استعمال لوحات ملونة جاذبة للحشرات ولاصقة لها

من المعروف علميًا أن بعض الحشرات تنجذب نحو ألوان معينة ، كما هي الحال بالنسبة للذبابة البيضاء التي تفضل اللون الأصفر . وقد أمكن الاستفادة من هذه الخاصية بجذب الحشرات نحو لوحات ملونة ومغطاة بمادة لاصقة لا تستطيع الحشرة الفكاك منها إذا لامستها ، كتلك المبينة في شكل (٣ - ٨)[1] ، حيث وضعت لوحات صفراء لاصقة في مواجهة وسائد التبريد للتخلص من حشرة الذبابة البيضاء التي قد تتسرب إلى داخل البيت .

٣ - ٣ : إنتاج الطماطم

٣ - ٣ - ١ : الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

من أهم الشروط التي يجب توافرها في أصناف الطماطم المناسبة للزراعات المحمية ما يلي :

١ - الإنتاجية العالية للعمل على خفض تكلفة إنتاج الطن الواحد من الثمار .

٢ - النوعية الجيدة لتلبي عرضها للبيع بأسعار مجزية ، سواء في الأسواق المحلية أو عند التصدير .

٣ - أن تكون غير محدودة النمو ، حتى يمكن تربيتها رأسيًا .

٤ - أن تكون مقاومة لبعض الأمراض الهامة التي تؤثر تأثيرًا سيئًا على المحصول ، مثل نيماتودا تعقد الجذور ، والذبول الفيوزاري ، وفيروس تبرقش أوراق الدخان .

٥ - كما يحاول مربو النباتات إنتاج أصناف يمكنها العقد في درجات الحرارة المنخفضة للتغلب على مشكلة انخفاض درجة الحرارة شتاء إلى ما دون الحد المناسب للعقد في البيوت غير المدفأة في المناطق المعتدلة ، ولغرض التوفير في طاقة التدفئة في البيوت المدفأة بالمناطق الباردة .

هذا .. وأغلب أصناف الطماطم المستخدمة في الزراعات المحمية هي من الهجن العالية الإنتاجية ، مثل : دومبو Domb ، ودومبيتو Dombito ، ودومبللو Dombello ، وكارميلو Carmello ، ولوسي Lucy ، ومونت كارلو Monte Carlo ، وغالبيتها أصناف أوروبية . وللمزيد من التفاصيل عن أصناف الطماطم المستخدمة في الزراعات المحمية يمكن الرجوع إلى Wittwer & Honma (١٩٧٩) .

٣ - ٣ - ٢ : الاحتياجات البيئية ، ومواعيد الزراعة

لدرجة حرارة التربة تأثير كبير على سرعة إنبات البذور ، فبينما يستغرق الإنبات نحو ستة أيام في درجة حرارة ٢٥ - ٣٠°م ، نجد أنه يستغرق نحو أسبوعين في درجة حرارة ١٥°م . وتصل فترة الإنبات إلى ٤٣ يومًا في درجة حرارة ١٠°م . هذا .. ويتراوح المجال الحراري المناسب لنباتات الطماطم بين ١٥ - ١٨°م ليلًا ، و ١٨ - ٢٣°م نهارًا . وبرغم أن نباتات الطماطم يمكنها النمو في درجات حرارة أعلى ، وأطول درجات الحرارة الأقل من ذلك ، إلا أن الثمار لا يمكنها العقد في درجات حرارة أقل من ١٣ - ١٥°م ليلًا ، أو أعلى من ٢٨ - ٣٠°م نهارًا .

---

[1] يوجد هذا الشكل في آخر الكتاب

وعندما يمكن التحكم فى درجة الحرارة داخل البيوت المحمية ، فإن Resh (١٩٨١) يوصى باتباع النظام التالى للمجال الحرارى المناسب من وقت زراعة البذور إلى حين عقد الثمار :

١ - لإنبات البذور يحافظ على درجة حرارة ١٨ - ٢١°م ليلًا ونهارًا .

٢ - بمجرد اكتمال امتداد الأوراق الفلقية تخفض درجة الحرارة إلى ١١ - ١٣°م ليلًا ، و ١٣ - ١٥°م نهارًا . وتستمر هذه المعاملة لمدة ١٠ - ١٤ يومًا فى الجو الصحو والملبد جزئيًا بالغيوم ، ولمدة ٢ - ٣ أسابيع فى الجو الملبد بالغيوم . وتؤدى هذه المعاملة إلى التبكير فى ظهور العنقود الزهرى الأول ، وزيادة عدد الأزهار به ، وبالتالى فإنها تؤدى إلى زيادة المحصول المبكر .

٣ - تعرض البادرات بعد ذلك وحتى بعد موعد شتلها لدرجة حرارة ١٤ - ١٦°م ليلًا ، و ١٨ - ٢٤°م نهارًا فى الجو الصحو والملبد جزئيًا بالغيوم ، ولدرجة حرارة ١٤ - ١٥°م ليلًا ، و ١٥ - ١٦°م نهارًا فى الجو الملبد بالغيوم ، حتى تكون قوية النمو وسميكة الساق .

٤ - أما أثناء الإزهار وعقد الثمار ، فإن درجة الحرارة تكون فى حدود ١٥ - ١٨°م ليلًا ، و ١٨ - ٢٤°م نهارًا فى الجو الصحو والملبد جزئيًا بالغيوم ، و ١٥ - ١٦°م ليلًا ونهارًا فى الأيام الملبدة بالغيوم للمساعدة على عقد الثمار بصورة جيدة .

هذا .. ويلاحظ أن درجة الحرارة المناسبة تكون منخفضة قليلًا فى الجو الملبد بالغيوم ، عنه فى الجو الصحو ، وذلك حتى لا يؤدى ارتفاع الحرارة إلى زيادة النمو النباتى فى وقت يقل فيه معدل البناء الضوئى بسبب ضعف شدة الإضاءة ، فتكون النتيجة أن يصبح النمو رهيفًا وضعيفًا .

أما بالنسبة لموعد الزراعة المناسب ، فإن القاعدة هى فى تخير الموعد الذى يعطى حاصلًا فى الأوقات التى يقل أو ينعدم فيها الإنتاج من الزراعات المكشوفة ، والتى تكون عادة :

١ - بعد الفترات التى تنخفض فيها درجة الحرارة ليلًا عن ١٣ - ١٥°م بنحو شهرين ، وتستمر لفترة تماثل مدة انخفاض درجة الحرارة .

٢ - بعد الفترات التى ترتفع فيها درجة الحرارة نهارًا عن ٢٨ - ٣٠°م بنحو شهر ونصف ، وتستمر لفترة تماثل مدة ارتفاع درجة الحرارة .

والسبب فى ذلك هو توقف عقد الثمار عند انخفاض أو ارتفاع درجة الحرارة عن الحدود المبينة أعلاه ، ويظهر تأثير ذلك على المحصول بعد مدة تتراوح من ١,٥ - ٢ شهر حسب درجة الحرارة ، وهى الفترة اللازم مرورها من عقد الثمار حتى نضجها .

فإذا علمنا أن نباتات الطماطم تبدأ فى إعطاء محصولها فى الجو المناسب بعد نحو ٧٠ يومًا من الشتل ، فإنه يكون من الممكن تحديد الموعد المناسب للشتل فى كل منطقة على وجه الدقة . هذا .. مع افتراض إمكانية التحكم فى درجة الحرارة فى البيوت المحمية بالتدفئة أو بالتبريد . وبخلاف ذلك .. فإن الزراعة المحمية لا تفيد فى تحسين العقد عما هو فى الزراعات المكشوفة .

هذا .. ويؤدى شتل نباتات الطماطم خلال أبريل ومايو ويونيو إلى توفير المحصول خلال المدة من يوليو حتى أكتوبر ، وهى الفترة التى ينعدم فيها إنتاج الحقول المكشوفة فى المناطق الشديدة الحرارة صيفًا ، كما يؤدى شتلها خلال ديسمبر ويناير وفبراير إلى توفير المحصول خلال المدة من مارس حتى

مايو ، وهى الفترة التى يقل فيها إنتاج الحقول المكشوفة فى المناطق الباردة شتاءً .

وتحت الظروف المصرية يرى نصار (١٩٨٩) أن إنتاج الطماطم فى البيوت البلاستيكية للتسويق المبكر لا يعد أمرًا اقتصاديًا بسبب انخفاض الأسعار . ويوصى بدلًا من ذلك بشتل الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة خلال شهر نوفمبر حتى أوائل ديسمبر ، حيث تعطى محصولًا فى أواخر فبراير وأوائل مارس ، أو يمكن شتل الطماطم فى نفس الموعد وتربيتها رأسيًا بين البيوت البلاستيكية ، حيث يوفر لها ذلك حماية جزئية من الرياح الباردة . أما فى حالة وجود تعاقدات للتصدير بأسعار مجزية ، فإنه يمكن إنتاج الطماطم فى البيوت البلاستيكية الاقتصادية ، مع شتلها خلال شهرى ديسمبر ويناير . لكن نظرًا لأن البيوت البلاستيكية فى مصر لا تكون مدفأة ، مما يؤثر سلبيًا على العقد خلال شهرى يناير وفبراير ، لذا فإنه ينصح بإجراء عملية الشتل خلال شهر أكتوبر .

٣ – ٣ – ٣ : الزراعة وعمليات الخدمة

الزراعـــة

يلزم نحو ١٢,٥ جم من بذور الطماطم لإنتاج شتلات تكفى لزراعة ١٠٠٠ متر مربع . ومن الطبيعى أن كل بذرة تزرع منفردة فى آنية خاصة بها ، أو فى عين من عيون البيريوتز paper pots ، أو السيدلنج تريز speedling trays (يراجع لذلك الفصل الخامس) نظرًا لارتفاع ثمن بذور الأصناف الهجين التى تستخدم عادة فى الزراعات المحمية .

وينصح فى الأراضى الخفيفة بشتل النباتات بعد نحو ٢٥ – ٣٥ يومًا من زراعة البذور على خطوط تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٨٠ سم ، وعلى أن تكون المسافة بين النباتات فى الخط من ٥٠ – ٦٠ سم ، وبذلك تكون كثافة الزراعة نحو ٢ – ٢,٥ نبات لكل متر مربع . والأفضل هو أن تكون خطوط الزراعة مزدوجة ، بحيث تكون المسافة بين خطى كل زوج ٧٠ سم ، على أن تفصل كل زوج من الخطوط عن الآخر مسافة ١٠٠ سم ، وهى مسافة تكفى لمرور العمال الزراعيين لإجراء عمليات الخدمة والحصاد . وفى حالة اتباع هذه الطريقة تكون المسافة بين النباتات فى الخط الواحد ٥٠ سم مع تبادل مواقع الشتلات فى الخط المزدوج (وزارة الزراعة والثروة السمكية – الإمارات العربية المتحدة ١٩٨٢) .

أما فى الأراضى الثقيلة ، فإنه ينصح فيها بإقامة مصاطب عرضها من بطن الخط إلى بطن الخط التالى ١٥٠ سم ، مع ترك ٥٠ سم على الجانبين بجوار البلاستيك ، وبذلك تقام خمس مصاطب طولية فى البيوت التى يبلغ عرضها ٨,٥ سم . ويزيد عدد المصاطب إلى ست فى البيوت التى يبلغ عرضها ٩ م ، لكن مع تضييق عرض المصطبة إلى ١٤٠ سم . وتكون زراعة الشتلات فى خطين على جانبى المصطبة ، وعلى مسافة ٤٥ سم بين النبات والآخر فى النظام الأول (نظام الخمس مصاطب) و ٥٠ سم فى النظام الثانى (نظام الست مصاطب) ، مع مراعاة أن تبعد خطوط الزراعة بمسافة ٢٠ – ٢٥ سم عن حافة المصاطب ، وأن تكون مواقع النباتات فى الخطين بالتبادل (على شكل رجل غراب) (عرفه وآخرون ١٩٨٦) .

الـــــرى

من الضرورى العناية بعملية الرى بتوفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب . ويفيد استعمال الغطاء البلاستيكى للتربة فى تقليل التقلبات الكبيرة فى الرطوبة الأرضية . وفى حالة الرى بالتنقيط ، فإن عدد مرات الرى اليومية لا يهم ، طالما أن النباتات تعطى كل احتياجاتها من الرطوبة (Snyder & Baserir ١٩٨٥) . هذا . وقد يكفى خط واحد من خطوط الرى بالتنقيط لكل خط مزدوج من خطوط الزراعة (شكل ٣ - ١) .

التســـميد

يمكن أن يؤخذ البرنامج التسميدى المتبع فى شركة العين لإنتاج الخضراوات كمثال للتسميد مع ماء الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية ، وهو كما يلى :

١ - قبل الزراعة

تضاف الأسمدة الآتية نثرًا ، وتخلط جيدًا بالطبقة السطحية من التربة

السـماد	المعدل (بالكجم/ هكتار)
سوبر فوسفات ثلاثى	٥٠٠
نترووفوسكا مركب (١٥ - ١٥ - ١٥)	٤٠٠
سلفات المغنسيوم	١٠٠

٢ - بعد الشتل لترك النباتات بدون تسميد لمدة ٢ - ٣ أسابيع .

٣ - بعد ذلك يبدأ برنامج التسميد التالى ، ويستمر حتى بداية تكوين العناقيد الزهرية :

يذاب سماد مركب تحليله ١٩ - ٦ - ٦ فى ماء الرى بمعدل ٢٥ كجم/ ٢ م٣ ماء للهكتار . وعندما يكون النمو الخضرى ضعيفًا يضاف لما سبق من ١٠ - ١٢ كجم يوريا (فى نفس كمية الماء للهكتار) . تروى النباتات بهذا المحلول السمادى كل يومين بالتبادل مع ماء الرى الخالى من الأسمدة .

٤ - بعد الإزهار تسمد النباتات بسماد فوسفات الأمونيوم الأحادية بمعدل ٥٠ كجم للهكتار كل ثلاثة أيام مع ماء الرى .

٥ - ومع بداية تكوين الثمار يكون التسميد بأسمدة مركبة غنية فى البوتاسيوم تحليلها ١٢ - ٤ - ٢٤ أو ١٥ - ٦ - ٣٠ ، كما تعطى دفعات من نترات البوتاسيوم بمعدل ٢٥ - ٣٠ كجم للهكتار .

٦ - أما العناصر الدقيقة ، فإنها تضاف أسبوعيًا بطريقة الرش على الأوراق بمعدل ١ - ٢ كجم/ ٢ م٣ ماء ، وتكفى هذه الكمية لرش مساحة هكتار تقريبًا (شركة العين لإنتاج الخضروات - الإمارات العربية المتحدة) .

وكقاعدة عامة .. فإنه ينصح فى الأراضى الرملية التى تروى فيها النباتات بالتنقيط أن يكون التسميد على الوجه التالى لكل ١٠٠٠ متر مربع :

١ – قبل الزراعة : يضاف ٢ طن من السماد العضوى المتحلل وأسمدة كيمائية تحتوى على ٧ كجم نيتروجين ، و ٢٥ كجم فوسفور ، و ١٥ كجم بوتاس ، و ٥ كجم منجنيز تخلط جيدًا بالتربة أثناء إعدادها .

٢ – فى الأسبوع الأول بعد الشتل تروى النباتات بالماء العادى بدون سماد .

٣ – فى كل من الأسبوعين الثانى والثالث بعد الشتل تروى النباتات بمحلول سماد يحتوى ٢ كجم نيتروجين ، و ١ كجم فوسفور ، و ٣ كجم بوتاس (لكل أسبوع) .

٤ – فى كل من الأسبوعين الرابع والخامس بعد الشتل تروى النباتات بمحلول سماد يحتوى على ٣ كجم نيتروجين ، و ١,٥ كجم فوسفور ، و ٤ كجم بوتاسيوم (لكل أسبوع) .

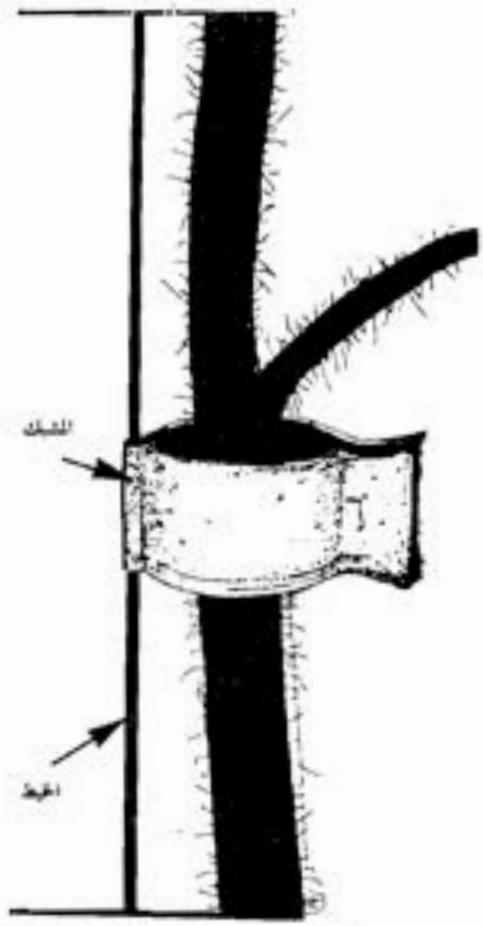
٥ – تروى النباتات بداية من الأسبوع السادس ، وحتى نهاية عمر المحصول بمحلول سمادى يحتوى على ٤ كجم نيتروجين ، و ١,٥ كجم فوسفور ، و ٦ كجم بوتاس (لكل أسبوع) (وزارة الزراعة والثروة السمكية – دولة الإمارات العربية المتحدة ١٩٨٢) .

أما فى الأراضى الثقيلة ، فإن النباتات تعطى كميات مماثلة من العناصر الغذائية ، ولكن التسميد يكون على فترات متباعدة نسبيًا عما فى الأراضى الخفيفة . وينصح عرفه وآخرون (١٩٨٦) بأن يسمد البيت البلاستيكى الواحد (الذى تبلغ مساحته حوالى ٥٠٠ متر مربع) بـ ١٥ كجم نترات نشادر ، و ١٠ كجم سلفات بوتاسيوم ، و٣ كجم سوبر فوسفات أحادى ، مع وضع هذه الأسمدة إلى جانب النباتات قبل العزيق ، ثم تروى الصوبة . ويكرر هذا النظام فى التسميد كل ريتين ، أى يروى البيت مرة بالتسميد ، ومرة بدون تسميد ، وهكذا .

تربيـــة وتقليم النبـــاتات

تُربط نباتات الطماطم وهى صغيرة فى خيوط تتدلى من الأسلاك الأفقية التى تمتد أعلى خطوط الزراعة ، وقد يستبدل ذلك بربط الخيوط المدلاة هذه مع خيوط أخرى أفقية تمتد على سطح التربة بطول خط الزراعة (شكل ٣ – ١) . وفى كلتا الحالتين يربى النبات رأسيًا على ساق واحدة بتوجيهه على الخيط على فترات متقاربة ، على أن يكون ذلك فى اتجاه واحد ، حتى لا يحدث ارتخاء لساق النبات فى مرحلة متقدمة من النمو عندما يزيد حمل الثمار . ومن المفضل ربط النباتات إلى الخيط فى ٣ – ٤ مواضع على امتداد الساق باستعمال مشابك خاصة clamps ، مع جعلها تحت أعناق الأوراق مباشرة للعمل على زيادة تثبيت النباتات فى مكانها بالخيوط (شكل ٣ – ٩) . هذا .. ويراعى عدم وضع هذه المشابك أسفل العناقيد الزهرية ، حتى لا يؤدى ذلك إلى كسر العنقود تحت ثقل الثمار عند نضجها .

ومن الضرورى إزالة جميع الأفرع الجانبية التى تنمو فى آباط الأوراق فى المراحل المبكرة من نموها ، حتى يمكن تربية النباتات على ساق واحدة . وتعرف هذه العملية باسم « السرطنة » . تُزال هذه الأفرع عندما يصل طولها إلى نحو ٢,٥ سم ، حيث يكون من السهل قطعها . ويؤدى تركها لتنمو أكثر من ذلك قبل التخلص منها إلى إهدار غذاء النبات فيما لا طائل من ورائه ، فضلاً عن زيادة المسطحات النباتية المفروحة عند إزالة الأفرع بعد كبر حجمها . هذا .. ويفضل إجراء هذه العملية فى الساعات المبكرة من الصباح فى يوم مشمس ، لأن ذلك يساعد على سهولة نزع الأفرع



شكل ٣ - ٩ : مكان وضع المشابك clamps أسفل عنق الورقة للعمل على زيادة تثبيت النباتات فى مكانها بالخيوط .

الجانبية وجفاف والتئام مكان الجرح بسرعة . وفى حالة وجود إصابة بفيروس تبرقش أوراق الدخان يفضل وضع الأيدى فى محلول الصابون بعد سرعنة النباتات المصابة ، لأن هذا الفيروس ينتقل ميكانيكيًا بالملامسة .

هذا .. وفى حالة وجود بعض الجور الخالية ، فإنه يمكن انتخاب أفرع قوية من نباتات « الجور » المجاورة لتحل محل النباتات الغائبة ، وتربى رأسيًا على الخيوط الخاصة بها .

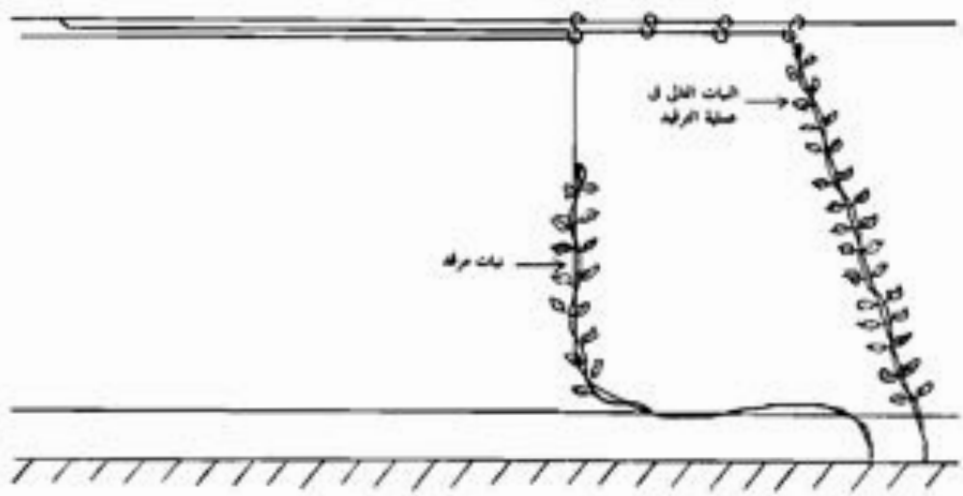
ويستمر توجيه النبات على الخيوط ، حتى تصل إلى السلك العلوى ، ويعرف ذلك بالتربية الرأسية (شكل ٣ - ١٠) .

وبرغم تعدد طرق التربية الرأسية ، فإن أبسطها وأكثرها شيوعًا هو ترك النباتات بعد وصولها إلى السلك العلوى ، دون إجراء أية سرعنة إضافية . وقد تقطع القمة النامية للنبات بعد ذلك بقليل .

وقد تُربى النباتات بحيث ترتفع القمة النامية عن السلك بنحو ٣٠ سم ، ثم توجه على الخيط المجاور لأسفل ، حتى تصل إلى مسافة ٩٠ سم من الأرض ، حيث توجه بعد ذلك لأعلى ثانيًا على الخيط الأصلى . وتعرف هذه الطريقة باسم Dutch Back System .

شكل ٣ - ١٠ : التربية الرأسية لنباتات الطماطم .

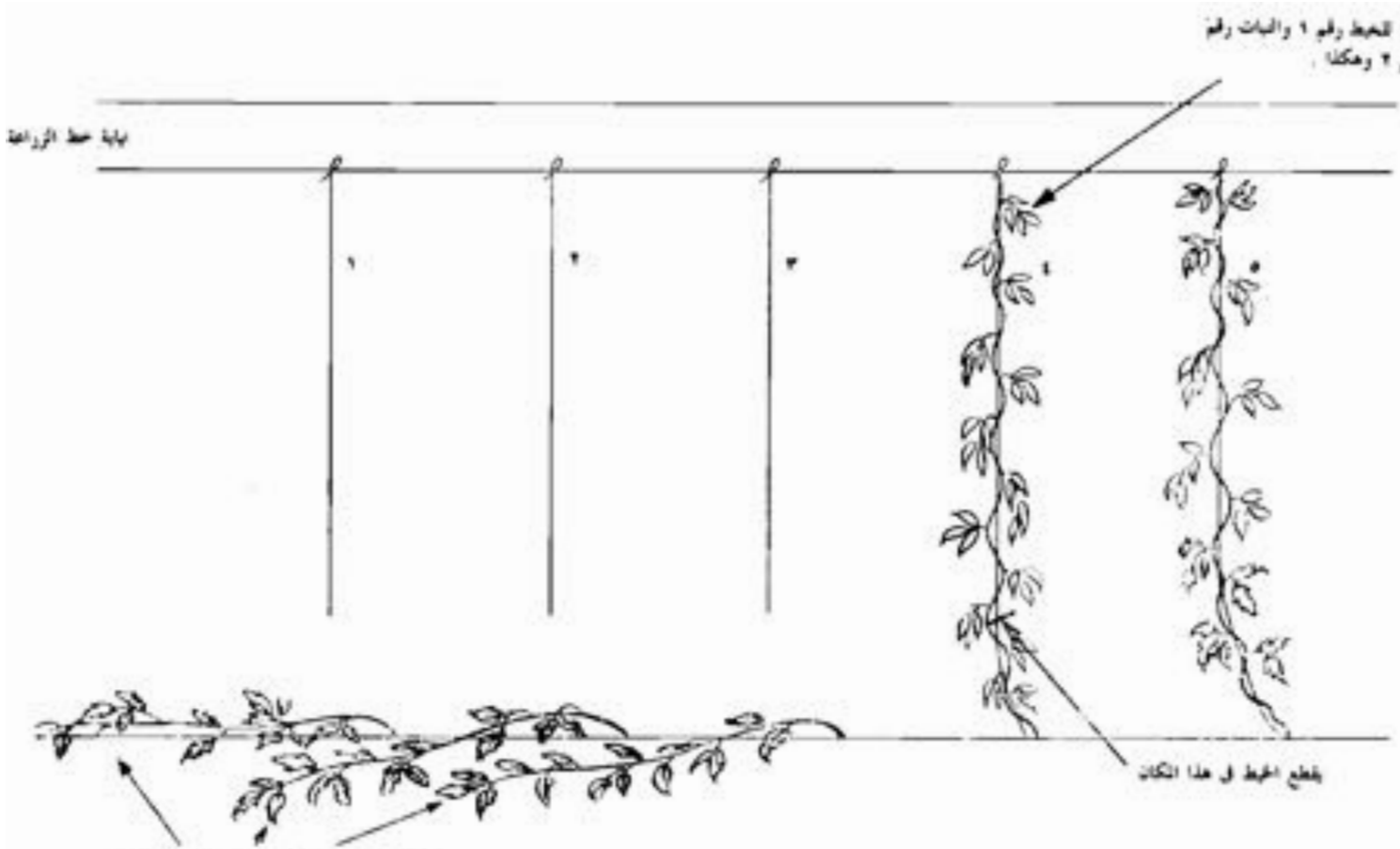
وفى طريقة أخرى للتربية يرخى الخيط عند اقتراب النباتات من السلك العلوى ، ويخفض النبات نحو ٣٠ سم . ويكرر ذلك كلما اقتربت القمة النامية من السلك العلوى . ونظرًا لأن الثمار السفلية يكون قد تم جمعها ، والأوراق السفلية تكون قد أزيلت ، لذلك فإنه يمكن دفن الجزء السفلى من الساق فى التربة مع الحفر حتى لا تكسر الساق . وإذا حدث وكسرت الساق جزئيًا ، فإنه يجب دفنها جيدًا فى التربة لتشجيع تكوين جذور عرضية ، مع ضرورة رى التربة جيدًا فى تلك المنطقة . هذا .. ويجب أن يبقى دائمًا نحو ١٢٠ سم من النمو الخضرى والعناقيد الزهرية فى الجزء العلوى من النبات (Resh ١٩٨١) . وتعرف هذه الطريقة للتربية باسم طريقة الترقيد Layering method . وتوجد منها عدة نظم ، منها الـ Hook Layering (شكل ٣ - ١١) ، والـ Sorenson method (شكلا ٣ - ١٢ ، ٣ - ١٣) (عن Fuller ١٩٧٣) .



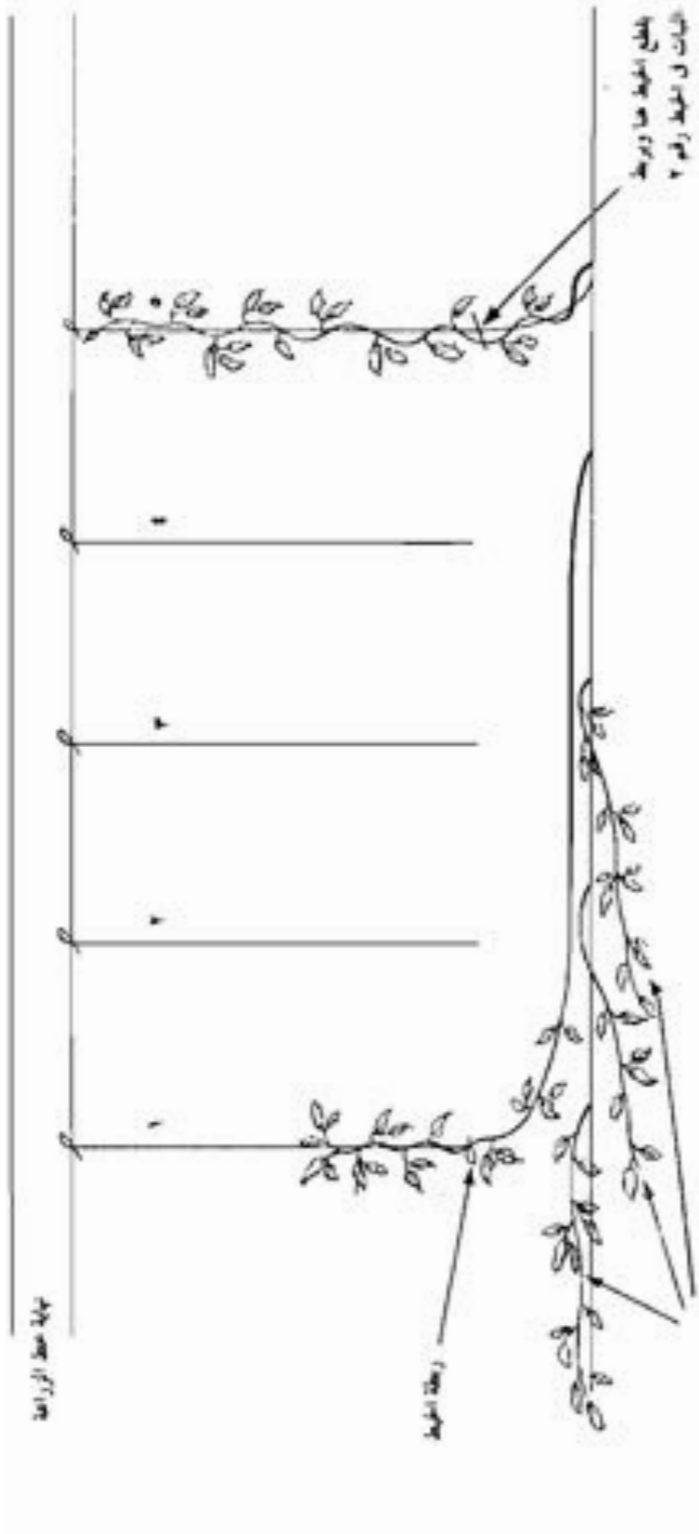
شكل ٣ - ١١ : تربية نباتات الطماطم بعد أن تصل إلى السلك بطريقة الـ Hook layering .

هذا .. وتجرى عملية تقليم للأوراق السفلية للنبات بعد حصاد ثمار العنقودين الأول والثانى ، لأن هذه الأوراق تكون قد بدأت فى الاصفرار . وتؤدى إزالتها إلى تحسين التهوية ، وخفض الرطوبة النسبية حول قاعدة النبات . ويجب أن تستمر بعد ذلك إزالة الأوراق السفلى حتى العنقود الحامل لثمار ناضجة ، كما فى شكل (٣ - ١٤) . ويتم التخلص من الأوراق المزالة هذه خارج البيت ، حتى لا تكون مصدرًا لانتشار الأمراض .

ويتم قطع القمة النامية للنباتات قبل الموعد المتوقع لإزالتها بشهرين . ويراعى خلال تلك الفترة إزالة الأفرع الكثيرة التى تنمو فى قمة النبات ، كما تجذب جذور النباتات من التربة قبل إزالتها بعدة أيام . ويوقف ضخ الماء والمحاليل المغذية ، وتترك النباتات على الخيط ، حتى تفقد جزءًا كبيرًا من رطوبتها ، وبذلك يقل الجهد اللازم للتخلص منها .



شكل ٣ - ١٢ : تربية نباتات الطماطم بعد أن تصل إلى السلك بطريقة Soressen



شكل ٣ – ١٣ : تابع تربية نباتات الطماطم بعد أن تصل إلى السلك بطريقة Sorensen .

شكل ٣ - ١٤ : إزالة الأوراق السفلية لنبات الطماطم بعد حصاد ثمار العناقيد التى توجد فى هذه المنطقة من الساق ، بغرض تحسين التهوية ، وخفض الرطوبة النسبية حول قاعدة النبات .

تحسين عقد الثمار

يقل أحيانًا عقد ثمار الطماطم فى الزراعات المحمية بسبب عدم توفر الرياح التى تحدث اهتزازات فى النباتات ، وتشجع على انتقال حبوب اللقاح من الأنثوبة المتكية إلى ميسم الزهرة . وتزداد حدة هذه الحالة عند انخفاض شدة الإضاءة مع انخفاض درجة الحرارة ، كما فى المناطق الباردة شتاء ، حيث

يقل إنتاج حبوب اللقاح ، وتصبح متكتلة ، كما تميل مياسم الأزهار إلى البروز من الأنبوبة المتكية ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم stigma exertion ، وجميعها عوامل تقلل من فرصة وصول حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار لإحداث العقد . وتعالج هذه الحالة بعدة طرق كالتالى .

١ – رش النباتات مرتين يوميًا برذاذ من الماء بهدف إحداث اهتزازات بها .

٢ – هز الأسلاك التى تُرقى عليها النباتات مرتين يوميًا . ولا تفيد هذه الطريقة كسابقتها – إلّا إذا كانت الإضاءة جيدة ، ودرجة الحرارة مناسبة للنمو النباتى .

٣ – إحداث اهتزازات قوية بالعناقيد الزهرية باستخدام آلة يدوية صغيرة تعمل بالبطارية ، وتعرف باسم mechanical Vibrator . ويكفى مجرد ملامسة ذراع الآلة المهتزة للعنقود الزهرى لإحداث التأثير المطلوب . وتفيد هذه الطريقة فى المناطق والأوقات التى تنخفض فيها شدة الإضاءة .

وللحصول على أفضل النتائج يفضل إجراء عملية الاهتزاز هذه بين الحادية عشرة صباحًا والثالثة بعد الظهر عندما تكون البتلات جافة للتلقيح . وتعرف هذه المرحلة بانحناء البتلات للخلف . وتكرر هذه العملية مرة كل يومين ، طالما وجدت أزهار غير عاقدة بالعنقود .

هذا .. وتجدر الإشارة إلى أن حبوب اللقاح تكون فى أفضل حالتها للتلقيح عندما تكون الرطوبة النسبية حوالى ٧٠٪ . وفى درجات الرطوبة الأكثر من ذلك فإنها تكون مبتلة ولزجة ، فتقل فرصة التلقيح الجيد ، بينما تجف حبوب اللقاح فى درجات الرطوبة الأقل من ذلك .

٤ – رش الأزهار بأحد التحضيرات التجارية من منظمات النمو التى تساعد على تحسين العقد (مثل التوماتون) . تجرى المعاملة بمعدل مرتين أسبوعيًا خلال فترة انخفاض درجة الحرارة ، مع مراعاة عدم رش الأوراق بمحلول منظم النمو حتى لا تتشوه .

٣ – ٣ – ٤ : الآفات ومكافحتها

تصاب الطماطم فى الزراعات المحمية بنفس الآفات التى تصيبها فى الزراعات المكشوفة ، لكن تزداد حدة الإصابة بأمراض معينة ، مثل نيماتودا تعقد الجذور ، وتبقع الأوراق الرمادى ، وفيروس تبرقش أوراق الدخان . وفيما يلى عرض موجز لأهم آفات الطماطم فى البيوت المحمية وطرق مكافحتها .

١ – الذبول الطرى أو سقوط البادرات

يسبب هذا المرض عدد من الفطريات التى تعيش فى التربة ، مثل الـ Pythium spp. ، والـ Rhizoctonia spp ، والـ Fusarium spp وغيرهم . وتظهر آثار الإصابة إما بانخفاض نسبة الإنبات ، أو ذبول البادرات وسقوطها على سطح التربة وهى صغيرة بعد ظهور اختناق فى قاعدتها .

وللوقاية من هذا المرض تعامل البذور قبل الزراعة بالفيتافاكس كابتان بمعدل ١ جم/١ كجم بذرة ، أو بالأرتوسيد ٧٥٪ بمعدل ١,٥ جم/ ١ كجم بذرة ، أو بالتكتو بمعدل ٢ جم/كجم بذرة . وفى حالة ظهور الإصابة فى المشتل ترش البادرات وسطح التربة بأحد المبيدات السابقة بتركيز ٠,٢٥٪ . ويستمر الرش لحين غسل سطح التربة بمحلول الرش .

٢ – عفن الرقبـــة

يسبب هذا المرض عدد من الفطريات التى تحدث أيضًا مرض الذبول الطرى ، خاصة فطر **Pythium** ، و **Alternaria solani** . وتظهر أعراض الإصابة على شكل تقرحات وعفن بساق النبات عند سطح التربة . وفى الحالات الشديدة يذبل النبات ويموت .

وللوقاية من هذا المرض تجب أولًا معاملة البذور ورش النباتات فى المشتل كما سبق بيانه فى مرض الذبول الطرى ، كما يجب عدم شتل النباتات المصابة ، وغمر البادرات قبل الشتل إلى الأوراق الأولى فى محلول من البنسلين + كوبسن بمعدل ١ جم لكل منهما فى لتر ماء – كذلك يجب رش قاعدة النباتات وسطح التربة بالمحلول السابق بعد الشتل .

٣ – العفن الأبيض أو عفن إسكليروتينا ، أو مرض تكسر الساق (white mold) :

يسبب هذا المرض الفطر **Sclerotinia sclerotorum** ، وينتشر فى البيوت المحمية ، نظرًا لتوفر الرطوبة العالية مع كثرة مياه الرى . تبدأ الإصابة على ساق النبات قرب سطح التربة على شكل بقع عائرة ، ثم تتحول إلى بيضاء مصفرة ، ثم تمتد الإصابة إلى أعلى الساق ، وفى النهاية يقضى الفطر على النبات .

وللوقاية من المرض لا بد من الاهتمام بتعقيم التربة ، وبالتهوية الجيدة ، مع عدم الإكثار من الرى ، والرش بالمبيدات التى سبق ذكرها فى مكافحة مرض عفن الرقبة .

٤ – تبقع الأوراق الرمادى

يسبب هذا المرض الفطر **Stemphylium solani** ، ويزداد انتشاره فى الزراعات المحمية ، لأنه يفضل الظروف التى تسودها درجات الحرارة والرطوبة المرتفعة . وتظهر الأعراض على شكل بقع صغيرة مدببة الأركان بقطر ٣ مم على الأوراق الكبيرة . وتؤدى زيادة شدة الإصابة إلى اصفرار الأوراق السفلية وسقوطها .

وللوقاية من الإصابة ترش النباتات أسبوعيًا بأحد المبيدات التالية :
دياثين م ٤٥ بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو كوبروزان بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو ترای ملتوكس بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو مانكوبر بتركيز ٠,١٥٪ ، أو البرمان بتركيز ٠,١٥٪ ، أو كومازين بتركيز ٠,٢٥٪ . وفى حالة ظهور الإصابة تعامل النباتات بثلاث رشات متتالية كل خمسة أيام ، بدلًا من كل أسبوع (ملحوظة : محلول رش بتركيز ٠,٢٥٪ يعنى إضافة ٢٥٠ جم من المبيد لكل ١٠٠ لتر ماء) .

٥ – الندوة المتـــأخرة

يسبب هذا المرض الفطر **Phytophthora infestans** . ويبدأ ظهور الأعراض على الأوراق السفلى للنبات على شكل بقع بلون أخضر داكن ، مع ظهور أنسجة الورقة المصابة وكأنها مبتلة أو مسلوقة ، ولا تلبث هذه البقع أن تجف وتأخذ لونًا بنيًا مسودًا وتظهر على السطح السفلى للأوراق نموات بيضاء فى مواقع الأجزاء المصابة ، كما تظهر بقع طولية مماثلة على السيقان وأعناق الأوراق . وكذلك تظهر البقع على أى موقع بسطح الثمار .

وتنتشر الإصابة عندما تزيد الرطوبة النسبية عن ٩٠٪ مع درجة حرارة تتراوح من ١٥ – ٢٥°م ، خاصة عند تعاقب ليل رطب بارد نوعًا (١٢°م) مع نهار رطب دافىء (٢٠ – ٢٥°م) حيث تتكون الجراثيم تحت هذه الظروف بأعداد كبيرة فى مدة قصيرة ، مما يؤدى إلى ظهور المرض بشكل وبائى ، ويقضى على النباتات فى خلال أيام معدودة ، بحيث لا يترك وقتًا كافيًا لمقاومته .

وللوقاية من المرض تستعمل نفس المبيدات المستخدمة فى مكافحة مرض تبقع الأوراق الرمادى وبنفس الطريقة .

٦ – الندوة المبكرة

يسبب هذا المرض الفطر **Alternaria solani** . وتظهر الأعراض على شكل بقع صغيرة متناثرة على الأوراق والسيقان والثمار تأخذ شكل دوائر تحيط ببعضها البعض . ينتشر المرض فى الجو الدافىء ، ويكافح بنفس طريقة مكافحة مرض الندوة المتأخرة .

٧ – تلطخ الأوراق

يسبب هذا المرض الفطر Cladosporium fulvum . وتظهر الأعراض على شكل بقع صفراء مخضرة على السطح العلوى للورقة ، يقابلها لون بنى قرمزى على السطح السفلى ناتج من نمو الفطر المسبب للمرض . وعند زيادة الرطوبة الجوية تمتد الإصابة أيضًا إلى السيقان والأزهار .

وللوقاية من المرض يجب الاهتمام بتهوية البيت ، مع تجنب الرى بالرش ، وإزالة الأوراق المصابة والسفلية أولًا بأول .

٨ – الذبول الفيوزارمى

يسبب هذا المرض الفطر **Fusarium oxysporum f. lycopersici** ، وهو فطر يعيش فى التربة ، ويصيب النباتات عن طريق الجذور ، وينمو فى الأوعية الخشبية للنباتات ، مفرزًا بعض المواد السامة التى تؤدى إلى أصفرار الأوراق ، وموتها تدريجيًا . كما يؤدى النمو الفطرى فى الأوعية الخشبية التى ينتقل فيها الماء إلى ذبول الأوراق ، خاصة فى الجو الحار . ويناسب انتشار المرض درجات الحرارة المرتفعة .

وأفضل طريقة لمكافحة المرض هى بزراعة الأصناف المقاومة ، علمًا بأن الغالبية العظمى من أصناف الطماطم المنتشرة فى الزراعة تعد مقاومة لهذا المرض .

٩ – ذبول فرتسليوم

يسبب هذا المرض الفطر **Verticillium albo-atrum** ، وهو كالفطر الفيوزاريم يعيش فى التربة ، ويصيب النباتات عن طريق الجذور ، وينمو فى أنسجة الخشب محدثًا اصفرارًا على شكل حرف V يظهر أولًا على الأوراق السفلى للنبات . وينتشر هذا المرض فى الجو البارد ، ويكافح بزراعة الأصناف المقاومة .

١٠ – نيماتودا تعقد الجذور

يسبب هذا المرض عدة أنواع من جنس النيماتودا Meloidogyne spp. ، وتظهر الأعراض على شكل أورام أو عقد بجذور النباتات المصابة . وتنتشر الإصابة فى الجو الدافىء ، وتزداد كثيرًا فى حالة عدم تعقيم التربة بين الزراعات المتتالية . لذلك .. فإن أفضل طريقة للمكافحة هى بمعاملة التربة بأحد المبيدات النيماتودية ، مثل : النيماكور ، أو التمك ، أو الفيوريدان بمعدل ٣ كجم لكل بيت بلاستيكى مساحته ٥٠٠ متر مربع؛ حيث تقلب فى التربة ثم تروى الأرض وتزرع مباشرة. كما تجب معاملة مخاليط الزراعة المستخدمة فى المشاتل والتى يكون أساسها التربة بأى من المبيدات السابقة بمعدل ½ جم لكل كيلو جرام من المخلوط عند إعداده . هذا .. إلا أن تعقيم التربة والمشاتل بروميد الميثايل يغنى عن هذه المعاملة . وتفيد هذه المعاملات حتى عند زراعة الأصناف المقاومة للنيماتودا ، وهى كثيرة . كذلك يمكن رش المشاتل والنباتات الصغيرة بالفايدت بتركيز ٠,٦٪ .

١١ – فيروس تبرقش الدخان

يعد فيروس تبرقش الدخان من الفيروسات التى يزداد انتشارها فى الزراعات المحمية ، عنه فى الحقول المكشوفة ، لأنه ينتقل ميكانيكيًا باللمس فى الوقت الذى تحتاج فيه عمليات التربية والتقليم إلى الإمساك بالنباتات عدة مرات خلال الموسم الواحد ، وبذلك تنتقل الإصابة بسهولة إلى النباتات السليمة عقب ملامسة النباتات المصابة . وتظهر الأعراض على شكل تبرقشات على الأوراق بلون أخضر فاتح وأخضر داكن .

أفضل طريقة للمكافحة هى بزراعة الأصناف المقاومة ، وهى كثيرة ، خاصة فى الأصناف الهجين . أما فى حالة زراعة أصناف قابلة للإصابة ، فمن الفضل إزالة النباتات التى تظهر عليها الأعراض إن كانت نسبتها منخفضة لا تزيد عن ١٪ . كما يجب عدم ملامسة النباتات السليمة عقب ملامسة النباتات المصابة إلا بعد غسل الأيدى جيدًا بالماء والصابون . ويجب فى جميع الحالات عدم قيام العمال الزراعيين بالتدخين داخل البيوت المحمية لاحتمال وجود الفيروس كامنًا فى التبغ ، مما يجعل أيديهم ملوثة بالفيروس بصفة دائمة .

١٢ – فيروس تبرقش الخيار

يحدث هذا الفيروس أعراضًا شبيهة بتلك التى يحدثها فيروس تبرقش الدخان . وهو لا ينتقل ميكانيكيًا إلا بصعوبة كبيرة ، بينما ينتقل بسهولة بواسطة حشرة المن ، ولذلك فإن مكافحة المن تكون كفيلة بمنع انتشار المرض من النباتات المصابة إلى السليمة .

١٣ – فيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر

ينتقل هذا الفيروس بواسطة حشرة الذبابة البيضاء ، ويحدث تبرقش واصفرار وتجعد بالأوراق (شكل ٣ – ١٥)(*) وهو من أخطر الأمراض التى تصيب الطماطم ، خاصة عند حدوث إصابة مبكرة . ولا وسيلة لمكافحته إلا بالتخلص من الذبابة البيضاء بداية من المشتل ، وحتى تمام عقد ونمو ثمار العنقود الأول . ترش النباتات فى المشتل كل أربعة أيام بالمارون بتركيز ٠,٢٪ ، وبعد الشتل

(*) يوجد هذا الشكل فى آخر الكتاب .

ترش النباتات كل أربعة أيام بأى من المبيدات التالية : الدايثوبت بتركيز ٠,٠٧٥٪ ، أو الأكتللك بتركيز ٠,٣٪ ، أو الهستاليون بتركيز ٠,٢٪ . ويفضل استعمال هذه المبيدات بالتناوب .

١٤ – الحفار والدودة القارضة

تؤدى الإصابة بالحفار إلى تساقط النباتات والإصابة بالدودة القارضة إلى سقوط بعض الأوراق وتأكل البعض الآخر . ويمكن مكافحتهما باستخدام طعم سام مكون من الهستاليون ، أو الفارون بمعدل ٢٥, كجم لكل ٢٥ كجم من جريش الذرة المبلل بالماء . وينثر الطعم حول النباتات .

١٥ – العنكبوت الأحمـــر

تظهر الإصابة بالعناكب على شكل بقع صغيرة مصفرة لامعة تؤدى إلى جفاف الأوراق ، وتقاوم بالرش بالتديفول بتركيز ٢٥,/ .

١٦ – الفئران والجرذان

تكافح هذه القوارض بوضع أحد المبيدات المناسبة ، مثل : أترارك Atrarak ، أو كليرات Klerat ، أو رتاك Ratak ، أو وارفارين warfarin ، أو زيليو Zelio على شرائح من الخشب أو الكرتون المقوى ، وتوضع داخل أنابيب بقطر ١٠ سم ، وطول ٢٥ سم ، وتوزع على أنحاء البيت البلاستيكى . ويفضل دائما الاعتماد على نوعين من هذه المبيدات تنتمى إلى مجموعتين كيماويتين مختلفتين (مديرية البحث والإرشاد الزراعى – وزارة الزراعة – المملكة الأردنية الهاشمية ١٩٨٣ ، Fletcher ١٩٨٤ ، عرفه وآخرون ١٩٨٦) .

هذا .. وللمزيد من التفاصيل عن إنتاج الطماطم فى الزراعات المحمية ينصح بالرجوع إلى Kingham (١٩٧٣) و Walls (١٩٧٧) Wittwer & Honma (١٩٧٩) وإلى Fletcher (١٩٨٤) بالنسبة للأمراض .

٣ – ٤ : إنتـــــاج الخيار

٣ – ٤ – ١ : الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

لا تستعمل فى الزراعات المحمية غالبًا إلا الأصناف الهجين التى تتميز بالإنتاجية العالية ، حتى يمكن خفض تكلفة الإنتاج بالنسبة للطن الواحد من الثمار . ومن المفضل أن تكون الأصناف مقاومة لأهم أمراض الزراعات المحمية ، وهى البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، والفيروسات ، خاصة فيروس تبرقش الخيار . وقد تستخدم الأصناف ذات الثمار الطويلة إذا كانت مقبولة لدى المستهلك ، أو تقتصر الزراعة على الأصناف ذات الثمار القصيرة من مجموعة بيت ألفا Beit Alpla Type التى تتميز بطعمها الجيد ونكهتها المرغوبة ، إلا أن محصولها يكون أقل مما فى الأصناف ذات الثمار الطويلة .

هذا .. وأغلب الأصناف المستخدمة فى الزراعات المحمية تتميز بأنها تحمل أزهارًا مؤنثة فقط ، وبمعدل ٢ – ٤ أزهار أو أكثر فى إبط كل ورقة ، وبأنها قادرة على العقد البكرى للثمار . وبالتالى .. فإنها تعطى محصولًا عاليًا من الثمار ، دون حاجة إلى الحشرات الملقحة للأزهار .

ومن أهم الأصناف المنتشرة فى الزراعة ما يلى :