الفصل الثالث

العوامل البيئية وتاثيراتها

العوامل البيئية هى إما أرضية أو جوية .

العوامل الأرضية

يندرج تحت العوامل الأرضية كلاً من طبيعة التربة، ورقمها الأيدروجينى (الـ pH)، ومحتواها من العناصر الكبرى، ومستوى ملوحتها وملوحة مياه الرى، ونقص الرطوبة الأرضية، وغدق التربة.

طبيعة التربة

تنجح زراعة الطماطم فى جميع أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية، وأفضلها الطميية. ويكون الإنتاج عاليًا فى كلٍّ منها — إذا ما رُوعيت عمليات الخدمة التى تُناسبها. وعمومًا.. يكون النمو النباتى سريعًا والإنتاج مبكرًا فى الأراضى الرملية، مقارنة بالنمو والإنتاج فى الأراضى الثقيلة.

الرقم الأيدروجينى للتربة

على الرغم من إمكان زراعة الطماطم فى مجال واسع من الرقم الأيدروجينى للتربة، فإن الـ pH المناسب يتراوح بين ٥,٥، و٧,٠، وتظهر مشكلة تثبيت بعض العناصر (مثل الفوسفور، والحديد، والنحاس، والبورون، والمنجنيز، والزنك) عند ارتفاع الـ pH كثيرًا عن ذلك؛ الأمر الذى يتعين معه تعويض النقص فى تيسر تلك العناصر بالتسميد المناسب.

محتوى التربة من العناصر المغذية الكبرى

يُبين جدول (٣–١) المحتوى المناسب لزراعة الطماطم من عناصر الفوسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم فى كل من الأراضى الرملية والصفراء، والصفراء السلتية، والصفراء الثقيلة والطينية.

جدول (٣-١): تحليل التربة المناسب لزراعة الطماطم (بالكجم للفدان).

نوع التربة	الفوسفور	البوتاسيوم المتبادل	المغنيسيوم المتبادل	الكالسيوم المتبادل
الرملية أو الصفراء	٤٥-٦٠	١٠٠-١٥٠	٧٠-١٣٥	٩٠٠-١٣٥٠
الصفراء السلتية	٦٠-٧٠	١٥٠-١٩٠	١٣٥-١٩٠	١٣٥٠-٢٠٠٠
الصفراء الثقيلة والطينية	٧٠-٨٠	١٩٠-٢٢٥	١٩٠-٢٧٠	٢٠٠٠-٣١٥٠

المصدر: Fresh market tomatoes, University of Missouri Extension. The Internet

ملوحة التربة

بالنسبة للملوحة الأرضية فإن نباتات الطماطم يمكنها تحمل ملوحة تصل إلى ٢٥٠٠ جزء فى المليون (EC= ٣,٩ ملى موز) دون أن يتأثر نموها بدرجة ملحوظة. ويقل نمو وإنتاج الطماطم بارتفاع الملوحة عن ذلك حتى ٦٤٠٠ جزء فى المليون (EC = ١٠ ملى موز)، ويصبح إنتاجها غير اقتصادى فى مستويات الملوحة الأعلى من ذلك.

ويكون التأثير السلبى للملوحة الأرضية على كل من إنبات البذور، والنمو النباتى، والإصابات المرضية. فتؤدى الملوحة العالية إلى تأخير الإنبات، وانخفاض نسبة الإنبات، ومعدل استطالة البادرات، ومعدل النمو النباتى، والوزن الجاف للنباتات (ولكن تزداد فيها نسبة المادة الجافة بسبب ضعف النمو)، وعدد الثمار المنتجة، ووزن الثمرة الواحدة. كما تؤدى زيادة الملوحة الأرضية إلى زيادة قابلية النباتات للإصابة بكل من مرض سقوط البادرات، وعفن الجذر الفيتوفثورى، ونيماتودا تعقد الجذور.

ويمكن القول — بصفة عامة — أن أصناف الطماطم الكريزية الثمار أكثر تحملاً للملوحة عن غالبية الأصناف العادية (Caro وآخرون ١٩٩١). وتؤدى زيادة الملوحة — بدءًا من EC = ٥,٠ ملى موز حتى EC = ٨,٠ ملى موز/سم — إلى زيادة محتوى الثمار من السكريات والمادة الجافة، وإلى زيادة نسبة ثمار الدرجة الأولى، ولكن مع حدوث انخفاض فى المحصول الكلى يزداد تدريجيًّا مع زيادة مستوى الملوحة. ومع وصول

الملوحة إلى EC = ١٢ ملى موز/سم يحدث انخفاض فى كل من عدد الثمار/نبات، والوزن الجاف للثمرة، ومحتواها من السكريات، ويقل المحصول بشدة (Adams ١٩٩١). وترتبط زيادة الثمار فى الحجم عكسيًا مع كل من الزيادة فى ملوحة المحلول المغذى (أو المحلول الأرضى)، وفترة التعرض للملوحة العالية أثناء تكوين الثمار.

هذا.. وتُسرع الملوحة العالية من وصول الجذور إلى مرحلة الشيخوخة، وتزيد من قابليتها للإصابة بمرض عفن الجذر الفيتوفثورى، وتقلل من كفاءة النمو الخضرى فى عملية البناء الضوئى كما يزيد إنتاج الإثيلين بالنموات الخضرية؛ مما يُسرع من شيخوختها. وتحدث تلك التأثيرات سواء أكان مرد الملوحة العالية إلى زيادة فى تركيز العناصر المغذية الكبرى، أم إلى زيادة فى تركيز كلوريد الصوديوم.

ظروف نقص الرطوبة الأرضية

يؤدى تعرض نباتات الطماطم لنقص فى الرطوبة الأرضية إلى غلق للثغور وضعف فى قدرة النباتات على البناء الضوئى، ونقص فى المحصول، وزيادة فى نسبة الثمار التى تُصاب بتعفن الطرف الزهرى، ولكن مع تحسن فى نوعية الثمار؛ حيث تكون أفضل لونًا، ويزداد فيها تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية، والسكروز والجلوكوز والفراكتوز (Romero-Aranda & Longuenesse ١٩٩٥، و Pulupol وآخرون ١٩٩٦).

غدق التربة

يظهر على الطماطم النامية فى الأراضى الغدقة (وهى الأراضى التى يرتفع فيها مستوى الماء الأرضى إلى القرب من سطح التربة، والأراضى التى تزيد فيها الرطوبة إلى مستوى التشبع لفترة طويلة) أعراض مميزة، من أهمها ما يلى:

١- نمو جذور عرضية بكثرة، ولذلك علاقة بزيادة مستوى الإثيلين بالنباتات، مع نقص فى محتوى النباتات من كل من المواد الكربوهيدراتية والكلوروفيل (Poysa وآخرون ١٩٨٧، وBasiouny وآخرون ١٩٩٤).

٢- ضعف نمو الساق، وقلة استطالة الأوراق، وضعف النمو الخضرى بصورة عامة.

٣- اصفرار الأوراق السفلى.

٤- انحناء أنصال الأوراق لأسفل؛ بسبب زيادة مستوى الإثيلين بالنباتات.

٥- ذبول الأوراق، ويتناسب ذلك طرديًّا مع حدوث زيادة فى تراكم البرولين فى النباتات.

٦- نقص المحصول.

العوامل الجوية

تُعد الطماطم أحد محاصيل الجو الدافئ الحساسة للصقيع فى جميع مراحل نموها. وأفضل حرارة لإنبات البذور هى ٢٠°م وأعلى من ذلك حتى ٣٥°م. ويكون الإنبات بطيئًا جدًّا فى حرارة تقل عن ١٦°م. وتتراوح الحرارة المثلى للنمو النباتى وعقد الثمار ونموها ونضجها بين ٢١، و٢٧°م. ومع توفر رطوبة أرضية مناسبة يمكن أن تتحمل نباتات الطماطم حرارة تصل إلى ٣٨°م، إلاّ أن عقد الثمار يُضار بشدة. ويضعف نمو ثمار الطماطم وتقل جودتها عند انخفاض الحرارة نهارًا عن ٢٠°م، وتتعرض النباتات للإصابة بأضرار الصقيع إذا انخفضت حرارة الليل عن ١٠°م (Le Strange وآخرون ٢٠٠٠).

ولقد كان عقد ثمار الطماطم منخفضًا فى حرارة ١٠°، و١٢,٨°م، وكان مرد ذلك — أساسًا — إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح وإنباتها. كذلك انخفض عقد الثمار على ٢٦,٧°م، وكان مرد ذلك — أساسًا — إلى بروز الميسم من المخروط السدائى، وكذلك إلى ضعف قابلية الميسم لاستقبال حبوب اللقاح (Charles & Harris ١٩٧٢).

وبينما تُعد الحرارة أهم العوامل الجوية المؤثرة فى الطماطم، إلاّ إنها تتأثر بمختلف العوامل الجوية الأخرى من شدة إضاءة، وفترة ضوئية، ورطوبة جوية، ورياح، وأمطار... إلخ.