لثمار فى مرحلة التحول فلم تختلف نباتاتها فى بداية الحصاد عنه فى نباتات الكنترول، ولكنه تركز فى ١٢ يومًا فقط. وبينما انخفض محصول النباتات التى عوملت بالإثيفون فى مرحلة النضج الأخضر بمقدار ٣٠٪ مقارنة بمحصول نباتات الكنترول، فإن تلك التى عوملت بالإثيفون عندما كانت ٣٥٪ منها حاملة لثمار فى طور التحول لم يتأثر محصولها. هذا .. ولم تتأثر صلابة الثمار ومحتوها من المواد الصلبة الذائبة بمعاملتى الإثيفون، ولكنها كانت أكثر احمرارًا. وبذا .. فإنه بالنسبة لنظم إنتاج الطماطم المحدودة العناقيد فى الزراعات المُحمية تكون المعاملة بالإثيفون فعالة فى تقليص فترة الحصاد دون التأثير على صفات الجودة بعد الحصاد (Logendra وآخرون ٢٠٠٤ب).

ويتراوح متوسط محصول الطماطم فى الزراعات المحمية — فى مختلف الدول العربية — بين ٨ و ٢٠ كجم/م^{٢}، بمتوسط عام قدره ١٣,٣ كجم/م^{٢}. ويبلغ متوسط الإنتاج فى مصر ٩٥ كجم/م^{٢} (المنظمة العربية للتنمية الزراعية — جامعة الدول العربية ١٩٩٥). هذا إلا أن الإنتاج المتميز يمكن أن يصل إلى ٢٠ كجم/م^{٢} فى الزراعات الأرضية العادية (حوالى ١١ طنًا لكل صوبة مساحتها ٥٤٠م^{٢})، وإلى ٣٠ كجم/م^{٢} فى مزارع تقنية الغشاء المغذى (حوالى ١٦ طنًا لكل صوبة مساحتها ٥٤٠/م^{٢}).

الأمراض والآفات ومكافحتها

تصاب الطماطم فى الزراعات المحمية بالأمراض والآفات نفسها التى تصيب الزراعات المكشوفة، إلا أن الظروف البيئية الخاصة للصوبات، ونظم الزراعة بها، وعمليات الخدمة المتبعة فيها، تزيد من فرصة الإصابة ببعض الأمراض. ومن أمثلة ذلك ما يلى:

١- تتميز بيئة البيوت المحمية بارتفاع الرطوبة النسبية، وانخفاض شدة الإضاءة مع سوء التهوية (شتاءً)، وتلك ظروف تساعد على انتشار الإصابة بأمراض تعفن الأوراق الرمادى. وتبقع الأوراق. والندوة المتأخرة، والبياض الدقيقى.

٢- يؤدى استمرار زراعة المحصول — مع عدم إجراء عملية تعقيم التربة بصورة

جيدة — إلى زيادة الإصابة بالذبول الفيوزارى، ونيماتودا تعقد الجذور، وتزداد الإصابة فى الجو البارد بأمراض الجذر الفلينى. وعفن الجذور (فيتوفثورا)، وذبول فيرتسيليم

٣- تؤدى كثرة تداول النباتات أثناء الزراعة، والتربية، والتقليم، وعمليات الخدمة الأخرى إلى زيادة الإصابة بأمراض عفن الساق (دايدميللا)، والعفن التاجى (فيوزاريم)، والتقرح البكتيرى، وفيرس موزايك التبغ (Watterson ١٩٨٦)

ونتناول تحت هذا العنوان بعض ما يتعلق بوسائل مكافحة أمراض وآفات الطماطم فى الزراعات المحمية. وكنا قد تناولنا بعض جوانب المكافحة المتكاملة لبعض أمراض الطماطم فى الفصل السابق. ولمزيد من التفاصيل حول أمراض وآفات الطماطم ومكافحتها — بصورة عامة — يمكن الرجوع إلى حسن (١٩٩٨).

إجراءات يتعين مراعاتها من قبل العاملين بالصوبة

يتعين قبل دخول الصوبة غسيل الأيدى بالماء الدافئ والصابون. وبالنسبة للمدخنين ومن يمضغون التبغ عليهم قبل دخول الصوبة شطف أيديهم بمحلول ١٪-٣٪ فوسفات ثلاثى الصوديوم. ثم غسيلها بالماء الدافئ والصابون حتى لا ينتقل فيرس موزايك التبغ عن طريقهم

ونظرًا لأن فيرس موزايك التبغ يمكن أن يعيش على الملابس لفترة طويلة يمكن أن تصل إلى ثلاث سنوات فى الظلام، فإنه من الضرورى تغيير الملابس يوميًا مع غسيلها وتجفيفها فى حرارة عالية

ويفيد غسيل الأحذية بالمرور — قبل الدخول فى الصوبة — على حشية أو ممسحة مشبعة بمطهر ويحسن أن يكون ذلك فى مدخل صغير بين باب خارجى وآخر داخلى للصوبة (Dodson وآخرون ٢٠٠٢).

تعقيم التربة بالتشميس لمكافحة الأمراض الفطرية

أمكن مكافحة الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* — مسبب مرض الجذر الفلينى فى

الطماطم — عن طريق تعقيم التربة بالتشميس solarization، وكانت تلك الطريقة مماثلة فى كفاءتها للتبخير ببروميد الميثايل، وأكثر كفاءة من استعمال أى من الميتام صوديوم، والميتام بوتاسيوم (Vitale وآخرون ٢٠١١).

مكافحة الإصابات الفيروسية

لمكافحة الأمراض الفيروسية فى الطماطم فى الزراعات المحمية تجب مراعاة ما يلى:

١- الحصول على بذور للزراعة من مصادر موثوق بها، مع التأكد من أن البذور قد استخلصت بطريقة التخمر أو أنها عوملت بالحامض أو بالكلوراكس عند منتج البذور. وإن لم تكن البذور قد سبقت معاملتها، فإنه يتعين معاملتها كما يلى: يُحضر محلول مخفف من مبيض غسيل تجارى يحتوى على ٥,٢٥٪ هيبوكلوريت صوديوم — مثل الكلوراكس — بتركيز ٢٠٪ (لتر من الكلوراكس مع ٤ لتر ماء)، ويستعمل كل ٤ لتر من هذا المحلول المخفف فى معاملة ½ كجم من بذور الطماطم الجافة لمدة ٤٠ دقيقة ترج خلالها البذور بلطف باستمرار، ثم تُنشل البذور وتنشر على الورق لكى تجف فى الهواء فى الحال. ويستعمل محلول كلوراكس حديث التحضير فى معاملة أى كمية من البذور يُراد معاملتها. ويراعى تجربة هذه الطريقة — فى البداية — على بذور رخيصة الثمن، علمًا بأنها تتسبب — مع بعض البذور — فى خفض نسبة الإنبات. وقد وجد أن تلك المعاملة تزداد فاعليتها عند سبق معاملة البذور بالغسيل لمدة ١٥ دقيقة فى محلول من ثلاثى فوسفات الصوديوم (٣٠ جم/لتر ماء). ويتعين عدم إعادة تلويث البذور بعد تطهيرها. فلا يُعاد وضعها فى عبوات مستعملة.

٢- مكافحة المنّ والذبابة البيضاء مبكرًا خلال الموسم، لكى لا تحدث إصابات مبكرة، ولمنع انتشارها. تشمل المكافحة الحشائش التى قد تتواجد فى محيط الصوبة، وكذلك النباتات التى تتواجد خارجيًّا والتى قد تشكل مصدرًا خطيرًا للمنّ والذبابة البيضاء، مثل الخيار، والكوسة، والبطاطس، والفلفل.

٣- تطهير كل القوائم الخشبية والأدوات التى تُستعمل فى الصوبة إما بالبخار على ١٥°م لمدة ٣٠ دقيقة، وإما بالنقع فى محلول فورمالدهيد بتركيز ١٪ أو كلوراكس

بتركيز ١٠٪ لمدة ١٠ دقائق. وإما بالغسيل لمدة كافية بالماء مع استعمال منظف عادى

٤- رش المشاتل قبل نقل الشتلات منها بأربع وعشرين ساعة باللبن كامل الدسم أو اللبن الفرز، بمعدل لترين لكل ١٠م٢ من مساحة المشتل، مع ضرورة تغطية النباتات جيدًا بمحلو الرش

٥- يراعى عدم لمس أو تداول الشتلات قبل شتلها، مع التخلص من كافة الأوعية التى تحتوى على شتلات يظهر بها التواء أو موزايك أو أى نمو غير طبيعى، مع عدم لمس الشتلات الأخرى أثناء إزالة تلك التى يجب التخلص منها.

٦- غمس الأيدى فى اللبن أثناء تداول النباتات مرة كل خمس دقائق، وفى كل مرة يتم فيها تداول مجموعة جديدة من النباتات.

٧- التخلص من النباتات المصابة بالأمراض مبكرًا خلال موسم النمو، مع مراعاة عدم ملامسة النباتات السليمة للنباتات المصابة أثناء إزالتها.

٨- تطهير المعدات والأدوات والأيدى بانتظام بعد التخلص من النباتات المصابة وأثناء التقليم والتوجيه على الخيط والحصاد والرش، وعند الانتقال من خط أو مكان لآخر

٩- التخلص من النباتات المتبقية فى المشتل، وبعد الحصاد فى الصوبة والحقل دون أى تأخير

١٠- مراعاة عدم زراعة طماطم بعدأى من محاصيل الفلفل والباذنجان والقرعيات (Averre & Gooding ٢٠٠٠).

زراعة الأصناف المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور

أدى إدخال صنف الطماطم Monika المقاوم لنيماتودا تعقد الجذور فى الزراعات المحمية إلى منع الزيادة فى أعداد النيماتودا *M incognita* بنسبة أكثر من ٩٠٪، مقارنة بإدخال الصنف القابل للإصابة Durinta. ولقد كان متوسط محصول الطماطم على مدى ثلاث سنوات ٢.٦ كجم/م٢ فى الدورات التى تضمنت زراعة واحدة للصنف المقاوم،

بينما بلغ ٦،١ كجم/م^{٢} فى الدورات التى تضمنت زراعتين متعاقبتين لصنف مقاوم (Talavera وآخرون ٢٠٠٩).

إجراءات إنهاء الزراعة

يجب قطع النمو القمى لنباتات الطماطم قبل الموعد المتوقع للانتهاء من المحصول بنحو ٦–٨ أسابيع. ويجب أن يكون موعد الانتهاء قريبًا من نهاية ديسمبر للمحصول الخريفى، وخلال النصف الثانى من يونيو بالنسبة للمحصول الربيعى. وعند قطع النموات القمية topping تُزال جميع النموات التى يقل فيها قطر الثمار عن ٢سم والتى تظهر فى قمة النبات؛ لأن هذه الثمار لا تتمكن من استكمال نموها قبل الانتهاء من المحصول. وتترك ورقة أو ورقتان فوق أعلى عنقود يُنتظر حصاد ثماره، فذلك يساعد على تظليل الثمار ومنع إصابتها بلفحة الشمس (Snyder ٢٠٠١). ويتم جذب جذور النباتات قبل إزالتها بعدة أيام، ويوقف ضخ الماء والمحاليل المغذية، وتترك النباتات على الخيط حتى تفقد جزءًا كبيرًا من رطوبتها، فيقل الجهد اللازم للتخلص منها.