقل لاحداث سرطان – ونتيجة مباشرة للتعرض مدى الحياة لكل مركب على حدة) طبقاً للتقديرات للمواد الخطرة في الولايات المتحدة الامريكية وجد ان حالات السرطان في مجموع البشر من كل المصادر المسرطنة متجمعة تبلغ واحد لكل اربعة او خمسة. وبذلك تركزت الدراسات والسياسات في حالات السرطانات بخلاف الضئيلة أو المهملة negligible (واحد في المليون) – استقر على نوعين من السياسات معتمدة على الموقف المقدر – فان EPA قدرت الحالات لمتبقيات المبيدات على المنتجات الزراعية لتسجيل المبيدات – ان يوضع في الاعتبار الاول ان الفوائد تفوق الاخطار.

4- فيما يتعلق بمستوى السماح للمتبقيات من المبيدات على الاغذية المصنعة Pro-cessed Food – فقد تم الاعتماد على "Delany Paradox" Delany Clause إعتمد على انه لايجب ان يستخدم أي مواد اضافية للأغذية المصنعة ممكن ان تكون مسرطنة في حيوانات التجارب – مع الاعتبار ان متبقيات المبيدات في هذه الاغذية ينطبق عليها نظم المواد الاضافية مع وضع في الاعتبار المتبقيات في هذه الاغذية بأن تهمل في هذا المضمار – وبذلك صنفت EPA 27 مركب على 48 منتجات اغذية مختلفة – لا تأخذ في الاعتبار في قدرة التحمل عند تسجيل هذه المركبات.

5- الاعتماد الاساسي في هذه التقديرات يعتمد اساساً على نظم وبروتوكولات متبقيات المبيدات ودرجة الاجادة والدقة فيها والتي تتحكم فيها FDA.

5-6 الرصد البيئى Environmental Monitoring

ان نظم الرصد والتعقب البيئي للمبيدات اخذت اهتمام اقل من تلك الخاصة بالرصد والتعقب في الاغذية - لذلك وجهت الهيئات والدول المعنية إهتمامات للرصد في مكونات البيئة المختلفة وخصوصاً في المياه.

6-6 المبيدات كمواد مسرطنة Pesticides as Carcinogens

قبل الدخول في هذا الموضوع لابد وان يستند متخذ القرار على أسس تعريف المبيد تعريفاً حديثاً - وكذلك تعريف المواد المسرطنة والتقسيم العالمي في هذا المجال.

المبيدات والمخاطر السرطانية Pesticides and Cancer Risk

يهتم هذا الجزء بالتعريف الهام Clark W. Heath (1997) من جمعية السرطان الامريكية، والذي شمل ما أورده تقرير Doll & Peto للاسباب البيئية التي تؤدي الى السرطان في الانسان - ان الملوثات البيئية على اختلاف انواعها والناجمة عن انشطة الإنسان المختلفة - تعتبر المبيدات اقل المسببات المسرطنة في البيئة فقد اورد التقرير أن من مسببات السرطان والتي تؤدي الى موت الإنسان في البيئة (هواء وماء وغذاء) - ان المبيدات تؤدي الى موت 2٪ وان نسب عدم التاكد منها تتراوح ما بين 1 - 5٪ وعلى العكس من ذلك فقد ثبت للهيئة ان الدخان tobacco يمثل 30٪، وقد تصل النسبة الى 35٪ من جراء العادات الغذائية الاخرى - من منطلق ان النسبة الطبيعية للمسببات السرطانية في الاغذية الطبيعية تصل الى 99٪ والذي أورده تقرير Bruce (1989) Ames من بين مجاميع المبيدات والتي أهتمت بها الدراسات التفصيلية في هذا المجال نتيجة لاستخداماتها المكثفة في البيئة في الماضي والحاضر - اهتم بمجاميع مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسي phenoxy herbicides ومجموعة المبيدات الحشرية الهيدروكربونية، والتي ثبت أنها مسرطنة تحت نظم التركيزات العالية للتعرض والتي تؤدي الى مخاطر . وقد خلص تقرير الهيئة المطول الى عدد 14 توصية في هذا المجال ملخصها كالآتي:

1- اورد التقرير وجود توجيه اهتمامات مركزة حول مشكلة التعرض للمبيدات واهمية احداثها الظواهر السرطانية - وان التقرير لم يؤكد أي حالات موجبة في هذا المجال منذ تقرير Doll & Peto عام 1981 - وان مراجعات عديدة اوردت

ان الكيماويات المصنعة بالمقابلة بالاسباب الطبيعية مسؤولة عن نسب ضئيلة جداً من حالات السرطان المميت للانسان – ولو ان التقرير ما زال يؤيد الصراع القائم حول دور المصادر الطبيعية من اصل عضوى في هذه الحالات لذلك أكد التقرير استمرارية التركيز على دراسات وبحوث اعادة التقييم للضرورة القصوى.

2- فيما يتعلق بمشتقات الفينوكسي – فما زال هناك مشاكل وتعقيدات خاصة بالمسرطنة منها في مجمع البشر او في مستعملي المبيدات – ورغم ان التعرض المهني لهذه المركبات له ابعاده الخاصة – وبالرغم من ذلك لم يوضح التقرير اي ارتباط بين التعرض لمشتقات هذه المجموعة وحالات السرطان القاتلة، بالرغم من عدم وجود دراسات مقنعة على الحالات السرطانية نتيجة لتعرض مجاميع البشر لهذه المجموعة من مبيدات الحشائش.

3- اوضحت بعض الدراسات ان DDT ومشتقاته وخصوصاً DDE لها دور في سرطانات الثدى – الا ان الارتباط بينها وبين حقيقة حالات السرطان ما زالت ضعيفة ولم يستقر الرأي عليها للآن – الا ان الدول المتقدمة اخذت على عاتقها توضيح مثل هذا الدور لهذه المركبات بالاضافة الى كل مجموعة المبيدات العضوية الكلورونية.

4- اوضح التقرير العلاقة المباشرة بين حالات السرطان المميتة والتدخين او تداول الدخان tobacco – مما يؤكد انها تمثل الأهمية الأولى للسرطان في البيئة.

5- اشار التقرير الى اهمية العلاقة بين العادات الغذائية الغنية بالفاكهة والخضروات وانحصار مخاطر السرطان بكل جوانبه الهامة.

6- ركز التقرير على عدم مصداقية زيادة الحالات عند التعرض لمتبقيات المبيدات نتيجة للمعدلات الطبيعية لاستهلاك الخضر والفاكهة، ولاتوجد أي علاقة مباشرة بين زيادة الاستهلاك وحالات السرطان – وخصوصاً عندما توضع العلاقة من الفائدة والضرر محل الاعتبار.

7- تؤكد اللجنة على أهمية ان تعاظم استخدام المبيدات لتحسين انتاجية المحاصيل ونوعية الغذاء، وعلاقة ذلك بالتداخلات المختلفة في خفض تكاليف انتاج الخضر والفاكهة ومحاصيل اخرى، والمصاحب لذلك من زيادة الاستهلاك لهذه المنتوجات – له اكبر الاثر في خفض اخطار الاحداثات السرطانية.

8- لم تقتنع اللجنة التي اصدرت هذا التقرير من العلاقة المباشرة بين إستخدام المبيدات كمسبب رئيسي للسرطان.

9- انتهت اللجنة الى القرار ان التعرض لمجاميع البشر لمتبقيات المبيدات اقل بكثير من التي تقتنع به الهيئات الحكومية المنظمة للتداول وتنظيم استخدام المبيدات - لذلك توصى اللجنة بتعقب تقدير متبقيات المبيدات على المحاصيل المختلفة ووضع نظم صارمة لدقة هذا التعقب.

10- تؤكد اللجنة استمرارية الفحص الدقيق لخرائط متبقيات المبيدات المستخدمة في الاغراض الزراعية منذ فترة كبيرة، ووضع النظم الدقيقة لهذا التعقب وتمويل البحوث اللازمة لضمان ودقة النتائج وجديتها.

11- تؤكد اللجنة ضرورة استمرارية تمويل البحوث الخاصة بعلاقة المبيدات بالسرطان لمجاميع اخرى غير مجموعة مشتقات الفينوكسي لمبيدات الحشائش.

12- تظهر اللجنة ان اعادة التقييم المستمر للمبيدات والسرطان، تعتبر ضرورة ملحة لتؤكد اهمية ذلك في توضيح هذه العلاقة ووضع المحددات اللازمة لتأكيد سلامة المجتمع (PIC).

13- تؤكد اللجنة العمل بجد وتركيز تجاه اهمية التحكم ومنع التدخين ومنتجات الدخان من التداول وذلك لدقة ثبوت العلاقة بينها وبين السرطان ولاترى اللجنة مبرر لتغيير او تحوير هذا الاتجاه.

14- تشجع اللجنة الجمعية الكندية والامريكية للسرطان لتحفيز البحوث لتحسين طرق توضيح ابعاد الاخطار للكيماويات عموماً والمبيدات على وجه الخصوص للمجتمع.

7-6 الخلاصة للعلاقة بين المبيدات والسرطان:

نستخلص مما سبق الآتي :

أولاً : النتائج الهامة لتقرير تنظيم المبيدات والصادرة من هيئة حماية البيئة الامريكية EPA وتوابعها FIFRA في اعادة النظم وبدقة لعلاقة المبيدات في الاغراض الزراعية والصحية المختلفة بالسرطان والصادر عام 1997.

ثانياً : تقرير المبيدات والسرطان عام 1997 - 1998 عن الهيئات الكندية والامريكية بشأن:

1- تقرير اللجان المختلفة حول علاقة التعرض المهني والعام للمبيدات والسرطان.

2- تقرير المخاطر الصحية للمبيدات في المجتمع - ونظرة حول المواد الطبيعية المسرطنة وعلاقة ذلك بالمبيدات المصنعة والمستخدمة في الاغراض المختلفة.

3- تقرير مؤسسة البحوث البيئية في الولايات المتحدة الامريكية حول علاقة الملوثات الكيماوية عموماً والمبيدات خاصة كملوثات بيئية وعلاقتها بالسرطان.

ثالثاً : مضبطة حماية المنتجات الغذائية - والنظم القياسية المستحدثة والخاصة بوضع محددات السماح وقدرة التحمل للمبيدات المسرطنة.

رابعاً : التقرير الخاص بمتبقيات المبيدات على الغذاء والذي يؤكد انه لاتوجد مخاطر سرطانية لتلك المبيدات تحت ظروف الاستخدام الامثل والمشكلة السرطانية.

خامساً : يجب توجيه اهتمام لكل مركب على حده - دراسات تكسكولوجية (سمية حادة ومزمنة) - اثار بيئية (مكونات وعناصر البيئة) - موازنة اقتصادية - أهمية تطبيقية - مدى التعرض العارض والغذائي - علاقة ذلك بالمحاصيل موضع التطبيق.

لذلك يجب اعادة النظر في مجموعة "C" على الأسس التالية:

أولاً : ما خلصت اليه اللجان المتخصصة الدولية والذي شمل هذا التقرير ملخص لها في هذا المجال متمشياً مع توقعات المعارضة لاتفاقية التجارة الدولية.

ثانياً : توضيح الدور الرقابي حول مداخلات هذه المشكلة ليعكس السيطرة الكاملة على هذه المشكلة ومن ناحية اخرى مقدرة الجهات العلمية في الدولة في تواكبها مع المتطلبات الدولية، واظهار الوعى الكامل للمجتمع في هذا الشأن - مما له اكبر الاثر في التناغم مع المتطلبات الدولية في المنتجات العربية وعدم التشكيك في قدرة الفلاح - في ترشيد استخدام وتداول وتطبيق المبيدات.

ثالثاً : دعم العلاقة بين السمية الحادة والسمية المزمنة وتخصصية المبيدات في التطبيق الحقلي والتركيز على نوعي السمية في تصنيف المبيدات طبقاً للاخطار.

رابعاً : تعظيم دور الموازنة بين الفائدة والضرر – وتوجيه دراسات مكثفة حول العلاقة بين الضرر والمردود الاقتصادي للمحاصيل من جراء استخدام الطرق المرشدة لمكافحة الآفات باستخدام هذه المبيدات.

خامساً : نظرة موضوعية حول العلاقة بين تضييق السماح ببعض المبيدات – ونشؤ نوع من الغش التجاري والتهريب والكسب المفاجيء لتجار المبيدات – وذلك تحت تأثير النقص المباشر في السوق – ومدى احتياج الفلاح لعناصر المكافحة لكي يضمن مردود اقتصادي – تسعى دائماً الدول فيه لتعظيمه لدى الفلاح.

سادساً : نظرة موضوعية للقفزة الهائلة في أسعار عديد من المبيدات الهامة للفلاح وبالتالي تأثيره المباشر على إنتاجية العديد من المحاصيل الاقتصادية – ومدى تحمل الفلاح لاعباء ارتفاع اسعار المبيدات (وصلت الى عشرة اضعاف في بعض المركبات)، وتأثير ذلك على دخله الفردي وبالتالي على الناتج القومي الزراعي.

سابعاً : لم تلتزم الصناعة في بعض دول المنطقة العربية في كثير من منتجاتها بالقياسات والمواصفات العالمية في مضبطة تنظيم وتداول صناعة المبيدات.

ثامناً : يوجد خلل في تداول ونقل وتخزين المبيدات وهذا يقع على عاتق تجار التجزئة وتجار الجملة.

7- المكافحة المتكاملة للآفات (البرامج ونظرة مستقبلية)

7-1 نظرة عامة :

عند استعراضنا وربطنا لما جاء في تمهيد هذا التقرير – سنجد أننا امام الزامية الربط بين الترجمة الفعلية للمفهوم النظري ومتطلبات الواقع للعلاقة بين الغذاء والزراعة في الوطن العربي، ثم ماهو الدور المفهوم العام لأنماط الزراعة البديلة ونظم التحكم المتكامل للآفات مع اتباع الاساليب المتوازنة في تعظيم نوعية وكمية الإنتاج مع المحافظة على المكونات البيئية والصحة العامة – مع وضع في أولية الاعتبارات أسس التنوع البيئي والتقنيات الحديثة وخصوصاً الحيوية منها في الإسهام بتعظيم توفير الغذاء لذلك أصبح لزاماً على عاتق الباحثين من ناحية والسياسيين من الناحية الأخرى توجيه اهتمامات

مركزة حول التساؤلات الآتية على المستوى القومي والإقليمي.

أولاً : هل الامداد الغذائي يساير النمو السكاني؟

ثانياً : ماهي سبل زيادة الإمداد الغذائى؟

ثالثاً : الى أي مدى ممكن تحقيق زيادة الامداد الغذائي؟

رابعاً : ماهي المحددات العالمية والإقليمية والقومية للإمداد الغذائي؟

كما اوضحنا سابقاً تعتبر الزراعة مصدر هام يحقق الاجابة على التساؤلات السابقة وذلك لتحقيق إنتاج غذائي يجابه النقص الواضح في الإمداد الغذائي والذي يوفر تغذية متوازنة للبشر – لذلك ركزت الإهتمامات حول تعظيم الناتج الزراعي للمحاصيل الهامة لكل وحدة مساحة ارض منزرعة مع تعظيم الناتج كمياً من خلال ترسيخ التقنيات الحديثة.

لذلك ركزت النظم الاكاديمية بالتعاون مع حكومات بعض دول المنطقة على الآتي :

1- الأرض المنتجة المتاحة The Availability of Productive Land

2- الثورة الخضراء The Green Revolution

3- اتجاهات التحسين الزراعي Towards Improved Agriculture

بالرغم من محددات النقطة الأولى وسلبيات النقطة الثانية – إلا أننا مواجهون بتبنى التقنيات الحديثة لتحسين وتطوير الممارسات الزراعية Improvement in agricultural practices

تطوير الممارسات الزراعية من خلال التحكم الأفضل في الممارسات Best Management Practices (BMP) يعتبر الركيزة الأساسية لزيادة الناتج الزراعي مع الاقلال من المؤثرات السلبية الزراعية، وتقع على قائمة هذه الممارسات الواعدة في تعظيم الإنتاج الزراعي تبنى نظم التحكم المتكامل للآفات (IPM) أو الإدارة الأفضل للآفات Better Pest Management (BPM)، والحفاظ على مصدر مياه الري ، والفلاحة المتوازنة ، وتطوير محاصيل جديدة من خلال التحسين الوراثي للمحاصيل القائمة.

بينما نجد صعوبة في تقدير عائد الإنتاج الغذائي من مصادر تنوع وتحسين أنواع محاصيل معينة إلا أنها تعتبر ركيزة قوية في تكامل الإنتاج الزراعي – فقد وجد أن 90٪

من الإمداد الغذائي العالمي تأتي فقط من 15 نوع نباتي وثمانية أنواع حيوانية - القمح، الأرز، الذرة، الدخن والسورجم تمثل تقريباً 70٪ من الطاقة الغذائية Food energy (calories) بالاضافة أنها تمثل 90٪ من البروتين الكلي الذي يستهلكه البشر - وأن محاصيل الحبوب أعظم مصدر غذائي للإنسان تمثل أكثر من ثلثي الإنتاج العالمي من المواد الجافة المأكولة وحوالي نصف المصادر البروتينية العالمية.

في صراع الآثار المباشرة وغير المباشرة لأستخدامات المبيدات الكيماوية لوقاية المحاصيل الزراعية من المهاجمة الشرسة للآفات - ومن حقائق الفقد الذي تحدثه هذه الآفات على اختلاف انواعها على المحاصيل مما يؤثر مباشراً على نوعية وكمية الإنتاج الزراعي في العالم بوجه عام والوطن العربي على وجه الخصوص - وأمام الثورة الحديثة في الحفاظ على النظام البيئى ومكوناته طبقاً للنداءات العالمية وملخصاً في المنظومة رقم (1) لاجتماعات ريودي جانيرو حول النظام البيئي العالمي - أصبح لزاماً على دول المنطقة أن تتبنى الأسلوب الأمثل متواكباً في ذلك مع المتطلبات العالمية - أن تتبنى أسلوب وأنظمة الحفاظ على البيئة مع توفير الغذاء اللازم للبشر في المنطقة. لذلك بات لزاماً على دول المنطقة ان تؤصل النظم الزراعية العضوية organic agriculture، وترشيد استخدام المبيدات، ووضع أسس وبرامج تعقب وتحديد متبقيات المبيدات مع تبنى الأسس التطبيقية للزراعة البديلة.

لذلك تغيرت نظرة الحكومات في أسلوب تدعيم الأسمدة والمبيدات الكيماوية كمستلزمات انتاج لازمة للإنتاج الزراعي ومن ناحية تعتبر مصادر تلوث للبيئة - ان سياسة التدعيم في هذا المجال تؤدي دائماً الى سوء استخدام مثل هذه المستلزمات - ومن الطبيعي أن الغاء سياسة الدعم على هذا النوع من المستلزمات سوف يساهم بطريق مباشر في سياسة الترشيد - ولذلك تغير اسلوب الدعم ليشمل فقط المنتج النهائي، وذلك لتحفيز المزارعين على إنتاج سلعة معينة لازمة للأقتصاد القومي، أو تشمل سياسة التدعيم على المنتج النهائي وسياسة حماية المزارعين من خطر المنافسة العالمية، وكما أشرت سابقاً فأن المنافسة السعرية العالمية في محاصيل حبوب الغذاء سواء النشوية أو الزيتية تعتبر وسيلة ضغط مباشرة من الدول المتقدمة تجاه الدول النامية، لتعويض سياسة الأكتفاء الذاتي لهذه الدول.

نطاق العمل التشريعي والمؤسسي تتركز على سياسة التحكم في استخدام الكيماويات الزراعية، وأن التعاون بين دول المنطقة في هذا المجال سوف يؤتي ثماراً، لمواكبة التغيرات والمطالب العالمية – لذلك يجب على الدول المتقدمة أن تضع محددات قوية على تصدير منتجاتها من الكيماويات الزراعية لهذه الدول – ويجب على الدول النامية توفير الدعم المادي والفني لتأصيل أسس ادارة استخدام هذه المواد في بلادها. وهذا ما أثمر عنه اجتماعات برنامج البيئة للأمم المتحدة من 11 – 15 إبريل 1994 لتأصيل وتنفيذ مبادىء لندن التوجيهية بشأن المواد الكيمائية في التجارة الدولية المعدلة في عام 1989.

7–2 مبررات نظم التحكم المتكامل للآفات:

إن ماذكر سابقاً في سياق هذا التقرير يلقى الضوء على أسس ومبررات تبنى نظم التحكم المتكامل للآفات أو ما يسمى بإستخدام برامج المكافحة المتكاملة وأن اهم العناصر هي :

أولاً : فشل نظم المكافحة التقليدية.

ثانياً : الانماط المتداولة عالمياً في وقاية النبات وسلبياتها.

ثالثاً : التلوث البيئي.

7–3 تصورات إدارة الآفات :

تنحصر هذه التصورات وذلك لهدف ترسيخ مراحل تطوير نظم المكافحة المتكاملة في الآتي :

أولاً : الفهم المتكامل لمنظومة البيئة الزراعية Agriculture Ecosystem

ثانياً : التخطيط في منظومة البيئة الزراعية.

ثالثاً : نظم التكاليف / الفائدة Cost/Benefit – والفائدة/ المخاطر /Benefit Risk

رابعاً : درجة التوازن والملائمة في تحمل أضرار الآفة ، وتنحصر في الموازنة من :

* مستوى الضرر الإقتصادي Economic Injury Level (EIL)
* الحد الإقتصادي الحرج Economic Threshold (ET)
* وضع التوازن العام General Equilibrium Position (GEP)

خامساً : إدارة متبقيات الآفات Leaving a Pest Residue

سادساً : توقيت المعالجة Timing Treatment

سابعاً : الفهم والتقبل العام.

ان تطوير برامج هذه النظم يشمل ثلاثة وجوه محددة (ينظر شكل 3) وهي تعريف المشكلة – الأبحاث – والتنفيذ، هذا لايعنى أن هذه الوجوه تحقق الاهداف ولكن في كل مرحلة توجد عديد من المشاكل لابد من وضعها في الأعتبار للتغلب عليها – لذلك يجب اعتبار هذه المشاكل في أبسط صورها بأن تتعامل بالتناسق بين تعريف المشكلة ووجه التنفيذ بالتكامل وذلك عن طريق الحل خلال وجوه الأبحاث المتعمقة، لقد قام كاتب هذا المقال بتطوير نظم بحوث الإرشاد على مستوى المنظومات الزراعية لتشمل الفلاح ومتخصص الإرشاد IMP Farming Systems Research & Extension (FSR/E) – بالتناغم مع الأطر التخطيطية لتعظيم مداخل الخطة المتكاملة للإرشاد على المستويات المختلفة (شكل 4 ، 5).

التكامل الناجح في أستعمال اختبارات نظم المكافحة في برنامج ادارة التحكم في الآفات يعتمد أساساً على الوقت والمجهود الملائم في تحديد جوانب وجه تعريف المشكلة في هذا البرنامج – هذه المرحلة في البرنامج تعتبر حرجة وهامة جداً في اعتمادها على تفهم الاعتبارات اللازمة للخطوات التالية في تنمية وتأصيل البرامج الملائمة. لذلك من الضروري تحديد وتفهم الأبعاد الحقيقية لمشكلة الآفة – ليس فقط في تقدير الضرر والفقد في المحصول – ولكن أيضاً في اعتبارات القواعد الحقيقية للمنتج، والاعتبارات الإقتصادية – الإجتماعية socio-economic للنظم المزرعية والتي تحدث فيها هذه الفواقد.

يتطلب ذلك فهم اتجاهات المزارعين المتوارثة والمجربة في تبنى أو تقبل أسلوب مكافحة معين – وكيف يمكن تحوير هذا المفهوم بنظم تكنولوجية جديدة يتقبلها المزارع

لتشبع رغبته في التنفيذ والعلاقة بين المردود الإقتصادي الذي يتوقعه – اذن فهم درجة تقبل وأتجاهات المزارعين لابد وأن يكون الهدف البحثي الأول لتطبيق البرنامج. أن تحقيق هدف تحديد وجه المشكلة يواجه كثير من المتاعب حيث لايوجد اطار نظري محدد يتبع لتنفيذ هذه المرحلة في تحديد تصميم معين لبرنامج الإدارة للآفات. هذا القصور في التصميم النظري المحدد للمشكلة يتمثل في طرح عديد من الأسئلة.

* على آي أساس يتم تحديد الطرق الخاصة بمكافحة الآفة ؟

* هل استراتيجية المكافحة قابلة للاستمرار؟

* ما هو المزيج المقترح من طرق المكافحة لتكون ملائمة ومطابقة لمكافحة الآفة؟

– إلا ان البحوث الحديثة قد قدمت خطوط ارشادية يمكن اتباعها واجراء بعض التحورات فيها لتناسب الغرض المطلوب ومن ضمن هذه النقاط التالي : سياسة تمويل للمشكلة ← نظرية ادارة الآفات ← البحوث التجريبية ← الإتجاهات التنظيمية ← البحوث متعددة التخصصات ← التنفيذ.

عند التدرج في متابعة تنفيذ برنامج من خلال هذه الأبعاد، لابد وان يوضع في الاعتبار التعريف المتداول حالياً لنظم الإدارة والتحكم المتكامل للآفات والذي أقر بواسطة منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة «نظام ادارة الآفات في علاقته بالبيئة المصاحبة، وديناميكية عشائر الآفة – يستخدم كل الطرق والتقنيات الملائمة والمناسبة بقدر الأمكان للحفاظ على مستوى العشائر للآفة تحت مستوى الحد الذي يحدث ضرر اقتصادي.

الهدف الموضوعي لاستراتيجيات مكافحة الآفات في ظل هذا الاطار يركز دائماً على مثالية وتعظيم سبل المكافحة في الاطار البيئي – لذلك يجب وضع في الاعتبار الأهداف المتخصصة والتي تستخدم لتنفيذ الاستراتيجية من خلال طرق مختلفة.

1- **تطوير المفهوم العلمي** : لمغزي العمليات البيولوجية والايكولوجية والإقتصادية في نمو المحاصيل، وديناميكية عشائر الآفة وعلاقة ذلك بالأعداء الطبيعية – مع مدارسة جميع العوامل التي تؤثر عليها، ومدى التداخل بين العمليات والعوامل المختلفة لتحقيق هذا المفهوم وهو ما يسمى بعلاقة الآفة بالمحصول.

2- **تطوير الأتجاهات البديلة** : خصوصاً العمليات الزراعية، والبيولوجية، وعوامل

مقاومة النباتات العوائل، والتي تتوافق بيئياً، وتؤدي بدورها الى تقليل استخدام المركبات الكيماوية.

3- تطوير نظم البيانات - يستهدف استخدام احسن طرق جمع وتداول وتنميط البيانات البيولوجية، والارصاد الجوية والإنتاجية للمحصول.

4- تحليل الأنظمة - ويعتمد ذلك إستخدام طرق تحليل الأنظمة في مفهومها العام والخاص، والتي تشمل استخدام النموذج النمطي - كنظام أساسي لتوحيد الخطوط الإرشادية البحثية في نظام تحقق أهداف عامة وأهداف متخصصة.

5- بناء النموذج - يستهدف بناء النماذج «models» للعلاقة بين إنتاج المحصول ونظم الآفات، وتكامل هذا مع التحليل الاقتصادي - ثم اجراء اختبارات ارشادية لكل نظام محصولي، وهو يعتمد أساساً على خبرة استخدام وبرمجة نظم الحاسب الآلي والربط مع شبكة المعلومات.

7-4 الخطوات التنفيذية للبرنامج :

الأسس لتطوير الخطوات التنفذية داخل البرنامج تتلخص في النقاط الآتية : (تمثل هذه الخطوات اتجاهات عامة وتحتاج الى بعض التحوير طبقاً لمتطلبات نظام كل محصول).

1- يجب فصل الآفات في تقييم الضرر، عن تلك الآفات الناجمة عن الإستخدام المكثف للمبيدات في المناطق المختلفة تحت الأختبار.

2- لابد من تأسيس نظام محدد لتقدير مستويات الضرر الإقتصادي (EIL) لكل آفة مع توجيه الإهتمام للتكاليف الغير مباشرة للمكافحة.

3- يجب الفصل بين أنواع الآفات، تلك التي تسبب خسائر غير محتملة (الآفة الأساسية) وتلك الآفة التي تسبب خسائر ثانوية ممكن مكافحتها - اذا لزم الأمر - باستخدام محدد من المبيدات.

4- تحديد عوامل المكافحة الرئيسية، أو الطرق ذات القيمة العالية في تحقيق مكافحة ملائمة لعشائر الآفات الرئيسية موضع الدراسة - (مثل استخدام اصناف مقاومة نباتية، اطلاق أو تحفيز الأعداء الحيوية أو الممارسات الزراعية).

5- تقييم وأختبار نظم المكافحة والتي تعتمد على الخطوط الارشادية للبيانات المجمعة من المنطقة عن الآفات الرئيسية.

6- تحوير نظم المكافحة بما يتلائم مع الوقت وظروف المنطقة، وبناء على المدخلات على البرنامج في ظل تطويره المستمر.

إدارة التحكم المتكامل للآفات تستهدف الحفاظ على مستويات كثافة أعداد الآفات تحت مستويات لاحداث فقد اقتصادي في المحاصيل - وذلك عن طريق التأكيد على تعظيم سبل الموت الطبيعي للآفات، كذلك تشمل الرصد المستمر لمستوى اعداد عشائر الآفة بمعدلات زمنية معينة لتحديد الحدود الفعلية لعشائر الآفة - واخيراً يهدف هذا النظام الى تحقيق تكامل التوصيات للطرق الملائمة للمكافحة بحيث تكون فعالة، قوية، اختيارية، وليس لها آثار بيئية ضارة، وخصوصاً للأعداء الطبيعية للآفة. هذا النظام تم تطبيقه في عديد من دول العالم المتقدم، وتعتبر هذه النظم هي الوحيدة والمثلى سواء بالتشريع أو المفهوم الحسى العام للتطبيق لمكافحة آفات المحاصيل الإقتصادية في هذه الدول.

5-7 عناصر وطرق تنفيذ البرنامج:

ركزت عديد من الدراسات حول عناصر والطرق الأساسية لتنفيذ برنامج IPM متكامل، فقد أحدثت ثورة برامج الحاسب الآلي «الكمبيوتر» تقدماً ملحوظاً في السنوات القليلة الماضية حول الخروج ببرامج ملائمة للتطبيق في مناطق مختلفة.

برنامج IPM يتكون أساساً من ستة عناصر أساسية وهي:

1- الناس	people
2- المعرفة والمعلومات	Knowledge and Information
3- الرصد والعينات	Monitoring and Sampling
4- مستويات اتخاذ القرارات	Decision
5- طرق المكافحة المتكاملة	IPM Methods
6- المواد والخامات المساعدة	Agents and Materials

الطرق الأساسية التي تستعمل لتحقيق برنامج IPM فعال وطويل المدى ممكن تلخيصها في السبعة أقسام التالية:

Cultural	Mechanical	Physical	Biological	Chemical	Genetic	Regulatory
Resistant varieties	Hand	Heat	Natural enemies	Attractants	Genetically sterile pests	Plant & Animal quarantines
Crop rotation	Barriers	Cold	Parasitoids	Repellents	Genetically engineered crop plants	
Tillage	Trapping	Humidity	Predators	Insecticides		Eradication & Suppression programs
Planting time	Crushing	Energy	Bacterial	Sterilants		
Pruning	Grinding	Sound	Virus	Growth - inhibitors		
Fertilization			Fungus			
Sanitation			Protozoan - diseases			
Water - managment						
Trap crops						

من أهم مشاكل تنفيذ برامج ادارة التحكم المتكامل للآفات هو التوافق بين تقدير مستوى الضرر الإقتصادي (FIL) والحد الإقتصادي (ET)، هذا من ناحية – ومن ناحيةاخرى مدى ملائمة هذه التقديرات في ظل البرنامج والحفاظ على الأعداء الطبيعية للآفة (Frisbie, et al, 1989, Van Alebeek, 1989) .

ومن المهم أقتصادياً أن هناك تطور ملحوظ لاستخدام نماذج رياضية في ادارة الآفات. والهدف لهذه النماذج هو المساعدة على تفهم الطريقة التي تتداخل بها العوامل العديدة مثل الطقس والكثافة العددية للعشيرة ليكون هناك تأثير على الناتج أو على نجاح مكافحة الآفة بالوسائل الحيوية والزراعية والكيمياوية. ومن المأمول أن بواسطة وصف رياضي للطريقة التي يستجيب لها كل زوج أو مجموعة من مكونات النظام البيئي احدهما مع الآخر قد يؤدي الى ايضاح سلوك النظام ككل. هذا التعبير يمكن حينئذاً استخدامه ليوجه القرارات الخاصة بمزاولات مكافحة الآفات من ناحية الوقت المناسب والتوافق بينها، والنماذج الأتية هي المطلوبة.

- نماذج لديناميكية عشيرة الحشرة – حصر للأبحاث الأولية.
- بنية النماذج الديناميكية للأنظمة البيئية للمحصول.
- نماذج رياضية للعشائر – 1– سرعة تابعة للتطور.
- نماذج رياضية للعشائر – 2– سرعة متغيرة للتطور.
- نماذج نبات.
- المادة العلمية من المعايير التي يزود بها الحاسب الآلي وحساسية التحليل.
- التقويم والصلاحية.
- تجسيد الأعتبارات الإقتصادية.
- استخدام النماذج القصوى المحاكاة لتقدير ممارسات الإدارة الإقتصادية.
- نماذج ثابتة لتقدير ممارسات ادارة الآفة.
- تمثيل احصائي ، أو نماذج احصائية.

وختاماً فأننا نرى عدد من الأشكال المختلفة النماذج طورت لتجيب على اسئلة مختلفة بتوحيد تحديد من النماذج الرياضية للنظام البيئي للمحصول قد أستخدمت لفهم العلاقات

بين العشائر للتنبؤ بتأثير الطقس على الكثافة العددية للعشيرة ولتحليل بدائل الإدارة. وقوة النماذج لمواجهة هذه القضايا هي أنه يمكن استخدامها لزيادة فائدة المعلومات المجمعة عند التداخل بين المكونات الفردية للنظام البيئي لمحصول لغرض فهم ديناميكية النظام البيئى ككل. في كل الحالات هناك احتمال وجود تناقض بين التقدير المزود بواسطة نموذج والنتائج الملاحظة.مع العلم أن السؤال ليس هو أن النموذج يعطى أولاً اجابة صحيحة أو مضبوطة ولكن بالاحرى على آية حال هو أن المكسب في الفهم والقدرة على التنبؤ وكفاءة الإدارة تزيد عن التي تتحصل عليها بدون استخدام النموذج. وأنه من المحسوس أن نماذج ادارة الآفة التي درست – توضح أن تطوير النماذج يمكن الحقيقة أن يكون اداة قيمة في البحث الخاص بادارة الآفة.

7–6 اسلوب المكافحة المتكاملة – المقاييس والتحورات:

لقد تناولت سابقاً في عديد من البحوث والتقارير الى جانب مجهودات جادة على المستوى القومي التحورات في أسلوب مكافحة الآفات، ادى الى استنباط تصميم تخطيطي لترسيخ برامج IPM في مصر (شكل 6)، ونظرة مستقبلية في اطار نظم التحكم المتكامل للآفات (Mansour et al, 1994, Mansour, 1992, 1993). في ظل التطور الذي حدث في نظرة المشتغلين بمكافحة الآفات تحت مظلة نظم إدارة التحكم المتكامل – وكذلك التطور التكنولوجي في هذا المجال – أصبح لزاماً وضع كل العوامل الرئيسية والتي تؤثر مباشراً في تغير استراتيجيات مكافحة الآفات موضع الإعتبار – حتى يمكن تصور التداخلات المختلفة في هذا الشأن – وقد اوردت سابقاً (Mansour, 1994) المحاور المختلفة لهذه التداخلات والتي من شأنها أن تؤهل صاحب القرار على تغير إستراتيجية المكافحة، هذه التداخلات اتخذت كأساس في تصميم برامج متكاملة لكل محصول على المستوى القومي، وكل هذه البرامج معتمدة اساساً في تحليلها النهائى على برامج الحاسب الآلي للتحكم في استخدام هذه التداخلات العديدة في تطوير هذه البرامج. الهدف الموضوعي لاستراتيجيات مكافحة الآفات في ظل هذا الاطار يركز دائماً على مثالية وتعظيم سبل المكافحة في الاطار البيئي – لذلك يجب وضع في الأعتبار الأهداف المتخصصة والتي تستخدم لتنفيذ الاستراتيجية من خلال طرق مختلفة والتي ذكرت سابقاً في (7 – 3).

البدائل المنطقية الحديثة ودور التكنولوجيا الحيوية في نظم المكافحة المتكاملة:

لم تتحدد المراجع العلمية في الخروج بتعريف محدد ومقبول للاصطلاح Bioration-al Pesticide ولكنها في مضمونها الفعلي تحمل للمتخصصين في هذا المجال معنى ومغزى المضمون – حيث أتخذت هيئة حماية البيئة الأمريكية التعريف في مضمونه المبسط – وهي تلك المبيدات والتي تختلف عن المبيدات التقليدية في أسس كيفية إحداث الفعل السام، وبالتالي تصبح قليلة المخاطر لتأثيراتها الجانبية عند الإستعمال. إن اللفظ Biorational، مشتق من كلمتين حيوي – Biological، ومنطقي Rational، فاذا أطلقنا عليه المبيدات الحيوية المنطقية، أصبحت لا تحمل دلالة الأصل والتطبيق، لذلك تخيرنا اصطلاح الأصولية – الحيوية نسباً للأصل الحيوي لمعظم مركبات هذه المجموعة، لذلك تمثل هذه المجموعة جيلاً جديداً من المبيدات ذات الأصول الحيوية والتي تظهر فعل سام متخصص على الأهداف المراد مكافحتها محققة في ذلك صفتي التخصصية والنوعية. وبذلك لا تؤدي الى احداث اضرار سواءعلى الكائنات الغير مستهدفة أو على عناصر النظم البيئية – إلا أن التطور الملحوظ حديثاً على هذا الاصطلاح اصبح يعنى أي مادة من مصدر طبيعي (أو مواد مخلقة تشبه تلك من المصادر الطبيعية). والتي لها تأثير ملحوظ أو قاتل على الهدف المتخصص للآفة أو الآفات، لذلك ممكن القول أن هذه المجموعة من المبيدات الأصولية – الحيوية تحدث فعلها السام على الآفة المستهدفة فقط دون حدوث تأثيرات جانبية غير مرغوبة على النظام البيئي، وتقسم هذه المركبات الى مجموعتين.

1- المجموعة البيوكيماوية Biochemical مثل:

الهرمونات – الانزيمات – الفرمونات – منظمات النمو الطبيعية النباتية والحشرية.

2- الميكروبية Microbial – الفيروسات – البكتريا – الفطريات – البروتوزوا – النيماتودا.

عديد من هذه المركبات تم استخلاصه وتحضيره – ومن أهم المركبات هي الفرمونات Pheromones وهي تتميز بالصفة التخصصية – ان التجربة المصرية لمكافحة ديدان اللوز القرنفلية (أهم الآفات الإقتصادية في القطن المصرى) أثبتت نجاح باهر في مواسم

1992/93/ 94/ 95/ 96/ 1997 – على نطاق واسع، وذلك في اطار برنامج ادارة مكافحة الآفات لهذا المحصول الهام – كما أن كيمياء تطور وتخليق منظمات النمو، أو تلك المركبات الشبيه بمنظمات النمو للحشرات (Insect Growth Regulator "IGRs أعطت بعداً جديداً في أنظمة IPM بل أن عديد من البحوث قد تطورت في امكانية تزاوج هذه المستخلصات الطبيعية مع تركيزات ضئيلة جداً من بعض انواع المبيدات (بيريثرويدز) لاحداث جذب أو تحوير في دورة الحياة مع تحقيق ابادة مناسبة دون المساس بالأعداء الحيوية أو الكائنات الغير مستهدفة.

ان التطور التكنولوجي في مجال المبيدات الميكروبية أعطى بعداً جديداً وهاماً في تكنولوجيا ادارة الآفات المتكاملة – يتمثل هذا التطور في تحضير صور تجهيز مستحضرات بكتيريا الـ Bacillus thuringiensis (B.t) التي قدمت نموذجاً متخصصاً لمكافحة عديد من حشرات رتبة حرشفية الأجنحة – بل أن سلالات آخرى من هذه البكتريا أصبحت فعالة ضد عديد من الأنواع الحشرية من رتب أخرى – ورغم أنه من المعهود به أن المكافحة الميكروبية ستصبح ذات شأن فعال في القرن الحادي والعشرين. الا أنني احب أن اشير أنها تدخل في عديد من التجارب المتخصصة والتوسعية لاقرارها – حيث كان أول تطبيق تجريبي لهذا النوع من البكتريا لمكافحة دودة ورق القطن المصرية – Spodoptera Littoralis في عامي 1963/62 الى أن اصبحت احد الوسائل الهامة في وقتنا الحالي (Mansour, 1992) – توجد عديد من المتطلبات البحثية لتطوير مبيد حشري ميكروبي ومن أهم هذه المتطلبات هي : الأهداف الحشرية – تطوير سلالة الكائنات الدقيقة الفعالة – الأمان من هذه الكائنات الدقيقة – التأثير على البيئة – الإنتاج التجاري – صور التجهيز وتقنيات التطبيق الحقلي، ومن أهم العوامل المحددة للاحتياجات البحثية حول تطوير المبيدات الميكروبية هو المعالجات الوراثية Ge-netic manipulation لتطوير السلالة البكتيرية، وهذا يتوقف اساساً على الفهم الوراثي الميكروبي والتكنولوجيا الحيوية biotechnology للكائنات الدقيقة الممرضة للآفات.

ان تطبيق التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية في مجال وقاية النبات سوف يؤدي الى سرعة تطوير سبل المكافحة عن طريق ادخال مركبات جديدة من أصل طبيعي - كذلك أصناف محاصيل مقاومة للآفات - ورغم أهمية هذا الأتجاه إلا أنه يحتاج الى كثير من الأمكانات المختلفة ويتوقع Finney (1990) أن هذا الأتجاه للتكنولوجيا الحيوية سوف لا يمثل أكثر من خمسة بالمائة من جملة سوق وقاية النبات بحلول عام 2000، وقد تحددت بعض الإتجاهات لدور التكنولوجيا الحيوية في مجالات IPM ومايصاحبها بعد ذلك من تشريعات وبروتوكولات الآمان الحيوي في الآتي:

1- استنباط نظم تشخيصية للآفات والأمراض - الأصناف المقاومة - تعقب وتقدير متبقيات المبيدات.

2- استنباط اصناف جديدة - نباتية مقاومة للفيرس، ومقاومة لمبيدات الحشائش، وحشرات مقاومة، واستحداث عناصر مكافحة بيولوجية.

ان هذا الإتجاه يثمر نشاط على المستوى العالمي في استنباط (وراثياً) أصناف مقاومة للمهاجمة بالآفات المختلفة - هذا بالاضافة الى تطوير أصناف نباتية مقاومة لفعل مبيدات الحشائش، مما سيصبح له أكبر الأثر في الخفض التنافسي من الناحية الإقتصادية لإنتاج مبيدات حشائش اختيارية - كذلك التكنولوجيا الحيوية تقدم فوائد عديدة في إنتاج نباتات مقاومة للفيروسات والميكروبات الجهازية. إتجهت عديد من الجامعات والمراكز البحثية في مصر الى انشاء مراكز تكنلوجيا حيوية لتعظيم دور الهندسة الوراثية في المجالات الزراعية، وخصوصاً في تلك المجالات المتعلقة بانتخاب أصناف نباتية تتحمل الجفاف - والأمراض والحشرات.

تركزت المجهودات البحثية لهذا المعهد في التعرض للمشكلات الزراعية المصرية من خلال تقنيات الهندسة الوراثية لتطوير سلالات محورة جينياً Transgenic Cultivars لأهم المحاصيل الاقتصادية المصرية. فقد تبنى هذا المعهد طرق المعالجة الجينية gene Manipulation techniques مثل النسخ الجيني Cloning، التتابع Sequencing التحورات Modification، بناء خزانة الجينات والاحماض النووية Construction of genomic and cDNA والنمو النباتي من خلال زراعة الأنسجة يعتبر مثالاً لتزاوج طرق البيولوجيا الخلوية والجزيئية لإنتاج نباتات محورة جينياً Transgenic plants - والأمثلة على ذلك هي:

1- أصناف بطاطس مقاومة للفيرس - أصناف طماطم مقاومة لفيروس تجعد الأوراق الأصفر - أصناف قرعيات مقاومة لفيروس الموزايك الأصفر - أصناف فول بلدي مقاومة للفيروس.

2- تطوير هندسي وراثي لأنواع نباتات بجينات بكتريا B.thuringiensis وأن جين B.T حول الى القطن، الذرة، البطاطس، الطماطم وذلك لافراز التوكسين داخلياً لمكافحة عديد من الآفات الحشرية.

3- اصناف ذرة، وطماطم، وفول بلدي لمقاومة الأمراض الفطرية والتي تسببها Fusarium sp., Alternaria sp. & Botrytis fabae.

4- تطوير نظم فعالة لفحص والتعرف على الأمراض الفيروسية في أهم المحاصيل الإقتصادية في مصر.

5- تطوير صفات بعض المحاصيل الإقتصادية لمقاومة الضغط البيئى وتحسين الصفات الغذائية.

7-7 أمثلة لنظم المكافحة المتكاملة في الوطن العربي:

توجد عديد من الإتجاهات الناجحة في الوطن العربي لتطبيق نظم التحكم المتكامل للآفات. وهذا من منطلق ايمان الحكومات والهيئات الاكاديمية في هذه الدول - بضرورة وقاية المزروعات بعيداً عن استخدام المبيدات - أو ترشيد لهذا الإستخدام - مع تحقيق انتاج محصولي يلائم الدفع الإقتصادي لهذا الإنتاج - مع الحفاظ على المكونات البيئية، ونظم تنمية زراعية قابلة للأستمرار أو متواصلة. وبذلك لاتنفصل في ذلك عن الأتجاهات العالمية الحديثة في مجال مكافحة الآفات - ويمثل جدول (1) بعض ممارسات تطبيق نظم IPM في الدول النامية وجدول (2) يمثل بعض ممارسات مكافحة الآفات في نظم إنتاج المحاصيل في الوطن العربي، ويمكن تلخيص ذلك طبقاً لحد المعرفة وتجميع الدراسات في الآتي:

أولاً: المكافحة بالوسائل الزراعية :

تتخذ بعض دول المنطقة العربية عديد من اساليب مختلفة من الممارسات الزراعية وهي تعتمد أساساً على خبرة المزارع في مجال التعامل مع الأصابة بالآفات - وهي تتمثل

في تحوير الممارسات لتغيير بيئة الآفة والحد منها : مثل ضبط مواعيد الزراعة المبكرة للقطن والذرة في مصر – النباتات الصائدة لآفات المحصول الأصلى – كسر طور السكون لبعض الآفات – التخلص من متبقيات المحاصيل .....الخ بعض هذه المقاييس يدفع ذاتياً بواسطة المزارع، وبعضها بالارشاد الزراعي والبعض الآخر بقوانين سيادية.

ثانياً : المكافحة البيولوجية:

تعتبر المكافحة البيولوجية الحجر الأساسي في البرامج المتكاملة لادارة الآفات وخصوصاً في ظل تركيب محصولي متعاقب ومكثف. فقد أظهرت عديد من دول المنطقة أهتماماً بهذا الأتجاه – فيوجد حصر كامل المفترسات ومتطفلات الآفات الإقتصادية الهامة – هذا الى جانب اختيارية وتخصص فعل المبيدات على الحشرات والأعداء الحيوية. ولوأن هذه الدراسة لم تصل الى حالة الكمال، اذن لابد من توجيه عناية مركزة حول التعامل مع هذا النوع الهام من المكافحة تمشياً مع ما أوردنا سابقاً. كذلك توجد بعض الدول في المنطقة – قد تقدمت في مجال تربية اعداد كبيرة من الأعداء الحيوية كوسيلة للمكافحة عن طريق الأطلاق (المغرب ومصر، وسوريا وبعض دول الخليج) وقد تم تطبيق ذلك عملياً في مكافحة بعض الآفات الهامة كذلك يجب أن نشير الى الدراسات التي تمت في عمان – لاستيراد متطفلات حشرة leaf gallmidge mango من أمريكا والهند – كذلك ادخال المتطفلات القشرية الحمراء red scale parasites في المكافحة البيولوجية للذبابة البيضاء في الجزائر، وكذلك مكافحة أنواع Parlatoria sp. في نخيل البلح في العراق وبعض دول المنطقة الآخرى والتي تواجه صعوبات سوسة النخيل، مكافحة عديد من الأنواع الحشرية في الأردن بالوسائل البيولوجية – كذلك الذبابة البيضاء في القطن باستخدام أعداء طبيعية محلية في السودان – ورغم توافر صور تجهيزات المبيدات الميكروبية إلا أن استخداماتها قليلة في بعض الدول فيما عدا مصر. تطلب عمل عديد من التحورات في صور التجهيزات لكي تتلائم مع ظروف التطبيق للآفات المختلفة، هذا علاوة على استنباط سلالات بكتيرية عديدة متخصصة للأهداف الحشرية المراد مكافحتها أو التحويل الوراثي للبكتريا في أهم المحاصيل الإقتصادية.

8- الأتجاهات المستقبلية والتوصيات

Future Trends and Recommendation

من غير المشكوك فيه أن تتوقع أن المنطقة سوف تعتمد وبشدة على المبيدات الكيماوية وخصوصاً في خلال الجيل الحالي - لذلك فان المبيدات ضرورية وتعتبر مركز الدفاع الأول ضد مهاجمة الآفات، وذلك عندما يصل مستوى الخسارة الى الحد الإقتصادي الحرج، وعندما نعتمد على المكافحة الكيماوية وتهمل جميع أو بعض المقاييس الأخرى سوف نواجه عديد من المشاكل قد أشرت اليها سابقاً.

Resistance المقاومة

↳ Persistance الثبات للمتبقيات

↳ Hazards الضرر

↳ Environmental Complication التداخلات البيئية المعقدة

القضاء أو التعامل مع هذه المشاكل يمثل الحجر الأساسي لتحديات المستقبل لذلك يجب أن نحور مفهوما حول تبنى ممارسات «ادارة الآفات المتكاملة، وتطوير مفهوم الزراعة البديلة - وتوفير درجة الاحتمال العلمي والعملي لتنفيذ هذه البرامج بعيدة المدى - حرصاً على عناصر البيئة وسلامة صحة الأنسان، ان تبنى مفهوم التنمية الزراعية المتواصلة والتي تعتمد في احد اركانها على النظم الزراعية البديلة ومن اركانها بالتالي نظم التحكم أو الإدارة المتكاملة للآفات - يوضح جلياً أن التسلسل المنطقي بالأسلوب العلمي سوف يؤمن الأحتياجات الغذائية في ظل الحفاظ أو تجديد المصادر الطبيعية - لذلك هذا الأتجاه يحتاج مجهود متواصل بالتركيز على التوازن في النظام البيئي العام، والنظام البيئي الزراعي agroecosystem على وجه الخصوص، وذلك على المستوى القومي والأقليمي وبالتالي الدولي. كل هذا يعتمد أساساً على المعلومات وتدريب وتعليم جيل من المزارعين ومسئولي الإرشاد الزراعي قادر على التعامل مع المؤسسات العلمية لتحقيق هذه الأهداف.

8-1 توصيات عامة :

أولاً: يجب توجيه اهتمام مركز في دول المنطقة حول استنباط وإستخدام أصناف من بذور معتمدة certified seed varieties، ذات انتاجية عالية، ومقاومة للآفات، وتتحمل الجفاف ، نظراً لندرة المياه في بعض دول المنطقة.

ثانياً: تعميق مفهوم تبنى وتنفيذ برامج IPM، عن طريق:

1- بحوث تطوير وأختيار وتصميم برامج على المستوى التجريبي.

2- الحصر الحقلي المناسب للتطبيق.

3- الارشاد في التطبيق على المستوى الحقلي.

4- بناء جسور تعاون مع الفلاح المبدع لتطبيق البرنامج.

5- التقييم الإقتصادي للبرنامج.

6- يجب أن يكون النظام عملي ويمكن تطبيقه بالممارسات الزراعية المختلفة.

ثالثاً: تعتبر الممارسات الزراعية Agricultural Practices من أهم العناصر في برامج ادارة الآفات المتكاملة - لذلك يوصى باستخدام أكثر المقاييس تطبيقياً في هذا المجال طبقاً لكل محصول وذلك بهدف تخفيض أعداد الآفة، مثل دورة زراعية ملائمة - القضاء على بقايا المحاصيل - نظم الحرث - مواعيد الزراعة - الحش والخف - التسميد - ترشيد الري - زراعة المصائد النباتية.

رابعاً: من الضروري استخدام طرق قياسية لجمع العينات الحقلية للكائنات الحية في البيئة واعتماد كيفية التعبير عنها وممارسة تعقب والتعرف على أصناف الحشرات والأعداء الطبيعية وديناميكية عشائرها، وهذا كله ضروري جداً لتحديد مستوى أو الحد الإقتصادي الحرج للآفة. يجب تحديد الأهمية الإقتصادية لكل آفة وتركيز برامج مكثفة عليها - ومن أهم مشاكل المنطقة مشاكل الحشرات الثاقبة الماصة في القطن في كل من السودان ومصر - مشكلة النمل الأبيض في اليمن - حشرات حرشفية الأجنحة في المحاصيل الإقتصادية الهامة في كثير من دول المنطقة - سوسة النخيل في دول زراعة التمر - أمراض محصول القمح في كل من مصر وسوريا والسودان وكذلك امراض الفول البلدي في نفس الدول.

لذلك على المنظمة العربية أن تعمل على حصر أولويات الآفات الإقتصادية الهامة في دول المنطقة توطئة لوضع خطة تكاملية للحد من اضرارها. وتهتم هذه المعلومات بدراسات مركزة حول بيولوجيا وايكولوجيا ووبائيات تلك الآفات على ان تعمل المنظمة على انشاء قاعدة بيانات تخدم المستهدف والتناسق في تبادل المعلومات بين دول المنطقة.

خامساً : تخطيط عناصر استراتيجيا الادارة المتكاملة للآفات - يتم ذلك لكل محصول اقتصادي ابتداء من جمع المعلومات الى تطبيق الممارسات الزراعية - الى تبنى مقاييس المكافحة المختلفة - الى التنفيذ والتدريب ثم الى التحليل الإقتصادي.

سادساً : تطوير نماذج الآفة والرصد البيئي - وذلك عن طريق برامج الحاسب الآلي لتوقعات مستوى العشائر للآفات مستقبلياً - هذه البرامج تتوقع التغيرات في مستوى عشائر الآفات، وتحدد فترة نشاطها، وذلك بدلالة الظروف والأحوال الجوية، وديناميكية العشائر - ومدى العلاقة بين الآفات بعضها ببعض.

سابعاً : المكافحة البيولوجية تعتبر أهم مقاييس المكافحة في برامج الإدارة المتكاملة للآفات - وذلك عن طريق تتبع اعداد الأعداء الطبيعية - كيفية زيادة أعدادها والحفاظ عليها من خطر التعرض للمبيدات - الموازنة بين الآفة والأعداء الطبيعية - دور الأعداء الطبيعية في قيم ET & EIL هذا بالاضافة الى تطوير إنتاج وارشاد تطبيق هذه الأعداء الطبيعية.

ثامناً : تطوير نظم التعليم والارشاد الزراعي على المستوى الاقليمي - لكي يمكن بناء جسور ثقة مع المزارع في تبنى عناصر ومقاييس المكافحة وتفهم نظم الادارة المتكاملة، والنظم الزراعية البديلة وكيفية تنفيذ هذه النظم.

تاسعاً : دور السياسات الحكومية - تتطلب رسم سياسة حكومية تحفز تشجيع المزارعين على تبنى نظم الزراعي البديلة ، عن برامج قومية للتدريب والمتابعة، مع ترسيخ النظم المتواصلة للحفاظ على المصادر المائية والأرض، مع عدم اللجوء الى تعظيم المردود المزرعي على حساب الخلل البيئى والتنمية الزراعية المتواصلة.

عاشراً : أن يتم تحوير السياسات الحكومية لإعادة تنظيم برامج إنتاج المحاصيل – لمساعدة المزارع لتحقيق أكبر عائد انتاجي من خلال الممارسات البديلة، والتي تشمل التبنى على المدى الواسع للدورات الزراعية البقولية، استمرارية استخدام الأصناف المحسنة، IPM والمكافحة الحيوية، السلالات المقاومة للأمراض، تطوير نظم الآلات المزرعية، سياسات تخفيض ادارة التكاليف في إتجاه الأقلال من المصادر الخارج مزرعية خصوصاً الكيماويات المصنعة، مع تبنى التقنيات البديلة والنظم الإدارية المتطورة.

2–8 توصيات خاصة بترشيد المبيدات في اطار برامج IPM

أولاً : يجب على دول المنطقة أن تستحدث سياسات جديدة خاصة بتدرج رفع الدعم عن الكيماويات الزراعية بهدف ترشيد استخدام هذه الكيماويات في البيئة – وتوجيه هذا الدعم الى المنتج النهائي – ويستثنى من ذلك المركبات ذات الأهمية القصوى في مكافحة الآفات الإقتصادية بشرط أن تكون عالية الاختيارية في برنامج IPM.

ثانياً : تركز الحكومات على البدأ في عمل برنامج الرصد القومي National Monitoring "Program وذلك لتقيم مستوى متبقيات المبيدات، التي تلوث بيئة الإنسان، والحيوانات، ومياه الشرب والري، والهواء، والتربة، والسلسلة الغذائية.

ثالثاً : يجب ترسيخ ضوابط المخاطر المهنية والبيانات الوبائية وذلك لتوضيح العلاقة بين التعرض للمبيدات، وظواهر السمية المزمنة على المستوى القومي.

رابعاً : على الحكومات أن تعيد تقييم سياسات توصية وأستخدام المبيدات – مع تحديث حدود الأمان طبقاً للمتطلبات وخصوصاً لتلك المركبات شديدة السمية أو التي ينجم عن أستخداماتها آثار بيئية ضارة.

خامساً : تنفيذ بنود لوائح في كل دولة حول ضوابط تطبيق، وتوزيع، واتباع وتسجيل المبيدات – علاوة على ذلك يجب تشجيع المنظمات الغير حكومية (NGO,s) لتحقيق هذه الإتجاهات وذلك عن طريق.

1– التوافق مع المؤسسات الدولية في ترشيد المبيدات والأضرار الصحية.

2- تطوير نظم المعلومات – لتحسين نظم حصر المبيدات.

3- تشجيع تسجيل وتبنى الطرق البديلة.

4- ترسيخ وتقييم الطرق والتقنيات الخاصة بالأمان في تطبيق المبيدات.

5- الضبط الأقتصادي لعمليات تجارة واستيراد المبيدات.

سادساً : يجب أن تشجع الحكومات – تفهم نظم الأمان، ودعم البرنامج الأرشادي والتعليمي للأمان في استخدام المبيدات في الأغراض الزراعية والصحية. وذلك على المستوى القومي وعلى وجه الخصوص على مستوى الفلاح.

سابعاً : من الضروري اعادة تقييم توصيات مكافحة الآفات دورياً على المستوى القومي وعلى مستوى المقاطعة، وذلك عن طريق لجنة التوصيات وادارة التحكم المتكامل Recommendation & IPM Committee وذلك لرصد الآفات والأعداء الطبيعية، والحد الإقتصادي الحرج، وأتخاذ قرارات تنفيذ مقاييس المكافحة – وتعقب تطوير السلالات المقاومة طبقاً للمناطق.

ثامناً : يجب تنفيذ برنامج متكامل للادارة المتكاملة للآفات في المحميات (الصوب) وذلك لترشيد الأستخدام المكثف للمبيدات في محاصيل الصوب.

8-3 الاحتياجات المستهدفة والمشروعات البحثية:

يستهدف في هذا المقام وضع أهداف مستقبلية – مع التركيز على أولويات المشاريع البحثية في مجال الإدارة المتكاملة للتحكم في الآفات.

أولاً : العلاقة بين النبات – الآفة : إدارة النظم المحصولية والنماذج عن طريق: تحديد مستويات الضرر والحد الإقتصادي الحرج – تأثير الحرث والدورات الزراعية على الأصابة بالآفات – تطوير نماذج لتحليل العلاقة بين النظم المحصولية وادارة مكافحة الآفات.

ثانياً : تحفيز بحوث مقاومة النبات – العائل للآفات Host - plant Resistance وذلك عن طريق حصر مصادر المقاومة في البيئة النباتية – تحديد سبب وطبيعة المقاومة – عمل برنامج تربية وتوزيع صفات المقاومة الجيدة.

ثالثاً : تحسين الربحية الإنتاجية للمحاصيل، وحماية البيئة من خلال برامج IPM وذلك عن طريق ضرورة البحوث في تنمية المعلومات والمواد والطرق وذلك

لتطوير نظم IPM في مكافحة الآفات وتشمل:

1- دراسات الأسس الايكولوجية والفسيولوجية والسلوكية لأنواع الآفات وعلاقته بالأعداء الطبيعية.

2- تصنيف العوامل الوراثية لتحفيز مقاومة المحاصيل للآفات.

3- دراسات تصميم الوضع المثالي لفعل الأعداء الطبيعية بغرض تخفيض الآفات - مع التأكيد على الحفاظ ونمو هذه الأعداء الطبيعية في البيئة.

4- تقييم أسس الممارسات الزراعية ودورها في خفض أعداد الآفات.

5- دراسات التعرف على أستخدام العوامل الطبيعية الممرضة المضادة للآفات.

6- دراسات تقدير مستويات الضرر الإقتصادية لكل آفة على كل محصول.

8- دراسات على اختيارية فعل المبيدات على الآفات - ومقاومة فعل مجاميع المبيدات على الأعداء الطبيعية لتلك الآفات.

9- تطوير نظم الكمبيوتر - لعمل نماذج للنظم البيئية الزراعية للمحصول Crop agroecosystemلتستخدم في أتخاذ قرارات تنفيذ مقاييس المكافحة البيئية.

10- توجيه مركز للمشروعات البحثية في تحليل النظم الزراعية للعلاقة بين المحصول والآفة - وتطوير نظم مكافحة الحشائش على المحاصيل الإقتصادية الهامة.

8-4 مراكز متخصصة:

يرجى أن تتبنى المنظمة العربية للتنمية الزراعية الآتي:

1- دراسات مكثفة حول ترشيد استيراد واستخدام المبيدات في الوطن العربي، وأن تنظم وضع اللوائح والقوانين المنظمة على المستوى الإقليمي والقومي مع ترسيخ نظم التناغم والتوحيد لهذه المقاييس بين دول المنطقة.

2- انشاء المركز الإقليمي لادارة التحكم المتكامل للآفات لأهم المحاصيل الإقتصادية - يساهم في تعميق المفهوم وعمل الدراسات - وتطوير البرامج وتنفيذها في الدول العربية.

3- دراسات ودورات تدريبية حول النظم الزراعية البديلة Alternative Agricul-

ture في كل دولة في الوطن العربي وعلى المستوى الإقليمي لتحقيق التكامل في ترسيخ التنمية الزراعية المتواصلة وذلك للحفاظ على عناصر البيئة الأساسية دون خلل.

4- دراسات متخصصة حول دور التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية في برامج التحكم المتكامل للآفات - ومضبطة مشتركة للوطن العربي تحدد وتوحد نظم الأمان الحيوي في الزراعة Biosafety.

5- التوحيد القياسي للتشريعات وبروتوكولات الكفاءة الإبادية ومقاييس التسمم والوقاية من أخطار المبيدات، وتنظيم الاستيراد - وكفاءة وتقييم تطبيق هذه اللوائح والقوانين مع ضمان المراجعة والتجديد طبقاً للمتطلبات العالمية والإقليمية.

REFERENCES

Anon (1985). A Look at World Pesticide Markets. Farm Chemicals (September) : 26-34.

Ames, Bruce (1989). *Putting the Risks of Pesticides into Prespectives. Shell Agriculture, 51:4-5.*

Clark W. Heath (1997). Pesticides and Cancer Risk. Cancer 80:1887-8, 1997.

Finney J.R. (1990) Where do we stand, Where do we go?

7th Internaional Conference of Pesticide Chemistry. Hamburg, Germany, August 5-10, 1990.

Frisbie R.E.,El-Zik K.M, Wilson L.T. (1989). Integrated Pest Managment Systems and Cotton Production. John Wiley & Sons, Inc., N.Y., 1989, pp. 437.

Klaassen C.D., Amdur M.O., Doull J. (Eds.) (1986). Casarett and Doull's Toxicology, The Basic Science of Poisons, 3 rd ed. Macmillan Publishing Co. N.Y, pp 974.

Mansour N.A. (1989). Strategy and Use of Pesticides in Egypt. 3rd *World Confernce on Environmental & Health Hazards of Pesticides. Cairo-Egypt. (December II - 15), 1989.*

Mansour N.A. (1991). Pesticide Production and Application in Egypt. *3rd International Sympossium on Industry & Environment in Developing Countries, Alexandria, May 29-June 2, 1991.*

Mansour N.A. (1992). Integrated Pest Management and Pesticide Managment: The *Future Challenge in the Arab World. Sci. Symp. On Prsticide Hazards, AOAD, Bierut 4-7, May 1992, pp.241-266.*

Mansour N.A. (1993). The Role of Integrated Pest Management (IPM) in Sustainable *Agriculture Development Manag-*

ment in the Arab World. MOA, Cairo-Egypt, Nov. 30 - Dec. 3

Mansour N.A. (1994). Pesticides and the Environment in Egypt: Present Status and Future Visions. *Regional Conference on Agricultural Pesticides., A.O.A.D., Abu-Dhabi, U.A.E., June 11-15.*

Mansour N.A. (1998). National Industry, Registration and Managment of Pesticides in Egypt. US - *EGYPT manufacturing Technologies Workshop. Cario Alexandria, December 5 - 8, 1998.*

Movbray D.L. (1988). Pesticide use in the South Pacific. Nairobi, UNEP (UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 89).

NWIBG (1990). The Investment Bank Group, Agrochmical Service, Dec. 1990.

Van Alebeek F.A.N. (1989). Integrated Pest Management: A Catalogue of Training and Extention Materials. VROM & DGIS, The Hague, The Netherlands, 1989, pp. 305.

جدول (١)

بعض أمثلـــة ناجحـة لتطبيق برامج IPM فى الدول الناميـــــة

Feature	B	C	CA	CN	CO	CR	M	OP	R	SB
Pesticide subsidies contributed to reliance on chemical control					×	×		×	×	
Reliance on chemical control led to more pest outbreaks because natural enemies eliminated	×	×			×	×	×	×	×	×
Reliance on chemical control resulted in serious problems of resistance development		×				×			×	
Failure of chemical control led to IPM adoption	×	×			×	×	×	×	×	×
IPM strategy emphasized reduction and/or use of selective pesticides	×	×			×	×	×	×	×	×
Reducing/stopping use of pesticides restored effective natural control	×	×			×	×	×	×	×	×
Pest problems declined after reducing/stopping use of pesticides	×	×			×	×	×	×	×	×
Research focused on field problems	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Close cooperation of researchers, extension workers and growers		×			×	×	×	×	×	×
Exotic pest resulted in chronic outbreaks			×	×		×				
Introduction of natural enemies from the native area provided effective control of exotic pests			×	×		×				
IPM programme has strong biological control component	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Biopesticides have provided substantial contribution				×		×				×
IPM programme also included other non-chemical methods (mainly cultural methods)		×		×	×		×		×	
IPM programme also included limited use of pesticides		×			×	×	×	×	×	×
Training of growers given importance in IPM implementation						×		×	×	×
Farmers learned about IPM through field experiments									×	
Strong government/management support exists		×	×	×	×	×		×	×	×

B, Banana (rust thrip and weevil in Costa Rica); C, cotton (insect pests in Caete Valley); CA, cassava (mealy bug in Africa); CN, coconut (rhinoceros beetle in Asia/Pacific); Co, Cocoa (bark-boring caterpillars in Malaysia); CR, Crucifers (diamondback moth in Asia); M, mango (range of mango pests in Pakistan); Op, oil-palm (defoliators, mainly bagworm in Malaysia); R, rice (mainly velvetbean caterpillar); X, the feature was present to a significant extent.

DR. NABIL A. MANSOUR
Prof. & Chairman
Dept. of pesticide chemistry
Fac. of Agriculture
univ. of Alexandria Egypt

جـــدول (٢)

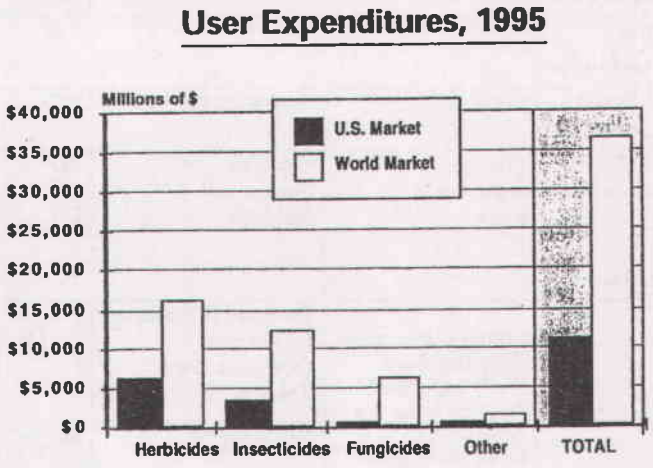
بعض الأمثلة لعناصر إدارة مكافحة الآفات المتكاملـة فى نظم إنتاج المحاصيل للدول العربية

عنصـــــر المكافحـــــة	المحصـــــول	الآفـــــة	الدولـــــة
1. Plant Quarantine الحجـــــر الزراعـــى	imported	associated	most countries
2. Legislative Measure المقاييس التشريعيـــة	Cotton	Pink bollworm cotton leafworm	EG. SD
3. Resistant varieties أصنـــاف مقاومـــــة	Several	Insect & diseases	most counries
4. Cultural control مكافحـــة زراعيـــة			
4.1. Plant Date ميعاد الزراعـــة	Tomatoes Other vegetables Cotton Maize and sorghum	Whitefly, leafcurl virus Virus, white rot Jassids, spiny bollworms Stemborers Aphids	UAE, EG, SD UAE, EG SD, YE EG
4.2. Planting Distances المسافات بين النباتات	Sugarcane Most economic crops	Borers Several	EG Most countries
4.3. Agronomic practices الممارسات الزراعيـة	Rice	*Chironomus* sp.	EG
4.4. Irrigation الـــــــرى	Clover	*Spodoptera* larvae	EG
4.5. Crop Rotation دورة زراعيـــــة	Cotton & Corn	*Spodoptera* & Pink borers	EG, SD
5. Sanitation النظافـــة الزراعيـــة			
5.1. Disposal Crop Residues التخلص من مخلفات المحاصيل	Maize, rice, cotton & other crops	Several	Most
5.2. Collection & Destruction جمع والتخلص الأجزاء المصابة	Fruit trees	Several	Most
5.3. Weed destruction التخلص من الحشائـــش	Corn & Cotton	Whitefly	EG, SD
5.4. Grazing الرعـــــــــى	Cotton	Several pests	EG, SD & others
5.5. Uprooting & Burning اللـــص والحـــــرق	Cotton stalks	Borers	EG, SD
6. Physical control المكافحـــة الطبيعيـــة			
6.1. Thermal (Heat) (Solar) بالحرارة (سخونة)(طاقة شمسية)	Cotton Seeds Several Fungi, bacteria	Bollworm Weeds. Nematodes,	EG Most
6.2. Light &Electrical Traps المصائد الضوئية والكهربائية	Several	Pest monitoring	Most

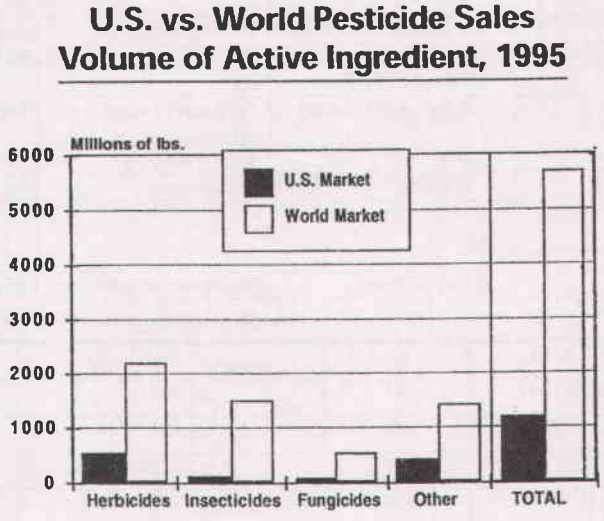
6.3. Sound Alarms مؤشـــرات صوتيـــة	Maize, Wheat, Rice, Fruit Crops	Birds	Most
7. Mechanical Control المكافحـــة الميكانيكيـــة			
7.1. Collection (Hand-Picking) النقـــاوة اليدويـــة	Cotton	*Spodoptera* egg-masses	EG
7.2. Removing Infested Parts إزالـة الأجزاء المصابـــة	Cotton sugar cane pears	*Earias* sp. Smut fireblight	EG EG EG
8. Biological Control المكافحـــة البيولوجيـــة			
*** apple**	Cottony cushion scale (Icerya purchasi) Wooly apple aphid *Eriosoma lanigerum*	*Predators & Parasites* Iady beetle (*Norius cardinalis)* *Aphelinus mali*	Sy, LB
*****	Aquatic weed *Eichornia crassipes*	*Neochetina* sp.	SD
*** Palm trees**	White date – palm Scale insect Weeviles	*Chilocorus bipustulatus* Coccinellid	Mo, MR, SD AE, SA
*** Sugarcane**	Sugarcane borer (eggs)	*Trichogramma* spp.	EG
*** Cotton**	*Spodoptera* Transgenic plants	*B.t.* *B.t.*	EG
*** Wheat**	Aelia (pentatominae) Stem Sawfly	*Trisoleus grandis* egg parasites Natural enemies	MO SY
*** Vegetable crops**	Whitefly	Experimental	Jo, TZ
9. Pheremones الفرمـــــونـات			
Cotton	Pink Bollworm	Sex pheromone gossyplure	EG

• جمعـت هذه البيانات بناء على المعلومـات المتاحـة.

الجـــزائـــر	ALGERIA	DZ	البحريـــن	BAHRAIN	BH
جيبـــوتـــى	DJUBOUTI	DJ	العـــراق	IRAQ	IQ
مصـــر	EGYPT	EG	الأردن	JORDAN	JO
ليبيـــا	LIBYA	LY	الكويـــت	KUWAIT	KW
موريتانيـــا	MAURITANIA	MR	لبنـــان	LEBANON	LB
المغـــرب	MOROCCO	MO	عمـــان	OMAN	OM
الصومـــال	SOMALIA	SO	قطـــر	QUATAR	QA
الســـودان	SUDAN	SD	السعوديـــة	SAUDI ARABIA	SA
تونـــس	TUNISIA	TZ	سوريـــا	SYRIA	SY
الإمـــارات	UNITES ARAB EMIRATES	AE	اليمـــن	YEMEN	YE



(A)

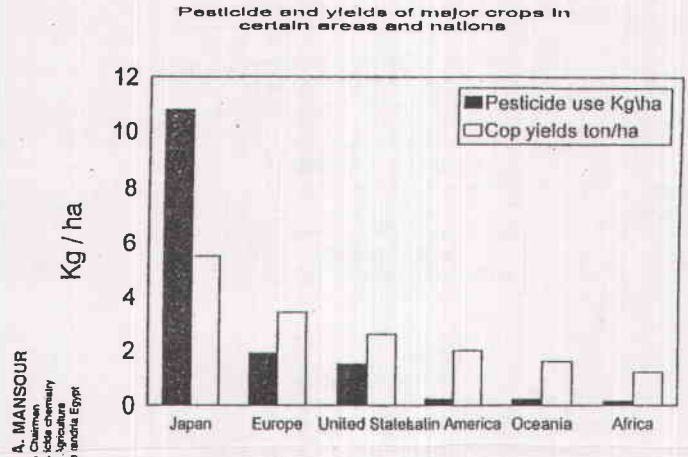


(B)

Figure (1) شكـل

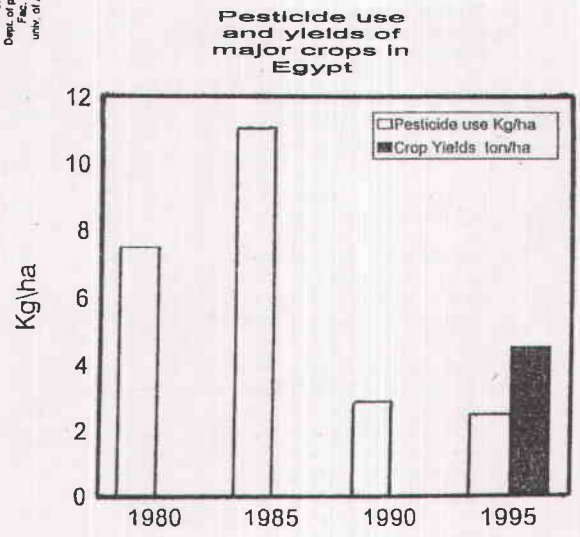
أ) مبيعـات المبيـدات : مقارنـة بين الولايات المتحـــــدة مع المبيعات العالميـة

ب) حجـم مبيعـــات للمواد الفعالـة للمبيدات مقارنـة الولايات المتحدة بالإنتاج العالـى



(A)

DR. NABIL A. MANSOUR
Prof. & Chairman
Dept. of pesticide chemistry
Fac. of Agriculture
univ. of Alexandria Egypt



(B)

Figure (2) شكـــل

أ) العلاقـة بين تطبيـق إستخدام المبيدات وإنتاجيـة الهكتـار لأهم المحاصيل فى بعض دول العالم.

ب) العلاقـــة بين إستخدام المبيـدات وإنتاجيـــة أهم المحاصيـــل الإقتصاديـة الهامـة فى مصـــر.

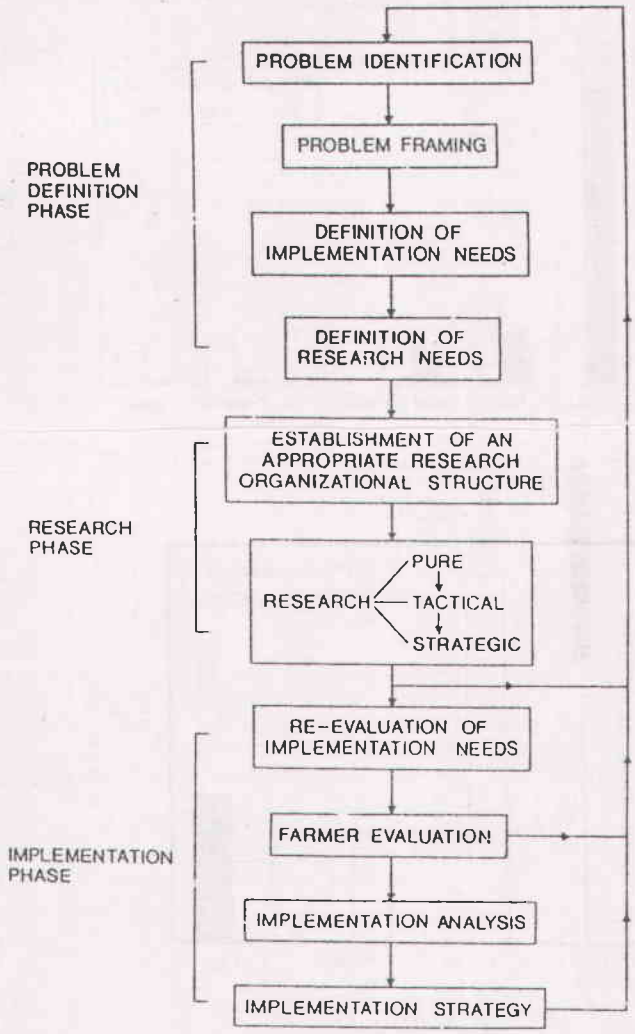


Figure (3) شكـــل

نموذج تخطيطـى للثلاثـة أقســام رئيسيـــة لإدارة وتطبيق نظم التحكم المتكامـل للآفـــات IPM

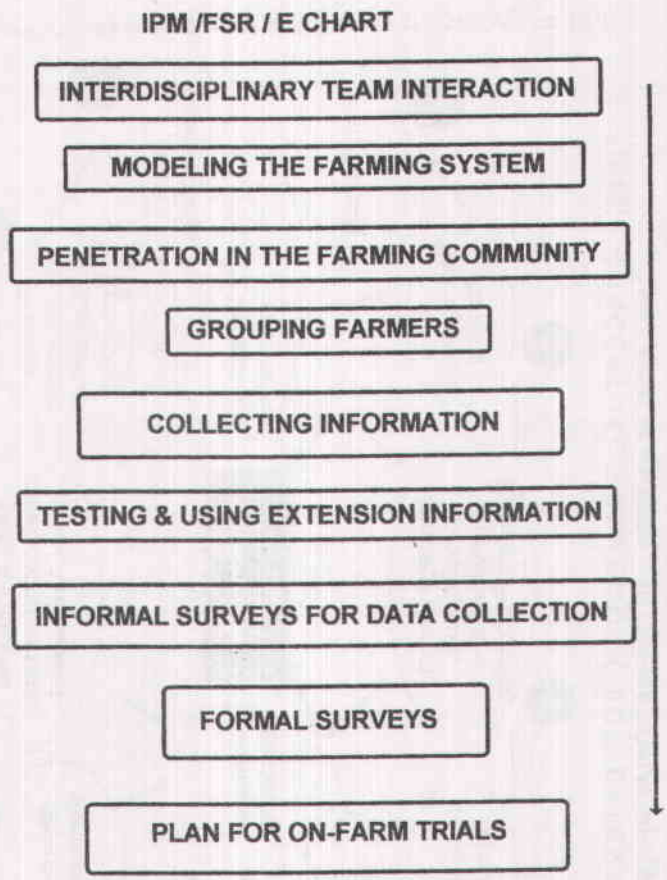


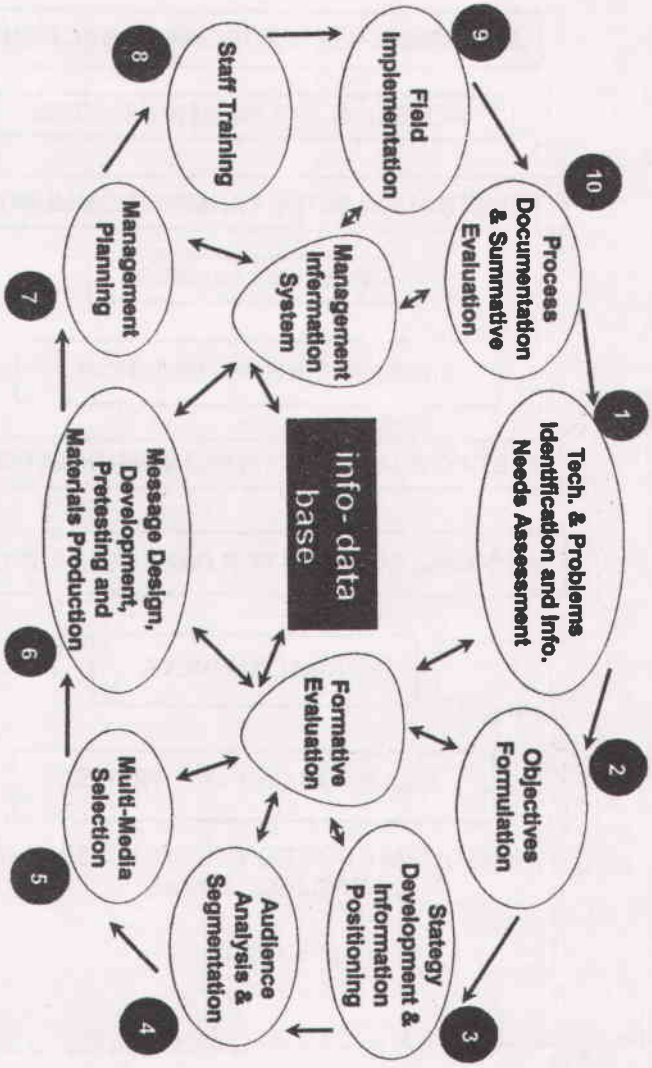
Fig.(4): IPM ADOPTION PROGRAMSIN THE PROJECT AREAS

شكـــل (4) Figure

نظـــم البحوث المزرعيـــة والإرشـــاد المتبقيـــة لترسيخ برامج IPM فى مناطق المشاريع البحثيـــة

شكـل Figure (5)

الإطـار التصورى لخطـة النظام الإرشـادى لتطبيق نظم التحكم المتكامـل للآفـات IPM



Fig(5): CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR EXTENSION CAMPAIGN PLANNING: (10 OPERATIONAL PHASE)

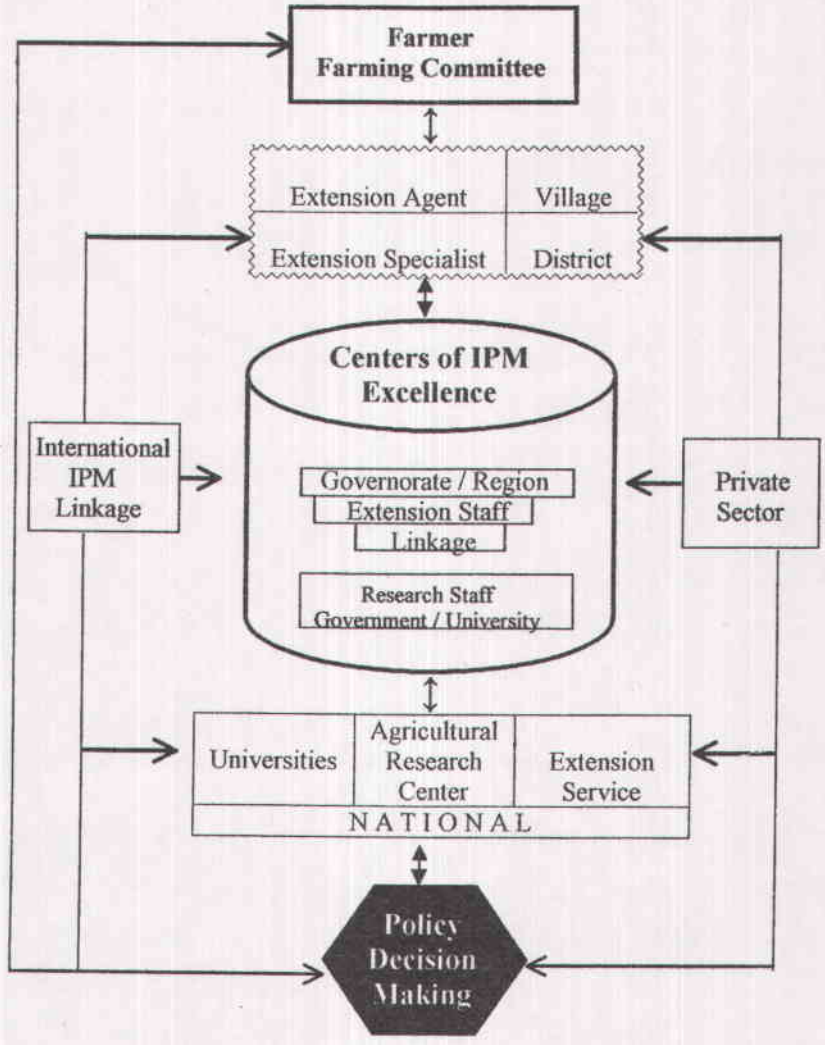


Fig. (6) Flow Chart for IPM Implementation in Egypt

Figure (6) شكـــل

عناصر تطبيق نظم التحكم المتكامل IPM فى مصر المطبقـة بواسطة الفريق البحثى

الأوراق المشاركة

المكافحة المتكاملة والإتجاهات الحديثة في مكافحة آفات القطن

المكافحة المتكاملة والإ تجاهات الحديثة في مكافحة آفات القطن

إعداد:
أ.د. حمدي أمين عمارة
رئيس بحوث = مركز البحوث الزراعية

يعتبر محصول القطن العمود الفقري للإقتصاد الزراعي حيث أنه يبلغ حوالي 40٪ من قيمة الصادرات المصرية - هذا وتعتبر مصر الثامنة في العالم من حيث كمية الإنتاج واول الدول في نوعية وصفات الإنتاج والجودة وعليه كان لابد من المحافظة على هذه الميزة.

هذا وقد أدى إستخدام المبيدات في الفترة الأخيرة بصورة عشوائية دون دراسة واقعية لكل الظروف المتعلقة بالمبيد والآفة وما يحيط بها الى ظهور عديد من المشكلات التي لاتقل أهمية عن ضرر الآفة بل قد تفوقها في بعض الأحيان ونذكر منها على سبيل المثال:

1- حدوث خلل في التوازن الطبيعي بين الآفة واعدائها الطبيعية نتيجة لتأثيرها على الحشرات النافعة بصورة أكثر من الآفة.

2- تكون سلالات من الآفة ذات تحمل عالي وذات مقاومة لفعل المبيد مما يترتب عليه قصر فترة عمر المبيد.

3- تأثير على مكونات التربة من أحياء دقيقة وعناصر غذائية خاصة أن بعض المبيدات تتميز بطول البقاء والثبات وغير قابلة للتدهور البيولوجي.

4- حدوث آثار جانبية على حيوانات المزرعة والطيور والأسماك والمناحل والملقحات الحشرية.

5- هناك بعض المركبات تحدث ضرراً على المحصول من حيث الكم والجودة.

6- تتأثر صحة الإنسان نتيجة التعرض المباشر للمواد السامة وظهور بعض الآثار السريعة إلا أن هناك أخطار للمبيدات والسموم قد تكون غير منظورة على المدى القريب وتظهر آثارها بعد فترة زمنية قد تطول حيث يمتد أثرها لسنوات طويلة وعلى مدى الأجيال

التالية والمتعاقبة حيث تظهر علامتها المرضية في صورة أمراض خطيرة ومزمنة مثل الأورام السرطانية والتشوهات الخلقية والتغيرات السلوكية والوراثية وظهور بعض الأمراض الأخرى مثل الفشل الكلوي والكبدي وتضخم الطحال وغيرها من آثار وعليه كان لابد من التفكير في ترشيد استخدام المبيدات وذلك من خلال تطبيق برامج المكافحة المتكاملة.

ويقصد هنا بالمكافحة المتكاملة هو استخدام كل الوسائل المتاحة متضافرة دون حدوث تعارض فيما بينها للحد من تعداد الآفة وخفض مستوى الإصابة بها الى ما هو دون الحد الإقتصادي الحرج.

ويعرف الحد الإقتصادي الحرج Economic threshold

بأنه عبارة عن الكثافة العددية للآفة التي يجب عندها اجراء عملية المكافحة لمنع تزايد تعداد الآفة الى مستوى الضرر الإقتصادي.

وعليه يمكن القول بأن مستوى الضرر الإقتصادي Economic Injury Level بأنه عبارة عند تعداد الآفة الذي يحدث مستوى من الضرر يعادل تكاليف منع هذا الضرر - ويمكن القول بأنه أقل كثافة عددية للآفة تسبب ضرراً إقتصادياً أو أنه الحد الأدنى من تعداد الآفة والتي يحدث عندها الضرر الإقتصادي للمحصول.

وعليه فإن قيمة الضرر الإقتصادي غير ثابتة ومتغيرة من عام لآخر ومن منطقة الى أخرى ومن محصول الى آخر وقد يتغير حجم الضرر مع تغير القيمة الإقتصادية لمعيشة الانسان وهذا الضرر يمكن أن يحدد ببعض عوامل منها:

1- عمر النبات وحالته . 2- تكاليف المكافحة. 3- أسعار الإنتاج.

وبصفة عامة يعتمد نجاح برامج تطبيق المكافحة المتكاملة على عدة ركائز أساسية نذكر منها:

أولاً: المكافحة الزراعية :

1- الدورة الزراعية (يفضل دورة ثلاثية).

2- عمليات الخدمة الجيدة (حرث وعزيق وغيرها).

3- الأصناف المقاومة.

4- ضبط مواعيد الزراعة.

5- انسب مسافات زراعية وضبط الكثافة النباتية.

6- التحكم في مواعيد الري المناسب وكمية المياه.

7- الأتزان السمادي.

8- تطهير المصارف والمراوي من الحشائش.

9- استخدام المصائد والحواجز النباتية.

10- استخدام مطهرات البذرة.

11- الحفاظ على الصحة العامة للمحصول.

12- تطوير طرق الحصاد.

13- تطوير وتحسين طرق التخلص من العوائل البديلة.

ثانياً : الطرق الميكانيكية :

1- المقاومة اليدوية وجمع بيض الحشرات.

2- جمع اللوز الجاف وحرقه أو التخلص منه بأي وسيلة كما في حالة ديدان اللوز في القطن.

3- العصر والطحن.

4- عملية الغربلة.

5- دفن بقايا النباتات.

ثالثاً : الطرق الطبيعية:

1- إستخدام الحرارة مثل تسخين البذور والحبوب على درجة حرارة معينة.

2- إستخدام التبريد مثل حفظ بعض المنتجات في الثلاجة.

3- إستخدام الطاقة الضوئية كما في المصائد الضوئية.

رابعاً : الطرق الحيوية:

نجد أن في الظروف الطبيعية يكون هناك توازن بين الآفة وأعدائها الحيوية الى أن يتدخل الانسان باحداث بعض التغيرات كزراعة أصناف أو محاصيل جديدة أو إستخدام المبيدات في مكافحة آفة معينة الى ما غير ذلك من بعض المؤثرات.

وفي هذه الطريقة يمكن إستخدام الطفيليات أو المفترسات أو مسببات الأمراض وذلك في مكافحة الآفة، إلا أن العدو الحيوي الناجح يجب أن يتصف ببعض صفات منها:

1- أن يتميز بقدرته على الحركة حتى يجد عائله.

2- القدرة على تحمل الظروف البيئية الغير مناسبة.

3- أن يكون له عوائل ثانوية يتغذى عليها عند غياب العائل الأساسي.

4- يجب أن لايكون للطفيل أو المفترس أعداء حيوية في بيئته تقضى عليه.

5- الا يتغذى على العوائل النباتية.

6- ألا يتغذي على الحشرات النافعة أو طفيل أو مفترس آخر.

7- أن تكون لأنثى الطفيل القدرة على إستخدام آلة وضع البيض.

8- أن تكون للطفيل القدرة على تنظيم معدل وضع البيض والنسبة الجنسية.

9- أن توافق دورة حياة الطفيل دورة حياة العائل المراد مكافحته.

10- وأخيراً يجب أن يقضى على الآفة المراد مكافحتها.

إلا أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه المكافحة الحيوية حيث أن هذه العملية تحتاج الى خبراء متخصصين في عملية التطبيق كما أنها تحتاج الى فترة زمنية طويلة حتى تظهر نتائجها وفي حالة الإعتماد على طفيليات مستوردة قد لا تلائم الظروف البيئية هذا الطفيل كما أنه قد يكون عرضة لطفيليات أو مفترسات أخرى تتغذي عليه.

وبصفة عامة لاتصلح المكافحة الحيوية إلا في حالة الآفات التي يكون الحد الإقتصادي لها مرتفع.

خامساً : الطرق التشريعية :

وهذه الطرق تخضع لقوانين تصدرها الدولة حيث يكون لها أثر فعال وواضح في المساهمة في برنامج المكافحة المتكاملة. وتصدر هذه القوانين بغرض حماية الإنتاج الزراعي من خطر آفة من الآفات حيث يتضمن تشريع هذه القوانين تجريم المخالفة وسوف نتعرض بايجاز لبعض هذه القوانين مثال:

1- منع ري البرسيم بعد عشرة مايو وذلك لمنع خروج فراشات دودة ورق القطن وبالتالي يكون الجيل الأول لها ضعيفاً على محصول القطن.

2- تحديد مواعيد الزراعة بالنسبة لمحصول القطن حتى لا تتعرض للإصابة بديدان اللوز في نهاية الموسم نتيجة لتأخر تكوين اللوز.

3- التخلص من لوز القطن الجاف من على الاحطاب في نهاية الموسم حتى نقضى على المخزون اليرقي الذي يكون مصدر الاصابة في الموسم التالي.

4- الرقابة على المحالج حيث أن ديدان اللوز الفرنفلية تظل ساكنة ببذرة القطن المزدوجة للموسم التالي حيث أنه تتم الرقابة بالوسائل التالية.

أ- تعريض البذرة بعد اجراء عملية الحلج في أفران خاصة على درجة حرارة (55 - 58م) لمدة خمس دقائق للبذرة المعدة للتقاوى أما البذرة المعدة للعصر (تجاري) تعرض في أفران خاصة على درجة (65 - 75°) لمدة خمس دقائق.

ب- يتم معالجة كنسة التراب بإجهزة علاج الكنسات آلياً على مباخر ذات كفاءة عالية ويتم تخزينها في مناطق بعيدة عن مناطق الغرابيل.

ج- يتم إعدام ناتج الكنسة يومياً.

5- قوانين الحجر الزراعي وفحص العينات ومنع دخول اصناف جديدة إلا اذا كانت خالية من الاصابة تماماً ومنع استيراد بعض الأنواع من اماكن محددة بعينها لوجود آفات في تلك المناطق غير موجودة بمصر واجراء عمليات التبخير والتعفير لبعض الشحنات وتبخير وسائل النقل من سفن وسيارات وغيرها.

سادساً : الطرق الكيماوية :

لايمكن الإستغناء عن استخدام الطرق الكيمياوية في مكافحة الآفات ولكن يجب العمل على ترشيد استخدامها بحيث يمكن الوصول لأفضل النتائج في مكافحة الآفة بأقل جرعة مستخدمة حتى تقلل من عملية التلوث، ولكى نصل الى ذلك لابد من وضع النقاط التالية في الإعتبار.

1- التخزين الجيد للمبيد حتى لا تتأثر كفاءته بالحرارة والرطوبة والا تطول فترة التخزين.

2- تحديد المبيد المناسب لكل آفة حتى يعطى الهدف من إستخدامه.

3- اختيار المركبات التي لها صفة الإختيارية حتى تحافظ على الأعداء الطبيعية بقدر المستطاع.

4- إستخدام آلات الرش المناسبة وذلك لتقليل الفاقد من المبيد سواء كان على الأرض أو في الجو وعلى سبيل المثال إستخدام آلات الرش والتعفير المتطورة.

5- أن تكون آلة الرش بها قلاب وأن يكن بشبوري ووصلات الخراطيم بحالة ممتازة.

6- معادلة درجة حموضة أو قلوية المياه المستخدمة في الرش حتى لا تؤثر على كفاءة المبيد.

7- تحديد العمر اليرقي الذي سوف يتم التعامل معه حتى نحصل على أعلى كفاءة، ويفضل التعامل مع الأعمار الأولى.

8- توقيت الرش خلال اليوم حيث نتجنب فترات الحرارة المرتفعة وعدم الرش أو التعفير في حالة وجود رياح أو في حالة وجود امطار.

9- إختيار عامل الرش المدرب على عملية الرش والأساليب الملائمة في تحضير تركيزات المبيد.

10- ربط الجرعة بالمسطح الورقي الذي سوف يتم رشه والالتزام بالجرعة.

سابعاً : الجاذبات الجنسية:

من أهم عناصر المكافحة المتكاملة هو إستخدام الجاذبات الجنسية بصورها المختلفة هذا وتستخدم الجاذبات الجنسية في عدة صور مختلفة ومن الملاحظ أنه تم الإتجاه الى الجاذبات الجنسية كأحد البدائل للمبيدات وذلك لعدة إعتبارات.

أ- أنها مركبات عالية التخصص.

ب- لم يثبت حتى الآن ان لها أثار جانبية مثل المبيدات.

ج- تعتبر بديل جيد وأمن لإستخدام المبيدات.

وتعرف الجاذبات الجنسية (الفرمونات) على أنها افرازات غدية خارجية تستعمل في (التحذير - الجذب الجنسي - التجمع - التعقب - التشتيت) هذا وترجع أهمية الفرمونات الجنسية في مجال السيطرة على الآفات الى أنها العامل الأول والمحدد لسلوك التزاوج - هذا وقد ثبت ان الفرمونات الجنسية في رتبة حرشفية الأجنحة تفرز خارجياً بواسطة غدد بطنية توجد في إناث الحشرات في النهاية الخلفية من جسم الحشرة.

هذا وتستقبل الفرمونات الجنسية المؤنثة بواسطة شعيرات حسية متخصصة توجد على قرون إستشعار الذكور وهذه الشعيرات ذات حساسية عالية للفرمونات هذا ويتحرك الذكر في عكس إتجاه الريح ليبحث عن الأنثى وذلك في المنطقة التي يتركز فيها الفرمون وهي قرب الأنثى وبهذا التوجيه يتجه الذكر ناحية الأنثى.

هذا وتستخدم الفرمونات حالياً في مصر في عدة إستخدامات نذكرها في الآتي:

1- للتنبؤ بظهور الإجيال والتعرف على أنواع الحشرات الموجودة في منطقة ما ولتحديد حجم الأجيال ومدى قوتها حتى يمكن تحديد ميعاد المكافحة والإسلوب الأمثل لها.

2.- جمع الحشرات ويتم ذلك بجمع الذكور المختلفة لرتبة حرشفية الأجنحة مثل (دودة ورق القطن - ديدان اللوز الشوكية - ديدان اللوز القرنفلية - ديدان اللوز الامريكية وغيرها) وذلك لاحداث خلل في النسبة الجنسية.

3- مكافحة الحشرات كما في ديدان اللوز القرنفلية وذلك بإستخدام فرمونات التشتيت هذا ويتوقف نجاح عملية إستخدام الفرمونات في عملية المكافحة على عدة عوامل منها:

أ- حجم الجيل حيث يفضل ان تطبق الفرمونات على مستوى إصابة منخفض حتى تعطى نتائج جيدة.

ب- توقيت إستخدام الفرمونات حيث يفضل عند إستخدام الفرمون لمكافحة ديدان اللوز القرنفلية أن يكون عمر النبات من 60 - 70 يوم عند بداية تعليق الفرمونات أو عند تكون الفرع الثمرى الخامس.

ج- المساحة المطبق فيها الفرمون من الملاحظ أنه كلما زادت المساحة المعاملة كلما زادت كفاءة الفرمون.

هذا وتستخدم الفرمونات في حالة المصائد محملة على كبسولات توضع في داخل المصيدة على أن يتم تغيير هذه الكبسولة كل خمسة عشر يوماً هذا ويوجد عدة أنواع من المصائد منها:

أ- المصيدة القمعية وهذه المصيدة تكون على شكل قمع من البلاستيك يوجد أعلاه وعلى مسافة 5 سم تقريباً غطاء من البلاستيك يشبه الطبق تثبت أسفله الكبسولة أعلى القمع ويوجد أسفل هذا القمع كيس بلاستيك لجمع الحشرات وتثبت على حامل من الحديد يمكن تحريكه الى اعلى وأسفل حسب الارتفاع وتفضل هذه المصيدة في حالة ديدان اللوز الشوكية.

ب) المصيدة الورقية وهذه المصيدة من الورق ذات اللون الأصفر غالباً تكون على شكل منشور مفرغ بها من الداخل مثبت عليه مادة لاصقة توضع عليه كبسولة الفرمونات هذا وتثبت على حامل وتفضل هذه المصيدة في حالة ديدان اللوز القرنفلية، وذلك للتنبؤ.

ج- المصيدة المائية وهي عبارة عن حوض من البلاستيك على شكل دائري أو مربع وعليها غطاء يفصله عن الحوض فراغ حوالي 5 سم ويعلق في أعلى الغطاء كبسولة

الفرمون بحيث تبعد عن سطح الماء الموجود في الحوض بحوالي 2 سم وتفضل هذه المصائد في حالة دودة ورق القطن.

هذا وتوجد عدة شروط حتى تعطى المصيدة أعلى كفاءة.

1- أن توضع في الجهة الشمالية الغربية من الحقل وتوضع في حافة الزراعات وذلك قبل حدوث الإصابة.

2- ان تكون المصيدة ثابتة وفي وضع رأسي وعلى ارتفاع 20 سم من سطح النبات.

3- أن تكون الكبسولة على إرتفاع 2 سم من سطح الماء في حالة المصيدة المائية.

4- أن يتم تغيير الماء في المصيدة المائية ويضاف اليه الصابون.

5- الشيبت في المصيدة الورقية تكون المادة اللاصقة التي عليه لها القدرة على إصطياد الحشرات بحيث يتم تغيير الشيبت بمجرد الشعور بأنه سوف يجف.

6- بمجرد خروج الكبسولة من الثلاجة توضع في المصيدة لكي لا يؤثر تأخير وضعها على كفائتها هذا وتنقل الكبسولة داخل ورق مفضض.

7- في حالة المصيدة الورقية تكون فتحة المصيدة في إتجاه الريح.

الآفات التي تصيب محصول القطن

يصاب محصول القطن بالعديد من الآفات خلال مراحل نموه المختلفة حيث يمكن تقسيمها الى التالي :

مرحلة النمو الأولى

1- المن
2- التربس
3- الدودة القارضة
4- العنكبوت الأحمر
5- الحفار
6- الخناق (آفة مرضية)

آفات مرحلة النمو الخضري

1- دودة ورق القطن
2- دودة ورق القطن الصغرى
3- الجاسيد.
4- الذبابة البيضاء
5- دودة اللوز الشوكية
6- دودة اللوز القرنفلية.

آفات مرحلة النمو الثمري

1- دودة اللوز الشوكية
2- دودة اللوز القرنفلية
3- دودة اللوز الأمريكية
4- دودة ورق القطن
5- البقة الخضراء
6- بقة بذرة القطن
7- العنكبوت الأحمر

أولاً : آفات النمو الأولى (البادرة)

المن : (من القطن) Aphis gossypii

رتبة متشابهة الأجنحة Or. Homoptera

توجد هذه الحشرة في جميع أنحاء مصر وتصيب القطن وهو في طور البادرة وفي الأطوار المتأخرة.

مظهر الاصابة :

تبدأ إصابة القطن بحشرة المن في طور البادرة حيث تتركز الإصابة على البرعم الطرفي والأوراق حديثة النمو فتتجعد وتتحنى حوافها لأعلى وتذبل وقد تموت القمم النامية، هذا وتتخلص الحشرة من المواد الكربوهيدراتية الزائدة عن حاجتها على شكل افراز عسلي على الأوراق ولذلك يطلق عليها قديماً بالندوة العسلية.

وتتركز الإصابة عادة في حواف الحقل ويتغذي المن على العصارة النباتية وفي حالة إفرازه للمادة العسلية ينمو عليها فطر العفن الأسود والمن يتكاثر بصورة سريعة حيث يتوالد بكرياً فقد يصل عدد الأجيال الى 54 جيل في العام هذا ويصيب المن القطن في نهاية الموسم حيث يوجد على الأوراق والأفرع الحديثة والثمار والقليل منها على السيقان.

المكافحة :

1- يتم نظافة الحقول وجسور الترع والمساقي من الحشائش التي تعتبر من أهم مصادر العدوى بحشرة المن مع مداومة المرور في الحقول لاكتشاف الإصابة.

2- المحافظة على الأعداء الحيوية الموجودة في بداية الموسم مثل حشرات أسد المن وأبو العيد وبعض الزنابير وذلك بمنع إستخدام المبيدات في بداية الموسم حتى يتم تعظيم دورها.

3- اذا ما كانت الإصابة شديدة فتعالج البؤر المصابة فقط بالمبيدات الموصى بها، باستخدام المنقوع أو الديترجنث وذلك باستخدام الموتور الكبير.

التربس (تربس القطن أو تربس البصل) Thrips tabaci

رتبة هدبية الأجنحة Or. Thysanoptera

توجد هذه الحشرة على الأجزاء الخضرية من النبات كالأفرع والأوراق وتتغذى على العصارة النباتية وتتلف خلايا البشرة العلوية للأوراق أو السفلية وذلك في طور البادرة لذلك تجف الخلايا ويحدث نتيجة لذلك ظهور بقع فضية اللون لامتلاء الفراغ الناتج بالهواء وعندما تجف هذه الأنسجة تتحول الى اللون البنى وبإستمرار الإصابة تتسع هذه البقع وتصل ببعضها حتى تشمل كل سطح الورقة وفي النهاية تموت.

وتكون دورة حياتها:

بيض ←—— يرقات لونها أصفر ←—— طور ما قبل العذراء في التربة ←—— عذراء ←—— حشرة كاملة (تتغذى على العصارة) من الملاحظ ان الفترة التي تمضيها الحشرة على صورة عذراء أو طور ما قبل العذراء Pre-pupa في التربة تعتبر من الفترات الحساسة جداً في تاريخ حياة الحشرة حيث أن أي تحريك أو قلقلة للتربة تكون سبباً في موت كثير من الأفراد لذا يفشل عندئذ خروج الحشرات الكاملة ولذا فان عمليات العزيق عند اشتداد الإصابة تعتبر من أهم عمليات المكافحة.

ويبدأ ظهور هذه الحشرة على القطن في الوجه البحري في شهر مارس ويزداد العدد تدريجياً هذا وفي حالة الإصابة الشديدة قد يضطر المزارع الى اجراء عملية الترقيع أو إعادة الزراعة مما يؤخر نضج المحصول ويجعله عرضة للإصابة بديدان اللوز، وتختفى أفراد التربس تماماً عند إشتداد الحرارة وتهلك عندما تهب رياح خماسينية في اوائل شهر مايو.

وتفضل الحشرات التغذى على السطح السفلي لأوراق القطن حيث أن بشرة السطح السفلي تكون عادة أقل سمكاً من بشرة السطح العلوي ولاتقتصر التغذية على الأوراق فقط بل تهاجم البراعم الطرفية الخضرية والبراعم الزهرية وعندما تصاب الأوراق تتجعد أوراقها ثم تجف وتسقط.

المكافحة :

1- الطرق الزراعية : يجب العناية بتجهيز الأرض للزراعة ونظافتها من العوائل أو الحشائش وزراعة القطن مبكراً هذا والري يقضى على أطوار الحشرة الساكنة في التربة، كما أن العزيق يقضى عليها.

2- المكافحة الحيوية : يفترس التربس حشرات كثيرة مثل يرقات ذبابة السرفس واليرقات والحشرات الكاملة لأبو العيد وكذا يرقات أسد المن.

3- المكافحة بالبدائل : اذا بلغت نسبة الإصابة في البادرات الى الحد الحرج يتم اجراء المكافحة وحديثاً تم استبدال المبيدات باستخدام منقوع البوتاسيوم والسوبر فوسفات بمعدل 5 كجم من كل منهم بعد نقعهم في الماء لمدة 24 ساعة على الأقل وأخذ المنقوع ورشه حيث يجعل النبات بيئة غير صالحة للإصابة، هذا ويمكن استخدام الديترجنت باستعمال الموتور 600 لتر/فدان.

الدودة القارضة Agrotis ipsilan

رتبة Or. Lepidoptera

تعتبر الديدان القارضة احدى الآفات الهامة التي تسبب خسائر كبيرة للبادرات حيث قد يضطر الزراع عند اشتداد الإصابة الى إعادة الزراعة مرة أخرى ما يؤدي الى تأخر نمو النبات وعدم حصوله على احتياجاته الحرارية كاملة مما يؤدى الى قلة المحصول كما تتعرض الزراعات المتأخرة الى الإصابة بالآفات الأخرى.

ويرجع السبب في تسمية يرقات هذه الحشرة بالدودة القارضة الى أن هذه اليرقات في أطوار نموها الأخيرة تكون غير قادرة على تسلق النبات نظراً لخلو ارجلها البطنية الكاذبة من الخطاطيف وعلى ذلك فإن هذه اليرقات تكتفى بالزحف على سطح التربة فقط وتتغذى على ما يقابلها من سيقان النباتات الغضة وغالباً ما يكون القرض كامل.

مظهر الإصابة :

تتميز الإصابة بالديدان القارضة بأنها تظهر فجأة وفي بقع متناثرة في الحقل ويرجع

سبب ظهورها الفجائي إلى وجود اليرقات (الطور الضار) تحت سطح التربة وخروجها ليلاً للتغذية – ومن مظاهر الإصابة وجود سيقان البادرات مائلة فوق سطح التربة نتيجة قرض اليرقات للبادرات سواء كان كلياً أو جزئياً. وذلك من فوق سطح التربة مباشرة وكذا وجود بعض فتات الأوراق بجوار البادرات المقروضة نتيجة قرض اليرقات للأوراق القريبة من سطح التربة، ومن الممكن أن تجد اليرقات أسفل النباتات المقروضة أو قريبة منها ونادراً ما تجد أكثر من يرقة واحدة أسفل النبات لوجود ظاهرة الإفتراس فيما بينها، هذا ويفضل إكتشاف الإصابة عندما تكون اليرقات في الأعمار الأولى.

الفرق في مظهر الإصابة بين الدودة القارضة والحفار والجعال:

* الإصابة في حالة الدودة القارضة تظهر في طور الباردة فوق سطح التربة مباشرة بالقرض الجزئى أو الكلي للبادرة، أو حدوث ثقوب في الأوراق الفلقية في حالة الأعمار الأولى.
* أما في حالة الحفار فتظهر البادرة ذابلة وعند نزعها من التربة لايظهر للبادرة جذر أو أن جزء كبير منه غير موجود.
* في حالة الجعال فإنها تصيب الأعمار الكبيرة أيضاً من نباتات القطن لقدرة اليرقة على إلتهام الجذور المتخشبة وفي أعماق بعيدة عن سطح التربة.

دورة حياة الدودة القارضة :

يوجد في مصر عدة انواع من الدودة القارضة اهمها الدودة القارضة السوداء ولهذه الحشرة نحو ستة أجيال في السنة أخطرها هو الجيل الثالث أو الرابع والذي يتوافق مع ظهور البادرات في نهاية شهر مارس وأوائل ابريل وتستمر فترة الجيل من 32 – 40 يوم حسب الظروف البيئية وفي خلال فصل الصيف في منتصف شهر يونيو تكاد تختفى وتدل الأبحاث الى انها تهاجر الى المناطق الباردة ناحية الشمال.

طرق المكافحة :

1- التبكير في خدمة الأرض والعناية بازالة الحشائش حيث أنها تجذب الفراشات

لوضع البيض كما انها تاوي الأعمار الصغيرة من اليرقات وكذا الحشائش الموجودة على المراوي.

2- اجراء عملية العزيق على فترات متقاربة.

3- تحديد مناطق الإصابة بالدودة القارضة عندما تظهر في جورتين قبل الخف أو جورة واحدة بعد الخف يتم وضع الطعم السام بجوار الجور وذلك للمحافظة على الأعداء الطبيعية لذا يجب عدم استخدام المبيدات بالرش ويستخدم الطعم تكبيش وتستخدم الردة الناعمة بمعدل 20 - 25 ك وعسل أسود وخميرة 1.5 كجم شبة ثم يضاف مبيد الهوستاثيون بمعدل 300 مم3 أو كفرمون أو سيانوكس أو 250 سم من المارشال.

الحفار :

إحدى الآفات الرئيسية التي تصيب القطن والخضر وباقي المحاصيل وينتشر في الأرض الخفيفة أو التي تحتوى على نسبة كبيرة من الأسمدة العضوية ويتسبب عنه غياب عدد كبير من الجور.

مظهر الاصابة :

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على جذور النباتات تحت سطح التربة مما يؤدي الى ذبول النباتات أو موتهاكلياً ويمكن ملاحظة الأنفاق التي تعملها الحشرات بوضوح فوق سطح التربة مباشرة وتشاهد بوضوح بعد الرى، تزداد الاصابة في اواخر شهر مارس وأبريل كما تزداد نسبة غياب الجور في الأراضي المعروف عنها أنها موبوءة بالحفار.

دورة الحياة :

لهذه الحشرة 2-3 جيل كل سنتين وتمتد فترة الجيل الواحد من 9 - 11 شهر، يفقس البيض عن حوريات تنسلخ 4 - 5 مرات تصل الى طور الحشرة الكاملة وجميع الأطوار من الحوريات وحشرات كاملة تتغذى على جذور النباتات والأعشاب الموجودة في المنطقة.

المكافحة :

1- العناية بالعمليات الزراعية مثل الحرث الجيد وعدم زيادة نسبة الأسمدة العضوية.

2- ينصح باجراء عملية المقاومة قبل الزراعة في الأراضي المعروف عنها أنها مصابة بالحفار.

3- تجرى المكافحة الكيماوية بواسطة الطعوم السامة (حسب التوصيات) وذلك بعد ري الأرض وبمجرد تشرب الأرض بالماء (حيث يجبر الري الحفار على الخروج من الأنفاق) وينثر الطعم قبل الغروب بين الخطوط، أو يضاف تكبيش.

العنكبوت الأحمر :

أحد الآفات الحيوانية التي تسبب خسائر لنباتات القطن لتغذيتها على العصارة النباتية.

مظهر الإصابة :

تبدأ الإصابة بظهور بقع صفراء باهتة تلاحظ على السطح السفلى للأوراق تتحول بعد ذلك تدريجياً الى اللون المصفر ثم تصبح حمراء أو ضاربة اللون البنى عند إشتداد الإصابة تلتحم تلك البقع لتغطى كل أو معظم السطح السفلى للأوراق ومع تقدم الإصابة تموت الأوراق وتسقط.

وتكون الإصابة المبكرة للقطن في المراحل الأولى من عمره خلال شهري أبريل ومايو وغالباً ما تكون الإصابة خفيفة وتزداد الإصابة بشدة أشهر الصيف وتكون اشدها في اوائل شهر أغسطس وحتى جنى المحصول حيث ترتفع الحرارة وتزداد نسبة الرطوبة وتكون الاصابة بصورة واضحة في النباتات الموجودة في حواف الحقل والمجاورة للطرق وكذا النباتات الضعيفة أكثر عرضة من النباتات القوية حيث أنه في حالة النباتات الضعيفة لا تنبثق العصارة بشدة فتعيق حركة الاكاروس كما في النباتات القوية ويكون لون الاحمرار على السطح العلوي في حالة الاكاروس الأحمر بنفسجياً بينما في حالة الاحمرار الفسيولوجي يكون طوبياً ويكون الاحمرار الفسيولوجي من الحافة الى الداخل بعكس الاكاروس.

دورة الحياة :

تتم دورة الحياة في الصيف خلال 8 - 15 يوم وتكون مدة حياة الأنثى في الصيف حوالي 15 - 20 يوم ولهذه الآفة نحو 25 - 28 جيل في السنة.

ولهذه الآفة اربعة ازواج من الأرجل وهذا هو الفرق بينها وبين الحشرات أما الأفراد الصغيرة قبل انسلاخها فيكون لها ثلاثة أزواج من الأرجل.

المكافحة :

1- يجب نظافة الحقل من الحشائش تماماً حتى لاتكون مصدر عدوى ويجب مكافحة الاكاروس في النباتات المعمرة القريبة من الحقل مثل الخروع.

2- تعالج المساحات عند بداية الاصابة باستخدام البدائل «الكبريت» والبيوفلاي 200 سم 3/100 لتر ماء ، بيوميت 500 سم3/100 لتر ماء بولو 50٪ بمعدل 75 سم3/100 لتر ماء ، زيت سوبر مصرونا، زيت رويال، زيت Kz بمعدل واحد لتر/100 لتر ماء، إم بيد 1 لتر/ 100 لتر ماء، أو رتيس 5٪ معلق بمعدل 50 سم3/ 100 لتر ماء ، فيرتيميك بمعدل 40 سم3/100 لتر ماء.

ثانياً : آفات النمو الخضري

دودة ورق القطن Spodoptera littoralis

رتبة Or Lepidoptera

تعتبر من أشد الآفات فتكا بالمحصول واحداث اضرار جسيمة تسبب خسائر شديدة في المحصول ولهذه الحشرة سبعة أجيال في العام ثلاثة منها على محصول القطن والأربعة أجيال الاخرى على الخضر والبرسيم هذا ويوجد لهذه الحشرة ستة أعمار في الطور اليرقي حيث توضع اللطلع عادة على السطح السفلي للورقة وتغطى بطبقة من الزغب وعندما يفقس تخرج منه يرقات صغيرة تتغذى على بشرة الأوراق وتتدلى بخيوط حريرية من النباتات الى الأوراق المجاورة السفلية ويساعد الهواء في نقلها.

اليرقات تختفى نهاراً في التربة فتتسلق النباتات ليلاً وتبدأ في قرضها وإحداث ثقوب

نتيجة التغذية عليها وكثيراً ما تأكل النبات كاملاً..

هذا ويمكن تمييز الحقول المصابة برائحتها المعروفة نتيجة وجود اليرقات وآثار التغذية ومن الأضرار التي تحدثها الإصابة بدودة القطن بأنها تؤخر المساحات المصابة مما يجعلها عرضة للاصابة بالحشرات الأخرى مثل ديدان اللوز.

عملية المكافحة :

1- الزراعة المبكرة أثبتت أن النبات يهرب من الإصابة الشديدة خلال شهر يونيو حيث تكون النباتات وصلت الى نمو خضري قوى ويجعلها قادرة على التحمل.

2- اضافة السولار في الريات الأخيرة للبرسيم بمعدل 30 لتر/للفدان مع الالتزام بمنع ري البرسيم بعد 10 مايو حيث يقلل ذلك من قوة الجيل الأول على القطن.

3- عدم الإفراط في التسميد الأزوتي للحد من النمو الخضري.

4- ازالة الحشائش حيث انها تكون مأوى للحشرات.

5- الاعتدال في الري خصوصاً في أواخر الموسم.

6- الخدمة الجيدة والعزيق بتعريض الأرض للتشميس وتعريض العذارى للشمس والأعداء الحيوية.

7- المقاومة اليدوية وتبدأ بالارض المروية وأن يكون هناك تناسب بين عدد الأفراد الذين يقومون بجمع اللطع وبين عددها، ونبدأ بثلث المساحة يومياً.

8- العلاج الكيماوي ويتم بناء على قراءات المصائد الفورمونية المائية التي تقوم بجمع الذكور وفي حالة استخدام المبيدات يكون بالمبيدات الموصى بها من حيث النوع والجرعة. مع الأخذ في الأعتبار أن التوسع في استخدام المبيدات ضد دودة ورق القطن قد يكون له مشاكل مثل خلق سلالات مقاومة وكذا القضاء على الأعداء الطبيعية بالإضافة الى الآثار الجانبية مثل التأثير على صحة الإنسان والحيوان والمناحل والطيور وغيرها من كائنات نافعة.

9- نشر شبكة من المصائد المائية بمعدل مصيدة/ 5 فدان في جميع عوائل هذه الآفة

على مدار العام مع إستمرار هذه المصائد في مساحات البرسيم حتى بعد طفي الشراقي بمدة عشرة أيام.

هذا وعند اجراء المقاومة اليدوية يراعى التي :

1- يتم استخراج أنفار الكشافة في بؤر الإصابة أو عند وصول عدد ذكور فراشات دودة ورق القطن في ثلاثة أيام متتالية الى 50 ذكر (فرق الكشافة تكون 10 أنفار فقط) أو عند وجود لطعة واحدة في وحدة الفحص (25 نبات).

2- في حالة وصول متوسط اللطع الى 100 لطعة/فدان في الأرض المروية أو 50 لطعة/فدان في الأرض الشراقي تستكمل أنفار الوحدة بما يفي لتغطية المساحة الواجب تفاوتها مع تعفير المساحة بالكامل بالكبريت.

3- يتم حصر المساحات المرواة بتاريخ ريها ومع الإلتزام بنقاوة كامل المساحة التي تقرر نقاوتها على المقاييس السابقة يعقبها نقاوة المساحات الشراقي مع الالتزام بنظام الحرف طول موسم النقاوة اليدوية.

4- في حالة حدوث فقس دودة ورق القطن يلزم ضرورة التدخل بالعلاج بالمبيدات الموصى بها على أنه يجب إكتشاف الإصابة والعلاج قبل وصول الفقس الى أكثر من العمر الأول أو الثاني ويتم العلاج بمعرفة مسئول العلاج بالمبيدات ويحظر إستخدام مبيدات من قبل المزارع، هذا ويتم إضافة السولار في الرية التالية بمعدل 20 - 30 لتر للفدان للقضاء على اليرقات والعذارى المتخلفة في التربة.

الذبابة البيضاء Bemisia tabaci

رتبة Or. Hemiptera

هذه الحشرة متعددة العوائل حيث تصيب كل ما هو أخضر وتوجد هذه الحشرة في مصر وفي غيرها من المناطق ذات الجو الدافىء والرطوبة العالية وهي حشرة صغيرة يغطى أنسجتها مادة شمعية بيضاء وهي ذات فم ثاقب.

تصيب هذه الحشرة القطن من شهر يوليو الى سبتمبر وتعيش على البرسيم بعد ذلك

وتصيب محصول الطماطم بشدة.

وتشتد الإصابة على الأوراق الغضة لمحصول القطن وتمتص العصارة النباتية فتتكون على الأوراق بقع صفراء اللون وتكون هذه البقع متفرقة أولاً ثم تتصل ببعضها وتخرج هذه الحشرة افرازاً عسلياً ينمو عليه الفطر فيزيد الضرر على النبات قد تؤثر على لوز القطن اذا ما حدثت الإصابة واللوز مفتح مما يؤثر على الرتبة.

من اضرار هذه الحشرة أنها تقوم بنقل الأمراض الفيروسية الشديدة الخطورة والتي من أهمها مرض إلتفاف الأوراق Leaf-roll وتجعد الأوراق Leaf-crul وذلك من النباتات المصابة الى النباتات السليمة في محاصيل الخضر كالطماطم.

طرق المكافحة :

يجب التركيز على المكافحة الزراعية والمكافحة الميكانيكية مثل :

1- نظافة الأرض من الحشائش خاصة على المصارف والجسور.

2- تفترس يرقات أسد المن بيض ويرقات الذبابة البيضاء، كما تتطفل عليها طفيليات غشائية الأجنحة ولذلك لابد من المحافظة عليها بترشيد إستخدام المبيدات.

3- أمكن حديثاً استخدام المصائد الجاذبة اللاصقة لتخفيف الإصابة بالذبابة البيضاء.

4- لتخفيف الإصابة في القطن يتم مقاومتها في الخضر المجاورة وخاصة في العروة الصيفية المتأخرة وكذا عدم زراعة المحملات من القرعيات في القطن.

5- الإعتدال في عملية الري والإهتمام بالصرف خاصة في نهاية الموسم.

6- إستخدام بدائل المبيدات مثل الماء والصابون وبعض الزيوت ثم التعفير بالكبريت حيث أنه يمكن استخدام الأتي:

* الزيوت الطبيعية بمعدل 1 لتر/100 لتر ماء.

* الديترجنت السائل المتعادل بمعدل 1.5 لتر/100 لتر ماء ويعقب ذلك التعفير بالكبريت بمعدل10 كجم/للفدان.
* إم بيد 49٪ مستحلب بمعدل 1.5 لتر/100 لتر ماء ويعقب ذلك التعفير بالكبريت.

الجاسيد Empoascalybica

رتبة Or. Homotera

تصيب هذه الحشرة كثيراً من محاصيل الحقل والخضر وأشجار الفاكهة علاوة على إصابتها لنباتات القطن، الحشرة الكاملة صغيرة الحجم خضراء اللون والعيون حمراء.

تضع الأنثى بيضاً فردياً داخل أنسجة النبات خاصة في العرق الوسطى والعروق الجانبية على السطح السفلي للأوراق، يفقس البيض وتخرج حوريات لونها أخضر وتشبه الحشرة الكاملة إلا أنه ليس لها أجنحة.

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بإمتصاص عصارة النبات فتظهر بقع صفراء على السطح السفلي للأوراق وقد تتجعد الأوراق الحديثة النمو والقمم النامية وقد تجف وتسقط، وتؤدي الى سقوط الزهر واللوز الصغير. للحشرة من 6 – 10 أجيال في السنة.

أهم ما يميز الإصابة بهذه الحشرة هو أن الحوريات تتحرك جانبياً على حواف الأوراق اذا ما إهتزت النباتات الموجودة عليها.

تجرى المكافحة الكيماوية عندما يصل عدد الحوريات 200 حورية لكل 100 ورقة وذلك باستخدام المبيدات الموصى بها ويفضل إستخدام البدائل.

وبصفة عامة يمكن مقاومة الحشرات الثاقبة الماصة باستخدام منقوع السوبرفوسفات مضافاً إليه سلفات البوتاسيوم، كذلك يمكن التعفير بالكبريت قبل شروق الشمس بمعدل 5 كجم/للفدان.

ثالثاً : آفات النمو الثمري:

دودة اللوز الشوكية Earias insulana

رتبة Or. Lepidoptera

تنتشر هذه الحشرة في محافظات الوجه القبلي عن البحرى وتحدث خسارة كبيرة في

المحصول اكثر من دودة اللوز القرنفلية وعندما تصيب اليرقات البراعم الطرفية تثقب داخل الافرع الصغيرة الغضة لمسافة قصيرة ويتسبب ذلك في جفاف الأفرع والقمم النامية حيث يسود لونها وتتدلى وتكون هذه الاعراض في شهر مايو، يونيو وعندما يتقدم النبات في النمو تصاب البراعم الزهرية فتأكل اليرقات الأجزاء الزهرية وقد تمر الى المبايض فتجف البراعم ثم تسقط.

في حالة تكون اللوز تقوم اليرقات بثقب اللوز وتتغذى على الشعيرات الرخوة وتتغذى أيضاً بعد ذلك على البذور.

وتترك اليرقة أثناء دخولها آثار ويمكن معرفة ذلك حيث يتغير لون ثقب الدخول ويوجد من حوله براز ويأخذ شكل الترس (مسنن) نتيجة لوجود الأشواك التي على جسمها.

وتتلف اليرقات مصراع واحد أو مصراعين أو اللوزة بأكملها ويساعد على عملية الإتلاف الفطريات التي تنمو على الثقب.

دودة اللوز الشوكية ليس لها بيات شتوى وتضع البيض فردياً كما في حالة دودة اللوز القرنفلية أو في مجاميع وتتسلخ اليرقة من 4 - 5 مرات ولها من 5 - 6 أجيال في السنة ومدة الجيل تستغرق من 1 - 5 شهر وعادة الأجيال متداخلة.

المكافحة :

تتم بتكثيف المصائد الجنسية سواء كانت قمعية أو مائية حول زراعات الذرة والباميا والعوائل الأخرى بمسافات تبعد من 80 - 100 متر فيما بينها وعلى هيئة رجل غراب من صفين أو ثلاثة صفوف بدءاً من الجهة الشمالية أو الشمالية الغربية.

دودة اللوز القرنفلية Pectinophora gossypiella

رتبة Or.Lepidoptera

يمكن إعتبار هذه الآفة من أهم وأخطر الآفات للقطن حيث أن ضررها جسيم فقد تصل نسبة الخسارة نتيجة الإصابة الى 20٪ وفي حالة إصابة اليرقة اللوز الصغير فإنها تجف وتذبل وتموت وفي حالة اللوز الكبير فإن الإصابة تؤدي الى إتلاف مصراع أو مصراعين.

وعادة ما تضع أنثى فراشة دودة اللوز القرنفلية البيض في مجاميع قليلة أو فردياً بين المصاريع أو على البراعم وعند الفقس تخترق اليرقات اللوز ويلتحم الثقب وتتغذى اليرقة على المحتوى الداخلي للوز.

عادة تتسلخ اليرقة 3 مرات حتى تصل الى العمر الرابع والأخير حيث تتحول الى عذراء بالأرض وبين الأوراق الجافة أو في الشقوق أو في داخل البذور في اللوز الأخضر في نهاية الموسم أو بين الشعر قبل حلجه.

للحشرة من 3-5 أجيال وفي المتوسط 4 أجيال في السنة علماً بأن لليرقات طور سكون في نهاية الموسم.

يستغرق الجيل حوالي 45 يوماً صيفاً ويمتد الى أربعة أشهر ونصف في الشتاء وذلك لدخول اليرقات مرحلة السكون.

دودة اللوز الأمريكية Heliothis armigera

رتبة Or. Lepidoptera

بدأ ظهور هذه الحشرة في مصر إعتباراً من عام 1972 في بعض زراعات الطماطم والقطن بمحافظة الفيوم بمركز أهناسيا ثم أصبحت عامة في معظم المحافظات ويرجع ذلك الى اختلال التوازن الطبيعي بين الحشرة وأعدائها الحيوية نتيجة إستخدام المبيدات المفرطة.

ومن الملاحظ أن اليرقات تكون شرهة في تغذيتها حيث تتغذى على البراعم واللوز الأخضر يوضع البيض فردياً على السطح العلوى لأوراق القطن الغضة والقريبة من القمم النامية، اليرقة لها 6 أعمار وتتسلخ خمسة انسلاخات حتى تصل الى الطور اليرقى الأخير ثم تتحول الى عذراء داخل شرنقة من الطين.

توجد ظاهرة الإفتراس في هذه الحشرة حيث تفترس اليرقات بعضها البعض وتفترس العذارى والفراشات اذا ما وجدت في نفس المكان.

في حالة الإصابة فانها تدمر محتويات اللوز، ولاتتركها إلا قشرة فارغة ومن مظاهر

ب- ان اليرقة تدخل رأسها ومقدم جسمها داخل اللوزة وتترك الجزء الخلفي خارج اللوزة.

الحد الإقتصادي الذي يستدعى التدخل بوسائل المكافحة:

1- التربس : إكتشاف متوسط عشرة حشرات أو حوريات/ نبات في وحدة الفحص.

2- المن : عند بدء اكتشاف الإصابة سواء بالحواف أو في بؤر داخل الحقول.

3- الدودة القارضة والحفار:

* عند اكتشاف اصابة في جورتين في وحدة الفحص قبل الخف.

* عند اكتشاف اصابة في جورة واحدة بعد الخف.

* بؤر الإصابة.

4- العنكبوت الأحمر:

عند اكتشاف متوسط عشرة أفراد/نبات في وحدة الفحص في طور البادرة.

* عند اكتشاف أربعة أفراد متحركة / ورقة في المتوسط في وحدة الفحص في مرحلة النمو الخضري وبداية النمو الثمري.

5- دودة ورق القطن:

: يتم استخدام فرق كشافة : عند إصطياد 50 ذكر في 3 أيام متتالية، أو لطعة واحدة في وحدة الفحص، أو بؤر الإصابة.

ثانياً: تستكمل فرق النقاوة اليدوية : عند جمع 50 لطعة/فدان في الشراقي – جمع 100 لطعة/فدان في المراوى واذا نقص عدد اللطع عند ذلك تخفض الفرق الى مستوى الكشافة.

6- ديدان اللوز :

* القرنفلية :

المعاملة بالفرمونات:

وحدة التعامل بالفرمونات تجميعه متصلة لمسافة 200 متر فأقل.

1- تعامل المعاملة الأولى عند وجود خمسة أفرع ثمرية أو بداية تكوين الوسواس على النبات أو بعد 60 يوم من الزراعة.

2- تعامل المعاملة التالية عند اصطياد 10٪ من المصائد الورقية لوحدات الفرمونات فراشة واحدة في الليلة أو نسبة اصابة 1٪ في الأزهار أو اللوز الأخضر.

* المعاملة بالمبيدات:

وحدة التعامل بالمبيدات هي مساحة المصيدة الورقية.

1- يتم الرش بالمبيدات خامس يوم القراءة عند اصطياد المصيدة الورقية 8 فراشة /3 ليلة.

2- يتم الرش فوراً عند وصول تعداد الفراشات 20 فراشة /3 ليلة فأكثر أو وصول نسبة الاصابة باللوز الأخضر بجميع ديدان اللوز (القرنفلية أو الشوكية أو الأثنين معاً) الى 3٪ على أن يتم رش جميع مساحة الوحدة خلال 48 ساعة.

* ملاحظات :

* يعتبر ثقب دودة اللوز الشوكية اصابة.

* يستمر العلاج بالمبيدات على هذه الأسس حتى تمام نضج اخر لوزة وتعرف بصعوبة قطعها بالسكين.

* الشوكية :

* يتم تكثيف المصائد الجنسية بدودة اللوز الشوكية بالجهة الشمالية للمساحة المصابة عند اكتشاف 5 يرقات/25 نبات وعند تكوين اللوز الأخضر يتم علاج المساحة المصابة بالمبيدات الموصى بها.

* يتم الرش فوراً بالمبيدات الموصى بها اذا وصلت نسبة الاصابة باللوز الأخضر 3٪ بدودة اللوز الشوكية أو القرنفلية أو الأثنين معاً.

* يتم الرش ثالث يوم القراءة عند اصطياد المصيدة 8 فراشات/ 3 ليلة، ويتم الرش

فوراً عند اصطياد المصيدة تعداد 20 فراشة / 3 ليلة.

* الامريكية :

* يتم تكثيف المصائد الجنسية بدودة اللوز الأمريكية عند اكتشاف 5 يرقات لكل 25 نبات ويتم مكافحتها بنقاوة يرقاتها يدوياً.

* يراعي عدم تكرار رش أي مبيدات من نفس المجموعة.

* ملحوظة : يتم التدخل بالمبيدات بوحدة الفرمونات اذا وصلت نسبة الاصابة باللوز الأخضر 3٪ بوحدة المصيدة الورقية ويلغى التعامل بالفرمونات عند معاملة 40٪ من وحدات الفحص بالمبيدات ضد ديدان اللوز.

المكافحة المتكاملة لآفات النخيل في الوطن العربي

المكافحة المتكاملة لآفات النخيل في الوطن العربي

الدكتور/ عماد حسين الطريحي

وزارة الشؤون البلدية والزراعة

قسم وقاية النبات والحجر الزراعي

المقدمة :

شهدت سنوات الستينات تطوراً كبيراً في مجال صناعة الكيماويات الزراعية وبخاصة المبيدات والأسمدة، ونتيجة لذلك فقد زاد الإنتاج الزراعي بشكل ملحوظ مما أدى الى إقبال المزارعين على استهلاك كميات كبيرة من المبيدات والأسمدة واستخدامها بشكل مكثف لزيادة إنتاجهم الزراعي ورفع مردوداتهم الاقتصادية، يضاف الى ذلك التوسع الكبير بالمساحات الزراعية الذي رافق هذا التطور والذي عرف فيما بعد بالثورة الخضراء والتي بنيت على أربعة مبادىء أساسية هي :

1- الاستعمال المكثف للمبيدات الزراعية لتجنب خطر الاصابة بالآفات.

2- الاستخدام المكثف للأسمدة الكيمياوية لزيادة الإنتاج الزراعي.

3- زراعة أصناف أو هجن زراعية محددة تتميز بانتاجية عالية دون النظر الى مدى حساسيتها أو مقاومتها للآفات.

4- الاستهلاك العالي لمصادر مياه الري والطاقات المتاحة.

وكمحصلة لتلك الممارسات ظهرت، فيما بعد مشاكل عديدة لم تكن معروفة بالسابق منها ما يلي :

1- ظهور مقاومة عند الآفات المستهدفة :

وقد تم تعريف تلك الآفات (بالآفات الجبارة) مع ظهور دائم أو (سيناريو) بين الآفات والمبيدات وتمثل في :

استعمال مبيدات ـــــ ظهور سلالات مقاومة ـــــ استعمال مبيدات جديدة ـــــ ظهور سلالات مقاومة جديدة ـــــ وهكذا.

2- ظهور آفات ثانوية جديدة :

نتيجة القضاء على الأعداء الحيوية ظهرت آفات جديدة لم تكن مهمة اقتصادياً بالسابق، واصبحت تشكل خطراً حقيقياً، حيث ان غياب الأعداء الحيوية عن الآفة يمكنها من الحصول على غذائها بسهولة ويساعدها على التكاثر والانتشار.

3- حوادث التسمم :

تشير بعض التقديرات العالمية الى ان حوالي 2.9 مليون شخص يتسممون سنوياً بفعل الاستعمال الخاطيء للمبيدات الزراعية في البلدان النامية، وان حوالي 220 ألف شخص يموتون كل عام.

4- التأثيرات السلبية على البيئة :

لقد ازدادت كمية المبيدات المستخدمة لمكافحة الآفات الزراعية بشكل ملحوظ خلال فترة زمنية قصيرة، واصبحت ملايين الأطنان من المبيدات تضاف الى البيئة كل عام وانتاجها يزداد سنوياً بآلاف الاطنان، مما ادى الى حدوث تأثيرات سلبية وتلوث للبيئة.

ويقدر حالياً عدد المبيدات المستخدمة في المجال الزرعي بحوالي 70-80 ألف نوع، يضاف الى هذا العدد الأنواع الأخرى الجديدة التي تظهر كل عام وبشكل مستمر.

5- التدهور الوراثي :

أدى التركيز على استخدام صنف زراعي محدد أو أصناف محددة، الى حدوث تدهور وراثي بتلك الأصناف نتيجة لزراعتها لمواسم متتالية، بالإضافة الى ان استخدام المبيدات الكيميائية وبشكل مستمر لحمايتها من خطر الأصابة بالآفات ادى بدوره الى عدم تطور المقاومة الطبيعية لتلك الأصناف وبالتالي أصبحت ذات حساسية عالية للآفات وحدوث تدهور بإنتاجها.

6- التكاليف الإقتصادية والاجتماعية :

أدى تصنيع واستعمال وتسويق المبيدات الى خسائر اقتصادية واجتماعية باهظة تقدر بعشرات المليارات من الدولارات.

بدائل المبيدات الكيميائية المستخدمة ضمن برامج المكافحة المتكاملة لآفات النخيل:

كنتيجة لما تم ذكره أعلاه، فقد تم البحث عن بدائل أخرى تحل محل المبيدات الكيميائية وبشكل تدريجي، حيث تقوم تلك البدائل بفعل المبيدات ضد الآفة المستهدفة، إلا انها اقل ضرراً على الإنسان والبيئة. وفعلاً فقد تم تطوير بدائل عديدة استخدم قسم منها

على نطاق ضيق والآخر على نطاق واسع. ونظراً لأهمية نخيل التمر في وطننا العربي فسوف نركز على بدائل المبيدات الكيميائية المستخدمة في المنطقة العربية للسيطرة على آفات النخيل، والتي تدخل ضمن نطاق برامج المكافحة المتكاملة لآفات النخيل.

1- الزراعة العضوية (Organic agriculture):

يقصد بالزراعة العضوية تدوير العناصر الغذائية والاستفادة منها ثانية عن طريق استعمال السماد الحيواني والنفايات العضوية والمخلفات الصناعية والزراعية في انتاج أسمدة تكسب النبات مقاومة ضد الآفات، أو إنتاج مبيدات ليس لها تأثيرات سلبية على الإنسان والبيئة.

إن أوجه الاستفادة من المخلفات الصناعية والزراعية عديدة وكثيرة، ليس فقط بمجال صناعة الأسمدة والمبيدات وانما في مجالات عديدة أخرى منها: إنتاج غذاء مباشر للإنسان (Mushroom) إنتاج الطاقة، إنتاج بروتين أحادي الخلية، إنتاج الأنزيمات، الورق، الكحول والسكريات المستخدمة بعمليات التخمير وغيرها، إضافة الى كون إعادة تصنيع تلك المخلفات يخلصنا من مشاكل تلوث البيئة.

وفي مجال مكافحة آفات النخيل، فان زيادة التسميد بعنصر النتروجين يزيد من خطر اصابتها بالآفات حيث له تأثير مباشر على زيادة النمو الخضري للأشجار، في حين ان عنصر البوتاسيوم يؤثر على إنتاج الثمار (للتمور)، وعنصر الفسفور يساعد على نمو مجموع جذري قوى. ان استخدام الأسمدة العضوية في مزارع النخيل يثبط فعل المسببات المرضية الخطرة التي تهاجم الأشجار والموجودة بالتربة حيث تحتوي تلك الأسمدة على أحياء مجهرية ذات قدرة تنافسية عالية ضد المسببات المرضية تعيق قدرتها على إحداث الاصابة.

2- الاصناف المقاومة (Resistant varieties) :

تعتبر الأصناف المقاومة من البدائل الفعالة لمقاومة الآفات التي تصيب النخيل في الوطن العربي، حيث ان بعض أصناف النخيل تمتلك مقاومة وراثية ضد بعض المسببات المرضية حتى ولو توفرت الظروف المناسبة لإحداث الاصابة ومثال على ذلك الأصناف: بوسكامي أسود وبوسكامي ابيض وعقلاني وهذه أصناف مقاومة لمرض البيوض في دول المغرب العربي. حيث يعتبر هذا المرض من اخطر امراض النخيل بدول المغرب العربي، حيث هلك اكثر من 10 ملايين نخلة في المغرب وحوالي 3 مليون نخلة في الجزائر. وتعتبر الأصناف المقاومة أقل أهمية بمجال الحشرات غير ان هناك اصنافاً اقل عرضة للاصابة من غيرها مثل الأصناف: ساير وديري المقاومة للاصابة بالحشرة القشرية في حين ان

الاصناف: برحي ، حلاوي وخضراوي اكثر عرضة للاصابة، كما يمكن ان تستخدم التطورات الحديثة بمجال الهندسة الوراثية لإنتاج أصناف نخيل جديدة مقاومة للآفات، الا ان ذلك يحتاج الى دراسات واسعة وجهد كبير.

3- الترب الكابحة (Suppressive soils):

يقصد بالترب الكابحة أو القامعة أو الكابتة الترب القادرة على تثبيط فعل المسبب المرضي وعدم تمكينه من احداث الاصابة. وهذا النوع من الترب موجود في دول المغرب العربي وتستخدم للسيطرة على مرض البيوض، وتتميز تلك الترب باحتوائها على إفرازات لأحياء مجهرية موجودة اصلاً بالتربة مثل الفطريات والبكتيريا والفطريات الشعاعية (Actinomycetes) تقوم بتثبيط فعالية المسبب المرضي وتعيق قدرته على احداث الإصابة.

4- المستخلصات النباتية (Plant extracts) :

تحتوى مستخلصات بعض النباتات على مواد كيميائية مثبطة لنمو الآفات ومثال على ذلك مستخلصات بذور نبات النيم (Neem tree) الذي يزرع بكثرة في بعض البلدان العربية وخاصة السودان، حيث تستعمل هذه المستخلصات في مكافحة بعض الآفات التي تصيب النخيل سواءاً كانت حشرية أو مرضية (فطرية). وقد أمكن تصنيع هذا المبيد تجارياً ويعرف تحت أسماء مختلفة منها - Agroneem - Bioneem - Jawan Nimbecidine وغيرها.

وتتميز المستخلصات النباتية بأنها آمنة بالنسبة للإنسان والبيئة، غير ان فترة بقائها بدرجات الحرارة العالية نسبياً قصيرة ولهذا تضاف إليها بعض المؤكسدات الكيميائية لاطالة عمر فعاليتها، ويمكن ان يكون لتلك المستخلصات اثر قاتل للآفات عن طريق الملامسة (Contact) أو عن طريق الأوعية الناقلة للنباتات (Systemic) أو ان تكون طاردة (Repellent) أو مانعة للتغذية (Anti-feedant) وهناك العديد من مستخلصات النباتات يمكن ان تستخدم لمكافحة آفات النخيل مثل نبات الحناء والداتوره والسبحبح وغيرها.

5- المقاومة الاحيائية (Biological control) :

تعد المقاومة الاحيائية من اكثر الطرق شيوعاً واستخداماً ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات نتيجة النجاحات المتحققة التي تم الحصول عليها ضمن مواقع جغرافية عديدة وتحت ظروف مناخية محددة، كما أن قسماً من هذه النجاحات لا يزال يطبق ضمن

مساحات محددة وقسماً آخر تم تطبيقه على مساحات زراعية شاسعة. وفي مجال النخيل تستخدم العديد من الأحياء للسيطرة على الحشرات أو الامراض التي تهاجم أشجار النخيل ومن اكثر تلك الأحياء وجود المئات من الأنواع المختلفة للأعداء الحيوية الطبيعية كالمفترسات والطفيليات التي تهاجم حشرات النخيل كالحشرات القشرية والحميرة والحفارات والدوباس والبق الدقيقي ودودة الطلع وحلم الغبار وغيرها. كما تستخدم بعض الأحياء المجهرية لمكافحة آفات النخيل مثل الفطريات وخاصة الفطر (*Beauveria bassiana*) المستخدم بكثرة ضد حفارات الساق والعذوق وسوسة النخيل الحمراء والفطر *Metarhizium anisopliae*. كما تستخدم الفيروسات ضد حفارات العذوق والبكتريا *Bacillus thurigiensis* ضد عدد كبير من حشرات النخيل، وتقوم المنظمة العربية للتنمية الزراعية حالياً بتنفيذ مشروع ضخم في مجال استخدام النيماتودا *Steinernema carpocapsae* ضد سوسة النخيل الحمراء بدول مجلس التعاون الخليجي، ولا يزال المشروع قائم حول تطبيق هذه التقنية الجديدة في الدول العربية، والاستفادة من نتائجها في السيطرة على تلك الآفة الخطيرة بدول المجلس.

6- الزراعة البيئية (Inter - cropping) :

يزرع في بعض البلدان العربية العديد من المحاصيل ما بين أشجار النخيل. ان هذا النوع من الزراعة له فوائد عديدة بمجال المحاصيل الأخرى كونه يقلل من خطر الآفة (Pest pressure)، غير انه في مجال النخيل وجد ان زراعة نبات الجت (الفصة) أو البرسيم أو نبات الحناء بين أشجار النخيل يساعد على بقاء المسبب المرضي لمرض البيوض، حيث توجد سبوراته على تلك النباتات بدون أن تحدث اعراضاً مرضية (Symptomless). وعند توفر الظروف المناسبة فان تلك السبورات تنتقل الى أشجار النخيل لتصيبها محدثة اعراضاً قاتلة. ان عدم ظهور الأعراض على تلك النباتات يؤدي الى صعوبة التشخيص بالعين المجردة ومعرفة وجود السبورات عليها، كما ان زراعة محاصيل بين أشجار النخيل يؤدي الى زيادة الرطوبة كنتيجة لري تلك المحاصيل وزيادة الرطوبة تساعد على الاصابة، كما ان الزراعة البينية تكون ملاذاً امناً للعديد من أطوار الحشرات أو السبورات الفطرية للتخلص من الظروف القاسية التي تواجهها.

7- العمليات الزراعية (Cultural practices) :

إن أية عملية زراعية تؤدي الى خدمة أشجار النخيل تؤدي بنفس الوقت الى الإقلال من خطر الاصابة، فزراعة أشجار النخيل على مسافات متباعدة 8 - 10م يقلل فرصة انتقال الآفات سواء بين الجذور أو السعف المتشابك فيما لو زرعت بمسافات متقاربة، كذلك

التكريب وازالة الفسائل والرواكيب والتمور المتساقطة على الأرض والري المنظم وازالة الحشائش والأعشاب الضارة وحرق الأشجار الميتة والتسميد وغيرها من العمليات الزراعية الجيدة التي تساعد النخلة على مقاومتها للآفات، لاسيما وان تلك العمليات لا تحتاج الى مهارات عالية وسهلة التنفيذ واقتصادية ولا تتطلب جهود كبيرة مقارنة فيما لو دخلت الآفة وإستوطنت (Build-up) واصبحت تشكل خطراً نتيجة لازدياد اعدادها وتفاقم الإصابات التي تحدثها.

8- الزراعة النسيجية (Tissue culture):

تعتبر تقنية زراعة الانسجة النباتية من الطرق الحديثة التي تهدف الى إكثار الفسائل بشكل واسع مع المحافظة على الصفات الوراثية إضافة الى إنتاج نباتات خالية تماماً من الاصابات المرضية والحشرية. ان استخدام فسائل ناتجة من زراعة الأنسجة يعنى ان احتمال اصابتها بالآفات نادر جداً، وعليه فان الاعتماد على مثل هذه الفسائل يجنبنا خطر الاصابة بالافات بعكس فيما لو اعتمد الإكثار على فسائل نخيل مجهولة المصدر. وتقوم بعض مختبرات زراعة الأنسجة باجراء اختبارات على الفسائل قبل اطلاقها للتأكد من مقاومتها لبعض الأمراض الخطرة وخاصة مرض البيوض، حيث يتم إحداث العدوى الاصطناعية بالمسبب المرضي وانتخاب الفسائل المقاومة للمرض ومن ثم إكثارها واطلاقها بالمزارع.

9- التشريع وأنظمة الحجر الزراعي (Legislations and quarantine regulations):

تعتبر التشريعات القانونية مهمة للمحافظة على أشجار النخيل من خطر الآفات. والتشريعات في مجال النخيل قديمة جداً حيث ورد في شريعة حمورابي عدد من المواد لحماية النخيل حيث نصت المادة (59) على تغريم من يقطع نخلة (نصف من) من الفضة وهي غرامة تعتبر باهظة جداً في ذلك الوقت. وعليه فان اصدار تشريع بحرق الأشجار المصابة ودفنها أو إعدام المزرعة كاملة اذا تطلب الأمر ذلك، يضمن عدم انتشار الآفات الى أماكن سليمة. كما أن الالتزام بأنظمة الحجر الزراعي سواء كان ذلك حجر داخلي أو خارجي يضمن عدم دخول آفات جديدة، ومثال على ذلك فان اتخاذ اجراءات صارمة بمنع فسائل النخيل المصابة بمرض البيوض من المناطق المصابة الى السليمة يجنب خطر الاصابة بهذا المرض، لاسيما وان المرض ينتشر فقط في بعض بلدان المغرب العربي في حين أن بلدان المشرق العربي لم يلاحظ فيها المرض حتى الآن، كذلك اتخاذ اجراءات صارمة بشأن النخيل المستورد من الدول الموبوءة بسوسة النخيل الحمراء يجنبنا خطر

الاصابة بهذه الافة الفتاكة في الدول الخالية من الاصابة مثل العراق وبعض الدول العربية الأخرى التي لم يسجل فيها وجود الحشرة والتي دخلت المنطقة العربية عن طريق استيراد فسائل نخيل من الهند والباكستان ودول شرق آسيا وهو الموطن الرئيسي لهذه الآفة. كذلك يجب اتخاذ اجراءات صارمة بمنع استيراد فسائل نخيل مصابة بمرض الاصفرار المميت (Lethal yellowing) المتسبب عن نوع من الأحياء المجهرية الدقيقة والمسماة My-coplasma like organisms والذي يوجد في الولايات المتحدة الامريكية وتسبب بقتل اكثر من 350 ألف نخلة جوز الهند في ولاية فلوريدا لوحدها، ويصيب أشجار نخيل التمر ونخيل الزيت وجوز الهند (النارجيل) وغيرها، وهذا المرض غير موجود حالياً بالمنطقة العربية وان اجراءات الحجر الزراعي الصارمة يجنبنا خطر الاصابة بهذا المرض الخطير ويجنبنا الخوض بعمليات المكافحة وما يتطلب ذلك من جهد ووقت ومال وغيرها.

10- المصائد الفيرمونية (Pheromones traps) :

اكتشفت حديثاً بعض المواد المستخلصة من أجسام الحشرات تستطيع جذب نفس الحشرات اليها، وتسمى هذه المواد بالفيرومونات. وهناك أنواع عديدة من الفيرومونات تبعاً لنوع الحشرة. فالفيرومون الذي يجذب سوسة النخيل الحمراء هو (4-Methy1-5 Nananol) والفيرومون الذي يجذب انواع من حفارات العذوق هو (4- Ethy methyloctanoate) . وقد تم عمل مصائد من هذه الفيرومونات تعمل على جذب الحشرات ومن ثم القضاء عليها (Lure & kill). كما تم اضافة بعض المواد المساعدة الأخرى لزيادة الفيرومونات باضافة مواد أخرى تسمى الكيرومونات (Kairomones) وهي مستخلصة من أشجار النخيل. وتستخدم المصائد الفيرومونية - الكيرومونية لمعرفة ديناميكية مجاميع الحشرات، ووقت نشاط وتزاوج البالغات وعدد الأجيال وتستخدم عادة في برامج المكافحة المتكاملة للآفات.

11- المصائد الضوئية (Light traps):

لوحظ ان بعض الحشرات تنشط ليلاً وتنجذب لمصادر الضوء ، وتختلف درجة الانجذاب حسب نوع وقوة الأشعة الصادرة من تلك المصابيح. كما وجد ان الأشعة البنفسجية الصادرة من مصابيح بخار الزئبق تجذب اكبر عدد ممكن من الحشرات، وبناءاً على ذلك فقد تم تصميم أنواع مختلفة من المصائد الضوئية مثل مصيدة هيستاند ومصيدة روبنسون وغيرهما. وتستخدم المصائد الضوئية لاصطياد بالغات حفار الساق ذي القرون الطويلة وحفار عذوق النخيل وحفار الجريد وتعتبر المصائد الضوئية إحدى طرق المكافحة الميكيانيكية المستخدمة ضمن برمج المكافحة المتكاملة لآفات النخيل.

12- التشعيع (Irradiation):

تستخدم بعض الإشعاعات مثل أشعة جاما للسيطرة على بعض حشرات التمور المخزونة وخاصة عثة التين والخنفساء ذات الصدر المنشاري. حيث تعرض التمور المخزونة الى مصدر مشع من أشعة جاما (كوبلت - 60) وبجرعات مختلفة حسب نوع وطور الحشرة مما يؤدي الى عدم تطور اليرقات الى بالغات وحدوث عقم بالبيض وقد تؤدي الجرعات العالية الى موت الحشرات الكاملة. وقد استخدمت هذه التقنية في العراق على نطاق ضيق حيث تم تشعيع التمور المخزونة بجرعات 10 - 20 كيلوراد من أشعة جاما وأعطت نتائج مشجعة في السيطرة على عثة التين، غير ان الحصول على موافقات رسمية بشأن اطلاق التمور المشععة يتطلب وقتاً طويلاً وخاصة موافقة الوكالة الدولية للطاقة الذرية. ومن الجدير ذكره، ان التمور المشععة تصلح للاستهلاك الآدمي وان تأثير الاشعاع يزول بعد لحظات من التعرض للإشعاع وهو غير ملوث للبيئة ومصدر مقاومة ثابت وطويل الأمد، غير ان الإقبال على المواد الغذائية المشععة يحتاج الى توعية وارشادات مسبقة توضح بان التمور المشععة ليس لها آثار جانبية على صحة المستهلك.

13- تقنية العقم الذكري (Sterile insect technique (SIT))

إستخدمت تقنية العقم الذكري للحشرات في السيطرة على عدد من الحشرات المستعصية مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط والذبابة الناقلة لمرض النوم (Tsetse) والدودة الحلزونية (Screw worm) وتتمثل هذه التقنية بتعريض ذكور الحشرات الى جرعات مختلفة من أشعة جاما ثم إطلاقها بالحقل لتتزاوج مع الاناث، وعند وضع الاخيرة للبيض يكون عقيماً ولا يفقس. ونظراً لكون هذه التقنية غير مستخدمة حالياً في مجال آفات النخيل، إلا ان ذبابة البحر الأبيض المتوسط تهاجم أيضاً التمور وتسبب تلفها في بعض البلدان العربية الواقعة على البحر الأبيض المتوسط وخاصة فلسطين. أما إمكانية تطبيق هذه التقنية في السيطرة على سوسة النخيل الحمراء فان ذلك يتطلب معرفة أماكن تزاوج الحشرة سواء كان داخل النخلة أو خارجها، وامكانية تربية الحشرة مختبرياً واكثارها بأعداد كبيرة، وضرورة معرفة القدرة التنافسية للذكور المعقمة مقارنة بالذكور غير المشععة، وقد جرت عدة محاولات في كلية الزراعة - جامعة الملك سعود لمعرفة إمكانية تطبيق هذه التقنية الجديدة للسيطرة على سوسة النخيل الحمراء.

14- التكميم أو تغطية العذوق (Date Bunch covers):

تتعرض التمور في بعض المناطق الرطبة والمعرضة للأمطار في فترة النضج الى خطر الأصابة ببعض الفطريات التي تؤدي الى تعفنها وإتلافها (Spoilage). ولذلك

تستخدم في تلك المناطق الأغطية او الاكياس الورقية السمراء (نوع A2) للمحافظة على التمور من خطر الأصابة وهناك أنواع اخرى من الورق المستخدم لتغليف التمور (Wraping paper) للمحافظة عليها من خطر الرياح الجافة الحارة وإحداث بعض الأمراض عليها وخاصة بالمناطق الصحراوية. يضاف الى ذلك فان بعض زراع النخيل يلجأون الى استخدام حلقات معدنية لتفريق العذوق (Spreader rings) وزيادة التهوية وهذه الحلقات ليست ملساء وانما نجمية الشكل مضرسة قطر 6-12 بوصة وتستخدم بكثيرة في مدينة Bard بكاليفورنيا لتلافي خطر الأمطار وتقليل تعفن التمور.

كما تستخدم أنواع أخرى من الأكياس على هيئة أسلاك لوقاية التمور من خطر الاصابة بحشرة الحميرة على ان تكرر عملية التغطية لمدة 8 - 10مواسم متتالية، وتوضع هذه الأغطية أو الحلقات عادة أثناء طور البسر (الخلال).

ضوابط استخدام المبيدات في برامج المكافحة المتكاملة لآفات النخيل :

تعتبر الطرق الكيميائية (Chemical methods) من اكثر الطرق فعالية في برامج المكافحة المتكاملة لآفات النخيل، غير ان استخدام هذه الطريق يجب ان يكون ضمن ضوابط ومعايير دقيقة تجنباً لحدوث حالات تسمم أو تلوث للإنسان والبيئة ومن هذه الضوابط ما يلي :

1- ان لا تستخدم المبيدات الا في الحالات الضرورية والقصوى وان يكون لذلك سبب مقنع، وخاصة في حالة فشل أو عدم كفاءة البدائل التي تم ذكرها آنفا.
2- ان يكون المبيد المستخدم غير محرم دولياً وغير وارد ضمن قوائم منظمة الغذاء والزراعة الدولية المتعلقة بالمبيدات الخطرة والممنوع استخدامها.
3- التأكد من ان المبيد ليس له تأثير ضار على الإنسان والحيوان وغير ملوث للبيئة وفعال ضد الآفة المستهدفة.
4- ان يستخدم ضمن التراكيز الموصى بها وعدم تجاوزها ويفضل ان يكون مبيد انتخابي (Selective) ضد الآفة المستهدفة فقط حفاظاً على الأعداء الحيوية كما يفضل ان يكون من النوع الجهازي (Systemic) لنفس السبب أعلاه.
5- عدم استخدام المبيد لعدة سنوات متتالية تجنباً لحدوث تطور بالمقاومة عند الآفة.
6- يجب ان يستخدم المبيد ضمن الظروف البيئية والزراعية المناسبة وتحت اشراف المسئولين.
7- استخدام تقنية تقلل من فرصة حدوث انحرافات (Drifts) للمبيد ويحدث تلوثاً للبيئة مثل استخدام طريقة الحقن (Trunk injection) بدل الرش والإقلال من

استخدام الطائرات بعمليات الرش كما يمكن أيضاً ان تستخدم طريقة الطلاء (Paints) بدل الرش تلافياً لحدوث تلك الانحرافات.

استراتيجية المكافحة المتكاملة لآفات النخيل :

لغرض وضع استراتيجية عمل للمكافحة المتكاملة لآفات النخيل، لابد لنا من المرور بخطوات ومراحل عديدة وصولاً الى الهدف المنشود وهو الإقلال من الضرر الاقتصادي للآفة دون الحد الحرج وان ذلك لا يتم الا باستخدام كافة الوسائل والسبل المتاحة وهذا ما يعرف بمبدأ المكافحة المتكاملة للآفات والذي يعرف دولياً بما يلي :

(Integrated pest management (IPM) means a pest management system that, in the context of the associated environment and the population dynamics of the pest species, utilises all suitable techniques and methods in as compatible a manner as possible and maintains the pest populations at levels below those causing economically unacceptable damage or loss).

أما الخطوات والمراحل الواجب اتباعها لوضع هذه الاستراتيجية فهي :

1- جمع كافة المعلومات والبيانات المتوفرة عن الآفة المستهدفة سواء كانت من داخل البلاد أو من الخارج والاستفادة من تجارب الآخرين بمجال المكافحة. ويجب ان تكون قاعدة المعلومات هذه متوفرة لكافة المهتمين بالموضوع وان تكون حديثة Up-to- date Information يفضل خزنها على قرص كومبيوتر.

2- القيام بحملات لمكافحة الآفة المستهدفة باستخدام العمليات الزراعية لكونها سهلة التنفيذ وغير مكلفة ولا تحتاج الى خبرات كبيرة لتطبيقها.

6- القيام بحملات المكافحة باستخدام الطريقة الرئيسية والفعالة بالمكافحة على ان تكون تلك الطريقة غير كيميائية ان أمكن ذلك.

7- استخدام طرق اخرى اضافية أو مكملة للطرق المستخدمة أعلاه ويفضل أيضاً ان تكون غير كيميائية كاستخدام المصائد الضوئية أو الفيرومونية وغيرها.

8- عند الضرورة، وفي حالة عدم فعالية الطرق السابقة، تستخدم الطريقة الكيميائية، على ان تكون ضمن الضوابط التي تم التطرق اليها سابقاً.

ويمكن إيجاز ما جاء بخطوات تنفيذ استراتيجية عمل المكافحة المتكاملة لآفات النخيل بالمخطط التالي:

(مخطط عن استراتيجية عمل المكافحة المتكاملة لآفات النخيل
(IPM - Strategies of date palm pests.)

قاعدة بيانات ومعلومات عن الآفة المستهدفة Data - Base Information (1)	حملات توعية وارشادات تعريفية عن خطر الآفة Extension and advisory services (2)	عمليات التفتيش والرصد لتحديد مواقع الاصابة Inspections and monitoring (3)
استخدام طرق المكافحة الفعالة (غير الكيميائية) Effective meth-ods (6)	استخدام العمليات الزراعية بالمكافحة Cultural Practices (5)	تشريعات قانونية وحجر زراعي Legislations and-Quarantine regula-tions (4)
إستخدام طرق إضافية وتكميلية (غير كيميائية) Supplementary and complemen-tary methods (7)	إستخدام الطرق الكيميائية ضمن ضوابط محددة Chemical method (8)	الآفة المستهدفة Target Pest (9)

أمراض النخيل المهمة في الوطن العربي

م	الأسم العربي	الاسم الانجليزي	المسبب المرض
1	البيوض	Albayoud	*Fusarium oxysporum f.sp. Albendinis*
2	تعفن طلع النخيل (الخامج)	(Khamedj)	*Mauginella scaettae*
3	اللفحة السوداء	Black scorch	*Thielaviopsis paradoxa*
4	تعفن قواعد السعف الديبلودي	Diplodia leaf base rot	*Diplodia phoenicum*
5	تبقع الأوراق الجرافيولي	Graphiolola leaf spot	*Graphiola phoenicis*
6	تعفن الثمار	Fruit rots	*Alternaria spp.* *Stemphylium sp.* *Helminthosporium sp.* *Aspergillus spp.* *Penicillium spp.*
7	تبقع الأوراق	Leaf spots	*Cladosporium cladosporiodes* *Alternaria alternata* *Dreschlera australiensis*
8	انحناء الرقبة	Neck bending	*Chalaropsis radicicola + Physiphora demandata*
9	إنحناء الرأس	Head bending	*Thielaviopsis paradoa + Oryctes elegans*
10	الفارون	AL-Faroum	*Unknown cause*
11	الوحام	AL-Wijam	*Unknown cause*
12	القطع الثمي	Crosscuts & V - cuts	*Physiological disorder*

حشرات النخيل المهمة في الوطن العربي

م	الأسم العربي	الاسم الانجليزي	الأسم العلمي
1	حفار الساق ذو القرون الطويلة	Palm stem borer	*Pseudophiius testaceus*
2	حفار عذوق النخيل (القارض)	Fruit stalk borer	*Oryctes elegans*
3	سوسة النخيل الحمراء (الهندية)	Indian palm weevil	*Rhynchophorus ferrugineus*
4	خنفساء القلف (قصب السكر)	Bark beetle (Sugar cane shot borer)	*Xyleborus perforans*
5	حفار السعف (الجريد)	Frond borer	*Phonapate frontils*
6	الحشرة القشرية	Parlatoria date scale	*Parlatoria blanchardii*
7	البق الدقيقي	Mealy bugs	*Maconellicoccus hirstus*
8	دوباس النخيل	Dubas bugs	*Ommatissus binotatus*
9	دودة التمر الصغرى (الحميرة)	Lesser date month	*Batrachedra amydraula*
10	دودة التمر الكبري (الطلع)	Greater date month	*Arenipses abella*
11	عثة التين	Fig month	*Ephestia cautella*
12	خنفساء ذات الصدر المنشاري	Saw toothed grain bettle	*Oryzaephilus surinamensis*
13	حلم الغبار	Dust mite	*Paratetranychus afrasitiacus*

الأوراق القطرية

قطرية الأردن

تقرير
المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية في الأردن

إعداد:
المهندسان / عمر ادريس – فيصل بنى هاني

1- مقدمة :

إن الأردن دولة ذات موارد زراعية محدودة وذلك لطبيعة الجو الجاف الذي يسودها، والإنتاج الزراعي يتأثر بقلة الموارد المائية، ومن اجل سد الإحتياجات الغذائية المتزايدة للسكان وأيضاً زيادة الدخل ركز المزارع الأردني على زيادة الإنتاج الزراعي في العشر سنوات الأخيرة.

ومن المعروف أن الوقاية النباتية من الأمور الهامة جداً في الزراعة المكثفة ولسنوات 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 الى حدوث مشاكل كثيرة وجدية، وهذا أدى الى أن المواطن الاردني اصبح 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 الاخيرة رغب في التوسع باعمال التصدير للمنتجات الزراعية الأردنية وهذا فقط ممكن عن طريق زيادة الرقابة على الإنتاج الزراعي وعلى استخدام المبيدات بالشكل الصحيح والآمن والتأكد من خلو منتجاته من متبقيات المبيدات بالاضافة الى ان بعض الآفات الزراعية أظهرت زيادة في مقاومتها للمبيدات في حين ان اعدائها الطبيعية قد ماتت، وعلى النقيض من ذلك فان زيادة استخدام المبيدات يمكن أن يؤدي الى إنتشار مفاجيء للآفات والتي لايمكن السيطرة

عليها وتعمل على تحويل آفات ثانوية الى 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 اسلوب المكافحة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية ومحاولة الوصول الى التقليل من استخدام المبيدات وبالتالي ازداد الاعتماد على الأعداء الحيوية التي تقوم بالتطفل أو افتراس الحشرات الضارة بالمزروعات الذي يؤدي الى التوازن البيئي للمجتمعات الحشرية والمحافظة علي البيئة والصحة العامة، كما تتم المكافحة من خلال مراقبة المزروعات بانتظام لمعرفة الآفات الضارة وما يقابلها من أعداء حيوية نافعة واذا ظهرت الحاجة الى استخدام المبيدات يتم استخدام المبيد الأقل خطراً على صحة الإنسان والبيئة والرش على المناطق المصابة فقط مع مراعاة فترة الزمان للمبيد بحيث يصل المنتج الى المستهلك خالياً من متبقيات المبيدات، ونظراً للوعى الصحي ولمراقبة المخاطر بصورة علمية فقد تم انشاء مختبر تحليل متبقيات المبيدات حيث أظهرت نتائج الفحوصات في هذا المختبر أن نسبة التلوث بمتبقيات المبيدات لا تتجاوز 2٪ في أسوأ الأحوال، كما تقوم جمعية حماية البيئة الأردنية بالأشراف على عملية بيع واجراءات التوثيق للمنتجات الزراعية الآمنة بيئياً وكنتيجة لتطبيق المكافحة المتكاملة بصورة كبيرة على بعض المزروعات كالحمضيات فقد انخفضت مبيعات المبيدات، ويلاحظ ذلك في الجدول المرفق. وبالمقابل زاد استخدام المبيدات الحيوية ومنظمات النمو والمبيدات الاختيارية الآمنة بيئياً.

كما أن العديد من المزارعين في الأردن اتجهوا نحو استخدام أسلوب المكافحة المتكاملة وبتوجيه من وزارة الزراعة. ولم يأتي هذا التوجه من فراغ بل عن طريق التجربة التي بدأت وزارة الزراعة الأردنية بتطبيقها وفي حقول المزارعين أنفسهم حيث تولدت لديهم القناعة الكافية التي جاءت نتيجة خفض تكاليف الإنتاج عن طريق التقليل من استخدام المبيدات والحصول على أسعار أعلى لمنتجاتهم.

جدول يبين كميات المبيدات المستوردة الى الأردن
وقيمتها بالدولار الامريكي خلال المدة من عام 1992 وحتى عام 1997

السنة	الكمية لتر/كغم	القيـمـة
السنة	الكمية لتر/كغم	القيمة
1992	1385268	20779020
1993	1084853	16272695
1994	1084144	16262160
1995	1087417	16311455
1996	960014	14400210
1997	870713	13060695

المحاصيل الرئيسية التي تزرع في الأردن :

1- في المنطقة الغورية.

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

2- المناطق شبه الغورية :

* الخضروات بجميع أنواعها.
* لوزيات : دراق ، لوز، خوخ ، مشمش .....الخ.

* تفاحيات : تفاح وأجاص.
* حمضيات.
* زيتون.

3- المرتفعات :

* خضراوات.
* لوزيات.
* تفاحيات.
* عنب.
* زيتون.

4- المناطق الصحراوية :

* حبوب (قمح وشعير).
* تفاحيات.
* خضراوات.

الآفات الرئيسية التي تصيب مختلف المحاصيل في الأردن

المحصول	الآفة
الزيتون	ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera olea* ذبابة أغصان الزيتون *Thomasiniana oleisuga* نيرون الزيتون *Phleotribus olea* قشرية الزيتون السوداء *Saissetia olea*
الحمضيات	ذبابة ثمار البحر المتوسط *Ceratitis capitata* صانعة الأنفاق *Phyllocnistis citrella*
اللوزيات	ذبابة ثمار البحر المتوسط *Ceratitis capitata* الكابنودس *Capnodis tenebrionis*
التفاحيات	حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina* دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella* بسيلا الأجاص
العنب	دودة هريان العنب *Lobesia botrana* البياض الدقيقي *Uncinula necator*
نخيل البلح	لايوجد آفات اقتصادية
الموز	لا يوجد آفات اقتصادية
التين	حشرة التين الشمعية *Ceroplastis rusci* حلم التين *Aceria Ficus* ذبابة ثمار التين *Lonchaea aristella*
الخضروات	صانعات الأنفاق *Liriomyza spp.* ذبول *Fusarium spp.* البياض الدقيقي والبياض الزغبي نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne spp.* اللفحات (المبكرة والمتأخرة) الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* الحلم - امراض فيروسية مثل *TYLCV & CMV*

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.

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

المحصول	الآفـــة
العنب	دودة هريان العنب *Lobesia botrana*
الزيتون	ذبابة ثمار الزيتون *Bactrocera olea*
	عثة ثمار الزيتون *Prays olea*
	حفار ساق التفاح على الزيتون *Zeuzera pyrina*
	حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*
التفاح	دودة ثمار التفاح *Cydia pomonella*

كما يتم استخدام الفرمونات لمراقبة بعض الآفات الحجرية مثل سوسة النخيل الحمراء *Rhincophorus ferruginus* Red Palm Weevil.

وأيضاً من اجل مراقبة ذبابة البحر المتوسط *Ceratitis capitata* ضمن مشروع المكافحة بتقنية الحشرات العقيمة بالطاقة النووية.

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 الميثيل بروميد الذي يقضى أيضاً على جميع كائنات التربة النافعة عدا عن تأثيره الضار على البيئة وعلى طبقة الأوزون، وأيضاً يتم استخدام فطر الترايكودرما *Trichoderma spp* عمليات التعقيم والذي يتم انتاجه في الأردن من قبل بعض شركات القطاع الخاص، وفي

منطقة غور الصافي وحدها يستخدم 90٪ من المزارعين هذه الطريقة عند تعقيم التربة.

خامساً : العمليات الزراعية المختلفة مثل:

الحراثة، مواعيد الزراعة، التعشيب، التقليم وغيرها من العمليات الزراعية تعتبر من أهم الطرق لتقليل فرص حدوث الإصابة بمختلف الآفات الزراعية.

سادساً : التشريعات :

تصدر وزارة الزراعة باستمرار تشريعات تكفل إستخدام 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 المكافحة المتكاملة كإستراتيجية تنتهجها وزارة الزراعة في مكافحة الآفات النباتية، وهذا الإعلان شجع كثيراً من المزارعين على إتباع أسلوب المكافحة المتكاملة في مكافحة الآفات، كما شجع كثير من شركات القطاع الخاص التي تتعامل بإستيراد وإنتاج المبيدات على التوجه نحو إستيراد مستلزمات المكافحة 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 إن احدى الشركات المؤسسة حديثاً اتجهت الى إنتاج الأعداء الحيوية المختلفة المستعملة للقضاء على بعض الحشرات التي تصيب الخضروات المزروعة داخل البيوت البلاستيكية، وأيضاً هناك شركات اتجهت الى إنتاج النحل الطنان واخرى قامت بانتاج المصائد الحشرية وبمواصفات عالمية.

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

سابعاً المكافحة الكيماوية :

من المعروف أنه لايمكن الاستغناء عن إستخدام المبيدات في بعض الحالات حيث تقوم الوزارة وبإستمرار وعن طريق مديرية الإرشاد والتنمية الريفية بتوعية المزارعين بإستمرار افضل السبل لإستخدام المبيدات بطرق صحيحة وآمنة بواسطة وسائل الاعلام المختلفة وعقد أيام حقل لتثقيف المزارعين وارشادهم الى الوسائل التي تكفل استخدام المبيدات بالطرق الصحيحة.

ثامناً : تشجيع عمليات الإكثار بالأنسجة :

ولهذه الغاية أنشأت وزارة الزراعة مختبر الإكثار بالأنسجة وتم الوصول الى مراحل متقدمة في انتاج النخيل، كما يتم تشجيع إستيراد الأشتال التي يتم إكثارها بنفس الطريقة.

تاسعاً: الحجر الزراعي:

وذلك عن طريق منع دخول الآفات الجديدة واجراء المسوحات للآفات المختلفة ومراقبة بعض الآفات الحجرية كما ذكرنا سابقاً.

معوقات تطبيق المكافحة المتكاملة :

1- يفضل المزارع استخدام الكيماويات التي تظهر نتائجها مباشرة مقارنة بطرق المكافحة المتكاملة التى تحتاج الى وقت طويل حتى تظهر نتائجها.

2- صعوبة اقناع المزارعين العاديين بتطبيق المكافحة المتكاملة حيث ان الإستجابة تكون اكبر لدى كبار المزارعين والمتعلمين لخوف المزارع العادي وعدم قدرته على تحمل الخسائر.

3- الكلفة الأعلى لتطبيق المكافحة المتكاملة مقارنة باستخدام الكيماويات.

4- يحتاج تطبيق المكافحة المتكاملة الى تضافر الجهود بين القطاعين العام والخاص بينما تفشل المحاولات الفردية لتطبيقها.

اقتراحات مستقبلية:

* التشجيع على استخدام المكافحة المتكاملة ما أمكن.
* التقليل من استخدام المبيدات الزراعية ما أمكن.
* تشجيع القطاع الخاص على تبنى فكرة المكافحة المتكاملة وتطبيقها.
* مراجعة التشريعات الزراعية لتنظيم ادخال تقنيات آمنة بيئياً بما يتوافق مع التشريعات الصحية والبيئية.

قطرية الأمارات

إستخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

إعداد:
د. محمد سعيد قسومة

حتى بداية الثمانينات لم تكن هناك مشاكل مؤثرة للآفات التي كانت تنتشر على المزروعات في دولة الامارات العربية المتحدة آنذاك، كانت أعدادها محدودة وكانت سهلة المكافحة تتجاوب مع المبيدات الكيماوية الى أن وصلت في حوالي 1981 فراشة الديدان صانعات الأنفاق في أوراق الحمضيات (*Phyllocnistis citrella*) وبدأت في الانتشار التدريجي على الأنواع المختلفة من الحمضيات تسبب تشوهاً وتمزقاً لأوراقها فتفقدها كثيراً من وظائفها ثم بعد ذلك وصلت ذبابة الثمار الشرقية *Dacus (Bactrocera) dorsalis* التي تعد من أخطر انواع ذباب الثمار، تصيب كل أنواع الثمار حتى ثمار الحنظل، ووصل ما سببته من فقد لثمار بعض أشجار الفاكهة لأكثر من 50٪ فكان لابد من البحث عن أساليب أخرى للمكافحة بخلاف أو بالاضافة الى رش المبيدات الكيميائية.

عدد كبير من الآفات الهامة تقضى احد أو أكثر من مراحل نموها (وهو عادة الطور اليرقي) داخل أنسجة النباتات اذا كان ذلك في أنسجة الأفرع والساق مثل الخنافس حفارات الأفرع والساق، أو في الثمار مثل ذباب الثمار بأنواعه، أو داخل أنسجة الاوراق مثل الديدان صانعات الأنفاق في الأوراق بأنواعها المختلفة وذبابة تدرن أوراق المانجو، يمكن أيضاً لطور العذراء ان يكون مختبئاً في التربة كما في حالة ذباب الثمار والذباب صانع الأنفاق في أوراق الخضر وبعض أنواع التربس وأهمها تربس الفلفل الحار (*Scirtothrips dorsalis*) كما يتواجد طورا اليرقة والعذراء لخنفساء طلع النخيل (*Macrocoma sp. nov.*) داخل التربة.

هذه الاطوار المختبئة، اذا كانت يرقات أو عذارى، تظل بعيدة عن رش المبيدات كما أن

طور الحشرة المكتملة النمو (لكل هذه الأنواع ما عدا التربس) لايستقر في مك
بحثاً عن الغذاء من افرازات النباتات وغيرها ولهذا يظل أيضاً بعيداً عن رش الم
مر السنوات، الهائل في استيراد الخضار والفاكهة ومواد الزراعة من مختلف بقا
كثر عدد هذه الأنواع من الآفات وعظمت مشاكلها بسبب عدم الإلمام التام بالتعام
بالاضافة الى بعض الممارسات الزراعية الخاطئة، فاصبح لزاماً البحث عن أساليب
للمكافحة بخلاف أو بالاضافة الى المبيدات، كما جاء ذكره اعلاه، وتزامن ذلك مع ما
من وعي بسلامة البيئة وما تسببه لها المبيدات من أضرار وكان هذا وذلك دعوة ملـ
للتخفيف من استخدام المبيدات وايجاد بدائل لها أكثر تأثيراً.

المصائد الفورمونية:

تم في عام 1982 ولأول مرة استخدام الفورمون الجنسي (methyl eugenol)
لذبابة الثمار الشرقية في مصائد لعمليات مكافحة موضعية المعروف أن هذا الفورمون
يستخدم للكشف عن وجود هذه الذبابة، ومدى كثافتها، ولكن أمكن استخدامه في عمليات
مكافحة اعطت نتائج جيدة في البداية، وتم عن طريق مصائده خفض نسبة الاصابات في
المزارع التي استخدم فيها. ولكن نسبة لوصول انواع اخرى من ذباب الثمار لاتتجاوب مع
فورمون ذبابة الثمار الشرقية وتسبب اضراراً شبيهة باضرارها، فقد المزارعون حماسهم
في استخدام هذا الأسلوب فعادت الإصابات لما كانت عليه، فيما عدا في بعض المزارع
التي يتم فيها رش المبيدات بطريقة مكثفة لا تراعى فيها الناحية الإقتصادية أو سلامة
البيئة.

أهم الآفات التي تم استخدام المصائد الفورمونية لمكافحتها هي سوسة النخيل
الحمراء:

وصلت سوسة النخيل الحمراء الى مزارع الدولة في عام 1985 وانتشرت بشكل
وبائي لم تفلح المكافحة الكيميائية في الحد منه بل كان استخدامها، في الثلاثة سنوات
الأولى بعد الإصابة، مجرد تلويث للبيئة وهدر للأموال، وتم البحث عن اساليب بديلة فوقع
الاختيار، في 1993، على فورمون تجمعي جاذب قامت باستخلاصه وتركيبه شعبة

الكيمياء البيئية في جامعة سايمون فريزر الكندية وتمت تجربته في الدولة وأعطى نتائج جيدة شجعت على التوسع في استخدامه في مصائد تم تصميمها وتطويرها محلياً وكان يمكن أن يكون ذا شأن في خفض الإصابة ولكن كانت تعترض طريقه نفس المشكلتين أي عدم النشر الصحيح وعدم الاستمرارية.

تمت محاولات عديدة لاستخلاص وتركيب فورمون تجمعي لاحد انواع الخنافس وحيدة القرن الثلاثة (*Oryctes agamemnon*) وأكثرها انتشاراً، اذ كنا قد أرسلنا أعداداً من هذه الخنافس آلي جامعة سايمون فريزر في كندا، ولكن كل التركيبات التي حصلنا عليها و استخدمناها في مصائد تم تصميمها وتطويرها محلياً لم تظهر أي نجاح بالرغم من استمرار التجارب عليها طيلة فترة الطيران الصيفي لهذه الحشرة ولمدة عامين متتالين.

المصائد الضوئية :

نتج عن سوء التعامل مع الأسمدة العضوية توالد وتكاثر لثلاثة أنواع من الخنافس وحيدة القرن : أحدها (*Oryctes elegans*) يحفر في عذوق نخيل البلح فيسبب اضعافاً او كسراً له، والثاني (*O. agamemnon*) وهو أهمهم وأكثرهم انتشاراً، يحفر خارجياً على ساق النخلة فيضعفه أو يتسبب في كسره وسقوط النخلة، النوع الثالث *O.rhinocerus* يسبب نفس الضرر ولكنه قليل الانتشار - كان من الملاحظ ان كل هذه الحفارات الخارجية تنجذب نحو الضوء، وبما إنها لا تتجاوب مع المبيدات الكيماوية فهي غير محددة الأماكن، فلهذا كان من البديهي استخدام المصائد الضوئية لمكافحتها بالاضافة الى نشر الوعى بين المزارعين لحسن التعامل مع الأسمدة العضوية، أعطت المصائد الضوئية نتائج جيدة وكانت تقع فيها أعداد كبيرة من هذه الخنافس بأنواعها الثلاثة وبدت كأسلوب ناجح بالرغم من سقوط الحشرات النافعة فيها مثل أغلب افراد رتبة متشابكة الأجنحة (Neuroptera) وازدادت أهمية هذه المصائد عندما تم اكتشاف في (1988) سقوط الخنافس طويلة القرون حفارة ساق النخيل (*Jebusaea hammerschmidtii*) فيها، وهي التي لم تكن معروفة لها أي وسيلة لمكافحتها فيما عدا الوقاية من إصاباتها بتحسين ظروف النخلة حتى لاتصاب بها.

كان يمكن أن تكون هذه المصائد عنصراً أساسياً في الخفض التدريجي لكل هذه الآفات وغيرها من فراشات ونطاطات أوراق لو أمكن نشرها بالطريقة الصحيحة والعمل على استمراريتها، ولقد وفرت الوزارة أعداداً منها لتوزع على المزارعين بالمجان لمدة عامين للتعرف عليها ثم بعد ذلك تم إدخالها ضمن مستلزمات الإنتاج المدعومة. كانت إحدى المشاكل عدم وجود كهرباء في أغلب المزارع القديمة وهي مصدر مهم لتوالد هذه الآفات وأهم من ذلك هو عدم التقيد بالاستخدام اليومي لهذه المصائد طيلة أشهر طيران كل هذه الآفات الذي يتزامن لجميعها في الفترة مابين شهر أبريل وشهر نوفمبر من كل عام.

لاتزال كل هذه الآفات في عنفها وتكاثرها وأضرارها.

الطفيليات والمفترسات:

من أهم الآفات التي تجرى مكافحتها بيولوجياً في الطبيعة هي:

الديدان صانعات الأنفاق في أوراق الحمضيات (Phyllocnistis citrella)، ظهر في ربيع عام 1984 دبور طفيلي على هذه الحشرة قام بمكافحة بيولوجية جيدة لها وقضى عليها تماماً قبل أن تصل الى ذروة تكاثرها العادية في منتصف شهر مارس مما قلل كثيراً من أضرارها، ولكن لم يجد هذا الطفيلي من يرعاه في فترة فصل الصيف وبعد أن أنتهت الآفة العائلة له فانتهي معها ولم يظهر معها في العام التالي عندما عادت اصاباتها تعود تدريجياً الى ما كانت عليه في السابق. هذا الطفيلي واثنان آخران يظهرون من وقت لآخر في أعداد متفرقة ولا يتمكن أيهم من التكاثر المؤثر بسبب الاستخدام العشوائي للمبيدات.

كان عام 1984 عام الطفيليات اذ ظهرت انواع عديدة منها، داخلية وخارجية:

تطفلت الداخلية على يرقات الذبابة البيضاء بنسبة أكثر من 50٪ وعلى حشرات المن والبق الدقيقي والحشرات القشرية وبيض تربس العنب، أما الخارجية فلقد تطفلت على بعض ما هو موجود من ديدان. لكي تتمكن هذه الطفيليات من الاستمرار في فترة غياب عوائلها ولكى تقاوم عمليات رش المبيدات يلزمها رعاية خاصة تمكنها من الصمود

والاستمرار، تشمل هذه الرعاية تربية داخلية لهذه الطفيليات يتوفر فيها الجو والعائل المناسبان

المكافحة البيولوجية الناجحة في مزارع الدولة هي ما يحدث في الطبيعة لحشرة جوز الهند القشرية (*Aspidiotus destructor*) على أشجار المانجو التي يتطفل عليها ثلاثة من صغار الدبابير أهمها *Thomsonisca pakistanensis*، تؤدي هذه الطفيليات دورها بكفاءة عالية ولكن يضر بها كثيراً استخدام المبيدات فتقضى عليها وتتكاثر الحشرة القشرية أكثر لأنها لا تتأثر كثيراً بالمبيدات، هذا ينطبق لحد ما على بقية الحشرات القشرية.

تخضع كل أنواع البق الدقيقي الى مكافحة بيولوجية طبيعية أيضاً بعدد من المفترسات: يرقات إحدى الخنافس ويرقات ذباب السرفد، كما توجد عليه بعض الطفيليات. تنتشر على البق الدقيقي العملاق (*Pseudaspidoproctus hypheniacus*)، وهو آفة على نخيل البلح، بعض الطفيليات من صغار الدبابير ولكنها ليست ذات كفاءة لأن هناك نوع من النمل يتعايش مع هذا النوع من البق الدقيقي (symbiosis) ويبعد عنه هذه الطفيليات، ينظف هذا النمل مستعمرات البق الدقيقي من افرازاته ويمنعه من اقتراب الطفيليات منه يساعده على التكاثر، أحد طرق المكافحة المؤثرة لهذا النوع من البق الدقيقي هي منع النمل من الوصول الى مستعمراته.

تحتوى رتبة متشابكة الأجنحة على عدد من المفترسات الهامة : أهمها ما يسمى بأسد المن : *Chrysopa spp* الذي ينتشر في فصل الشتاء بأعداد كبيرة بالرغم من رش المبيدات ويتغذى على حشرات المن وبعض الحشرات الماصة الأخرى، مشكلته بجانب رش المبيدات هي المصائد الضوئية إذ ينجذب اليها بأعداد كبيرة.

يوجد في المزارع أيضاً عدد آخر من أفراد رتبة متشابكة الأجنحة أهمها نوع من عائلة Ascalaphidae يشاهد كثيراً في المزارع ويمكن ان يتكاثر في موسم الشتاء لبعض السنوات بأعداد كبيرة مما يدل على أن له دوراً في مكافحة بيولوجية ما، موضوع تنقصه الدراسة.

يوجد أيضاً في المزارع خمسة أنواع من الخنافس المفترسة التي يطلق عليها اسم «ابو العيد» من عائلة Coccinellidae وهي من أهم المفترسات خصوصاً على حشرات المن وبعض الآفات الماصة الأخرى، واذا ترك لها المجال تقوم بور فعال في المكافحة البيولوجية.

يتضح مما تقدم ذكره أن هناك مكافحة بيولوجية طبيعية فعالة على أغلب آفات المزروعات في الدولة، ولكن هناك عقبات تحد من نجاحها أهمها استخدام المبيدات بطريقة عشوائية، وعدم التوفيق في اختيار المبيدات والخروج من الوقت المناسب عند رشها مما يدعو الى تكرار العملية وفي بعض الأحيان يتم الرش على الأعراض التي تتركها الآفة وراءها بعد أن تسبب أضرارها وتختفي في طور سكون لاتصله المبيدات وكل هذا مجرد تلوث للبيئة دون مقابل، أحسن مثال لذلك هو نطاط أوراق النخيل، نتيجة لخروج عملية رش المبيدات عن الوقت المناسب تكرر إصابات هذه الآفة عاماً وراء عام خصوصاً وانه ليس عليها أي طفيليات أو مفترسات وذلك ربما يعود الى الإفرازات العسلية التي تفرزها هذه الحشرة بغزارة والتي يصعب على الطفيليات التحرك بينها للوصول اليها.

الآفات الزراعية والمكافحة المتكاملة عليها :

(1) ذبابة الثمار وخنفساء الثمار المجففة : كانت ذبابة الثمار أول الآفات التي جرت عليها محاولات لتطبيق مكافحة متكاملة ولكنها لم تكلل بالنجاح لأنها كانت أولاً مبتورة تنقصها بعض العناصر الهامة، وثانياً لوصول أنواع اخرى من الذباب لم يتم تجهيز فورمونات لها. كانت هناك في البداية ذبابة واحدة وهي ذبابة البطيخ الصغرى (*Dacus ciliatus*)، كانت اصاباتها محدودة، اذ أنها تصيب ثمار القرعيات اكثر من ثمار المحاصيل الاخرى، وأتت بعدها لتحل محلها ذبابة الثمار الشرقية (*Dacus dorsalis*) التي تعتبر أخطر انواع ذبابة الثمار لهذا تم تحضير فورمون جاذب لها وهو methyle eugenol.

البرنامج الذي تم وضعه لينفذه المزارعون في مزارعهم:

أ- نشر المصائد الفورمونية للذبابة – أو كما حدث في بعض بلدان الشرق الأقصى

نشر قطع اسفنجية مشبعة بالفورمون المضاف اليه مادة سامة على أرض المزرعة.

ب- جمع والتخلص من الثمار المصابة وعدم السماح لوصولها الأرض حتى لاتخرج منها اليرقات لتكمل دورة حياتها.

ج- رش موضعي للمبيدات المخلوطة بمادة جاذبة للذبابة مثل البروتين المتحلل أو السكر.

لم يتقيد أحد بهذا البرنامج لمكافحة ذبابة الثمار الشرقية خصوصاً مع وصول أنواع اخرى من ذباب الثمار : اثنان على ثمار السدر (*Carpomya vesuviana C. In-completa*) وواحدة لثمار القرعيات (*Dacusverteratus*) (*Dacus vertebra-tus*) فاستمرت اصاباتها فيما عدا في بعض المزارع التي يتم فيها رش المبيدات بكثافة مما يجعل العملية الزراعية غير اقتصادية ويلوث البيئة ويضر بالطفيلي الناجح (*Chilotrichia*) (*persulcatus*) *Biosteres* الذي ظهر بأعداد كبيرة في 1991 على ثمار السدر المصابة بديدان الثمار في عامين متتالين ثم اختفى، فيما عدا أعداد قليلة متفرقة.

ظلت الثمار المصابة ملقاة على الأرض لتتعفن ويتوالد ويتكاثر عليها ثلاثة أنواع من خنافس الثمار المجففة (*Carpophilus spp*)، بعد أن كانت هذه الخنافس آفات على الثمار المجففة في المخازن تحولت، نتيجة الى هذا الإهمال في جمع الثمار الساقطة، الى المزارع لتصبح فيها آفات هامة تنهش البلح عندما يصل الى طور الرطب فتتلف نسبة كبيرة منه وصلت في بعض السنوات الى أكثر من 30٪ وتنهش الثمار رقيقة القشرة الأخرى مثل ثمار التين وثمار الشيكو (*Achras zapota*)، من هنا يبدو واضحاً أن مكافحة هذه الخنافس تعتمد على مكافحة ذباب الثمار.

2- سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus ferrugineurs*

نسبة لأهمية هذه الآفة وانتشارها بصورة وبائية في أغلب مزارع الدولة على شجرة نخيل البلح وهي أهم شجرة فاكهة في المنطقة فلقد وجدت اهتماماً كبيراً في مكافحتها بدءاً بالمكافحة الكيميائية التي استمرت عليها بصورة مكثفة لمدة ثلاثة اعوام عندها اتضح

بان هذا النوع من المكافحة غير مجدى بل هو مجرد تلوث للبيئة وهدر للأموال فكان الاتجاه بعد ذلك نحو المصائد الفرمونية فكنا أول من استخدمها وطورها وأعطت نتائج جيدة شجعت على الاستمرار في استخدامها.

استمرت الأبحاث على تطوير الفورمون وتطوير مصائد للوصول الى أعلى نسبة للقبض الجماعي للمصيدة الواحدة وكان يمكن أن تكون هذه المصائد العمود الفقري للمكافحة إلا أنه ، كما جاء ذكره أعلاه، صارت تنقصها الاستمرارية وأصبحت منذ بدايتها تعاني عدم الإهتمام بنشرها بالأعداد الكافية وتغيير مكوناتها في الأوقات المحددة لذلك، فتحولت في وقت قصير الى احدى نفايات المزارع.

ليست للسوسة المقدرة على اختراق ساق النخلة الصماء، بل لا بد من وجود جرح تدخل عن طريقه ولابد ان يكون ذلك الجرح في احدى النموات الجانبية، تنجذب السوسة نحو رائحة (كيرومون) الجرح فتحط عليه للتغذى من العصارة التي تبلل الجرح وفي أثناء ذلك تضع البيض، يفقس البيض بعد حوالي 2 – 3 يوم بعد وضعه وتدخل اليرقات عن طريق الجرح تدريجياً الى داخل الساق وهنا تبرز أهمية الكشف المبكر للاصابة بمراقبة

ظهور الاعراض الأولية لها لتتم بعدها نظافة مكان دخول اليرقات وازالة الاهتراءات التي تسببها وما بينها من يرقات واطوار نمو اخرى للحشرة، ثم التحسس لمعرفة ان كانت هناك انفاق قد تكونت بفعل حفر اليرقات ووضع أقراص فوسفيد الألمنيوم داخل هذه الانفاق وقفلها باحكام، ينتشر غاز "الفوسفين" الذي ينبعث من هذه الاقراص داخل الانفاق فيقضى على ما بداخلها من يرقات.

يساعد أيضاً غرز كبسولات بعض المبيدات الجهازية المجهزة لذلك في ساق النخلة

ليقضي ما ينوب منها من مبيد في العصارة على ما يتبقى من يرقات ويقى من دخول مزيد من اليرقات من الخارج، ثم تعفير النخلة كاملاً بمسحوق تعفير لاتزيد نسبة مادته الفعالة عن 1.5٪.

اذا اتضح بأن الاصابة متقدمة وأن لارجاء من النخلة، فهنا يجب قطعها وحرقها مع

التأكد من عدم طيران أي حشرات منها أثناء عملية الحرق. هذا ما يسمى المكافحة الميكانيكية.

هناك ايضاً ما يمكن أن يسمى بالمكافحة التشريعية والتي تتمثل في القرار الوزاري الذي يمنع استيراد النخيل بكل انواعها واصنافها من أي بلد تسجل فيه اصابات لسوسة النخيل الحمراء.

وهنالك الآن ابحاث في اساليب شتى للمكافحة البيولوجية بما في ذلك البحث عن الطفيليات في بلاد منشأ هذه الآفة في جنوب شرق آسيا والانواع الاخرى من سوس النخيل التي تسبب اصابات مشابهة مثل *Rhynchophorus palmarum* في امريكا الجنوبية و *R.pheonicis* في افريقيا.

ثم نأتي الى موضوع مهم وهو موضوع الوقاية من الاصابة، فاذا علمنا بأن الاصابة تبدأ في مكان جرح في احدى النموات الجانبية أثناء عمليات التكريب أو خلع الفسائل (وهي أيضاً نموات جانبية) فانه يبدو جلياً أن الوقاية الفعالة من الإصابة هي تغطية هذه الجروح بما يمنع وضع بيض الحشرة وفقسه عليها ودخول اليرقات داخل الساق : أسهل عملية لذلك هي تعفير الجروح وما حواليها بمسحوق تعفير مباشرة بعد الانتهاء من عملية التكريب أو خلع الفسائل. في حالات نادرة تبدأ الاصابة مكان جرح في الساق مباشرة تسببه احدى الخنافس وحيدة القرن ولهذا تضمنت بنود مكافحة السوسة مكافحة هذه الخنافس.

هذا هو مشروع المكافحة المتكاملة : ولكن لكي يتم له النجاح يجب تنفيذ بنوده كاملة: من قبض جماعي للآفة بالمصائد الفورمونية ومكافحة ميكانيكية ومكافحة بيولوجية والوقاية من الاصابة كاختيار أول.

3- الذبابة البيضاء : *Bemisia tabaci*

تعتبر هذه الآفة أهم عقبات الزراعة في الدولة وتتوالد وتتكاثر باعداد كثيفة ويتمثل ضررها في أنها تسحب العصارة النباتية من الخضروات وبعض أشجار الفاكهة التي

تصيبها فتضعفها وتقلل كثيراً من إنتاجها وتفرز مواداً عسلية تغطى اسطح الأوراق فتضعف النبات أكثر، إضافة الى أنها أيضاً صارت تنقل بعض الفيروسات بين نباتات القرعيات والطماطم فأصبح ومنذ بداية الثمانينات من المستحيل زراعة هذه المحاصيل لتصل طور الإنتاج الى أن تمت زراعتها داخل بيوت بلاستكية معزولة أو تحت غطاء الأقمشة الغير منوسجة مثل Agryl و Growshield وخلافها من العديد من الأنواع. هذا الأسلوب لعزل النباتات ومنع الذبابة من الوصول اليها الذي بدء العمل به في منتصف الثمانينات ساعد كثيرا خصوصاً في انتاج الطماطم والخيار والشمام ولحد ما البطيخ، ولكن كانت له أيضاً عقبات في تطبيقه تعود، كما في غيره من اساليب، الى قلة وعي عمال المزارع بالموضوع، يكون القصور دائماً في المشتل الذى لا يتم عزله جيداً وعند نقل الشتلات الى الأرض المستديمة وعند رفع الغطاء للتعشيب - كل هذه نقاط ضعف فتستغلها الذبابة فتهجم على النباتات في أثنائها فتحدث الاصابات الفيروسية التي تفقد عملية الغطاء كثيراً من جدواها وتصبح غير اقتصادية. المفروض ان يكون العزل تاماً ومستمراً منذ وضع البذرة في تربة المشتل وحتى رفع الغطاء نهائياً بعد أن تتم الفترة الموصى بها.

يوجد في الطبيعة طفيلي من صغار الدبابير (*Encarsia sp.*) ينتشر من وقت لآخر بين يرقات الذبابة البيضاء ولكن نسبة لاستخدام المبيدات لا يستطيع المقاومة فينتهى وجوده، كان له في بعض السنوات (حول 1985) تطفل على اكثر من 50٪ من يرقات الذبابة البيضاء واختفى لفترة من الزمان ثم عاد ليظهر على فترات متباعدة بصورة متفرقة. ترش المبيدات، بأنواعها المختلفة، بكثافة عالية على الذبابة البيضاء (يأتي بعدها التربس)، في بعض المحاصيل التي تنتشر عليها هذه الذبابة يتم الرش كل يومين مما أكسب الآفة مناعة لأغلب انواع المبيدات.

4- فراشة الديدان صانعات الانفاق في أوراق الحمضيات *Phylocnisitis citrella*

تعتبر هذه الآفة اكثر انتشاراً وأكبر ضرراً وأصعب مكافحة، فهي كفراشة صغيرة مكتملة النمو لا تستقر في مكان لرش المبيدات عليها وكيرقة تتواجد داخل انسجة الورقة

بعيدة عن رش المبيدات، في السنوات الاخيرة تم استخدام بعض المبيدات الجهازية طويلة المفعول عليها بما في ذلك من خطورة بقاء مفعول المبيد السام في العصارة النباتية، التي تشمل عصارة الثمار، لفترة طويلة.

قامت احدى الشركات التي تعمل في مجال الفورمونات بتجهيز فورمون جنسي جاذب لذكور الفراشة، تمت تجربته لمدة عام كامل ولكنه لم يعط أي موشر للنجاح.

لأن يرقات هذه الفراشة تصيب النموات الحديثة الغضة فلقد كانت هناك، ضمن توصيات المكافحة، توصية بمنع حدوث نموات حديثة أثناء فترة التكاثر الربيعي للآفة ولكن يتضح أن هذه طريقة عقيمة لايمكن أن يفهمها ويتقيد بها أحد المزارعين بالاضافة الى أن قمة تكاثر الآفة (شهر مارس) تتزامن مع بداية موسم الازهار للحمضيات.

يوجد في الطبيعة طفيلي من صغار الدبابير(جاء ذكره سابقاً) اثبت نجاحاً في مكافحة بيولوجية كاملة للآفة في منتصف الثمانينات، ولكن لم يهتم به أحد فتضاءل واختفى مع تأثير المبيدات ومع الاختفاء الصيفي للآفة.

في بداية عام 1998 ذهب وفد من الوزارة في زيارة للجمهورية العربية السورية للاطلاع على نجاح تجربتهم في المكافحة البيولوجية لهذه الآفة وآفات اخرى على الحمضيات مثل البق الدقيقي، وهي فعلاً تجربة ناجحة يحتذى بها اذ استغنوا تماماً عن استخدام المبيدات الحشرية على الحمضيات للستة اعوام الماضية، وصار لمشروع الحمضيات في طرطوس انتاج للطفيليات والمفترسات التي يوزعونها على المزارعين في عبوات خاصة لنشرها في مزارعهم وهي بعد ذلك تؤدي دورها كما خطط لها، النتيجة ثمار أجمل منظراً وأكبر حجماً وأكثر عدداً وأقل تكلفة في إنتاجها.

5- ذباب الديدان صانعات الانفاق في اوراق الخضروات *Liriomyza trifolii*

لا تقل هذه الآفة خطورة عن سابقتها بل هي اكثر خطورة اذ انها متعددة العوائل، ذبابة صغيرة كثيرة الحركة تحفر يرقاتها انفاقاً تحت سطح الورقة وبعد حوالي سبعة أيام

تخرج اليرقة للسطح لتقع على التربة وتتعذر داخلها - يمكن توجيه عمليات رش المبيدات أثناء هذه الفترات القصيرة التي إما أن تكون فيها الذبابة متواجدة على الاوراق أو تكون يرقاتها مكشوفة على اسطح الأوراق بعد اكتمال نموها وهذا يحتاج الى رش مكثف ومتكرر للمبيدات مما يكلف كثيراً من الجهد والأموال ويلوث البيئة.

وصلت هذه الآفة الى الدولة في العشرة سنوات الأخيرة ولم تصل معها أي من طفيلياتها ونتيجة للتوسع الهائل في تجارة الخضروات فلقد أصبحت شبه عالمية تتواجد في اغلب اقطار العالم، وصلت في السنوات الاخيرة الى الهند فكتبت عنها الصحافة هناك واسهبت في وصف ما تسببه من مشاكل. سيشمل مشروع المكافحة البيولوجية هذه الحشرة في الدراسة وسيكون هناك بحث عن طفيليات لها في موطنها الأصلي - أمريكا الجنوبية - وغيره وهناك الآن اتصالات جارية عن طريق "انترنت" وخلافها لمعرفة ذلك.

6- حشرات التربس :

أهم هذه المجموعة هو تربس الفلفل الحار *Scirtothrips dorsalis* الذي يصيب اغلب المزروعات خصوصاً اشجار المانجو والحمضيات، وبطريقته البدائية في التغذية يحفر اخاديد على سطح الأوراق ليلعق العصارة التي تخرج منها فيسبب تشوهاً للأوراق وبالمثل يفعل ذلك مع قشرة الثمار الصغيرة فيسبب لها جرباً عندما تكبر فَتَتَشوَّهُ الثمار - يسبب اضراراً أكبر في المشاتل، تتعدد بسببه القمم النامية للأشتال وتتقزم الأشتال ويصبح أغلبها غير صالح للزراعة.

توجد بعض المفترسات على هذا النوع من التربس ولكنها ليست بالكفاءة المطلوبة فيتم اللجوء الى المبيدات الكيمائية ويتكرر الرش بها نسبة لعمليات الغزو التي تحدث ما بين الرشات وتصبح العملية مستمرة - مكافحة هذا التربس من أكثر العمليات استهلاكاً للمبيدات، تأتي في المرتبة الثانية لعمليات مكافحة الذبابة البيضاء.

يصيب الجت نوع آخر من التربس *Megaluthrips sp* ولكن يتواجد بجانبه دائماً تربس مفترس :*Aeolothrips wittmeri* يخفض اعداده وفي غياب رش المبيدات يقضى عليه تماماً - يوجد أيضاً نوع من البق السفاح *Orius sp* يتوالد ويتكاثر بين

مجموعات تربس الجت التي يتغذى على افرادها فيساعد أيضاً في عملية المكافحة البيولوجية. هذه العملية التي يشترك فيها مفترسان فعالان تعتبر من العمليات الناجحة في الطبيعة ويجب الحفاظ على استمراريتها بالبعد عن استخدام المبيدات الحشرية على الجت. من الآفات الحشرية التي تصيب الجت بخلاف التربس هناك الديدان الخضراء *Spodoptera exigua* وهذه لها فورمون جنسي جاذب لفراشتها ناجح يمكن استخدامه بدلاً من المبيدات وهناك أيضاً ديدان تلبك القمة (لم تصنف) وهي عليها طفيليان خارجيان من صغار الدبابير يمكن لأي منهما القضاء على اصابتها، من هذا يتضح بأن هناك عملية مركبة من المكافحة البيولوجية الناجحة على كل آفات الجت الحشرية تغنى عن استخدام المبيدات ويمكن أن تعتبر عملية مكافحة متكاملة لكل مجموعة آفات الجت الحشرية، أما الثلاثة أنواع من الامراض الفطرية التي تصيب الجت فيمكن مكافحتها بحذر، عند حدوث أي منها، باستخدام المبيدات الفطرية التي لا تؤثر على الحشرات.

أما تربس العنب *Retithrips syriacus* فله أيضاً طفيلي من صغار الدبابير (Microhymenoptera) عائلة : Myrmaridae، ظهر هذا الطفيلي الصغير جداً قبل حوالي سبعة سنوات يتطفل على البيض، يقضى طور اليرقة داخل البيضة وبسببه انخفضت اصابات هذا التربس كثيراً. تربس العنب من الآفات السهل مكافحتها بالمبيدات اذ ان كل اطوار نموه بما في ذلك الحشرة المكتملة النمو تتواجد في مجموعات شبه ثابتة على السطح الاعلى لأوراق العنب وأوراق البيزام *Terminalia braziliense* التي تصيبها ولكن كانت المشكلة دائماً في البيض المغروز داخل أنسجة الورقة والذي يقضى فترة طويلة قبل أن يفقس، فتكرر الإصابة كاملة بعد أن يفقس.

7- دباس النخيل (نطاط اوراق النخيل) *Omatissus binotatus*

هذه آفة قديمة تتكرر اصاباتها على أشجار نخيل البلح عاماً وراء عام وتعتمد مكافحتها على المبيدات الكيماوية فقط - يتم رش المبيدات عليها بطريقة غير صحيحة في أغلب الأحيان ولهذا تتكرر اصاباتها بالرغم من تكرار النصح بالتقيد ببرنامج زمني معين لذلك. لها جيلان في العام تنشط فيهما وتسحب العصارة بكميات كبيرة من الأشجار التي

تتكاثر عليها وتفرز مادة عسلية بغزارة تغطي بها الجريد فتقفل مسام تنفسه وبما ينمو عليها من عفن اسود وما يتجمع فيها من غبار وجلود انسلاخ تمنع كثيراً من التمثيل الضوئي فيقل الإنتاج كثيراً. لها فترتا سكون (صيفية وشتوية) في طور البيض، المفروض أن يتم الرش بعد أن يفقس أغلب البيض وتعقب ذلك رشة ثانية للقضاء على الحوريات التي تخرج من ما تبقى من بيض على أن تتم العمليتان قبل أن تتحول أي من الحوريات الى طور الحشرة الكاملة وبذلك ينتهي أفراد الجيل قبل وضع بيض يخرج منه جيل آخر. اذا تمت هذه العملية حسب هذا البرنامج في مساحات كبيرة فان الإصابة ستنقطع لفترة طويلة من الزمان قبل أن تعود تدريجياً وبأعداد قليلة.

بالنسبة لهذه الآفة فان الوقاية خير من العلاج اذ اتضح بأن اشجار النخيل التي تزرع على مسافات صحيحة (10 - 12 متر) لا تصيبها هذه الآفة.

8- حفار ساق النخيل *Jubusaea.hammerschmidtii*

و حفارات العذوق Oryctes spp

لا تفيد المكافحة الكميائية بالنسبة لكل هذه الآفات بل لا مبرر لها واذا حدثت تكون مجرد هدر لأموال وتلوث للبيئة، المصائد الضوئية هي الحل الوحيد ولكن يجب نشرها بالطريقة الصحيحة وأن تعمل أيضاً بالطريقة الصحيحة وبصورة مستمرة طيلة فصل الصيف : ابتداء من شهر أبريل وحتى شهر نوفمبر.

بالنسبة لحفار ساق النخيل يفيد كثيراً تحسين ظروف النخلة حتى تكون مليئة بالعصارة فلا يستطيع الحفار من أن يحفر داخلها، أما بالنسبة لحفارات العذوق (الخنافس وحيدة القرن) يلزم أيضاً بالاضافة الى المصائد الضوئية فحص الأسمدة العضوية جيداً قبل اضافتها للتربة ونظافة ساق النخلة بانتظام - لا يزال العمل جارياً لتجهيز فورمون تجمعي جاذب لأحد هذه الخنافس *Oryctes agamemnon* الأكثر انتشاراً واشد ضرراً في مجموعتها.

10- خنفساء طلع النخيل *Macrocoma sp. nov.*

خنفساء صغيرة، طولها حوالي 5 مليمتر، تهاجم طلع النخيل بمجرد تفتحه، وتتواجد داخل اكياسه المتفتحة بأعداد كبيرة، ويمكن رش المبيدات المناسبة عليها للتخلص منها. في أحد السنوات امكن جمع اليرقات من باطن التربة في محاولة ناجحة لمكافحتها في عملية أشبه بعملية العزق والتعشيب، فهي دائماً تكون محصورة في التربة في عمق لايزيد عن 10 سنتيمترات حول النخلة التي اصابت طلوعها وهي حشرة كاملة في العام السابق، بعد هذه العملية لم تشاهد الحشرة الكاملة التكوين عند تفتح الطلع في العام التالي.

هل هناك في الدولة برنامج مكافحة متكاملة لأي من الآفات :

يمكن القول بأن سوسة النخيل الحمراء، بما لها من أهمية، هي الآفة الوحيدة التي تخضع الى عمليات مكافحة متكاملة ولكنها غير مكتملة، كما ذكر سابقاً، تنقصها الاستمرارية لاجراءات اساليبها المختلفة : المصائد الفورمونية التي تعتبر أساس المكافحة لا تعمل بانتظام ولايتم نشرها بالأعداد والطريقة الصحيحة كما أن نظافة الأشجار، ليتم كشف الإصابة مبكراً عندما تحدث عليها، لاتتم إلا نادراً، وأغلب الأشجار محاطة بنمواتها الجانبية بصورة تحجب الرؤيا عن الساق فلا يمكن ان تشاهد اعراض الاصابة الأولية عندما تحدث.

يمكن أن تتم مكافحة متكاملة لأغلب الآفات الهامة في مزروعات الدولة، توجد أعداد من الطفيليات والمفترسات الفعالة ولكنها تحتاج الى عناية ورعاية ولهذا تم إنشاء مشروع المكافحة البيولوجية وهو الآن تحت التطوير ويقوم بالدراسات الأولية التي تشمل مسحاً لمعرفة ما هو موجود من طفيليات أو مفترسات.

ابتداء من هذا العام سيتم الغاء الرش الجوى للمبيدات ما لم يحدث ما يستدعى إعادته، أما بالنسبة للرش الأرضي للمبيدات والذي يتم في بعض الأحيان بدون مبرر له يمكن الاستغناء عنه بدون أن تحدث أي سلبيات جراء ذلك، هناك آفات يجب عدم رش المبيدات عليها اذا كانت تنتشر بينها طفيليات أو مفترسات مثل:

- الحشرات القشرية.
- البق الدقيقي.
- المن.
- حفارات العنوق
- تربس الجت
- أي آفة اخرى تلاحظ عليها عملية تطفل أو افتراس نشطة.

ما تبقى من آفات يمكن رشها بالمبيدات وسيتم تكرار النصح بعدم رش المبيدات بطريقة غير مدروسة وما لم تصل الآفة الى الطور الحرج (threshold) واختيار المبيد المناسب والوقت المناسب لرشه ويجب أن يكون الرش موجهاً للآفة وليس للأعراض التي تتركها وراءها بعد أن ينتهي وجودها كما يحدث بالنسبة لدباس النخيل.

هنا تظهر اهمية الارشاد الزراعي والاعلام الزراعي اللذين يجب العمل على تطويرهما بما يتناسب مع حجم المشاكل، يجب أن تشمل التوعية التي يقوم بها الاعلام الزراعي، بعد أن يصل الى المستوى المطلوب، موضوع المصائد الفورمونية والضوئية - كما تكرر ذكره سابقاً فان هذه المصائد، بنوعيها، تنقصها الاستمرارية وتغيير مكوناتها في الأوقات المحددة لها.

ستشمل التوعية أيضاً نظافة المزارع وعدم ترك أي مخلفات ملقاة على ارض المزرعة، خصوصاً الثمار الساقطة، التخلص من عبوات المبيدات الفارغة بالطريقة الصحيحة والاهتمام بالسماد العضوى ووضعه في حفرة تخصص له ليتحلل تماماً واضافة المبيدات المسحوقة المناسبة له لمنع توالد الخنافس وحيدة القرن داخله وفحصه جيداً قبل اضافته الى التربة.

ما لم تتم هذه التوعية ومتابعة وتصحيح نتائجها فان كل ما يصرف على بنود مكافحة الآفات سيضيع هباءاً وتظل المبيدات، بما لها من اضرار على البيئة وعلى صحة الانسان والحيوان، العنصر الأساسي للمكافحة، وحتى المبيدات أن لم تتم عمليات توعية مكثفة

حولها لن تودي دورها كما هو مطلوب بل سيكون استخدامها مجرد هدر للأموال وتستمر الآفات في اضرارها كما هو الحال الآن، ويستمر تدهور البيئة.

بدأ العمل في مشروع تسجيل المبيدات في وزارة الزراعة والثروة السمكية في 1995 وخطط له ان يكون في مستوى لا يقل عن أي من نظم تسجيل المبيدات لبلدان العالم المختلفة، فجمعت له معلومات وخطوط استدلال من منظمات الأمم المتحدة المختلفة ومن كل دول العالم الأول التي تستورد منها مبيدات، وذهبت وفود من الوزارة لحضور اجتماعات مشروع المكافحة عن علم مسبق (PIC) التابع لمنظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة والذي سيعمل على تبادل المعلومات الخاصة بالمبيدات المحظورة في بلدان العالم المختلفة، وتتجاوب الوزارة مع كل قرارات وتوصيات هذا المشروع.

صدرت منذ 1984 عدة قرارات وزارية بحظر المبيدات شديدة الخطورة على البيئة وعلى صحة الإنسان وتؤخذ في الاعتبار لذلك السمية للمبيد بأنواعها: الحادة وشبه المزمنة والمزمنة، وتم بموجب آخر قرار وزاري (1997) حظر 57 مبيداً وسيضاف الى قائمتها 6 مبيدات أخرى قريباً، شمل ذلك ما تسمى بالمبيدات طويلة الثبات الملوثة للبيئة (Persistent Organic Pollutants) والتي تم أخيراً توقيع اتفاقية عالمية بحظرها في كل بلدان العالم.

تجرى الآن دراسات على تجهيزات المبيدات التي تحتوى على أكثر من مادة فعالة وعلى المبيدات ذات فترات الأمان الطويلة للنظر في ما يمكن اتخاذه من قرارات بشأنها، كل هذا للوصول الى مبيدات أكثر أماناً حفاظاً على سلامة البيئة.

قطرية الجزائر

برنامج المكافحة المتكاملة
التجربة الجزائرية

الملخص :

مما لاشك فيه أن هذه النظم المستخدمة لمكافحة الآفات الزراعية تعرف إنتشاراً كبيراً في الدول المتقدمة إلا أن تطبيقها في الدول العربية حديث النشأة.

النتائج الايجابية التي توفرها هذه النظم من المحافظة والتي سمحت بالقضاء كلياً على بعض الآفات في بعض الدول من المفروض أن يدفع بنا اليوم بتشجيع كل المبادرات التي من شأنها أن تساعد على تطبيق هذا النوع من المكافحة التي تعتبر الوسيلة الوحيدة المساعدة على مراقبة تكاثر الآفات الزراعية والقضاء على بعضها أو كلها بطريقة علمية، غير مكلفة وقد تصبح في متناول كل المزارعين بحيث لا تؤثر سلبياً على التوازن البيئي مع مراعاة صحة المستهلك.

تتميز الفلاحة في الجزائر بتنوع وتعدد مزروعاتها وتخصصاتها، وهذا التنوع والتعدد راجع الى وجود عدة طبقات مناخية وهي :

* الطبقة الرطبة .
* الطبقة شبه الرطبة
* الطبقة الصحراوية الجافة.

المناطق الشمالية للوطن والتي تشمل (الساحل ، الهضاب الداخلية والمناطق الجبلية)، تتميز بالزراعات التي ترتبط بوفرة مياه الأمطار فمثلاً :

أهم المزروعات الموجودة على مستوى الساحل هي زراعة أشجار الحمضيات، الكروم، وزراعة الخضروات المحمية وغير المحمية.

أما الهضاب الداخلية فتتميز بزراعة الحبوب (القمح الصلب، اللين، الشعير) وكذلك زراعة الخضر الجافة (البقوليات) وأشجار الزيتون واللوز الخ.....

أما المناطق الصحراوية للوطن فتتميز بمناخ جاف مما يجعل زراعة أشجار النخيل أهم الزراعات الممارسة فيها، الى جانب زراعة الحبوب والزراعات المحمية.

كل هذا التنوع في المناخ والزراعات وخاصة مع زيادة مساحات الأراضي المزروعة سنوياً على مستوى كل التنوع في المناخ والزراعات وخاصة مع زيادة مساحات الأراضي المزروعة سنوياً على مستوى كل المناطق المذكورة، جعل الزراعة في الجزائر على غرار البلدان تعرف مشاكل صحية عديدة ناتجة عن الأمراض والحشرات التي تفتك أحياناً بالأشجار والمنتوج.

وبتخصص المناطق الزراعية، أصبحت بعض الآفات تشكل خطراً كبيراً على المنتوج وهذه لمحة عن أهم الآفات التي تصادفها الفلاحة في الجزائر.

- المناطق الساحلية التي تتميز بزراعة الحمضيات تعتبر مجالاً لهجومات الآفة الخطيرة والتي تعرف بإسم ذبابة الحمضيات (*Phyllochiytis citrella stra-tion*).وفي السنوات الأخيرة عرفت الزراعات المحمية خاصة بمناطق جيجل وتيبازة ظهور الحشرة الخطيرة، الذبابة البيضاء بصنفيها : (*Trialeurode aporaruir-um*).

- اما المناطق الداخلية والتي تشتهر خاصة بزراعة الحبوب (القمح والشعير فهي تتعرض بالأخص الى الحشرة الضارة (*Aella germanica*) والتي تسبب أضراراً معتبرة على الإنتاج. وتبقى الذبابة البيضاء تتواجد في كل المناطق التي تزرع فيها المحاصيل المحمية.

- أما فيما يخص المناطق الجبلية والتي تتميز بزراعة أشجار الزيتون فإن أهم الحشرات التي نصادفها فهي ذبابة الزيتون (Dacus alea).

- اما المناطق الصحراوية والتي تتميز بزراعة أشجار النخيل منذ عدة قرون والتي يصل عدد النخيل بها الى (11) مليون نخلة والتي تشمل الأصناف عالية الجودة والمطلوبة على مستوى الأسواق العالمية (دقلة نور) فإنها تتعرض الى عدة آفات خطيرة ومنها: دودة التمور (*Myelois ceratoniae*)، القشريات البيضاء(*Parlatoria blan-chardij*)، بوفروة (*Olygonichus frasiaticus*) بالإضافة الى هذه الزراعة فان هذه المنطقة تتميز بالزراعات التي أدخلت في السبعينات والتي عرفت انتشاراً كبيراً وخصت مساحات معتبرة، الزراعات المحمية أو البلاستيكية والتي بدأت تتعرض منذ ثلاث سنوات الى خسائر ناجمة عن الذبابة البيضاء.

ومنذ ظهور كل هذه الآفات على مستوى المناطق المذكورة، سارعت الجزائر الى وضع برنامج يهدف الى حماية الزراعة أو على الأقل تثبيت معدلات الأضرار الى الحدود المقبولة وكانت الوسيلة الفورية والتي أعتمدت تكمن في استعمال المبيدات الكيمياوية. إلا أنه ومع

مرور الوقت تأكد أن لهذه المواد آثار خطيرة فهي :

- ملوثة للبيئة والمحيط.
- القضاء على الحشرات الضارة والنافعة في وقت واحد مما يؤدي الى خلل في التوازن البيئي.
- تعتبر طريقة مكلفة وغير فعالة على المدى الطويل.
- تؤدي الى خلق ارومة جديدة مقاومة للمواد المستعملة.
- تشكل خطراً على صحة المستهلك من جراء المخلفات الكيمياوية التي تتركها.

كل هذه السلبيات والأستعمال اللاعقلاني لهذه المواد زاد في تعقيد الوضعية، هذا مما أدى بالمختصين الى التفكير في طرق ناجحة تنقذ الزراعات دون المساس بمكونات البيئة والمحافظة على صحة المستهلك.

وتعتبر المكافحة المتكاملة فلسفلة أكثر منها علوماً أو بالاحرى سلوكاً يخص كل افراد المجتمع وخاصة الباحثين في العلوم : الزراعية ، البيئية، الإقتصادية، الصناعات الكيمياوية والتشريع .

التجربة الجزائرية :

منذ الثمانينات قامت مصالح وزارة الفلاحة والصيد البحري في الجزائر وعلى رأسها المعهد الوطني لوقاية النباتات وكل المحطات الجهوية التابعة له، بمحاولات في إطار المكافحة البيولوجية والتي تعتبر أساس المكافحة المتكاملة، وقد أعطت هذه التجارب نتائج جيدة في كل المناطق التي تأثرت بالحشرات الفتاكة فكانت أول محاولة قام بها المعهد الوطني لوقاية النباتات عام 1983 على مستوى بساتين زراعة الحمضيات في المناطق الساحلية للوطن باستعمال صنف CALLESSE NOACKIL المستورد من الشيلي لمكافحة DIALEURODE CITRIL. وفي عام 1984 تم أستيراد نفس الصنف من فرنسا لمكافحة الآفة نفسها وعلى مدى اربع سنوات من إطلاق هذه الحشرات تم القضاء على هذه الحشرة الضارة وعرفت العملية نسبة 90٪ من النجاح. وحتى عام 1996 تقلصت المحاولات في ميدان المكافحة البيولوجية لتستمر بعدها في شهر جوان 1996 حيث أعد برنامج وطني لمكافحة حفار أوراق الحمضيات واستعملت لهذه العملية عدة أصناف مستوردة نذكر منها التى تأقلمت مع المناخ المحلي.

- *Ageniaspis citricola*

- *Semie Lacher petiolatus*
- *Citrospilus Sp*
- *Phigalio Sp*

وقسمت العملية الى مرحلتين تمت المرحلة الأولى عام 1996 بإطلاق ثلاث ألاف حشرة والمرحلة الثانية عام 1997 بإطلاق ثمانين ألف حشرة وذلك على مستوى عشر ولايات من القطر وهي (تيبازة، معسكر، الشلف، مستغانم، البليدة، بوفاريك، الطارف، عنابة تلمسان) وقدر نجاح العملية بنسبة تتراوح بين 40٪ الى 50٪.

ولأهمية زراعة النخيل في المناطق الصحراوية قامت المحطة الجهوية لوقاية النباتات ببسكرة بمراقبة درجات اصابة أشجار النخيل الناجمة عن القشريات البيضاء عام 1997، وقامت عام 1998 بمعالجة بيولوجية لبعض أشجار النخيل المصابة بهذه الحشرة وأستعملت لهذا الغرض ثلاث أصناف من الحشرات المحلية الخاتلة وهي :

- *Pharoscynmus ovoideus*
- *Cybocephalus Spp*

وتم الحصول على نتائج جيدة تبشر بمستقبل واعد في مجال استعمال الحشرات الخاتلة المحلية رغم الايجابيات التي تميز هذا النوع من المكافحة فان هناك بعض العراقيل التي تحدد من استعمالها.

*** المشاكل والمحددات التي تعترض إستخدام نظم المكافحة المتكاملة :**

على الرغم من نجاح هذا النوع من المكافحة لحماية الزراعة دون المساس بمكونات البيئة وما تضمنه من عوامل صحية للمستهلك، إلا أن تطبيقها ميدانياً وبصفة شاملة تواجهه صعوبات وعراقيل نذكر منها وفيما يخص المميزات الفلاحية في الجزائر:

- الصفة الريفية التي تطبع حياة المزارع في الجزائر والتي تعتبر عاملاً مؤثراً في انطوائه على التقاليد الزراعية الموروثة مما يصعب عليه تقبل أي تطور تقني.
- النتائج الفورية التي تعطيها المبيدات الكيمياوية عكس النظم الأخرى التي تتطلب وقتاً أطول وصبراً أكثر.
- هذا النوع من المكافحة صعب التطبيق لأنه يتطلب التمكن من التقانات العلمية لتربية الحشرات وتكاثرها والمعرفة الجيدة لأستعمالها.
- تفتقر الى وضع برامج وطنية تهتم بتطويرها ونشرها علي الرغم من أنها تمثل نظم

مكافحة غير مكلفة.

- المنافسة الشديدة التي يعرفها سوق المواد الكيمياوية والذي يوفر أعداداً هائلة من الإختصاصات الكيمياوية للإستعمال الزراعي مما يشد الفلاح بطريقة قوية.

البرامج المقترحة لتوسيع نطاق إستخدام نظم المكافحة المتكاملة :

من أجل الخروج من هذا الوضع الذي تعرفه الزراعة في الوطن العربي من جراء الأستعمال الكبير للمواد الكيمياوية وبغية تشجيع نظم إستخدام المكافحة المتكاملة على نفس المنوال لأي برنامج تنمية يهدف الى ترقية الزراعة في بلداننا.

- تقويم كل المحاولات التي تهدف الى مكافحة الآفات الزراعية بطريقة ايكولوجية لأن الكثير من التجارب لا تستكمل رغم نتائجها الجيدة وذلك لأنقضاء الغلاف المالي المخصص لها.
- تشجيع تبادل الخبرات بين الدول العربية ضمن المحاولات التي تقوم بها في اطار توسيع إستخدام نظم المكافحة المتكاملة والإستفادة منها.
- العمل على نقل التقنيات العلمية المستخدمة في اطار هذه النظم من التقني الى المعنى الأول بهذه الوسائل أي (المزارع).
- خلق بنك معلوماتي عربي يمكن من الإطلاع على تجربة كل الدول العربية فيما بينها.

برنامج المكافحة المتكاملة
التجربة الجزائرية

صالحي آمال : مهندسة في العلوم الزراعية
المحطة الجهوية لوقاية النباتات
ص.ب 434 بسكرة، الجزائر

ملخص :

تعتبر الأضرار التي تسببها القشريات البيضاء على أشجار النخيل في منطقة بسكرة، اصابات متفاوتة الدرجة وذلك حسب سلم ايبارتي (1987).

وعلى ما يبدو أن هذه الفروق في الأصابة ناتجة، أما عن تواجد مجموعة عشيرة الحشرات العائلة للقشريات البيضاء مثل *Cybocephalus sp.Pharoscymnus semi globosus* أو الى انعدامها.

وبهدف التقليص أو على الأقل التخفيض من مجموعة القشريات البيضاء في بساتين النخيل والتي صنفت على أنها بساتين ذات درجات عالية من الأصابة بهذه الحشرة الضارة، قمنا بتحويل وتغيير لموقع عدد من مجموعة عشيرة الحشرات الخاتلة من بساتين النخيل التي صنفت درجات اصابتها بالحشرة الضارة الى مستويات ضئيلة والتي تحتوي خاصة على عدد كافي من الحشرات الخاتلة مثل *Cybocephalus sp. Pha- nus roscym* ونقلها الى البساتين المصابة بدرجات عالية بالقشريات البيضاء.

موقعين تجريبيين تم إنتقاؤها، بحيث يكون الأول موقعاً للاستقبال ويحتوى على معدل اصابة بالقشريات البيضاء بنسبة 171.4 قشرة/سم2 من مساحة الوريقة وتنعدم به مجموعة الحشرات الخاتلة.

أما الثاني يمثل موقعاً لسحب عدد من الحشرات الخاتلة وسجل به معدل اصابة بالقشريات البيضاء بنسبة 59 قشيرة / سم2 من مساحة الوريقة وتتواجد به ايضاً نسبة تقدر بعشرة (10) حشرة خاتلة في الجريدة الواحدة.

عدد معين من افراد عشيرة الحشرات الخاتلة تم نقلها وتحويلها من موقع السحب الى موقع الاستقبال ونشرها وتوزيعها على عدد معين من أشجار النخيل المصاب.

وكانت قد تمت قراءات لمعرفة درجات الأصابة بالقشريات البيضاء على مستوى

النخيل شهر قبل المعالجة ثم شهرين بعد المعالجة . في هذه الفترة، تقلص معدل عدد القشريات البيضاء بصفة محسوسة، بنسبة خفض الى 50٪ في بعض النخيل المعالج.

هذه النتائج اكدت على انه من الممكن التقليص في معدل الاصابة بهذه الحشرة الضارة او على الاقل تثبيتها الى مستويات مقبولة وهذا اذا قمنا بتوفير العدد الكافي من الحشرات الخاتلة في تعايش مع *Parlatorla blanchardii TARG* وبهذا تكون طريقة التحويل للحشرات الخاتلة تقنية مستبدلة لوحدة تربية وتكاثر الحشرات المفترسة.

IMPACT OF ENTOMOPHAGOUS FAUNA ON THE *Parlatoria blanchardiiTARG* POPULATION IN THE BISKRA REGION

ABSTRACT

Infestation map of palm trees in the Biskra region by *Parlatoria blanchardii* TARG exchibited different levels of infestation. In the first place it was supposed that these were due either to the presence or to the lack of the entomophagous fauna of the white cochineal such as *Pharoscymnus ovoideus* and *Cybocephalus sp*.

To eradicate or at least to reduce the population of this pest in oasis classified as infested, predators found in sufficient number were collected from another oasis free of *Parlatoria blanchardiiTARG.*

Two settings were selected. The first as a "reception" setting with an average mean of 171.4 white cocheneal/cm2 of palm leaf and almost no predators. The second as a "withdraw" setting with an average mean of 59 white cocheneal/cm2 of palm leaf and 10 predators per palm.

A given number of individuals from the predatory fauna was relocated from the second setting, transferred to the first setting and then put in a given number of palm trees. *Parlatoria blanchardii TARG* population was estimated in every month. During the next two months *P.blanchardii* population was again estimeted. After this lapse of time population of this pest decreased in some cases more than 50%.

Besides, this decline showed that in presence of its natural predators *P. blanchardii* could be eradicated or at least maintained at an acceptable level, it is possible to substitute the "realocating technique", at least for a while, to a breeding unit.

مقدمة :

تواجه زراعة النخيل في منطقة بسكرة (الزيبان) عدة مشاكل وعراقيل من بينها *Parlatoria blanchardii TARG.* التي تمثل آفة خطيرة على نمو النخيل ومنتوج التمور.

بغض النظر عن الوسائل المتعاهد عليها والمستعملة حالياً لمكافحة هذه الحشرات الضارة، فانه من الممكن اذا وضعت القشريات البيضاء وتعايشت مع مجموعة الحشرات الخاتلة لها، لكان من السهل جداً مراقبة تكاثرها، وتثبيت مستويات الأضرار التي تسببها للنخيل الى مستويات منخفضة مقبولة وخاصة عدم المساس بمكونات البيئة.

وللوصول الى هذا الهدف المزدوج قامت هذه التجربة على مرحلتين . بدأت المرحلة الأولى منها في ابريل 1997. ودامت خمسة (5) أشهر محمدي وصالحي (1997)، وشملت سبع عشر (17) بلدية من مجمل الثلاث وثلاثين (33) بلدية التي تمثل كامل تراب ولاية بسكرة (جدول رقم 1).

أهم النشاطات التي أتخذت خلال هذه الفترة :

- قياس حجم الأضرار الناتجة عن *Parlatoria blanchardii TARG* النخيل :
- رسم خريطة توضح الخسائر في منطقة الدراسة.
- جرد مدقق لمجموع الحشرات المحلية الخاتلة.
- دراسة العلاقة المتبادلة بين القشريات البيضاء والحشرات الخاتلة.
- تقدير وقياس تأثير نشاط الأختال لمجموع هذه الحشرات .

جدول رقم (1)

درجات الأصابة في البلديات المستعملة للدراسة

الدائرة	عدد النخيل	عدد القشريات البيضاء/سم	درجة الأصابة سلم ايبارتي
سيدي عقبة	213100	101	2
اورلال (السعدة)	110168	128	2
الحوش	72302	117	2
اوماش	106011	112	2
عن الناقة	32777	125	2
شتمة	72800	126	2
بوشقرون	61100	58	1
الحاجب	116739	51	1
لشانة	74900	48	1
الغروس	85600	38	1
مقطوفة	209000	59	1
اولاد جلال	166500	12	0.5
سيدي خالد	82000	13	0.5
المخادمة	96840	15	0.5
مليلي	109351	08	0.5
القنطرة	16500	10	0.5
ليوة	155520	05	0.5

المرحلة الثانية لهذه التجربة والتي تقدم نتائجها ضمن هذا البحث، بدأت خلال شهر جوان 1998 وتم فيها انتقاء واختيار مزرعتين للنخيل لتمثلا موقعين تجريبين هذا الانتقاء راعياً فيه عاملين رئيسين هما :

- مستوى الأصابة للمزرعة الناتجة عن القشريات البيضاء.
- عدد الحشرات التي تعيش عن طريق الاختتال والمتواجدة في كل موقع.

في هذا الأختيار للمزرعتين تمثل المزرعة الأولى موقعاً لسحب عدد من الحشرات الخاتلة والثانية موقعاً لاستقبال هذه المجموعة من الحشرات نفسها.

هذا التحويل او تغيير لموقع اصناف الحشرات الخاتلة مثل *Pharoscymnus semi globosus, Cybocephalus spp.* يسمح بتقليص عدد القشريات البيضاء على مستوى محيط الاستقبال الشيء الذي يؤدي الى خلق نوع من التوازن الطبيعي بين الحشرات الضارة و مجموعة الحشرات الخاتلة. ومما تجدر الأشارة اليه ان هذا التوازن ومراقبة عشيرة القشريات البيضاء بواسطة أصناف من الحشرات الخاتلة مثل *Cybo-cephalus palmarum. Pharoscymnus anchargo* قد نقل سالفاً عن الاشوكي (1936).

نفس الظاهرة اكدها ايراتي ومجموعته (1970) ضمن البحوث التي صدرت عن دراسة صنف الحشرة الخاتلة *Chillochorus bipustulatus*

الوسائل والمناهج :

(انتقاء وتعيين موقع السحب وموقع الإستقبال للحشرات الخاتلة) جدول رقم (2) .

موقع سحب مجموعة الحشرات الخاتلة التي تم انتقاؤها وفقاً لمراعاة عاملين هامين هما :

- المستوى الضئيل لأصابة النخيل بالقشريات البيضاء.
- التواجد الكافي لعدد الحشرات الخاتلة.

موقع الاستقبال اخذ على مستوى بلدية اوماش ونفس المعايير روعيت للأنتقاء الا ان المقاييس كانت عكسية.

- المستوى العالي لاصابة النخيل بالقشريات البيضاء.
- إنعدام تواجد الحشرات الخاتلة.

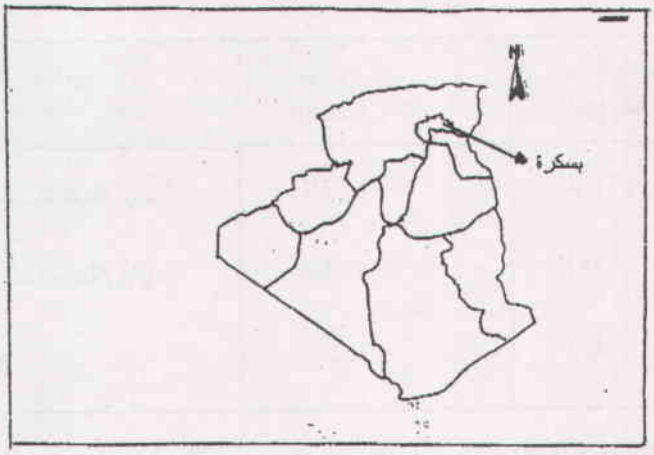
جدول رقم (2)

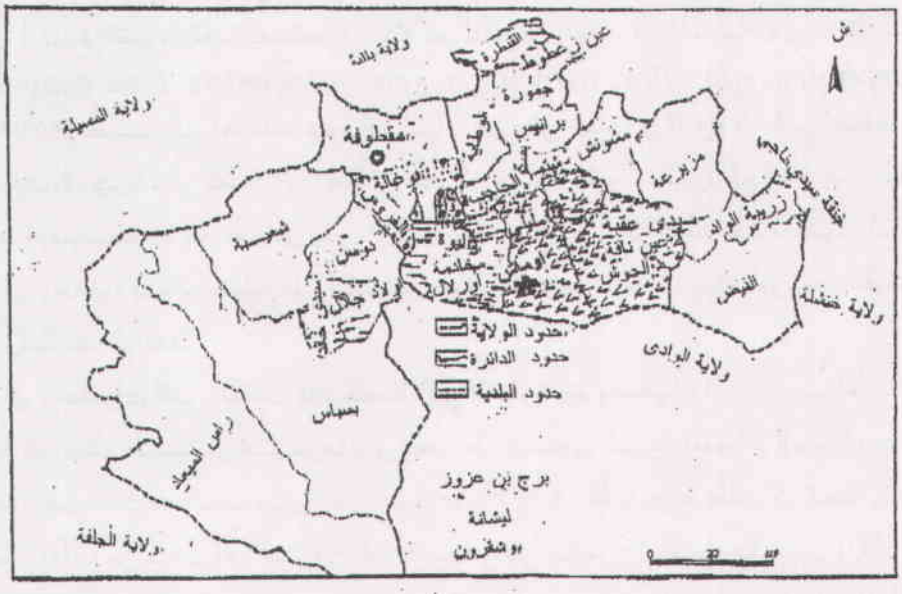
العوامل المستعملة لاختيار موقع السحب والأستقبال

عوامل انتقاء الموقعين	موقع سحب الحشرات الخاتلة	موقع استقبال الحشرات الخاتلة
عدد القشريات البيضاء /سم2	59	171.4
عدد الحشرات الخاتلة/ جريدة	10	00
اسم الموقع	مقطوفة	أوماش

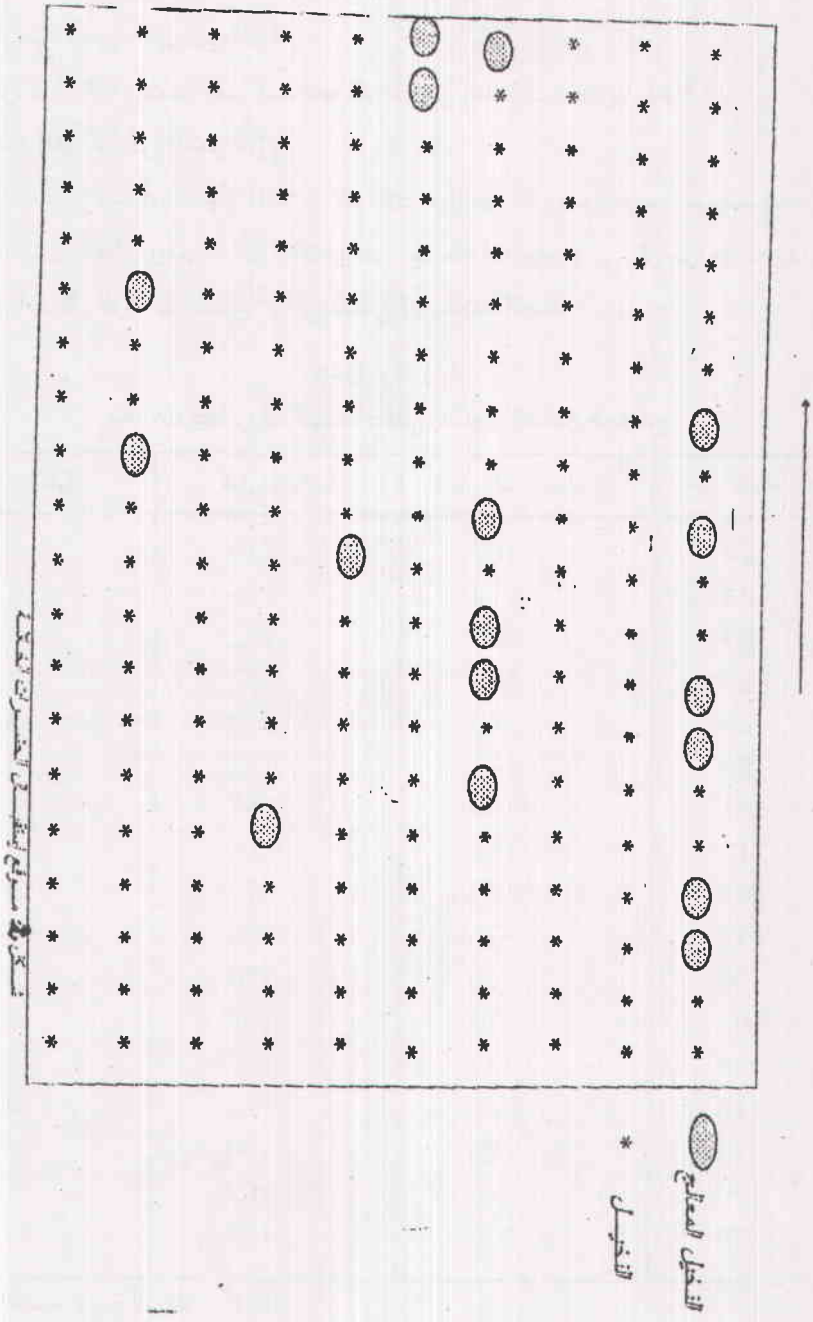
المسافة التي تفصل موقع السحب عن موقع الاستقبال للحشرات الخاتلة تقدر ب 62 (شكل 1 لهذه التجربة قمنا باستعمال ثلاثة اصناف من الحشرات الخاتلة وهي *Cybo-cephalus spp, Pharosoymnus semi globosus; Pharoscymnus ovoideus* سحب عدد أصناف هذه الحشرات من على مستوى التاج السفلي للنخيل، حيث لفت كل جريدة في قطعة من القماش الابيض مقاس متر * مترين، ثم قمنا بهز جيد للجريدة وتم بسط قطعة القماش على الأرض لتجمع كل الحشرات ثم تم تعبئتها داخل قارورات زجاجية شفافه ونقلها الى المختبر، وبواسطة جهاز العدسات المكبر، تم التعرف عليها وانتقاءها ثم عدها.

كل الحشرات التي انتقيت للاستعمال في التجربة تم وضعها داخل انابيب اختبار ونقلها الى موقع الاستقبال ليتم نثرها وتوزيعها على مستوى النخيل المختار للتجربة. عدد النخيل الذي تمت معالجته يتكون من سبع عشرة (17) نحلة، وتحصلت كل نحلة على خمسين (50) من مجموعة الحشرات الخاتلة مما يعطي مجموع ثمانمائه وخمسين (850) حشرة. تم توزيعها ونشرها في مجموعات تتكون كل مجموعة من عشرة حشرات (10) وضعت كل واحدة على مستوى الجريد المصاب حسب الاتجاهات الأربعة (شمال ، جنوب ، شرق ، غرب). وعشرة آخريات في قلب كل نحلة، واخيراً تمت تغطية جيدة لكل النخيل المعالج بواسطة اكياس من القماش الشفاف تشير الى ان النخيل عولج بطريقة صدفوية (شكل رقم 2)





شكل 1 خريطة تموقع المنطقة الدراسية و موقع السحب و الأستقبال*


النخيل المعالج
النخيل

ومن أجل دراسة مدى فعالية عشيرة هذه الحشرات الخاتلة على *Parlatoria blanchardii TARG* تمت ثلاث قراءات لمستويات الأصابة.

القراءة الأولى : قبل المعالجة :

القراءة الثانية : شهر بعد المعالجة ثم شهران بعد ذلك (جدول رقم 3).

وتمت القراءة على النحو الآتي :

في المخبر وتحت الجهاز المكبر تتم ثلاث قراءات لكل سم2 واحد من مساحة كل 12 وريقة للنخيل المعالج ويتم عد كل القشريات البيضاء الموجودة في كل مراحل نموها. وتلغى من القراءات كل الورقات الخالية والتي تعطي لها علامة الصفر.

جدول رقم (3)

معدلات القشريات البيضاء على مستوى النخيل المعالج

النخيل	قبل المعالجة	شهر بعد المعالجة	شهران بعد المعالجة
1	190	169	124
2	196	174	124
3	192	144	99
4	182	140	120
5	160	140	69
6	152	112	86
7	167	136	101
8	186	158	112
9	172	166	105
10	198	176	112
11	150	136	96
12	193	174	104
13	167	144	98
14	174	156	112
15	130	99	74
16	163	140	109
17	142	120	59

* عدد القشرة / سم الوريقة

ومن أجل أظهار نتائج هذه التجربة والتبصر فيها، قمنا بمعالجة احصائية لمعدل الأصابة قبل المعالجة، شهر ثم شهرين بعد المعالجة وذلك بطريقة منهج انوفا (ANOVA). وكذا فحص Newmanns keuirs لدراسة نقص امكانية التماسك للنتائج المتحصل عليها بين مجموع النخيل المعالج.

تحاليل النتائج ومناقشتها.

على الرغم من ان التجربة احصت عينة صغيرة من النخيل وضيق الوقت لكي نستنج خلاصة نهائية للدراسة، الا ان النتائج الأولية المتحصل عليها تظهر أن المعالجة المطبقة لها فعالة وجيدة وتنبىء بمستقبل واعد.

بعد تحويل نسب الأصابة الملاحظة على مستوى النخيل المعالج الى تفارقات بين عدد القشريات البيضاء قبل المعالجة وعددها شهر ثم شهرين من المعالجة ، كل هذه البيانات قمنا بتحليلها.

مربع المحيط النموذجي وكذا التفاعلات المشتركة في تحاليل النتائج اظهرت وصيدبليغ (F أقل من 0.01)، مما يبين انه بعد شهرين من المعالجة تحصلنا على مجموع الحشرات الخاتلة على القشريات البيضاء (جدول رقم 4)

ملخص للنتائج (جدول رقم 5) يبين نوع من التماسك الملحوظ في انخفاض معدلات عشيرة القشريات البيضاء على مستوى السبعة عشرة نحلة من النخيل المعالج مما يدل على فعالية العملية.

جدول رقم 4

CV	DDL	CM	F
المعالجة	50	1 288,71	
عامل 1	16	1 087,73	12,57
التصادمات	2	22 131,38	255,74
الخطاء	32	86,54	

أقل من F*0.0.1

تحليل للبيان رقم 1 توضح بدورها وجود أتجاه شامل للأنخفاض في معدلات القشريات البيضاء على مستوى النخيل المعالج.

جدول رقم 5

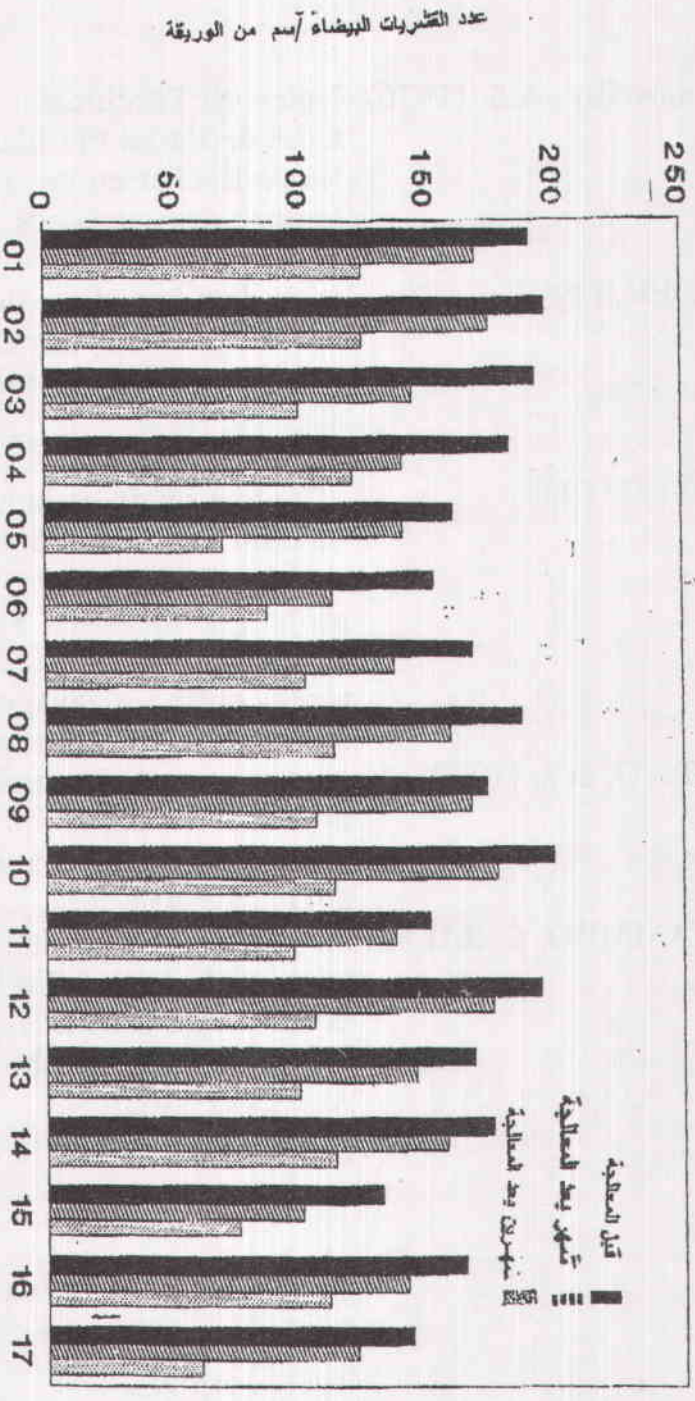
P	2	10	1	12	8	9	14	5	3	16	13	7	11	4	6	17	15
X	104	102	161	157	152	147	147	147	145	137	136	134	127	123	110	107	101

تحليل للرسم البياني (شكل 3) يظهر بدوره توجه عام لانخفاض في عدد القشريات البيضاء على مستوى النخيل المعالج.

وأخيراً الخلاصة الأولية التي يمكن أن نستنتجها عبر هذا البحث والتي اختصت عينة صغيرة من النخيل هي قوة فعالية المعالجة المطبقة مما يعطي لهذه التقنية المتمثلة في تحويل الحشرات الخاتلة من موقع الى آخر مستقبل واعداً.

وتبقى المميزات الايجابية لهذه الطريقة في المعالجة تخص :

- سهولة استعمالها لكل من التقني وفلاح النخيل.
- تعتبر طريقة ايكولوجية لا تمس بمكونات البيئة.
- تعطى نتائج فورية ، عكس ما يمكن ان نصل اليه عن طريق الأصناف المجلوبة التي تتطلب وقتاً طويلاً لتتأقلم مع العوامل الطبيعية للمنطقة (مثال الصنف المستورد (*Chilochorus bipustuletus*) في ادرار موريطانيا والذي طلب تأقلمها خمسة اشهر ايبارتي ومجموعته (1970).
- تعتبر تقنية غير مكلفة تستعمل فيها الحشرات المحلية.



شكل 3: معدل الإصابة بالقشريات البيضاء

المراجـــع :

Balachowsky, A.S. (1936): Notes syr I'acclimatation des predateurs de Parlatoria blanchardii dans les de Bechar en vued'une lutte biologique des coccidees.

BNEDER; (1993): Etude d'un inventaire du palmier dattier sur une superfecie de 20.000 HA.W. Biskra. Bneder bouchaoui cheraga. rap.4.

IPERTI:G. 1987) : Compte rendu de la mission effectuee du 1er mars au 15 mars 1987 en Algerie
projet F.A.O. ALG. 81/010 : intensification de la protection des cultures contre les ravageurs et les insectes du palmier dattier. INRA.

IPERTI :G. et al (1970) : Entomophages de Parlatoria blan chardii dans les palmeraies de l'Adrar mauritanien. Ann zool. ecol.anim 2(4) : 617. 638.

MOHAMMED; S. SALHI, A. (1997) : Impact de la faune auxilaire sur la cochenille blanche dans la region de Biskra lere conference international sur la phoeniciculture . Al AIN (E.A.U).

قطرية المملكة العربية السعودية

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية
في المملكة العربية السعودية

إعداد :عبدالله محمد العجمة

أخصائي زراعي

مقدمة :

منذ ان عرف الإنسان الزراعة والأستقرار واستنبات المحاصيل التي يحتاجها في حياته فان ذلك كان بداية الاخلال بالتوازن البيئي بين الكائنات الحية.

هذا التوازن الذي تم خلال ملايين السنين وكان الانسان جزء منه، إختل واضطرب حيث ادى استنباط زراعة نبات معين في مكان معين الى استبعاد بقية الكائنات الحية الاخرى النباتية والحيوانية من التواجد في هذا المكان وبالتالي إحداث الخلل البيئي الذي ادى إلى ظهور الآفات الزراعية التي تفتك بهذه المحاصيل لعدم تزامن انتقال الأعداء الطبيعية معها وما نتج عن ذلك من الأضرار الاقتصادية مع اتساع الرقعة الزراعية.

وقد حاول الانسان ايجاد وسيلة فعالة للقضاء على هذه الآفات، ومن هنا بدأ استخدام المبيدات الكيماوية التي كانت فعالة في بداية استخدامها الا انه بعد فترة من الزمن ظهرت مساوىء استخدام المبيدات الكيمياوية نتيجة لسوء الاستخدام كما هو معروف. حيث ظهرت مقاومة الآفات لهذه المبيدات والتأثير التام على الأنسان والحيوان والنبات والمياه والتربة والبيئة بصفة عامة.

عند ذلك بدأت المناداة بعدم استخدام المبيدات الكيمياوية كما بدأ المختصون في الزراعة بالبحث عن البديل لمكافحة هذه الآفات. وقد تم استحداث نظام الادارة المتكاملة للآفات او المكافحة المتكاملة IPM التي تحد من استخدام المبيدات كعنصر وحيد للمكافحة، وادخال البدائل الاخرى الزراعية والبيولوجية والتشريعية في مكافحة الآفات الزراعية جنباً إلى جنب مع المبيدات الزراعية مع محاولة تقليلها ما امكن.

وكان من الطبيعي ان تولى وزارة الزراعة والمياه بالمملكة العربية السعودية هذا الجانب الأهمية القصوى لما تسببه المبيدات الزراعية من اضرار حيث قامت الوزارة بارشاد المزارعين بخطورة استخدام المبيدات على صحة الانسان والبيئة وذلك من خلال الوسائل الإعلامية المسموعة والمقروءة والمكتوبة المتاحة. كما قامت الوزارة بإعداد برامج المكافحة المتكاملة لبعض الحشرات الاقتصادية واصدارها في دوريات وتوزيعها على المزارعين

للعمل بموجبها، وكان لذلك الأثر الفعال في تطبيق المزارعين لهذه البرامج.

أما فيما يخص الآفات التي تحتاج الى مكافحة شاملة بمستوى المناطق او المملكة بصفة عامة، وكذلك الآفات الخطيرة التي يهدد وجودها الإنتاج الزراعي فان الوزارة تقوم باعداد وتنفيذ هذه البرامج بواسطة فرق وقاية المزروعات التابعة للوزارة.

بعض برامج المكافحة المتكاملة التي قامت بها وزارة الزراعة والمياه:

فيما يخص بعض العمليات الزراعية، قامت الوزارة بالتعاون مع المزارعين بتنفيذ برامج المكافحة المتكاملة التالية :

1- النوع الأفريقي ويسمى *Liberobacter africanum*

2- النوع الاسيوي ويسمى *Liberobacter asiaticum*

وتولت الوزارة إعداد وتنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة لهذا المرض، وقد ادى تطبيق هذا البرنامج الى الحد من انتشاره حيث تضمن هذا البرنامج مايلي :

1- الحجر الزراعي بمنع انتقال الشتلات من المناطق المصابة الى المناطق السليمة.

2- مكافحة حشرة السيليدي psyllids لهذا المرض وقد وُجد نوعان من هذه الحشرة الناقلة للمرض وهما :

- النوع الافريقي *Trioza ervtreae*
- النوع الآسيوي *Diaphorina citri*

وتمت مكافحتهما بالمبيدات الحشرية في برنامج محدد على فترات متتالية بما يتناسب مع دورة حياة الحشرة ونضج المحصول، وتجرى الآن دراسة المكافحة الحيوية لهذه الحشرة.

3- استخدام المضادات الحيوية مثل التتراسايكيلين ومركبات البنسلين عن طريق حقن جذوع الأشجار المصابة لوقف نمو المرض واحتوائه، وهي الطرق المستخدمة حالياً في المناطق التي استوطن بها المرض.

4- تقوم الوزارة باكثار شتلات حمضيات خالية من الامراض بمركز ابحاث البستنة بمنطقة نجران وتوزيعها على المزارعين باسعار تشجيعية خاصة في مناطق الزراعات الحديثة تشجيعاً للمزارعين للحصول على نباتات سليمة.

5- اتلاف الأشجار المصابة والمحيطة بها في دائرة لايقل قطرها عن 100م للتخلص من الاشجار المحتمل انتقال الاصابة اليها.

ب- مرض التقرُّح البكتيري على الحمضيات Citrus Canker

يحدث هذا المرض نتيجة الاصابة بالمسبب المرضي *Xanthomonus capastris*

تم إكتشاف هذا المرض لأول مرة، في مزرعة منعزلة بمنطقة الطائف عام 1408هـ نتيجة استيراد شتلات مصابة من خارج المملكة، ونظراً لطبيعة هذا المرض في انتشاره السريع بواسطة الهواء فقد اتخذت الوزارة وبمساعدة صاحب المزرعة احتياطات واجراءات سريعة لأحتوائه، وذلك على النحو التالي :

1- التخلص المباشر من الأشجار المصابة وحرقها.

2- تطهير ملابس العمال والأدوات قبل الخروج من المزرعة.

3- تطبيق حجر زراعي بعدم خروج الشتلات من المنطقة.

4- تطهير الجور مكان الأشجار التي تم التخلص منها بالمبيدات النحاسية ونصح المزارع بتركها لفترة ثم زراعة اصناف مقاومة.

5- ازالة الثمار والأوراق المجروحة نتيجة الرياح وزراعة مصدات الرياح.

6- مقاومة ثاقبات اوراق الموالح بالمبيدات الحشرية لأنها تساعد على الاصابة.

7- رش جميع اشجار الحمضيات بالمنطقة بالمبيدات النحاسية للوقاية من الأصابة.

8- ارشاد المزارعين بالمنطقة بزراعة الأصناف المقاومة.

ج- دودة ثمار الرمان :

يُسبِّب تلف ثمار الرمان يرقات نوعين من الحشرات (الفراشات) من رتبة حرشفية الأجنحة هما:

1- *Virachoia liva* .

2- *Ectomyelois cera onia*

وانتشرت الاصابة بهذه الآفة في منطقة الطائف المشتهرة بانتاج اجود انواع الرمان حيث ادى سوء استخدام المبيدات الكيمياوية الى القضاء على الاعداء الطبيعية لهذه الافة والتي كانت اصابتها سابقاً محدودة مما ادى الى انخفاض ورداءة الانتاج في السنوات الاخيرة. وقد قامت الوزارة بعمل برنامج مكافحة متكاملة لهذه الآفة واعداد وتوزيع النشرات الارشادية على المزارعين واقامة الندوات الارشادية وتقديم فقرات تلفزيونية واذاعية لتوضيح طبيعة الاصابة والمكافحة.

وقد تضمن برنامج المكافحة المتكاملة لهذه الآفة ما يلي:

1- جمع الثمار المتساقطة على الأشجار والاعشاب واتلافها بإعتبارها مصدر العدوى حيث تقضي فيها الحشرة البيات الشتوي.

2- التخلص من الثمار المصابة خلال الموسم اولاً بأول واتلافها بالحرق والدفن في حفرة عميقة حتى لاتكمل بها الحشرة دورة الحياة.

3- التخلص من اشجار السنط والاكاسيا لان الحشرة تعيش على ثمار هذه الاشجار في حالة عدم وجود العائل كما ان الحشرة تهاجم ايضاً النخيل.

4- رش الاشجار باحد المبيدات الحشرية في بداية النمو وعندما يصبح حجم الثمار كحجم ثمرة الليمون البنزهير للوقاية من الاصابة حيث تحدث الاصابة عادة عند اكتمال الحجم الطبيعي للثمار واعادة الرش مرة أخرى إذا لزم الامر على ان لا يستخدم الرش عند نضج المحصول.

د- ظاهرة الاصفرار على البطيخ :

ظهرت الاصابة على مزارع البطيخ بالمنطقة الغربية من المملكة وبخاصة بالمناطق التي تعتمد في زراعة البطيخ على الامطار. وكانت هذه المناطق تنتج اكثر من 25٪ من كمية الانتاج بالمملكة وهذه الظاهرة تؤدي الى تقزم وموت النبات او انتاج كميات قليلة. وقد قام المختصون من الوزارة بفحص عينات من النباتات المصابة وتبين ان المسبب لهذا المرض هو فيروس يسمى Water mellon chlorotic stunt virus وينتقل بواسطة الحشرات ذات الفم الثاقب الماص وخاصة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci*.

وقد تم اعداد برنامج للمكافحة المتكاملة لهذا المرض تضمنت ما يلي :

1- التخلص من الأعشاب والشجيرات بالحقل وحول القنوات المائية بإعتبارها مأوي للحشرات الناقلة التي تقضى فيها فترة البيات الشتوى.

2- بما ان هذا المرض ينتقل عن طريق البذور فقد تم منع دخول البذور الحاملة للأمراض او تلك التي لم تصحب بشهادات صحية من بلد المنشأ.

3- فحص عينات من البذور مختبرياً للتأكد من خلوها من المرض قبل الزراعة.

4- زراعة المحصول في وقت مبكر في العروة الصيفية حتى يتمكن النبات من النمو جيداً وقبل ان تنشط الذبابة البيضاء حتى يكون تأثيرها على النبات اقل.

5- اتباع دورة زراعية وعدم تكرار زراعة المحصول عدة مرات متتالية في نفس المكان.

6- إتلاف النباتات المصابة وحرق المخلفات.

7- تعقيم البذور قبل الزراعة بالمبيدات الفطرية للقضاء على آفات الجذور وللحصول على مجموع جذري وخضري قوي مقاوم للآفات.

8- رش النبات باحد المبيدات الحشرية الجهازية لمكافحة الحشرات الناقلة للمرض.

هـ- ذبابة الفاكهة الشرقية :

نوع من ذبابة الفاكهة واسمها العلمي *Bactrocera dorsalis*

ظهرت هذه الذبابة ولأول مرة بالمملكة بمنطقة القصيم 1418 هـ في مزرعة واحدة فقط وقد دخلت هذه الحشرة الى المملكة عن طريق الفواكه المستوردة من الخارج وتم القضاء عليها ولم تظهر الأصابة بها في أي منطقة من المملكة بعد ذلك وقد تم اتخاذ الأجراءات التالية للقضاء على هذه الآفة:

1- التخلص من جميع الثمار المصابة واتلافها .

2- تنظيف المزرعة من المخلفات والاعشاب وحرقها .

3- التشديد على المحاجر النباتية بعدم السماح بدخول الفواكه المصابة وفحصها جيداً.

4- عدم السماح بدخول الفاكهة من الدول التي تنتشر بها هذه الآفة.

5- ان تكون الإرساليات مصحوبة بشهادات تثبت خلوها من الآفات ومعقمة بالتبخير او التعريض لأشعة جاما او درجات الحرارة القياسية.

6- رش جميع الأشجار المصابة بالمزرعة بأحد المبيدات الحشرية.

و- الذبابة البيضاء :

اصبحت الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* آفة خطرة على محاصيل الخضروات وناقلة للأمراض الفيروسية وخاصة في البيوت المحمية. كما ان الحشرة اصبحت مقاومة لمعظم المبيدات الحشرية، مما ادى الى صعوبة مكافحتها . وقد ادخلت المكافحة المتكاملة لمكافحة هذه الحشرة، والتي تتضمن ما يلي :

1- استخدام الابواب المزدوجة وتغطية فتحات التهوية بالموسلين او شباك بلاستيكية لمنع دخول الحشرة للبيوت المحمية.

2- تغيير مواعيد الزراعة بتبكير الزراعة الربيعية وتأخير الزراعة الخريفية للتعارض مع نشاط الحشرة.

3- التخلص من الأعشاب وحرق الشتلات المصابة.

4- التحكم في نسبة الرطوبة لأن الزيادة فيها تساعد على زيادة نشاط الحشرة.

5- تشميس الأرض وتعقيم البيوت المحمية قبل الزراعة.

6- استخدام االمبيدات البيروثرويدية وقت الضرورة فقط.

ز- سوسة النخيل الحمراء *Rhyncophorus ferrugineus*

ظهرت الاصابة بهذه الحشرة بالمملكة لاول مرة عام 1407هـ بالمنطقة الشرقية، عن طريق ارسالية من نخيل الزينة من شرق اسيا. ولخطورة هذه الآفة والمدمرة على اشجار النخيل، فقد قامت وزارة الزرعة والمياه بعمل برنامج متكامل لمكافحتها مع الاشراف والتنفيذ، كما استقدمت الخبراء وفرق المكافحة في كل المناطق المصابة وجهزتها بكل الوسائل. وقد تضمن برنامج المكافحة ما يلي :

1- تطبيق الحجر الزراعي لمنع انتقال الفسائل من المناطق المصابة الى المناطق السليمة.

2- ضرورة اصطحاب الفسائل التي تنقل من المناطق السليمة بشهادات من المديرية او الفرع بتلك المنطقة، كما يتم تطويق الفسائل بطوق رصاصي عليه ختم الوزارة.

3- حرق الأشجار المصابة بعد تقطيعها.

4- ازالة النخيل من المزارع المهملة واتلافها.

5- مكافحة حفار ساق النخيل والفئران لأنها تحدث جروح تساعد على الاصابة.

6- تغطية مواقع التكريب بمعجون بوردو او بالجبس او بالطين.

7- استخدام المصائد الضوئية لمكافحة حفارات ساق النخيل التي تهيء للاصابة بالسوسة.

8- استخدام المصائد الفيرومونية لمكافحة سوسة النخيل الحمراء.

9- تنظيف المنطقة حول الاشجار من الحشائش والفسائل حتى يسهل على فرق المكافحة فحص النخيل.

10- تعقيم الفسائل بغمرها في مبيد حشري قبل الزراعة.

11- الفحص المستمر لمناطق النخيل بالمملكة للتأكد من خلوها من الاصابة.

12- استخدام المبيدات الكيمياوية بجميع الطرق، الحقن، الغمر، التعفير، الرش والنثر.

13- اجراء تجارب على استخدام اعداء حيوية مثل الفطريات والنيماتودا على مكافحة السوسة.

وقد بدأ اهتمام الوزارة بتطوير طريقة مكافحة الآفات باستخدام الأعداء الحيوية منذ فترة طويلة حيث اجريت العديد من الأبحاث في هذا المجال منها إستخدام:

1- *Aphelius mali* لمكافحة المن الصوفي بالطائف عام 1976.

2- *Dicrodipolosis pseudococci* لمكافحة البق الدقيقي في منطقة الرياض عام 1976م.

3- *Bacillus thurin giensis* لمكافحة فراشة البطاطس عام 1976.

4- *Cryptolaemus montrouzieri* لمكافحة البق الدقيقي في عدة مناطق عام 1973.

5- *Rodolia cardonaies* لمكافحة البق الدقيقي في منطقة نجران عام 1977.

6- *Trichogramm spp* لمكافحة بيوض الحشرات.

7- *Apanteles spp* لمكافحة يرقات الحشرات.

8- *Brachymeria spp* لمكافحة عذارى الحشرات.

9- *Encarsia formosa* لمكافحة الذبابة البيضاء.

10- *Diophorencytrus aligarhen sis* لمكافحة حشرة السليدي.

برنامجنا في بلغة

تشجيع إستخدام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية للحد من تلوث البيئة

بشير محمد موسى

إدارة الآفات – الإدارة العامة لوقاية النباتات

وزارة الزراعة والغابات – جمهورية السودان

مقدمة :

السودان قطر زراعي مترامي الأطراف متعدد المناخات ومتداخل البيئات. يقع ما بين خطي طول 36° 22° شرق وخطي عرض 23.5° شمال خط الاستواء. يمتد المناخ من صحراوي في اقصى الشمال الى استوائي في اقصى الجنوب. تتدرج كمية الأمطار من صفر الى 1600 مليمتر جنوباً كما تهطل الامطار شتاءاً على ساحل البحر الاحمر.

تزرع في السودان انواع متعددة ومختلفة من المحاصيل الحقلية والبستانية التي تتغذى عليها مجموعات متباينة من الآفات والامراض. وتتعرض تلك المحاصيل ايضاً الى منافسة الأعشاب الضارة.

بعد الحرب العالمية الثانية توفرت كميات هائلة من مبيدات الآفات والتي كان لها نتائج ممتازة في مكافحة الآفات مما احدث زيادة مضطردة في غلة الهكتار. لكن استخدام المبيدات المكثف نتج عنه تلوث بيئي ومقاومة بعض الآفات للمبيدات كما قلل من عدد الأعداء الحيوية للآفات. تسبب ذلك في عدم توازن بيئي بين الآفات واعدائها الحيوية بسبب تزايد استخدام المبيدات.

اتجه العاملون في مجال مكافحة الآفات الى اتباع استراتيجيات تقليل المخاطر البيئية وذلك بتنفيذ برامج مشاريع المكافحة المتكاملة كسياسة معتمدة اخذه في الاعتبار نظام تطوير العمليات الفلاحية والوسائل التطبيقية والتشريعات الحجرية والمكافحة الحيوية واستخدام المبيدات الاختيارية والطبيعية.

مشاريع المكافحة المتكاملة في السودان :

1- مكافحة أعشاب النيل *Eichhornia crasipes* Mat. and Solms.

هي اعشاب مائية يرجع اصلها لحوض نهر الامازون في امريكا الجنوبية ويعتقد ان

الاعشاب دخلت السودان عن طريق الكنغو عبر المجاري المائية المتداخلة بين البلدين.

في السودان اكتشفت عام 1956/1955 في منطقة بور على بحر الجبل بجنوب السودان. وفي عام 1958 شوهدت في منطقة كوستي وسط السودان. في 1960 انتشرت من جنوب السودان وحتى خزان جبل اولياء جنوب الخرطوم وكانت سرعة الانتشار 1.4 كيلومتر/اليوم مع التيار و 2.5 كيلومتر/اليوم عكس التيار.

هذا وقد اعلنت اعشاب النيل الآفة القومية الثالثة بعد طيور الكوليا والجراد الصحراوي.

الآثار السالبة لأعشاب النيل :

1- اعاقة الملاحة النهرية.

2- اعاقة صيد الاسماك.

3- اعاقة انسياب مياه الري في القنوات ومضارب طلمبات ضخ المياه للمشاريع الزراعية على ضفاف النيل الأبيض.

4- تكونت مستنقعات تكاثرت فيها الحشرات الضارة بصحة الانسان.

5- تأوي المستنقعات التماسيح والثعابين.

6- وجود فاقد كبير للمياه بسبب النتح والتبخر حيث ان الفاقد من النتح بواسطة الأعشاب يساوي 1.5 الى 6 مرات مثل الفاقد في المسطحات المائية الخالية من الاعشاب.

الاستغلال الاقتصادي لاعشاب النيل :

جرت محاولات وابحاث للاستفادة من اعشاب النيل كطاقة بديلة وعلف للحيوانات وأسمدة ومواد بناء .....الخ (الرسم المرفق).

مكافحة أعشاب النيل :

استخدام مبيد الحشائش 2-4-D بكفاءة عالية في مكافحة أعشاب النيل. لم يستمر استخدامه طويلاً بعد نجاح المكافحة الميكانيكية والبيولوجية والتشريعية. هنالك مشكلتان متعلقاتن باستخدام المبيد 2-4-D.

1- نمو الأعشاب بعد المعاملة في المياه وعلى الشواطىء.

2- اصابة المبيد لبعض محاصيل الحقل والخضروات.

كما ان للمبيد اثار على الحيوان وتلوث المياه.

المكافحة الحيوية :

استجلبت خمسة أعداء حيوية من الحشرات هي.

Neochetina eichhorniae
N. bruchi
Acigona infusella
Cornops aquaticum
Sameodes albiguttalis

تأقلمت السوسة المخططة N.eichhorniae والسوسة المنقطة N.brchi على مناخ السودان وكان لها أثراً ملحوظاً في مكافحة أعشاب النيل واستخدمت الفطريات الآتية في مكافحة أعشاب النيل:

Alternaria echhorniae
Acremonuin zonatum
Fusarium equiseti
Drechslera spicifera
phoma sp
Myrothecium roridum

نتائج إستخدام الفطريات:

1- ازدياد عدد الاوراق الميتة بنسبة 67.14٪ مقارنة مع النباتات السليمة.

2- قل انتاج الأوراق الجديدة بنسبة 66.7٪

3- نقص طول سويقات الاوراق (Petioles) بنسبة 24.23٪.

4- نقصت مساحة الورقة بنسبة 30.76٪

5- قل انتاج الفسائل بنسبة 60.83٪

6- نقص الوزن الجاف للنباتات بنسبة 48.21٪

7- الأثر المتزامن للفطر *A.eichhorniae* مع السوسة المنقطة *N.bruchi* ادى الى خفض انتاج النبات بنسبة 61.84٪. الأثر المتزامن لنفس الفطر مع السوسة المخططة. *N.eichhorniae* أدى الى ازالة اعشاب النيل من بعض احواض التجارب.

8- عند استخدام الفطر *A.eichhorniae* في الحقل انخفض انتاج النبات بنسبة 40٪ والوزن الجاف بنسبة 37.68٪ .

9- عند اجراء مسح على طول نهر النيل الأبيض لمعرفة مدى انتشار جراثيم الفطر A.eichhorniae وبعد فحص العينات العشوائية من اوراق النبات وجد أن نسبة الاصابة بلغت 100٪ في جنوب السودان (منطقة السدود) بينما بلغت 2٪ فقط شمالاً (جبل اولياء) ربما يعزى ذلك لملاءمة المناخ للفطر جنوباً.

10- أما الفطر D. spicifera فكانت له مقدرة كبيرة في اصابة الاعشاب النيلية الا انه قد استبعد بسبب اصابته للعائلة النجيلية.

11- أما الفطريات الآتية فإنها لم تحقق نجاحاً لعدم تمكنها من الاستيطان في المنطقة بسبب الظروف البيئية وهي :

F. equiseti

M. roridum

A. zonatum

الاسماك اكلة الاعشاب :

النوع Ctenopharyngodon idella (val) استورد عام 1975 وموطنه الصين وسيبيريا. تمت تربيته في منطقة الخرطوم (الشجرة) واطلق في قنوات الري بالجزيرة. كان اكله لأعشاب النيل بطيئاً ودون المستوى المطلوب. احتمال نجاحه ضعيف بسبب البيئة التي تختلف عن موطنه. قبل ذلك وفي عام 1973 استوردت الاسماك Tilapia melano-pleuro من زائير - الكنقو - وعند اطلاقها تلاحظ انها تلتهم اعشاب النيل بالاضافة الى يرقات الناموس.

فرس النهر syncerus caffer المتواجد في منطقة ملكال يأكل اعشاب النيل كما ان الأوز شوهد في تلك المنطقة ياكل اعشاب النيل كغذاء.

مكافحة الدودة الامريكية على القطن : *Helicoverba armigera (Hb.)*

(1) استجلب طفيل البيض *Trichogramma perfiosum* من ولاية تكساس بالولايات المتحدة الامريكية عام 1988م واستخدم في مكافحة الدودة الامريكية H.armigera (H.b.) اطلق الطفيل في مشروع الرهد عام 1988 وفي مشروع الجزيرة عام 1989م . في الفترة من 1989-1992 كان التواجد الأولي للطفيل Initial occurance يتراوح ما بين 15 - 68٪ اما نسبة التطفل Parasitim فقد تدنت مابين 1-3٪ في الجزيرة والرهد في موسوم 1995- 1996م. تدني كفاءة الطفيل ربما تعزى لعدم ملاءمة البيئة او قلة وجود العائل بعد حصاد القطن او بسبب مكافحة الحشائش العائلة قبل زراعة القطن.

2- المبيدات : تستخدم المبيدات الاختيارية بنظم تبادلية لمكافحة ديدان اللوز كما ان رفع الحدود الإقتصادية الحرجة للرش (من 30 بيضة أو يرقة / 100 نبات الى 100 بيضة أو يرقة / 100 نبات) ساعد في تكاثر الأعداء الحيوية - كما أن الرش لايتم الا بعد الأزهار.

3- المكافحة الفلاحية :

ازالة الحشائش الضارة والعائلة. التسميد حسب الجرعة الموصى بها. تخفيف النبات. قلع وحرق سيقان وبقايا القطن بعد الحصاد. الري المنظم. الالتزام بتاريخ زراعة المحصول في المواعيد الموصى بها.

الخضروات :

1- الطماطم :

أ- مكافحة الذبابة البيضاء *B.tabaci (GENN)*

أولاً طبق نظام ايقاف الرش بالمبيدات عند بلوغ نسبة الأزهار الى 50٪.

ثانياً زراعة نبات الكسبرة *Coriandrum sativum* كطارد للذبابة البيضاء. ويزرع حول الحقل وفي جداول المياه. قللت المعاملة من ظهور فيروس تجعد الأوراق (TYLCV) مقارنة بالحقول الغير معاملة.

أما في مدارس المزارعين الحقلية (FFS) فقد اتخذت الخطوات التالية للمكافحة المتكاملة على:

أ- الطماطم :

- تحضير الأرض : حرث عميق ثم حرث خفيف وتسوية الأرض وتسريبها (Ridging).
- طريقة الزراعة : عن طريقة البذور مباشرة (Direct seeding)
- السماد : 86 كجم نايتروجين/ هكتار.
- الزراعة المختلطة زراعة الكسبرة على اطراف الجداول وحول الحقل.
- المبيدات : - مبيدات بيروثرويد عند الضرورة.
- ازالة الحشائش : كل 4 - 5 ايام.
- استعمال المبيدات :

وقف الرش عندما يصل انتاج الثمار الى 50٪ عند تقييم التجربة انتج مزارعان استخدما التجربة (301 و 215 صفيحة طماطم بينما انتج مزارعان تقليديان اخران 182 و 164 صفيحة (الصفيحة تقريباً 8 كيلو جرامات).

مكافحة الحشرة القشرية الخضراء على النخيل *Asterolecanium phoenicis (Rao)*

- المكافحة الكيمائية : استخدمت اربعة مبيدات في الرش الجوي للأشجار الطويلة والرش الأرضي للاشجار القصيرة. استخدم نظام الرش التبادلي دايزينون 60٪ فوليمات 80٪ روقر 32٪ وملاثيون 57٪ مع اضافة زيت البولنيوم. تم تقليم الأشجار ثم اجرى الرش.

المكافحة الفلاحية :

1- تقليم الأشجار وحرق الأجزاء بعد جفافها.

2- تسميد اشجار النخيل بعد التقليم.

4- انتظام الري.

في الفترة بين 1991 - 1993 كانت هناك رقابة فاعلة على عدم انتشار الحشرة من منطقة الأصابة (القولد) نتيجة لتلك المعاملات ازدادت انتاجية الشجرة من 5 كيلوجرامات الى 35 كيلوجرام.

- المكافحة الحيوية :

استورد المفترس *Chilococcus bipustslatus* من فرنسا لمكافحة الحشرة القشرية البيضاء *Parlatoria blanchardii* ولم يتأقلم المفترس كما أنه لم ينجح في مكافحة الحشرة القشرية الخضراء *A.phoenicis (Ras)* نذكر ان عدم استمرارية المكافحة المتكاملة ادى الى انتشار الحشرة في معظم مناطق الولاية الشمالية.

الوضع الراهن للآفات الزراعية :

1- القطن *Gossypium barbadense*

G. hirsutum L.

أهم الآفات :

الدودة الامريكية *Helicoverba armigera*

ديدان اللوزة المصرية *Earias insulana (Boisd)*

ديدان اللوزة المصرية *E. biplaga (WlK)*

ديدان اللوزة السودانية *Diparopsis watersi (Roths.)*

الدودة القرنفلية *Pectinophora Gossypiella (Saund)*

تستخدم المبيدات في مكافحة الدودة الامريكية بنظام الرش التبادلي. لم يتجاوز عدد

الرشات لموسم 97/1998م الاربعة رشات نسبة لرفع الحدود الاقتصادية التي تتيح تكاثر الاعداء الحيوية للآفات.

الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci (Gen)* رفع الحد الاقتصادي الحرج الى 600 حشرة/100 ورقة نبات اتاح الفرصة لتكاثر المفترسات.

المن *Aphis gossypii (Glover)* رفع الحد الاقتصادي الحرج من 15-20 نبات مصاب الى 40 نبات مصاب مما اتاح الفرصة لتكاثر اسد المن.

الجاسد *Empoasca lybica (Deberg)* رفع الحد الاقتصادي الحرج من 50 حورية /100 ورقة نبات الى 70 حورية/100 ورقة في القطن متوسط التيلة و 100 ورقة في القطن طويل التيلة.

الثربس *Caliothrips spp*

حشرة ابو دروق *Podagrica puncticollis (Weis)*

الجراد النطاط *Aiolopus spp*

الجراد النطاط *Catantops axillaris axillaris (THNB)*

أهم امراض القطن :

مرض الساق الأسود *Xanthomonas malvacearum (E.F. Smith)*

تستخدم الأصناف المقاومة من قطن الاكالا لمقاومة المرض كما يتم جمع كل مخلفات نبات القطن وحرقها.

مرض تجعد الاوراق الفيروسي .....leaf curl يقاوم بمكافحة الناقل *B.tabaci (GEN)*.

الحبوب :

1/ القمح *Triticum aestivum*

الآفات

ثاقبة الساق *Sesamia cretica (LED)*

المن *1-Rhopalosiphum maidis (Fitch)*

2-Chizaphis graminum (Rondani)

يرش بالمبيدات (رش جوي) . هذا الموسم لم يرش القمح لان الاصابة كانت خفيفة لم تصل للحد الاقتصادي الحرج وهو نسبة الاصابة 35٪.

الجراد ساري الليل *A.melanorhodon melanorhodon (WLK)*

الجراد النطاط *Aiolopus saviginyi (Krauss)*

أهم الأمراض :

مرض صدأ الساق (Stem rust)

يسببه القطر *Puccinia graminis tritici (Eriksson and E.Henning*

تستخدم العينات المقاومة للمرض .

2/ الذرة الرفيعة *Sorghum vulgare Persoon*

الحشرات :

الدودة الامريكية *H. armigera (Hb.)*

ذبابة الماسح *Contarina sorghicola (Cog)*

لا توجد مقاومة لها على الذرة. لا تظهر بصورة وبائية بانتظام.

- بق الذرة (العندت) *Agonoscelis pubescens (THNB)*

يقاوم بالرش بالمبدات في فترة السكون من يناير - يونيو من كل عام وقبل هطول الامطار ونمو الحشائش العائلة.

- ثاقبات سيقان الذرة *Chilo partellus (Swinth)*

Sesamia cretica (LED)

لا توجد وسيلة للمكافحة .

- حشرة المن *Aphis sorghi*

A.gossypii (Glover)

توجد اعداد هائلة من خنافس ابو العيد المفترسة للمن في حقول الذرة.

- الجراد الصحراوي *Schistocerca gregaria (FORSK)*

- الجراد الأفريقي الرحال *Locusta migratoria migratorioids (RXF)*

- الجراد ساري الليل *Anacridium melnorhododn melanorhodon*

يتوالد الجراد الصحراوي في فترتين صيفي وشتوى لمدة 8 أشهر. يكافح الجراد

بالرش الكيماوي الجوي والاراضي كما تستخدم مبيدات البدرة بالتعفير. المكافحة تتم على الأشجار والاعشاب.

الجراد النطاط 1- *Aiolopus spp*

1- Catantops axillaris xillaris (THNB)

3- *Oedalus spp*

يكافح في بداية الموسم الزراعي قبل نمو الحشائش بالطعوم السامة والرش الارضي والتعفير في المناطق المخضرة والمنخفضة.

الطيور :

1- طيور الكوليا *Quelea quelea aethiopica (Sund)*

من اخطر الطيور الموسمية التي تلحق خسائر فادحة بمحصول الذرة والحبوب الاخرى. تكافح بالرش الجوي وتحطيم الاوكار وحرقها احياناً.

- الفئران :

- الفأر النيلي *Arvicanthis niloticus (Sund.)*

- الفأر متعدد الحلمات *Mastomys natalensis (Smith)*

- الفأر *Tatera robusta robusta (Cretzsch)*

هذه من اخطر انواع الفذران على الذرة بالاضافة الى انواع أخرى. تكافح بالطعوم السامة في الفترة من يناير - يونيو من كل عام. الجيل الأول في فترة الجفاف يقاوم بمبيد الزنك فوسفيد اما الجيل الثاني بعد يونيو فيكافح بمانعات التجلط مثل الكليرات.

- فئران أخرى

فأر السقوف *Rattus rattus*

الفار البني *R.norvegicus*

الفار المنزلي *Mus musculus*

الجربوع *Gerbillus bottai*

أمراض الذرة :

أهمها امراض التفحم التي تسبب فقد المحصول وهي :

- التفحم السائب *Sphacerotheca cruenta(Kuehn.)*
- التفحم المغطى *S.sorghi (Link.) Clinton*
- التفحم الرأسي *S. reliana (Kuehn.) Clinton*
- التفحم الطويل *Tolyposporium ehrenbergii (Kuehn)*

الأعشاب الضارة :

- نبات البودة *Striga hermonthica (Del.) Benth*

تكافح كالآتي :

1- بقلعها يدوياً، وهي تشكل عائقاً رئيسياً في مناطق زراعة الذرة.

2- مبيد 2-4-D

3- استنباط اصناف مقاومة.

الحبوب الزيتية

- السمسم *Sesamum orientale (L)*

أهم الآفات :

- بق السمسم
- بق السمسم (الكعوك) *Elasmolomus sordidus (F)*

يكافح بنثر المبيدات البدرة حول حزم السمسم في الحقل. يتم حرق سيقان السمسم نهاراً حيث يتواجد البق الذي لايبارحه الا ليلاً.

- بق الذرة *Agonoscelis pubscens*
- الجراد الصحراوي *S.gregaria (FORSK)*
- الجراد النطاط *Catantops somalicus (Sjost)*

يكافح الجراد بالرش الجوي والارضي على الأشجار والاعشاب.

الفول السوداني : *Archis hypogea (L)*

- الأرضة (النمل الأبيض) *Microterms thoracalis (Sjost.)*

يتم حرق أو نقل بقايا المحصول من الحقل.

- الفأر متعدد الحلمات *Mastomys natalensis (Sund.)*

Arvicanthus niloticus (Sund)

يكافح بالطعوم السامة . (زنك فوسفيد وكيلرات).

قصب السكر : *Saccharum officinarum L.*

الآفات :

الارضة *Odontoterms nilensis (Emer.)*

تكافح بمعاملة عقل السكر بالمبيدات قبل الزراعة .

- ثاقبة الساق *Chilo partellus (Swinth.)*

Sesamia cretica (LED)

- الجراد الصحراوي *S.gregaria (FORSK)*

- الجراد النطاط *1- A.Saviginyi (Krauss.)*

2- C.axillaris axillaris (THNB.)

أهم الأمراض :

- التفحم السوطي *Ustilago scitaminea (Sydow)*

تعامل العقل بالمبيدات الفطرية لمقاومة المرض.

النخيل *Phoenix dactylifera*

الآفـــات :

- الحشرة القشرية الخضراء *A.phoenicis (Rao)*

الحشر القشرية البيضاء *P.blancardii*

تستخدم المكافحة الفلاحية والميكانيكية بقطع الجريد والسعف وتجفيفه وحرقه كما تستخدم بعض المبيدات الجاهزة في نطاق ضيق جداً.

عنكبوت الغبار الاحمر *Oligonychus afrasiatius (McG.)*

دودة طلع النخيل *Arenipses spp*

الارضه *Microcerotermes sp.*

لا توجد مكافحة بالرغم من اهميتها الاقتصادية :

الطيور :

الطيور المحلية (ودابرق) *Passer domesticus arboreus*

- استخدام المصائد.
- رش ارضى بالمبيدات في مناطق تجمع الطيور.
- تكسير الاوكار .

أهم الأمراض :

الفطر *Ganoderma sulcatum (Murrill.)*

في شمال السودان يسبب خسائر فادحة بموت أشجار النخيل. لم تبدأ مكافحته بعد ويحتاج لتجارب مكافحة.

عفن الحامل الزهري يسببه *Stemphylium sp.*

الموالح :*(Citrus)*

الآفات :

ذبابة البحر الأبيض المتوسط *Ceratitis capitata (WIED)*

ذبابة الفاكهة الروديسية *Pardalaspis quinaria (BEZ)*

يكافح الذباب بجمع الثمار المصابة وحرقها.

الأرضة *Odontotermes spp.*

الحلم الاحمر *Tetranychus cinnabarinus (Boised)*

حلم براعم الموالح *Aceria sheldoni (EWING)*

بق الموالح الدقيقي *Aonidiella aurantii (Mask)*

صانعات انفاق اوراق الموالح *Phyllocnistis citrella (Stnt)*

يرش الحلم وصانعات الانفاق بالمبيدات مثل الملاثيون 57٪ والفوليمات 80٪ مستحلب (مبيدات جهازية).

أمراض الموالح :

1- النيماتودا:

نيماتودا تدهور الموالح البطىء *Tylenchulus semipenetrans (Cobb)*

نيماتودا الحفر (التدهور السريع) *Radopholus similis (Cobb)*

يستخدم الفيوردان لمكافحة النيماتودا بالاضافة للعمليات الفلاحية والاصناف المقاومة.

مرض التصمغ (العفن البنى) *Phytophthora citrophthora (R.E. Smith and E.H. Smith) Leonian*

يكافح بالتقليم والكشط للصمغ ومسح الجروح بالمطهرات وتنظيم نسق الري حتى لا تنتشر العدوى عن طريق ماء الري.

الفطر *Hendersonula sp*

أصبح يشكل خطراً كبيراً على مستقبل زراعة الموالح بالسودان في أطواره الأولى يكافح بعد كشط القشرة بمبيدات جهازية كالبنليت (Benlate)

الخضروات :

(1) الطماطم *Lycopersicon esculentum (mill)*

الآفات

الثربس *Thrips tabai*

الدودة الأمريكية *Helicoverba armigera (Hb)*

دودة ورق القطن *Spodoptera Littoralis (Boisd)*

الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci (GENN)*

الارضة *Microterms thoracalis (Sjost)*

الدودة الامريكية والذبابة البيضاء تكافح بواسطة المبيدات الموصى بها تبادلياً.

الأمراض :

- الذبول الفيوزيرمي ويسببه الفطر

F.oxysoprium f.sp. Lycopersici (Saccardo.) Snyder and Hansen.

تستخدم عينات مقاومة للفطر كما تعامل البذور بالمبيدات الفطرية.

البياض الدقيقي الفطر *Leveillula taurica* (lev) arnaud.

ويكافح بالرش بمبيد بايلتون وبعض المبيدات الكبريتية الآخرى.

اللفحة المبكرة Alternaria solani.

اللفحة المتأخرة *Phytophthora infestans* (Motagne) De Bary

تستخدم الأصناف المقاومة ومعاملة البذور قبل الزراعة بالمبيدات النحاسية.

(Copper fungicides)

- النيماتودا *Meloidogyne incognita* (Kofoid) and white)

نيماتودا تعقد الجذور *M.javanica*. (Trueb) chitwood. chitwood

M.arenaria (Neal) chitwood

تكافح النيماتودا بنثر المبيدات المحببة مثل الفيوردان (Furdan) كما تستخدم الدورة الزراعية ونثر السماد البلدي على الحقول المزروعة بالطماطم.

المرض الفيروسي TYLCV

2- البصل *Allium cepa* (L)

حشرة الثربس *Thrips tabaci* (WIED)

يكافح بالرش بمبيد الفوليمات 80٪ مستحلب او مثلاثيون 57٪.

Aphis gossypii (Glover)

أهم الأمراض في الحقل :

احمرار الجذور الفطري *Pyrenochaeta terrestris* (Hansen.)

مرض الكساح الفيروسي Onion dwarf virus

تستخدم التقاوى من المناطق الخالية من المرض والأصناف المقاومة.

القرعيات

الآفات

- ذبابة القرعيات *Dacus ciliatus* (L.W)

تكافح بجمع الثمار المصابة وحرقها

- الذبابة البيضاء *B.tabaci* (GENN.)

ترش بالمبيدات عند اشتداد الاصابة

- المن *A.gossypii* (Glover)

ابو العيد الضار *Henosepilachna elaterii*

خنفساء القرعيات الافريقية الحمراء *Aulacophora africana* (Weis)

خنفساء القرعيات *Epilachna crysomelina*

تكافح الخنافس بالرش بمبيد السيفين 85٪ بدره

بق البطيخ *Aspongopus vidulatus* (F).

يكافح بالمبيدات في غرب السودان عند اشتداد الاصابة (دايزينون 60٪ مستحلب وسيفين 85٪ بدره.

أهم امراض القرعيات :

البياض الدقيقي *Sphaerotheca fulliginea* (schl.) Pollcci

Erysiphe polygoni (D.C.)

Leveillula taurica (lev.) Arnaud.

ويكافح بالمبيدات الذطرية مثل البايلتون

الذبول الفطري : *F.moniliforme*

تستخدم أصناف مقاومة للفطر. معاملة البذور قبل الزراعة.

النيماتودا : تصاب القرعيات بعدد من انواع النيماتودا ولم تكافح النيماتودا نسبة لجهل المزارع بالآفة التي لا يراها.

المشاكل والمعوقات والمحددات التي تعترض استخدام نظم المكافحة المتكاملة :

1- التمويل وهو من أهم المعوقات والمحددات .

2- التدريب.

عدم اهتمام الرسميين وصناعي القرارا بهذا النوع من التدريب ادى الى عدم وجود كادر مؤهل لنشر اساليب المكافحة المتكاملة على نطاق واسع.

3- صانعو القرار والقائمون على ادارة المؤسسات الزراعية الكبيرة يشوبهم عدم القناعة بالمكافحة المتكاملة كسياسة معتمدة لمكافحة الآفات.

4- سرعة وسهولة الحصول على المبيدات والدعاية الواسعة الانتشار لمنتجات الشركات من المبيدات اثرت في اتخاذ القرار لصالح المكافحة الكيميائية.

5- عدم وعى المزارع بالمكافحة المتكاملة وتمسكه باستخدام المبيدات لسرعة

نتائجها ووضوحها امامه في ابادة الحشرات.

6- عدم توفر المعلومة بالاعداء الحيوية للمكافحة تسبب في فشل المكافحة المتكاملة في بعض المشاريع.

البرامج المقترحة لتوسيع نطاق واستخدام اساليب المكافحة المتكاملة :

1- التدريب : ويشمل كل قطاعات العاملين في مجال مكافحة الآفات من اخصائيين وفنيين ومرشدين.

2- المعامل : انشاء وتأهيل المعامل بالمعدات المستخدمة في مجال المكافحة المتكاملة.

3- ان تكون المكافحة المتكاملة سياسة معتمدة تنفذها وقاية النباتات والبحوث الزراعية والارشاد الزراعي.

4- توفير الدعم المالي لتوسيع وتنشيط المكافحة المتكاملة في كل اقاليم السودان.

5- تنشيط العمل في تربية اصناف مقاومة الآفات.

6- عقد ندوات وايام حقل لاصحاب القرار والتنفيذيين بالمؤسسات الزراعية لتفهم أهمية فلسفة المكافحة المتكاملة.

7- ادخال مادة المكافحة المتكاملة في الجامعات والمعاهد العليا بصورة موسعة وتشجيع البحث العلمي عن طريق تمويل الدراسات العليا.

8- مراجعة الحدود الإقتصادية للرش بواسطة هيئة البحوث الزراعية.

9- اجراء حدود اقتصادية للمكافحة الكيميائية للآفات على المحاصيل التي ترش بدون حدود اقتصادية.

10- الاتجاه نحو الاكثار من استخدام المبيدات الاختيارية والطبيعية.

11- الإتجاه نحو تطبيق نظام رش المبيدات في دورات متبادلة.

12- الاتجاه نحو استخدام منظمات النمو.

13- استخدام مخاليط المبيدات ذات التركيز المنخفض.

14- الاستمرار في التدريب العملي الناجح للمزارعين في مدارس المزارعين الحقلية FFS. والاستمرار في توسيع النشاط في الولايات مع الاهتمام بالبرامج الارشادية.

15- تبنى اصدار موسوعة علمية خاصة بجميع المفترسات والمتطفلات والجراثيم التي يمكن استخدامها في المكافحة الحيوية في العالم مع بيان الظروف البيئية المثلى لكل منها ووسائل تربيتها واحداث الوسائل لاطلاقها ونشرها في الحقل وذلك لتوفير المعلومة الاولية للعلماء والباحثين لمساعدتهم في اختيار العامل

الحيوي المناسب للتوسع في تطبيق نظم واساليب المكافحة الحيوية.

16- اقامة هيئة عربية تتبنى رصد تجارب المكافحة المتكاملة وعقد مؤتمر سنوي لتقييم التجارب ونشرها بين الدول الاعضاء مع توفير الدعم المادي والتكنولوجي للتوسع في تطبيقها.

17- تبادل الزيارات بين العلماء لمتابعة التجارب وتقييمها وتبادل المعرفة.

المراجع العربية :

1- عاصم علي عبدالرحمن 1996 سلسله من محاضرات المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية لعام 1996. المحاضرة الرابعة ابريل 1996. نشره رقم 35 المكافحة المتكاملة لآفات القطن.

2- عاصم علي عبدالرحمن د. احمد الصفار مايو 1991 المكافحة المتكاملة للآفات.

3- عاصم علي عبدالرحمن . ود. الصفار ابريل 1998 تطورات وانجازات مشروع المكافحة المتكاملة للآفات . مدارس المزارعين الحقلية ومدارس النساء الريفيات بالسودان 1979-1997.

المراجع الانجليزية :

1-Abass, H. and Elamin (1978)

Current cotton pest control practices in Sudan.

Proceedings of crop pest managment in the Sudan

2-Abdelrahman, A.A, Mohamed,Mamoun B. and Ahmed NafisaE. (1995b) On - farm research on cultural control of some vegtable pests and diseases in the sate of Gezira and Gezira - Managel scheme. Final report in Integrated Pest Management FAO/ARC/GCP/SUD/025/NET, 18 PP

3- Ahmed, N.E. (1995) Effect of cultural practices on control of TYLCV. Final report. IPM/ARC/GCP/025/NET, 19PP

4-Beije, C.M.et at (1996)

Critical evaluation of the role of natural enemies in cotton IPM in the the Sudan..

Abstracts on Third Annual Review and Planning. Meeting of the FAO/ARC/IPM/ project, GCP/SU/025/NET/61PP.

5-Dabrowski, Z.T. (1994) Integrated vegetable crop manage ment in the Sudan &Kenya, 71PP.

6-Freidel, J.W. (1975) Sudan Mission Reports within The Sudanese German Water-hyacinth control project GTZ-PN 72/ 3545.0.

7-Gay, P.A. 1940 Ecological studies of Eichhornia crassipes (Mant.) Solms. in the Sudan. Jour. Ecol., 48:183-191.

8-Heienen, E.T. and Ahmed, S.H.(1964)

Water Hyacinth control on the Nile River, Sudan publ. Inf.proc. Dept. Agric. Khartoum.

9-Holm/L.G. et al (1969) Aquatic weeds - Science 166:697 - 709.

10-Holm/L.G. et al (1977) the world worst weeds - Distribution and Biology. The University of Hawaii Press. Honolulu 609PP.

11-J.B. Carpenter: Date palm (Phoenix dactylifera L.) PP 155-162

12-Kannan, H.O. and Mohamed,Mamoun Bashir (1994). The effect of termination of tomato spraying at different plant grwoth stages, El-Rhad, PP79 - 82 In FAO/ARC/IPM/SUD/ 025/NET, Wad Medani - Mimeograph.

13-Obeid, M (1975) The Water hyacinth Eichhornia crassipes

(Mart) solms-in: Obied M. (ed.) Aquatic weeds in the Sudan with special reference to water hyacinth.

National Coun. for Research, Agric. Res. Council, Khartoum, 31-Ug. PP,

14-Obied, M., (ed) (1975a) Aquatic weeds in Sudan with special reference to the water hyacinth - National council for Research, Sudan, 1975, 150 PP.

15-Obeid, M. (1975b) control of water hyacinth - Introduction - In Obeid, M.O. (Ed) Aquatic weeds in Sudan with special reference to water hyacinth. National council for Reasearch. Sudan 1975,82-87PP

16-Ottmar phillipp et al (1983). Utilization and control of water hyacinth in Sudan.

17- Philipp, O. et al (1978) studies on the utilization of water hyacinth Eichhorina crassipes (mart) Solms. In the Sudan. Proc. EWRS. 5th symp. On aquatic weeds, 1978, 415-427.

18- Ripper R.T. and George L. (1065) Cotton pest of the Sudan, their habits and control Blackwell Scientific Publication, Oxford.

19- Siddig. S. A. (1989) Insect pests of fruit crops and their control in the Sudan. Acta Horticulturae 143:387 - 395.

20- Tigani, K.B. (1975) Control of water hyacinth in the Sudan - In: Obeid (ed) Aquatic weeds in the Sudan, National Council for Research, Sudan, 150 PP.

21- Yassin, A.M. (1975) Leaf curel epidemic in tomatoes and possible control strategies. Acta Horticulturae 143:457-468.

قطرية سوريا

حول تشجيع استخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

إعداد: د. عدنان عثمان
رئيس قسم المكافحة
مديرية وقاية المزروعات

مقدمة :

تنصب جهود وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية على اتباع سياسة المكافحة المتكاملة وترشيد استخدام المبيدات وايجاد البدائل الآمنة وذلك للحد من تلوث البيئة ومكوناتها الأساسية وعدم الاضرار بصحة الانسان للحصول على منتجات زراعية خالية من المبيدات الزراعية.

ونظراً للدور الكبير الذي تلعبه المكافحة المتكاملة في الحد من اضرار الآفات دون الاخلال بالتوازن البيئي، فقد اعتمدت وزارة الزراعة استراتيجية المكافحة المتكاملة وطبقتها على محاصيل (القطنِ – الحمضيات – الزيتون).

وتتلخص الاستراتيجية بما يلي:

1- المراقبة والرصد والتنبؤ للأطوار الكاملة للافة باستخدام المصائد الفرمونية – المصائد الغذائية – المصائد الضوئية.

2- اعتماد العتبة الإقتصادية للآفات عند اتخاذ أي قرار بالمكافحة الكيميائية.

3- اختيار المبيدات المتخصصة وضعيفة السمية على الأعداء الطبيعية.

4- استعمال المبيدات الحيوية (البكتيرية ومانعات الانسلاخ) عديمة السمية للأعداء الحيوية.

5- تربية واطلاق الأعداء الحيوية المعتمدة.

سنستعرض في هذه الورقة أهم نماذج برامج المكافحة المتكاملة المطبقة في الجمهورية العربية السورية.

العناصر الفنية للورقة القطرية

المقدمة – لمحة عن المكافحة المتكاملة ومبادئها:

المكافحة المتكاملة:

تعريفها – مبادئها – ميزات برامج المكافحة المتكاملة – مقومات المكافحة المتكاملة ومتطلباتها.

ساهم الفشل الجزئى المتزايد لفعالية الحل الكيميائي (المبيدات المستخدمة) في القضاء على الآفات ومسببات الأمراض والسلبيات التي ظهرت نتيجة لاستخدامها المبيدات الى إعادة النظر في سياسات وقاية المزروعات المعتمدة على المكافحة الكيميائية بشكل أساسي واعتماد سياسات بديلة أكثر أماناً للبيئة وأكثر حفاظاً على سلامة المنتجات الزراعية وصحة الإنسان مثل تطبيق المكافحة المتكاملة والذي يعتمد بشكل أساسي على استخدام كافة الوسائل المتاحة في مكافحة الآفات الزراعية دون إحداث أية عواقب سلبية اقتصادية اوصحية أو بيئية من أجل الحفاظ على أعدادها تحت مستوى العتبة الإقتصادية.

والمكافحة المتكاملة لاتعنى بالضرورة استخدام وسيلة واحدة أو طريقة معينة (حيوية، زراعية كيميائية ..) بل استخدام جميع الطرق بشكل متكامل وفعال للتوصل الى حماية المحاصيل الزراعية والحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية سليمة دون تلوث والمنتج غير ضار بصحة المستهلك.

تعريف المكافحة المتكاملة:

المكافحة المتكاملة هي نظام ادارة الآفة الذي يتضمن ديناميكية أعداد وأنواع الآفات وتفاعلها مع العوالم البيئية واستخدام كافة التقنيات المناسبة والطرق الممكنة بشكل منسق كطريقة ممكنة للحفاظ على اعداد الآفات تحت مستوى العتبة الإقتصادية وبدون حدوث أية عواقب أو تأثيرات سلبية على البيئة والإنسان.

هذا هو المفهوم الحديث للمكافحة المتكاملة ويحتاج تطبيقه الى الوقت والجهد والاعتماد على طرائق تقنية وابحاث جديدة ومستمرة في المجالات المتخصصة لتحقيق الصيغة المناسبة للمكافحة ووضع استراتيجية عامة تأخذ بعين الاعتبار كل الانعكاسات المحتملة مستقبلاً.

مقومات المكافحة المتكاملة:

- تبنى الحكومة بشكل رسمي لسياسة المكافحة المتكاملة ولحظ ذلك في التشريعات المختلفة.
- نشر الوعي بين المزارعين والجهات ذات العلاقة كافة وبيان أهمية المكافحة المتكاملة المتكاملة والأبعاد المختلفة لآثار المكافحة الكيميائية.
- تكوين وتأهيل الكادر المناسب في المجالات المختلفة والمرتبطة بالمكافحة المتكاملة.
- إقامة المنشآت اللازمة والمراكز المناسبة لدراسات تطبيقات المكافحة المتكاملة.
- دراسة متكاملة للآفات الزراعية وأهميتها الإقتصادية.
- الدراسات اللازمة للأعداء الحيوية والكائنات النافعة وكفاءتها في الحفاظ على التوازن الطبيعي وسلوكيتها واكثارها أو المحافظة عليها في الطبيعة.

مبادىء المكافحة المتكاملة:

ترتكز المكافحة المتكاملة للآفات على مبادىء أساسية من أهمها:

- الدراسة والمعرفة الكافية للمنظومة البيئية بمكوناتها المختلفة وتأثيراتها وتآثراتها.
- دراسة التوازن الحيوي الطبيعي ومكوناته بشكل دقيق.
- تطبيق سياسات زراعية وخدمة للمحصول تؤمن أفضل الظروف المناسبة لنمو المحصول تسمح بمقاومة مهاجمة الآفات أو الهروب منها.
- اتباع الطرق الزراعية وأعمال المكافحة بشكل يسمح بالمحافظة على الكائنات الطبيعية النافعة وزيادة أعداد مجتمعاتها في الطبيعة.
- التدخل (اذا تطلب الأمر) لاعادة اعداد الآفة الى الحدود الطبيعية بالطرق المناسبة المدروسة بعناية بالطرق الحيوية أو الكيميائية ... وغيرها.
- المراقبة المستمرة للتغيرات في المنظومة البيئية وفي المجتمعات الحيوية للآفات وأعداءها الحيوية والتدخل في الوقت المناسب والطريقة المناسبة لاعادة التوازن الحيوي.

ميزات ادخال وتعميم (برامج المكافحة المتكاملة):

تتلخص مزايا تطبيق المكافحة المتكاملة بما يلي:

1- زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين نوعيته من جراء تطبيق الإجراءات الزراعية وعمليات الخدمة والعناية بالمحصول التي تعتبر مكوناً هاماً في مكونات المكافحة المتكاملة.

2- تحسين دخل المزارعين عن طريق زيادة الإنتاج وخفض تكاليف الإنتاج وتوفير النفقات التي تتطلبها المكافحة الكيميائية.

3- الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية سليمة من التلوث وقابلة للاستثمار الدائم.

4- ازالة المعوقات التجارية وتسهيل تسويق المنتجات الزراعية بسهولة.

5- درء المخاطر الصحية الناجمة عن استخدام المبيدات وآثارها المتبقية في المنتجات الزراعية.

6- المحافظة على البيئة وأنظمتها الايكولوجية نتيجة الحد من تراكم المبيدات ومخلفاتها ونواتج تفاعلها في التربة والماء والهواء.

7- امكانية ضمان تأمين الأغذية والمنتجات الزراعية (النباتية - الحيوانية) الخالية من الأثر المتبقى للمبيدات فيها.

مقومات المكافحة المتكاملة:

1- دراسة ومعرفة دقيقة عن أهم الحشرات والأمراض (دورة حياتها - بيولوجيتها - مورفولوجيتها - الأطوار الضارة - عدد الأجيال - العوامل المحددة للنشاط - علاقة الآفة مع البيئة والكائنات الأخرى المرافقة - سلوك الآفة....)

2- التحديد الصحيح لقيم العتبة الاقتصادية لمختلف الحشرات ومسببات الأمراض الهامة والمرتكزة على المعرفة والخبرة الحقلية طويلة الأمد.

3- معرفة واسعة لبيئة النظام الايكولوجي والعوامل المسببة لانتظام واستمرارية توازنه.

4- توفر المعرفة التامة عن مختلف انواع المبيدات المتوفرة في الأسواق وخاصة تلك التي وقع عليها الاختيار عند إقرار المكافحة الكيميائية ومدى تأثيرها على المجتمع الايكولوجي.

5- المراقبة الدائمة والمستمرة لظهور الآفة على المحصول وتحديد كثافتها.

6- القيام بمسح وحصر شامل لمختلف انواع عوامل التحديد الطبيعية ومراقبتها بشكل دائم لتحديد نشاطها وسلوكيتها للحكم على كفاءتها التحديدية.

7- اختيار طرق التدخل المثلى في المكافحة والتي يراعى فيها عدم الإخلال بالأنظمة البيئية والمحافظة عليها.

الباب الأول :

تقويم استخدام مبيدات مكافحة الآفات والأمراض النباتية والأعشاب:

1-1 السياسات المرتبطة باستخدام المبيدات.

1-1-1 سياسات الشراء والتوزيع.

1-1-2 سياسات التمويل.

كانت المبيدات الزراعية تخضع كغيرها من مستلزمات الإنتاج الزراعي لاجراءات التمويل من قبل فروع المصرف الزراعي في سورية. فكما هو معروف يعمل المصرف الزراعي على تقديم القروض العينية منها والنقدية للمزارعين بهدف تأمين مستلزمات الإنتاج الزراعي الأساسي. وقد كان المصرف الزراعي سابقاً يعمل بالتعاون مع الجهات صاحبة العلاقة الأخرى ليس على تحديد المبيدات الزراعية وحسب بل وعلى استيرادها وتوزيعها إلا أنه شهدت السنوات الأخيرة السماح لشركات القطاع الخاصة باستيراد المبيدات ومن ثم السماح ببيع تلك المبيدات عبر نوافذ البيع المختلفة بعد ثبوت فعاليته من خلال اختبار لمدة 2 سنة. كما وتجدر الإشارة الى أن المكافحات الشاملة للمحاصيل الاستراتيجية تخضع عموماً لإشراف وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بعد تحديد المعايير المتعلقة بالعتبة الإقتصادية.

1-2 القوانين والتشريعات المرتبطة باستيراد واستخدام المبيدات:

يوجد عدد من القرارات التي تحدد شروط استيراد وتداول المبيدات وتتلخص بالآتي:

أولاً : القرار الذي يحدد أسس وشروط إدخال المبيدات الجديدة التي لم يسبق دخولها للقطر بهدف تسجيلها وتداولها بشكل تجاري وتتلخص:

باجراء اختبارات على كل مبيد جديد قبل تداوله تجارياً شريطة أن يكون المبيد مسجلاً في بلد المنشأ ومن إنتاج شركة منتجة وأن لايكون من المبيدات الممنوعة أو المحرمة دولياً وفترة الاختبار من 1-2 سنة للمبيد الواحد ويتم تسجيل المبيد بعد انتهاء الاختبارات اللازمة عليه اذا تحققت فيه الشروط التالية:

1- ان لاتقل قابلية الإبادة للمبيد المختبر عن 90٪

2- أن لايترك آثاراً ضارة على المحاصيل الزراعية عند استعماله بمعدلات الاستعمال الموصى بها أو المحاصيل المتعاقبة في الدورة الزراعية.

3- أن لايكون له أثر باق ضار على الصحة العامة والبيئة.

4- أن يحقق فائدة في مكافحة آفة اقتصادية أو معالجة مشكلة من المشكلات الزراعية.

ثانياً : القرار الناظم لتجارة المواد الزراعية بكافة فروعها ومنها المبيدات الزراعية.

يحصر مهنة بيع وتداول واستيراد وتصدير وتصنيع المبيدات الزراعية بالمهندسين الزراعيين وفي محلات خاصة بها يتم ترخيصها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي التي تحدد شروط خاصة للحصول على هذا الترخيص وأهمها:

أن تكون المحلات بإدارة مهندس زراعي متفرغ كلياً لهذا العمل.

كما يحدد القرار شروط منح موافقات الاستيراد وفق ما يلي:

تقديم طلب استيراد الى وزارة الزراعة يتضمن المواد المطلوب استيرادها شريطة أن تكون هذه المواد سبق دخولها للقطر بشكل تجاري (سواء كانت مؤلفة من مادة فعالة واحدة أو أكثر) وينحصر استيراد المبيدات من الشركات المنتجة فقط وتستبعد الشركات المشكلة أو الوسيطة كما ينحصر استخدام المبيدات الغازية وبإشراف فني من قبل الوزارة.

ثالثاً : القرار الخاص بالضابطة العدلية:

حدد هذا القرار تشكيل لجان خاصة في كافة محافظات القطر لمراقبة بيع وتداول المبيدات الزراعية في المحلات المرخصة لهذه الغاية باجراء كشوف دورية عليها وضبط المخالفات ان وجدت.

3-1 الآثار المترتبة على استخدام المبيدات في مكافحة الآفات والأمراض والأعشاب:

أدى تكثيف تداول المبيدات غير الواعي في مكافحة الآفات الزراعية خلال العقود الأخيرة من هذا القرن الى تبلور بعض المظاهر السلبية التي يمكن ايجازها بالنقاط التالية:

1-3-1 الآثار الإقتصادية :

أن أهم المشاكل في استخدام المبيدات تكمن في أن بعض الآفات استطاعت أن تعمل على إظهار درجات متفاوتة من المقاومة ضد المبيدات، وان ظهور تلك الحالة دفعت منتجي المبيدات لإنتاج أصناف متطورة من المبيدات باستمرار مما يزيد من تكاليف عوامل الإنتاج الداخلة في العمليات الزراعية. حتى أن بعض تلك المبيدات باتت تتخذ صبغة تجارية ولا يتاح لها حتى فرصة دخول الاختبارات الحقلية بما يتناسب والبيئة الزراعية لهذه المنطقة أو تلك بما تشمله أيضاً من مقاومة الآفات لها.

ومن الآثار الإقتصادية السلبية لاستخدام المبيدات الأثر المتبقى في ثمار الفواكه والخضار وما يمكن ان تشكله من خطورة على الصحة العامة وعلى نوعية المنتج حيث يؤدي الى تدنى نوعية الثمار أثناء منافستها في الأسواق.

إن تطبيق برامج المكافحة المتكاملة على المحاصيل والأشجار المثمرة يؤمن منتجات زراعية خالية من الأثر المتبقى للمبيدات مما يسمح بتصدير الإنتاج والمنافسة في الأسواق العالمية والمحلية دون أية معوقات حيث أن التطورات الدولية التي ظهرت في السنوات الأخيرة والتي تجلت في التكتلات الإقتصادية والتجارية تجعل من الصعب

دخول أي منتج دون مواصفات نوعية متميزة.

- زيادة تكاليف العملية الإنتاجية الزراعية بسبب ارتفاع أسعار المبيدات.

- صعوبة التسويق ودخول الأسواق المحلية والعالمية بسبب الأثر المتبقى للمبيدات في المنتجات الزراعية.

- القضاء على الأعداء الحيوية الأمر الذي يؤدي الى إعادة انتشار الآفات الرئيسية وبأعداد كبيرة تتطلب مكافحتها صرف نفقات اضافية كبيرة.

2-3-1 الآثار على الإنتاج (كماً ونوعاً):

أمام العدد الهائل من الآفات الزراعية والأضرار البالغة التي تسببها والتي تشير اليها الاحصائيات المتفائلة بحدود 25٪ بخفض الإنتاج، بات لزاماً التوجه نحو استخدام المبيدات بشكل واسع خصوصاً مع بداية القرن الحالي.

غير ان هذا الاستخدام الواسع والعشوائي للمبيدات أدى وبشكل متسارع ومخيف الى خلق بعض الأجواء والظواهر الضارة تمثلت فيما يعرف بالأثر المتبقى للمبيدات في الثمار وبالتالي تأثر نوعيتها، بالاضافة الى الأضرار الأخرى في بروز ظاهرة عدم التوازن البيئي، ويلاحظ في أن استخدام المبيدات أياً كانت تعمل على فقدان الثمار للطعم السائغ حيث أن معظم أنواع الخضار المزروعة في سورية هي من الأصناف المحلية المتأقلمة مع البيئة المحلية والتي يقبل عليها المستهلك لأطعمتها المميزة بالمقارنة مع الأصناف المستوردة. كما أن الصحوة الغذائية التي بدأ المواطن يمارسها منذ سنوات والتي ترافقت مع تحسين دخل الفرد أدت به لانتقاء خيارات متاحة من حيث نوعية الأغذية والمنتجات وتحديد الرواتب الغذائية له على ضوء ذلك.

الأسواق العالمية لاسيما الاوربية منها وضعت ضمن معاييرها القياسية بنوداً تحتم التحليل الكيميائي للمنتجات للكشف عن الأثر المتبقى للمواد الكيميائية في المنتجات الزراعية.

يتوقع ازدياد الإنتاج الزراعي من الخضار والفواكه والمحاصيل على حد سواء

لتسجيل فائض إنتاجي باستمرار، خاصة مع وضع مساحات اضافية من الأراضي قيد الاستثمار وتحويل مساحات أخرى الى النظم الاروائية، وهذا يتطلب البحث عن قنوات تصريف تتطلب منتجات زراعية خالية من الأثر المتبقى للمبيدات، وعموماً يمكن اجمالي الاضرار في هذا السياق فيما يلي:

- سوء نوعية المنتج الزراعي من حيث الأثر المتبقى للمبيدات في المنتج الزراعي.
- انخفاض جودة المنتج الزراعي حيث تسبب بعض المبيدات مظاهر غير مرغوب فيها على الثمار مثل القشب على ثمار التفاح.
- الأضرار بخصوبة التربة نتيجة تكرار استخدام المبيدات وأثرها السلبي في القضاء على مكونات التربة الجيدة مما يؤدي الى اخراج مساحات من الإنتاج.

3-3 الآثار البيئية :

- تلويث مكونات البيئة الرئيسية (ماء - هواء - تربة - نبات) بالمبيدات الزراعية حيث يمكن لبعض مركبات المبيدات الكيميائية أو مخلفاتها أن تتفاعل مع عناصر البيئة وتبقى فيها.
- الاخلال بالتوازن الحيوي البيئى المتمثل بالقضاء على الأعداء الحيوية للآفات من مفترسات ومتطفلات بالاضافة الى غياب نوع من الأنواع أو سيادة نوع على آخر وذلك لتباين التأثير السام للمبيدات على أنواع الكائنات، أو لاستطاعة بعض انواع الآفات تفادي الآثار الضارة للمادة الفعالة من خلال سلوكية معينة تمارسها مما يؤدي لظهور السلالات المقاومة من الآفات لأنواع من المبيدات، والتي لم تستطع المبيدات الكيميائية المتطورة والحديثة من القضاء عليها بصورة فعالة نتيجة لسرعة الآفات النسبية في تكوين أعداد جديدة من السلالات المقاومة، وهذا يعنى بأن السباق بين انتاج وتطوير المبيدات الحديثة وظهور سلالات مقاومة من الآفات مازال قائماً ولم يحسم بشكل نهائي بعد.
- ظهور جوالخ الآفات نتيجة للتنشيط الحيوي المباشر الذي يمكن ان تمارسه بعض

انواع المبيدات أو بسبب القضاء على أعدائها الطبيعية أو اكتساب بعض الكائنات الثانوية دوراً أساسياً في المساهمة في احداث الأضرار وتصبح من الآفات الرئيسية التي تحتاج الى المكافحة المستمرة.

- الاضرار بنمو النباتات الطبيعية والمحاصيل المزروعة وذلك عن طريق العناصر والمواد المكونة لبعض المبيدات مثل الكبريت والنحاس التي يمكن ان تسبب حروقاً على النباتات أو تغييراً في ألوانه.
- تدنى خصوبة التربة وزيادة خطر التعرية بالانجراف ومظاهر التصحر الأخرى نتيجة أثر المبيدات في القضاء على مكونات التربة الحية.

3-4 المخاطر الصحية :

- الأضرار بصحة الإنسان والحيوان والنبات عن طريق التأثير المباشر للمبيدات أو عن طريق المنتجات الزراعية الغذائية والعلفية التي سبق وأن عوملت بالمبيدات الزراعية.
- احداث بعض الأمراض الخطيرة للإنسان كالسرطانات والتشوهات والعقم وتخريب الجملة العصبية واضعاف صحته ومقاومته للأمراض وجعله ضعيفاً وقابلاً للإصابة بالأمراض المختلفة.

ويصدق القول خاصة بالمبيدات التي تدخل في تركيبها العناصر الثقيلة التي يؤدي تراكمها في الكبد بالاخلال بالنظام الصحي عموماً وتضر الأعضاء في جسم الإنسان.

الباب الثاني

الجهود القطرية في مجالات المكافحة المتكاملة:

2-1 مبررات تبنى برامج المكافحة المتكاملة وتشمل الجوانب الإقتصادية والإنتاجية والبيئية.

2-2 الأساليب والتقانات المستخدمة في مجالات المكافحة المتكاملة بما في ذلك اسلوب المكافحة الحيوية.

2-3 نماذج للبرامج القطرية للمكافحة المتكاملة.

2-2-1 تحليل لنماذج برنامج المكافحة المتكاملة للمحاصيل الحقلية ويشتمل التحليل على:

المبررات - الأهداف - المكونات - منهجية التنفيذ - التكاليف (الاستثمارية والتشغيلية) إدارة البرنامج - النواتج والآثار المترتبة عن البرنامج (بما في ذلك الآثار الإقتصادية والبيئية والإنتاجية).

2-2-2 تحليل لنماذج برنامج المكافحة المتكاملة للخضر والفاكهة ويتضمن:

الاهداف - المكونات - منهجية التنفيذ - التكاليف (الاستثمارية والتشغيلية) إدارة البرنامج - النواتج والآثار المترتبة عن البرنامج (بما في ذلك الآثار الإقتصادية والبيئية والإنتاجية).

2-2-3 مدى كفاءة وفعالية برامج مشروعات المكافحة المتكاملة مقارنة ببرامج المكافحة عن طريق استخدام المبيدات (المكافحة التقليدية).

2-3 نماذج البرامج القطرية للمكافحة المتكاملة:

لما كان التعريف الذي وضعته منظمة الغذاء والزراعة الدولية حول المكافحة المتكاملة يعتمد بالدرجة الرئيسية على الأعداء الحيوية، فإننا لا نجد مانعاً من التركيز بشكل رئيسي على ما يتعلق باستخدام انظمة المكافحة الحيوية وتعزيز الأساليب التي يستوجب

استخدامها لمختلف الآفات واعتبارها من الأولويات الملحة لنظام المكافحة المتكاملة.

أن منظمة الفاو تعتبر المكافحة المتكاملة نظام إدارة الآفة الذي يتضمن ديناميكية أعداد وأنواع الآفات وتفاعلها مع المتطلبات البيئية والصحية والإقتصادية واستخدام كافة التقنيات المناسبة والطرق الممكنة بشكل منسق كطريقة ممكنة للحفاظ على أعداد الآفة تحت مستوى العتبة الإقتصادية.

كما أن مصداقية القول باتباع أساليب مختلفة تنبع من التجارب التي تؤكد على انه لا يمكن القضاء تماماً على الآفات كافة باتباع طريقة دون غيرها من طرق المكافحة المتعارف عليها. لذلك يتحتم الأمر اتباع برامج تجمع طياتها على اكثر من طريقة من الطرق المعروفة في وقاية النبات وذلك اعتماداً على المعطيات الايكولوجية المختلفة ومنها تنبثق أساس فكرة المكافحة المتكاملة.

2-3-1 برنامج المكافحة المتكاملة لآفات القطن:

2-3-2 المبررات :

إن انخفاض العتبات الإقتصادية المستخدمة في مكافحة آفات القطن قبل عام 1988 كانت سبباً لمكافحة آفات محصول القطن بشكل مبكر مما يؤدي لزيادة عدد مرات الرش المنفذة والتي قد تصل /2-3/ رشة خلال الموسم.

- ظهور سلالات من الحشرات مقاومة للمبيدات.
- تحول قسم من الآفات غير المستهدفة نتيجة للاستخدام المكثف للمبيدات الى آفات رئيسية مثل الذبابة البيضاء - بق مسقط البراعم على القطن.
- القضاء على الأعداء الحيوية من مفترسات وطفيليات والمتواجدة في البيئة المحلية مما يؤدي الى إعادة انتشار الآفات الرئيسية وبأعداد كبيرة مما يتطلب تكاليف اضافية كبيرة للمكافحة.
- ظهور أخطار صحية على الإنسان المتمثلة بحالات التسمم وظهور أمراض خطيرة كالسرطان.

- تراكم الأثر المتبقى للمبيدات في المنتجات الغذائية والحيوانية والنباتية.
- تلوث البيئة بكافة مكوناتها.

الأهداف : الإعتماد على مبدأ المكافحة المتكاملة والذي يتضمن ما يلي:

1- إستخدام الحشرات المتطفلة أو المفترسة لمنع ظهور سلالات مقاومة نتيجة الى:

- خفض عدد مرات الرش خلال الموسم لإعادة التوازن الحيوي البيئي للآفات والأعداء الحيوية لها.
- الحصول على منتج خال من الأثر المتبقى للمبيدات اضافة لسلامته من آثار أضرار الحشرات كالندوة العسلية والعفن الأسود.
- سلامة البيئة وصحة الإنسان.

المكونات : رفع العتبات الإقتصادية للإقلال من عدد رشات المبيدات المستخدمة في المكافحة خلال الموسم وبالتالي تقليل تكاليف الإنتاج والحصول على منتج سليم خالي من الأثر المتبقى للمبيدات وأضرار الحشرات.

- تأسيس مخبر لأبحاث المكافحة الحيوية وإكثار الأعداء الحيوية في البيئة المحلية ومن ثم إطلاقها في الحقول.
- استخدام المكافحة الميكانيكية والفرمونات الجنسية في مراقبة ظهور الحشرات.
- دراسات حيوية - بيئية لمجتمع الآفة والأطوار الضارة والمراحل الحرجة للتدخل بأعمال المكافحة بالوقت المناسب.

منهجية التنفيذ :

يتم تنفيذ هذا البرنامج وفق الخطة التالية:

1- رفع العتبات الإقتصادية للآفات الحشرية وفق مقررات مؤتمر القطن.

2- منع استخدام المبيدات من نفس المجموعة الكيميائية لأكثر من مرة في حال المكافحة منعاً لظهور سلالات مقاومة اضافة للإعتماد على مبيدات ذات سمية قليلة على الأعداء الحيوية في البيئة المحلية.

3- تنظيم العمليات الزراعية من حيث الكثافة المناسبة والري والتسميد المتوازن.

4- تربية الأعداء الحيوية المتخصصة واطلاقها ضد آفة أو آفات محدودة لتنظيم اعداد الآفة الضارة كما هو الحال مع استخدام طفيل Trichogramma لمكافحة ديدان اللوز.

5- منع أي مكافحة كيميائية لحشرة الذبابة البيضاء على القطن مما أعاد التوازن لهذه الحشرة مع الأعداء الحيوية لها ولم يعد لها تأثير يذكر على القطن.

6- منع بدء أي مكافحة كيميائية لأي مساحة في القطر وصلت فيها الإصابة الى حد العتبات الإقتصادية المعمول بها إلا بعد شخوص لجنة فنية معتمدة من قبل مديرية الزراعة في المحافظة وتشمل على اختصاصيين من مصالح (الوقاية – القطن – الشؤون الزراعية – والارشاد الزراعي) لزيادة الموقع المراد مكافحته كما تقوم هذه اللجنة بمتابعة الإشراف الفني الميداني على أعمال المكافحة.

التكاليف (الاستثمارية والتشغيلية) :

- بلغت كلفة انشاء مخبر أبحاث المكافحة الحيوية (5) مليون ليرة سورية في عام 1994.
- عدد الأيدى العاملة (دكتور اختصاصي – 3 مهندسين – 5 عمال مؤقتين).
- سيارة حقلية واحدة.

وقد تم تنفيذ المكافحة الحيوية خلال السنوات الأربع الماضية 1994 – 1998 وبمساحة سنوية بلغت في بداية التشغيل 50 هـ في عام 1995 ثم وصلت في عام 1998 الى (500) هـ وكانت نتائج المكافحة جيدة ولم يكن هناك أي حاجة لإجراء أي مكافحة كيمياوية بالمبيدات في الحقول التي نفذت فيها عملية الإطلاق لطفيل التريكوغراما الذي يتطفل على بيوض ديدان اللوز بعد مراقبة ظهور الحشرات الكاملة باستخدام الفرمونات الجنسية.

إدارة البرنامج :

يتم تنفيذ البرنامج من قبل وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي والمتمثلة في مديريات:

- الوقاية : وهي المديرية المسؤولة عن حماية الإنتاج النباتي من الآفات الضارة في سورية حيث تقوم المديرية باصدار تعليمات وقاية المحصول في القطر وفقاً لمقررات مؤتمر القطن.
- مكتب القطن : وهي المديرية المسؤولة عن زراعة وإنتاج محصول القطن في سورية، اضافة لكونها المديرية المسؤولة عن تنظيم مؤتمر القطن الذي يعقد سنوياً في مدينة حلب ويتم من خلاله مناقشة ما تم تقديمه لمحصول القطن خلال موسم الزراعة وماهي الصعوبات والملاحظات وسبيل تطوير انتاجه.

ويصدر عن هذا المؤتمر توصيات سنوية بكل ما يتعلق بمحصول القطن من حيث زراعته – وقايته – وتأمين مستلزماته وحتى قطافه وتسويقه.

- مديرية الشؤون الزراعية:

مسؤولة عن متابعة الإنتاج النباتي في سورية وتأمين المستلزمات للعملية الإنتاجية.

تجرى عملية التحرى والمتابعة لمحصول القطن من الزراعة وحتى القطاف من قبل لجان التحرى (والتي يتم تشكيلها في كل محافظة تزرع القطن) وتتكون من أخصائي الوقاية والقطن ويتم زيارة حقول القطن بشكل دوري من قبل هذه اللجان حيث توزع المحافظة بشكل قطاعات على هذه اللجان لسهولة متابعة تطور الآفات على المحصول والاطلاع بشكل يومي على واقع الإصابة، كما يتم موافاة مديريتي الوقاية ومكتب القطن بتقرير أسبوعي عن نتائج هذه الزيارات الحقلية.

أما تنفيذ المكافحة الحيوية فيتم بالتعاون بين (مديرية مكتب القطن – مديرية الوقاية، جامعة حلب كلية الزراعة) بعد أن تتم مراقبة ديدان اللوز باستخدام الفرمونات الجنسية وعند ظهور الحشرات الكاملة (الجيل الأول – الثاني) يتم إطلاق طفيل تريكوغراما للحصول على نتائج مرضية جداً.

النواتج والآثار المترتبة عن البرنامج :

- انخفاض مساحات المكافحة من 30٪ الى 1 -02٪ من المساحة المزروعة سنوياً في القطر.
- زيادة الإنتاج نتيجة لانخفاض عدد الجوز المصاب مقارنة بالسنين التي استخدمت فيها المكافحة الكيميائية فقط حيث وصل الإنتاج في عام 1998 الى (مليون طن) من القطن.
- جودة نوعية القطن المنتج نتيجة انخفاض تأثير الحشرات الماصة وانخفاض كمية الندوة العسلية المفرزة من قبل هذه الحشرات.
- ازدياد العائد الاقتصادي للمزارع مما زاد من اقباله على زراعة محصول القطن.

2-3-3 نماذج برنامج المكافحة المتكاملة للخضار والأشجار المثمرة: لا توجد برامج محددة وتنصح الوزارة بترشيد استخدام المبيدات.

2-3-4 هناك عدة برامج للمكافحة المتكاملة لآفات الحمضيات وآفات الزيتون:

- برنامج المكافحة المتكاملة لآفات الحمضيات :

من أنجح البرامج التي وضعت في مجال المكافحة الحيوية في القطر والتي انعكس مردودها الإيجابي على الإنتاج مباشرة.

الأهداف :

1- التغلب على مشكلة مقاومة الآفات الحشرية على الحمضيات وخصوصاً حشرة الذبابة البيضاء الصوفية للمبيدات وخفض كميات المبيدات المستخدمة في المكافحة نظراً لضعف نتائج المكافحة الكيميائية في السيطرة على هذه الآفات.

2- الحصول على ثمار نظيفة خالية من الأمراض والحشرات والأثر المتبقى للمبيدات والمواد السامة بغية دخول الأسواق العالمية.

3- حصر ودراسة كفاءة الأعداء الحيوية المحلية وإكثارها ليصار الى نشرها للسيطرة على الآفات في البيئة المحلية.

4- نظافة البيئة وسلامة صحة الإنسان.

المكونات :

1- استيراد الأعداء الحيوية التي أثبتت كفاءتها في مكافحة آفة محلية مثل الطفيل *Cales Noacki* الذي تم استيراده من إيطاليا.

2- مكافحة الآفات الرئيسية التي تسبب أضراراً بالمحصول.

3- استخدام الفرمونات الجنسية والمصائد الغذائية الجاذبة في مكافحة الآفات الهامة.

5- تأسيس بيوت بلاستيكية وزجاجية لإكثار الأعداء الحيوية على غراس الزفير وتوزيعها على المزارعين لنشرها في حقول الحمضيات.

منهجية التنفيذ:

1- دراسة ديناميكية المجتمع الحشري الضار عن طريق فحص الأوراق المصابة /100/ ورقة حقلياً من كل مزرعة وبعدد لايقل عن /5/ مزارع خلال الجولة الواحدة ويتم دراسة حساب نسبة التطفل والاصابة في المخبر.

2- دراسة كفاءة الأعداء الحيوية المحلية في السيطرة على الآفات الحشرية الضارة وتربيتها وإكثارها ومن ثم نشرها مثالها *Ratzeburgiola incomploeta* في المكافحة الحيوية لحشرة حافرة أوراق الحمضيات وكانت النتائج جيدة.

3- استيراد أعداء حيوية متخصصة في السيطرة على حشرة محددة ومثالها استيراد الطفيل Cales noacki للسيطرة على الذبابة البيضاء الصوفية وكذلك المفترس *Crepto laemous montrouzteri* للسيطرة على حشرة البق الدقيقي وكذلك المفترس *Amplyseius californicus* للعناكب الحمراء.

4- توزيع غراس زفير حاملة للأعداء الحيوية اضافة لتوزيع أنابيب اختبار حاوية للأعداء الحيوية لكل من حشرتي الذبابة البيضاء الصوفية وحافرة أنفاق الحمضيات على المزارعين.

5- منع استخدام المبيدات الحشرية مهما كان نوعها أو تركيزها منعاً باتاً في حقول مزارعي الحمضيات.

6- تقليم الأوراق المصابة بحشرة حافرة أوراق الحمضيات.

7- استخدام الفرمونات الجنسية والمصائد الغذائية الجاذبة لمكافحة حشرة ذبابة الفاكهة وكانت النتائج جيدة.

التكاليف (الاستثمارية – التشغيلية) :

عموماً يمكن اجمالها وفق البنود التالية:

- كلفة استيراد الطفيليات والمفترسات من خارج القطر وقد وصلت /6000/ دولار.
- كلفة انشاء البيوت البلاستيكية والزجاجية /مليون/ ليرة سورية.
- قيمة الفرمونات والمصائد الغذائية الجاذبة التي نفذت بها حملة مكافحة ذبابة الفاكهة مبلغ /5/ مليون ليرة سورية.
- تقليم أشجار الحمضيات المصابة بحشرة حافرة أنفاق الحمضيات.
- الفريق المشرف (5 مهندسين – 10 عمال – سيارتين حقليتين).
- كلفة تقليم أشجار الحمضيات المصابة بحشرة حافرة الأوراق.

إدارة البرنامج :

تشرف على ادارة هذا البرنامج وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ممثلة بمديرية الوقاية ومديرية مكتب الحمضيات (وهي المديرية المتخصصة بمتابعة كل الأمور المتعلقة بزراعة الحمضيات من إنتاج الغراس والزراعة وحتى القطاف) وكذلك مديريتي الزراعة في

محافظتي اللاذقية وطرطوس والفنيين فيهما وفي الوحدات الإرشادية الموزعة في قرى المحافظتين.

الآثار المترتبة على استخدام هذا البرنامج:

منع استخدام المبيدات في حقول الحمضيات لمكافحة الآفات الحشرية والعناكبية منعاً باتاً مما ينعكس ايجابياً على نوعية المنتجات وكمية الإنتاج وكلفة الإنتاج حيث بلغ الإنتاج هذا العام /700000/ طن من الحمضيات.

علماً أن المساحة المزروعة الإجمالية في القطر تزيد عن /26500/ هـ وتتم مكافحة كامل المساحة باستخدام المكافحة المتكاملة، علماً أن هذه المساحة قد تم مكافحتها عام 1992 بأربع رشات باستخدام الزيوت الصيفية وبلغت كمية الزيوت المستهلكة /1000/ طن علماً أن سعر الليتر /87/ ل.س ضد الذبابة البيضاء الصوفية ولم تكن نتيجة هذه المكافحة كافية للسيطرة على هذه الحشرة إضافة الى أن نسبة الضرر وصلت الى 70٪ على أوراق الأشجار إضافة لوجود أضرار على الثمار الناتجة من حيث الإصابة بهذه الحشرة وإصابة الثمار بالعفن الأسود نتيجة وجود الندوة العسلية.

أما في ذبابة الفاكهة فقد نفذت عام 1998 حملة مكافحة متكاملة شاملة باستخدام (الفرمونات - المصائد الغذائية الجاذبة) نظراً لظهور إصابة شديدة في عام 1997 ولم تجد أي وسيلة للتخفيف من الإصابة ووصلت الإصابة الى اكثر من 60٪ على الثمار ووصلت نسبة الثمار المتساقطة أكثر من 45٪. في حين بلغت نسبة الإصابة بعد انتهاء الحملة باستخدام الفرمونات والمصائد الغذائية الجاذبة 1 - 2٪ ولم تصل نسبة التساقط للثمار الى 1٪ اضافة الى تحسين نوعية الثمار الناتجة وزيادة الإنتاج نتيجة سلامته من الإصابة مما انعكس اقتصادياً بشكل إيجابي على الأخوة الفلاحين. اضافة لما سبق فان منع استخدام المبيدات على الحمضيات انعكس ايجابياً على البيئة المحلية من حيث إعادة التوازن الحيوي للأعداء الحيوية ونظافة وسلامة البيئة من أثر المبيدات التي كانت تستخدم سابقاً قبل عام 1992.

- برنامج المكافحة المتكاملة لآفات الزيتون الهامة:

الأهداف :

- حماية أشجار الزيتون من الحشرات والأمراض التي تسبب أضراراً اقتصادية من حيث الفقد في الإنتاج والذي قد يصل الى 25٪ أو ارتفاع في نسبة الحموضة في الزيت الناتج عن هذه الثمار.
- خفض استخدام المبيدات يؤدي الى تقليل نسبة الأثر المتبقى من المبيدات في الثمار والزيت الناتج نتيجة اعتماد المكافحة المتكاملة في السيطرة على الآفات التي تصيب شجرة الزيتون.
- حصر ودراسة وتربية وإكثار الأعداء الحيوية ذات الكفاءة العالية لاستخدامها في برامج المكافحة الحيوية.

المكونـــات :

- وجود لجنة مركزية معتمدة من قبل الوزارة ممثلة باختصاصيين من كل (مديرية الوقاية - مديرية مكتب الزيتون - مديرية البحوث العلمية الزراعية - كلية الزراعة بجامعة حلب) للإشراف على تنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة.
- لجان فنية تم تشكيلها لحصر ودراسة الأعداء الحيوية المنتشرة في البيئة المحلية والتي تلعب دوراً هاماً في مجال المكافحة الحيوية (تطفل - افتراس) للآفات التي تسبب أضراراً أقتصادية لشجرة الزيتون.
- استخدام المكافحة الميكانيكية للابقاء على الآفات دون مستوى الضرر الإقتصادي (استخدام الفرمونات والمصائد الغذائية الجاذبة - التقليم).
- محطات بيئية لدراسة الظروف المناخية في مناطق زراعة الزيتون وعددها /11/ محطة.

- دراسة بيولوجية وبيئية لمعرفة مدى التوافق الفينولوجي للنبات والعامل والطفيل.
- مكافحة أهم آفات الزيتون ذات الضرر الإقتصادي وهي (ذبابة ثمار الزيتون - عثة الزيتون - حفار ساق الزيتون - بسيلا الزيتون).
- تأسيس مخبر لدراسة وتربية وإكثار الأعداء الحيوية.

منهجية التنفيذ :

- المراقبة والرصد الدوري للتنبؤ بظهور الإصابة للآفة بأطوارها المختلفة عن طريق استخدام المصائد الفرمونية والغذائية (5 - 8) مصيدة / هكتار والمصائد الضوئية (2 - 3) مصيدة للهكتار وتقدير نسب الإصابة الفعلية من خلال الجولات الميدانية للحقول.
- اعتماد العتبة الإقتصادية للآفات قبل اتخاذ أي قرار بالمكافحة ويتم ذلك بفحص /100/ ثمرة زيتون.
- زراعة الأصناف المقاومة.
- اختيار المبيدات المتخصصة والضعيفة السمية على الأعداء الحيوية إضافة لتشجيع استخدام المبيدات الحيوية المتوفرة (بكتيريا - فطريات - مانعات انسلاخ) والتي ليس لها تأثير سام أو ضار على الأعداء الحيوية حيث استخدم المركب الحيوي البكتيري *Bacillus thuringensis* لمكافحة يرقات عثة الزيتون وكانت النتائج جيدة ونسبة القتل عالية عندما تنفذ المكافحة بالأعمار اليرقية الأولى.
- دراسة وصيانة الأعداء الحيوية المتوفرة بالبيئة المحلية واختبار كفاءتها وإكثارها بعد ثبوت كفاءتها ليصار لإطلاقها من خلال المكافحة الحيوية لمكافحة حشرة عثة الزيتون للتطفل على بيوض هذه الحشرة باطلاق العدو الحيوي *Tricho-gramma oleae* وقد بدأت التربية والاطلاق والنشر اعتباراً من ربيع 1996

وستستمر لمدة /4/ سنوات في محافظات ادلب – حماه – حلب وقد تراوحت نتائج المكافحة ونسبة التطفل 15 – 25٪ ويعود ذلك للفروقات الحرارية العالية بين النهار والليل وعدم التوافق بين الطور الفينولوجي للنبات وتوقيت وضع بيوض العائل (عثة الزيتون) أثرت وبشكل كبير على كفاءة الطفيل ونسبة التطفل.

– اجراء الفلاحات للحقول المزروعة للقضاء على الأطوار الساكنة للحشرات في التربة وطمر المخلفات النباتية.

– ترشيد استخدام المكافحة الكيميائية عن طريق :

أ– استخدام الرش الجزئي بالطعم السام (وهيدروليزات البروتين 2 كغ + مبيد 150 – 200 سم3/100 ل.ماء) حيث يرش صف ويترك /3/ صفوف أو ترش شجرة وتترك ثلاث أشجار. ويتم تنفيذها عندما يكون أطوار الحشرة في 80٪ من الثمار المصابة منها يرقات بالعمر الثالث أو العذراء.

ب– الرش الكامل لذبابة ثمار الزيتون عندما تكون نسبة الإصابة لأطوار الحشرة غير الكاملة في الثمار المصابة 80٪ منها (وخزة فعالة – يرقات في العمر الأول والثاني والثالث).

التكاليف الاستثمارية :

– كلفة تأسيس مخبر المكافحة الحيوية في إدلب /3/ مليون ليرة سورية.

– عدد الفنيين /3/ فنيين وعدد العمال المؤقتين /3/ عامل.

– سيارة حقلية.

– كلفة المادة البكترية بمعدل 0.5 – 1 كغ/هـ حيث تبلغ كلفة رش الهكتار 300 ل.س/هـ

إدارة البرنامج:

تقوم مديريات (الوقاية – مكتب الزيتون – البحوث العلمية الزراعية) بالتعاون مع مخبر أبحاث الأعداء الحيوية بكلية الزراعة بحلب بالإشراف على برنامج المكافحة المتكاملة المطبقة على أشجار الزيتون وتنفيذه.

إن الحد من استخدام المبيدات الكيميائية وترشيدها يعد من أهم العوامل التي تؤثر وبشكل فعال وايجابي على تطور ونشاط الأعداء الحيوية في الطبيعة ولذا فان ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية وفق أسس علمية مدروسة تندرج تحت مفهوم/استراتيجية المكافحة المتكاملة/ تؤدي بالنتيجة الى نتائج ايجابية عند ادراكنا التام لديناميكية تطور الآفات مع ربطها بالعوامل المناخية والأطوار الفينولوجية للنبات.

ومن ملاحظة المساحات المكافحة نتيجة الاجراءات المتخذة في مجال المكافحة المتكاملة تبين بدء انخفاض المساحات المكافحة بالمبيدات من سنة الى أخرى بالرغم من زيادة مساحات الزيتون كما هو مبين أدناه خلال السنوات السابقة الماضية:

العام	المساحة الاجمالية للزيتون/هكتار	المساحة المكافحة/هكتار
1990 -	390326	56715
1991 -	405926	28609
1992 -	414778	26446
1993 -	388833	19179
1994 -	402362	22600
1995 -	421583	17365
1996 -	438564	18121
1997 -	445180	13716

مما يتقدم تبين انخفاض كلفة الإنتاج مما يؤدي الى زيادة المردود الإقتصادي وانعكاس ذلك أيضاً على البيئة من حيث المحافظة على التوازن البيئي وصيانة الأعداء الحيوية.

3-2 كفاءة وفعالية برامج مشروعات المكافحة المتكاملة مقارنة ببرامج المكافحة عن طريق استخدام المبيدات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها نتيجة استخدام المكافحة المتكاملة تبين لنا أن برامج مشروعات المكافحة المتكاملة أكثر فعالية وأقل كلفة وأكثر أماناً للبيئة وصحة وسلامة الإنسان مقارنة بالمكافحة الكيميائية وفقاً لما يلي:

1- انخفاض المساحات المصابة بمحصول القطن نتيجة استخدام المكافحة المتكاملة من 30٪ من المساحة المزروعة الى 2.5٪ لعام 1998 كما هو موضح بالجدول المرفق.

2- انخفاض تأثير حشرة الذبابة البيضاء على القطن نتيجة منع مكافحتها بالمبيدات الكيميائية مما ادى الى اعادة التوازن الحيوي لهذه الحشرة مع اعدائها الطبيعية كما أدى ذلك الى انخفاض كلفة عمليات المكافحة لمحصول القطن وبالتالي انخفاض كلفة الإنتاج.

3- لوحظ أن المساحات التي تم مكافحتها عن طريق اطلاق الطفيل Tricho-gramma SP كانت نتائج المكافحة جيدة وانخفضت نسبة الإصابة الى أقل من 1٪ أو معدومة.

4- منع استخدام المبيدات بشكل نهائي على الحمضيات واستخدام المكافحة المتكاملة في حماية هذا المحصول أدى الى إعادة التوازن الحيوي للآفات المختلفة مع الأعداء الحيوية المتواجدة في البيئة المحلية كما كان لاستخدام عمليات المكافحة المتكاملة (إطلاق أعداء حيوية، تقليم .....الخ) دوراً كبيراً في تحسين نوعية منتجات الحمضيات وانخفاض كبير في نسب الإصابة بها كما أدى ذلك الى زيادة الإنتاج نتيجة لحماية المحصول كما أدى استخدام المكافحة المتكاملة الى انخفاض كلفة الإنتاج نتيجة منع المكافحة بالمبيدات والتي تكلف مبالغ كبيرة.

5- إنخفاض المساحات المصابة والمكافحة بآفات الزيتون مما أدى الى انخفاض

نسب الإصابة في الثمار وكذلك انخفاض نسب الآثار المتبقية للمبيدات في الإنتاج (ثمار ، زيت).

6- إنخفاض كلفة الإنتاج الناتج عن استخدام برامج المكافحة المتكاملة مقارنة مع البرامج التي تستخدم المبيدات الكيمياوية والتي تستخدم عدد مرات رش غير محددة مما يزيد كلفة المبيدات وبالتالي كلفة المكافحة.

7- كفاءة وفعالية المكافحة المتكاملة عالية عندما يكون توقيت تنفيذ عمليات المكافحة في وقتها المناسب وفقاً للطور المناسب للآفة.

الباب الثالث : المشاكل والمعوقات التي تواجه إدخال ونشر واستخدام المكافحة المتكاملة:

3-1 المعوقات الإقتصادية:

تتطلب المكافحة المتكاملة وخصوصاً منها المكافحة الحيوية إمكانيات وتقنيات اقتصادية كبيرة ليتم تنفيذ المكافحة المتكاملة (الحيوية) على نطاق واسع لتشمل كافة المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة في القطر.

3-2 المعوقات الفنية والتقنية:

الحاجة الى ازدياد الإمكانيات الفنية والتقنية (مخابر، خبراء، .....الخ) والتي يمكن استخدامها للتوسع في استخدامات المكافحة المتكاملة لحماية الإنتاج النباتي على كافة المحاصيل الزراعية.

3-3 المعوقات البشرية :

لايوجد أي معوقات بشرية باستثناء ضعف تقبل الفلاح لفكرة المكافحة المتكاملة في البداية لكونها تحتاج لفترة أطول للحصول على نتائج مرضية مما هو عليه في المكافحة الكيميائية التي يلاحظ الفلاح نتائجها بشكل مباشر وخلال فترة زمنية قصيرة.

3-4 المعوقات التنظيمية والمؤسسة:

لا توجد معوقات تنظيمية أو مؤسسية، علماً أن توجه الوزارة هو باتجاه توسيع قاعدة

المكافحة المتكاملة في القطر لتشمل كافة المحاصيل والخضار والأشجار المثمرة.

3-5 المعوقات التشريعية والقانونية:

لا توجد أي معوقات تشريعية أو قانونية تواجه ادخال ونشر واستخدام المكافحة المتكاملة نظراً لتوجه الحكومة وسعيها في تنشيط توسيع استخدام المكافحة المتكاملة وعلى كافة المحاصيل الزراعية.

جدول رقم (1) أ

يبين مساحات القطن المزروعة والمكافحة بالهكتار لمختلف الآفات الحشرية منذ عام 1986 وحتى نهاية عام 1998

الآفة / الموسم	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
الدودة الخضراء	308	1573	2127	159	309	0	0	53	0	1380	336	154	2900
ديدان لوز القطن	11382	11224	368	751	873	1991	8559	5218	345	5385	229.5	170	1500
حشرات ثاقبة ماصة	55696	4970	1148	9713	780	2734	732	358	4760	582	5910	971	15
عناكب	1595	2743	129	660	402	2589	186	422	0	0	85	90	0
دودة قارضة	0	3776	2872	650	70	65	62	0	130	290	284	1166	1442
حشرات مختلفة	2831	6	50	327	41	0	0	0	390	0	111	51	219
مجموع المساحة المصابة/هكتار	21721	24292	6694	12260	2475	7379	9539	6051	5625	7637	7175.5	2512	6760
المساحة المزروعة الكلية/هكتار	144227	128687	171000	158000	156350	170439	211843	196475	189411	204339	214766	240000	270000
النسبة للمساحة المكافحة	٪15.1	٪18.9	٪3.9	٪7.8	٪1.6	٪4.3	٪4.5	٪3.1	٪3	3.7	٪3.3	٪1	٪2.5

جدول رقم (1) ب

الأعداء الحيوية (طفيليات ومفترسات) التي تم حصرها في حقول القطن العربي السوري حتى موسم 1995م

الأعداء الحيوية		الحشرة الآفة المتطفل عليها (العائل / أو الحشرة الآفة المفترسة	محافظات زراعة القطن الرئيسية التي سجلت فيها
طفيل / مفترس	الأسم العربي والعلمي		
1- الطفيليات	تريكوغراما *Trichogramma sp*	بيوض ديدان لوز القطن والفراشات التي تتبع رتبة حرشفية الأجنحة	دير الزور، الرقة، حلب
	هابروبراكون *Habrobracon sp*	يرقات ديدان لوز القطن والفراشات التي تتبع رتبة حرشفية الأجنحة	دير الزور الرقة حلب الحسكة حماة
	أبانتلس *Apanteles sp*	يرقات ديدان لوز القطن والفراشات التي تتبع رتبة حرشفية الأجنحة	حلب
	أنكارسيا *Encarsia sp*	الأطوار غير الكاملة لذبابة القطن البيضاء	دير الزور، حلب
2- المفترسات	اسد المن *Chrysoperla sp.*	مفترس بيوض فراشات ديدان لوز القطن – المن والعناكب	دير الزور الرقة حلب الحسكة حماة
	هيالوكورس *Hyialicoris sp.*	مفترس للذبابة البيضاء بأطوارها المختلفة – المن والعناكب	دير الزور
	كامبيلوما *Campylomma sp.*	مفترس للعناكب وبيوضها – بيوض ديدان اللوز – الذبابة البيضاء.	دير الزور الرقة حلب الحسكة حماة
	أوريوس *Orius sp.*	مفترس للتريس وللذبابة البيضاء بأطوارهما المختلفة	دير الزور الرقة حلب الحسكة حماة
	خنافس ابو العيد من جنس *Scymnus sp.*	مفترس للعناكب والتريس والجاسيد والمن ويرقات ديدان اللوز الصغيرة	دير الزور، الرقة، حلب
	خنفساء ابو العيد ذو 7 نقط *C.septempunctata*	مفترس للمن والحشرات الصغيرة مثل الجاسيد	دير الزور الرقة حلب الحسكة حماة
	جيوكورس *Geocoris sp.*	مفترس لبعض العناكب الحمراء	دير الزور الحسكة
	ديراكورس *Deracoris sp.*	مفترس لحشرات المن والجاسيد والعناكب	دير الزور
	نابس *Nabis sp.*	مفترس متعدد العوائل أو عوائل غير محددة	دير الزور
	عناكب مفترسة لم تصنف بعد	مفترسة للعناكب بشكل عام	دير الزور الحسكة الغاب

المنطقة	المحافظة	مصائد فرمونية لعثة الزيتون	مصائد فرمونية وجذابة (ماكفيلد) لذبابة ثمار الزيتون	مصائد ضوئية الحفار ساق الزيتون	عدد نقاط المراقبة	عدد المحاطات البيومناخية
الشمالية	حلب	93	186	31	31	2
	إدلب	84	168	28	28	3
الوسطى	حمص	15	30	5	5	1
	حماه	15	30	5	5	1
الساحلية	الاذقية	39	78	13	13	1
	طرطوس	75	150	25	25	2
الجنوبية	ريف دمشق	18	36	6	6	–
	درعا	15	30	5	5	1
	السويداء	15	30	5	5	–
	القنيطرة	6	12	2	2	–
المجموع	10	375	750	125	125	118

جدول رقم (3)

يبين المساحات المكافحة للزيتون في الاعوام من 1990 - 1997

العام	المساحة الاجمالية للزيتون/هكتار	المساحة المكافحة/ هكتار
1990	390326	56715
1991	405926	28609
1992	414778	26446
1993	388833	19179
1994	402362	22600
1995	421583	17365
1996	438564	18121
1997	445180	13716

قطرية العراق

تشجيع المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

إعداد:
السيد جمال فاضل وهيب العبيدي
المدير العام للهياة العامة لوقاية المزروعات

1- مقدمة :

تسبب الآفات الزراعية خسائر تقدر بثلث إنتاج العالم من المحاصيل الزراعية، ومنذ اكتشافها تلعب المبيدات الكيماوية دوراً مهماً في حماية النبات من الآفات الزراعية، غير أن الافراط في إستعمال المبيدات ينجم عنه مخاطر عديدة تتمثل في تلويثها للبيئة بكافة مكوناتها والاضرار بالكائنات الحية غير المستهدفة بالمبيدات ومنها المفترسات والطفيليات، مما يؤدي الى ظهور آفات جديدة كانت تعتبر ثانوية أو غير مؤثرة، اضافة الى تأثيرها على صحة المستهلك والمزارع على حد سواء، والكلف العالية اللازمة للحصول على المبيد، عليه فأن الحالة تستوجب إعادة النظر بطرق المكافحة وايجاد طرق بديلة أكثر أماناً على صحة الانسان وسلامة البيئة وقليلة التكاليف وذات قدرة على الاستمرار والبقاء، والتي منها أسلوب المكافحة المتكاملة IPM، والتي يمكن تعريفها بأنها (نظام إدارة الآفات الذي تستخدم فيه جميع التقانات والطرق مشتركة بهدف خفض أعداد الآفة الى أقل حد لايمكن فيه أن يحدث ضرراً للنبات مع أعطاء اولوية للطرق الآمنة بيئياً مثل المكافحة الحيوية والطرق الميكانيكية وكذلك يمكن إستخدام المبيدات ولكن كسلاح أخير.

التطبيقات العملية في مجال المكافحة المتكاملة في العراق:

لاتوجد في العراق برامج مكافحة متكاملة منفصلة ولكن هناك بعض الممارسات التي طبقت على بعض الآفات دون أن يجرى لها تقييم طويل الأمد أو الاعتماد عليها كلياً وفي أدناه بعضها:

1- الذبابة البيضاء على الطماطة :

1-1 انتاج شتول طماطة خالية من الاصابة في مشاتل معدة لهذا الغرض.

1-2 استخدام الزراعة المتداخلة للطماطة والخيار حيث لوحظ أن الخيار ينظف فم الذبابة من الفايروس.

1-3 استخدام اصناف هجينة مقاومة للأمراض الفايروسية.

1-4 التخلي عن المبيدات التقليدية وإعتماد منظمات نمو حشرية بدلاً عنها مثل الادميرال والتريكارد.

1-5 استخدام المصائد اللاصقة الصفراء لجذب أكبر عدد من البالغات.

2- دودة ثمار الرمان *Ectomyelois ceratoniae*

وفي هذا المجال جرب أطلاق طفيل من الزنابير يسمى *Apanteles angaleti* الذي يعتبر من طفيليات اليرقات الحديثة حيث لوحظ أن هذا الطفيل يعتبر كفوء جداً في السيطرة على الحشرة اذا ترك بدون رش بالمبيدات.

3- الحشرة القشرية الرخوة على الحنطة والشعير *Exaeretopus tritici*

ظهرت هذه الآفة كمشكلة في السنوات الاخيرة حيث سببت خسائر إقتصادية ملموسة ولغرض السيطرة على هذه الآفة اصدرت وزارة الزراعة تعليمات لتقليل الضرر منها تتمثل بالآتي:

3-1 اجراء الحراثة العميقة للأرض مرة واحدة أو مرتين لغرض تعريض اكياس البيض المشتبه في التربة لأشعة الشمس أو تدميرها ميكانيكا.

3-2 تبوير الاراضي المصابة في الموسم الماضي.

3-3 استخدام اصناف مقاومة مثل الصنف ابي غريب وتقليل إستخدام الاصناف الحساسة للاصابة مثل صابر بيك والماكسيباك.

3-4 اعتماد دورة زراعية تعتمد فيها زراعة العدس والحمص بدلاً من الحنطة.

3-5 استخدام المبيدات بشكل مقنن وعند الضرورة لذلك.

4- حفار ساق الذرة *Sesamia cretica Led*

4-1 إستخدام أصناف مقاومة منها بحوث 106 وكذلك استخدام التداخل بين الاصناف.

4-2 ادخال منظمات النمو الحشرية مثل المنظم ماتش Match والمبيدات البكتيرية مثل *Bacillus thuringensis*

4-3 إعتماد بعض المبيدات المتخصصة على الحشرة مثل مبيد الديازينون.

4-4 إعتماد مواعيد الزراعة المناسبة وكذلك مسافات الزراعة.

4-5 اعتماد معادلة سمادية تضمن زيادة في نسبة البوتاسيوم والفسفور وتقليل نسبة النتروجين.

4-6 تشجيع استخدام طفيليات البيض مثل *Trichogramma* التريكوجراما وكذلك اطلاق الطفيلي *Platytelenomus sp.*

5- البق الدقيقي على الحمضيات *Nipaecoccus vastator*

بالنظر لوجود اعداد كبيرة من الطفيليات والمفترسات في فترة نشاط الحشرة مما يستدعى عدم المكافحة الا في حالة الاصابة الشديدة (تكافح الاشجار المصابة فقط) حيث تم تربية واطلاق الطفيلي *Anagyrus pseudococci* والمفترسات:

Chrysopa spp., Exochomus nigripennis, Dicrodiplosis pseudococci

مجالات التطوير لتشجيع إدخال ونشر وإستخدام المكافحة المتكاملة في العراق:

البحوث : يمكن تشجيع إدخال ونشر وإستخدام المكافحة المتكاملة من خلال إدخالها كدراسات لطلبة الدراسات العليا في الجامعات بعد توفير المستلزمات الاساسية لمثل هذه

الدراسات. تخصص جائزة المنظمة العربية للأبحاث الزراعية في أحدى السنوات لأبحاث المكافحة المتكاملة كما حدث في السنوات السابقة حيث منحت في مجالات زراعية أخرى.

الارشاد : يلعب الإرشاد دوراً مهماً وفعالاً في هذا المجال من خلال عمل حملات التوعية ونشر مفهوم المكافحة المتكاملة لدى مختلف القطاعات وذكر الفوائد التي يمكن الحصول عليها في حالة تطبيق مثل هذه التقنية والتي منها المحافظة على البيئة من التلوث وزيادة الإنتاج بالمحافظة على نباتات سليمة وخالية من الاصابة. علاوة على انها توفر للمستهلكين منتجات نباتية صحية وآمنة، كذلك تؤدي الى خفض تكاليف إستخدام المبيدات من خلال تقنين إستخدامها.

التدريب : ويتمثل بإمكانية تدريب كوادر فنية من العراق في الاقطار العربية المطبق فيها مثل هذه التقانات للإستفادة من خبراتهم في هذا المجال وبالتنسيق مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

المشاركة الشعبية : في حالة توفر المستلزمات الأساسية لتنفيذ المكافحة المتكاملة فأنه بالامكان إدخال مثل هذه التقانات في برنامج وطني لتشجيع إستخدامها وعلى آفات تصيب محاصيل استراتيجية وبمشاركة قطاعات عديدة (الجهات الفنية المختصة التابعة لوزارة الزراعة - المزارعين - الادارات المحلية في كل محافظة وغيرها).

التنسيق الاقليمي والعربي:

يمكن التعاون والتنسيق من خلال المنسق الاقليمي مع المنظمة العربية للتنمية الزراعية في إقامة مشروع أو برنامج لتطوير إستخدام المكافحة المتكاملة.

الاستراتيجية المقترحة حول تطبيق المكافحة المتكاملة في العراق:

تتضمن الخطة المقترحة لتوسيع نطاق استخدام المكافحة المتكاملة أستهداف محاصيل معينة مزروعة بمساحات كبيرة وفي مناطق متخصصة في بعض مناطق القطر لإستخدام برامج المكافحة المتكاملة فيها وتكثيف البرامج الإرشادية في مناطق تطبيق اجراءات المكافحة المتكاملة، وكذلك السيطرة العالية على إستخدام المبيدات في تلك

المناطق وبحيث لاتحدث تأثيراً سلبياً على إجراءات برنامج المكافحة المتكاملة.

المبررات :

1- بالنظر لاتساع الرقعة الزراعية في العراق وتداخل المحاصيل فيها سواء على مستوى الفلاح أو المناطق الزراعية المختلفة، فإن اجراءات تطبيق المكافحة المتكاملة التي تعتمد على حماية المفترسات والطفيليات وإستخدام المبيدات بأدنى مستوى ممكن لايمكن تطبيقها بنجاح، وأن هذا التداخل سوف يؤدي الى إستخدام المبيدات في المحاصيل غير المستهدفة بالمكافحة المتكاملة والمجاورة للمحاصيل المستهدفة، مما يسبب إرباك برنامج المكافحة المتكاملة المعتمد.

2- قلة وعي الفلاحين بهذه البرامج ولكونها تدخل حيز التطبيق حديثاً فأن تركيز العمل في منطقة معينة محدودة يساعد على تركيز البرامج الإرشادية وبرامج التوعية والمشاركة الشعبية في البرنامج يتم بعدها توسيع التجربة على نطاق أوسع ومحاصيل اخرى.

3- العمل على زيادة خبرة الفنيين والعاملين في البرنامج بصورة تدريجية تتناسب مع حجم المساحات والمحاصيل المشمولة باجراءات المكافحة المتكاملة.

الأهداف :

تهدف الإستراتيجية المقترحة الى التوسع التدريجي في نشر أساليب المكافحة المتكاملة وبحيث تشمل المحاصيل المهمة كافة وخاصة المحاصيل الحقلية والخضر والفواكه الإستهلاكية لغرض الإستفادة من مميزات المكافحة المتكاملة الإقتصادية والبيئية والصحية.

البرامج والمشروعات المقترحة :

البرنامج الأول : برنامج IPM لمكافحة آفات القطن (في محافظة التأميم)

الأهداف :

لغرض السيطرة على آفات القطن في العراق وخاصة دودة جوز القطن الشوكية والذبابة البيضاء بإستخدام التداخل بين أكثر من طريقة لتقليل الكثافة السكانية للآفات والوصول الى محصول سليم.

ويعتمد المشروع لتحقيق أغراضه على الوسائل التالية:

1- إستخدام أصناف مقاومة أو متحملة للإصابة مثل صنف أشور، لاشاتا، ناتا.

2- اختيار أفضل موعد غير مناسب لظهور الحشرات (التبكير في الزراعة).

3- حرق مخلفات العائل للتخلص من اليرقات والعذارى.

4- حراثة التربة حراثة عميقة متعامدة للتخلص من الاطوار المختلفة للآفات.

5- إستخدام المصائد الفرمونية للتنبؤ بموعد ظهور الحشرات الضارة خاصة دودة جوز القطن الشوكية.

6- تعفير البذور ببعض المبيدات التي جربت في العراق مثل مبيد الكروزر الذي أعطى نتائج مشجعة في حماية النبات لمدة 45 - 50 يوماً من الحشرات الماصة والحلمة والى حد ما دودة جوز القطن الشوكية.

7- إستخدام منظمات النمو الحشرية حيث أثبت منظم النمو Match لوحده أو عند خلطه مع المبيدات الاخرى كفاءة عالية في السيطرة على حشرة دودة جوز القطن الشوكية وبعض ديدان الأوراق.

8- إدخال طفيليات بيض حرشفية الاجنحة من الدول المجاورة مثل سوريا وتركيا حيث يطلق حالياً في كبسولات طفيل *Trichogramma*.

مكونات المشروع :

1- إختيار مواقع تنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة في محافظة التأميم.

2- توفير بذور الاصناف المقاومة وبما يكفي مناطق الزراعة المحددة في (الفقرة1)

3- تهيأة برنامج إرشادي يتضمن شرح الاجراءات الزراعية في برنامج المكافحة.

4- توفير كميات من المواد الفرمونية ومنظمات النمو ومواد التعفير بكميات تكفى المساحة المستهدفة.

5- إجراء تجربة أطلاق طفيليات *Trichogramma* داخل الحقول بعد الحصول عليها من سوريا.

6- تقييم المشروع بعد إنتهاء الموسم الزراعي.

البرنامج الثاني : البرنامج المقترح للمكافحة المتكاملة للحشرة القشرية الرخوة على الحنطة في شمال العراق:

لغرض السيطرة على إنتشار الحشرة القشرية الرخوة على الحنطة والتي ظهرت الاصابة بها في مناطق محددة في مناطق محافظة نينوي وتشير المراجع الى أن الحشرة تعتبر ثانوية التأثير على الحنطة في العراق إلا أن ظروف التوسع في زراعة هذا المحصول وبسنوات متتالية في المناطق الديمية خاصة دون ترك قسم من الارض الزراعية (تبوير) لزراعتها بين سنة وأخرى أدى الى توفير الظروف الملائمة لإنتشار الاصابة وتعتمد طريقة المكافحة المتكاملة للحشرة على الخطوات التالية:

1- إستخدام الأصناف المقاومة للحشرة مثل صنف أبو غريب للحنطة وريحان للشعير والابتعاد عن الاصناف الحساسة مثل صابر بيك والماكسيباك.

2- الحراثة الصيفية التي تساعد في تعريض أكياس البيض الى أشعة الشمس بالاضافة الى قتلها الميكانيكي.

3- تبوير الحقول الزراعية المصابة وزراعتها بمحاصيل بقولية مثل الحمص والعدس

4- تعفير البذور بمبيدات حشرية ساعد كثيراً في تقليل الاصابة ولقد أثبت مبيد الكروزر فعالية في تقليل الضرر للحد الأدنى.

5- السيطرة على نظافة الآليات التي تساهم في نقل الحشرة من موقع لأخر عند انتقالها للحراثة بين الحقول المصابة والسليمة.

6- السيطرة على عملية الرعي للأغنام حيث لوحظ أنها تساهم في نقل الحشرة من موقع لأخر.

7- تشجيع وتربية وإطلاق الاعداء الحيوية من الطفيليات مثل الطفيل *Choreia maculata* والمفترسات مثل الدعاسيق وذباب السيرفس.

8- إستخدام المكافحة الميكروبية بالاعتماد على الفطر *Verticillum lecanii*

الذي أثبت قدرة عالية على السيطرة على الحشرة حيث بلغت نسبة القتل به حقلياً بحدود 71.1٪.

9- إستخدام المبيدات الجهازية في حالة الإصابة الشديدة.

أن تطبيق هذين المقترحين لم يأتي من الصفر حيث أن أغلب المعلومات حول المحصولين وآفاتهما متوفرة ومدروسة وتحتاج الى عملية جمع وتبويب وتوفير ميزانية للبدء بها وإعتمادها كنموذج واحد.

مكونات المشروع :

1- تحديد مواقع الاصابة ومناطق تطبيق البرنامج.

2- وضع دورة زراعية للمساحات المشمولة بتطبيق البرنامج.

3- تنفيذ برنامج ارشادي لشرح فقرات تنفيذ البرنامج وحشد جهود الفلاحين للمساهمة في تطبيقه.

4- تحديد كميات المبيدات المشار إليها في أهداف المشروع آنفاً وكذلك الفطريات المطلوبة لتنفيذ البرنامج.

5- توفير الاصناف المقاومة وبكميات تكفي حاجة المناطق المشمولة بالبرنامج.

6- تنظيم جهاز الرقابة على إستخدام المبيدات في المنطقة المستهدفة وتنظيم عمليات رعى الأغنام وحركة الآليات في المنطقة بما يضمن نجاح البرنامج.

7- تقييم المشروع بعد إنتهاء كل موسم زراعي.

المكونات الادارية للمشروع:

1- يدير المشروع احد المختصين بالمكافحة المتكاملة للحشرات من حملة شهادة الماجستير أو الدكتوراة ويقوم بما يلي:

1-1 التنسيق مع الجهات المختصة ومديريات الزراعة المعنية بتطبيق المكونات الفنية مثل توفير البذور والمواد الكيماوية والاجراءات الادارية.

1-2 تنفيذ الدورات التدريبية والارشادية لمنتسبي المديريات الزراعية والفلاحين في المنطقة.

2- عدد من الكوادر الفنية والادارية المساعدة في تنفيذ المشروع.

التكاليف :

القطن	الحنطة
- تكاليف اجراء الإبحاث	- مبيد التعفير
- تكاليف المسوحات والكشف الموقعي	- مختبر تربية وأطلاق
- تكاليف المصائد الفرمونية	- تكاليف المبيدات الحيوية
- تكاليف مبيدات التعفير	- تكاليف المسوحات والتقييم
- تكاليف منظمات النمو	- تكاليف بحثية
- تكاليف ادخال طفيليات البيض	تكاليف ادارية
- تكاليف ادارية	

آليات التنسيق والتعاون:

لضمان تطبيق المشروعات بصورة فعالة نقترح مايلي:

1- يرتبط برنامج المكافحة المتكاملة بأحدى الجهات المختصة من وزارة الزراعة ويجرى من خلالها الاتصال والتنسيق مع الجهات المعنية في مواقع التنفيذ، وتقوم إدارة المشروع بإستلام وإستخدام المواد الكيمياوية والفنية المرتبطة بالمشروع.

2- يتم التنسيق مع الدول المجاورة وخاصة العربية منها في مجال تبادل المعلومات والكائنات الحية الداخلة في برنامج المشروع عن طريق المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

1- يمكن للمنظمة العربية للتنمية الزراعية أن تساهم في إنجاح برامج المكافحة المتكاملة من خلال مشروع قومي يعمل على :

3-1 تزويد الدول العربية بالمعلومات المتوفرة والتجارب الجارية في الدول العربية والاجنبية.

3-2 المساهمة في توفير الطفيليات والاحياء الداخلة في برامج المكافحة المتكاملة من الدول العربية أو من خارجها.

3-3 تهيأة الفرص التدريبية والزيارات الميدانية.

3-4 توفير الخبرات اللازمة للمشاريع المختلفة من الخبراء في الدول العربية المختلفة والاستفادة من استفساراتهم حول مواضيع المكافحة المتكاملة.

3-5 المساهمة في تجهيز مختبر التربية والاطلاق.

قطرية سلطنة عمان

توسيع استخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

إعداد:
المهندس / يوسف بن محمد بن مراد الرئيسي
رئيس قسم بحوث الأمراض الفطرية والبكتيرية
دائرة بحوث وقاية النبات
مركز البحوث الزراعية بالرميس

1- مقدمة :

تحتل سلطنة عمان الزاوية الجنوبية الشرقية من شبه الجزيرة العربية وتقع ما بين خط عرض 16° 40 و 26° 20 شمالاً وبين 51° 50 و 59° 40 شرقاً. يحد السلطنة اليمن والمملكة العربية السعودية ودولة الامارات العربية المتحدة من الغرب وجمهورية ايران الإسلامية من الشمال وبحر العرب من الشرق. تبلغ المساحة حوالي 300000 كيلومتر مربع تتألف من : المسطح الساحلي (3٪) والجبال (15٪) والصحاري والوديان (82٪). تبلغ المساحة القابلة للزراعة حوالي 791650 هكتار. يختلف المناخ من منطقة لاخرى بكونه حاراً ورطباً في السهول الساحلية خلال الصيف وحاراً وجافاً في الداخل ما عدا الجبال المرتفعة اما المناخ في المنطقة الجنوبية فهو معتدل ويتميز بالامطار الموسمية خلال يونيو – اكتوبر وما عدا ذلك فالامطار قليلة وغير منتظمة. وتعتبر السلطنة احدى الدول شبه الجافة وتمثل تقريباً الظروف البيئية الاستوائية وشبه الاستوائية مما يوفر المناخ المناسب لانتاج العديد من المحاصيل.

2- تطور الزراعة :

تعتبر الزراعة من الحرف الرئيسية لدى العمانيين قديماً وحديثاً. كانت الزراعة التقليدية في الماضي تعتمد على نظام الري بالافلاج وزراعة الاصناف المحلية المتأقلمة ثم حدث التطور نحو ادخال الانظمة الحديثة والاصناف ذات الإنتاجية العالية. كان تطوير الزراعة المستدامة نحو الاكتفاء الغذائي احد الأهداف المنشودة ولهذا الغرض تم تركيز الجهود نحو ابراز الامكانيات الزراعية للبلد وكذلك توفير حزم تقنية متطورة للانتاج للمزارعين. تم ادخال اصناف جديدة من المحاصيل واختبارها ومدى اقلمتها كما تم تأسيس مراكز البحوث الزراعية والارشاد الزراعي لخلق ونشر المعلومات العلمية للمزارعين. ولاشك ان هذه الجهود تؤتي اكلها الآن وحدثت هناك طفرات وقفزات في معظم المناطق الزراعية والتي بلغت 175000 فدان وكمثال على ذلك فان منطقة الباطنة التي تشغل 125000 كيلو متر مربع (3.98٪ من المساحة) قد شهدت قفزات كبيرة واصبحت اكبر منطقة زراعية في السلطنة وهي تساهم الآن بحوالي 60٪ من الإنتاج الزراعي في القطر. يبين الجدول رقم (1) المساحة والإنتاج لأهم المحاصيل الزراعية.

جدول رقم (1)

جدول يبين اهم الحاصلات الزراعية في السلطنة وانتاجيتها

المحصول	المساحة (الهكتار)	الإنتاج (طن)
الطماطم	928	38279
القرعيات	174	4208
البطاطس	503	12531
الفلفل	620	15396
الباذنجان	277	6456
البصل	1066	16246
الملفوف	400	11432
الزهرة	92	1164
الشمام	737	29618
الجح	467	11199
الباميا	424	7046
اخرى	1438	12942
القمح	300	770
الشعير	1145	3372
قصب السكر	81	721
اخرى	4416	13227
البرسيم	11038	460509
الرودزجراس	6401	271186
النخيل	35508	235529
النارجيل	399	4000
الليمون	1743	12526
المانجو	1445	5601
الموز	2461	14926
الفافاي	63	1900
اخرى	201	6529
المجموع	72329	1197323

* المصدر : دائرة الاحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والثروة السمكية - سلطنة عمان 1998

3- الوضع الراهن للآفات الزراعية واستخدام المكافحة المتكاملة في القطر :

3-1 مقدمة :

يعتقد ان الزراعة في سلطنة عمان كانت يوماً ما خالية من الآفات والأمراض الخطيرة حيث أنها لم تشهد أي مرض وبائي او اخطار مسجلة في الماضي من تلك المسجلة في اقطار عديدة من العالم. قد يعزى ذلك الى ان الزراعة التقليدية كانت محدودة في زراعة الأصناف المحلية التي لها تحمل ضد الحشرات والأمراض حيث كانت هذه الأصناف متأقلمة ومتعايشة مع آفاتها وأمراضها. كما ان الظروف المناخية وسبل الاتصال المحدودة لم تساعد على ادخال ونجاح ونشر الكائنات الممرضة، فمثلاً الأصناف القديمة من الطماطم والبطيخ والشمام تعتبر مقاومة أو متحملة للآفات والأمراض الشائعة. يبدو ان هذا الاتجاه قد تغير بعد منتصف القرن الحالي عند إدخال الأصناف عالية الغلة الى السلطنة والتي يحتمل أنها تحمل معها آفات وامراض جديدة. كما ان المادة الزراعية الجديدة ليس لها تحمل ضد الآفات والأمراض الشائعة في القطر. ان استعمال الأسمدة بكثرة واستخدام المبيدات بدون تمييز وتغيير نمط الزراعة من الزراعة الإعاشية الى الزراعة التجارية وعوامل الإجهاد البيئى كلها عملت سوياً على تغيير وزيادة مشاكل الآفات والأمراض في عمان. وجد ان كل المحاصيل في عمان تهاجم بشدة في الوقت الحاضر من قبل آفة أو اخرى، وان الكثير منها اصبح من العوامل المحددة للإنتاج والبعض الآخر اصبح وبائياً مسبباً فشلاً كاملاً للمحاصيل. يبين الجدول رقم (2) المشاكل المهمة التي تحتاج الى معالجة فورية بأساليب مختلفة ومن ضمنها الإدارة المتكاملة للآفات.

3-2 الخطة الوطنية لوقاية النبات:

إن الأهداف العريضة لسياسة وقاية النبات الوطنية ضمن اطار عمل وتعليمات وزارة الزراعة والثروة السمكية/سلطنة عمان يمكن تلخيصها بصورة أولية كما يلي:

- منع إدخال جميع الآفات والأمراض الضارة الى القطر عن طريق تطبيق قوانين الحجر الزراعي بكل دقة.
- دراسة بيئية وتعريف الآفات والأمراض الرئيسية المصاحبة للمحاصيل الحقلية والخضر وأشجار الفاكهة.
- دراسة وبائية للآفات والأمراض ذات الأهمية الإقتصادية بهدف تطوير نظام بسيط للتنبؤ والإذاعة (التحذير).
- تطوير طرق مناسبة وفعالة لادارة الآفات (تكامل الطرق الزراعية والحيوية والكيمياوية والوراثية والآليات الاخرى لتقليل مشاكل الآفات والخسائر).
- التوصية بالمبيدات المتخصصة وذات المدى الواسع للسلطنة.
- التركيز على الإدارة المتكاملة للآفات (الانتخاب ، التكامل وتنفيذ البرامج) بناء على عوامل التنبؤ والإقتصاد والعوامل البيئية والاجتماعية.
- دراسة الأمور الاجتماعية - الإقتصادية للمزارعين بما فيها المشاكل والمعوقات المتعلقة بتطبيق عمليات إدارة الآفة والمرض.

3-3 الممارسات الحالية في مجال مكافحة الآفات النباتية في سلطنة عمان (التي تؤدي الى تطبيقات المكافحة المتكاملة)

لتقليل الفاقد الناتج عن الاصابة بالآفات توجد هناك ممارسات تجرى حالياً في سلطنة عمان تقع ضمن العناصر الأساسية للمكافحة المتكاملة وهي : منع أو ابعاد الإصابة، والإبادة أو الاستئصال والمكافحة والمقاومة. عند استخدام كل هذه العناصر بحكمة يتبين نفعها بجلاء على تحسين وإنتاجية المحصول وتتلخص هذه العمليات في :

جدول رقم (2)

بأهم الآفات التي تصيب المحاصيل الهامة في سلطنة عمان :

1- الآفات الحشرية

المحصول	الآفة	الاسم العلمي
النخيل	سوسة النخيل الحمراء دوباس النخيل الحميرة عنكبوت الغبار حفار عذوق النخيل	*Rhynchophorus ferrugineus* *Ommatisus lybicus* *Batrachadra amydraula* *Oligonychus afrasiaticus* *Oryctes agamemnon*
الحمضيات	صانعات الأنفاق الثربس الحشرات القشرية نطاطات الأوراق	*Phyllocnistis citrella* *Aonidiella Sp , Unaspis citri*
المانجو	ذبابة اوراق المانجو الحشرة القشرية الشمعية ذبابة الفاكهة	*Procontarinia matteiana* *Ceroplastis floridensis*
محاصيل الخضر	الذبابة البيضاء صانعات الأنفاق	*Bemisia tabaci* *Liriomyza trifolli* *L.sativa* (في الجنوب)
	المن ذبابة الفاكهة	*Aphis Sp.*

2- المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية:

المحصول		المرض	المسبب
محاصيل الفاكهة	النخيل	عفن القمة والاعفان الاخرى تبقع الاوراق	*Phoma sp.* *Diplodia sp. Theilaviopsis sp.* *Graphiola sp. Phoma sp* *Mycosphaerella, Altenaria.*
	الحمضيات	الذبول / التصمغ	*Phoma sp.* *Phytophthora sp., Pleospora sp.*
		التقرح البكتيري الانثراكنوز/الموت التراجعي	*Xanthomonas citri* *Collectotrichum sp,* *Botryodiplodia sp,*
	المانجو الموز	الموت التراجعي الانثراكنوز الانثراكنوز /العفن	*Botryodiplodia sp.,* *Colletorichum sp,* *Gloosporium sp., Verticillium sp.*
محاصيل الخضر	القرعيات	الذبول / عفن الساق البياض الزغبي	*Pythium sp. , Fusarium sp.,* *Rhizoctonia sp., etc.* *Pseudoperanospora cubense, etc.*
	الطماطم والبطاطس	ندوة الاوراق	*Alternaria sp., Stemphryllum sp., etc* *Alternaria sp.*
	الابصال	تبقع الاوراق عفن الابصال	*Botrytis sp. Erwinina* *Macrophomina sp.,*
المحاصيل الحقلية	البرسيم	عفن التاج/ الذبول	*Rhizoctonia sp.,* *Botryodiplodia sp.,* *Pythium sp., etc* *Clavibacter michiganense Pv.*
		الذبول البكتيري	*Insidiosum* *Colletortichym sp.*
		الانثراكنوز	*Erysiphe sp.*
	الحبوب	البياض الدقيقي التفحم الاصداء	*Ustilago sp.* *Macrophomina phaseolina*
	البقوليات	العفن الفحمي عفن العنق/ الذبول	*Rhizoctonia sp. Fusarium sp.*

3- المسببات المرضية الفيروسية:

المحصول	المرض
القرعيات	فيروس موزاييك البطيخ - 2 - فيروس تقزم واصفرار البطيخ - فيروس موزاييك الخيار، الخ... - الفيروسات التي تنتقل بواسطة الذبابة البيضاء
الطماطم	- فيروس التفاف واصفرار او راق الطماطم
الباميا	- فيروس التفاف واصفرار اوراق الباميا
الثوم	- التخطيط الصفر
البقوليات	- فيروسات محمولة في البذور - فيروسات تنتقل عن طريق الذبابة البيضاء
الفلفل	فيروس التفاف الاوراق
البرسيم	- فيروسات عديدة منها: - فيروس موزاييك البرسيم وفيروس موازييك الخيار .....الخ - ومكنسة الساحرة / الفيللودي
الحمضيات	- مكنسة الساحرة - امراض فيروسية عديدة مثل Psorosis وغيرها
الفافاي	- فيروس التفاف الأوراق

4- المسببات المرضية النيماتودية :

	المحصول	المسبب
محاصيل الخضر	الطماطم والباذنجان والباميا والفلفل	*Meloidogyne sp.*
	الثوم	*Ditylenchus dipsaci*
	البصل	*Rotylenchus anamictus*
محاصيل الفاكهة	الموز	*Radopholus similis* *Helicotylenchus multicinctus* *Meloidogyne sp.* *Tylenchulus coffeae*
	الحمضيات	*Tylenchulus semipenetrans* *Rotylenchulus spp.* *Pratylenchus coffeae*
	النخيل	*Rotylenchulus anamictus, Meloidogyne sp*
	العنب ، الفافاي ، الرمان	*Meloidogyne sp.* *Rotylenchulus reniformis*
المحاصيل الحقلية	البرسيم	*Pratylenchus spp.* *Meloidogyne spp.*
	اللوبيا والفول	*Meloidogyne sp.*

المعاملة	الإستخدام
- إستخدام البذور أو مواد الإكثار السليمة أو الخالية من الإصابة ، أو المعاملة أو التقاوي الأساسية.	عام
- التبوير والدورة الزراعية	الامراض المحمولة في التربة
- التشميس	الفطريات المحمولة في التربة والنيماتودا والحشائش
- العمليات الزراعية مثل الزراعة في الأوقات المناسبة، ومسافات الزراعة، والري والتسميد واستخدام بدائل التربة.	خفض أو تأخير الإصابة
- مكافحة الحشائش	مكافحة العوائل البديلة أو البرية
- الإبادة أو الاستئصال والتخلص من مخلفات المحصول وغيرها من الوسائل الصحية	عامة
- استخدام الأصناف المقاومة أو المنيعة - منع أو ابعاد النواقل الفيروسية (الذبابة البيضاء والمن) بواسطة الشاش الزراعي.	الطماطم الطماطم والجع والشمام
- المقاومة الحيوية باستخدام الطفيليات والمفترسات والفطريات والفيروسات	الموالح وجوز الهند
- الحجر الزراعي والوسائل التشريعية	البطاطس والنخيل والموالح والموز
- المكافحة الكيميائية حسب الحاجة مرتبة حسب استخدمها : المبيدات الحشرية، المبيدات الفطرية، المبيدات النيماتودية، مبيدات الحشائش	

4- تطبيقات أو إستخدامات المكافحة المتكاملة في سلطنة عمان:

4-1 تطوير وتنفيذ برامج المكافحة المتكاملة:

تم تطوير برامج المكافحة المتكاملة اعتماداً على الدراسات والأسس التالية.

- القيام بالمسوحات الميدانية الجيدة العامة والمتخصصة للمناطق المختلفة لعدة سنوات.
- تحليل وضع الآفات في القطر،
- تحديد الأولويات بناء على الضرر الإقتصادي وشدة الإصابة مأخوذة من الانتشار والتوزيع والأهمية الاقتصادية ضمن النظام البيئي - الزراعي.
- جمع ومقارنة المعلومات ذات العلاقة الخاصة بـ :

التعريف الصحيح للآفات ، طرق المقاومة، ديناميكية التعداد، خطورة الآفات.

- مستوى الضرر الاقتصادي أو تقدير أولى للخسائر.
- وجود الطفيليات والمفترسات.
- الخصائص المناخية المختلفة وتداخلها،
- العوامل المساهمة في الوبائية أو انفجار الآفات.

لذا فقد تم اختيار عدد من المشاكل المحددة التي تطابق الشروط المطلوبة للمكافحة المتكاملة بصورة كاملة أو جزئية والتي تتمثل في :

- الأهمية الإقتصادية للآفة.
- توفر بعض معاملات المكافحة.
- اكتساب بعض الآفات مناعة ضد بعض المبيدات التقليدية.
- امكانية تطبيق بعض المعاملات المتكاملة متعددة الاختصاص والتي تضمن السلامة للبيئة.

4-2 أمثلة ناجحة لبرامج المكافحة المتكاملة في عمان:

تم تطوير واستخدام بعض نماذج المكافحة المتكاملة لمقاومة الأمراض الفيروسية التي تنقلها الذبابة البيضاء وآفات النخيل والأمراض المحمولة في التربة والنيماتودا.

1- المكافحة المتكاملة للأمراض الفيروسية التي تنقلها الذبابة البيضاء في محصولي الطماطم والجح:

تعتبر الذبابة البيضاء *Bemicia tabsci* من الآفات العامة المنتشرة في سلطنة عمان على عدد كبير من العوائل وتسبب أضراراً مباشرة وغير مباشرة للنباتات.

وتعتبر الذبابة البيضاء ناقلاً لحوالي 30 مرضاً فيروسياً على 70 عائلاً نباتياً. ويعتقد ان الآفة قد كونت مناعة ضد عدد من المبيدات الشائعة أو التقليدية لذا فان المكافحة المتكاملة كانت الاستراتيجية الوحيدة لمنع الآفة وبالتالي المرض الفيروسي في محاصيل الطماطم والجح والشمام والكوسة... واعتمدت المكافحة المتكاملة على الخطوات التالية:

- نظافة المزرعة (إزالة الحشائش والعوائل البرية التي قد تعمل كحامل أو مخزن للمرض).
- اختيار واستخدام وانتاج شتلات خالية من الإصابة أو انتاج الشتلات في بيئة خالية من الناقل.
- زراعة الشتلات السليمة وتغطيتها بالشاش الزراعي (أجريل) لمدة 6-8 أسابيع لمنع الناقل (الأسابيع الأربع الأولى مرحلة حرجة من خلال متابعة نشاط الآفة).
- الكشف عن النباتات يتبعها الرش مرة الى مرتين بفاصل زمني 10- 15 يوم لمكافحة الإصابة المتأخرة أن وجدت.
- اتباع الطرق المناسبة لمتابعة تعداد الذبابة البيضاء، وأجراء اختبارات الاليزا للفيروسات وتحديد شدة الإصابة ودراسة نمو وتطور النباتات والمحصول ....الخ.

من خلال هذه الطريقة تم منع الناقل في المرحلة المبكرة من عمر المحصول نتج عنه خفض الاصابة بمرض اصفرار والتفاف اوراق الطماطم وزيادة طول النباتات

وعدد الأفرع والثمار وحجم الثمار ووزنها والمحصول ب 2.2 ، 2.0 ، 3.5 ، 1.7 ، 7.6 ضعفاً على التوالي. لقد تسببت الإصابة المبكرة بالفيروس بفقد كامل للمحصول (96٪) وأدى تأخير التغطية لمدة أسبوع واحد في خفض المحصول بنسبة 13٪.

وقد تم الحصول على نتائج مشابهة عند تنفيذ هذه المعاملات في محصول الجح ضد مرض تقزم واصفرار الجح (فيروسات جيمني).

2- المكافحة المتكاملة لتبقع الأوراق في الطماطم:

يزرع محصول الطماطم بكثرة في سلطنة عمان في فصل الشتاء ويصاب هذا المحصول بأمراض مهمة منها أمراض اللفحة وتبقع الأوراق بسبب *Alternaria* وغيرها وذلك عند توفر الظروف الجوية المناسبة من حرارة ورطوبة وخصوصاً بعد سقوط الأمطار.

لذا فقد تم دراسة المكافحة المتكاملة لأمراض اللفحة المبكرة وتبقع الأوراق في محصول الطماطم باستخدام العمليات الزراعية حيث تبين أن رفع أو تربية نباتات الطماطم فوق مستوى سطح التربة على حوامل قد أدى الى خفض أعداد البقع على الأوراق والسيقان والى ابطاء عملية تطور (وبائية) المرض مقارنة بالنباتات الزاحفة على سطح الأرض (معاملة الشاهد).

وتم تقنين استخدام احدى المبيدات الكيميائية الى الحد الأدنى وذلك عند الرش وقت بداية ظهور الاصابة وبذلك تمت السيطرة على المرض والحصول على محصول أكبر بعد هذه المعاملة من النباتات الموجودة في كلتا المعاملتين (النباتات المرفوعة والزاحفة).

ومن هنا تبين أن رفع النباتات بالاضافة الى الرش المؤقت قد أديا الى مكافحة جيدة للمرض والحصول على محصول أعلى.

3- مقاومة الأمراض المحمولة في التربة التي تصيب القرعيات بالطرق الزراعية:

يعتبر محصول الشمام من المحاصيل الصيفية التي تزرع بالسلطنة ويصاب هذا

المحصول بمسببات مرضية عديدة من الفطريات المحمولة في التربة التي تؤدي الى الذبول وفقد المحصول أحياناً.

تم التوصل الى طريقة طبيعية وبدون استخدام المواد الكيميائية في مقاومة الفطريات وذلك باستخدام العمليات الزراعية كالزراعة على مصاطب واستخدام الاسمدة العضوية كمهاد وكوسط سليم لنمو جذور النباتات، فقد تم استخدام المهاد المكونة من البيت موس والسماد العضوي المخمر ووضعها في حفر كبديل للتربة وزراعة البذور وسط هذه التربة. أدت هذه المعاملة الى تجنب أمراض عفن الجذور والساق بسبب تلك الفطريات إضافة الى ذلك فقد أدت المعاملة الى تحفيز تكوين مجموع جذري كثيف ونمو قوى للنباتات وكذلك تحفيز المناعة ضد الأمراض وتحسين المحصول ... وتعتبر عملية وضع السماد العضوي في منطقة الريزوسفير عملية ذات كفاءة اقتصادية عالية حيث انها تؤدي الى استفادة النبات منها الاستفادة القصوى.

4- إستخدام عملية تشميس التربة لمقاومة الأمراض المحمولة في التربة والنيماتودا:

لقد ثبتت كفاءة عملية تشميس التربة في مقاومة الأمراض المحمولة في التربة والنيماتودا. تتميز هذه الطريقة بدوام الفعالية على المدى الطويل نسبياً والمدى الواسع في الفعالية ضد المسببات المرضية المختلفة. ان استغلال الطاقة الشمسية التي حبانا الله سبحانه وتعالى بها اضافة الى طرق المكافحة الاخرى تعتبر من الطرق الواعدة لمكافحة هذه الآفات التي يصعب مكافحتها بالطرق الاخرى.

ان عملية تشميس التربة بواسطة الغطاء البلاستيكي الشفاف لمدة 1-3 اشهر في فصل الصيف خلال الفترة من يونيو - اغسطس قد خفضت بشكل كبير تعداد النيماتودا بمعدل 76 - 97٪ في حين انه تم الحصول على خفض في التعداد بمعدل 62 - 87٪ عند استخدام الغطاء الاسود. وكذلك تم خفض التعداد الاجمالي للفطريات من 22.4 × 10° الى 1.4 × 10° لكل جم تربة وقد زادت الفطريات المنتشرة في التربة من مجموعات Ascomycetes , Aspergillus من 16 و 34 الى 34 و 49 على التوالي في حين

انخفضت الفطريات من مجموعات Pencillium , Paeciliomyces التي كانت موجودة في بداية التجربة بعد شهر واحد من معاملة التشميس.

كذلك فان عملية تبوير الارض خلال اشهر الصيف الحارة مايو - اغسطس مع تقليب الأرض من 2 - 3 مرات بفاصل زمني شهر واحد قد ادى الى خفض المسببات المرضية والنيماتودا.

5- مكافحة النيماتودا باستخدام المواد العضوية والمبيدات النيماتودية :

إن استخدام عملية تشميس التربة واضافة محسنات التربة واستخدام المبيدات الكيميائية لمرة واحدة في الوقت المناسب قد ادى الى خفض تعداد النيماتودا في محاصيل الطماطم والبرسيم والحمضيات والموز. تم الحصول على افضل نتائج لمقاومة نيماتودا التقرح *Pratylenchus jordanensis* في محصول البرسيم عند اضافة نشارة الخشب واضافة المبيد النيماتودي مرة واحدة الى مرتين خلال مايو - اكتوبر.

ان اضافة مبيد موكاب في محصول الموز في الوقت المناسب (سبتمبر - اكتوبر) قد اعطى افضل مكافحة لنيماتودا التقرح والتي استمرت لمدة 5 أشهر وادى الى خفض التعداد بنسبة 90٪.

إن استخدام نشارة الخشب بمعدل 10 - 12 طن/ هكتار لمرة واحدة كل 6 أشهر إضافة الى استخدام المبيد النيماتودي (فيناميفوس) قد أدت الى السيطرة على نيماتودا الموالح (*Tylenchulus semipenetrans*).

وكذلك فقد تم مكافحة نيماتودا تعقد الجذور في محصول الطماطم باستخدام مبيد فايديت قبل 3 أسابيع من الزراعة وادت هذه المعاملة الى زيادة الإنتاج بمعدل 87٪.

6- استخدام فيروس Baculovirus في مكافحة خنفساء النارجيل *Oryctes sp*

يعتبر محصول جوز الهند (النارجيل) من المحاصيل الرئيسية في المنطقة الجنوبية للسلطنة ويصاب هذا المحصول بآفة مهمة إلا وهي خنفساء النارجيل *Oryctes rhi-*

noceros والذي يصعب مكافحته بالطرق التقليدية. لذا فقد تم تصميم برنامج لمكافحة هذه الآفة حيوياً باستخدام الفيروس Baculovirus يعتمد على اكثار الفيروس معملياً واصابة بعض افراد الآفة في المعمل والإطلاق ومن ثم تتم المتابعة الدورية وقد تم استخدام هذه الطريقة بنجاح في مكافحة الآفة.

7- المكافحة المتكاملة للآفات الحشرية:

أ- سوسة النخيل الحمراء *Rhynchophorus Ferrugineus olir*

1- تطبيق قانون الحجر الزراعي الخارجي والداخلي بمنع استيراد فسائل النخيل بأنواعها من خارج القطر ومنع حركة الفسائل من المناطق المصابة الى المناطق السليمة.

2- إزالة النخيل المصاب بشدة في مناطق الإصابة والذي يستحيل معه العلاج بعد تقطيع ساق النخلة الى قطع صغيرة وتحرق داخل حفرة حرقاً كاملاً ثم تدفن.

3- الاعتناء بنظافة النخلة بالتخلص من السعف الجاف والرواكيب خلال شهري ديسمبر ويناير من كل عام ومعاملة الجروح بالمبيدات.

4- استخدام المصايد الفرمونية لتقليل اعداد السوسة على طول السنة مراقبة مدى انتشار الإصابة.

5- استعمال المبيدات الكيماوية حقناً.

ب- دوباس النخيل *Ommatissus lybicus*

* استخدام الفسائل الخالية من الإصابة بالدوباس عند انشاء البساتين الجديدة.
* زراعة الفسائل على مسافات تسمح لحركة الرياح وتخلل الضوء داخل البستان.
* فصل الفسائل عن امهاتها بالعمر والحجم المناسبين وعدم تركها لفترات طويلة اكثر من المطلوب.
* استخدام المبيدات الكيماوية عند وصول الاصابة الى الحد الإقتصادي الحرج.

ج- حفار العذوق *Oryctes rhinoceros*:

* استخدام المصائد الضوئية خلال فترة نشاط الحشرات الكاملة.
* التخلص من جذوع النخيل الميتة.
* تغطية اكوام السماد المحلي.
* استخدام المبيدات عند الضرورة القصوى.

د- في مجال آفات النارجيل *Oryctes rhinoceros* :

* استخدام المصائد الضوئية خلال فترة نشاط الحشرات الكاملة.
* التخلص من الجذوع المتساقطة.
* استخدام الفيروس *Bouculovirus* يؤدي الى نتائج جيدة جداً..

هـ - في مجال مكافحة ذبابة الموالح السوداء وذبابة أوراق المانجو :

أدى استيراد الطفيلي *Encarsia opulenta* الى نجاح كامل في مكافحة ذبابة الموالح السوداء *Aleorocanthus wuglomi* على الموالح في شمال السلطنة وكان قبل ذلك قد حقق نفس النتائج الباهرة عند إطلاقه لأول مرة في المنطقة الجنوبية.

وأدى استيراد الطفيلي *Chrysonotomia pulcherrima* الى نجاح جزئي في مكافحة ذبابة اوراق المانجو.

و- في مجال مكافحة آفات البطاطس :

أ- فراشة درنات البطاطس *Phtlioriomae opesculla*

* التغطية بالشاش الزراعي.
* الترديم له تأثير ايجابي في سد الشقوق في التربة لمنع وصول الحشرة الكاملة الى الدرنات.
* استخدام المصايد الفرمونية.
* استخدام المبيدات.

البرامج المستمرة في مجال المكافحة المتكاملة:

1- مرض مكنسة العجوز في الليمون:

يسبب هذا المرض فيتوبلازما وهو من الأمراض المهمة ويكاد يقضي على زراعات الليمون في السلطنة. توجد هناك استراتيجية حول المكافحة المتكاملة لهذا المرض من خلال ازالة الأشجار المصابة من ليمون وغيره من العوائل من الحمضيات والعوائل البرية، زراعة الأنواع المتحملة للإصابة ومكافحة الناقل في فترات النشاط.

2- حشرة دوباس النخيل.

3- سوسة النخيل الحمراء.

4- امراض محصول البرسيم.

5- المعوقات التي تواجه استخدام المكافحة المتكاملة:

تعتبر المكافحة المتكاملة للآفات من الوسائل حديثة الاستخدام في سلطنة عمان ... وبالرغم من تقبل الفكرة الأساسية وتقديرها الا انه ينبغي دراسة واثبات مميزات كفاءة وجدوى واقتصادية المكافحة المتكاملة في معظم الحالات، الا انه تم الحصول على نتائج مشجعة من العدد المحدود من البرامج المنفذة حتى الآن وفيما يلي بعض المشاكل أو المعوقات التي تم تحديدها:

- عدم توفر الكوادر الفنية أو المهنية في التخصصات المختلفة.
- ضعف الوسائل متعدة التخصصات.
- عدم توفر تدابير أو امكانيات التنبؤ بالآفات نتيجة لعدم وجود الكشف الدوري للآفات الذي هو من الروابط الأساسية في برامج المكافحة المتكاملة.
- عدم كفاية المعلومات الخاصة بالظروف البيئية وعلاقتها بالآفات والأعداء الحيوية.
- نقص التدريب الكافى على استخدامات المكافحة المتكاملة بصورتها الشاملة.
- عدم كفاءة نظم كتابة التقارير وتوزيعها وتوفيرها للراغبين على المستوى الإقليمي أو القومي.

- نقص عملية التنسيق بين العاملين أو الباحثين على المستوى الإقليمي أو القومي.
- عدم دراية الكثير من المزارعين (خاصة صغار المزارعين) بوجود أساليب مكافحة متكاملة تأخذ في الاعتبار الكثير من العوامل مما ينتج عنه سرعة واساءة وعشوائية استخدام المبيدات.

لذا فانه ينبغى اجراء الكثير من البحوث - وهذا يتطلب دعم البحوث - لتفسير العديد من التساؤلات التي تطرح نفسها حول العناصر البيئية - الزراعية قبل تطبيق أي من البرامج المعروفة أو الجديدة.

6- البرامج المقترحة لتوسيع استخدام المكافحة المتكاملة :

لقد برزت في الاونة الاخيرة عدد من الآفات بصورة واضحة نتيجة للاستخدام غير الحكيم للمبيدات في الماضي ولعدم وجود برامج مكافحة قوية.

وفيما يلي بعض النماذج :

- مناعة الحشرات لبعض المبيدات (الذبابة البيضاء).
- تلوث البيئة .
- تراكم او تكاثر مستوى اللقاح لعدد من الامراض (الفطريات ، النيماتودا ، الفيروسات).
- ظهور آفات وامراض جديدة مثل سوسة النخيل الحمراء ، مكنسة الساحرة في الليمون.

منذ بدء برامج المكافحة المتكاملة تم الاهتمام بالمشاكل الرئيسية في المقام الأول وتم الحصول على نتائج مشجعة وهذا مما يشجع على توسيع استخدام المكافحة المتكاملة في سلطنة عمان وهذا يتطلب جهوداً كبيرة وتضافراً في الجهود بين مختلف التخصصات ولا ينبغي ان تحل مشاكل الآفات بصورة فردية ولكن ينبغى ان يتم العمل في تطوير محصول معين بعينه او مجموعة من المحاصيل. حيث ان المكافحة المتكاملة تهدف الى خفض استخدام المبيدات لذا فانه ينبغي التركيز على العناصر الأخرى مثل:

- ابعاد الآفة في المراحل الحرجة للمحصول.
- الحجر الزراعي.
- تشميس التربة.
- الجينات والوراثة.
- المعاملات الزراعية وغيرها.

وهذا يتطلب تضافر جهود الجهات المختلفة مثل :

- الجهات المعنية (الزراعة والبيئة).
- الباحثين (دراسات تحليلية).
- الارشاد الزراعي.
- المزارعين (حقول ارشادية).
- القطاع الخاص وغيره.

ولتوسيع استخدام المكافحة المتكاملة على المستوى القومي ينبغي القيام بالآتي:

1- تحديد المشاكل التي تطابق متطلبات المكافحة المتكاملة.

2- التعاون القومي/الاقليمي وانشاء اللجان الخاصة بذلك.

3- التعاون مع المنظمات او المعاهد العالمية.

4- تبادل الخبرات والخبراء.

5- الزيارات والتشاور الدوري.

6- عقد الندوات وورش العمل والمؤتمرات.

7- ايجاد برامج التدريب الجيدة.

قطرية فلسطين

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية

Intergrated Pest Management

إعداد: م. زكريا إبراهيم عمران
مدير دائرة وقاية النبات
محافظات غزة

مقدمة :

إعتمدت الزراعة في فلسطين بصفة عامة على إستخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية بهدف الوصول الى زيادة وتحسين الإنتاج الزراعي، ونظراً لزيادة استخدام المبيدات الزراعية بدون ترشيد أو تنظيم نشأت مشاكل تتعلق بالآفات الزراعية وعدم القدرة على السيطرة عليها بالاضافة الى مشاكل صحية ومشاكل بيئية.

لذلك كان لابد من تغيير إسلوب مكافحة الآفات بالاتجاه الى استخدام اسلوب المكافحة 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 (مكافحة بالطرق الزراعية، مكافحة حيوية، مكافحة بادخال اصناف مقاومة، مكافحة باستخدام الذكور العقيمة، مكافحة باستخدام قوانين الحجر الزراعي، مكافحة ميكانيكية وطبيعية) في سبيل الحصول على مستوى للآفة الزراعية أقل من الحد الإقتصادي الحرج Economic threshold.

المكافحة المتكاملة (I.P.M) لماذا؟

أدى اكتشاف مادة D.D.T وسادس كلوريد البنزين سنة 1939 الى نجاح كبير في مكافحة الآفات الحشرية، وإستمر ظهور مبيدات جديدة شديدة الفعالية ضد الآفات المختلفة منها مبيدات حشرية، مبيدات عناكب، مبيدات فطرية، مبيدات أعشاب، مبيدات النيماتودا والقوارض.. الخ وقد زاد عدد المبيدات المسجلة عالمياً من 30 مركب سنة 1936 الى أكثر من 900 مركب سنة 1971، وازداد الإنتاج السنوي العالمي للمبيدات بدرجة كبيرة، وقد كانت هذه المبيدات الجديدة ذات أثر فعال ضد الآفات علاوة على سهولة

استعمالها وتكونت قناعة للزراعيين والعاملين في حقل الزراعة أن هناك إمكانية للحد من مشاكل الآفات الزراعية بالاعتماد فقط على استخدام المبيدات الحشرية الشديدة الفعالية مثلاً كما حدث في مكافحة الذباب المنزلي *Musca domestica* في المدن، ومكافحة الملاريا على المستوى العالمي ونتيجة لهذا المفهوم وضعت وطورت برامج رش دورية ومنتظمة بهدف توفير حاجز واقي من المبيدات سواء كانت الحشرات موجودة بأعداد تحدث ضرراً أم لا، ولكن حدث ولأول مرة شرخ في سياسة الإعتماد على المبيدات الحشرية كوسيلة وحيدة لمكافحة الآفات وذلك عندما ظهرت صفة مقاومة الحشرات للمبيدات خصوصاً تلك التي حدثت للذباب المنزلي مع D.D.T، كما تحولت بعض الحشرات من كونها آفات ثانوية توجد بأعداد اقل من مستوى الضرر نتيجة لوجود الأعداء الطبيعية لها الى آفات رئيسية تسبب نقصاً فعلياً في الانتاج. وفي سبيل الحد من الموجات الوبائية للآفات تركزت جهود المزارعين نحو زيادة عدد مرات استخدام المبيدات الشديدة السمية مثل ميثيل براثيون، براثيون حتى وصلت من 10 - 20 مرة وفي حالات الخطر الى 60 مرة خلال الموسم الواحد، اضافة لذلك فان زيادة تكلفة مكافحة الآفات ادى الى عدم الجدوى الاقتصادية لإنتاج العديد من المحاصيل، كما ان الاستخدام الزائد للمبيدات احدث تأثيرات ضارة وخطيرة في نوعية البيئة وأثر على صحة العمال.

مما سبق نجد أن استراتيجية مكافحة الآفات باستخدام المبيدات فقط انهارت ليس فقط لعدم جدوى إستخدام المبيدات بالسيطرة على الآفات الزراعية، وانما لسلبيات اخرى كثيرة في استخدام هذه المبيدات، ومن هنا برزت اهمية إستخدام المكافحة المتكاملة كوسيلة ضرورية لمكافحة الآفات.

وفي فلسطين يستخدم ما يقارب 1500 طن من المبيدات سنوياً، وقد أدى الإستخدام الزائد والعشوائي في بعض الأحيان لهذه المبيدات الى أضرار كبيرة يمكن تلخيصها فيما يلي:

1- المناعة :

كثير من الحشرات والعناكب لها القدرة على تكوين سلالات مقاومة لفعل المبيدات

Resistance مما يؤدي الى زيادة الجرعات المستعملة من المبيدات وأحياناً تغيير المبيد المستعمل الى مبيد آخر أو خلطه مع مبيد آخر لزيادة الفعالية.

2- تلوث البيئة :

إستمرار استعمال المبيدات يؤدي الى تلويث التربة وتلويث المياه الجوفية بالاضافة الى تلويث المنتجات الغذائية ببقايا المبيدات، ويؤدي وصول هذه المبيدات الى التربة الى الإخلال بالتوازن البيولوجي للكائنات الدقيقة بالتربة، ويؤدي الى ظهور أمراض نباتية وانتشارها بعد قتل أعدائها الحيوية، كما يؤدي هذا التلويث الى التأثير على حياة بعض الطيور النادرة أو الأضرار بالثروة السمكية كما حصل في فلسطين في قطاع غزة عندما فاضت مياه وادي غزة الى البحر وكانت ملوثة ببعض المبيدات نتيجة مرورها ببعض الأراضي الزراعية مما أثر بشكل كبير على الثروة السمكية، وظهرت الكثير من الأسماك الميتة على الشاطىء 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 الانسان الذي يتناول ماكولات ملوثة بهذه المبيدات. وتصل الى 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 براثيون بعد تناولهم كمية من ورق العنب المرشوش بالمبيد مما أدى وفاة معظم افراد الأسرة.

4- التأثير على التوازن الحيوي:

عن طريق قتل الأعداء الطبيعية للآفات نتيجة استعمال المبيدات وهذا يؤدي الى انتشار حشرات لم تكن موجودة بشكل ضار كما حدث بانتشار حشرة حافرة انفاق اوراق الحمضيات *Phyllocnistis citella* سنة 1994 في فلسطين وباقي دول حوض البحر الأبيض المتوسط حيث أن أحد اسباب انتشارها هو الاخلال بالتوازن الحيوي (8). كما لوحظ أن استخدام مادة كاربايول (سيفين) في مقاومة الحشرات الشمعية وحشرة فلوريد *Phyllocnistis floedensis* يؤدي الى انتشار الحشرة القشرية الارجوانية المحارية

Lepedosaephus beckii في الموسم التالي، كما لوحظ أن الإستخدام الخاطىء لمركبات البيرثرينات مثل مادة بيروثيد مثلاً ادى الى انتشار الحشرة القشرية الحمراء بشكل وبائي وأدى الى انتشار اكثر من نوع من العناكب الحمراء نتيجة قتل الأعداء الطبيعية لهذه الحشرات.

5- هناك اضرار للمبيدات على النبات حيث أن بعض المبيدات تؤثر علي نمو بعض النباتات كما ان استخدامها وبشكل زائد يحدث أحياناً حروق في الأوراق أو الأزهار أو الثمار الغضة.

6- زيادة تكاليف الإنتاج :

نتيجة لتكرار إستخدام المبيدات وارتفاع أسعار هذه المبيدات المستمر عالمياً يؤدي الى زيادة تكلفة إنتاج المحاصيل.

من هنا كان لابد من البحث والتفكير في استخدام وسائل بديلة لمكافحة الآفات خصوصاً وأن احد الاهداف لوزارة الزراعة الفلسطينية هو تخفيض استخدام المبيدات باتباع اسلوب ونهج جديد في مكافحة الآفات اسلوب يتعامل مع البيئة كوحدة للتعامل وليس فقط الآفة ومن هنا كان اسلوب المكافحة المتكاملة.

من كل ما ذكر سابقاً من اضرار كبيرة لاستخدام المبيدات نجد أن هناك ضرورة ملحة ومبررات قوية للحد والتقليل من استخدام المبيدات وترشيد استهلاكها ووضع استراتيجية واسلوب ونهج جديد في طريق المكافحة وادخال المكافحة المتكاملة في مكافحة الآفات حيث أن طرق تطبيقها تبشر بامكانية السيطرة على الآفات عن طريق اتباع المكافحة المتكاملة.

المكافحة الحيوية في البيوت المحمية في أوروبا:

بدأ استعمال المكافحة الحيوية في البيوت المحمية عند إدخال *Encarsia formosa* في مكافحة *Trialearodes vaporaium* ثم تلاها استعمال العنكبوت المفترس *Phytoseiulus persimilis* لمكافحة العنكبوت الاحمر *Tetranychus urticae* عام 1960.

فيما يلي جدول يوضح المساحات المنزرعة من البندورة والخيار المستعملة بها المكافحة الحيوية:

(ONILON 1998)

البلاد	السنة	البندورة		الخيار	
شمال اوروبا		المساحة الكلية	مساحة المكافحة الحيوية	المساحة الكلية	مساحة المكافحة هذه ا
بريطانيا	1987	550	145	215	
ألمانيا	1987	190	30	165	20
بلجيكا	1987	1070	535	85	20
دنمارك	1984	120	50	60	23
فلندا	1983	180	20	55	50
هولندا	1984	2010	550	750	500
ايرلندا	1987	30	20	60	5
النرويج	1983	60	20	؟	22
سويسرا	1981	90	10	35	5
المجموع		4300	1380	1425	815
جنوب أوروبا					
أسبانيا	1987	6400	10	2100	2
فرنسا	1987	3340	570	370	76
اليونان	1987	2650	75	—	2
ايطاليا	1987	5000	40	—	—
المجموع		17390	695	2470	80

برامج المكافحة المتكاملة في فلسطين

تشمل المكافحة المتكاملة في فلسطين عدة طرق منها:

أولاً: المكافحة البيولوجية (الحيوية)

وفيها يتم تنظيم أعداد الآفات الإقتصادية بواسطة أعدائها الطبيعية أو يتم فيها إستغلال الأعداء الطبيعية لإنقاص ضرر الآفة الى مستوى الضرر المحتمل، وبعد أن كان الإعتماد 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. كانت هناك نتائج جيدة ومشجعة وتوقف استخدام المبيدات في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات إلا في حالات قليلة مثل مكافحة عنكبوت الصدأ وهنا يكون الرش جزئي أو عند اللزوم فقط. ومنذ عام 1985 تم إعادة التوازن الحيوي في الحشرات القشرية في معظم بساتين الحمضيات في فلسطين. وفي أعوام 94-96 تم إدخال المكافحة الحيوية في محاصيل الخضار في صورة قطع مشاهدة وكانت النتائج مرضية.

المكافحة المتكاملة في بساتين الحمضيات:

أولاً: المكافحة الحيوية في الحمضيات:

برنامج مكافحة الحشرات القشرية:

1- تم عمل حصر للحشرات القشرية التي تصيب الحمضيات في قطاع غزة ووجدت لها أعداء طبيعية كثيرة في بيارات طبيعية شمال القطاع وبأعداد متوسطة في مناطق وسط القطاع وبأعداد قليلة جداً في جنوب القطاع.

2- تم نقل أعداء طبيعية (حشرات كاملة ودرجات تطور مختلفة) من المناطق المنتشرة بها الى المناطق الغير موجودة فيها.

3- تم أخذ فروع وأوراق وثمار من الأشجار المصابة بالحشرة وبها درجات تطور مختلفة للطفيل وتم تربيتها في المختبر ومن ثم توزيع الحشرات الكاملة للطفيل في المناطق المطلوبة.

4- تم ايقاف استعمال المبيدات في جميع المناطق المصابة بالحشرات القشرية فيما عدا استعمال الزيوت الصيفية في بعض الحالات القليلة، وتم الإنتهاء من مشكلة الحشرات القشرية خلال 3 سنوات وهي الآن لاتشكل مشكلة تذكر.

5- لاتزال عملية مراقبة الحشرات القشرية في الحمضيات مستمرة حتى الآن.

فيما يلي الحشرات الضارة بالحمضيات وأعدائها الطبيعية المستعملة.

* مكافحة الحشرة القشرية الحمراء *Aonidiella aurantii* باستعمال الطفيل *Aphytis melinus* وقد أعطى نتائج جيدة ومستوطن في فلسطين.

* مكافحة الحشرة القشرية السوداء *Chrysomphalus aonidum* باستعمال الطفيل الخارجي *Aphytis holoxanthus (Ectoparasite)* والمتطفل الداخلي *Pteroptirix smithi* والطفيليات السابقة أعطت نتائج جيدة في المكافحة وهو مستوطن في فلسطين الآن.

* البق الدقيقي *Pseudococcus citri* بإستعمال العدو الطبيعي *Clause-nia purpurea* واعطى نتائج جيدة أيضاً في مكافحة البق الدقيقي.

كما ان هناك أيضاً أعداء طبيعية فعالة ضد البق الدقيقي مثل الخنفساء المفترسة .

Cryptolaemus montrouzieri والطفيل *Leptomastix dacty-lopii*.

* البق الدقيقي الأسترالي *Icerya purchasi* مستوطن في فلسطين، العدو الطبيعي لها خنفساء الفيداليا *Rodalia cardinalis* وهو يحافظ على التوازن الحيوي في بساتين الحمضيات.

* مكافحة حشرة حافرة أنفاق اوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella*

في شهر مايو سنة 1995 تم توزيع خمسة طفيليات أعداء طبيعية لهذه الآفة هي:

أ- الطفيل *Ageniaspis citricola* ويتطفل على بيض حشرة حافرة انفاق اوراق الحمضيات وعلى الطور اليرقي الأول.

ب- الطفيل *Semielacher petiolatus* ويتطفل على العمر اليرقي الثاني والثالث.

ج- الطفيل *Quadrastichus sp.* ويتطفل على العمر اليرقي الثاني والأول.

د- الطفيل *Cirospilus quadrasrialus* ويتطفل على يرقات العمر الثالث والرابع.

هـ- الطفيل *Zaommomet brevipatiolatus*

ونتيجة إستعمال اعداد قليلة جداً من طفيليات حافرة أنفاق اوراق الحمضيات لا تزال مشكلة قائمة في الأشتال الصغيرة السن ولايلزم استخدام المبيدات في مكافحة حافرة أنفاق اوراق الحمضيات في الأشجار كبيرة السن.

ثانياً : مكافحة عثة أزهار الليمون باستعمال الفرمونات:

الفرمونات عبارة عن مواد كيمياوية يفرزها أحد جنسي الحشرات لجذب الجنس الآخر لإتمام عملية التلقيح والتكاثر، وتستعمل الفرمونات في قطاع غزة في فلسطين لمكافحة عثة أزهار الليمون *Prays citri* وتوزع المصائد الفرمونية بمعدل 15 مصيدة/دونم ويلزم تغيير الفرمون كل شهرين مرة وتستعمل الفرمونات ايضاً في عملية مراقبة ظهور وإنتشار الحشرات Monitoring وتعيين أنسب مواعيد المكافحة.

ثالثاً : المكافحة باستعمال المواد الشبيهة بالهرمونات:

توجد عدة مركبات من هذه المواد الكيمياوية 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 نظراً لأن يرقات الأعداء الطبيعية تكون مختبأة داخل جسم العائل ولا تتعرض لرذاذ المواد عند الرش كذلك فان الأعداء الطبيعية

الكاملة لا تتأثر لأن هذه المواد لا تؤثر على الأطوار الكاملة سواء للآفة أو الأعداء الطبيعية حيث ينحصر عملها فقط على اليرقات، من هذه المواد أبلورد Buprofezin، اتابرون Chlorfluazuron، كونسلت Hexaflumuron موليت Teflubenzuron إنسيجار Fenoxycarb، تايجر Pyriproxyfen.

رابعاً : المكافحة باستخدام الوسائل الزراعية Cultural control

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 الى منتصف شهر فبراير يساعد في تكوين النموات الحديثة والتزهير وهذه النموات الحديثة ممكن أن تكون حوالي 75٪ من هيكل شجرة الحمضيات، ولاتصاب النموات الحديثة هذه بحشرة حافرة انفاق 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 أن الحشرات تعيش وتتكاثر على الأعشاب، كما أن حرق أو دفن ثمار الحمضيات المتساقطة والمصابة بذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata* يقلل من الإصابة بهذه الحشرة.

خامساً : المكافحة باستخدام الطعوم السامة (Baits)

تقوم وزارة الزراعة الفلسطينية بتنفيذ برنامج مكافحة لذبابة الفاكهة على مدار العام في الحمضيات والجوافة باستخدام الطعوم السامة حيث أن 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 ولاترش به جميع الأشجار.

سادساً : المكافحة باستخدام الذكور العقيمة (S.I.T)

من المتوقع أن يبدأ قريباً تطبيق مشروع ممول من مؤسسة MERC الأمريكية بالتعاون مع وكالة الطاقة الذرية الدولية وباشتراك بعض الدول المجاورة تطبيق مكافحة

ذبابة البحر الأبيض المتوسط باستخدام الذكور العقيمة وممول هذا المشروع لمدة 3 سنوات أما مدة مكافحة ذبابة الفاكهة كما هو مخطط له في وكالة الطاقة الذرية الدولية تستمر 9 سنوات.

سابعاً : استخدام الزيوت المعدنية:

تستخدم الزيوت المعدنية فقط في حالة انتشار كبير لأي نوع من الحشرات، ويتم ادخال الأعداء الطبيعية اللازمة لاعادة التوازن الحيوي بين الآفات الضارة والحشرات النافعة.

المكافحة المتكاملة في الزيتون:

إستخدام المصائد اللونية:

تم عمل عدة قطع مشاهدة لمقاومة ذبابة ثمار الزيتون *Dacus oleae* باستخدام المصائد الصفراء اللونية اللاصقة، وتم توزيع المصائد بمعدل مصيدة لكل شجرة زيتون مثمرة صغيرة أو متوسطة وبمعدل مصيدتين لكل شجرة كبيرة، وهذه الطريقة ادت الى انخفاض كبير في الاصابة بذبابة ثمار الزيتون، كذلك فان النظافة العامة ودفن ثمار الزيتون المصابة أو حرقها يؤدي أيضاً الى خفض أعداد ذبابة ثمار الزيتون.

المكافحة المتكاملة في الخضار:

يبلغ عدد البيوت البلاستيكية في فلسطين حوالي 21000 دونم بيت بلاستيكي منها حوالي 9000 دونم بيت بلاستيكي في الضفة الغربية، و 12000 دونم بيت بلاستيكي في قطاع غزة تزرع بمحاصيل الخضار واكثر 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 1994-1996:

أولاً : المكافحة الحيوية في محاصيل الخضار:

1- مكافحة ذبابة الأنفاق *Liriomyza bryoniae/ L.trifolii* أستعمل العدو الطبيعي الطفيل *Diglyphus isaea* في عدة قطع مشاهدة وقد تمكن العدو الطبيعي من تحقيق نتائج ممتازة في مكافحة ذبابة الأنفاق في محاصيل الباذنجان والبندورة والخيار في البيوت البلاستيكية.

2- مكافحة المن *Aphis gossypii* باستعمال العدو الطبيعي الطفيل *Aphidius colemani* وكانت مكافحته ناجحة في الفلفل اكثر من الخيار والباذنجان.

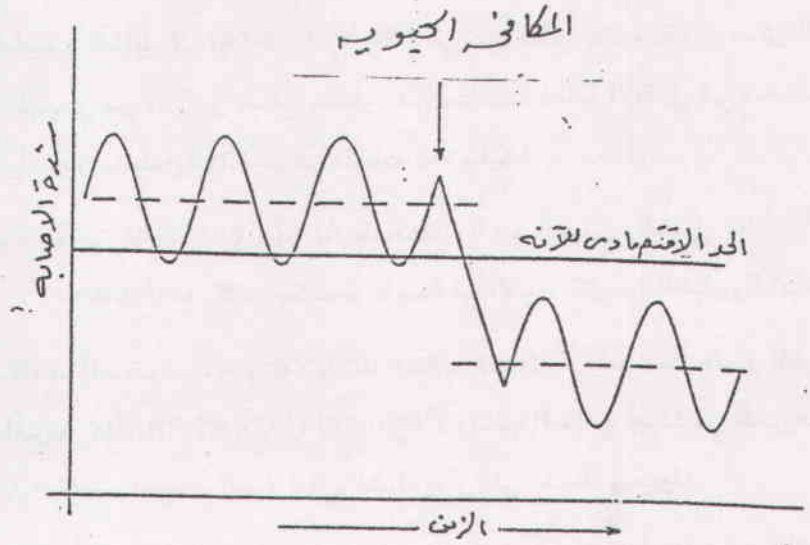
3- مكافحة العنكبوت الأحمر *Tetranychus urticae* باستعمال العدو الطبيعي المفترس *Phytoseiulus persimilis* وكانت النتائج جيدة في الخريف إلا أن انخفاض درجات الحرارة في الشتاء يؤثر على نشاطه وحيويته.

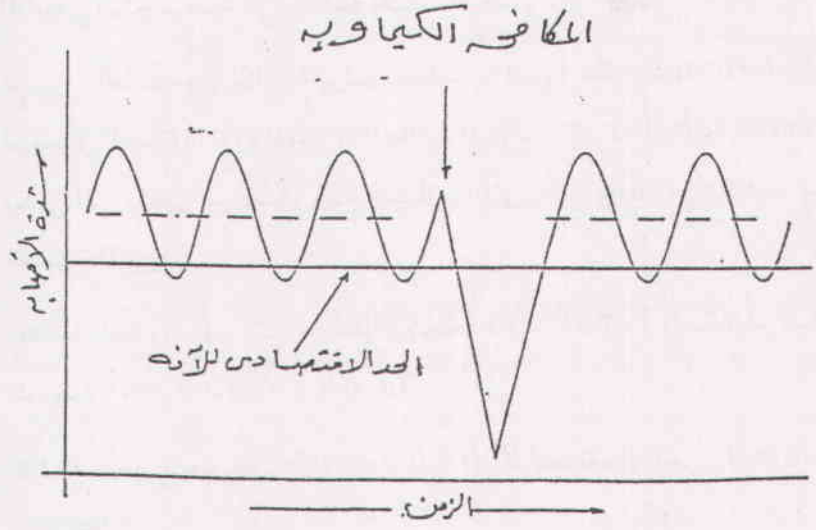
4- مكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* باستعمال العدو الطبيعي المفترس *Delphastus pusillus* وقد كانت النتائج ضعيفة ولم يعطى استعمال العدو الطبيعي نتائج مرضية في مكافحة الذبابة البيضاء.

5- تجرى حالياً تجارب لمكافحة يرقات خنفساء الملديرا *Maladera matrida* باستعمال النيماتودا *Steinernema glaseri* ، *Heterrorhabditis sp* وحتى الآن يشير إستخدام هذه النيماتودا الى نتائج جيدة في مكافحة يرقات خنفساء الملديرا.

6- مكافحة الحشرات من رتبة حرشفية الأجنحة Lepidotera بإستخدام البكتيريا المرضة *Bacillus thuringinsis*

7- مكافحة مرض البوتريتس *Botrytis cinerea* باستعمال فطر *Trichoderma sp.*


المكافحة الحيوية
شدة الاصابة
الحد الاقتصادي للآفة
الزمن


المكافحة الكيماوية
شدة الإصابة
الحد الاقتصادي للآفة
الزمن

ثانياً : المكافحة باستخدام الوسائل الزراعية:

إستخدام الشبك في تغطية جوانب البيوت البلاستيكية من قطر 35 - 50 حتى يمنع دخول الحشرات وخصوصاً الذبابة البيضاء الى داخل الحمام وهذا يقلل من استخدام المبيدات بدرجة كبيرة بالاضافة الى أنه يمكن استعمال الشاش في تغطية الأنفاق الصغيرة لمدة شهر أو 40 يوماً حتى التزهير حيث لاتستخدم المبيدات طيلة هذه المدة.

ثالثاً : استخدام المصائد اللونية اللاصقة:

تستخدم المصائد اللونية في البيوت البلاستيكية لهدفين:

الأول : لمنع دخول الذبابة البيضاء الى داخل الحمام حيث أن الذبابة البيضاء تنجذب 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 اليه.

رابعاً : زراعة محصولين معاً في وقت واحد:

يمكن زراعة البندورة والخيار في نفس الوقت في الحقول المكشوفة حيث أن الذبابة البيضاء تفضل محصول الخيار عن البندورة وبالتالي تكون الاصابة بفيرس (تجعد واصفرار القمة) T.Y.L.C.V الذي تنقله الذبابة البيضاء للبندورة أقل خطورة عن البندورة المزروعة لوحدها.

خامساً : التعقيم الحراري (الشمسي) Solarization

وهنا تستعمل أشعة الشمس في مكافحة امراض التربة Soilborne pathogen حيث ترتفع درجة حرارة التربة في الصيف بعد تغطيتها بستائر البلاستيك الى حوالي

45°م في النهار وتنخفض الى حوالي 20° م في الليل ويطبق التعقيم الحراري في الفترة بين 6/15 حتى 8/15 من كل عام واقل مدة لتغطية البلاستيك هي 4 اسابيع وكلما زادت المدة عن 4 اسابيع كلما كانت النتائج أفضل.

وفي طريقة التعقيم الحراري تكافح معظم فطريات التربة مثل الفيرتسيليوم والرايزوكتونيا وبعض أجناس النيماتودا والفيوزاريوم والبكتيريا والأعشاب.

ويمكن استعمال التعقيم الحراري في البيوت البلاستيكية حيث أنه اذا أقفل البيت البلاستيكي فيمكن الحصول على نفس النتائج، كذلك يمكن أيضاً تغطية التربة البلاستيك داخل البيت البلاستيكي ومن مميزات استعمال طريقة التعقيم الحراري :

1- قليلة التكاليف نسبياً بالمقارنة مع طرق التعقيم الأخرى.

2- لا تستعمل فيها مواد كيماوية عدا ستائر البلاستيك

3- لا تشكل خطورة على العاملين بها.

4- لاتترك آثاراً جانبية ضارة بالنبات أو الإنسان او الحيوان.

5- يمكن مقاومة كثير من أمراض الجذور مثل الفطريات والبكتيريا والنيماتودا والأعشاب.

ويمكن أيضاً الحصول على نتائج أفضل من التعقيم الحراري اذا خلط مع كميات قليلة من مواد التعقيم الأخرى.

مدى كفاءة وفعالية برامج مشروعات المكافحة المتكاملة مقارنة ببرامج المكافحة عن طريق استخدام المبيدات:

بالمقارنة بين كفاءة وفعالية برامج مشروعات المكافحة المتكاملة وبين برامج المكافحة 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:

1- استخدام المكافحة المتكاملة في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات اكثر

كفاءة وفعالية وأقل تكلفة للمدى الطويل عن استخدام المبيدات، بينما نجد أن استخدام المبيدات في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات أكثر تكلفة ويجب تكرار الرش كل سنتين أو ثلاث سنوات مرة.

2- إستخدام حشرة *D.isaea* في مكافحة ذبابة الأنفاق *Liriomyza trifolii* *L.bryoniae* في محاصيل الخضار يعطى نتائج تفوق بكثير استخدام المبيدات ولا يلزم تكرار توزيع العدو الطبيعي بعد شهر أو شهر ونصف من بداية إستعماله.

ولكن في حال استعمال المبيدات يلزم تكرار الرش 5 مرات على الأقل في الموسم الواحد.

3- مكافحة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* بإستعمال العدو الطبيعي *Dil-phastus puscillus* لم يعطى نتائج جيدة ولاتزال مشكلة مكافحة الذبابة البيضاء خصوصاً في حقول الخضار المفتوحة قائمة حتى اليوم وتتطلب مزيداً من البحث والدراسة وهذا يتطلب دعماً لاجراء هذه البحوث.

4- إستخدام التعقيم الحراري الشمسي في أشهر الصيف لمكافحة أمراض التربة والأعشاب يعطى نتائج جيدة إلا أن نتائجه في مكافحة النيماتودا ضعيفة ويجب اجراء مزيد من الأبحاث لمكافحة النيماتودا الضارة باستخدام النيماتودا النافعة.

من كل ما سبق ذكره نجد أن تطبيق برامج المكافحة المتكاملة اذا توفرت لها الامكانيات سيكون مجزياً ومفيداً في كل المجالات الإقتصادية والصحية والبيئية خصوصاً اذا ما صاحبه تشريعات وقوانين تنظم علاقة إستخدام المبيدات بالآفات الموجودة وإنشاء معهد للمكافحة الحيوية يغذي المزارعين بالحشرات النافعة.

العقبات والمحددات لنشر واستخدام المكافحة المتكاملة:

1- عدم وجود مصادر إنتاج عناصر المكافحة المتكاملة.

2- عدم وجود مركز بحوث يهتم بالمكافحة المتكاملة وعدم وجود أبحاث في هذا المجال.

3- عدم وجود شبكة معلومات عن المكافحة المتكاملة مع الدول العربية والدول الأجنبية.

4- عدم وجود كادر فني مدرب.

5- عدم توفر الإمكانيات المالية لتغطية نفقات المكافحة.

ويمكن التغلب على العقبات السابقة باعداد مشروع المكافحة المتكاملة في فلسطين وبايجاد مصادر لتمويل تنفيذ برامج المكافحة المتكاملة وتنفيذه عن طريق وزارة الزراعة والجامعات والمعاهد العليا ووزارة البيئة ووزارة الصحة والمؤسسات الغير حكومية وتوعية المزارعين والمواطنين لأهمية هذا المشروع كهدف استراتيجي للتقليل من استخدام المبيدات ومخاطرها في مكافحة الآفات الزراعية.

إقتراح مخطط وبرامج التوسع في نطاق استخدام المكافحة المتكاملة في الزراعة العربية:

تشمل برامج التوسع في استخدام المكافحة المتكاملة المجالات الآتية:

أولاً: البحوث :

1- عمل حصر Survey للآفات الإقتصادية للمحاصيل الرئيسية في القطر وكذلك عمل حصر للأعداء الطبيعية المتوفرة في البيئات المحلية.

2- بحوث حول بيولوجيا الآفات وأعدائها الحيوية.

3- بحوث حول استيراد وأقلمة ونشر عناصر المكافحة المتكاملة.

4- بحوث حول تقدير أضرار الآفات الإقتصادية.

ثانياً: الإرشاد والتدريب:

1- تأهيل المرشدين المكلفين بتطبيق برامج المكافحة المتكاملة.

2- توفير وسائل اتصالات ومواصلات لمرشدي المكافحة المتكاملة.

3- عمل قطع مشاهدة لادخال عناصر المكافحة المتكاملة في المحاصيل المعنية.

4- عمل جولات زراعية للمزارعين لاطلاعهم على هذا الأسلوب الجديد من المكافحة.

5- عمل حوافز للمزارعين المشتركين في برامج المكافحة المتكاملة.

6- عمل ندوات للمزارعين والمستهلكين والتجار لتوعيتهم عن إستعمال المكافحة المتكاملة وهي تشمل :

ثالثاً : المشتركين في برامج المكافحة المتكاملة:

وهي تشمل : مشاركة الجمعيات الزراعية والمؤسسات الغير حكومية والجامعات والمعاهد العليا والمدارس ومراكز تنمية المرأة الريفية في الندوات لتوعيتهم على نهج ومزايا استعمال المكافحة المتكاملة.

رابعاً : التنسيق الإقليمي والعربي:

أ- يتم الإشتراك بالمؤتمرات العربية والدولية بالمكافحة المتكاملة.

ب- زيارة المشاريع والمختبرات الخاصة بعناصر المكافحة المتكاملة والتنسيق بينها وبين مثيلاتها في القطر.

ج- الإشتراك في عمل شبكة معلومات خاصة بالمكافحة المتكاملة عربياً ودولياً.

قطرية الكويت

قطرية الكويت
مبررات تبنى برامج المكافحة المتكاملة

إعداد:
مهندس / أمير الزلزلة
مدير إدارة البحوث النباتية
الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية هي نظام لسياسة مكافحة الآفات تستخدم فيه كل الطرق والاساليب المناسبة مع التوفيق بينها على أفضل وجه ممكن في نطاق الظروف البيئية المحيطة وديناميكية اعداد الآفات بهدف المحافظة على اعداد الآفات عند مستويات دون تلك التي يتسبب عندها اضرار اقتصادية (دون الحد الإقتصادي الحرج).

واذا كانت الاضرار المتصاعدة والمعقدة التي تسببها المبيدات الكيميائية للبيئة تحتم علينا في الظروف العادية ان نحد من الإستخدام الغير مخطط لهذه المركبات السامة، وان يستبدل ذلك بالاستفادة من اسلوب المكافحة المتكاملة، التي تفرض الحد من استخدام المبيدات، وبالتالي التقليل من مخاطر الاخلال بالنظم البيئية الطبيعية، فان استخدام المكافحة المتكاملة يصبح اشد ضرورة في الظروف العسيرة الحالية التي يمر بها المجتمع البشري والتي تتزايد الحاجة الشديدة لزيادة الانتاج الزراعي لمواجهة المجاعات في اماكن كثيرة بالعالم.

ومن المظاهر الواضحة التي يتسم بها الإنتاج الزراعي حالياً ما يلي:

1- وجود نقص خطير في متوسط نصيب الفرد من السلع الغذائية في العالم الثالث مع ارتفاع اسعارها وذلك في دول العالم الثالث والتي تتسم بقلة الإنتاج الزراعي مع زيادة تعداد السكان.

2- زيادة اسعار مستلزمات الإنتاج وعلى الاخص المبيدات والمخصبات، وبالرغم من ذلك فهناك مؤشرات على انخفاض اسعار المنتج الزراعي النهائي على مستوى

العالم ككل نظراً لوجود مشاكل تتعلق بالتسويق وخلافه.

3- اضطرار كثير من المزارعين (لاسباب اقتصادية) الى الحد من مشترياتهم من الاسمدة والمبيدات وبالتالي سيكون هناك نقص في الإنتاج والمحصلة النهائية محاصيل اقل انتاجية كما ونوعاً مما يمكن الحصول عليه في الظروف المثلى وهذا مما سيزيد مشكلة الغذاء واسعاره في العالم.

تحت هذه الظروف السابق شرحها فان الحل المنطقى (فيما يخص مشاكل مكافحة الآفات) هو الحد من الاستخدام غير الواعي للمبيدات الكيميائية ذلك بالاستخدام الامثل لها في نطاق ما يسمى بتطبيق برامج المكافحة المتكاملة.

الآثار المترتبة على استخدام المبيدات الكيميائية لمكافحة الآفات:

1- ظهور سلالات من الآفات الحشرية مقاومة للمبيدات ويوجد الآن أكثر من 400 نوع من الحشرات التي اصبحت مقاومة لنوع أو اكثر من المبيدات الكيميائية.

وقد ادت هذه الظاهرة في حالات كثيرة الى الفشل التام في انتاج محصول معين أو الى الفشل في مكافحة آفة معينة أو مجموعة من الآفات او الى الغاء استخدام مبيدات معينة.

2- ظهور الآفات المستهدفة باعداد اكبر من اعدادها الاصلية وذلك بعد مكافحتها بالمبيدات الامر الذي يستدعى استخدام المزيد وربما بجرعات اكبر وعلى فترات أقصر مما يزيد من تعقيد المشكلة، ويرجع ذلك الى الخلل الذي تحدثه المبيدات في التوازن الطبيعي بالبيئة.

3- ظهور أفات ثانوية لم تكن ذا بال من قبل نتيجة للقضاء على الأعداء الحيوية أو لحدوث تغيرات فسيولوجية في النبات أو الحشرة ومن الأمثلة على ذلك ظهور أنواع المن والذبابة البيضاء بالكويت بعد استخدام المبيدات الكيميائية واصبح تأثيرهم قوى ومؤثر على الإنتاج الزراعي كماً ونوعاً.

4- اضرار جانبية تؤثر على مجاميع مختلفة من الكائنات الاخرى غير المستهدفة مثل

الطفيليات والمفترسات ونحل العسل واللقحات والحيوانات البرية والاسماك والطيور الخ.....

5- الاخطار المباشرة التي تصيب الانسان وتعتبر من المخاطر الصحية ذات الأهمية الكبيرة حيث تسبب المبيدات اما تسمم حاد Acute toxicity ويحدث للعاملين في المجال او تسمم مزمن Choronic toxicity ويحدث بالاضافة للعاملين في المجال للمواطنين العاديين الذين يتناولون المنتج الزراعي وعلى فترات طويلة حيث يظهر تأثير هذه المبيدات المتراكمة سواء في الثمار او غيرها ولايخفي على أحد من أن كثيراً من المبيدات تعتبر من مسببات الامراض السرطانية اذا تراكمت في جسم الانسان بتركيزات معينة.

6- الاخطار الغير مباشرة التي يتعرض لها الانسان والحيوان نتيجة لتلوث عناصر البيئة بالمبيدات.

7- الاضرار الاقتصادية التي تنجم عن انتاج منتجات زراعية غذائية ملوثة بالمبيدات وبذلك تصبح غير قابلة للتصدير، وتشترط بعض الدول المستوردة للمنتجات الزراعية ضرورة عدم معاملة المحاصيل بكافة انواع المبيدات وبالتالي اذا فقدت البلد احد مدخلاتها التصديرية. فتكون خسارة اقتصادية كبيرة، هذا بالاضافة الى ان المنتج النهائى سوف يكون أقل كما ونوعاً.

دور الهيئة العامة لشؤون الزراعة بدولة الكويت في ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية

مع تطور البحوث والدراسات حول الجوانب الايجابية والسلبية لاستخدامات المبيدات الكيميائية فقد اتجهت الدول والمنظمات العربية والعالمية ذات العلاقة ومنها دولة الكويت، الى وضع الضوابط والأسس التي تتحكم في انتاج وتداول واستهلاك المبيدات بما يحقق استخلاص اكبر فائدة ممكنة من استخدام هذه المبيدات والتقليل ما امكن من المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن استخدامها. ومع هذا التوجه فان منظمة الأغذية والزراعة وبالتنسيق مع منظمة الصحة العالمية تقوم بصفة دورية باستبعاد عدد من المبيدات

الكيميائية الواجب ايقاف استخدامها، وعلى سبيل المثال فقد تم ايقاف استخدام المبيدات الكلورنية العضوية وايضاً بعض المبيدات الاخرى ذات التأثيرات المرضة للانسان وايضاً المبيدات فائقة السمية، ولابد ان نؤكد بان التلوث الناتج عن استخدام المبيدات ليس فقط ناتج عن آثارها المباشرة ولكن ايضاً نتيجة للسلوك الغير سليم لمستخدميها ويمتد ذلك ليشمل عدم تقنين الجرعات وعدم اختيار التجهيزات المناسبة من المبيدات او اسلوب الرش، اضافة الى اسلوب النقل والتخزين الغير سليم وعدم الاشراف الفني الدقيق على أعمال الرش بالمبيدات.

القواعد التي تحكم استيراد وتخزين وتداول المبيدات بدولة الكويت :

تستورد دولة الكويت المبيدات التي تحتاج اليها من الشركات المنتجة بالدول المختلفة عن طريق وكلاء محليين لها في الدولة. وانسجاماً مع التوجه الذي يؤكد ضرورة ترشيد استخدام المبيدات بما يكفل حماية البيئة والمجتمع، فقد وضعت الدولة عدة قواعد تحكم ذلك تمثلت في قرار وزارة الصحة رقم 318 لعام 1987 بشأن تشكيل لجنة دائمة لتنظيم واستيراد وتداول المبيدات ومراقبة استخدامها، وتمثل في هذه اللجنة كافة الجهات المعنية بالدولة وهي على وجه الخصوص:

1- الهيئة العامة لشئون الزراعة والثروة السمكية.

2- إدارة حماية البيئة بوزارة الصحة.

3- ادارة الرقابة الدوائية بوزارة الصحة.

4- قسم مكافحة الحشرات والقوارض بوزارة الصحة.

ومن اهم اختصاصات هذه اللجنة مايلي :

1- وضع السياسات العامة لاستيراد واستخدام المبيدات ومتابعة ما يصدر عن الهيئات الدولية ذات العلاقة بالموضوع.

2- تحديد المعايير المقبولة بيئياً وبيولوجياً وكيميائياً للمبيدات التي يمكن استخدامها بعد تسجيلها وايقاف استيراد تلك التي تجاوز المعايير السابقة.

3- استيراد وتسجيل المبيدات متضمنة شروط التخزين والتعبئة والبيانات الملصقة على العبوات والتحاليل الكيميائية والطبيعية والاختبارات الحيوية قبل التسجيل.

4- شروط انشاء مصانع لتجهيز وتعبئة المبيدات ومستودعات التخزين.

5- شروط انشاء شركات المكافحة الاهلية من حيث الموقع ومكونات الشركة وضمانات السلامة وتوفير اساليب الوقاية.

سبل ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية بدولة الكويت :

1- اتباع اجراءات تسجيل المبيدات كوسيلة لترشيد الاستهلاك.

2- اختيار صور وتجهيزات المبيدات وانواع الاجهزة وآليات الرش.

3- الرقابة الفنية على عمليات المكافحة من خلال فنيين مدربين ومرخص لهم بالأداء.

4- التحكم في نقل وتداول المبيدات.

5- اجراء الدراسات والبحوث لايجاد بدائل مقبولة بيئياً وطرق غير كيميائية لمكافحة الآفات لتحسين البيئة بالاستغناء التدريجي عن هذه المبيدات.

وتتضمن استراتيجية الهيئة في الوقت الحالي اتباع النقاط الخمس المشار اليها تمهيداً لوضع برامج للمكافحة المتكاملة للآفات الزراعية.

الإرشاد وعلاقته بمجال المكافحة المتكاملة للآفات :

يجب وضع سياسة ثابتة للتثقيف الصحي والارشاد الزراعي للمزارعين والمواطنين وممن لهم علاقة مباشرة بميدان مكافحة الآفات، وكذلك لجميع الفئات الاخرى على ان توجه تلك الرسائل الإرشادية عبر وسائل الاعلام المختلفة من خلال الاساليب النوعية المتعددة، كما يمكن ان تعد ايضاً كبرامج ونشاطات مدرسية على ان تتضمن الرسائل الاعلامية ما يلي:

* طبيعة المبيدات والخطورة الشديدة على الانسان والحيوان والبيئة من جراء

الاستخدام العشوائي.

* الطرق البديلة لمكافحة الآفات بالمبيدات الكيميائية الخطرة جداً، وشرح سهولة استخدامها ومردودها الايجابي.

* خطورة تكرار الرش العشوائى بالمبيدات سواء وجدت الآفة أم لا وزيادة معدلات الرش خاصة في الماء والغذاء.

* طرق التصرف في عبوات المبيدات الفارغة والتحذيرات من استخدامها.

* اتباع تعليمات المرشد الزراعي في تقنية عمليات الرش وعدم رش المبيدات الا عند الضرورة القصوى.

التدريب وعلاقته بمجال المكافحة المتكاملة للآفات :

هناك حاجة فعلية لتبنى سياسة ثابتة للتدريب، وهذا يعنى اتاحة الفرص لتدريب كافة الفئات العاملة في هذا المجال سواء كان عاملاً او فنياً أو مهندساً، وايضاً العاملين في مجال تداول ونقل المبيدات، مع التأكيد على الإستخدام الآمن للمبيدات وحسن اختيار المبيدات واسلوب المكافحة، ويجب ان يكون هناك تصور واضح عن مستويات التدريب والفئات المحتاجة لذلك، وهناك ثلاثة مستويات من التدريب:

1- التدريب المحلي للمستويات الفنية التنفيذية في مجال مكافحة الآفات الزراعية والبيطرية والطبية وقد يمتد ذلك ليشمل عمال المكافحة.

2- التدريب الاقليمي على مستوى دول مجلس التعاون الخليجي ويكون هذا للمستويات على العمليات الميدانية مع التأكيد على الحاجة في تقليل التعرض للمبيدات سواء للعاملين أو المواطنين ويكون هذا المستوى للجامعيين ويمكن ان يتم بالاشتراك مع بعض المنظمات العربية والدولية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية أو منظمة الـ FAO).

البحوث والدراسات في مجال المكافحة المتكاملة والتي تمت بدولة الكويت :

أولاً : مشروع تطوير المبيدات الحيوية لمكافحة الآفات الحشرية بدولة الكويت.

يعتبر هذا المشروع من المشاريع الرائدة في هذا المجال وقد بدأت المرحلة الأولى من 1993 الى 1996 وهو بالتعاون مع معهد الكويت للابحاث العلمية وسوف تبدأ المرحلة الثانية خلال شهر ابريل 1999 بأذن الله .

وفيما يلي نستعرض ما تم التوصل اليه خلال المرحلة الأولى :

الهدف الرئيسي للمشروع هو تقييم والتعرف على المبيدات الحيوية التي تعمل بكفاءة تحت الظروف البيئية لدولة الكويت.

1- تم جمع (87) عينة من التربة والحشرات الميتة من مناطق مختلفة بالكويت لعزل البكتريا الباسليس ثورنجنسني المنتجة للمبيدات الحيوية وقد تم عزل 93 سلالة بكترية.

2- تم دراسة الظروف المثلى لنمو البكتريا الممرضة للحشرات وكذلك محتويات الوسط الغذائي الملائم من خلال عملية التخمر المستخدمة في انتاج كميات كبيرة من المبيدات الحيوية وذلك عن طريق تنميتها بدوارق التنمية المتحركة وقد تبين ان جميع السلالات البكترية تستطيع النمو على درجة حرارة 40 م بينما وجد ان 27 سلالة منها فقط تستطيع النمو على درجة 50 م كما بينت الدراسة ان ثلاثة من السلالات البكترية المعزولة محلياً وهي Fg، A13 F2 لها القدرة على النمو على درجة حرارة مرتفعة 55 م وفي نفس الوقت لها القدرة على انتاج البروتينات السمية أو ما يعرف بالمبيدات الحيوية.

3- وجد ان البروتينات السمية (المبيدات الحيوية) لها القدرة على مقاومة الاشعة الفوق بنفسيجية U L V ذات الاطوال العالية (356 nm) والمتوسطة (312nm).

4- اجريت التجارب ضد الذبابة البيضاء والمن وصانعات الانفاق وهي من أهم الآفات الحشرية في الكويت والتي تهاجم محاصيل الخضر ووجد ان كفاءتها عالية بالمقارنة بالمبيدات الاخرى.

5- من خلال العمل بالمشروع في مرحلته الأولى تم التعرف على مبيدات حيوية طبيعية ذات قدرة سمية عالية على بعض الحشرات الاخرى مثل خنفساء الفاكهة الجافة التي تصيب نخيل البلح ودودة ورق القطن وغيرهما.

6- الخلاصة ان المبيدات الحيوية المعزولة محلياً في هذا المشروع لها القدرة على امكانية ان تكون بديلاً مقبولاً بيئياً عن المبيدات الكيميائية المستعملة ضد الحشرات التي تصيب الخضر والنخيل بالكويت.

7- الصور المرفقة تعبر عن بعض الأنشطة البحثية ويمكن الرجوع للتقرير النهائى المفصل عن هذا المشروع المشترك بين KSR , PAAF وقام بتنفيذه كل من د. يوسف الشايجي وآخرون عن معهد الكويت للأبحاث العلمية ود.ممدوح عبدالحميد ابراهيم عن الهيئة العامة لشؤون الزراعة.

«التقرير النهائى لمشروع تطوير المبيدات الحيوية لمكافحة الآفات الحشرية - الكويت يوليو 1996».

ثانياً : نتائج الدراسات البحثية بالهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية:

قطاع التنمية الزراعية هو القطاع المنوط بالبحوث الداعمة للتطبيقات الميدانية وادارة البحوث النباتية هي أهم ادارة تتبع هذا القطاع حيث تختص بتطوير البحوث بدءاً بالتعرف على المشاكل الزراعية التي تواجه القطاع النباتي ككل وتوصيف هذه المعوقات ووضع المقترحات التي تحاول التغلب عليها وذلك من خلال البحوث التطبيقية التي تجرى في كافة القطاعات البحثية التابعة لها وانتهاء بوضع تقارير ونشرات علمية متبادلة مع الجامعات والمراكز البحثية والعربية والدولية ومروراً بالاشراف على تنفيذ التجارب البحثية في كافة الانماط والمعاملات الزراعية.

وانسجاماً مع هذا التوجه فقد نفذت عدداً من البحوث من عام 1993 وحتى 1997 تتعلق بموضوع المكافحة المتكاملة وفيما يلي ملخصاً موجزاً عن نتائج هذه الدراسات والبحوث.

1- تقييم بعض مواد المكافحة لآفة الذبابة البيضاء على محصولي الطماطم والخيار بالمحميات:

اجريت تجربتان على محصولي الطماطم والخيار في بيوت بلاستيكية 8.5 × 36 م تحت الظروف الطبيعية بمنطقة الوفرة لتقييم استخدام الوسائل الميكانيكية ضد آفة الذبابة البيضاء وكذلك اختبار الكفاءة الحيوية لبعض المبيدات الكيميائية واحدى المواد الصابونية وكانت أهم النتائج:

* إستخدام الوسائل الميكانيكية وحدها لم يكن كافياً في وضع تعداد الآفة تحت التحكم بالمحميات.
* إستخدام الوسائل الميكانيكية بالاشتراك مع المعاملات الكيميائية أدى الى أفضل النتائج.
* المادة الصابونية كان لها تأثير ايجابي اذا ادخل استخدامها في دورة متتالية مع بعض المبيدات الكيميائية الاخرى ضد الذبابة البيضاء داخل المحميات على الطماطم والخيار (دراسة تمت بمعرفة د.ممدوح عبدالحميد وآخرين - التقرير السنوي لنتائج البحوث النباتية 1993 (مرفق البحث).

2- تأثير استخدام الفطر *Verticilium* على هيئة مستحضر الـ Mycotal مكافحة الذبابة البيضاء والمن بالمحميات البلاستيكية.

إجريت تجربة تقييم كفاءة استخدام المركب الحيوي Mycotal والذي يحتوى علي الجراثيم المتحوصلة للفطر *Verticilium lecani* ضد آفة الذبابة البيضاء وآفة المن تحت الظروف الحقلية بالوفرة في البيوت المحمية البلاستيكية وأظهرت النتائج ايجابية التأثير ضد الذبابة البيضاء خاصة خلال الاسبوع الثالث عقب بدء المعاملات حيث زادت متوسطات النسب المئوية لخفض تعداد الحشرات ووصلت اقصاها وظهر نفس الاتجاه في حالة حشرة المن ولكن المركب الحيوي كان اقل تأثيراً في الذبابة البيضاء عن المن.

«دراسة تمت بمعرفة د. ممدوح عبدالحميد وآخرين - التقرير السنوي لنتائج البحوث

3- مشابه هرمون الشباب (بيروبروكسفين) يثبط النمو الجيني وتكوين الحشرات الكاملة في الذبابة البيضاء.

أجريت هذه الدراسة في نطاق ما يعرف بالمكافحة الفسيولوجية باستخدام الهرمونات، واتضح ان الهرمون يؤدي الى تثبيط النمو الجيني في بيض آفة الذبابة البيضاء عند معاملته بطريقة الغمر بتركيز 1 ملليجرام/لتر ماء فقط، وبتقدم عمر البيض يقل التأثير التثبيطي حتى انه يتلاشى تقريباً عند اواخر العمر.

اتضح ايضاً ان لهذا المركب تأثير تثبيطي على تكوين الحشرة الكاملة سواء كانت المعاملة في العمر اليرقي الثاني أو الثالث بينما لم يكن هناك تأثير للمعاملات على نسبة التعزيز، لذا فإنه يقوم بتثبيط تكوين الحشرات الكاملة وبالنظر الى التأثيرات المثبطة المتحصل عليها فانه يمكن اعتبار المركب الحيوي ذا فعالية وأهمية لإستخدامه مستقبلاً في برنامج للمكافحة المتكاملة للذبابة البيضاء مستقبلاً «دراسة تمت بمعرفة د/ممدوح عبدالحميد وآخرين - التقرير السنوي لنتائج البحوث النباتية 1997 (مرفق البحث).

قطرية الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية بالجماهيرية الليبية

إعداد:
المهندس / فوزي العريفي بشية
مدير مكتب الوقاية والحجر الزراعي

1- مقدمة :

تعتبر الزراعة بالجماهيرية العظمى من أهم دعائم الإقتصاد الوطني حيث بلغت المساحات المنزرعة من المحاصيل الزراعية حسب احصائيات سنة 1995 حوالي 1.860.269 هكتار منها 482.303 هكتار تحت نظام الزراعة المروية بينما 1.377.966 هكتار تحت نظام الزراعة المطرية. وتشمل زراعة المحاصيل الحقلية الإستراتيجية وخاصة الحبوب (القمح والشعير) البرسيم، الفول السوداني، البقوليات واشجار الفاكهة (الحمضيات ، النخيل ، اللوزيات، الزيتون، الكروم، التفاحيات، والتين) ومحاصيل الخضر المختلفة منها (القرعيات، الباذنجان ، البصل ، البطاطس ، الطماطم ، الفلفل والصليبيات).

وقد تصاب هذه المحاصيل بعدة آفات حشرية وفطرية ونيماتودا والعناكب والفيروسات، والذي يتطلب مكافحتها بالطرق المختلفة وذلك للمحافظة على الإقتصاد الوطني والتقليل من الخسائر التي قد تحدثها هذه الآفات.

وهناك عدة طرق مستخدمة للمكافحة ومنها الطريقة الكيميائية، والتي هي شائعة الاستعمال لدى المزارعين والمشاريع الزراعية، وحيث ان استعمال المبيدات الكيمياوية المختلفة بطريقة الرش الدوري المنتظم وفق فعاليته ضد الآفة ونشاط متبقياته قد ينتج عن ذلك تكون آفات جديدة أو سلالات منيعة، ومن أهم مخاطر استعمال المبيدات هو حالات التسمم التي قد تحدث اثناء عمليات الرش، ومن ثم أن الاتجاه الامثل لتنفيذ برامج مكافحة الآفات هو طريقة المكافحة المتكاملة والتي تهدف الى الاقلال من استعمال المبيدات، واختيار المبيد المناسب كل ما أمكن ذلك، المحافظة على الأعداد الطبيعية والبيئة وخفض التكاليف.

وتعتبر الآفات الحشرية من أخطر الآفات التي تواجه الإنتاج الزراعي وتسبب خسائر

إقتصادية كبيرة وعلى سبيل المثال فقد تم تقدير الخسائر المتسببة عن ذبابة الفاكهة على الحمضيات والتفاحيات واللوزيات خلال الأعوام 1980 - 1989 بحوالي 18.9 مليون دولار امريكي والخضر المخزونة والفاكهة تتراوح خسائرها بين 1.4 - 12.9٪ وفي دراسة أخرى وجد أن الاضرار التي تسببها الآفات الحشرية في القمح والشعير هي:

Hylemia cilicnum بنسبة 50٪

Cephus tabidus بنسبة 30٪

Oria musculosa بنسبة 50٪

ومن أهم الآفات التي تؤثر على الإنتاج الزراعي هي حشرة حفار الساق على اللوزيات والتفاحيات والرمان والزيتون في المناطق الساحلية الغربية والجبل الغربي والجبل الاخضر، وذبابة الفاكهة على الحمضيات واللوزيات، وصانعة الانفاق على أوراق الحمضيات، والذبابة البيضاء على الخضر والحمضيات، وآفات النخيل والزيتون، الدودة الخبيثة على البرسيم وغيرها من المحاصيل والجداول رقم (1 ، 2 ، 3 ، 4) توضح أهم الآفات الحشرية التي تصيب المحاصيل الزراعية المختلفة.

الطرق المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية:

ان الطريقة الشائعة في المكافحة ضد الآفات الحشرية الرئيسية تعتمد أساساً على المكافحة الكيمياوية عن طريق الرش الارضي ومعاملة التربة واحياناً يتم استخدام الطيران.

تعتبر مبيدات الآفات الزراعية من اخطر المواد المستعملة في الزراعة بالرغم من دورها الأساسي في زيادة الإنتاج الزراعي. ان استخدام المبيدات الزراعية بشكل عام يعد عنصر أساسياً في مكافحة الآفات الزراعية التي تعتبر خطر يهدد الإنتاج النباتي والحيواني وخاصة في الدول النامية.

وقد تطورت هذه المركبات بأشكالها وصورها المختلفة والتي اعطت نتائج ايجابية لعملية المكافحة المطلوبة. إلا أن الاستخدام غير الصحيح لهذه المبيدات نتج عنه عدة

مشاكل لم تؤخذ في الاعتبار حيث ان المبيد المستعمل كان ذا طيف واسع وشديد السمية لعدد كبير من الانواع الحشرية مما أدى الى قتل الطفيليات والمفترسات وأضعاف دورها في عملية المكافحة الطبيعية وتسمم لبعض الكائنات الحية وعلى الاخص الانسان والحيوان.

كما أدى الإستخدام غير الصحيح لهذه المبيدات الى ظهور صفة المقاومة للمبيدات من قبل الآفات الحشرية كما أدت الى سيادة آفات جديدة في البيئة.

ان استخدام المبيدات الزراعية لمكافحة الآفات الزراعية والامراض النباتية والاعشاب من اكثر الطرق شيوعاً في المكافحة والجدول رقم (5) يوضح كميات وانواع المبيدات المستوردة للجماهيرية خلال الخمس سنوات الماضية.

السياسات المرتبطة بإستخدام المبيدات:

تقوم الجهات المختصة بتوفير المبيدات الكيمياوية وفق برنامج معتمد من الوقاية والحجر الزراعي حيث يتم تحديد الاحتياجات من الأنواع المختلفة من المبيدات الحشرية، والفطرية، والعناكب ومعقمات التربة، ومبيدات الديدان الثعبانية، والاعشاب، والقوارض والقواقع وغيرها. وكمياتها لكي يتم استيرادها، وكل المبيدات المدرجة تعتبر مسجلة ومسموح بتداولها بالجماهيرية العظمى.

تقوم الجهات المختصة بالاستيراد بالاعلان عن الحاجة لهذه المبيدات لتقديم العروض ومقارنتها وتمنح ادارة الوقاية والحجر الزراعي الاذن الخاص بالاستيراد والذي يحدد النوع والكمية والمصدر وتركيز المادة الفعالة وغيرها من المواصفات الفنية للمبيد، يتم وضع برنامج لتوزيع المبيدات الزراعية على كافة المناطق بالجماهيرية وذلك بناءاً على مدى انتشار الآفات الزراعية والمحاصيل المزروعة، ويتم التوزيع من الشركة الى الجمعيات الزراعية التي بدورها توزع هذه المبيدات على المزارعين بالنسبة لاغلب المبيدات ماعدا المبيدات شديدة السمية والتي يتطلب استعمالها فنيين ذوي كفاءة وخبرة عالية وقد تم اعداد ترخيص خاص بتداول وبيع هذه المبيدات الزراعية.

سياسة التمويل :

تعتبر الشركة العامة للآلات والمستلزمات الزراعية هي الجهة المسئولة عن توفير هذه

الاحتياجات وذات رأسمال مملوك للمجتمع. تعتبر المبيدات الزراعية من المواد غير المدعومة في الوقت الحاضر حيث يتم تحديد اسعارها عن طريق المستندات الدالة على سعر التكلفة وتقدم الى جهات الاختصاص لوضع التسعيرة المناسبة من الشركة الى الجمعية الزراعية ومن الجمعية الزراعية الى المزارع.

القوانين والتشريعات المرتبطة باستيراد واستخدام المبيدات:

لقد نظم قانون وقاية النباتات رقم (27) لسنة 1968م كل ما يتعلق ببرنامج مكافحة الآفات الزراعية التشريعية والممثلة في الحجر الزراعي واكثار النباتات والبذور، تداول المبيدات الزراعية ومن ثم فقد صدرت عدة لوائح تنظيم لهذا القانون والاجراءات التنفيذية ومنها :

1- لائحة رقم 749 لسنة 1974 بشأن شروط استيراد وتداول وبيع المبيدات الكيمياوية بالجماهيرية العظمى.

2- لائحة رقم 460 لسنة 1977 بشأن الشروط اللازمة عند طلب تسجيل المبيدات الزراعية الكيماوية.

3- لائحة رقم 402 لسنة 1977 بشأن الشروط الواجب توفرها عند استيراد المبيدات الزراعية للاغراض الزراعية.

4- لائحة رقم 461 لسنة 1977 بشأن مجاميع المبيدات الزراعية وفق درجة سميتها للانسان والحيوان.

5- لائحة المبيدات الكيماوية وذلك بقرار الأخ أمين اللجنة الشعبية العامة للزراعة رقم 176 لسنة 1989، والتي توضح موادها كل ما يتعلق بالمبيدات الزراعية (تداولها تسجيلها، استيرادها وتوزيعها، واماكن تخزينها) وغيرها في 24 مادة.

الآثار المترتبة على إستخدام المبيدات في مكافحة الآفات والأمراض والأعشاب:

تعتبر المبيدات الزراعية من أهم عناصر المكافحة المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية وعلى الأخص في زراعة المحاصيل الحقلية حيث ان معاملة التقاوي بالمبيدات

الفطرية لمكافحة امراض التفحمات والأصداء وتعفن الجذور قبل الزراعة احدى العمليات الضرورية حيث تم تقدير الفاقد في الإنتاج المتسبب عن مرض تعفن الجذور في الحقول التي لم تعامل بنسبة (20٪) في مشروع الحبوب بمنطقة سهل الجفارة، وكانت نسبة الفاقد في الانتاج في الحقول المعاملة حوالي 6٪.

كما ان استخدام المبيدات كان له أثر على الإنتاج كماً ونوعاً حيث ان مكافحة الآفات الحشرية وأهمها ذبابة الفاكهة في موعدها قد تؤثر على زيادة الإنتاج وتقليل الفاقد كما ان اعراض الاصابة وآثارها تقلل من تسويقها والاقبال عليها من المستهلك كما الحال في الحشرات القشرية على الحمضيات.

لاشك أن المبيدات الزراعية لها آثار سلبية على البيئة حيث أنها تعتبر من أكثر الملوثات الكيماوية المعروفة ولعل من أهمها التأثير على الطفيليات والمفترسات والكائنات الاخرى اما بطرق مباشرة وذلك عن طريق حركة الهواء والمياه وتلتقطها مختلف الانظمة الحيوية التي تقوم بتحويلها كيمياوياً أو حيوياً الى مواد اخرى غير سامة أو أشد سمية في البيئة، كما ان للمبيدات الزراعية آثار سلبية على مكونات البيئة ومنها الاحياء البرية والطيور والزواحف، الأعداء الطبيعية الحيوية والحشرات النافعة كالنحل. ومن اجل المحافظة على البيئة فقد صدر قانون رقم 7 لسنة 1982 بشأن حماية البيئة، وفي سنة 1999 صدرت اللائحة التنفيذية لهذا القانون ووضعت ضوابط لتنفيذه من أجل السلامة.

ومن الآثار الضارة للمبيدات على الآفات المراد مكافحتها هي تكوين مناعة طبيعية للآفات وتحويل حشرات ثانوية وغير اقتصادية الى حشرات إقتصادية. كما ان للمبيدات مخاطر صحية والمتمثلة في تعرض الانسان واقتناء جرعة من المبيدات اثناء عمليات الرش ومكافحة الآفات سواء كانت عن طريق الملامسة أو الشم، بالاضافة الى تراكم المبيدات في اجسام الكائنات الحية المختلفة والتي تتفاعل فيما بينها في النظام البيئي والذي يؤدي الى وصول الأضرار الصحية والهلاك والانقراض في الحيوانات التي تعتبر على قمة السلسلة الغذائية.

تطور استخدم المبيدات بالجماهيرية العظمى :

لقد لوحظ بان هناك تفاوت في استخدام المبيدات الزراعية خلال السنوات الماضية ويرجع ذلك الى تحديد الموازنة الاستيرادية لها وتقنين عمليات الاستيراد والجدول رقم (5) يوضح كميات وانواع المبيدات المستوردة خلال الخمس سنوات الماضية والتكاليف التقديرية لها.

ولقد قامت ادارة الوقاية والحجر الزراعي باعداد عدة دورات تدريبية في مجال الاستعمال الأمثل ومدى خطورة المبيدات الزراعية على سلامة الانسان والبيئة وتقليل متبقياتها على المنتجات الزراعية.

الجهود القطرية في مجالات المكافحة المتكاملة:

مبررات تبني برامج المكافحة المتكاملة :

تعتبر المكافحة المتكاملة احدى النظم لمكافحة الآفات والأمراض النباتية على المحاصيل المختلفة وذلك للأسباب التالية:

1- للتقليل من استخدام المبيدات الزراعية بصفة عامة من أجل المحافظة على الصحة العامة والبيئة أثناء عمليات الرش.

2- المحافظة على الاعداء الطبيعية والتوازن البيئي.

3- اختيار أفضل الطرق لمكافحة الآفات حيث يتم تحديد استعمال المبيد المناسب.

4- تقليل مصاريف الإنتاج لتحقيق عوائد كبيرة.

لقد اهتمت التنمية بالبيئة وحمايتها من الملوثات بجميع انواعها حيث صدر قانون رقم (7) لسنة 1982 بشأن حماية البيئة كما صدرت أيضاً اللائحة التنفيذية لهذا القانون. وذلك لتطبيق أنظمة اخرى لمكافحة الآفات غير الكيماوية من اجل تقليل الآثار الجانبية للمبيدات، وبذلك لقد تم وضع عدة برامج في مجال المكافحة الحيوية والتي تضم برامج حصر للأعداء الطبيعية للآفات ومنها الاعداء الطبيعية لفراشة درنات البطاطس.

ونظراً للمشاكل التي تواجه زراعة أشجار الفاكهة نتيجة للأصابة بحشرة حفار الساق *Z. pyrina* لقد اولت امانة الزراعة اهتماماً بالغاً لمكافحة هذه الآفة في المناطق الساحلية والجبل الغربي والجبل الاخضر حيث ادخل برنامج المكافحة المتكاملة والذي يضم المكافحة الكيماوية خلال تواجد الحشرة الكاملة والاطوار الاولية لليرقة والمكافحة الحيوية باستخدام البكتريا والفطريات، والمكافحة الميكانيكية والعمليات الزراعية.

وتوضح النتائج بان برنامج الحملة الكيماوية والحملة الميكانيكية لمكافحة هذه الآفة قد اثبتت جداوها حيث تم معالجة حوالي 392617 شجرة كيماوياً في مناطق مختلفة بالجماهيرية كما هي موضحة بالجدول رقم (6) .

لقد تم وضع برامج متعددة بشأن تطبيق المكافحة المتكاملة لبعض الآفات الإقتصادية وعلى الأخص آفات النخيل، الزيتون والحمضيات.

برامج المكافحة المتكاملة :

ان تطبيق المكافحة المتكاملة بالجماهيرية لازال في البداية حيث تم إعداد بعض الدراسات المتعلقة بمكافحة الآفات على المستوى البحثي لامكانية ادخالها حيز التطبيق ومنها:

1- برنامج استعمال الطاقة الشمسية مع العمليات الزراعية في مكافحة آفات التربة بالزراعات المحمية ولقد أعطت نتائج جيدة في مكافحة الأمراض الفطرية والديدان الثعبانية (النيماتودا) بنسبة 95٪، وأثبتت فعالية هذه الطريقة في مكافحة الأعشاب وخاصة النجيل حيث كانت نسبة المكافحة أكثر من 90٪ كما اوضحت النتائج المتعلقة بتطبيق استعمال الطاقة الشمسية في مكافحة الآفات والامراض الزراعية الكامنة في التربة بالزراعات المحمية وبرمجة مكافحة الآفات على المجموع الخضري نجاحها، حيث كانت معدلات الإنتاج متقاربة عند مقارنتها باستخدام طريقة التعقيم بالمبيدات الكيماوية كما ان لها فوائد بيئية مثل تحسين خواص التربة والمحافظة على الاحياء الدقيقة النافعة بالتربة.

2- برنامج استعمال المكافحة الميكروبية وذلك باستخدام الفطريات مثل فطر البوفيريا بازيانا (*Beauveria bassiana*) والذي تم عزله كلياً وهناك نتائج مشجعة لاستخدامه ولازال تحت الدراسة. كما تم استخدام البكتريا باسيلس ثيروجنسيس (*Bacillus thriugensis*) لمكافحة حشرة حفار الساق والدودة الخبيثة.

3- استعمال الاشعاع في مكافحة حشرات الحبوب المخزنة مثل التمور، البقوليات، الحبوب وإختيار مواد التغليف.

4- إجراء دراسات وبرامج حول استنباط سلالات واصناف مقاومة للأمراض والحشرات على القمح والشعير.

5- استعمال الأشعاع في مكافحة ذبابة الفاكهة (*Ceratitis capitata*)

6- تطبيق نظام الدورة الزراعية والعمليات الزراعية في المشاريع الزراعية الاستراتيجية زراعة الحبوب والبقوليات والمراعي وكذلك لدى المزارعين وخاصة في مكافحة الأعشاب.

7- زراعة الاصناف المهجنة والمقاومة للآفات والأمراض في الزراعة المحمية والمكشوفة وخاصة الخضر الرئيسية.

8- استعمال المخلفات النباتية في مكافحة الآفات الزراعية لقد اثبتت الدراسات بان استعمال بعض المخلفات النباتية لها تأثير على نشاط بعض الآفات الزراعية ومنها مخلفات عصر الزيتون (الفيتورا) على فقس بيض بعض النيماتودا المتطفلة على النبات حيث لوحظ ان نسبة الموت للأطوار البالغة للنيماتودا ترتفع تبعاً لزيادة تركيز محاليل هذه المخلفات ومدة المعاملة بها كما لوحظ أيضاً ان فقس البيض قد توقف في جميع التركيزات المختلفة بالمقارنة، وفي دراسة اخرى ثبت ان استعمال مخلفات عصر الزيتون له تأثير متساوى في مكافحة النيماتودا في حقول العنب بالمقارنة مع المبيدات الخاصة بمكافحة النيماتودا بالاضافة الى أن

المخلفات لها تأثير على تحسين خواص التربة وزيادة العناصر الغذائية للنبات وشد الماء.

9- برنامج المكافحة المتكاملة لآفة القوارض : لقد اثبت برنامج المكافحة المتكاملة نجاحه في مكافحة آفة القوارض المتواجدة بمشروع الكفرة الإنتاجي حيث انخفضت الكثافة العددية الى ادنى مستوى وذلك خلال السنوات 96 - 1998 نتيجة لاستخدام الطرق المختلفة في المكافحة ومنها:

أ- العمليات الزراعية وتشمل : الحراثة العميقة والتي ساعدت على طمر وهدم جحور القوارض وعدم تمكن الافراد الصغيرة من الخروج الى السطح، وحرق مخلفات المحصول، للتخلص من بقايا الانتاج وعلى الاخص الخرطان المتواجد حول الحقول، كما ان طريقة القتل اليدوي (الغمر بالماء) كانت من الطرق الفعالة في مكافحة القوارض حيث تم القضاء على اعداد كبيرة منها.

ب- المكافحة الكيماوية : لقد استخدمت الطعوم السامة (بروماديلون بروديفاكوم، فوسفيد الزنك) لمكافحة القوارض بالحقول والمخازن كما هي موضحة بالجدول رقم 7 ، 8.

ومما تقدم فقد تم وضع برنامج تنفيذي للمكافحة على النحو التالي:

- إعداد برنامج إعلامي إرشادي لتوعية المواطنين والمزارعين لتوضيح الاضرار التي تسببها هذه الافة على الإنتاج الزراعي والبيئة.

- القيام بحملات النظافة والتخلص من النفايات ونواتج العمليات الزراعية والاعشاب والتي تعتبر بيئة مناسبة لمعيشة وتكاثر القوارض.

- مراقبة المخازن والتأكد من مطابقتها للشروط الفنية وغلق جميع الفتحات التي تمر منها القوارض مع اجراء عمليات التطهير.

- تطبيق كل الوسائل التي تساعد على مكافحة هذه الآفة وعلى الاخص المحافظة على الاعداء الطبيعية كالطيور الجارحة والحيوانات البرية واتباع الاساليب العملية عند

كافحة الكيماوية.

صحة الطيور الضارة : تتواجد بالجماهيرية ثلاثة انواع من الطيور الضارة
ي عصفور الزيتون، العصفور الاسباني، الورور وقد تحدث هذه الطيور
اضراراً بالغة في الإنتاج الزراعي وخاصة الحبوب، والتمور، والنخل اثناء موسم
الزراعة او فترة الحصاد ولقد تم إعداد برنامج لمكافحة هذه الطيور بمناطق
انتشارها على النحو التالي:

* طريقة الصيد بالشباك وتعتبر هذه الطريقة من أفضل الطرق لمكافحة الطيور حيث
يتم تجميعها داخل شباك ثم وضعها بمواقع مبيت الطيور ويمكن إستغلالها
والإستفادة منها وتتميز بالمحافظة على البيئة من التلوث بالمواد الكيماوية.

* طريقة إستخدام المتفجرات وإحداث بعض الاصوات التي تزعج الطيور وتمنعها
من الوقوف على المحاصيل الزراعية.

* الطريقة الكيماوية وهي باستخدام المواد الطاردة للطيور وتستعمل خاصة على ثمار
الفاكهة.

وحيث ان برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية لازالت في البداية فلم يكن هناك
دراسات مقارنة ودراسات إقتصادية تحليلية لجدوى هذه البرامج من جوانب التكاليف
الإقتصادية، إلا أن هناك بعض المؤشرات الايجابية لتطبيق بعض البرامج لنجاحها على
مدى أكثر من ثلاث سنوات وان تكلفتها تعتبر بسيطة بالمقارنة مع الطرق التقليدية
للمكافحة، ومن خلال الدراسة الخاصة بتطبيق استعمال الطاقة الشمسية في مكافحة
التربة وبرمجة مكافحة الآفات على المجموع الخضري بالزراعات المحمية اعطت نتائج
ت حيث كانت معدلات الإنتاج متساوية عند مقارنتها باستخدام تعقيم التربة بالمبيدات
.. لها فوائد بيئية من حيث تكون البيئة والمحافظة على الأحياء الدقيقة

المشاكل والصعوبات التي تواجه ادخال ونشر واستخدام المكافحة المتكاملة:

من أهم المشاكل التي تواجه تطبيق برامج المكافحة المتكاملة بالجماهيرية العظمى هي:

1- النقص في دعم البرامج البحثية والتطبيقات الحقلية لبرامج الوقاية النباتية.

2- عدم توفر المعلومات المتعلقة بالمكافحة المتكاملة.

3- النقص في الكوادر البشرية المؤهلة والمدربة في مجال الإرشاد الزراعي والمزارعين المدربين.

4- النقص وعدم التعاون المباشر على المستوى الوطني والاقليمي.

5- عدم تفهم أغلب المزارعين للمفاهيم البيئية بالرغم من صدور التشريعات القانونية المتعلقة بوقاية النباتات والتبليغ عن ظهور الآفات وتطبيق اللوائح الخاصة بها، وقانون حماية البيئة ولائحته التنفيذية إلا أن هناك عقبات تحول دون تنفيذها.

مجالات التطور لتشجيع ادخال ونشر استخدام المكافحة المتكاملة:

في إطار تطبيق برامج المكافحة المتكاملة لقد تم الإهتمام بها وخاصة:

1- برنامج مكافحة حشرة حفار الساق حيث أعد برنامج يضمن تطبيق كل الطرق الكيماوية والميكانيكية والمكافحة الحيوية واعداد فرق عمل لها من خلال أقسام الوقاية بالمناطق وإعدت النشرات الإرشادية والأفلام التصويرية لأجل تكاتف الجهود لمكافحة هذه الآفة سواء عن طريق المشاركة الشعبية منها أسرة المزارع، العاملين في حقل وقاية النباتات وطلبة كلية الزراعة وغيرهم.

2- مكافحة القوارض: لقد تم دراسة مشكلة القوارض بالمشاريع الزراعية الإستراتيجية والاستيطانية وأعد برنامج لمكافحتها بالوسائل المختلفة ومنها الكيماوية والميكانيكية والمحافظة على الأحياء البرية بالتعاون مع الجهات ذات العلاقة (الأسكان، المرافق، حماية البيئة والصحة).

ومن خلال التعاون بين الدول العربية. فقد تم إنشاء هيئة مشتركة (الهيئة الليبية المصرية لمكافحة الآفات ووقاية النباتات والحجر الزراعي والصحة الحيوانية).

كما تم تشكيل لجنة مشتركة بين الجماهيرية العظمى وتونس في مجال الوقاية النباتية والصحة الحيوانية والحجر الزراعي والبيطري.

الإستراتيجية المقترحة لتوسيع نطاق إستخدام المكافحة المتكاملة:

نظراً لأهمية تطبيق برامج المكافحة المتكاملة وفوائدها من أجل المحافظة على الموارد الإقتصادية الزراعية وحماية الإنسان والبيئة فقد تم وضع برامج لإمكانية تنفيذه ومنها :

* المكافحة المتكاملة لآفات وأمراض النخيل.
* المكافحة المتكاملة لآفة الأنفاق على أوراق الحمضيات.
* الإستمرار في تنفيذ برامج مكافحة حشرة حفار الساق.
* الإستمرار في تنفيذ برامج مكافحة القوارض.

جدول رقم (1)

الآفات الحشرية للمحاصيل الحقلية وتشمل (القمح ، الشعير ، الفول السوداني (الكاكاوية)، البرسيم الحجازي ، التبغ ، الفول ، الفاصوليا والبازلاء

المحصول	الآفات الرئيسية	
	الاسم العلمي	الاسم الشائع
القمح والشعير	*Rhophalosiphum graminum Round.*	Wheat aphid
	Hylemia cilicnum	Sowing fly
	Cephus tabidus	Saw fly
	Mayetiola hordei	Barley Gall stem midge
	Oria musculosa	Wheat stem borer
	Agrotis segetum (Schiff)	Dark moth (cutworm)
	Spodoptera littoralis	Cotton leafworm
الفول السوداني	*Megacephalus lefev*	Mole cricket
	Agrotis epsilon (Hufnagel)	Black cutworm
	S. exigua	Lesser cotton leafworm
	Tetranychus telarius	Red spider mite
البرسيم الحجازي	*Spodoptera littoralis*	Cotton leafworm
	Gryllotalpa gryllotalpa L.	Mole cricket
	S. exigua (Hubner)	Lesser cotton leafworm
	Dichomeris ianthes (Meyr)	Inch worm*
	Hypera postica (Gyll.)	Alfalfa weevil
التبغ	*Thrips tabaci (Lindeman)*	Onion thrips
	Phthorimaea operculella (Zeller)	Potato tuber worm
	Myzus persicae (Sulz)	Green peach aphid
	Spodoptera littoralis	Cotton leafworm
الفول	*Agrotis segetum*	Cutworm
	Aphis fabae (Scopoli)	Bean aphid
	Phytomyza atricornis (Meigen)	Leafminer
	S. littoralis	Cotton leafworm
	Bucculatrix rufimanus (Boheman)	Broad cotton weevil
	S. exigua (Hubner)	Lesser cotton leafworm
	Agriots spp.	Wire cutworm
	Aphis faba (Scop)	Bean aphid
البازلاء	*Macrosiphum pisi (Harris)*	Pea aphid
	Tetranychus cinnabarinus (Bois)	Carmine spider mite
	Macrosiphum pisi (Harris)	Pea aphid
	Tetranychus atlanticus (McGregor)	Red spider mite
	Plucia chalcytos (Esp.)	*
	Phytomyza atricornis (Meigen)	Leafminer *

جدول رقم (2)

الآفات الحشرية على محاصيل الخضار وتشمل (الباذنجان، البصل، الخيار، البطاطس ، الطماطم الفلفل والصليبيات)

الآفات الرئيسية		المحصول
الاسم الشائع	الاسم العلمي	
Cotton leaf worm	*Spodoptera littoralis*	الباذنجان
Lesser cotton leaf worm	*S. exigua (Hubner)*	
Wire worm	*Agriotes Sp.*	
June beetle	*Melontha melolontha L.*	
Two-spoted spider mite	*Tetranychus urticae (Koch)*	
Onion thrips	*Thrips tabaci (Lindeman)*	البصل
Wire worm	*Agriotes sp.*	
Cotton leaf worm	*Spodoptera littoralis*	الخيار
Whithe fly	*Bemisia tabaci (Genn.)*	
Ethiopian fruit fly	*Dacus ciliatus (Loew)*	
Spotted oriental cucumber beetle	*Epilachna chrysomelina F.*	
Altantic spider mite	*Tetranychus atlanticus (Mc Geregor)*	
Potato tuber moth	*phthorimaea operculela (Zeller)*	البطاطس و الطماطم
White fly	*Bemisia tabaci (Genn.)*	
Cotton leaf worm	*Spodoptera littoralis*	
Lesser cotton leaf worm	*S.exigua (Hubner)*	
Wire worm	*Agriotes sp.*	
June beetle	*Melolontha melolontha L.*	
Mediterranean fruit fly	*Ceratitis capitata (Wied.)*	الفلفل
--	*Lonchaea aurea (Mcq.)*	
Cotton leaf worm	*Spodoptera littoralis*	
White fly	*Bemisia tabaci (Genn.)*	
Cutworm	*Agriotes segetum (Sciff.)*	
Cabbage butterfly	*Pieris rapae L.*	
Diamond back moth	*Plutella maculipennis (Curt.)*	
Mealy cabbage aphid	*Brevicryne brassicae L.*	
Cabbage maggot	*Delia brassicae (Bouche)*	
Wire worm	*Agriotes sp.*	
radish fly	*Megaselia albidihalteris*	

جدول رقم (3)

الآفات الحشرية على أشجار الفاكهة (وتشمل التفاحيات، اللوزيات، العنب والتين)

الآفات الرئيسية		المحصول
الاسم الشائع	الاسم العلمي	
Codling moth	*Laspeyresia pomonella L.*	التفاحيات
Apple stem borer	*Zeuzera pyrina L.*	
Woolly apple aphid	*Eriosoma Lanigerum (Hausm.)*	
Green aplle aphid	*Aphis pomi (DeGeer)*	
Mediterranean fruit fly	*Ceratitis capitata (Wied)*	
Olive scale	*Parlatoria oleae (Calv).*	
Two spotted spider mite	*Tetranychus urticae (Koch.)*	
Pear mite	*Eriophys pyri (Pag.)*	
Med, fruit fly	*Ceratitis capitata (Wied.)*	اللوزيات
Peach twig borer	*Anarsis lineatella (Zeller)*	
Leaf curling plum aphid	*Brachycaudus helichrysis (Kalt)*	
Green peach aphid	*Myzus persicae (Sulzer)*	
Mealy plum aphid	*Hyalopterus pruni (Geoffroy)*	
Two spotted spider mite	*Tetranychus urticae (Koch)*	العنب
	Hippotion celerio L.	
Grape berry moth	*Polychrosis botrana (Schiff)*	
Black cutworm	*Agrotis ypsilon (Roit)*	
Cutworm	*A. radius catalaunensis (Mill.)*	
Citrus mealybug	*Pseudococcus citri (Risso.)*	
Grape mite	*Eriohyes vitis (Pgst.)*	
Two spotted spider mite	*Tetranychus urticae (Koch.)*	
Med. fruit fly	*Ceratitis capitata (Wied)*	التين
Fig was scale *	*Quadraspidiotus zonatus (Frauenfeld)*	
Fig was scale	*Ceroplastes rusci L.*	
Fig fruit fly	*Lonchaea aristella (Becker)*	
Fig bud mite	*Aceria ficus (Cotte)*	
Two spotted spider mite	*Tetraanychus urticae (Koch.)*	

جدول رقم (4)

الآفات الحشرية على أشجار الفاكهة (وتشمل الحمضيات ، الزيتون ، الرمان)

المحصول	الآفات الرئيسية	
	الاسم العلمي	الاسم الشائع
الحمضيات	*Ceratitis capitata (Wied.)*	Med. fruit fly
	Icerya purchasi (Mask.)	Cottony cushion scale
	Prays Citri	Limon flower moth
	Phyllocnistis citrella	Citrus leafminer
	Parlatoria zizyphus (Lucas.)	Citrus black scale*
	P. pergandii (Comstock)	Chaff scale
	Aonidiella aurantii (Mask.)	California red scale
	Planococcus citri (Risso)	Citrus mealybug
	Tetraanychus cinnabarinus (Bois)	Carmine spider mite
	Eutetranychus orientalis (Klein)	Oriental spider mite
الزيتون	*Bactrocera oleae (Gmelin)*	Olive fruit fly
	Saissetia oleae (Bernard)	Black scale
	Parlatoria oleae (Calv.)	Olive scale
	Pollina pollini (Costa)	*
	Liothrips oleae (Costa)	Thrips
	Phloeotribus scarabaeoides (Bern)	Olive bark-beetle
	Zeuzera pyrina L.	Apple stem borer
	Aceria oleae (Nalepa)	Olive mite
النخيل	*Parlatoria blanchardii (Targ.)*	Date palm scale
	Chrysomphalus dictyospermi(Marg)	Date palm scale *
	Phonapate frontalis uncinata (Karsch.)	Palm frond borer
	Oligonychus afrasiaticus (McGregor)	Mites
	Oligonychus afrasiatices	Dubas bug
	Ommatissus dinotatus (Fief.)	Fruit moth
	Ephestia spp.	Apple stem borer
	Zeuzera pyrina L.	Citrus mealybug
الرمان	*Planococcus citri (Risso)*	Citrus mealybug
	Aphis punicae (pass.)	Pomegranate aphid*
	Myelois ceratoniae Z.	*
	Tetraanychus urticae (Koch.)	Two-spoted spider mite

جدول رقم (5)

كميات وأنواع المبيدات المستوردة للجماهيرية خلال سنوات

نوع المبيد	94		95		96		97		98	
	القيمة	القيمة د.ل	القيمة	القيمة د.ل	القيمة	القيمة د.ل	القيمة	القيمة د.ل	القيمة	القيمة د.ل
حشري	140	401318	154	441450	90	257990	112	321054.7	185	530313.6
فطري	112	21417.5	191	36524.5	76	14533.3	240	45894.7	280	53543.8
نيماتودا مع معقمات التربة	77	180950	148	347800	309	726150	—	—	52	122200
عناكب	25	62500	20	50000	3	7500	10	25000	—	—
أعشاب	92	460000	—	—	15	75000	23	115000	70	350000
قواقع	—	—	50	26666.5	—	—	400	213332	—	—
قوارض	—	—	30	79103.4	50	131839	110	290045.8	—	—
طاردات الطيور	—	—	—	—	—	—	50	131839	—	—
المجموع		1126185.9		136544.4		12130123		1142166.2		1056057.4

جدول رقم (6)
إعداد وأنواع الأشجار التي تم معالجتها

المنطقة	عدد الأشجار المعاملة							
	زيتون	لوزيات	رمان	تفاح	انجاص	سفرجل	حمضيات	أشجار أخرى
طرابلس	115799	28508	10165	1974	2202	2215	106082	14790
الزاوية	27358	3301	4093	279	793	—	40	2550
الجبل الغربي	—	—	—	31823	7628	—	—	—
الجبل الأخضر	—	634	—	41241	2862	—	—	—
المجموع	143157	32443	14258	75317	13485	106122	106122	—

جدول رقم (7)

يوضح المساحات المتضررة بآفة القوارض بمشروع الكفرة الزراعي الانتاجي

الموسم	المساحة بالهكتار	ملاحظات
الشتوي 95 – 1996	1152	حرث مساحة 544 هـ
الصيفي 1996	156	حرث مساحة 50 هـ
الشتوي 96 – 1997	477	حرث المساحة المتأثرة بالكامل
الصيفي 1997	147	توقف الزراعة
الشتوي 97 – 1998	43	—
الصيفي 98	46	زراعة أعلاف بدل بذور

جدول رقم (8)

يوضح كميات الطعوم المستخدمة في مكافحة القوارض والاتلاف اليدوي

البيان	المكافحة الميكانيكية			المكافحة الكيماوية		
السنة	الغمر بالماء	الاتلاف اليدوي	الاجمالي	بروماديلون /كجم	فوسفيد الزنك/كجم	بروديفاكوم / كجم
1996	—	—	—	2901	146	2100
1997	103035	26258	129293	8990	—	—
1998	39198	3170	42368	2272	51.500	—
الاجمالي	142233	29428	171661	14.163	197.5	2.100

قطرية مصر

المكافحة الحيوية للآفات ودورها في إطار برامج المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

إعداد:

د. أحمد رءوف حامد

مقدمة :

تنظر الكثير من الدول والمؤسسات البحثية في الوقت الراهن الى المكافحة الحيوية للآفات على أنها الأمل للخروج من المشاكل الناجمة عن الاستعمال غير الواعي والموسع للمبيدات الكيماوية وماسببته من تلوث بيئى وإضرار بالتوازن الطبيعي، سواء أتبع استخدام هذه الطريقة بمفردها حسب ظروف كل آفة أو في إطار برامج المكافحة المتكاملة للآفات، وتعنى المكافحة الحيوية إستخدام الأعداء الطبيعية للآفات من حشرات مفترسة أو حشرات متطفلة أو كائنات دقيقة (بكتريا ، فيروسات، فطريات) ممرضة للحشرات لتقليل أعدادها الى ما دون الحد الذي يسبب ضرر إقتصادي.

ونظراً لما تتميز به المبيدات الكيماوية من سهولة في الاستعمال وسرعة في التأثير فقد جذبت أنظار العديد من المهتمين بمكافحة الآفات وغيرهم من الزراع لسنوات عديدة، مما صرف الأنظار عن أهمية المكافحة الحيوية والمتكاملة في تقليل الأضرار الناجمة عن الإصابة بالآفات مع حماية البيئة من التلوث.

الخطوط الرئيسية لسياسة تطبيق برامج المكافحة الحيوية والمتكاملة في مصر منذ عام 1902 وحتى الآن:

1- لمصر تاريخ عريق في استخدم الحشرات النافعة المفترسة والمتطفلة لمكافحة الآفات، ففي عام 1902 استوردت مصر خنفساء الفيداليا من كاليفورنيا بالولايات المتحدة لمكافحة البق الدقيقي الاسترالي، وتوطنت هذه الحشرة النافعة في مصر وتوجد حتى الآن وتكافح البق الدقيقي الاسترالي والمصري وبق

السيشيلارم بنجاح وخفضت الإصابة بهم الى حد بعيد.

2- في خلال الأربعين سنة الأولى من هذا القرن تركزت الجهود في استيراد العديد من أنواع الحشرات النافعة المفترسة والمتطفلة وتربيتها بالمعامل بأعداد كبيرة أحياناً وبأعداد قليلة أحياناً أخرى حسب النوع، وتم اطلاقها بالحقول لمكافحة العديد من الآفات مثل المنّ، بيض فراشة دودة ورق القطن، ديدان لوز القطن القرنفلية، الحشرات القشرية والبق الدقيقي، وغيرها من افات محاصيل الحقل واشجار الفاكهة، غير أن بعضها تأقلم وتوطن بمصر والبعض الآخر لم يتأقلم.

3- نتيجة للتوسع في استخدام المبيدات الكيماوية خلال الفترة من عام 1960 تقريباً الى عام 1975 أصبحت سياسة استيراد الحشرات النافعة وتربيتها واطلاقها غير ذات موضوع لأن ما يتم إطلاقه من حشرات نافعة يلقى حتفه لا محالة نتيجة للآثار الجانبية لاستخدام المبيدات.

4- خلال الثلاثين عاماً الأخيرة من هذا القرن بدأ في مصر نشاط بحثي مكثف على كل من المستويين المعملي والحقلي لدراسة الأنواع المحلية من الحشرات النافعة المفترسة والمتطفلة ودورها في خفض تعداد افات القطن المختلفة، وافات الذرة والقصب ومحاصيل الخضر واشجار الفاكهة وكذلك دراسة الآثار الجانبية للمبيدات المستخدمة في حينها على الأنواع النافعة من الحشرات، كذلك تم الاهتمام بدراسة امكانية استخدام الكائنات الدقيقة الممرضة للحشرات في مكافحتها دون الاضرار بالبيئة، واسفرت هذه الدراسات عن العشرات من النتائج ذات القيمة التطبيقية والتي شكلت فيما بعد الأساس العلمي لبرامج المكافحة الحيوية والمتكاملة المطبقة حالياً في مصر لمكافحة آفات القطن وبعض افات محاصيل الحقل والفاكهة.

5- أدت سياسة ترشيد استخدام المبيدات والتي اتبعتها وزارة الزراعة بصورة واضحة خلال العشرة سنوات الأخيرة الى زيادة نشاط الأعداء الطبيعية للآفات على مستوى الحقل مما ساعد على تقليل تعداد الآفات، والحد من تلوث البيئة.

أمثلة من برامج المكافحة الحيوية والمتكاملة المطبقة في مصر وساعدت على الحد من تلوث البيئة:

1- المكافحة المتكاملة لثاقبات الذرة:

بدأ تنفيذ هذا البرنامج عام 1964. وإعتمد على :

1- تغيير موعد الزراعة لتصبح خلال شهر مايو مع إلغاء موعد الزراعة النيلي (يوليو/أغسطس) للهروب المبكر من فترات إشتداد الاصابة بالثاقبات.

2- عمل مجموعة من الحقول الارشادية موزعة على محافظات الجمهورية للتعرف على موعد ظهور الاصابة بها كدليل على إحتمال تواجدها بالحقول المجاورة لترشيد عمليات المكافحة.

3- تقليل عمليات المكافحة الى أقل حد بعد تحديد الحد الحرج لمستويات الإصابة.

4- الحفاظ على الأعداء الطبيعية والدور الذي تلعبه طفيلات الترايكوجراما في القضاء على بيض فراشة دودة القصب الصغرى (*Chilo agamemnon*) وغيره من طفيلات البيض واليرقات للثاقبات الاخرى.

أدى تنفيذ هذا البرنامج الى تقليل مساحة حقول الذرة التي عوملت بالمبيدات الحشرية الى 16 ألف فدان فقط عام 94/1995م بينما كانت كامل مساحة الذرة في مصر (حوالي 150 ألف فدان) تعالج باستخدام المبيدات حوالي اربعة مرات متتالية.

2- برامج المكافحة المتكاملة للحشرات القشرية (السوداء، المحارية، الحمراء) وذبابة الفاكهة في حدائق الموالح:

إعتمد هذا البرنامج على الدراسات الخاصة بتقدير النسبة المئوية للتطفل على كل من الحشرات القشرية والسوداء والمحارية والحمراء بكل من الحدائق المعاملة بالمبيدات وغير المعاملة، ودور الآثار الجانبية لبعض المبيدات مثل الملاثيون عند اضافتها الى الزيوت المعدنية لزيادة فعاليتها على الحشرات المتطفلة النافعة، وفي ضوء هذه الدراسات تحقق الآتي:

أ- استعمال الزيوت المعدنية منفردة كلما أمكن وعدم خلطها بمبيدات سامة مثل الملاثيون.

ب- إستخدام الزيوت المعدنية خلال الفترات التي لايسجل بها نشاط للطفيليات فمثلا طفيلات الحشرة القشرية السوداء *Chrysomphalus ficus* تنشط خلال الصيف والخريف، فتستخدم الزيوت شتاءاً للحفاظ على الأعداء الطبيعية، مع رش الأشجار المصابة فقط لترشيد كمية المبيدات المستخدمة.

ج- استخدام الحزم القاتلة، والمصائد الجاذبة لمكافحة ذبابة الفاكهة دون اللجوء الى استخدام المبيدات على كل أشجار الحديقة.

د- حالياً لايصرح باستخدام المبيدات الكيماوية السامة تماماً في حدائق الفاكهة.

3- برنامج المكافحة الحيوية والمتكاملة لآفات القطن:

يرتكز هذا البرنامج على النقاط الآتية :

1- لوحظ أن أعداد الحشرات المفترسة (مثل أنواع ابوالعيد، أسد المنّ، الحشرة الرواغة، بقة الاوريس، ابرة العجوز، العناكب الحقيقية) تزداد أعدادها تدريجياً من أول موسم زراعة القطن حتى تصل الى ذروتها خلال الأسبوع الأخير من يونيو والأول من شهر يوليو (أما اذا تعرضت لتأثير المبيدات فان 97.6٪ منها يقضى عليه)، ولذلك تم التوصية بعدم استخدام المبيدات من أول الموسم وحتى النصف الأول من شهر يوليو لاعطاء الحشرات المفترسة الفرصة لتلعب دورها في مكافحة المن، التربس، بيض فراشة دودة ورق القطن وديدان اللوز.

2- الإعتماد على الالتقاط اليدوي لجمع لطع بيض فراشة دودة ورق القطن وعدم استخدام مبيدات لهذا الغرض.

3- مكافحة المن اذا وجد في بؤر الاصابة فقط باستخدام بدائل المبيدات ذات التأثير غير الضار للبيئة الزراعية.

4- عند حدوث فقس لدودة ورق القطن تستخدم منظمات النمو الحشرية IRG بدلاً من المبيدات السامة.

5- استخدام الفرمونات الجاذبة الجنسية إما للتنبؤ أو لاعاقة عمليات التزاوج بين ذكور وإناث فراشات دودة اللوز القرنفلية وذلك خلال النصف الثاني من موسم القطن (يوليو - سبتمبر)، مما أدى الى ترشيد استخدام المبيدات بصورة كبيرة حيث لاتستخدم الا عند الضرورة في بؤر الإصابة عند وصول النسبة المئوية للاصابة بها الى 3٪.

4- المكافحة الحيوية لدودة القصب الصغرى *Chilo agamemnon* في القصب باستخدام طفيل الترايكوجراما *Trichogramma evanes-cens*

طفيل الترايكوجراما والذي يتطفل على بيض فراشة دودة القصب الصغيرة والتي تصيب كل من الذرة والقصب ويوجد بحقول الذرة والقصب في مصر طبيعياً، غير أن كفاءته في بداية موسم زراعة القصب تكون ضعيفة، وعليه فقد تم الآتي:

1- أخذ عينات منه وتربيتها بمعمل الاكثار بقسم بحوث المكافحة الحيوية بالجيزة والذي يتبع معهد بحوث وقاية النباتات، مركز البحوث الزراعية - وزارة الزراعة، وذلك باستخدام عائل حشري بديل يصلح للاكثار بالمعمل، الا وهو بيض فراشة الحبوب.

2- امكن خلال السنوات الخمس الأخيرة اطلاق مئات الملايين منه كل عام بواقع عشرة الى عشرين ألف طفيل لكل فدان من حقول القصب.

3- بلغت جملة المساحة المغطاة من حقول القصب ببرنامج المكافحة الحيوية حوالي 80 ألف فدان، وأنشئت عدة معامل لإكثار الطفيل موزعة بمصر الوسطى والعليا (المنيا ، سوهاج ، قنا ، أسوان) لزيادة المساحات المعاملة.

4- جملة تكلفة مكافحة الثاقبات بيولوجيا للفدان الواحد من 8-10 جنيهات مصرية فقط (حوالي 2.7 دولار امريكي)، ولاتستخدم مبيدات لمكافحة ثاقبات القصب.

5- برنامج المكافحة الحيوية لصانعة الأنفاق *Phyllocnistis Citrella* بأوراق الموالح:

بدأ هذا البرنامج في خريف عام 1996م حيث تم تربية الطفيل *Cirrospilus quadristriatus* بعشرات الالاف في موقع خاص للتربية بمحافظة بنى سويف، واطلقت في 1440 حديقة موالح موزعة بالدلتا ومصر الوسطى . كما في الجدول الآتي :

أ- ملخص اجمالي بيانات اطلاق الطفيليات النافعة بالمحافظات المختلفة خلال اعوام 96 ، 97 ، 1998:

السنة	المحافظات	المراكز	مواقع اطلاق الطفيلات (بؤر الإكثار)	مساحات بؤر الاكثار (فدان)	جملة الطفيلات المطلقة
96	2	8	36	347	3880
97	9	34	523	9353	20760
98	10	77	981	17121	29395
اجمالي			1440	26821	54035

ب- أدى نشر الطفيليات النافعة الى زيادة النسبة المئوية للطفيل على الآفة الى معدلات عالية مما نتج عنه خفض النسبة المئوية للاصابة.

ج- ادى تنفيذ البرنامج الى توفير حوالي 3.6 مليون جنيه في محافظتي بنى سويف والفيوم على أقل تقدير بتوفير تكاليف 1 - 2 معاملة بالزيوت المعدنية لمكافحة الآفة في المناطق التي أطلقت بها الطفيلات. ونتوقع بعد تنفيذ البرنامج في الدلتا كما ذكرنا سابقاً وتوفير مبلغ يقرب من 114 مليون جنيه بواقع تكلفة حوالي 277 جنيه للرشة الواحدة للفدان وذلك على مستوى الجمهورية.

أهم الخطوات التي إتخذتها وزارة الزراعة لترشيد استخدام المبيدات والحد من تلوث البيئة.

1- دعم برامج المكافحة الحيوية والمتكاملة للآفات وتنفيذها في مساحات واسعة لمكافحة آفات محاصيل مختلفة.

2- ترشيد استخدام المبيدات وخفضها من 18 ألف طن عام 1988 الى 5000 طن عام 1994 والى ما يقرب من 3000 طن فقط عام 1996م وبالتالي قل الإنفاق لشرائها من 100 مليون دولار امريكي عام 1988 الى 30 مليون دولار فقط عام 1994 والى أقل من ذلك بكثير عام 1996م.

السنة	كمية المبيدات المستخدمة	التكلفة
1988	18 ألف طن	100 مليون دولار امريكي
1994	5 آلاف طن	30 مليون دولار
1996	حوالي 3 آلاف طن	
1998	حوالي الفين طن	

3- اصدر السيد الأستاذ الدكتور نائب رئيس الوزراء ووزير الزراعة قراراً عام 1996 بمنع تسجيل واستخدام المبيدات السامة من الفئات A-C (حسب تقسيم هيئة EPA) في مصر.

4- لم يكن من الممكن خفض كمية المبيدات المستخدمة في مصر بهذه الصورة أو إلغاء الغالبية العظمى منها دون النجاح الذي حققته برامج المكافحة الحيوية والمتكاملة للآفات.

المكافحة المتكاملة للآفات

إعداد:
دكتور/ عبدالمنعم عبدالباقي حسن
رئيس بحوث معهد بحوث وقاية النباتات
مركز البحوث الزراعية – وزارة الزراعة

المصطلح «آفة Pest» :

وهناك تعريفات عديدة لأسلوب ادارة مجابهة الآفات المتكامل Integrated Pest Management (IPM) ولقد اشار اليه الباحث Rabb (1972) على انه الخيار الذكي او العقلاني – وكذا تطبيق مختلف وسائل مكافحة الآفات بأسلوب تكنيكي – يحقق نتيجة مرضية في النواحي الإقتصادية والبيئية والاجتماعية.

ولقد قام الباحث Geier (1966) بوصف وسائل ادارة مجابهة الآفات في النقاط التالية:

1- تحديد مدى الحاجة الى تحوير نظام معيشة الآفة بما يقلل من تعدادها للمستويات المحتملة الى أقل من الحد الحرج below the Threshold

2- إستخدام المعلومات البيولوجية والتكنولوجيا المتاحة، لتحقيق التحويرات المطلوبة، وهذا ما يطلق عليه البيئة التطبيقية applied ecology

3- استنباط اساليب لمكافحة الآفات بما يتلاءم مع التكنولوجيا المتوفرة، ويتوافق مع الظروف الاقتصادية والبيئية، وهذا ما يطلق عليه ، القبول الاقتصادي والاجتماعي eco-nomic and social acceptance ولقد حدد الباحث Apple وزملاؤه (1979) مكونات ادارة مجابهة الآفات في المجال الزراعي في النقاط التالية:

أ- تعريف الآفات المستهدف التعامل معها في النظام الانتاجي الزراعي.

ب- تعريف أو تحديد وحدة التعامل أو الإدارة.

ج- تطوير استراتيجية إدارة مجابهة الآفات.

د- ايجاد وتطوير طرق ووسائل موثوق بها في مراقبة الآفات.

هـ- تحديد الحد الحرج الإقتصادي.

و- استنباط ووضع نماذج لوصف موقف الآفة، والتنبؤ بما قد يحدث لها.

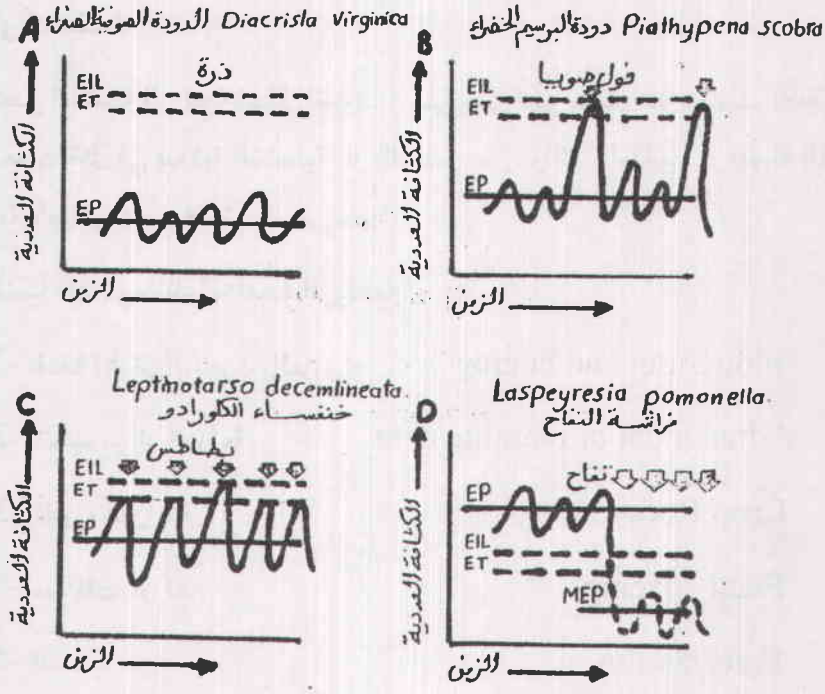
تحمل ضرر الآفة Tolerance of Pest Damage

1- مستوى الضرر الإقتصادي Economic Injury level

ولقد عرف Headley (1972) مستوى الضرر الإقتصادي بأنه: تعداد الآفة الذي يحدث زيادة في الضرر، تماثل تكلفة منع هذا الضرر.

2- الحد الإقتصادي الحرج Economic Threshold

ويعرف بإنه : كثافة الآفة التي يجب عندها استخدام وسائل المكافحة، لمنع زيادة تعداد الآفة من الوصول الى مستوى الضرر الإقتصادي، (Stem واخرين - 1959) ويمكن حدوث زيادة مدمرة في التعداد، نتيجة لزيادة الكثافة (عدد الأفراد)، أو زيادة في الكتلة الحيوية (حجم الأفراد) biomass ويمكن ان تحدث الزيادة مع نقص كثافة التعداد ويمثل الحد الإقتصادي الحرج - دائماً - كثافة أقل من مستوى الضرر الاقتصادي للسماح ببدء استخدام وسائل المكافحة، حتى تحدث تأثيرها، قبل ان تتعدى كثافة الآفة مستوى الضرر الإقتصادي.



شكل (1 – 3) : المستويات الاقتصادية، والحدود الإقتصادية الحرجة لحالات نموذجية من الآفات الحشرية، و E.I.L المستوى الاقتصادي للضرر، و E.T الحد الإقتصادي الحرج، و E.P الوضع التوازني، وM.E.P الوضع التوازني المعدل. تشير رؤوس الأسهم الى حدوث مكافحة للآفات (معدلة عن STERN عام 1965)

المكافحة الزراعية

Cultural Control

أولاً : المقدمة :

تعنى المكافحة الزراعية تهيئة الظروف البيئية حتى تبدو بشكل غير مناسب للآفة، وذلك إما باحداث خلل في قدرتها التناسلية، أو بالتخلص من عوائلها الغذائية، أو بتهيئة الظروف المناسبة لأعدائها الحيوية حتى تقضى عليها.

ثانياً : أهم وسائل المكافحة الزراعية.

1- خدمة الأرض (الحرث والعزيق) Ploughing and hoeing

2- تنظيم ميعاد الزراعة Adjustment of planting date

3- الدورة الزراعية Crop Rotation

4- مسافات الزراعة Plant spacing

5- التسميد Fertilization

6- المصايد النباتية Plant traps

7- إعدام الحشائش ومخلفات المحاصيل Destruction of weeds and Crop residues

8- إقامة الحواجز أو العوائق Barriers

9- تنظيم الري Water managment

10- النقاوة اليدوية Hand Picking

11- مقاومة العائل النباتي للآفة Host plant resistance to pest

تعرف مقاومة النبات للآفة بانها عبارة عن صفات، أو خصائص وراثية في العائل النباتي تؤدي الى خفض تأثير التطفل. وقد أشار Russel عام 1978 الى وجود نوعين

من المقاومة هما:

أ- المقاومة الرأسية Vertical resistance

ب- المقاومة الأفقية Horizontal resistance

وهي تعنى استمرار بقاء الصنف مقاوماً للآفة فترة زمنية طويلة، وهي ما تعرف بالمقاومة الزمنية Durable resistance

وقد قسم العالم Painter عام 1951 المقاومة في النبات الى ثلاثة مظاهر متداخلة تعمل منفردة أو مجتمعة على إكساب النبات صفة المقاومة. وقد عرفت تلك المظاهر بمثلث «بنتر» وهي :

1- عدم التفضيل Non preference

2- التضاد Antibiosis

3- الاحتمال Tolerance

المكافحة الحيوية

Biological control

أولاً : مقدمة :

استخدم اصطلاح Biological control المكافحة الحيوية بواسطة العالم Smith, عام 1919 عند مكافحة الآفات بواسطة الطفيليات Parasites، ومسببات الأمراض Pathogens.

ثانياً: عناصر المكافحة الحيوية :

أ- التطفل Parasitism

التطفل هو أن يعيش كائن حى يسمى طفيل Parasite وبصفة مؤقته Tempo-rary أو دائمة Permenant على جسم كائن حي آخر (العائل)، ويسمى تطفلاً خارجياً

Ectoparasitism، أو داخله ويسمى تطفلاً داخلياً Endoparasitism. ويحصل الطفيل على غذائه من العائل.

ب- الافتراس Predatism

الافتراس هو مهاجمة حشرة ما أو أحد اطوارها لحشرة أخرى او طور من اطوارها والتغلب عليها، وتسمى الحشرة المهاجمة بالمفترس predator، والأخرى بالفريسة أو الضحية Prey.

ج- العلاقة بين الحشرة وأعدائها الحيوية.

المكافحة الميكروبية
Microbial Control

أولاً : مقدمة :

تعرف المبيدات الميكروبية Microbial pesticides بإنها عبارة عن كائنات حية دقيقة مسببة للأمراض Pathogens تؤدي في النهاية الى موت الحشرات، وقد يطلق عليها اسم المبيدات الحية Living pesticides.

ثانياً : مسببات الأمراض في الحشرات :

1- البكتريا Bacteria

وهي تمثل أكبر مجموعة من الكائنات الحية المستعملة في مجال مكافحة الآفات. والأنواع التي استعملت بكثرة هي تلك التي تكون جراثيم. وتعتبر بكتيريا الباسيللس *Bacillus thuringiensis* من أهم مسببات الأمراض البكتيرية التي تنقل الأمراض للعديد من الآفات الحشرية.

2- الفطريات Fungi

استعملت الفطريات بكثرة في مكافحة الآفات، خاصة في المناطق العالية الرطوبة،

حيث تلائم الرطوبة المرتفعة إنبات جراثيم الفطر. ومن اكثر المستحضرات الفطرية المستخدمة في مجال مكافحة الآفات: البيوفرين، والبيوترول وهما مستحضران من فطر *Beauveria bassiana*.

4- الفيروسات Viruses

انتشر استخدام الفيروسات حالياً كطريقة ناجحة من طرق المكافحة الميكروبية. وأهم أنواع الفيروسات التي تصيب الحشرات هما : فيروس Polyhedrosis، وفيروس Gra-nulosis. ومن أنجح مستحضرات الفيروس في مكافحة الآفات: الفيريكس والفايرون.

5- البروتوزوا Protozoa

ومن أهم أنواعها في مجال المكافحة، بروتوزوا النوزيما *Nosema bombycis* المسببة لمرض البيرين، الذي يصيب ديدان الحرير. ومرض النوزيما الذي يصيب نحل العسل كما تصيب بروتوزوا Microsporidium دودة ورق القطن. وهو يستخدم رشاً في صور معلق.

ثالثاً : صفات مسببات الأمراض Properites of the pathogens

1- السلالات والأصناف Strains and varieties

2- القدرة على احداث المرض Virulence

3- التوكسينات Toxins

وهي عبارة عن مواد تنتجها الكائنات الحية الدقيقة، وتكون سامة للحشرات. ويمكن استخدام هذه المواد مباشرة في المكافحة الميكروبية. وقد انحصرت معظم دراسات التوكسينات على البكتريا والفطر. وأشارت الى أن بكتيريا *B.Thuringiensis* تنتج التوكسينات الآتية:

أ- Thermolabile endotoxin (Grystal toxin)

ب- Thermostable exotoxin (Ely toxin)

ج- Baciilogenic antibiotic

د- انزيم Lecithinase

هـ- انزيم Proteinase

وأهم هذه التوكسينات هو Grystal endotoxin وهو شبيه بالبروتين Proteina-ceous.

4- الثبات Persistence

5- الانتشار Dispersal

6- طرق نقل العدوى Methods of Transmission

رابعاً : العوامل البيئية Environmental Factors

1- العوامل الطبيعية Physcial Factors

2- العوامل الحيوية Biotic factors

تؤثر العوامل الحيوية على المبيدات الميكروبية عند معاملتها على المدى الطويل حيث تؤثر التغذية على حساسية الحشرات للعدوى بالامراض. وبالاضافة الى القيمة الغذائية.

الاعتبارات الواجب مراعاتها عند ادخال مسببات الامراض في برامج المكافحة المتكاملة :

1- المعرفة التامة بالخواص الحيوية، والبيئية، والتاريخ الموسمي، وسلوك الحشرة المستهدفة بغرض تحديد اصلح توقيت لإستخدام المستحضر الميكروبي للحصول على اقصى قدر من الفعالية.

2- تلزم معرفة مدى احتفاظ الكائنات الحية بصفاتها وفاعليتها في احداث المرض من وقت التجهيز حتى المعاملة.

3- يلزم التأكد من استمرار احتفاظ المستحضر الميكروبي بفاعليته من وقت المعاملة

حتى دخوله جسم الحشرة، بالاضافة الى أمانه، وتخصصه، وسهولة استدخامه.

4- يفضل أن تجهز الكائنات الحية في صورة جراثيم حتى تتحمل الظروف الصعبة، وأن تضمن طريقة التوزيع وصول كمية ثابتة من الميكروب، موزعة توزيعاً منتظماً بحيث تسبب موت الآفة المستهدفة.

5- تلزم دراسة الظروف البيئية، ومدى تأثيرها على فاعلية ونشاط المرض.

مبيدات البيض
Ovicides

الاعتبارات التي تعمل على زيادة كفاءة مبيدات البيض

Prerequisites for ovicidal effectiveness

تتلخص الاعتبارات التي تعمل على زيادة كفاءة مبيدات البيض فيما يلي:

1- يلزم أن يوجد البيض في مكان معروف مباشر للتركيز القاتل من المبيد.

2- من الضروري ان يكون البيض حساساً للتأثير السام للمادة الكيميائية.

3- يجب توافر تعداد نسبي كاف من البيض حتى يمكن اجراء المعاملة الكيميائية.

ثانياً : العوامل التي تؤثر على كفاءة مبيدات البيض:

Factors affecting the efficiency of ovicides

1- مكان البيض Location of the eggs

2- حساسية البيض Susceptibility of the eggs

3- الكثافة النسبية لطور البيضة Proportion of population in the egg stage

4- نقاط الضعف في البيضة Vulnerabilities of the egg

5- قدرة الكوريون على الحماية Protection aforded by the chorion

ثالثاً : انواع مبيدات البيض - استخداماتها - طريقة فعلها:

Types of ovicides - their use - mode of action

وقد تعمل مبيدات البيض بالملامسة المباشرة للبيضة، أو بالتدخين، او بالفعل الجهازي.

وفيما يلي اهم مجموعات المبيدات الحشرية المستخدمة ضد البيض:

1- مركبات الداي نيترو Dinitro compounds

2- طريقة فعل مركبات الدي نيترو Mode of action of Dinitro compounds

ويمكن انجاز فعل مركبات الدي نيترو على جنين البيضة فيما يلي:

أ- معدل استهلاك الاكسجين.

ب- نشاط انزيم.

ج- تمثيل البروتينات.

2- الزيوت البترولية Petroleum Oils

تعتبر هذه المجموعة من أقدم المبيدات الحشرية وقد بدأ في استخدامها من عام 1787 ويتضمن استخدام الزيوت البترولية في مجال المبيدات ثلاثة اتجاهات هي: كمادة سامة رئيسية وكمواد منشطة للسطح وكمذيبات ومواد حاملة للمبيد.

طريقة فعل الزيوت البترولية Mode of action of petroleum oils

وأهم النظريات المقترحة هي:

1- قد يعمل الزيت البترولي على منع التعادل الغازي نتيجة لتغطية الزيت للبيضة على هيئة طبقة رقيقة.

2- قد يؤدي الزيت البترولي الى تصلب الغلاف الخارجي للبيضة، وبالتالي يمنع الفقس.

3- قد يتداخل الزيت البترولي مع التوازن المائي محدثاً خللاً به.

4- يلين أو يذيب الغلاف الخارجي للبيضة، وبالتالي يتداخل مع النمو الطبيعي للجنين

5- يخترق البيضة ليحدث تجمعاً للبروتوبلازم.

6- يخترق البيضة ويتداخل مع النشاط الانزيمي والهرموني.

7- قد يلامس الحشرة أثناء خروجها من البيضة، وينتج أثراً ساماً لملامسته لجليدها الرقيق.

العلاقة بين الوزن الجزيئي للزيت والتاثير الابادي :

3- المبيدات الفوسفورية العضوية Organophosphorous insecticides

طريقة فعل المبيدات الفوسفورية Mode of action of Organophosphates

ولايضاح طريقة فعل المبيدات الفوسفورية العضوية على البيض يمكن تناول العناصر التالية:

1- خصائص التسمم بالمبيدات الفوسفورية العضوية

Characteristics of Organophosphate poisoning

2- حساسية البيض في المراحل المختلفة من النمو الجنيني:

Susceptibility of eggs at various stages of development

3- تاثير المعاملة على معدل التنفس Effect of tereatment on respiratory rate

4- وجود الكولين استريز والاسيتيل كولين.

Occurrence of cholinesterase & Acetylcholine

5- تاثير المعاملة على الكولين استريز والاسيتيل كولين

Effect of treatment on cholinesterase and acetyl choline

6- الاستريزات الأخرى Other esterases

7- امتصاص - نفاذ - تمثيل السم في البيضة.

Uptake, Penetration and Metabolism of toxicant by the egg

لوحظ من خلال الدراسات اختلاف حساسية كثير من بيض الحشرات لمبيد الباراثيون، وقد يعزى هذا الاختلاف الى واحد أو أكثر من العوامل الآتية:

1- معدل الامتصاص.

2- معدل نفاذ المبيد خلال الكوريون.

3- معدل تحويل المبيد الى مثبط نشط.

4- فقد السمية.

5- فشل المبيد في الوصول الى الهدف.

6- حساسية الهدف للمثبط.

4- المبيدات الكلورينية والسيكلودايين:

Chlorinated hydrocarbons & Cyclodienes

5- الكاربامات Carbamates

طريقة فعل مبيدات الأكاروس ضد البيض The ovicidal action of acari-cides

موت الجنين قبل الفقس مباشرة Mortality preceding eclosion

مانعات التغذية Antifeedants

وهي تختلف في ذلك عن المبيدات الحشرية في كونها لا تؤدي الى القتل المباشر للآفة، أو طردها، بينما يرجع تأثيرها الى قدرتها على منع تغذية الآفة، وبالتالي تموت الحشرة نتيجة الجوع اذا لم تجد عائلاً اخر، وبذا يمكن حماية المحصول أو منتجاته.

تعريف مانعات التغذية Definition of antifeedants

يمكن تعريف مانعات التغذية بإنها عبارة عن المواد الكيميائية التي تمنع بدء أو استمرار تغذية الحشرة على العائل المناسب، ولا يهم أن تكون هذه المواد ذات تأثير طارد أو سام.

ثانياً : تقسيم مانعات التغذية وفقاً للتركيب الكيميائى:

1- مجموعة مركبات ثلاثية الأزين Triazenes

2- مجموعة مركبات القصدير العضوية Organotins

3- مجموعة الكاربامات Carbamates

4- المستخلصات النباتية Botanical extracts

5- المركبات المتنوعة Miscellaneous

ثالثاً : طريقة فعل مانعات التغذية Mode of action of antifeedants

تتم تغذية الحشرة طبيعياً على ثلاث مراحل متتابعة.

1- المرحلة الأولى : الإتجاه والانجذاب نحو الغذاء Orientation or attraction

2- المرحلة الثانية : الشروع في القرض Biting

3- المرحلة الثالثة : الابتلاع أو الاستمرار في التغذية Swallowing or sus-tained feeding

عموماً تحتاج الحشرة الى ثلاثة عناصر رئيسية حتى تتم عملية التغذية بشكل طبيعي، وهي:

أ- وجود أعضاء الحس، أو منبهات التذوق.

ب- غياب مثبط التنبيه، أو المؤثر المانع للتغذية.

ج- يلزم أن تكون الحشرة في حالة الجوع.

خامساً : التأثيرات المختلفة لمانعات التغذية:

1- التأثير التعقيمي Sterilization effect

2- التأثير على معدل استهلاك الاكسجين Effect on oxygen consumption

3- التأثير على المحتوى البروتيني Effect on protein contents

4- التأثير على تمثيل الكربوهيدرات Effect on carbohydrate metabolism

5- التأثير على مصادر إنتاج الطاقة Effect on energy production

خلائط المبيدات الحشرية ومانعات التغذية

Insecticide-antifeedant Combinations

عناصر نجاح مانعات التغذية في برامج المكافحة المتكاملة:

1- ليس لها تأثير ضار على الأعداء الحيوية، أو النحل، وذلك لأن تأثيرها اختياري مما يرجح استخدامها في إطار برامج التحكم المتكامل للآفات.

2- انخفاض مستوى سميتها على الإنسان وحيوانات المزرعة، بالمقارنة بالمبيدات الحشرية، مما يزيد من إمكانية تطبيقها على نطاق واسع.

3- تتميز عن المبيدات الحشرية بانها تمنع تغذية الآفة على السطح المعامل فوراً، وبالتالي تقلل من مستوى الضرر الذي يلحق بالنبات المعامل، بالمقارنة بالسموم الكيميائية.

4- امكانية خلطها مع بعض المبيدات الحشرية، حيث تزيد من الفعل السام للمبيد الكيميائى بالاضافة الى فعلها التعقيمي على المدى الطويل.

5- أظهرت تجارب قياس مستوى مقاومة الحشرات لفعل هذه المركبات أن الحشرات

تبدى مقاومة لفعلها على فترات أطول بالمقارنة بالمبيدات.

الصعوبات التي تواجه استخدامها في برامج المكافحة المتكاملة:

1- تصلح فقط ضد الحشرات التي تتغذى بالقرض على السطح المعامل.

2- لابد من توزيع هذه المواد توزيعاً متماثلاً، وجيداً على السطح المعامل.

3- ضرورة ازالة الحشائش تماماً من الحقل المعامل.

4- لاتجد النموات الحديثة الحماية الكافية.

المكافحة الذاتية Autocidal control

أولاً : التعقيم بالاشعاع Radiation induced sterillization

الفرق بين المكافحة بالمبيد والمعقم.

الأساس النظري للتعقيم The sterilization theory

1- نشر ذكور معقمة في البيئة التي تتواجد بها الحشرة، وفي هذه الحالة تجب تربية اعداد كبيرة من الحشرات في المعمل وتعقيمها سواء بالاشعاع أو الكيميائيات، ثم نشرها في الطبيعة Release.

2- تعقيم الحشرة في بيئتها الأصلية دون الحاجة الى تربيتها في المعمل.

ثانياً النظرية التعقيمية الأولى (نشر الحشرات العقيمة في الطبيعة) :

1- تأثير إطلاق الذكور العقيمة في الطبيعة على الكثافة العددية للحشرة، ومع فرض ثبات أعدادها.

2- نشر الحشرات العقيمة بعد استعمال المبيد الكيميائي.

ثالثاً : النظرية التعقيمية الثانية (تعقيم الحشرات في بيئتها الأصلية).

رابعاً : المعقمات الكيميائية Chemosterilants

تعريف المعقمات الكيميائية:

تعرف المعقمات الكيميائية بإنها عبارة عن مواد كيميائية تعمل على خفض، أو إيقاف القدرة التناسلية للكائن الحي. وقد تعمل هذه المركبات كمعقمات للذكور فقط Male chemosterilants، أو للإناث فقط Female chemosterilants أو لكليهما معاً Male and female chemosterilants.

تقسيم المعقمات الكيميائية وفقاً للتركيب الكيميائي :

1- المركبات الالكيلية Alkylating agents

2- مركبات القصدير العضوى Organotins

3- مضادات التمثيل Antimetabolites

4- المضادات الحيوية Antibiotics

5- القلويدات Alkaloids

6- المتنوعات Miscellaneous

خامساً : أسباب وأنواع العقيم Types of sterility:

وقد عرف التعقيم Sterilization بإنه عدم القدرة على إنتاج النسل، ولا تستطيع الأفراد العقيمة أن تنقل تأثيرها الى الأجيال التالية. وعموماً ينشأ العقيم نتيجة للأسباب الآتية:

أ- في الذكور Males:

1- الطفرات المميتة السائدة Dominant lethal mutations

2- توقف إنتاج الحيوانات المنوية Aspermia

3- خمول الحيوانات المنوية Sperm inactvation

ب- في الإناث Females

1- الطفرات المميتة السائدة Dominant lethal mutations

2- انخفاض الكفاءة التناسلية Infecundity

ج- في كلا الجنسين Either sexes

1- عدم القدرة على التزاوج Inability to mate

ولوحظ أن معظم المواد الالكيلية وبعض مضادات التمثيل تتميز بقدرتها على قتل الخلايا الجرثومية. وقد يرجع ذلك الى تأثيرها على الحمض النووي DNA، والذي يعتبر شديد الحساسية لمعظم المعقمات الكيميائية.

2- خمول الحيوانات المنوية Sperm inactivation

تتميز الحيوانات المنوية الخاملة بسمات خاصة، وتنقسم هذه الحيوانات الخاملة الى ثلاثة أنواع هي :

أ- حيوانات منوية عديمة الحركة.

ب- حيوانات منوية متحركة ولكنها غير قادرة على اختراق جدار البويضة.

ج- حيوانات منوية متحركة قادرة على اختراق جدار البويضة، ولكن نواتها فاشلة في الاتحاد مع نواة البويضة.

المكافحة السلوكية بالكيميائيات
Chemical behaviour insect control

أولاً مقدمة :

تعنى المكافحة السلوكية استخدام الكيميائيات التي تعمل على جذب الحشرة الى جهة معينة، بحيث يؤدي ذلك الى القضاء عليها. وقد يحدث أثناء ذلك خلل في النشاط الجنسي أو انحراف احد الجنسين بعيداً عن الجنس الآخر اثناء الشروع في التزاوج، أو قد يحدث اضطراب في توجيه الحشرة لمسارها الطبيعي.

وتنقسم المواد الناقلة للرسائل الِى ثلاثة أقسام هي : الفورمونات Pheromones، والألمونات Allomones، والكيرومونات Kairomones، ويطلق على القسمين الاخيرين Alleiochemicals ويمكن ان تعزى ناقلات الرسائل السابقة الى مركب كيميائي واحد، أو مخلوط من مواد كيميائية ينتجها الكائن الحي.

1- الالمونات :

وقد عرف على أساس إنها عبارة عن رسائل كيميائية بين الكائنات الحية، تعطيها قدرة على التأقلم، وغالباً ما تستخدم لأغراض دفاعية.

2- الكيرومونات Kairomones

وهي عبارة عن رسائل كيميائية متخصصة تعطى قدرة التأقلم للكائن الى المستقبل للرسالة الكيميائية، وتشمل عدداً كبيراً من الجاذبات، وكذا منبهات الالتهام Phagos-timulants، والتي تساعد المفترسات في ايجاد الضحية، وكذا تساعد اكلات النبات في أن تجد غذاءها النباتي، أي انها رسائل كيميائية من كائن حي تفيد كائناً حياً آخر.

3- الفرمونات Pheromones

الفورمونات مواد كيميائية تطلق من فرد واحد من نوع ما لاحداث استجابة لسلوك متخصص، أو تغيرات فسيولوجية لأفراد اخرى من نفس النوع.

والتي تفرز من الحيوان الى البيئة، حيث تؤثر على الكائنات الحية الأخرى. وهذه المواد ذات افراز خارجي، وتختلف بذلك عن الهرمونات التي تفرز داخلياً، وتؤثر على فسيولوجيا الكائن الحي المفرز للمادة. وعموماً... يستخدم اصطلاح Pheromone للتعبير عن المواد التي تفرز من الحيوان لتؤثر على سلوك الحيوانات الأخرى من نفس النوع. ويطلق على الفرمونات الشبيهة المصنعة Parapheromones، كما يطلق على المواد التي تبطل الاستجابة Antipheromones. وتنقسم الفورمونات الى قسمين رئيسيين هما:

1- الفورمونات الفورية Primer pheromones

2- الفورمونات التمهيدية Primar pheromones

ثانياً : طبيعة الفورمونات The nature of phermomones

الفورمونات كجاذبات جنسية Pheromones as sex attractants

أ- الفورمونات الجاذبة للذكور Pheromones which attract males

غالباً ما تكون الغدد المنتجة للجاذبات الجنسية في الاناث ما بين الحلقات البطنية الأخيرة. وتعمل الحشرات على تنظيم انطلاق الرائحة وذلك بتعريض أو تغطية الغدد المفرزة للرائحة بواسطة حركات البطن، أو بواسطة تقلص البطن. وعادة ما تفرز الرائحة في أوقات محددة أثناء اليوم. وهي صفة مميزة للأنواع.

وعموماً فان الاناث لا تفرز الفورمونات بعد خروج الحشرة الكاملة مباشرة وحتى 24 ساعة من الخروج، ولكنها تبدأ عملية الإفراز بعد ذلك حتى يتم تلقيحها. وأحياناً يفرز الجاذب الجنسي قبل خروج الأنثى.

ويتم استقبال الرائحة بواسطة مستقبلات حسية خاصة بالرائحة موجودة في قرون استشعار الذكور، وعليه يلاحظ بشكل واضح أن قرون الإستشعار في ذكور حرشفية الأجنحة، والتي تنجذب للرائحة تكون من النوع المشطي المضاعف. ويعطى تنبيه أعضاء الحس بقرون الإستشعار بفعل رائحة الإناث فعلاً مميزاً لأعصاب قرن الاستشعار، حتى مع التركيزات المنخفضة. ويؤدي تأثير الرائحة الى اثارة الذكور، كما يشجع التقاء الذكر مع الأنثى. وفي وجود الرائحة يوجه طيران الحشرة مع الريح، وهذا يساعد على وجود الذكور بالقرب من الإناث، وقد يحدث هذا التجاذب من مسافات بعيدة جداً.

وتقل المسافة المؤثرة مع سرعة الرياح العالية واضطراب الهواء، ولكن تحت الظروف الطبيعية، وبفعل العوامل الطبوغرافية، وحركة الهواء المحلية قد تقل هذه المسافة المحددة نظرياً. ومع التركيزات العالية من الرائحة تصبح الذكور أكثر اثارة، وتفرد مقابض اعضاء التناسل الخارجية، وتحاول التزاوج مع مصدر الفورمون.

وتعتبر الجاذبات الجنسية في رتبة حرشفية الأجنحة غير متخصصة بالنسبة للنوع

الواحد، ولكنها تكون متخصصة لمجموعة من الأنواع، ففي عائلة Saturniidae على سبيل المثال - تستجيب جميع الأنواع بدرجة متساوية للجاذب الجنسي لأحد الأنواع. وهناك مجموعة أجناس متقاربة قد تستجيب كلية للجاذب الجنسي، ولكن تكون الاستجابة اقل وضوحاً في أجناس اخرى.

ويمكن الوصول الى درجة التخصص النسبية مع زيادة عدد جزئيات الفورمون، والذي يسمح ببعض درجات الاختلاف، حيث تكون الاختلافات محددة جداً في الجزيئيات الصغيرة. ويلزم أن يتميز الجاذب الجنسي بصفة التطاير، وينخفض مستوى التطاير مع زيادة وزن الجزىء ، وعليه ... فإن هذا العامل يتعارض مع اتساع مدى التخصص، وعليه .... فإن حجم جزىء الجاذب الجنسي يمثل توازناً دقيقاً بين هذه الأسس المتعارضة (مدى التطاير - مدي التخصص). وقد أمكن عزل الجاذبات الجنسية كيميائياً في حالات قليلة. ويحتوى الجزىء على 10 - 17 ذرة كربون، ويصل وزنه الجزيئي ما بين 180 - 300.

ب- الفورمونات الجاذبة للاناث Pheromones which attract females

مثل سوس Anthonomus، وحشرة Harpobittacus. وفي الحالة الأخيرة بعد أن يمسك الذكر ضحيته ويشرع في التغذية عليها تمتد وتنقبض حوصلتان تقعان ما بين ترجات الحلقات البطنية الأخيرة، وتنطلق منهما الرائحة التي تجذب الاناث حتى يتم الجماع.

ج- الفورمونات الجاذبة للجنسين معاً Pheromones which attract both sexes

حيث تنتج أنثى حشرة Dendorctonus غير الملقحة رائحة تجذب الذكور والاناث الاخرى، وبالاضافة الى ذلك فهي تجذب هذه الحشرات للتغذية . ويستمر افراز الفورمون حتى تتغذي الحشرة على الغذاء المناسب وتفرز ذكور حشرة *Lycus loripes* (من غمدية الأجنحة) رائحة تجذب الخنافس الاخرى، سواء الذكور أم الأناث. ويؤدي هذا الى تجمع الخنافس على أزهار الغذاء النباتي Melilotus. ويحدث التزاوج أثناء تجمع هذه الخنافس.

ثالثاً : توجيه الحشرات الى مصدر الفورمون:

Insect orientation to an odor source

ظهر العديد من النظريات في محاولة لتفسير كيفية توجيه الحشرة الى مصدر الفورمون:

1- نظرية التوجيه أو التفاعل مع التيار الهوائي Positive anemotaxis

وتشير الى أن الحشرات تتوجه الى مصدر الرائحة، وهي تتبع التيار الهوائي الذي يحمل الرائحة، حتى تصل الى مصدر الرائحة. والتوجيه هنا بفعل التيار الهوائي Posi-tive anemotaxis، وليس بفعل المادة الكيميائية، ويعمل الفورمون على استمرار حفظ التوجيه بفعل التيار الهوائي، وفي غياب المنبه، أي عندما تفقد الحشرة التيار الهوائي المحمل بالرائحة الخاصة، فان الحشرة تفقد هذا التوجيه، وربما تسير في اتجاه اخر وتستمر في الطيران بطريقة المحاولة والخطأ، حتى تستعيد مسارها الأصلي، وذلك عندما تهتدي الى تيار الهواء المحمل بالرائحة.

2- نظرية انتقال سحب الرائحة في صورة خيطية :

Filamentous nature of the odor cloud

المسافة الفعالة لتوجيه الحشرة الى الجاذب الجنسي :

Effective distances for orientation to sex phermone

المسافة الفعالة لتوجيه الحشرة الى الجاذب الجنسي تعتمد على التركيز الحرج لتنبيه الذكور، وكذا معدل اطلاق الاناث للجاذب الجنسي.

أ- التركيز الحرج لتنبيه الذكور Threshold for male stimulation

أظهرت الدراسات المعملية أن ذكور الحشرات تحتاج لتنبيه نشاطها الى الحد الحرج المنخفض من التركيز الجزيئى للفورمون، وأن التركيزات العالية قد تكون هامة أو غير هامة لإحداث التوجيه أو التفاعل مع التيار الهوائي.

ب- معدل اطلاق الاناث للجاذب الجنسي Female release rate

لم تعرف بعد ميكانيكية تخليق ونقل واطلاق الجاذب الجنسي في الحشرات ومن الغدد المتخصصة لإفرازه.

ووجد أن معظم الفورمون النشط يلزم أن يوجد على سطح الغدة في صورة جاهزة للانطلاق عند تنبيه الغدة.

رابعاً : استخدامات فورمونات الجنس في مكافحة الآفات الحشرية :

Uses of sex phermones in insect control

يمكن استخدام الفورمونات في برامج مكافحة الحشرات بوسيلتين، وهما:

أ- حصر الكثافة العددية للآفة Population density surveys

ب- المكافحة السلوكية المباشرة Direct behavioral control

وللفورمونات أهمية كبرى في عمليات الحصر لتقدير معدل الكثافة العددية للآفة في مجال المكافحة، حتى يمكن اختيار وتنظيم وتوجيه برامج المكافحة نحو الآفة ولعل الجذب الجيد يكون دلالة على حدوث الإصابة قبل انتشارها. وقد يصلح أيضاً في إظهار مدى تأثير برامج المكافحة المستخدمة من خلال عمليات الحصر. وعموماً فأن الفورمون المثالي هو الذي لاتجد الحشرة مشقة في البحث عنه، وتنجذب اليه بسرعة فائقة.

أما الاستخدام المباشر للفورمون في المكافحة السلوكية، فهو يحتاج الى معرفة كاملة بفسيولوجيا الحشرة المستهدفة . ويمكن تقسيم الطريقتين الى :

1- تنبيه السلوك Stimulation of behaviour

2- تثبيط السلوك Inhibition of behaviour

1- تنبيه السلوك أو إحداث التوجيه Causing orientation

أ- الفورمون منفرداً كمصدر للتوجيه Phermone alone as the orienta-

tion source

1- التوجيه الى عائل غير مناسب Orientation to an inappropriate host

2- التوجيه الى المصيدة Orientation to a trap

تعتمد هذه العملية على قدرة فورمون المصيدة على منافسة الفورمون الموجود في الاناث الطبيعية ولعل توجيه عدد كبير من الذكور الى المصيدة لايتيح لمعظم الاناث الموجودة في الطبيعة اجراء التلقيح.

أهم العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار هي :

1- يلزم تقييم الأماكن الطبيعية التي يتوجه اليها كل من الجنسين، والي أي مدى يتم تجمعهما قبل حدوث الإتصال بفعل الفورمون.

2- المدى الذي يكون فيه الاتصال بفعل الفورمون مؤثراً.

3- نوبات افراز الإناث للفورمون، ومدى استجابة الذكور لها.

4- مدى طيران الذكور، وكذلك الاناث الملقحة.

5- مرات تزاوج الذكور والاناث.

6- التوزيع الموسمى والجغرافي للحشرة.

7- مدى تداخل الفورمون مع المنبهات الكيميائية أو الطبيعية الأخرى الموجودة بالبيئة، والتي تؤثر على سلوك التوجيه.

ب- الفورمون والضوء كمصدر للتوجيه.

Phermone plus light as the orientation source

2- منع التوجيه Preventing orientation

تعنى طريقة منع التوجيه نشر الفورمون المخلق بكمية كافية في منطقة كبيرة، بحيث يتخلل الهواء بمستويات كافية ومرتفعة، وتؤدي اضافة الزيادة من الفورمون بفعل الاناث

الطبيعية البرية الى توقف الادراك الحسي للذكور، وبالتالي تفشل في العثور على الاناث، وبذا لا يتم التزاوج، ويطلق على هذه الطريقة ارباك او احداث الفوضى في الذكور Male confusion techinque – وقد يكون هذا الاصطلاح غير دقيق، لأنه يعنى أن الذكور قد نبه نشاطها بالفورمون، ولكنها غير قادرة على التوجيه نحو الاناث الطبيعية لوجود الفورمون في كل مكان. وقد ظهر اصطلاح اخر هو Male inhibition techinque، أو تثبيط الذكور، وهو أكثر تحديداً من السابق، حيث أن استجابات الذكور للفورمون الطبيعي أو المخلق قد يحدث لها تثبيط كلي. ومن هنا يلزم تحديد كمية الفورمون اللازمة لاحداث التثبيط قبل اجراء هذه الطريقة. وقد افترض Wright عام 1965 أن تركيز الفورمون القادر على تشبيع أعضاء الاستقبال الحسية تماماً هو 10^5 أعلى من الحد الحرج اللازم لإحداث الاستجابة. ويقال أن الخلايا الحسية التي تقوم بالتقاط الإشارات الحسية من الجنس الآخر يتم اغلاقها بفعل التركيز العالي من الفورمون. وتعتمد امكانية تطبيق هذا البرنامج على التكاليف الإقتصادية بالاضافة الى المستوى البيولوجي للمادة الكيميائية المستخدمة.

تأثير عمر الحشرة على معدل الإنتاج ومدى الإستجابة للفورمون الجنسي:

هناك عديد من أنواع الحشرات لها القدرة على إنتاج الفورمونات الجنسية طوال فترة حياتها، بداية من خروج الحشرة الكاملة، إلا أن بعضها لا يصل الى مرحلة النضج الجنسي الا بعد فترة معينة. ويتوقف انتاج الفورمون قبل موتها الطبيعي بفترة معينة. وفي نفس الوقت نجد أن الجنس المستجيب قد يكن أو لايكون ناضجاً جنسياً وقت الخروج الى الحشرة الكاملة، وعليه فان هناك عدة عوامل تؤخذ في الاعتبار لمعرفة وجود الجاذب الجنسي أو المثير الجنسي في أي حشرة.

تأثير الوقت من اليوم على معدل إنتاج الفورمون الجنسي وعملية التزاوج:

من المعروف ان الجاذب الجنسي في الحشرات يفرز قبل أو أثناء الفترة من اليوم التي يتم فيها التزاوج. ويمكن بذلك معرفة الوقت الذي يوجد فيه الفورمون الجنسي، وبالتالي الوقت الذي يمكن فيه استخلاصه، أما في حشرة Sugar-beet wire worm، فان

الفورمون الجنسي يفرز من الاناث، ثم يخزن في جسمها في صورة مرتبطة، بحيث تتمكن من اطلاقه عند رغبتها في جذب الذكور، ومن المعروف أن هناك عديداً من أنواع الحشرات تنتج الفورمونات الجنسية متى احتاجت لها.

منظمات النمو الحشرية Insect Growth Regulators

أولاً : مقدمة :

اوضحت الدراسات الالكتروفسيولوجية ان الممرات الأيونية بالغلاف العصبي هي اماكن تأثير مركب الـ د.د.ت، والبيرثيرويد. بينما تتداخل المبيدات الفوسفورية العضوية، ومركبات الكاربامات مع انزيم الاسيتيل كولين استريز. وبناء على طريقة الفعل فان تخصص هذه المبيدات ضد الحشرات بالمقارنة الى الفقاريات يعتمد على كمية السم المعامل، أي أنه تخصص كمي Quantitative selectivity. وقد يزول التخصص عندما يميل المبيد الى الثبات والتراكم في البيئة وانسجة الحيوان.

ظهرت في السنوات الاخيرة مجموعة من المبيدات الحشرية الحديثة تتميز بالتخصص النوعي ، Quantitative selectivity، حيث تتداخل مع بعض النظم الفسيولوجية المتخصصة في الحشرات، والتي تعرف بها مفصليات الارجل دون غيرها من الحيوانات. وتسمى هذه المجموعة من المبيدات بـ "منظمات النمو في الحشرات" Insect Growth Regulators (IGR's)، مثل : متشابهات هرمون الشباب، ومثبطات التطور في الحشرات Insect Development Inhibitors. وتتميز هذه المجموعة من المركبات بنشاطها الابادي المنخفض، وعدم قدرتها على احداث الفعل الإبادي الفوري. ويعنى الفعل الابادي البطىء ان التطبيق المثالي لهذه المركبات يحتاج الى فترة طويلة، بين المعاملة والتقييم.

جهاز الغدد الصماء في الحشرات The insect endocrine system

يتحكم جهاز الغدد الصماء، في عملية النمو والتطور في الحشرات، بالتعاون مع

الجهاز العصبي، كما يهيمن على المنبهات الداخلية والخارجية المؤثرة على هذه الوظائف، وتشمل الاجهزة المسئولة الخلايا العصبية المفرزة في المخ Neurosecretory cells (NSC)، حيث يمر افرازها عبر المحاور العصبية الى :

1- غدة الجسم القلبي Corpus Cardiacum (C.C)

ويتحول فيها الهرمون المفرز من خلايا (NSC) من الحالة الخاملة الى الحالة النشطة ويطلق عليه هرمون المخ Prothoracicotropic hormone (PTTH) أو Brain hormone

2- غدة الصدر الامامي Prothroacic gland (P.G.)

هي التي تفرز هرمون انسلاخ او نمو Moulting hormone، أو Ecdysone ويتم تنشيط افرازه بفعل هرمون المخ ويعمل على تنبيه دورة النمو كما يقوم بالمساعدة في بناء الجليد الجديد، ونضج انسجة الحشرة قبل التخلص من الجليد القديم.

3- غدة الجسم الكروى Corpus Allatum (C.A.)

هي قريبة من (C.C) يقع نشاط هذه الغدة تحت تأثير المخ وتفرز هرمون Juvenile hormone (JH)، أو ما يسمى بهرمون الشباب أو الطفولة، أو ثبات الحالة Neote-nin. ولا يفرز هذا الهرمون في الحشرات الكاملة لفترة طويلة، أو بكميات كبيرة، وهو هرمون غير متخصص.

وعموماً... يمكن القول بأن هناك هرمونين مسئولين عن تنظيم انسلاخ اليرقة هما:

أ- هرمون الشباب (ثبات الحالة) Juvenile hormone.وهو يمنع الحشرة من النضج واكتمال النمو.

ب- هرمون الانسلاخ Moulting hormone (Ecdysone) وهو ضروري لامتصاص الجليد القديم، وترسيب Deposition، وصلاب Hardening،

ودبغ Taning الجليد الجديد، وعموماً... فهذا الهرمون ضروري لعملية الانسلاخ.

وظيفة هرمون الشباب:

هناك كثير من النظريات التي تفسر ميكانيكية نشاط غدة (C.A) وكذلك أهم وظائف الهرمون المفرز من هذه الغدة. ويمكن ايجاز وظائف هرمون الشباب فيما يلي:

1- تمييز التركيب اليرقي.

2- التأثير الشبابي.

3- قيام الهرمون ببعض الوظائف الفسيولوجية الهامة مثل:

أ- أهمية الهرمون في ترسيب المخ في بيض اناث الحشرات الكاملة.

ب- تكوين المستودع المنوي لذكور الحشرات الكاملة، والذي يعمل على نقل الحيوانات المنوية أثناء الجماع.

ج- تنشيط عمليات التمثيل وذلك بتنبيه افراز انزيمات الهضم، وكذلك تنشيط معدلات الهضم في القناة الهضمية.

د- دور هرمون الشباب في تمثيل الدهون وتخليق البروتين والتمثيل أثناء التنفس، حيث يؤثر الهرمون مباشرة على عضلات الطيران، والتي تعتبر المركز الرئيسي للتمثيل في الحشرة.

هـ- يؤثر هرمون الشباب على عمليات تكوين وتمييز البويضات Ogenesis في الاناث، ولم يثبت تأثيره على عمليات تكوين وتمييز الحيوانات المنوية Spermat-ogenesis في الذكور.

و- يلعب الهرمون دوراً هاماً في تخليق الحمض النووي RNA.

ر- يساعد الهرمون في تنظيم السلوك الجنسي لمعظم الحشرات، لأنه ينظم اطلاق الفورمونات من الاناث لجذب الذكور للتزاوج.

ثبات الهرمونات الشبابية Persistence of Juvenile hormones

أوضحت الدراسات انخفاض معدل ثبات الهرمون الطبيعي عند تعرضه للأشعة البنفسجية، وقد تكون الهرمونات المخلقة أكثر ثباتاً، حيث إنها تقاوم ULV الى حد ما. وعموماً تعتبر الهرمونات الشبابية أقل ثباتاً من المبيدات الحشرية، كما لاتستطيع بقاياها أن تحمى النموات الجديدة من الإصابة الحشرية.

تمثيل، وتنشيط ومقاومة الحشرات لفعل الهرمونات الشبابية:

Metabolism, Activation and Resistance of insects to JHs

رابعاً: التأثيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية لهرمونات الشباب.

Physiological and Biochemical effects of Juvenile hormones

1- التأثير على التكوين الشكلي Morphogenctic effects

2- التأثيرات التعقيمية Chemosterilization effects

أ- التأثير على التكاثر Effect on reproduction

أظهرت نتائج عبدالله واخرين عام (1975) وجود علاقة ايجابية بين تركيز هرمون الشباب، ومعدل النقص في الكفاءة التناسلية لفراشة دودة القطن. كما أوضحت نتائج دراسات عبدالمجيد وزيدان عام (1977) انخفاض قدرة دودة ورق القطن التناسيلة بعد المعاملة بمشابه هرمون الشباب (التراى برين). وفي نفس الدراسة أدى مركب التراى برين الى نقص طول الأنابيب المبيضية في الفراشات الناتجة من عذارى معاملة، وتوقف مدى هذا التأثير على مستوى التركيز المستخدم.

ب- التأثير على نمو وتطوير البيض Effect on Embryogensis

3- التأثير على السكون Effect on Diapause

ويمكن إيجاز تأثير هرمونات الشباب على سكون الأطوار الحشرية المختلفة فيما يلي:

أ- سكون البيضة Egg diapause

ب- سكون اليرقات Larval diapause

ج- سكون العذارى Pupal diapause

د- توقف تكاثر الحشرات الكاملة Adult reproductive diapause

4- التاثير على السلوك Effect on behaviour

يرتبط توقف تطور الحشرة نتيجة المعاملة بـ JHA، مع ظهور خلل في خصائص الحشرات، مثل : مدى استجابتها أو تجنبها للضوء ، أو توقفها عن غزل الشرنقة، أو اطالة فترة التغذية، أو منع الهجرة الى أماكن الاختبار، كما إنها قد تؤثر على سلوك التزاوج، مثل: قدرة الاناث على جذب الذكور، ومستوى الأداء اثناء الجماع. ويرتبط كل ذلك بانتاج الفورمونات.

5- التاثير على تعداد الأشكال Effect on polymorphism

خامساً : تخصص الأنواع Species specificity

سادساً : إمكانية تطبيق هرمونات الشباب

Practical application of juvenile hormones

مثبطات التطور الحشرية Insect Development Inhibitors

أولاً مقدمة :

يتميز جليد الحشرة بانه تكوين معقد يختلف عن جلد الفقاريات، ويلعب الجليد دوراً هاماً في حياة الحشرة. وهناك بعض عناصر الضعف في الجليد واهمها:

1- يلزم التخلص من الجليد القديم، وبناء جليد جديد حتى يتم نمو الحشرة.

2- يجب ان يكون الجليد مانعاً لنفاذ الماء، حتي يمنع الجفاف السريع للحشرات ذات السطح الكبير خاصة الارضية.

فيما يلي اهم الهرمونات المؤثرة على هذه العمليات:

1- هرمون Ecdysone, Ecdysiotropin ويعملان على تنبيه عملية الانسلاخ.

2- هرمون الشباب Juvenile hormone ويتحكم في شكل الجليد الجديد.

3- هرمون Bursicon ويبدأ عملية دبغ الجليد، كما ينبه افراز الجليد الداخلي، ويقوم بالسيطرةعلى فقد الماء وتجفيف الجليد.

ثانياً : أهم النظريات التي تفسر فعل مثبطات التطور:

1- تثبيط انزيمات الفينول اوكسيديز.

2- تثبيط انزيمات DOPA decarboylase

3- تحفيز انتاج بعض المركبات قبل تمام تكوينها.

4- احداث خلل في المحتوى المائي للجليد.

5- تثبيط تخلي الكيتين وتنبيه نشاط بعض الأنزيمات.

وهناك افتراضان لعمل هذه المركبات.

الإفتراض الأول:

إن مركب الديملين ينبه نشاط انزيمي الفينول اوكسيديز Phenol oxicase، والكيتينيز Citinase ثم يتداخل في تكوين الكيتين بالجليد.

الافتراض الثاني:

ان مركب الديميلين يقلل نشاط الانزيمات المسئول عن هدم هرمون Ecdysone، وبالتالي تنبه زيادة مستوى الهرمون انزيم الكيتينيز، وتمنع الترسيب المناسب للكيتين في الجليد الجديد.

7- التاثير البيوكيميائي على نسبة البروتين - الكيتين:

أظهرت الدراسات، التي اجريت على يرقات الذباب المنزلي، ان زيادة تركيز مثبط

التطور الحشري تؤدي الى زيادة خفض كمية كيتين الجليد دون أي تأثير على مستوي بروتين الجليد.

8- التأثير على ميكانيكية النفاذ:

أجريت هذه الدراسة على أجنحة الحشرة الكاملة Leptinotarsa decemlinea-ta والتي تنخفض فيها ميكانيكية النفاذ تدريجياً حتى اليوم العاشر بعد خروج الحشرة الكاملة. وقد لوحظ أن المعاملة بالداى فلوبنزيرون خلال هذه الفترة تؤدي الى حدوث تغير في مستوى النفاذية، حيث تؤدي الى ايقاف خفض ميكانيكية النفاذ. ويرجع ذلك الى وقف تكوين الكيتين. وقد لوحظت زيادة سمك الجناح Elytra نتيجة المعاملة دون أن يرتبط هذا بأية تغيرات قياسية في النفاذية.

ثالثاً : أهم مثبطات التطور الحشرية:

تأثير مركب Diflubenzuron على البيض (الديميلين) :

هناك عوامل كثيرة تؤثر على النشاط الملامس المباشر للداى فلوبنزيرون على البيض منها:

1- مستحضر المركب.

2- عمر البيض.

3- نسبة الرطوبة.

الفعل التعقيمي لمثبطات التطور الحشرية.

تأثير خلط المبيدات الحشرية، ومثبطات التطور الحشرية على الإقتدار الحيوي لدودة ورق القطن.

الفعل الابادي لمثبطات التطور الحشرية ومخاليطها مع المبيدات ضد دودة ورق القطن.

قطرية المملكة المغربية

الورقة القطرية حول استخدام المكافحة المتكاملة بالمغرب

إعداد:
المكي الشويباني

المقدمة :

تعتبر الفلاحة في المغرب من الأولويات في السياسة التنموية نظراً لأهميتها وتأثيرها على المستوى المعيشي للفلاح وتحسين دخله، والأمن الغذائي للبلاد وعلى التوازنات الإقتصادية المغربية. كما تلعب دوراً أساسياً في ربط الساكنة الفلاحية بالأرض وعدم هجرتها الى المدن.

ويغطى هذا القطاع حوالي 9.2 مليون هكتار. ويشغل نصف اليد العاملة. ولكن يبقى الإنتاج الفلاحي خاضعاً دوماً للظروف المناخية. ويعطى الجدول التالي فكرة عن أهم الزراعات المغربية والمساحات المغطاة وكذا الإنتاج السنوي.

جدول رقم(1)
اهم المحصولات الفلاحية في المغرب

المحصول	المساحة (1000 هكتار)	الإنتاج (طن)
الحبوب		
الخريفية	5.000	600.000
الربيعية	358	24.000
المحصولات الزيتية	120	65.000
المحصولات السكرية	81.8	3 مليون
المحصولات القرنية	420	27.000
الخضراوات	225	4 مليون
الأشجار المثمرة	198	600.000
الحوامض	74.6	1.300.000
الزيتون	520	520.000
العنب أو الكرم	50	244.000
متعددات	14.7	

وحسب هذا الجدول فان أهم الزراعات في المغرب هي الحبوب والزيتون. وتعتبر الحوامض والبواكر (الطماطم والبطاطس) والزهور من أهم الزراعات الموجهة للتصدير حيث تنتج كميات كبيرة من المواد الفلاحية ذات الجودة العالية نظراً للاستثمارات المهمة الموجهة لهذا القطاع.

1- الوضع الراهن للآفات الزراعية واستخدامات المكافحة المتكاملة في المغرب:

1-1 الوضع الراهن للآفات الزراعية:

تلائم الظروف المناخية المغربية تطور الحشرات والأمراض والأعشاب المضرة. ففي الحبوب مثلاً، نجد أن أهم الآفات تتكون من الأمراض الفطرية (كمرض التبقع السبتوري ومرض التبقع الهلمنتسبوري وأمراض الصدأ) والأعشاب المضرة.

وتعتبر القشريات (كقملة كاليفورنيا) وذبابة الفاكهة وحفارة الأوراق والاكاروسات (الصفراء والحمراء) من أهم آفات الحوامض. فيما تكون ذبابة الزيتون والبرغوث والسوسة ومرض عين الطاووس من أخطر آفات الزيتون. وتكتسي الأمراض الفطرية (كمرض التعفن الرمادي والبياض الزغبي والدقيقي) والاكاروسات وأخيراً فيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم (TYLCV) أهمية كبرى إضافة الى النيماتودا في الطماطم بالخصوص المغطاة منها.

وقد اعتمدت حماية المزروعات عموماً على المبيدات نظراً لسهولة استعمالها وسرعة تأثيرها خصوصاً في الخضروات (40٪) والحوامض (30٪). وتحتل المبيدات الحشرية الرتبة الأولى بنسبة 40٪ وتليها المبيدات الفطرية بنسبة 35٪ ثم مبيدات الأعشاب الضارة بنسبة 15٪. وينتج عن هذه الطريقة غالباً مشاكل جانبية متعددة منها ظهور سلالات حشرات وامراض مقاومة وكذا مشاكل المتبقيات في المنتوج وامكانية تلوث البيئة وتسمم مستعملي المبيدات.

1-2 استخدامات المكافحة المتكاملة في المغرب:

بدأت وزارة الفلاحة منذ أكثر من عشرين سنة بتبنى برنامج تحسيس وتوعية الفلاحين

بالاستعمال المعقلن للمبيدات بإحداث الانذارات الفلاحية التي تقدم الارشادات الضرورية في الوقت المناسب، عن ظروف تطور الآفات وطرق مكافحتها واصدار اشعارات المكافحة للحد من اعداد الحشرات والأمراض. وادخلت هذه الانذارات طرق جديدة للتنبؤ المبكر كاستعمال المصائد الملونة والمصائد الفرمونية لاستشعار ظهور الحشرات المستهدفة وتتبع تطورها وتقدير مدى خطورتها بالاعتماد على دراسة منحنى طيران هذه الحشرات وتقرير التدخل في الوقت المناسب.

ولدعم مجهود الانذارات الفلاحية وإعانة الفلاحين وتكوينهم على صيانة واصلاح آلات 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. وقد قامت هذ 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.

وتطبق حالياً المكافحة المتكاملة على آفات الأشجار المثمرة والزيتون والطماطم والحوامض. وقد تم تحسين طرق المكافحة المتكاملة على الطماطم المغطاة والحوامض بتعاون مع الوكالة التعاونية الألمانية.

1-2-1 المكافحة المتكاملة على الطماطم المغطاة :

تكتسي جودة المواد الفلاحية أهمية كبرى في المنافسة في السوق العالمية خصوصاً في وقت تحريرها المرتقب. وتهم الجودة الإنتاج والعرض لهذه المواد وكذا خلوها من متبقيات المبيدات.

وتهتم الجمعيات المهنية للفواكه والخضر بالمغرب بالمكافحة المتكاملة حيث طلبت إحدى هذه الجمعيات بسوس من وزارة الفلاحة ادماجها في برنامج المكافحة المتكاملة على الطماطم المغطاة. ولهذا الغرض كونت الوزارة شبكة تضم جميع الفعاليات الموجودة في المنطقة كالبحث الزراعي والتكوين والارشاد ومصلحة وقاية النباتات والمهنيين. وتقوم هذه الشبكة بتتبع هذه الزراعة وآفاتها في ضيعات الفلاحين المهتمين وتطبيق المكافحة المتكاملة

عليها وتكوين التقنيين المكلفين بها.

ويشمل هذا البرنامج تأمين جودة وسلامة الشتائل انطلاقاً من المشاتل وتثبيت الشاش على جميع الفتحات للحيلولة دون تسرب الحشرات مثل الذبابة البيضاء *Bemisia tab-aci* الى البيوت المغطاة وإتلاف الأعشاب الضارة وجمع بقايا النباتات وإحراقها ويستمر البرنامج طوال الحقبة الزراعية للطماطم.

وتعتمد مراقبة أهم الآفات على استعمال المصائد الملونة داخل البيوت لتربص الذبابة البيضاء وحشرات المن والمصائد الفرمونية ولترقب الدودة اللوزية الأمريكية. كما تعتمد على المراقبة المباشرة للنبات وعلى تقييم اصابة الزراعات بالامراض وانعكاساتها. وتعطى أهمية كبرى للحشرات النافعة الموجودة للمحافظة عليها عند المعالجة الكيماوية اذا اقتضت الضرورة وذلك باختيار مواد غير ضارة بها. وتقدم النصائح مباشرة في الضيعات بعد فحص جميع العوامل طبقاً للمقاييس البيئية والمناخية والعلمية والتقنية ونظراً للنتائج الأولية المشجعة، تم توسيع نطاق هذه التجربة الى مناطق أخرى.

وقد مكن هذا البرنامج من حصر بعض الأعداء الحيوية كالأنواع الأربعة *Digly-phus spp, Certopeltis spp* , وأنواع أخرى. ونظراً لأهمية المراقبة في المكافحة المتكاملة يتم الآن إتباع نظام جديد لمراقبة أهم الآفات والأعداء الحيوية يسهر على تطبيقه تقنيو وقاية النباتات بالمشاركة الفعلية للفلاح في اتخاذ قرار حماية محاصيلة. وقد برهن هذا النظام على فعاليته وسهولة تطبيقه. وتقوم مصالح وزارة الفلاحة بتجارب المكافحة البيولوجية باستعمال نبات *Tagetes sp* ضد نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne spp*) وحشرة *Diglyphus* ضد ذبابة صانعة الأنفاق. كما قامت بدراسة السلالات المقاومة لفطر التعفن الرمادي عند الفلاحين المندمجين في البرنامج وتطبيق المعالجة المعقلنة. وقد شرعت بعض الضيعات الفلاحية باستعمال الأعداء الحيوية مثل *Eretomocerus spp, Orius sp, Aphidius colemani* للحد من تكاثر المن والذبابة البيضاء في الخضروات.

2-2-1 المكافحة المتكاملة على الحوامض:

برهن ظهور صانعة أنفاق الحوامض عن نقص قدرة الحماية الكيماوية رغم فعاليتها في السيطرة على حدة ضرر الحشرات وعن ضرورة تطبيق المكافحة البيولوجية (التي هي ركيزة من ركائز المكافحة المتكاملة) في وقاية الحوامض من الآفات.

ولهذا تم إعداد نظام لمراقبة آفات الحوامض لتتبعها وتحديد أعداد الآفات وأعدائها الحيوية المفيدة كمفترسات وطفيليات لاتخاذ الاجراءات الضرورية لحصرها في المستوى المطلوب والحد من اضرارها. وتعطى الأولوية للمكافحة البيولوجية بتشجيع الأعداء الحيوية التي تم حصرها كطفيليات القشريات (قشرة كاليفورنيا) *Aphytis melinus Com-periella bifasciata* والمفترس *Euseius sp* للأكاروسات وطفيلي الذبابة البيضاء *Cales noacki* بالاضافة الى مفترسات أخرى مثل Chrysopa spp واستعمال الزيوت المعدنية في المكافحة الكيماوية.

ونظراً لأهمية ذبابة الحوامض المتوسطية ومدى تأثير برنامج معالجتها على الأعداء الحيوية، تم ايجاد طريقة فعالة للوقاية من هذه الحشرة ترتكز طبقاً لبيولوجيتها على فرض ضغط مستمر على مجامعها المنبثقة برش كل شجرة بما يناهز 50 الى 60 ملل من خليط مادة فعالة وجاذب بروتيني أسبوعين قبل تغيير لون ثمار الحوامض وتمتد العملية ثلاثة أسابيع بعد الجني. ولأهمية النتائج الأولية، فقد ارتأي عدد من المنتجين تعميم هذه العملية.

أما فيما يخص الأنفاق في الحوامض، فتعالج الأشجار الصغيرة (3 – 4 سنوات) فقط. ويتابع اطلاق الأعداء الحيوية *Semilacher petiolatus , Ageniaspis cit-ricola* التي تكثر في «الضيعات الفلاحية». وتجدر الإشارة الى أن بعض الضيعات الكبرى ماضية في التربية المكثفة للأعداء الحيوية خصوصاً طفيليات قشرة كاليفورنيا وصانعة الأنفاق في الحوامض. وينجز المغرب حالياً، بالتعاون مع المنظمة العالمية للتغذية في اطار مشروع تعاون تقني برنامج تقوية المكافحة البيولوجية ضد هذه الحشرة باحداث وحدات تكثير والمحافظة على طفيليات صانعة الأنفاق.

3-2-1 المكافحة المتكاملة على الزيتون :

تعتمد المكافحة المتكاملة على الزيتون على الطرق الزراعية بحيث تعطي ارشادات ونصائح للقيام بالتقليم بهدف تهوية الأشجار للحد من اضرار القشرة السوداء وعدم توفير الجو الملائم لمرض عين الطاووس وذبابة الزيتون. كما ينصح الفلاحون بالقيام بحرث الأرض لاتلاف خادرة الذبابة.

وتتم مراقبة أهم الآفات بالمصائد الطعمية والفرمونية لتربص ظهور الآفات والتدخل في الوقت المناسب باستعمال المبيدات البيولوجية (*Bacillus thuringiensis*) أو المبيدات الكيمياوية الفعالة. وقامت وزارة الفلاحة بابرام اتفاقية شراكة مع بعض الغرف الفلاحية قصد تدعيم الانذارات الفلاحية للسيطرة على آفات الزيتون والحد من أضرارها والاعتماد على الطرق الوقائية.

المشاكل والمعوقات والمحددات التي تعترض استخدام نظم المكافحة المتكاملة:

تتلخص أهم المشاكل التي تعوق استخدام المكافحة المتكاملة فيما يلي:

- غياب التنسيق بين البحث والارشاد في هذا المجال.
- عدم خبرة المرشدين بالمكافحة المتكاملة وطرقها.
- اعتماد جل الفلاحين على المبيدات الكيماوية نظراً لما تتميز به من سهولة الاستعمال والتأثير السريع والفعال ضد الآفات.
- عدم المشاركة الفعلية للفلاحين في المكافحة المتكاملة رغم تبسيط طرق تطبيقها.
- تأثير بائعي المبيدات على الفلاحين.
- عدم وجود شركات للتربية المكثفة للأعداء الحيوية لتلبية الطلب عند الحاجة اليها.
- تأخر في توفير الأعداء الحيوية عند الطلب.
- التكلفة العالية للأعداء الحيوية نظراً للرسوم الجمركية المطبقة عليها.

البرامج المقترحة لتوسيع نطاق استخدام اساليب المكافحة المتكاملة:

يمكن تلخيص هذه البرامج في مايلي:

- تكوين المرشدين في المكافحة المتكاملة.
- توعية الفلاحين بأهمية المكافحة المتكاملة.
- تكوين الفلاحين والتقنين المهتمين بنظام المراقبة المستمرة والدائمة للآفات.
- إعفاء الأعداء الحيوية من الرسوم الجمركية عند الاستيراد.
- إدماج المكافحة المتكاملة في برامج الإنتاج الفلاحي خصوصاً الخضروات والحمضيات ضمن المخططات المقبلة وتشجيع الجمعيات المهنية المشاركة في برامج المكافحة المتكاملة.
- احداث شركة للتربية المكثفة للأعداء الحيوية في منطقة سوس خصوصاً للخضروات.
- تكوين التقنيين المهتمين في مجال تربية الأعداء الحيوية لتشجيعهم على إحداث شركات للتربية المكثفة.
- تحديد معايير لمنتجات المكافحة المتكاملة وإعطاء علامة تجارية قصد الرفع من قيمتها وبالتالي تشجيع الفلاحين على تعميم هذه الطرق.

كلمة معالي الوزير

كلمة معالي / سعيد بن محمد الرقباني
وزير الزراعة والثروة السمكية
بمناسبة افتتاح
الندوة القومية حول تشجيع استخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه اجمعين.

معالي الأخ الدكتور/ يحيى بكور،
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
الأخوة الحضور

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،

يسرني أن ارحب بمعالي الأخ الدكتور/ يحيى بكور المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية وان اعبر عن سعادتي للدور الإيجابي الذي يقوم به، كما ارحب بكافة الأخوة الضيوف والمشاركين في هذه الندوة من خبراء وباحثين ومتخصصين في مجال المكافحة المتكاملة للآفات والحد من تلوث البيئة.

ولابد لي هنا من تسجيل آيات الشكر والعرفان للمنظمة العربية للتنمية الزراعية على دورها البناء في صقل الكوادر الفنية والإدارية في الوطن العربي وإيجاد الملائمة لبث روح الوعي والثقافة من خلال تنظيم الدورات التدريبية واللقاءات العلمية الهادفة، ومما يثلج الصدر حسن التوفيق في اختيار الموضوعات الهامة ذات الحاجة الملحة كالندوة التي نحن بصدد افتتاحها اليوم والتي تنم عن الشعور بأهمية البيئة وابعادها عن التلوث ووضع الضوابط للحد من الإستخدامات المفرطة للمبيدات والكيماويات الزراعية المؤدية الى الأضرار بها.

إن حماية البيئة ورعايتها مطلب حيوي يمس بالدرجة الأولى حياة الإنسان وبقائه،

وكذا سائر الكائنات التي سخرت لأجله، وهنا لابد من الإشارة الى مضاعفة الوعي من جهة والتأكد من حسن التطبيق من جهة أخرى نحو الابتعاد عن الإسراف فيما يعكر صفو هذه البيئة كالاستخدام المفرط للمبيدات وأساليب التلوث الأخرى.

ان الرعاية التي أولاها صاحب السمو الشيخ / زايد بن سلطان آل نهيان رئيس الدولة حفظه الله للبيئة لهي مدلول لا يرقي إليه الشك بان دولة الأمارات العربية المتحدة من الدول الرائدة في مجال المحافظة على البيئة وجعلها نقية سليمة، ولعل توجهات حكومة دولة الإمارات لمنع تصنيع أو تعبئة المبيدات داخل الدولة يعد خطوة هامة على طريق المحافظة خشية التلوث وتحقيقاً لهذه الغاية.

وبهذه المناسبة فإننا نؤكد على أهمية العمل التعاوني وضرورة التكاتف من أجل الحد من التلوث ضمن إطار عربي لمكافحة متكاملة للآفات الزراعية لتحقيق هذا الهدف، في الوقت الذي نعمل جاهدين نحو الحد من استخدام المبيدات من خلال سن التشريعات اللازمة، وكان احدث ما صدر بشأن ذلك هي تلك التي صدرت في عام 1997م حيث تم حظر استيراد وتداول 57 نوعاً من المبيدات وقيدت ستة أنواع أخرى، والدولة ماضية في دراسة أنواع أخرى من تلك المبيدات التي تشكل أضراراً بيئية لاستصدار التشريعات اللازمة بشأنها والاعتماد على أساليب المكافحة المتكاملة.

الأخوة الكرام ،،

إن البيئة أمانة الأجيال في أعناقنا حيث يفرض علينا تراث الماضي العريق وواقع اليوم الزاهر ومستقبل الغد المشرق أن نتحملها بكل صدق واخلاص، وهذا يحتم علينا أن نعى بأن الزراعة هي هدف سامي تعمل على جعل البيئة عطاءاً متجدداً.

إن الأمل يحدوني بأن ندوتكم هذه ستكلل بالنجاح والتوفيق إن شاء الله وان مناقشاتكم سوف تثرى اللقاء العلمي الأمر الذي سينعكس إيجابياً على الوضع الراهن لاستخدام المكافحة المتكاملة في الوطن العربي رغبة في الوصول لنتائج هامة تكون هدفاً ومحوراً لتوجيهات المنظمة تمهيداً لتطبيق ذلك على مستوى الوطن العربي الكبير.

وختاماً يسرني أن اكرر الشكر للمنظمة العربية للتنمية الزراعية ممثلة في مديرها العام معالي الأخ الدكتور/ يحيى بكور على اهتمامها ببرامج التدريب واقامتها مثل هذه اللقاءات المفتوحة والتي تتلاقي فيها الأفكار وصولاً نحو الهدف السامي.

والشكر موصول لكافة الأخوة الذين ساهموا في تنظيم وإدارة هذه الندوة.

كلمة معالي الدكتور يحيى بكور المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية

كلمة معالي الدكتور يحيى بكور
المدير العام للمنظمة العربية للتنمية الزراعية
في حفل إفتتاح الندوة القومية حول تشجيع
استخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة
ابوظبي 8 - 1999/5/10

معالي الأستاذ سعيد محمد الرقباني المحترم
وزير الزراعة والثروة السمكية
سعادة المهندس راشد الخلفان
وكيل وزارة الزراعة والثروة السمكية
الزملاء الخبراء وممثلو الدول العربية المشاركون
أيها الحفل الكريم ،،،

شرف كبير أن تنعقد الندوة القومية حول تشجيع إستخدام المكافحة المتكاملة للحد من تلوث البيئة، في مدينة أبوظبي، أبوظبي الحضارة والتاريخ. أبوظبي التي أعطت المثل في البناء المتكامل لمصلحة هذا الجيل والاجيال القادمة. كما أعطت المثل في العمران الذي رسخ الفن العربي الأصيل، وزاد عليه لمسات البيئة المحلية وخبرات عالمية، أبوظبي التي هي النموذج المثالي في زراعة الصحراء، وتخضير الرمال الباهتة، وتحسين البيئة، وتسخير عوامل الطبيعة القاسية لانتاج الغذاء بفضل من الله تعالى وعزيمة سمو الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان رئيس الدولة، ومتابعة جادة من معالي الأستاذ سعيد محمد الرقباني وزير الزراعة والثروة السمكية، وخبرات ابناء دولة الأمارات العربية المتحدة الأبرار.

وشرف كبير ان يتفضل معالي الاستاذ سعيد الرقباني بشمول هذه الندوة بكريم رعايته وكرم ضيافته. وأن يحشد لها كل ما يلزم لتحقيق الاهداف التي عقدت من أجلها، وتوفير الراحة للأشقاء العرب المشاركين فيها من خبراء وممثلي دول حتى يحسب كل منا أنه في داره التي تعود، ومن معين اخوة أحباء يتزود.

وأعظم التقدير اقدمه الى سمو رئيس الدولة على سياساته التي تبناها داخلياً وعربياً ودولياً.

فعلى الصعيد الداخلي أثمرت سياسات سموه، هذه الدولة العصرية، التي يلفها حب الشعب لقائده ومودة الشعب لبعضه، ويسود فيها الأمن والأمان، كما اثمرت سياسات

سموه الداخلية، دخول الأمارات القرن الحادي والعشرين بتقاناته ومتطلباته قبل أن نودع القرن العشرين بسنوات، وتحقيق النهضة الشاملة في جميع المجالات التي استهدفت الأنسان وتنميته وتحقيق رفاهيته.

وعلى الصعيد العربي أثمرت سياسات سموه التكامل مع الأشقاء. ودعم بلا حدود للتضامن العربي، ومساهمات خيرة في التنمية الإقتصادية والاجتماعية في الدول العربية المحتاجة، ونظرة ثانية نبهت وتنبه الى الأخطار التي تنتظر الأمة العربية اذا لم تتكاتف الأمة ونتعاون على البر والتقوى وننبذ الأثم والعدوان.

وعلى الصعيد الدولي أثمرت سياسات سموه مزيداً من التعاون مع الدول الاسلامية نصرة لقضاياها العادلة ومساهمة في التنمية، ومزيداً من الاحترام من جميع الدول، وكثير من التفهم لعدالة قضايانا القومية.

والتقدير كل التقدير الى معالي الأخ الوزير راعي هذه الندوة عميد وزراء الزراعة العرب. الذي عرفناه بالمنظمة وانشطتها داعماً. وللتعاون العربي في المجال الزراعي داعياً. ومن اجل تبادل الخبرات مع الأشقاء عاملاً ، ولأنشطة التكامل العربية في قطاع الزراعة راعياً.

لمعالي الوزير ومعاونيه الكرام أنقل تحيات وتقدير اصحاب المعالي الوزراء واسرة المنظمة العاملين في إدارتها العامة ومكاتبها ومشروعاتها في الدول العربية كافة.

معالي الوزير،،

الأخوة الحضور،،

تأتي هذه الندوة متكاملة مع ماسبقها من أنشطة عقدتها المنظمة بالتعاون مع وزارة الزراعة والثروة السمكية في دولة الأمارات والتي إهتمت بمكافحة الأفات الزراعية دون الاضرار بالانسان والمحيط الحيوي، بل وتأتي كمرحلة متقدمة وأكثر تخصصاً مما سبقها من أنشطة خلال السنوات الخمس السابقة. إستهدفت حماية الإنتاج الزراعي وزيادته وتحسين نوعيته، في الوقت الذي نحمي فيه البيئة من التلوث الذي يؤدي الخلل في مكونات الطبيعة وتأتي هذه الندوة لتؤكد الحاجة الى تضافر عوامل المكافحة كاملة من أجل القضاء على الآفات الزراعية وتخفيف اضرارها خاصة بعد أن أثبتت المكافحة الكيماوية عجزها عن تحقيق الهدف من جهة. وخطرها الاكيد على الانسان من جهة ثانية. وتسببها في الخلل

بالتوازن الطبيعي بين ماهو مفيد وماهو ضار من الحشرات والأحياء الدقيقة من جهة ثالثة.

كما اثبتت دراسات المنظمة أن المكافحة الحيوية، خاصة عندما تستخدم التقانات الحديثة، قادرة على تحقيق الهدف اذا ما تم تذليل المعوقات التي تعترض عملها، وخاصة الاستخدام العشوائي للمبيدات والكيماويات الزراعية التي تفتك بعوامل المكافحة الحيوية وتقلل من فرص تنميتها وفعاليتها.

لذلك تأتي المكافحة المتكاملة التي تقوم على التعرف على الخواص الايكولوجية للانواع المختلفة في الآفات والعوامل المؤثرة فيها، والتعامل معها بما يساهم بالاستخدام المتكامل لعوامل المكافحة المختلفة، في الوقت الذي يعطي افضل النتائج، اضافة الى اختيار مواعيد القيام بالعمليات الزراعية بما يساهم في القضاء على الآفات واعاقة تكاثرها أو إضرارها بالنبات الزراعي.

كذلك تأتي هذه الندوة لتبادل الخبرات الناجحة في الدول العربية في مجال مكافحة الآفات. ومناقشة التجارب والتطبيقات الناجحة في الدول العربية، وفي غيرها من دول العالم والتعرف على اسباب النجاح في بلد والإخفاق في بلد آخر، ليتم ترسيخ الايجابيات والتخلص من السلبيات، وكذلك الاستماع الى أراء خبراء مشهود لهم بالخبرة الواسعة، وسعة الاطلاع والمناقشات الموضوعية، والحرص على تقديم كل ما يساعد في تطبيق التقانات الحديثة في عالم مكافحة الآفات.

لذلك فقد تم الإعداد الجيد لهذه الندوة في الإمارات والمنظمة، وتمت الاتصالات الواسعة مع خيرة الخبراء لاعداد اوراق العمل المقدمة اليكم، وكان الحرص على أن يشارك في هذه الندوة بعض الخبراء الذين عرفتموهم في الندوات السابقة من أجل ربط القديم بالحديث، والتعرف على ما اضافوه من معارف الى خبراتهم، والاستزادة من علمهم وبحوثهم.

كما نثق بأن ممثلي وزارات الزراعة العربية يمثلون اضافات ممتازة بما اكتسبوه من خبرات جليلة خلال عملهم الدؤوب في بلادهم، وما قدموه من نجاحات في ميدان مكافحة الآفات، نفخر ونعتز بها، وبما انجزوه في بلادهم، ومارسخوه من نتائج يستفيد منها الجميع.

كذلك فاننا نثق بأن التفاعل بين المشاركين في هذه الندوة سيكون تفاعلاً بين خبراء

يؤدي كل منهم دوره، بقدر ما يساهم في العرض والنقاش، وطرح التساؤلات، التي تشكل الاجابات عليها مخرجاً لكثير من العقبات التي تعترض حماية الانتاج الزراعي من آفاته.

كما ستشكل توصياتكم الموضوعية دليل عمل للمنظمة وللدول العربية يساعد في زيادة وتحسين الانتاج وتقليص الاخطار التي تجابه الانسان والبيئة معاً.

ختاماً أكرر الشكر والتقدير الى معالي الوزير على رعايته لهذه الندوة والى اصحاب المعالي وزراء الزراعة العرب الذين دعموا المنظمة ووجهوا انشطتها بما يساهم في التكامل الزراعي العربي.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،

أسماء السادة المشاركين

أسماء المُشاركين

الإســـــم	الجهـــة
أولاً : ممثلو الدول العربية :	
1- فيصل بن هاني	الأردن
2- إدريس عمر	الأردن
3- علي شمبيه شهداد عبدالله	الإمارات
4- سعيد علي سعيد العواني	الإمارات
5- سعيد حسن أحمد البغام	الإمارات
6- جمال محمود حسن	الإمارات
7- رضا بن الكموني بلحاج	تونس
8- آمال صالحي	الجزائر
9- عبيد الله محمد العجمة	السعودية
10- بشير محمد موسى	السودان
11- عدنان عثمان	سوريا
12- جمال فاضل وهيب	العراق
13- يوسف بن محمد الرئيسي	سلطنة عمان
14- زكريا عمران	فلسطين
15- أمير سيد مرتضي الزلزلة	الكويت
16- فوزي العريفي بشيه	ليبيا
17- أحمد رؤوف حامد	مصر
18- حمدي أمين عوض	مصر
19- عبدالمنعم عبدالباقي	مصر
20- الشويباني المكي	المغرب
21- محمد عبدالله مهيوب	اليمن

الإســـــم	الجهـــة
ثانياً : الخبراء معدو الأوراق المحورية :	
1- د. عاصم علي عبدالرحمن	جمهورية السودان
2- د. جمعة ابراهيم	الجمهورية العربية السورية
3- د. نبيل أحمد منصور	جمهورية مصر العربية
4- د. عبداللطيف وليد	المنظمة العربية للتنمية الزراعية
5- د. سليم بولص حنونيك	المنظمة العربية للتنمية الزراعية
6- د. محمد السعيد الجارحي	المنظمة العربية للتنمية الزراعية
ثالثاً : المشاركين من جهات أخرى:	
1- راشد محمد خلفان الشريقي	وكيل وزارة الزراعة – دبي
2- عبدالله عبدالعزيز	وزارة الزراعة – دبي
3- د. فتحي محمد ابراهيم	محطة أبحاث الفاكهة – دبا الفجيرة
4- م. مصطفى محمود	بلدية عجمان
5- علي أبو الوفا عجيزة	بلدية عجمان
6- د. محمد سعيد قسومة	وزارة الزراعة – دبي
7- د. اسامة أحمد عمر	بلدية أبوظبي
8- الهام يوسف البحيصي	بلدية أبوظبي
9- معتز الشفقة	رأس الخيمة – الحمرانية
10- محمد سمير توفيق عباس	رأس الخيمة – الحمرانية
11- خالد أحمد حبي عبيد	شارع الواحة الخضراء
12- أمل الخوري اليان	وزارة الزراعة – الإمارات
13- أحمد رفاعي فرج سند	شارع الواحة الخضراء
14- سامي عبدالرحمن العوض	رأس الخيمة
15- د. لطفى عبدالقادر دسوقي	الهيئة الإتحادية للبيئة – أبوظبي
16- بدر عبدالكريم الحلبي	بلدية أبوظبي
17- اسماعيل حسين محمد	بلدية أبوظبي

18- م. علي عبد ربه مهدي	وزارة الزراعة – الذيد
19- سعيد عبدالله حميد محمد	وزارة الزراعة – محطة أبحاث الفاكهة
20- عمر محمود محمد	وزارة الزراعة – أبوظبي
21- عدلي رياض خليل	وزارة الزراعة – أبوظبي
22- عبدالله محمد عبدالله	وزارة الزراعة – دبي
23- صلاح عبدالله	وزارة الزراعة – رأس الخيمة – الحمرانية
24- فاروق ذياب	شركة الهندسة الزراعية – العين
25- رياض محمد شريف	بلدية أبوظبي – إدارة الإرشاد الزراعي
26- د. زينب أحمد الحملاوي	كلية العلوم الزراعية – جامعة الإمارات
27- سليمان حمد حسن	القوات المسلحة – الحرب الكيميائية
28- محمد الشرباصي	مؤسسة العمدة الزراعية – أبوظبي
29- كمال علي مصطفى	السهل الخصيب – أبوظبي
30- وحيد ابراهيم	جريدة الخليج – أبوظبي