.(Fresh market tomatoes. University & Missouri Extension. The Internet. 2007

وكبديل للتربية بهذه الطريقة تثبت خيوط أفقية بالقوائم كل حوالى ٣٠ سم تربط بها سيقان وفروع الطماطم أثناء نموها.

المزايا والعيوب

تُفيد زراعة الطماطم رأسيًا (بالـ stake system) فى الحد من كل من أمراض النموات الخضرية، وأعفان الثمار عند الحصاد، والإصابات المرضية التى تظهر أثناء الشحن والتخزين (Tietjen وآخرون ٢٠٠١).

كذلك تتميز التربية الرأسية للطماطم بزيادة المحصول المبكر، والمحصول الكلى، والمحصول الصالح للتسويق، وبسهولة إجراء عمليات مكافحة الآفات والحصاد.

ولكن يُعيبها زيادة التكلفة الإنتاجية بدرجة كبيرة، وزيادة نسبة الثمار التى تُصاب بلفحة الشمس، والتشقق، وتعفن الطرف الزهرى.

الزراعة تحت الأنفاق

يُفيد استخدام الأنفاق البلاستيكية المنخفضة low plastic tunnels فى إنتاج محصول مبكر من الطماطم، إما بإنتاج شتلات العروة الصيفية المبكرة أثناء الجو البارد خلال شهرى ديسمبر ويناير، وإما بإنتاج المحصول ذاته بتغطية النباتات بالبلاستيك ابتداء من شهر نوفمبر إلى أن يتحسن الجو فى بداية الربيع.

تحدث الحماية من البرودة والصقيع لأن التربة تكتسب حرارتها خلال النهار، ثم تعيد إشعاع جزء منها فى جو النفق أثناء الليل. كما أن درجات الحرارة تكون أكثر ارتفاعًا داخل النفق عنها خارجه؛ مما يسمح بنمو النباتات بصورة أفضل عندما تكون درجةُ الحرارة منخفضة نهارًا، كذلك توفر الأنفاق للنباتات الحماية من الرياح الباردة وسفى الرمال.

موعد الزراعة

يكون شتل نباتات الطماطم فى الحقل لأجل عروة الأنفاق ابتداء من ٢٠ أكتوبر وحتى ١٥ ديسمبر. وطبيعى أن زراعة البذور تكون قبل ذلك بنحو ١–١,٥ شهر حسب درجة الحرارة السائدة. ويفضل الشتل المبكر؛ ليتوافق الحصاد مع فترة ارتفاع الأسعار خلال شهرى مارس وأبريل، وأوائل شهر مايو.

أما فى المناطق التى تسودها حرارة شديدة الانخفاض مع فترات طويلة من الصقيع شتاء فلا يفيد فيها استعمال الأنفاق البلاستيكية لأجل إنتاج الطماطم إلا فى الزراعات المبكرة فى بداية الربيع؛ حيث تعطى دفعة قوية للنمو الخضرى قبل أن تبدأ مرحلة الإزهار وعقد الثمار؛ الأمر الذى يؤدى إلى إحداث زيادة معنوية فى كل من المحصول المبكر والمحصول الكلى.

الأصناف المناسبة للزراعة

تعتبر هجن الاستهلاك الطازج محدودة النمو أنسب الأصناف للزراعة تحت الأنفاق. ونظرًا لأن إنتاج الأزهار وعقد الثمار يتم خلال فترة انخفاض درجة الحرارة؛ لذا.. يجب أن تكون الأصناف المستعملة قادرة على إنتاج بويضات طبيعية فى ظروف الحرارة المنخفضة. كما أن النباتات تُعامل بمنظمات النمو التى تحفز نمو مبايض الأزهار تحت هذه الظروف؛ مما يستلزم أن تكون الأصناف المستخدمة قادرة — كذلك — على إنتاج ثمار جيدة النوعية عند معاملتها بمنظمات النمو.

إقامة الأنفاق والزراعة فيها

تثبت الأنفاق حول أقواس من السلك المجلفن الذى يكون بقطر ٤ مم، ويشكل على شكل نصف دائرة بالقطر المرغوب.

يتم إعداد الأرض للزراعة قبل إقامة الأنفاق، كما يتم مدّ خراطيم الرى بالتنقيط، ويجب أن يؤخذ فى الحسبان أن تكون الأنفاق فى اتجاه الريح السائدة، وخاصة الريح القوية، ويفضل أن تكون فى وضع يسمح بتعرضها لأكبر قدر من أشعة الشمس.

يتم الشتل قبل إقامة الأنفاق مباشرة، أو بنحو ٣–٤ أسابيع حسب موعد الزراعة ودرجة الحرارة السائدة، وتكون المسافة بين خطوط الزراعة حوالى ١٧٥ سم، مع ترك مسافة ٥٠ سم بين النباتات فى الخط الواحد، أما عند استخدام الأنفاق فى إنتاج الشتلات المبكرة.. فإن أحواض الشتلة تقام بعرض ٦٠–٩٠ سم، وطول ٣–٤ م (أو بدون طول محدود فى حالة ريها بالتنقيط)، وتزرع الأحواض بالطريقة العادية، وتروى ريًّا غزيرًا (فى الأراضى الطميية)، ثم تقام الأنفاق فى نفس اليوم.

وعند بناء الهيكل يتم تشكيل أقواس السلك المجلفن، مع عمل حلقة صغيرة تبعد عن كل من طرفيه بنحو ١٥ سم، ثم تغرس فى الأرض حتى موضع الحلقات، على أن يكون الغرس بميل فى اتجاه مركز النفق لأجل زيادة مقاومة النفق للرياح، ويتراوح طول السلك المكون للقوس من ١٦٠ سم للأنفاق التى يبلغ عرضها عند القاعدة ٦٠ سم إلى ٢٤٠ سم بالنسبة للأنفاق التى يبلغ عرضها عند القاعدة مترًا واحدًا، وإلى نحو ٢٧٥ سم للأنفاق التى يكون عرضها عند القاعدة ١٢٠ سم، ولكنها تكون — غالبًا — بطول ٢٢٠ سم. وتثبت الأقواس على مسافة مترين من بعضها البعض فى الظروف العادية، وكل ١–١,٥ م عندما يُتوقع هبوب رياح قوية. وتربط الأقواس معًا بخيط رفيع (دوبارة) قبل وضع الغطاء البلاستيكى عليها.

وعند وضع الغطاء البلاستيكى يربط أحد طرفيه حول وتد عند إحدى نهايتى النفق، ثم يفرد البلاستيك تدريجيًّا فوق الأقواس، ويربط بوتد آخر من الناحية الأخرى للنفق، كما يتم الترديم جيدًا على البلاستيك بامتداد جانبى النفق. ويُراعى وضع البلاستيك أثناء ارتفاع درجة الحرارة لكى يكون متمددًا؛ فلا يحدث له ارتخاء بعد تثبيته.

يُشد البلاستيك على الأقواس — فى المناطق التى تسودها رياح قوية — بواسطة خيوط تمر من خلال الحلقات الموجودة فى الأقواس؛ بحيث تكون الخيوط متقاطعة وعلى شكل حلزونى، وقد تكون متقابلة، ويعمل ذلك على منع تحرك غطاء البلاستيك

أو طيرانه بفعل الرياح القوية، كما يُسهِّل عملية التهوية فى الأيام المشمسة؛ برفع البلاستيك إلى أعلى، وتحريكه بين الأقواس والخيوط.

كما قد يُثبَّت البلاستيك بوضع أقواس سلكية فوقه كل ٦–٨ أمتار، بخلاف الأقواس التى يستند عليها البلاستيك ذاته.

ويفضل ألا يزيد طول النفق على ٣٠ مترًا، ويكون عرضه عند القاعدة حوالى ١٠٠ سم، وارتفاعه ٥٥ سم. أما أحواض إنتاج الشتلات فيكون عرضها عند القاعدة حوالى ٦٠–٩٠ سم وارتفاعها ٤٠–٥٠ سم. ويستخدم للأنفاق بلاستيك بعرض ١٦٠–٢٤٠ سم، وسمك ٥٠–١٠٠ ميكرونًا، حيث يقل عرض البلاستيك المستخدم وسمكه كلما قل عرض النفق المقام (تكون الحدود الدنيا من العرض والسُّمك لأحواض الشتلة التى يبلغ عرضها ٦٠ سم، والحدود القصوى لأنفاق الإنتاج التجارى التى يصل عرضها إلى ١١٠–١٢٠ سم).

ويستعمل — عادة — بلاستيك أسود كغطاء للتربة تحت الأنفاق لمنع نمو الحشائش، ولكن إذا أمكن مكافحة الحشائش بوسائل أخرى — مثل المبيدات — فإنه يمكن الاستغناء عن استعمال الغطاء البلاستيكى للتربة؛ لأنه يزيد من احتمالات إصابة الجذور بالأعفان، وإن لم توجد مشاكل من أى من الحشائش أو أعفان الجذور فإنه يفضل استعمال غطاء بلاستيكى شفاف للتربة، لأنه يؤدى إلى زيادة تدفئة التربة؛ وهو ما يتوافق مع احتياجات الطماطم. وتجدر ملاحظة أن الغطاء البلاستيكى الشفاف يُحفِّز — بشدة — نمو الحشائش تحته، وأن الطماطم تكون أكثر حساسية لأضرار بعض مبيدات الحشائش — مثل المتريبوزين metribuzin (السنكور Sencor) — تحت الغطاء عنه خارجه (عن Geisenberg & Stewart ١٩٨٦).

وتتطلب إقامة الأنفاق البلاستيكية على مساحة فدان، ما يلى:

٣٠٠ كجم سلك مجلفن سمك ٥ مم (وبطول ٢٢٠ سم لكل قوس).

١٥٠ كجم بلاستيك أسود بعرض ٨٠ سم وسمك ٤٠ ميكرونا، يستعمل كغطاء للتربة.

٣٠٠ كجم بلاستيك شفاف يعرض ٢٢٠ سم وسمك ٦٠ ميكروناً.

١٠ كجم خيط للتربيط (دوبارة).

١٦٠ وتد خشبى لتثبيت نهايات الأنفاق فيها.

هذا.. مع العلم بأن البلاستيك بنوعيه الأسود والأبيض يستعمل لمدة موسم واحد فقط، بينما يمكن استعمال خيوط التربيط لمدة موسمين، والأوتاد الخشبية لثلاثة مواسم، والسلك المجلفن — وكذلك شبكة الرى بالتنقيط — لمدة خمس سنوات.

تهوية الأنفاق

تعد تهوية الأنفاق من أهم عمليات الخدمة الزراعية عند الزراعة بهذه الطريقة. ففى حالة إنتاج الشتلات تبدأ تهوية الأنفاق بعد إنبات البذور، ويكون ذلك — عادة — بعد نحو ٣ أسابيع فى الجو البارد، وتجرى التهوية فى الأيام الدافئة بفتح نهايات الأنفاق وقت الظهيرة، ومع تقدم الشتلة فى العمر تزداد فترات التهوية، مع رفع الغطاء من الجوانب تدريجيًا فى الأيام الدافئة، ويراعى رفع الغطاء كلية قبل الشتل بنحو ١٠–١٢ يومًا.

أما بالنسبة للمحصول التجارى.. فإن التهوية تحد من الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة داخل النفق نهارًا؛ حيث يكون لارتفاع الحرارة عن ٣٥°م أثرٌ سلبىٌ على كل من حجم الثمار، وجودتها، ونسبة الصالح منها للتسويق (Wolfe وآخرون ١٩٨٩)، كما أن التهوية تحد — كذلك — من ارتفاع الرطوبة النسبية؛ فتقل بالتالى احتمالات الإصابة بالأمراض، كما تقل ظاهرة تكثف بخار الماء على السطح الداخلى للنفق. كذلك تساعد التهوية — كثيرًا — على تلقيح النباتات داخل الأنفاق؛ لأن زهرة الطماطم بحاجة إلى قليل من الاهتزاز بواسطة الرياح، أو بطريقة ميكانيكية، ليحدث التلقيح بصورة جيدة.

وقد تجرى التهوية — فى المناطق القليلة الأمطار — بعمل فتحات دائرية الشكل

فى البلاستيك على جانب واحد من النفق أو على جانبيه، حيث تكون متبادلة على الجانبين، وتبعد عن بعضها البعض بنحو ١,٥-٢ م. تكون هذه الفتحات صغيرة فى البداية، حيث لا يزيد قطرها على ١٠ سم، ثم يزداد قطرها – تدريجيًّا – مع زيادة النمو النباتى، ومع الارتفاع التدريجى فى درجة الحرارة، إلى أن يصل قطرها إلى نحو ٥٠-٦٠ سم، وتكون على شكل دوائر شبه مكتملة ذات قواعد عند سطح التربة.

تحقق هذه الطريقة فى التهوية المزايا التالية:

١- تسهيل مكافحة الآفات من خلالها.

٢- توفير الجهد اليومى الذى يبذل فى عملية التهوية.

٣- تقليل احتمالات انهيار الأنفاق لدى تعرضها لرياح قوية.

ويمكن الاستغناء عن عملية التهوية المجهدة والمكلفة باستعمال أغطية ذاتية التهوية تحتوى على فتحات طولية ضيقة slitted، أو ثقوب دقيقة perforated موزعة توزيعًا متجانسًا على كل الشريحة البلاستيكية، ولكن يجب أن تراقب الحرارة جيدًا داخل هذه الأنفاق حتى لا ترتفع كثيرًا فى الأيام الحارة؛ الأمر الذى يؤدى إلى ضعف العقد وانخفاض المحصول (Peterson & Taber ١٩٩١)، إلا أن فائدتها أو ضررها يتوقفان على درجة الحرارة السائدة خلال فترة استعمالها (Ochigbo & Harris ١٩٨٩).

التكشيف

تُزال الأنفاق تمامًا، وتكشف النباتات عند ارتفاع درجة الحرارة وزوال خطر تعرضها للصقيع، ويكون ذلك – عادة – خلال الأسبوع الثانى أو الثالث من شهر مارس. وكمرحلة أولى خلال هذه الفترة الحرجة التى تسودها الرياح – عادة – يمكن إدارة الأقواس السلكية بمقدار ٩٠°م، لتصبح فى محاذاة خط الزراعة، ثم طى الغطاء البلاستيكى للنفق عليها لتستخدم كمصدٍ فعّال للرياح.