عمادة الدراسات العليا
جامعة القدس

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM
وبدائل المبيدات الكيماوية بقطاع غزة

باسل عصام الدين محمد أبو دقة

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1427 هـ / 2006م

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM
وبدائل المبيدات الكيماوية بقطاع غزة

إعداد:

باسل عصام الدين محمد أبو دقة

فلسطين من جامعة الازهر بكالوريوس إنتاج نباتي ووقاية

المشرف الرئيسي: أ.د. جواد عاشور وادي

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في الإرشاد الزراعي والتنمية الريفية المستدامة برنامج التنيمة الريفية كلية الدراسات العليا/ جامعة القدس

1427 هـ / 2006م

جامعة القدس
عمادة الدراسات العليا
برنامج التنمية المستدامة

إجازة الرسالة

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM وبدائل المبيدات الكيماوية بقطاع غزة

اسم الطالب: باسل عصام الدين محمد أبو دقة
الرقم الجامعي: 20011701

المشرف: أ.د جواد عاشور وادي

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 23/ 9/2006 من لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

1.أ.د جواد عاشور وادي	رئيس لجنة المناقشة	التوقيع: .....
2. د. سالم جمال العبادلة	ممتحناً داخلياً	التوقيع: .....
3. د. محمد حلمي السقا	ممتحناً خارجياً	التوقيع: .....

القدس – فلسطين

1427 هـ/ 2006م

الاهداء

إلى والدي ووالدتي وأخي محمد وأختي ندى وهبة

إلى زوجتي العزيزة

إلى اساتذتي الأفاضل وزملائي الاعزاء بكلية الدراسات العليا – برنامج التنمية المستدامة – جامعة القدس.

إلى جميع أصدقائي ورفقاء الدرب أحمد المدني – خلدون أبودقة – مروان أبو دقة

إلى كل من علمني حرفاً وأضاء لي الطريق

إلى كل أبناء بلدي الحبيبة فلسطين

إقرار:

أقر أنا مقدم الرسالة أنها قدمت لجامعة القدس لنيل درجة الماجستير وأنها نتيجة أبحـــاثي الخاصـــة باستثناء ما تم الإشارة له حيثما ورد، وأن هذه الرسالة أو أي جزء منها لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأي جامعة أو معهد.

التوقيع: .....

باسل عصام الدين محمد أبو دقة

التاريخ: 2006/9/23.....

شكر وعرفان

إن من يستحق الشكر وبدون انقطاع هو الله عز وجل الذي ألهمني الصبر ومنحني الطاقة لأكمل هذا العمل الشاق الطويل حتى ظهر بهذه الصورة التي بين أيدينا "رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحاً تَرْضَاهُ" (سورة النمل آية 19).

هذا وإنني أشكر والدي (أمي وأبي) وإخواني الذين تحملوا كل الصعاب من أجلي ووفروا كل ما أحتاج إليه ولم يبخلوا عليّ بشيء، كما أشكر بكل إخلاص ووفاء الأستاذ الدكتور جواد عاشور وادي المشرف على هذه الرسالة على سعة صدره وحسن معاملته وتذليل العقبات التي واجهتني خلال الدراسة وعلى مجهوده العظيم معي ... وأشكره على روحه العلمية الصادقة وتعاونه الأخوي، ولا يفوتني أن أشكر الزميل والصديق العزيز م. أحمد المدني على تشجيعه الدائم لي لإتمام هذه الدراسة وعلى مساعدتي في الحصول على المعلومات.

وأود أن أتقدم بخالص شكري وامتناني إلى جميع الزملاء في جمعية التنمية الزراعية (الإغاثة الزراعية) وأخص بالذكر الزملاء في فرع خانيونس ورفح وعلى رأسهم م. مسعود سلامة قشطة مدير الفرع على ما قدمه لي من مساعدة وسهل عليّ المشاركة في المؤتمر العربي الأول للمكافحة البيولوجية في جمهورية مصر العربية. كما أقدم جزيل الشكر إلى جامعة القدس ممثلة في عمادة الدراسات العليا ومنسق برنامج التنمية الريفية المستدامة الدكتور زياد قنام والأخت عبير القطط.

وفي النهاية أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الأخوة في وزارة الزراعة م. زكريا عمران مدير دائرة وقاية النبات والحجر الزراعي، م. محمد كوارع مدير قسم المبيدات، م. محمد إسماعيل خضر و م. بسام شقورة على المعلومات القيمة ومساعدتهم لي في جمع المعلومات.

هذا وإنني أشكر جميع من ساعدوني في عملي هذا حتى لو بكلمة طيبة

شكراً باسل أبو دقة

التعريفات

1. **تعريف المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية:** يقصد به وضع برنامج يتم فيه اختيار واستعمال كل طرق مكافحة الآفات المتاحة مع التنسيق بينها وعلى أن تكون المكافحة بالمبيدات هي أخر الطرق المستعملة بغرض تقليل أعداد الآفات إلى دون المستوى الذي تسبب فيه أضرار اقتصادية بالمحصول الزراعي بالإضافة إلى تقليل تلوث البيئة بالمبيدات وتوفير غذاء خالي من متبقيات المبيدات (الباروني، 1991).

2. **المكافحة الكيميائية** تعرف المكافحة الكيميائية بأنها الطريقة التي يستخدم فيها المواد الكيميائية العضوية أو الغير عضوية بشكل منفرد أو مخلوط مع مواد أخرى في مكافحة الآفات الزراعية، وتعرف هذه المواد باسم المبيدات (عبد الحميد، 2002).

الملخص

يعتبر قطاع غزة من بين أكثر مناطق العالم استخداما للمبيدات الكيميائية حيث بلغ متوسط كمية المبيدات المستهلكة خلال سنوات الدراسة (2000، 2001،2002، 2003، 2004)528 طن وبلغ متوسط نصيب الدونم الواحد من المبيدات حوالي 4.1 كجم، ومتوسط نصيب الفرد الواحد حوالي 0.42كجم وبلغ متوسط قيمة المبيدات الواردة إلى قطاع غزة خلال سنوات الدراسة 5.0438 مليون دولار أمريكي إضافة إلى ذلك تراوحت نسبة الفاقد من الإنتاج الزراعي بسبب الآفات الزراعية في قطاع غزة 10 – 15%. وإذا قورنت كمية المبيدات المستهلكة في قطاع غزة مع كمية المبيدات التي استهلكتها جمهورية مصر العربية فنجد أن نصيب الدونم الواحد في مصر حوالي 0.5 كجم (2 كجم للفدان) بينما بلغ معدل استخدام هولندا بأسرها للمبيدات الكيميائية في أواخر التسعينات نحو 2350 كجم (2.35 طن) وهذا يبين على أن كمية المبيدات المستخدمة في قطاع غزة تعد مخيفة وتتطلب الوقوف وقفة جدية للحد من استخدامها لأنها تسبب العديد من الأمراض الخطيرة تجاه الإنسان مثل السرطانات والفشل الكلوي والتشوهات الخلقية والجنينية والتناسلية والأمراض العصبية.

ونظراً لخطورة الإفراط في استخدام المبيدات الكيميائية في الزراعة ولارتفاع الكمية المستخدمة أجريت هذه الدراسة للوقوف على أهمية تطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (IPM) و تحديد إيجابيته وسلبياته، وتوثيق الخبرة الفلسطينية في هذا المجال، كما تهدف الدراسة إلى تحديد الأضرار الناجمة عن الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية والوقوف على أهم الطرق البديلة للمبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية. وتبين من الدراسة أن قطاع غزة يستهلك كميات كبيرة من المبيدات الكيميائية والتي تفوق الكمية المخصصة للمساحة الزراعية حسب المعايير الدولية، وترجع الزيادة في الاستهلاك لعدة أسباب وهي ضعف دور وزارة الزراعة وعدم ممارسة كافة صلاحيتها، وقناعة المزارعين بأن المبيدات الكيميائية هي الحل الوحيد لمكافحة الآفات الزراعية، وعدم التزام المزارعين باستخدام التركيز الموصى به واعتماده على خبرته الشخصية في استخدام المبيدات، وعدم إيمان المزارع بأهمية المصائد الصفراء اللاصقة والباب المزدوج والشاش.

كما أوضحت الدراسة أن هناك حاجة ضرورية لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في قطاع غزة وذلك للحد من الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية.

وأوضحت الدراسة أن السبب الرئيسي وراء تفاقم مشكلة الآفات الزراعية في قطاع غزة هو الاعتماد على طريقة واحدة في مكافحة الآفات الزراعية (المكافحة الكيميائية) وتجاهل كافة الطرق الأخرى، كما خلصت الدراسة إلى أن النجاح الحقيقي في نجاح نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية هو النجاح في الحصول على توليفة مناسبة من طرق مكافحة الآفات الزراعية المختلفة والتي يمكن استخدامها في هذا النظام. كما أكدت الدراسة أن هناك فرصة كبيرة لتعليم وإقناع المزارعين بتطبيق نظام المكافحة المتكاملة IPM نظراً لأن اغلب المزارعين تتراوح أعمارهم بين 26 –40 عام وأن اغلبهم حصل على التعليم الثانوي فما فوق ويملكون حيازات صغيرة تتراوح ما بين 6 – 10 دونم. وأوضحت الدراسة أن هناك ضعف في دور وزارة الزراعة تجاه ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية وتشجيع المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، وضعف رقابتها على المبيدات التي تمر من خلال المعابر وعدم إخضاعها إلى التجارب قبل أن يستعملها المزارعون وذلك بسبب غياب السلطة التنفيذية نتيجة للأوضاع السياسية والاقتصادية المتقلبة التي تمر بها المنطقة، وبالإضافة إلى وجود ضعف في التنسيق بين المؤسسات الأهلية الفلسطينية من جهة وبينها وبين وزارة الزراعة من جهة أخرى.

كذلك أكدت الدراسة على ضرورة التركيز على تطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية للحد من استخدام المبيدات الكيميائية، وذلك من خلال قيام وزارة الزراعة بدورها على أكمل وجه وتطبيق القانون الزراعي بأسرع وقت ممكن خصوصاُ القوانين التي تتعلق باستيراد وتداول المبيدات، وكذلك تفعيل دور الجامعات ومراكز الأبحاث والمؤسسات الأهلية في هذا المجال مع تكثيف الحملات الإرشادية الرسمية والأهلية لتوعية المزارعين بخطورة المبيدات الكيميائية على أسرهم وأبناء شعبنا، وتشجيعهم لإتباع أساليب المكافحة المتكاملة من خلال الدورات، الندوات، المحاضرات، والمشاهدات الحقلية، والنشرات والزيارات الإرشادية المنظمة وتوحيد الجهود المبذولة من قبل وزارة الزراعة والمؤسسات الأهلية لمواجهة خطر الاستخدام المكثف للمبيدات والتركيز على الجانب الإعلامي من خلال عمل حلقات تلفزيونية لتوضيح خطورة المبيدات لكل من المزارع والمستهلك.

Abstract

Integrated Pest Management (IPM) And The Alternatev Of Pestsides In Gaza Strip

Gaza strip is considered one of the largest users of insecticide in the world. The average amount of this material reached 528 tons in during the last fifth years, viz 4.1kg per dunum, and 0.42kg per person, And the average of the value of the pesticides which reached to Gaza strip through the study years was 5.0438 million US dollars in addition the waste ratio from the agricultural production because of the agricultural pests in Gaza strip was 10-15 %. In comparison, Egypt consumes around 0.5kg per dumun (2kg per acre). Netherlands used in late 1990s 2350kg (2.35 tons) only. This indicates the horribly huge consumption of these materials in Gaza strip and necessitates taking practical acts to eliminate the overuse of this material, as it has become expressly clear that the overuse of such chemicals can cause a number of dangerous diseases to human beings such as cancers, renal disorder, and congenital, genetic and reproductive deformations, in addition to nervous diseases.

Due to the risks of the overuse of such chemicals with great amounts in agriculture, I conducted this study with the aim of showing the importance of the application of Integrated Pest Management (IPM), indicating its advantages and disadvantages and documenting the Palestinian experience in this regard.

This study also aims at identifying the damages which the overuse of such chemicals can cause. In this study I'm trying also to find out some alternatives for such insecticides. I also show in my study the huge amounts of insecticides consumed in Gaza strip which transcends the international standards. The overuse of these insecticides can be attributed to a number of reasons : the poor role of the Ministry of Agriculture , its failure to apply all its powers , the farmers' convention that such chemicals form the only solution for fighting the agricultural diseases, the farmers' none restriction to the application of the recommended concentration and their reliance on their personal experience instead, and the farmers dissatisfaction with the use of the adhesive yellow traps, the double door and the muslin as alternative safe methods for pest control . The study also shows that applying the IPM is highly needed in Gaza Strip with the purpose to eliminate the over use of such chemicals.

The study shows that the main reason of the insecticides problem in Gaza strip is the adoption of the chemical pest control only for fighting the agricultural diseases meanwhile disregarding all other means of pest control. The study shows that the real success of the IPM depends upon the attainment of an appropriate formula for fighting the different agricultural pests which can be used in the IPM.

The study emphasizes the availability of an opportunity for cultivating and conversing the farmers with the application of the IPM as the best part of those farmers are still aging from 26-40 years and secondary education certificate holders , and they own small lots of land (6-10 dunums) . The study also stresses the weak role of the Ministry of Agriculture in rationalizing the use of these chemicals and encouraging the IPM system , in addition to its poor supervision over the passage of such chemicals throughout the border crossings ,

and non-testing them before putting them to use . Yet such weak role of the Ministry can be actually referred to the absence of the executive power due to volatile political and economic situations in the area, in addition to the poor coordination between the Non government organizations and the Ministry of Agriculture.

The study emphasizes also the importance of the application of the IPM system for eliminating the use of these chemicals through the outstanding role that the Ministry of Agriculture should play , the approval of the agricultural regulations as soon as possible including those related to these chemical imports and manipulations , reactivating the role of the academic and research institutions and non government organizations , increasing the guiding campaigns for cultivating the farmers and let them comprehend the dangers of these chemicals on their families and their country men at large , and pushing them up towards the use of the IPM system and providing them with specialty courses , seminars , lectures and field presentations , leaflets and conducting field visits for them and finally unifying the efforts exerted by the Ministry of Agriculture and the non government organizations for tackling the dangers of the over use of chemicals and focusing on the media aspects through the TV to clarify the dangers of the over use of those chemicals to the farmers and the consumers as well .

الفصل الأول

1.1 مقدمة

عمل الإنسان في الزراعة منذ القدم وواجهته العديد من المشاكل وعلى رأسها الآفات الزراعية والتي تنافسه في غذائه، ومع تقدم خبرته في مجال الزراعة أصبح يستخدم العديد من طرق مكافحة الآفات من هذه الطرق المكافحة الحيوية، الميكانيكية وغيرها من الطرق وصولاً إلى استخدام المواد الكيماوية في مكافحة الآفات معتقداً انه سوف يحل مشكلة الآفات الزراعية إلى الأبد..... وبمرور الوقت حدث عكس ما كان يتوقع حيث ذادت الآفات الزراعية كماً ونوعا بسبب الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية الأمر الذي أدى إلى قتل الأعداء الحيوية فظهرت آفات جديدة لم تكن معروفة من قبل وكانت موجودة بأعداد قليلة بالإضافة إلى تأقلم الآفة مع المبيد المستخدم في مكافحتها. ولم تقتصر المشاكل على ذلك فقط بل ظهرت مشاكل أخرى منها تلوث البيئة، المواد الغذائية والمياه الجوفية مما أدى إلى ظهور العديد من الأمراض المزمنة للإنسان مثل السرطان والتشوهات الخلقية وغيرها.

من خلال العرض السابق أصبح لابد من التفكير في البحث عن طرق بديلة للمبيدات للحد من الأضرار الناجمة عن الآفات الزراعية وتجنب أضرار المبيدات الكيميائية. حيث سيتناول هذا البحث دراسة نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وبدائل المبيدات الكيميائية بقطاع غزة من خلال تعريف المكافحة المتكاملة والاطلاع على الدراسات السابقة في هذا المجال وعرض أهم

أساليب المكافحة المتكاملة في قطاع غزة و أهمية التطبيق والوقوف على أضرار المبيدات. كما ستركز الدراسة على المسح الميداني من اجل التعرف على وضع مكافحة الآفات الزراعية والخروج بأهم التوصيات والنتائج.

لقد أكدت جميع الدراسات في هذا المجال على ضرورة تطبيق وسائل المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية لما تلعبه من دور في الحد من أضرار الآفات الزراعية ونجاحها في ذلك وأيضاً في حمايتها للبيئة وصحة الإنسان.

2.1 خلفية البحث

يعتبر قطاع غزة أكثر المناطق من حيث المساحة استهلاكاً للمبيدات حيث وصل معدل استهلاك المبيدات خلال سنوات الدراسة (2000، 2001، 2002، 2003، 2004) 528 طن حسب إحصائيات وزارة الزراعة، و كثير من المبيدات التي تستخدم من المحرمة دولياً أو إقليمياً الأمر الذي أدي إلى ارتفاع أعداد المصابين بالأمراض السرطانية وأمراض الكلى والتشوهات الخلقية بالإضافة إلى ارتفاع نسبة مادة البروم والنترات في المياه الجوفية. فأصبح المزارع والمواطن الفلسطيني يطرح سؤالاً .... ما هو البديل لهذه المبيدات ؟!

فهذا البحث سوف يجيب على هذا السؤال من خلال عرض أهم الأساليب المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية في نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وتعريفه وعرض أهم مميزاته وعيوبه بالإضافة إلى أهمية تطبيقه في فلسطين.

3.1 مشكلة البحث

يمكن تلخيص مشكلة البحث في السؤال التالي:

- كيف يمكن الحد من استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات الزراعية في قطاع غزة؟
- كيف يمكن تطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية بقطاع غزة؟

4.1 مبررات البحث

- قطاع غزة يستهلك كميات كبيرة من المبيدات الكيميائية تصل تقريباً إلى 528 طن والتي تضر بالبيئة وصحة الإنسان.
- تلوث المنتجات الزراعية بمتبقيات المبيدات مما يؤثر على صحة الإنسان وعلى تسويق المنتجات الزراعية في الأسواق الخارجية.
- تلوث المياه الجوفية بالمبيدات.

5.1 أهداف البحث

- دراسة نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية.
- معرفة مميزات و عيوب نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية.
- دراسة التجارب التي قامت بها المؤسسات الزراعية في هذا المجال.
- توضيح أهمية تطبيق هذا النظام في الزراعة الفلسطينية.
- توضيح الأضرار الناجمة عن الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية.
- توضيح أهم الطرق البديلة للمبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية.
- توثيق الخبرة الفلسطينية في هذا المجال.

6.1 أسئلة البحث

- ما هي كمية المبيدات الكيميائية التي يستخدمها المزارعون في قطاع غزة؟
- ما هي طرق مكافحة الآفات الزراعية بدون استخدام المبيدات الكيميائية ؟
- ما هي طرق الحد من استخدام المبيدات الكيميائية الزراعية بقطاع غزة؟
- ما هو نظام الإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات الزراعية؟
- ما مدى الحاجة لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في قطاع غزة ؟
- هل يتأثر تطبيق المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية باختلاف عمر ومستوى تعليم المزارعين؟

7.1 الفرضيات الأساسية

- تزيد كمية المبيدات الكيميائية التي يستخدمها المزارعون عن معدل الكميات المسموح بها.
- ضعف البرامج الإرشادية الخاصة بترشيد استخدام المبيدات الكيميائية.
- هناك حاجة ضرورية لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في قطاع غزة.
- ضعف التنسيق بين المؤسسات الأهلية ووزارة الزراعة في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية.

8.1 المحددات

- ستركز هذه الدراسة على تطبيق المكافحة المتكاملة في قطاع غزة.
- الفترة الزمنية للبحث من سنة 2002 – 2004 (وهي فترة الدراسة).

9.1 وصف مكان البحث

مكان البحث قطاع غزة والذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من السهل الساحلي الفلسطيني على شاطئ البحر الأبيض المتوسط بطول 45كم، وعرضه يتراوح ما بين 6 – 12 كم، تبلغ مساحة قطاع غزة الإجمالية 365كم2 ومساحة الأراضي المزروعة به 160 كم2 منها 12 ألف دونم دفيئات زراعية، ويشكل منطقة انتقالية بين المنطقة الساحلية شبه الرطبة في الشمال والمناطق شبه الجافة في الشرق وصحراء سيناء الجافة في الجنوب.

10.1 منهجية البحث

يقوم هذا البحث بدراسة نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وبدائل المبيدات الكيميائية، واعتمدت الدراسة في جمع المعلومات على الإستبانة – الملاحظة – العينة – اللقاءات الفردية والإطلاع على بعض التجارب التي قامت بها المؤسسات المحلية في هذا المجال وتحليل المعلومات. و إضافة إلى ذلك تم اختيار عينة الدراسة بشكل عشوائي من المزارعين في قطاع غزة بالتعاون مع جمعية التنمية الزراعية و مركز خزاعة للزراعة المستمرة و جمعية التوعية والإرشاد وذلك لكونهم يتعاملون مباشرة مع المزارعين بالإضافة إلى تنفيذهم بعض الأنشطة ذات العلاقة بالمكافحة المتكاملة. كما تم التحليل الإحصائي للاستبيان للحصول على أدق النتائج.

الفصل الثاني

1.2 استعراض الأدبيات (الدراسات السابقة)

يتناول الفصل الثاني استعراض للدراسات السابقة التي تناولت ذات الموضوع بهدف الاستفادة من تلك التجارب واستخلاص العبر التي تفيد وتدعم القطاع الزراعي في محافظات غزة بشكل عام ومكافحة الآفات الزراعية بشكل خاص، ففي دراسة سرحان (1991) و رضا (1991) و البلاونة (1997) وقشطة (2002) وCarter (2005) لتأثير التعقيم الشمسي للتربة الزراعية تبين أن تغطية التربة الرطبة بشرائح البلاستيك الشفاف أثناء شهري يوليو وأغسطس ولمدة 6 أسابيع يؤدي إلى زيادة حرارة التربة والتي بدورها تقضي على مسببات الأمراض التي تسكن في التربة مثل الفطريات والبكتريا والنيماتودا بالإضافة إلى الأعشاب الضارة وميكروبات أخرى والتي تسبب خسائر كبيرة لمعظم المحاصيل الزراعية من ناحية الكمية والنوعية. وأكدت النتائج التي حصلوا عليها بأن استخدام التعقيم الشمسي يحد من نمو بذور الأعشاب ومسببات الأمراض التي تسكن التربة مثل الفيرتسيليوم Verticillium، الريزكتونيا Rizoctonia solani، الفيوزاريوم Fusarium والبيتيوم Pythium وبالإضافة إلى النيماتودا الحرة Free Nematoode. إضافة إلى ما سبق تبين أن التعقيم الشمسي للتربة غالباً ما يصاحبه زيادة في إنتاج المحاصيل والذي يعرف باسم "Increased Growth Response "IGR، وبين الباحثون في دراستهم بأن التعقيم الشمسي يتميز عن باقي طرق المكافحة الأخرى وخصوصاً طريقة التعقيم باستخدام غاز بروميد الميثايل بأن كلفته أقل من أي طريقة أخرى من طرق التعقيم وتعادل كلفة التعقيم الشمسي ربع إلى

خمس كلفة التعقيم باستخدام غاز بروميد الميثايل، بالإضافة إلى أنها آمنة على صحة الإنسان والبيئة، و سهلة التطبيق وليس لها أضرار جانبية على المحصول، وتصنف طريقة التعقيم الشمسي من ضمن الطرق الأساسية للمكافحة المتكاملة للآفات الزراعية لكونها طريقة طبيعية.

و أضاف كل من Kurt و آخرون (2004)، Kokalis–Burelle وآخرون (2004)، Mauromicale وآخرون (2005)، Candido وآخرون (2005) ،Castronuovo وآخرون (2006)، Bacha وآخرون(2006) حول تأثير التعقيم الشمسي للتربة الزراعية على الخواص الفيزيائية و الكيميائية للتربة. أن عملية التعقيم الشمسي لا تسبب فقط رفع درجة حرارة التربة بل تحدث تغيرات معقدة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للتربة و التي بدورها تحسن من نمو وتطور النبات، وأكدوا على أن تلك التغيرات تستمر لمدة سنتين على الأقل. وأضافوا أن عملية التعقيم الشمسي هي عملية مهاد وخصوصاً عند استخدام البلاستيك الأسود المصنوع من مادة البوليثلين في تغطية سطح التربة أثناء الزراعة، فاستخدام تلك الطريقة يسبب موت لبعض الآفات مثل Sculerotium rolfsii و Sculerotium minor و Rhizoctonia solani

كما أضاف الباحث ANON (1992) أن إزالة بقايا النباتات بعد نهاية المحصول والأعشاب الضارة ومن ثم التعقيم الشمسي للتربة حتى تصل درجة الحرارة 60 درجة مئوية لمدة 3 أسابيع يؤدي إلى تلف بيض التربس وموت حورياته.

وأظهرت الدراسات التي قام بها بركات (2004) و تكاسنة وآخرون (2004) و أنس التون وآخرون (2004) حول استخدام فطر Trichoderma harzianum في مكافحة بعض الأمراض النباتية، بأن معاملة بذور البندورة والفاصوليا بهذا الفطر أدى إلى خفض الإصابة بمرض العفن الرمادي بنسبة 56% – 59% و 73% – 77% على التوالي حيث تقوم هيفات فطر التريكودرما بالتطفل والالتفاف حول خيوط المسببات المرضية وتنتج إنزيمات تعمل على تحليل المكونات الرئيسية لجدران خلايا الفطريات بالإضافة إلى ذلك يقوم فطر تريكودرما بإفراز العديد من المضادات الحيوية التي تعمل على تثبيط نمو الفطريات ، كذلك أكدت تلك الدراسات قدرة فطر Trichoderma harzianum في مكافحة مرض سقوط البادرات وتعفن الجذور الناتج عن فطر Rhizoctonia solani، وأن أفضل استخدام لفطر الترايكوديرما بعد تعقيم التربة بأشعة الشمس حيث يتم إضافة هذا الفطر مخلوطا مع نخالة القمح أو البيتموس بمعدل 50جم/ للمتر المربع وخلطه مع التربة بعمق 3 –5 سم ثم بعد ذلك زراعة البذور أو الأشتال المطعمة.

وأضاف تكاسنة وآخرون (2004) و أنس التون وآخرون (2004) عند دراسة مدى تـأثير فطـر Trichoderma harzianum وبكتريـا Bacillus megaterium فـي فطـور Fusarium moniliforme, Fusarium.solani, Alternaria alternate, F. Graminarum و Aspergillus flavus. أن فطر T. Harzianum يمكن أن يثبط بعض الأنواع الفطريـة بنـسبة وصلت 100%، وفي حين تراوحت نسبة التثبيط بواسطة البكتريا Bacillus megaterium إلـى 90 – 98% لجميع الأنواع الفطرية المختبرة. كما تفوق فطر Trichoderma harzianum على كل من فطر Paecilomyces lilacinus والمبيد الكيميائي Fenamiphos في تخفـيض كثافـة نيماتودا تعقد الجذور إذ بلغت كفاءة كل منها 73.1%، 71.5%، 63.1% على التوالي.

واظهرت الدراسات التي قام بها كل من Zamir K. Punja and Raymond Yip (2003) حول المكافحة البيولوجية لمرض تعفن الجـذور ومـوت البـادرات الـذي يـسببه فطـر Pythium aphanidermatumعلى محصول الخيار في الدفيئات الزراعية حيث تم خلال الدراسة تقييم تأثير أربع مبيدات بيولوجية هي:
Streptomyces griseoviridis strain K61 (Mycostop®), Trichoderma harzianum strain T-22 (RootshieldTM Drench), Trichoderma virens strain GL-21 (SoilGardTM 12G), and Gliocladium catenulatum strain J1446 (PrestopTM WP, Prestop mix)
على الفطر المسبب لمرض الذبول و تعفن الجذر وأجريت هذه الدراسة في الدفيئات الزراعية على مدار عامين 2001، 2002 خـلال فـصل الخريـف. أن المبيـد البيولـوجي Gliocladium catenulatum (PrestopTM WP, Prestop mix) أعطى أفضل النتائج في الحد من انتشار المرض ثم يليه المبيد البيولوجي Streptomyces griseoviridis (Mycostop®), وكلاهم يقلل موت النبات ويزيد نمو النبات وأضافا أن هذه النتائج تـشير إلـى أن اسـتخدام Gliocladium catenulatum للمعالجة الوقائية خفض بشكل ملحوظ تعفن الجذور وموت البـادرات لمحـصول الخيار في الدفيئات الزراعية الذي يسببه فطر Pythium aphanidermatum .

وأوضح كل من Abbasi و Kenneth و Lazarovi (2004) بدراسة قاموا بها حول قمع موت البادرات الناتج عـن فطـر Rhizoctonia solani and Pythium aphanidermatum التـي تصيب محصول الخيار والفجل بإضافة مستحلب السمك إلى التربة. أن استخدام مستحلب السمك له فائدتين الاولى في أنه يقمع المرض سقوط البادرات التي تسببه الفطريات Rhizoctonia solani and Pythium aphanidermatum بنسبة 70 – 80%، والفائدة الثانية بأنه مغذي جيد للنبـات

ويساعد في تكوين نموات جيدة للنبات وبذلك أوصى الباحثون باستخدام مستحلب السمك في إنتاج الزراعة العضوية أو التقليدي.

كذلك استهدف Anon (1999) دراسة كفاءة أربع أعداء حيوية (parasitic wasps, aphid midges, lady beetle larvae, and green lacewing larvae) لحشرة المن الأخضر Aphidius colemani تحت شروط الدفيئات الزراعية، وجد الباحث أن green lacewing larvae أعطى أفضل النتائج في مكافحة المن الأخضر في فصل الصيف بينما aphid midges and lady beetle larvae كانت أفضل في الحد من حشرة المن الأخضر في فصل الشتاء، بينما كان parasitic wasps أفضل الأربعة في السيطرة على يرقات المن.

وكذلك قام كل Daughtrey و Margery و Christine Casey (1998)بدراسة تأثير العدو الحيوي Eretmocerus eremicus على الذبابة البيضاء في الدفيئات الزراعية فتبين من الدراسة أن استخدام العدو الحيوي Eretmocerus eremicus أعطا كفاءة في الحد من اضرار الذبابة البيضاء داخل الدفيئات الزراعية و كما أوضح الباحثين أن استخدام العدو الحيوي Eretmocerus eremicus مع مجموعة من منظمات نمو الحشرة .Precision™ or Applaud™ أعطى فاعلية أكثر ضد الذبابة البيضاء بالنسبة لاستخدام العدو الحيوي وحده، كما أكد الباحثين على ضرورة استخدام المكافحة الحيوية عند مستويات منخفضة للذبابة (أقل من حورية واحدة لكل قطعة) كما يجب عمل التقييم بانتظام.

كما أجرى GILL (1994) دراسة حول استخدام الشاش في الحد من أضرار التربس في الدفيئات الزراعية في نيويورك و كارولاينا الشمالية وفلوريدا، وجد الباحث أن استخدام المزارعين في تلك المناطق للشاش في الدفيئات الزراعية يعمل على تخفيض الإصابة بنسبة 70 %.

وأضاف Grossman (1996) في دراسة قام بها في منطقة كارولاينا الشمالية حول تقييم 27 نوع من الشاش، وجد الباحث أن 3 أنواع فقط وهي FlyBarr®, BugBed®, No-Thrips® كانت ناجحة وفعالة في منع دخول التربس إلى الدفيئات الزراعية.

أوضح الباحث Grossman (1997) في دراسة له حول تأثير زيت بذرة النيم على حشرة التربس داخل الدفيئات الزراعية فوجد أن استخدام زيت النيم يقلل من أعداد حشرة التربس داخل الدفيئات الزراعية.

أوضح كل من Mchugh (1991)، Price (1999)، Costa (1999)، Gill (2000) في دراسات لهم حول استخدام اللوحات الصفراء اللاصقة في برنامج الغدارة المتكاملة للذبابة البيضاء، فتبين من دراساتهم أن استخدام 4 لوحات صفراء لاصقة لكل 1000 قدم مربع داخل الدفيئات الزراعية مع مراعاة الإغلاق المحكم للدفيئة ووضع اللوحات على مستوى قمم النباتات يساهم في كشف ومراقبة مستويات الآفة داخل الدفيئات ويؤثر على قرارات المكافحة. كما أضاف كل من Price (1999)، Costa (1999) أن استخدام اللوحات الصفراء اللاصقة مع المواد العاكسة يعطي نتيجة أفضل في حصر الآفة (الذبابة البيضاء) نسبة إلى استخدام اللوحات الصفراء وحدها.

2.2 الخلاصة

أظهرت الدراسات السابقة وجود طرق مكافحة بديلة للمبيدات الكيميائية والتي يمكن استخدامها في مكافحة الآفات التي تهاجم المحاصيل الزراعية للحد من أضرارها على النباتات ومن أبرز تلك الطرق التعقيم الشمسي و المكافحة الحيوية للآفات باستخدام الفطريات والبكتريا الممرضة وبعض المفترسات و المكافحة الزراعية كتبكير أو تأخير موعد الزراعة و استخدام المستخلصات النباتية.

لقد أثبتت معظم الدراسات تفوق بعض طرق المكافحة على المكافحة الكيماوية من حيث القضاء على الآفة أو التكلفة الاقتصادية مثال على ذلك: استخدام التعقيم الشمسي كبديل لغاز برميد الميثايل و المبيدات الكيميائية الأخرى في مكافحة الأمراض والحشرات والحشائش الضارة والتي اثبت حسب الدراسات السابقة كفاءتها في مكافحة تلك الآفات و انخفاض تكلفتها بالمقارنة مع الطرق الاخرى المستخدمة بالإضافة لكونها أمنة على البيئة وصحة الإنسان، وإضافة إلى ذلك استخدام الشاش في الدفيئات الزراعية يحد من الأضرار الناتجة عن المن والتربس والذبابة البيضاء ويقلل من استخدام المبيدات الكيميائية داخل الدفيئات، كما أن استخدام اللوحات الصفراء اللاصقة و المواد العاكسة تحدد الكثافة العديدة للآفة داخل الدفيئات الزراعية وتؤثر على قرار المكافحة واختيار الوسيلة المناسبة لمكافحة الآفة، وللمكافحة البيولوجية دور مهم في المكافحة المتكاملة كما ورد في الدراسات السابقة حيث أن المحافظة على الأعداء الحيوية واستخدامها يلعب دور مهم في مكافحة الآفات الضارة والتي تهدد سلامة المحصول.

إجمالاً ..... تتسم أغلب الطرق البديلة لمحافظتها على البيئة وصحة الإنسان، وناجحة في الحد من أضرار الآفات الزراعية.

الفصل الثالث

المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (IPM)

1.3 مقدمة

اضطر الإنسان إلى استخدام الطرق المختلفة لمكافحة الآفات الزراعية عندما بدأت الآفات الزراعية تنافسه في غذائه، وتطورت طرق مكافحة الآفات مع التطور العلمي في طرق الزراعة إلا أن كل طريقة من طرق المكافحة لها مميزاتها وعيوبها ولا تخلو كل طريقة من طرق المكافحة من العيوب تماماً وليس ذلك فقط بل لا يمكن الاعتماد على طريقة واحدة في مكافحة الآفة إذ أن التركيز على طريقة واحدة يؤدي في النهاية إلى ظهور صفة المقاومة لهذه الطريقة.

لذلك اتجه العلماء نحو اعتماد برنامج جديد للحد من أضرار الآفات الزراعية يعرف باسم المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (Integrated pest management)، ويقصد به وضع برنامج يتم فيه اختيار واستعمال كل طرق مكافحة الآفات المتاحة مع التنسيق بينها وعلى أن تكون المكافحة بالمبيدات هي أخر الطرق المستعملة بغرض تقليل أعداد الآفات إلى دون المستوى الذي تسبب فيه أضرار اقتصادية بالمحصول الزراعي بالإضافة إلى تقليل تلوث البيئة بالمبيدات وتوفير غذاء خالي من متبقيات المبيدات (الباروني، 1991) .

إضافةً إلى ذلك، أسهمت الأضرار الناتجة عن استخدام المبيدات الكيميائية والمدونة أدناه في التوجه نحو برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية أما الأضرار الناتجة عن استخدام المبيدات الكيميائية والتي تتلخص في النقاط التالية:

- ظهور صفة المقاومة في الآفات الزراعية لفعل المبيدات، اكتشفت هذه الظاهرة عام 1964م عندما ظهرت سلالات من الذباب المنزلي مقاومة لفعل مبيد الددت (الباروني، 1991).

- أدى الاستخدام المفرط للمبيدات الكيميائية إلى قتل الأعداء الحيوية مما أدى إلى زيادة أعداد الآفات الثانوية وتحولها من آفة غير مهمة إلى آفة اقتصادية بالإضافة إلى ضعف سيطرة الأعداء الحيوية على تعداد الآفات الزراعية (عبد الحميد، عبد المجيد، ب.ت).

- التأثير الضار لمتبقيات المبيدات على صحة الإنسان حيث تسبب متبقيات المبيدات ظهور العديد من الأمراض منها السرطانات والأمراض العصبية والشلل والعقم بالإضافة إلى موت الإنسان إذا تعرض إلى جرعات كبيرة (ملحق جريدة الأيام، البيئة والتنمية، 2004).

- التأثير الضار للمبيدات على البيئة ونحل العسل والحيوانات (عبد الحميد، 2002).

2.3 المكونات الأساسية لبرنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية

1.2.3. الإلمام التام بالنواحي البيولوجية والبيئية للآفة المعنية بالمكافحة:

دورة حياتها – بيولوجيتها – سلوكها – شكلها الخارجي – الأطوار الضارة – عدد الأجيال بالإضافة إلى ذلك معرفة أهم العوائل النباتية للآفة وأجزاء النبات التي يتم مهاجمتها وأعدائها الطبيعية وتأثير المناخ على كل من الآفة وأعدائها الطبيعية، كما أن جميع المعلومات السابقة عن الآفة موضع المكافحة تساهم في تحديد طرق المكافحة المختلفة ضمن برنامج المكافحة المتكاملة (الزميتي، 1997).

2.2.3. مراقبة الآفات الزراعية في المزرعة:

تهدف عملية المراقبة إلى تحديد وقياس الكثافة العددية للآفة وتحديد مستوى الضرر، فالمعلومات التي نحصل عليها من عملية المراقبة كعدد الآفات الموجودة وعدد النباتات المصابة والأجزاء النباتية المصابة وحجم الضرر من الآفة يُعتمد عليها في اتخاذ قرارات التدخل في نظام المكافحة المتكاملة للآفات، وتتم عملية المراقبة بأخذ عينات عشوائية بشكل دوري كل أسبوع ويختلف عدد

العينات حسب طريقة المراقبة، تزداد أعداد العينات المأخوذة إذا ما قارب تعداد الآفة للمستوى الاقتصادي الحرج، وبشكل عام تختلف الفترة بين العينات التي يتم أخذها حسب نوع الحشرة فالحشرات عالية التكاثر والتي يكون فيها فترة الجيل قصيرة أي الآفات التي يتطور الضرر الاقتصادي الحرج لها بسرعة مثل دودة القطن فإنه يجب أخذ العينات على الأقل مرتين كل أسبوع (الزميتي، 1997).

طرق مراقبة الآفات الزراعية في قطاع غزة:

1.2.2.3. الفحص البصري:

يتم الفحص البصري لأجزاء مختلفة من النبات (براعم – أوراق – ثمار أغصان –جذر) وأيضاً على مستويات مختلفة من النبات (أعلى النبات – منتصف النبات – أسفل النبات)، وفيها يتم تحديد النسبة المئوية لعدد الآفات والأعداء الطبيعية من خلال عد الآفات والأعداء الطبيعية في العينة العشوائية التي تم اختيارها من المزرعة. ويعاب على هذه الطريقة بأنها تتأثر بالتغير في سلوك الحشرة تبعاً لحالة الطقس وعمر الحشرة وأنها تحتاج إلى طاقم متخصص لديه القدرة على التعرف على الحشرات المختلفة والتمييز بينها بالإضافة إلى أن النتائج يجب أن تكون ممثلة إلى 200 عينة من النباتات (الزميتي، 1997).

2.2.2.3. هز وضرب الأغصان:

يتم في هذه الطريقة هز أو ضرب عدد من أغصان الشجرة (1 –3 غصن للشجرة الواحدة)/ وحدة المساحة بالاستعانة بشبكة تجميع على شكل قمع تبلغ فتحتها 25 سم تقريباً مركب في قاعدتها إناء لتجميع الحشرات أما في حالة المحاصيل المنزرعة في صفوف يتم الاستعانة بقطعة قماش سميك يتم وضعها على الأرض بمحاذاة ساق النبات ثم يتم حني النبات باتجاه القماش ثم هز النبات أو ضربه بعصا خشبية ثم يتم جمع الحشرات الموجودة فوق القماش وتعد. ويعاب على هذه الطريقة بأنها لا تصلح في تجميع الحشرات سريعة الحركة كما أنها لا تصلح إلا للأشجار أو الشجيرات والمحاصيل المنزرعة في صفوف (الزميتي، 1997).

3.2.2.3. طريقة الشبكة الكانسة:

تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق شيوعاً وتستعمل في أخذ عينات الحشرات من الحقول والمراعي وغيرها من الأشجار والمحاصيل المزروعة في صفوف، لكنها تحتاج إلى تدريب العاملين عليها على طريقة الضرب بالشبكة أثناء السير بين النباتات المختلفة حيث يتوقف نجاح هذه الطريقة على عدة عوامل منها نوع النبات وارتفاعه، الطقس ووقت العمل خلال اليوم (الزميتي، 1997).

4.2.2.3. جمع الحشرات بالمصائد:

تعتمد هذه الطريقة على مجموعة من المصائد منها مصائد الشفط، مصائد الإزعاج، مصائد النافذة الزجاجية، المصائد اللونية اللاصقة، المصائد الضوئية، المصائد الغذائية والمصائد الجنسية وأكثر هذه المصائد استعمالاً في نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية هي:

1.4.2.2.3. المصائد اللونية اللاصقة:

نبعت هذه الفكرة عندما لوحظ أن الحشرات تنجذب إلى ألوان محددة مثل اللون الأصفر الذي ينجذب إليه معظم الحشرات كالمن والذبابة البيضاء وذبابة صانعة الأنفاق وغيرها من الحشرات. وتتكون المصيدة من لوح مصنوع من البلاستيك أو الورق المقوى لونه أصفر ومطلي بمادة لاصقة، توضع اللوحة الصفراء على مستوى منطقة نمو النبات ويتم رفعها لأعلى تدريجياً عند نمو النبات وذلك لأن منطقة النمو هي المنطقة التي تتوجه إليها الآفات (الزميتي، 1997). تستخدم في الغالب بالمناطق المعزولة مثل البيوت البلاستيكية وعادة ما يحتاج الدونم على الأقل 30 لوحة، كما ينصح استخدامها في بساتين الزيتون للتعرف على الكثافة العددية لآفة دودة ثمار الزيتون، وتعتبر هذه المصائد الأكثر استخداماً في الدفيئات الزراعية في قطاع غزة.

2.4.2.2.3. المصائد الغذائية:

عبارة عن إناء مصنوع من مادة خفيفة كالبلاستيك يترك به فتحات صغيرة لدخول الحشرات، يوضع بداخله مواد غذائية جاذبة للحشرة المراد تجميعها مثل عصير ثمار مخفف أو مواد سكرية

كالدبس أو العسل المخفف بالماء وفي بعض الأحيان يتم إضافة مادة سامة لقتل الحشرات المنجذبة، ويتم تعليقها بين الأغصان أو على جذوع الأشجار (الزميتي، 1997).

3.4.2.2.3. المصائد الجنسية:

تعتمد المصائد الجنسية بدرجة أساسية على الفيرمونات الجنسية أو المواد الجاذبة الجنسية التي تعمل على جذب الذكور أو كلا الجنسين في حالة استعمال فيرمونات التجمع وقد تحتوي المصيدة بالإضافة إلى الفيرمون على مادة سامة تسبب قتل الحشرات المنجذبة كما في مصيدة Mcphail أو على مادة لاصقة كما في مصيدة Jackson وتعتبر هذه المصيدة من أكثر المصائد استعمالاً وقد استخدمت كلا المصيدتين السابقة الذكر من هذا النوع في فلسطين لجذب ذكور حشرة ذبابة الفاكهة (Shaqura, 2002).

أثناء مراقبة الآفات ومعرفة النباتات المصابة يتم وضع إشارة تختلف في اللون حسب الحشرة فعلى سبيل المثال يتم وضع علامة صفراء للذبابة البيضاء – علامة حمراء للعنكبوت الأحمر – علامة خضراء للديدان القارضة وهكذا... لمراقبتها بعد تطبيق برنامج المكافحة والتأكد من مدى فاعليته، كما يتطلب إعداد خريطة للمزرعة موضحاً عليها كافة معالم المزرعة وتستخدم هذه الخريطة لتحديد مواقع الإصابة بالحشرة والمناطق التي اخذ منها عينات عشوائية كما تحدد مواقع الطعوم السامة والمصائد (نشرة صادرة عن المركز الوطني للبحوث الزراعية، 1998).

3.2.3. تحديد المستويات الاقتصادية للضرر:

معظم النباتات تستطيع أن تتحمل إلى حد ما الأضرار الناجمة عن الإصابة بالآفات دون أن يتأثر النمو العام للنبات كما هو الحال في الغابات حيث تلاحظ إصابات متعددة للآفات على النباتات دون تأثير يذكر على النمو العام للنبات وإنتاجيته وبناءً على ذلك لا نحتاج إلى التخلص تماماً من الإصابات الحشرية ولكن ما نحتاجه فعلاً هو تحديد المستويات المختلفة لتعداد الآفات الزراعية وكمية المحصول التي تفقد عن كل مستوى، لأن ذلك يفيدنا في اتخاذ القرار السليم بوقت بدء المكافحة وإلى اختيار الأسلوب المناسب في الوقت المناسب (البروني، 1991). وتوجد ثلاث مستويات أساسية للكثافة العددية للآفات الزراعية:

1.3.2.3. مستوى التوازن العام:

عبارة عن متوسط الكثافة العددية للحشرة خلال فترة معينة من الزمن، وهي لا تتأثر بالمداخلات المؤقتة التي تجري لغرض المكافحة، ويرجع ذلك إلى فاعلية الأعداء الطبيعية (الباروني، 1991).

2.3.2.3. مستوى الضرر الاقتصادي:

عبارة عن أقل كثافة عددية للآفة تحدث ضرراً اقتصادياً، أو هو المستوى الذي لا يمكن للنبات الاستمرار في تحمل الضرر الناجم عنه لفترة طويلة. (الزميتي، 1997)

3.3.2.3. مستوى الحد الاقتصادي الحرج:

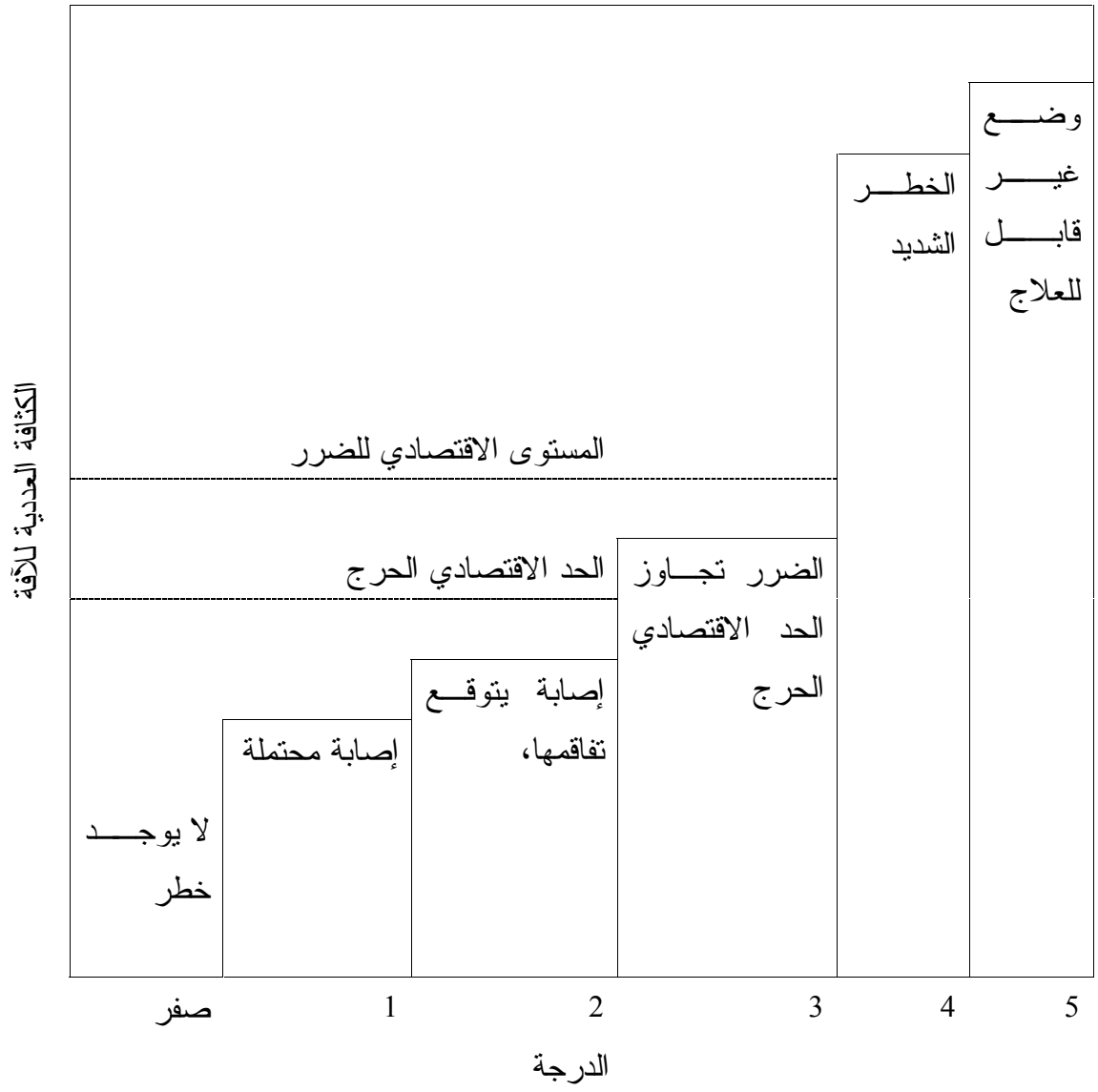
يعرف بأنه الكثافة العددية للآفة التي يجب عندها إجراء عملية المكافحة لمنع تزايد تعداد الآفة إلى مستوى الضرر الاقتصادي (الباروني، 1991). ويختلف من آفة إلى أخرى كما هو موضح في جدول (1.3).

جدول 1.3 : الحدود الاقتصادية الحرجة لبعض الآفات الزراعية

الرقم	الآفة	الحد الاقتصادي الحرج	المصدر
.1	التربس	10 حورية أو حشرة كاملة على الأزهار	المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، 1998
.2	المن	20 % من النبات مصاب	الزميتي، 1997
.3	الذبابة البيضاء	حشرة واحدة/ ورقة نبات	الزميتي، 1997
.4	العناكب الحمراء	5 عناكب متحركة / ورقة نبات أو 10 – 20 % من النبات مصاب	الزميتي، 1997
.5	الدودة الخضراء	10 – 15 يرقة / 100 نبات	الزميتي، 1997
.6	الدودة القارضة	3 يرقات حية / م^2 في طور البادرة و 10% من النباتات مقطوعة	الزميتي، 1997
.7	الحشرات القشرية	10% من النبات مصاب	الزميتي، 1997

أشار الدكتور الزميتي في بحثه عام 1997 إلى أهمية تحديد المستويات الاقتصادية للضرر في تحديد الوقت المناسب لتنفيذ إجراءات المكافحة بالإضافة إلى إعطاء المكافحة الطبيعية دورها في الحد من انتشار الآفات الزراعية.

حيث يمكن الاعتماد على المستويات المختلفة للإصابة في تحديد درجة الإنذار أو الخطر الذي تسببه الآفة كما هو موضح في شكل (1.3).



شكل 1.3: درجة الإنذار أو الخطر الذي تسببه الآفة بالاعتماد على المستويات المختلفة للإصابة (الزميتي، 1997).

4.2.3. المكافحة الطبيعية:

تعتبر المكافحة الطبيعية من أهم المكونات الأساسية لبرنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية، ويُعتمد عليها في مكافحة الآفات الزراعية، كما يعمل البرنامج على تدعيم المكافحة الطبيعية عن طريق إتباع الطرق الزراعية وبعض طرق المكافحة الميكانيكية التي تشجع المكافحة الطبيعية، في حال فشل الطرق السابقة يتم إتباع طرق أخرى مثل المكافحة الحيوية والمبيدات الميكروبية والمستخلصات النباتية ثم المبيدات العضوية حتى الوصول إلى المكافحة الكيماوية إذا كان هناك حاجة لذلك. وللمكافحة الطبيعة قوتان تؤثر من خلالهم على الآفات الزراعية هما القوة الحيوية مثل المتطفلات والمفترسات ومسببات الأمراض والتي يسعى برنامج الإدارة المتكاملة إلى إكثارها في الطبيعة والمحافظة عليها ، والقوة الفيزيائية (اللاحيوية) مثل الحرارة والرطوبة والتربة والماء والضوء والتضاريس والجفاف والإشعاع والتي تتأثر بها الآفات الزراعية التي يتم استغلالها قدر الإمكان في هذا البرنامج (الزميتي، 1997).

5.2.3. حفظ السجلات:

من الضروري أن يقوم العاملين على برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية الاحتفاظ بالسجلات الخاصة بهذا البرنامج والتي تشمل خريطة المزرعة وسجل استخدام المبيدات التي يستخدمها وأهم الطرق التي طبقها في المزرعة، بالإضافة إلى السجلات التي تحتوي على معلومات حول وضع الآفة وانتشارها وتوزيعها داخل المزرعة والإصابات الأولية لها والقرار المتخذ في الحد من انتشارها ومناطق الإصابة الساخنة للآفة (المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، 1998) وذلك يفيد في:

- متابعة وضع المزرعة في عمليات المراقبة اللاحقة خلال الموسم التالي وعمل تقييم لوضع المزرعة.
- تحديد ما تم توفيره من الأموال بعد تطبيق برنامج IPM مقارنة مع المواسم السابقة.
- تعد بمثابة وثيقة إثبات بأن المزارع لا يستخدم مواد محظورة وأن استهلاكه للمبيدات مبرر وضمن أقل الحدود الممكنة.
- معرفة مراحل تطور الكثافة العددية للآفات الزراعية وبالتالي وقت استخدام طرق المكافحة.
- معرفة طرق المكافحة التي نجحت في الحد من الكثافة العددية للآفة الزراعية.

- إمكانية التناوب في استخدام المبيدات وبالتالي تجنب صفة مقاومة الآفات للمبيدات.
- إعطاء فكرة واضحة عن المعلومات الزراعية المتعلقة بالمشاكل التي توجه صنف معين (الإنتاجية، النوعية وتكلفة المكافحة) وبالتالي تحديد الأصناف الجيدة لإبقائها واستبعاد الأصناف الأخرى.

6.2.3. المكافحة التطبيقية:

إذا فشلت طرق المكافحة الطبيعية داخل الدفيئة بسبب تغير الظروف الطبيعية و تفوق الآفة عليها في حفظ تعداد الآفات الحشرية دون إحداثها أضرار اقتصادية يتم اللجوء إلى المكافحة التطبيقية (الباروني، 1991)، التي يطلق اسمها على الوسائل التي يستعملها الإنسان عند اتخاذ قرار مكافحة آفة معينة وتقليل أعداها، فيما يلي تلك الطرق:
المكافحة الزراعية – المكافحة الميكانيكية والفيزيائية – المكافحة الحيوية – المكافحة باستخدام الوسائل التشريعية – المكافحة الكيميائية – المكافحة الميكروبية – المكافحة باستخدام الوسائل غير تقليدية – المكافحة باستخدام المستخلصات النباتية.

3.3 أهداف برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية:

- الحفاظ على التوازن البيئي بين الآفات الزراعية وأعدائها الطبيعية باستعمال وسائل مكافحة آمنة وتقليص استخدام المبيدات الكيماوية.
- خفض تكاليف الإنتاج نتيجة تقليل استخدام الأسمدة والمبيدات الكيماوية.
- إنتاج محاصيل عالية الجودة ذات قيمة غذائية عالية نتيجة خلوها من المبيدات.
- زيادة الإنتاج الزراعي.
- الحفاظ على الأعداء الطبيعية لتؤدي دورها في السيطرة على الآفات الزراعية.
- المحافظة على الحشرات النافعة مثل النحل.

4.3 الخلاصة:

يقصد ببرنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية على انه وضع برنامج يتم فيه اختيار واستعمال كل طرق مكافحة الآفات المتاحة مع التنسيق بينها وعلى أن تكون المكافحة بالمبيدات هي آخر الطرق المستعملة بغرض تقليل أعداد الآفات إلى دون المستوى الذي تسبب فيه أضرار اقتصادية بالمحصول الزراعي بالإضافة إلى تقليل تلوث البيئة بالمبيدات وتوفير غذاء خالي من متبقيات المبيدات.

الهدف الرئيسي من وراء هذا البرنامج هو الحفاظ على البيئة وتوفير غذاء صحي خالي من المبيدات الكيميائية، كما يهدف إلى تفعيل دور الطبيعة في الحد من أضرار الآفات الزراعية وتشجيع الأعداء الطبيعية للحفاظ على التوازن العام بين الكائنات الحية.

يعتمد نجاح هذا البرنامج على مدى الإلمام التام بالنواحي البيولوجية والايكولوجية للآفة المعنية بالمكافحة وعوائلها النباتية وأعدائها الطبيعية، ومدى مراقبة الآفات الزراعية في المزرعة، بالإضافة إلى ذلك تحديد مستويات الضرر للآفة فبدون تحديد مستوى الإصابة لا يمكن تحديد الموعد المناسب لاتخاذ القرار والتدخل السليم وتحديد طرق المكافحة ضمن برنامج IPM، كما أن لحفظ السجلات دور مهم في نجاح هذا البرنامج من حيث توثيق كافة الإجراءات التي يتم إتباعها بعد اعتماد هذه البرنامج في المزرعة ومقارنتها مع السنوات الماضية والسنوات المقبلة لتوضيح مدى الفائدة من إتباع هذا البرنامج كما يساعد في تفادي المخاطر التي قد تواجه المزارع في الموسم القادم، وتعتبر المكافحة التطبيقية من إحدى المكونات الأساسية لبرنامج المكافحة المتكاملة لآفات الزراعية والتي يعتمد عليها في مكافحة الآفات الزراعية بعد فشل المكافحة الطبيعية، ويعتمد نجاح هذا البرنامج أيضاُ على نجاح المكافحة الطبيعة في الحد من انتشار الآفات الزراعية فهذه الطريقة من المكافحة تعطى اهتمام واسع من قبل برنامج IPM.

الفصل الرابع

وسائل مكافحة الآفات الزراعية حسب نظام المكافحة المتكاملة

1.4 المكافحة الزراعية

يقصد بالمكافحة الزراعية العمليات والإجراءات الزراعية التي يقوم بها المزارعون قبل وأثناء فترة الإنتاج والتي تؤدي إلى عدم ملائمة الوسط البيئي الزراعي لبقاء ونمو وتكاثر الآفات الزراعية (الزميتي، 1997).

وتعتبر المكافحة الزراعية من أقدم الطرق التي اتبعت في مكافحة الآفات الزراعية وهي ناتجة عن تراكم الخبرات لدى المزارعين منذ بدء الزراعة وحتى يومنا هذا، ويرجع استمرار مكافحة الآفات بالإجراءات الزراعية إلى سهولة تطبيقها، كما أنها اقتصادية بالإضافة إلى أنها جزء من العمليات التي يقوم بها المزارع أصلاً أثناء إنتاج المحاصيل، وللحصول على أقصى فاعلية عند اعتماد العمليات الزراعية في مكافحة الآفات لابد من توفر معلومات جيدة حول الآفة المراد مكافحتها ودورة حياتها، عاداتها السلوكية، عوائلها النباتية والعوامل التي تؤثر فيها (الباروني، 1991). ولكن تحتاج المكافحة الزراعية إلى وقت طويل من التخطيط للوصول إلى أقصى درجة من الفاعلية بالإضافة إلى أن تأثيرها في الغالب على الآفة غير مباشر الأمر الذي أدى إلى توجه المزارعين نحو استخدام المبيدات الزراعية في مكافحة الآفات الزراعية بهدف الحصول على نتائج جيدة وسريعة (حسن، 2000). وعلى الرغم من ذلك تظل المكافحة الزراعية أفضل من المكافحة

بالمبيدات لأنها لا تؤثر على الأعداء الطبيعية ولا تترك أثار سلبية على البيئة كما هو موجود عند استخدام المبيدات الزراعية.
تتضمن المكافحة الزراعية العديد من العمليات الزراعية والتي نخص بالذكر منها ما يلي:

1.1.4. إزالة مخلفات وبقايا المحصول:

تعتبر المخلفات النباتية ملجأ للعديد من المسببات المرضية، الحشرية والقوارض لذلك ينصح بالتخلص منها حتى لا تصبح مصدراً جديداً للعدوى عند بداية الموسم الزراعي التالي، مثال على ذلك يلجأ حفار ساق الذرة الأوروبي ودودة القصب الكبيرة إلى بقايا نباتات الذرة المختلفة بعد قطع المحصول لتقضي بياتها الشتوي عليها (الباروني، 1991)، وكذلك يؤدي التخلص من درنات البطاطس المصابة في نهاية الموسم وإزالة بقاياها إلى الحد من انتشار الآفات الممرضة التي يمكن أن تقضي فترة الشتاء في مثل هذه الدرنات (الزميتي، 1997). ويتم التخلص من بقايا المحاصيل إما عن طريق الحرق أو الدفن تحت سطح التربة على مسافات عميقة أو تقطيعها واستخدامها في تصنيع الذبال (Compost) وذلك بعد نهاية الموسم الزراعي في الدفيئات الزراعية.

2.1.4. الحرث وإثارة التربة:

تفيد حراثة التربة وإثارتها في الحد من تعداد الآفات وخاصة تلك الحشرات التي تقضي جزء من حياتها في التربة مثل الديدان القارضة (حسن، 2000)، وذلك عن طريق سحق الآفات ميكانيكياً أو تعريضها لأشعة الشمس وللأعداء الطبيعية وخاصة الطيور وبالتالي القضاء عليها، بالإضافة إلى دفن تلك الآفات إلى أعماق لا تستطيع الخروج منها، وتلعب حراثة التربة دوراً مهماً في مكافحة الحشائش والتي تعتبر عائلاً للعديد من الآفات الحشرية والأمراض النباتية (الباروني، 1991). من ناحية أخرى تعمل الحراثة على إضعاف النشاط البيولوجي داخل التربة وذلك من خلال التأثير على الأحياء الدقيقة المفيدة والمخصبة للتربة لهذا السبب لا بد من تقليل قدر الإمكان من ممارسة الحراثة (كرزم، 1999).

3.1.4. مواعيد الزراعة والحصاد:

تلعب مواعيد الزراعة والحصاد دوراً مهما في تلافي الإصابة بالآفات، حيث انه يمكن استبعاد الآفة من المزرعة إذا تجنبنا الزراعة في الفترة التي تشتد فيها الإصابة بالتالي قد تكون الزراعة

مبكرة وفي هذه الحالة يتم الحصاد مبكراً قبل اشتداد الإصابة أو قد تكون الزراعة متأخرة بعد زوال خطر الآفة أو عن طريق زراعة الأصناف المبكرة أو المتأخرة النضج لتحقيق نفس الهدف ومن أبرز الأمثلة على ذلك:

- التبكير في زراعة الذرة يقلل من خطر الإصابة بالديدان الثاقبة كما أن التبكير في الحصاد يقلل من الإصابة بنهاية الموسم بالمن مم يعرقل عملية التلقيح بعد إصابة حريرة الكوز بالمن (الزميتي، 1997).
- الحصاد السريع لمحصول البطاطس بعد نضجها مباشرة يقلل من إصابتها بخنفساء البطاطس ودودة درنات البطاطس (جمعية التنمية الزراعية، ب.ت).
- التبكير في زراعة البطاطس (العروة الشتوية) يقلل من حدوث اللفحة المتأخرة (الزميتي، 1997).
- يساعد الحصاد المبكر لمحاصيل الحبوب وإجراء عمليات الدراس بعد الحصاد مباشرة والتخزين في تفادي الإصابة بسوسة القمح وفراشة الحبوب (الزميتي، 1997).
- زراعة البصل متأخر في ديسمبر يقلل من إصابته بالعفن الأبيض (الزميتي، 1997).
- يؤدي التبكير في زراعة كل من البنجر، الكرنب و البطاطس إلى تقليل الأضرار الناجمة عن نيماتودا تعقد الجذور (الزميتي، 1997).

4.1.4. الدورة الزراعية:

يُساعد زراعة محصول معين في نفس الموقع لعدة مواسم زراعية متتالية في زيادة كثافة الآفات الزراعية في نفس الموقع وخاصة آفات التربة (مثل النيماتودا، الفيوزاريوم والبيثيم)، وإضعاف خصوبة التربة والإخلال في محتوى التربة من العناصر الغذائية. وبإمكاننا التغلب على ذلك عن طريق تجنبنا زراعة نفس المحصول أو المحاصيل التي تصاب بنفس الآفة لمدة سنتين إلى ثلاث سنوات في نفس المكان وهذا يكفي للقضاء على معظم الآفات ومسببات الأمراض نظراً لغياب عائلها، وهذا ما تحققه الدورة الزراعية (كرزم 1999). فالمقصود بالدورة الزراعية "هو وضع برنامج زراعة المحاصيل القابلة للإصابة بآفة ما بالتبادل مع محاصيل غير قابلة للإصابة بها". (الباروني، 1991)

5.1.4. التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة:

تعتبر التربة الغنية بالمادة العضوية من أخصب الترب الزراعية وذلك يرجع إلى أن المادة العضوية تعمل على تحسين الخواص الطبيعية للتربة حيث أنها تزيد من سعة احتفاظها للماء وتعمل على تهوية التربة بالإضافة إلى ذلك تمد التربة بالعناصر الغذائية الكبرى و الصغرى و تحسن من درجة حموضة التربة (pH)، فضلا عما توفره من طاقة لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة الذي يؤثر سلباً على نشاط مسببات الأمراض في التربة نتيجة لإفراز هذه الكائنات مضادات حيوية أثناء نشاطها. كما تعمل على إحداث التوازن بين الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والضارة في التربة (حسن، 1998).

تتكون المادة العضوية الموجودة في التربة من بقايا النباتات وأنسجة الحيوانات بالإضافة إلى الكائنات الحية الدقيقة التي تعمل على فرز الإنزيمات الهاضمة للمادة العضوية لتحول المواد السكرية البسيطة (النشا والسكريات) إلى ثاني أكسيد الكربون في التربة يذوب في الماء مكوناً حامض الكربونيك الذي يساعد في ذوبان العديد من المركبات قليلة الذوبان ويجعل بعض العناصر مثل الفسفور في صورة ميسرة لامتصاص النبات (حسن، 1998) ، كما تحلل البروتينات الذائبة عبر سلسلة من التفاعلات إلى نيترات التي تمتص بسهولة بواسطة جذور النباتات وهناك بعض مكونات المادة العضوية التي تقاوم التحلل مثل اللجنين والشموع والدهون وبعض المركبات البروتينية يحدث لها تفاعلات كيموحيوية معقدة وتكون مادة غروية سوداء غير متبلورة تعرف باسم الدبال(humus) والتي تحافظ على الرطوبة والعناصر الغذائية في التربة. لهذا، لابد من المحافظة على خصوبة التربة عن طريق إمدادها بالسماد العضوي باستمرار كما وينصح بالتقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية.

إضافة السماد العضوي إلى التربة يعتبر من أحد العوامل التي تحد من انتشار الآفات الزراعية بشكل عام وآفات التربة بشكل خاص حيث تقاوم النباتات المسمدة بالسماد العضوي الديدان الثعبانية (النيماتودا) المسببة لمرض تعقد الجذور وذلك يرجع إلى احتواء السماد العضوي على الأعداء الطبيعية لديدان النيماتودا بالإضافة إلى أنه يساعد النبات على تكوين جذور قوية مما يصعب على النيماتودا اختراقها (مركز العمل التنموي، نشرة 19)، كما أن إضافة زرق الدواجن (سماد الكتكوت) مع التعقيم بالإشعاع الشمسي كان أفضل من معاملة الإشعاع الشمسي – مفرده– في مكافحة نيماتودا تعقد الجذور في الخس (حسن، 2000).

وعلى الرغم من المميزات العديدة للسماد العضوية إلا أنه عند استخدام الأسمدة العضوية يجب الأخذ بعين الاعتبار نقطتين أساسيتين هما:

- عدم إجراء عمليات العزيق وحراثة التربة باستمرار حتى يتم حماية المادة العضوية من الأكسدة وبالتالي عدم فقدانها، ويمكن أيضاً حماية المادة العضوية وزيادتها عن طريق زراعة البقوليات (سوريال، 1988).
- خلو السماد العضوي من بذور الحشائش الضارة التي لا تتأثر بمرورها داخل الجهاز الهضمي لحيوانات المزرعة، ولضمان خلو السماد العضوي من بذور الحشائش يتم تخمير السماد قبل استعماله لمدة 40 يوم في الصيف و 60 – 90 يوم في الشتاء؛ حيث يمكن الحصول على سماد عضوي متوازن عن طريق تخمير جميع المخلفات العضوية في كومات مثل مخلفات المحاصيل الجافة والخضراء، الحشائش، فضلات الحيوانات، رماد الخشب وتسمى المادة الناتجة بالذبال Compost (مركز العمل التنموي، نشرة 18).

1.5.1.4. السماد الأخضر:

تعرف الأسمدة الخضراء على أنها تلك النباتات التي تزرع لغرض قلبها في التربة بعد الوصول إلى نمو معين بهدف تسميد التربة وليس الاستفادة منها كمحصول (حسن، 1998)، ويوجد منها نوعان:

- **محاصيل تغطية:**

تزرع هذه المحاصيل في الأوقات التي لا تزرع فيها الخضروات بهدف المحافظة على التربة من عوامل التعرية ولتحسين خواص التربة بقلبها فيها (حسن 1998).

- **محاصيل الأسمدة الخضراء:**

والهدف الأساسي من وراء زراعة هذه المحاصيل هو زيادة خصوبة التربة وتحسينها فقط من خلال قلب هذه المحاصيل وهي خضراء بداخل التربة، وهي تزرع غالباً في الأوقات المناسبة لزراعة الخضر، ومن أهم المحاصيل التي تستخدم لهذا الغرض البرسيم والفول واللوبيا (حسن، 1998). ويراعى عند اختيار نوع محصول التسميد الأخضر ما يلي (حسن، 1998):

- مدى تأقلم المحصول على الظروف الجوية السائدة خلال الموسم المراد زراعته بمحصول التسميد الأخضر.
- نوع التربة وملاءمتها لنوع محصول التسميد.

- مواصفات النمو الجذري ومدى تغلغله في التربة، حيث يفضل النبات متعمق الجذور لأنه يساعد على تفكك التربة بدرجة أكبر من النبات ذو الجذور السطحية.
- سهولة قلب النمو الخضري للمحصول في التربة الأمر الذي يساعد في سرعة تحلل المادة العضوية.
- كمية المادة العضوية التي ينتجها المحصول إذ يفضل الأنواع النباتية التي تنتج كميات كبيرة من المادة العضوية لأن الهدف هو تحسين خواص التربة. لذا تعتبر كمية المادة العضوية هي الأساس في تفضيل نوع نباتي على أخر.

1.1.5.1.4. مزايا استخدام الأسمدة الخضراء (حسن، 1998):

- زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وإعادة العناصر الغذائية التي امتصها النبات إلى التربة من أعماق مختلفة.
- امتصاص العناصر الغذائية من قبل نبات التسميد الأخضر والاحتفاظ بها بدلاً من فقداها عن طريق الرشح لحين قلب المحصول في التربة.
- تساعد الأسمدة الخضراء على حفظ التربة من عوامل التعرية وخاصة في المناطق غزيرة الأمطار أو المعرضة لرياح القوية.
- يفيد استعمال بعض الأسمدة الخضراء في مكافحة بعض الأمراض ومثالاً على ذلك استعمال فول الصويا كسماد أخضر يقلل من الإصابة بجرب البطاطس.

2.1.5.1.4. شروط نجاح عملية التسميد الأخضر (حسن، 1998):

- زيادة كثافة النباتات المستعملة كسماد أخضر عما هو عليه في حالة الزراعة العدية من خلال تقليل مسافات الزراعة ونثر بذور المحصول.
- العناية بالنبات كما لو كانت تزرع من أجل الحصول على محصول من خلال الاهتمام بتسميدها وريها.
- يفضل عند استخدام البقوليات كسماد أخضر تلقيح بذورها ببكتيريا العقد الجذرية الخاصة بها في حالة زراعتها لأول مرة بالحقل. هذا ويتوقف موعد قلب النباتات المستعملة كسماد أخضر في التربة على عاملين الأول موعد زراعة محصول الخضر التالي في الدورة، والثاني الفترة التي يستغرقها تحلل نباتات السماد الأخضر إذ يتأثر تحلل المادة الخضراء بدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة المتوفرة ونسبة الكربون إلى النيتروجين بها.

- يجب أن لا تقل الفترة بين قلب محصول التسميد وزراعة المحصول الجديد عن شهرين حتى يتم التحلل الجيد.

2.5.1.4. الإجراءات المتبعة لزيادة سرعة تحلل المادة العضوية (حسن، 1998):

- فرم النباتات عن طريق استخدام المحراث الآلي مع ضمان قلبها أسفل سطح التربة.
- قلب السماد الأخضر في التربة وهو مازال غض وقبل أن يبدأ في الإزهار، فتأخير النبات حتى إتمام الإزهار يؤدي إلى زيادة نسبة المادة الجافة مما يساهم في بطئ عملية التحلل.
- ري الأرض بغزارة بعد قلبها في التربة مباشرة.
- إضافة سينامايد الجير الذي يسرع من تحليل المواد العضوية.

6.1.4. تنظيم الري:

قبل التحدث عن تنظيم الري لابد من الحديث عن نظام الري المتبع في قطاع غزة، ينتشر في قطاع غزة العديد من نظم الري وطرقه فهناك مزارعون يستخدمون الري السطحي ومنهم يستخدم الري بالرش ومنهم يستخدم نظام الري بالتنقيط وذلك حسب نوع المحصول و نظام الزراعة المتبعة وكذلك نوع التربة إلا أن نظام الري بالتنقيط هو أكثر نظم الري شيوعاً واستخداماً في ري محاصيل الخضر سواء كانت مزروعة داخل الدفيئة البلاستيكية أو خارجها.(وزارة الزراعة، 2003)

يُعرف الري بشكل عام على أنه تزويد التربة بالمياه اللازمة لنمو النباتات ويتم ذلك على فترات وبكميات مختلفة حسب نوع وعمر النبات لتحقيق أي غرض من الأغراض التالية (قشطة، الددح، نوفمبر 2002):

- إمداد التربة بالرطوبة اللازمة لنمو النباتات والحصول على نمو جيد وإنتاج عالي وبكمية اقتصادية.
- تأمين المحصول ضد فترات الجفاف قصيرة المدى.
- الإقلال من خطر الصقيع.
- توفير الرطوبة اللازمة لإجراء عمليات تعقيم التربة.
- تسهيل عملية الحرث وخدمة الأرض.
- التخلص من أملاح التربة أو تخفيفها.

وتنظيم الري له دور مهم في الحد من الأضرار التي قد تحصل للنبات سواء كانت أضرار فسيولوجية مثل تشقق الثمار، وضعف نمو النبات أو أضرار ناتجة عن الآفات الزراعية حيث يعتبر الري من أهم العوامل المؤثرة على انتشار الآفات، إذ أن تعرض النباتات لفترة من الجفاف يسبب ضعف نمو النبات وبالتالي سهولة إصابتها بالآفات، بينما تسبب زيادة كمية مياه الري في ارتفاع حساسية النبات للعديد من الأمراض الفطرية مثل البياض الدقيقي والزغبي، العفن البني الطري والأصداء (مركز العمل التنموي، نشرة 17).

ويعتبر تنظيم الري من حيث كمية المياه وفترات الري من أهم العوامل التي تؤدي إلى تقليل درجات الإصابة بأمراض المجموع الخضري الناتج عن ارتفاع الرطوبة حول النبات (مركز العمل التنموي، نشرة 17).

1.6.1.4. مزايا تنظيم الري: (خليل، 1998)

- يؤدي تنظيم الري إلى تعمق جذور النباتات وزيادة النمو والإنتاج.
- يساعد تنظيم الري على الاستفادة الجيدة من الأسمدة المضافة والعناصر الغذائية الموجودة أصلاً في التربة.
- الحفاظ على السعة الحقلية باستمرار مما يضمن حدوث أفضل معدل نمو للنباتات.
- تقليل المخاطر الناجمة عن الإصابة بالآفات وخاصة الفطرية.

2.6.1.4. متى نروي الأرض؟

تحديد وقت الري المناسب يعتبر من أعقد الأمور، ولكن يعتمد المزارع على بعض الطرق في تحديد موعد الري نذكر منها:

1.2.6.1.4. مظهر النبات:

يعتبر مظهر النبات العام من أهم الطرق التي تدل على حاجة النبات للمياه، ولكن نجاح هذه الطرق يعتمد على عدة عوامل منها قدرة المزارع على الملاحظة وخبرته بالإضافة إلى نوع النبات حيث يختلف مظهر النبات عند العطش من نبات إلى أخر. بشكل عام توجد بعض العلامات التي تظهر على النبات في حالة تعرضه للعطش (خليل، 1998):

- بطء نمو النباتات، وتساقط أزهارها.

- الذبول المؤقت للأوراق كما هو الحال في نبات الطماطم و البطاطا.
- تلون الأوراق القاعدية المسنة في النباتات باللون الأخضر الداكن كما في الخيار والشمام.
- التفاف أوراق النباتات كما في حالة الذرة.

وبالإضافة، بإمكان المزارع استعمال بعض الأدلة النباتية مثل عباد الشمس والذرة إذ أنها تزرع بين نباتات المحصول وغالباً ما تظهر عليها أعراض العطش قبل نباتات المحصول الرئيسي فيسرع المزارع بعملية الري. وعموماً لا تعتبر هذه الطريقة كافية لتحديد الوقت المناسب للري فظهور الأعراض السابقة يدل على أن النبات قد قاسى من شدة العطش لدرجة قد تؤثر على إنتاجه (خليل، 1998).

2.2.6.1.4. ملمس الأرض (قشطة، آخرون، 2002):

يدل ملمس الأرض ومظهرها على مدى الحاجة للري، وتحتاج هذه الطريقة إلى خبرة المزارع إذ يختلف مظهر الأرض وملمسها حسب نوع التربة وعموماً يوضح الجدول التالي كيفية استخدام هذه الطريقة:

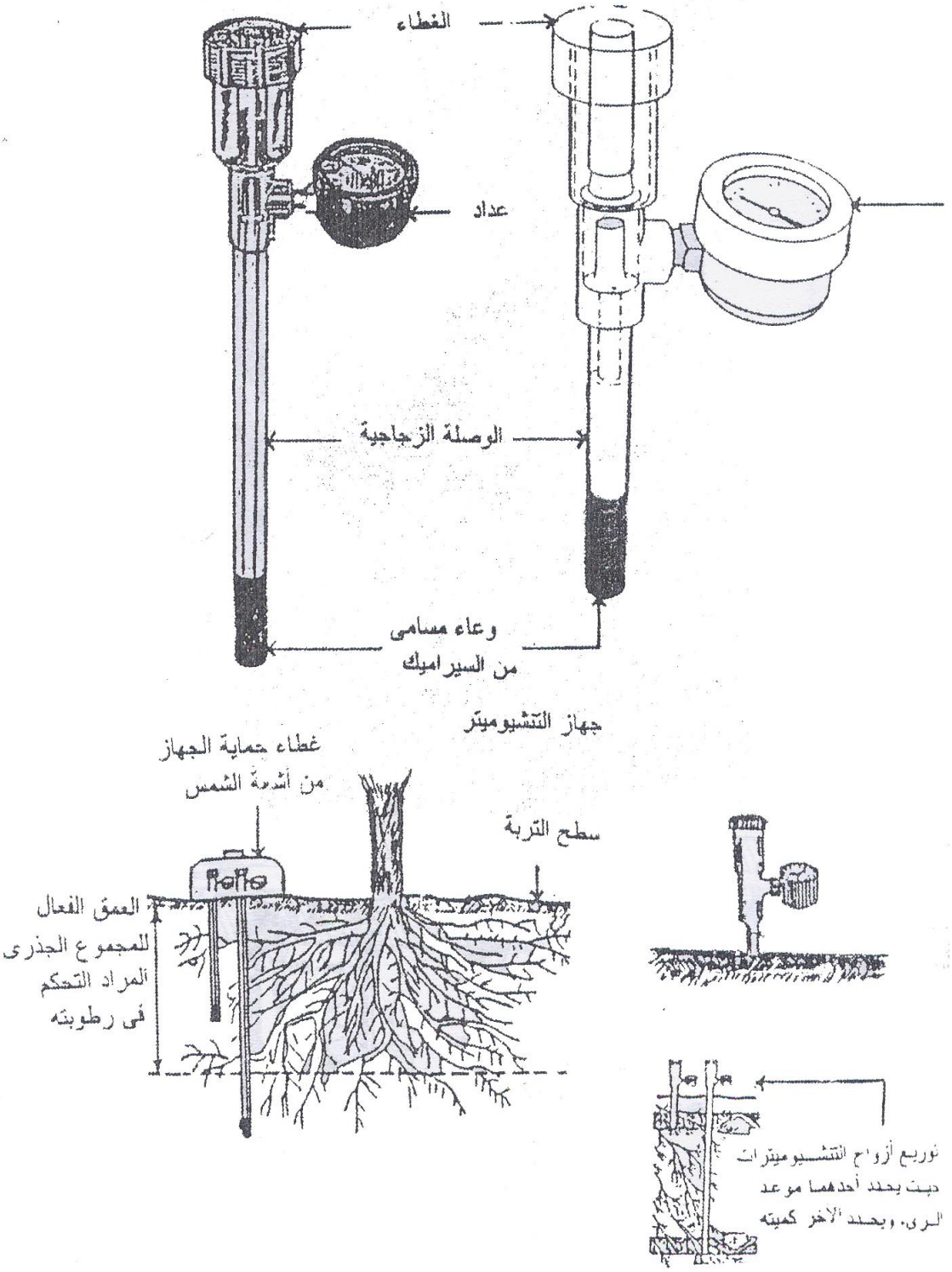
جدول 1.4: كيفية استخدام مظهر التربة وملمسها في تحديد موعد الري (قشطة، آخرون، 2002)

الرقم	درجة الرطوبة	النسبة المئوية للماء الميسور	قوام التربة		
			رملي	سلتي	طيني
1.	جافة	أقل من نسبة الذبول	جافة، متفككة	جافة مسحوقة أو متكتلة يمكن أ تتكسر بسهولة.	جافة صلبة متشققة، الكتل يصعب كسرها
2.	منخفضة	25% النسبة المئوية للذبول	متكتلة لا تثبت ولا تتكون بالضغط باليد، ذات منظر جاف.	متكتلة أغمق لون من السابق ولكن لا تتشكل عند الضغط عليها باليد.	صلبة نوعاً ما ولكن يمكن أن تتشكل عند ضغطها في راحة اليد
3.	متوسطة إلى جيدة	25% -50%	تتشكل نوعاً ما عند ضغطها ويمكن أن تكون عند ضغط 50%.	متماسكة وتتشكل بالضغط وقد تظل في كتل.	يمكن للأرض أن تكون بالضغط عليها لا تتكون كتل عند رطوبة 50%.
4.	جيدة	50%- 75%	سهلة التشكيل بالضغط في راحة اليد ولا تلتصق.	الأرض ذات ليون وسهل تشكيلها وتلمع نوعاً ما.	يمكن تكويرها كما يمكن أن تتحول إلى شرائح.
5.	ممتازة	75% - السعة الحقلية.	سهلة التشكيل ويمكن تكويرها ولا تلتصق	سهلة التشكيل وتلتصق إذا احتوت نسبة من الطين.	تتكون بسهولة وتتحول إلى شرائح
6.	زائدة الرطوبة مشبعة	أعلى من السعة الحقلية.	بها رطوبة زائدة وتلمع عند ضغطها أو تكويرها.	الماء المنفرد يلاحظ على راحة اليد عند ضغطها.	الماء المنفرد يظهر على الأرض وعلى اليد وقد يتعجن الطين ويلتصق باليد عند الضغط.

3.2.6.1.4. طريقة استخدام جهاز التنشوميتر في قياس نسبة الرطوبة الأرضية:

يتكون جهاز التنشوميتر من غطاء الخزان، كأس، صمام، معيار الهواء الحر، عداد أو ساعة، جسم الجهاز والطرف المكون من قطعة خزف كما هو موضح في شكل (1.4). يوضع الجهاز بعد ملئه بالماء بالقرب من النباتات بحيث يتم غرس الجهاز حسب العمق المنوي استعماله وبعدها يتم أخذ قراءات الجهاز من الساعة الموجودة على جانب الجهاز وبناءاً على قراءة مقياس الرطوبة (التنشوميتر) يتم تحديد مواعيد الري كالتالي (شركة بار يدع، ب.ت):

- الأراضي من نوع سوافي والتي سعتها الحقلية تكون بحدود 2,5 – 3,5 سنتبار نبدأ بالري عندما تكون القراءة في الجهاز 4 –5 سنتبار.
- الأراضي الرملية والتي سعتها الحقلية 4 – 6 سنتبار نبدأ بالري عندما يعطي الجهاز قراءة 6 – 8 سنتبار.
- الأراضي الخفيفة والتي سعتها الحقلية 7 – 8 سنتبار نبدأ بالري عندما تكون قراءة الجهاز 8 – 12 سنتبار.
- الأراضي المتوسطة والتي سعتها الحقلية من 9 – 10 سنتبار نبدأ بالري عندما تكون قراءة الجهاز 10 – 15 سنتبار.
- الأراضي الثقيلة التي سعتها الحقلية 12 سنتبار تكون بداية الري عندما يعطي الجهاز قراءة 15 – 35 سنتبار.



شكل 1.4: مكونات جهاز التنشومیتر (خلیل، 1998)

إجمالاً، يوجد العديد من العوامل تحدد كمية المياه التي يحتاجها النبات وكذلك الفترة المناسبة للري، ويمكن تقسيم هذه العوامل كالتالي:

أولاً: عوامل نباتية

- **نوع النبات:**

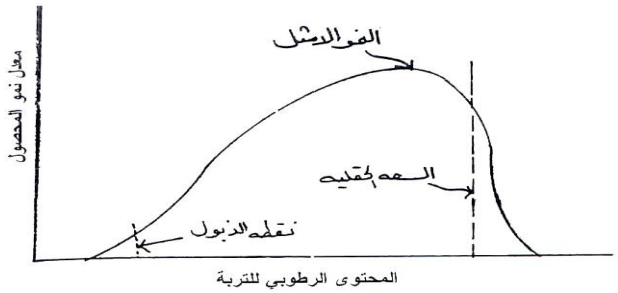
تختلف النباتات في احتياجاتها المائية تبعاً لنوعها. فعلى سبيل المثال تختلف كمية الماء اللازمة لري الطماطم عن الكمية اللازمة للري البطيخ. كذلك الأشجار تختلف كمية ماء الري التي تحتاجها الحمضيات عن كمية ماء الري التي تحتاجها أشجار اللوزيات المروية (مركز العمل التنموي، نشرة 17).

- **عمق الجذور:**

يعتبر عمق الجذور من أهم العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند تحديد كمية المياه اللازمة للري وفترة الري. فكلما زاد تعمق الجذور بالتربة كلما احتاج النبات لكميات أقل من الماء وكلما طالت الفترة بين الريات. وتوضيحاً لذلك جذور النباتات الموجودة على عمق 60 سم في التربة يكون الماء المتيسر لها ضعف الماء المتيسر لجذور النباتات الموجودة على عمق 30 سم وبالتالي تقل كمية ماء الري وتطول الفترة بين الريات في حالة الجذور العميقة وتزداد كمية ماء الري وتقصر الفترة بين الريات في حالة الجذور السطحية (مركز العمل التنموي، نشرة 17).

- **عمر النبات وحجمه:**

يوجد علاقة طردية بين الاستهلاك المائي للنباتات ومعدل نمو النباتات، إذ تستهلك النباتات وتنتح كميات كبيرة من المياه كلما زاد معدل نموها (خليل، 1998) كما هو مبين في شكل (2.4).



شكل 2.4: العلاقة بين معدل نمو المحصول ومحتوى التربة من المياه (قشطة، آخرون 2002)

ثانياً: عوامل مناخية (مركز العمل التنموي، نشرة رقم 17)

✧ **درجة الحرارة:** كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما ارتفع معدل النتح عند النبات ويترتب على ذلك زيادة كمية ماء الري وقصر الفترة بين الريات.

✧ **أشعة الشمس:** تعرض النباتات لأشعة الشمس الساطعة يزيد فقدان الماء من خلال عمليتي البخر والنتح.

✧ **الرطوبة:** النباتات المزروعة في بيئة رطبة تحتاج إلى ماء أقل من تلك المزروعة في بيئة جافة أو شبه جافة.

✧ **الرياح:** كلما زادت سرعة الرياح كلما ازداد معدل نتح النبات للمياه وبالتالي ازداد احتياج النبات للماء.

3.6.1.4. التوقيت المناسب لإجراء الري:

يعتبر الصباح الباكر أفضل وقت لإجراء عملية الري وذلك لعدة أسباب (مركز العمل التنموي، نشرة 17):

- الرياح تكون ساكنة.
- الفاقد عن طريق البخر يكون قليل.
- النبات لا يبقى رطباً لفترة طويلة لأن أشعة الشمس سرعان ما تجففه وبالتالي تجنب إصابة النبات بالأمراض الفطرية.

7.1.4. استعمال المصائد النباتية:

تعتبر بعض النباتات مرغوبة لبعض الآفات أكثر من غيرها، بحيث تتجمع الآفات على هذه النباتات بالتالي يصبح من السهل مراقبتها والقضاء عليها (كرزم، 1999)، فعلى سبيل المثال العنكبوت الأحمر تفضل نبات الفاصوليا عن نبات الخيار فعند زراعة نبات الفاصوليا بين نبات الخيار (المحصول الرئيسي) تنجذب العناكب الحمراء إلى الفاصوليا فيتم رش الفاصوليا فقط بإحدى

المبيدات أو خلعها وحرقها خارج المزرعة، بالتالي يتم المحافظة على محصول الخيار من الإصابة بالعنكبوت الأحمر وعدم تلوث المحصول الرئيسي بالمبيدات الكيماوية.

8.1.4. استعمال النباتات الطاردة:

بعض النباتات تفرز رائحة قوية تعمل على إرباك أو طرد الحشرات الضارة خارج حدود رائحة النبات، فعند زراعة مثل هذه النباتات بين المحصول الرئيسي في المزرعة يتم طرد الحشرات الضارة من على المحصول ومن أهم النباتات الطاردة الفلفل الحار– البصل – الثوم (كرزم، 1999). كما ان زراعة نبات الثوم بواقع 3 نباتات لكل 30 قدم مربع داخل الدفيئات يكون فعال لصد حشرة التربس (Shipp And Gillespie. 1993).

9.1.4. زراعة الأصناف المقاومة:

تعتبر زراعة الأصناف المقاومة من العوامل التي تعمل على منع انتشار العديد من الآفات الزراعية وخصوصاً الأمراض التي تهاجم المجموع الجذري والخضري، فالأصناف المقاومة لا تسمح للآفة بالعيش والتكاثر عليها وتعتبر الأصناف البلدية من أكثر الأصناف المقاومة وذلك لان البذور البلدية تعطي نباتاً قوياً لأنه يستغرق وقت أطول في بناء نفسه بعكس البذور المهجنة التي تنمو بسرعة وبالتالي تكون ضعيفة وعرضه للإصابة بالآفات الضارة (كرزم، 1999).

10.1.4. تبوير الأرض:

المقصود بتبوير الأرض هو ترك الأرض بدون زراعة لعدة مواسم وتفيد هذه الطريقة في التخلص من بعض الآفات الزراعية التي تعيش في التربة حيث يتم حرمان الآفة من غذائها. وتصلح هذه الطريقة للديدان القارضة والديدان السلكية (الباروني، 1991). ولنجاح هذه الطريقة لابد من حرث الأرض جيداً بحيث تكون خالية من أي نموات نباتية (حسن، 2000).

11.1.4. استخدام الملش النباتي:

هو عبارة عن مادة بسيطة كالقش أو الأوراق أو الأعشاب أو الكمبوست القديم أو الأسمدة الخضراء أو روث الحيوانات والتي تستخدم في تغطية سطح التربة بعد زراعة المحاصيل أو الأشجار

(التغطية الحيوية)، ويفضل عدم استعمال أجزاء النباتات الخضراء لأنها تحتاج إلى فترة طويلة لكي تتحلل كما لا تسمح للماء بالوصول إلى التربة وتجذب الآفات والحشرات، وكما يفضل عدم استعمال كميات كبيرة من الملش تشجع نمو الآفات والأمراض كما تمنع كميات كافية من الهواء من الوصول إلى التربة (اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2001).

فوائد الملش النباتي (اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2001):

- يعمل على تشجيع تواجد الأعداء الطبيعية والكائنات الحية النافعة في طبقات التربة العليا.
- حماية التربة من الانجراف والتعرية.
- وقف نمو الحشائش الضارة وإضافة المادة العضوية للتربة.
- يزيد من احتفاظ التربة بالمياه، ويقلل من فقدان المياه عن طريق البخر.
- الحفاظ على رطوبة ودرجة حرارة التربة.

12.1.4. زراعة الأسيجة النباتية:

تلعب الأسيجة النباتية دوراً مهماً في الحد من انتشار الآفات والوقاية منها حيث تعتبر الأسيجة النباتية ملجأ للعديد من الأعداء الطبيعية وخصوصاً عن معاملة النباتات بالمبيدات الكيماوية كما تقوم الأسيجة النباتية بتخفيف حدة الرياح والتقليل من أضراره على المحصول (كرزم، 1999).

2.4 المكافحة الفيزيائية والميكانيكية

تعتبر المكافحة الفيزيقية والميكانيكية من أقدم الطرق على الإطلاق، وعادة ما ينظر إلى هذه الطريقة بأنها بدائية ولكنها في الواقع تعطي نتائج إيجابية جيدة. لقد تم تطوير مجموعة من طرق المكافحة الميكانيكية مثل استخدام الشاش في الزراعية والمصائد الفرمونية ومصائد التغذية. وتتضمن المكافحة الفيزيائية والميكانيكية مجموعة من الطرق على النحو الآتي:

- النقاوة اليدوية.
- إقامة الحواجز.
- درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة.
- المصائد.

1.2.4. النقاوة اليدوية:

تستعمل هذه الطريقة منذ القدم إذ يقوم المزارع بجمع الحشرات ولطع البيض وإعدامها إما عن طريق الحرق أو دفنها على مسافات بعيدة، ولا تصلح هذه الطريقة إلا في حالة الحشرات ذات الحجم الكبير والتي تضع بيضها على شكل كتل Egg-masses والتي يمكن رؤيتها بسهولة، وقد اتبعت هذه الطريقة في مكافحة العديد من الآفات مثل الديدان القارضة وخنفساء كولورادو. (الباروني، 1991) ويمكن إجراء هذه الطريقة في الحالات التالية:

- في حال توفر أيدي عاملة رخيصة.
- صغر المساحة المزروعة.
- المحاصيل ذات القيمة المادية العالية (الاقتصادية).

2.2.4. إقامة الحواجز:

تعتبر هذه الطريقة من الطرق الوقائية حيث تمنع وصول الآفة أو أحد أطوارها إلى عوائلها (الباروني، 1991)، وتتم هذه الطريقة بعدة أساليب كما يلي:

- تغطية النباتات بالشاش وذلك لمنع وصول الآفات الحشرية الضارة للنباتات. (الجلا، 2003)، وهذه الطريقة شائعاً الاستخدام في محافظات غزة خصوصاً في الفترة التي تنتشر فيها الذبابة البيضاء التي تسبب أمراض الفيروس للنباتات خصوصاً نبات الطماطم والخيار.
- استخدام الشاش حول الدفيئات الزراعية يمنع دخول الحشرات مثل الذبابة البيضاء والتربس والتي تسبب أضرار بالغة للنباتات .(Gill , 2000)
- استخدام اللوحات الصفراء اللاصقة و المواد العاكسة يساعد في تحديد الكثافة العددية للآفة داخل الدفيئات الزراعية وبالتالي يؤثر على قرار المكافحة.(Price, 1999)

3.2.4. درجات الحرارة

تعتبر درجات الحرارة المرتفعة من العوامل الهامة التي تؤثر على انتشار وتعداد الآفات الزراعية، حيث أن معظم الحشرات تموت إذا تعرضت لمدة 3–4 ساعات لدراجات حرارة تتراوح بين 52 – 55 درجة مئوية، من هنا بدأ استعمال درجات الحرارة في مجال مكافحة الآفات الزراعية، مثل رفع درجة حرارة صوب المطاحن إلى 49 – 57 درجة مئوية يكفي لقتل الآفات الحشرية بها كسوسة

الحبوب، كما أن تعريض البذور إلى درجات الحرارة المرتفعة (50 – 54 مْ)يؤدي إلى قتل مسببات الأمراض وبيض الحشرات (الباروني، 1991). ومن أبرز استعمالات درجات الحرارة المرتفعة في فلسطين التعقيم الشمسي للتربة للقضاء على الآفات الحشرية ومسببات الأمراض والحشائش. فيما يلي خطوات التعقيم الشمسي (إيكاردا، 2001):

- تنظيف المزرعة بإزالة بقايا المحصول السابق من التربة للتخلص من الأمراض التي قد تحملها مخلفات المحاصيل، وينصح ري التربة قبل خلع المحصول السابق حتى يتم نزع الجذور بالكامل من التربة لأن بقاء جزء من هذا المحصول في التربة يزيد من كثافة المرض أو الآفة خاصة إذا كان المحصول مصاب، ويتم التخلص من بقايا المحصول عن طريق الحرق أو إضافته إلى كومة الكمبوست.
- حرث التربة على عمق 30 – 40 سم، باستخدام المحراث من نوع النكاش (نوع كروفر) وعدم استخدام المحراث القلاب، الهدف من ذلك المحافظة على طبقات التربة كما هي وعدم قلب الأمراض والآفات إلى مسافات بعيدة مما يضعف مكافحتها باستخدام التعقيم الشمسي.
- نثر السماد العضوي المتحلل (المتخمر) بمعدل 7 – 10 كوب للدونم في حالة سماد الأبقار، أو سماد الدواجن المتحلل بمعدل 5 م3 للدونم، أو استخدام سماد عضوي مصنع بمعدل 700 كجم – 1كوب. ولا داعي لاستخدام الأسمدة السابقة في حال كانت الأرض مسمدة في الموسم السابق وينصح باستخدام أحد الأسمدة التالية فقط: 300 – 400 كجم سماد جارؤون (5 – 12 – 15) و 150 – 200 كجم سماد سوبر فوسفات 25% + 50 كجم كبريتات البوتاسيوم.
- ري التربة رياً غزيراً حتى يصل الماء إلى عمق لا يقل عن 50 سم ويفضل أن يصل إلى عمق 60 –70 سم، وتتم عملية الري بالرش أو بالري السطحي أو التنقيط والهدف من الري إنبات بذور الأعشاب وتنشيط مسببات الأمراض بالإضافة إلى ترطيب كتل السماد حتى يسهل فرمها.
- حرث التربة بالفرامة بهدف خلط السماد وتسوية الأرض وتنعيم التربة ولإزالة بقايا النباتات.
- مد شبكة الري مع مراعاة أن تكون المسافة بين خطوط التنقيط 50 – 75 سم لضمان توزيع ماء الري توزيعاً جيداً أثناء فترة التعقيم .
- تغطية سطح التربة بالبلاستيك الشفاف مع مراعاة عدم تمزق البلاستيك أثناء عملية التغطية ويجب تغطية التربة بالكامل وخاصة حول الأعمدة في البيوت البلاستيكية ويجب أن يكون البلاستيك مفروداً، ومشدوداً وملامساً لسطح التربة. وعادة ما يكون عرض البلاستيك المستخدم من 4 – 5 م في الحقل المكشوف، أما في حالة البيوت البلاستيكية فيكون العرض

8 م، ولا يشترط في البلاستيك المستعمل سمك معين ولكن يفضل أن يكون سمك البلاستيك المستخدم 0,05 ملم، كما ويفضل أن يحتوي البلاستيك على مادة U.V.A التي تكسبه الليونة والصمود ضد أشعة الشمس.

- يتم ري التربة بفتح شبكة الري لمدة 3– 4 ساعة مرة كل أسبوع طيلة فترة التعقيم الشمسي وذلك لتوفير الرطوبة اللازمة لنجاح عملية التعقيم.
- يفضل إجراء التعقيم الشمسي في الفترة الواقعة بين منتصف يونيو حتى منتصف أغسطس ويجب أن لا تقل فترة التشميس عن 40 يوم وقد تصل إلى 60 يوم.
- في نهاية فترة التعقيم الشمسي يزال البلاستيك ويطوى ويخزن لاستعماله في الموسم القادم.
- تترك الأرض لمدة 2 – 4 أيام بعد انتهاء فترة التشميس ورفع البلاستيك للتخلص من الغازات الضارة التي تكونت في التربة وتقليل درجات الحرارة وبعدها يتم زراعة الأرض بالأشتال.

4.2.4. المصائد:

تستخدم المصائد في العادة لمراقبة الكثافة العددية للآفات الزراعية ولكن يمكن اعتمادها كإحدى طرق المكافحة عند استخدامها بأعداد كبيرة في الحقل وفي الفترة التي تكون الآفة أعدادها قليلة. (الزميتي، 1997). ومن أشهر المصائد استخداماً:

1.4.2.4. المصائد الضوئية:

تتكون المصائد الضوئية من مصباح أو مصدر إضاءة مثبت على قمع معدني يحيط بالمصباح بواسطة ألواح معدنية، وعندما تتم إضاءة المصباح في الليل تحسب الحشرات أن النهار قد بدأ فتنشط الحشرات وتنجذب إلى المصباح فتصطدم بالألواح المعدنية وتسقط في القمع الذي يؤدي إلى وعاء به مادة سامة لقتل الحشرات ومن أشهر هذه المصائد مصيدة روبنسون المزودة بمصباح يضيء ببخار الزئبق (الزميتي، 1997).

2.4.2.4. المصائد اللونية اللاصقة:

هي عبارة عن شريحة من البلاستيك القوي أو الورق المقوى يحمل لون معين وعادة ما يكون اللون الأصفر لأن معظم الحشرات تنجذب للون الأصفر وعادة ما تكون الألواح مطلية بمادة لاصقة

فعندما تنجذب الحشرة إلى اللون الأصفر تلتصق في الشريحة وتموت (الزميتي، 1997)، وتصلح هذه المصيدة في جذب العديد من الحشرات مثل الذبابة البيضاء، ذبابة صانعة الأنفاق، ذبابة ثمار الزيتون والمن ويحتاج الدونم الواحد إلى 30 مصيدة على الأقل.

3.4.2.4. المصائد الفرمونية: ويجد منها نوعان:-

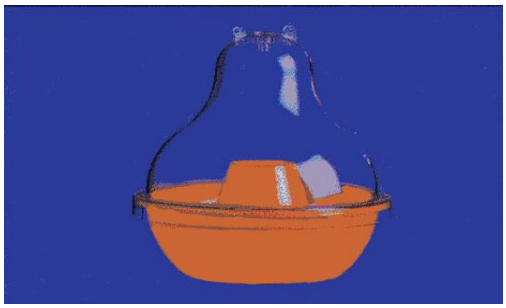
1.3.4.2.4. مصيدة جاكسون (Jackson trap):

وهي مصنوعة من الورق على شكل مثلث يعلق بداخلها مادة جاذبة مع وجود أسفل المصيدة شريط بلاستيكي لاصق، تعمل المادة على جذب الحشرة داخل هذه المصيدة الأمر الذي يؤدي إلى التصاق الحشرة بالشريط البلاستيكي وموتها ويستخدم عدد مصيدة واحدة لكل دونم داخل الدفيئات الزراعية.

2.3.4.2.4. مصيدة ماكفيل (Mcphail trap):

تصنع مصيدة ماكفيل من البلاستيك على شكل ثمار الكمثرى ويوجد عند قاعدة المصيدة ثقوب كبيرة وصغيرة تسمح الثقوب الكبيرة بدخول الحشرة إلى داخل المصيدة في حين تساعد الثقوب الصغيرة في توزيع المادة الجاذبة. وتوضع المادة الجاذبة داخل المصيدة ويضاف لها طعوم سامة تعمل على قتل الحشرة وقد تستعمل المصيدة بدون الطعوم السامة إذ أن الحشرة تموت من الجوع داخل المصيدة عند حجزها لمدة طويلة.

شكل 3.4: مصيدة جاكسون (Jackson trap)، (شركة المواد الزراعية، 1999)



شكل 4.4: مصيدة Mcphail trap، (شركة المواد الزراعية، 1999)

3.4 المكافحة الحيوية

يرجع تاريخ استخدام المكافحة الحيوية إلى عام 300 بعد الميلاد عندما تمكن الصينيون من إدخال وتربية النمل المفترس في بساتين الفاكهة لمكافحة الخنافس الثاقبة، وفي عام 1889 أدخلت الولايات المتحدة الأمريكية حشرة Rodalia cardinalis عن طريق استيرادها من استراليا لمكافحة البق الدقيقي الاسترالي على أشجار الموالح في استراليا (توفيق، 1997)، وحتى ذلك الوقت لم تستخدم كلمة المكافحة الحيوية Biological control إلا عام 1919 من قبل العالم Smith وكانت تعني في ذلك الوقت دراسة وجلب أعداء حيوية من مناطق مختلفة من العالم يعتقد إنها الموطن الأصلي الذي نشأت فيه الآفة المعنية أو جلبها من مناطق ذات ظروف مشابهة لظروف الموطن الأصلي والعمل على إكثارها في المنطقة التي تنتشر فيها الآفة المراد مكافحتها، وذلك بعد ثبوت كفاءتها تجاه الآفة المراد مكافحتها (عارف.ع، جريجس.م ، 2003). لقد عرف العلماء حديثاً المكافحة الحيوية على أنها " دراسة الأعداء الحيوية المنتشرة في نفس البلد وحمايتها والمحافظة عليها وتسخيرها في عمليات مكافحة الآفات الزراعية" (عارف.ع، وآخرون ، 2003).

على الصعيد الفلسطيني استخدمت المكافحة الحيوية أول مرة عام 1975 في مكافحة الحشرات القشرية التي تهاجم بساتين الحمضيات حيث تم تنفيذ برنامج المكافحة كالآتي:

تم حصر الحشرات القشرية التي تصيب محصول الحمضيات في قطاع غزة وأعدائها الطبيعية حيث تبين أثناء الحصر أن الأعداء الطبيعية تتركز بأعداد كبيرة في شمال قطاع غزة وبأعداد متوسطة في مناطق وسط القطاع وبأعداد قليلة جداً في الجنوب وذلك بسبب كثرة استعمال المبيدات الكيميائية، وبعد الانتهاء من الحصر تم نقل الأعداء الطبيعية بمختلف أطوارها من المناطق المنتشرة بها إلى المناطق الغير موجودة فيها بالإضافة إلى تربية الأعداء الحيوية في المختبر على الأفرع والأوراق المصابة بالحشرة القشرية من ثم توزيع الطور الكامل للطفيل في المناطق الموبوءة بالحشرة، وأثناء هذه الفترة تم إيقاف استعمال المبيدات الكيماوية في المناطق المصابة بالحشرة القشرية فيما عدا استعمال بعض الزيوت الصيفية. وبعد ثلاث سنوات من تطبيق هذا البرنامج تم الانتهاء من مشكلة الحشرات القشرية ولكن حتى الآن لا تزال عملية مراقبة الحشرات القشرية مستمرة لتجنب انتشارها مرة أخرى. من أبرز الأعداء الحيوية التي استخدمت في مكافحة الحشرات القشرية الطفيل Aphytis melinus الذي يتطفل على الحشرة القشرية الحمراء، والطفيل Aphytis holoxanthus و الطفيل Pteroptirix smithi الذين يتطفلا على الحشرة القشرية السوداء و الطفيل Aphytis lepidosaphes الذي يتطفل على الحشرة القشرية المحارية. (عمران، 2002).

بالإضافة إلى الأعداء الحيوية السابقة التي استخدمت في مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات هناك أعداء حيوية أخرى استخدمت في فلسطين لمكافحة مجموعة من الآفات الحشرية كما هو موضح جدول رقم (2.4).

جدول 2.4: بعض الأعداء الطبيعية التي استخدمت في فلسطين (عمران، 2002)

الرقم	العدو الطبيعي	الآفة المستهدفة
.1	Cryptolaemus montrouzieri و Rodalia cardinalis	البق الدقيقي
.2	Rodalia cardinalis	البق الدقيقي الاسترالي
.3	Zoommemented sp Ageniaspis citricola Quadrastichus Telepterus sp	صانعة أنفاق أوراق الحمضيات
.4	Steinernema sp Heterophabditis sp	خنفساء الملديرا
.5	Cales noacki	الذبابة البيضاء الصوفية
.6	Aphidius colemani	المن في البيوت البلاستيكية
.7	Phytoseiulus persimilis	العناكب الحمراء
.8	Diglyphus isaea	ذبابة أنفاق الخضروات

وعلى صعيد الوطن العربي استخدمت المكافحة الحيوية في مكافحة العديد من الآفات الزراعية ومن أشهر الأعداء الحيوية التي استخدمت طفيل البيض الترايكوجراما الذي يتطفل على بيض العديد من الآفات الحشرية مثل دودة اللوز القرنفلية والشوكية والأمريكية، دودة القصب الصغيرة، دودة الذرة الأوروبية، البيرودرس، الكربتوبلابس، دودة الذرة القياسة، دودة درنات البطاطس، دودة الثمار الكبرى والصغرى، دودة بلح الواحات، أبو دقيق الرمان، دودة براعم الزيتون، عثة الزيتون دودة البراعم الأنارسيا ودودة ثمار العنب. ويوضح جدول (3.4) أهم الأعداء الحيوية التي استخدمت في أقطار الوطن العربي.

جدول 3.4: بعض الأمثلة التطبيقية لاستخدام عوامل المكافحة الحيوية في أقطار الـوطن العربـي (عارف.ع، وآخرون ، 2003)

العدو الحيوي	الآفة المستهدفة	العلاقة مع العائل	القطر
Trichogramma spp	حرشفية الأجنحة مثل ديدان القصب وقارضات الأوراق	متطفل على البيض	السودان، مصر، سوريا وفي الأقطار الأخرى تجريبياً.
Bracon hebetor	يرقات حرشفية الأجنحة	متطفل على اليرقات	على نطاق محدود في عدد من الأقطار
Encarsia Fermosa, Eretmo Cerus spp	أنواع الذباب الأبيض	متطفل على الحوريات	على نطاق محدود في عدد من الأقطار
Exochomus nigripennis	البق الدقيقي	مفترس على كل الأطوار	العراق، السعودية
Dicrodiplosis Pseudococci	البق الدقيقي	مفترس على كل الأطوار	العراق
Apanteles angaleti	دودة ثمار الرمان	متطفل على اليرقات	العراق
Aphilinus mali	المن الصوفي على التفاحيات	متطفل على الحوريات	مصر، العراق، سوريا، لبنان ونطاق محدود في الأقطار الأخرى
Coccinella spp Stethorus spp Clitostethus spp	أنواع المن، الحشرات القشرية والذباب الأبيض	مفترس على كل الأطوار	معظم الأقطار (تجريبياً)
Phytoseiulus Persimilis	أنواع الحلم الضار	مفترس على كل الأطوار	بعض الأقطار (تجريبياً)
Neochetina eichhorinae Neochetina bruchii	عشب النيل	على النبات	السودان

تنقسم المكافحة الحيوية إلى قسمين أساسيين هما:

أولاً: المكافحة الحيوية الطبيعية

يحدث هذا النوع من المكافحة الحيوية تلقائياً في الطبيعة دون تدخل الإنسان، إذ أن العدو الطبيعي يكون منتشر في الطبيعة بدرجة تؤثر على الآفة أو بمعنى آخر يكون العدو الطبيعي موجود في حالة توازن مع الآفة في مكان انتشارها (عارف.ع، وآخرون ، 2003).

ثانياً: المكافحة الحيوية التقليدية

تختلف عن المكافحة الطبيعية في كونها تحدث بتدخل من الإنسان وتتم عن طريق إدخال أعداء حيوية من مناطق مختلفة من العالم إلى الموطن الجديد الذي تنتشر فيه الآفة (مجلة الاستثمار الزراعي، العدد الأول، 2003). وفق الخطوات التالية وفق ما جاء في بحث (السباعي، طنطاوي، بكري. 1974):

- دراسة الآفة من النواحي البيولوجية والبيئية والفسيولوجية، ومعرفة أنواع أعدائها الحيوية وأثرها في خفض الكثافة العديدة للآفة.
- البحث عن الموطن الأصلي للآفة المراد مكافحتها، وذلك بهدف دراسة حالة الآفة وأعدائها الحيوية ومعرفة الأسباب التي تحول دون ظهورها كآفة خطيرة وقد يتعدى البحث إلى بلدان أخر في العالم وتتشابه فيه الظروف المناخية مع البلد المراد استيراد العدو إليه.
- استيراد العدو الحيوي الذي ثبت صلاحيته من الدراسة السابقة، ومحاولة الاستفادة منه في الموطن الجديد.
- إكثار العدو الحيوي في مختبرات التربية الخاصة ونشرها بعد ذلك في مناطق محددة بالوطن الجديد.
- إجراء تقييم حقلي ومراقبة نشاط الأعداء الحيوية في مراحل مختلفة بعد عملية النشر.

1.3.4. مواصفات العدو الحيوي الفعال:

- يتميز بالقدرة العالية للبحث عن العائل ومهاجمته. (مجلة الاستثمار الزراعي، العدد الأول، 2003).
- متخصص في مهاجمة آفة زراعية معينة. (عارف.ع، وآخرون ، 2003)
- يتمتع بمقدرة عالية على التكاثر. (عارف.ع، وآخرون ، 2003)

- له قدرة على تكيف نفسه مع ظروف البيئة المحيطة والتأقلم في البيئة الجديـــدة (عمـــران، 2002)
- توافق دورة حياته مع حياة العائل. (عارف.ع، وآخرون ، 2003)
- سهل التربية في المختبر. (عارف.ع، وآخرون ، 2003)
- المقدرة العالية للتطفل والافتراس. (عارف.ع، وآخرون ، 2003)
- أن يكون للعدو الحيوي عوائل ثانوية يمكنه التغذية عليها في حال غياب العائـــل الأصـــلي (توفيق، 1997).
- ألا يكون للطفيل أو المفترس أعداء حيوية في الموطن الجديد (توفيق، 1997).
- ألا يتغذى على النباتات وسبب لها أضرار (توفيق، 1997).
- ألا يتطفل أو يفترس الحشرات النافعة أو الأعداء الحيوية الأخرى (توفيق، 1997).

2.3.4. عناصر المكافحة الحيوية:

1.2.3.4. التطفل:

هو أن يعيش كائن حي يسمى طفيل بصفة دائمة أو مؤقتة داخل أو خارج كائن حي آخر ويمـــسى الأخير عائل (توفيق، 1997).

يمكن تصنيف الطفيل كما يلي: (توفيق، 1997)
أولاً: ينقسم التطفل حسب المملكة التي يتبعها الطفيل إلى:

- **التطفل النباتي:** وفيه ينتمي الطفيل إلى المملكة النباتية.
- **التطفل الحيواني:** وفيه ينتمي الطفيل إلى المملكة الحيوانية.

ثانياً: حسب الموضع الذي يشغله الطفيل عند تغذيته على العائل

- **التطفل الخارجي:** وفيه يتناول الطفيل الغذاء وهو مستقر خارج جسم العائل.
- **التطفل الداخلي:** وفيه يتغذى الطفيل وينمو داخل جسم العائل.

ثالثاً: حسب درجة تواؤم النوع لعادة العائل، والضرورة التي تدفعه إلى ذلك

- **التطفل الإجباري:** وفيه يكون المتطفل متوائماً من حيث بقائه كطفيل حقيقي.
- **التطفل الاختياري أو الكاذب:** وفيه يقضي الطفيل حياته متطفلاً أو حر المعيشة، وفي الغالب لا يكون طفيل.
- **التطفل العرضي:** وفيه يرتبط الطفيل بعائل لا علاقة له به عادةً.

رابعاً: حسب عدد أنواع العوائل التي يتطفل عليها العائل

- **تطفل متعدد العوائل:** وفيها يهاجم الطفيل عدة أنواع مختلفة من العائل التي تتباعد تقسيمياً.
- **تطفل محدود العوائل:** وفيها يهاجم الطفيل عدد محدود من العوائل والتي غالباً ما تكون ذات قرابة تقسيمية.
- **تطفل وحيد العائل:** وفيها يهاجم الطفيل نوع واحد من العوائل.

خامساً: حسب مدة بقاء الطفيل على العائل

- **التطفل الدائم:** وفيها يقضي الطفيل فتراته النشطة من دورة حياته على العائل.
- **التطفل الدوري:** وفيها يحيا الطفيل جزء من حياته على العائل وغالياً ما يكون الطور الطفيلي هو طور اليرقة.

شكل 5.4: تطفل الدبور Aphidius colemani على حشرة المن (رونالد، يونس، 2003).

شكل 6.4: الدبور Aphidius colemani من مومياء لمن مصاب بالتطفل (رونالد، .et.al، 2003)

2.2.3.4. الافتراس:

يعرف الافتراس بأنه مهاجمة كائن حي أو أحد أطواره والذي يطلق عليه اسم مفترس كائن حي أخر أو أحد أطواره وتسمى الفريسة والتغلب عليه بغرض التغذية (Kilgore, 1967).

شكل 7.4: ذبابة Ishiodon aegyptius وهي تفترس المن (رونالد، .et.al، 2003)

شكل 8.4: شرنقة لذبابة Ishiodon aegyptius (رونالد، .et.al، 2003)

الفرق بين التطفل والافتراس

جدول 4.4: مقارنة بين ظاهرتي التطفل و الافتراس (توفيق، 1997)

الرقم	الظواهر	التطفل	الافتراس
.1	الملازمة	طويلة المدى بين الطفيل والعائل، بحيث يتلازمان خلال طور واحد على الأقل من حياة المعاشرة الأولى	قصيرة المدى بحيث يقضي المفترس على عديد من الفرائس خلال طور من حياته.
.2	وثوق الارتباط	عالية للغاية، بحيث يبقى الطفيل على حياة عائله حتى تكتمل فترة التطفل	ضعيفة للغاية إذ غالبا ما يقضي المفترس على فريسته تاركا إياها فور تناول الغذاء
.3	التحورات المورفولوجية	تبلغ أقصاها في الطفيل الداخلي ليتواءم مع الوسط الذي يعيش فيه وتظهر طفيفة في الطفيل الخارجي	ترتبط بأجزاء الفم وأعضاء اقتناص الفريسة، كالأرجل الأمامية في فرس النبي، والشفة السفلى في حورية الرعاش.
.4	الحجم	الطفيل أصغر حجما من عائله، ونادراً ما يوازيه في الحجم	المفترس أكبر حجماً من الفريسة غالباً، وأصغر منها أحياناً.
.5	الضرر	يضعف العائل تدريجياً، ثم يموت في النهاية بعد أن تنقضي مبررات التطفل.	تموت الفريسة سريعاً إثر مهاجمة المفترس لها، وهذا يحدث غالباً وقد لا يقترن الافتراس بموت الفريسة وهذا يحدث أحياناً

3.3.4. حفظ وزيادة الأعداء الحيوية:

الهدف من حفظ وزياد الكثافة العددية للأعداء الحيوية هو حماية الأعداء الحيوية وزيادتها إلى الحد الذي يحدث آثار اقتصادية ملموسة، ومن أهم الوسائل المتبعة لتحقيق هذا الهدف ما يلي:

- توفير وسط غذائي بديل في البيئة التي يعيش بها العدو الطبيعي ، وذلك لجذب الأعداء الحيوية والحفاظ عليها بعد انخفاض تعداد العائل، إضافةً إلى ذلك تعمل الأغذية البديلة على تنشيط الأعداء الحيوية وزيادة فاعليتها (مجلة الاستثمار الزراعي،العدد الأول، 2003) ويتم توفير الغذاء للعدو الحيوي بطرق مختلفة مثل تنوع المحاصيل الزراعية في المنطقة حيث في حالة غياب العائل الرئيسي للأعداء الحيوية يمكنها اللجوء إلى المحاصيل الأخرى للبحث عن عوائل أخرى أو عن طريق توفير غذاء طبيعي من رحيق وحبوب لقاح وندوة عسلية وهنا يتطلب الأمر مكافحة النمل الذي يتغذى على الندوة العسلية بالإضافة على توفير غذاء مصنع ورشه في الحقل مثل رش الندوة العسلية (الباروني، 1991).
- توفير أماكن لحماية الأعداء الحيوية، عمل سياج من النباتات على جوانب المزرعة دون معاملته بالمبيدات الكيميائية، وتقليل استخدام المبيدات الحشرية كلما أمكن ذلك والتركيز على استخدام المبيدات الآمنة على الأعداء الحيوية وفي الوقت المناسب (كرزم، 1999).
- إنتاج الأعداء الحيوية المناسبة والمحافظة عليها ضمن ظروف خاصة ومسيطر عليها حتى وقت إطلاقها حقلياً، ويتم الإطلاق على النحو التالي (مجلة الاستثمار الزراعي، العدد الأول، 2003):
- إطلاق العدو الحيوي بكميات كبيرة وفي أوقات محددة بهدف إغراق المنطقة الموبوءة بالآفة حيث يكون العدو الطبيعي هو المسئول عن المكافحة وليس أجياله.
- إطلاق العدو الحيوي على دفعات في الحقل بهدف تعزيز العدو الحيوي الموجودة في الحقل أصلاً وفي هذه الطريقة نضمن استمرار تواجد العدو الطبيعي في الحقل، وتكون أجيال العدو الحيوي هي المسئولة عن مكافحة الآفة.

4.3.4. مميزات المكافحة الحيوية: (عمران، 2002)

- اقتصادية، حيث أن تكلفة استخدام المكافحة الحيوية أقل من تكلفة استخدام المكافحة الكيميائية.

- لا يوجد لها مخاطر على البيئة بل تساهم في الحفاظ على البيئة نتيجة تقليل استخدام المبيدات الكيميائية.
- لا يوجد لها تأثير ضار على صحة الإنسان والحيوان والنبات.
- تأثير المكافحة الحيوية دائم في الحقل حيث تستمر الطفيليات في التكاثر مع انتشار العائل.

5.3.4. عيوب المكافحة الحيوية: (Kilgore, 1967)

- تحتاج إلى خبراء متخصصين وعلى مستوى عالي من الكفاءة.
- تحتاج إلى فترة زمنية طويلة حتى تظهر نتائجها.
- تصلح فقط في حالات الآفات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي.
- تتأثر المكافحة الحيوية بالظروف البيئية مما يضعف نتائج المكافحة.

6.3.4. استخدام العدو الحيوي الترايكوجراما في مكافحة ديدان اللوز على القطن في جمهورية مصر العربية *

استخدام العدو الحيوي الترايكوجراما بنجاح في مكافحة ديدان اللوز في القطن بجمهورية مصر العربية، حيث يتم تربية العدو الحيوي في مختبرات تربية خاصة وبعدها يتم إطلاق العدو الحيوي عن طريق توزيع الكروت المحتوية على الترايكوجراما في نقاط تقاطع كل 14 متر مع ترك 7 متر من حواف المزرعة بمعدل 22 كرت/ الفدان/ إطلاقة مع فارق زمني ثلاثة أسابيع بين الإطلاقات وبعضها، ويبدأ موسم إطلاق الطفيل في مصر كالتالي: يتم إطلاقه في مصر العليا من منتصف مايو، ومصر الوسطى أول يونيو، الوجه البحري منتصف يونيو.

مميزات الترايكوجراما كمبيد بيولوجي: (الشركة الدولية للزراعة الحيوية، 2004)

- نتائج المكافحة تفوق المبيدات الكيميائية وآمن على البيئة مما يعطي الفرصة للأعداء الحيوية الأخرى للتكاثر.
- يتم إطلاقه حقلياً داخل عبوة مجهزة بطريقة خاصة فلا يكون له أية آثار على النبات أو القائمين بالإطلاق.

---

*المصدر الشركة الدولية للزراعة الحيوية – إعداد د.عصام عجمي

- يتم القضاء على الآفة في مرحلة البيض أي قبل وقوع الضرر كما لا تكتسب الآفة صفة المقاومة للطفيليات.
- تصلح لجميع الحقول بغض النظر عن المساحة حيث يعتمد انتشار الطفيل على قدرته المحدودة على الطيران.
- ذات قدرة عالية في البحث عن العائل كأمر حتمي لاستكمال دورة حياته.
- يتضاعف تعداد الطفيل في المزرعة جيلاً بعد أخر خلال فترة زمنية قصيرة وقد تستفيد منه محاصيل أخرى.
- المزروعات الناتجة لا تمثل أي ضرر على الاستهلاك الآدمي وتكون مرغوبة محلياً وفي الأسواق التصديرية.
- صديقة للبيئة وبالتالي معفاة من إجراءات التسجيل حسب توصيات وكالة حماية البيئة الأمريكية.
- اقتصادي للغاية بالنسبة للوقت والآلات وعدد العمال القائمين بعملية الإطلاق مقارنة بالمبيدات الكيميائية.

4.4 المكافحة الميكروبية

تعرف المكافحة الميكروبية على أنها استخدام كائنات حية دقيقة أو منتجاتها في مكافحة الآفات الحشرية (الباروني، 1991)، وقد أطلق اصطلاح المكافحة الميكروبية عام 1956 من قبل العالم Stein haus واعتبرها إحدى فروع المكافحة الحيوية لتقليل الضرر الناتج عن الآفات الزراعية (Burges, Hussey. 1971). كما أظهرت بعض الدراسات نجاح بعض مسببات الأمراض في مكافحة الآفات الزراعية وأهمها البكتريا والفطريات والبروتوزوا والفيروسات والنيماتودا وتؤثر هذه الكائنات على الحشرات بطريقتين الأولى تسبب لها أثار مرضية مزمنة فتقلل من نشاط الحشرة وكفاءتها الحيوية والطريقة الثانية تكون هذه الكائنات ممرضة للحشرة بدرجة عالية فتسبب موت الحشرة وبالتالي انخفاض في تعدادها (الباروني، 1991).

1.4.4. مسببات الأمراض في الحشرات:

1.1.4.4. البكتريا:

تعتبر البكتريا من أكثر الكائنات الحية التي استخدمت في مكافحة الآفات الزراعية وخصوصاً أنواع البكتريا التي تكون جراثيم، مثل Bacillus thuringiensis والتي تعتبر من أهم مسببات الأمراض

البكتيرية التي استعملت في مكافحة العديد من الآفات الحشرية حيث تمتاز بسهولة إنتاجها وفاعليتها في إحداث المرض للآفة الحشرية، وانخفاض تأثيره على الأعداء الحيوية كما لا يؤثر على الثدييات. بالإضافة إلى ذلك هناك مجموعة من المبيدات الميكروبية المستخلصة من بكتريا Bacillus popillia (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

أعراض الإصابة بالبكتريا على الحشرات (الباروني، 1991):

تتلخص أعراض الإصابة بالبكتريا في النقاط التالية:

- بعض أنواع البكتريا تنتج بلورات سامة تعرف باسم Delta endotoxen، فعند هضم هذه البلورات بواسطة الأنزيمات الموجودة في المعدة الوسطى للحشرة يتم إذابة المادة اللاصقة الموجودة بين خلايا القناة الهضمية فتسبب شلل القناة الهضمية للحشرة كما تسمح بمرور البكتيريا إلى تجويف جسم الحشرة.
- بعض أنواع البكتريا تفرز مواد سامة لها تأثير على العديد من الحشرات.
- بعض أنواع البكتريا تفرز خلال تكاثرها إنزيمات تحلل بعض الدهون الفسفورية الموجودة في الحشرات

2.1.4.4. الفطريات:

هناك العديد من الفطريات التي تستخدم في مكافحة الآفات الحشرية، تحدث العدوى بالفطريات غالباً عن طرق الجراثيم التي تنتجها الفطريات والتي بدورها تنتقل إلى الحشرة عن طريق الغذاء، كما تلعب الطفيليات والمفترسات دوراً مهماً في نقل جراثيم الفطر من الأفراد المصابة إلى الأفراد السليمة (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

من أكثر المستحضرات الفطرية التي استخدمت في مكافحة الآفات هي البيوفرين و البيوترول من فطر Beauveria bassiana الذين استخدما في مكافحة حفار ساف الذرة الأوروبي (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

الطرق التي تؤثر بها الفطريات على الآفات الحشرية (الباروني، 1991):

يمكن أن تعيش الفطريات على السطح الخارجي للحشرة أو في المعدة دون أن تسبب أضرار شديدة ولكن تسبب ضعف في نشاط الحشرة وكفاءتها الحيوية، كما يمكن لجراثيم الفطريات أن تثقب جدار

جسم الحشرة وتحطم الأنسجة الداخلية لها. هذا وقد يقوم الفطر بإرسال خيوط من الميسليوم إلى داخل الحشرة فتملأ الثغور التنفسية مما يؤدي إلى قتل الحشرة نتيجة الاختناق. تعتمد حياة الفطريات على توفر الرطوبة العالية والجو الدافئ مع العلم أن الفطريات التي تم تنميتها على بيئات صناعية يكون تأثير على الحشرات أقل من تلك التي تم تنميتها على حشرات حيث أن الأخيرة تنتشر بسرعة بين الحشرات (الباروني، 1991).

3.1.4.4. الفيروسات:

يعتبر استخدام الفيروسات من أنجح طرق المكافحة الميكروبية، وأهم الأنواع الفيروسية التي تصيب الحشرات هما فيروس Polyhedrosis الذي استخدم في مكافحة الأطوار الغير كاملة لدودة ورق القطن وخاصة الطور اليرقي، والأخر فيروس Granulosis (Burges, Hussey. 1971).

تحدث العدوى بالفيروس عن طريق تغذية الحشرة على غذاء ملوث بجزيئات بلورات الفيروس، وتظهر أعراض الإصابة على الحشرة قبل موت اليرقات بيوم أو اثنين حيث يصبح لون اليرقات داكن مع وجود بقع صفراء أو يصبح الجلد زيتي أو يجف مع سهولة كسره، قبل موت اليرقة تتسلق أحد الأفرع وتتعلق به حيث تكون مقدمة الرأس متدلية مما يؤدي إلى تركم الدم الذي يحتوي على حوافظ فيروسية ومكونات الجسم الداخلية في هذه المنطقة ثم ينفجر الجلد وتنتشر الحوافظ الفيروسية ملوثةً غذاء العائل وبالتالي تصيب يرقات أخرى (الباروني، 1991).

مميزات استعمال الفيروسات في مجال المكافحة: (الباروني، 1991)

لا تؤثر الفيروسات المستعملة في المكافحة البيولوجية على الأعداء الحيوية لكونها متخصصة في إصابة عوائلها فقط.كما يمكن استخدمها ضد الآفات الحشرية التي اكتسبت صفة المقاومة لفعل المبيدات، وقد يستمر وجودها في الحقل لفترة طويلة إذا توفرت الظروف البيئية المناسبة، وأخيراً يمكن استخدامها في مكافحة آفات الغابات نظراً لصعوبة استخدام المبيدات الكيماوية.

4.1.4.4. النيماتودا:

تعتبر النيماتودا من الآفات الضارة التي تهاجم المحاصيل الزراعية إلا أنه يوجد العديد من أنواع النيماتودا التي تتطفل على الحشرات وذلك خلال فترة معينة على الأقل من دورة حياتها، وإن

بعضها له تأثير قاتل على الحشرات (الباروني، 1991). وتؤثر النيماتودا على الحشرات بعدة طرق؛ إما عن طريق الاختراق المباشر لكيوتيكل الحشرة وعند وصولها إلى تجويف الجسم تتكاثر بسرعة ويحدث لها ثلاثة إنسلاخات داخل الحشرة ثم تترك العائل وتدخل التربة ليحدث لها في التربة انسلاخ واحد وتتحول بعدها إلى حشرة كاملة، ومن ناحية أخرى هناك أنواع أخرى من النيماتودا تقوم بقتل بعض أنواع البكتريا إلى داخل تجويف جسم الحشرة فتتسبب في قتل الحشرة. وتمتاز بعض أنواع النيماتودا بتخصصها في إصابة الحشرات إلا أن معظمها لا يمكن تربيته على بيئات صناعية (الباروني، 1991).

5.1.4.4. البروتوزوا:

لا تسبب البروتوزوا في القتل المباشر للحشرات إنما تسبب في إضعاف الحشرة مما يساعد على قتلها عند استعمال المبيدات (الباروني، 1991)، وتحدث الإصابة عندما تتناول الحشرة غذاء ملوث بجراثيم البروتوزوا ومن أهم الأنواع التي استخدمت في المكافحة بروتوزوا Microsporidium التي تصيب دودة ورق القطن. ولم تلقى البروتوزوا نجاحاً في مكافحة الآفات الزراعية من الناحية التطبيقية لبطء فاعليتها على الحشرات وصعوبة إكثار المسبب للمرض وبالتالي أصبح من الصعب التوسع في تطبيقها (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

2.4.4. تطبيق المبيدات الميكروبية (Burges, Hussey. 1971):

يتم تطبيق المبيدات الميكروبية في الحقل بإحدى الطرق التالية:

1.2.4.4. التطبيق على المدى القصير:

تتم عملية التطبيق مباشرة باستخدام المبيدات الميكروبية رشاً أو تعفيراً، مثلها مثل المبيدات الكيماوية وتستخدم هذه الطريقة بنجاح في مكافحة الحشرات التي تتغذى على المجموع الخضر وخصوصاً عند معاملتها بمسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية وقد أظهرت هذه الطريقة نجاحاً في حالة الحشرات التي تحدث أضراراً كبيرة بأقل كثافة عددية (الحد الاقتصادي الحرج يكون منخفض) ويتوقف نجاح هذا التطبيق على: عمر الحشرة المعاملة؛ حيث وجد أنه كلما كان عمر الحشرة صغيراً كلما كان التأثير عليها أكثر عند تناولها للفيروسات أو البكتريا، أما الأعمار الكبيرة

منها فوجد أنها أكثر مقاومة لفعل البكتريا والفيروسات تتوقف عن التغذية بعد فترة قصيرة من تخلل مسبب المرض بداخلها، كما أن اختيار التوقيت المناسب للمعاملة يلعب دوراً هاماً في مكافحة الحشرات وتساهم التغطية الكاملة للمبيد المستخدم في تعرض أكثر ما يمكن من الحشرات لمسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية.

2.2.4.4. التطبيق على المدى البعيد:

هنا لا يتم التطبيق بشكل مباشر، ولكن يتم بشكل غير مباشر بإحدى الطرق التالية: إما بنشر حشرات مريضة في المنطقة المصابة بالآفة أو بوضع بيئات مرضية في مناطق مختلفة بالمنطقة المصابة بالآفة أو برش أو تعفير مبيدات ميكروبية على أجزاء متباعدة من المنطقة المصابة.

تعتمد هذه الطريقة على نشر المسبب المرضي في المنطقة المصابة عن طريق حركة الحشرات المريضة، وتستخدم هذه الطريقة فقط في حالة الآفات ذات الحد الحرج الاقتصادي العالي للإصابة. ومن أهم العوامل التي تتحكم في نشر وتأثير المبيدات الميكروبية عند تطبيقها على المدى البعيد هي قدرة المسبب المرضي على إحداث المرض، الكثافة العددية للآفة، العوامل الطبيعية والحيوية ووجود وسيلة فعالة في نقل المسبب المرضي إلى الآفة موضع المكافحة.

3.2.4.4. استخدام المستحضرات مع غيرها من طرق المكافحة:

1.3.2.4.4. خلط المستحضرات الميكروبية مع المبيدات الكيماوية:

تعتبر المستحضرات الميكروبية أكثر تحملاً لفعل المبيدات الكيماوية بالمقارنة مع الطفيليات والمفترسات التي تتأثر بسرعة لفعل تلك المبيدات، بالتالي يمكن خلطها مع أحد المبيدات الكيماوية مع الأخذ في عين الاعتبار أن تكون درجة حموضة المعلق أقرب إلى التعادل حفاظاً على حيوية المستحضرات الميكروبية.
يفيد استخدام المبيدات الميكروبية عند خلطها مع المبيدات في إضعاف الحشرة وخفض مستوى تحملها لفعل المبيد الكيماوي مما يؤدي إلى تقليل الجرعة المستخدمة من المبيد ونتيجة لذلك يمكن المحافظة على الأعداء الحيوية النافعة والتقليل من مخلفات المبيدات في البيئة.

2.3.2.4.4. استخدام مسببات الأمراض مع الطفيليات والمفترسات:

يوجد علاقة مشتركة بين المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض في التأثير على الحشرات، حيث لوحظ في المناطق المعاملة بالمبيدات الميكروبية زيادة في تعداد الطفيليات والمفترسات، بالتالي تلعب هذه الطفيليات والمفترسات دوراً هاماً في مكافحة الآفات الحشرية بعد ذلك. إضافة إلى ذلك تلعب بعض الطفيليات والمفترسات دوراً هاماً في نشر ونقل المسببات المرضية للآفة كما تسبب إصابة الآفة بأحد المفترسات أو الطفيليات في إضعاف الآفة مما يجعلها أكثر عرضة للإصابة بمسببات الأمراض ونتيجة لذلك حقق استخدام المكافحة الميكروبية مع المكافحة الحيوية باستخدام الطفيليات والمفترسات نجاحاً كبيراً في مكافحة الحشرات.

3.4.4. العوامل التي يجب مراعاتها عند إدخال مسببات الأمراض في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM (Burges, Hussey. 1971):

- المعرفة التامة بالنواحي الحيوية للحشرة، والبيئية، وموسم ظهورها وسلوكها بغرض تحديد أفضل وقت لاستخدام المبيد الميكروبي للحصول نتائج جيد في مكافحة الآفة.
- معرفة مدى احتفاظ المستحضر الميكروبي بصفاتها وفاعليتها في إحداث المرض من وقت التجهيز حتى المعاملة.
- التأكد من استمرار احتفاظ المستحضر الميكروبي بفاعليته من وقت المعاملة حتى دخوله جسم الحشرة.
- يفضل تجهيز الكائنات الحية على شكل جراثيم حتى تتحمل الظروف الصعبة التي قد تواجهها بعد المعاملة، وأن يتم توزيعها بشكل منتظم حتى نضمن إصابة أكبر عدد ممكن من الآفة المستهدفة.
- دراسة الظروف البيئية ومدى تأثيرها على فاعلية ونشاط المسبب المرضي.

جدول 5.4 : ممرضات الآفات المنتجة تجارياً على مستوى العالم والوطن العربي (عارف. ع، وآخرون. 2003)

العدو الحيوي	العائل	الملاحظات
بكتريا Bacillus thuringiensis	حرشفية، غمدية، ثنائية ومتشابهة الأجنحة	مسجلة في معظم بلدان العالم (أكثر من 450 صبغة في الولايات المتحدة الأمريكية) وتنتج تجارياً في مصر–العراق
فيروسات NPV, GV.	حرشفية الأجنحة	تنتج في دول أوروبا والولايات المتحدة ودول الاتحاد السوفييتي السابقة
فطر Beauveria bassiana	حفارات سيقان الذرة، حفارات سيقان النخيل، السونة، المن والذباب الأبيض	مجموعة الدول المستقلة، الولايات المتحدة الأمريكية ودول أوروبا وتنتج تجارياً في مصر والعراق وسوريا
فطر Metarrhizium anisopliae	متشابهة الأجنحة (الذباب الأبيض والمن)	الولايات المتحدة، البرازيل، استراليا، ودول أوروبا وتجريبياً في بعض الدول العربية
فطر Verticillium Lecanii	المن، الذباب الأبيض والسونة	دول أوروبا وعلى نطاق تجريبي في العراق وأقطار عربية
فطر Hirsutella thomsonii	الحلم	سجل في الولايات المتحدة ثم سحب
فطر Metarrhizium spp	الجراد، والنطاطات	المملكة المتحدة والدول الأفريقية وبعض الدول الأوروبية
فطر Paecilomyles lilacinus	النيماتودا	الفلبين واستراليا و دول أخرى تجريبياً
نيماتودا Steinernema carpocapsae	حرشفية الأجنحة وثنائية الأجنحة	الولايات المتحدة، كندا، دول أوروبا وعلى نطاق محدود في دول أخرى
فطر Trichoderma herizianum	فطريات التربة (الرايزكتونيا والفيوزاريوم والبيثيوم)	الولايات المتحدة، الدول الأوروبية، مجموعة الدول المستقلة، دول أفريقيا الجنوبية وينتج في مصر والعراق والأردن
بكتيريا Pseudomonas spp	فطريات تعفن الثمار وبكتيريا الذبول	الولايات المتحدة وبعض الدول الأوروبية

4.4.4. عناصر نجاح استخدام المبيدات الميكروبية في برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (Burges, Hussey. 1971):

- غير ضارة بالإنسان أو الحيوانات الراقية وانخفاض أثرها الضار على النبات، حيث أن الميكروبات التي تصيب الحشرات تختلف عن تلك التي تصيب الإنسان أو الحيوان.
- تمتاز بدرجة تخصصها العالي، الأمر الذي يؤدي إلى حماية الأعداء الطبيعية والحشرات النافعة مثل النحل.
- زيادة فعالية المكافحة اتجاه آفة ما عند خلط المستحضر الميكروبي مع أحد المبيدات الكيماوية.
- سهولة إنتاج معظم مسببات الأمراض الحشرية وإكثارها بتكاليف منخفضة.
- ذات قدرة كبيرة على التخزين لفتر طويلة دون أن تتأثر حيويتها وخاصة إذا أنتجت على شكل جراثيم.
- يقلل احتمال ظهور سلالات مقاومة لفعل المبيدات الكيماوية إذا استخدمت المبيدات الميكروبية بالتبادل مع المبيدات الكيماوية.
- عدم ظهور سلالات مقاومة من الآفة ضد مسببات الأمراض حتى الآن.
- يمكن أن تستمر بعض الكائنات الحية في البيئة بعد نشرها لفترة طويلة طالما كانت الظروف البيئة ملائمة لها.

5.4.4. الصعوبات التي تواجه استخدام المكافحة الميكروبية في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM (Burges, Hussey. 1971):

- تحتاج بعض الميكروبات إلى ظروف جوية خاصة حتى تحدث تأثيرها، مثال على ذلك تحتاج الفطريات إلى رطوبة تزيد عن 90%.
- صعوبة استخدامها في مكافحة أنواع مختلفة من الآفات الحشرية إذا ظهرت في وقت واحد نظراً لتخصصها العالي بعكس المبيدات الكيماوية.
- تحتاج إلى توقيت دقيق في التطبيق يتلائم مع فترة حضانة الآفة للمرض.
- في بعض الميكروبات قد تطول الفترة بين المعاملة وإحداث الموت للآفة مما قد ينجم عن ذلك خسارة كبيرة للمحصول على الرغم من أن الآفة مصابة.
- ضرورة تغطية المحصول بالكامل حتى يمكن ملامسة اليرقة لمسبب المرض.

- ضرورة حماية المستحضرات الميكروبية من الأشعة الفوق بنفسجية لتأثيرها السلبي على مفعوله على المدى البعيد.
- ضرورة إضافة منبهات التغذية مثل المولاس وبعض المستخلصات النباتية للمستحضر الميكروبي للحفاظ على حيويته وفاعليته.

5.4 المكافحة التنظيمية والتشريعية:

تهدد الآفات الزراعية بمختلف أنواعها الأمن الغذائي العالمي، مما حذا بجميع الدول بسن القوانين والتشريعات من خلال الهيئات التشريعية والتي تتضمن بموجبها منع دخول الآفات الأجنبية إلى دولها أو انتقالها من منطقة إلى أخرى داخل الدولة، بالإضافة إلى اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة للسيطرة على الآفات الزراعية التي استقرت في منطقة معينة من الدولة، وتعرف جميعها بالمكافحة التشريعية والتنظيمية.

1.5.4. إجراءات المكافحة التنظيمية والتشريعية:

تعتمد المكافحة التنظيمية والتشريعية على ثلاث خطوات لمواجهة الآفات الزراعية الغريبة، وهي:

1.1.5.4. الخطوة الأولى – الحجر الزراعي:

يعتبر الحجر الزراعي الخط الدفاعي الأول تجاه الآفات ويعرف بأنه القيود القانونية التي تفرضها الهيئات التشريعية في الدولة على تداول وحركة السلع على المستوى الدولي والمحلي بهدف (الزميتي، 1997) منع أو تأخير دخول الآفات الزراعية من المناطق المصابة بآفة معينة إلى مناطق خالية من تلك الآفة، واتخاذ كل الإجراءات اللازمة لمنع دخول الآفة من الخارج، واستئصال الآفات التي نجحت في الدخول إلى منطقة معينة للحد من انتشارها، بالإضافة إلى منع تنقل وانتشار الآفات الزراعية من منطقة إلى أخرى داخل البلد من خلال رقابة المنتجات الزراعية.

1.1.1.5.4. وسائل الحجر الزراعي (الزميتي، 1997):

- تفتيش البضائع الواردة في الموانئ ، وفي حال اكتشاف الإصابة بإحدى الآفات الزراعية يتم معالجة الشحنة أو ردها إلى مصدرها أو إتلافها في حالة الإصابة بآفات خطيرو ومحظور.

- الحظر الكامل أو الجزئي لدخول نباتات أو منتجات زراعية معينة قادمة من بلد أو منطقة موبوءة بالآفات.
- التفتيش والمعاملة والتصديق في بلد المنشأ.

2.1.1.5.4. المشاكل التي تعترض تنفيذ الحجر بشكل صحيح:

- تطور وسائل النقل وسرعة الانتقال بين المناطق المختلفة من العالم.
- الافتقار إلى المعلومات التي تتعلق بالآفات الزراعية مثل دورة حياتها وعاداتها وسلوكها والعوائل التي تصيبها والبيئة التي تناسبها، بالإضافة إلى العوامل التي تزيد أو تحد من نشاطها.

2.1.5.4. الخطوة الثانية- الكشف والمراقبة:

يبدأ العمل في الخطوة الثانية إذا نجحت الآفة من اختراق الخطوة الأولى ويتم في هذه الخطوة عمل برامج لحصر الآفة المعنية وكشف تواجدها في المنطقة وتحديد مناطق تواجدها وهذه الخطوة تعرف بخط الدفاع الثاني (الزميتي،1997).

3.1.5.4. الخطوة الثالثة – الاستئصال:

إذا ثبت تواجد الآفة الغريبة في المنطقة يتم عمل برامج لاستئصال الآفة من خلال إتباع طرق المكافحة المختلفة وتعرف هذه الخطوة بخط الدفاع الثالث والأخير. على الرغم من أن عملية استئصال الآفة معقد وصعبة ألا أن هناك عمليات استئصال ناجحة ومنها: استئصال الدودة الحلزونية في الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام أسلوب تعقيم الذكور، واستئصال ذبابة البحر الأبيض المتوسط التي تصيب الحمضيات باستخدام الطعوم السامة (الزميتي، 1997)، كما تشمل المكافحة التنظيمية والتشريعية على القوانين الخاصة بتنظيم تداول واستخدام المبيدات الكيماوية في مكافحة الآفات الزراعية لمنع غشها وضمان استخدامها بشكل سليم لتقليل أضرارها على صحة الإنسان والبيئة وتشمل القوانين الخاصة بتسجيل المبيدات، استيرادها، تخزينها، تجزئتها، إعادة تعبئتها، الاتجار بها ورقابتها. (الزميتي، 1997)

2.5.4. أهمية المكافحة التشريعية والتنظيمية في برنـــامج الإدارة المتكاملـــة للآفـــات الزراعية (IPM):

تفيد المكافحة التشريعية والتنظيمية بشكل غير مباشر برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية من خلال ما يلي:

- منع دخول الآفات المدمرة للبلاد، والعمل على استئصالها واحتواءهـــا أو قمعهـــا إذا مـــا تسربت إلى احد المناطق في البلاد سوف.
- سن القوانين التشريعية المنظمة لاستعمال المبيدات ولالتزام بها سوف ينعكس على البعـــد البيئي في برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية من حيث نظافة البيئة والحد من تلوثها بالمبيدات، والمحافظة على الأعداء الحيوية من مفترسات ومتطفلات، ورفع القيمة الغذائية للمنتجات الزراعية وجودتها.

6.4 المكافحة الكيميائية

تعرف المكافحة الكيميائية بأنها الطريقة التي يستخدم فيها المواد الكيميائيـــة العـــضوية أو الغيـــر عضوية بشكل منفرد أو مخلوط مع مواد أخرى في مكافحة الآفات الزراعية، وتعرف هذه المـــواد باسم المبيدات الكيميائية.

استخدمت المواد الكيميائية في مكافحة الآفات الزراعية لأول مرة عام 1889 م في ألمانيا، في عام 1930 تم تسويق العديد من الثيوثيانات العضوية في أمريكا كمبيدات حشرية منزليـــة ولأغـــراض مكافحة الحشرات على الحيوانات والطيور البرية (عبد الحميد، 2002)، ولم يبدأ عـــصر تـــصنيع المبيدات إلا بعد أن اكتشف العالم بول ميللر مبيد د.د.ت عام 1939 م في معامل شـــركة جـــايجي السويسرية وازدهر استخدام المبيدات في مكافحة الآفات الزراعية والآفات التي لها علاقة بـــصحة الإنسان والحيوان في فترة السبعينيات حيث وصلت قيمة الاستثمار في تصنيع المبيدات في تلـــك الفترة 7 بليون دولار أمريكي وتعد الولايات المتحدة من أكثر الدول استهلاكاً للمبيدات فـــي تلـــك الفترة حيث بلغ حجم استهلاكها من المبيدات 45% من إجمالي استهلاك العالم ثـــم تليهـــا أوروبـــا الغربية 23% ثم أوروبا الشرقية 13% واليابان 8% والدول النامية 7%. وقفز حجم الاستثمار فـــي المبيدات إلى أكثر من 27 بليون دولار أمريكي عام 2001، ويعزي التوسع في استخدام المبيـــدات الكيميائية للنتائج الجيدة التي أبدتها في مكافحة الآفات الزراعية (عبد الحميد، 2002) حيث تطورت

صناعة المبيدات خلال العقود الثلاثة الأخيرة وصنعت منها مئات المركبات الكيميائية، وقد صنفت هذه المبيدات حسب الآفة التي تستخدم في مكافحتها إلى: مبيدات الحشرية Insecticides ومبيدات الفطريات Fungicides ومبيدات الأكاروسات Acaricides ومبيدات النيماتودا Nematocides ومبيدات القوارض Rodenticides ومبيدات الرخويات Molluscides ومبيدات الأعشاب Herbicides (الباروني، 1991)

لقد ساهمت المميزات التي تمتاز بها المبيدات عن باقي طرق المكافحة المستخدمة في الاعتماد عليها بدرجة كبيرة حتى أن أصبحت الوسيلة الوحيدة التي يستخدمها المزارعون في مكافحة الآفات الزراعية، من أبرز مميزات المبيدات أنها سريعة التأثير على الآفات الزراعية، وملاءمتها لمعظم حالات إصابة المحاصيل وثباتها في مواجهة التغيرات البيئية بالإضافة إلى أن استخدمها يؤدي إلى زيادة الإنتاج.

1.6.4. مشاكل التوسع في استخدام المبيدات الكيميائية:

أدى التوسع في استخدام المبيدات الكيميائية المخلقة مع عدم مراعاة النظام البيئي، بالإضافة إلى الإفراط في استخدام المبيدات إلى ظهور العديد من المشاكل والتي يمكن سردها في النقاط التالية:

1.1.6.4. التكاليف الباهظة لإنتاج المبيدات:

للحصول على مبيد جديد من أي نوع طبيعي أو كيميائي مخلق في الوقت الحالي يتطلب استثمار مهول ووقت طويل، حيث يحتاج من 7 إلى 10 سنوات من البحث قبل استيفاء متطلبات التسجيل التي وضعتها وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) الأمر الذي يزيد من تكلفة تصنيع المبيد إلى حوالي 100 مليون دولار أمريكي في حين أن تكلفة تصنيع نفس المبيد لم تتجاوز 10 – 15 مليون دولار في السبعينات. (عبد الحميد، 2002)

2.1.6.4. الأضرار المتعلقة بصحة الإنسان:

تسبب مبيدات الآفات العديد من الأمراض الخطيرة ولاسيما في الدول النامية التي لا يوجد لديها الوعي الكامل بأضرار المبيدات وطريقة استعمالها والوقاية منها. حسب منظمة الصحة العالمية

أوضحت أن المبيدات الكيميائية تسبب العديد من الأمراض الخطيرة للإنسان مثل السرطان بمختلف أنواعه و التشوهات الخلقية وأمراض القلب وغيرها وهي موضحة أكثر في الفصل السابع.

3.1.6.4. التأثير على الملقحات:

تؤثر مبيدات الآفات الزراعية على الحشرات الملقحة ومن بينها نحل العسل، مما يؤدي في النهاية إلى انخفاض معدل تلقيح الأزهار خصوصاً في المحاصيل الخلطية التلقيح مما يترتب على ذلك انخفاض إنتاجية المحاصيل الحقلية والبستانية، إضافة إلى ذلك ضعف إنتاج العسل في المناحل نتيجة موت عدد كبير من شغالات النحل التي تقوم بجمع الرحيق من الأزهار وخصوصاً إذا استخدم الرش عن طريق الطيران الجوي أثناء فترة التزهير حيث تكون الملقحات أنشط ما يكون في هذه الفترة (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

أوضح كتاب صادر عن دار ألبان ميشيل الفرنسية الذي يحمل اسم عندما يموت النحل تصبح أيام الإنسان معدومة للكاتب فيلب دوفيلية يوضح فيه علاقة بعض المواد الكيميائية بظاهرة نفوق النحل بأعداد هائلة في فرنسا والتي تهدد بالقضاء كلياً على تربية النحل في فرنسا. ويعتقد أن إدخال مبيدي الغوشو والريجان الكيميائيين إلى فرنسا واستخدامها في الزراعة قد تسببا أو ساهما في هلاك ما يزيد عن تسعين مليار نحلة في جنوب غرب البلاد مما حول الكثير من مربو النحل إلى عاطلين عن العمل. وأضاف الكاتب أن دراسات علمية كثيرة تؤكد أن هذين المبيدين وراء الكارثة البيئية والاقتصادية. (التلبلي، 2004)

4.1.6.4. أثر المبيدات على التربة:

أدى الاستخدام المكثف لمبيدات الآفات الزراعية ومعقمات التربة الكيميائية إلى تراكم المبيدات في التربة وزيادة تركيزها مما أثر سلباً على الكائنات الحية الدقيقة التي تسكن في التربة مثل دودة الأرض وغيرها من الكائنات الحية النافعة الموجودة في التربة. كما أن الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية واعتمادها بدل الأسمدة العضوية أدى إلى ضعف خصوبة التربة وارتفاع نسبة الأملاح فيها إلى تركيز يسبب موت النباتات أو ضعف نمو النبات وتحويل التربة من بيئة حية إلى بيئة ميتة نتيجة زيادة حموضة التربة أو زيادة قلويتها حسب نوع السماد المستخدم (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

5.1.6.4. إحداث خلل في التوازن البيولوجي:

تعيش الحشرات والحيوانات والكائنات الحية في توازن طبيعي، تتحكم فيه وتسيطر عليه عدة عوامل بيئية غير حيوية أو فيزيائية مثل الحرارة، الرطوبة وتوفر الغذاء، وعوامل حيوية مثل المتطفلات والمفترسات (الزميتي، 1997).

لذلك نجد في البيئة الطبيعية التي لم يتدخل فيها الإنسان أن الحيوانات والحشرات والكائنات الحية الأخرى تعيش في توازن طبيعي إلا إذا حدثت ظروف بيئية طارئة كدخول حشرة جديدة إلى المنطقة حيث يختل التوازن لصالح نوع أو عدة أنواع منها فتزداد أو تقل الأعداد عن معدلها الطبيعي، بينما نلاحظ في المناطق التي يوجد تدخل للإنسان فيها خلل في التوازن البيئي لعدم درايته بالنظام البيئي الموجود في المنطقة واستخدام بعض الطرق التي تؤثر على التوازن البيئي في المنطقة مثل الاستخدام المكثف للمبيدات الكيميائية الذي أدى إلى ما يلي (عبد الحميد، آخرون، ب.ت):

1.5.1.6.4. ظهور موجات وبائية من الآفة:

أدى الاستخدام المكثف للمبيدات إلى ظهور سلالات من الآفة مقاومة لفعل المبيد المستخدم للقضاء عليها كما أدى إلى قتل الأعداء الطبيعية للآفة مما ساهم في ارتفاع الكثافة العددية للآفة إلى مستويات أعلى من المعدل الطبيعي بصورة وبائية.

2.5.1.6.4. ظهور موجات وبائية من الآفة الثانوية:

كذلك أدى الخلل في التوازن البيولوجي نتيجة للاستخدام المكثف للمبيدات إلى زيادة الكثافة العددية للآفات التي لم تكن تشكل خطر من قبل. وعلى الرغم من المشاكل الناجمة عن الاستخدام المكثف للمبيدات الكيميائية وفشل المبيدات في القضاء على الآفات الزراعية إلا أنه لا يمكن الاستغناء عنها في تقليل الكثافة العددية للآفات الزراعية، فقد اعتمدت المكافحة الكيميائية كإحدى برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية بشرط أن تتوفر الشروط التالية في المبيدات المستخدمة أن تكون آمنة تجاه الأعداء الحيوية، وأن تتحلل إلى نواتج آمنة في فترة قصيرة وأن تكون ذات تأثير سريع على الآفة المخصصة إضافة إلى ذلك أن تكون ذو سمية منخفضة وأكثر أماناً على الإنسان والحيوان.

2.6.4. الاستخدام المناسب للمكافحة الكيميائية في نظـــام الإدارة المتكاملـــة للآفـــات الزراعية:

تستخدم المكافحة الكيميائية في هذا النظام في حالة فشل جميع طرق المكافحة الأخرى في الحـــد أو تقليل الكثافة العددية للآفة إلى مستوى دون المستوى الاقتصادي الحرج أي بمعنـــى أخـــر يكـــون استخدام المكافحة الكيميائية الخيار الأخير لمواجهة الآفات الزراعية، ينصح باســـتخدام المكافحـــة الكيميائية في برنامج IPM على النحو التالي:

- **الرش الموضعي:** وفيه تتم معاملة النبات المصاب بالآفة فقط، وتصلح هذه الطريقة في حالة الإصابة خفيفة

- **رش جزء من المزرعة:** ويتم في هذه الطريقة معاملة جزء من المزرعة التي تتركز فيهـــا الإصابة بالآفة وتستخدم هذه الطريقة للحد من أضرار الآفة أو إذا كانـــت الآفـــة ســـريعة الانتشار.

- **رش المزرعة بالكامل:** ويتم في هذه الطريقة معاملة المزرعة بالكامل بالمبيدات وذلك فـــي حالة انتشار الآفة بشكل كبير في المزرعة.

ويراعى عند استعمال المكافحة الكيميائية ضمن برنامج المكافحـــة المتكاملـــة النقـــاط التاليـــة: (الباروني، 1991)

اختيار الوقت المناسب لإجراء المعاملة حسب طبيعة الإصابة ونوع الآفة، والالتـــزام بالتعليمـــات الخاصة بكل مبيد من حيث تركيز المبيد المستخدم وفترة الآمان ونوع الآفة التي يكافحها وطريقـــة الاستعمال، واختيار آلة التطبيق المناسبة لظروف الحقل والغرض من التطبيق لـــضمان التوزيـــع المنتظم لمحلول الرش والانتباه لتاريخ صلاحية وانتهاء المبيد، كما يجب أن يكون القـــائمين علـــى عملية المعاملة مدربين ومرتدين الملابس الواقية عند الرش، إضافةً إلى ذلك يجب أن يوقف الرش عندما تزيد سرعة الرياح عن 15 كم/ ساعة وتجنب خلط المبيدات مع بعضها البعض.

7.4 الخلاصة:

تعتبر الطرق الزراعية، الفيزيائية، المكافحة الحيوية، الميكروبية، المكافحة التشريعية والمكافحة باستخدام المواد الكيميائية من أهم الوسائل المتبعة في برامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية IPM، قد تستخدم بعض هذه الوسائل منفردة أو مجتمعة لمقاومة الآفة حسب مرحلة الإصابة ويوصى بأن تكون على النحو التالي:

1. مرحلة تشجيع المكافحة الطبيعية: (حفظ التوازن العام)

في هذه المرحلة تستخدم الطرق الزراعية وبعض طرق المكافحة الفيزيائية مثل الشاش واللوحات الصفراء اللاصقة والمصائد الفرمونية وعادة ما تكون عند بداية الموسم الزراعي، حيث تعمل على توفير الظروف الملائمة لتشجيع المكافحة الطبيعية وخصوصاً الأعداء الحيوية وإعطاء الفرصة لها في مجابهة الآفة.

2. مرحلة مواجهة الآفة:

وفي هذه المرحلة تستخدم المكافحة الحيوية والمستخلصات النباتية و المواد الجاذبة والطاردة ومانعات التغذية في مواجهة الآفة لتقليل أعدادها قبل أن تصل للمستوى الاقتصادي الحرج.

3. مرحلة القمع والاستئصال:

وهي المرحلة الأخيرة في مواجهة الآفة، بعد فشل جميع طرق المكافحة السابقة حيث يستخدم في هذه المرحلة المكافحة بالمبيدات الكيميائية لاستئصال الآفة.

ولا يمكن الاعتماد على طريقة واحدة في تقليل الكثافة العددية للآفات الزراعية فنجاح برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية يكمن في عمل توليفة مناسبة لطرق المكافحة حسب نوع الآفة ولنجاح عمل التوليفة يجب أن يتم دراسة ايجابيات وسلبيات كل طريقة فالتوليفة الناجحة هي التي تعزز إيجابيات طرق المكافحة المكونة لها وتقلل من حدة السلبيات.

الفصل الخامس

الطرق غير تقليدية في مكافحة الآفات الزراعية (الحشرية)

1.5 مقدمة

بعد فشل المبيدات الكيميائية في القضاء على الآفات الزراعية ونتيجة الأضرار التي أحدثتها على البيئة وصحة الإنسان وزيادة تفاقم مشكلة الآفات، اتجه العلماء نحو البحث عن طرق جديدة تساهم في تقليل الضرر الناتج عن الآفات دون أن تترك أي أثار سلبية على البيئة والإنسان.
ومن أهم الطرق الغير تقليدية المستخدمة في مكافحة الآفات الحشرية ما يلي:

- استخدام المواد الكيميائية الطاردة.
- استخدام المواد الجاذبة.
- استخدام مانعات التغذية.
- تعقيم الحشرات.
- استخدامك المبيدات الهرمونية.

2.5 استخدام المواد الكيميائية الطاردة

المواد الطاردة هي عبارة عن مركبات كيميائية غير سامة أو قليلة السمية على الآفات الحشرية تعمل على إبعاد الحشرات عن المزرعة المعاملة بهذه المركبات أو تمنعها من وضع البيض

(الباروني، 1991) ولا يقتصر استخدام هذه المركبات على الآفات التي تهاجم النباتات فقط بل تستخدم ضد الآفات التي تهاجم الإنسان والحيوان مثل البراغيث، الذباب المنزلي، القراد والبعوض (الزميتي، 1997).

تم تجريب أكثر من 1500 مادة كيميائية طاردة للآفات ولكن القليل منها فقط استخدم عملياً في مجال المكافحة (الباروني، 1991) ومن أبرز المركبات التي استخدمت في هذا المجال مخلوط بوردو الذي اكتشف عام 1882 (الزميتي، 1997) وعلى الرغم من النجاحات التي حققتها المواد الطاردة في تقليل الأضرار الناتجة عن الحشرات التي تهاجم الإنسان والحيوان إلا أنها لم تكن بنفس النجاح في تقليل ضرر الحشرات التي تهاجم النباتات، وبشكل عام فإن استخدام هذه المركبات ضمن برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية غير ناجح وذلك للأسباب الآتية (الزميتي، 1997):
أن استخدام هذه المركبات لا يقلل من تعداد الآفات الحشرية إنما يعمل على إبعادها لفترة معينة حسب فترة بقاء المركب والتركيز وعدد المعاملات، كما أن إبعاد الآفات الحشرية عن العائل يحتاج إلى تغطية كاملة للعائل ولمساحات كبيرة حتى نتجنب مهاجمة الحشرات من المناطق الغير معاملة.

1.2.5. الشروط الواجب توافرها في المواد الكيميائية الطاردة:

- أن تكون أمنة على البيئة وصحة الإنسان والحيوان.
- يجب أن لا يفقد مفعولها بسرعة بواسطة الرطوبة وأشعة الشمس وأن تعطي حماية طويلة وبتركيز منخفض.
- أن يكون لها تأثير طارد لأكثر من نوع من الحشرات.
- تكون رخيصة الثمن ويمكن الحصول عليها بسهولة.
- ليس لها تأثير ضار على الأعداء الطبيعية.
- يمكن استعمالها في أماكن يحظر فيها استعمال المبيدات الكيماوية.

2.2.5. عيوب المواد الكيميائية الطاردة:

- ضرورة تكرار المعاملة بالمواد الطاردة من حين إلى أخر لفقدها فاعليتها نتيجة تحللها بأشعة الشمس أو تبخرها.
- بعض المواد الطاردة قد تسبب تلوث للبيئة بنفس الدرجة التي تحدثها المبيدات الكيماوية.

- استخدام هذه المركبات لا يقلل من تعداد الآفات الحشرية إنما يعمل على إبعادها لفترة معينة حسب فترة بقاء المركب على النباتات المعاملة.
- ضرورة تغطية كاملة للعائل ولمساحات كبيرة حتى نضمن إبعاد الحشرات ولفترة زمنية طويلة.

3.2.5. أهم المواد الكيميائية الطاردة للآفات الحشرية:

يبين جدول (1.5) أهم المواد الطاردة المستخدمة على مستوى العالم.

جدول 1.5 : أهم المواد الطاردة المستخدمة

الرقم	المادة الطاردة	نوع الحشرة	المصدر
.1	مخلوط بوردو الذي يتكون من (كبريتات النحاس – الجير – الماء) بنسبة 6: 10: 100 على التوالي	الخنفساء البرغوثية و نطاطات الأوراق	(الباروني، 1991)
.2	بينزيل بنزوات	بعض أنواع الحلم والقراد	(الزميتي، 1997)
.3	زيت بذور النيم	المن	(حسن، 2000)
.4	4,-(dimethyltria zeno)-acetanilide – 3	دودة الكرنب دودة ورق القطن، سوسة لوز القطن، خنفساء.	(الباروني، 1991)
.5	ريوتجيرس 612	الذباب والبعوض والبراغيث	(الزميتي، 1997)

3.5 استخدام المواد الجاذبة

تعرف المواد الجاذبة بأنها أي مادة كيميائية طبيعية أو صناعية تعمل على جذب الحشرات إليها وتستعمل المواد الجاذبة في برامج مكافحة الآفات الحشرية لأنها تلعب دور مهم في معظم العمليات الحيوية الخاصة بسلوك الحشرات مثل التزاوج، اختيار المكان المناسب لوضع البيض والبحث عن الغذاء. وتنقسم المواد الجاذبة ثلاثة أقسام حسب دورها (الباروني،1991):

1.3.5. مواد جاذبة للتزاوج:

عند بداية موسم التزاوج تفرز الأنثى إفرازات خارجية بواسطة غدد موجودة في نهاية البطن، يطلق عليها اسم الفيرمونات الجنسية Sex – pheromones، يستقبل الذكر من نفس نوع الأنثى هذه الفيرمونات بواسطة أعضاء حسية موجودة على قرون الاستشعار فينجذب نحوها لإتمام عملية التزاوج (الزميتي، 1997). وقد أدى التطور العلمي في مجال التحليل الكيماوي وخاصة في مجالات الفصل الكروماتوجرافي، الرنين النووي المغناطيسي ومقياس الكتلة إلى تحديد التركيب الكيمائي للفيرمونات الطبيعية للعديد من الحشرات، حيث بلغ عدد الفيرمونات التي تم تعريفها ما يزيد عن 170 نوع" (الباروني، 1991) وبمجرد تعريف الفيرمونات الطبيعية يمكن تصنيع بعضها لاستخدامها في السيطرة على الآفات الحشرية وذلك لما لها من مميزات عديدة نذكر منها (الزميتي، 1997):

1.1.3.5. مميزات المواد الجاذبة للتزاوج:

- تتميز بقدرتها التأثير على الآفات الحشرية من مسافات بعيدة قد تصل إلى 11 كم؛ إذ لوحظ أن إناث حشرة فراشة حرير الصين تجذب الذكور من على مسافات أكثر من 11 كم.
- تتميز بتخصصها العالي في جذب حشرات تنتمي لنفس النوع مما لا يضر بالأعداء الطبيعية لتلك الحشرات.
- تتميز بانخفاض سميتها اتجاه الثدييات.
- قابليتها للتحلل الحيوي مما لا يترك لها أثار سلبية على البيئة.

أهم الفيرمونات الجنسية التي تنتجها الحشرات: يوضح جدول (2.5) أهم االفيرمونات التي تنتجها الحشرات طبيعياً حسب ما جاء في (الباروني 1991)

جدول 2.5 : أهم الفيرمونات الجنسية التي تنتجها الحشرات (الباروني، 1991)

الرقم	نوع الحشرة	الفيرمون
.1	دودى الحرير Bombyx mori	Trans – 10 – cis – 12 – hex –adecadier – 1 – 10
.2	دودة اللوز القرنفلية Pectinophora gassypiella	Cis – and cis – trans – 7,11 – hexadeca – dienyl acetate (gossypluse)
.3	دودة ثمار التفاح Lospeyresia Pomonella	Trans , Trans – 8,10 – dod- ecadies – 1 – 10
.4	حفار ساق الذرة الأوروبي Ostrinia nubilalis	Trans – 11 – tetadecenyl acetate
.5	فراشة الفاكهة الشرقية Grapholitha molests	cis – 8 – dodecenyl acetate
.6	دودة أوراق الملفوف Trichoplusia ni	cis – 7 – dodecenyl acetate
.7	دودة براعم الصنوبر Choristoneura fumiferana	Trans – 11- tetradecenal
.8	خنفساء السجاد السوداني Ahogenus megatona	Trans – 3 – cis – 5 – Tetra – dodecadienoic ocid
.9	سوسة لوزة القطن Anthonomus grandis	cis – 2 – isopropenyl – 1- methyl – cyclobutane ethanol
.10	خنفساء الصنوبر Dentroctonus frontalis	1.5 – Dimethyl – 6.8 – dioxabicyclo {3.2.1} –octane {(-) frontalin}

الفيرمونات المصنعة: جدول (3.5) يوضح أهم الفيرمونات المصنعة والمتوفرة تجارياً حسب ما جاء في (الزميتي، 1997)

جدول 3.5 : أهم الفيرمونات المصنعة المتوفرة تجارياً (الزميتي، 1997)

الرقم	الاسم الشائع	الاسم التجاري	الأنواع التي تجذبها
.1	ديسبارليور Disparlure	ديسبارمون Disparmon فيروكون جي ام Pherocon GM	فراشة الغجر
.2	جراندليور Granlure	جراندامون Grandamone فيروكون بي .دبليو Pherocon BW	سوسة اللوز
.3	جوسيبليور Gossyplure	فيروكون بي.بي دبليو Pherocon BPW	دودة اللوز القرنفلية
.4	هكساليور Hexalure	هيكسامون Hexamone بكتون – إندبول	دودة اللوز القرنفلية
.5	لوبليور Looplure	كابليمون Cablemone و فيروكون جي ال Pheroncon GL.	نطاطات الكرنب
.6	ميسكاليور Muscalure	ميسكامون Muscomone	الذبابة المنزلية
.7	كودليليور Codlelure	كودليمون Codlemone	فراشة دودة ثمار التفاح
.8	فيريليور Virelure	–	Topaco budworm Heliothus virescens
.9	زد – 11	زد – 11 Z	حفار الذرة الأوروبي Argyrotaenia velutinana

2.3.5. مواد جاذبة للتغذية:

توجد المواد الجاذبة للتغذية طبيعياً في العوائل النباتية والحيوانية وتعمل هذه المواد علـــى جـــذب الحشرات للعائل والقيام بعملية التغذية، وتعتبر المواد الجاذبة للتغذية غير متخصصة وتأثيرها أقـــل على الحشرات مع مقارنتها مع الجاذبات الجنسية (الباروني، 1991).
والجدول التالي يوضح أهم المواد الجاذبة للتغذية بعضها طبيعي والآخر مصنع حسب ماء جاء في (الباروني، 1991).

جدول 4.5 : أهم المواد الجاذبة للتغذية (الباروني، 1991)

الرقم	نوع الحشرة	المادة الجاذبة
.1	ذبابة الفاكهة الشرقية Docus dorsalis	Methyl euqenol
.2	ذبابة المقات Dacus Cucubitae	P-Acetoxyphenethyl methyl Ketone (cue – lure)
.3	ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط Ceratitis capitata	T-Butyl -2- Methyl -4- chlorocyclo-hexanecar- boxylate (Trimed lure)
.4	الخنفساء اليابانية Popillia Japanica	Euqenol and phenethyl propionate

3.3.5. مواد جاذبة لوضع البيض:

هي عبارة عن مواد طبيعية تستقبلها الحشرات من خلال الأعضاء الحسية فتؤثر على تحديد مكان وضع البيض في المكان المناسب، ومن أمثلة المواد الجاذبـــة لوضـــع البـــيض P- methylaceto phemon والتي تجذب أنثى حفار ساق الأرز لوضع البيض. (الباروني، 1991). وإجمالاً تـــستخدم المواد الجاذبة في الحقل عن طريق وضعها داخل مصائد خاصة ومن أشهر المصائد المستخدمة في هذا المجال مصيدة جاسكون وماكفيل.

4.3.5. استخدامات المواد الجاذبة ضمن برامج IPM (الزميتي، 1997):

- تستخدم في مراقبة الآفات الحشرية وحصرها للمساعدة في اتخاذ القرارات المناسبة لمكافحة الآفة وتحديد وسيلة المكافحة قبل الوصول إلى الحد الاقتصادي الحرج.

- استكشاف وتحديد موعد ظهور الآفة.
- تساعد في تحديد أنسب وقت لبدء عملية المكافحة.
- جذب الحشرات وإبادتها عن طريق استخدام المصائد الفرمونية المزودة بالمواد اللاصقة أو الطعوم السامة.
- تستخدم في تركيز الآفات في منطقة محددة وتحديد وسائل المكافحة اللازم إتباعها.
- تستخدم في تحديد كثافة الآفة بعد إجراءات المكافحة لتقييم طرق المكافحة المستخدمة.
- تستخدم المواد الجاذبة في جذب الحشرات إلى مصدر المعقمات الكيماوية لتعقيمها وتقليل الكفاءة التناسلية للحشرة.
- استخدام المواد الجاذبة للجنس يعمل على إرباك وتشويش ذكور الحشرات الأمر الذي يمنع التزاوج.
- صيد الحشرات الكاملة التي تخرج قبل موسمها الأمر الذي يحد من كثافة الحشرة بعد ذلك.
- المحافظة على مستويات منخفضة لكثافة الآفة التي تم الوصول إليها بعد استخدام طرق المكافحة.

4.5 استخدام مانعات التغذية

تختلف المواد المانعة للتغذية عن باقي طرق المكافحة من حيث تأثيرها على الآفة، فجميع طرق المكافحة تعمل على قتل أو طرد الآفات الحشرية أما مانعات التغذية توقف ضرر الآفة دون أن تقتلها بشكل مباشر فهي تنبه الآفة فتتوقف عن التغذية من خلال إلغاء حساسية أعضاء التذوق دون أن يحدث لها أي تسمم وقد تتسبب في قتل الحشرة إذا كان تأثير مانعات التغذية قوي أو في حالة الحشرات التي تصيب عائل واحد بسبب الجوع (البـاروني، 1991). وأول مادة مانعة للتغذية استخدمت على لحاء الأشجار لمنع تغذية الأيائل والقوارض عليها وهي من مركبات الترايزينات 4- (dimethy – ltriazeno)acetanilide (الزميتي، 1997)، كما أكتشف لهذا المركب تأثير مانعة للتغذية على مجموعة من الحشرات وهي دودة أوراق الملفوف Trichoplusia ni وأبو دقيق الكرنب Pieris spp وسوسة لوز القطن Amthonomus grandis، وخنافس الخيار Diabrotica spp (البـاروني، 1991) إضافةً إلى ذلك لفت Pradhan وآخرون عام 1962 الأنظار إلى قيمة مستخلصات شجرة النيم Azadirachta indica في منع تغذية الجراد الصحراوي، ويعتبر هذا الاكتشاف أفضل ما تم تحقيقه في مجال مانعات التغذية من أصول طبيعية. (عبد الحميد، آخرون، ب.ت).

1.4.5. عناصر نجاح استخدام مانعات التغذية في برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية:

- لا يوجد لها تأثير ضار على الأعداء الحيوية وعسل النحل بسبب تأثيرها الاختياري.
- انخفاض مستوى سميتها على الثدييات بالمقارنة بالمبيدات الكيماوية.
- لا يقتل الآفة ولكن يمنع ضرر الآفة مع ترك مجال أوسع للأعداء الطبيعية للقيام بمهامها في الحفاظ على التوازن البيولوجي.
- يكون تأثيرها فعال عندما تكون الكثافة العددية للحشرة قليلة (عند بداية الإصابة).
- تبدي الحشرات مقاومة لفعل مانعات التغذية على فترات أطول بالمقارنة مع مقاومة الحشرات لفعل المبيدات الكيميائية.

2.4.5. عيوب المواد المانعة للتغذية:

على الرغم من المزايا السابقة لمانعات التغذية في الحد من الأضرار التي تسببها الحشرات إلا أن استخدامها في نظام المكافحة المتكاملة يظل محدوداً نتيجة لوجود بعض العيوب لهذه المواد والتي تتلخص في النقاط التالية (الباروني، 1991):

- ضعيفة التأثير على الحشرات إذا كانت كثافتها العددية كبيرة نسبياً.
- يقتصر تأثير المواد المانعة للتغذية على الحشرات ذات الفم القارض مثل الديدان ولا يؤثر على الحشرات ذات الفم الماص مثل المن.
- المواد المانعة للتغذية مركبات غير جهازية ففي حال عدم التغطية الكاملة للمحصول بهذه المواد تتجه الحشرات إلى الأجزاء الغير معاملة وتحدث به أضرار بليغة بالإضافة إلى أن النموات التي تنمو بعد المعاملة مهددة من قبل هذه الحشرات.
- ضرورة إزالة الحشائش (العوائل البديلة) تماماً من الحقل المعامل.

5.5 تعقيم الحشرات

تعتبر هذه الطريقة من أحدث وأفضل طرق مكافحة بعض الآفات الحشرية وهي إحدى بدائل استخدام المبيدات الكيميائية المتبعة في الحد من انتشار الآفات الحشرية (عبد الحميد، آخرون، ب.ت)، اعتمدت الطريقة كإحدى طرق مكافحة الآفات الحشرية في عام 1950م بعد نجاح مكافحة

آفة الدودة البريمية Cachiomyia hominivorax في جزيرة Curacao ومن منطقة جنوب الولايات المتحدة الأمريكية.

وتعتمد هذه الطريقة على تثبيط القدرة التناسلية من خلال إحداث عقم جنسي لدى ذكور الآفة المستهدفة بتعريضها للإشعاع أو مواد كيماوية دون الإخلال بقدرتها على المنافسة التزاوجية، من ثم يتم إطلاق الذكور العقيمة في المنطقة المراد مكافحة الآفة منها فيحدث التزاوج بين الذكور العقيمة والإناث فتنتج الإناث بيض غير خصب ومما يترتب عليه عدم ظهور جيل جديد للآفة ومع تكرار ذلك فإن أعداد الآفة سوف تتناقص تدريجياً وفي النهاية تنقرض الآفة من المنطقة (الزميتي، 1997). وهناك طريقتان لتعقيم الذكور هي:

1.5.5. طرق التعقيم بالإشعاع:

1.1.5.5. التعقيم باستخدام الإشعاع:

وتتلخص فكرة هذا النوع من التعقيم بتعريض الذكور المرباه صناعياً وبأعداد كبيرة لأشعة X أو جاما بجرعات معينة قبل إطلاقها في المنطقة المستهدفة. وتختلف الجرعة المستخدمة من الأشعة في عملية التعقيم باختلاف نوع الحشرة فعلى سبيل المثال الجرعة المستخدمة في تعقيم ذبابة الفاكهة هي 10000 راد بينما الجرعة المستخدمة في تعقيم حشرة دودة اللوز القرنفلية 3000 راد (الزميتي، 1997). وقد استخدمت هذه الطريقة ولأول مرة في مكافحة الدودة الحلزونية (البريمة) حيث تم القضاء عليها تماماً في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية (الزميتي، 1997)، فقد كلف برنامج ابادة هذه الحشرة 10 ملايين دولار أمريكي ومنذ ذلك الوقت وحتى الآن أمكن توفير ما لا يقل عن 140 مليون دولار أمريكي في الجزء الجنوبي من ولاية فلوريدا، وبعدها تم استخدام المواد المشعة في تعقيم حشرات ذبابة الفاكهة وذبابة القرعيات (الباروني، 1991). ويتلخص تأثير المواد المشعة المستخدمة في تعقيم الحشرات فيما يلي:
تفقد الحشرة المعاملة القدرة على إنتاج الحيوانات المنوية أو البيض أو تنتج الحيوانات المنوية والبيض ميتاً أو قد تنتج الحشرة المعامل حيوانات منوية حية لها القدرة على إخصاب البويضة ولكن الزيجوت المتكون يفقد القدرة على النمو نتيجة لاحتوائه على طفرات مميتة في الحيوانات المنوية أو البويضات.

وهناك عدة عوامل تتحكم في نجاح مكافحة الآفات الحشرية باستخدام هذه الطريقة نذكر منها:

يجب أن تكون ذكور الآفة الحشرية المراد مكافحتها نشطة ومتحركة، كما يجب أن لا تفقد الـذكور العقيمة مقدرتها الجنسية على الالتقاء بالإناث، وأن يكون لديها القدرة على إنتاج كميات كبيرة مـن الحيوانات المنوية العقيمة، وأن تستطيع نقلها للإناث بنفس مقدرة الذكور الطبيعية الغير معاملة أثناء عملية التزاوج بحيث تكون الأنثى قد اكتفت تماماً بعد هذه العملية بشكل يمنع تزاوجها مرة ثانية في المستقبل من ذكور خصبة غير عقيمة، ولنجاح عملية التعقيم يتطلب الأمر توفر طريقة سهلة وغير مكلفة لتربية أعداد كبيرة من الحشرة صناعياً وفي وقت قصير، كما يتطلب الأمر وقبـل إجـراء عملية إطلاق الذكور العقيمة تحديد الكثافة العديدة للآفة الحشرية في المنطقة المراد تطبيق البرنامج فيها والعمل على خفض تعداد الآفة إذا كانت أعدادها كبيرة باستعمال أحد المبيدات المناسـبة إلـى مستوى يتناسب مع كمية الذكور العقيمة المراد إطلاقها ثم إجراء عملية الإطلاق، وإضافةً إلى ذلك يتطلب الأمر العمل على نشر الذكور العقيمة بانتظام في المنطقة المستهدفة بنـاءً علـى معـدلات التزايد المتوقعة للآفة.

وتعتبر طريقة التعقيم بالإشعاع متخصصة في مكافحة آفة محددة حيث أن الذكور العقيمة تلتقي فقط مع إناث من نفس نوعها لذا تكون هذه الطريقة فعالة بدرجة كبيرة تجاه أنواع معينة، كمـا تتميـز بالحفاظ على البيئة وعدم تلوثها وعدم إضرارها بالأعداء الطبيعية للآفة الحشرية المراد مكافحتهـا بهذه الطريقة (الزميتي، 1997).

2.1.5.5. التعقيم باستخدام المواد الكيماوية:

تختلف هذه الطريقة عن السابقة في أنها تعتمد على المواد الكيماوية لإحداث العقم للآفة الحـشرية، كما أنها تحدث عقم للذكور أو الإناث أو كليهما معاً ويكون تأثيرها دائم أو مؤقت، بينما الطريقـة السابقة يستخدم فيها المواد المشعة في التعقيم ويتم التعقيم فقط للذكور وبـشكل دائـم (البـاروني، 1991). بالإضافة إلى ذلك يتميز التعقيم بالمواد الكيماوية عن التعقيم بالمواد المشعة بأنها أقل تكلفة وسهلة الاستعمال وعدم تأثيرها على المنافسة التزاوجية ويمكن إجراء عملية التعقيم الكيماوي فـي البيئة الطبيعية بينما يحتاج التعقيم بالإشعاع إلى تربية أعداد كبيرة من الحشرات في المعمل وبالتالي تصبح مكلفة ومن أبرز عيوبها أنها شديدة السمية اتجاه الثدييات (الزميتي،1997).

طرق استخدام المعقمات الكيماوية:

تستخدم المعقمات الكيماوية من خلال الرش المباشر لسوائل الرش أو مساحيق التعفير أو من خلال معاملة النباتات بإحدى المعقمات الكيماوية أو من خلال عمل طعوم مخلوطـة بـالمواد الكيماويـة

المعقمة فعند تعرض الآفة الحشرية للمعقمات الكيماوية يحدث عقم للآفة الحشرية (البـاروني، 1991). على النحو الأتي:

فقد تسبب المواد الكيماوية في ظهور طفرات مميتة سائدة بكل من الخلايا الجنسية المذكرة والمؤنثة والتي تؤدي إلى حدوث خلل في أحد مراحل نمو الجنين فتسبب موته (الزميتي، 1997)، أو قد تؤثر المواد الكيماوية على الخلايا الجرثومية الموجودة بخصية ذكور الحشرات مما يسبب توقف إنتاج الحيوانات المنوية البالغة (Aspermia) (عبد الحميد، آخرون، ب.ت). مثل مركب Thiotepa و Tertamine (الباروني، 1991)، كما وقد تسبب بعض المواد الكيماوية مثل Chlerambucis في خمول الحيوانات المنوية وفقدها المقدرة على الحركة أو عدم قدرتها على اختراق جدار البيضة أو فشل عملية الاتحاد مع نواة البيضة (الزميتي، 1997)، أو قد تسبب بعض المواد الكيماوية مثل Apholate، Tepa، Metepa وMethotepa في قتل الخلايا الجرثومية بالمبيض وبالتالي تتوقف عمليات الانقسام وخاصة انقسام الخلايا المغذية التي تؤدي إلى تكوين المح وفي النهاية عدم تكون البيضة (الباروني، 1991).

6.5 استخدام المبيدات الهرمونية

المبيدات الهرمونية هي عبارة عن مركبات شبيه بالهرمونات التي تفرزها الحشرات اثنا فترة حياتها أو هي عبارة عن مضادات لهذه الهرمونات (الزميتي، 1997)، فقد تم عام 1960 اكتشاف هرمون شبيه بهرمون الطفولة من نبات Abies balsamea (الباروني، 1991)، وأطلق على هذا المركب اسم Juvabion الذي منع تحول حوريات حشرة Pyorhcous apterus إلى طور الحشرة الكاملة عندما تعرض لهذه المادة (الزميتي، 1997). ومنذ أن اكتشف مركب الجوفابيون اتجه العلماء نحو البحث عن مركبات أخرى قد تساهم في مكافحة الآفات على غرار هذا المركب، والجدول التالي يوضح أهم المركبات التي اكتشفت وأهم الآفات التي تكافحها.

جدول 5.5 : أهم المركبات الشبيه بالهرمونات أو المضادة لها التي تستخدم كمبيدات لمكافحة الآفات الحشرية (الباروني، 1991)

الرقم	الاسم العملي	الاسم التجاري	نوع المركب	الآفة التي يكافحها
.1	Methoprene	Altosid	شبيه هرمون الطفولة	يستخدم لإطالة العمر اليرقي لدودة الحرير لزيادة إنتاج الحرير
.2	Epofenonane	-	شبيه هرمون الطفولة	المن – الحشرات القشرية ويعض حشرات حرشفية الأجنحة
.3	Dimilin	Difluben Zuran	مضاد هرمون الانسلاخ	يرقات البعوض – الذباب – حشرات حرشفية وغمدية الأجنحة

يستخدم في فلسطين عدد محدود من المبيدات الهرمونية من أهمها أبلـــورد Buprofezin، أتـــابرون Chlorfluazuron، كونسلت Hexaflumuron، موليت Teflubenzuro، إنسيجار Fenoxycarb، تاجر Pyriproxyfen (عمران، 2002).

تتميز المبيدات الهرمونية بالعديد من المميزات كانخفاض سميتها للثدييات، وحفاظها علـــى البيئـــة نتيجة تحللها السريع، وتخصصها العالي وعدم تأثيرها على الأعداء الطبيعية. وعلى الرغم من هذه المميزات إلا أن هناك بعض العيوب مثل ارتفاع تكلفتها وتحتاج إلـــى توقيـــت معـــين للاســـتخدام وينحصر قدرتها في التأثير على الطور اليرقي فقط ولا تؤثر نهائياً على الطور الكامل (الباروني، 1991).

7.5 الخلاصة

تشتمل الطرق غير تقليدية لمكافحة الآفات الزراعية على المواد الطاردة، الجاذبة، مانعات التغذية، تعقيم الحشرات والمبيدات الهرمونية، وعلى الرغم من النجاحات التي حققتها هـــذه الطـــرق إلا أن استخدامها يظل محدودة وذلك لعدة أسباب:

- صعوبة الحصول على مركبات كيميائية تشابه المواد الطاردة أو الجاذبة.
- تستخدم المواد الجاذبة للمراقبة وليس للمكافحة الآفات.
- ارتفاع تكاليف تطبيق بعض هذه الطرق مثل تعقيم الحشرات.
- تحتاج إلى دراسات قبل تطبيقها.

وتعتبر المواد الجاذبة وتعقيم الحشرات من أفضل الطرق الغير تقليدية والتي يمكن استخدامها ضمن نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية حيث تستخدم المواد الجاذبة فـــي رصـــد حركـــة الآفـــات الزراعية وكأسلوب للحد من الكثافة العددية للآفة عند بداية ظهورها، أما تعقيم الحـــشرات فـــيمكن استخدامها ضمن هذا النظام كطريقة لاستئصال الآفة.

الفصل السادس

مكافحة الآفات الزراعية بالمبيدات العضوية من أصل نباتي

1.6 مقدمة

في السنوات الأخيرة اتجه العالم نحو إيجاد مركبات كيميائية من أصل نباتي ذات تأثير ضار على الآفات الزراعية سواء كان بالقتل، أو الطرد، أو منع التغذية، أو التدخل في النشاط البيولوجي أو الحيوي للآفة ومن أبرز الأسباب التي دعت للتوجه نحو المركبات الطبيعية المشاكل الناجمة عن الاستخدام المكثف للمبيدات خاصة فيما يتعلق بصحة الإنسان وتلوث البيئة وصعوبة تخليق مبيدات جديدة وارتفاع تكلفة تصنيعها بالإضافة إلى ذلك تعتبر المركبات المستخلصة من النباتات مصدراً دائماً ومتجدداً للحصول على مواد جديدة لمكافحة الآفات الزراعية وزيادة إنتاج المحاصيل الزراعية بطريقة آمنة على صحة الإنسان والبيئة (عبد الحميد، 2002). وتعتبر سمية المبيدات العضوية من أصل نباتي على الآفات أقل من المبيدات الكيماوية وبالتالي ينصح باستخدامها عند بداية الإصابة بالآفة وبداية ظهور المرض أو عند مستويات الإصابة الأقل من المستويات التي يستخدم عندها المبيدات الكيماوية، نظراً لتأثيرها الفعال ضد العديد من الآفات الزراعية ويمكن اعتمادها كأحد وسائل مكافحة الآفات الزراعية ضمن نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية بشرط أن تطبق قبل استخدام المبيدات الكيماوية وفي حال عدم السيطرة على الآفات الزراعية والحد من أضرارها تستعمل المبيدات الكيماوية كحل نهائي (كرزم، 1999)

2.6 مزايا المبيدات العضوية الطبيعية

- المبيدات العضوية أرخص ثمن من المبيدات الكيماوية ويمكن الحصول عليها بسهولة على مستوى المزرعة (عبد الحميد، 2002)
- الاستعمال الخاطئ للمبيدات العضوية الطبيعية لا يسبب ضرراً للمزارع أو الحيوان أو البيئة ولا يسبب أعراض جانبية للنباتات المعاملة (كرزم، 1999).
- يؤدي استعمال المبيدات العضوية الطبيعية بشكل مستمر إلى زيادة الأعداء الطبيعية وبالتالي حدوث التوازن الحيوي الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تقليل استعمال المبيدات العضوية نفسها مع مرور الزمن (كرزم، 1999).
- تعتبر آمنة على صحة الإنسان وغير ملوثة للبيئة (عبد الحميد، 2002).
- فترة أمان المبيدات العضوية الطبيعية تكاد تكون معدومة في بعض الأحيان لا تتجاوز 4 أيام (كرزم، 1999).

3.6 عيوب المبيدات العضوية الطبيعية

- سرعة تحللها عند تعرضها للضوء والحرارة.
- محتوى النباتات من المادة الفعالة المكونة للمبيد العضوي الطبيعي يتأثر بالظروف الطبيعية السائدة وقت الزراعة والإصابة بالآفات الزراعية.
- معاملة النبات عند الإصابة يحتاج إلى كميات كبيرة من هذه المبيدات.
- لقد ساهم التقدم في طرق الاستخلاص والفصل الكروموتوجرافي في استخلاص وفصل العديد من المواد الفعالة الموجودة في الأنسجة النباتية واستخدامها في مكافحة الآفات الزراعية (عبد الحميد، 2002).

4.6 أهم المركبات التي استخلصت من النباتات

1.4.6. مستخلص النيكوتين :

استخدم مستخلص النيكوتين منذ زمن بعيد في مكافحة الآفات الزراعية، وكذلك وقاية البذور والتقاوي من الإصابة بالآفات. ويستخرج هذا المركب من 18 نوع من نبات الدخان، أهمها

Nicotiana rustica الذي يحتوي على 18 % نيكوتين و Nicotiana tabacum الذي يحتوي على 6% نيكوتين (عبد الحميد، 2002).

تأثيره السام:

يعتبر النيكوتين مبيد حشري غير جهازي يؤثر بالملامسة ويحدث النيكوتين الموت للحشرات خلال ساعة من تعرض الحشرة للمبيد إذ يؤثر المركب على نشاط أنزيم الاسيتايل كولين إستيريز (عبد الحميد، 2002). والنيكوتين شديد السمية على الثدييات إذا تم تناوله عن طريق الفم أو امتصاصه عن طريق الجلد أو استنشاقه ومن أعراض التسمم بهذا المركب صداع وقيء يتبعها اختناق نتيجة توقف عملية التنفس لحدوث شلل في عضلات القلب، LD 50 = 30 -50 ملجم/كجم (البـاروني، 1991). ويستعمل النيكوتين على صورة سلفات النيكوتين 40 % ولاستعماله يجب إضافة الصابون أو أي مادة قلوية للمحاليل المائية المخففة بهذا المبيد حتى يتم تحرير النيكوتين لإحداث التأثير المطلوب حيث أنه كلما زادت قلوية محلول الرش زادت فعالية المبيد (عبد الحميد، 2002)، وكذلك يجهز النيكوتين على صورة مساحيق تعفير بتركيز 3 – 5 %، أو يستخدم كمبيد مدخن عن طريق حرق نبات الدخان الجاف وتوجيه الدخان المتصاعد على النبات المصاب بالآفات الحشرية (عبد الحميد، 2002).

2.4.6. مستخلص البيرثروم :

يتم الحصول على مستخلص البيرثروم من الأزهار الجافة لنبات عشبي معمر يعرف بإسم الكريزانثيمم سينيريا فوليوم Chrysanthemum cinerariaefolium ويعتقد أن الموطن الأصلي لهذا النبات هو الصين والشرق الأوسط ثم انتشر إلى أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان وأفريقيا في القرن التاسع عشر (عبد الحميد، 2002)، وخاصة بعد أن تم اكتشاف خواص البيريثرينات الابادية ضد الحشرات في إيران عام 1880 (الباروني، 1991)، أما الآن تعتبر كينيا أول دول العالم في إنتاج البيرثروم يليها تنزانيا، رواندا، أوغندا، الكونغو، الأكوادور و غينيا الجديدة (عبد الحميد، 2002). وعلى الرغم من احتواء سيقان النبات وأوراقه على ماد البيرثرين إلا أن رؤوس الأزهار الجافة تحتوي على كميات أكبر من المادة الفعالة والتي أطلق عليها لاحقاً البيريثرينات والتي عزل منها ستة مركبات وهي (بيرثرين I، بيرثرين II، سينيرين I، سينيرين II، جاسمولين I، جاسمولين II). (عبد الحميد، 2002)

ينتج الهكتار الواحد حوالي من 550 – 1350 كجم من الأزهار الجافة وكمية الإنتاج تعتمد بدرجة أساسة على درجات الحرارة السائدة وقت التزهير وكذلك البرودة التي يتعرض لها النبات بالإضافة إلى عوامل أخرى مثل طبيعة التربة وسلالة النوع النباتي. وتتراوح نسبة البيرثرين في الأزهار الجافة من 0.7% – 1.6%، إذ أن محتوى الأزهار من مادة البيرثرين يرتفع وقت اكتمال الأزهار بعد حوالي أربعة شهور من الزراعة (عبد الحميد، 2002).

تأثيره السام:

تتميز سمية مركبات البيريثرم بالتأثير على الجهاز العصبي للحشرة وإحداث شلل سريع أو صرع Knock down وبعدها موت الحشرة بالإضافة إلى تميزها بقلة السمية على الإنسان والثدييات الأخرى والنبات (عبد الحميد، 2002). ويستعمل المستخلص على هيئة محاليل رش أو على هيئة مساحيق تعفير أو إيروسولات، وعادة ما يضاف إليه بعض المنشطات مثل مركبات piperony butoxido أو Methylendioxy وذلك لزيادة السمية وتقليل كمية البيريثرين المستخدمة (الباروني، 1991).

3.4.6. مستخلص الروتينون:

استخدمت مادة الروتينون منذ زمن بعيد كسم لقتل الأسماك في الصين وشرق أفريقيا، واستخدم كمبيد حشري في أوائل القرن العشرين (عبد الحميد، 2002). تستخلص مادة الروتينون من جذور نبات بقولي بعرف باسم الديريس وتحتوي جذوره على نسبة من 5 – 9% روتينون (الباروني، 1991).

تأثيره السام:

الروتينون مبيد غير جهازي يؤثر على الحشرات بالملامسة أو كمبيد معدي ويستخدم في مكافحة العديد من الحشرات الزراعية أهمها الاكاروسات (عبد الحميد، 2002)، حيث يؤثر على عمليات حرق المواد الغذائية لتوليد الطاقة ويتبعها ضعف حركة التنفس، ويقلل استهلاك الحشرة من الأكسجين ثم ضعف حركة القلب وموت الحشرة، LD50 = 150 – 1500 ملليجرام/كيلوجرام (الباروني، 1991). ويستعمل الروتينون على هيئة مساحيق قابلة للبل، ومركزات قابلة للاستحلاب والايروسولات، كما يستعمل على هيئة مساحيق للتعفير على أن لا تكون المادة الحاملة قلوية (الباروني، 1991).

4.4.6. مستخلص النيم:**

مستخلص النيم هو مبيد حشري يستخرج من أوراق وثمار وبذور شجرة النيم التي تنتمي إلى العائلة الزنزلختية Azadirachta indica ،اكتشفت هذه الشجرة لأول مرة في منطقة كازناتاكا بشمال الهند. وتنتشر شجرة النيم في المناطق الاستوائية وتحت استوائية مثل اندونيسيا والسودان، ويحتوي مستخلص شجرة النيم على مادتين فعالتين ضد الآفات الحشرية هما مادة Azadizachtin وتوجد هذه المادة بتركيز كبير في ثمار وبذور شجرة النيم وتعتبر المادة الفعالة الرئيسية في المستخلص ضد الحشرات، ومادة Triterpenoids وتوجد هذه المادة بتركيز كبير في الأوراق.

تأثير مستخلص النيم على الحشرات:

وجد لمستخلص النيم تأثير طارد للحشرات ومانع للتغذية حيث لا تستطيع الحشرة أن تتغذى على أوراق النيم أو الأوراق المعاملة بمستخلص النيم، بالإضافة إلى ذلك يؤثر مستخلص النيم على تطور الحشرة من خلال التأثير على هرمون الشباب مما يسبب تشوهات في الأطوار المختلفة للحشرات، كما يؤثر على إنتاجية الجيل الثاني فتنخفض كمية البيض ونسبة الخصوبة به. ومن الحشرات التي تتأثر بمستخلص النيم دودة ورق القطن، الذبابة البيضاء، المن وذبابة صانعة الأنفاق، كما يعتبر مستخلص النيم طارد للحشرات وعلى وجه الخصوص البعوض والذباب المنزلي. ويصنع منه حالياً مجموعة من العلاجات الطبيعية وتسوق تجارياً مثل مبيد النيمكس والنيمازين.

بالإضافة إلى المركبات الطبيعية المستخلصة من النباتات التي ذكرت أعلاه توجد منتجات طبيعية أخرى ذات فاعلية إبادية ضد الحشرات نوضحها بالجدول التالي:

**المصدر

http://WWW.maxpages.com/neemtree/neem
http://WWW.pioneerherbs.com/neem.htm

جدول 1.6 : بعض المنتجات النباتية الطبيعية السامة على الآفات المختلفة وبعض الحشرات الأخرى (عبد الحميد، 2002)

النبات	المادة الفعالة	الفاعلية
بصل العنصل الأحمر	سكيلليروسيد	مادة سامة للقوارض
ستربتومايسيس، بنسيليوم وغيرها من الفطريات	مضادات حيوية: اكتيدريون، سبربتومايسين، جريزيوفولفين، تتيراميسين ..... الخ	مضاد للميكروبات
حشيشة الناردس (كيمبوبوجون)	زيت سيترونيلا	طارد للحشرات
كونيفرس	بينوسيلثين و ثوجابلبسين	مبيد فطري
بسلة الحديقة	بيساتين	مبيد فطري
اللوز الأسود(جوجلنس نجرا)	5-هيدروكسي -1،4- نافثوكينون	مبيد حشائش
أنواع الجيرانيوم	مستخلص	مثبط للفيروسات
أنواع البراسيكا	جلوكوبرسيسين	منظم نمو نباتي
الريانيا	الريانودين	يرقات حرشفية الأجنحة
Schoenocaulon	السابادیللا	الذباب المنزلي

5.6 استخدام المبيدات العضوية من أصل نباتي في فلسطين

ينتشر في جبال وأودية فلسطين 2400 نوع نباتي استخلص من بعض هذه النباتات بعض المستخلصات النباتية التي استخدمت في مكافحة الآفات، ومن أهم النباتات المستعملة لاستخلاص مواد فعالة لمكافحة الحشرات هي (عزايزة، 2003):

1.5.6. نبات الطّيون:

هذه النبتة من العائلة المركبة حيث يصل ارتفاعها إلى 50 – 100 سم. تعيس في التربة الطينية في الوديان والقنوات المغطاة بالمياه. تزهر النبتة في شهري آب و كانون الأول أزهار صفراء تنتشر

منها روائح قوية طاردة للحشرات، الساق والأوراق مغطاة بـشعيرات صـغيرة وبمـادة لاصـقة ويستخدم مستخلص أوراق نبات الطّيون في مكافحة العناكب الحمراء وذبابة ثمار العنب.

2.5.6. نبات ترمس الجبال:

نبتة موسمية من العائلة الفراشية يصل ارتفاعها إلى 50 – 80 سم. تنمو فـي المنـاطق الجبليـة والأراضي البور وخاصة التربة البازلتية. تغطى النبتة بشعيرات ناعمة، تزهر في الأشهر شباط – نيسان أزهار زرقاء وتنضج الثمار (البذور) في شهر نيسان ويستخدم مستخلص النبتة في مكافحـة العنكبوت الأحمر.

بالإضافة إلى الدراسات الحديثة التي أجريت على مستخلصات بعض النباتات هناك مجموعة مـن الموروثات في هذا المجال المستمدة من تجارب المزارعين الغنية عبر الأجيال والتي يطلق عليهـا اسم الوصفات الشعبية في مكافحة الآفات الزراعية (الحشرات والأمراض) كما ذكرت فـي كتـاب المبيدات الكيماوية والحرب القذرة للباحث جورج كرزم 1999م.

3.5.6. استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات الحشرية:

جدول 2.6 : المستخلصات النباتية التي تستخدم في مكافحة الآفات الحشرية

المستخلص النباتي	طريقة الاستخلاص	التركيز	الآفة التي يكافحها	المصدر
محلول الفلفل الحار	نضع 100 غم فلفل حار في وعاء يحتوي على لترين ماء ثم نغلق الوعاء جيداُ مع الغلي لمدة ساعة ثم نترك المحلول لمدة يومين حتى يبرد ثم نقوم بتصفية المحلول وبهدف الرش يخفف المحلول بإضافة 125 مللتر من محلول الفلفل الحار لكل 10 لتر ماء مع إضافة 40 غم صابون مبشور مع التحريك ثم يرش المحلول مرة كل أسبوع.	125 مللتر: 10 لتر ماء	الديدان القارضة – المن – التربس – الذبابة البيضاء– الحلزونات – البزاقات – الرخويات.	(كرزم، 1999)
	بطريقة أخرى يتم غلي 500 جم فلفل حار مطحون لمدة 15 دقيقة مع 3 لتر ماء ثم يضاف 30 غم صابون مبشور مع التحريك ثم يترك ليبرد.	1 : 1	الديدان القارضة، المن، الذبابة البيضاء تستعمل مرة كل أسبوع	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000)
محلول البصل	فرم 10 غرام بصل ثم نقعها في ماء ساخن داخل وعاء محكم الإغلاق لمدة 6 – 7 ساعات ثم نقوم بتصفية المحلول ورشه مباشرة		الديدان القارضة – المن بمختلف أنواعه –	(كرزم، 1999)
محلول التبغ	نقع 40 جرام تبغ في لتر ماء لمدة يومين ثم يعصر التبغ جيداً.	1: 1 مستخلص: ماء	طارد لأغلب الحشرات	كرزم،1999
	بطريقة أخري يتم غلي 200 غرام تبغ في 3 -4 لتر ماء لمدة 15 دقيقة ثم يضاف 30 غرام صابون مع التحريك الجيد وفلترة المزيج بقطعة قماش	1:1	حفار ساق الذرة – الديدان القارضة – الذبابة البيضاء – العناكب– صانعة الأنفاق ويستخدم مرة كل أسبوع	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000
محلول الصابون	يتم إذابة 10 غرام صابون في لتر ماء	الكمية تصفى وتستخدم	المن – الذبابة البيضاء	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000
محلول ورق الفلفل	يتم تقطيع 100 غرام ورق فلفل مع إضافة 10 غم صابون وتنقع في لتر ماء لمدة ليلة	1 مستخلص :5 ماء	الحشرات على الأشجار والخضار	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000
محلول ورق البطاطا	تنقع 120 غم من أوراق البطاطا في لتر ماء ساخن وتترك لمدة 3 – 4 ساعات، ثم نصفي المحلول مع لإضافة 4 غم صابون.	الكمية	المن بأنواعه– العناكب	كرزم،1999

المستخلص النباتي	طريقة الاستخلاص	التركيز	الآفة التي يكافحها	المصدر
محلول البندورة	يقطع ورق البندورة ويوضع في وعاء به ماء على النار ويترك حتى يغلي ثم يصفى ويؤخذ منه المحلول	1 مستخلص: 4 ماء	للوقاية من الحشرات	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000
محلول القريص	ينقع 100 غم قريص أخضر أو 20 غم قريص جاف في لتر ماء لمدة 12 ساعة ثم يصفى القريص ويرش	الكمية نفسها	المن – القراد – التربس	كرزم، 1999
	بطريقة أخرى يتم جمع القريص الأخضر ويضغط تدريجياً تحت ثقل خفيف ومن ثم يتم جمع العصارة الناتجة عن الضغط	1 عصارة : 10 ماء	المن – القراد – التربس	كرزم، 1999
محلول بخاخ الشيح	تضاف 15 غم من أوراق الشيح الجاف إلى لتر ماء ثم يغلى الخليط لمدة 30 دقيقة ويترك ليبرد ببطء	الكمية	المن – الفراش ويرقاتها	كرزم، 1999
محلول بخاخ الراوند	يتم تسخين 1 كجم من أوراق الراوند في 2 لتر ماء لمدة 30 دقيقة (أقل من درجة الغليان) ثم يصفى المحلول	الكمية	المن مع مراعاة الرش ليلاً تفادياً لتكسير المادة الفعالية بالضوء (حامض الأوكساليك)	كرزم، 1999
محلول الطّيون	نضع 1 كجم من ورق نبات الطّيون في 1 لتر ماء ومن ثم نغليه لمدة 15 – 20 دقيقة نصفي الماء ومن ثم رش المحلول	الكمية	ذبابة عفن العنب بحيث يتم الرش 4 مرات المرة الأولى بعد التقليم مباشرة والثانية عند بلوغ طول الفرع 30 – 40 سم والمرة الثالثة عند بلوغ الثمار مرحلة الحصرم والأخير قبل التقليم بأسبوعين	كرزم، 1999
محلول من الحمضيات	نهرس جيداً 170 غم قشر ليمون أو برتقال أو مندلينا ومن ثم نفرمها ونضيف إليها نصف لتر ماء ونضعها في وعاء محكم الإغلاق في مكان مظلم لمدة 5 أيام وبعدها نقوم بعصر القشر المهروس وتصفية المحلول	100ملم مستخلص : 10 لتر ماء مع إضافة 40 غم صابون	المن بأنواعه –	كرزم، 1999
محلول بخاخ الثوم	نقوم بتقطيع 4 فصوص من الثوم تقطيعاً ناعماً ثم نضيف إليها لتر ماء ونتركها طوال الليل بعدها يتم إضافة ملعقة كبيرة من الصابون المبشور كمادة لاصقة على النبات يمكن لإضافة قرنين فلفل حار أو بصل لزيادة كفاءة المستخلص	الكمية نفسها	المن بأنواعه – التربس– ذبابة الملفوف – الديدان على الملفوف – الحلزون – البزاقات – القواقع – الرخويات – الفراش ويرقات الفراش – البعوض	كرزم، 1999

المستخلص النباتي	طريقة الاستخلاص	التركيز	الآفة التي يكافحها	المصدر
تابع محلول الثوم	بطريقة أخرى، يتم تقطيع 3 فصوص ثوم غير مقشر إلى قطع متوسطة ويضاف إليها 6 ملاعق كبيرة من زيت البارافين الطبي مع سحقها في الخلاط وتركها في إناء مغلق لمدة 48 ساعة. بعد ذلك يتم إذابة ملعقة كبيرة من الصابون الزيتي المبشور في لتر ماء ساخن ونضيفه إلى مخلوط الثوم مع تسخينه وتحريكه ثم نبرد المحلول ونصفيه في مرطبان محكم الإغلاق ونحفظ في ثلاجة لحين الاستعمال.	2 ملعقة كبيرة من المحلول : 2 لتر ماء	المن بأنواعه – التربس – ذبابة الملفوف – الديدان على الملفوف – الحلزون – البزاقات – القواقع – الرخويات – الفراش ويرقات الفراش – البعوض يفضل استعمال زيت الخروع بدلاً من زيت البارافين في حال مكافحة ذبابة الملفوف.	كرزم، 1999

4.5.6 استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الأمراض:

جدول 3.6 : المستخلصات النباتية التي تستخدم في مكافحة الأمراض النباتية

المستخلص النباتي	طريقة الاستخلاص	التركيز	الآفة التي يكافحها	المصدر
خلطة الثوم	نقوم بتقطيع رأس ثوم كبير و 3 رؤوس بصل و5 قرون فلفل حار، ثم نبشر 100 غم صابون بلدي (9 – 10 ملاعق) نضع الخليط في مرطبان ونضيف له نصف لتر ماء ثم نغلق المرطبان لمدة ثلاثة أيام ثم نصفي المحلول بقطعة قماش.	1 مستخلص : 5 ماء	مكافحة الفطريات بشكل عام	كرزم، 1999
	بطريقة أخرى؟، يتم هرس 16 فص ثوم مع إضافة ملعقة رماد حطب مع لتر ماء ويترك الخليط لمدة 24 ساعة ثم يتم بعدها إضافة فنجان لبن أو ملعقتين لبنة للمحلول ويحرك الخليط الناتج جيداً. ثم الرش	1 محلول: 3 ماء	البياض الدقيقي على الكوسة	كرزم 1999
بخاخ شاي البابونج	نضيف ملئ اليد أزهار بابونج طازجة أو 30 ملم أزهار جافة إلى لتر ماء مغلي ونغطي الخليط لمدة 15 دقيقة ثم نصفي الخليط ونستخدمه فوراً على شكل بخاخ	الكمية	العفن في أشجار الفاكهة	كرزم، 1999

جدول 4.6 : مستخلصات أخرى يمكن الاستفادة منها في مكافحة الآفات الزراعية

المستخلص	طريقة الاستخلاص	التركيز	الآفة التي يكافحها	المصدر
منقوع الذبال	يتم نقع 1 كجم من الذبال في 6 لتر ماء لمدة أسبوعين ثم يصفى ويرش على النبات.	1 محلول : 1 ماء	البياض الدقيقي في العنب	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000)
محلول الكربونة	يم إذابة 2 غم كربونة في 5 لتر ماء ثم الرش على النبات المصاب	الكمية	البياض الدقيقي	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000)
محلول بول البقر	يؤخذ بول البقر ويوضع في آواني شفافة محكمة الإغلاق ويتر تحت الشمس لمدة أسبوعين ثم معاملة النبات المصاب	1 بول بقر: 8 ماء	البياض الدقيقي على العنب والخضار	(اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعية الفلسطينية، 2000)
محلول بخاخ البول والعسل	نضيف لتر ماء إلى 10 ملم من بول الإنسان و 10 ملم من رائحة الفانيلا مع 100 غم من السكر أو ملعقتين كبيرتين من العسل ثم وضعها في مصائد ذبابة الفاكهة	تعلق على كل شجرة فاكهة من 3 – 4 مصائد	ذبابة الفاكهة	كرزم، 1999

6.6 خلاصة:

مما لا شك فيه أن المستخلصات النباتية لها تأثير إيجابي في الحد من انتشار الآفات الزراعية بمختلف أنواعها أمراض أو أفات حشرية وغير حشرية ويمكن استخدامها ضمن إطار برامج المكافحة المتكاملة بحيث يكون استخدامها قبل استخدام المبيدات الكيماوية وعندما يكون انتشار الآفة تحت المستوى الاقتصادي الحرج أي عند بداية الإصابة بالآفات الزراعية. إضافةً إلى ذلك يظل استخدام المستخلصات النباتية كأحد وسائل مكافحة الحشرات يحتاج إلى إجراء العديد من الدراسات مثل:

- دراسة تأثير المستخلصات النباتية على الأعداء الحيوية.
- دراسة تأثير المستخلص النباتي على صحة الإنسان والحيوان.
- دراسة صفة مقاومة الآفات الزراعية للمستخلص النباتي.
- دراسة تأثير المستخلص النباتي على البيئة.

ينتشر في جبال وأودية فلسطين حوالي 2400 نوع نباتي استخلص من بعض هذه النباتات بعض المستخلصات النباتية استخدمت في مكافحة الآفات ولكن هناك الكثير يحتاج إلى دراسة واكتشاف المواد الفعالة الموجودة فيها. هذا وتظل فرصة استعمال المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات في فلسطين ضعيفاً نظراً لعدم توفر الأجهزة الخاصة بفصل المواد الفعالة من النباتات بالإضافة إلى قناعة المزارعين بكفاءة المبيدات ضد الآفات. وإجمالاً يمكن استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات الزراعية بمختلف أنواعها داخل الدفيئات البلاستيكية التي لا تتعدى مساحاتها عن 2 دونم والأراضي الصغيرة نظراً لأن المساحات الكبيرة تحتاج إلى كميات كبيرة من النباتات للحصول على مستخلص وهذا مكلف بالنسبة للمزارع وغير مجدي اقتصاديا. مع العلم أنه يفضل استخدام المستخلصات النباتية في المكافحة عند مغيب الشمس حتى لا تتكسر المواد الفعالة التي تحملها هذه المستخلصات عند تعرض لأشعة الشمس فترة النهار.

الفصل السابع

أهمية المكافحة المتكاملة في قطاع غزة

1.7 كمية المبيدات الكيميائية المستخدمة في قطاع غزة

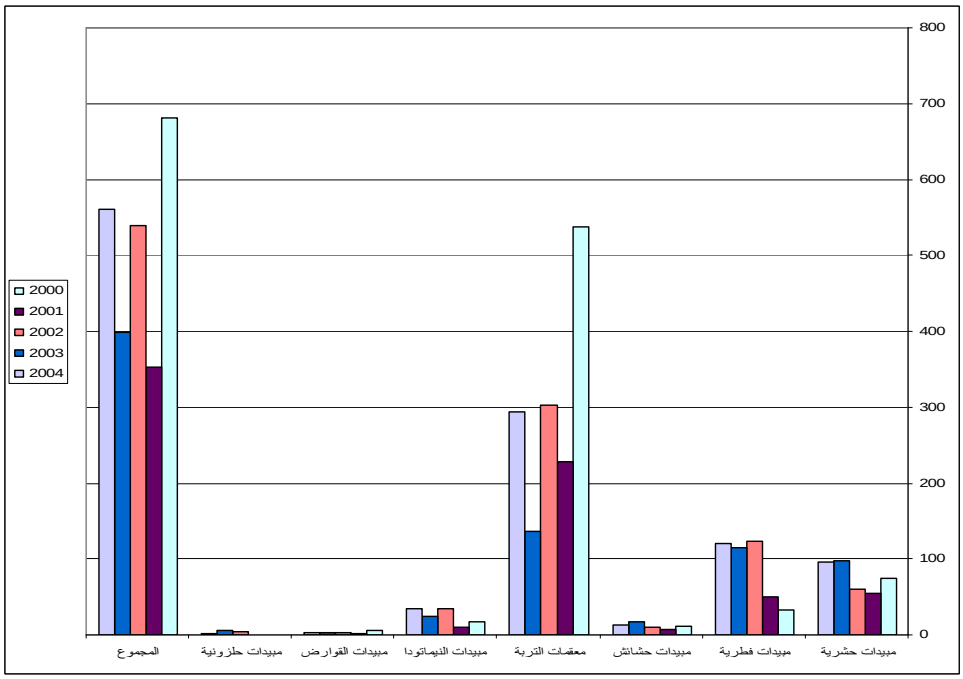
تلعب كمية المبيدات الكيميائية المستهلكة الدور الأكبر في تحديد مدى أهمية الحاجة إلى تطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية، حيث أن هذا النظام يهدف بالدرجة الأساسية إلى ترشيد استهلاك المبيدات المستخدمة في مكافحة الآفات الزراعية، فإذا كانت كمية استهلاك المبيدات كبيرة أصبح لابد من تطبيق نظام IPM والعكس صحيح. ولتوضيح مدى أهمية تطبيق نظام IPM في قطاع غزة قمت بجمع معلومات حول الكمية التي استهلكها قطاع غزة خلال الخمس سنوات الماضية من خلال الإحصائيات والمقابلات التي أجريت مع مسئولين في وزارة الزراعة، فقد تبين أن كمية المبيدات الكيماوية المستهلكة خلال عام 2000 و2001 و2002 و2003 و 2004 ضخمة إلى حداً ما كما هي موضح في جدول(1.7) وشكل(1.7) التاليين:

جدول 1.7 : كمية المبيدات المستهلكة بالطن في قطاع غزة خـــلال الأعـــوام 2000، و2001،2002، 2003، 2004 حسب ما جاء في تقارير دائرة الإحصاء والمعلومات التابعـــة لـــوزارة الزراعة.

نوع المبيد / السنة	2000	2001	2002	2003	2004
مبيد حشري	74	54.384	60.896	97	95.742
مبيد فطري	33.173	50.794	123.914	115.342	120.715
مبيد حشائش	11.4	7.36	9.86	16.7	12.67
معقمات التربة	537.7	228.24	303	136.4	293.2
مبيدات النيماتودا	17.8	9.5	34.18	24.97	33.9
مبيدات قوارض	6.1	1.8	2.9	2.3	3.4
مبيدات حلزونية	0.2	0.4	3.85	5.34	0.8
المجموع	**680.373**	**352.478**	**538.6**	**398.052**	**560.427**

ملاحظة:

الكميات السابقة غير محسوب بها كمية المبيدات المهربة من المستوطنات الإسرائيلية والتي تعد من أخطر المبيدات الكيميائية لأنها في الغالب تكون منتهية الصلاحية.

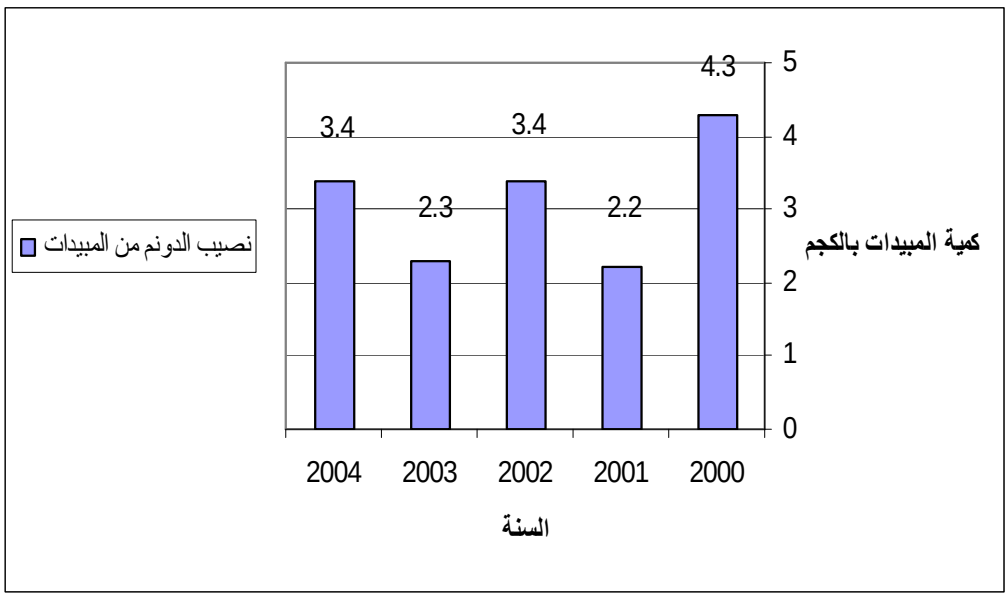


شكل 1.7 : كمية المبيدات المستهلكة في قطاع غزة خـــلال عـــام 2000و2001 و2002و2003 و 2004 حسب الإحصائيات الصادرة عن دائرة الإحصاء والمعلومات في وزارة الزراعة.

نستنتج من الشكل السابق ما يلي:

- أكبر نسبة استهلاك للمبيدات الكيميائية كانت عام 2000 و 2004 والسبب في ذلك الاستقرار السياسي في تلك السنة.
- انخفضت كمية المبيدات المستهلكة في قطاع غزة إلى النصف تقريباً خلال عام 2001 ثم ارتفعت قليلاً عام 2002، ويرجع سبب الانخفاض إلى نشوب انتفاضة الأقصى وإغلاق المعابر (معبر المنطار التجاري، معبر بيت حانون، معبر رفح) التي تمر من خلالها المبيدات، وتجريف مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية الفلسطينية، بالإضافة إلى توقف المزارعين عن الزراعة بسبب انخفاض أسعار الخضروات الناتج عن إغلاق الطرق والمعابر، والإجراءات الأمنية الإسرائيلية المشددة.
- أكثر المبيدات استهلاكاً في قطاع غزة هي معقمات التربة ثم يليها المبيدات الفطرية ثم المبيدات الحشرية ثم مبيدات النيماتودا فيليها مبيدات الحشائش وأخرها المبيدات الحلزونية.
- كلما انخفض استهلاك معقمات التربة نلاحظ ارتفاع في استهلاك المبيدات الفطرية والنيماتودية.

بالرغم من أن كمية المبيدات المستخدمة في قطاع قد انخفضت إلا أنها مازالت كبيرة جداً مقارنة بمساحة الأراضي الزراعية التي تقدر بحوالي 127 كم مربع من إجمالي مساحة قطاع غزة والتي تبلغ 365 كم2 نجد أن نصيب الدونم الواحد من المبيدات الكيميائية خلال عام 2002 و 2004 وصل إلى 3.4 كجم/دونم كما هو موضح في شكل (2.7).



شكل 2.7 : نصيب الدونم الواحد من المبيدات الكيميائية بالكيلوجرام خمس سنوات الدراسة

نستنتج من هذا الشكل أن نصيب الدونم من المبيدات الكيميائية انخفض بنسبة 20% عام 2002 مقارنة بنصيب الدونم عام 2000 إلا أن الكمية التي يستهلكها الدونم الواحد مازالت كبيرة إذا قورنت ببعض الدول مثل مصر حيث نجد أن نصيب الدونم الواحد وصل في أواخر التسعينات إلى 0.5 كجم/ للدونم (2 كجم/ للفدان)، وبالتالي يعتبر قطاع غزة من أحدى أكثر المناطق استهلاكاً للمبيدات الكيميائية في الزراعة. (ملحق جريدة الأيام، البيئة والتنمية، العدد ،5. 2004). وبلغ متوسط قيمة المبيدات الواردة إلى قطاع غزة عبر المعابر الرسمية 5.0438 مليون دولار أمريكي كما هو موضح في جدول (2.7).

عند تتبع حركة المبيدات الكيميائية بعد استخدامها للأغراض الزراعية في قطاع غزة نجد أنها في النهاية تتراكم في جسم الإنسان مسببة له العديد من الأمراض على المدى القريب والبعيد من تعرضه للمبيدات الكيميائية، ويوضح جدول (3.7) أخطر المبيدات الكيميائية المستعملة في قطاع غزة.

جدول 2.7 : قيمة المبيدات الواردة إلى قطاع غزة بالمليون دولار أمريكي خلال الأعوام 2000، و2001،2002، 2003، 2004 حسب ما جاء في تقارير دائرة إحصاء وزارة الزراعة.

السنة / نوع المبيد	2000	2001	2002	2003	2004
مبيد حشري	0.96	0.84	1.21	1.6	1.86
مبيد فطري	1.1	0.924	1.4	1.6	1.6
مبيد حشائش	0.23	0.11	0.13	0.2	0.17
معقمات التربة	2.77	1.27	2.13	0.98	2.32
مبيدات النيماتودا	0.21	0.1	0.43	0.31	0.48
مبيدات قوارض		0.022	0.045	0.03	0.05
مبيدات حلزونية		0.018	0.05	0.06	0.01
المجموع	**5.27**	**3.284**	**5.395**	**4.78**	**6.49**

جدول 3.7 :يوضح أخطر المبيدات الكيماوية المستعملة في قطاع غزة وتأثيرها على صحة الإنسان *

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
ديمكرون	فوسفاميدون Phosphami-don	حشري	(Ia)	التربس، المن، حفار الساق، الحشرات القشرية، الذبابة البيضاء، العناكب، الخنافس، دودة ثمار التفاح ودودة ثمار البندورة.	يسبب تشوهات وراثية لدى الإنسان وقد يؤدي إلى سرطان الغدة الدرقية، كما يعطل عمل أنزيم الأستيل كولين أستيراز.	غير معروف
فليدول	بارثيون Parathion	حشري	(Ia)	الذباب وحشرات التربة واليرقات في محاصيل الذرة والحبوب والخضار والتبغ والقطن والعنب.	إتلاف الجلد، إتلاف الجهاز التناسلي وهبوط معدل الخصوبة ويتلف الأجنة، كما يسبب تلف في الجهاز العصبي المركزي نتيجة إبطال مفعول أنزيم الأسيتيل كولين أستيراز بالإضافة إلى ذلك يسبب تشوهات خلقية، كما يعتبر مادة مسرطنة	غير معروف
تيمك	الديكارب Aldicarb	حشري	(Ia)	النيماتودا وحشرات التربة، المن، ذبابة أوراق الفول والفاصوليا، والعناكب.	يسبب إتلاف الجهاز العصبي وإتلاف عمل الغدد التي تنتج الهرمونات.	غير معروف
نماكور	فنأميفوس Fenamiphos	نيماتودي	(Ia)	النيماتودا وكلب الماء	يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي لدى الإنسان كما يسبب تشوهات تناسلية وخلقية.	49.68
ميتاسيستوكس	أوكسي ديمتون مثيل Oxydemeton methyl	حشري	(Ib)	المن، التربس، الذبابة البيضاء، العناكب والحشرات الماصة.	يسبب تلف الكبد وإعاقة عمل أنزيم أستيل كولين أستيراز في الدماغ كما يسبب تشوهات وراثية.	0.9
بارودكس، تمارون	ميثاميدوفس Methamido – phos	حشري	(Ib)	التربس، الدودة الخضراء، دودة اللوز، المن، الذبابة البيضاء، قفازات الأوراق، العناكب الحمراء.	يسبب تشوهات جنينية، وتلف السائل المنوي وضعف فعاليته وكما يثبط نشاط أنزيم الأسيتيل كولين أستيراز.	18.82

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
كوتنيون	ازينفوس ميثل Azinphos-methyl	حشري	(Ib)	دودة براعم العنب، المن، العناكب، السوس، ذبابة الفاكهة، التربس والحشرات الماصة	يسبب سرطان البنكرياس والغدة الدرقية كما يسبب تلف الذاكرة وفقدان القدرة على التركيز وتلف المعدة والأمعاء نتيجة تثبيط نشاط أنزيم الأسيتيل كولين أستيراز.	5.25
سوبر اسيد	مثيداثيون Methidathion	حشري	(Ib)	البق الدقيقي، العناكي، دودة التفاح، الحشرات القشرية، المن، التربس ودودة القرنبيط وذبابة الفاكهة.	يعتبر مادة مسرطنة كما يسبب تضخم الكبد وإحداث تشوهات فيه، كما يؤدي إلى تلف المرارة وإنخفاض غير طبيعي في وزن المبيض.	غير معروف
ديفيبان	ديكلورفس Dichlorvos	حشري	(Ib)	الحشرات الماصة التي تلتهم البذار وخاصة المحاصيل المخزونة	يسبب تعطيل نشاط أنزيم الأسيتيل كولين أستيراز وبالتالي إحداث تلف في الجهاز العصبي المركزي، كما يؤدي إلأى تراكم السوائل في الرئتين فضلاً على ذلك يسبب تشوهات وراثية وتناسلية وتلف الجهاز التناسلي، كما أنه من المحتمل أن يسبب سرطان الكبد أو المريء أو المعدة أو أمراض سرطانية أخرى.	0.836
فوليمات	اميثوت Omethoate	حشري	(Ib)	المن، حشرة فلوريدا الشمعية، البق الدقيقي، الحشرة القشرية الحمراء.	يسبب تعطيل نشاط أنزيم الأسيتيل كولين أستيراز وبالتالي إحداث تلف في الجهاز العصبي المركزي	غير معروف
لانيت	ميثوميل Methomyl	حشري	(Ib)	الخنافس، المن، الديدان القارضة، التربس الكاليوفرني.	يسبب إخلال بعملية الإفراز الهرموني في جسم الإنسان وإعاقة عملية الإنتاج الهرموني.	2.47
ليباسيد	فينثيون Fenthion	حشري	(Ib)	المن، دودة ثمار التفاح، المن القطني، تربس البصل.	يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي وتلف أوعية القلب الدموية، كما يسبب تلف الجهاز التنفسي،	غير معروف

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
درسبان	كلوربيرفوس Chlorpyrifos	حشري	(II)	دودة ثمار وذبابة تخمج العنب، البق الدقيقي.	يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي وتلف أوعية القلب الدموية، كما يسبب تلف الجهاز التنفسي، فضلاً عن ذلك يسبب تلف الكبد والكلى وتشوهات وراثية.	6.8
ديزكتول	ديازينون Diazinon	حشري	(II)	البق الدقيقي	يسبب تشوهات وراثية وتناسلية، وبالإضافة إلى ذلك يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي وإتلاف جهاز المناعة والتهاب الجلد والجفون.	0.5
بيريمور	بيريمكارب Pirimicarb	حشري	(II)	المن	تركم السائل في الرئتين وشلل الأطراف.	غير معروف
ثيونكس	إندوسلفان Endosulfan	حشري	(II)	المن، الذبابة البيضاء، العناكب.	يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي وكما يؤدي إلى تشوهات تناسلية وإعاقة في نمو جسم الإنسان وتشوهات خلقة ووراثية و يسبب إخلال بعملية الإفراز الهرموني في جسم الإنسان وإعاقة عملية الإنتاج الهرموني وإتلاف عمل الغدد الهرمونية.	15.6
روجر	دايميثويت Dimethoate	حشري	(II)	عثة أزهار الياسمين، الذبابة المنشارية، دبور ثمار اللوز، التسيكادا، تربس البصل، المن، العناكب، الحشرات القشرية، ذبابة الفاكهة.	يسبب تلف في قرنية العين والمادة الوراثية DNA الموجودة في خلايا الكبد، كما يسبب تشوهات خلقة ووراثية وتناسلية حيث يؤدي إلى تلف السائل المنوي وانخفاض الشهوة الجنسية وانخفاض حجم وتركيز الحيوانات المنوية، فضلاً عن هبوط نسبة هرمون التستوسترون الذكوري.	14.7

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
كراتيه	لمبداسيا لوثرين Lambada Cyhalothrin	حشري	(II)	المن، كلورداو البطاطا، الديدان وثاقبات الأوراق والصراصير والذباب والتربس.	يسبب تلف الأجهزة العصبية المركزية والخارجية كما يسبب الشلل.	غير معروف
كونفيدور	إميداكلوبريد Imidacloprid	حشري	(III)	التربس، المن، الذبابة البيضاء، قفازات الأوراق، ثاقبات الأوراق، الحشرات القشرية والبق الدقيقي.	يسبب تشوهات وراثية وتلف الجهاز العصبي كما يحتمل في تسببه أمراض سرطانية.	0.67
سيمبوش	سيبرميثرين Cypermethrin	حشري	(II)	الذبابة البيضاء، الفراش، النمل، والصراصير	يعتبر مادة مسرطنة، كما يسبب تلف جهاز الأعصاب المركزي وإخلال في النظام الهرموني بالجسم بالإضافة إلى إحداث تأثيرات سلبية على الكبد.	4.5
سيفن	كاربريل Carbaryl	حشري	(II)	أنواع كثيرة من الحشرات في محاصيل الذرة والبطاطا.	يسبب تشوهات وراثية وخلقية وتدهور في خصوبة الرجال والنساء، كما يسبب تلف في الجهاز العصبي والكليتين.	غير معروف
أكرين	ديكوفول Dicofol	حشري	(III)	العناكب.	يسبب تلف الجهاز العصب بما في ذلك الدماغ، كما يسبب سرطان الكبد وتلف الجهاز التناسلي تحديداً هبوط في مستوى خصوبة النساء، بالإضافة إلى إحداثه خلل في النظام الهرموني بالجسم الأمر الذي يسبب إتلاف عمل الغدد التي تنتج الهرمونات.	غير معروف
ميتاك	اميتراز	حشري	(III)	العناكب الحمراء، المن، الحشرات القشرية والسيكادا والحفارات والثاقبات.	مادة مسرطنة، كما يسبب تلف تناسلي وتشوهات في الجنين، فضلاً عن إخلاله بوظيفة الهابيوثلاموس الذي يساعد في تنظيم عملية الأيض.	0.2

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
ريدوميل	ميتاليكسيل Metalaxyl	فطري	(Ib)	البياض الزغبي في العنب، اللفحة المبكرة والمتأخرة، البيثيوم والبياض الزغبي في الكثير من الخضار والبندورة والبطاطا و مكافحة آفات خمج الكوسا والخيار.	تكمن خطورته الأساسية في كونه مادة مسرطنة حيث أن هناك احتمال جيد لتسببه في سرطان الغدة الدرقية.	1.6
إندار	فنبوكونازول، كربندزيم Fenbuconazol, Carbendazim	فطري	(Ib)	البياض الدقيقي في التفاحيات	يعتبر مادة مسرطنة، كما يسبب تلف وتضخم الكبد والغدة الدرقية.	0.17
منسيدان	منكوزيب Mancozeb	فطري	(II)	اللفحة، الريزكتونيا، الأنثركونوز، العفن الأسود، الصدأ، البياض الزغبي والجرب.	يعتبر مادة مسرطنة، ويسبب تشوهات تناسلية وتلف في نظام الإفرازات الهرمونية بالجسم فضلاً عن تسببه تلف النسيج العصبي وتضخم الغدة الدرقية، كما يسبب تشوهات خلقية.	35.4
مانيبجان	مانيب Maneb	فطري	(III)	البياض الزغبي، اللفحة المبكرة والمتأخرة، الأنثركونوز، الخمج الأسود في العنب وأمراض تجعد الأوراق والصدأ والعفن البني.	يعتبر مادة مسرطنة، كما يسبب تشوهات خلقية و وراثية وتناسلية ويؤدي إلى تلف نظام الإفرازات الهرموني بالجسم، فضلاً عن تسببه تلف النسيج العصبي وتلف الكلى والقلب، كما يسبب تضخم الغدة الدرقية.	8.5
روبيغان	فيناريمول Fenarimol	فطري	(III)	البياض الدقيقي، الجرب، الصدأ، الخمج في العنب.	يسبب أورام سرطانية وتشوهات تناسلية وخلقية كما أنه يثبط نشاط هرمون التستوستيرون الذي تفرزه الخصية وبالتالي التسبب في فقدان الخصوبة لدى الذكور.	2.3

الاسم التجاري	الاسم العلمي	نوع المبيد	درجة السمية	أهم الآفات التي يكافحها	أضرار المبيد على صحة الإنسان	الكمية المستهلكة **
بنلت	بينوميل Benomyl	فطري	(III)	العفن القطني الأبيض، أمراض الذبول، الأنثركونوز، جرب التفاح، العفن الأسود، البوتريتس، السيركسبورة، عفن ثمار الحمضيات الأسود، العفن البني، الفيوزرايوم و عفن الساق في الخضراوات.	يعتبر مادة مسرطنة وكما يسبب تشوهات خلقية ووراثية.	5.18
دوكتالون	باراكوات Paraquat	حشائش	(Ib)	الأعشاب عريضة الأوراق والنجيلية والحامول ومكافحة الحشائش في حقول الحمضيات	يعتبر مادة مسرطنة ويسبب تشوهات وراثية وتناسلية، فضلاً عن تسببه تقرح الرئتين وتلف القلب والكبد والكليتين وقرنية العين وغدد الأدرينالين والجلد والأصابع والجهاز الهضمي.	1.4
ألبر سوبر	2,4D	حشائش	(II)	مكافحة الأعشاب عريضة الأوراق	يعتبر مادة مسرطنة وقد يتسبب في أورام خبيثة في الدماغ، فضلاً عن تسببه سرطان في الغدة الدرقية وأمراض تناسلية وتشوهات خلقية وتشوهات وراثية ناتجة تلف الكروموسومات في الخلايا الإنسانية وتلف الكبد وخلخلة التوازن الهرموني في الجسم.	0.3
ميثيل بروميد	ميثيل بروميد Methyl Bromide	معقمات تربة	(Ia)	تعقيم التربة لمكافحة النيماتودا وبذور الأعشاب وأمراض التربة الفطرية والبكتيرية وحشرات التربة والسوس.	يساعد على تدمير طبقة الأوزون وبالتالي تعرض الإنسان لسرطان الجلد ، كما يسبب تشوهات في الأجنة وتشوهات تناسلية وإعاقة في النمو، فضلاً عن تسببه تلف دائم في الأعصاب والدماغ وقد يحدث عجز جسمي أو عقلي شامل ودائم وتلف الكلى والكبد.	1042.98

Ia: المبيد ذو درجة سمية قصوى، Ib: المبيد شديد الخطورة، II: المبيد متوسط الخطورة، III: المبيد قليل الخطورة، وذلك حسب تصنيف منظمة الصحة العالمية (WHO).

*المصدر:

كرزم، جورج.(1999): المبيدات الكيماوية والحرب القذرة – مدخل نحو البدائل، الطبعة الأولى. مركز العمل التنموي/ معاً، رام الله. ص ص 61–99.

وزارة الزراعة الفلسطينية (2000): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2000. غزة. ص ص37–41.

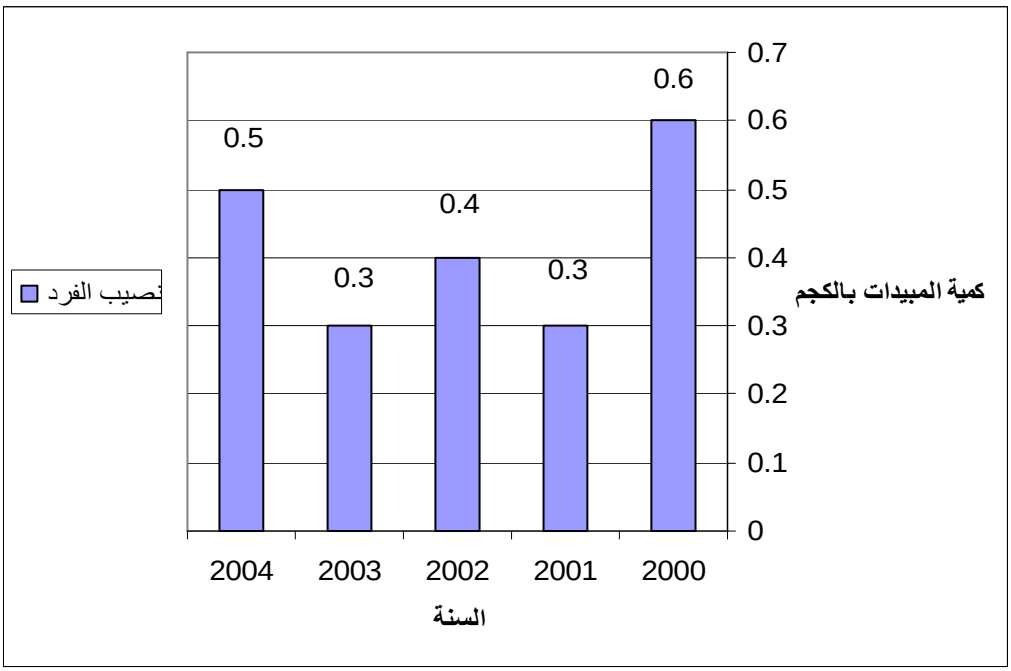
وزارة الزراعة الفلسطينية (2001): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2001. غزة. ص ص 33–39.

وزارة الزراعة الفلسطينية (2002): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2002. غزة. ص ص 32–37.

** مجموع كمية المبيد المستهلكة بالطن خلال سنة 2000 و2001 و2002.

نصيب الفرد من المبيدات في قطاع غزة:

يصل نصيب الفرد في قطاع غزة من المبيدات الكيميائية التي تنتقل إليه كما هي موضح في الشكل السابق خلال عام 2004م إلى 0.5 كجم، وبمعنى أخر متوسط نصيب الفرد خلال خمس سنوات الدراسة يصل إلى 0.42 كجم، يوضح الشكل التالي نصيب الفرد من المبيدات الكيميائية خلال عام 2000 و2001 و2002 و 2003 و2004 حسب تعداد السكان لكل سنة.



شكل 3.7 : نصيب الفرد من المبيدات الكيميائية بالكيلوجرام خلال عام 2000 و2001 و2002 و 2003 و 2004.

تلخيصاً لجميع ما سبق نجد أن كمية المبيدات التي يستخدمها قطاع غزة تناقصت خلال عام 2001 إلى النصف تقريباً مقارنة بعام 2000 بينما ارتفعت كمية المبيدات التي استخدمت خلال 2002 بقيمة 20% خلال مقارنة بعام 2001 ويرجع هذا التذبذب في كمية المبيدات المستخدمة خلال الأعوام الثلاثة الأولى إلى اندلاع انتفاضة الأقصى المباركة التي تسببت في إغلاق المعابر والطرق إضافة إلى ذلك توقف الزراعة في المناطق المحاذية للمستعمرات الإسرائيلية والخط الأخضر كما ساهمت الانتفاضة في تدني أسعار المنتجات الزراعية الأمر الذي دفع المزارع إلى تقليل مدخلات الإنتاج في الزراعة. على الرغم من النقص في كمية المبيدات المستخدمة في الزراعة كبير والذي يصل إلى 20% إلا أن الكمية التي يستخدمها المزارعون كبيرة جداً، كما أن هذه الكمية قابلة للزيادة في حال حدوث استقرار سياسي في

المنطقة كما هو واضح في عام 2004 حيث انه عندما حدثت هدنة زادت كمية المبيدات المستهلكة. ونستنتج من جميع ما سبق أنه لابد من ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية في الزراعة بقطاع غزة من خلال إتباع نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في الحقول الزراعية والتوجه نحو الاستخدام الأمثل للمبيدات الكيميائية.

2.7 تحليل الاستبيان الخاص بالمزارعين

يقوم المزارع الفلسطيني بالعديد من الممارسات والعمليات الزراعية بهدف العناية بالمحصول وحمايته من الآفات الزراعية للحصول على إنتاج عالي ذو جودة جيدة لتحقيق الربح. وللتعرف على أهم الممارسات الزراعية التي يقوم بها المزارع قمت بإجراء دراسة لعينة عشوائية من المزارعين في محافظات قطاع غزة وتتكون العينة من 100 مزارع موزعة على المحافظات كالتالي:

جدول 4.7 : توزيع العينة العشوائية في قطاع غزة

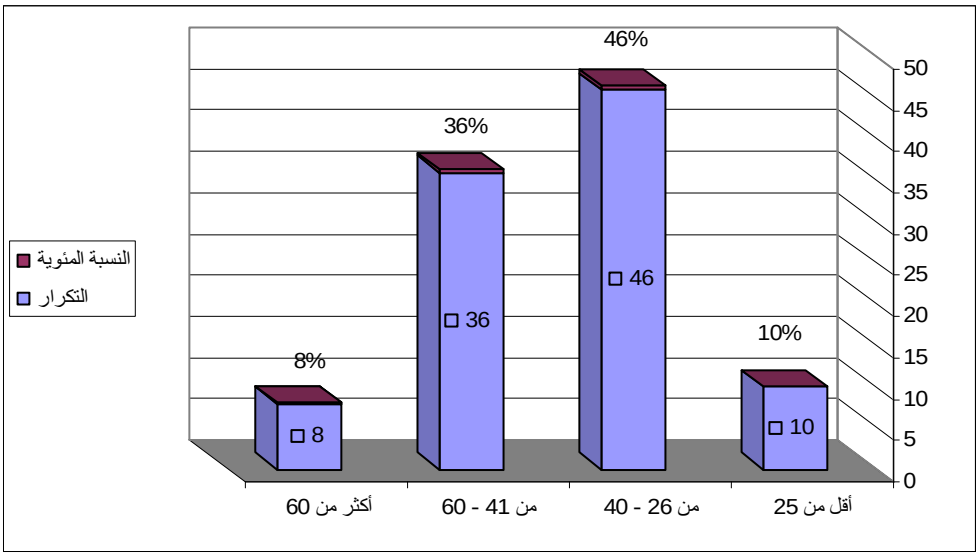
الرقم	المنطقة	عدد المزراعين
1	محافظتي غزة والشمال	20
2	محافظة الوسطى	20
3	محافظة خانيونس	30
4	محافظة رفح	30

تم اختيار المزارعين بالتعاون مع الجمعيات التي تعمل في تلك المناطق التي نفذت مشاريع مع المزارعين ذات علاقة مباشرة مع المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية وتم اختيار المزارعين بطريقة عشوائية ولقد كان توزيع العينة في محافظتي رفح وخانيونس أكثر من محافظات الشمال وغزة والوسطى لأن الدفيئات الزراعية تتركز في المنطقة الجنوبية من قطاع غزة والتي تمثل ثلث الدفيئات (8000 دفيئة من أصل 12000 دفيئة) ، وتم التركيز في هذه الدراسة على مزارعي البيوت البلاستيكية حيث شملت الدراسة على 217 دونم البيوت البلاستيكية بسبب كونها المستهلك الأكبر للمبيدات في قطاع غزة. إن الهدف الأساسي من وراء هذه الدراسة هو الوقوف على أهم الممارسات الزراعية التي يقوم بها المزارع الفلسطيني ودراسة تأثيراتها على الآفات الزراعية. وقد تبين من الدراسة ما يلي:

1.2.7. المعلومات الأولية:

1.1.2.7. أعمار العاملين في الزراعة:

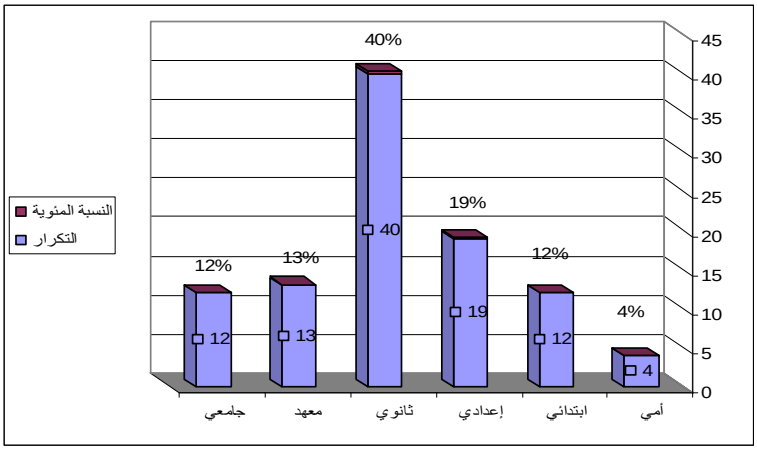
لوحظ من خلال جولاتي الميدانية على المزارعين وأكدت ذلك نتائج الاستبيان أن معظم الذين يعملون في الزراعة هم من الفئة العمرية الأقل من 40 سنة بنسبة 56% وأن هناك فئة لا بأس بها من الأطفال يمارسون مهنة الزراعة مع آبائهم وأن نظام الأسرة الزراعية هو النمط السائد. شكل (4.7)



شكل 4.7 : النسبة المئوية لأعمار المزارعين

2.1.2.7. المستوى التعليمي للمزارع:

أما بالنسبة لمستوى التعليم للعاملين في الحقل الزراعي فقد كان متميزاً حيث أكد الاستبيان أن المستوى التعليمي السائد وبنسبة 65% هم لأولئك الذين حصلوا على التعليم الثانوي فما فوق. وان نسبة الـــذين حصلوا على مستوى تعليمي أقل من الثانوية العامة هم 35% من العينة. شكل (5.7)



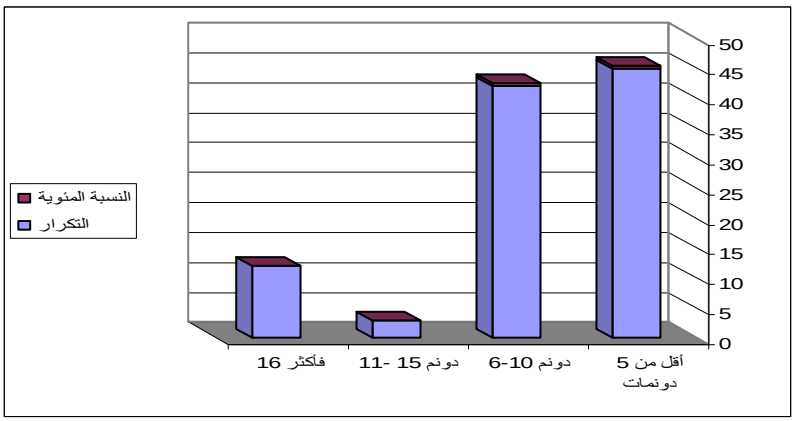
شكل 5.7 : النسبة المئوية للمستوى التعليمي للمزارعين

3.1.2.7. توزيع العينات على المحافظات:

تم اختيار 100 مزارع من قطاع غزة بطريقة عشوائية حيث كان نصيب كل محافظة كالتالي: 20 مزارع من محافظة الشمال وغزة و 20 مزارع من محافظة الوسطى و 30 مزارع من محافظة خانيونس و30 مزارع من محافظة رفح.

4.1.2.7. تفتت الملكية:

كذلك أكد الاستبيان سمة أخرى وإن كانت سلبية إلى حد ما وهي تفتت الملكية الزراعية وصغر الحيازات فمعظم الأراضي الزراعية وتقدر بـ 87% تقل مساحتها عن 10 دونمات منها 45 % تقل عن 5 دونمات، وهذا أحد أهم الأسباب التي تؤدي إلى التكثيف الزراعي وما ينتج عنه من مشاكل تدهور التربة وتدني خصوبتها وقلة العائد الاقتصادي وارتفاع تكاليف الإنتاج. شكل (6.7)



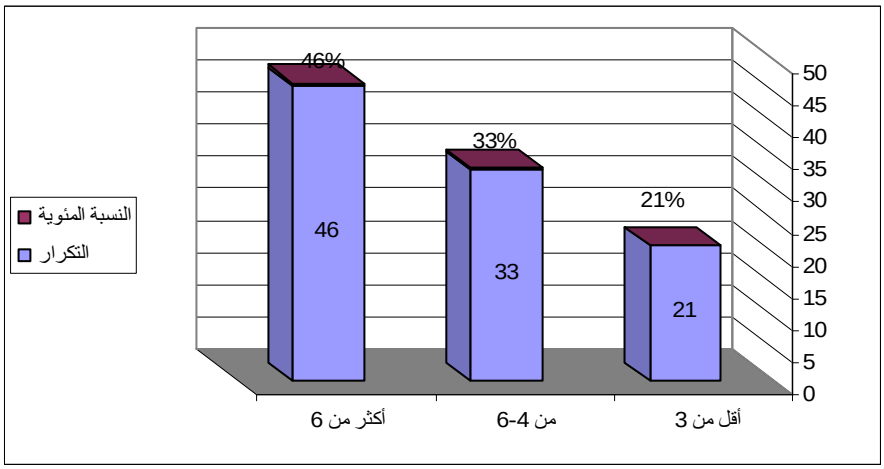
شكل 6.7 : النسبة المئوية للمساحة الزراعية

5.1.2.7. نظام الزراعة :

تركزت الدراسة على المزارعين الذين يتبعون نظام الزراعة المحمية لأنهـا تعتبـر أكثـر الأنظمـة استهلاكاً للمبيدات الزراعية حيث شملت الدراسة 217 دونم من الدفيئات الزراعية.

6.1.2.7. عمر الدفيئة الزراعية:

أظهرت نتائج الاستبيان أن معظم الدفيئات التي شملتهم الدراسة وتقدر بـ 79% عمرها اكبر مـن 4 سنوات، بينما 21% عمرها أقل من 3 سنوات. شكل (7.7)



شكل 7.7 : النسبة المئوية لعمر الدفيئات الزراعية

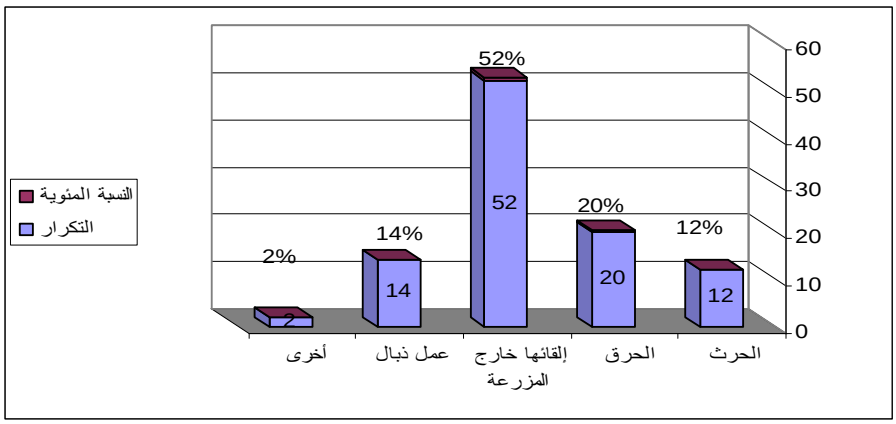
نستفيد من جميع ما سبق أن 56% من مزارعي البيوت البلاستيكية عمرهم أقل من 40 عام وأن 65% منهم مستوى تعليمهم من ثانوي فأكثر، الأمر الذي يسهل من إقناع المزارعين وتـدريبهم وإكـسابهم بعض المهارات الخاصة بتطبيق برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. إضافة نجد مـن خـلال الدراسة أن 85% من المزارعين يملكون أراضي زراعية أقل من 10 دونم الأمر الذي يسهل عمليـة التحكم في المزرعة وبالتالي سهولة التحكم في مراقبة الآفات الزراعية والتحكم فـي نـشاطها داخـل المزرعة، حيث أنه كلما صغر حجم المزرعة كلما كانت مراقبة الآفات ومكافحتها سهل جداً. كما يجدر الإشارة هنا أن 46 % من الدفيئات الزراعية في قطاع غزة يبلغ عمرها أكثر من 6 سنوات الأمر الذي يشكل نوعاً ما عقبة اتجاه تطبيق نظام المكافحة المتكاملة نظراً لأنه كلما تقدمت الدفيئة بـالعمر كلمـا كانت موبوءة بالآفات الزراعية وخاصة آفة النيماتودا والتي تنتشر بشكل كبير في قطاع غزة.

2.2.7. العمليات والممارسات الزراعية التي يقوم بها المزارع داخل الدفيئة الزراعية:

من خلال الدراسة تبين أن أهم العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع في المزرعة هي كالتالي:

1.2.2.7. التخلص من بقايا المحصول السابق:

أظهرت الدراسة أن 52% من مزارعي الدفيئات البلاستيكية يتخلصون من بقايا المحصول بإلقائها خارج المزرعة، مما يسبب استنزاف العناصر الغذائية من الأرض، إذ أن الأرض تقوم بإمداد النبات بالعناصر الغذائية والتي بدورها تدخل في بناء جسم النبات وأثناء قيام المزارع بالتخلص من بقايا المحصول خارج المزرعة يسبب في نقل العناصر الغذائية من مزرعته إلى منطقة أخرى والتي في الغالب تكون في مجاري الوديان أو على جانب الطرق الزراعية بالإضافة إلى ذلك تشكل عروش النباتات التي يتم التخلص منها ملجأ للعديد من الآفات الزراعية التي تهاجم المزرعة. 20% من المزارعين يتخلصون من المخلفات الزراعية عن طريق حرقها، إلا أن نسبة قلية تشكل 26% تستفيد من هذه المخلفات عن طريق تحويلها إلى كمبوست تستخدمه في تسميد الدفيئة وتشكل 14% أو حرثها في الأرض وتشكل 12%. شكل (8.7)

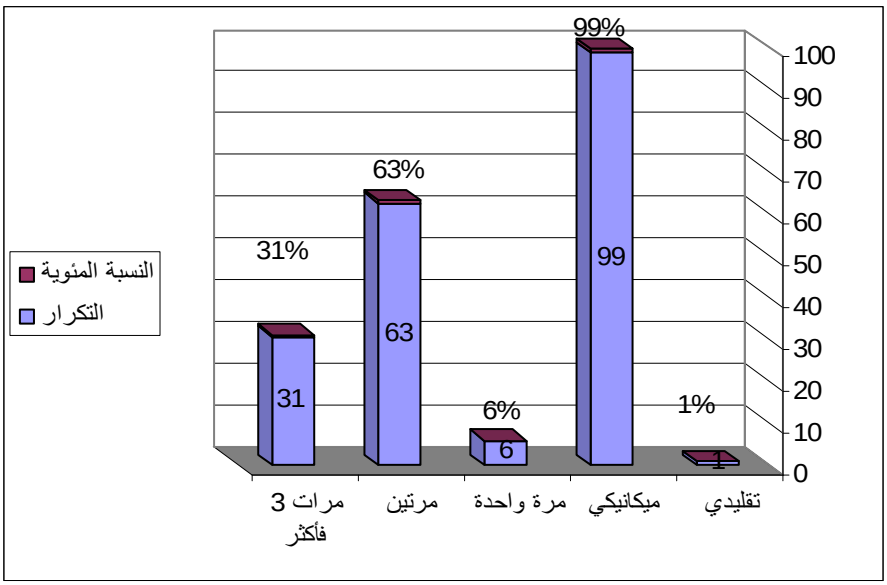


شكل 8.7 : النسبة المئوية لطرق التخلص من المخلفات العضوية للمزرعة

إجمالاً، أغلب مزارعي الدفيئات الزراعية يتخلصون من مخلفات المحاصيل الزراعية عن طريق إلقاءها في الأودية أو في حاويات القمامة أو على جانب الطرق الزراعية من دون معرفة المزارع بأن هذه المخلفات ذات قيمة إذا تم استغلالها استغلال صحيح من خلال إعادة تدويرها في كومات الذبال.

2.2.2.7. الحرث:

أظهرت نتائج الاستبيان أن 99 % من مزارعي الدفيئات البلاستيكية يعتمدون بشكل رئيسي على الميكنة في حرث التربة إلا أن 94% من المزارعين يخطئون في تكرار عملية الحرث خلال الموسم إذ انه من الأفضل إجراء عملية الحرث مرة واحدة في الموسم لأداء الغرض المطلوب من هذه العملية (شكل 9.7). تعتبر عملية قلب التربة عملية مهمة فهي تعمل على تهوية التربة وتشميسها بالإضافة إلى قلب المادة العضوية داخل باطن الأرض إلا أن تكرار عملية الحرث في الموسم يؤثر سلباً على كل من الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة مثل دودة الأرض حيث أن تكرار الحرث يعمل على قتلها، و يقلل محتوى التربة من المادة العضوية فتكرار الحرث يزيد من فرصة تأكسد المادة العضوية.



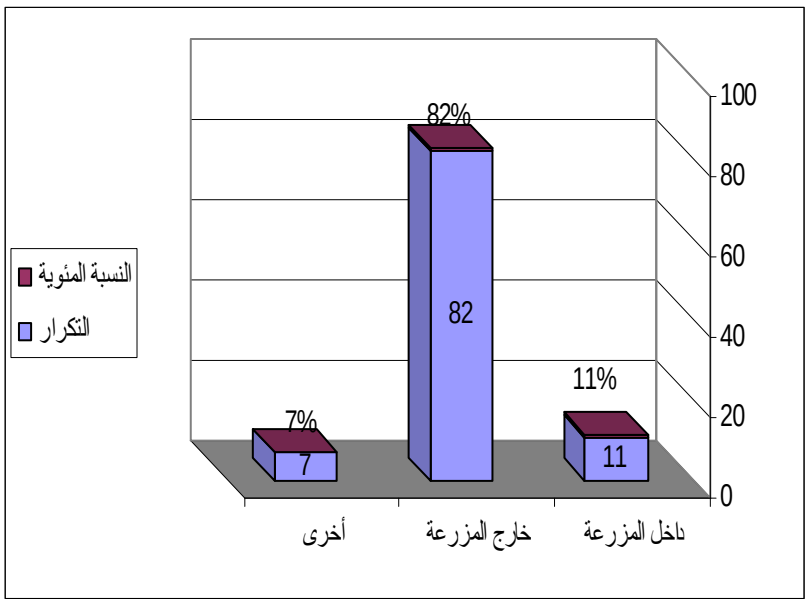
شكل 9.7 : النسبة المئوية للمزارعين الذين يمارسون عملية الحرث وعدد مرات الحرث

3.2.2.7. التقليم:

تعتبر عملية التقليم مهمة أثناء تربية النباتات داخل الدفيئات الزراعية، حيث يتم في عملية التقليم التخلص من النموات الجانبية والأوراق الكبيرة في السنة والمصابة. وذلك بهدف تحسين نمو النبات وتحسين الإنتاج، وتجرى عادة في محاصيل البندورة والخيار والشمام بالإضافة إلى بعض المحاصيل

الأخرى. ومن خلال تحليل الاستبيان تبين أن معظم المزارعين يقومون بعملية التقليم إلا أن الـتخلص من المخلفات الناتجة عن التقليم تتم بعدة طرق منها شكل (10.7):

- 11% من المزارعين يتخلصون من مخلفات التقليم داخل المزرعة إما بالحرث أو كحطـب أو الحرق في نهاية الموسم الزراعي.
- 82% من المزارعين يتخلصون من هذه المخلفات عن طريق رميها خارج المزرعة.
- 7% من المزارعين يستخدمون المخلفات في تصنيع الكمبوسـت أو حرثهـا أسـفل أشـجار الزيتون.



شكل 10.7: يوضح النسبة المئوية لطرق التخلص من المخلفات الزراعية

على الرغم من أن أغلبية المزارعين يقومون بعملية التقلـيم إلا أن 93% مـنهم لا يـدركون أهميـة المخلفات العضوية الناتجة عن هذه العملية، التي تعتبر مصدر مهم للعناصر الغذائية إذا تم تدويرها في تصنيع الكمبوست بدلاً من إلقائها خارج المزرعة والتخلص منها.

4.2.2.7. التسميد:

إضافة السماد إلى المزرعة يعتبر من أهم العمليات التي يجب القيام بها فهو يمـد التربـة بالعناصـر الغذائية اللازمة للنبات، وينقسم السماد الذي يستخدم إلى نوعين رئيسيين هما:

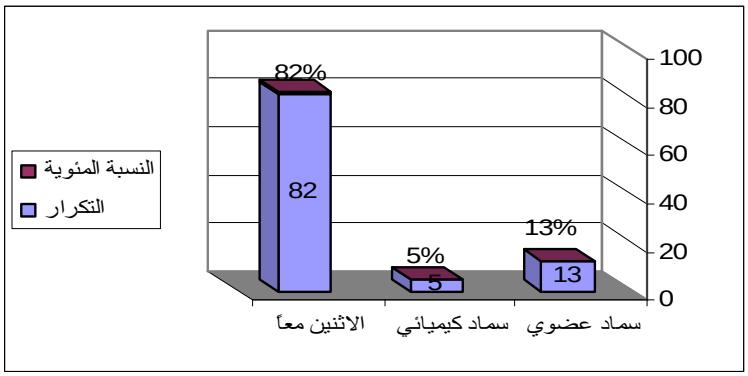
1.4.2.2.7. السماد العضوي:

هناك نوعان السماد العضوي الصلب والذي يتم الحصول عليه من مزارع الحيوانات أو تحلل المخلفات العضوية (الكمبوست) وسماد عضوي سائل وهو عبارة عن مستخلص للأسمدة العضوية المتحللة ويسوق في سوق غزة تحت اسم سماد أبتك.

2.4.2.2.7. الأسمدة الكيميائية المصنعة:

عبارة عن أملاح العناصر الغذائية وتتوفر في السوق بعدة تراكيب وأسماء مختلفة مثل N.P.K، اليوريا، السوبر فوسفات و نترات البوتاسيوم بالإضافة إلى الأسمدة الكيميائية السائلة.

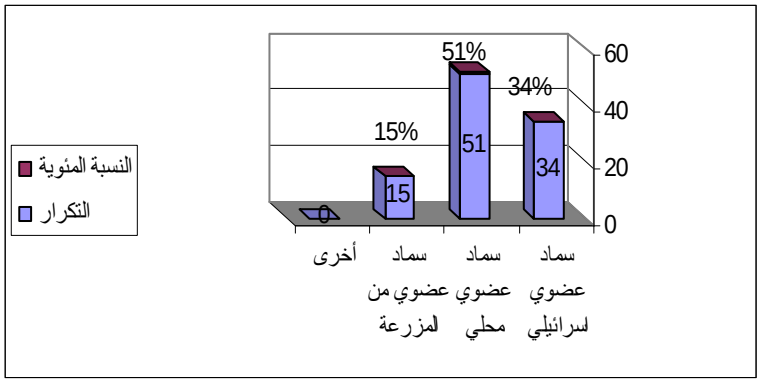
يعتبر السماد العضوي السماد الأساسي في تغذية التربة والنبات بالعناصر الغذائية الضرورية ولكن يمكن أن يلجأ المزارع إلى الأسمدة الكيميائية في حالة ظهور أعراض نقص العناصر الغذائية على النبات كعلاج سريع لهذا النقص ولكن من خلال دراسة العينة العشوائية لمزارعي البيوت البلاستيكية تبين التالي: 82% من المزارعين يستخدمون الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية معاً، 5% من المزارعين يعتمدون على الأسمدة الكيميائية فقط، 13% من المُزارعين يعتمدون على الأسمدة العضوية شكل (11.7).



شكل 11.7 : النسبة المئوية لنوع السماد المستخدم

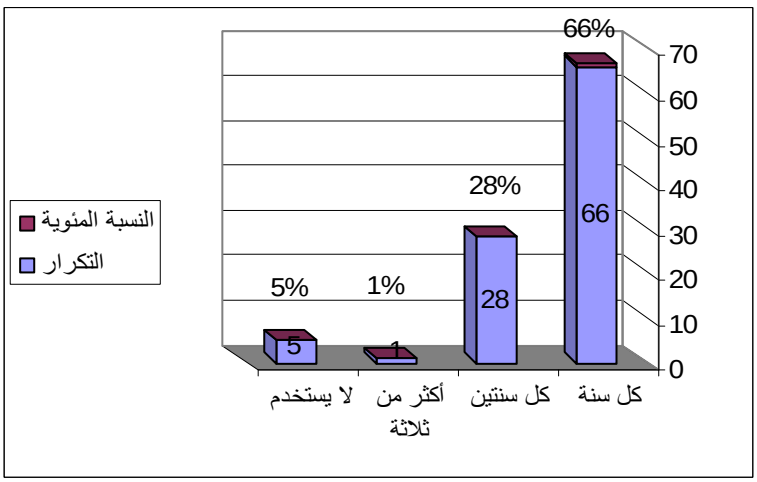
كما تبين من تحليل الاستبيان أن هناك تعدد في مصادر الحصول على السماد العضوي فقد تبين أن 34% من المزارعين يستخدمون الأسمدة العضوية من أصل مزارع إسرائيلية، 51% من المزارعين

يستخدمون أسمدة عضوية من المزارع المحلية و 15 % يستخدمون الأسمدة العضوية من مـــزارعهم. شكل (12.7)



شكل 12.7 : مصادر الحصول على السماد العضوي

كما تبين من تحليل الاستبيان أن 66% من المزارعين يضيفون الأسمدة العضوية كل سنة، و28% منهم يستخدمون الأسمدة العضوية كل سنتين بينما هناك 1% من المزارعين يستخدمونها كل ثلاث ســـنوات فأكثر بالإضافة إلى أن 5% من المزارعين لا يستخدمون الأسمدة العضوية. شكل (13.7)



شكل 13.7 : عدد مرات إضافة السماد إلى المزرعة

من المعطيات السابقة نستنتج أن نسبة المُزارعين الذين يستخدمون الأسمدة العضوية والكيميائية معـــاً كبيرة جداً، فالإفراط في استخدام الأسمدة إما أن يؤدي إلى موت النبات أو يؤدي إلى تكـــون نمـــوات خضرية غضة وطرية خالية من الزغب وذات محتوى رطوبة مما يشجع علـــى إصـــابتها بالآفـــات

الزراعية (كرزم،1999) ، وتفسير زيادة عدد المزارعين الذين يستخدمون الأسمدة العضوية والكيميائية معاً بما يلي:

إن الأسمدة العضوية المستخدمة وخصوصاً الأسمدة المنتجة من مزارع إسرائيلية أو مزارع محلية تكون نسبة النيتروجين فيها أعلى من نسبة الكربون بسبب عدم احتواء الأسمدة العضوية على قش واعتماد تلك المزارع على استخدام الرمل في فرش أرضية الحظيرة لنقص كمية القش في المنطقة وارتفاع سعرها، حيث أن الكربون والنيتروجين ضروريان لحياة البكتريا التي تلعب دور كبير في تحليل المادة العضوية لذا يطر المُزارع إلى استخدام الأسمدة العضوية سنوياً على الرغم من أن المزرعة تحتاج إلى إضافة السماد كل سنتين مرة، وجد أن أفضل نسبة كربون : نيتروجين الواجب توافرها في المادة العضوية المراد استخدامها في تسميد المزرعة هي 30 كربون : 1 نيتروجين فإذا زادت نسبة الكربون إلى النيتروجين زيادة كبيرة في السماد يؤدي إلى بطء عملية التحلل أما في حالة انخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين عن المستوى المحدد فسوف يؤدي ذلك إلى فقدان عنصر النيتروجين وعناصر غذائية هامة أخرى (جمعية التنمية الزراعية، 2001)والأخير ما يحدث في حال استخدام الأسمدة من مصدر إسرائيلي أو من مزارع محلية وبالتالي تظهر أعراض نقص العناصر عند بداية الموسم فيتجه إلى استخدام الأسمدة الكيميائية بشكل مكثف مما يعرض المحصول للإصابة بالآفات الزراعية، أما عند استخدام الأسمدة العضوية المنتجة من الحظيرة التي يملكها المزارع فهي في الغالب ما تحتوي على نسبة متزنة من الكربون: النيتروجين نتيجة احتوائها على القش وهذا ما يفسر أن المزارعين الذين يستخدمون الأسمدة العضوية المنتجة من الحظيرة التي يملكونها لا يحتاجون إلى استخدام الأسمدة الكيميائية.

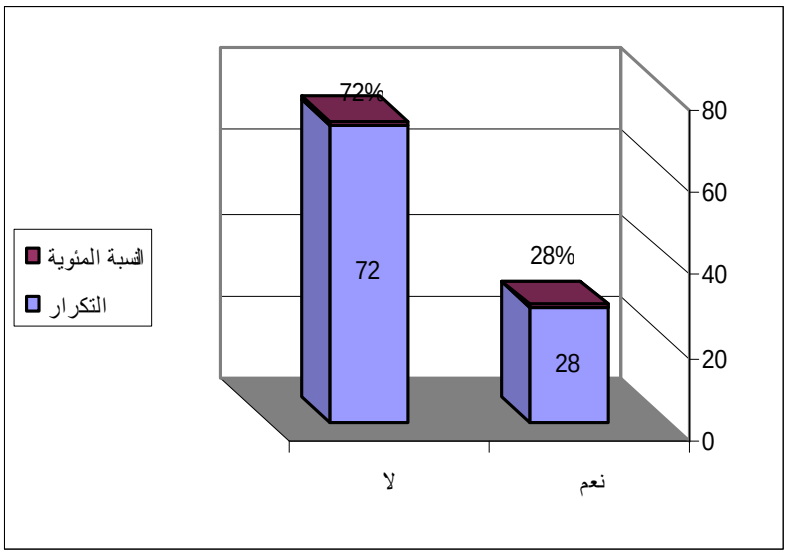
إضافةً إلى ذلك تبين من الدراسة أن أغلب المزارعين يستخدمون الأسمدة العضوية ثم يجرون عملية الحرث والري والتعقيم بغاز بروميد الميثايل مما يؤدي إلى بطء تحلل الأسمدة العضوية لأن غاز بروميد الميثايل يعتبر ساماً للكائنات الحية الأخرى الغير مستهدفة (كرزم، 1999) والتي من ضمنها الكائنات الحية الدقيقة التي تحلل السماد العضوي وبالتالي تظهر أعراض نقص العناصر عند بداية نمو المحصول، كما بينت الدراسة أن المزارع مقتنع تماماً بأن استخدام الأسمدة الكيميائية مع الأسمدة العضوية يساعد على زيادة الإنتاج وكبر حجم الثمار. وإجمالاً، الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية يحدث تأثيرات سلبية على النبات والتربة من حيث رفع ملوحة التربة وزيادة الآفات في التربة مثل عفن الساق الفحمي في عباد الشمس أو أمراض الذبول في العديد من المحاصيل والتي تنتج عن الإفراط في الأسمدة النيتروجينية، وبالإضافة إلى ذلك أن كميات قليلة من إجمالي السماد الكيماوي يستفاد منها أما الكمية المتبقية تضيع في التربة بسبب تفاعلات كيميائية مختلفة (مركز العمل التنموي

– معاً، نشرة 19)، وينصح لتجنب هذه المشاكل بترشيد استخدام الأسمدة الكيماوية بمختلف أنواعها والتركيز على استخدام الأسمدة العضوية التي تحتوي على نسبة متوازنة من الكربون : النيتروجين واستخدام الكمبوست في تسميد المزرعة.

5.2.2.7. زراعة النباتات المترافقة:

يوجد للنباتات المترافقة مهمتان أساسيتان؛ الأولى أن تكون هذه النباتات طاردة لنوع معين من الآفات الزراعية أو أكثر فيقلل من تواجد هذه الآفات في المزرعة، والثانية جاذبة لنوع معين من الآفات الزراعية فتقلل من فرص إصابة المحصول الرئيسي وبالتالي اقتصار المكافحة على النبات المرافق، لذلك ينصح بزراعة هذه النباتات بين المحصول الرئيسي (كرزم، 1999).

على الرغم من فوائد هذه النباتات إلا أن المُزارع لا يدرك أهميتها حيث أظهرت نتائج الاستبيان أن 72% من المزارعين لا يزرعون نباتات مرافقة للمحصول الرئيسي بينما 28% من المزارعين يزرعون نباتات مرافقة للمحصول الرئيسي وفي الغالب يكون الهدف من زراعة هذه النباتات هو توفير بعض الخضروات لتلبية حاجات المنزل، كما انه في أغلب الأحيان تكون هذه النباتات جاذبة للحشرات فتسبب عدوى للمحصول الرئيسي لأن المُزارع يتعامل معها كمحصول رئيسي وليس كمحصول جاذب، من أهم النباتات التي تزرع في الدفيئات بجانب المحصول الرئيسي (فلفل – فصوليا – بطيخ – خيار – ملوخية – بصل – ثوم – بامية – شمام). كما هو واضح في شكل (14.7)

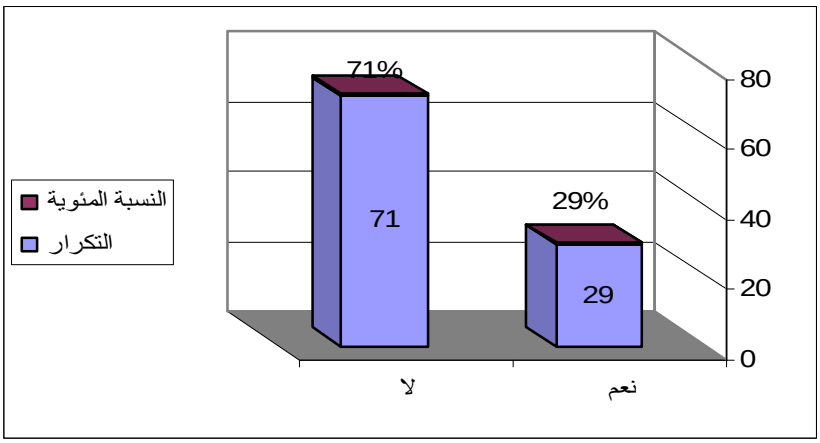


شكل 14.7 : نسبة المزارعين الذين يطبقون زراعة النباتات المترافقة

6.2.2.7. الدورة الزراعية:

إتباع الدورة الزراعية داخل الدفيئات الزراعية يقلل إلى حد ما احتمال الإصـــابة بالآفـــات الزراعيـــة وخصوصاً إذا تم تطبيقها حسب القواعد الأساسية لها، لكن المُزارع الفلسطيني لا يدرك مـــدى أهميـــة الدورة الزراعية فهو يقوم بتركيز الزراعة داخل الدفيئات على أهم المحاصيل الاقتصادية مثل البندورة والخيار، كما تساهم نوعية المياه في تحديد نوع المحاصيل التي تزرع في المناطق الزراعية في قطاع غزة ففي حين تتركز زراعة البندورة في المناطق التي تكون فيها المياه مالحة نوعاً مـــا، ونجـــد أن زراعة الخيار والفاصوليا تتركز في المناطق التي تكون فيها المياه أقل ملوحـــة مقارنـــة بمحـــصول البندورة الذي يتحمل إلى حد ما المياه المالحة. كما أن زراعة نفس المحصول لعدة سنوات داخل الدفيئة الواحدة نتيجة للأسباب السابقة ساهم في توطن الآفات الزراعية داخلها وعلى الأخص توطن الديـــدان الثعبانية (النيماتودا).

وقد أظهرت نتائج الاستبيان أن 71% من المزارعين يزرعون نفس المحصول في الدفيئة كل موســـم زراعي، وأن 29% منهم تنوعت زراعتهم في كل موسم كما هي موضحة في شكل (15.7)، وكان من أبرز المحاصيل التي كانت تزرع بهدف التنوع (شمام، فلفل، باذنجان، بطـــيخ والملوخيـــة) ارتبطـــت جميعها بالأهمية الاقتصادية للمحصول ولم ترتبط بالقواعد الأساسية لنظام الدورة الزراعية فعلى سبيل المثال نجد أن جميع المحاصيل التي استخدمت مجهدة للتربة بالإضافة إلى انه لـــم يراعـــى زراعـــة محاصيل بقولية لزيادة خصوبة التربة بعد زراعة تلك المحاصيل المجهدة للتربة، كما لم يراعى منـــع تعاقب زراعة بعض المحاصيل ذات العائلة الواحدة.



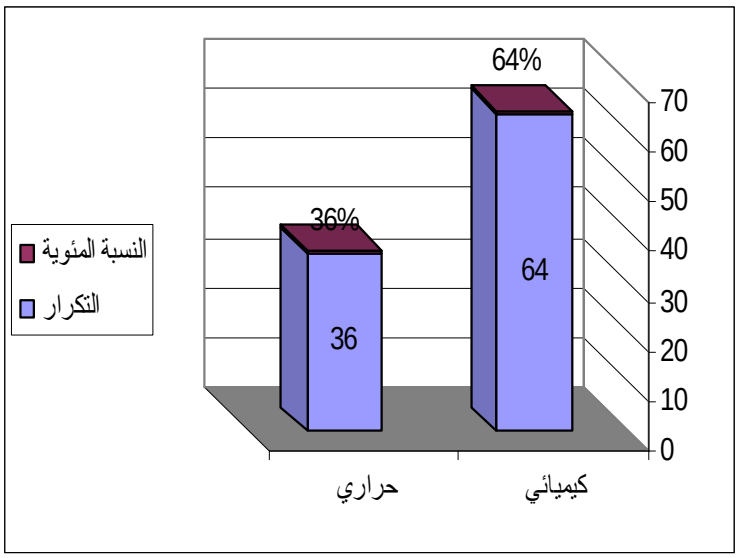
شكل 15.7 : نسبة المزارعين الذين يطبقون نظام الدورة الزراعية

7.2.2.7. تعقيم التربة:

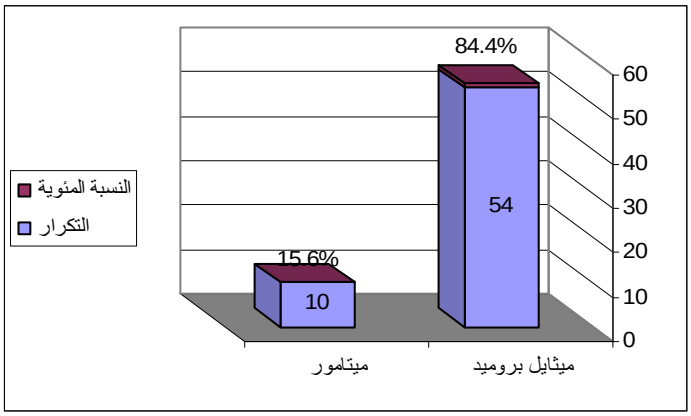
يهدف تعقيم التربة إلى مكافحة الآفات الزراعية التي تقطن التربة والحشائش الضارة، لذلك يلجأ 97% من مزارعي الدفيئات إلى تعقيم الدفيئة، في قطاع غزة يوجد نوعان من التعقيم وهما:

1.7.2.2.7. التعقيم الكيميائي:

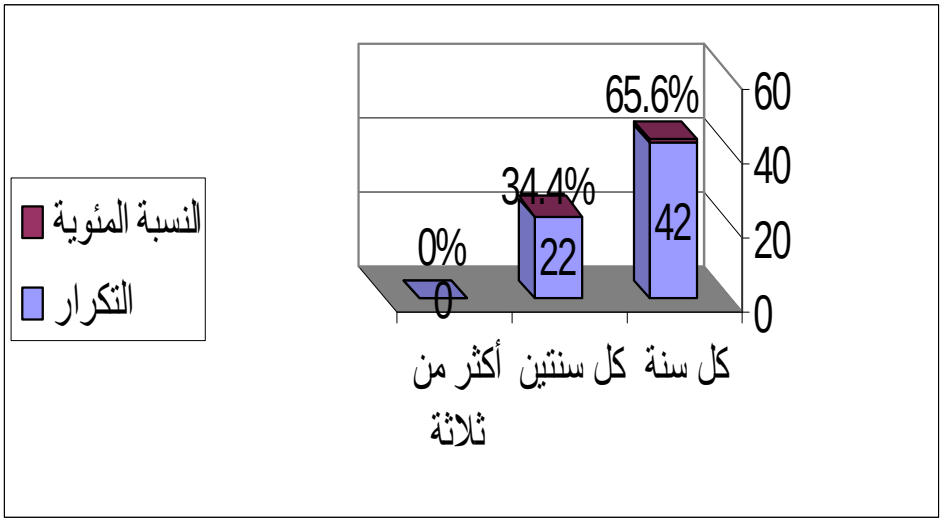
يقصد بهذا النوع من التعقيم هو استخدام المواد الكيميائية في تعقيم التربة من الآفات الزراعية ومن أهم المواد التي تستخدم لهذا الغرض غاز بروميد الميثايل والذي يستخدم على نطاق واسع في قطاع غزة على الرغم من وجود توجه عالمي لوقف استخدام هذه المادة في حلول عام 2015م. وقد أظهرت الدراسة أن 64% من مزارعي الدفيئات الزراعية يستخدمون التعقيم الكيميائي، 84.4% منهم يستخدمون غاز مثيل بروميد و15.6 % يستخدمون مادة الميتامور في تعقيم التربة، إضافةً إلى ذلك فقد تبين أن 34.4% يستخدمون التعقيم الكيميائي مرتين في السنة و 65.6% يستخدمون التعقيم الكيميائي مرة في السنة. أنظر شكل (16.7، 17.7، 18.7)



شكل 16.7 : نوع التعقيم المتبع



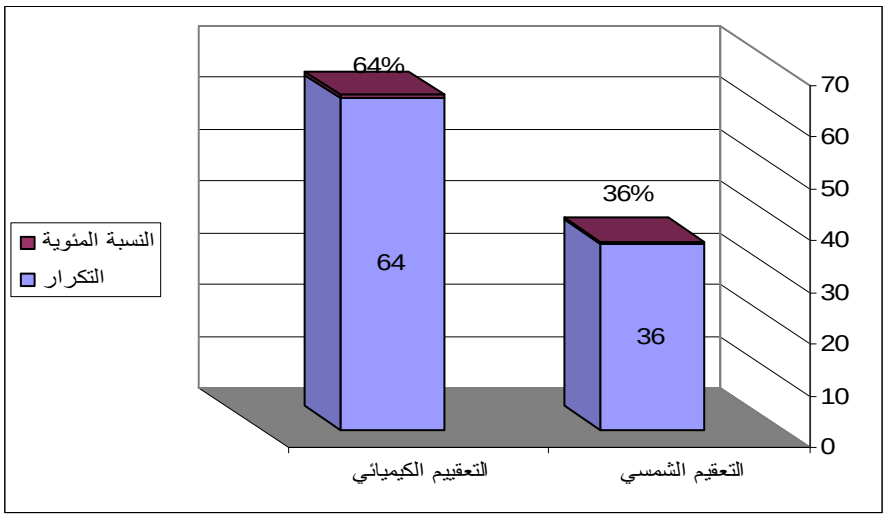
شكل 17.7: نوع المركب الكيميائي المستخدم في عملية التعقيم الكيميائي



شكل 18.7 : عدد مرات التعقيم في السنة

2.7.2.2.7. التعقيم الشمسي:

بدأت فكرة استخدام التعقيم الشمسي في قطاع غزة في منتصف الثمانيات وانتشرت بين أوساط المزارعين في منتصف التسعينات وأصبح الآن حوالي 36% من مزارعي الدفيئات يطبقون هذا النوع من التعقيم حسب ما تبين في الدراسة، ويرجع السبب الرئيسي وراء انتشاره التعقيم الشمسي هو ارتفاع سعر غاز بروميد الميثايل ليصل تقريباً 400 $ دولار أمريكي بعدما كان حوالي 200$ دولار أمريكي نتيجة لتقليل إنتاج هذا الغاز بسبب تأثيراته السلبية على البيئة. أنظر شكل (19.7)



شكل 19.7 : النسبة المئوية لطريقة التعقيم التي يستخدمها المزارعين

إجمالاً ... يستهلك قطاع غزة كميات كبيرة من غاز بروميد الميثايل في تعقيم التربة، إذ أن الدونم الواحد يستهلك في السنة من 50 – 100 كجم حسب عدد مرات التطبيق في السنة، ويجدر الإشارة هنا أن استخدام غاز بروميد الميثايل له أضرار بيئية كبيرة إذ أنه يعتبر من أكثر المواد المسببة لاستنزاف طبقة الأوزون وبالتالي تؤدي إلى تدمير وتآكل طبقة الأوزون الواقية للأرض (USEPA,1998) الأمر الذي يسمح بدخول الاشعاعات الخارجية الضارة مثل الأشعة الفوق بنفسجية لسطح الأرض حيث أن هذه الاشعاعات تسبب سرطان الجلد والتشوهات والوراثية بالإضافة إلى تدمير الحياة النباتية .(WHO,No.166)

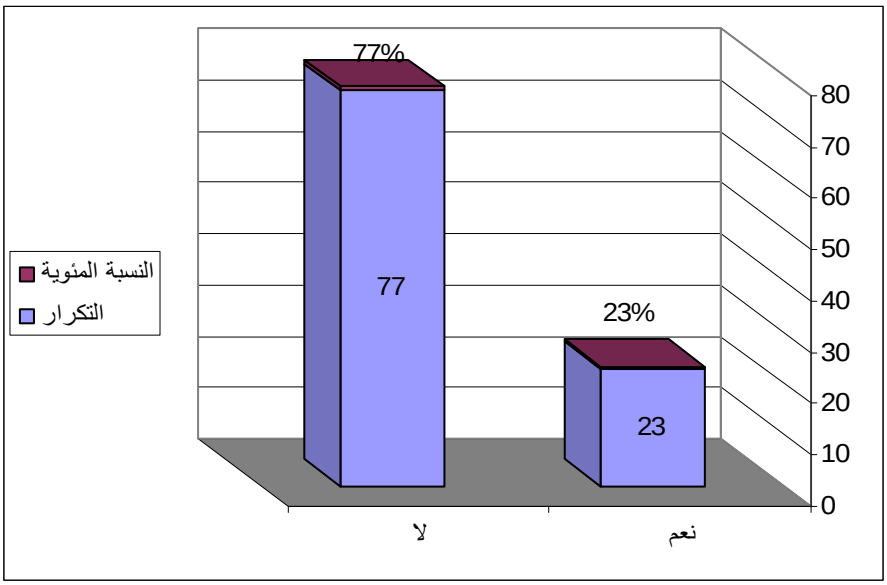
ولقد أدى تناقص إنتاج غاز بروميد الميثايل في المصانع الإسرائيلية وإغلاق المعابر خلال الثلاث سنوات الماضية إلى ارتفاع سعر عبوة الغاز في الأسواق المحلية لقطاع غزة مما ساهم في تقليص كمية الغاز المستهلك وانتشار استخدام التعقيم الشمسي كبديل للتعقيم الكيميائي، لكن على الأرجح سيظل الاعتماد على غاز بروميد الميثايل في تعقيم التربة نظراً لنجاحه في مكافحة النيماتودا لفترة زمنية محددة بينما التعقيم الشمسي لا يستطيع مكافحة هذه الآفة بشكل نهائي ولكن يمكن أن يخفف من تعدادها إذا استخدم معه سماد الدواجن كما أشرنا له سابقاً (حسن، 2000).

3.2.7. مكافحة الآفات الزراعية داخل الدفيئة الزراعية:

يتبع في مكافحة الآفات الزراعية داخل الدفيئة الزراعية نوعان من الوسائل وهما:

1.3.2.7. الوسائل الوقائية:

استخدام اللوحات الصفراء اللاصقة والباب المزدوج والشاش يعتبرون من أكثر الوسائل الوقائية التي يستخدمها المُزارع للوقاية من الآفات الزراعية داخل الدفيئة، فقد تبين من الدراسة أن 23% من المزارعين يستخدمون الوسيلتان بينما 77% منهم لا يستخدمونها. شكل (20.7)

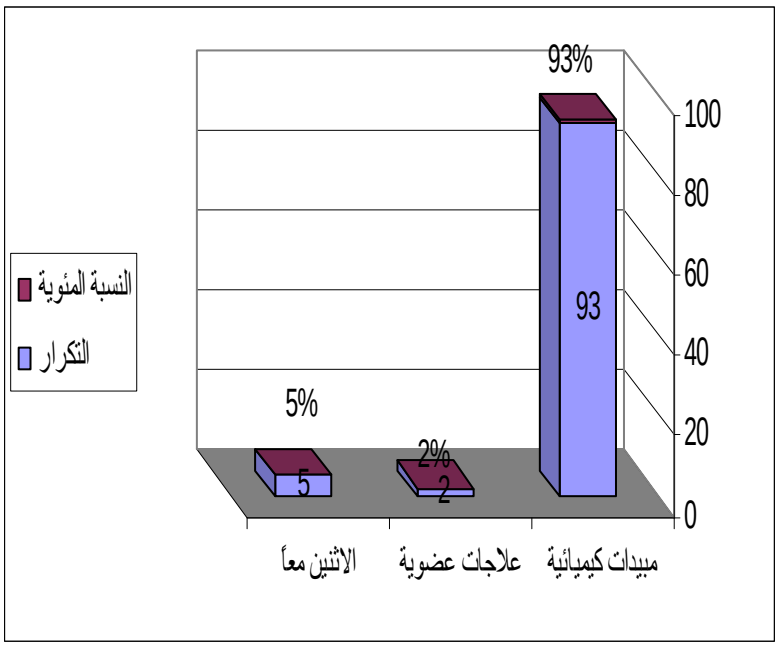


شكل 20.7 : النسبة المئوية لاستخدام الواحات الصفراء والباب المزدوج

كما تبين عند مناقشة المزارعون الذين يستخدمون تلك الوسائل عن كيفية استخدامهم أنهم لا يستخدمونها بشكل صحيح حسب تعليمات استخدام كل وسيلة فاللوحات الصفراء يتطلب رفعها تدريجياً إلى مستوى نمو النبات لأن أغلب الآفات الزراعية تهاجم النموات الحديثة كما أن المُزارع يعتبر اللوحات الصفراء أحد وسائل المكافحة وينسى دورها في مراقبة تواجد الآفات فعلى سبيل المثال وجود حشرة من الذبابة البيضاء يعنى أنه في مكان قريب من اللوحة يوجد ثقب في البلاستيك أو الشبك الموجود على جوانب الدفيئة، بالإضافة إلى ذلك وجد أن أغلب الأبواب المزدوجة المستخدمة ليست صحيحة فالمُزارع يقوم بعمل باب للدفيئة من الشبك أو البلاستيك ثم يقوم بوضع ستارة من الشاش وهذا ليس صحيح فالباب المزدوج يعني عمل غرفة من الشاش لها باب حول الباب الرئيسي للدفيئة مع وضع لوحة أو اثنين من اللوحات الصفراء لاصطياد الآفات التي قد تدخل أثناء زيارة المُزارع للدفيئة والهدف من الباب المزدوج هو منع دخول الآفات الزراعية أثناء دخول المُزارع للدفيئة.

2.3.2.7. الوسائل العلاجية:

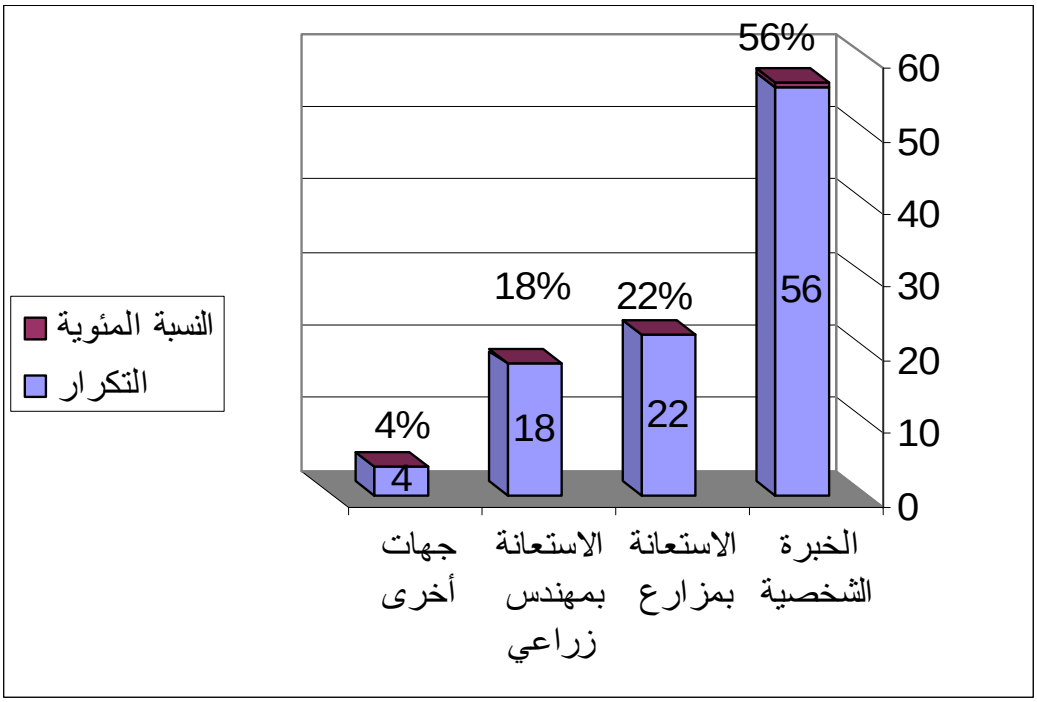
تبين من الدراسة أن مُزارعي البيوت البلاستيكية يعتمدون في علاج الآفات الزراعية التي تهاجم محاصيلهم بدرجة أساسية على المبيدات الكيميائية حيث أن 93% من المزارعين الذين شملتهم الدراسة يستخدمون المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات الزراعية، بينما 5% منهم يستخدمون المبيدات الكيميائية والعلاجات العضوية و 2% يستخدمون العلاجات العضوية فقط. شكل (21.7)



شكل 21.7 : النسبة المئوية لنوع المبيدات المستخدمة

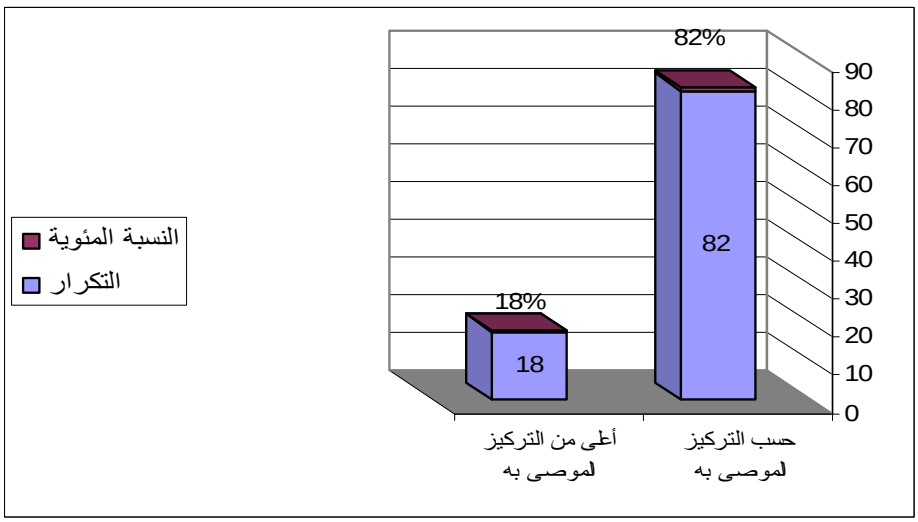
وبالرغم من أن نسبة المزارعين الذين حصلوا على تدريب في مجال استخدام المبيدات الكيميائية 61%، 54% من المزارعين الذين شملتهم الدراسة تلقوا تدريب في مجال IPM إلا أن هناك أخطاء جسيمة يرتكبها هؤلاء المُزارعين في مكافحة الآفات الزراعية وهي كالتالي:

- يعتمد 56% من المزارعين على خبرتهم في تحديد الإصابة والعلاج المناسب لها، كما أن 22% يقوم باستعانة مُزارع أخر للتعرف على الإصابة وعلاجها و18% منهم يستعين بمهندسي وزارة الزراعة و4% يستعينون بجهات غير حكومية مثل جمعية التنمية الزراعية واتحاد لجان العمل الزراعي. شكل (22.7)



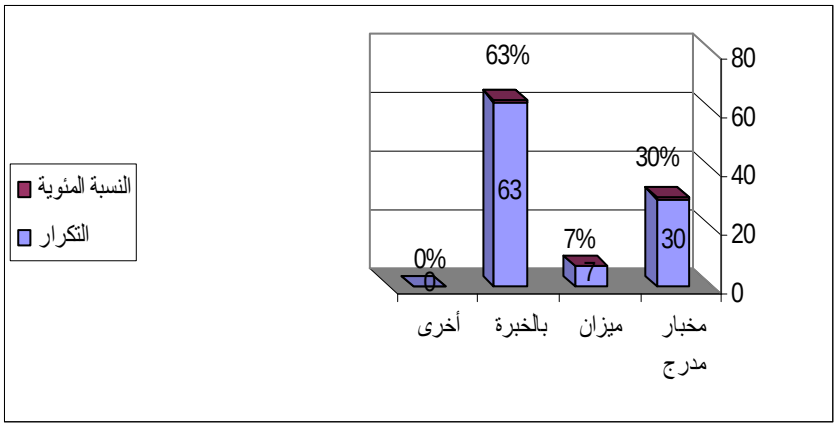
شكل 22.7 : طرق التعرف على الإصابة وتحديد العلاج

- معظم المزارعين لا يتقيدون بتعليمات استخدام المبيدات فقد وجد أن 82% منهم يستخدم المبيدات بتركيز أعلى من الموصى به بينما 18% منهم يلتزم بالتركيز الموصى به. شكل (23.7)



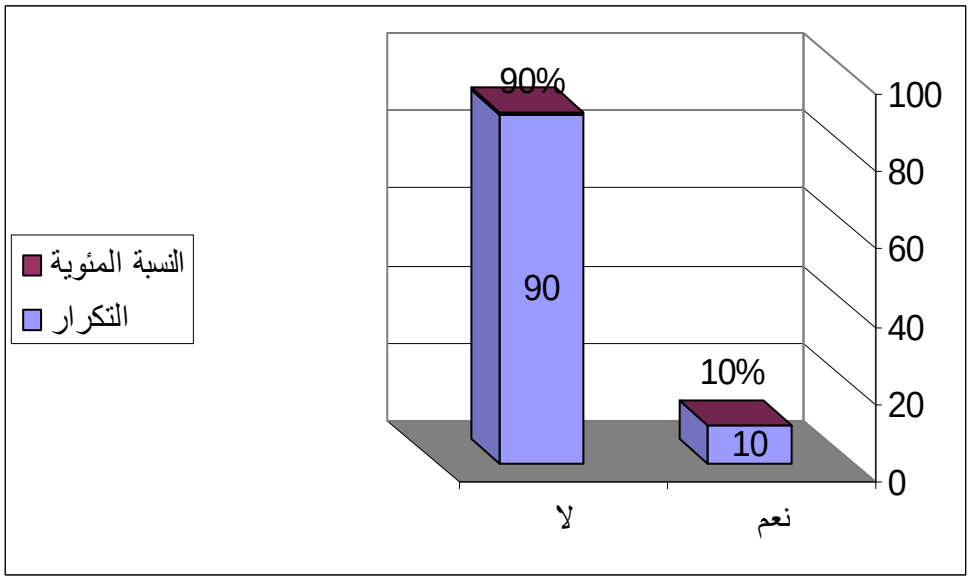
شكل 23.7: التقيد بتعليمات استخدام المبيد

- يعتمد الغالبية العظمى من المزارعين على خبرتهم في الحصول على التركيز المناسب للمبيـــد عند المعاملة ونسبتهم 63%، بينما 37 % من المزارعين يستخدم الميزان أو مخبار مدرج في الحصول على تركيز المبيد المناسب. شكل (24.7)



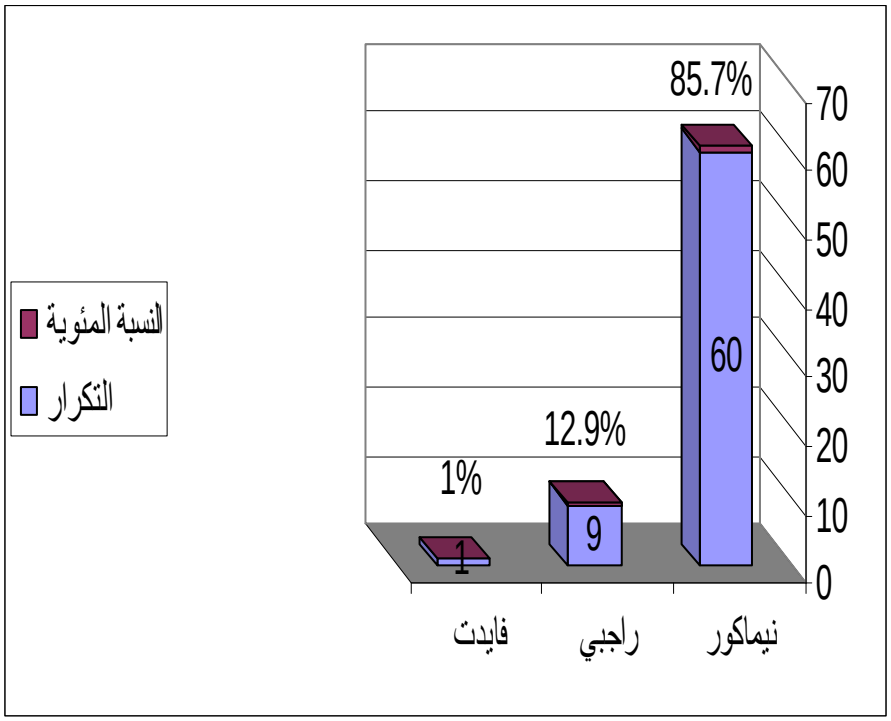
شكل 24.7 : الوسائل المتبعة للحصول على تركيز المبيدات

- معظم المزارعين لا يحمون أنفسهم من خطر المبيدات أثناء التعامل معها وتشكل نسبتهم 90% من العينة و10% من المزارعين يحمون أنفسهم من خطر استخدام المبيدات شكل (25.7)



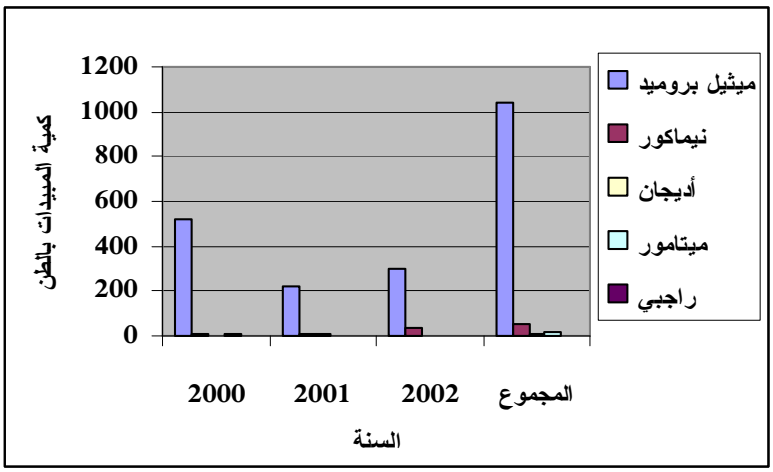
شكل 25.7 : النسبة المئوية للمزارعين الذين يحمون أنفسهم من خطر المبيدات

- معاملة المحصول المصاب بديدان النيماتودا بمبيد النيماكور والذي يبقى تأثير لمدة 90 يوم في التربة الأمر الذي يؤثر على صحة الإنسان عند تناوله للنباتات المعاملة بهذه المادة والتي تسبب تلف في أنزيم الأستيل كولين استريز الأمر الذي يترتب عليه تلف الجهاز العصبي المركزي لدى الإنسان بالإضافة إلى أن النيماكور يسبب تشوهات تناسلية وخلقية، وأظهرت الدراسة أن 70% من الدفيئات التي شملتها الدراسة مصابة بديدان النيماتودا وأن 85.7% من مُزارعي هذه الدفيئات يستخدمون مبيد النيماكور، 12.9% يستخدمون مبيد الراجبي و 1% يستخدمون مبيد الفايديت كما هو موضح في شكل (26.7)



شكل 26.7 : نسبة استخدام مبيدات النيماتودا

حسب إحصاءات دائرة الإحصاء والمعلومات أن كمية غاز مثيل البروميد انخفضت خلال عام 2001و 2002 مقارنة بكمية الغاز المستخدمة خلال عام 2000 في المقابل كان هناك زيادة في استخدام مبيد النيماكور خلال عام 2002 بالمقارنة بعامي 2001 و2000 كما هو موضح في شكل (27.7)، أي بمعنى أخر أننا في قطاع غزة خففنا استهلاك غاز مثيل بروميد الذي يسبب تأكل في طبقة الأوزون بمبيد النيماكور الذي يسبب تلف الجهاز العصبي المركزي وتشوهات خلقية وتناسلية. وكذلك لوحظ من الدراسة أن الدفيئة كلما تقدمت في العمر كلما كانت معرضة أكثر للإصابة بديدان النيماتودا.



شكل 27.7 : كمية مبيد غاز ميثيل بروميد المستهلكة خلال عام 2000 و2001 و2002 ومقارنتها بكمية مبيد النيماكور المستهلكة خلال تلك الأعوام.

- لا يلتزم المزارعين بفترة الآمان للمبيد وخصوصاً في محاصيل العائلة القرعية مثل الخيار التي تكبر ثمارها بسرعة خلال أيام معدودة بل لا توجد لدي المُزارع معرفة عن فترة الآمان لكل مبيد.

3.7 دور المؤسسات العاملة في مجال الزراعة بقطاع غزة تجاه تطبيق IPM

1.3.7. دور وزارة الزراعة:

تعتبر وزارة الزراعة الراعي والمسئول الأول تجاه القطاع الزراعي فهي تضع السياسات، والاستراتيجيات والخطط لهذا المجال وتقوم بتطبيقها على أرض الواقع. وعلى الرغم من حجم المسئولية التي تملكها وزارة الزراعة الفلسطينية إلا أن دورها تجاه نشر وتطبيق المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية أقتصر فقط على تقديم بعض المحاضرات والدورات للمزارعين حول طرق استخدام المبيدات وترشيد استخدامها وتطبيق بعض برامج المكافحة الحيوية مثل مكافحة الحشرات القشرية في الحمضيات باستخدام الأعداء الحيوية وإطلاق بعض الأعداء الحيوية لآفات أخرى و إجراء التجارب حول التعقيم الشمسي ونشر استخدامه بين المزارعين ويعتبر دورها الذي تقوم به ضئيل جداً بالمقارنة مع الصلاحيات التي تمتلكها الوزارة فهي تمتلك السلطة الرسمية لمتابعة القطاع الزراعي وتطويره وهناك العديد من المشاكل الناجمة عن ضعف دور وزارة الزراعة ومن أبرزها دخول المبيدات إلى

قطاع غزة دون فحصها وبالأخص المبيدات الحديث حيث يجب أن تخضع إلى التجارب قبل تطبيقها للتأكد من أنها ذات كفاءة وغير ضارة بالبيئة أو لا تؤثر على صحة الإنسان والحيوان، كما لا يوجد ضابط للمبيدات المهربة من المستوطنات المتواجدة على أراضي قطاع غزة والتي في الغالب ما تكون منتهية الصلاحية أو تالفة أو محلامة استعمالها دولياً والأخطر من ذلك أن هناك مجموعة من المزارعين يستخدمون المبيدات الخطيرة بعد الزراعة وفي الغالب في منتصف عمر المحصول مثل مبيد التيمك الذي يستخدم في محصول الكوسة لمكافحة الحشرات الذي تصل فترة الآمان له 6 أشهر، ومبيد النيماكور الذي يستخدم في مكافحة ديدان النيماتودا في أغلب المحاصيل وخصوصاً الخيار والبندورة والذي تصل فترة الآمان له 3 شهور مما يشكل ضرراً مباشر على صحة المواطنين نتيجة استهلاك هذه المنتجات الملوثة بالمبيدات الخطيرة.

إن سبب الانخفاض في كمية المبيدات الكيميائية المستهلكة خلال عامي 2001 و2002 مقارنة بعام 2000م لا يعود إلى تدخل وزارة الزراعة بل الأوضاع الاقتصادية والسياسية الصعبة التي تمر بها المنطقة بعد اندلاع انتفاضة الأقصى المباركة فلو لم تندلع انتفاضة الأقصى لكان هناك زيادة في استخدام المبيدات الكيميائية والدليل على ذلك أن عام 2001 كان أصعب عام في انتفاضة الأقصى وبالتالي كان هناك انخفاض شديد في استهلاك المبيدات الكيماوية بينما عندما تكيف المزارعون على وضع الانتفاضة زادت كمية المبيدات المستهلكة خلال عام 2002 و2003 و 2004 بنسبة 153% مقارنة بعام 2001 وبالتالي في حال استقرار الوضع السياسي في أي لحظه سوف يواكبه زيادة في استهلاك المبيدات الكيماوية، بالتالي يجب على وزارة الزراعة أن تقوم بدورها الحقيقي وأن تستخدم كافة الصلاحيات الممنوحة لها لتطبيق برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية، ولتقليل كمية المبيدات المستخدمة وللحفاظ على البيئة الفلسطينية وصحة الإنسان وحماية قطاعنا الزراعي من التدهور، وأهم الأدوار التي يجب على وزارة الزراعة القيام بها في الوقت الحالي لمجابهة خطر المبيدات هي:

- عمل برامج إرشادية للمزارعين لتوجيههم نحو ترشيد استخدام المبيدات والتركيز على المواد البديلة الآمنة على البيئة.
- مراقبة دخول المبيدات من المعابر والتأكد من صلاحيتها وفحصها للتأكد من مدى فعاليتها وتأثيرها على البيئة وصحة الإنسان قبل أن يستخدمها المزارعون والسماح بدخول كميات محددة حسب الحاجة.
- منع دخول المبيدات المهربة من المستوطنات وملاحقة التجار وفرض أقصى عقوبة عليهم.
- تطبيق الحجر الزراعي على كافة المعابر والتخلص من التبعية للحجر الزراعي الإسرائيلي وإقرار قانون خاص بالحجر الزراعي الفلسطيني.

- إنشاء مختبر متخصص لفحص متبقيات المبيدات في الخضروات والفاكهة وفي حالة ثبت أن مزارع ما يستخدم مبيدات ممنوعة أو بتركيز غير مسموح به يعاقب.
- تفعيل محطات البحوث الزراعية وتطبيق الأبحاث والتجارب التي تخدم هذا الغرض.
- إنشاء وحدة خاصة تتبنى تطبيق برامج المكافحة المتكاملة في قطاع غزة.

وبشكل عام يعتبر الاستخدام المكثف للمبيدات جاء نتيجة ضعف الدور الذي تقوم به وزارة الزراعة وعدم استخدامها كافة الصلاحيات كجهة رسمية، كما ساعد على ذلك عدم إقرار القانون الزراعي حتى الآن من قبل المجلس التشريعي الأمر الذي خلق فجوة بين وزارة الزراعة ودورها إضافةً إلى ذلك ساهمت الأوضاع السياسية والاقتصادية الصعبة في الآونة الأخير إلى تقليص دور الوزارة.

2.3.7. دور المؤسسات الأهلية الفلسطينية في تطبيق المكافحة المتكاملة:

تقوم المؤسسات الأهلية غير الحكومية بدور مكمل لدور المؤسسات الحكومية حسب الاستراتيجيات العامة للدولة، ففي قطاع غزة توجد العديد من المؤسسات الأهلية التي تعمل في مجال الزراعة ومن أبرز هذه المؤسسات:

- جمعية التنمية الزراعية (الإغاثة الزراعية).
- مركز العمل التنموي/ معاً.
- اتحاد لجان العمل الزراعي.
- جمعية مركز خزاعة للزراعة المستمرة.

قامت هذه المؤسسات بدور مهم اتجاه ترشيد استهلاك المبيدات ونشر بعض برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية ومن أبرز الأعمال التي قامت بها:

1.2.3.7. التدريب:

نفذت المؤسسات الأهلية العديد من الدورات التدريبية لكل من المهندسين الزراعيين والمُزارعين في مجال الاستخدام الصحيح للمبيدات الكيميائية واستخدام المبيدات العضوية، وفي مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية والزراعة العضوية، بالإضافة إلى تنفيذ العديد من المحاضرات وورش العمل في هذا المجال.

2.2.3.7. تنفيذ المشاهدات الحقلية:

ساهمت المشاهدات الحقلية لبعض برامج المكافحة المتكاملة التي تنفذها المؤسسات الأهلية في إقناع العديد من المزارعين للتوجه نحو استخدامها ومن هذه المشاهدات مثل استخدامهم الشاش والتعقيم الشمسي واللوحات الصفراء اللاصقة واستخدام الأبواب المذدوجة. تعتمد فكرة المشاهدات الحقلية على أن يقوم المزارع بتطبيق أحد برامج المكافحة المتكاملة على جزء من مزرعته ومقارنته مع الجزء الأخر وتكون تكلفة المشاهدة في الغالب على نفقة المؤسسة المنفذة لهذه المشاهدة.

3.2.3.7. إرشاد المزارعين:

تعتبر جمعية التنمية الزراعية أول المؤسسات الأهلية التي قامت بتقديم الخدمات الإرشادية للمزارعين بجانب وزارة الزراعة، حيث بدأ نشاطها الفعلي في قطاع غزة عام 1989م إلا أن نشاطها الإرشادي الآن تقلص لاقتناعها أن المزارع أصبح لديه خبرة في كيفية العناية بالمحصول ويتركز عملها الآن في إطار التنمية وتنظيم المزارعين للدفاع عن قضاياهم.

4.2.3.7. إصدار النشرات والكتيبات:

قامت العديد من المؤسسات الأهلية بإصدار العديد من النشرات والكتيبات لإرشاد المزارعين وتوجيههم نحو ترشيد ووقف استخدام المبيدات الكيميائية والأسمدة الكيميائية.

بالرغم من الدور الذي تقوم به المؤسسات الأهلية في نشر برامج المكافحة المتكاملة إلا أن هناك تقصير في مجال التنسيق بين عملها وبين عمل وزارة الزراعة، فعليها أن تلتزم بالاستراتيجيات التي وضعتها وزارة الزراعة لتحقيق الأهداف المرجوه من هذه الاستراتجيات ضمن إطار عمل واحد ومتكامل بين الوزارة وهذه المؤسسات.

4.7 الخلاصة

يعتبر قطاع غزة من ضمن أكثر المناطق استخداماً للمبيدات حيث أن القطاع يستهلك كميات كبيرة من المبيدات تفوق الكمية المخصصة حسب المساحة الزراعية ويصل متوسط الكمية التي استهلكها القطاع خلال سنوات الدراسة إلى 528 طن، ومتوسط نصيب الدونم الواحد خلال تلك السنوات وصل إلى 3.3 كجم، ومتوسط نصيب الفرد خلال تلك السنوات وصل إلى 0.43 كجم.

يرجع سبب استهلاك كميات كبيرة من المبيدات الكيميائية إلى الأسباب التالية:

1. ضعف دور وزارة الزراعة وعدم ممارسة كافة صلاحيتها.
2. قناعة المزارعين بأن المبيدات الكيميائية هي الحل الوحيد لمكافحة الآفات الزراعية.
3. عدم التزام المزارعين باستخدام التركيز الموصى به لكل مبيد حيث يلجأ إلى استخدام تركيزات مرتفعة من المبيدات.
4. عدم استخدام المُزارعين الأدوات المناسبة لقياس التركيز المطلوب للمبيد مثل الميزان أو المخبار المدرج واللجوء إلى خبرته في تقدير الكمية.
5. أغلب المزارعين يستخدمون خبرتهم في تحديد الآفة ونوع المبيد اللازم لمكافحته دون الاستعانة بمهندس زراعي مما قد يفشل في تحديد الآفة والمبيد فيلجأ إلى استخدام مبيدات أخرى بعد الاستعانة بمهندس أو مُزارع أخر.
6. أغلب المزارعين لا يستخدمون الوسائل الوقائية أو لا يؤمنون بأهميتها في التخفيف من حدة الآفات الزراعية مثل المصائد الصفراء اللاصقة والباب المزدوج وحتى إهمال الشاش الموجود على جوانب الدفيئة.
7. سوء استخدام الأسمدة العضوية والتركيز على استخدام الأسمدة الكيميائية وخاصة النيتروجينية مما يسبب فوران في نمو النباتات فتكون عرضة أكثر للإصابة بالآفات الزراعية.

ويعود سبب ضعف الدور الذي تقوم به وزارة الزراعة إلى التقلبات السياسية والاقتصادية التي تمر بها المنطقة بعد نشوب انتفاضة الأقصى المباركة وتقلص الميزانية، بالإضافة إلى عدم تطبيق القانون الزراعي. وحيث لعبت المؤسسات الأهلية الفلسطينية غير الحكومية دوراً بارزاً في نشر بعض برامج المكافحة المتكاملة من خلال تدريب المهندسين الزراعيين والمزارعين وعمل الورش والندوات بالإضافة إلى تنفيذ المشاهدات الحقلية إلا أن هناك قصور في التنسيق بين المؤسسات الأهلية من جهة وبين وزارة الزراعة.

الفصل الثامن

النتـــــائج

من خلال الدراسة توصل الباحث إلى ما يلي:

1. يستهلك قطاع غزة كميات كبيرة من المبيدات الكيميائية والتي تفوق الكمية المخصصة للمساحة الزراعية حسب المعايير الدولية، وترجع الزيادة في الاستهلاك إلى الأسباب التالية:
   - ضعف دور وزارة الزراعة وعدم ممارسة كافة صلاحيتها.
   - قناعة المزارعين بأن المبيدات الكيميائية هي الحل الوحيد لمكافحة الآفات الزراعية.
   - عدم التزام المزارعين باستخدام التركيز الموصى به لكل مبيد حيث يلجأ إلى استخدام تركيزات مرتفعة من المبيدات.
   - عدم استخدام المُزارعين الأدوات المناسبة لقياس التركيز المطلوب للمبيد مثل الميزان أو المخبار المدرج واللجوء إلى خبرته في تقدير الكمية.
   - أغلب المزارعين يستخدمون خبرتهم في تحديد الآفة ونوع المبيد اللازم للمكافحة دون الاستعانة بمهندس زراعي مما قد يفشله في تحديد الآفة والمبيد فيلجأ إلـــى اســـتخدام مبيدات أخرى بعد الاستعانة بمهندس أو مُزارع أخر.

- أغلب المزارعين لا يستخدمون الوسائل الوقائية أو لا يؤمنون بأهميتها في التخفيف من حدة الآفات الزراعية مثل المصائد الصفراء اللاصقة والباب المزدوج وحتى إهمال الشاش الموجود على جوانب الدفيئة.
- سوء استخدام الأسمدة العضوية والتركيز على استخدام الأسمدة الكيميائية وخاصة النيتروجينية مما يسبب فوران في نمو النباتات فتكون عرضة أكثر للإصابة بالآفات الزراعية وبالتالي يطر إلى استخدام المبيدات الكيميائية.

2. يتم استخدام طرق المكافحة داخل نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية تدريجياً ابتدءاً من الطرق الوقائية ثم الطرق الأقوى في المكافحة وانتهاءً باستخدام المبيدات أي أن عملية المكافحة تتم على مراحل كالتالي:

- **المرحلة الاولى: تشجيع المكافحة الطبيعية (حفظ التوازن العام)**

في هذه المرحلة تستخدم الطرق الزراعية وبعض طرق المكافحة الفيزيائية مثل الشاش واللوحات الصفراء اللاصقة والأبواب المزدوجة والمصائد الفرمونية وعادة ما تكون عند بداية الموسم الزراعي، حيث تعمل على توفير الظروف الملائمة لتشجيع المكافحة الطبيعية وخصوصاً الأعداء الحيوية وإعطاء الفرصة لها في مجابهة الآفة.

- **المرحلة الثانية: مواجهة الآفة**

في هذه المرحلة تستخدم المكافحة الحيوية والمستخلصات النباتية و المواد الجاذبة والطاردة ومانعات التغذية في مواجهة الآفة لتقليل أعدادها قبل أن تصل للمستوى الاقتصادي الحرج.

- **المرحلة الثالثة: القمع والاستئصال**

وهي المرحلة الأخيرة في مواجهة الآفة، بعد فشل جميع طرق المكافحة السابقة حيث تستخدم في هذه المرحلة المكافحة بالمبيدات الكيميائية لاستئصال الآفة .

3. يوجد بعض برامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في فلسطين، ولكن تعتبر هذه البرامج ضعيفة لعدم احتوائها على كافة المكونات والعناصر الأساسية التي يتكون منها البرنامج.
4. النجاح الحقيقي في نجاح نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية هو النجاح في الحصول على توليفة مناسبة من طرق مكافحة الآفات الزراعية المختلفة و التي يمكن استخدامها في هذا النظام.
5. استخدام الطرق الغير تقليدية (المواد الطاردة – الجاذبة – مانعات التغذية – المبيدات الهرمونية) ضمن نظام الإدارة المتكاملة قد ينجح بعض الأحيان إلا أنها تحتاج إلى مزيد من الدراسات والأبحاث.
6. يمكن الاعتماد على المستخلصات النباتية كإحدى طرق مكافحة الآفات الزراعية التي يمكن استخدامها ضمن IPM ولكن يجب التأكد من عدم تأثير هذه المستخلصات على نشاط الأعداء الحيوية.
7. هناك حاجة ضرورية لتطبيق نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية في قطاع غزة.
8. السبب الرئيسي وراء تفاقم مشكلة الآفات الزراعية في قطاع غزة هو الاعتماد على طريقة واحدة في مكافحة الآفات الزراعية (المكافحة الكيميائية) وتجاهل كافة الطرق الأخرى.
9. الاعتماد على طريقة واحدة من طرق المكافحة لا يكفي للحد من انتشار الآفات الزراعية لان ذلك يكسب الآفات صفة المقاومة لهذه الطريقة.
10. هناك ضعف في دور وزارة الزراعة تجاه ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية وتشجيع المكافحة المتكاملة لآفات الزراعية، بسبب التأخير في إقرار القانون الزراعي من قبل المجلس التشريعي والأوضاع السياسية والاقتصادية المتقلبة التي تمر بها المنطقة.
11. ضعف الرقابة على المبيدات التي تمر من خلال المعابر وعدم إخضاعها إلى التجارب قبل أن يستعملها المزارعون.
12. هناك ضعف في التنسيق بين المؤسسات الأهلية الفلسطينية من جهة وبينها وبين وزارة الزراعة من جهة أخرى.
13. لوحظ أن أغلب المزارعين يتراوح أعمارهم بين 26 – 40 عام كما أن اغلبهم حصل على التعليم الثانوي فما فوق ويملكون حيازات صغيرة تتراوح ما بين 6 –10 دونمات بالتالي توجد فرصة كبيرة لتعليم وإقناع المزارعين بتطبيق نظام المكافحة المتكاملة IPM.
14. أغلب المزارعين لا يدركون مدى خطورة المبيدات، بالإضافة إلى جهلهم التام في كيفية التعامل معها سواء في كيفية الاستعمال، أو كيفية التخزين، أو فترة الآمان، أو درجة السمية أو موعد التطبيق والإجراءات الوقائية عند الرش.

الفصل التاسع

التوصـــــــــيات

في ضوء النتائج السابقة يوصي الباحث بما يلي:

1. ضرورة تفعيل وزارة الزراعة للقيام بدورها على أكمل وجه.
2. التركيز على تطبيق نظام المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية للحد مـــن اســـتخدام المبيـــدات الكيميائية.
3. يجب تفعيل دور الجامعات ومراكز الأبحاث في مجال IPM وذلك بهدف إكساب الطلبة معارف ومهارات في هذا المجال لإعداد كادر متخصص.
4. تطبيق القانون الزراعي بأسرع وقت ممكن، وخصوصاً القوانين التي تتعلق باستيراد المبيدات الكيميائية والأسمدة الكيميائية، ومنع دخول المبيدات الكيميائية المحرمة دولياً والمبيـــدات ذات فترة الآمان الطويلة إلى أسواقنا ومحاكمة من يدخلها أو يتاجر بها، والسماح بدخول المبيـــدات ذات فترة الآمان القصيرة لفترة محددة من السنة والتركيز علـــى نـــشر اســـتخدام المبيـــدات العضوية الآمنة على البيئة.
5. تكثيف الحملات الإرشادية الرسمية والأهلية لتوعية المزارعين بخطورة المبيدات الكيميائيـــة على أسرهم وأبناء شعبنا، وتشجيعهم لإتباع أساليب المكافحة الغيـــر كيميائيـــة مـــن خـــلال الدورات، الندوات، المحاضرات، والمشاهدات الحقليـــة، والنـــشرات والزيـــارات الإرشـــادية المنظمة.

6. توحيد الجهود المبذولة من قبل وزارة الزراعة والمؤسسات الأهلية لمواجهة خطر الاســتخدام المكثف للمبيدات.
7. إنشاء مختبر لمراقبة متبقيات المبيدات على المنتجات الزراعية، لمتابعة مدى التزام المُــزارع بتعليمات استخدام المبيدات ففي حالة مخالفة ذلك سواء استخدام تركيزات مختلفة أو اســتعمل مبيدات في غير أوانها يعاقب ويتلف كافة المحصول.

الملاحق

ملحق(1.1): استبيان

أخي المزارع يهدف هذا الاستبيان إلي جمع معلومات حول الأسلوب الزراعي المتبع لمكافحة الآفات الزراعية في المزرعة وسوف نستخدم المعلومات التي سنحصل عليها للدراسة العلمية البحثية، لذا نرجو منكم التعاون في تعبئة الاستبيان بموضوعية. ولكم جزيل الشكر

الباحث: باسل عصام الدين أبو دقة

أولاً: المعلومات الأولية

1. **العمر:**

☐ أقل من 25 سنة. ☐ من 26 – 40 سنة. ☐ من41 – 60 سنة. ☐ أكثر من 60 سنة.

2. المستوى التعليمي للمزارع:

☐ أمي ☐ ابتدائي ☐ إعدادي ☐ ثانوي ☐ معهد ☐ جامعي

3. المحافظة التي تزرع بها (الشمال – غزة – الوسطى – خان يونس – رفح).

4. كم تبلغ مساحة مزرعتك؟:

☐ أقل من 5 دونمات. ☐ من 6–10 دونمات. ☐ من11–15 دونم. ☐ 16 فأكثر.

5. هل تستخدم الدفيئات في الزراعة؟ (☐ نعم - ☐ لا).

إذا كانت الإجابة نعم كم عدد الدفيئات التي تملكها موضحاً مساحتها بالدونم؟ _____ .

6. ما هو عمر الدفيئة ؟ ☐ أقل من 3 سنوات ☐ من 4 – 6 سنوات ☐ أكثر من 6 سنوات

ثانياً: العمليات الزراعية المتبعة في زراعة الدفيئات

1. **كيف تتخلص من بقايا المحصول السابق؟**

☐ الحرث ☐ الحرق ☐ إلقائها خارج المزرعة ☐ عمل كومة دبال ☐ أخرى/ .....

2. **الحرث:** ☐ تقليدي ☐ ميكانيكي (آلي)

كم عدد مرات الحرث التي تقوم بها خلال الموسم الزراعي؟ (☐ مرة - ☐ مرتين - ☐ 3 مرات فأكثر)

3. **التقليم:** هل تقوم بإجراء عمليات التقليم للنباتات؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم، كيف تتخلص من مخلفات التقليم؟ ☐ داخل المزرعة ☐ خارج المزرعة ☐ أخرى

4. التسميد:

- هل تستخدم السماد العضوي في تسميد المزرعة؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم ما هو نوع السماد العضوي الذي تستخدمه؟

☐ سماد عضوي إسرائيلي ☐ سماد عضوي محلي ☐ سماد عضوي من المزرعة ☐ أخرى (حدد)/

كم مرة تقوم بإضافة السماد العضوي ؟ (كل سنة - كل سنتين - كل ثلاث سنوات فأكثر)

- هل تستخدم الأسمدة الكيماوية المصنعة؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم أذكر أنواع الأسمدة الكيماوية التي تستخدمها والكمية في الموسم الواحد

الرقم	اسم السماد	الكمية	اسم السماد	الكمية
.1				
.2				
.3				

5. هل يزرع بين زرعات البندورة/ الخيار محاصيل أخرى في نفس المكان؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم أذكر المحاصيل وسبب زراعتها .....

6. هل كان يزرع قبل البندورة / الخيار محاصيل أخرى؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم أذكر المحاصيل..... .....

7. هل تقوم بعمليات التعقيم؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كان الجواب نعم، نوع التعقيم ☐ كيميائي ☐ حراري

اسم المركب الكيميائي المستخدم ..... عدد مرات التعقيم في السنة .....

ثالثاً: مكافحة الآفات الزراعية داخل الدفيئة

1. هل تستخدم اللوحات الصفراء داخل الدفيئات؟ (☐ نعم - ☐ لا)

2. هل يوجد باب مزدوج للدفيئة؟ (☐ نعم - ☐ لا)

3. في حالة وجود إصابة في الدفيئة كيف تتعرف على الإصابة وكيف تحدد العلاج المناسب؟

☐ الاستعانة بمهندس وزارة الزراعة ☐ الاستعانة بمزارع ☐ بالخبرة ☐ جهة أخرى/حدد .....

4. ما نوع المبيدات التي تستخدمها؟ (☐ كيميائية ☐ عضوية)

5. هل حصلت على تدريب في مجال استخدام المبيدات؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم، حدد مصدر التدريب .....

6. هل تلقيت تدريب في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية؟ (☐ نعم - ☐ لا)

إذا كانت الإجابة نعم، حدد مصدر التدريب .....

7. هل تتقيد بتعليمات استخدام المبيد حسب: ☐ التركيز الموصى به ☐ أقل ☐ أكثر

8. ما هي الوسائل المتبعة للحصول على التركيز؟ ☐ مخبار مدرج ☐ ميزان ☐ بالخبرة ☐ أخرى/ حدد

9. هل تحمي نفسك من خطر استخدام المبيدات الكيماوية؟ (☐ نعم - ☐ لا)

10. هل تعاني مزرعتك من آفة النيماتودا؟ (☐ نعم - ☐ لا)

11. في حالة إصابة المحصول وهو في منتصف الموسم بديدان النيماتودا.كيف تكافح هذه الآفة؟

---

12. ما هي أهم الأمراض التي تعاني منها مزرعتك وكيف تعالجها؟

الرقم	اسم المحصول	الآفة	اسم المبيد	التركيز	فترة الأمان	طريقة الاستخدام

المـــــــــــراجع

المراجع العربية

1. اتحاد جمعيات الإغاثة الزراعيـــة الفلـــسطينية (ب.ت): الزراعـــة العـــضوية. رام الله. 63 صفحة(نشرة غير منشورة).

2. الباروني، م . أ . (1991): أساسيات مكافحة الآفات الحشرية، الطبعة الأولـــى. منـــشورات جامعة عمر المختار، الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمـــى. ص ص63 – 125، 199– 202، 227 – 265

3. البلاونة، ع (1997): التقييم الاقتصادي البيئي للتعقيم الشمسي للتربة الزراعية كبديل للطريقة الكيميائية في منخفض وادي الأردن. رسالة ماجستير، الجامعة الأردنية. 157 صفحة.

4. البيئة والتنمية. (2004): جامعة الخليل تطور تقنية المكافحة الحيويـــة للأمـــراض النباتيـــة الفطرية، ملحق جريدة الأيام، العدد 6، الثلاثاء الموافق 4 آيار 2004. ص5.

5. البيئة والتنمية. (2004): وفيات، حالات شلل، سرطان، فشل كلوي وأمراض جلدية جـــراء استخدام المبيدات، ملحق جريدة الأيام، العدد 5 ، الثلاثاء الموافق 6 نيسان 2004. ص 6 – 7.

6. التلبلي، ح. (2004): علاقة المبيدات الحشرية الكيميائية بنفوق النحل الفرنسي بكميات تهـــدد إنتاج العسل.
WWW.alriyadh.com/contents/29-03-2004/Economy/customercare-1214.php
تاريخ زيارة الموقع 2004/4/7م.

7. التـــون، أ، البلخـــي، م، الفرواتـــي، ف. (2004): فاعليـــة *Trichoderma harzianum* و *Paecilomyces lilacinus* في تخفيض كثافة نيماتودا تعقد الجـــذور *Meloidgyne spp* علـــى نبات الخيار في الصوب، المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية، 5 – 7 أبريل 2004، القاهرة، ص 39.

8. الجلا،م (2003). الزراعة العضوية الأسس وقواعد الإنتاج المميزات، الطبعة الثانية، جامعة

عين شمس، ص ص 144– 149.

9. الزميتي، م.س. (1997): تطبيقات المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية،الطبعة الأولـــى. دار الفجر للنشر والتوزيع،مصر. ص ص 81 – 136، 349 – 396. ISBN 977 – 5499 – 30 – 5

10. السباعي، ع.خ، طنطاوي، ج.د، بكري، ن. (1974): أسس مكافحة الآفات. دار المطبوعات الجديدة، مصر. ص 373

11. الشركة الدولية للزراعة البيولوجية. (2004): التريكوجراما يُستخدم بنجاح تام في مكافحـــة ديدان اللوز على القطن. مصر. 2 ص

12. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا. (1998): انتاج محصول الخيار بأسلوب المكافحة المتكاملة . الأردن. 64 ص

13. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا. (1998): انتاج محصول الفلفل بأسلوب المكافحة المتكاملة . الأردن. 68 ص

14. المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا. (1999): انتـــاج محـــصول الفراولـــة بأسلوب المكافحة المتكاملة . الأردن. 56 ص

15. الهندي، أ.ح، خضر، ع.أ، مطر، ع.م، عبد الحلـــيم، أ، حجـــاب، م.ا. (2004): التوقيـــت المناسب وعدد مرات إطلاق طفيل البـــيض Trichogramma evanescens West لمكافحـــة ديدان اللوز في حقول القطن المصرية، المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، 5 – 7- أبريل 2004، القاهرة. ص 11.

16. أبو الحب، ج (1992): المكافحة المتكاملة للآفات عرض للمبادئ والإمكانيات والمتطلبـــات والتنفيذ، الطبعة الأولى. دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد. 146 ص

17. تكاسنة،ع، لعروس،ا. (2003): المكافحة الحيوية لبعض الفطور الممرضة باســـتخدام فطـــر Trichoderma harzianum وبكتريا Bacillus megaterum، المؤتمر العربي الثـــامن لعلـــوم وقايـــة النبـــات، جامعـــة عمـــر المختـــار، البيـــضا، لبيـــا، 12 – 16 أكتـــوبر 2003. http://www.arabscientist.org/arabic/page/659/ تاريخ زيارة الموقع 2004/2/7.

18. توفيق، م . ف . (1997): المكافحة البيولوجية في الآفات الزراعية، المكتبة الأكاديمية، القاهرة. ص 71 – 75، 705 – 735.

19. جمعية التنمية الزراعية (الإغاثة الزراعية)، مرفق البيئة العالمي.(ب.ت): استخدام أشعة الشمس لمقاومة أمراض وأعشاب التربة الزراعية. غزة. 2 ص

20. جمعية التنمية الزراعية (ب.ت): المكافحة المتكاملة زراعة آمنة – مياه نظيفة – حماية الصحة والبيئة. خانيونس. 29 ص

21. جمعية التنمية الزراعية، جمعية أصدقاء البيئة الفلسطينية. (أبريل 2001): دليل تصنيع واستخدام الذبال. خانيونس. 33 ص

22. حجازي، ع.م، عجمي،ع ، حسن، ش، هرتز، أ ، خفاجي، و، شويل، س، أبو عبد الله، ل، زيتون، أ، السيد، س، الشاذلي،أ، المنشاوي،ع، كرم، ه، خميس، ن، القمني،س. (2004): التطبيق الناجح للإطلاقات المكثفة لطفيل Trichogramma evanescens West لمكافحة فراشة الزيتون Bern Prays oleae، المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، 5 – 7 أبريل 2004، القاهرة. ص 7.

23. حجازي، ع.م، عجمي،ع ، حسن، ش، هرتز، أ ، خفاجي، و، شويل، س، أبو عبد الله، ل، زيتون، أ، حافظ، م، السيد، س، الشاذلي،أ، المنشاوي،ع، كرم، ه، خميس، ن، القمني،س. (2004): دراسة تمهيدية عن التأثير الجامع لإعاقة التزاوج والإطلاقات الإغراقية لطفيل البيض Evanescens West Trichogramma ضد فراشة الزيتون Prays Oleae Bern، المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، 5 – 7 أبريل 2004، القاهرة. ص 9.

24. حسن، أ.ع. (1998): تكنولوجيا إنتاج الخضر، الطبعة الأولى.المكتبة الأكاديمية، القاهرة. ص 360 – 035.369 – 281 – 977 :ISBN – 2 .

25. حسن، أ.ع. (2000): الأساليب الزراعية المتكاملة لمكافحة أمراض وآفات وحشائش الخضر، الطبعة الأولى.المكتبة الأكاديمية، القاهرة. ص ص 514 – 515 صفحة. ISBN: 977-281-094 -8

26. خليل، م.ع. (1998): العلاقات المائية ونظم الري العلاقات المائية ونظم الري "الأراضي الرملية – الزراعات المحمية – محاصيل الخضر"، منشأة المعارف، الإسكندرية. ص ص 385-389.

27. رونالد،أ ،يونس.هـ. (ابريل 2003): الدليل الحقلي للحشرات والعناكب والأمراض الشائعة في المباني الكسوة للخيار والبندورة والفلفل الحلو. مطبعة الكوكب، كفر قرع. ص ص 111 –113.

28. شركة بار – يدع. (ب.ت): نشرة توضيحية حول جهاز الأروميتر (تنسيوميتر) –جهاز قياس الرطوبة الأرضية. حيفا . 19 ص

29. شمس الدين، م.م، رزق، م.ز.ا. (2004): زيت الياسمين التجاري كطريقة جديدة وآمنة في مكافحة سوسة النخيل الحمراء(Rhynchophorus ferrugineus oliv)، المؤتمر العربي الأول لتطبيقات المكافحة البيولوجية للآفات، 5-7 أبريل 2004، القاهرة. ص 81.

30. عارف،ع.، جرجيس،م. (2003): المكافحة الحيوية للآفات الزراعية. مجلة الاستثمار الزراعي، العدد الأول. ص 30 – 35.

31. عبد الحميد، ز . هـ . (2002): السموم النباتية ومكافحة الآفات، الطبعة الأولى. كانزا جروب، القاهرة. ص 22، 23

32. عبد الحميد، ز. هـ.وآخرون . (ب. ت): الاتجاهات الحديثة في المبيدات ومكافحة الحشرات الجزء الثاني، الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة . ص ص225 – 277، 475 – 484. رقم ISBN 6-26-1475-977

33. عزايزة،ح. (2003): مكافحة العناكب الحمراء بواسطة مستخلصات نباتية، مجلة المزارع. كانون الأول (2003). ص ص 28 - 29.

34. عمران، ز.إ (2002): المكافحة المتكاملة للآفات الزراعة في فلسطين، وزارة الزراعة الإدارة العامة لوقاية النبات والحجر الزراعي، غزة. 22 ص (غير منشورة).

35. كرزم، ج. (1999): المبيدات الكيماوية والحرب القذرة: مدخل نحو البدائل، الطبعة الأولى. مركز العمل التنموي/ معاً، رام الله. ص ص 51 – 56، 125-198

36. لبابيدي، م.ص. (2003): المبيد الحيوي (Azadirachtin Neem AzalÒ T/S 1%) لمكافحة حشرة بسيلا الزيتون Euphyllura olivine Costa وحشرة عثة الزيتون Prays oleellus F في شمال غرب سوريا، المؤتمر العربي الثامن لعلوم وقاية النبات، جامعة عمر المختار، البيضا، ليبيا، 12 – 16 أكتوبر 2003. http://www.arabscientist.org/arabic/page/635/ تاريخ زيارة الموقع 2004/2/7.

37. مؤسسة إيكاردا – برنامج شبه الجزيرة العربية. (2001): التعقيم الشمسي للتربة الزراعة في البيوت المحمية. سوريا. 6 ص

38. مركز العمل التنموي معاً (ب.ت): التسميد الطبيعي ومكافحة الآفات الزراعية، نشرة رقم 19. 6 ص

39. مركز العمل التنموي معاً (ب.ت): التسميد الطبيعي المتوازن، نشرة رقم 18. 10 ص

40. مركز العمل التنموي معا (ب.ت): الري المتوازن، نشرة رقم 17. 10 ص

41. مركز العمل التنموي معا (ب.ت): إنتاج الكمبوست "الدبال"، نشرة رقم 5. 4 ص

42. وزارة الزراعة – الإدارة العامة لوقاية النبات (سبتمبر 2003): ذبابة الفاكهة الأهمية الاقتصادية وطرق المكافحة.غزة. 12 ص.

43. وزارة الزراعة الفلسطينية (2000): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2000. غزة. ص 1-48.

44. وزارة الزراعة الفلسطينية (2001): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2001. غزة. ص 1 – 45

45. وزارة الزراعة الفلسطينية (2002): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غزة وإسرائيل للعام 2002. غزة. ص 1 – 45

46. وزارة الزراعة الفلسطينية (2003): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غـــزة وإســـرائيل للعام 2003. غزة. ص 1 – 46.

47. وزارة الزراعة الفلسطينية (2004): الميزان التجاري الزراعي بين قطاع غـــزة وإســـرائيل للعام 2004. غزة. ص 1- 46.

48. وزارة الزراعة الفلسطينية (2003): المساحة التي تروى بشبكات الري الحديثة فـــي قطـــاع غزة من سنة 1972 – 1992م. غزة

المراجع الانجليزية

1. Abbasi, P,A. Kenneth L. C, and Lazarovits.G (2004): Suppression of Rhizoctonia and Pythium damping-off of radish and cucumber seedlings by addition of fish emulsion to peat mix or soil, Canadian Journal of Plant Pathology, volume 26, Number 2, June 2004. P 177 – 187

2. Anon. 1992. Informed sources. Greenhouse Manager. August. p. 12.

3. Anon. 1999. Efficacy of four biocontrol agents on the green peach aphid, Myzus persicae, in greenhouse peppers. Midwest Biological Control News. January-February. p. 7.

4. Bacha.N, Ayub.N, Ahmad.Y, Abbas.M and Abdul Rafi, (2006): Soil Solarization: A Safe, Affective and Practicable Technique for the Control of Soil Born Fungi and Nematodes, Pakistan Journal of Biological Sciences volume 10 pp 57-64.

5. Burges, D.H. and Hussey, W.N. (1971). Microbial control of insects and mites, pp 825, ed., Academic press, London, New York.

6. Candido, V., Miccolis, V., Castronuovo, D., Basile, M. and D¿Addabbo, T. 2005. EFFECTS OF REPEATED APPLICATIONS OF SOIL SOLARIZATION IN GREENHOUSE IN SOUTHERN ITALY. Acta Hort. (ISHS) 698:187-194 http://www.actahort.org/books/698/698_25.htm

7. Carter CA, Chalfant JA, Goodhue RE,McKee GJ. (2005): Costs of 2001 methyl bromide rules estimated for California strawberry industry. Cal Ag 59:41–6.

8. Castronuovo, D., Candido, V., Margiotta, S., Manera, C., Miccolis, V. and Basile, M. 2006. Soil solarization in greenhouse by using Eco - Compatible plastic films. Acta Hort. (ISHS) 710:281-288

9. Costa, H.S. and K.L. Robb. 1999. Effects of ultraviolet-absorbing greenhouse plastic films on flight behavior of Bemisia argentifolii (Homoptera: Aleyrodidae) and Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae). Journal of Economic Entomology. June. p. 557-562.

10. Daughtrey, Margery and Christine Casey. 1998. Highlights from SAF's pest conference. Grower Talks. April. p. 44, 46.

11. Gill, S.A. and D.S. Ross. 1994. Insect micro screening: Its time has come. Greenhouse Grower. May. p. 77-82.

12. Gill, Stanton. 2000. Pest control: whitefly control for cut flower growers. The Cut Flower Quarterly. Vol. 12, No. 1. p. 26-30.

13. Grossman, Joel. 1996. Conference notes: Screening out greenhouse pests. The IPM Practitioner. September. p. 12.

14. Grossman, Joel. 1997. Conference Notes. The IPM Practitioner. September. p. 13

15. Kilgore, W.W. (1967). Pest control. Biological, physical and selected chemical methods, pp 471, ed., Academic press, London, New York.

16. Kurt .S and Emir.B, (2004): Effect of Soil Solarization, Chicken Litter and Viscera on Populations of Soil borne Fungal Pathogens and Pepper Growth, Plant Pathology Journal volume 3 (2), pp 118-124.

17. Mauromicale, Giovanni, Monaco, Antonino Lo, Longo, Angela M. G., Restuccia, Alessia. (2005): Soil solarization, a nonchemical method to control branched broomrape (Orobanche ramosa) and improve the yield of greenhouse tomato, Journal of Weed Science, Volume: 53 Issue: 6 Pages: 877-883.

18. McHugh, Jennifer. 1991. Monitoring-the first line of defense. Greenhouse Grower. February. p. 66.

19. N. Kokalis–Burelle, C. S. Vavrina, E. N. Rosskopf and R. A. Shelby, (2004): Field evaluation of plant growth-promoting Rhizobacteria amended transplant mixes and soil solarization for tomato and pepper production in Florida, Plant and Soil Journal, Volume 238, Number 2 / January, 2002 ,pp 257 – 266.

20. Price, Robert P. Jr. 1999. Reflective mulches and yellow sticky tape control whiteflies in greenhouse poinsettia (Euphorbia pulcherrima). As reported in Williams, Greg and Pat. From the 1999 ASHS conference. HortIdeas. August. p. 85.

21. Shaqura,(2002). Integrated Pest Management of Mediterranean Fruit Crops. Pp 25

22. Shipp, J.L. and T.J. Gillespie. 1993. Influence of temperature and water vapor pressure deficit on survival of Frankliniella occidentalis (Thysanoptera: Thripidae). Environmental Entomology. August. p. 726-732.

23. The Second International Conference on Integrated Pest Management in Relation to Safe Agricultural Products and Healthy Environment, Giza – Egypt. December 21-24\2002.

24. USEPA (United States Environmental protection Agency), IRIS. Aldicarb. May, 1998.

25. USEPA (United States Environmental protection Agency),EPA's Stratospheric Protection Division. The Methyl Bromide Phase Out. April,1998.

26. Vthede, R. Bogdanoff, C. Mcnevin, J. (2001):Effects of biological and chemical treatments on Botrytis stem canker and fruit yield of tomato under greenhouse conditions,Canadian Journal of Plant Pathology, volum 23, Number 3, September 2001. P253 – 259

27. WHO. Methyl Bromide Environmental Health Criteria, No, 166.

28. Zamir K. Punja and Raymond Yip. (2003): Biological control of damping-off and root rot caused by Pythium aphanidermatum on greenhouse cucumbers, Canadian Journal of Plant Pathology, volum25, Number 4, December 2003. P411-417

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1.3	الحدود الاقتصادية الحرجة لبعض الآفات الزراعية.....	15
1.4	كيفية استخدام مظهر التربة وملمسها في تحديد موعد الري.....	28
2.4	بعض الأعداء الطبيعية التي استخدمت في فلسطين.....	40
3.4	بعض الأمثلة التطبيقية لاستخدام عوامل المكافحة الحيوية في أقطار الوطن العربي.....	41
4.4	مقارنة بين ظاهرتي التطفل و الافتراس.....	46
5.4	ممرضات الآفات المنتجة تجارياً على مستوى العالم والوطن العربي.....	55
1.5	أهم المواد الطاردة المستخدمة.....	67
2.5	أهم الفيرمونات الجنسية التي تنتجها الحشرات.....	69
3.5	أهم الفيرمونات المصنعة المتوفرة تجارياً.....	69
4.5	أهم المواد الجاذبة للتغذية.....	70
5.5	أهم المركبات الشبيه بالهرمونات أو المضادة لها التي تستخدم كمبيدات لمكافحة الآفات الحشرية.....	75
1.6	بعض المنتجات النباتية الطبيعية السامة على الآفات المختلفة وبعض الحشرات الأخرى.....	82
2.6	المستخلصات النباتية التي تستخدم في مكافحة الآفات الحشرية.....	84
3.6	المستخلصات النباتية التي تستخدم في مكافحة الأمراض النباتية.....	86
4.6	مستخلصات أخرى يمكن الاستفادة منها في مكافحة الآفات الزراعية.....	87
1.7	كمية المبيدات المستهلكة بالطن في قطاع غزة خلال الأعوام 2000، و2002،2001، 2003، 2004 حسب ما جاء في تقارير دائرة الإحصاء والمعلومات التابعة لوزارة الزراعة.....	90

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
2.7	قيمة المبيدات الواردة إلى قطاع غزة بالمليون دولار أمريكي خلال الأعوام 2000، و2002،2001، 2003، 2004 حسب ما جاء في تقارير دائرة إحصاء وزارة الزراعة.....	92
3.7	أخطر المبيدات الكيماوية المستعملة في قطاع غزة وتأثيرها على صحة الإنسان.....	93
4.7	توزيع العينة العشوائية في قطاع غزة.....	101

فهرس الاشكال

شكل	عنوان الشكل	الصفحة
1.3	درجة الإنذار أو الخطر الذي تسببه الآفة بالاعتماد على المستويات المختلفة للإصابة.....	16
1.4	مكونات جهاز التنشوميتر.....	30
2.4	العلاقة بين معدل نمو المحصول ومحتوى التربة من المياه.....	31
3.4	مصيدة جاكسون (Jackson trap)، (شركة المواد الزراعية، 1999).....	38
4.4	شكل 44.: مصيدة MCPHAIL TRAP، (شركة المواد الزراعية، 1999).....	38
5.4	تطفل الدبور Aphidius colemani على حشرة المن (رونالد، يونس، 2003).....	44
6.4	الدبور Aphidius colemani من مومياء لمن مصاب بالتطفل (رونالد، et.al.،2003).....	45
7.4	ذبابة Ishiodon aegyptius وهي تفترس المن (رونالد، et.al.، 2003).....	45
8.4	شرنقة لذبابة Ishiodon aegyptius (رونالد، et.al.، 2003).....	46
1.7	كمية المبيدات المستهلكة في قطاع غزة خلال عام 2000و2001 و2002 و2003 و 2004 حسب الإحصائيات الصادرة عن دائرة الإحصاء والمعلومات في وزارة الزراعة.....	90
2.7	نصيب الدونم الواحد من المبيدات الكيميائية بالكيلوجرام خمس سنوات الدراسة.....	91
3.7	نصيب الفرد من المبيدات الكيميائية بالكيلوجرام خلال عام 2000 و2001 و2002 و 2003 و 2004.....	100
4.7	النسبة المئوية لأعمار المزارعين.....	102
5.7	النسبة المئوية للمستوى التعليمي للمزارعين.....	103
6.7	النسبة المئوية للمساحة الزراعية.....	103
7.7	النسبة المئوية لعمر الدفيئات الزراعية.....	104
8.7	النسبة المئوية لطرق التخلص من المخلفات العضوية للمزرعة.....	105
9.7	النسبة المئوية للمزارعين الذين يمارسون عملية الحرث وعدد مرات الحرث.....	106

شكل	عنوان الشكل	الصفحة

10.7 النسبة المئوية لطرق التخلص من المخلفات الزراعية..... 107
11.7 النسبة المئوية لنوع السماد المستخدم..... 108
12.7 مصادر الحصول على السماد العضوي..... 109
13.7 عدد مرات إضافة السماد إلى المزرعة..... 109
14.7 نسبة المزارعين الذين يطبقون زراعة النباتات المترافقة..... 111
15.7 نسبة المزارعين الذين يطبقون نظام الدورة الزراعية..... 112
16.7 نوع التعقيم المتبع..... 113
17.7 نوع المركب الكيميائي المستخدم في عملية التعقيم الكيميائي..... 114
18.7 عدد مرات التعقيم في السنة..... 114
19.7 النسبة المئوية لطريقة التعقيم التي يستخدمها المزارعين..... 115
20.7 النسبة المئوية لاستخدام الواحات الصفراء والباب المزدوج..... 116
21.7 النسبة المئوية لنوع المبيدات المستخدمة..... 117
22.7 طرق التعرف على الإصابة وتحديد العلاج..... 118
23.7 التقيد بتعليمات استخدام المبيد..... 118
24.7 الوسائل المتبعة للحصول على تركيز المبيدات..... 119
25.7 النسبة المئوية للمزارعين الذين يحمون أنفسهم من خطر المبيدات..... 119
26.7 نسبة استخدام مبيدات النيماتودا..... 120
27.7 كمية مبيد غاز ميثيل بروميد المستهلكة خلال عام 2000 و2001 و2002 ومقارنتها بكمية مبيد النيماكور المستهلكة خلال تلك الأعوام..... 121

فهرس الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة

1.1 استبيان 131

فهرس المحتويات

الرقم	المبحث	الصفحة
	الاهداء	
	إقرار.....	أ
	شكر وعرفان.....	ب
	التعريفات	ج
	الملخص.....	د
	Abstract.....	و
	الفصل الأول: خلفية البحث.....	1
1.1	مقدمة.....	1
.2.1	خلفية البحث.....	2
.3.1	مشكلة البحث.....	2
.4.1	مبررات البحث.....	3
.5.1	أهداف البحث.....	3
.6.1	أسئلة البحث.....	3
.7.1	الفرضيات الأساسية.....	4
.8.1	المحددات.....	4
.9.1	وصف مكان البحث.....	4
.10.1	منهجية البحث.....	4
	الفصل الثاني: دراسات سابقة.....	**5**
.1.2	استعراض الأدبيات (الدراسات السابقة).....	5
.2.2	الخلاصة.....	9

الرقم	المبحث	الصفحة

الفصل الثالث: المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (IPM) 10

.1.3 مقدمة..... 10
.2.3 المكونات الأساسية لبرنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية 11
.1.2.3 الإلمام التام بالنواحي البيولوجية والبيئية للآفة المعنية بالمكافحة:..... 11
.2.2.3 مراقبة الآفات الزراعية في المزرعة:..... 11
.1.2.2.3 الفحص البصري:..... 12
.2.2.2.3 هز وضرب الأغصان:..... 12
.3.2.2.3 طريقة الشبكة الكانسة:..... 13
.4.2.2.3 جمع الحشرات بالمصائد:..... 13
.1.4.2.2.3 المصائد اللونية اللاصقة:..... 13
.2.4.2.2.3 المصائد الغذائية:..... 13
.3.4.2.2.3 المصائد الجنسية:..... 14
.3.2.3 تحديد المستويات الاقتصادية للضرر:..... 14
.1.3.2.3 مستوى التوازن العام:..... 15
.2.3.2.3 مستوى الضرر الاقتصادي:..... 15
.3.3.2.3 مستوى الحد الاقتصادي الحرج:..... 15
.4.2.3 المكافحة الطبيعية:..... 17
.5.2.3 حفظ السجلات:..... 17
.6.2.3 المكافحة التطبيقية:..... 18
.3.3 أهداف برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية:..... 18
.4.3 الخلاصة:..... 19

الفصل الرابع: وسائل مكافحة الآفات الزراعية حسب نظام المكافحة المتكاملة.....

20

.1.4 المكافحة الزراعية..... 20
.1.1.4 إزالة مخلفات وبقايا المحصول:..... 21

الرقم	المبحث	الصفحة

.2.1.4	الحرث وإثارة التربة:.....	21
.3.1.4	مواعيد الزراعة والحصاد:.....	21
.4.1.4	الدورة الزراعية:.....	22
.5.1.4	التسميد وإضافة المواد العضوية للتربة:.....	23
.1.5.1.4	السماد الأخضر:.....	24
.1.1.5.1.4	مزايا استخدام الأسمدة الخضراء:.....	25
.2.1.5.1.4	شروط نجاح عملية التسميد الأخضر:.....	25
.2.5.1.4	الإجراءات المتبعة لزيادة سرعة تحلل المادة العضوية:.....	26
.6.1.4	تنظيم الري:.....	26
.1.6.1.4	مزايا تنظيم الري:.....	27
.2.6.1.4	متى نروي الأرض؟.....	27
.1.2.6.1.4	مظهر النبات:.....	27
.2.2.6.1.4	ملمس الأرض:.....	28
.3.2.6.1.4	طريقة استخدام جهاز التنشوميتر في قياس نسبة الرطوبة الأرضية:.....	29
.3.6.1.4	التوقيت المناسب لإجراء الري:.....	32
.7.1.4	استعمال المصائد النباتية:.....	32
.8.1.4	استعمال النباتات الطاردة:.....	33
.9.1.4	زراعة الأصناف المقاومة:.....	33
.10.1.4	تبوير الأرض:.....	33
.11.1.4	استخدام الملش النباتي:.....	33
.12.1.4	زراعة الأسيجة النباتية:.....	34
.2.4	المكافحة الفيزيائية والميكانيكية.....	34
.1.2.4	النقاوة اليدوية:.....	35
.2.2.4	إقامة الحواجز:.....	35
.3.2.4	درجات الحرارة:.....	35
.4.2.4	المصائد:.....	37
.1.4.2.4	المصائد الضوئية:.....	37

الرقم	المبحث	الصفحة

.2.4.2.4	المصائد اللونية اللاصقة:.....	37
.3.4.2.4	المصائد الفرمونية:.....	38
.1.3.4.2.4	مصيدة جاكسون (Jackson trap):.....	38
.2.3.4.2.4	مصيدة ماكفيل (Mcphail trap):.....	38
.3.4	المكافحة الحيوية.....	39
.1.3.4	مواصفات العدو الحيوي الفعال:.....	42
.2.3.4	عناصر المكافحة الحيوية:.....	43
.1.2.3.4	التطفل:.....	43
.2.2.3.4	الافتراس:.....	45
.3.3.4	حفظ وزيادة الأعداء الحيوية:.....	47
.4.3.4	مميزات المكافحة الحيوية:.....	47
.5.3.4	عيوب المكافحة الحيوية:.....	48
.6.3.4	استخدام العدو الحيوي الترايكوجراما في مكافحة ديدان اللوز على القطن في جمهورية مصر العربية:.....	48
.4.4	المكافحة الميكروبية.....	49
.1.4.4	مسببات الأمراض في الحشرات:.....	49
.1.1.4.4	البكتريا:.....	49
.2.1.4.4	الفطريات:.....	50
.3.1.4.4	الفيروسات:.....	51
.4.1.4.4	النيماتودا:.....	51
.5.1.4.4	البروتوزوا:.....	52
.2.4.4	تطبيق المبيدات الميكروبية:.....	52
.1.2.4.4	التطبيق على المدى القصير:.....	52
.2.2.4.4	التطبيق على المدى البعيد:.....	53
.3.2.4.4	استخدام المستحضرات مع غيرها من طرق المكافحة:.....	53
.1.3.2.4.4	خلط المستحضرات الميكروبية مع المبيدات الكيماوية:.....	53
.2.3.2.4.4	استخدام مسببات الأمراض مع الطفيليات والمفترسات:.....	54

الرقم	المبحث	الصفحة

.3.4.4	العوامل التي يجب مراعاتها عند إدخال مسببات الأمراض في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM:.....	54
4.4.4	عناصر نجاح استخدام المبيدات الميكروبية في برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية:.....	56
.5.4.4	الصعوبات التي تواجه استخدام المكافحة الميكروبية في برامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية IPM.....	56
.5.4	المكافحة التنظيمية والتشريعية:.....	57
.1.5.4	إجراءات المكافحة التنظيمية والتشريعية:.....	57
.1.1.5.4	الخطوة الأولى – الحجر الزراعي:.....	57
1.1.1.5.4	وسائل الحجر الزراعي:.....	57
.2.1.1.5.4	المشاكل التي تعترض تنفيذ الحجر بشكل صحيح:.....	58
.2.1.5.4	الخطوة الثانية– الكشف والمراقبة:.....	58
.3.1.5.4	الخطوة الثالثة – الاستئصال:.....	58
.2.5.4	أهمية المكافحة التشريعية والتنظيمية في برنامج الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية (IPM):.....	59
.6.4	المكافحة الكيميائية.....	59
.1.6.4	مشاكل التوسع في استخدام المبيدات الكيميائية:.....	60
.1.1.6.4	التكاليف الباهظة لإنتاج المبيدات:.....	60
.2.1.6.4	الأضرار المتعلقة بصحة الإنسان:.....	60
.3.1.6.4	التأثير على الملقحات:.....	61
.4.1.6.4	أثر المبيدات على التربة:.....	61
.5.1.6.4	إحداث خلل في التوازن البيولوجي:.....	62
.1.5.1.6.4	ظهور موجات وبائية من الآفة:.....	62
.2.5.1.6.4	ظهور موجات وبائية من الآفة الثانوية:.....	62
.2.6.4	الاستخدام المناسب للمكافحة الكيميائية في نظام الإدارة المتكاملة للآفات الزراعية:.....	63
.7.4	الخلاصة:.....	64

الرقم	المبحث	الصفحة

الفصل الخامس: الطرق غير تقليدية في مكافحة الآفات الزراعية (الحشرية).....		**65**
.1.5	مقدمة.....	65
.2.5	استخدام المواد الكيميائية الطاردة.....	65
.1.2.5	الشروط الواجب توافرها في المواد الكيميائية الطاردة:.....	66
.2.2.5	عيوب المواد الكيميائية الطاردة:.....	66
.3.2.5	أهم المواد الكيميائية الطاردة للآفات الحشرية:.....	67
.3.5	استخدام المواد الجاذبة.....	67
.1.3.5	مواد جاذبة للتزاوج:.....	68
.1.1.3.5	مميزات المواد الجاذبة للتزاوج:.....	68
.2.3.5	مواد جاذبة للتغذية:.....	70
.3.3.5	مواد جاذبة لوضع البيض:.....	70
.4.3.5	استخدامات المواد الجاذبة ضمن برامج IPM:.....	70
.4.5	استخدام مانعات التغذية.....	71
.1.4.5	عناصر نجاح استخدام مانعات التغذية في برنامج المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية:.....	72
.2.4.5	عيوب المواد المانعة للتغذية:.....	72
.5.5	تعقيم الحشرات.....	72
.1.5.5	طرق التعقيم بالإشعاع:.....	73
.1.1.5.5	التعقيم باستخدام الإشعاع:.....	73
.2.1.5.5	التعقيم باستخدام المواد الكيماوية:.....	74
.6.5	استخدام المبيدات الهرمونية.....	75
.7.5	الخلاصة.....	76
الفصل السادس: مكافحة الآفات الزراعية بالمبيدات العضوية من أصل نباتي.....		**77**
.1.6	مقدمة.....	77
.2.6	مزايا المبيدات العضوية الطبيعية.....	78
.3.6	عيوب المبيدات العضوية الطبيعية.....	78

الرقم	المبحث	الصفحة

.4.6	أهم المركبات التي استخلصت من النباتات.....	78
.1.4.6	مستخلص النيكوتين :.....	78
.2.4.6	مستخلص البيرثروم:.....	79
.3.4.6	مستخلص الروتينون:.....	80
.4.4.6	مستخلص النيم:.....	81
.5.6	استخدام المبيدات العضوية من أصل نباتي في فلسطين.....	82
.1.5.6	نبات الطّيون:.....	82
.2.5.6	نبات ترمس الجبال:.....	83
.3.5.6	استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الآفات الحشرية:.....	84
.4.5.6	استخدام المستخلصات النباتية في مكافحة الأمراض:.....	86
.6.6	خلاصة:.....	98
الفصل السابع: أهمية المكافحة المتكاملة في قطاع غزة.....		**89**
.1.7	كمية المبيدات الكيميائية المستخدمة في قطاع غزة.....	89
.2.7	تحليل الاستبيان الخاص بالمزارعين.....	101
.1.2.7	المعلومات الأولية:.....	102
.1.1.2.7	أعمار العاملين في الزراعة:.....	102
.2.1.2.7	المستوى التعليمي للمزارع:.....	102
.3.1.2.7	توزيع العينات على المحافظات:.....	103
.4.1.2.7	تفتت الملكية:.....	103
.5.1.2.7	نظام الزراعة :.....	104
.6.1.2.7	عمر الدفيئة الزراعية:.....	104
.2.2.7	العمليات والممارسات الزراعية التي يقوم بها المزارع داخل الدفيئة الزراعية:.....	105
.1.2.2.7	التخلص من بقايا المحصول السابق:.....	105
.2.2.2.7	الحرث:.....	106
.3.2.2.7	التقليم:.....	106

الرقم	المبحث	الصفحة

4.2.2.7.	التسميد:.....	107
1.4.2.2.7.	السماد العضوي:.....	108
2.4.2.2.7.	الأسمدة الكيميائية المصنعة:.....	108
5.2.2.7.	زراعة النباتات المترافقة:.....	111
6.2.2.7.	الدورة الزراعية:.....	112
7.2.2.7.	تعقيم التربة:.....	113
1.7.2.2.7.	التعقيم الكيميائي:.....	113
2.7.2.2.7.	التعقيم الشمسي:.....	114
3.2.7.	مكافحة الآفات الزراعية داخل الدفيئة الزراعية:.....	115
1.3.2.7.	الوسائل الوقائية:.....	116
2.3.2.7.	الوسائل العلاجية:.....	117
3.7.	دور المؤسسات العاملة في مجال الزراعة بقطاع غزة تجاه تطبيق IPM...	121
1.3.7.	دور وزارة الزراعة:.....	121
2.3.7.	دور المؤسسات الأهلية الفلسطينية في تطبيق المكافحة المتكاملة:.....	123
1.2.3.7.	التدريب:.....	123
2.2.3.7.	تنفيذ المشاهدات الحقلية:.....	124
3.2.3.7.	إرشاد المزارعين:.....	124
4.2.3.7.	إصدار النشرات والكتيبات:.....	124
4.7.	الخلاصة.....	125
الفصل الثامن: النتائج		**126**
الفصل التاسع: التوصيات.....		**129**
الملاحق.....		131
المـــــــــراجع.....		134
المراجع العربية.....		134
المراجع الانجليزية.....		140

فهرس الجداول..... 143
فهرس الاشكال..... 145
فهرس الملاحق..... 146
فهرس المحتويات..... 147