

الفصل التاسع إنتاج الطماطم

(والتي كانت بكرية غالباً) والمصابة بتعفن الطرف الزهري انخفضت في حالة التبريد بالمروحة والوسادة وعلى الرغم من ذلك فإن المحصول الصالح للتسويق كان أعلى جوهرياً في حالة التهوية الميكانيكية (٥ كجم/نبات) عما في حالة التبريد بالمروحة والوسادة (٣٨ كجم/نبات). الأمر الذي أرجع - أساساً - إلى زيادة الإصابة بالتشقق في حالة التبريد بنظام المروحة والوسادة. وقد رافق ذلك كله - في حالة التبريد بالمروحة والوسادة - زيادة في أحجام الثمار وفي محتواها من الكالسيوم ويستدل من ذلك على عدم جدوى التبريد بالمروحة والوسادة في المناطق التي ترتفع فيها الرطوبة النسبية ما لم تتخذ الاحتياطات لخفض رطوبة الهواء (Max وآخرون ٢٠٠٩).

مواعيد الزراعة

إن القاعدة التي تجب مراعاتها عند اختيار الموعد المناسب لزراعة الطماطم في البيوت المحمية هي أن يكون الحصاد في الفترات التي يقل أو ينعدم فيها الإنتاج من الزراعات المكشوفة، ويكون ذلك عادة في الأوقات التالية:

١- بعد الفترات التي تنخفض فيها الحرارة ليلاً عن 13°C - 15°C بنحو شهرين وتستمر لفترة تماثل مدة انخفاض درجة الحرارة.

٢- بعد الفترات التي ترتفع فيها الحرارة نهائياً عن 28°C - 30°C بنحو شهر ونصف، وتستمر لفترة تماثل مدة ارتفاع درجة الحرارة.

ويرجع السبب في ذلك إلى توقف عقد الثمار عند انخفاض أو ارتفاع درجة الحرارة عن الحدود المبينة أعلاه ويظهر تأثير ذلك على المحصول بعد مدة تتراوح من شهر ونصف إلى شهرين حسب درجة الحرارة . وهي الفترة اللازمة من عقد الثمار إلى نضجها

فإذا علمت أن نباتات الطماطم تبدأ في إعطاء محصولها في الجو المناسب بعد نحو ٨٠ يوماً من الشت، فإنه يمكن تحديد الموعد المناسب للشتل في كل منطقة على حدة بفرض إمكانية التحكم في البيوت المحمية بالتدفئة أو بالتبريد، وبخلاف ذلك . فإن الزراعة المحمية لا تفيد كثيراً في تحسين العقد عمّا في الزراعات المكشوفة.

ويؤدى شتت الصمغ حلال أبريل ومايو ويونية إلى توفير المحصول خلال المدة من يولية حتى أكتوبر. وهى الفترة التى ينعدم فيها إنتاج الحقول المكشوفة فى المناطق، أو الدول الشديدة الحرارة صيفا. كما يؤدى شتلها خلال ديسمبر ويناير وفبراير إلى توفير المحصول خلال لمدة من مارس حتى مايو، وهى الفترة التى يقس فيها إنتاج الحقول المكشوفة فى المناطق الباردة شتاً.

وتحت الظروف المصرية يوصى بزراعة البذور فى الشتل خلال الفترة من منتصف سبتمبر إلى آخر أكتوبر، علماً بأنها تشتل بعد ذلك بنحو شهر واحد (أى من منتصف أكتوبر إلى آخر نوفمبر)، وبذا . يمكن أن يبدأ الإنتاج من منتصف يناير ويستمر إلى منتصف شهر مايو

الزراعة

سبق أن أوضحنا خطوات إعداد الأرض للزراعات المحمية - بصفة عامة - فى الفصل السابع، وتلقى الآن مزيداً من الضوء عن زراعة الطماطم بوجه خاص.

كمية التقاوى

تتكاثر الطماطم بالبذور. يحتوى الجرام الواحد على نحو ٣٠٠-٣٥٠ بذرة. ويلزم نحو ١٢,٥ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لمساحة ١٠٠٠م^٢ (أى نحو ٦-٧ جم من البذور لكل صوبة تبلغ مساحتها ٥٤٠م^٢). ومن الطبيعى أن كل بذرة تزرع منفردة فى عين من عيون الشتلات، نظراً لارتفاع ثمن بذور الأصناف الهجين التى تستخدم - عادة - فى الزراعات المحمية

إنتاج الشتلات

إن التفاصيل المتعلقة بإنتاج الشتلات - بصورة عادة - ينبغى الرجوع إليها فى حسن (١٩٩٧ب)، وتكتفى فى هذا المقام بالتذكير ببعض الأمور الهامة، وهى

١- يكون إنتاج الشتلات فى صوان (شتلات) جديدة أو معقمة، مملوءة بخلطة رطبة

الفصل التاسع - إنتاج الطماطم

ملائمة، قوامها البيت موس مع الفيرميكيوليت والرمل، ومخصبة بمختلف العناصر الكبرى والصغرى. ومضاف إليها مبيد فطرى مناسب - للوقاية من سقوط البادرات - مثل الكابتان - الذى يستعمل بمعدل ٢٠ جم/م^٢ من الخلطة.

٢- ترش الشتلات بعد زراعة البذور فيها رشا خفيفاً برذاذ من الماء، ثم تُكْوَم فوق بعضها. وتوضع شتالة غير مزروعة على القمة. تغطى جميع الشتلات المزروعة - فى الجو البارد فقط - بشريحة بلاستيكية.

تراقب الشتلات - بعناية - يومياً، وبمجرد ملاحظة أولى بشائر الإنبات فى أى منها. فإنها تُفرد فى الحال.

٣- يكون تفريد الشتلات على قوالب من الطوب، أو قوالب أسمنتية، أو ألواح خشبية، أو صناديق بلاستيكية مقلوبة ... إلخ؛ بحيث لا تلامس سطح التربة.

٤- ترش الشتلات بعد ذلك بالكابتان أو البنليت بالتركيز المناسب (حوالى ٠.٢٥٪)؛ للوقاية من مرض سقوط البادرات، ويمكن أن يكرر ذلك مرتين أخريين - على فترات أسبوعية - أو أن يتبادل الرش بالكابتان أو البنليت مع الرى بالردوميل Ridomel بتركيز ١٢ مل/لتر

٥- يكون الرى دائماً فى الصباح، مع تجنب الرى بعد الثالثة عصراً.

٦- يكون الرى خفيفاً ومتجانساً، مع عدم الرى قبل جفاف الطبقة السطحية من تربة الشتلات حتى عمق ٣ مم.

٧- يراعى توفير تهوية جيدة للوقاية من الأمراض الفطرية، خاصة مرض سقوط البادرات (عن Nassar & Crandle ١٩٨٧).

وقد دُرِس تأثير عمر الشتلة عند زراعتها على نمو وإنتاج محصول الطماطم ذات العنقود الواحد. ووجد أن النباتات تكون أسرع نمواً كلما كانت أصغر عمراً عند شتلها. فعندما كانت الشتلات أكبر من ٣٥ يوماً فى العمر تأخر نموها بشدة بعد الشتل، وكان الوزن الجاف للجذور والسيقان وقت الحصاد أكبر عندما زرعت النباتات فى عمر أقل. هذا إلا أن الوزن الجاف للأوراق، والمساحة الورقية الكلية، ومحصول الثمار كانوا أعلى

ما يمكن عندما استخدمت شتلات بعمر ٢٥، و ٣٥ يوماً، وقد ارتبطت المساحة الورقية الكلية إيجابياً بمحصول الثمار (Okano وآخرون ٢٠٠٠).

وبالنسبة لإنتاج الشتلات المطعومة فإن من أكثر أصناف الطماطم استخداماً كأصول في الزراعات المحمية كلاً من بيوفورت Beaufort، وماكسي فورت Maxifort. وكلاهما مقاوم لكن من الفطر *Pyrenochaeta lycopersici* مسبب مرض الجذر الفلجسي. وأكثر أنواع نيماتودا تعقد الجذور تواجداً، والفطر *Verticillium sp* مسبب مرض ذبول فيرتسيليم، والسلالتان ١، و ٢ من العطر *Fusarium oxysporum* مسبب مرض الذبول الفيوزاري، والفطر *Fusarium oxysporum f sp radicitis-lycopersici* مسبب مرض عفن التاج. وبالإضافة إلى تلك المقاومات. فإن الأصل ماكسي فورت يوفر للطعم قوة نمو عالية جداً، بينما يوفر بيوفورت قوة نمو متوسطة (McAvoy ٢٠٠٥ - الإنترنت)

طريقة ومسافات الزراعة

إقامة المصاطب

تقام المصاطب أثناء إعداد الأرض للزراعة (حيث يوضع في باطنها السماد العضوي والأسمدة الكيميائية السابقة للزراعة). ويكون عرض المصطبة ذاتها متراً واحداً، ويفصل بينها قنوات بعرض نصف متر، مع ترك مسافة ٧٥ سم بامتداد الجانبين الطويلين للصوبة. وبذا يقيم بكل صوبة خمس مصاطب. تبلغ المسافة بين مركز كل مصطبتين متجاورتين منها ١٥٠ سم.

الغطاء البلاستيكي للتربة

يُفيد تغطية سطح المصاطب بالبلاستيك في حفظ الرطوبة الأرضية، ومنع نمو الحشائش، ونمو الجذور حتى قريباً من سطح التربة، وتقليل فقد الأسمدة بالشرح. يستعمل لذلك البلاستيك الأسود، ولكن يفضل في المواسم الحارة استعمال البلاستيك الأبيض. مع مكافحة الحشائش - قبل فرد البلاستيك - باستعمال المبيدات وبالاختيار

الفصل التاسع: إنتاج الطماطم

المناسب للون البلاستيك يمكن التحكم في حرارة التربة. حيث يعمل البلاستيك الأسود على رفع الحرارة، بينما يعمل البلاستيك الأبيض على خفضها

ويذكر Eltez & Tuzel (١٩٩٤) أن محصول الطماطم ازداد - في إزمير بتركيا - بنسبة ٢٥٪ عند استعمال البلاستيك الأسود في العروة الربيعية (حيث الحرارة المنخفضة عند الشتل)، وبنسبة ٣٧.٥٪ عند استعمال البلاستيك الأبيض في العروة الخريفية (حيث الحرارة مرتفعة عند الشتل). وجددير بالذكر أن الشرائح البلاستيكية - بما في ذلك الشفافة منها - تغطي بالتربة بعد أسابيع قليلة من استعمالها؛ حيث تتساوى مختلف الألوان - حينئذٍ - من حيث تأثيرها على حرارة التربة

هذا .. ويتم تثقيب البلاستيك على الأبعاد المرغوب فيها للزراعة؛ لأجل تمرير جذور النباتات منها عند شتلها ويجرى ذلك إما بقطع دوائر بقطر حوالى ٧ سم فى الغطاء، واما بعمل قطعين قصيرين فيه بالموسى على شكل علامة (+) فى مواقع الشتل.

(لشتل، ومسافة الزراعة، والكثافة النباتية)

تشتل نباتات الطماطم فى خطين - بكل مصطبة - يبعد كل منها عن الآخر بمسافة ٥٠ سم. ويتوسطهما خرطوم الرى بالتنقيط الذى يكون بامتداد منتصف المصطبة. تكون المسافة بين النباتات فى الخط ٥٠ سم، مع جعل مواقع النباتات فى خطى كل مصطبة بالتبادل (على شكل رجل غراب)؛ وبذا . فإن كل صوبة يكون بها حوالى ١٢٠٠ نبات. وقد تشتل النباتات فى خطوط مفردة تبعد عن بعضها البعض بمسافة ٩٠ سم، وعلى مسافة ٤٠-٤٥ سم بين النباتات فى الخط (٢,٥-٣,٣ نبات/م^٢). أما فى الزراعات اللاأرضية فإن الشتل يكون على مسافة ٤٥-٦٠ سم بين النباتات فى الخط. مع توفير مسافة ١٢٠-١٥٠ سم بين الخطوط.

هذا .. ويتراوح متوسط كثافة الزراعة - فى مختلف الدول العربية - بين ٢,١ نباتاً/م^٢ فى الأنفاق البلاستيكية؛ و ٢,٢ نباتاً/م^٢ فى البيوت المحمية (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٩٥).

وقد درس Cockshull & Ho (١٩٩٥) تأثير كثافتى الزراعة ٢٠٤، و ٣٠٦ نباتات/م^٢ على كمية محصول ونوعية ثمار الطماطم. ووجدوا أن الكثافة النباتية العالية صاحبته زيادة قدرها ٨٪ فى المحصول المبكر، و ١٥٪ فى المحصول الكلى عن الكثافة المنخفضة. كما أدت الكثافة العالية إلى نقص المتوسط العام لوزن الثمرة، ونقص محصول الثمار الكبيرة (الدرجة C التى يزيد قطرها على ٥٧ ملليمترًا)، وزيادة محصول الثمار الصغيرة (الدرجة E التى يقل قطرها عن ٤٧ ملليمترًا).

وفى دراسة أجريت على طماطم زرعت بكثافة ٢٠٤ نبات/م^٢، وسمح فيها بنمو فرع جانبي لنبات من كل نباتين. بحيث ازدادت الكثافة الفعالة إلى ٣٠٦ نبات/م^٢، وجد أن ذلك الإجراء سمح بإنتاج عددًا أكبر من الثمار من المتر المربع الواحد، مقارنة بإنتاج الثمار فى كثافة ٢٠٤ نبات/م^٢. إلا أن تلك الزيادة فى محصول الثمار لم تحصد إلا بعد مرور ٨٠ يومًا على السماح بنمو الفرع الجانبي، وكان ذلك مناسبًا عندما سُحح للفرع الجانبي بالنمو بعد ٣ أسابيع من الشتل هذا إلا أن تلك الزيادة فى الفروع الجانبية التى سمح لها بالنمو أدت إلى خفض عدد الثمار الصالحة للتسويق بكل عنقود ثمرى وقد ساعد السماح بنمو الفرع الجانبي لنبات من كل نباتين على زيادة كل من دليل المساحة الورقية والمحصول الكلى جوهريًا. وقد ساعدت الزيادة فى المساحة الورقية فى تظليل الثمار وحمايتها من أشعة الشمس، كما ساعدت المعاملة على خفض نسبة المحصول الذى خُفضت درجته إلى الدرجة الثانية (Cockshull وآخرون ٢٠٠١)

يكون شتر النباتات على عمق أكبر من الذى كانت عليه البادرات فى الشتل بنحو ٢.٥ سم (تغطى - عادة - السويقة الجنينية السفلى بالتربة - عند الشتل - حتى قريباً من مستوى الأوراق الفلجية)، مع الضغط على الجذور (يوجه الضغط نحو الجذور وليس حول قاعدة ساق الباردة)، حتى تتصل بشكل جيد مع التربة. فلا تتعرض النباتات للذبول

الرى عقب الشتل بالأسمدة (البأونة)

يجرى الرى عقب الشتل مباشرة بمحلول بادئ غنى فى الفوسفور، كأن يكون تحليله ١٠-٢٠-١٠، ويفضل إضافة نحو ١٥٠ مل (سم^٣) من محلول سمادى بادئ فى حفرة (جورة) الزراعة بعد وضع الشتلة فيها، وقبل الترديم عليها، ويعد ذلك بديلاً لرى الشتل.

احتياجات (الزراعة من ساعات العمل)

يذكر Van de Vooren (١٩٨٦) أن زراعات الطماطم المحمية - فى هولندا - يلزم لها نحو ٥٨٠ ساعة عمل لكل ١٠٠٠م^٢، يخصص نحو ٣٨٪ منها للحصاد، و ٣٠٪ منها للتربية الرأسية، و ١١٪ منها لإزالة الأوراق السفلية، و ١١٪ أخرى منها للتلقيح، أما الـ ١٠٪ المتبقية (حوالى ٥٨ ساعة عمل). فتلزم لباقي العمليات الزراعية، وهى الزراعة. ومكافحة الآفات. والتخلص من النباتات بعد الحصاد. ويُستفاد من هذه الأرقام فى تعرف العمليات الزراعية التى تحتاج إلى تكثيف العمالة أكثر منها التعرف على العدد المطلق من ساعات العمل لكل عملية زراعية.

الرى

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، ما دامت النباتات تعطى كل احتياجاتها من الرطوبة (Snyder & Bauerle ١٩٨٥). هذا .. ويكفى خط واحد من خطوط الرى بالتنقيط لكل خط مزدوج من خطوط الزراعة.

تكون الريّة الأولى بعد رية الزراعة ببيوم واحد إلى سبعة أيام حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة السائدة، حيث تقصر المدة فى الجو الحار وفى الأراضى الرملية، وتطول فى الجو المائل إلى البرودة وفى الأراضى الثقيلة. وكثيراً ما يحتاج الأمر إلى الرى مرتين يومياً فى الأراضى الرملية، خاصة فى الجو الحار. ويتم فى هذه الحالة توزيع مياه الرى بالتساوى على الريتين اللتين تكونان حوالى الساعة التاسعة صباحاً والساعة الثالثة بعد الظهر.