

وعلى الرغم من أن هذا الفصل يتضمن بعض أساليب مكافحة التى لم ترد فى كتابى "الأساليب الزراعية لمكافحة أمراض، وآفات، وحشائش الخضر" (حسن ٢٠١٠). إلا أنه ليس بديلاً عنه، وتمتد الإحاطة بما جاء فى كليهما أمراً ضرورياً للسيطرة على أمراض وآفات الخضر فى الزراعات المحمية.

استعراض لوسائل مكافحة التى فى الزراعات المحمية

إجراءات عامة

تتضمن مكافحة التى المتكاملة للآفات فى الزراعات المحمية الإجراءات التالية:

١- برنامج للمراقبة وتتبع الإصابة Scouting أو Monitoring . يتضمن:
أ- فحص نباتات فردية.

ب- استعمال الكروت اللاصقة الصفراء أو الزرقاء أو الوردية القاتمة اللون

ج- زراعة النباتات الدالة indicator plants

٢- التعرف على الآفة ومراحل حياتها.

٣- تسجيل النباتات للتعرف على الاتجاهات وتوجيه برنامج مكافحة التى المتكاملة.

٤- استخدام أساليب الاستبعاد لمنع دخول الآفة إلى مكان الإنتاج، فتستخدم -

مثلاً - شبك السيران لمنع دخول المنّ والذباب الأبيض والترمس من خلال الأبواب وفتحات التهوية

٥- اتباع الممارسات الزراعية لأجل منع المشاكل، مثل إجراء اختبارات التربة

واتباع أساليب النظافة العامة

٦- اللجوء إلى مكافحة البيولوجية باستعمال كائنات حية من شأنها خفض تواجد

الآفة المستهدفة.

٧- استعمال منظمات النمو الحشرية والمبيدات الحشرية التى تتعارض مع تطور

النمو الحشرى الطبيعى أو مع عملية الانسلاخ

٨- مكافحة الكيمائية :

أ- الاختيار المناسب للمبيدات.

ب- التوقيت المناسب للمعاملة بالمبيدات.

ج- اختيار الطريقة المناسبة للمعاملة بالمبيدات.

٩- اتباع الأساليب التي تساعد على زيادة فرصة نجاح برنامج مكافحة المتكاملة

مثل

أ- تغطية كل السطوح غير المزروعة (وكذلك المزروعة في حالة المزارع المائية) بالخرسانة أو بالبلاستيك الأسود.

ب- عدم دخول الأفراد إلا للضرورة القصوى.

ج- بستر بيئة الزراعة.

د- غلق الأبواب دائماً (Integrated Pest Management for Greenhouse) - أترا

Attraction - الإنترنت - ٢٠٠٧).

١٠- تعقيم أو بستر التربة بالتشميس:

نتناول شرح هذا الموضوع بالتفصيل في موضع آخر، وكمثال تطبيقي على الزراعات المحمية، وجد أن تعقيم أو بستر التربة بالتشميس solarization في البيوت البلاستيكية أعطى - في إيطاليا - مكافحة جيدة لكل من *Verticillium dahliae*، و *Pyrenochaeta lycopersici*. و *Cartia Meloidogyne spp.* وآخرون ١٩٩١ - FAO Production and Protection Bulletin 109 - الإنترنت).

إجراءات صحوة التوقيت أو الأهران

إن من أهم ما تجب مراعاته بشأن مختلف جوانب مكافحة المتكاملة في الزراعات

المحمية، ما يلي:

أولاً: قبل بدء موسم الزراعة:

١- العمل على توفير مدة شهر كامل قبل الزراعة يكون خالياً من أي زراعات أو

أي نمو للحشائش.

٢- تطهير كافة الأسطح

٣- التخلص من بيئات الزرعة التي سبق استعمالها أو تعقيمها

٤- تطهير شبكة الري

ثانياً: عند إنتاج الشتلات:

١- يجب الحصول على البذور من مصادر موثوق بها ويتعين غمر بذور الطماطم - وغيرها من بذور الخضر - لمدة ٤٠ دقيقة في محلول ٢٠٪ كلوراكس تجارى (الذى يحتوى على ٥٠ ٪ هيبوكلوريت الصوديوم)، على أن تجفف البذور بعد ذلك بوضعها في كيس قماشى. ثم وضع الكيس فى مجفف للملابس دون رفع درجة حرارة المجفف

٢- تجنب فص الشتلات التى ترجع إلى مصادر مختلفة عن بعضها البعض لتجنب حدوث أى تلوث بينها

٣- يجب غسل الأيدي والأدوات بمحلول كلوراكس تجارى بتركيز ٥٪، أو بالماء والصابون قبل تداول مجموعة جديدة من الشتلات

٤- استعمال بيئة زراعية جديدة أو بيئة عُمِّت بالبخار فى إنتاج الشتلات

٥- زراعة الأصناف المقاومة للأمراض، واستعمال الأصول المقاومة ما أمكن ذلك.

٦- إنتاج الشتلات فى صوبة منفصلة عن صوبات إنتاج المحصول

ثالثاً: عند إنتاج المحصول:

١- الاحتفاظ بسجى يومى لكل عمليات الخدمة الزراعية ودرجات الحرارة الدنيا والعظمى وتواريخ مختلف مراحل النمو

٢- اختبار مياه الري لدى تواجد الكربونات والعناصر التى يمكن أن تتعارض مع بقاء الـ pH مناسباً لأجر دويان الأملاح السمادية

٣- قياس pH الماء قبل إضافة الأسمدة للتأكد من إمكان ذوبانه، وكذلك قياس pH المحلول السمادى المستعمل. وذلك بصفة دورية.

الفصل الثامن: أسس مكافحة الأمراض والآفات

- ٤- إجراء تحليل شهري للنموات الخضرية للتأكد من سلامة برنامج التسميد.
- ٥- تعديل برنامج التسميد تبعاً لنتائج تحليل النموات الخضرية.
- ٦- استعمال جهاز لقياس درجة التوصيل الكهربائي لمتابعة تركيز المحلول المغذى.

رابعاً: مكافحة الآفات بصورة عامة:

- ١- عدم زراعة أكثر من محصول واحد فى الصوبة الواحدة.
- ٢- عدم السماح بنمو أى حشائش فى الصوبة.
- ٣- مراقبة الإصابات المرضية والحشرية أسبوعياً.
- ٤- المحافظة على سجلات لمراقبة الإصابات وكذلك لعمليات الرش لأجل المكافحة.
- ٥- المحافظة على وجود مساحة خالية من النمو النباتى حول الصوبة.
- ٦- فحص النباتات المزمع زراعتها لدى استلامها، وعزل تلك التى تظهر عليها علامات الإصابة المرضية أو الحشرية.

خامساً: مكافحة الأمراض:

- ١- خفض الكثافة النباتية لأجل توفير التهوية الكافية حول النباتات.
- ٢- توفير تهوية جيدة لخفض تكثف الماء وخفض الرطوبة النسبية.
- ٣- إزالة جميع الأوراق التى تتواجد أسفل العناقيد الثمرية العاقدة والتخلص منها خارج الصوبة تقطع الأوراق من المكان الذى يحدث فيه الانفصال الطبيعى عند شيخوختها.
- ٤- إزالة أى أوراق أو ثمار مصابة بالأمراض والتخلص منها خارج الصوبة.
- ٥- عدم السماح بالتدخين لأى فرد يمكن أن يلمس النباتات أو هياكل الصوبة.
- ٦- قيام أى فرد يلامس النباتات بغسيل يديه، مع تطهير الأدوات قبل دخولها الصوبة

- ٧- لا تتم العملة بسيدات إلا عند بداية ظهور المرض
- ٨- التربية الرأسية بهدف سرعة جفاف النموات الخضرية وخفض الرطوبة النسبية حولها وعلى سبيل المثال - أفادت تربية الأصناف الطويلة من الفاصوليا رأسياً - حتى مع زيادة كثافة الزراعة - في خفض شدة الإصابة بالفطر *Sclerotinia sclerotiorum* مسبب مرض العفن الأبيض (Saindon وآخرون ١٩٩٥).
- ٩- خفض الرطوبة النسبية في البيوت المحمية إلى أدنى مستوى ممكن بمراعاة ما

يلى

- أ- تغطية سطح التربة بشريحة بلاستيكية بيضاء
- ب- عدم بلّ النموات الخضرية أثناء الري
- ج- تجنب تراكم الماء على سطح التربة
- د- إدخال هواء جديد باستمرار في الصوبة عندما تكون مراوح الشفط في حالة

توقف

- هـ- الاهتمام التام بالتهوية الجيدة للصوبة.
- ١٠- بمجرد الانتهاء من حصاد المحصول، تُطهر الصوبة بمراعاة ما يلي.
- أ- إزالة كل النموات النباتية الهوائية والجذرية والتخلص منها في كومة كومبوست.
- ب- غسيل كل الأسطح والأدوات والمعدات المستخدمة في الصوبة بتيار قوى من الماء،

- ج- حراثة التربة وإزالة أى متبقيات نباتية قد تتواجد فيها.
- د- تعقيم التربة بالتشميس لمدة أسبوعين صيفاً بعد ترطيبها جيداً وتغطيتها بالبلاستيك. على ألا تقل حرارة الصوبة خلال تلك الفترة عن ٦٣°م نهاراً، مع بقاء الرطوبة عالية (Averre وآخرون ٢٠٠٠)

سادساً: مكافحة الحشرات:

- ١- وضع شباك (سيران) على جميع الفتحات.
- يجب وضع شبك بلاستيكي حول وسائد التبريد وعلى فتحات التهوية لمنع تسرب

الفصل الثامن: أسس مكافحة الأمراض والآفات

الحشرات إلى داخل الصوبة. تفيد تلك الشباك فى منع دخول الحشرات الكبيرة كالغراشات والخنافس ونطاطات الأوراق. ولكنها لا تفيد فى منع تسرب الحشرات الصغيرة مثل التربس. ويؤدى استعمال شبك دقيقة جداً - لأجل منع تسرب الحشرات الدقيقة - إلى إعاقة حركة الهواء خلال وسائد التبريد، ومن خلال فتحات التهوية. ويمكن التغلب على تلك المشكلة بوضع الشباك الدقيقة على هيكل أكبر من الوسادة أو فتحة التهوية، بحيث تزداد المساحة التى يمكن أن يسحب أو يطرد من خلالها الهواء.

٢- وجد أن أكثر من ٩٧٪ من أفراد الذبابة البيضاء التى تدخل البيوت المحمية يكون - دخولها - فى الخريف حينما تكثر أعدادها - فيما بين السابعة صباحاً والواحدة بعد الظهر، ويحدث ذلك - غالباً - من فتحات التهوية السقفية، مع تضاعف مخاطر دخولها من فتحات التهوية المقابلة لاتجاه الريح، مقارنة بالفتحات الأخرى. وبالمقارنة فإن نحو ٨٥٪ من التربس الداخلى للصوبة كان دخوله فى الصباح، مع نحو ١٠٪ عند الغروب. ولم يحدث أى طيران للتربس عندما زادت سرعة الرياح عن ١٠ كم/ساعة. وتفيد تلك المعلومات فى تصميم فتحات التهوية ومحاولة إغلاقها فى الفترات التى تنشط فيها الذبابة البيضاء والتربس فى دخولها (Ben-Yakir وآخرون ٢٠٠٨).

٣- مراقبة أعداد الحشرات باستعمال كروت صفراء لاصقة مع تسجيل الأعداد أسبوعياً وتعغير الكروت كلما تطلب الأمر ذلك.

٤- إطلاق الأعداء الطبيعية المناسبة بالمعدلات وعلى الفترات الموصى بها مع بداية ظهور أولى علامات الآفة المطلوب مكافحتها.

٥- لا تُستعمل المبيدات الحشرية إلا ضد الآفات التى لا تتوفر لها أعداء طبيعية (عن Elements of IPM for greenhouse tomatoes in NY State - الإنترنت - ٢٠٠٨).

ولقد أمكن على سبيل المثال حماية الطماطم من الإصابة بفيروس ذبول الطماطم

المتبع الذى ينقله التربس *Frankiniella accidentalis* بزراعتها فى بيوت مغطاة بشبك ١٤ × ١٠ خيط/سم (Diez وآخرون ١٩٩٩).

التحكم فى الطول الموجى للأشعة النافذة من الأغشية البلاستيكية

يمكن عن طريق الغطاء البلاستيكى للبيوت المحمية التحكم فى أطوال الموجات الضوئية التى يُسمح بنفاذها، الأمر الذى يمكن أن يؤثر فى نمو وتجراثم عديد من الفطريات المعرضة للنباتات. فمن المعروف منذ ستينيات القرن العشرين أن الأشعة فوق البنفسجية - وخاصة فى المدى الموجى من ٢٨٠ إلى ٣٢٠ نانو ميتر (أى الـ UV-B) - تؤثر فى تجراثم كثير من الأجناس الفطرية، مثل: *Alternaria*، و *Botrytis*، و *Cercospora*، و *Cercospora*، و *Fusarium*، و *Helminthosporium*، و *Stemphylium*، و *Trichoderma* وربما يكون للضوء الأزرق تأثير حاث للتجراثم كما فى *Trichoderma viride*، و *Verticillium agaricinum*، أو تأثير مثبط كما يحدث مع *Alternaria cichoru*، و *Alternaria tomato*، و *Helminthosporium oryzae*، وقد وجد أن تجراثم *Botrytis cinerea* يُستحث بواسطة الأشعة البنفسجية UV-B، ويُثبط بواسطة الضوء الأزرق كما وجد تأثير عكسى لكل من الضوء الأزرق والأشعة فوق البنفسجية على كل من إنتاج الحوامل الكونيدية وعلى المراحل الأخيرة للتجراثم فى الفطريات كذلك وجد أن التعريض للضوء الأزرق يثبط إنتاج الجراثيم الأسبورانجية فى أوراق الخيار المصابة بالفطر *Pseudoperonospora cubensis*.

كذلك أظهرت الدراسات أن تعريض مزارع الفطر *B. cinerea* لومضات قصيرة من الضوء الأحمر يثبط التجراثم، بينما يؤدي تعريضها لومضات الأشعة تحت الحمراء إلى تحفيز التجراثم كذلك فإن التجراثم الذى يحدث فى الظلام يمكن تثبيطه بالتعريض بعد ذلك للضوء الأزرق. وهذا التثبيط يبدأ بتحول صبغة ميكوكروم mycochrome من صورة M_D التى تستحث التجراثم إلى صورة M_{Niv} التى تثبطه (Raviv & Reuveni، ١٩٩٨).