الباب السابع

عمليات الإدارة المتكاملة لآفات الزيتون

Olive integrated pest management practices

مقدمة

الإدارة المتكاملة للآفات (IPM) هى إستراتيجية تجمع إتجاهات مختلفة لمكافحة الآفة داخل نظام System يعمل على زيادة مميزات كل طريقة خاصة وفى نفس الوقت يقلل من عيوب تلك الطريقة. إنه مفهوم - وليس طريقة ثابتة تنشأ من الإهتمام المتزايد للتأثيرات المعاكسة بمبيدات الآفات. مثلاً : إلى جانب أن المبيدات كونها مكلفة إلا أن لها تبعات إيكولوجية خطيرة فيما يخص التلوث البيئى والخفض الكبير فى أعداد الحشرات النافعة المتواجدة طبيعياً. وظهور حشرة الزيتون القشرية كآفة فى السنوات الحديثة والتى كانت فيما مضى تحفظ طبيعياً أسفل الحد الإقتصادى الحرج مثال جيد فى مزارع الزيتون. بالإضافة إلى ذلك مبيدات الآفات عادة ما تكون عالية السمية لدرجة أنها تشكل خطر على حياة الأشخاص المنتجين والمستهلكين للزيتون. ونظراً لأن كثير منها يذوب فى الدهن فهناك خطر فى تراكم المبيدات فى الزيت والثمار.

وهناك مشكلة فيما يخص الإستخدام الغير مميز نسبياً لمبيدات الآفات وهو تطور المقاومة فى الآفات المستهدفة رغم أن هناك من أشار إلى أنه فى الوقت الحاضر لا تشكل المقاومة مشكلة فى آفات الزيتون وذلك للمستويات المنخفضة نسبياً فى إستخدام مبيدات الآفات فى مزارع الزيتون.

إن التطبيق الموسع للمكافحة بإستخدام مبيدات الآفات الكيماوية لا يتفق مع خيارات إستخدام المكافحة البيولوجية. وذلك لإن الأعداء الطبيعية التى يتم إطلاقها قد تتأثر بشدة بـ ـدات رغم وجود تقارير بأن إستخدام مبيدات حشرية معينة قد يكون فى الحقيقة متناسق مع إدارة ناجحة للآفات.

فى الـ IPM - تأخذ مكافحة الآفات فى حسابها النظام البيئى الزراعى ككل مع إقتصاديات الإنتاج economic production . كما تأخذ الإدارة المتكاملة للآفات فى حسبانها قدرا من التحمل تجاه الوضع الآفى pest status بمعنى القبول بالمستوى المنخفض من ضرر الآفة.

إن محاولات خفض كميات مبيدات الآفات المستخدمة وإستخدامها بحكمة عند الضرورة تشكل عنصرا هاما فى إستراتيجيات مكافحة الآفات فى كثير من المحاصيل. مثل هذا الإتجاه فى خفض أو إستبعاد مبيدات الآفات المخلقة لمكافحة الآفات يشكل جزءاً من الـ IPM التى حددها Smith and Reynold عام ١٩٦٦ " يستخدم نظام إدارة الآفات فى ضبط عشائر الآفة كل التقنيات والطرق المناسبة (خيارات المكافحة) فى طريقة متناسقة قدر الإمكان للحفاظ على مستويات عشائر الآفة أسفل تلك المسببة للضرر الإقتصادى وقد عدل Dent عام ١٩٩١ هذا المفهوم ليشمل مفهوم إدارة الآفة الحشرية insect pest management دراسة للمحيط الإقتصادى والإجتماعى فى النظام الزراعى موضع الدراسة لكى يستخدم هذا النظام البيئ ديناميكيات عشائر الآفات الحشرية كل الطرق والتقنيات المناسبة فى منظومة متناسقة قدر الإمكان لتحافظ على مستويات عشائر الآفات أسفل تلك المسببة للضرر الإقتصادى والتعريف الثانى برغم من أنه يرتكز أساسا على الأول إلا أنه يتضمن الحاجة لتفهم المحيط الإقتصادى والإجتماعى الذى ستطبق فيه إستراتيجية الإدارة.

ببساطة يتضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفات الإلمام بالقواعد الأساسية (شكل ٩) فى النظام الزراعى موضع الإهتمام (بيولوجى وإيكولوجى الحشرات - الضبط الطبيعى - أخذ العينات - الحد الإقتصادى الحرج) والخيارات المتاحة للمكافحة (حجازى ٢٠٠٢). وتعطى أولويات خيارات الإدارة المتكاملة للعوامل الطبيعية المحددة لعشائر الآفات مثل المقاومة النباتية plant resistance والأعداء antagonists (اعداء طبيعية وأمراض) والعمليات الزراعية التى تحد من بناء ونمو عشائر الآفة. وإذا فشلت تلك العوامل فى المحافظة على عشائر الآفة عند مستويات أسفل الحد الإقتصادى الحرج economic threshold (ET) يتطرق إلى خيارات أخرى (بيولوجية - فيزيائية - كيميائية - وراثية ... الخ) بطريقة تحفظ الضرر فى النظام البيئى فى أدناه. والمعلومات عن سلوك النظام البيئى ecosystem behaviour ذات أهمية

أساسية فى وسيلة الإدارة المتكاملة للآفات حيث يجب أن يعالج ببراعة النظام البيئى مع توقع نتائج العمليات الإيكولوجية التى تلى تدخل الإنسان.

شكل ٩ : الإدارة المتكاملة ممثلة بقواعد أساسية بدونها لن تقوم الإدارة الناجحة وخيارات عديدة تمثل خيارات المكافحة (حجازى ٢٠٠٢).

لقد تم تمويل جهود بحثية تعاونية حتى الوقت الحاضر بواسطة هيئات دولية تشمل منظمة الأمم المتحدة للزراعة والغذاء (FAO) ومجلس زيت الزيتون الدولى (IOOC) والهيئة الدولية للمكافحة البيولوجية (IOBC) ومجلس الجماعة الأوروبية (CEC) . وحدث تقدم هام فى كل من أوروبا والولايات المتحدة تجاه وضع إستراتيجيات إدارة الآفات فى الزيتون وأظهرت الدراسات الحديثة أن محصول الزيتون نفسه مناسب بصفة خاصة للـ IPM لعدة أسباب منها.

- عدد الآفات المطلوب مكافحتها صغير نسبيا.
- المستوى المنخفض للأمراض.
- الأنواع الهامة key species أحادية العائل.
- وجود ثبات فى بيولوجى العشائر المعقدة نتيجة لطول مرحلة الإرتباط بين الآفة / النبات.

- التحمل العالى للنبات لضرر الآفة.
- القدرة الجيدة للنبات للتعافى من ضرر الآفة.

ومع ذلك وبالرغم من هذه المميزات إلا أن برنامج الـ IPM واجه بعض العقبات فى بعض البلدان الهامة فى إنتاج الزيتون مثل إيطاليا وذلك لأسباب منها :

- تنوع النظام البيئى الزراعى للزيتون فى إيطاليا.
- صعوبة فى وضع حد عملى وقابل للتطبيق للضرر الإقتصادى economic injury threshold .
- غياب المساعدة التقنية technical assistance للمزارعين.
- قلة عدد الهيئات التى تشجع وتعزز هذا الإتجاه.

الطرق التى إستخدمت للتغلب على هذه العقبات إعتمدت على الإعتقاد بأن إستيعاب برنامج ناجح للـ IPM يعتمد على مستوى خبرة المزارع ومستوى قابلية تطبيق التقنية لذا أعدت مراحل لتطبيق وإستيعاب إستراتيجيات الـ IPM (Ciro, 1992) :

المرحلة الأولى : تفهم ونشر التقنية

Understanding and assimilation of the technology

وهى مرحلة يكون فيها مستوى خبرة المزارع ضعيفة. لذا تقدم له كورسات تدريبية لتنمية قدرات التقنية للمزارع. وتوضح فيها أهمية وفاعلية التقنيات العلمية فى زيادة الإنتاج وعرض لنتائج مشاريع رائدة وأهمية الإرشاد الزراعى فى شرح وإستيعاب تقنيات الزراعة والإنتاج وتهدف هذه المرحلة للوصول للمرحلة التالية.

المرحلة الثانية : الإستيعاب والعقلنة

Adoption and rationalization

وهى مرحلة يكون فيها خبرة المزارع متوسطة. ويشجع المزارع على إستيعاب وعقلنة " تفهم " الـ IPM ويدرك التقنيات المستخدمة ويتعرف على الطرق القياسية لمتابعة المشائر والإدارة وتحليل التكلفة عند تطبيق التقنيات والفوائد التى ستجنى من ذلك ودراسة وتحليل نتائج مشاريع إستخدمت هذه التقنيات.

المرحلة الثالثة : النضج Maturity

مستوى خبرة المزارع وصل إلى مرحلة عالية حيث يكون قد إكتسب التقنيات والطرق وكيف ولماذا ومتى تجرى. وكيف يحدد الآفات الرئيسية وكيفية مكافحتها وإستيعاب المجتمع الزراعى لتلك التقنيات وتطبيقها على نطاق واسع.

بعد ثمان سنوات أظهرت نتائج هذا العمل إهتمام المزارعين بإستخدام المعلومات والتقنيات على المستوى المحلى والتعاون على المستوى الدولى. وأظهرت الخبرة أن تطبيق الإدارة المتكاملة للآفات تتم من خلال خطوات مختلفة various stems :

١- تحديد كيف يمكن تغيير النظام الحياتى life system للآفة للإقلال من أعدادها إلى مستويات يمكن تحملها والتى يطلق عليها أسفل الحد الإقتصادى الحرج ET .

٢- تطبيق المعلومات البيولوجية والتقنية المتوافرة لإحراز التغيير المطلوب.

٣- إبتكار طرق مكافحة للآفة مناسبة للتقنية المتوافرة تنسجم مع الأهداف النوعية للإقتصاد والبيئة.

لقد تم تحقيق تقدم هام فى الإدارة المتكاملة لآفات الزيتون خاصة فى بلدان المجموعة الأوروبية فى حوض البحر الأبيض المتوسط فقد عرف الكثير عن المكافحة الطبيعية والبيولوجية والميكروبية وطرق أخذ العينات samplings والمتابعة monitoring والتنبؤ forecasting والعمليات الزراعية والكيماويات المغيرة للسلوك behaviour - monifying chemicals وطريقة التعقيم الحشرى sterile insect technique وإعاقة التكاثل symbiosis disruption وإختيارية مبيدات الآفات pesticide selectivity .. الخ وعلاقة كل ذلك بشجرة الزيتون وآفاتها.

أولاً : المكافحة البيولوجية Biological control

الأنظمة البيئية الطبيعية ذات تنوع حيوانى fauna ونباتى flora. وينتج عن التداعلات المعقدة بين المكونات المختلفة ثبات داخل عشائر الآفة وعادة يكون أسفل المستويات الإ صادية للضرر economic injury levels وتتفاعل عشائر الأعداء الطبيعية (الطفيليات - المفترسات - الأمراض) مع عشائر العوائل hosts والضحايا preys وتنظمهم (تضبطهم) لمستويات منخفضة لا تشاهد عند غياب تلك الأعداء.

تشكل المكافحة البيولوجية جزءاً من المكافحة الطبيعية العامة التى تشمل عوامل حيوية biotic وغير حيوية abiotic. وتختص تلك المكافحة بتأثير الطفيليات والمفترسات المحلية والأجنبية وإدارتها وبالمثل تأثير الكائنات الدقيقة المرضة وإستخدامها.

أ - المكافحة البيولوجية الطبيعية Natural biological control

من تعريفها - تنحصر المكافحة البيولوجية الطبيعية بالحالات التى يضبط control عدو طبيعى محلى indigenous آفة محلية. ومع ذلك هناك قسم آخر يعرف بالمكافحة البيولوجية التصادفية fortuitous biological control حيث يشاهد مكافحة بيولوجية نتيجة لهجرة عرضية accidental immigration وإقامة لعدو طبيعى خارجى exotic أو بالعكس دخول آفة خارجية فى المنطقة والتى تهاجم وتضبط عشائرها بعد ذلك بأعداء محلية.

١ - ذبابة الزيتون *Bactrocera (Dacus) oleae*

تهاجم ذبابة الزيتون حول حوض البحر الأبيض المتوسط بعدد معقد من الطفيليات الكالسيدويد المحلية - تشمل فى المناطق الشمالية *Eupelmus urozonus* و *Pnigalio mediterraneus* و *Eurytoma martellii* و *Cyrtoptyx latipes*. وفى شمال أفريقيا حل الطفيل *Eupelmus marlelii* محل *E.urozonus* والذى يمكن إعتباره سلالة من *urozonus* مع تغير طفيف فى المورفولوجى بالإضافة إلى الطفيليات الخارجية المذكورة سابقاً. من المهم ذكر الطفيل الداخلى *Opius concolor* كعدو طبيعى لذبابة الزيتون. منشأ هذا النوع هو شمال أفريقيا. وأصبح موضوع للإستيراد والتربية والإطلاق فى البلدان الشمالية للبحر الأبيض المتوسط وبالمثل توطينه فى بعض جزر البحر الأبيض الجنوبية.

ينتشر *E. urozonus* فى منطقة palaearctic region متطفلاً على حشرات مختلفة من حرشفيات وثنائيات وغمديات وغشائيات الأجنحة : ولم يتواجد فقط كطفيل أولى بل أيضا كطفيل ثانوى على *P.mediterraneus* و *Eurytoma martellii* كما يهاجم أيضا *O.concolor*. والعائل البديل الشائع لـ *E.urozonus* هو ذبابة (Tephritidae) *Myopites stylata* Fab. التى تعيش يرقاتها فى الأورام النباتية floral galls لنبات *Inula viscosa* Aiton من العائلة المركبة.

يتطفل *E.urozonus* على يرقات *M.stylata* فى الخريف ثم يمضى الشتاء فى سكون كما هو الحال مع يرقات *M.stylata* ثم يهاجم اليرقات مرة أخرى فى الربيع. وبالرغم من أن ذبابة *M.stylata* تبدو مفيدة كعائل ثانوى للطفيل *E. urozonus* إلا أن دورها فى هذا الخصوص موضع شك ولم يتأكد هذا الدور فى بعض المناطق. وعلى أية حال يتطفل *E.urozonus* على ذبابة الزيتون *B. oleae* فى الربيع حتى الخريف وعادة بمعدلات هامة. ومع ذلك - نظراً لأنه يمضى سكون فى الشتاء ويهاجم عدد من الطفليات الخارجية لذبابة الزيتون وبالمثل الطفيل *O.concolor* لذا الفاعلية الكلية لهذا النوع موضع تساؤل.

الطفيل *P.mediterraneus* مرادف synonymous للطفيل *Eulophus longulus* وينتشر فى بلدان حوض البحر المتوسط وبالإضافة إلى أنه يهاجم ذبابة الزيتون يهاجم أيضا عدداً من حرشفيات الأجنحة ومنها فراشة الزيتون *P.oleae* فى الجيل الثالث جيل الأوراق phylophagous واحياناً يعيش كطفيل ثانوى. وبالرغم من أن الطفيل يظهر أولاً فى الصيف مفضلاً مهاجمة يرقات العمر الثالث لذبابة الزيتون إلا أن عشيرته (*P.mediterraneus*) تصبح أكثر أهمية فيما بعد فى الخريف. وليس للطفيل *P.mediterraneus* سكون لذا قد ينشط فى الشتاء تبعاً لظروف الطقس. وبالرغم من تسجيل أحياناً نسبة عالية من التطفل بهذا الطفيل إلا أنه عامة ليس للطفيل (*P.mediterraneus*) القدرة على المحافظة على نسبة التطفل العالية عند إزدياد عشيرة ذبابة الزيتون.

الطفيل *Eurytoma martellii* مرادف للطفيل *Eurytoma rosae* Nees . وقد يتواجد فى جميع بلدان البحر الأبيض المتوسط بالرغم من ندرته إلى حد ما فى الجزء الشرقى من المتوسط. قد تصل نسبة التطفل بهذا الطفيل فى بلدان غرب البحر المتوسط إلى معدلات هامة خاصة فى أغسطس - سبتمبر .

الطفيل *Cyrtoptyx latipes* مرادف للطفيل *Cyrtoptyx dacicida* Masi وعادة ما يصنف إلى جنس Dinarmus ويعتبر هذا الطفيل والطفيل *Eurytoma marttelli* ضمن مجموعة الحلفييات الخارجية الأقل شأناً. يظهر الطفيل *C. latipes* محليا وبشكل غير منتظم فى الخريف.

بصفة عامة الطفيليات الخارجية الكالسيدويد السابق ذكرها ذات أهمية قليلة فى مكافحة عشائر ذبابة الزيتون. ورغم أن معدلات التطفل قد تصل إلى مستويات لا بأس بها حتى سبتمبر إلا أن عشائر الطفيليات تقل فيما بعد رغم الزيادة الكبيرة فى عشيرة الذبابة التى تحدث عادة بعد هذا الوقت.

ينتشر الطفيل الداخلى *O.concolor* فى بلدان الجزء الجنوبى للبحر الأبيض المتوسط. ولوحظ كفاءته فى إحتواء إزدياد عشائر ذبابة الزيتون مبكراً فى تونس. وإلى جانب ذبابة الزيتون - وجد هذا الطفيل *O.concolor* يتطفل أيضا على أنواع أخرى من عائلة Tephritidae فى شمال أفريقيا مثل ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata* Wied على *Lycium subglobosum* L. و *Carpomyia incomplete* Beck وعلى نوعان من *Ziziphus* و *Capparimyia savastani* Mart على *Capparis spinosa* L.. يظهر الطفيل *O.concolor* فى الخريف وتزداد أعداده بسرعة عند توفر عشائر عائله. يضع هذا الطفيل الداخلى بيضة فى أجسام يرقات ذبابة الزيتون وجميع أعمار يرقات الذبابة حساسة له. وتكمل يرقات الطفيل نموها عندما تعذر يرقات العائل. وفى الطبيعة يبدو أن الطفيل يتوقف عن وضع البيض عندما تنخفض أعلى درجة حرارة يومية أسفل ١٥ °م ومتوسط درجة الحرارة اليومى أسفل ١٠ °م . ويتراوح معدلات التطفل لـ *O.concolor* من ٨٠٪ إلى ٨٨٪ فى منطقة سفاكس فى تونس. وعادة ما يختلف معدل التطفل المشاهد كثيراً من سنة إلى أخرى من نسبة مهملة ١ر٠ ٪ إلى نسبة عالية ٧٦٪ ويبدو أن هذا الإختلاف يرجع جزئيا إلى ندرة العوائل الثانوية فى الفترة الإنتقالية بين نهاية محصول سنة للزيتون وبداية محصول عام جديد.

فى الأردن - بالإضافة إلى الطفليات *E.urozonus* و *O.concolor* سجلت الطفيليات *Tetrastichus* sp. (Eulophidae) و *Trichostereisis qlabra* (Calliceratidae) و *Lasioglossum* spp. (Halictidae) تتطفل على يرقات وعذارى ذبابة الزيتون *B.oleae* وهناك عدو طبيعى آخر هام وهو الـ (*Prolasioptera berlesiana*) *cecidomyia* الذى يفترس بيض ذبابة الزيتون. ويصل معدل إتلاف بيض ذبابة الزيتون *B.oleae* بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بواسطة هذا المفترس إلى ٣٠٪ وقد تصل إلى ٥٠ ٪.

تشمل مفترسات عذارى ذبابة الزيتون فى التربة عدة أنواع من Carabidae مثل *Carabus banoni* Dej و *Licinus aegyptiacus* Chaud و *Pterostichus creticus* Friv. ... الخ ومن عائلة Staphylinidae الأنواع .Muel *Ocypus olens* و *Ocypus fulvipennis* Er. .. الخ ومن جلدية الأجنحة Dermaptera المفترس *Forficula aetolica* Br. بالإضافة إلى عدة أنواع مفترسة من العائلات Scolopendridae و Lithobiidae بالإضافة إلى تواجد عدة أنواع من النمل والطيور تهاجم يرقات وعذارى ذبابة الزيتون فى التربة.

فى مصر - توجد تقارير تشير إلى وجود ثمانيةن طفيليات ترتبط بالأطوار الغير بالغة (يرقات - عذارى) لذبابة الزيتون R. *Cyrtoptyx latipes* و *Cyrtoptyx* sp. و *Eupelmus* sp و *Eurytema* sp. و *Eurytoma martelh* M. و *Macroneuva* sp. و W. *Pnigalio agraules* و *Opius concolor* . شوهدت هذه الطفيليات فى الفترة من يوليو إلى نوفمبر وتراوحت نسبة التطفل إلى ٣٨ر٩ و ٨ر١٠٪ بالطفيليات *O.concolor* و *P.agraules* على الترتيب :

٢ - فراشة الزيتون *Prays oleae*

تهاجم فراشة الزيتون *P.oleae* بعدة أنواع من الطفليات الغشائية الأجنحة والمفترسات مثل أسود النمل chrysopids والتى فى بعض المناطق تكون أكثر أهمية من الطفيليات. ومن نحو ٤٠ نوع من الطفيليات الغشائية والطفيليات الزائدة hyperparasites التى وجدت على *P.oleae* تضمنت الطفيليات الأكثر أهمية الأنواع *Chelonus eleaphilus* و *Ageniaspis fusscicollis* var *praysincola* و *Trichogramma* spp (Trichogrammatidae) .

ينتشر *C. eleaphilus* فى معظم بلدان حوض البحر المتوسط. سجل فى اليونان وتركيا رغم أن اليونان إستوردت هذا الطفيل عدة مرات. وهو طفيل بيضى / يرقى داخلى متخصص على العائل ويتميز بالخصوبة العالية (نحو ٥٠٠ بيضة / للأنثى). ووجد إنه مرتبط بـ ٣٠ أجيال لفراشة الزيتون. ولكن تأثيره على عشيرة الفراشة ليس ذات أهمية رغم إنه فى مناطق مختلفة سجل معدلات تطفل عالية قد تصل إلى ٨٠٪. كما يعمل الطفيل أيضاً كطفيل

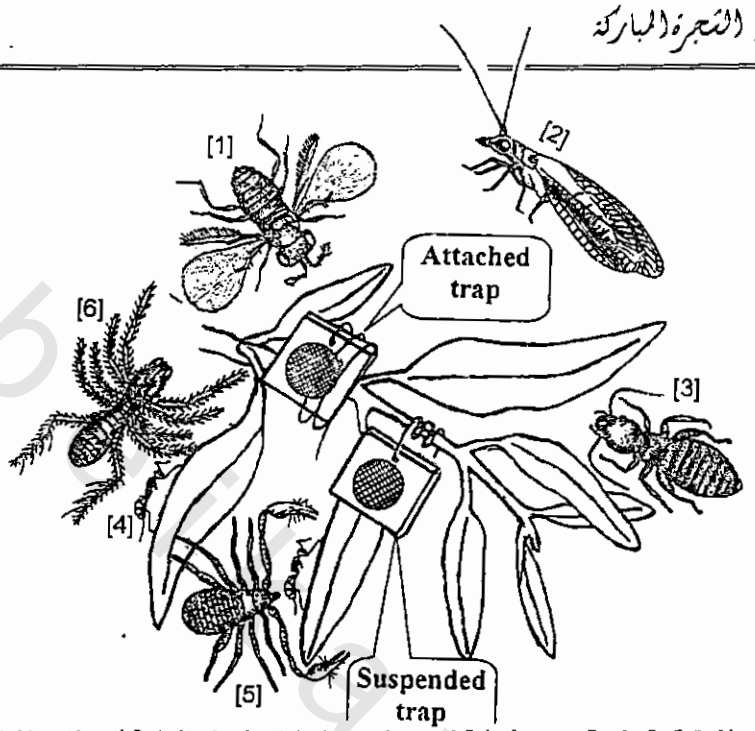
ثانوى حيث يهاجم *A.fuscicollis* var *praysincola* عندما يتواجد الإثنان فى عائل واحد.

ينتشر الطفيل *A.fuscicollis* var *praysincola* فى بلدان البحر المتوسط ويبدو أنه أكثر الطفيليات الداخلية شيوعاً على *P.oleae* . ورغم تسجيل معدلات تطفل وصلت إلى ٧٦٪ فى إيطاليا و ٣٣٪ فى فرنسا إلا أن الطفيل بصفة عامة لم يكن لديه القدرة على خفض عشائر *P.oleae* إلى مستويات مقبولة إقتصادياً.

فى مصر - سجل حجازى وآخرون ٢٠٠٥ عدداً من غشائيات الأجنحة مرتبطة بفراشة الزيتون. ومن ضمنها الطفيليات *Apanteles xanithostigmus* (Braconidae) Hal. و *Chalcis modesta* و Westw. *Brachymeria euphocae* (Chalcididae) و *Tetrastichus amethystinus* Ratz. (Eulophidae) و *Phytomyptera nitidiventris* Rond. (Tachinidae) و . وكانت نسبة التطفل الإجمالية منخفضة جداً فى مايو ولكنها إرتفعت إلى ٤ر٥٥ ٪ فى يونيو.

طفيليات البيض المحلية للترايكوجراما spp. *Trichogramma* مثل *T.embryophagum* Hasting و *T.cacoeciae* فى اليونان و *T.oleae* voeg & Poin فى يوغسلافيا وفرنسا وجدت فى أماكن متفرقة تقتل بيض فراشة الزيتون. ومع ذلك مثل هذا النوع من التأثير ليس ثابتاً وأهميته بصفة عامة قليلة. وفى بلدان البحر المتوسط الأوروبية تم دراسة إمكانية إستيراد الأنواع الأجنبية وإدارة عشائرها.

أجرى فى مصر فى الفترة ٢٠٠١ إلى ٢٠٠٣ فى مناطق الزيتون فى مصر للكشف عن طفيليات البيض المحلية لإستخدامها فى المكافحة البيولوجية لفراشة الزيتون وفراشة الياسمين (حجازى وآخرون ٢٠٠٥). إستخدمت مصائد من البلاستيك (٢ × ٢ × ٢ر٠ سم) (شكل ١٠) ذات فتحة مركزية وزودت كل مصيدة بنحو ١٥٠ بيضة لفراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* (صقر وآخرون ٢٠٠٠). ولمتابعة هذه الطفيليات تم نشر أسبوعياً عدة آلاف من هذه المصائد فى مزارع زيتون فى مناطق نصف جافة (برج العرب) وأخرى جافة (الطريق الصحراوى بالقرب من القاهرة) إلى جانب جمع بيض تلك الآفات وقت ظهورها لتربية طفيليات البيض المرتبطة بها. وأوضحت النتائج ما يلى :



شكل ١٠ : مصائد بلاستيكية مزودة ببيض فراشة الحبوب لجمع طفيليات البيض المحلية فى مزارع الزيتون

أظهرت تلك المصائد كفاءة فى جمع طفيل الترايكوجراما (١) وأظهرت عدد من المفترسات التى تهاجم البيض مثل يرقات أسد المن (٢) قمل الكتب (٣) النمل (٤) العقارب الكاذبة (٥) العناكب (٦) (عصمت وآخرون ٢٠٠٥) كما :

١- سجلت أربعة طفيليات بيض فى مزارع الزيتون وهى *Trichogramma bourarachae* الذى إنحصر نشاطه فقط فى منطقة برج العرب وثلاثة طفيليات *T.cordubensis* و *T.pretiosum* و *T.cacosiae* التى تواجدت فى مزارع المنطقة الجافة القريبة من القاهرة.

٢- أظهرت الدراسة وجود عدد من مفصليات الأرجل تهاجم بيض فراشة الحبوب وبيض فراشة الزيتون والياسمين بما فيها البيض المتطفل عليه.

٣- أظهرت الدراسة تواجد طفيليات البيض معظم أوقات السنة وتواجد سلالات من تلك الطفيليات مؤقلمة على مزارع الزيتون فى البيئة الصحراوية ولكن كانت نسبة التطفل منخفضة جداً نتيجة الإستعمال المكثف للمبيدات .

من بين المفترسات المختلفة التى تهاجم فراشة الزيتون كانت الكريزوبدز سائدة وكانت وفرتها وفاعليتها عالية وكان أسد المن .*Chrysoperla carnea* steph أكثر الأنواع شيوعا فى النظام البيئى للزيتون Olive ecosystem. ينتشر أسد المن هذا فى بلدان البحر الأبيض المتوسط ووجد أنه يتلف نسبة عالية من بيض فراشة الزيتون خاصة جيل الثمار carpophgous فى بلاد مختلفة مثل فرنسا (٩ - ٣٠٪) وأسبانيا (٢٦ إلى ٩٧٪) ومصر (٢٢ إلى ٥٥٪)

أفضل حماية لثمار الزيتون بواسطة أسد المن هى تلك الثمار التى تحمل واحد أواثنين من بيض فراشة الزيتون. ورغم أن معدل إستهلاك أسد المن يزداد لحد ما عندما يتواجد البيض فى مجاميع من ٣ أو أكثر إلا أنه عندما يزداد كثافة وضع البيض سريعاً أثناء فترة النشاط المكثف لوضع البيض لفراشة الزيتون فإن معدل إفتراس *C.carnea* لا يزداد بنفس النسبة.

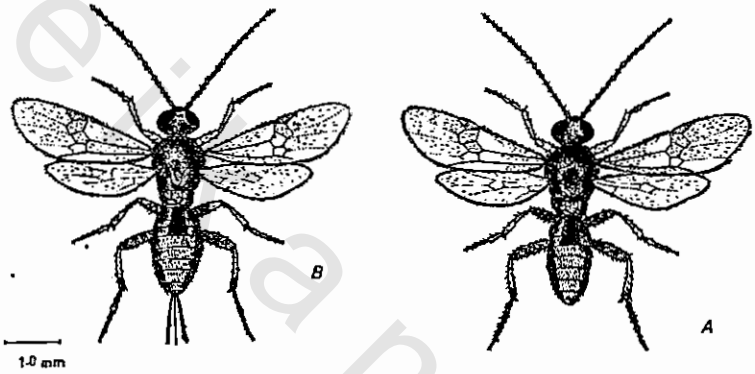
توجد مفترسات أخرى لـ *P.oleae* تشمل *Anthocoris nemoralis* و *Yanthandrus comptus*. وعدد من أبى العيد التى تهاجم بيض ويرقات فراشة الزيتون فى جيل الأزهار anthophagous .

من المفترسات الشائعة فى البساتين المصرية يرقات أسد المن *C.carnea* وبعض أنواع من الجنس *Orius* فى الربيع والنمل والحلم المفترس والعقارب الكاذبة *Olpium* (Olipiidae) *kochi* والعناكب من بداية إلى منتصف الصيف والنمل إلى نهاية الصيف. ويعتبر النمل مفترس شائع فى مهاجمة بيض العائل والطفيليات النامية داخله أثناء الطقس الحار وقد يصل معدل إفتراسه إلى ٥٠٪ (حجازى وآخرون ٢٠٠٥).

٣ - فراشة الياسمين *Palpita unionalies*

فى مصر - سجل حجازى وآخرون ٢٠٠٥ طفيليات البيض السابق ذكرها على بيض هذه الآفة إلى جانب عدد آخر من غشائيات الأجنحة من بينها *Apanteles xanthostigmus* و (Braconidae) *A.syleptae* F. و *Xanthopimpla punctata* Fr. (Ichneumonidae) و *Brachymeria euphocae* و *B.agyptiaca* Masi (Chalcididae) و *Phytomyptera nitidiventris* Rond (Tachinidae). وفى بعض الحالات وجد الطفيل *O concolor* بين الطفيليات المرباة من هذه الآفة.

يمثل الطفيل *A.syleptae* أحد الطفيليات الشائعة (شكل ١١) التى تهاجم يرقات الأعمار الصغيرة لفراشة الياسمين. يشاهد الطفيل من أبريل إلى أكتوبر وتراوحت نسبة تطفله من ٢٢٪ إلى ٩٢ ٪ . الطفيل داخلى فردى يخرج من يرقات العمر الرابع. دورة حياته تستغرق من ١١ إلى ١٤ يوماً وتعيش الحشرات الكاملة من ٨ إلى ١٤ يوماً والنسبة الجنسية (إناث : ذكور) تصل إلى ١ : ٧ر٠ .



شكل ١١ : ذكر وانثى الطفيل *A.syleptae* (ليلى وآخرون ١٩٧٧) أحد الطفيليات الشائعة على يرقات فراشة الياسمين

٤ - حشرة الزيتون السوداء *Saissetia oleae*

تهاجم حشرة الزيتون السوداء بعدة طفيليات داخلية بالإضافة إلى مفترسات تلتهم البيض واليرقات والإناث الصغيرة السن. ومع أكثر من ٤٥ نوع من الطفيليات الغشائية سجلت مفترسات على البيض وطفيليات مفرطة hyperparasites مرتبطة بحشرة الزيتون السوداء فى أنحاء مختلفة من العالم.

أكثر الأنواع أهمية والتى تتميز بها منطقة البحر المتوسط - مفترس البيض *Scutellista cyanea* والطفيل الداخلى على الإناث الصغيرة للحشرة *Metaphycus lounsi ... yi* وهناك مفترس بيض آخر عالى الإنتشار وهو *Moranila californica* الذى سجل أيضاً فى عدة بلاد من حوض البحر الأبيض المتوسط منها اليونان وإيطاليا وأسبانيا.

ينتشر *S.cyanae* تقريبا فى جميع بلدان حوض البحر المتوسط ومن بينها مصر. وبالمثل آسيا وجنوب أفريقيا وإستراليا وأمريكا الشمالية. بالإضافة إلى حشرة الزيتون القشرية يهاجم *S.cyanea* ايضا بيض coccids أخرى مثل Nietn *Saissetia nigra* و *Saissetia hemisphaerica* Targ و *Ceroplastes rusci* L. . وتعيش الأفراد البالغة للمفترس *S.cyanea* تحت الظروف الطبيعية لنحو ١٠ - ١٥ يوم. وقد تبدأ أنثى المفترس فى وضع البيض خلال ٢٤ ساعة من خروجها ويفضل المفترس الإناث البالغة لحشرة الزيتون القشرية لوضع البيض. حيث تضع إنثى المفترس بيضة واحدة تحت قشرة الحشرة. وعقب الفقس قد تستهلك يرقة المفترس معظم أو كل بيض عائلها أثناء نموها. وفى حالات عدة سجلت معدلات هامة من التطفل مثل ٣٠٪ فى اليونان و ٤٠٪ فى أسبانيا و ٦٠ إلى ٧٠٪ فى إيطاليا.

يوجد مفترس بيض آخر يهاجم حشرة الزيتون القشرية وهو *Moranila californica* وسجل أنه دخل مصادفة فى اليونان وإيطاليا وأسبانيا. وفى كاليفورنيا حل المفترس *S.cyanea* محل *M.californica* ومن الغريب أن التنافس بين هذين النوعين سجل أيضا فى Corfu مع نتيجة عكسية.

Metaphycus lounsburyi نوع افريقى ضمن مجموعة Mercet *Zebratus* إستخدم فى المكافحة البيولوجية لحشرة الزيتون القشرية فى كاليفورنيا وإستراليا فى بداية القرن العشرين. وتوطن *M.lounsburyi* فى عدة بلاد من حوض المتوسط من بينها قبرص - اليونان - فرنسا - إيطاليا - المغرب - اسبانيا. قد تضع انثى الطفيل بيضها على يرقات العمر الثالث الكبيرة ذات القطر الأكبر من ١,٦ مم ولكنها تفضل وضع البيض على اناث حشرة الزيتون القشرية البالغة التى لم تضع البيض بعد. وإذا كانت أنثى حشرة الزيتون القشرية كبيرة. يضع الطفيل أكثر من بيضة ويحدث نمو جماعى لليرقات. والأنثى الواحدة قد تضع من ٣٠ إلى ١٠٠ بيضة. ويحتاج الطفيل *M.lounsburyi* لوفرة من العوائل المناسبة له. ففى كاليفورنيا حيث توجد وفرة من حشرة الزيتون القشرية توجد ثلاثة أجيال للطفيل فى العام. ومع ذلك هذا الطفيل تقل عدد أجياله فى المناطق التى فيها حشرة الزيتون القشرية جيل واحد فى العام ولم يسجل حتى الآن عائل بديل لهذا الطفيل.

سجلت نسب تطفل جديرة الإهتمام بالطفيل *M.lounsburyi* قد تراوح من ١٠٪ فى اليونان و ٢٠ إلى ٣٠ ٪ فى إيطاليا وقد تصل إلى ٧٠ ٪ فى أسبانيا. ولوحظ أن حشرة الزيتون القشرية قد تهاجم فى وقت واحد بالطفيل *M.lounsburyi* والمفترس *S.cyanea* .

بالإضافة للطفيل *M.lounsburyi* هناك عدة طفيليات. داخلية أخرى من غشائيات الأجنحة تهاجم حشرة الزيتون القشرية والتى تشكل أنواع محلية فى بلدان البحر الأبيض المتوسط وتشمل هذه الطفيليات :

★ **طفيليات تابعة لعائلة Aphelinidae**

Metaphycus flavus

Coccophagous pulchellus westw.

Coccophasgous group *scutellaris* Dalman

★ **طفيليات تابعة لعائلة Encyrtidae**

Microterys near lunatus Dalman

وجميع تلك الطفيليات فيما عدا *M.flavus* ذات اهمية قليلة.

تنتمى معظم مفترسات يرقات حشرة الزيتون القشرية المتوطنة فى بلدان حوض البحر المتوسط إلى عائلة Coccinellidae (غمديات الأجنحة) رغم أن بعضها يوجد فى عائلة أسد المن Chrysopidae (شبكيات الأجنحة). واكثر انواع أبى العيد أهمية *Chilocorus bipustulatus* و *Exochomus quadripustulatus* وتهاجم جميع الأعمار الغير بالغة لحشرة الزيتون القشرية بهذين المفترسين المنتشرة فى جميع البلدان الشمالية والشرقية لحوض البحر المتوسط.

المفترس *C.bipustulatus* متعدد الأجيال multivoltine له إثنان إلى ثلاث أجيال فى العام معتمداً فى ذلك على وفرة العائل. يبدأ وضع البيض متأخراً (فى منتصف أبريل). ولوحظ أثناء الصيف زيادة فى معدل التطفل على عشائره اليرقية فى الجيل الثانى والثالث. تنشط الأفراد البالغة للمفترس خلال الصيف وتدخل فى سكون أثناء الشتاء.

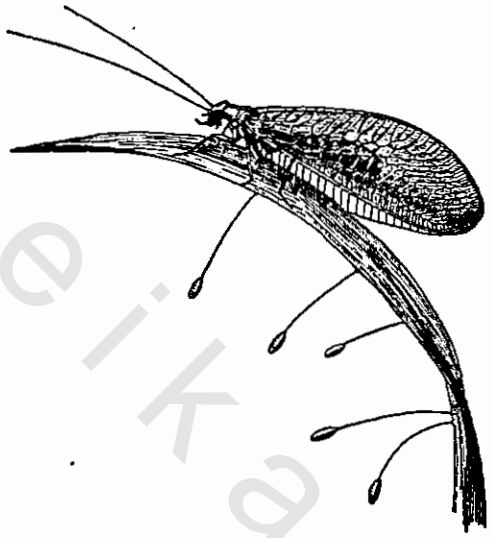
للمفترس *E.quadripustulatus* جيل واحد فى العام. يبدأ وضع البيض عادة فى آخر [illegible] ويلاحظ فى الربيع نشاط مكثف فى يرقات والحشرات الكاملة للمفترس لحاجة عشائر الحشرات الكاملة لإحتياجات غذائية عالية لتواكب نشاطها التكاثرى وفى عشائر اليرقات ليتمشى مع نموها السريع الذى يكتمل بنهاية مايو : يبدأ ظهور الحشرات الكاملة الحديثة

الخروج للمفترس فى يونيو وتدخل فى سكون صيفى إجبارى obligatory summer diapause الذى يبقى حتى سبتمبر. ثم تعاود نشاطها بعد ذلك رغم أنها تقضى فيما بعد فى هدوء (سكون) شتوى winter quiescence .

فى مصر - أجرى حصر عن طفيليات حشرة الزيتون القشرية فى الفترة ما بين أبريل ١٩٩٥ إلى مارس ١٩٩٧ فى الساحل الشمالى. ومطروح والعريش وسجل خمسة طفيليات من عائلة Encyrtidae وهى *Diversinervus elegans* و *Metaphycus flavus* و *M.zebratus* ونوعان من الجنس *Metaphycus* ونوع من عائلة Pteromalidae (*Scutellista caerulea*) وطفيل زائد hyperparasite (*Marietta leopardina*). كما ربى الطفيل المحلى *Metaphycus lounsburyi* وأطلق فى نفس الأماكن فى ١٩٩٩-٢٠٠١ ونتج عن ذلك إرتفاع فى نسبة التطفل من ١٧ر٤ إلى ٤٢ر٠ ٪. وفى عام ١٩٩٩ سجل الطفيل *Coccophagous scutellaries* على الحشرة وتم متابعة عشائره فى بنى سويف والجيزة والغربية والساحل الشمالى ووجد أن أقصى نسبة تطفل وصلت إلى ٢٦٪ .

المفترس الكريزوبد الأكثر شيوعاً فى بلدان البحر الأبيض المتوسط ومن ضمنها مصر هو *C.carnea* (شكل ١٢). يرقات الكريزوبد مفترسات متعددة الالتهام polyphagous predators حيث يلتهم المن والحشرات القطنية psyllids كما يلتهم البيض واليرقات الصغيرة لكثير من الحشرات الأخرى. وعادة ما تلتهم يرقات المفترس يرقات العمر الأول لحشرة الزيتون القشرية. وإذا كان غذائها الوحيد هو يرقات حشرة الزيتون القشرية فإن نموها يضطرب حيث يطول فترة نمو المفترس وترتفع نسبة الموت بين يرقاته ويقل وزن العذارى وتنخفض نسبة الخصوبة فى الإناث الناتجة. وأظهرت الدراسات التشريحية لإناث *C.carnea* التى تغذت يرقاتها على صغار حشرة الزيتون القشرية انخفاض ملحوظ فى المبايض وفى حجم الكوربورا آلاتا corpora allata .

يرقات *C.carnea* مفترسات نشطة قادرة على الإمساك بالضحية المتحركة وغير المتحركة وإلتهامها كما أنها تهاجم مفترسات أخرى بإلتهام بيضها ويرقاتها الصغيرة. كما تهاجم يرقات المفترس طفيليات البيض مثل *Trichogramma* عندما تتلف يرقاتها داخل بيض فراشة الزيتون. كذلك كمفترسات قد تمارس أكل يرقات نفس نوعها larval cannibalism.



شكل ١٢ : الحشرة الكاملة لأسد المن *C.carnea* ويشاهد عدد من البيض ملتصق بورقة النبات

ب - المكافحة البيولوجية الكلاسيكية Classical biological control

تشير المكافحة البيولوجية الكلاسيكية إلى اكتشاف واستيراد importation وتوطين establishment أعداء طبيعية أجنبية exotic natural enemies بهدف مكافحة آفات محلية indigenous أو أجنبية. بدأت أنشطة هذا النمط من المكافحة فى منطقة حوض البحر المتوسط فى بداية القرن العشرين عندما إستوردت عدة طفيليات ومنها *O.concolor* من شمال أفريقيا وتم توطينها فى الجزء الشمالى للبحر الأبيض المتوسط لمكافحة *B.oleae* .

١ - ذبابة الزيتون *Bactrocera (Dacus) oleae*

أجرى العالم الإيطالى F. Silvestri حصر لطفيليات ذبابة الزيتون الأجنبية حول العالم أثناء رحلتان بين عامى ١٩١٢ و ١٩١٤ . وجمع أثناء رحلته الأولى طفيليات من غرب وجنوب أفريقيا وإستراليا وأدخل أثناء رحلته الثانية أنواع أجنبية من شرق أفريقيا (أريتريا). وعقب هذه الرحلات أدخلت وأطلقت فى إيطاليا أعداد قليلة من الطفيليات التالية :

- طفيل عذارى (Chalcididae) *Dirrhinus giffardii* Silv.
- طفيل عذارى (Diapriidae) *Psilus* (*Galesus*) *silvestrii* Kieff.
- طفيل داخلى (Braconidae) *Opius africanus* Silv.
- طفيل داخلى (Braconidae) *Opius dacicida* Silv.
- طفيل داخلى (Pteromalidae) *Halticoptera daci* Silv.
- طفيل خارجى (Braconidae) *Bracon celer* Szepl.
- طفيل خارجى (Eulophidae) *Euderus* (*Allomphale*) *cavasolae* Silv.
- طفيل غير معروف البيولوجى (Pteromalidae) *Mesopolobus* (*Eutelus*) *modestus* Silv.
- طفيل غير معروف البيولوجى (Eulophidae) *Achrysocharella* (*Achrysocharis*) *formosa* Westw.
- طفيل غير معروف البيولوجى (Braconidae) *Triaspis* (*Sigalphus*) *daci* Szel.

ومع ذلك - عقب إطلاق هذه الطفيليات لم تستعاد مرة أخرى من الحقل.

وأوضح F.Silvestri فيما بعد بأن الطفيل الداخلى *Biosteres* (*Opius*) *longicaudatus* Ashm (Braconidae) المتوطن فى جزر الباسفيك الجنوبية يقبل ذبابة الزيتون كعائل ومع ذلك لم يحدث له توطن عقب إطلاقه بأعداد قليلة فى Rhodes . أدخل الطفيل *B.longicaudatus* إلى فرنسا من جزر جيجى وربى على ذبابة الفاكهة *Ceratitis capitata* (Diptera:Tephritidae) كعائل بديل. كما أدخل نفس الطفيل إلى اليونان بعد إستيراده من Saint-Denis-de-la-Reunion وتم إختباره فى المعمل على يرقات ذبابةالزيتون الموجودة فى الثمار. ورغم ما تلى ذلك من إطلاق وإستعادة الطفيل من الحقل إلا أن توطنه لم يتأكد بعد.

تشمل الطفيليات الخارجية الأخرى *Biosteres oophilus* Full و *D.giffardii* و *Tetrastichus giffardianus* Silv. (Eulophidoe) التى إستوردت من شرق أفريقيا والطفيل *Trybiographa daci* Weld (Cynipidae) الذى إستورد من الهند وأدخلت هذه الطفيليات إلى اليونان دون توطن.

بصفة عامة - لوحظ أن إستيراد وتوطن الطفيليات الخارجية لذبابة الزيتون فى حوض البحر المتوسط لم يكن ناجحا. وقد يرجع ذلك إلى أن الطفيليات المستوردة تم إطلاقها بأعداد قليلة كما كانت المعلومات المتاحة عن خصائصها البيولوجية غير كافية أو أنها طفيليات خرجت من عوائل أخرى خلاف ذبابة الزيتون.

ونظراً لتواجد الطفيل الداخلى البراكونيدى *O.concolor* فى تونس ووجد فيما بعد فى بلاد أخرى من شمال أفريقيا لذا عقد عليه الآمال من ناحية إستخدامه فى المكافحة البيولوجية لذبابة الزيتون فى بلدان شمال البحر الأبيض المتوسط. لذا إستورد وأدخل فى فرنسا وإيطاليا وأسبانيا فى سنوات العشرينات ويبدو - مع ذلك - أن *O.concolor* لم يتوطن عقب الإدخال والإطلاق. ثم عقدت عليه الآمال مرة أخرى بعد تطوير طرق التربية الضخمة وإمكانية إستخدامه فى الإطلاقات المكثفة inundative releases .

٢ - فراشة الزيتون *Prays oleae*

إستورد الطفيل *Chelonus eleaphilus* من فرنسا لمكافحة *P.oleae* وتم إطلاقه فى اليونان وتم جمعه مرة أخرى من مناطق الإطلاق ويبدو أنه توطن الآن فى اليونان. بالإضافة إى ذلك إستوردت عدة أنواع من الـ *Trichograuma* وأدخلت فى عدة بلدان فى البحر الأبيض المتوسط من هذه الطفيليات *pallida* Marchal *T.cacoeciae* الذى إستورد من روسيا سابقاً وأدخل أولاً فى فرنسا ومن الأخيرة إلى اليونان. كما إستورد أيضاً *T.dendrolini* Mats و *T.minutum* Ril من الهند مباشرة إلى اليونان . إستورد أيضاً *T.pretiosum* Ril من تكساس بالولايات المتحدة وعدة سلالات من الـ *Trichogramma* sp. من فرنسا وأدخلت إلى اليونان. لوحظ عقب الإطلاق معدلات منخفضة من التطفل بالطفيل *T.cacoeciae* كما سجلت عدد من سلالات *Trichogramma* الفرنسية فى الحقول اليونانية. ولكن لم تسجل بعد إستعادة وتوطن الأنواع التى أطلقت.

٣ - حشرة الزيتون القشرية *Saissetia oleae*

أدخل بنجاح عدة ملتهمات حشرية entomophagous insects فى عدة بلدان مختلفة من البحر الأبيض المتوسط بهدف مكافحة حشرة الزيتون القشرية. من هذه الملتهمات الطفيل الغشائى الأجنحة *Metaphycus helvolus* وهو طفيل داخلى على العمر اليرقى الثالث والثالث لحشرة الزيتون القشرية إستوردت من Reverside - كاليفورنيا - أمريكا

(منشأ الطفيل جنوب أفريقيا وأدخل كاليفورنيا عام ١٩٣٧) وأدخل إلى اليونان وأطلق فى الإقليم الغربى من كريت. إستورد الطفيل *M.helvolus* مرة أخرى ونشر وتوطن فى أماكن أخرى من اليونان وبلاد بحر متوسط أخرى منها فرنسا وإيطاليا وأسبانيا. ووصلت المعدلات الملحوظة للتطفل إلى ١٥٪ وعزيت لنشاط *M.helvolus* .

Metaphycus bartletti طفيل داخلى جماعى على العمر الثالث لإناث حشرة الزيتون القشرية أدخل إلى إسرائيل من جنوب أفريقيا. ومن إسرائيل إستورد وربى وأطلق وإستعاد من الحقل فى كريت باليونان إستوردت كل من فرنسا وإيطاليا وقبرص هذا الطفيل وربى بنجاح وأطلق وسجل إستيطانه فى مزارع الزيتون.

Metaphcus swirskii (=*Metaphycus* off *stanleyi*) طفيل أفريقى داخلى على أنواع *Saissetia* spp. أدخل فى إسرائيل عام ١٩٧٣ وبالرغم من أن الطفيل ربى بنجاح على حشرة الزيتون القشرية *S.oleae* فى الأقفاص والبيوت المحمية تم إستعادة الطفيل بأعداد قليلة بعد إطلاقه فى حقول الموالح ومزارع الزيتون. إستوردت اليونان الطفيل *M.swirskii* من إسرائيل وربى أساسا على *Coccus hesperidum* L *(Coccidae)* وجزئيا على *S.oleae* وأطلق فى كريت فى مزارع الزيتون وتم إستعادته من الحقل أحيانا. أدخل أيضا الطفيل *M.swirskii* فى إيطاليا بعد استيراده من اليونان (corfu) فى ١٩٧٧ وأطلق وجمع من *S.oleae* فى السنة التالية.

Diversinervus elegans طفيل داخلى جماعى متعدد العوائل (*Saissetia* spp. و *C.hesperidum* و *Ceroplastes floridensis*) . موطنه وسط أفريقيا أدخل إلى كاليفورنيا وإسرائيل. ومن إسرائيل أدخل هذا الطفيل إلى كريت حيث ربى على *C.hesperidum* وأطلق نحو مليون فرد فى سبعة مناطق بين ١٩٧٣ و ١٩٧٩ وبالرغم من الإطلاقات المتعددة كان جمعه من ستة مناطق قليلة. أدخل الطفيل *D.elegns* أيضا إلى فرنسا وإيطاليا وكريت.

إستوردت عشيرة من *M. lounsburyi* من كاليفورنيا وأدخلت إلى فرنسا لمقارنتها مع عشيرة *M.lounsbouryi* إستوردت من إيطاليا وأسبانيا. كما أدخل الطفيل أيضا وأطلق وجمع من الحقل فى إسرائيل بعد إستيراده من جنوب أفريقيا.

بالإضافة إلى الطفيليات الغشائية التى ذكرت سابقاً إستوردت سلالة أفريقية من مفترس البيض *S.cyanea* من إسرائيل وأطلقت فى كريت. الحشرات الكاملة للمفترس التى أدخلت كانت تقريباً متشابهة مورفولوجيا مع الحشرات الكاملة للمفترس المحلى *S.cyanea* لذا كان إستعادة المفترس المستورد من الحقل لا يمكن تميزه.

أدخل مفترس أجنبى آخر لحشرة الزيتون القشرية وهو *Rhyzobius forestieri* موطنه أستراليا إلى كاليفورنيا بواسطة *A.koebele* فى ١٨٨٩ ومرة أخرى فى ١٨٩٢ ومن كاليفورنيا أرسل إلى جنوب أفريقيا وشيلى وعبر هاواى أرسل إلى إيطاليا وجافا.

جمعت عشيرة مكونة من ٣٠ فرد بالغ من *R.forestieri* فى Oakland فى كاليفورنيا من شجيرات *Pyracantha coccina* المصابة بالحشرة القشرية *Eulecanium kunoense* (Coccidae) بواسطة P.katsoyannos وأدخلها إلى أثينا باليونان فى مايو ١٩٨١ وبعد دخولها الحجر الزراعى وإختبارها على عدة حشرات قشرية (Coccidae و Pseudococcidae و Diaspididae) وجد أن أفضل ضحاياه *C.hesperidum* و *S.oleae*.

مما سبق يتضح عدم وجود نشاط للمكافحة البيولوجية الكلاسيكية لآفات الزيتون بصفة عامة فى مصر وذلك لعدم الإهتمام بمحصول الزيتون وعدم توافر الإمكانيات المادية للقيام بمثل هذا النشاط وندرة النشاط البحثى فى مجال المكافحة البيولوجية لآفات الزيتون بصفة خاصة والبحث العلمى الجاد والهادف بصفة عامة.

ثانياً : إدارة الأعداء الطبيعية Management of natural enemies

تقع إدارة الأعداء الطبيعية فى قسمين :

١ - الإكثار augmentation

الذى يشمل التداول المباشر للطفيليات والمفترسات direct manipulation إما بالإنتاج الضخم والإطلاقات الفصلية أو بخطة تحسين وراثى planned genetic improvent .

٢ - الحفاظ على الأعداء الطبيعية أو صيانتها conservation

تتضمن الصيانة المؤثرة التداول البيئى manipulation of the environment لصالح الأعداء الطبيعية بإزالة أو تخفيف mitigation الظروف المعاكسة (مثل المبيدات السامة) أو بالإمداد وبالمتطلبات الغائبة lacking requisites .

١ - ذبابة الزيتون *Bactorecera (Dacus) oleae*

فيما يخص الإكثار - تم تطوير طريقة لتربية الطفيل *O.concolor* في المعمل لإستخدامه ضد ذبابة الزيتون بإستخدام ذبابة الفاكهة *C.capitata* كعائل بديل. وتمت التربية الضخمة لـ *O.concolor* في إيطاليا في الستينات. وأمكن تربية أعداد كبيرة (نحو ٣٢ مليون / السنة) في الفترة ما بين ١٩٦٥ - ١٩٦٧ للإطلاقات الموسمية الموسعة large-scale releases بمعدل ١٠٠ طفيل / شجرة ولنحو ٣٠٠٠٠٠ شجرة في مزارع الزيتون في Sicily بإيطاليا . أجريت إطلاقات الطفيل *O.concolor* في بداية مرحلة تزايد الجيل الأول. ولم يحدد العدد المثالي للطفيل *O.concolor* المطلوبة لمكافحة عشيرة ذبابة الزيتون الموجودة. وإعتمد أعداد الطفيليات المطلقة على ما هو متاح من الطفيليات. وكانت النتائج المتحصل عليها في عام ١٩٦٧ مرضية عندما قورنت مع نتائج المناطق الغير معاملة التي كانت أشجارها ما زالت مصابة بشدة بذبابة الزيتون.

أجريت في اليونان في الفترة ما بين ١٩٧٨ و ١٩٨٠ تربية ضخمة للطفيل *O.concolor* وأجرى إطلاقات مكثفة (٤٠٠ - ٨٠٠ حشرة كاملة / شجرة) في قطعة تجريبية لنحو ٦٠٠٠ شجرة زيتون بالقرب من أثينا. وخفض الطفيل خلال ثلاث سنوات مستويات عشيرة ذبابة الزيتون في القطعة التجريبية طبقاً للنتائج التي ظهرت في مصائد Mc Phail . وتراوح معدل التطفل بالطفيل *O.concolor* في قطعة الإختبار من ٨٠٪ في أغسطس إلى ٧٥ ٪ في سبتمبر و ٦٠ ٪ في أكتوبر. وإنخفض هذا المعدل عند مسافة ٥٠٠ متر من مركز الإطلاق إلى ٥٠٪ في سبتمبر و ٣٠ ٪ في أكتوبر وإنخفضت الإصابة بالذبابة في منتصف سبتمبر من كل عام بمقدرا ٧٠ إلى ٨٣ ٪ في قطعة الإختبار مقارنة بالمساحات المقاربة.

أطلق نحو ٣٠٠ إلى ٤٠٠ حشرة كاملة للطفيل *O.concolor* / شجرة في Corfu في اليونان لمكافحة عشيرة وقت الربيع لذبابة الزيتون ووصلت معدلات التطفل على يرقات العمر الثالث من ٣٠ الى ٥٠٪ كما اجريت إطلاقات في مناطق اخرى باليونان لنفس السبب وأظهر إستخدام الطفيل *O.conculor* إمكانيه إقتصاديه وفاعليه عاليه ضد ذبابه الزيتون .

٢- فراشه الزيتون *Prays oleae*

لإكثار الأعداء الطبيعية لفراشة الزيتون *P.oleae* ربيت عدة أنواع من الترايكوجراما فى تربية ضخمة على بيض فراشة دقيق البحر المتوسط (Lepidoptera:Pyraustidae) *Anagasta kuehniella* Zell وأطلقت فى مزارع الزيتون فى اليونان ويوغسلافيا وكانت النتيجة معدلات منخفضة من التطفل على بيض فراشة الزيتون لجيلى الأزهار والثمار.

فى الوقت الحالى - أصبحت الإطلاقات الإغراقية inundative releases للتربية الضخمة لطفيليات البيض من الجنس ترايكو جراما جزءاً هاماً فى المكافحة البيولوجية لآفات مختلفة حرشفية الأجنحة. حيث يمكن تطبيق طفيليات بيض ذات اختيارية عالية مع إمكانية عمل تربية ضخمة لها على عوائل صناعية دون تكلفة إقتصادية عالية. وأمكن تحقيق تطبيقات ناجحة حتى فى المساكن المعقدة مثل الغابات وحقول الفاكهة رغم أن عدم تجانس المسكن habitat قد يعيق إنتشار ونشاط الطفيليات. ويرتكن مفتاح النجاح أساساً على الإختيار بعناية لأنواع الطفيليات المناسبة للآفة والمحصول موضع الإهتمام.

لقد كانت أولى محاولات إستخدام الترايكو جراما فى حقول الزيتون عام ١٩٧٧ و ١٩٨٥ فى اليونان عن طريق إطلاق *T.cacoeciae* و *T.dendrolimi* و *T.minutum* و *T.pretiosum* و *T.euproctidis* ونوعان غير معروفان ضد جيل ثمار فراشة الزيتون. وجميع تلك الأنواع لم تجمع من حقول الزيتون ولكن كانت تستخدم بنجاح ضد آفات فى أنظمة محصولية أخرى. ولم يحقق هذا الإجراء نسبة تطفل عالية (نحو ١٠٪). كما أجريت فى تونس إطلاقات من الطفيل *T.oleae* الذى جمع من بيض فراشة الزيتون بفرنسا لتقييم فاعليته فى تونس.

محاولات حديثة أجريت فى البرتغال عام ١٩٩٩ بإستخدام الإطلاقات الإغراقية لـ *T.cacoeciae* لمكافحة فراشة الزيتون وأظهرت النتائج تأثيرات مبشرة بالنجاح عندما أدت تلك الإطلاقات إلى خفض نسبة ضرر الآفة بنحو ٤٦٪ . مثل هذه النتائج شجعت على الإهتمام بدراسة إستخدام الترايكو جراما مرة أخرى فى حقول الزيتون.

فى عام ٢٠٠٠ أعلن الإتحاد الأوروبى عن إرساء تعاون مستقبلى فى الزراعة والصناعات الزراعية بين البلدان الأوروبية والبحر الأبيض المتوسط فى مجالات عدة ومن بينها الزيتون.

وعقب هذا الإعلان تكون فريق علمى بحثى فى زراعة الزيتون والمكافحة البيولوجية وأبحاث الفرمونات من أوروبا وشمال أفريقيا لتطوير طرق مكافحة بيولوجية وبيوتكنولوجية لمكافحة الآفات الحرشفية الأجنحة لأشجار الزيتون من خلال مجهود بحثى مشترك (TRIPHELIO) ووضع مشروع بحثى عن المكافحة الدائمة للآفات الحرشفية الأجنحة فى حقول الزيتون - تكامل طفيليات البيض والفرمونات.

Sustainable control of Lepiedopterous pests in olive groves- "integration of egg parasitoids and pheromones ".

تتلخص أهداف المشروع فى تكامل ثلاثة إتجاهات متممة complementary لبعضها البعض :

١- تعظيم استخدام الطرق المستخدمة للفرمونات المتاحة للمتابعة monitoring وإعاقة التزاوج mating disruption .

٢- إكتشاف استراتيجيات مختلفة لحماية وتعزيز الأعداء الطبيعية الهامة فى مزارع الزيتون.

٣- تطوير إطلاقات إغراقية آمنة لتربية ضخمة لطفيليات البيض من الجنس *Trichogramma* (Hym., Chalcidoidea) كوسائل مؤثرة فى المكافحة فى زراعات الزيتون.

ومن المهم ذكر أن مؤلفى هذا الكتاب كانوا جزءاً من الفريق المصرى فى هذا المشروع. وسنقتصر الحديث هنا عن إستخدام التريكوجراما فى زراعات الزيتون.

فى أول سنتين من الـ TRIPHELIO أظهر التطبيق الإغراقى من التربية الضخمة لطفيليات الترايكوجراما للسلالات التجارية من *T.cacoeciae* فى البرتغال واليونان و *T.oleae* فى تونس و *T.evanescens* فى مصر نتائج غير مرضية. كانت نسبة التطفل الملحوظة على بيض فراشات الزيتون فى الأشجار المعاملة أقل من ٣٠٪ وكانت فاعلية الطفيليات غير مرضية فى هذه البلدان وكان أحد العوامل المسئولة جزئياً فى فشل تلك الإطلاقات فى البرتغال وفى مصر تواجد الإفتراس العالى بواسطة النمل الذى عمل إزالة مؤثرة لمادة الإطلاق (البيض المتطفل عليه) وكذلك توزيع الطفيل على شجرة الزيتون لم يكن كاف ومتجانس كما هو الحال على الذرة والقطن.

فى مصر - تم تسجيل أربعة أنواع محلية من الترايكوجراما من مزرعتى زيتون فى بداية الربيع حتى نهاية الصيف وأحياناً فى الخريف فى سنوات ٢٠٠٢ - ٢٠٠٤ جمعت الثلاث أنواع الأولى *T.cacoeciae* Marchal و *T.cordubensis* Vargas and Cabello و *T.euproctidis* Giraut من مزرعة Paradise Park بالطريق الصحراوى بالقرب من القاهرة والنوع الرابع *T.bourarachae* Pintureau and Babault من مزرعة فى برج العرب بالساحل الشمالى (حجازى وآخرون ٢٠٠٧). واختبر ثلاثة أنواع هى *T.bourarachae* و *T.cordubensis* و *T.euproctidis* للإنتاج الضخم فى معمل المكافحة البيولوجية بقسم الحشرات بجامعة الإسكندرية باستخدام بيض فراشة الحبوب *Sitotroga cerealella* Olivier المنتج فى الشركة الدولية للزراعة العضوية - الجيزة - مصر. وتم المحافظة على نوعية السلالات المنتجة بالإمداد المستمر والمنتظم من أفراد تم جمعها من الحقل .. للمقارنة - أجريت الإطلاقات الحقلية مع طفيل تجارى *T.evanescens* westwood المنتج بواسطة الشركة الدولية للزراعة العضوية لمكافحة الآفات فى محاصيل أخرى من بينها الخضر. وعزل هذا الطفيل الأخير من بيض دودة القصب الصغيرة *Chilo agamemnon* Bles فى زراعات قصب السكر وكانت الأنواع *T.evanescens* و *T.bourarachae* و *T.euproctidis* أنواع بكرية arrhenotokous species تميل لإنتاج إناث أكثر (٦٠ - ٧٠ ٪ إناث) وكان النوع *T.cordubensis* وحيد الآباء ينتج إناث فقط thelytokous species على درجة الحرارة المعتدلة الأقل من ٣٠ °م. تم إعداد كروت الإطلاق بلصق نحو ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ بيضة فراشة الحبوب المتطفل عليه على قطعة كرتون صغيرة (٥ر١ × ٥ر٣ سم). أجرى الإطلاق عدة مرات وعند معدل ٩٠٠٠ طفيل / شجرة أى بما يعادل ٣٠٠٠٠٠٠ طفيل / هكتار. إحتوى هذا البيض طفيليات فى مراحل مختلفة من النمو لضمان خروج مستمر للطفيل فى الحقل. ولحماية هذا البيض من مهاجمة النمل (حجازى وآخرون ٢٠٠٥) تم تدبيس جوانب هذه الكروت حتى لا تستطيع قرون إستشعار النمل ملامسة البيض (هرتز وآخرون ٢٠٠٥) كما أجريت حماية إضافية بوضع لاصق فئران عند قواعد الأشجار المعاملة (١٥ سم فوق سطح الأرض) قبل كل إطلاق لمنع وصول النمل إلى المجموع الخضرى للأشجار المعاملة (حجازى وآخرون ٢٠١٢). تم متابعة تأثير الإطلاقات بتسجيل نسبة التطفل على بيض العائل - كثافة يرقات العائل - الضرر بالثمار - كمية المحصول. سجلت الطفيليات المحلية النسب الأعلى للتطفل وصلت نحو

٩٠٪ مقارنة مع السلالة التجارية وإنخفض الإضرار بالثمار بنسبة أقل من ١٠٪ وإزداد المحصول كثير على الأشجار التى أطلق فيها الطفيليات. وأظهرت النتائج أن الأنواع المحلية *T.bourarachae* و *T.cordubensis* و *T.euproctidis* يمكن أن تحسن من مكافحة الآفات الحرشفية على الزيتون. كما لوحظ أن *T.bourarachae* كان أكثر كفاءة فى الإنتشار والبحث عن بيض العائل. ورغم أنه جمع من مزارع الزيتون فى المناطق النصف جافة إلا أنه إستوطن أيضا فى المزارع القريبة من القاهرة (الجافة). وأظهرت التجارب المعملية أن النوع *T.cordubensis* ذات تفضيل واضح لبيض عائلة وأن الطفيليات *T.cordubensis* و *T.bourarachae* و *T.euproctidis* أمكن جمعها فى يونيو ويوليو وأغسطس مما يشير إلى تواجد سلالات مؤقلمة للظروف الصحراوية وأن هذا كان بسبب نجاح الإطلاقات فى مكافحة الآفات المستهدفة.

تم فى اليونان وفرنسا تطوير طريقة لتربية طفيل البيض يرقى *Chelonus eleaphilus* فى المعمل بإستخدام *A.kuehniella* كعائل بديل ومع ذلك لم يسجل إطلاقات مكثفة بهذا الطفيل.

لم تسجل تربية أو إطلاقات ضخمة لأسد المن *C.carnea* فى مزارع الزيتون فيما عدا طرق أخرى مثل الغذاء الإضافى supplementary food والكيرومونات Kairomones لإدارة عشائر الطور الكامل بهذا المفترس فى الحقل.

٣ - حشرة الزيتون القشرية *Saissetia oleae*

ربيت على نطاق واسع طفيليات ومفترسات وأطلقت بهدف إكثار الأعداء الطبيعية لحشرة الزيتون القشرية وبمعدلات أكثر من أية آفة أخرى للزيتون. فربيت طفيليات على حشرة الزيتون القشرية نفسها أو على بعض العوائل البديلة مثل *Chloropulvinaria urbicola* Cockerel و *C.hesperidum* (Homoptera : Coccidae) . وطورت طرق لتربية حشرة الزيتون القشرية على نبت البطاطس potato sprouts ونباتات التفلة المزروعة فى القصارى وتربية *C.hesperidum* و *C.urbicola* على القرع العسلى squash .

وتدرب مزارع الزيتون فى فرنسا على طرق التربية وإنشاء وحدات تربية على نطاق خاص بهم لإكثار *M.helvolus* و *D.elegans* على *C.urbicola* وتربية *M.bartletti*

على حشرة الزيتون القشرية وبأعداد طبقاً لإحتياجات كل مزرعة. لهذا يجرى معظم مزارعى الزيتون فى فرنسا إطلاقات لـ *M.bartletti* فى الربيع و *M.bartletti* أو *M.helvolus* فى إطلاقات الخريف. وتعتمد إطلاقات الخريف على ما يتاح من الطفيل الذى يعتمد على إكثار حشرة الزيتون القشرية على نباتات التفلة وهذا يمكن تحقيقه بسهولة فى الصيف. ومثل هذا الإتجاه يمكن تطبيقه فى المزارع الكبيرة للزيتون فى مصر والبلاد العربية المهتمة بزراعة الزيتون مثل فلسطين والمغرب وتونس وسوريا.

قد تستخدم الإطلاقات الإغراقية للطفيل كطريقة علاجية curative method ضد حشرة الزيتون القشرية ومع ذلك يفضل فى فرنسا إستخدامها كطريقة وقائية preventive method مع إطلاق ١ - ١٠ إناث من الطفيل لكل شجرة. فى كريت أجريت تربية ضخمة وإطلاقات مكثفة للطفيل *D.elegans* ولكن تم إستعادة قليل من الطفيليات المطلقة.

إكثار وصيانة عشائر أبى العيد coccinellid populations هامة جداً فى وقاية ومكافحة الحشرات القشرية فى مزارع الزيتون. ربيت عدة مفترسات لأبى العيد على *C.hesperidum* و *Planococcus citri* Risso (Homoptera:Pseudococcidae) المرباه فى تربية ضخمة على القرع العسلى. ففى اليونان ربى أبى العيد المحلى *E.quadripustulatus* على *Planococcus citri* وتم تنشيطه reactivated صناعياً فى المحشرة وإكثاره وتخزينه. وأطلقت الحشرات الكاملة التى نشطت صناعياً فى مزارع الزيتون باليونان فى الصيف لتعزيز النشاط الإفتراسى المنخفض الناتج عن السكون الصيفى الطبيعى لأبى العيد *E.quadripustulatus* وأظهرت العشيرة التى أطلقت نشاط إفتراسى طبيعى وأنتجت ذرية وصلت إلى الطور الكامل في أكتوبر - نوفمبر.

أجريت فى بداية ربيع عام ١٩٨١ إطلاقات مكثفة من *E.quadripustulatus* لتعزيز تعداد العشيرة المنخفضة لهذا المفترس فى منطقة زراعة الزيتون فى Delphi باليونان. ووصلت العشيرة اليرقية للمفترس *E.quadripustulatus* التى وجدت بعد فترة من الإطلاق خمسة مرات فى منطقة الإطلاق عن المنطقة المقارنة وكانت عشيرة الحشرات الكاملة الجديدة أكبر أربعة مرات فى مناطق الإطلاق. كما تم تطوير طريقة للتربية الضخمة لأبى عيد أجنبى *R.forestieri* وأجريت إطلاقات ضخمة لهذا المفترس فى مزارع الزيتون فى

جزيرة chios باليونان حيث ساهم كثيراً فى مكافحة الإصابة المكثفة لـ *S.oleae* خلال فصل نمو واحد.

فى مصر والبلاد العربية يمكن تطوير طريقة أخرى بسيطة وعملية لتربية طفيليات ومفترسات حشرة الزيتون القشرية دون حاجة إلى مجهود كبير بزراعة أحواض من نبات الدفلة حول المزرعة وفى أماكن وأبعاد مناسبة من أشجار الزيتون لجعلها مصدر دائم ومستمر للطفيليات والمفترسات التى تهاجم حشرة الزيتون القشرية. وذلك بعدوى تلك النباتات بالحشرة القشرية بنقل أفرع زيتون مصابة تحوى الحشرة وأعدائها ووضعها بين النباتات. يمتاز النبات بنمو قريب من سطح الأرض وهذا يؤهل للحشرة بنمو لأكثر من جيل فى العام وتوافر أطوار مناسبة منها للطفيليات والمفترسات طوال العام (حجازى نتائج لم تنشر بعد) وبإنتقال هذه الأعداء الطبيعية إلى أشجار الزيتون عند توافر الأطوار المناسبة لها.

ثالثاً : المكافحة الميكروبية Microbial control

الأمراض الحشرية الشائعة الحدوث تسببها أنواع من البكتريا - الفيروسات - البروتوزوا والنيماتودا - وكثير من تلك المرضات تهاجم عديد من أنواع الحشرات. وفى المكافحة البيولوجية تنتج مثل تلك المرضات وتطبق فى الحقول كمبيدات حشرية ميكروبية والأخيرة مناسبة فى برامج المكافحة المتكاملة حيث لا تظهر المبيدات الحشرية الميكروبية متبقيات سامة كما هو الحال على مبيدات الآفات الكيماوية.

إلى حد بعيد - المعاملة الميكروبية الوحيدة المستخدمة على أشجار الزيتون هى *B.thuringiensis (Bt)* التى تطبق ضد يرقات فراشة الزيتون *P.oleae*. عزلت هذه البكتريا لأول مرة من يرقات فراشة الدقيق المريضة *A.kuehniella* فى أوروبا عام ١٩١١. ومنذ هذا التاريخ ثبت أن عدد كبير من الحشرات معظمها حرشفيات أجنحة حساسة لهذه البكتريا. ولها ميزة فى كونها آمنة لا تضر غشائيات الأجنحة أو حشرات نافعة أخرى. وثبت أن الـ *Bt* فعالة ضد يرقات فراشة الزيتون مسببة معدلات موت تصل إلى ٧٤٪ فى ثمان أيام وذلك عند معاملة جيل الأزهار anthophagous generation . يرقات هذا الجيل الأكثر حساسية لتأثير هذه البكتريا *Bt*. وأفضل وقت لتطبيق المعاملات عند بدء إزهار أشجار الزيتون. وأظهرت تجارب أجريت فى فرنسا عند مقارنة الـ *Bt* مع تطبيق مبيد حشرى مثل methidathion عند بداية الإزهار أن للمبيدات نفس الفاعلية ضد فراشة الزيتون. وهناك

إمكانية للمعاملة بـ *Bt* ضد جيل الأوراق فى بداية الربيع - ومع ذلك للمعاملة ضد جيل الأزهار ميزة أكبر لأن اليرقات أكثر عرضة لإبتلاع البكتريا كما أن هناك إحتمال أقل لغسل البكتريا بواسطة الأمطار فى مايو مقارنة عن الوضع فى مارس. ولا تستخدم البكتريا ضد الجيل الثانى carpophagous generation لأن يرقات هذا الجيل تتغذى داخل الثمار فلا تتعرض لإبتلاع البكتريا .

مجموعة العمل المصرية فى TRIPHELIO سجلت وجود فيروس ممرض فى يرقات فراشة الياسمين ولم يجرى أى عزل أو تطبيق لهذا الفيرس وهو إتجاه بحثى تطبيقى مهم فى مستقبل المكافحة المكروبية لآفات الزيتون.

عزل نوعان من الفيروسات من ذبابة الزيتون فى اليونان. ورغم أنهما لم تكنا ممرضة تحت الظروف الطبيعية إلا أن أحد الفيروسات أظهر أنه معدى عند الإبتلاع per os. مثل هذا الاكتشاف أوجد إهتمام بالبحث فى مجال علم الفيروسات المتعلق بذبابة الزيتون.

وجدت تأثيرات ممرضة على حشرة الزيتون القشرية *S.oleae* بواسطة الفطر الحشرى *Cephalosporium lecanii* Zimmerman والتى يبدو أنه يصيب الحشرة عن طريق اختراق جدار الجسم. ومع ذلك ظروف الرطوبة النسبية العالية لإنبات جراثيم الفطر ونمو لقاح *C.lecanii* المطلوبة لا تنسجم مع ضبط عشيرة حشرة الزيتون القشرية حيث أن نفس الظروف المناسبة للفطر تناسب سرعة نمو عشيرة الحشرة نفسها.

رابعا : أخذ العينات والمتابعة Sampling and monitoring

فى الـ IPM تعتمد قرارات مكافحة الآفات pest-control decisions مباشرة على معرفة وضع status وإتجاهات trends معظم الآفات الحشرية الرئيسية وأعدائها الطبيعية. ويمثل أخذ العينات sampling والمتابعة monitoring متطلبات أساسية ممثلة فى طرق مستخدمة لإكتساب تلك المعلومات الهامة. ويتضمن أخذ العينة فحص وعد جزء صغير من العشيرة الحشرية الأكبر كثيراً بهدف تقدير حجم العشيرة المطلق absolute population size. فى المتابعة - تقدر إتجاهات عشيرة حشرة ما بوسائل أخذ العينات والملاحظة مع الأخذ فى "حسبان المناخ والمقاييس البيولوجية.

١ - ذبابة الزيتون *Bactrocera (Dacus) oleae*

تستخدم فى متابعة عشائر ذبابة الزيتون كلاً عن طرق جمع الحشرات الكاملة adult trapping وأخذ عينات الثمار. ويؤخذ فى الإعتبار أيضا مؤشرات درجات الحرارة الممثلة فى درجات الأيام degree-days المرتبطة بالإحتياجات الحرارية لنمو الحشرة وبالمثل نتائج الحصاد.

أ - جمع الحشرات الكاملة Trapping

إستخدام المصائد للتأكد من وجود ومتابعة نشاط الحشرات الكاملة لذبابة الزيتون يمكن أن يشكل جزء مفيد فى برنامج مكافحة ذبابة الزيتون ولكن يجب الحذر من إستخدام النتائج عند تفسير جمعات المصائد. فليس من الضرورى ربط الجمعات المنخفضة من الذباب مع مستويات ضرر منخفض على الثمار. وعند تواجد الذباب فى المصائد فإنه من المهم فحص الثمار على فترات للتأكد من ظهور وخزات وضع البيض للبدء فى برنامج للمكافحة.

تستخدم مصائد جمع الحشرات الكاملة الجاذبات الغذائية والجاذبات الجنسية والجاذبات الضوئية visual attractants وتستخدم إما فرادا وفى أحيان أخرى تستخدم عدة أنماط مختلفة من المصائد معا.

١ - مصيدة مكفيل البلاستيكية Plastic Mc Phail trap

النوع الحديث منها عبارة عن مصيدة بلاستيك تحوى قسمان سهل الإغلاق لتكون وحدة واحدة وهما :

أ - جزء علوى يمثل بغطاء شفاف.

ب - جزء قاعدى عبارة عن قمع مقلوب عبارة عن مخزن للطعم السائل Liquid bait تدخل الحشرات المصيدة خلال فتحة قاعدة القمع المقلوب نتيجة وجود مادة غذائية جاذبة أو فرمون. وبمجرد الدخول تظل الحشرات بالداخل فى فراغ الغطاء نتيجة المادة الجاذبة والضوء الداخل إليها من الغطاء. وتسقط فى السائل الموجود فى القاعدة عند الإجهاد وتغرق. ويتكون السائل من ماء مخلوط بالمبيد أو مادة منظفة detergent. تحتاج المصيدة إلى صيانة مستمرة

حيث يجف محلولها فى الطقس الحار. يصب الماء فى المخزن حتى العلامة المحددة ويغير المحلول على الأقل مرة كل شهر.

إستخدمت مصائد Mc Phail على نطاق واسع المطعمة بأملاح الأمونيوم ammonium salts أو البروتين المتحلل protein hydrolysates مع إضافة البوركس borax لمتابعة عشائر ذبابة الزيتون. محاليل ملح الأمونيوم محددة التعريف كيماوياً وبسيطة التداول clean to handls ولكن أثبت البروتين المتحلل أنه أكثر جذباً للذباب.

أمكن تحسين أداء المصيدة بوضع أملاح الأمونيوم فى موزعات dispensers (أوعية) كما إزدادت كفاءتها مرتان إلى ثلاث مرات عندما طليت مصائد Mc Phail بمادة لاصقة sticky material حيث تم أسر جميع الحشرات التى إنجذبت إلى المصيدة. تعلق المصيدة داخل الغطاء الخضرى للشجرة canopy ويفضل النصف الأعلى منه وجهة الجنوب الغربى. تفحص المصائد أسبوعياً وتفحص مرتان فى الأسبوع فى الفترات التى يزداد فيها الجمع catches. ويبلغ المدى المؤثر للجذب لمصيدة Mc Phail المطعمة بالبروتين المتحلل نحو ٢٠ متر وتنخفض قدرتها على الجذب عند ٤٠ متر ويزداد جذب مصائد Mc Phail مع الرطوبة النسبة المنخفضة ودرجات الحرارة العالية. لقد تم إعداد منحنيات المعايرة calibration curves التى تأخذ فى حسبانها درجات الحرارة والرطوبة عند جمع الذبابة *Anastrepha ludens* Loew تم إختبار فاعلية مصائد Mc Phail المزودة بالبروتين المتحلل فى جمع ذبابة الزيتون. بمقارنة جمع المصائد فى فترات مختلفة من العام مع أعداد الذباب المتحصل عليها بإستخدام المبيد الحشرى " sondage " على عدة أشجار (Mc Phail / sondage captures) individual trees. وجد فى الفترة من مايو إلى أغسطس أن قدرة المصائد على الجذب تزداد بـ ٣٠ إلى ٤٠ مرة ثم تهبط النسبة ratio إلى قيم منخفضة وتبقى على هذا الحال خلال الشتاء حيث تجمع نسبة صغيرة من أعداد الذباب الذى يمكن الحصول عليه بواسطة الـ sondage للشجرة فى أى وقت.

فى كاليفورنيا تطعم مصائد Mc Phail بجاذب غذائى عبارة عن أقراص خميرة Torula وكمية كافية من الماء وهذا يعمل على جذب كلاً من الذكور والإناث. تفحص المصائد

كل أسبوع حيث يعد عدد الذباب ويغير الجاذب ويجرى ذلك من أبريل إلى ديسمبر. ويحول عدد الذباب الذى تم أسره إلى عدد الذباب لكل مصيدة فى اليوم حتى يمكن المقارنة بين المواقع.

النسبة الجنسية المشاهدة بين عشائر ذبابة الزيتون التى تم جمعها بمصائد Mc Phail عادة ما تكون ١ : ١ ومع ذلك عادة ما تتناقص مؤقتاً نسبة الإناث فى أواخر الربيع وبداية الصيف وتعود لطبيعتها فى منتصف وأواخر الصيف. ويعزى الأختلافات فى فعالية المصيدة فى الأوقات الأخرى من السنة إلى الإختلافات فى متوسط درجة الحرارة. وطبقاً لذلك تم وضع موديل model يمكن بواسطته تحويل متوسطات الجمع بالمصائد إلى تقديرات مطلقة لعشيرة الأفراد الكاملة من ذبابة الزيتون.

٢ - المصائد الفرمونية Pheromone traps

لقد تم معرفة وجود فرمون جنسى لذبابة الزيتون منذ عدة سنوات وظهر إمكانية إستخدامه فى متابعة ومكافحة الحشرة بعد التعرف على المكون الرئيسى لمزيج الفرمون وتخليقه. ويعرف المكون الرئيسى لمزيج الفرمون بمركب الـ (1,7-dioxaspiro (5,5) undecane) spiroacetel الذى يستخدم أساسا كجاذب. ولم تثبت المكونات الأخرى الأقل شأنا لمزيج الفرمون فاعليتها عند إضافتها للـ spiroacetal. ووجد أن أنابيب البولى إيثيلين Polyethylene ذات معدل إطلاق للـ spiroacetal بطىء ومناسب وأبطأ من إستخدام قطع المطاط rubber septa microfibres كما وجد أنها أكثر فاعلية مقارنة بالموزعات الأخرى. كما أعطت الجرعة ٢٥ ملجرام من الفرمون للأنبوبة vial (المصيدة trap) نتائج مرضية فى جذب ذبابة الزيتون لفترة أربعة أشهر أو أكثر. وأظهر إختبار ثمانية مصائد مختلفة ما عدا المصيدة القمعية funnel trap والمصيدة الصفراء عن نتائج متشابهة. ويبدو أن إرتفاع المصيدة فى الشجرة لم يكن له تأثير على عدد الذباب المنجذب إليها. لذا قد يكون وضع المصيدة عند مستوى إرتفاع الرأس head-height ملائم.

تتناقص بالتدريج فاعلية المصيدة الفرمونية مع المسافة وتبقى مؤثرة بوضوح quite evident حتى ٨٠ متر من المصيدة : وتنجذب الذكور الناضجة جنسياً للفرمونات فقط أثناء فترة نشاطها الجنسى. لذا جمع ذبابة الزيتون فى المصايد الفرمونية من نهاية الربيع إلى منتصف أو آخر الصيف يكون عند أدناه. وذلك لغياب النشاط التكاثرى reproductive

inactivity للذكور أثناء هذه الفترة. وتزداد فاعلية المصائد الفرمونية فى أواخر الصيف والخريف وبداية الربيع. ولا تساعد درجات حرارة الشتاء المنخفضة على النشاط الجنسى وبذا تمثل فى هذا الوقت عامل محدد هام لفاعلية المصيدة الفرمونية.

٣ - المصائد اللونية Chromotropic traps

عامة ما تجذب المصائد اللونية الذباب الموجود فعلاً داخل الغطاء الخضرى للشجرة within the canopy الذى يوجد داخله المصيدة حيث أن الإدراك البصرى visual preception لذبابة الزيتون ذات مدى قصير (١-٣ متر). وأظهرت التجارب الحقلية أن ذباب الزيتون ينجذب أكثر إلى اللون الأصفر مقارنة بالألوان الأخرى كما تبدى تفضيل أقل وضوحا عن الأفراد الأخرى للعائلة tephritids للون أصفر خاص - والتدرج اللونى الأصفر الأكثر جذباً للذبابة هو الذى ينعكس ما بين ٥٠٠ و ٥٢٠ نانومتر nanometers (10^{-9}).

صممت المصائد الصفراء اللاصقة Yellow sticky traps لجذب وأسر عدد من الأنواع الحشرية المختلفة مثل ذباب الزيتون وذباب الفاكهة والمن المجنح والذباب الأبيض وخنافس القثاء cumber beetles و ذبابة fungus gnats. تصنع هذه المصائد من أفرخ قوية صفراء جاذبة مغطاة بسطح لاصق بدون رائحة ويبلغ مقاسات تلك الأفرخ ١١ " × ٩ " . وتوضع المصائد اللونية فى منتصف الجزء الجنوبى الغربى للمجموع الخضرى. وفى تجارب إختبار المصائد الصفراء لم تجمع المصائد (٦ مصائد / شجرة) أكثر من ١/٤ خلال ٢٤ ساعة من الذباب الذى أطلق. وقيمت كفاءة هذه المصيدة بالمقارنة مع جمعات ذبابة الزيتون التى تحصل عليها من كثافة العشيرة " الطبيعية " المقدرة بطريقة insecticidal sondage والتى تختلف خلال العام والتى تكون فى قمتها فى الخريف.

نتيجة للأختلاف الكبير فى عدد الذباب الذى يجمع بهذه المصائد (yellow sticky traps) نتيجة للتوزيع التجمعى aggregated distribution للذباب لذا يتطلب متابعة عشائر ذبابة الزيتون إستخدام عدد كبير من المصائد الصفراء. هذه المصائد لا يعتمد عليها فى متابعة نتائج الطعم المرشوش bait spray monitoring فى إيطاليا خاصة فى حالة زيتون المائدة لإنخفاض مستويات الحد الحرج صيفاً (١ - ٢ ذبابة / مصيدة / الأسبوع) وإنخفاض كفاءة المصائد.

تجذب المصائد الصفراء بالإضافة إلى ذبابة الزيتون كثير من الحشرات الأخرى التابعة لرتب مختلفة كما سبق إلى جانب عدد من الأعداء الطبيعية لآفات الزيتون. لذا فإن هذه المصائد مفيدة فى برامج IPM حيث تمد بالمعلومات حول ديناميكية عشائر الطفيليات والمفترسات الرئيسية. ومع ذلك غير مرغوبة فى مكافحة ذبابة الزيتون على أساس الجمع الضخم حيث أنها ستضر كثيراً بعشائر الحشرات النافعة .

تحتاج المتابعة كلاً من المعلومات الأيكولوجية والكشف detection . ويتحصل على المعلومات الأيكولوجية من خلال مصائد ذات مدى محدود فى القدرة على الجذب مثل المصائد اللونية أى لمعلومات مكانية spot sampling وليس بهدف جمع الأفراد من مساحة واسعة. ويتحصل على المعلومات الكشفية بواسطة مصائد ذات مدى واسع للكشف مثل مصائد الرائحة olfactory traps .

تزود المصائد الصفراء اللاصقة بجاذب جنسى sex lure (spiorocetal pherpmone) أو جاذب غذائى food attractant مثل كربونات الأمونيوم ammonium carbonate أو الباى كربونيت bicarbonate لجمع ذكور وإناث الذبابة. ويعلق الكيس الذى يحوى الطعم أو الجاذب الجنسى على قمة حافة المصيدة وقد يخلط الجاذب الجنسى مع المادة اللاصقة. تعلق المصيدة فى الظل فى الجانب الشمالى للشجرة التى تحمل ثمار داخل الغطاء الخضرى بعمق ٨-١٠ بوصات. ويمكن أن تمكث المصيدة من ١ إلى ٨ أسابيع معتمدة فى ذلك على مقدار القذارة التى تغطيها فى تلك الفترة. وعلى إستمرار فاعلية مادة اللصق والقدرة على الجمع. ويعتمد تغير أكياس الطعم والجاذب على إرشادات الملصق الخاص بالمصيدة عند الشراء. ورغم أن تلك المصائد غالباً ما تستخدم فى متابعة عشائر الذباب إلا أن المصائد الصفراء المزودة بجاذبات يمكن أن تستخدم أيضاً فى الجمع الضخم.

جمع ذبابة الزيتون بالمصائد الصفراء المزودة بموزعات تحوى ammonium acetate لا تختلف معنوياً مع مصائد Mc Phail المزودة بـ ٢٪ Entomozyl. بينما سجل أن مصائد Mc Phail تجمع ٢ إلى ١٧ مرة أكثر من ذبابة الزيتون مقارنة بالمصائد الصفراء الغير مطعمة unbaited. كما وضح أيضاً أنها ذات تخصص نوعى أكثر species specific لذا لا تمد مصائد

Mc Phail بالمعلومات الأيكولوجية الضرورية عن الطفيليات الغشائية الأجنحة التى تنجذب لطعم البروتين المتحلل رغم أنها ذات كفاءة فى جذب وجمع شبكيات الأجنحة.

لا يختلف معنويا إجمالى جمع ذبابة الزيتون بواسطة المصائد الصفراء المزودة بالفرمون الجنسى عن المتحصل عليه بمصائد Mc Phail المزودة بفوسفات الأمونيوم. وتجمع المصائد الفرمونية ضعف عدد الذكور التى تجمعه Mc Phail بينما تجمع مصائد Mc Phail خمسة أضعاف الإناث الموجودة فى المصائد الفرمونية. وفى الربيع تجمع المصائد الصفراء المزودة بالفرمون أعداد معنوية أكبر من الذباب مقارنة عن ما تجمع Mc Phail المزودة بفوسفات الأمونيوم. وتجمع أكثر قليلا فى الخريف. ومع ذلك تجمع مصائد Mc Phail فى الصيف أعداد معنوية أكثر من الذباب عن المصائد الصفراء المزودة بالفرمون. إن إستخدام الجاذبات الغذائية والجنسية والبصرية معا فى نفس مصيدة المتابعة مثير للجدل وغير معروف بالمرة بالضبط كيفية تحديد المكون الصحيح correct composition للطعوم ولا إلى أى مدى مرغوب يجرى ذلك. وحيث أن كل نمط جاذب يثير إستجابة سلوكية مختلفة من الحشرات لذا فإن المعلومات المتحصل عيها عن الجمع الحشرى قد تكون صعبة التفسير.

٤- المصيدة الأسبانية The Spanish "OLIPE " trap

مصيدة رخيصة الثمن وضعت فكرتها فى أسبانيا ويطلق على هذه المصيدة OLIPE بالأسبانية Olivarera los Pedroches تستخدمها عدة آلاف من المزارع العضوية organic أى الأيكولوجية ecological لعدة سنوات لمكافحة عشائر ذباب ثمار الزيتون ولتحافظ على الإضرار بالثمار إلى نحو أسفل ١٠ ٪ . تتكون من وعاء بلاستيك سعة ١ إلى ٢ لتر ذات فتحات بسمك ٥ مم على أكتافها تملأ نحو ٢/٣ بالماء مع وضع ٣ أقراص من خميرة الـ Torula. ينجذب الذباب إلى طعم الخميرة ويدخل إلى داخل المصيدة ويموت. وتعد الفتحات بمثقاب أو بواسطة ساق زجاجى يسخن على لهب. تعلق المصيدة فى ظل الجانب الجنوبى للشجرة. تحتاج مصيدة OLIPE إلى صيانة أقل من مصيدة Mc Phail حيث لا يجف سائلها بسرعة ولكن يجب أن يغير محلول الخميرة على فترات .

جرى بحث فى كاليفورنيا عن فاعلية هذه المصيدة مقارنة بطرق المكافحة الأخرى. وتشير أحدث النتائج فى عام ٢٠٠٢ أنها مصيدة جذب وأكثر فاعلية من تلك المصائد المزودة بالأمونيا ammonia أو امونيا كربونيت ammonium carbonate أو GF-120 فهى أقل

تكلفة وأقل فى التكنولوجى وأكثر المصائد فاعلية حتى الوقت الحاضر. ومع ذلك هذه المصائد ذات فاعلية أقل فى المناطق الساحلية حيث درجات الحرارة مثالية لنمو عشائر كبيرة من ذبابة الزيتون ولكنها فى نفس الوقت تعمل على الإقلال من تلك العشائر. لذا يجب أن تفحص الثمار أسبوعياً للبحث عن وخزات وضع البيض وضرر اليرقات لبيان الحاجة للرش بـ GF-120 وهو طعم رش فعال مسجل لمكافحة ذباب الزيتون فى المزارع العضوية يمثل ٣٪ يرقات حية فى الثمار مستوى الحد الإقتصادى الذى عنده يبدأ الرش. بعض المزارعين يستعمل مصائد OLIPE طوال العام لخفض عشائر الذبابة والضرر بإستمرار ثم يبدأ الرش عند بدء تصلب بذر الثمار fruit pithardening كل ١٤ يوم بـ GF-120 لمنع الضرر العضوى للثمار. ويمكن رفع كفاءة المصيدة بوضع جاذب جنسى وتحت الظروف المصرية يمكن إعداد هذه المصائد بسهولة وبتكلفة بسيطة بإستخدام عبوات المياه الغازية البلاستيكية.

٥- مصائد الجذب والقتل Attract and kill traps

تهدف المصيدة إلى جذب وقتل ذباب الزيتون وهى مصيدة تستخدم فى أوروبا لمتابعة ومكافحة ذبابة الزيتون خاصة فى البساتين العضوية. تتكون من مخروط ضحل من الكرتون المشبع بالبيروثرويد مع جاذب غذائى أو جنسى. تنجذب الذبابة إلى الجاذب وتتلاقى مع المبيد وتموت. وهنا لا يتلامس المبيد مع الثمار أو البيئة كما تبقى المصيدة خلال كامل الموسم دون أدنى صيانة مما يجعلها مناسبة جداً. تصنع المصيدة بواسطة Agri Sense فى إنجلترا وتوزع فى الولايات المتحدة تحت إسم Magnet OL .

ب- أخذ عينات الثمار Fruit sampling

تمد نتائج أخذ العينات بالمعلومات المباشرة عن مدى الضرر التى تحدثه ذبابة الزيتون وبالمثل معلومات غير مباشرة عن حجم عشيرتها ومكوناتها composition ويجرى أخذ العينات على فترات أسبوعية من مايو حتى ديسمبر من أربعة أشجار تختار عشوائياً لكل هكتار. ومن كل شجرة تؤخذ عشرة ثمار عشوائياً من عشرة أفرع ممثلة للمجموع الخضرى. تفحص العينة فى المعمل ويسجل آثار وضع البيض (Stings) - يرقات عمر أول - ثان - ثالث وهل هى حية أو ميتة. متطفل عليها - عذارى عذارى فارغة - أنفاق مهجورة وهذه كلها معلومات مفيدة عن حالة عشيرة ذبابة الزيتون. وتعتبر الثمار التى تحوى وخزات وضع البيض مصابة حيث أن تحمل منتجى زيتون المائدة يصل إلى صفر تحمل لإصابة الثمار بذبابة الزيتون. وقبل

فحص وتشريح الثمار تحت الـ stereomicroscope يؤخذ مقاس كل ثمرة لمقارنة حجم الثمار بين مواقع الفحص وذلك لأن إناث ذبابة الزيتون تفضل الثمار الأكبر حجماً تحت ظروف الحقل حيث تسجل الموضع الأطول على الثمرة (l) وأعرض موضع (w) و ٩٠° من أعرض موضع (h) ثم يحسب حجم الثمرة v حيث :

$$V = \frac{3}{4n} \times \frac{h}{2} \times \frac{w}{2} \times \frac{l}{2}$$

جـ - متطلبات درجات الحرارة اليومية Degree-day requirements

لكل مرحلة من الثلاث مراحل للأطوار الغير كاملة لذبابة الزيتون (البيض - اليرقات - العذارى) متطلبات حرارية تراكمية خاصة تسمح لها لإكمال النمو كما تسمح لـ ٥٠ ٪ من العشيرة (TD50) لأن تتحول إلى مراحل النمو التالية. لقد تم قياس وتسجيل هذه المتطلبات الحرارية كدرجات يومية degree-days . والدرجة اليومية هى درجة الحرارة فوق درجة حرارة الحد الأدنى للنمو التى تحفظ عليها الحشرة لفترة ٢٤ ساعة.

قدرت الإحتياجات الحرارية لذبابة الزيتون فى Corfu باليونان : للبيض ٤٧ درجة يومية فوق ٣ر٦° ولليرقات ٢٠٩ درجة يومية فوق ٨°م وللعذارى ٥ر٢٠٤ درجة يومية فوق ٨°م . وفى كريت Crete قدرت كما يلى : للبيض ٦٨ درجة يومية فوق ٦°م ولليرقات ١٤٦ درجة فوق ١٠°م فى أكتوبر إلى ٩٣ درجة يومية فوق ١٠°م فى أبريل. ويمكن التنبؤ بفترات النمو development times (TD 50) فى الحقل بدرجة عالية من الدقة بإستخدام موديل تجميعى حرارى خطى linear summation model للبيض والعذارى طوال العام ولليرقات لمعظم السنة (مع إستبعاد يوليو وأغسطس). ونتيجة لتأثيرات الحرارة العالية على نمو اليرقات حا" يوليو وأغسطس فإن أوقات النمو (TD 50) فى هذه الفترة يفضل التنبؤ بها بإستخدام non-linear polynomial function الخاص بمعدلات النمو ضد قيم درجات حرارة النمو اليومية degree-day .

د - نتائج المحصول Yield data

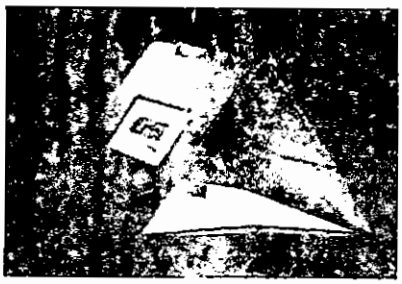
عند متابعة عشائر ذبابة الزيتون فى فصل الصيف نلاحظ تحمل معين ممثل فى تساقط للثمار تسببه الذبابة قد يصل إلى ١٠٪ حتى أغسطس ، مثل هذا التساقط يمكن أن تعوضه الشجرة نفسها. بعد أغسطس - نجد أن ثمار الزيتون المحتوية على يرقات الذبابة تتواجد بنسبة أكبر على الأشجار مقارنة بما يوجد على الأرض وذلك لأن الذبابة تفضل من الخريف ما بعده أن تضع البيض فى الثمار الأقل نضجاً التى تتمتع بمعدل أقل من التساقط الطبيعى. لذا فإن الثمار التى لم تجمع وتظل على الأشجار حتى الربيع التالى تصبح عرضة للإصابة بشدة بذبابة الزيتون وتشكل مصدراً لعشيرة أكبر من ذبابة الزيتون التى ستهاجم الثمار فى موسم النمو التالى.

ومع ذلك وكنتيجة للنمط المحصول ذو الحولين biennial cropping pattern لأشجار الزيتون يخرج فى الموسم التالى أعداد كبيرة من الحشرات الكاملة للذبابة فى أواخر مايو ويونيو فيشتد إصابة المحصول فى المناطق حيث سنة المحصول المنخفض لتواجد كمية ثمار قليلة متاحة للإصابة.

٢ - فراشة الزيتون *Prays oleae*

تستخدم أيضاً طرق جمع العينات والمصائد لمتابعة عشائر فراشة الزيتون. لقد سمح تعريف وتخليق المكون الرئيسى للفرمون الجنسى لفراشة الزيتون والمسمى -7-(z) tetradecenal (z7-14:Ald) بتصميم مصيدة للحشرات الكاملة الذكور لمتابعة عشائر الحشرة.

وأوضحت التجارب أن هذه المصيدة الجنسية فعالة جداً. فى الكشف عن وجود الأفراد الكاملة لهذه الآفة (الفراشات) بالإضافة إلى اختياريتها. تستخدم مصائد الدلتا Delta traps (شكل ١٣) حيث تزود كل مصيدة بموزع من البولى إيثلين polyethylene dispenser المحتوى ١ مل جرام (1 mg) من tetradeceno-Z7AL1 الذى يجدد كل شهر وتفحص المصائد كل أسبوع أو عشرة أيام.



شكل ١٣ : مصيدة لاصقة (مصيدة دلتا) لجمع فراشة الزيتون وكثير من الفراشات الحرشفية الأجنحة.

كما يمكن أيضا أسر وجمع اليرقات التامة النمو لفراشة الزيتون الخاصة بالجيل الثالث phyllophagous بتثبيت مصائد عبارة عن قطع من لوح الكرتون الموج -corrugated cardboard band traps حول أفرع الشجرة. حيث تنجذب يرقات الحشرة لتلك المصائد وتتخذها كمأوى للتعذير. وقد نجد عذارى من شبكيات الأجنحة Neuroptera تحت هذه المصائد.

كما يجرى أخذ العينات أسبوعيا بجمع عينات من الأزهار والثمار والأوراق من أشجار مختارة عشوائيا. تفحص العينات فى المعمل ويجرى تقدير غير مباشر لحجم عشيرة الحشرات الكاملة. بالإضافة إلى ذلك يقدر مستوى الإصابة وتصنف وتعد أطوار وأعمار النمو المختلفة لعشيرة فراشة الزيتون ويقدر نسبة التطفل والإفتراس والموت الراجع لعوامل أخرى.

فى مصر - أجريت دراسة عن التواجد الفصلى لفراشة الزيتون لمدة ثلاث سنوات متصلة بإستخدام مصائد الدلتا المزودة بالفرمون الجنسى فى مزارع زيتون جافة فى الصحارى القريبة من القاهرة والأخرى نصف جافة بالقرب من الساحل الشمالى ببرج العرب (حجازى وآخرون ٢٠١١) وأوضحت الدراسة أن نمط طيران وظهور الفراشات فى المناطق النصف جافة مشابهة لما هو مسجل فى بلدان البحر الأبيض المتوسط ولكن بتوافق زمنى مع فينولوجى النبات. حيث تكمل الفراشة ثلاثة أجيال سنويا. الجيل الأول فى مارس - أبريل والثانى فى مايو إلى يونيو ويتواجد الجيل الثالث من أغسطس إلى أكتوبر. وسجل نمط من الظهور والطيران المختلف فى مزارع الزيتون الجافة القريبة من القاهرة. حيث لوحظ أن طيران فراشات الجيل الأول قريبة ومتراكبة مع الجيل الثانى وتظهر فى الفترة من أبريل حتى يونيو ولم تسجل المصائد أية ذكور فى الفترة من أغسطس حتى أكتوبر. ومع ذلك لوحظ تواجد لبيض خصب من الفراشة طوال الموسم مما يشير إلى تواجد مستمر لإناث الفراشة وإستمرار لوضع البيض فى فترة غياب الذكور فى المصائد. ويبدو أن ظروف الجفاف وإرتفاع الحرارة الخاصة بهذه المزارع ذات علاقة بنتائج المصائد. عموما - كان أعداد الفراشات فى المصائد أقل فى سنوات الإنتاج المنخفض مقارنة بسنوات الإنتاج المرتفع وكانت أقل فى المزارع الجافة عن النصف جافة.

إلى جانب التساقط الطبيعى للثمار هناك تساقط يتسبب عن تغذية يرقات الحشرة على الثمار الحديثة العقد. ففى بداية المواسم تهاجم يرقات فراشة الزيتون الثمار الحديثة العقد كما تهاجم الثمار الصغيرة وتنمو فى داخل بذورها مسببة تساقط كثيف للثمار فى مايو إلى

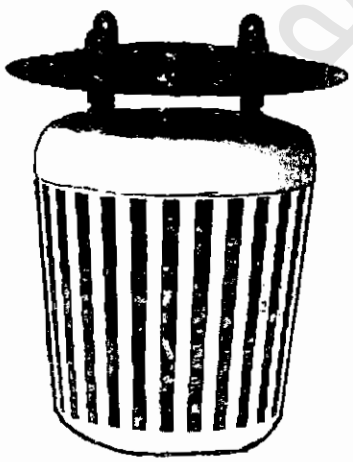
يوليو. عند بداية عقد الثمار ينشر أغطية من البلاستيك (٤ × ٤ متر) تحت عدد من الأشجار المختارة عشوائيا بحيث تغطى المساحة أسفل الغطاء الشجرى. ويجرى عد مباشر للثمار المتساقطة على الغطاء إذا كان تعدادها قليل أو تجمع كل الثمار وتوزن إذا كان تعداد الثمار كبير .ويجرى عد الثمار فى ٢٠٠ جم من الثمار فى ٢ - ٣ مكررات لكل شجرة وذلك لتقدير العدد الإجمالى للثمار الغير ناضجة الساقطة / شجرة وتفحص الثمار وتشرح لتحديد أسباب سقوطها ويجرى أخذ العينات مرتين فى شهرى مايو ويونيو ومرة واحدة فى يوليو.

٣ - فراشة الياسمين *Palpita unionalis*

لقد أصبحت فراشة الياسمين فى الوقت الحاضر إحدى الآفات الرئيسية فى مزارع الزيتون التجارية فى مصر. حيث تهاجم يرقاتها الأوراق والأغصان والثمار خاصة فى الزراعات الحديثة للزيتون. وقد تسبب تساقط مبكر للثمار عند تغذية اليرقات على الأفرع الحاملة للثمار. وأمكن متابعة عشائر ذكور الحشرة بإستخدام الفرمون الجنسى للأنثى الذى يتكون من مكونين هما :

١ - (E)-11-hexadecenal (E11-16 : A1d)

٢- (E)-11-hexadecenyl acetate (E11-16:AC) باستخدام المصائد القمعية (شكل ١٤) تطعم كل مصيدة بالمكونات (E11-16Ac:E11-16:A1d) بنسبة 30-70 فى موزعات تحمل كل منها 3 ملليجم فرمون المسافة بين كل مصيدة وأخرى نحو ٦٠ م وتسجل نتائج المصيدة كل أسبوع وتغير الموزعات كل 4-5 أسابيع.



شكل ١٤ : مصيدة قمعية لجمع كثير من أنواع الفراشات

كما يمكن متابعة عشائر الحشرة بجمع عينات من الأوراق وفحصها فى المعمل وتسجيل تعداد اليرقات والبيض حيث تحدد فى حقل الملاحظة ثلاثة مناطق عشوائية. فى كل منطقة تؤخذ العينات من ثلاثة أشجار متجاورة ومن كل شجرة تؤخذ عشرة أفرع (٣٠ سم طول للفرع) من كل إتجاه ، وتفحص فى المعمل. ويجرى هذا الفحص أسبوعياً طوال موسم النمو لتحديد عدد أجيال الحشرة وبدء ظهورها وإختفائها وما يرتبط بهذه العينات من أعداء طبيعية.

أجريت فى مصر دراسة عن التواجد الفصلى لفراشة الياسمين لمدة ثلاث سنوات متصلة باستخدام المصائد القمعية المزودة بالفرمون الجنسى فى مزارع زيتون جافة فى الصحارى القريبة من القاهرة وأخرى نصف جافة فى منطقة برج العرب بالساحل الشمالى (حجازى وآخرون ٢٠١١). أظهرت الدراسة أن الحشرة تتواجد طوال موسم نمو الزيتون وأن لها ٦ إلى ٧ أجيال متراكبة فى العام فى المناطق الجافة و ٣ إلى ٤ أجيال متداخلة فى منطقة برج العرب. وكان تعداد الفراشات أعلى فى المناطق الجافة عن تلك النصف جافة. وأوضحت الدراسة أن موقع المزرعة وسنة حمل المحصول يؤثر بشدة على نشاط وكثافة الحشرة وعلى معلومات المزرعة وأن هناك حاجة ضرورية لإجراء متابعة عشائر الحشرة لتحديد التوقيت الملائم للمكافحة.

٤- حفار ساق التفاح *Zeuzera pyrina*

هذه آفة تزداد أهميتها سنة بعد أخرى فى مصر فى مزارع التفاح والزيتون وتعانى المزارع الحديثة ومشاتل الزيتون من هذه الآفة وأدت إصابة المزارع بها إلى إقتلاع الأشجار فى كثير من المناطق. لقد سمح تعريف وتخليق الفرمون الجنسى فى متابعة عشائر الحشرة. ويتكون الفرمون من مكونان (E,Z) - 2,13 - octadecenylacetate 95% و (E,Z) - 2,13 - octadecenylacetate 5%. توضع موزعات الفرمون فى المصائد القمعية وتعلق المصائد فى أعمدة خشبية لتصبح على إرتفاع نصف متر فوق المجموع الخضرى. الموزعات عبارة عن أنابيب من البولى إيثيلين تحوى كل أمبوبة ١٠ ملجرام فرمون. تفصل بين المصائد مسافة قدرها ٨٠ م وتسجل عدد الفراشات كل أسبوع وتجدد الموزعات كل ٤ - ٥ أسبوع.

أجريت دراسة لمتابعة عشائر الحشرات الكاملة لحفار ساق التفاح فى مزرعة زيتون تجارية بالقرب من القاهرة (١٥٠ كم جنوب الإسكندرية) بإستخدام مصيدة ضوئية فرمونية لاصقة (شكل ١٦ حجازى وآخرون ٢٠٠٩). وأظهرت الدراسة أن أول ظهور للفراشات كان فى أبريل - مايو ويستمر الظهور من مايو طوال موسم النمو حتى منتصف نوفمبر. بمعنى أن الفراشات تظهر فى الحقل طوال موسم النمو. ويرتفع كثافة الطيران فى الفترة من سبتمبر إلى أكتوبر. وجمعت المصيدة - كلاً من الذكور والإناث وكان تعداد الإناث أقل من تعداد الذكور. ومعظم الإناث التى جمعت كانت ملقحة وحاملة للبيض.

كما يمكن متابعة عشائر الحشرة بتسجيل العدد التراكمى للإنفاق النشطة حيث تفحص جميع الأشجار فى حقل المشاهدة أسبوعيا وتسجيل الأنفاق الحديثة المشاهدة. كما يمكن أخذ عدة أفرع من كل شجرة مصابة وتحديد التركيب السنى للأطوار الموجودة.

٥ - الحشرة القشرية السوداء *Saissetia oleae*

تشمل طرق متابعة الحشرة القشرية السوداء جمع العينات والملاحظات الحقلية يجرى أخذ العينات على فترات (٢ - ٣ أسابيع). يتم تحديد عدد من الأشجار عشوائيا فى حقل الملاحظة. يؤخذ من كل شجرة أربعة أفرع طول الفرع من ٢٠ - ٣٠ سم. فرع من كل إتجاه Cardinal point وعند إرتفاع الرأس. كما يمكن أخذ فرع خامس من الجزء الوسطى - السفلى للواجهة الجنوبية للغطاء الخضرى للشجرة south facing canopy. فى المعمل - تنزع الأوراق من الأفرع وتفحص الأوراق والأفرع تحت البينوكلر stereoscopic microscope ويحدد عدد الأوراق الممثل للعينة ويكون هذا العدد كبير فى حالة الإصابة المنخفضة وقليل مع الإصابة العالية. وفى كل الحالات يجرى عد بضع مئات من أفراد الحشرة. ثم يحدد معدل إصابة الأوراق rates of leaves infested ودرجة الإصابة النسبية relative degree of infestation وتقسم الأفراد التى يتم تسجيلها عند فحص الأوراق والأفرع إلى (١) حشرات قشرية حية living scales مع تحديد أعمار النمو المختلفة (٢) حشرات قشرية ميتة dead scales ويحدد ما إذا كان الموت راجع إلى عوامل غير بيولوجية abiotic factors أو ناتج عن إفتراس أو تطفل ويعد عدد أفراد كل قسم.

فى الحقل - تساعد المشاهدات النظرية visual observation للندوة العسلية والعفن الأسود وقشور الحشرة على الأفرع وعلى الأسطح السفلية للأوراق على تحديد ومعرفة الأماكن الأشد إصابة " hot spots " بالحشرة القشرية فى المزرعة والأشجار الأكثر إصابة أو حتى الأجزاء من الشجرة ذات الكثافة العالية بالحشرة.

خامساً : الحدود الإقتصادية Economic thresholds

يعرف الحد الإقتصادى بـ مستوى عشيرة آفة ما population level الذى عنده يجب أن تتخذ مقاييس المكافحة لمنعها من الوصول إلى مستوى الضرر الإقتصادى economic injury level. ويعنى مستوى الضرر الإقتصادى أقل كثافة عشيرية لآفة ما ينتج عنه ضرر إقتصادى economic damage - وفى برامج الـ IPM لا تتخذ مقاييس المكافحة ما لم يعرف أن الآفة

توجد فى مثل تلك الأعداد التى ربما تسبب فقد إقتصادى. وبالطبع - يجب أن يجرى بحث كاف عن الآفة المعينة وعائلها حتى يمكن تحديد أو إقامة الحدود الإقتصادية economic thresholds ومستويات الضرر الإقتصادى والتى عن طريقها تتخذ قرارات المكافحة. كما يجب ملاحظة أنه من وجهة النظر الزراعية agriculture standpoint أنه يمكن أيضا تحديد مستوى الضرر الإقتصادى بـ مستوى الإصابة الذى عنده الفقد فى الدخل revenue loss يعادل تكلفة مكافحة الآفة.

١ - ذبابة الزيتون *Bactrocera (Dacus) oleae*

توجد معادلة تم وضعها لحساب مستويات الضرر الإقتصادى للجيل الثانى والثالث من أجيال ذبابة الزيتون (سبتمبر - أكتوبر) فى Corfu. وتشمل المتغيرات variables التى تؤخذ فى الحسبان : عدد الثمار المصابة (â) وإنتاج الزيت الفعلى للثمرة Potential oil production (F) ونسبة جزء الثمرة التى إلتهمته اليرقة proportion (C) of fruit consumed by a larva ونسبة الثمار التى ستسقط قبل الحصاد (Pd) وإحتمال إستمرار نمو اليرقة من البيضة إلى العمر الثالث (S) وبالمثل تكلفة المعاملة (D) ويعبر عن المعادلة كما يلى : $D = â.f.s.\ Pd + â.f.s.\ (1\text{-}Pd)\ c$

وباستخدام هذه المعادلة تم تحديد مستويان لمستويات الضرر الإقتصادى economic injury levels عبر عنها بنسبة الإصابة percentage of infestion فضلاً عن كثافة عشيرة الآفة pest population density فى الرش المغطى cover sprays وهما ٢ر٦٪ فى سبتمبر و ٣ر١٠٪ فى أكتوبر وثلاثة مستويات فى الرش الهوائى بالطعوم aerial bait sprays وهما ١ر١٪ فى سبتمبر و ٧ر١٪ فى أكتوبر و ٣ر١٥٪ فى نوفمبر على الأشجار المكتملة الحمل fully loaded trees .

فى حالة الرش المغطى العلاجى curative cover sprays التفريق distinction بين الحد الإقتصادى ومستوى الضرر الإقتصادى لا معنى له حيث أنه إذا لم تجرى فعلاً المكافحة عند ١٠٪ مستوى الضرر الإقتصادى سيحدث فقد إقتصادى economic damage بالتأكيد فى مرحلة متقدمة أكثر من الإصابة المتواجدة existing infestations . ومع ذلك فى حالة الرش الوقائى الهوائى aerial bait sprays يجب أن تجرى المعاملة قبل حدوث إصابة فى

الثمار وتحديد وقت التدخل " المعاملة " مثل الحد الإقتصادى الذى يعنى كثافة عشيرة الحشرات الكاملة التى إذا لم تكافح سينتج عنها فيما بعد إصابة فى الثمار فوق مستوى الضرر الإقتصادى.

أجريت محاولات فى Umbria فى إيطاليا لتقدير الحد الحرج للمعاملات العلاجية آخذين فى الاعتبار نسبة الإصابة فى الثمار والإنتاج المتوقع الحصول عليه فى منتصف سبتمبر. وتم حساب الحد الإقتصادى بالموازنة بين متوسط تكلفة وحدة المعاملة مع الفائدة المتوقعة من المعاملة. ولقد طبق فى الأردن أيضا المستويات الإقتصادية لذبابة الزيتون.

جدول ٢٣ : الحدود الإقتصادية economic thresholds

المقدرة للرش الهوائى للطعوم العلاجية فى Corfu

نسبة حمل الثمار فى الأشجار	★ عدد الإناث / المصيدة	
	سبتمبر	اكتوبر
٠ر٢٥	١٦	٦
٠ر٥٠	٨	٣
٠ر٧٥	٥	٢
١ر٠	٤	١

★ معبر عنها كمتوسط أسبوعى لإناث ذبابة الزيتون لكل مصيدة Mc Phail مزودة ببروتين متحلل و borax

تم وضع معادلات تحديد الحدود الإقتصادية التى تعبر عن المتوسط الأسبوعى لأعداد إناث ذبابة الزيتون فى مصيدة مكفيلى لتطبيق الرش الهوائى العلاجى فى سبتمبر وأكتوبر فى Corfu. وتظهر بعض من تلك الجدوى الإقتصادية فى الجدول ٢٣ .

٢ - فراشة الزيتون *Prays oleae*

لم تتحدد بعد الحدود الإقتصادية لفراشة الزيتون رغم أن تسجيلات عدد الفراشات الذكور فى المصائد الفرمونية تبدو أنها مرتبطة بدرجة إصابة الأزهار والثمار. ومع ذلك لم يظهر من دراسة أجريت لأربعة سنوات متصلة فى ١٤ مزرعة زيتون فى Sardinia أية إرتباط بين عدد الفراشات فى المصائد وعدد البيض الموضوع على أشجار الزيتون. بالإضافة إلى ذلك وجدت علاقة بسيطة slight بين عدد اليرقات التى تثقب ثمار الزيتون وعدد البيض الموضوع

حيث أن عشائر المفترسات مسئولة لحد كبير عن موت عدد كبير من البيض وهذه العشائر تختلف من مزرعة لأخرى ومن سنة لأخرى.

٣ - الحشرة القشرية السوداء *Saissetia oleae*

نظراً لأن حشرة الزيتون القشرية السوداء تسبب ضرر إقتصادى economic damage مباشر وغير مباشر لذا تحديد الحدود الإقتصادية ومستويات الضرر أكثر تعقيداً ولم تتحقق فى الزيتون رغم أنه تم قبول حد إقتصادى فى الموالح لنفس الحشرة وهو ٣-٤ إناث لكل فرع ٤٠ سم و ٣ - ٥ يرقات صغيرة لكل ورقة خلال لقائين لخبراء فى مجال الزراعة.

لقد ظهرت صعوبة متأصلة فى تحديد الحدود الإقتصادية للحشرة القشرية السوداء فى الموالح فى كورسيكا وعزى ذلك لعدم تساوى إنتشار الإصابة بالحشرة بين الأشجار المختلفة فى المزرعة تحت الدراسة كما ظهرت أهمية موقع الأشجار المختارة فى أخذ العينات وعد الحشرات.

سادساً : الإدارة الأيكولوجية Ecological management

من الناحية التاريخية أطلق علماء الحشرات على إدارة الحشرات من خلال العمليات الزراعية التى تعمل على تغيير البيئة لكى تجعلها أقل جذباً للآفات أى من خلال التغيرات فى زراعة وإنتاج المحاصيل بالمكافحة الزراعية cultural contol التى تعنى المعالجة المتعمدة للبيئة لتقليل معدل ضرر أو معدل زيادة عشائر الآفات وتشمل معالجات المكافحة الزراعية العوامل البيئية المتاحة فعلاً. ولمواصلة مفهوم إدارة الآفات وتوسيعاً لمفهوم المكافحة الزراعية نستخدم هنا مصطلح الإدارة البيئية ecological management لطرح المفهوم الجديد للمكافحة الزراعية فى مزارع الزيتون.

ويعتمد أساس الإدارة الأيكولوجية على تفهم أيكولوجى الآفة وعلاقة ذلك بنمو وإنتاج المحصول. ومن المهم تفهم المتطلبات الأيكولوجية للآفة ومعرفة كيف تتاح تلك المتطلبات فى النظام البيئى الزراعى ومعرفة سلوك الحشرة لتحقيق هذه المتطلبات. وتشمل غالبية متطلبات الآفة الغذاء والمكان الملائم والتزاوج ووضع البيض ومأوى للحماية من الطقس القاسى والأعداء الطبيعية.

عندما تصل حشرة ما من حشرات الزيتون إلى الوضع الآفى pest status وتشكل آفة رئيسية فإن ذلك يعنى أن تلك المتطلبات توجد كاملة داخل المزرعة أو أن المتطلبات المتاحة مكملة لمتطلبات أخرى تحصل عليها من مصادر أخرى فى المزارع أو المناطق المجاورة. وتهدف الفكرة خلق الإدارة الأيكولوجية إلى الوصول إلى صلات الضعف weak links فى الدورة الموسمية للحشرة للإستفادة منها فى مكافحة الآفة.

الإدارة الأيكولوجية المستخدمة فى برنامج الـ IPM وقائية إلى حد كبير وتحقق المكافحة بعرقلة دورة حياة الآفة أو بتوفير مسكن للطفيليات والمفترسات . والمعلومات المفصلة عن دورة حياة ونمو الآفة وعلاقتها بجميع مكونات النظام البيئى الزراعى agro-ecosystem مطلوبة لتنمية الإدارة البيئية الناجحة. وبصفة عامة - طرق المكافحة هذه إقتصادية وسهلة التحقيق - ومع ذلك - نظراً لأن هذه الطرق غير مباشرة إلى حد كبير فإن تأثيرها يصعب تقييمه.

عادة ما يزرع الزيتون فى حوض البحر المتوسط كمحصول واحد single crop يغطى مساحة واسعة. وعادة ما تكون أشجار الزيتون فى مثل هذه الساحات المنزرعة من صنف واحد. ولكن إذا تم زراعة عدد من أشجار صنف مبكر الإزهار ذات ثمار كبيرة الحجم large drupe size بين أشجار مزرعة الزيتون التى تحتوى أساساً أشجار زيتون من صنف متأخر الإزهار ذات ثمار أصغر فى الحجم smaller drupe size فإن ثمار أشجار الصنف الأول تهاجم تفضيلاً بذبابة الزيتون preferentially attacked فى بداية الصيف وهو توقيت تكون فيه ثمار الصنف الرئيسى غير مقبولة لوضع البيض not receptive to ovipositing . وهناك إقتراح بإمكانية إستخدام مثل هذه الأشجار الفردية individual trees كمصائد شجرية " trap trees " حيث يمكن أن تستخدم ضد العشائر النامية مبكراً من الأعمار قبل اليافعة pre-imaginal لذبابة الزيتون والتى يمكن إستخدام الإطلاقات المكثفة inundative releases من الطفيل *O.concolor* أو المبيدات لقتلها.

وتشمل إمكانيات إستخدام المصائد الشجرية زراعة أنواع أخرى من الأشجار مثل الـ *Ficus carica* الذى يشكل مصدر غذائى بديل للحشرات الكاملة لذبابة الزيتون. مثل هذه

الأشجار يمكن إعتبارها جاذبات غذائية Food lures ويمكن إستخدامها كطعوم baits فى برامج إدارة الزيتون.

لقد أوضحت الدراسات عن حساسية أصناف الزيتون لحفار ساق التفاح أن الأصناف التفاحى والسنارة والعجيزى تصاب بشدة بالحفار وان الأصناف بيكوال - كلاماتا - دولسى - شامى أقل جذباً للحفار لذا فى المناطق التى ترتفع فيها عشائر الحفار ينصح عند إنشاء المزارع زراعة صفوف من صنف مقاوم يليها صفوف أخرى من صنف حساس مثل شامى إلى جانب سنارة وإلى جانب أن الصنف المقاوم يعمل على طرد الفراشات التى تقترب من الصنف الحساس (حجازى وآخرون ٢٠٠٤) فإن تواجد أكثر من صنف معاً ذات علاقة ممتازة للتلقيح الخلطى وزيادة عقد الثمار. أى أن إستراتيجية الإدارة هنا تعمل على تحويل عشائر الآفة بعيداً عن الصنف الحساس .

لوحظ فى بلدان شمال أفريقيا تنامى عشائر عالية فى الشتاء للطفيل *O.concolor* ابتداء من أكتوبر وتناقصها بشدة فيما بعد لغياب العائل البديل للـ *B.oleae* فى الحقل لذا يعمل تواجد عدة أشجار من الزيتون البرى المثمر أو ترك عدد من الأشجار المتأخرة فى نضج الثمار فى الحقل دون جمع على توفير مسكن لذبابة الزيتون يمكن أن تعمل على الحفاظ على عشائر الطفيل.

حشرة الزيتون القشرية السوداء تنتشر فى زراعات الزيتون وتعتبر ثالث أكثر الآفات ذات الأهمية الإقتصادية وهى متعددة العوائل والزيتون من أهم عوائل الحشرة وللحشرة عادة جيل واحد على الزيتون ويرتبط بالحشرة مفترش *Scutellista cyanea* يتغذى بشراهة على بيض الحشرة ولكنه يعانى من غياب الطور الملائم للآفة فى فترات كبيرة من العام. ويعمل زراعة جزر نباتية من نبات التفلة *Nerium oleander* على توفير مسكن ملائم للآفة *Saissetia oleae* التى تمضى أكثر من جيل على النبات (حجازى - نتائج لم تنشر بعد) فتوفر طوال العام الطور الملائم للمفترس ويعمل المسكن كحضان لتربية العائل والمفترس وينتقل المفترس فى الوقت المناسب إلى أشجار الزيتون وهذا الأسلوب يعمل على إدارة عشائر المفترس وطفيليات أخرى مرتبطة بالآفة وهذا يؤدى إلى تواجد دائم ونشط للمفترس وأعداء أخرى تهاجم الآفة على عائلها الأساسى الزيتون.

لقد أظهر فحص البقايا النباتية المتساقطة (أزهار ثمار حديثة العقد - أوراق) فى الفترة من مايو إلى يوليو إلى تواجد مكثف ليرقات وعذارى فراشة الزيتون وقليل من يرقات وعذارى فراشة الياسمين بعض تلك اليرقات والعذارى متطفل عليها ومن بين تلك الطفيليات *Apanteles xznthostigmus* و *A.syleptae* و *Chalcis modesta* و *Brachymeria euphocae* و *Tetrastichus amethystinus* و *Elasmua flabelatus* و *B.agyptiaca* و *Phytomyptera nitidiventris* بالإضافة إلى بعض المفترسات ووصل إجمالى التطفل فى ١٧ يونيو ٢٠٠٢ إلى ٤ر٥٥ ٪ (حجازى وآخرون ٢٠٠٥) ولإدارة هذه العشائر عمل على جمع البقايات النباتية المتساقطة من عدة أشجار ووضعها فى صناديق من الكروتون مع فتح الصناديق نهاراً للسماح للطفيليات للخروج وغلقها ليلاً لقتل الفراشات وعمل ذلك على تغيير فى نسب الأعداء الطبيعية للآفات لصالح الأعداء الطبيعية .

فى زيارة لأحد مزارع الزيتون بالإسماعيلية المصابة بشدة بحشرة الزيتون القشرية السوداء لوحظ أن الأشجار تروى بالغمر وأن الأفرع قريبة من سطح الأرض وأفرع الأشجار متصلة ببعض والغطاء الخضرى للأشجار كثيف وكلها عوامل تفى بمسكن ملائم ومتطلبات ممتازة لنمو وإنتشار الإصابة بالحشرة القشرية السوداء وإكتمال عدة أجيال للحشرة على الشجرة بدلاً من جيل واحد فى العام وظهور التعفن الأسود على الأوراق وإنخفاض كبير فى إنتاج الأشجار من الثمار وأدى رى الأشجار بالتنقيط وتقليم الأفرع القريبة من الأرض والمتصلة بالأشجار المجاورة وتعريض قلب الأشجار للشمس وغسل الأشجار بالماء والصابون إلى خفض متطلبات حياة هذه الحشرة وتحويل مسكن الحشرة إلى مسكن غير ملائم فعادت المزرعة مرة أخرى للإنتاج وإنخفض عدد أجيال وتعداد عشائر الحشرة بشدة كما أدى تقليم الأفرع المصابة بشدة بالحشرة ووضع الأفرع فى براميل كبيرة على الطريق إلى إبعاد الآفة عن عائلها مع السماح للطفيليات والمفترسات مثل *S.cyanea* إلى العودة إلى الأشجار وتغير نسبة العائل إلى الأعداء الطبيعية وزيادة فاعلية عناصر المكافحة الطبيعية. أى أن إستراتيجية الإدارة هنا عملت على إتلاف إستمرارية متطلبات الآفة.

من المعروف أن أشجار الزيتون تحصل على معظم احتياجاتها المائية من التربة فى الربيع والصيف. لذا من المهم فى إستراتيجيات إدارة المسكن العمل على تخزين الماء فى التربة بإزالة الحشائش حتى يقل فقد الماء عن طريق التبخير خاصة تحت نظم المزارع الجافة للزيتون. فى

نفس الوقت يعمل إزالة الحشائش والحرث على فقد فى التنوع النباتى والحشرى الذى قد يكون له تأثير ضار على بعض المجاميع مثل المفترسات والطفيليات عن طريق إزالة مصادر لغذاء رئيسى - رحيق - مأوى. وظهر أن المحافظة على أو خلق بنية تحتية بيئية ecological infrastructures ذات طبيعة مؤثرة فى زيادة التنوع البيولوجى وتعزيز المكافحة البيولوجية الطبيعية. لذا كان من أهداف مشروع الـ TRIPHELIO فى مصر زراعة جزر مزهرة فى مزارع الزيتون تحت الدراسة تحوى لفت - قرع - فجل - جزر ووجد أنها عملت على جذب مجاميع مهمة من الأعداء الطبيعية (طفيليات غشائية الأجنحة - مفترسات - من Coccinellidae و Syrphidae و Chrysopidae و Anthocoridae) وظهر ذلك فى تجارب الإطلاق الضخم لـ *Trichogramma* حيث إرتفع تأثير الطفيليات فى المناطق التى تحوى تلك الجزر النباتية عن الخالية منها.

لوحظ إختلاف بين سلالات أشجار الزيتون فى مقاومتها للأمراض والآفات. ففى فرنسا على سبيل المثال لوحظ أن أشجار الصنف Cayon تتميز بنمو أفرعها إلى أعلى upward developing وغطاء شجرى canopy معرض جيداً للتهوية well-aerated (مفتوح) ولا تصاب بكثرة بالعفن الأسود sooty mould مقارنة بأشجار الأصناف Burn و Aglandau التى تمتاز بغطاء شجرى مستدير وكثيف مغلق. كما ظهر أن الصنف Nabali فى الأردن ذات حساسية أقل لذبابة الزيتون مقارنة بأشجار أصناف أخرى. كما لوحظ فى مراكش درجات مختلفة من المقاومة بين أصناف الزيتون تجاه سلالات مختلفة من البكتيريا *P.syringae* Pv.*savastanoi* . كما أبدت الأصناف Frantoio و Manzanilla و Dura و Ascolana حساسية أكبر لمرض تعقد الزيتون Olive Knot disease من الأصناف المغربية Dahbia و Picholine .

إن التنوع النباتى المخطط إقليميا Regionally planned diversification الذى يشتمل على زراعة نباتات مختلفة مناسبة قد يكون ملائم فى مكافحة الآفات على سبيل المثال يمنح تواجد النبات *Inula viscosa* مسكنا habitat لـ *M.stylata* التى تشكل عائلا بديلاً لأحد طفيليات ذبابة الزيتون *B.oleae* وهو *E.urozonus* . كما تمد أنواع الموالح .*Citrus* spp والتفلة *Nerium oleander* مسكنا للحشرة القشرية السوداء *S.oleae* وحشرات قشرية أخرى من diaspidid مثل *A.nerii* وبالمثل طفيلياتهم

ومفترساتهم. كما توفر جميع نباتات *Arundo donax* و *Ceratonia siliqua* L. و *Cypressus sermpervirens* L. و *F.carica* و *Myoporum* sp. و *Phoenix dactylifera* L. و *Pistacia lentiscus* L. و *Platanus orientalis* و *Populus* spp. و *Pyracantha coccinea* Roem مسكنا لحشرات قشرية diaspidid وبق دقيقى coccid وبالمثل الطفيليات والمفترسات المرتبطة بهم.

توقيت الحصاد harvest timing وطريقة جمع المحصول technique ذات علاقة حميمة بالإضرار بذبابة الزيتون *B.oleae* ومكافحتها. ففى الحالات التى يسمح فيها بتساقط الثمار طبيعيا على شبكات nets موضوعة تحت الأشجار فإن فترة الحصاد قد تستغرق أشهر تمتد من نوفمبر حتى نهاية الشتاء وفى بعض الحالات حتى مايو أو أوائل يونيو. فى مثل هذه الحالات توفر الثمار وسط مناسب ومتاح لإنجذاب ذبابة الزيتون ووضع البيض وتكاثرها بين نهاية أحد فصول النمو وبداية فصل آخر. وقد يؤدى ذلك إلى إرتفاع مفاجىء upsurge لعشائر ذبابة الزيتون عند تنامى جيل الربيع. وتحت ظروف طرق الجمع المختلفة يحدث تساقط لثمار الزيتون على الأرض وتخلف عدد منها على الأشجار مثل هذه الثمار أكثر جذبا للذباب لوضع البيض والتكاثر. لذلك هناك حاجة لطرق الجمع المحسنة التى تشمل إزالة جميع الثمار من على الأشجار وعدم ترك ثمار على الأرض لحفض عشائر الذبابة .

ومن عمليات الإدارة الهامة التى تساهم فى مكافحة الحشرة القشرية السوداء تقليم المجموع الخضرى كما سبق القول والإستخدام المعتدل للأسمدة النيتروجينية والرى. وقد يساهم التقليم أيضا فى خفض بعض من عشائر اليرقات الساكنة hibernating larval populations لفراشة الزيتون *P.oleae* وحفار ساق التفاح *Z.pyrina* و *R.oleisuga* وحشرات وأمراض أخرى.

سابعا : الكيماويات المغيرة للسلوك Behaviour-modifying chemicals

وجه كثير من البحث فى السنوات الحديثة تجاه عزل وتعريف وتطبيق الكيماويات المغيرة للسلوك Behaviour-modifying chemicals (BMCs) . ويشمل المتاح من تلك الكيماويات جاذبات غذائية مختلفة various food attractants والفرمونات الجنسية. وإزداد إستخدام تلك الكيماويات فى برامج الإدارة المتكاملة IPM فى المكافحة الحقيقية لآفات

الزيتون وفى عمليات المتابعة monitoring. حيث تستخدم الكيماويات المغيرة للسلوك (BMCs) فى عمليات المكافحة التى تشمل الجذب والقتل lure-and-kill والجمع الضخم mass trapping وإعاقة التزاوج mating disruption .

١ - ذبابة الزيتون ***Bactrocera (Dacus) oleae***

معظم الكيماويات المغيرة للسلوك BMCs التى عرفت وطبقت إستخدمت ضد هذه الآفات وعدد قليل من الآفات الأخرى.

أ - الجذب والقتل Lure-and-kill

طريقة من المكافحة شائعة التطبيق ضد ذبابة الزيتون. تشمل طعم luring عبارة عن جاذب غذائى شمى Olfactory food attractant مثل البروتين المتحلل Protein hydrolysate ومبيد حشرى كيماوى للقتل killing . حيث يستخدم البروتين المتحلل كطعم bait مع المبيد الحشرى فى محلول مائى - ثم يرش المحلول على أشجار الزيتون إما بإستخدام معدات رش أرضية أو هوائية حيث تنجذب ذبابة الزيتون *B.oleae* إلى طعم البروتين المتحلل لتتغذى عليه وتقتل عند إبتلاعها للمبيد فى نفس الوقت.

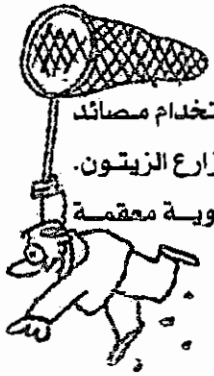
وطعوم الرش bait sprays المطبقة بالمعدات الأرضية ground level ذات تأثير بيئى أقل lighter environmental impact مقارنة بالرش الهوائى aerial bait sprays للطعوم كما انها تتمشى compatible مع برامج الإدارة المتكاملة للآفات IPM . وبسبب أن تطبيق الرش الهوائى للطعوم ذات نشاط لمتبقى قصير الأجل جداً short term وميله للإنتقال مع الهواء "drift" فإنه عادة ما يتشابه مع الرش الهوائى للمبيدات cover sprays وذات تأثيرات ضارة مشابهة على عشائر الحشرات النافعة. وهناك حاجة فى البحث عن تحديد أنسب حجم لقطرات الرش وإيجاد مواد أخرى تضاف لمحلول الرش additives التى يمكن أن تساعد قطرات الرش لأن تبقى جاذبة وسامة لخمسة أيام على الأقل.

لقد بذلت محاولات لتقليل التأثيرات الضارة الناتجة عن إستجابة الحشرات النافعة لطعوم البروتين المتحلل وتم الحصول على نتائج مشجعة فى التجارب التى تم فيها إحلال طعوم تتكون من فرمون داخل كبسولات دقيقة micro-encapsulaed pheromone أو مادة فرمونية تجارية مثل الـ polycore فى تركيبة مائية مناسبة.

من الإتجاهات الحديثة إستخدام طعم الرش GF-120 (Naturalyte) وهو طعم يحتوى على مادة فعالة تسمى spinosad. والأخير هو ناتج تخمر للـ actinomycete bacteria (*Saccharopolyspora spinosa*) . يجهز الطعم فى بروتين متحلل hydrolyzed protein وقد أباح قسم الزراعة بالولايات المتحدة إستخدامه فى مزارع الإنتاج العضوى وهو متاح الآن للمزارع التجارية للزيتون.

يخفف الـ GF-120 (من١ : ٥ر١ أو ١ : ٤) ويطبق عند معدل ٥٠ - ١٠٠ ounces من المادة المخففة لكل إيكر أو ١ - ٣ ounces سائلة لكل شجرة. مع رش جزء صغير من الشجرة وليس هناك حاجة لتغطية كامل الشجرة بالرش حيث ستنجذب الذبابة إلى الطعم وتتغذى عليه وتموت. ويجب أن يظل الطعم رطب مدة طويلة قدر الإمكان لذا فإن أفضل تطبيق يكون فى الصباح الباكر أو قرب المغرب والعشاء. ويساعد الرش فى خفض عشائر الذبابة عقب تطبيقه مرة أو مرتان عند وجود زيادة لأعداد الذبابة فى مصائد المتابعة فى آخر الشتاء أو بداية الربيع. وللوصول إلى مكافحة فعالة فى البساتين المصابة بشدة يطبق الرش أسبوعياً من نهاية الربيع حتى وقت الحصاد وتعامل صفوف الأشجار تبادلياً كل ٧ أيام . ويطبق الرش كل أسبوعان عند الإصابات الخفيفة. وتشير التقارير الحديثة عن فاعلية عالية للـ GF-120 مع مستويات خفض ضرر قريبة من ٣٪ مقارنة ٨٧ ٪ ضرر فى قطاعات المقارنة.

وتستخدم فى أوروبا فى الوقت الحالى مصيدة تعمل على جذب وقتل ذبابة الزيتون خاصة فى البساتين العضوية. تتكون المصيدة من مخروط ضحل من الكرتون المشبع بالبيرثرويد مع بروتين متحلل أو جاذب جنسى. تنجذب الذبابة إلى المادة الجاذبة وتتلاقى مع المبيد وتموت وهنا لا يتلامس المبيد مع الثمار ولا ينطلق فى البيئة كما تظل المصيدة فعالة طوال فترة الموسم دون أدنى صيانة مما يجعلها مناسبة جداً. تصنع المصيدة بواسطة AgriSense فى إنجلترا وتوزع فى الولايات المتحدة تحت إسم Magnet OL .



ب - الجمع الضخم Mass trapping

أجريت محاولات تجريبية لخفض عشيرة ذبابة الزيتون *B.oleae* بإستخدام مصائد مزودة بطعوم مختلفة مغيرة للسلوك (BMC) توزع بأعداد مناسبة فى مزارع الزيتون. وأظهرت نتائج إحدى التجارب أن مصائد McPhail المزودة بمادة كيماوية معقمة

chemosterilant أنها خفضت معنويا عشيرة ذبابة ثمار الزيتون. وفى تجارب أخرى إستخدمت قارورات بلاستيك Plastic bottles مغطاة بمادة لاصقة sticky materials تحتوى على محلول طالق للأمونيا .

وفى تجربتين عن الجمع الضخم أجريت فى مزارع زيتون ذات أحجام شجرية صغيرة إلى متوسطة مع أغطية نباتية canopies ذات كثافة قليلة أعطت المصائد الصفراء (3 لكل شجرة) المغطاة بمادة لاصقة مكافحة مرضية لذبابة الزيتون. ولكن فى مجموعة أخرى من التجارب فى مزرعتى زيتون تتكون من أشجار كبيرة ذات أغطية شجرية كثيفة very dense canopies فشلت نفس المصائد فى تحقيق مكافحة فعالة. حيث قللت الحشرات الأخرى والبقايا النباتية التى غطت المادة اللاصقة من كفاءة المصائد فى الجمع الضخم وتطلب الأمر تجديد متكرر للمادة اللاصقة. وأمكن التغلب على هذه المشكلة بإستخدام مصائد والتى بدلاً من تغطيتها بمادة لاصقة يرش عليها مبيدات.

وأمكن زيادة جاذبية المصيدة الصفراء بإضافة جاذبات غذائية food arttractants وفى إحدى الطرق تشرب فتيلة من القطن بالبروتين المتحلل protein hydrolysate وتثبت فى المصيدة وينشر كربونات الأمونيوم ammonium carbonate على قمة المصيدة اللاصقة. وأدى الإختبار فى سنة تميزت بإنخفاض نسبة الإصابة بذبابة الزيتون إلى نتائج جيدة للجمع الضخم ولكن فشلت الطريقة فى الوصول إلى مكافحة كافية فى سنة أخرى تميزت بإرتفاع الإصابة بذبابة الزيتون. وفى محاولة أخرى ثبت موزع لخلات الأمونيوم ammonium acetate dispenser فى المصيدة الصفراء ونتج عن ذلك مصيدة ذات تأثير قوى لمدة طويلة تصل إلى أربعة أشهر وتساوت فى كفاءتها مع مصيدة McPhail المطعمة بـ ٢٪ محلول مائى من Entomozyl .

بالإضافة إلى الجاذبات الغذائية كان الفرمون الجنسى لذبابة الزيتون متاح منذ عام ١٩٨٠ وأجريت تجربة فى اليونان لمدة سنتين (١٩٨٠ ، ١٩٨١) لتقييم كفاءة المصائد الصفراء المزودة بـ ١٠٠ ملجرام من الفرمون الجنسى فى مكافحة ذبابة الزيتون عن طريق قتل الذكور. وبالرغم من ان نتائج مستويات إصابة الثمار أظهرت أن الجمع الضخم كان فعالاً إلا أن نسبة الإناث الملقحة التى تم جمعها بمصائد McPhail خلال فترة التجربة كانت إلى حد ما عالية نظراً لسلوك تعدد

الزوجات Polygamous لذكور ذبابة الزيتون لذا فإن من متطلبات الجمع الضخم وكفاءة هذه الطريقة رغم أنها غير معروفة تماماً يجب أن تكون عالية.

طعمت المصائد اللاصقة الصفراء بخليط من الفرمون فى موزعات dispensers وملح كربونات الأمونيوم ammonium carbonate فى أنابيب بلاستيك polyethylene vials (١٥ مل) وأظهر إستخدام هذه المصائد بكثافة مصيدة لكل ٩ شجرات أنه يمكن تخفيض عدد تطبيقات رش الطعوم السامة لمكافحة ذبابة الزيتون فى مزرعة بها ١٠٠٠٠ شجرة زيتون فى اليونان من ٣ تطبيقات إلى تطبيق واحد فى العام. ولسوء الحظ تجذب المصائد الصفراء الحشرات النافعة بالإضافة إلى الذبابة. لذا فإن المصائد التى تتجنب إستخدام اللون الأصفر تكون مفضلة فى برامج الجمع الضخم. لهذا السبب اختبر فاعلية ألواح الأبلكاش playwood boards المشربة بمحلول من المبيد والمطعمة بموزع للفرمون الجنسى ومصدراً لإطلاق الأمونيا فى مكافحة ذبابة الزيتون. وأعطت هذه المصائد فى تجارب لمساحات كبيرة مكافحة مرضية تحت ظروف كثافة عشيرة منخفضة للآفة ومعدلات إنتاج لثمار الزيتون منخفضة. ومع ذلك تحت ظروف إرتفاع عشيرة ذبابة الزيتون وإنتاج عال من الثمار تطلب الأمر إمداد المنطقة بتطبيقات رش لطعوم بها مبيدات ويبدو أن إضافة منبه غذائى feeding stimulant ومادة هيجروسكوبية hygroscopic substance فى محلول المبيد الذى غمرت فيه المصائد يزيد من كفاءتها.

جـ- إعاقة التزاوج Mating disrupltion

طريقة أخرى للمكافحة تعتمد على إستخدام فرمونات جنسية مخلقة لإرباك التراسل الجنسى للآفة الحشرية sexual communication . لقد ثبت نجاح هذه الطريقة ضد عدد من الآفات الحشرية فى حقول المحاصيل والبساتين وحقول العنب. وهى طريقة من المكافحة ليس لها تأثير على الأعداء الطبيعية لذا فهى صديقة للبيئة وتتمشى مع المكافحة الدائمة لبرامج الإدارة المتكاملة للآفات ويتم فيها تقليل التزاوج أو منعه عن طريق نشر الفرمون الجنسى المخلق الخاص بالآفة المستهدفة خلال النظام المحصولى للعائل النباتى. وهناك عدة ميكانيكيات مقترحة بواسطة إحداهما أو من خلال أكثر من ميكانيكية يفشل الذكر فى الإهتداء إلى الأنثى. من بين تلك الميكانيكات إنخداع الذكور فى الفرمون المستخدم والفرمون الحقيقى أو حدوث تداخل بين الفرمون المستخدم والحقيقى وتعود الذكور على الفرمون المستخدم ولا تستجيب لوسيلة التراسل. إختبرت الطريقة ضد ذبابة الزيتون فى تجارب أجريت

عام ١٩٨١ ، ١٩٨٢ فى مزرعة زيتون مساحتها هكتار فى أسبانيا. حملت الموزعات بـ ٥٥ ملجرام من المكون الفرمونى الرئيسى لذبابة الزيتون وهو 1,7-dioxyaspiro (5,5) undecane ووزعت فى أرجاء مزرعة الزيتون بكثافة ١ أو ٢ من ناشرات الفرمون (موزعات) لكل شجرة زيتون. ورغم وجود إختلافات معنوية عالية بين جمعات المصائد trap catches فى القطاعات المعاملة وغير المعاملة لم يثبت اختلافات فى مستويات إصابة الثمار. وأظهرت تجربة أجريت عام ١٩٨٣ فى مزرعة زيتون مساحتها خمسة هكتار ووزعت فيها موزعات محملة ٥٥ ملجرام من الفرمون لكل شجرة أن جمعات المصائد فى الحقول المعاملة إختلفت عن تلك فى المقارنة. بالإضافة إلى ذلك سبب إرباك التزاوج فى عشيرة الحشرة الكاملة خفض معنوى فى العشائر التالية للأطوار الغير بالغة النامية فى الثمار ولذا كان معدل إصابة الثمار فى الأسبوع الأخير من أكتوبر ٣٥٪ فى الحقول المختبرة و ٦٦٪ فى المقارنة.

أجريت فى اليونان تجربة مشابهة لتلك التى أجريت فى أسبانيا بإستخدام موزعات حملت بـ ٥٠ ملجرام من تركيبة الفرمون pheromone blend أو ٢٥ ملجرام من المكون الرئيسى للفرمون عند كثافة خمسة موزعات لكل شجرة ولكن لم يحدث خفض فى كثافة عشيرة ذ بابة الزيتون أو إصابة الثمار. وعلى العكس كان كلاً من كثافة عشيرة الذبابة وإصابة الثمار فى الحقول المختبرة أعلى من الكنترول.

د - المانعات والطاردات Deterrents and repellents

على خلاف الـ tephritids الأخرى لا تنتج إناث ذبابة ثمار الزيتون فرمون مانع لوضع البيض oviposistion-deterring pheromone . ومع ذلك يميل سلوك إناث ذباب الزيتون لتنظيم معدل وضع البيض. فالإناث تفضل وضع بيضها فى ثمار الزيتون الخضراء حيث لم يوضع فيها من قبل بيض ويخرج عقب وضع البيض عصير من الثمرة من مكان وضع البيض ينتشر على السطح حول مكان وخز الثمرة. ويبدو أن هذا العصير يحوى مادة مانعة لوضع البيض oviposition-deterring substance لقد إستخرج وعزل وعرف عدة مركبات فى إفرازات ثمار الزيتون بعض هذه المركبات ذات تأثير نشط مانع لوضع البيض والبعض منبه له . وا. التجارب الحقلية التى تتكون من رش إما ١٠٪ محلول مائى من متبقى مائى water waste لعملية إستخلاص الزيت *oil-extraction process* طبق أربعة مرات على فترات شهرية أو ١٪ pyrocateco فى زيت أبيض white oil إلى خفض معنوى فى الإصابة بذبابة

الزيتون. ومع ذلك - يجب التغلب على مشاكل البقاء القصير الأجل للمعاملات وبعض تأثيرات التسمم النباتى phytotoxcicity للزيت المستخدم قبل إمكانيات إستخدام هذه الطريقة من المكافحة فى المستقبل وإقترح أن إستخدام الجمع الضخم مع هذه الطريقة قد يزيد من كفاءة هذه الطريقة فى قتل الذباب الذى تم منعه من إصابة الثمار deterred flies .

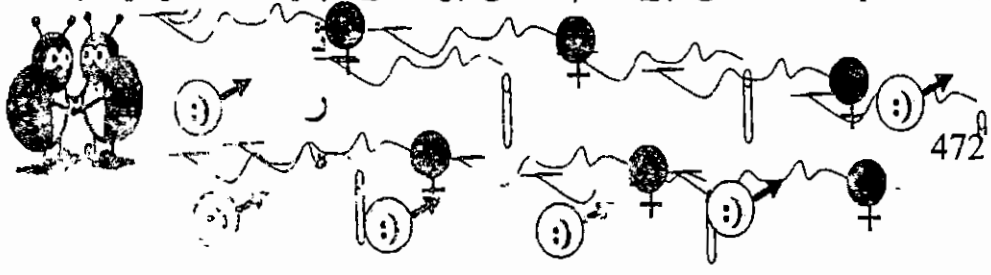
٢ - فراشة الزيتون *Prays oleae*

طعوم جذب إناث فراشات الزيتون *P.oleae* غير متاحة حتى الآن فى التطبيق الحقلى لذا فإن طرق الجذب والقتل lure-and-kill لا تطبق فى المكافحة.

أ - إعاقة التزاوج Mating disruption

لقد تم تعريف المكون الرئيسى للفرمون الجنسى (Z)-7-tetracenal (z7-14:Ald) التى تنتجه إناث فراشة الزيتون بواسطة Campion وآخرون عام ١٩٧٩. وكان الفرمون فعال جداً وإستخدم فى متابعة عشائر هذه الفراشة. إختبر إمكانية إستخدام الفرمون الجنسى المخلق فى إعاقة الإتصال communication الجنسى لفراشة الزيتون *P.oleae* فى فرنسا عام ١٩٨٠ فى تجربة على مزرعة زيتون تحوى ٣٢٠- شجرة زيتون. إستخدم فيها ١٥٠٠ من الموزعات الفرمونية المحمل بكل منها بـ ١٣ ملجرام من tetradeceno-Z7 AL1 واستغرقت المعاملة نحو شهر ولكن لم تمنع التزاوج. وفى الحقيقة ظهر أن نحو نصف الإناث التى فحصت كانت ملقحة. ولم يتناقص أيضا معدل الإصابة فى الثمار المتكونة حديثاً. وإستنتج أن الفرمون الجنسى الفعال لإناث فراشة الزيتون يتكون من مزيج معقد لحد ما fairly complex من مكون رئيسى tetradeceno-Z7 AL1 بالإضافة إلى مكونات نشطةهامة لم تعرف بعد.

إستخدم أيضا الفرمون الجنسى لفراشة الزيتون فى إيطاليا عام ١٩٨٠ فى تجربة فى مزرعة زيتون مائدة فى مساحة ٢ هكتار. حيث تم تعليق شرائط بلاستيك PVC strips مشربة بالفرمون على كل شجرة فى مزرعة الزيتون وبتركيز ٢ر٥ جرام / هكتار. وسببت هذه الطريقة إعاقة ناجحة للتزاوج. كما ظهرت بعض نتائج تجارب على نطاق ضيق small-scale experiments التى أجريت عام ١٩٨١ فى جرانادا فى أسبانيا مكافحة مرضية.



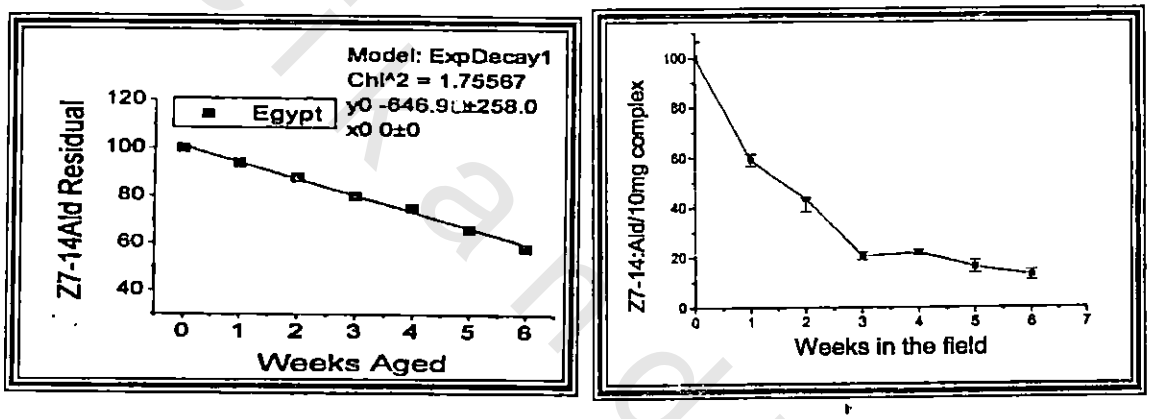
فى مصر - أجريت تجربة موسعة ولمدة ثلاث سنوات متصلة (٢٠٠٢-٢٠٠٤) فى مزرعة زيتون بالقرب من القاهرة لتقييم فاعلية إعاقة التزاوج فى مكافحة فراشة الزيتون خلال الجيل الأول والثانى للحشرة (حجازى وآخرون ٢٠٠٩). تم تجهيز المكون الرئيسى للفرمون (Z7-14:Ald) و Z) – 7 -tetradecenal) الذى إستخدم فى متابعة عشائر الفراشة وتجارب إعاقة التزاوج فى أسبانيا. وتم تجهيز الفرمون فى B-cyclodextrin. فى ٢٠٠٢ - وضع المعقد B-CD-Z7-14:Ald فى أكياس سوداء (٥ × ٥ سم) من البولى إيثلين وخزنت على ٤ °م لحين الاستعمال. وعبىء الفرمون فى سنوات ٢٠٠٣ - ٢٠٠٤ فى أنابيب من البولى إيثلين (١ جم/أنبوبة). تم إختيار أربعة قطاعات مساحة كل منها ١ر٥ هكتار فى كل قطاع ثم تطبيق الفرمون على مجموعتين من الأشجار كل مجموعة تحوى ١٤٤ شجرة فى مساحة تقدر بـ ٤٣٢٠ م٢ وأخذت النتائج من مكررة من الـ ١٠٠ شجرة الوسطى فى كل مجموعة لتلاشى تأثير الحواف edge effects. وضع على كل شجرة ثلاث موزعات للفرمون داخل الغطاء الشجرى بارتفاع ١٧٠ سم. وإعتماداً على منحنى طيران فراشة الزيتون طبق الفرمون خلال جيلى الأزهار والثمار. وبلغت كمية الفرمون المطبقة ٤٠ جم / هكتار (نحو ٣٠٠ - ٣٤٠ موزع فرمونى لكل هكتار).

تم تقييم فاعلية إعاقة التزاوج بمقارنة : (١) عدد الفراشات الذكور التى تم جمعها فى المصائد المزودة بالفرمون الجنسى (٢) كثافة البيض على أشجار الزيتون ومستوى إصابة الثمار وكمية محصول الثمار فى القطاعات المعاملة والغير معاملة (٣) متابعة معدل إنطلاق الفرمون فى القطاعات المعاملة بالفرمون .

علقت مصائد الدلتا بإرتفاع ١ر٥ إلى ٢ م فى الجزء الخارجى الجنوبى من الغطاء الشجرى فى القطاعات المعاملة والغير معاملة. زُودت كل مصيدة بأنبوب محمل بـ ١ جم من Z7-14:Ald. وقيم التثبيط فى جمع الفراشات فى مصائد القطاعات المعاملة أسبوعياً وذلك بمقارنة أعداد ذكور الفراشات التى جمعت فى القطاعات المعاملة وغير المعاملة وتم حساب نسبة إعاقة توجه ذكور الفراشة إلى المصادر الفرمونية لإناث الحشرة من المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{متوسط عدد الذكور فى مصائد القطاعات المعاملة} \times \text{متوسط عدد الذكور فى مصائد الكنترول}}{\text{متوسط عدد الذكور فى مصائد الكنترول}} \times ١٠٠$$

كما درس المتبقى الفرمون فى الموزعات الفرمونية خلال أسابيع التجربة. وجد أن الموزعات الفرمونية كانت تحوى ٨٥ إلى ٩٥ ٪ من الفرمون قبل بدء التجربة وعبر عن معدل الإنطلاق الفرمونى تحت ظروف الحقل بالفرق بين نسبة المتبقى الفرمونى فى الموزعات فى فترات التجربة مقارنة مع كمية الفرمون فى الموزعات قبل بدء التجربة ووجد فى عام ٢٠٠١ أن معدل الإنطلاق (شكل ١٥) كان عالياً فى العشرة أيام الأولى من التطبيق وإحتوت الموزعات نحو ٢٠-٣٠ ٪ من الكمية الابتدائية للفرمون فى الموزعات (أكياس بلاستيك).



شكل١٥ : نسبة متبقى الفرمون (Z7-14: Ald) فى بلورات B-CD بعد تعرض العقد لظروف الحقل فى مزراعة الزيتون فى مصر

فى عام ٢٠٠٢ أمكن تطوير تجهيزات فرمونية تطلق الفرمون لأكثر من ٦٠ يوماً تحت ظروف الحقل وذلك بإضافة المثبت butylhydroxy toluene بنسبة ١٠ ٪ إلى المعقد الفرمونى مع تغيير الأكياس إلى أنابيب من البولى إيثلين تحوى كل منها ١ جم من تجهيزة الفرمون لتسمح بمعدل إطلاق ثابت للفرمون ولمقاومة أعلى ضد أشعة الشمس ولتداول أفضل مقارنة بالأكياس البولى إيثلين (شكل ١٦).

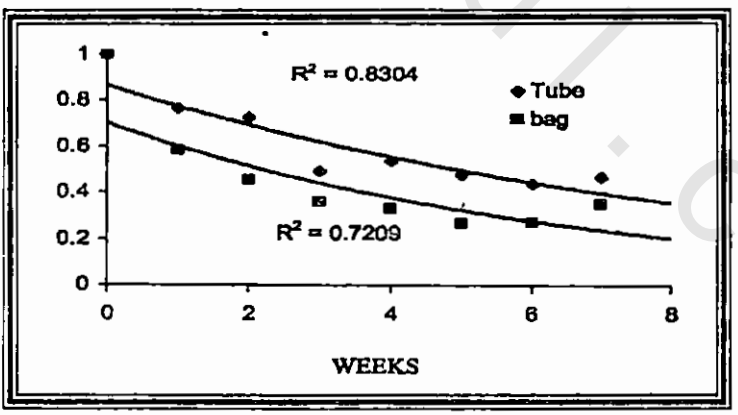
أظهرت النتائج أن المكون الرئيسى للفرمون الجنسى Z7-14:A1d عند معدل ٤٠ جرام مادة نشطة / هكتار فى الموسم كان مؤثراً فى توجيه ذكور فراشة الزيتون بعيداً عن مصادر

فرمون أنثى الفراشة وأشارت نتائج المصائد بأن معدل جمع الفراشات الذكور فى المصائد المزودة بالفرمون الجنسى كانت معنوياً أقل فى جميع القطاعات المعاملة بالفرمون مقارنة مع القطاعات الكنترول أثناء سنوات الدراسة ومن المهم الإشارة إلى الملاحظات الآتية :

١- فى عام ٢٠٠٢ وضعت الموزعات الفرمونية فى نهاية جيل الإزهار لأسباب متعلقة بإدخال الفرمون من جمرك الإسكندرية وكان هذا يعنى بأن إناث ملقحة من الفراشة كانت متواجدة فعلاً فى الحقل فى المنطقة المعاملة ولهذا تراوحت نسبة تحقيق إعاقة التزاوج بين ٣٧ر٧ إلى ٧٨ر٨٪ وأكدت هذه النتيجة ضرورة خفض جيل الإزهار بواسطة إعاقة التزاوج أو أى طريقة أخرى غير مؤثرة على البيئة مثل إستخدام الممرض الحشرى *Bacilus thuringiensis* .

٢- عندما طبق الفرمون الجنسى مع بدء طيران جيل أزهار فراشة الزيتون *P.oleae* ثبط إنجذاب ذكور الفراشة للمصائد الفرمونية بنسبة وصلت إلى ٩٩٪ فى ٢٠٠٣ .

٣- فى عام ٢٠٠٤ كان تثبيط توجه الذكور إلى المصائد تقريباً كاملاً حتى مع قمة طيران الجيل الثانى لفراشة الزيتون. وهذا يشير إلى أن إعاقة التزاوج يكون نجاحها أكيد ومؤثر إذا طبقت وقت إنخفاض الكثافة العددية للآفة المستهدفة.



شكل ١٦ : نسبة متبقى الفرمون (Z7-14 : Ald) فى بلورات B-CD
بعد تعرض المعقد لظروف الحقل فى مزرعة الزيتون فى مصر خلال موسمين

لقد أجريت تجربة إعاقة التزاوج فى ٢٠٠٤ على نطاق واسع لدراسة إطالة بقاء فاعلية الطريقة (شكل ١٥) أى دوام الطريقة على عشائر فراشة الزيتون. وأوضحت النتائج أنه رغم أن عشيرة فراشة الزيتون فى موسم ٢٠٠٤ كانت أعلى من العامين السابقين إلا أن حجم العشيرة الممثل فى عدد بيض الفراشة الذى جمع من المناطق المعاملة فى سنة ودون معاملة فى سنة تالية كان أعلى معنوياً عن تلك المناطق المعاملة كل عام. وهذا يعنى أن طريقة إعاقة التزاوج تكون أكثر تأثيراً فى المناطق المعاملة سنوياً عن تلك التى تعامل سنة وتترك سنة وأن المعاملة سنوياً تحقق مستويات مكافحة يمكن قبولها إقتصادياً.

٤ - لقد وضح وبصفة عامة من خلال ثلاث سنوات متصلة من الدراسة أن وضع البيض بواسطة إناث فراشات الزيتون قد إنخفض كثيراً على الأشجار المعاملة مقارنة بما وجد على الأشجار الغير معاملة. ولكن يشير وجود بيض مخصب على الأشجار المعاملة إلى أن البيض وضع من إناث كانت موجودة فعلاً فى القطاعات المعاملة أو من هجرة إناث حاملة للبيض من قطاعات مجاورة إلى القطاعات المعاملة. ومما يؤكد ذلك أن لفراشات الزيتون القدرة على الإنتشار نحو ٤٠٠ متر داخل مزرعة الزيتون. لذا تشكل هجرة الإناث الحاملة للبيض immigration of gravid females من المناطق المحيطة إلى داخل المناطق المعاملة عقبة شائعة فى طريق طريقة إعاقة التزاوج. ويمكن تجنب هذه العقبة بتوسيع رقعة تطبيق الفرمون. إلى جانب مخاطر قدوم الإناث الملقحة من المناطق المحيطة يشكل وجود مناطق تحوى كثافة عالية من فراشة الزيتون فى المناطق المعاملة فرصة للتزاوج ووضع البيض. لهذا من المهم السعى للحصول على معلومات أكثر فى المستقبل عن سلوك التزاوج والانتشار وسلوك وضع البيض لفراشة الزيتون. إن تكامل إعاقة التزاوج مع طرق أخرى للمكافحة البيولوجية خاصة تلك المتعلقة ببيض الآفة مثل الإطلاق الضخم لطفيليات البيض قد تزيد من فعالية هذه الطريقة. ومن المهم الذكر أن إعاقة التزاوج لفراشة الزيتون لم تجرى من قبل فى مصر .

ب - الجمع الضخم (المصائد الضوئية)

قام المؤلف الأول (د. حجازى) بسبق علمى فى مجال مكافحة آفات الزيتون الحرشفية الأجنحة بالجمع بين الضوء والفرمون الجنسى للجمع الضخم للآفة المستهدفة وقام بتصميم مصيدتان حاول تسجيلهما بمكتب براءة الإختراع بأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا والتى أمكن بواسطتها السيطرة على ثلاثة آفات خطيرة للزيتون وهى فراشة الزيتون وفراشة الياسمين وفراشة حفار ساق التفاح وأمكن أيضاً من رفع دخل المزرعة (٤٥٠ فدان - الكيلو ٥٠ إلى

القاهرة - مزرعة البراديس - الطريق الصحراوى) من ٩٠٠٠٠٠ جنيها فى ٢٠٠٢ إلى ٧ر٥ مليون جنيه فى ٢٠١٠ وإلى ٨ مليون فى ٢٠١١ دون إستخدام المبيدات. وهذه المصائد يمكن أن تستخدم فى كافة حقول الفاكهة والخضر ضد الآفات التى تنجذب للضوء بمفردها أو إمداد المصيدة بالفرمون الجنسى للحشرة المراد مكافحتها لرفع فاعليتها ولكن للأسف حال دون تسجيل هذه المصائد أشخاص ليس لديهم صلة أو معرفة بالأساس العلمى أو التقدم فى مجال المصائد كما لم تلقى شكوى إلى رئيس الأكاديمية فى عام ٢٠١١ أية إهتمام بذلك (هذه هى مصر).

١- الخلفية العلمية

المصائد الضوئية أنواع من أجهزة جمع الحشرات صممت على أساس إنجذاب بعض الحشرات المجنحة نحو الضوء وكان أول تصميم لها عا ١٩٢٧ . وقد تطورت صناعة المصائد الضوئية سريعا وظهرت أنواع عديدة ذات أغراض مختلفة. وينحصر أهم أغراضها فى جمع الحشرات الليلية. وتستغل المصائد الضوئية light traps فى أعمال جمع الحشرات Insect-Collection والحصر Survey وفى أحوال قليلة المقاومة Control.

وتتركب معظم المصائد الضوئية من ثلاثة أجزاء رئيسية :

١- مصدر الضوء ويعتمد ذلك على لمبات كهربائية وحدث تقدم كبير فى أشكال وأنواع تلك اللمبات المختلفة القوى. وقد أثبتت اللمبات الكهربائية ذات الأشعة فوق البنفسجية فائدة عظيمة فى جمع الأنواع المختلفة من الحشرات الكاملة الليلية النشاط.

٢- تركيب يساعد على جذب أو جمع الحشرات المنجذبة نحو المصدر الضوئى. أو وعاء معدنى يحيط بمصدر الضوء مثبت به حواجز معدنية طويلة بينها مسافات متساوية ويصلح هذا التركيب للحشرات الكبيرة الحجم كالجعال والفراشات والبق المائى الكبير وهى حشرات تنجذب نحو الضوء وتطير حوله فتصدم بهذه الحواجز المعدنية وتسقط مباشرة على جدار أملس داخلى لوعاء فتنزلق إلى داخل المصيدة. وقد يستعاض عن الحواجز المعدنية بمراوح شافطة تدفع الحشرات إلى داخل وعاء الجمع.

٣- وعاء تتجمع فيه الحشرات به مادة قاتلة أو ماء يطفو على سطحه زيت. ومواد القتل ذات أهمية كبيرة فإذا كانت ضعيفة السمية ساعد ذلك على هروب عدد كثير من الحشرات المتجمعة داخل المصيدة فيتأثر حجم المجموعة الحشرية التى تم جمعها.

ويحوى الفن السابق عدة مشاكل حالت دون إستخدامها فى الجمع الضخم mass trapping وهى :

١- غير شائعة الإستخدام لتعقد مكوناتها وصعوبة إنشائها بالإمكانيات المتاحة فى المزرعة .

٢- فاعليتها بسيطة لبعض الحشرات المستهدفة فهناك حشرات كاملة ليلية النشاط إستجابتها للضوء ضعيفة.

٣- غالية الثمن لذا يصعب وضع عدة مصائد منها فى نفس المزرعة كما أن إعدادها للعمل يحتاج لمتخصص.

٤- تستخدم غالباً فى أعمال الحصر.

٥- تحوى أجزاء ميكانيكية لجذب الحشرات ودفعها داخل وعاء المصيدة وعادة ما تحتوى على مادة سامة لقتل الحشرات.

٦- عادة ثقيلة الوزن كما تحتاج إلى تقنية عالية عند التصنيع والإعداد.

٧- تكلفة صيانتها كبيرة وتحتاج لمتخصص.

٢- الجديد فى مصائد الجمع الضخم

١- يمكن للمزارع العادى أن يكونها بنفسه فهى بسيطة التركيب.

٢- لا تحتاج لمتخصص فى إعدادها وتشغيلها.

٣- تجمع بين الضوء black light والفرمون الجنسى مما يزيد من فاعليتها ضد الحشرات الكاملة الليلية الضعيفة الإستجابة للضوء وهذا يؤهلها للإستخدام فى أعمال المكافحة عن طريق mass-trapping كما اثبت فاعلية أكثر من إستخدام المبيدات عند إستخدامها فى محاصيل الخضر ومزارع الزيتون.

٤- تجمع كلاً من الذكور والإناث فهى أكثر فاعلية من المصائد الضوئية التى تستخدم الضوء فقط.

٥- تعمل ليلا لذا لا تجذب الطفيليات الحشرية الغشائية الأجنحة Hymenoptera التى تنشط نهاراً وتعمل فقط ضد الحشرات التى تنشط ليلاً فقط.

٦- رخيصة جداً عند مقارنتها بالمصائد التقليدية لذا يمكن إستخدام عدد كبير من وحداتها وتغطية المزرعة بها ويكفى مصيدة واحدة لكل أربعة فدادين.

٧- يمكن أن تستخدم لعدة سنوات دون تغيير.

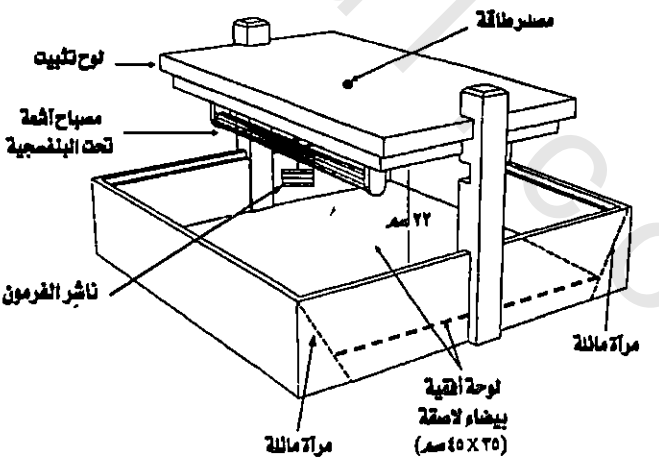
٨- يمكن أن يبسط مكوناتها أكثر من ذلك عند الإعداد صناعياً على نطاق واسع.

٣ - تصميم لمصائد تستخدم لأول مرة

أ - مصيدة فرمونية - ضوئية لاصقة (موديل حجازى ١)

تم تصميم المصيدة (شكل ١٧) من مكونات بسيطة متاحة فى أى مزرعة. لا تحتوى المصيدة على مراوح شافطة أو أية وسائل ميكانيكية أخرى لإدخال الحشرات إليها أى غير موجهة ميكانيكيا. تتركب من :

نموذج "حجازي"



شكل ١٧ : رسم تخطيطى لمصيدة فرمونية - ضوئية لاصقة موديل حجازى ١
تصلح لجمع كثير من الآفات الحرشفية الأجنحة والآفات الأخرى التى تنجذب للضوء بعد تزويدها بالفرمون المناسب عند الحاجة لزيادة فاعليتها

١- من إطار خشبى (٥٠ × ٥٠ × ١٥ سم) يشكل جسم المصيدة. يحتضن الإطار لوح أبيض أفقى يمكن تغييره بمادة لاصقة غير سامة تطبق على قطعة من الـ Polyethylene تغطى هذا اللوح التى تغير فى كل تاريخ لأخذ العينة تستخدم لجمع الحشرات كما يحتضن الإطار أسطح عاكسة للضوء لتزيد قوة جذب المصيدة فى جمع الحشرات المستهدفة.

٢- مصدر ضوء جاذب للحشرات يتركب من عدد ٢ لمبات فلورسنت ١٥ وات تطلق أشعة فوق بنفسجية ينبعث منها ضوء أبيض مزرق تعمل على جذب الحشرات.

٣- غطاء خشبى متحرك يثبت فوق اللوح اللاصق بمسافة ١٥-٢٢ سم تثبت به ٢ من اللمبات الكهربائية (UV-lamps ١٥٠ وات). يعمل الغطاء على حماية اللمبات نحو المصدر الضوئى إلى اللوح اللاصق.

يدهن الجسم الخارجى للمصيدة بلون أخضر والجانب السفلى لغطاء المصيدة باللون الأبيض وذلك لرفع كفاءة الجذب.

إستخدمت بنجاح فى الجمع الضخم لفراشة الزيتون وزادت كفاءة الجمع عندما إستخدم الفرمون الجنسى للحشرة فى المصيدة وأدى ذلك إلى زيادة ضخمة فى إنتاج المزرعة بشكل غير مسبوق ورفعت إنتاجيّة الشجرة لمعدل لم يذكر فى مصر أو مزرعة زيتون من قبل.

- ويمكن أن تستغل فى أعمال مكافحة عدد من الآفات الأخرى بكفاءة عالية عن طريق الجمع الضخم Mass trapping ضد عدد من الآفات الحشرية التى تنشط ليلاً مثل الفراشات الحرشفية الأجنحة التابعة لعدد من العائلات الحشرية (دودة ورق القطن الكبرى - دودة ورق القطن الصغرى - دودة اللوز الأمريكية - دودة اللوز القرنفلية - حفار ساق التفاح - فراشة الياسمين - فراشة الزيتون - نافقة أوراق الطماطم ، وهى جميعاً آفات خطيرة تستخدم معها المبيدات للحد من آثارها الضارة إلى جانب إمكانية إستخدامها ضد عدد من الآفات الأخرى الغمدية الأجنحة الحافرة لسوق النباتات التى تنجذب للضوء.

- يمكن أن تحل مشكلة فراشة الطماطم التى دخلت حديثاً إلى مصر . وقد إستخدمها البعض ضد فراشة الطماطم دون إذن مسبق (هذه هى مصر).
- يمكن أن تستخدم فى مخازن الحبوب والمنتجات المخزونة وبكفاءة عالية.
- يمكن أن تبسط أكثر من ذلك عند إعدادها صناعياً وتوزيعها تجاريا.
- إستخدامها سيقلل كثيراً من إستخدام المبيدات وهذا عن تجارب وأبحاث مؤكدة.

ب - مصيدة ضوئية مائية (موديل حجازى ٢) :

تتركب مما يلى :

١- نصف طولى لبرميل بترول ليشكل حوض مائى شكل ١٨) (٢٤×٨٦ سم) بتكلفة مادية بسيطة.

٢- حاجز زجاجى ذات أبعاد ٨٤×٤٠ سم يشيد عموديا فى منتصف البرميل لإجبار الحشرات للإتجاه إلى الماء فتبتل نتيجة الصابون المضاف للماء فلا تستطيع الطيران بعد ذلك.

٣- عدد ٢ لمبات فلورسنت ١٥ وات. تطلق أشعة فوق بنفسجية بضوء أبيض مزرق يحوى أشعة خاصة تتأثر وتنجذب إليها الحشرات.

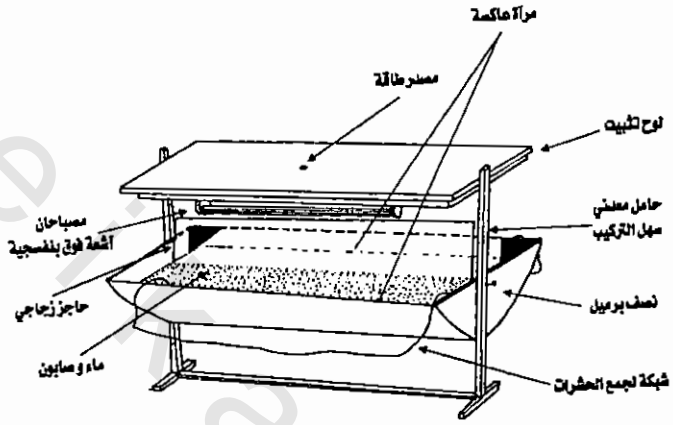
٤- عدد ٢ مراية عاكسة أبعاد كل مراية ١١×٨٠ سم على الحواف الطولية للبرميل.

٥- لوح خشبى أبعاده ٣٤ × ٤٩ سم لتثبيت اللمبات وحمايتها من المطر.

٦- حامل عبارة عن هيكل حديدى قابل للفك يحمل البرميل ويسهل سكب محتويات البرميل ورفع المصيدة إلى المستوى المطلوب.

٧- مصدر كهربى.

٨- شبكة لجمع الحشرات الغرقى دون سكب محتويات الحوض المائى تستخدم فقط لتسجيل النتائج.



شكل ١٨ : مصيدة ضوئية مائية (موديل حجازى ٢)
تصلح لجمع كثير من الآفات الحرشفية الأجنحة والآفات الأخرى التى تنجذب للضوء بعد تزويدها بالفرمون المناسب عند الحاجة لزيادة فاعليتها

بدء إستخدامها ضد أفراد الجيل الثانى لفراشة الزيتون عام ٢٠٠٢ وجمعت أكثر من ٤٠٠٠ فراشة فى اليوم الواحد وإستمر إستخدامها حتى الآن كما إستخدمت ضد بعض آفات الخضر بنجاح كبير. وتمتاز برخص ثمنها وسهولة إعدادها وإمكانية إستخدامها لعديد من السنوات ويمكن زيادة كفاءتها بإمدادها بفرمون الحشرة المراد جمعها وإستخدمت فى المساحات المنزرعة خضر فى مزرعة الزيتون وأعطت نتائج ممتازة ويمكن أن تستخدم ضد حفار ساق الغدوق الذى يصيب النخيل وحرشفيات أجنحة أخرى تهاجم البلح كما يمكن أن تعدل للإستخدام ضد حفار ساق النخيل الذى دخل حديثا مصر وكذلك ضد نافقة أوراق الطماطم إلى جانب إستخدامها ضد عدد من حفارات الأخشاب الغمدية الأجنحة التى تنجذب للضوء.

٣ - فراشة الياسمين

أ - إعاقة التزاوج

تستخدم فى مصر المبيدات الحشرية الفوسفورية لمكافحة عشائر فراشتى الياسمين والزيتون ويؤدى ذلك إلى رفع عشائر آفات أخرى للزيتون مثل الحشرة القشرية السوداء *Saissetia oleae* والحشرة القطنية *Euphyllura olivinae* إلى جانب تأثيرات بيئية أخرى مثل تلوث الزيت والثمار فيصعب تصدير هذا الغذاء إلى جانب تأثر الأعداء الحيوية والملقحات والحياة البرية. وهذا شجع إلى الإتجاه إلى مقاييس مكافحة أخرى بخلاف المبيدات.

لقد أمكن الكشف عن الفرمون الجنسى لفراشة الزيتون فى ١٩٩٤ ووجد أنه يتكون من مكونان هما (E)-11-hexadecenal (E11-16:Ald) و (E)-11-hexadecenylacetate (E11-16:Ac) وإستخدم فى متابعة عشائر الحشرة. لذا تم دراسة إمكانية إستخدام الفرمون الجنسى (حجازى وأخرون ٢٠٠٧) المكون من E11-16:Ac:E11-16:Ald عند نسبة ٧٠-٣٠ فى تجارب موسعة أجريت لأول مرة فى مصر خلال ثلاث فصول متصلة (٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٤) وطبق الفرمون الجنسى قبل قمتى الطيران الرئيسية للفراشة فى بداية الصيف (مايو - يونيو) والخريف (سبتمبر - أكتوبر). وفى كل حالة تم تطبيق جرعة قدرها ٨٠ جم / هكتار. وتم تعليق موزعات الفرمون بمعدل ٢-٣ / شجرة بإرتفاع الرأس فى الغطاء الخضرى للشجرة وتم تقييم الكفاءة الحقلية عن طريق مقارنة :

١- مقارنة جمع المصائد لذكور الفراشة.

٢- كثافة بيض الحشرة على أشجار الزيتون ومستوى الضرر فى الثمار والإنتاج النهائى للأشجار فى المناطق المعاملة وغير المعاملة.

٣- متابعة معدل إنطلاق الفرمون فى قطاعات الزيتون المعاملة بالفرمون.

ووجد أن المعاملة بالفرمون ذات تأثير فعال على إعاقة توجيه ذكور الفراشة إلى مصادر فرمون الأنثى وظهر ذلك من إنخفاض جمع ذكور الفراشة فى المصائد الفرمونية فى جميع القطاعات المعاملة مقارنة بالكنترول خلال سنوات الدراسة الثلاث. ووجد إنخفاض مستمر فى كثافة بيض الفراشة فى المناطق المعاملة وهذا أدى إلى زيادة المحصول زيادة معنوية نوعيا وكميا

فى المناطق المعاملة مقارنة بالكنترول. ولوحظ فى السنة الأولى تحلل أحد مكونات الفرمون E11-16:Ald بعد أسبوع من وضع الموزعات الفرمونية فى الحقل لذا أجرى تحسين فى تجهيزة الفرمون بإضافة مثبت ضوئى photostabilizing agent إلى حامل الفرمون montmorillonite قبل تحميل الفرمون عليه وهذا أدى إلى ثبات المكون E11-16:Ald فى الحقل وحسن من معدل إنطلاق مكونى الفرمون .

من المعروف أن لكل آفة الفرمون الجنسى الخاص بها لذا فإن النجاح فى مكافحة هذه الحشرة يتطلب النظر إلى آفة أخرى خطيرة وهى فراشة الزيتون لذا يتطلب البحث فى المستقبل عن موزعات تحمل نوعى الفرمون لفراشة الزيتون وفراشة الياسمين حتى لا يلجأ الفلاح لإستخدام المبيدات ضد إحدى الآفات.

ب - الجمع الضخم

إنجذاب فراشة الياسمين للمصائد الضوئية ليس بالشدة كما هو الحال مع فراشة الزيتون وإمداد هذه المصائد بالفرمون الجنسى يزيد من كثافة جمع الحشرة بالمصائد الضوئية بمستوى يصل إلى مكافحة فعالة لها.

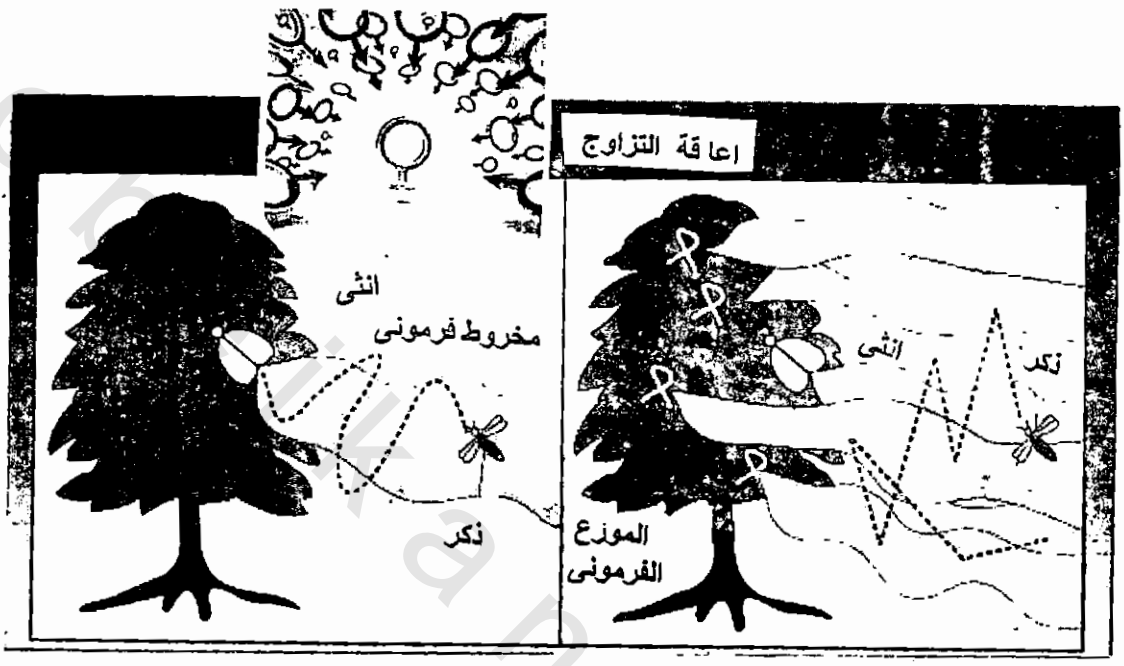
٤ - حفار ساق التفاح

أ - إعاقة التزاوج

زادت أهمية حفار ساق التفاح فى مزارع الزيتون فى السنوات الأخيرة فى مصر حيث تؤدى الحشرة إلى موت الأشجار فى المشاتل والمزارع الحديثة ولم تفلح معها العديد من سبل المكافحة البيولوجية مثل إستخدام الفطريات والبكتيريا الممرضة والنيماتودا الحشرية ومثبطات تخليق الكيتين وظلت طرق المكافحة التقليدية بقتل اليرقات داخل أنفاقها بالسلك واستخدام المبيدات الواسعة التأثير تستعمل حتى الآن ولكن دون نتائج مقبولة حيث تتواجد الفراشات فى بساتين الزيتون المصرية من نهاية أبريل حتى أوائل نوفمبر. ولهذا إتجه التفكير (حجازى وآخرون ٢٠١٠) نحو إستراتيجية أخرى للمكافحة بإستخدام الفرمون الجنسى فى إعاقة تزاوج الفراشات وذلك بتطبيق مكونا الفرمون (E,Z)-2-13-octadecenylacetate بنسبة ٩٥٪ و (E,Z)-3-13-octadecenylacetate بنسبة ٥٪. ويتضمن إستخدام الفرمون الجنسى

فى إعاقة التزاوج تجهيزه وإعداده فى موزعات لإطلاقه بمعدل عال لمنع التزاوج (شكل ١٩). فأنثى الحشرة عادة ما تطلق كميات ضئيلة جداً من الفرمون للإتصال بالجنس الآخر تصل إلى نانوجرامات فى الساعة وتصل كمية الفرمون الجنسى المستخدمة فى المصائد لأغراض الكشف والمتابعة من ١٠- إلى ١٠٠ ضعف ما تطلقه الأنثى بينما تحمل موزعات الفرمون المستخدمة فى إعاقة التزاوج كمية تصل ١٠٠٠٠٠ مرة ما تطلقه الأنثى الواحدة للتأثير على عشائر ذكور الفراشة. فى البحث الحالى تم تجهيز مكونات الفرمون لأغراض المتابعة (FERSEX ZP) لتحمل ١٠ مل جرام لكل موزع ولأغراض إعاقة التزاوج (FERSEX ZPF) لتحمل ١٠٠ مل جرام لكل موزع كما إشتملت تجهيزة الفرمون الخاص بإعاقة التزاوج على مثبت UV stabilizer لحماية مكونات الفرمون من الهدم بالأشعة فوق بنفسجية UV degradation والتغير الكيميائى تحت أشعة الشمس. وتم تطبيق الفرمون قبل ٤- ٥ أسابيع من قمة الطيران الرئيسية للفراشة. أى فى أواخر يونيو وبداية يوليو وعلق الفرمون فى الثلث الأعلى للشجرة من شمال الشجرة الأقل تعرضاً لأشعة الشمس.

تم تقييم إعاقة التزاوج عن طريق مقارنة نتائج المصائد وعدد الأنفاق النشطة لكل شجرة وإنتاج الشجرة فى المناطق المعاملة والمناطق الغير معاملة. وأظهرت النتائج إختلافات واضحة بين عدد الفراشات الذكور التى جمعتها المصائد فى المناطق المعاملة وغير المعاملة. حيث كان دائماً جمع المصائد القمعية الفرمونية للفراشات الذكور فى المناطق المعاملة أقل كثيراً مما فى المناطق الغير معاملة. وظل تأثير الفرمون فعال فى إعاقة الذكور لنحو ١٤ أسبوع. لقد طبق الفرمون فى عامى ٢٠٠٥ ، ٢٠٠٦ فقط. ونظراً للدورة البيولوجية للفراشة فإن تأثير المعاملة تظهر نتائجه فى السنة التالية من المعاملة وليس فى نفس العام حيث إنخفض أنفاق الحشرة النشطة فى ٢٠٠٦ بنسبة ٨٥٪ وهذا الإنخفاض فى الأنفاق النشطة يمثل إثبات غير مباشر لتثبيط إعاقة التزاوج فى ٢٠٠٥ واستمر الإنخفاض فى عام ٢٠٠٧ الذى لم يطبق فيه الفرمون . وتشير النتائج أنه من المهم أن يستمر تطبيق الفرمون على الأقل من ٢ - ٣ سنوات للوصول إلى مستويات إقتصادية مقبولة لعشائر الآفة وأدى تطبيق الفرمون إلى زيادة ملحوظة فى "تاج الأشجار فى المناطق المعاملة مقارنة بالمناطق التى لم تعامل. إن تكاليف تطبيق المبيدات أقل من تكاليف تطبيق الفرمون ولكن التكلفة البيئية لإعاقة التزاوج أقل كثيراً من المبيدات لما للأخيرة من تأثيرات عديدة على الإنسان والبيئة.



شكل ١٩ : توضيح لميكانزم إستخدام الفرمون فى إعاقة التزاوج

ب - الجمع الضخم

فى إحدى مزارع الزيتون التجارية القريبة من القاهرة والتى كانت تجرى فيها تجارب عن إطلاق الطفيليات وتطبيق الفرمونات لإعاقة تزاوج بعض آفات الزيتون الحرشفية الأجنحة كان بالمزرعة نحو ١٨ فدان أشجارها مصابة بشدة بحفار ساق التفاح ورغم معاملتها بشدة بالمبيدات وقتل اليرقات يدوياً بإدخال السلك داخل الأنفاق لم تنخفض الإصابة كثيراً وكان هناك تفكير بإزالة هذه الأشجار. ونظراً لكثرة مشاكل تطبيق المبيدات مثل مقاومة الآفات لها وتأثيراتها الضارة على الأعداء الطبيعية للآفات الثانونية ومتبقياتها على الثمار نصحنا بعدم إزالة الأشجار والتعهد بالبحث عن وسيلة بديلة لمكافحة حفار ساق التفاح تتلاءم وإستراتيجيات إدارة الآفات IPM . وأظهرت الدراسات الحقلية فى الفترة من ٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٥ أن للحشرة فترة طيران طويلة تمتد من نهاية أبريل حتى نوفمبر كما يتكشف طيران الحشرة فى الفترة من سبتمبر - أكتوبر وأن كثافة إصابة الأشجار داخل الحقل تختلف من مكان لآخر وتتوقف على أصناف الزيتون المجاورة للحقل والأصناف المنزرعة داخل الحقل.

تم لهذا الغرض تصميم مصيدة ضوئية لاصقة (شكل ١٦) لإستخدامها فى الجمع الضخم للفراشات وأظهرت دراستنا الحقلية أن الجمع بين الضوء والفرمون الجنسى علاوة على جمع الذكور والإناث معا يعمل أيضا على زيادة جذب الفراشات إلى المصيدة الضوئية (حجازى وآخرون ٢٠٠٩). وللجمع الضخم كوسيلة من وسائل المكافحة إستخدمنا ثلاثة مصائد لكل ٦ فدادين توزع بنظام معين وتغير أماكنها خلال ثلاث فترات فى موسم الزيتون مايو - يونيو ويوليو - أغسطس وسبتمبر - أكتوبر.

أدى الجمع الضخم إلى إنخفاض معنوى فى أعداد الأنفاق النشطة ليرقات الحشرة مقارنة مع المساحات التى عوملت بالمبيدات. وكانت نتائج إستخدام المصيدة الفرمونية - الضوئية اللاصقة مشجعة ليس فقط فى جمعها الضخم لفراشات حفار ساق التفاح بل أيضا لمساهمتها فى الجمع الضخم لآفات أخرى للزيتون من بينها فراشة الزيتون وفراشة الياسمين وأنواع من غمديات الأجنحة وكان الإنتاج الكبير للأشجار فى المناطق حيث توجد المصائد ليس راجع فقط لإنخفاض عشائر حفار ساق التفاح ولكن أيضا لإنخفاض عشائر آفات أخرى للزيتون جمعتها المصيدة.

لقد كانت المشكلة الواضحة فى الحقل قبل إستخدام المصائد هو وجود أشجار مصابة بشدة بحفار ساق التفاح تحمل قليلا من الثمار أو لا تحمل ثمار ووجود أفرع كثير مكسورة نتيجة الحفار وبعد التطبيق كانت المشكلة هو تكسر الأفرع نتيجة الحمل الكبير للثمار.

ثامنا : التعقيم الحشرى Sterile insect technique

١- ذبابة الزيتون

تهدف طريقة تعقيم الحشرات (SIT) إلى خفض متوسط خصوبة mean fertility إناث الآفات الحشرية للعمل على الوصول إلى خفض سريع للعشيرة المستهدفة.

لمكافحة ذبابة الزيتون بطريقة تعقيم الحشرات تربى الذبابة بكميات ضخمة على بيئة صـ ـبة وتعقم sterilized بتعريض العذارى أو الحشرات الكاملة لأشعة جاما أو النيترونات السريعة fast neutrons ثم تطلق فى الحقل وقت تواجد العشيرة البرية.

أجريت إطلاقات حقلية فى اليونان لإختبار فاعلية SIT فى مكافحة ذبابة الزيتون فى ١٩٧٣ و ١٩٧٤ ومرة أخرى فى الأعوام ١٩٧٩ و ١٩٨٠ و ١٩٨١ . أجريت الإطلاقات فى مزرعتان للزيتون شبه معزولة semi-isolated فى جزيرة صغيرة. وكانت الإصابة بالذبابة فى التجربة الأولى منخفضة فى عام ١٩٧٣ فى كلا من المزرعة المختبرة والكنترول. ومع ذلك وصلت الإصابة بذبابة الزيتون فى ١٩٧٤ إلى مستويات عالية فى المزرعة المختبرة والكنترول رغم أن الإصابة بدأت فى الزيادة بعد ٣ - ٤ أسابيع فى المزرعة المختبرة مقارنة بالكنترول. ورغم الإطلاقات المكثفة massive releases فى الأعوام ١٩٧٩ إلى ١٩٨١ لم يتحقق الوصول إلى مكافحة فعالة مقارنة لما سجل فى المزارع القريبة التى تم رشها بالطعوم السامة.

أظهرت الإختبارات وجود عدة إختلافات فسيولوجية وخصائص سلوكية بين الذباب المربى على نطاق واسع فى المعمل على بيئة صناعية والذباب البرى والذى عزى إليها فشل طريقة SIT فى مكافحة الذبابة ومن بين تلك الإختلافات عمر الحشرات الكاملة - نمط التكاثر وكميته وقدرة الذكور على التنافس للتزاوج والقدرة على الطيران والإنتشار الحقلى field dispersal ولون العيون والرؤيا وإنتاج الفرمون. بالإضافة إلى ذلك - أظهرت دراسات الهجرة الكهربائية electrophoretic studies للتكرار الجينى gene frequenicus لإنزيمات خاصة وجود تغيرات ملحوظة ناتجة عن عمليات إنتخاب selection processes فى مزرعة التربية الضخمة للذباب على البيئة الصناعية. مثل هذه التغيرات وجد أنها تحدث فى تعدد شكلى polymorphism فى إنزيم alcohol dehydrogenase (ADH) خلال خمسة أجيال فقط وهذا يؤدى إلى الإقتراح بوجود ضغط إنتخابى قوى تحت ظروف التربية الصناعية. على سبيل المثال عندما ربى الذباب البرى wild flies على الزيتون تحت ظروف المعمل على درجة حرارة ثابتة (٢٥°م) لأربعة أجيال متتالية لم يكتشف أى تغير تكرارى فى أليلات الإنزيم ADH alleles. ومع ذلك حدثت تغييرات ملحوظة خلال أربعة أجيال عندما ربى الذباب على بيئة صناعية وتستبعد هذه النتيجة تأثير درجة الحرارة والضوء والعوامل الأخرى المرتبطة مباشرة بحالة الأسر عند التربية على بيئة صناعية. ومن الممكن أن يتواجد أيضا اختلافات خاصة للإنزيم ADH-specific differences فى قبول الإناث لأماكن وضع البيض الصناعية.

تاسعاً : إرباك التكافل Symbiosis disruption

البكتيريا التكافلية Symbiotic bacteria ضرورية لنمو يرقات ذبابة الزيتون *B.oleae* الصغيرة وبالرغم من غياب دليل مباشر إلا أنه من المحتمل أن تلك الكائنات الدقيقة تقوم بالتحلل المائى الإنزيمى للبروتين enzymatic hydrolysis الموجود فى لحم ثمرة الزيتون olive mesocarp فتمد اليرقات الصغيرة بالأحماض الأمينية الأساسية التى لا يمكنها أن تحصل عليها بمفردها.

إذا أضيف مضاد حيوى مثل streptomycin sulphate إلى غذاء الحشرة الكاملة لذبابة الزيتون *B.oleae* يتوقف نمو اليرقات الصغيرة للذبابة فى الثمار الخضراء green olives. ويتحصل على نفس التأثير عند معاملة ثمار الزيتون بالـ Streptomycin أيام قليلة قبل وضع البيض أو بعد وضع البيض. أو إناث وضعت بيض حديثاً فى ثمار معاملة بالـ streptomycin.

وجد أن يرقات الذبابة تنمو طبيعياً فى ثمار زيتون خزنت لفترة طويلة فى الثلاجات أو فى ثمار زيتون تم جمعها فى مرحلة متقدمة جداً من النضج حتى لو كان أباء يرقات الذباب عومل من قبل بالمضاد الحيوى streptomycin. وذلك لأن مثل تلك الثمار تحتوى على كميات أكبر من الأحماض الأمينية الحرة مقارنة مع الثمار التى جمعت حديثاً بعد النضج مباشرة. ولهذا السبب مضادات التكافل الكيماوية symbioticides تكون مؤثرة فقط عند درجة معينة من نضج الثمار. لذا - فى بلدان البحر المتوسط - تكون مثل تلك المركبات فعالة فقط أثناء الصيف وبداية الخريف وهى نفس الفترة التى تطبق فيها عادة المعاملات الكيماوية. كما تسبب أيضاً المعاملة بمخلوط بوردو Bordeaux mixture و copper hydroxide تثبيط فعال للنمو اليرقى. ونظراً لأن الـ streptomycin لا يقتل الحشرات الكاملة لذباب الزيتون أو يمنعها من وضع البيض لذا يجب تجنب استعماله على أصناف زيتون المائدة حيث وجود ثقوب وضع البيض مكروهة objectionable ويخفض من قيمته النوعية.

عاشراً - مبيدات الآفات الإختيارية Selective insecticides

بمجرد وصول عشيرة الآفة إلى مستوى الضرر الإقتصادى economic injury level نجد قليل من الكيماويات خلاف المبيدات الحشرية التى يمكن إستخدامها لكى تحدث تأثير فى

الحال لتجنب الضرر damage وتحت ظروف معينة لا مفر غير اللجوء إلى المبيدات الإختيارية. وتنشأ الإختيارية المرغوبة لمبيدات الآفات فى برنامج IPM من خلال تطبيق المبيدات مع تقليل تأثيراتها المعاكسة. ويبحث عن الإختيارية النسبية بهدف حماية الكائنات النافعة الرئيسية فى النظام البيئى. وفى هذا الخصوص هناك نمطان رئيسيان من الإختيارية أحدهما مرتبط بالسمية المتأصلة Pesticide's inherent toxicity والأخرى مرتبطة بنمط الإستخدام.

أ - اختيارية مبنية على طبيعة مبيدات الآفات

Selectivity based on the nature of pesticides

المبيدات الحشرية القديمة early insecticides مثل الزرنيخات arsenates وسلفات النيكوتين nicotine sulphate ذات درجات من الإختيارية المتأصلة inherent selectivity. بينما المبيدات الحشرية الحديثة والأكثر إستخداما وهى المبيدات الحشرية العضوية المخلقة synthetic organic insecticides هى مبيدات بصفة عامة أقل إختيارية وتشكل مجاميع من التأثير بالملامسة والإبتلاع (معدى) والتدخين. لذا فإن الطفيليات والمفترسات والملقحات تتأثر منها بشدة ومن بين خمسة مبيدات كيماوية تم إختبارها (birdin ، demeton ، methyl ، parathion ، phosphamidon ، trichlorfon) كان الـ trichlorfon الوحيد الأقل تأثيراً على المفترسات. لذا فإنه أقل سمية. لذا تم دراسة مواد كيماوية أقل سمية وأكثر تخصصا مثل methoprene و diflubenzuron .

لقد أظهرت الإختبارات المعملية بالـ methoprene ومشابه لهرمون الشباب (a juvenile hormone analogue) ضد ذبابة الزيتون *B.oleae* أن بعض أجنة embryos الذبابة فى الثمار المعاملة توقفت عن النمو ولم يحدث إضطراب فى نمو اليرقات المتواجدة ولا فى تطورها ولكن شبط خروج الحشرات الكاملة. ولذا عندما تم رش methoprene فإن العذارى التى لم يتعد عمرها أكثر من أربعة أيام لم تفقس بينما لم تظهر معاملة الحشرات الكاملة أية تأثير.

فى تجارب حقلية على أشجار زيتون تم رشها نحوعشرة أيام قبل أن يضع الذباب البيض. أظهر الـ methoprene مكافحة فعالة. حيث أحدث خفض فى خروج الحشرات الكاملة

وزيادة فى معدل عقم الحشرات الكاملة adult sterility والتشوه malformation . ونظراً إلى أن معاملة ذبابة الثمار *B.oleae* بالـ methoprene يقتلها فى نهاية النمو اليرقى فإنه لا يمكن تجنب الضرر الناجم عن مهاجمة الثمار خاصة فى أصناف زيتون المائدة. ولذا فإن الـ methoprene مفيد فقط ضد العشائر المنخفضة فى الجيل الأول لذبابة الثمار. هذا المبيد لم يظهر سمية كبيرة للثدييات ولا يوجد أية إشارات بأن له تأثيرات معاكسة على الحشرات النافعة ومع ذلك هناك حاجة لدراسات مكثفة على سميته قبل التزكية بنشر استخدامه بصورة أوسع.

لقد تم إختبار الـ diflubenzuron وهو مثبط نمو growth inhibitor فى مكافحة فراشة الزيتون. وهو مبيد يتداخل مع تكوين جليد الحشرة insect's cuticle وأدت المعاملات التى طبقت فى تونس Tunisia فى منتصف فبراير ضد جيل الأوراق phyllophagous عقب خروج العمر اليرقى الرابع و الخامس من أوراق الزيتون إلى قتل ٥٠٪ من اليرقات ومع ذلك أظهرت المعاملات ضد جيل الأزهار anthophagous إلى نسبة أقل من ١٠٪. وأدت المعاملة ضد جيل الأزهار فى اليونان إلى قتل ٨٨٪ رغم أن نسبة إصابة الثمار فى الجيل التالى - جيل الثمار carpophagous - كانت متساوية فى المعاملات (٨ر٤٢٪) بينما بلغت الإصابة فى الكنترول ٣ر٤٨٪.

ويبدو أن إستخدام المبيدات الهرمونية hormonal " insecticides " مشجعاً فى مكافحة حشرة الزيتون القشرية *S.oleae*. على سبيل المثال تأثرت يرقات العمر الأول والثانى بشدة بالمعاملة بالـ methoprene عند تركيز ٠١٥ر٠٪. ومع ذلك عندما طبق نفس التركيز على يرقات العمر الثالث وصل ٣٪ من عشيرة الحشرة إلى تمام النمو. كما أظهرت الأطوار الغير كاملة للـ *S.oleae* حساسية مفرطة لـ (ethyl 2 [P-phenoxyphenoxy] ethyl carbamate)Ro 13-5223 وهو مثبط نمو وسبب تركيز قدره ٠٠٦ر٠ ٪ فقط إلى تثبيط كامل للنمو مع موت تام للعمر الأول - الثانى - الثالث ليرقات *S.oleae* . ومع ذلك وجد أن التركيز ١ر٠ ٪ لم يؤثر على نمو الأطوار الغير كاملة لنوعان من الطفيليات الغشائية الأجنحة وهما *M.bartletti* و *Aphytis holocanthus* .

بالإضافة إلى الوسائل الكيميائية الحيوية biochemical means المذكورة آنفا يبدو أن تجهيزات الصابون القاتلة للحشرات insecticidal soap formulations (مثل Sâvone و

Safer's ... الخ) النشطة فى الحالة السائلة التى تعمل كمبيدات حشرية بالملامسة ملائمة فى مكافحة العمر اليرقى الأول والثانى وإحتمال بداية الثالث لحشرة الزيتون القشرية.

ب- اختيارية مبنية على نمط الإستخدام

Selectivity based on pattern of use

قد تتحقق الإختيارية مع بعض مبيدات الآفات الواسعة التأثير broad spectrum عن طريق تغيير الجرعات modifying dosages وتوقيت وطرق التطبيق. ومن الواضح أن أنماط الإستخدام المتعددة لا تعنى أن مبيد الآفة نفسه أصبح إختيارياً. فهى ببساطة ما هى إلا معاملة يتم أقلمتها لتناسب إحتياجات خاصة للنظام البيئى قد ينتج عنها إختيارية مطلوبة .

لقد تم إختبار الرش الجوى air sprays فى مكافحة ذبابة الزيتون *B.oleae* بدراسة تأثير الرش ذات الحجم العادى normal volume (NV,25-30 l/ha) والرش بالحجم المنخفض low volume (LV,1.5-2 l/ha) والرش المتناهى الصغر فى قطرات المبيد ultra low volume (ULV, 0.5 l/ha) وأعطى الـ LV مكافحة مرضية. وفى معاملات الـ LV ضد ذبابة فاكهة أخرى (*Ceratitis capitate*) أعطت الجرعة 200 ml ملاثيون المخلوطة فى طعم الرش المحتوى على ١٣٠٠ مل بروتين متحلل protein hydrolysate مكافحة مساوية لجرعة ٣٠٠ مل من الملاثيون بالرش بقطرات الحجم العادى NV من الملاثيون فقط.

وتوجد فى الوقت الحاضر معلومات قليلة عن الفاعلية النسبية لمبيدات الآفات عند تطبيقها بقطرات مختلفة الأحجام. ومثل تلك المعلومات قد تكون مفيدة جداً فى تهذيب refining ووضع مقاييس standardizing فى تكنولوجى الرش المتاح الآن خاصة من ناحية تحسين كمية المتبقى المسموح به الناتج عن الرش الجوى للطعم. وتتحقق درجة أكبر من الإختيارية عند تطبيق طعوم الرش السامة insecticide bait sprays ضد ذبابة الزيتون *B.oleae* بالمعدات الأرضية حيث لا تتأثر الحشرات النافعة التى تعيش إما على الأشجار الغير معاملة أو الأجزاء الغير معاملة من المجموع الخضرى للشجرة tree canopy. وسجل فى يوغسلافيا أن معاملات الرش الأرضى للطعوم كان المبيد insecticidal material المستخدم

أقل بمقدار ٢٠ مرة عند رش شجرة وترك أخرى بالتبادل فى المزرعة وأقل ٢٤ مرة عند رش ثالث كل شجرة مقارنة بالرش الكامل على جميع الأشجار cover sprays .

تصبح تطبيقات المبيدات الحشرية ضد ذبابة الزيتون *B.oleae* أكثر تأثيراً عندما توقت تبعاً لمعلومات المتابعة الدقيقة accurate monitoring information (خاصة المعاملة الأولى فى بداية الصيف) وكذلك عندما تتكامل مع طرق المكافحة الأخرى. وقد ينخفض عدد تطبيقات المعاملات الحشرية بالتخطيط الجيد إلى ١ أو ٢ معاملة بدلاً من ٤ إلى ٦ معاملات مما يؤدى إلى خفض هام فى التأثير السيىء للمبيدات على عشائر الطفيليات والمفترسات دون زيادة فى فقد المحصول.

إن معاملات المبيدات الحشرية ضد جيل الأزهار والثمار لفراشة الزيتون *P.oleae* شديدة الخطورة على عشائر الحشرات النافعة. والطريقة الوحيدة للحصول على الإختيارية هو قصر تطبيقات المبيدات على مواقع الإصابة foci infestation فى المزرعة وبأقل عدد ضرورى من المعاملات التى تحددها معلومات المتابعة المبينة على المصائد الفرمونية pheromone trapping. ومن المهم الإشارة إلى أن معاملات المبيدات الحشرية المطبقة شتاءاً ضد جيل الأوراق أقل خطورة على الحشرات النافعة.

معاملات المبيدات الحشرية ضد الحشرة القشرية السوداء للزيتون *S.oleae* أكثر فاعلية فى الصيف (يوليو - أغسطس) أى عندما تكون غالبية عشيرة الحشرة فى الأعمار اليرقية الأول والثانى. ولكن المعاملة بالمبيدات فى هذه الفترة ضار جداً بالطفيليات والمفترسات المتواجدة فى نفس مسكن الحشرة القشرية حيث يتساويا فى التعرض للقتل بالمبيدات وهنا يمكن الحصول على الإختيارية بتطبيق المبيدات الحشرية أحياناً فى الشتاء.

الحادى عشر : النظافة وزيتون بلا ثمار

Sanitation and fruit prevention

يجب أن نبدأ بالنظافة إذا أردنا خفض أو منع ذبابة الزيتون. فيجب إزالة أية ثمار تبقى على الشجرة أو الأرض فى نهاية الموسم ودفنها أو وضعها فى أكياس مقفلة للتخلص منها بعيداً

عن المزرعة. مثل هذه الطريقة العملية تقلل من حجم جيل الربيع بدفن العذارى الساكنة شتاءاً بعمق فى التربة لا يسمح لها بالخروج .

عند زراعة الزيتون لأغراض الزينة فقط فإنه يجب الأخذ فى الإعتبار بزراعة أصناف لا تثمر fruitless varieties . من هذه الأصناف Swan Hill و Majestic Beauty و Wilsoni وهناك الزيتون القزم Little Ollie الذى يكون طرحه قليل أولاً يطرح بالمرة ثمار ولذا لن يحوى ذبابة الزيتون. وإذا زرعت أصناف عادية فإنه يمكن معاملتها بالهرمون الذى يوقف الأزهار ونمو الثمار. وهناك عدة مواد لهذا الغرض منها -Olive Stop.- Fruit Fix, (ethephon) Florel (Ammonium 1-naphthaleacetate) .

الثانى عشر : الحماية البيئية والإنتاج العضوى

Environmental protection and organic production

تزايد إهتمام الأشخاص أكثر فأكثر سواء أكانوا مزارعين أو مستهلكين على طلب المنتج العضوى organic production الذى يشمل مجموعة من الطرق تهدف للحصول على إنتاج كبير كاف دون إستخدام مواد سامة " مبيدات " أو إجراءات يمكن تضر خصوبة التربة على المدى القصير أو الطويل أو التى يمكن أن تلوث البيئة أو المستهلكين أو المزارعين.

وظاهرة تزايد الحاجة للمنتجات العضوية خلقت سوق جديدة لزيت الزيتون العضوى الذى يباع بثمن أعلى. وتشمل الزراعة العضوية organic farming طرق للإنتاج تعمل على أقل إستخدام مكثف للأرض. وفى سياق ذلك - يعاد توجيه سياسة الدهون والزيوت التى قد تساعد فى التوصل إلى إتزان أفضل بين إنتاج زيت الزيتون العضوى والطلب عليه لحماية البيئة وللحفاظ على القرى المنزرعة بالزيتون.

إن الزراعة المكثفة التقليدية conventional intensive agriculture ذات تأثير سلبى على البيئة للأسباب الآتية :

١ - تغير التطور أو النمو الضبيعى للمادة العضوية فى التربة حيث أدت الزراعة المكثفة إلى تقليل إنتاج الماشية stock raising وإستبعادها عن الأرض وهذا أدى إلى نقص فى السماد manure المضاف للتربة وجعل الأرض أقل خصوبة واللجوء إلى الأسمدة الكيماوية واستخدام

المبيدات الحشرية واستخدام مبيدات الحشائش التى أثرت على البيئة والكائنات الدقيقة فى التربة soil-micro-flora وبالتالى النمو الطبيعى للمادة العضوية.

٢ - غيرت الطرق المستخدمة فى الزراعة المكثفة التوازن بين النبات والفونا فى النظام البيئى لزراعات الزيتون. وهذا يشاهد فى الإتلاف التلقائى للفلورا من خلال الحرث العميق وإستخدام مبيدات الحشرات والحشائش وإتلاف الأعداء الطبيعية خاصة الحشرية التى تنظم عشائر آفات الزيتون. وهذا أدى إلى ظهور آفات وأمراض غير معتاد رؤيتها من قبل أو أدت إلى إصابات أكثر شدة للآفات التقليدية. وسجلت فى بعض الحالات ظاهرة مقاومة بعض آفات الزيتون للمبيدات. وبعض آفات الزيتون التى كان سهل إدارتها فى الماضى بمبيدات حشرية أقل سمية أصبحت تعامل بمبيدات شديدة السمية ذات أبعاد كبيرة فى الإضرار بالبيئة.

٣ - تزايد إهتمام المزارعين فى إنشاء مزارع زيتون باستعمال أصناف أكثر حساسية وأعلى إنتاجاً. تزرع على كثافات عالية فيرتفع إنتاج المزرعة على حساب البيئة. فتحتاج إلى أسمدة اكثر fertilizers وكيماويات أكثر إذابة وأعلى تلوث. وعادة ما تكون تلك الأصناف الجديدة غير ملائمة للنمو فى تلك البيئات أو أنها فى طريقها للتأقلم لذا فإن نموها غير قوى وتكون أكثر حساسية لآفات وأمراض خاصة. وهذه تتطلب مكافحة بإستخدام الجيل الأخير لمبيدات آفات أكثر قوة وتأثيراتها على البيئة غير معروفة فى كثير من الحالات .

ويبرر الدكتور Guet اهمية الإتجاه إلى الزراعة العضوية فى ثلاث وجهات نظر :

١- الأولى أخلاقى وتشير إلى عدم الفصل بين الزراعة والصحة والغذاء.

٢- الثانية إقتصادى وتخص المنتجين حيث يطرحوا فى السوق زيوت تم إنتاجها طبيعياً دون مواد صناعية. وحيث أن تلك الزيوت ذات نوعية غذائية أفضل يحصلوا بلا جدال على سعر بيع أعلى. ويتصف مزارعى الإنتاج العضوى للزيتون بعقلية مهنية عالية حيث يعملوا على خفض تكاليف الإنتاج فينخفض السعر ويكسبوا ثقة المستهلك فى المنتج فيزداد توزيع المنتج.

٣- الثالث إقتصادى أيضاً ولكن يخص المستهلك حيث أنهم يدفعوا ثمن أكبر للمنتج العضوى لقاء الفائدة الصحية التى تعود عليهم جراء إستهلاك المنتج.

١ - وضع الزراعة العضوية Situation of organic agriculture

ظهرت بعض المحاولات السابقة المحلية فى الزراعة العضوية إلا أن أول تأسيس شكلى للزراعة العضوية ظهرت فى الوجود فى فرنسا عام ١٩٦٠ بإنشاء رابطة Nature et progre's بعد ذلك فى عام ١٩٧٢ تأسست هيئة دولية للتحرك نحو الزراعة العضوية International Foundation for Organic Agriculture Movement بإنضمام معاهد فى أكثر من ٣٠ بلد من بينها السويد والدانمارك وألمانيا وسويسرا والنمسا وبلجيكا وهولندا وفرنسا ودعمت كثير من المعاهد هذا الإتجاه.

بدأت جميع تلك البلاد إتخاذ خطوات نحو وضع تنظيم قانونى للمنتجات العضوية لتجنب الخداع والغش الذى ظهر فى بعض البلدان حيث لم يتواجد تحديد رسمى للمنتج رغم تزايد الطلب على إستهلاك المنتج العضوى. ولتوحيد المعايير داخل الإتحاد الأوروبى وضع قانون رقم ٩١/٢٠٩٢ فى ٢٤ يونيو عام ١٩٩١ تلاه قواعد أخرى تخص الإنتاج العضوى للمنتجات الزراعية والمواد الغذائية.

يصف القانون تنظيم التطبيق الحقلى ويحدد مفاهيم وقواعد خاصة تظهر على ملصق المنتج كما يصف أنظمة الفحص ويشير إلى أن المنتجات خضعت لبرنامج فحص وقواعد حركة منتجات العالم الثالث داخل الاتحاد الأوروبى. بالإضافة إلى ذلك تقرر الهيئة الدولية التى تساعد بواسطة مجموعة ممثلة لأعضاء الدول الممثلة على طرح مجموعة من المقاييس داخل النظام العام للتنظيم. وعلى كل عضو - لأغراض الفحص عليه أن يرسل كل عام للجنة قائمة الفاحصين operators حتى ٣١ ديسمبر من العام السابق. وتعنى كلمة operator أى شخص طبيعى أو قانونى ينتج أو يعد المنتجات العضوية أو يستوردها من العالم الثالث للتسويق فى دول الاتحاد أو الذى يسوق تلك المنتجات.

ويقدم أعضاء البلدان تقرير الإشراف على المزارع كل عام إلى اللجنة يشمل قائمة بما تم فحصه من منتجات كما يشمل الإجراء القانونى الذى إتخذ وإجراءات الفحص القياسية والعقوبات التى إتخذت والملاحظات إذا كان لديهم ملاحظات. وتأسست فى أسبانيا هيئة الزراعة العضوية تحت الشروط السابقة. وهذه الهيئة والهيئات الأخرى فى البلدان الأوروبية غير مركزية لها سلطة ومسئولية فحص المنتج العضوى فى بلادهم.

يوجد ستة ملاحق ضمن النظام يعرض الأول أساسيات المنتج العضوى على مستوى المزرعة ويوضح الثانى قوائم بالمنتجات المسموح بإستخدامها فى تسميد التربة وإعدادها للزراعة ومكافحة الآفات والأمراض النباتية. ويحدد الثالث متطلبات فحص المنتجات العضوية وقواعد للمقاييس الوقائية. ويشرح الرابع طرق فحص المعلومات التى يلاحظها الفاحص ويختص الخامس بالقواعد التى تشير إلى أن المنتجات تم تغطيها بنظم فحص خاصة ويطرح السادس المواد المسموح بها إستثنائيا كمواد فعالة من مصدر غير زراعى non-agricultural origin والمواد المسموح بها أثناء إعداد التربة والمواد ذات الأصل الزراعى .

عموما وطبقاً للملاحق السابقة يجب تطبيق أساسيات الإنتاج العضوى على المزرعة لمدة عامين لكى يعتبر المنتج عضويا. ويجب المحافظة على خصوبة التربة والنشاط البيولوجى لها وزيادة ذلك بواسطة زراعة بقوليات والتسميد العضوى الأخضر green manure أو النباتات العميقة الجذور deep-rooting plants . كما يمكن إستخدام المواد العضوية التى تقررها اللجنة فى تسميد التربة.

تكافح الأمراض والحشرات بالجمع بين الطرق الآتية :

١- إستخدام الأصناف المناسبة.

٢- إستخدام الإجراءات الزراعية الميكانيكية mechanical cultivation procedures .

٣- حماية الأعداء الطبيعية خلال طرق تمنحها الحماية.

٤- حرق الحشائش.

تجرى المعاملة بالمنتجات المسموح بها فقط عند تواجد خطورة كبيرة للعدوى بالأمراض أو الإصابة بالحشرات.

يشمل جدول ٢٤ ، ٢٥ قائمة بالمنتجات التى سمح بها عام ١٩٩٦ وتراجع هذه القائمة بصفة منتظمة وتتغير خلال فترات قصيرة.

ب - الزيوت المنتجة عضويا Organically produced oils

كانت هناك محاولات فى الثمانينيات فى جنوب فرنسا وأسبانيا لإنتاج زيت زيتون عضوى ثم أخذت الحكومة الأسبانية المبادرة فى تشجيع إنتاج الزيتون العضوى فى نهاية العقد decade ولهذا الغرض تم التعاون مع المزارعين المتحمسين لمثل هذا الإنتاج. وإشتكى البعض من القواعد التى أعدت لهذا النمط من الإنتاج وكونوا رابطة للإدارة المتكاملة للآفات (ATRIA) لمكافحة الآفات برئاسة خبير للمكافحة الذى درس وعمل على حل أى مشاكل تظهر تتعلق بمكافحة الآفات :

جدول ٢٤ : المواد المستخدمة فى تسميد وإعداد التربة فى الإنتاج العضوى

Farmyard and poultry manure	بقايا المزرعة وروث الطيور
Slurry or urine	البول والطين
Straw	القش
Peat	نباتات متحللة جزئيا
Composts from spent mushroom and vermiculture substrate	مزيج من الروث والمشروم العفن الذى يحوى ديدان
Composts from organic household refuse	مزيج عضوى من الأطعمة المنزلية الغير مستهلكة
Composts from plant residues	خلائط من بقايا نباتية
Processed animal products from slaughterhouses and fish industries	منتجات من المذابح الحيوانية (سلاخانات) وصناعات الأسماك
Organic by-products of foodstuffs and textile industries	منتجات جانبية فى صناعات الأغذية والأنسجة
Seaweeds and seaweed products	أعشاب البحر ومنتجاتها
Sawdust, bark and wood waste	النشارة والقلف والبقايا الخشبية
Wood ashes	رماد الخشب
Natural phosphate rock	صخر فوسفات طبيعى
Calcinated aluminum phosphate rock	صخر فوسفات ألومنيوم متكلس

Basic slag	نواتج صهر المعادن
Rock potsh	صخر بوتاسى
Sulphate of potash	بوتاس كبريتى
Limestone	حجر جيرى
Chalk	طباشير
Magnesium rock	صخر ماجنيزى
Calcareous magnesium rock	صخر ماجنيزى وكالسى
Epsom salt (magnesium sulphate)	ملح ماجنيزى كبريتى
Gypsum (calcium sulphate)	كالسيوم كبريتى
Trace elements (boron, copper, iron, manganese, molybdenum, zinc)	عناصر نادرة (بورن ، نحاس ، حديد ، منجانيز ، موليبدينم ، زنك)
Sulphur	كبريت
Clay (bentoinite, perlite)	طفل (بنتونيت زجاج بركانى)

جدول ٢٥ : مواد منتجة عضويا لمكافحة الآفات النباتية والأمراض

Preparation on basis of pyrethrins extracted from *Chrysanthemum cinerariaefolium* containing possibly a synergist.	تحضيرات من البيرويثرينات مستخلصة من نبات *Chrysanthemume cinerariae folium* ربما تحتوى على منشط
Preparations from *Derris ellptica*	تحضيرات من نبات *Derris ellptica*
Preparations from *Quasia amara*	تحضيرات من نبات *Quasia amara*
Preparation form *Ryania speciosa*	تحضيرات من *Ryania speciosa*
Propoli	راتنج
Preparations on bassis of methaldehyde containing a repellento to higher animal species and as far as applied within traps	تحضيرات أساسها methalde hyde يحتوى طـ · للأنواع الحيوانية الراقية وتطبق داخل المصائد

Sulphur	كبريت
Burgundy mixture	خليط البرغندية (خمر)
Sodium silicate	سيليكات الصوديوم
Sodium bicarbonate	صوديوم ثنائي الكربونيت
Potassium soap (soft soap)	صابون بوتاسي
Pheromone preparations	تحضيرات فرمونية
Bacillus thuringiensis preparations	تحضيرات *Bacillus thuringiensis*
Granulose virus preparations	تحضيرات فيرس حبيبي
Plant and meneral oils	زيوت نباتية ومعدنية
Parafin oil	زيت برافين

فى الدول الأوروبية المنتجة للزيتون تم بناء معاصر حديثة لتطلب إنتاج الزيوت العضوية ولم تخزن الثمار فى المخازن قبل الإستخلاص وحفظت ثمار الزيتون التى جمعت من على الأرض فى مكان منفصل عن تلك التى جمعت من على الأشجار وحفظت الأدوات والأماكن نظيفة وخزن الزيت فى تنكات من صلب لا يصدأ وفى أوعية خاصة تبعاً لدرجته.

فى البداية - كانت هناك مشاكل فى التأقلم مع القواعد التى أعدت للإنتاج خاصة فيما يخص الأسمدة والعناية بصحة وسلامة المحصول وعلى وجه الخصوص ذبابة الزيتون. وتم حل تلك المشاكل بالتدريج رغم أن التكلفة كانت أعلى من الطرق التقليدية.

إن إستراتيجية سلامة المحصول crop health لا يمكن فصلها عن العمليات الزراعية الأخرى. وتبدأ مقاييس الصحة عند البدء فى إنشاء المزارع بإختيار منطقة الزراعة ثم يأتى بعد ذلك الإختيار السليم للصنف. ويجب ألا يكون الإنتاج والنوعية التجارية هى الإهتمام الوحيد عند اختيار الصنف حيث يجب أن يكون الصنف ملائم جداً للظروف المناخية للمنطقة. فالأصناف المأقلمة للبيئة عادة لا تكون حساسة للآفات والأمراض فى المنطقة المختارة للزراعة.

يعمل الغذاء المتوازن balanced nutrition للأشجار على مقاومتها وتحملها للإصابة بالآفات المتوسطة الكثافة لذا يجب إتباع أساسيات معينة من التسميد الموضحة فى التعليمات

الخاصة بالزراعة العضوية. على سبيل المثال يجب إستخدام ما يلى : سماد - خليط compost الذى يضاف له صناعياً الفوسفور ، النيتروجين أو البوتاسيوم القابل للذوبان رغم أنه قد يحتوى عناصر نادرة ومنتجات ذات المصدر الحيوانى أو النباتى (دم - عظم - سمك - لحم - زيت - عنب ... الخ) طحالب أو مشتقات ذات محتوى عال من الكالسيوم وعناصر نادرة ومواد متفحمة مخلوطة أو مضافة طبقاً للتعليمات الخاصة بالزراعة العضوية.

ومن الضرورى تجنب إستخدام نيتروجين زائد فى التربة حيث أن ذلك يعمل على تشجيع نمو آفات معينة مثل الحشرات القشرية والأمراض النباتية مثل *Spilocaea oleagina* .

تؤثر الطرق الزراعية فى نمو آفات معينة للزيتون. على سبيل المثال يقتل الحرث تحت الأشجار بعض الآفات المعينة مثل ذبابة الزيتون أثناء بياتها الشتوى فى التربة كما يقلل من مهاجمة القوارض لمزارع الزيتون كما يحل الحرث التقليدى محل إستخدام المبيدات.

طرق الإدارة المتكاملة التى وصفت سابقاً لمكافحة الآفات والأمراض التى تهاجم الزيتون قابلة للتطبيق بالكامل فى المزارع العضوية. ماذا بعد - الأهم لو أمكننا أن ينمو الزيتون دون أى معاملة أو إذا تطلب الأمر معاملة كيماوية نلجأ إلى إستخدام الأقل تأثيراً على البيئة والنبات.

فيما يلى عرض لطرق إدارة أعطت أفضل النتائج لأهم الآفات والأمراض :

١ - ذبابة الزيتون *Bactrocera oleae*

- مبيدات : إستعمال بيرثرن طبيعى أو روتينون أو خليط منهما كمبيد ات حشرية.
- جاذبات Lures : يشكل البروتين المتحلل protein hydrolysate أو تجهيزه لكبسولات دقيقة micro-capsule للفرمون الحشرى (spiroacetal) جاذبات مؤثرة. وينصح بشدة بعمل خليط من البيرثرن الطبيعى والروتينون بالإضافة إلى الفرمون كجاذب لأن التجهيزة هذه أكثر جذباً ولا تؤثر على الفونا الحشرية الأخرى المتواجدة فى مزرعة الزيتون.

ويمكن تطبيق الخليط السابق أرضياً أو من الجو. وفى الحالة الأولى يعامل نحو متر من المجموع الخضرى المواجه للجنوب south facing بينما فى الحالة الثانية يطبق الخليط فى خطوط تبعد نحو ١٠٠ متر من بعضها.

- **جمع ضخم Mass-trapping** : تستخدم مصائد من مواد مختلفة (بلاستيك - خشب - قماش) مع لاصق glue أو تغمس فى مبيد حشرى (عادة بيرثرويدات). ويمكن أن يكون لون المصيدة أصفر أو لون آخر يحوى كل منها كيس sachet أو حبوب من الأمونيوم ثنائى الكربون ammonium bicarbonate كجاذب وكبسولة تحوى ٨٠ ملجرام فرمون الذبابة. عندما تستخدم هذه الطريقة فى الجمع الضخم كوسيلة للمكافحة فإنه من الضرورى وضع مصيدة / شجرة تحوى ٢/١ منها جاذب الأمونيوم ثنائى الكربونيت بينما يحوى ٢/١ هذه المصائد كبسولة الفرمون.

تستمر هذه الطريقة حتى الجيل الثانى للذبابة حيث يطلق بعد ذلك الطفيل *Opius concolor*.

- **الرش الطارد Barrier spray** : تم الموافقة على إستخدام kaolin clay (الإسم التجارى Barround) فى مزارع الإنتاج العضوى organic production يخلط هذا الطين بمعدل ١/٢ إلى ١/١ ليترا إلى جالون من الماء ويتطلب الرش ضغط عال للحصول على تغطية جيدة عقب تبخر الماء يترك المحلول غطاء من البودرة البيضاء تعمل على طرد الذبابة. ويجب أن يتم أول تطبيق عند اسبوع أو اسبوعان قبل تصلب بذرة الثمرة pit hardening ثم يعاد الرش كل ٥ أو ٦ أسابيع. ووجد أن تطبيق هذه المادة مقارنة مع GF-120 وصل بمستوى ضرر للثمار مقارب لنحو ٣٪.

٢ - فراشة الزيتون وحرشفيات نافقة اخرى

***Prays oleae* and other mining Lepidopteron**

يفضل إستخدام البكتريا *Bacillus thuringiensis var kurstaki* التى تأثيرها مشابه للطرق التقليدية للمكافحة. المعاملة المؤثرة فى حالة فراشة الزيتون *Prays oleae*

تكون فقط ضد جيل الأزهار والأوراق حيث يجب أن تتناوله يرقات الحشرة ليحدث التأثير وأفضل وقت لتطبيق البكتريا على الأزهار عندما تكون اليرقات فى العمر الثالث. وأفضل وقت لإجراء المعاملة ضد حرشفيات الأجنحة الأخرى النافقة للأوراق عندما تكون اليرقات خارج النبات للتأكد بأن اليرقات ستبتلع المبيد البكتيرى.

٣ - حشرة الزيتون القشرية والحشرات القشرية الأخرى

Saissetia oleae and other scale insects

تمثل الزيوت الصيفية المعدنية حتى الوقت الحاضر مواد مسموح بها فى المزارع العضوية وينصح بتطبيق تجهيزاتها عند الفقس الحديث والتأكد من تغطية كامل الغطاء الخضرى للشجرة جيداً.

٤ - *Phloeotibus scarabeoids*

فى المزارع العضوية من المهم إيقاف خروج الحشرات الكاملة من خشب التقليم. لذا من الضرورى إتباع الإجراءات الوقائية التى تم وضعها سابقاً.

٥ - تربس الزيتون *Liothrips oleae*

تكافح هذه الحشرة بنجاح بتجهيزات البيرثرن الطبيعية. وأفضل وقت للمعاملة عندما تكون الحشرة فى طورها الكامل قبل وضع البيض فى نهاية الشتاء.

٦ - *Spilocaea oleagina* and other fungal diseases

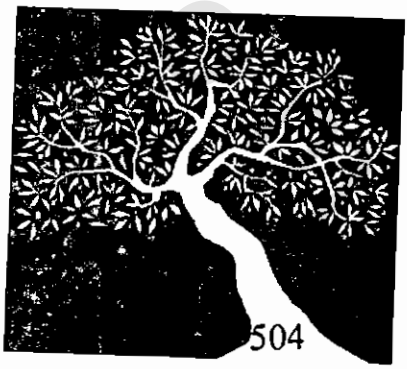
ليس من الضرورى إتباع طرق معاملة خاصة حيث يسمح فى الزراعة العضوية إستخدام المنتجات التقليدية التى تحوى النحاس وقد سبق شرح طرق المكافحة.

٧ - الحلم Mites

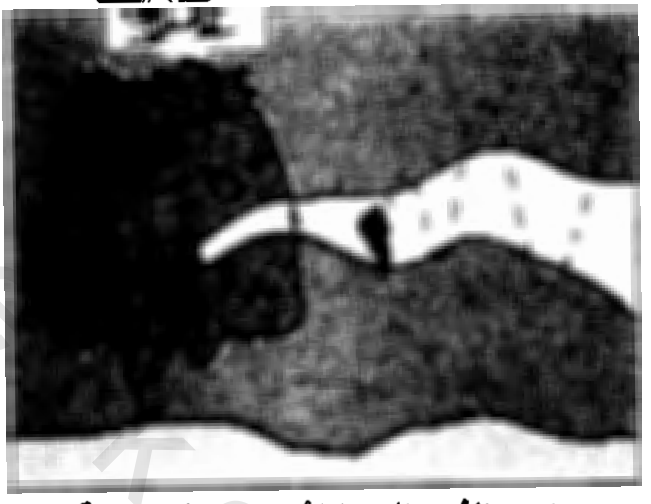
المنتجات ذات الأساس الكبريتى المستخدمة فى الزراعة التقليدية مؤثرة فى إدارة الحلم ويمكن إستخدامها فى الزراعة العضوية.

٨ - مرض الذبول *Verticillium dahliae*

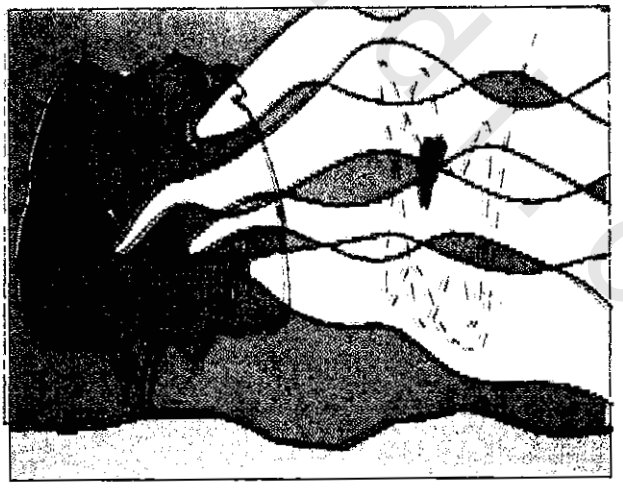
من الضرورى إختيار شتلات زيتون غير مصابة بالـ *Verticillum* للتأكد من أن هذا المرض لن ينتقل من المشتل إلى المزرعة بالإضافة عند إنشاء مزارع جديدة من المهم أن تربة المزرعة خالية من الفطر وتجنب الأرض التى زرع فيها سابقاً محاصيل حساسة للمرض مثل القطن على وجه الخصوص. وعند إتباع الإحتياطات التى سبق شرحها فإنه من المستبعد إصابة أشجار الزيتون بذبول الـ *Verticilum* .



اعاقة التزاوج



يهتدى الذكر الى الانثى من على بعد قد
يصل ١١ كيلومتر على هدى
الفرمون التى تطلقه الانثى

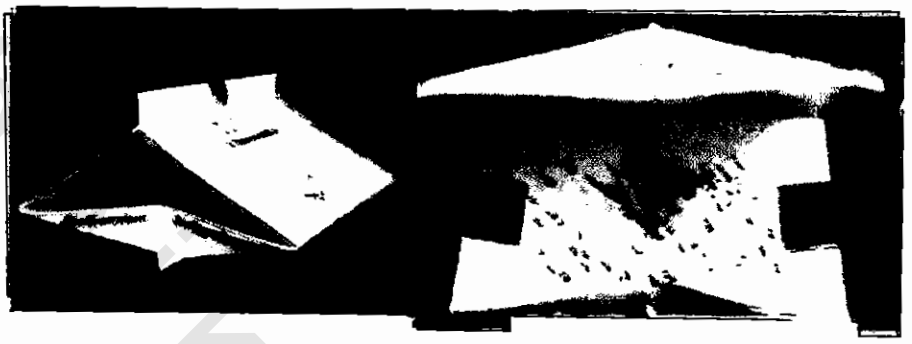


لا يستطيع الذكر غالبا الاهتداءالى انثاه عند
وجود الفرمون الصناعى على نفس
الشجره

obeikandl.com

obeikandl.com

مصائد وموزع فرمونى استخدمت فى مزارع الزيتون



who are you calling cute?

obeikandi.com

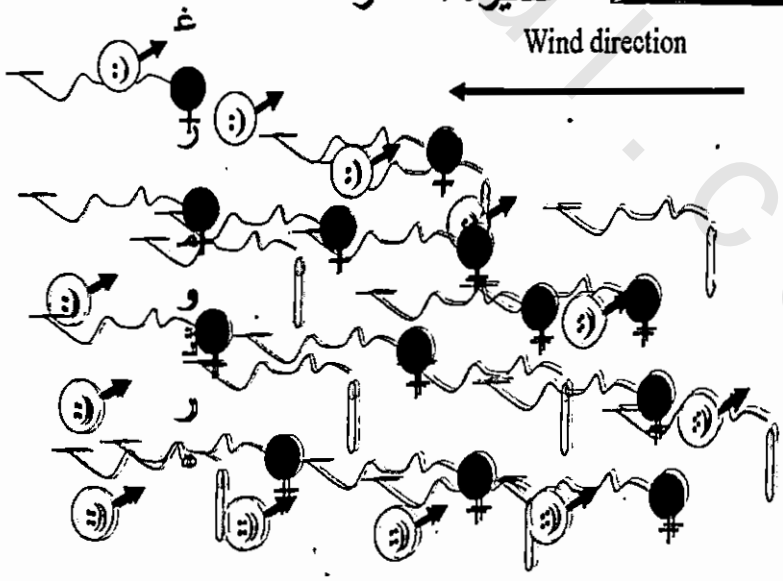
اعاقة التزاوج

Wind direction

الموزع الفرمونى

غير مؤثره عند ارتفاع عشيره الحشره

Wind direction



obeikandl.com