فى حرارة ٣° ± ٠,٥°م أو صفر ± ٢°م. كما يمكن تخزين نباتات النواة قبل أقلمتها، وذلك بغسيل البيئة من جذورها ثم حفظها فى أكياس بلاستيكية على حرارة ٣° ± ٠,٥°م لمدة يمكن أن تصل إلى ٦ شهور (Scott & Zanzi ١٩٨١، و Fiola ١٩٩٦).

إنتاج شتلات رتبتى السوبر إيليت والإيليت (رتبتا الأساس)

بعد حوالى ٢٨–٣٠ يومًا من بداية أقلمة نباتات النواة فى البيت المحميّ فإنها تبدأ فى إنتاج المدادات، ويكون مجموعها الجذرى قد نما بشكل جيد. تشتل هذه النباتات فى تربة معقمة فى بيت محميّ منيع ضد الحشرات حيث تنمو بقوة وتنتج مدادات بوفرة. ويمكن أن يعطى النبات الواحد أكثر من ١٥٠ نبات بنهاية الموسم، وتلك هى دورة الإكثار الأولى لتقاوى النواة والتى ينتج عنها تقاوى رتبة الأساس أو السوبر إيليت.

وتستخدم رتبة السوبر إيليت فى دورة أخرى من الإكثار – تكون كذلك فى تربة معقمة فى بيت محميّ منيع ضد الحشرات – وينتج عنها تقاوى الإليت .. وهى – كذلك – من تقاوى رتبة الأساس.

ويخضع إنتاج تقاوى رتبتى السوبر إيليت والإيليت لكافة الاختبارات التى تضمن مطابقتها التامة للصنف، وخلوها التام من كافة المسببات المرضية والآفات.

إنتاج الشتلات المسجلة والمعتمدة

تستخدم الشتلات المسجلة والمعتمدة فى الإنتاج التجارى لمحصول الفراولة، وهى تنتج فى مشاتل تجارية حقلية معتمدة، ويستخدم فى إنتاجها شتلات من رتبتى الإيليت أو المسجلة، حيث تعطى الأولى شتلات من رتبة المسجلة، بينما تعطى المسجلة شتلات من رتبة المعتمدة.

تُنتج مشاتل الفراولة فى مصر كلا من الشتلات الطازجة والمجمدة، دونما تمييز بين طريقة إنتاج كلا منهما.

اختيار أرض المشتل

يتم أولاً اختيار أرض المشتل بحيث تتوفر فيها الشروط الواردة فى قانون إنشاء

مشاتل الفراولة التى أسلفنا بيانها، والتى من أهمها أن تكون التربة خفيفة، وخالية من الملوحة، ومنخفضة فى محتواها من كربونات الكالسيوم، وأن لايزيد تركيز الأملاح فى المياه المتاحة لرى المشتل عن ٥٠٠ جزء فى المليون. وعلى الرغم من أن تربة الحقل يتم تعقيمها، إلا أنه يتعين أن تكون أرض المشتل غير موبوءة بمسببات الأمراض، والنيماتودا، والحشائش الخبيثة.

وتجدر الإشارة إلى أن الشتلات التى تنتج فى الأرض الرملية تكون تيجانها أكثر سمكًا، ومجموعها الجذرى أكبر عما فى نظيراتها التى تنتج فى الأرض الثقيلة، ويقابل ذلك زيادة فى أعداد الشتلات التى تنتج من وحدة المساحة فى الأراضى الثقيلة عما فى الأراضى الرملية.

تحديد المساحة التى تخصص للمشتل

تتوقف المساحة التى تخصص لزراعة المشتل على عدد من العوامل، من أهمها:

١ – الميزانية المخصصة للمشتل، علمًا بأن كل فدان مشتل يتكلف (فى عام ٢٠٠١) حوالى ٢٠–٢٥ ألف جنيه.

٢ – مساحة الحقل الإنتاجى التى يُرغب فى زراعتها من هذا المشتل، ومدى قدرة الأصناف المزروعة بالمشتل على إنتاج المدادات، علمًا بأن كل فدان من المشتل ينتج عددًا من الشتلات الطازجة تكفى لزراعة خمسة أفدنة، ولكن ذلك العدد ينخفض إلى ثلاثة أفدنة فقط فى حالة الصنف روزالندا نظرًا لضعف قدرته على إنتاج المدادات مقارنة بالأصناف الأخرى.

٣ – عدد الشتلات الطازجة أو الفريجو التى يرغب فى الحصول عليها من المشتل:

ينتج كل نبات من شتلات الأمهات – عادة – حوالى ٥٠–٧٠ نباتًا تصلح كشتلات طازجة بحلول وقت تقليع المشاتل فى منتصف شهر سبتمبر، ويمكن أن يصل إنتاج فدان المشتل إلى حوالى ٢٠٠–٢٥٠ ألف شتلة طازجة، بينما يبلغ إنتاج فدان المشتل من الشتلات التى تستخدم فى الزراعات الفريجو – والتى يؤجل تقليعها حتى ديسمبر ويناير – حوالى ٤٠٠–٦٠٠ ألف شتلة.

إعداد أرض المشتل للزراعة

يتم إعداد أرض المشتل للزراعة، كما يلى:

غسيل الأملاح

تغسل الأملاح من تربة المشتل – إن وجدت – بالرى الغزير – مرة واحدة – بالغمر أو بالرش – بمعدل ١٠٠٠–٢٠٠٠م^{٣} للفدان.

الحراثة والتسميد العضوى

تحرث الأرض ثلاث مرات مع التزحيف بعد كل حرثة لتفكيك التربة وتنعيمها جيدًا وتسويتها ويضاف السماد العضوى قبل الحرثة الأخيرة بمعدل ٣٠م^{٣} سماد بلدى متحلل + ١٠م^{٣} سماد دواجن. ينثر السماد العضوى على سطح التربة، ثم يخلط بالتربة بالحرثة الأخيرة والتزحيف. ويلى ذلك رى الأرض رية غزيرة.

تعقيم التربة

يعد تعقيم تربة المشاتل أمرًا ضروريًا حتى ولو كانت الأرض بكرًا لم تسبق زراعتها؛ ذلك لأن بروميد الميثايل لا يفيد فقط فى التخلص من مسببات الأمراض والنيماتودا وبذور الحشائش ومختلف الآفات الأخرى (وهى التى قد لا تتواجد فى الأراضى البكر)، ولكنه يفيد كذلك كثيرًا فى تغيير التوازن بين الكائنات الدقيقة فى التربة لصالح نمو نبات الفراولة.

بعد إضافة السماد العضوى، وقلبة فى التربة بالحراثة والتسميد يعطى المشتل رية غزيرة كما أسلفنا، وبعد أن تصبح تربة المشتل مستحرثة يتم تعقيمها باستعمال غاز بروميد الميثايل. وتتوقف الكمية المستعملة من الغاز المسال على طريقة التعقيم، كما يلى:

١ – طريقة التعقيم الباردة مع الحقن:

يتم حقن الغاز المسال – فى هذه الطريقة – على عمق حوالى ٣٠ سم من خلال أنابيب دقيقة تثبت خلف أسلحة المحاريث التى تتعمق بالقدر المطلوب لحقن الغاز. تتصل الأنابيب بخزان بروميد الميثايل الذى يوضع على الجرار. ويثبت على الجرار كذلك بكرة من البلاستيك يبلغ سمكه ١٢٠ ميكرون وعرضه أربعة أمتار، يتم فردها آليا

فى أن واحد أثناء حقن الغاز، مع الترديم حول حواف البلاستيك فى عملية واحدة. ويستعمل الغاز (٩٨٪ بروميد ميثايل + ٢٪ كلوروبكرن، أو ٦٧٪ بروميد ميثايل + ٣٣٪ كلوروبكرن) بمعدل ٢١٠ كجم للفدان، أى حوالى ٥٠ جم للمتر المربع.

٢ – طرقة التعقيم الساخنة من خلال شبكة الرى بالتنقيط:

تعتبر طريقة التعقيم الساخنة من خلال شبكة الرى بالتنقيط هى الطريقة الأكثر شيوعًا فى مصر، على الرغم من أنها قليلة الكفاءة، نظرًا لأن الغاز لا يحقن فى التربة حتى العمق المطلوب للتعقيم. وفى هذه الطريقة تتصل أنبوبة الغاز بماسورة حلزونية معدنية مغمورة فى وعاء به ماء، وتتصل من طرفها الآخر بشبكة للرى بالتنقيط أو بشبكة من الأنابيب البلاستيكية المثقبة التى تفرد – لهذا الغرض – على سطح تربة المشتل تحت غطاء بلاستيكى مثبت من جوانبه بالتربة. يتم أولاً تسخين الماء الذى يغمر فيه الحلزون، ثم يسمح للغاز المسال بالإنطلاق من الخزان، حيث يتحول إلى الصورة الغازية عند مروره بالحلزون الساخن؛ لينتشر بعد ذلك – من خلال شبكة الأنابيب المثقبة – فى الحقل المراد تعقيمه. ويراعى استمرار تسخين الماء الذى يغمر فيه الحلزون طوال فترة انطلاق الغاز. ويستعمل بروميد الميثايل فى هذه الطريقة بمعدل حوالى ٣٠٠ كجم للفدان أو حوالى ٧٠ جم للمتر المربع.

وأيًا كانت طريقة تعقيم المشتل، فإن الغطاء البلاستيكى يبقى فى مكانه لمدة ٤٨–٧٢ ساعة بعد إطلاق الغاز، ثم يرفع بعد ذلك، ولكن لا يزرع الحقل قبل مرور نحو أسبوعين من معاملة التعقيم.

إقامة شبكة الرى بالرش

بعد انتهاء التعقيم ورفع الغطاء البلاستيكى تقام شبكة للرى بالرش ذات تصريف عال. تستعمل لذلك رشاشات يبلغ تصريفها ٢٠٠–٢٢٠ لتر/ساعة تثبت على أبعاد ٦ × ٦م، ويلزم لكل فدان من المشتل حوالى ١١٦ رشاش. وبعد الانتهاء من إقامة شبكة الرى يروى الحقل رية غزيرة لطرد بقية الغاز من التربة.

التسميد الكيميائى السابق للزراعة

يسمد المشتل – قبل زراعته – بكميات الأسمدة الكيميائية التالية للفدان: ٣٠٠–٦٠٠

كجم سوبر فوسفات، و ١٠٠ كجم سلفات نشادر، و ١٠٠ كجم نترات نشادر، و ١٠٠-١٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم، و ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم، و ٢٠٠-٣٠٠ كجم كبريت زراعى. تضاف هذه الأسمدة نثرًا على سطح التربة.

وتجدر الإشارة إلى أن الأسمدة العضوية يمكن إضافتها فى هذه المرحلة - كذلك - فى إحدى حالتين، هما:

١ - إذا كانت التربة بكر ولم تعقم، ويتعين فى هذه الحالة استعمال سماد الدواجن فقط - كسماد عضوى - بمعدل ٢٠م^{٣} للفدان.

٢ - إذا ما تم تعقيم الأسمدة العضوية المستعملة - منفردة - فى كومات خاصة تحقن بالغاز قبل إضافتها إلى التربة.

موعد الزراعة

إن أنسب موعد لزراعة شتلات الأمهات (من رتبتى الإيليت والمسجلة) هو خلال الفترة من ١٥ إلى ٢٠ مارس، ولا تكون زراعتها فى المشتل مباشرة، وإنما فى أكواب بلاستيكية أو فى أصص خاصة لهذا الغرض. ويؤدى التبكير فى الزراعة عن هذا الموعد إلى احتمال تعرض الشتلات للحرارة المنخفضة وهى فى بداية نموها؛ مما يضرها، بينما يؤدى التأخير فى الزراعة عن ذلك إلى عدم تكوّن عدد مناسب من نباتات المدادات (الشتلات) ذات المواصفات الجيدة قبل حلول موعد تقليع المشتل للزراعات الفرش فى حوالى منتصف شهر سبتمبر.

طريقة الزراعة

تزرع شتلات الأمهات فى أصص البيت peat pots، أو فى أكواب بلاستيكية تثقب من أسفل لتصريف الماء الزائد وتحسين التهوية. تملأ هذه الأوعية بخلطة يكون عمادها الرمل والبيت موس والفيرميكيوليت بنسبة ٢:١:١. ومع كل بالة بيت موس (عادى غير مخصب) تستعمل فى المخلوط يضاف كذلك: ٤ كجم بودرة بلاط (كربونات كالسيوم) لرفع الـ pH من ٣,٤ إلى ٧ (مع مراعاة إضافة كمية أقل من بودرة البلاط عند استعمال بيت موس رقمه الأيروجينى أعلى من ٣,٤) و ٣٠٠ جم سوبر فوسفات كالسيوم عادى، و ١٥٠ جم سلفات نشادر، و ١٠٠ جم سلفات بوتاسيوم، و ١٥ جم سلفات مغنيسيوم،

و ٥٠ جم من كل من المطهرين الفطريين التوبسن والريزولكس، و ٢٠ جم من المبيد النيماتودى التيمك، و ٥ جم من أى مخلوط سمادى للعناصر الصغرى (الحديد، والزنك، والمنجنيز)، أو ٥٠ مل (سم^{3}) من أى سماد سائل غنى بتلك العناصر.

يجرى تحضير خلطة الزراعة على شريحة من البلاستيك، ويتم نثر بودرة البلاط والأسمدة التجارية بانتظام على مخلوط البيت والفيرميكيوليت، وكذلك رش سماد العناصر الصغرى بعد إذابته فى كمية مناسبة من الماء تكفى لرشة على الخلطة بانتظام. تُقلَّب الخلطة جيدًا وترش بالماء أثناء التقليب حتى تصبح رطوبتها مناسبة، ويعرف ذلك بعدم انسياب الماء بين الأصابع إلا بصعوبة عند الضغط على حفنة من المخلوط بقبضة اليد. وبعد اكتمال الخلط تغطى الخلطة جيدًا بالبلاستيك لمدة ٢٤ ساعة.

يتم تطهير شتلات الأمهات قبل زراعتها فى الأوعية، وذلك بغمس جذورها فى محلول لمبيد التوبسن بتركيز ٠,١٪ لمدة ٢٠ دقيقة، ثم تشتل فى الأوعية، وتروى، وتوضع فى مكان محميّ معتدل الحرارة والإضاءة، مع حمايتها أثناء وجودها فى الأوعية من الإصابات المرضية والحشرية.

تبقى نباتات الأمهات فى الأوعية لمدة ثلاثة أسابيع، ثم تشتل فى حوالى ٥–١٠ أبريل فى المشتل الحقلى، ويكون شتل الأمهات على أبعاد ١ × ١م، أو ١ × ١,٥م، أو ١,٥ × ١,٥م حسب الصنف ومدى قدرته على إنتاج المدادات (شكلا ٥–٢، و ٥–٣، يوجد الشكلان فى آخر الكتاب).

عمليات الخدمة الزراعية للمشاتل

الرى

تروى مشاتل الفراولة بطريقة الرش ريًّا خفيفًا ومتكررًا؛ الأمر الذى يسمح بالمحافظة على ترطيب الطبقة السطحية من التربة بصورة دائمة، بداية من وقت الزراعة وطوال فترة الإنتاج النشط للمدادات. ولذلك الأمر أهميته البالغة فى مساعدة النباتات المتكونة من المدادات على تكوين مجموع جذرى قوى.

كذلك يفيد الرى بالرش فى التغلب على مشاكل ارتفاع الحرارة؛ تؤدى الحرارة

العالية – وخاصة تلك التى تزيد عن ٤٠°م – إلى تثبيط نمو المدادات، والتأثير سلبيًا على معدل البناء الضوئى، وربما تؤدى إلى زيادة فقد الماء بالنتح من النبات عن قدرة الجذور على امتصاصه؛ مما يؤدى إلى تثبيط النمو الخضرى. ويفيد الرى بالرش فى التغلب جزئيًا على تلك المشاكل؛ حيث يؤدى تبخر الماء من سطح الأوراق إلى خفض حرارتها.

يجب ألا يزيد تركيز الأملاح فى مياه الرى عن ٦٠٠ جزء فى المليون، علمًا بأن الملوحة العالية فى أى من التربة أو مياه الرى تحد من نمو النباتات وتكوين المدادات.

وتروى مشاتل الفراولة بما لا يقل عن ١٢٥م^{٣} من الماء أسبوعيًا للفدان (أى نحو ١٨م^{٣} يوميًا). ويجب استعمال أجهزة قياس الشد الرطوبى Soil Moisture Tensiometers فى تحديد مواعيد الرى. والقاعدة هى بدء الرى عندما تكون قراءة الجهاز ١٥ سنتى بار، وإيقافه عندما تصبح القراءة ١٠ سنتى بار.

ويتعين إجراء الرى فى الصباح الباكر كلما أمكن ذلك (حتى تجف النموات الخضرية مع سطوع الشمس وارتفاع درجة الحرارة نهارًا؛ وبذا .. تقل فرصة الإصابة بالأمراض)، وفى المساء، وذلك بمعدل حوالى ٢٠ دقيقة فى كل مرة، مع تقليل معدل الرى تدريجيًا عند اقتراب موعد تقليع الشتلات، ويكون ذلك بداية من أوائل شهر سبتمبر بالنسبة للشتلات الطازجة، ومن أواخر شهر نوفمبر بالنسبة للشتلات الفريجو.

وتجدر الإشارة إلى أن الإفراط فى رى المشاتل إلى درجة ظهور النموات الطحلبية على سطح الأرض (شكل ٥–٤، يوجد فى آخر الكتاب)، يمكن أن يؤدى إلى إصابة جذور النباتات بالأعفان وموتها (شكل ٥–٥، يوجد فى آخر الكتاب).

التسميد

تسمد مشاتل الفراولة أثناء نمو النباتات بكل من العناصر الأولية: النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم، بالإضافة إلى العناصر الدقيقة.

ويلزم لكل فدان من مشاتل الفراولة المخصصة لإنتاج الشتلات الطازجة – خلال موسم النمو – حوالى ١٠٠ كجم N، و ١٠٠ كجم بوتاس (K_2O)، و ١٠–١٥ كجم فقط

من الفوسفور (P_2O_5)، وهو العنصر الذى يضاف بغزارة (بواقع ٣٠٠-٦٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى، أى نحو ٤٥-٩٠ كجم P_2O_5 للفدان) قبل الشتل وأثناء تجهيز الحقل للزراعة. وتجدر الإشارة إلى أن أصناف فلوريدا (مثل سويت تشارلى وروزالندا) تزداد احتياجاتها السمادية من عنصر الآزوت بنحو ٢٥٪ عن أصناف كاليفورنيا لكى تنمو بغزارة، ويزداد إنتاجها من المدادات.

يبدأ تسميد المشتل - بعد أسبوع من زراعة الأمهات - باستعمال سماد مركب تحليله ١٩-١٩-١٩ بمعدل كيلو جرام واحد يوميًّا، على أن تزداد الكمية المستعملة منه تدريجيًّا إلى أن تصل إلى حوالى ٣ كجم يوميًّا بعد نحو ٤٥ يومًا من زراعة الأمهات. ويلى ذلك استبدال السماد المركب بأسمدة بسيطة بمعدل: ١,٥-٢,٥ كجم نترات نشادر + ١,٠-١,٥ كجم سلفات بوتاسيوم + ١٥٠ مل (سم^3) حامض فوسفوريك تجارى يوميًّا. ويتوقف تسميد مشاتل الفراولة الطازجة فى أواخر شهر أغسطس.

أما باقى العناصر الكبرى (الكالسيوم، والمغنيسيوم، والكبريت) فإن النباتات تحصل على حاجتها منها مما يتوفر فى الأسمدة المختلفة المستعملة قبل الزراعة أو بعدها، وقد يكون من المفيد التسميد بنحو ٢ كجم من كبريتات المغنيسيوم أسبوعيًّا - بداية من الشهر الثالث بعد الزراعة - مع برنامج التسميد بعناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

ويبدأ تسميد المشاتل بالعناصر الدقيقة بعد الشتل بنحو أسبوعين، ثم كل ٢-٣ أسابيع بعد ذلك حتى نهاية شهر أغسطس. ويمكن أن يجرى التسميد خلال الـ ٤٥ يومًا الأولى بعد زراعة الأمهات بطريقة الرش، أما بعد ذلك فإن التسميد بالعناصر الدقيقة يكون مع مياه الرى بالرش نظرًا لصعوبة - ثم استحالة - المرور فى المشتل لرش النباتات؛ بسبب انتشار نمو المدادات. وعندما يكون التسميد مع مياه الرى بالرش يتعين استعمال الصور المخلبية للعناصر الدقيقة التى تثبت فى الأراضى القلوية (وهى الحديد، والنحاس، والزنك، والمنجنيز) إذا استعملت فى صورة معدنية، أما عند التسميد بالرش فإنه يمكن استعمال أيًّا من الصورتين المعدنية أو المخلبية للعناصر الدقيقة. هذا وتقل كثيرًا كميات الأسمدة التى تستعمل فى الصورة المخلبية عن تلك التى تستعمل فى الصورة المعدنية.

ويراعى دائمًا أن يتم إطلاق الأسمدة فى شبكة السرى بالرش خلال الثلث الثانى من فترة الرى، لضمان تعمق السماد إلى منطقة نمو الجذور دون أن يتعمق أكثر من ذلك، مع ضمان غسيل شبكة الرى من الأسمدة بعد الانتهاء من إطلاقها مع مياه الرى.

أما مشاتل الفراولة التى تخصص لإنتاج الشتلات الفريجو فإنها تقلّع فى خلال شهرى ديسمبر ويناير؛ مما يعنى استمرار تسميدها حتى نهاية شهر نوفمبر. وتعامل هذه المشاتل كما تعامل المشاتل المخصصة لإنتاج الشتلات الطازجة حتى نهاية شهر أغسطس، ويلى ذلك استمرار برنامج التسميد كاملاً، وبالأسلوب ذاته، خلال الشهور الثلاثة المتبقية، ولكن مع خفض الكميات المستعملة من مختلف الأسمدة بمقدار ٢٥٪ خلال شهر سبتمبر، و ٥٠٪ خلال شهر أكتوبر، و ٧٥٪ خلال شهر نوفمبر إلى أن يتوقف التسميد تمامًا خلال النصف الأول من شهر ديسمبر. ويعنى ذلك أن الاحتياجات السمادية للمشاتل المخصصة لإنتاج الشتلات الفريجو تزيد بمقدار حوالى ٣٠٪ عن احتياجات المشاتل المخصصة لإنتاج الشتلات الطازجة.

المعاملة بالجبريللين

أوصى Ragab (١٩٩٦) برش مشاتل الفراولة بحامض الجبريلليك مرتين بتركيز ٥٠ جزء فى المليون، تكون الأولى بعد شهر من زراعة المشتل، والثانية بعد شهر من الرشة الأولى. أدت هذه المعاملة إلى زيادة عدد الشتلات الطازجة الصالحة للتسويق فى ٢٠ سبتمبر بنسبة حوالى ٣٦٢٪ فى الصنف شاندلر، و ٣٧٢٪ فى الصنف سلفا. وبالمقارنة أدت هذه المعاملة إلى زيادة عدد الشتلات الصالحة للتسويق فى نهاية الموسم فى الأسبوع الأول من يناير (لأجل الزراعات الفريجو) بنسبة ١٤٣٪، و ١٨٠٪ للصنفين على التوالى. وقد أحدث الرش بحامض الجبريلليك نقصًا معنويًّا فى عدد التيجان الجانبية بكل نبات. ولكن مع زيادة معنوية فى كل من قطر الشتلات والمحتوى الكربوهيدراتى لكل من الجذور والتيجان فى نهاية الموسم، بينما لم تكن المعاملة مؤثرة على عدد الأزهار المبكرة.

كذلك تؤدى المعاملة المشتركة بكل من الجبريللين والسيتوكينين بنزيل أدنين إلى تحفيز إنتاج المدادات فى أصناف الفراولة المحايدة للفترة الضوئية.

المعاملة بالمنشطات الحيوية

قد يكون من المفيد رش مشاتل الفراولة بأحد المنشطات الحيوية – مثل كروب ماكس Cropmax – كل ٢–٣ أسابيع، بدءًا من بعد زراعة الأمهات بنحو ٢–٣ أسابيع، وذلك بمعدل ٢٥ مل (سم^3) لكل ١٠٠ لتر ماء فى جميع الرشات، علمًا بأن كمية محلول الرش المستعملة تزداد بطبيعة الحال مع زيادة النمو النباتى فى المشتل. تحتوى المنشطات الحيوية – غالبًا – على أحماض أمينية، وفيتامينات، وعناصر معدنية، وبعض منشطات النمو الهرمونية.

• خربشة • سطح التربة والتخلص من الحشائش

يتم "خربشة" سطح التربة بالمناقر الصغيرة فى بداية فصل الصيف، بهدف تفكيك الطبقة السطحية من التربة، وتكسير القشور إن وجدت، والتخلص من الحشائش، بينما يتم التخلص من الحشائش بعد ذلك يدويًا وذلك بعد أن تزداد كثافة نمو المدادات.

تثبيت المدادات

يتم أثناء "خربشة" سطح التربة تثبيت المدادات الحديثة التكوين فى التربة، بعمل مجرى صغير لها بعمق حوالى سنتيمتر، توضع فيه نهاية المداد (عند العقدة الثانية وهى مكان التجذير)، مع بقاء قمته بارزة فوق سطح التربة.

إزالة الأزهار

تجب إزالة الأزهار التى تظهر فى المشاتل أولاً بأول للمحافظة على قوة نمو النباتات.

إزالة النباتات المخالفة للصنف والمصابة بالفيروسات

تجب إزالة جميع النباتات التى تظهر فى المشاتل وتبدو مخالفة للصنف، مع تتبع أصولها قدر الإمكان وإزالتها هى الأخرى. كذلك تُزال جميع النباتات التى تظهر عليها أى إصابات فيروسية أو ميكوبلازمية أولاً بأول.

إنتاج شتلات "السدادة"

تعرف شتلات الفراولة التى تنتج بصلايا – أى التى يكون لكل منها صلية من

الجذور – باسم شتلات "السدادة" Plug Transplants؛ ذلك لأن جذور كل شتلة تنمو داخل حيز أسطوانى رفيع بطول حوالى ستة سنتيمترات، وعند إخراجها من ذلك الحيز فإنها تكون محتفظة بجذورها كاملة، وكذلك ببيئة نمو الجذور التى نمت فيها، ويكون ذلك على شكل صلية صغيرة تشبه السدادة. وتُستخدم شتلات السدادة فى الزراعات الفرش لما لها من مزايا لا تتوفر فى الشتلات ذات الجذور العارية.

لإنتاج شتلات السدادة يلزم أولاً إنتاج أعداد كبيرة من نباتات المدادات الصغيرة pantlets. تتميز هذه النباتات بأن لكل منها ورقة واحدة أو ورقتين مكتملتا التكوين، وجذر واحد لا يزيد طوله عن سنتيمتر واحد. وتؤدى زيادة طول الجذر عن ذلك إلى صعوبة تداوله، كما أن تقليمه يؤخر غالبًا عملية تكوين المجموع الجذرى للشتلة.

تُنتج نباتات المدادات الصغيرة فى مشتل إكثار يغطى بشريحة من البوليثيلين لمنع نباتات المدادات من التجذير فى التربة، ولمنع انتقال المسببات المرضية – التى قد توجد فى مشتل الإكثار – مع نباتات المدادات الصغيرة. يتم حصاد تلك النباتات – عادة – كل ١٠–١٤ يومًا. ويمكن توفير الوقت بحصاد سلسلة كاملة "cords" من المدادات التى يحتوى كل منها على عدة نباتات صغيرة.

تجمع النباتات الصغيرة التى يتم حصادها فى بداية فصل الصيف ومنتصفة، وتوضع فى أكياس بلاستيكية سوداء (أكياس القمامة) وتخزن لمدة شهرين على حرارة –٥°م إلى صفر °م، ورطوبة نسبية ٩٠–٩٥٪. ويتم إخراج النباتات من المخزن المبرد إلى التجذير تحت الرذاذ (مست) mist قبل شتلها فى الحقل بنحو ٣٠ يومًا.

وقبل إجراء عملية التجذير تتم إزالة الأجزاء الزائدة من المداد، بحيث لا يتبقى منه سوى حوالى ١,٥–٢,٠سم، ويستفاد من هذا الجزء – الذى يعرف باسم stub – فى الإمساك بالنبات الصغير ووضع جذره الصغير فى مخلوط الزراعة بالشتّالة. تستعمل لهذا الغرض شتالات من البلاستك تبلغ أبعادها ٣٠ × ٥١ سم، وعمقها ٦ سم، وتحتوى كل منها على ٦٠ عينًا. تملأ عيون الشتّالة بخلطة الزراعة التى تتكون من البيت موس، والفيرميكيوليت، والبرليت، وقد يضاف إليها الرمل.

تترك الشتّالات المزروع بها النباتات الصغيرة تحت جهاز الرى بالرذاذ، على أن يتم تشغيل الجهاز لمدة خمس ثوان كل خمس دقائق لمدة أسبوع، ويعد ذلك كافيًا عندما تتراوح الحرارة بين ٢٤°م ليلاً، و ٣٢°م نهارًا. وعمومًا .. فإنه يتم إيقاف عملية التعرض للرذاذ عندما يمكن إخراج جذور النبات من عين الشتالة وهى على شكل صلية لا تنهار من حولها خلطة الزراعة.

توضع الشتالات بعد ذلك فى الشمس لمدة ١٥-١٨ يومًا لأجل أقلمتها قبل شتلها فى الحقل. ويلزم خلال هذه الفترة الرى مرة واحدة يوميًا، والتسميد مع ماء الرى بسماد كامل مرة واحدة أسبوعيًا.

يمكن شتل شتلات السدادة آليًا، وتتوفر لأجل ذلك آلات تقوم بشتل خطين من النباتات فى آن واحد، وإضافة المحاليل البادئة إليها أثناء الشتل.

وتتميز شتلات السدادة بأنها لا تتطلب الرى بالرش بعد الشتل، كما أن احتفاظها بجذورها كاملة يجعلها تستعيد نموها سريعًا بعد الشتل - وبصورة أكثر تجانسًا - عما فى حالة الزراعة بالشتلات ذات الجذور العارية (Poling & Parker ١٩٩٠).

كذلك يمكن تأخير زراعة شتلات السدادة قليلاً دون توقع نقص فى المحصول مثلما يحدث عند تأخير زراعة الشتلات ذات الجذور العارية، لأن الأولى لا تحتاج إلى فترة لكى تعاود نموها بعد الشتل مثل الثانية.

إنتاج شتلة "الكباية"

شتلة "الكباية" هى بديل محلى لشتلة "السدادة"، وهى شتلة تربى - فى المشتل الحقلى - فى كوب بلاستيكى صغير يملأ بتربة الحقل ويوجه إليه المداد. وتكون هذه الشتلات بصلايا، وأكبر قطرًا، وأكثر تبكيرًا فى الإنتاج من الشتلات ذات الجذور العارية.

ويعتقد بعض المنتجين أن الثمار الأولى التى تنتجها شتلة "الكباية" لاتكون منتظمة الشكل، مقارنة بالثمار التى تنتجها الشتلة العادية التى تتأخر عن شتلة "الكباية" قليلاً

فى الإنتاج، ولكنها تكون منتظمة الشكل منذ البداية، علمًا بأن تلك الفروق تختفى بعد نحو أسبوعين من بداية الإثمار. ويعتقد المؤلف أن عدم انتظام شكل الثمار لا يعود إلى نوع الشتلة المستخدمة وإنما إلى الظروف البيئية (الحرارة العالية) التى تكون سائدة خلال فترة نمو وتكوين الثمار المبكرة جدًّا التى تحصد خلال النصف الأول من نوفمبر أو قبل ذلك أحيانًا.

مكافحة الأمراض والآفات

يبنى برنامج مكافحة الأمراض والآفات على أساس الوقاية من الإصابة، ولكن مع مكافحتها فور ظهور أعراض الإصابة، وقبل استفحالها. ونقدم الآن عرضًا سريعًا لطرق مكافحة أهم أمراض وآفات المشاتل، ويمكن الرجوع إلى تفاصيل هذا الموضوع فى الفصل الأخير من الكتاب.

أعفان الجذور

تتم الحماية من الإصابة بأعفان الجذور بسقى النباتات بعد شتلها بنحو ١٠ أيام بمحلول لمبيدى التوبسن بتركيز ٠,١٪ + الريزولكس ت بتركيز ٠,١٥٪، ثم بعد ١٠ أيام أخرى بمحلول لمبيد الإنتراكول كوبى بتركيز ٠,٢٥٪، ثم بعد مرور شهرين من الزراعة بمحلول التوبسن بتركيز ٠,١٪ + الكابتان بتركيز ٠,٢٪.

تبقعات الأوراق

تتم الحماية من تبقعات الأوراق أو علاجها بالرش باليوبارين، أو بالكوبرا انتراكول بتركيز ٠,٢٥٪.

البياض الدقيقى

تتم الحماية من الإصابة بالبياض الدقيقى أو علاجه بالرش بالتوبسن بتركيز ٠,١٥٪، أو بالتوباس بمعدل ١٥ مل (سم^{٣})/١٠٠ لتر ماء، أو بالسومى إيت بمعدل ٣٥ مل/١٠٠ لتر ماء.

الحفار، ويرقات الجعال، والدودة القارضة

تتم الوقاية من الحفار، ويرقات الجعال، والدودة القارضة وعلاجها بعمل طعم سام

يتكون من ١,٢٥ لتر هوستاسيون + ٢٥ كجم جريش ذرة مضاف إليه ٢٠ لتر ماء (صفيحة) مع قليل من المولاس أو العسل الأسود. ينثر المخلوط حول النباتات قبل الغروب.

المن والذبابة البيضاء

تتم الوقاية من المن والذبابة البيضاء وعلاجهما بالرش بأحد الزيوت المعدنية مثل سوبر رويال ٩٥٪ أو كزد (K. Z.) بمعدل ١,٥ لتر/١٠٠ لتر ماء.

دودة ورق القطن

يستخدم فى مكافحة دودة ورق القطن أى من مبيدات اللانيت ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان، أو النيودرين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم للفدان، أو الريلدان بمعدل لتر واحد للفدان.

العنكبوت الأحمر

يكافح العنكبوت الأحمر بالرش بالكبريت الميكرونى بمعدل ٣٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء، أو بالأورتس بمعدل ٥٠ مل (سم^{٣})/١٠٠ لتر ماء.

النيماتودا

لاتجوز زراعة نباتات أمهات مصابة بالنيماتودا، أو إنشاء المشاتل فى تربة موبوءة بالنيماتودا، كما لا تجوز استعمال الشتلات المنتجة فى تلك المشاتل فى الإنتاج التجارى للفراولة لأن ذلك يعنى انتشار الإصابة بالنيماتودا فى الحقل الإنتاجى.

وعند وجود إحتمالات لحدوث إصابات بسيطة بالنيماتودا فإنه يتعين علاجها والتخلص منها برش النباتات بالفايديت بتركيز ٠,٦-٠,٧٪ وبمعدل ٣ لترات للفدان، مع تكرار المعاملة إذا لزم الأمر.

تقليع الشتلات "الطازجة" وإعدادها للزراعة

إعداد المشتل للتقليع

يكون تقليع الشتلات التى تستعمل طازجة، بين منتصف شهر سبتمبر ومنتصف

شهر أكتوبر حسب الصنف والمساحة التى يرغب فى زراعتها. ويتعين إيقاف الرى قبل التقليع بعدة أيام حتى تكون التربة مستحرثة فى اليوم المحدد للتقليع لكل جزء من المشتل، حسب الخطة التى توضع لذلك.

تقليع الشتلات

يفيد تقطيع جذور الشتلات على عمق ٢٠-٢٥ سم - قبل تقليعها من المشتل - فى تسهيل عملية التقليع. ويجرى التقطيع آليًا بإمرار آلة حادة - بطول حوالى متر - أفقيًا على العمق المطلوب (حوالى ١٥ سم تحت سطح التربة). ويلى ذلك تقليع الشتلات يدويًا أو باستعمال المناقر.

وإذا لم تقطع الجذور فإن تقليع الشتلات يجرى باستعمال شوكة حديدية خاصة تغرز فى التربة حتى عمق ٢٠-٢٥ سم قبل جذب الشتلات يدويًا بعد ذلك بجذورها كاملة.

فرز الشتلات وإعدادها للزراعة

بعد تقليع الشتلات (شكل ٥-٦، يوجد فى آخر الكتاب) فإنها تفرز لاستبعاد المصابة بالأمراض والضعيفة فى نموها الخضرى أو الجذرى، ثم تدرج حسب الحجم.

ويتعين ترك النموات الخضرية للشتلات كاملة، وألا يُزال منها أى شئ قبل شتلها فى الحقل الإنتاجى، ذلك لأن إزالة أوراق الشتلة الطازجة تؤدى إلى تأخير بداية الحصاد لعدة أسابيع وتأخير النمو النباتى طوال موسم النمو. ويجب أن تحتوى الشتلة الطازجة على مالا يقل عن أربع أوراق مكتملة التكوين. وكقاعدة عامة .. لا يُزال من أوراق الشتلة الطازجة إلا التى وصلت إلى مرحلة الشيخوخة، والتى أصيبت بالأمراض.

وعلى الرغم من ذلك فإن الشتلات الطازجة المستوردة من الخارج تزال أوراقها قبل شحنها؛ الأمر الذى يؤخر استعادتها لنمو النشيط بعد الشتل.

ويراعى شتل الشتلات الطازجة فى أسرع وقت ممكن بعد تقليعها.

حجم الشتلة وأهميته

تعتبر نوعية الشتلات الجيدة أمرًا حيويًا بالنسبة للتبكير فى الإنتاج الذى يرتبط

ارتباطًا مباشرًا مع قطر تاج الشتلة وكثافة نموها الجذرى، حيث توفر الشتلة الجيدة مخزونًا أكبر من الغذاء للنبات خلال المراحل الأولى من إزهاره وإثماره.

ويجب ألا يقل قطر تاج الشتلة الطازجة عن خمسة ملليمترات، ويفضل ألا يقل عن ثمانية (علمًا بأن الشتلة المثلى هى يزيد قطر تاجها عن ١٥ ملليمترًا)، وأن تحتوى على خمسة تيجان فرعية فى المتوسط، وعلى ما لا يقل عن ١٠ جذور لا يقل طول أى منها عن ٧.٥ سم. ويتوقف المحصول المبكر فى الأصناف المحايدة للفترة الضوئية – بدرجة كبيرة – على تكوين مبادئ البراعم الزهرية فى تاج نبات الشتلة وهى مازالت فى المشتل.

وعمومًا فإن الشتلات الكبيرة السميكة تعطى – مقارنة بالشتلات الصغيرة الرفيعة – تيجانًا جانبية وأزهارًا أكثر عددًا، وثمارًا أكبر حجمًا، ومحصولاً مبكرًا ومحصولاً كليًا أعلى.

وقد وجد فى زراعات الفراولة الشتوية الساحلية فى لبنان أن استعمال الشتلات المتوسطة، والكبيرة الحجم فى الزراعة يؤدى إلى مضاعفة المحصول، بالمقارنة باستعمال الشتلات الصغيرة الحجم فى الأصناف المبكرة مثل كروز Cruz. أما المحصول الكلى فى هذه الأصناف، وكذلك المحصول المبكر والكلى فى الأصناف المتأخرة مثل سيكويا Sequoia فلم يتأثر بحجم الشتلة (Rice & Duna ١٩٨٦).

تبريد الشتلات الطازجة وأهميته

إذا تطلب الأمر تخزين الشتلات الطازجة مؤقتًا قبل شتلها – وذلك أمر غير مرغوب فيه – فإن التخزين يجب أن يكون على ٢°م، علمًا بأن ذلك التخزين البارد ليس له فائدة فى زيادة المحصول المبكر أو الكلى حتى ولو استمر لعدة أسابيع، ويختلف ذلك الأمر كليًا عن التعرض الطبيعى للبرودة تحت ظروف الحقل.

فالشتلات المبردة طبيعيًا تبدأ فى الإنتاج قبل نظيراتها غير المبردة بعدة أسابيع؛ بسبب تكوينها لبراعم زهرية مبكرًا أثناء نموها فى المشتل خلال شهر سبتمبر وأوائل أكتوبر. ولا يحل تعريض الشتلات لحرارة منخفضة بعد تقليعها محل التعريض الطبيعى

للبرودة، ذلك لأن التخزين البارد يفقد الشتلات جزءًا من مخزونها من المواد الكربوهيدراتية بالتنفس، بينما يزيد التعريض الطبيعي للحرارة المنخفضة من ذلك المخزون، حيث يستمر فيها البناء الضوئي. وبالإضافة إلى ذلك، فإن التبريد لفترة تزيد عن أسبوعين قد تؤدى إلى غزارة النمو الخضرى بعد الشتل وتأخير المحصول ونقصه كما في الصنف شاندلر (Picha ١٩٩٩أ).

وحتى عندما زرعت أطراف مدادات الفراولة في شتّالات، ثم عوملت النباتات بالبرودة لمدة أسبوعين أو أربعة أسابيع، كانت توضع خلالها الشتّالات يوميًّا – وبها النباتات – لمدة ١٦ ساعة على حرارة ٠,٦°م بدون إضاءة، ثم في ضوء الشمس العادى لمدة ٨ ساعات .. لم تكن لتلك المعاملة تأثيرًا يذكر على المحصول المبكر، كما لم تؤثر بانتظام على المحصول الكلى أو جودة الثمار (Albregts & Chandler ١٩٩٤). والفرق جوهرى بين تلك المعاملة التى تتعرض فيها نباتات المدادات الحديثة التكوين لحرارة منخفضة جدًّا تحد من قوة نموها، ولا تساعدها في زيادة مخزونها من الغذاء، وبين التعرض الطبيعي لنباتات المدادات المكتملة النمو لحرارة معتدلة الانخفاض ولفترة ممتدة تحت ظروف الحقل.

وقد وجد لدى مقارنة إنتاج الصنف سويت تشارلى – فى فلوريدا – المزروع باستعمال شتلات (ذات جذور عارية bareroot أو شتلات السدادات plugs) أنتجت في مناطق شمالية باردة (كندا، وماساشوستس، وأوريجون)، وأخرى متوسطة في خط العرض (نورث كارولينا)، وثالثة جنوبية (فلوريدا) أن الشتلات التى أنتجت فى المناطق الشمالية أو المتوسطة أعطت محصولاً أعلى جوهريًّا فى شهر ديسمبر عن محصول الشتلات التى أنتجت فى المناطق الجنوبية، كما وجدت اختلافات بين مناطق إنتاج الشتلات فى كل من الإزهار المبكر وقطر التيجان الأولى (Stapleton وآخرون ٢٠٠١).

وكقاعدة عامة .. فإن أفضل الشتلات الطازجة هى تلك التى تنتج فى المناطق التى تتعرض فيها الشتلات لبعض البرودة الطبيعية قبل تقليعها، حيث يتجمع النشا والسكريات فى جذور الشتلات وتيجانها خلال فترة تعرض النباتات للحرارة المنخفضة مع فترة ضوئية قصيرة. ويسمح مخزون هذه الشتلات من المواد الكربوهيدراتية فى تحفيز نموها وإثمارها المبكرين، وزيادة حجم ثمارها ومحصولها الكلى.

وعلى الرغم من ذلك .. فإن ترك المشاتل الطازجة فى مصر دون تقليع حتى شهر أكتوبر أو نوفمبر لكلى تأخذ الشتلات احتياجاتها من البرودة الطبيعية يلغى الفائدة المرجوة من الزراعة الطازجة من أساسها، وهى التى تجرى بهدف إنتاج محصول مبكر بداية من حوالى منتصف شهر نوفمبر.

تقليع الشتلات "الفريجو" وإعدادها للزراعة

تقلع المشاتل المخصصة لإنتاج الشتلات الفريجو فى شهرى ديسمبر ويناير. وكما أسلفنا بيانه تحت موضوع تقليع الشتلات الطازجة يترك الحقل بدون رى حتى تصبح التربة مستحرثة عندما يحين وقت تقليع الشتلات. ويتم تقليع الشتلات الفريجو يدويًّا باستعمال شوكة حديدية خاصة تغرز فى التربة حتى عمق ٢٠-٢٥ سم، ثم تجذب الشتلات من التربة بأكبر قدر من جذورها.

تجرى الخطوات التى تلى تقليع الشتلات بدون أدنى تأخير وفى مكان مظلل، وهى كما يلى:

١ - تنظيف الجذور من التربة العالقة بها دون غسل بالماء.

٢ - تزال جميع أوراق النبات (شكل ٥-٧، يوجد فى آخر الكتاب).

٣ - تدرج النباتات حسب الحجم، وأفضل الشتلات الفريجو هى التى يتراوح قطر تيجانها بين ١,١، و ١,٥ سم، بينما تكون غالبية الشتلات الطازجة بقطر يتراوح بين ٠,٥، و ٠,٨ سم.

٤ - يفضل ترك النباتات دون ربطها فى حزم، أو تربط فى حزم بكل منها ٢٧ نباتًا.

٥ - توضع الشتلات فى كراتين مبطنة بالبوليثيلين على أن تكون جذورها متجهة إلى أسفل وتستخدم فى تبطين العبوات رقائق بوليثيلين، بسمك ٢٠ ميكرون، لتسهيل تبادل الغازات، ويراعى ثنيها حول النباتات مع عدم لحامها أو تثقيبها. وتجب عدم تندية النباتات بالماء، وذلك لأن الرطوبة الحرة تؤدى إلى تعفنها، كما لا يلزم وضع بيت موس حول الجذور. وتتسع كل كرتونة عادة لنحو ١٥٠٠-٢٠٠٠ شتلة.

تخزن الكراتين بعد ذلك فى مخازن مبردة على حرارة -١°م بالنسبة للأصناف المحايدة للفترة الضوئية مثل سلفا، وعلى حرارة -٢°م بالنسبة للأصناف القصيرة النهار مثل شاندلر، ويستمر التخزين لمدة ٦-٨ شهور.

وبينما تضر درجات الحرارة الأقل من -٢°م بالشتلات المخزنة لأنها تؤدى إلى تجمد العصارة .. فإن الحرارة الأعلى من -١°م لا تجدى فى وقف النمو النباتى، ومنع نمو الفطريات التى تصيب الشتلات بالعفن خلال فترة التخزين الطويلة.

توضع الكراتين بطريقة تسمح بمرور الهواء حولها بحرية تامة حتى تكون التهوية جيدة، وذلك ليمكن التخلص من الحرارة الناتجة من التنفس أولا بأول.