

ويرجع ذلك إلى أن الحرارة المنخفضة تؤدي إلى ظهور الصبغات المسئولة عن اللون (وهو ما يشاهد في قمم النمو الخضرية للنباتات المتقدمة في النمو عقب تعرضها لعدة ليالٍ باردة) ، فضلاً على نقص امتصاص عنصر الفوسفور في درجات الحرارة المنخفضة ، فتظهر أعراض نقصه - متمثلة في اللون المذكور - على البادرات والنباتات الصغيرة .

وتعالج هذه الحالة برفع درجة الحرارة في المشاتل المحمية ، وورش البادرات بأسمدة ورقية غنية بالفوسفور ، وريها بمحاليل مخفة من أسمدة فوسفورية ذائبة ، وبإضافة الأسمدة الفوسفاتية أسفل البنور بمسافة ٢ - ٢ سم عند الزراعة بالبنور مباشرة في الجو البارد .

ولدرجة الحرارة تأثير كبير في عقد الثمار ؛ ويعد أنسب مجال حراري لإنبات حبوب اللقاح والإخصاب هو : ١٦ - ١٩ °م ليلاً ، و ٢٠ - ٢٢ °م نهاراً (Auerswald ١٩٧٨) . ويؤدي انخفاض درجة الحرارة ليلاً عن ١٣ °م إلى موت معظم حبوب اللقاح ، وتوقف عقد الثمار . كما تنخفض نسبة العقد بارتفاع درجة حرارة الليل عن ٢١ °م ، أو درجة حرارة النهار عن ٣٢ °م . كما ثبتت شدة انخفاض عقد الثمار عند ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى ٢٢ - ٢٦ °م . كذلك تؤدي الرياح الحارة الجافة إلى بروز ميسم الزهرة من المخروط السدائي ، وسقوط الأزهار بدون عقد . ويناقش موضوع عقد الثمار بتفصيل أكبر في الفصل الثالث .

وتعد الطماطم من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية day neutral ؛ فلا يتأثر إزهارها بطول النهار ، إلا أن انخفاض شدة الإضاءة كثيراً - وهو ما قد يحدث شتاء في بعض المناطق - يضعف النمو الخضرى ، ويقلل محتوى الثمار من فيتامين ج . كما تزيد الإضاءة الشديدة من التأثير الضار لدرجات الحرارة المرتفعة نهاراً على عقد الثمار ؛ إلا أنه لا يكون للإضاءة الشديدة تأثير ضار على عقد الثمار عندما تكون درجة الحرارة مناسبة للعقد . وعندما تكون درجة حرارة الليل منخفضة .. فإن الإضاءة الشديدة نهاراً تساعد على تحسين العقد تحت هذه الظروف (Curme ١٩٦٢) .

التكاثر وكمية التقاوى

تتكاثر الطماطم بالبنور إما بزراعتها في المشتل أولاً ، ثم شتلها بعد ذلك ، وإما

بزراعتها فى الحقل الدائم مباشرة ، مع خف البادرات قبل أن تصبح متزاحمة .

تختلف كمية التقاوى التى تلزم لزراعة فدان (الفدان = ٢م٤٢٠٠) حسب طريقة الزراعة؛ فهى تبلغ نحو : ٥٠٠ جم من بذور أصناف التصنيع ، و ٢٥٠ جم من بذور الاستهلاك الطازج عند الزراعة الآلية بالبذور مباشرة فى الحقل الدائم ، و ٢٥٠ جم عند إنتاج الشتلات فى المراقد الأرضية ، و ٥٠ جم عند زراعة البذور - مفردة - فى أوعية إنتاج الشتلات كالشتلات ، والأصص الورقية ، وتخفض الكمية إلى ٢٥ جم فقط للفدان بالنسبة لهجن الاستهلاك الطازج الحديثة التى تنتج شتلاتها فى أوعية إنتاج الشتلات ، وتشتل على مسافات واسعة .

ويتوقف عدد الشتلات التى تلزم لزراعة الفدان الواحد على الصنف المستخدم فى الزراعة ، كمايلى (عن الإدارة العامة للإرشاد الزراعى ١٩٩١ بتصرف) :

الأصناف	عدد الشتلات التى تلزم للفدان
هجن الاستهلاك الطازج الحديثة ذات النمو الخضرى الغزير .	٧٠٠٠ - ٦٠٠٠
هجن التصنيع القوية النمو الخضرى مثل اسكندرية ٦٣ .	١٠٠٠٠ - ٨٠٠٠
الأصناف القديمة ، مثل : آيس ، ومارمند ، وفى إف إن ٨ ، وكذلك الأصناف الغزيرة النمو الخضرى ، مثل فلوراديد .	١٢٠٠٠ - ١٠٠٠٠
الأصناف ذات النمو الخضرى المندمج ، مثل : كاسل روك .	١٨٠٠٠ - ١٦٠٠٠
الأصناف المبكرة ذات النمو الخضرى المندمج ، مثل : بيتو ٨٦ ، ويوسى ٩٧ - ٣ .	٢٠٠٠٠ - ٢٥٠٠٠
الأصناف المبكرة الضعيفة النمو الخضرى ، مثل : كاستل لونج .	٢٥٠٠٠ - ٢٠٠٠٠

إنتاج الشتلات

تنتج شتلات الأصناف الصادقة التريبية (غير الهجين) عادة فى المراقد الحقلية . ويوصى بزراعة البذور بمعدل $\frac{1}{3}$ كجم لكل قيراط من المشتل (القيراط = ٢م١٧٥) . ويعنى ذلك أنه يمكن إنتاج نحو ١٠ آلاف شتلة فى مساحة حوالى ٥٠ م^٢ من المشتل تزرع بنحو

١٢٠ جم من البنور .

تجب معاملة البنور قبل الزراعة بإحدى المطهرات الفطرية ؛ مثل : الثيرام thiram ، أو الكابتان Captan 75 ٧٥ ، أو بأحد المبيدات الفطرية الجهازية ، مثل : البنليت Benlate ، أو الفيتافاكس Vitavax ، وذلك بمعدل ٢ - ٥ جم لكل كيلو جرام من البنور . وتفيد هذه المعاملة فى منع تعفن البنور ، وحماية البادرات من الإصابة بمرض التساقط (الذبول الطرى) Damping - off .

لاينصح بإضافة السماد العضوى (خاصة السماد البلدى) إلى المشاتل لما قد يحمله من بذور حشائش ومسببات أمراض . أما إذا أضيف السماد البلدى .. فيجب أن يكون تام التحلل .

يتعين أن تكون أرض المشتل خالية من الحشائش المعمرة كالنجيل والسعد ، وأن تقاوم الحشائش الحولية فيها بإضافة الإينايد بمعدل ٢٠ جم / لتر ماء ؛ باستخدام رشاشة ظهرية يرش بها المشتل بعد تجهيزه وقبل زراعة البنور مباشرة ، مع استعمال ٢٠٠ لتر من محلول الرش لكل فدان من المشتل (الإدارة المركزية للبساتين ١٩٩٠) .

يلزم أيضاً أن تكون المشاتل الحقلية فى مكان خالٍ من الآفات التى تجد فى التربة مأوى لها؛ حتى لاتصيب الشتلات ، وتنقل معها بذلك إلى الحقل الدائم . ومن أهم هذه الآفات أعقان الجنور ، والذبول ، ونيماتودا تعقد الجنور .

تجهز المشاتل على شكل أحواض مساحتها متر × متر ، أو متران × متران ، أو متران × ثلاثة أمتار حسب درجة استواء الأرض ، وتفضل الزراعة فى سطور على أن تكون المسافة بينها من ١٥ - ٢٠ سم ، كما تكون زراعة البنور على عمق ١٥ - ٢ سم ، وبمعدل نحو ٢٠٠ بذرة / سم طولى من السطر .

كذلك يمكن تجهيز أرض المشتل على هيئة خطوط بعرض ٧٠ سم (١٤ خطأ / قصبتين) ، فى اتجاه شمالى جنوبى ، مع سر البنور على جانبي الخط ، فى منتصف ميل الخطوط . ويفضل أن يكون التخطيط فى العروة الخريفية شرقياً غربياً ، مع الزراعة على الريشة الشمالية فقط .

يروى المشتل بعد زراعة البنور مباشرة ، ويعتنى بالرى قبل الإنبات ، خاصة عند الزراعة

فى الجو الحار ، كا تفيد تغطية أحواض المشتل بالحُصر - حتى بداية بزوغ البادرات من الأرض - فى منع جفاف الطبقة السطحية من التربة عند ارتفاع درجة الحرارة . وتروى البادرات بعد الإنبات حسب الحاجة .

يمكن إجراء الرى بطريقة الغمر ، ولكن يفضل الرى بالرش ، مع استعمال الرشاشات الصغيرة التى ينطلق منها الماء على شكل رذاذ Mist . ويتطلب الرى بهذه الطريقة حماية المشاتل جيداً من الرياح لتأمين انتظام عملية الرى أثناء هبوب الرياح .

تخف البادرات - عندما يصل طولها إلى حوالى ٥ سم - على مسافة ٢ - ٣ سم من بعضها البعض . وبعد أن يبلغ طول النباتات من ١٢ - ١٥ سم ، تبدأ عملية التقسية Hardening ، وذلك بتقليل معدلات الرى إلى أدنى مستوى ممكن لمدة ٧ - ١٠ أيام . وينصح برى المشتل مساء اليوم السابق للشتل ؛ ليسهل تقليعها بأكبر جزء ممكن من مجموعها الجذرى .

ولاتجب المغالاة فى عملية الأقامة ، حتى لاتصبح الشتلات متخشبة woody ومتقزمة stunted . كما يتعين عدم إبقاء النباتات فى المشتل مدة أطول من اللازم ، لكى لاتصبح طويلة ورفيعة leggy . وفى كلتا الحالتين لاتستعيد النباتات نموها النشط سريعاً بعد الشتل .

تلزم العناية بمكافحة الآفات ، وتقليع الحشائش أثناء إنتاج الشتلات فى المراقده الأرضية . وتكون البداية بمعاملة أرض المشاتل بمبيدات الحشائش ، وبالمبيدات النيماطودية قبل الزراعة بوقت كاف . وفى حالة إصابة المشاتل بالذودة القارضة ، أو الحفار ، أو النطاط .. فإنها تكافح باستعمال الطعوم السامة . ويعتنى بمكافحة مختلف الأمراض والآفات التى يخشى منها أثناء نمو النباتات .

ويعتبر مرض الذبول الطرى أهم أمراض المشاتل ، ويكافح بمعاملة البنور بأحد المطهرات الفطرية وتنظيم الرى ، والاهتمام بالتهوية (عند إنتاج الشتلات تحت الأتفاق البلاستيكية المنخفضة) ، والرى أسبوعياً - لمدة ثلاثة أسابيع - بأحد المبيدات الفطرية المناسبة بتركيز ٢٥ ر ٠ ٪ .

أما أخطر الآفات فهى حشرة الذبابة البيضاء التى تنقل إلى النباتات فيروس تجعد أوراق الطماطم الأصفر . يلزم التخلص التام من هذه الحشرة فى مشاتل الطماطم ، ويتحقق ذلك

إما برش المشاتل يومياً بأحد المبيدات المناسبة ، مع تنوع المبيدات المستخدمة ، وإما بتغطية المشاتل بأغطية البوليسترين ، أو البولي بروبيلين ؛ لمنع وصول الحشرة إلى النباتات، وهذا هو الإجراء المفضل . ويجرى ذلك بإحكام الغطاء على أقواس سلكية تثبت فوق المشاتل .

هذا .. وإذا استدعى الأمر تأخير زراعة الشتلات لمدة يوم أو يومين بعد تلقيعها ، فمن المستحسن أن تحفظ جنورها في بيت موس Peat moss مبلل بالماء ، مع تركها في مكان مظلل . وإن لم يتوفر البيت موس .. ينصح بلف الشتلة بالخيش - خاصة حول الجذور والسيقان - وتركها في مكان مظلل ، مع تنديتها بالماء باستمرار حتى لاتجف الجذور . ولكن بقاء الشتلات على هذا الوضع - فترة طويلة - قد يؤدي إلى استهلاك الغذاء المخزن فيها بالتنفس ، وفقداء الكلوروفيل ، وبالتالي إلى ضعفها وصعوبة استعادتها لنشاطها سريعاً بعد الشتل .

وإذا توفرت الإمكانيات ، فمن الممكن حفظ الشتلات بصورة جيدة مدة تتراوح من ٣ - ٤ أيام في حرارة تتراوح من ١٠ - ١٥° م . ويؤدي التخزين في حرارة ٤° م إلى ضعف النباتات بعد الشتل . وتوضع جنور الشتلات أثناء التخزين في بيت موس مبلل ، أو قد تبقى عارية في أكياس بلاستيكية مثقبة . وفي كلتا الحالتين تربط الشتلات في حزم .

وعند الرغبة في نقل الشتلات لمسافات بعيدة - كما هي الحال عند بيع إنتاج المشاتل التجارية - فلا بد من وضعها في صناديق بلاستيكية ، مع فرش أرضية العبوة بالبيت موس المبلل ، وتحاط جنور الشتلات بالبيت موس المبلل أيضاً . وترص حزم الشتلات في طبقات تفصل بينها طبقات من البيت موس المبلل ، ثم تغطى آخر طبقة بنفس الطريقة ، وتتدى الصناديق على فترات . ويمكن حفظ الشتلات لمدة أقصاها يومين .

وبرغم أن إنتاج الشتلات في المراقد الأرضية لا يزال متبعاً على نطاق واسع في المناطق الصحراوية ، إلا أن استخدام الأوعية الخاصة بإنتاج الشتلات (مثل الشتلات ، بالأصص الورقية) ، ومخاليط الزراعة الخاصة بها أخذ في الانتشار ؛ لما لذلك من مزايا عديدة ، منها :

- ١ - إنتاج شتلات بصلية من الجنور تتحمل الشتل في الأرض الرملية .
- ٢ - تأمين إنتاج شتلات خالية من أمراض الجنور .
- ٢ - التوفير في نفقات التقاوى ، خاصة بالنسبة للأصناف الهجين المرتفعة الثمن.

ويفضل استخدام الشتلات ذات العيون الكبيرة ، بحيث يكون الحيز المخصص لنمو جذور النبات الواحد حوالي ٤٠ سم^٢ (Weston & Zandstra ١٩٨٦)

وتبعاً لـ Leskovar وآخرين (١٩٩١) .. فإن الشتلات الكبيرة (بعمر ٥ ، و ٦ أسابيع) لم تعط محصولاً أعلى مما أعطته الشتلات الأصغر عمراً (٣ و ٤ أسابيع) . وبذا .. يمكن استخدام الشتلات الصغيرة لتحقيق هدفين ، هما : سرعة استعادة النباتات لنموها بعد الشتل ، وخفض نفقات إنتاج الشتلات .

وللتفاصيل الخاصة بأوعية نمو النباتات المستخدمة في إنتاج الشتلات ، ومخاليط الزراعة التي تستخدم فيها ، وكذلك لمزيد من التفاصيل عن طرق إنتاج شتلات الخضر بصورة عامة - سواء أكان ذلك في المراقد الحقلية ، أم في أوعية نمو النباتات - وعن تفاصيل عمليات خدمة المشاتل ، وما ينبغي مراعاته بشأنها .. يراجع كتاب : " أساسيات إنتاج الخضر في الأراضي الصحراوية " للمؤلف (حسن ١٩٩٣) .

إعداد الحقل وطرق الزراعة

تكون الزراعة في الحقل الدائم بإحدى طريقتين : إما بالبذور مباشرة Direct Seeding ، مع اتباع نظام الري بالرش (على الأقل لحين استكمال الإنبات ونمو البادرات لارتفاع ١٥ سم) ، وإما بالشتل ، مع اتباع أى من نظم الري الثلاثة : الغمر ، أوالرش ، أوالتنقيط . كذلك فإن زراعة الطماطم قد تكون أرضية أو رأسية على دعائم . وتتناول - فيما يلي - خطوات زراعة الطماطم بكل من تلك الطرق .

التسميد السابق للزراعة

يجهز الحقل للزراعة بإزالة بقايا المحصول السابق ، وحرثة التربة ، ثم إضافة الأسمدة العضوية ، والكيميائية السابقة للزراعة بإحدى طريقتين كمايلي :