النباتات لعملية الشتل ، نظراً لأن قدرتها على امتصاص الرطوبة الأرضية تكون منخفضة بعد الشتل بقليل . كما أن تراكم المواد الكربوهيدراتية – وخاصة السكريات – فى النباتات يجعلها أكثر قدرة على تحمل عملية الشتل ، لأن هذه المواد تستخدم فى تكوين الجذور الجديدة التى يحتاج إليها النبات بعد الشتل .

كذلك تؤدى عملية الأقلمة إلى زيادة نسبة الغرويات المحبة للماء فى النبات ، ونقص نسبة الماء الحر القابل للتجمد ، وهى تغيرات من شأنها زيادة قدرة نباتات الموسم البارد – كالكرنب – على تحمل الصقيع ، إذ إن النباتات المؤقلمة تكون أكثر مقاومة لكل من البلزمة plasmolysis ، وسرعة العودة إلى الحالة الطبيعية deplasmolysis ؛ الأمر الذى يجعل بروتوبلازم خلاياها أقل تعرضاً للضرر الذى يحدث عادة عند الصقيع .

هذا .. ولا يدوم تأثير الأقلمة بعد الشتل أكثر من المدة التى تستغرقها عملية الأقلمة ، كما تحدث التغيرات أثناء الأقلمة ، وتعود النباتات إلى حالتها الطبيعية بعد الشتل بصورة تدريجية (Rosa ١٩٢١ ، و Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

مواصفات الشتلة الجيدة

تكون الشتلة جيدة عندما تصل إلى الحجم المناسب ، ويتوقف ذلك على المحصول . عموماً .. يجب أن يكون النمو الجذرى جيداً ومتشعباً ، وأن يتراوح طول النمو الخضرى من ١٠ – ١٥ سم ، وألا تكون ساق البادرة عصيرية أو متخشبة ، بل وسطاً بين ذلك . ويفضل أن تكون الأوراق جيدة النمو وذات لون أخضر قاتم ، بالإضافة إلى ضرورة خلو الشتلة من الآفات .

وقد تؤدى عملية الأقلمة إلى اصفرار الأوراق السفلى بالشتلة . وقد تتلون عروق الورقة أو ساق النبات بلون أخضر مشوب بالأحمر أو القرمزى ، لكن هذه الأعراض سريعاً ما تزول ، وتستعيد النباتات نموها الطبيعى عقب الشتل .

وتتوقف الفترة اللازمة لوصول النبات إلى الحجم المناسب للشتل على المحصول ودرجة الحرارة السائدة ، فتطول فترة بقاء النبات فى المشتل فى الجو البارد ، وتتراوح عموماً من :

٢ – ٣ أسابيع فى القرعيات .

٤ – ٦ أسابيع فى الصليبيات .

٤ – ٨ أسابيع فى الباذنجانيات الثمرية .

٨ – ١٢ أسبوعا فى البصل والكرفس .

٤٠ – ٤٥ أسبوعا فى الهليون .

وتبين الدراسات التى أجريت على الطماطم أنه – عند توفر الظروف المثلى لنمو النباتات – فإن أفضل الشتلات هى التى يتراوح عمرها من ٤ – ٦ أسابيع (Weston & Zandstra ١٩٨٩ ، و Leskovar وآخرون ١٩٩١) .

وعندما تكون الشتلة طويلة ورهيفة وضعيفة ، أو متقزمة ، أو متخشبة ، أو ذات نمو جذرى ضعيف ، أو مصابة بالأمراض ، فإنه لا يجوز استخدامها فى الزراعة ، لأن النتيجة المؤكدة لذلك هى ضعف المحصول ، وفشل الزراعة . وفيما يلى شرح للعوامل التى تؤدى إلى ظهور أى من الحالات السابقة الذكر ، ليمكن تجنبها أو معالجة الأمر إذا استدعى الحال استخدامها فى الزراعة .

أولاً الشتلات الطويلة الرهيفة

تؤدى أى من العوامل التالية – منفردة أو مجتمعة – إلى أن تصبح البادرات طويلة ورهيفة (leggy) .

١ – تزاحم البادرات فى المشتل .

٢ – زيادة الرطوبة الأرضية لفترة طويلة .

٣ – عندما يميل الطقس إلى الحرارة المرتفعة مع زيادة الرطوبة الأرضية .

٤ – انخفاض شدة الإضاءة أو التظليل .

٥ – بقاء النباتات فى المشتل لمدة أطول مما ينبغى .

تكون هذه النباتات رهيفة وعصيرية ، وذات سلاميات طويلة بشكل غير طبيعى ، ويقل فيها الكلوروفيل ، ويكون نموها الخضرى ذا لونٍ أخضر شاحب مصفر ، ويسود فيها تكوين الأنسجة البرانشيمية ، ويقل تكوين الجدر الخلوية الملجننة . كما يكثر فى مثل هذه الظروف

مرض الذبول الطرى ، حيث تهاجم الفطريات المسببة له أنسجة النباتات الضعيفة بسهولة بالقرب من مستوى سطح التربة . ولاتصلح هذه الشتلات للشتل وغالباً ماتموت ، نظراً لنقص محتواها من الغذاء المخزن الذى يحتاج إليه النبات عقب الشتل لتكوين الجذور الجديدة . وتفيد عملية الأقلمة فى تحسين وضع مثل هذه النباتات إلى حد ما (Walker ١٩٦٩ ، و Edmond وآخرون ١٩٧٥) .

وجدير بالذكر أن تعريض النباتات فى المشتل لظروف قاسية ميكانيكية Mechanical Stress يساعد على التغلب على مشكلة الشتلات الطويلة الرهيفة . ونذكر فى هذا الشأن دراسات Latimer & Thomas (١٩٩١) التى أجريت فى مشتل تجارى ؛ حيث قام الباحثان بتعريض نباتات طماطم من صنف صنى Sunny وهى فى عمر أسبوعين (أى فى مرحلة اكتمال امتداد الفلقات) لأنبوبة من البولى فينيل كلورايد (PVC) تمر فوقها وملامسة لها لمدة خمسة أسابيع بمعدل ٥٠ مرة يوميا ازدادت تدريجيا لتصل إلى ٧٠ مرة يوميا خلال الأسبوعين الرابع والخامس من عمر الشتلات . أدت هذه المعاملة إلى نقص نمو النباتات وتحسين مظهرها ، فقد انخفض معدل نمو الساق بنسبة ٣٧٪ ، والأوراق بنسبة ٣١٪ مقارنة بمعاملة الشاهد ، وكانت النباتات ذات لون أخضر أكثر قتامة وأكثر قدرة على تحمل عمليات التداول من النباتات غير المعاملة .

ثانياً : الشتلات المتقزمة

يجب استبعاد الشتلات المتقزمة النمو عند الشتل . وقد يرجع التقزم إلى أحد العوامل التالية :

١ - انخفاض درجة الحرارة ، وفى هذه الحالة يكون النمو الجذرى طبيعياً ، ويظهر لون أخضر مشوب بالحمرة ، أو قرمزى بعروق الأوراق ، وعلى قاعدة ساق النبات .

٢ - الإصابة بالأمراض ، سواء بالجذور (أعفان الجذور) ، أم بقاعدة الساق (عفن الرقبة) ، أم بالنمو الخضرى .

٣ - زيادة تركيز الأملاح : وفى هذه الحالة تتحلل بعض الأنسجة الورقية وتتلون بلون أسود . وقد ترجع زيادة تركيز الأملاح إما إلى تعقيم التربة فى درجة حرارة أعلى من

٧١°م، وإما إلى زيادة التسميد . ويجب إزالة الأملاح الزائدة بالغسيل الجيد لتربة المشتل .

٤ – نقص العناصر ، وأهمها فى المشتل عنصرا الآزوت والفوسفور . يؤدى نقص الآزوت إلى تلون الأوراق – خاصة السفلية منها – بلون أصفر ، بينما يؤدى نقص الفوسفور إلى ظهور لون قرمزى بالأوراق ، خاصة على السطح السفلى ، وبالعروق والساق .

ثالثاً : الشتلات المتخشبة

يرجع تخشب الشتلات إلى التمادى فى عملية الأقلمة . يتوقف نمو هذه الشتلات لفترة أطول بعد الشتل ، ويحتاج الأمر إلى تشجيع النباتات على النمو عقب الشتل بتسميدها بالمحاليل البادئة ، وهى محاليل مخففة لبعض الأسمدة تضاف إلى جانب جذور النباتات أثناء شتلها .

رابعاً : ضعف النمو الخضرى

قد يرجع ضعف النمو الجذرى للشتلات إلى :

١ – سوء التهوية بسبب زيادة الرطوبة الأرضية ، أو رداءة الصرف .

٢ – نقص مستوى التسميد .

٣ – زيادة ملوحة التربة .

٤ – انخفاض درجة الحرارة .

٥ – تخلف مواد سامة فى تربة المشتل بعد التعقيم ، أو بعد مكافحة الحشائش بالمبيدات (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) .

خامسا : الإصابة بالأمراض

يعتبر مرض الذبول الطرى ، أو تساقط البادرات أهم أمراض المشاتل . فهذا المرض يقضى على النباتات وهى مازالت فى طور البادرة ، وربما لا تموت بعض البادرات ، لكنها تظل مصابة بالفطر عند قاعدة الساق . وغالباً ما تتطور الإصابة فى هذه النباتات بعد شتلها .

والعامل الرئيسى المسبب لانتشار مرض تساقط البادرات هو ارتفاع الرطوبة الأرضية

فى أرض المشتل بصفة دائمة ، خاصة عندما يصاحب ذلك ارتفاع فى درجة الحرارة . ويمكن أحيانا مشاهدة نمو أخضر طحلبى على سطح التربة فى المشاتل ، ويعتبر ذلك دليلاً أكيداً على زيادة الرطوبة ، وضعف التهوية ، ويصاحبه فى الغالب ظهور مرض تساقط البادرات .

أما آفات الجذور ، مثل ، النيماتودا ، وفطريات الذبول ، فهذه يجب تجنبها تماماً ، حتى لا تنتشر هذه الآفات من المشتل إلى الحقول بواسطة الشتلات المصابة.