٦-١، يوجد فى آخر الكتاب). ويحتاج الفدان للزراعة بهذه الطريقة حوالى ٢٠ ألف شتلة.

يفضل ألا يجرى الشتل فى وجود الماء - وخاصة إذا كان المجموع الجذرى للشتلة كبيرًا - وإنما يتم بالطريقة التالية:

١ - تروى الأرض ثم تترك حتى تستحرث (أى حتى تصل نسبة الرطوبة بها إلى حوالى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية).

٢ - تحفر الجور على المسافات المرغوبة، ثم توضع الشتلات بها على أن تكون القمة النامية بارزة فوق سطح التربة، مع جعل تاج النبات - وهو الجزء الذى تخرج منه الجذور الجديدة - محاطًا بالتربة.

٣ - يردم حول الجذور بالثرى الرطب، ثم بالتربة الجافة.

٤ - يروى الحقل فى نفس يوم الزراعة ثم بانتظام بعد ذلك؛ لأن الجذور الجديدة لا تتكون إلا عند توفر الرطوبة حولها فى التربة.

وسواء أكان الشتل بتلك الطريقة، أم فى وجود الماء، فإنه يتعين فرد المجموع الجذرى للشتلة وتغطيته بالتربة كاملاً، وبحيث لايظهر من الشتلة فوق سطح التربة سوى قمتها النامية.

ويفضل كذلك تطهير جذور الشتلات قبل زراعتها، بغمرها فى محلول لأحد المطهرات الفطرية المناسبة، مثل: البنليت، أو الفيتافاكس ثيرام، أو الفيتافاكس كابتان بتركيز ١,٥ فى الألف (١,٥ جم/لتر) لأى منها، وذلك لمدة ٢٠ دقيقة قبل زراعتها.

الزراعة "الفرش"

مواعيد الزراعة

تعرف الزراعة الفرش - كذلك - باسم الزراعة الشتوية نظرًا لأنها تتم فى شهرى سبتمبر وأكتوبر، علمًا بأن الموعد المناسب يتراوح بين منتصف شهر سبتمبر ومنتصف أكتوبر حسب الصنف، حيث تزرع الأصناف المبكرة أولاً.

وبفرض أن الحرارة ليست شديدة الارتفاع فإن الزراعة المبكرة تفيد فى تحفيز النمو

النباتى الجيد والإثمار المبكر. هذا إلا أن الشتل المبكر جدًّا يكون مصاحبًا بزيادة فى الإصابة بالعنكبوت الأحمر وباحتمالات تعرض النباتات للشدّ الحرارى. وفى المقابل .. فإن الزراعة المتأخرة جدًّا تحفز النمو الخضرى الزائد. ونمو المدادات، وتؤخر الإثمار، ويتوقف ذلك كله على الصنف.

وبصورة عامة .. فإن شتل الأصناف المبكرة جدًّا مثل روزالندا وسويت تشارلى يكون ابتداء من ١٢ سبتمبر، وبحد أقصى ١٥ أكتوبر. أما الصنف كماروزا فيبدأ شتلة فى ٢٨ سبتمبر وبحد أقصى ٢٠ أكتوبر. ويؤدى التبكير فى شتل الصنف كماروزا عن ذلك إلى اتجاهه نحو النمو الخضرى القوى وتكوين مدادات جديدة تستنفذ طاقة النبات.

وتستعمل فى الزراعة – كما أسلفنا – شتلات محلية طازجة بأوراقها كاملة.

تتميز هذه العروة بالإثمار المبكر، والجودة العالية. وعلى الرغم من أن زراعتها تتأخر عن زراعة العروة الصيفية بمدة شهر إلى شهرين، فإن إنتاجها يبدأ قبل إنتاج العروة الصيفية بما لا يقل عن ١٠ أسابيع.

تجهيز الحقل للزراعة

يحتاج حقل الفراولة للزراعة الفرش للعمليات التالية:

الحراثة

تحرث الأرض جيدًا ثلاث مرات مع التزحيف بعد كل مرة. ويفضل – إن أمكن – بدء هذه العملية مبكرًا فى شهر يونيو مع رى الحقل قبل كل حرثة، وإجراء الحرث عندما تصبح التربة مستحرثة، ومع قلب التربة عند كل حرثة وتركها معرضة لأشعة الشمس القوية لمدة ٢–٣ أسابيع قبل إعادة ريها وحراثتها من جديد. يفيد هذا الإجراء فى التخلص من معظم بذور الحشائش والحشرات التى تعيش فى التربة، وفى إحداث خفض كبير فى التلوث الميكروبى للتربة بمسببات الأمراض.

تعقيم التربة

يتم تعقيم التربة ببروميد الميثايل إما بالطريقة الباردة، وإما بالطريقة الساخنة كما أسلفنا بيانه تحت موضوع المشاتل. وقد لاتعقم التربة إن كان الحقل بكرًا لم تسبق

زراعته بأى محصول، ولكن يجب أن يؤخذ فى الاعتبار أن للتعقيم ببروميد الميثايل مزايا أخرى بخلاف التخلص من مسببات الأمراض ومختلف الآفات التى تعيش فى التربة.

وقد تعقم تربة الحقل قبل إقامة المصاطب، أو أثناء إقامتها، أو بعد إقامتها.

والإجراء الأول – أى تعقيم التربة قبل إقامة المصاطب – غير مفضل؛ نظرًا لأن إقامة المصاطب بعد ذلك يمكن أن تؤدى إلى تلوث الطبقة السطحية للتربة بتربة لم تعقم جيدًا من الطبقات السفلى.

وتعقم التربة أثناء إقامة المصاطب فى أكبر مناطق إنتاج الفراولة فى العالم، كما فى ولاية كاليفورنيا الأمريكية. ويتم ذلك آليًا فى عملية واحدة يكون فيها التعقيم بطريقة الحقن على البارد، ويجرى خلالها – كذلك – فرد الغطاء البلاستيكى للتربة على سطح المصطبة وترديم التربة على جوانبه. ويتعين فى هذه الحالة تثقيب البلاستيك بثقوب يبلغ قطرها ٨–١٠ سم على أبعاد الزراعة لإجراء الشتل من خلالها. ويستعمل لذلك bulb setter، أو أسطوانة صغيرة من الصلب تلحم فى نهاية يد طويلة.

وإذا أجرى التعقيم بعد إقامة المصاطب – وهو الإجراء المفضل عندما يكون التعقيم على البارد من خلال خراطيم سطحية – فإنه يتعين تغطية المصاطب بالبلاستيك لمدة ٤٨ ساعة – على الأقل – بعد التعقيم، يرفع بعدها الغطاء تمهيدًا لإجراء عملية الشتل.

وقد تضاف الأسمدة السابقة للزراعة قبل تعقيم التربة وقبل الحرثة الأخيرة، أو تضاف بعد التعقيم وأثناء إعداد مصاطب الزراعة. وإذا ما اتبعت الطريقة الأخيرة، فإنه يتعين تعقيم الأسمدة العضوية التى يرغب فى إضافتها للتربة منفردة، ويجرى بوضعها فى أكوام ترش بالماء وتغطى بالبلاستيك وتحقن بغاز بروميد الميثايل من خلال خراطيم تصل فوهاتها إلى منتصف عمق الكومة.

وللتفاصيل المتعلقة بتعقيم التربة .. يراجع الفصل الرابع.

إقامة شبكات الرى

تستخدم فى رى حقول الفراولة المزروعة بالطريقة الفرش شبكتان للرى، واحدة

بالرش، وأخرى بالتنقيط.

تستخدم شبكة الرى بالرش بعد الشتل مباشرة، ولمدة ٧-١٤ يومًا بعد ذلك، بهدف مساعدة الشتلات فى التغلب على صدمة الشتل إلى حين تكوينها لجذور جديدة. وتنتهى فترة الرى بالرش بنجاح الشتل، ويعرف ذلك بتكوين النباتات لأوراق جديدة. هذا .. ويستعمل فى شبكة الرى بالرش رشاشات يبلغ تصريفها ١٢٠ لترًا/ساعة، وتكون على أبعاد ٥ × ٦م.

أما شبكة الرى بالتنقيط فإنها تتم من خلال خرطومين للرى بكل مصطبة، يكون أحدهما فى منتصف المسافة بين خطى الزراعة الأول والثانى، بينما يكون الثانى فى منتصف المسافة بين خطى الزراعة الثالث والرابع. ويراعى أن تتراوح المسافة بين النقاطات فى خراطيم الرى بين ٣٠، و ٥٠ سم. هذا .. ويبدأ الرى بالتنقيط بعد انتهاء فترة الرى بالرش مباشرة.

التسميد السابق للزراعة

تسمد حقول الفراولة الفرش قبل الزراعة (أثناء تجهيز الحقل للزراعة) بكميات الأسمدة التالية:

٢٠م^{٣} سماد بلدى قديم متحلل + ١٠م^{٣} زرق دواجن (سماد كتكوت) + ١٥٠ كجم سلفات نشادر + ١٥٠ كجم سوبر فوسفات عادى + ١٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم + ٥٠ كجم سلفات مغنيسيوم + ٣٠٠ كجم كبريت زراعى. ويكون الهدف من إضافة الكبريت زيادة الاستفادة من الأسمدة العضوية المضافة، والمساعدة فى مكافحة الجعال.

وإذا ما عقمت الأسمدة العضوية منفردة، فإنها تضاف إلى الحقل مع الأسمدة الكيميائية بعد التعقيم وقبل إقامة المصاطب.

إقامة المصاطب

يمكن إقامة المصاطب قبل تعقيم التربة أو بعد تعقيمها، ولكن يفضل - دائمًا - إقامة المصاطب ثم إجراء التعقيم.

تُقام المصاطب آليًّا باستعمال "بتانة" خاصة، بحيث تكون تامة الاستقامة والاستواء،

وبارتفاع ٤٠–٦٠ سم، ومنضغطة، وذات حواف حادة وجوانب قائمة، وبحيث يكون عرضها ١٢٠ سم، وبطول لا يزيد عن ٥٠م، وأن تكون المسافة بين كل مصطبتين متجاورتين حوالى ٥٠–٦٠ سم.

يجب عند إقامة المصاطب جعلها منحدرة بمقدار ٣ سنتيمترات من منتصفها نحو الحافة، وذلك لأجل تسهيل صرف الماء اللزائد من الرى المتكرر بالرش خلال الفترة الأولى بعد الشتل.

يجب كذلك تجنب وجود أى مناطق منخفضة أو مرتفعة بالمصطبة لأن الأماكن المنخفضة يتجمع فيها ماء الرى؛ مما يؤدى إلى إصابة جذور النباتات بالأعفان، بينما لا تحتفظ الأماكن المرتفعة بالرطوبة بالقدر الكافى الذى يسمح بالنمو الجيد. وتزداد أهمية تسوية سطح المصاطب فى الأراضى الرديئة الصرف؛ فقد وجد أن النباتات التى تقع فى مستوى يرتفع بمقدار ١١ سم أو ٢٣ سم عن غيرها على المصطبة تنتج عددًا أكبر من الثمار عن النباتات التى تقع دونها، وأن عدد الثمار المنتجة/نبات يقل بانخفاض مستوى موقعه. كذلك فإن النمو الجذرى للنباتات التى تقع فى المستوى المنخفض يكون سطحيًا مقارنة بالنمو الجذرى للنباتات التى تقع أعلى منها (Kuramochi وآخرون ١٩٩٩).

ويتوقف العرض المناسب للمصطبة على عدد خطوط الزراعة بها، ويكون العرض إما ١٢٠ سم عند زراعة ٤ خطوط بالمصطبة، وإما ٦٠ سم عند زراعة خطين. هذا .. إلاّ أن المسافة الفاصلة بين المصاطب المتجاورة تبقى ثابتة وفى حدود ٥٠–٦٠ سم؛ مما يعنى نقص الكثافة النباتية – ومن ثم نقص المحصول – عند زراعة خطين بالمصطبة. وتعد سهولة الحصاد هى الميزة الأساسية للزراعة بنظام الخطين بالمصطبة. وتبلغ الكثافة النباتية عند زراعة ٤ خطوط بالمصطبة حوالى ٣٦٠٠٠ نبات بالفدان.

أما المسافة بين المصاطب المتجاورة فإنها تخصص لمرور الآليات والعمال القائمين بعمليات الخدمة والحصاد؛ ولذا .. فإن أقل مسافة ممكنة هى ٥٠ سم، وتفضل زيادتها إلى ٦٠ سم عندما تكون التعبئة فى الحقل field packing – كما سيأتى بيانه فى الفصل

التاسع – حتى تتسع المسافة بين الخطوط لمرور عربات صغيرة تدفع يدويًا للمساعدة فى عملية التعبئة الحقلية.

هذا .. ولارتفاع المصاطب مزايا عديدة، منها: المساعدة فى تدفئة التربة، وتحسين الصرف، وزيادة التهوية للنمو الجذرى، وتسهيل عملية الحصاد. ولذا .. يجب ألا يقل ارتفاع المصطبة عن ٤٠ سم، ويفضل أن يكون ٥٠ سم. أما ارتفاع ٦٠ سم فإنه يُسهم كثيرًا فى تسهيل عملية الحصاد؛ الأمر الذى يؤدى إلى زيادة كفاءته، وكفاءة التعبئة الحقلية.

ويفضل إلاّ يزيد طول المصطبة الواحدة فى حقل الزراعة عن ٥٠ مترًا، وذلك بهدف تنظيم عملية الرى بالتنقيط، فلا يحدث اختلاف كبير فى ضغط الماء – ومن ثم فى تصريف النقاطات – بين أول المصطبة وآخرها.

الزراعة

تراوح الشتلات

تكون زراعة الشتلات الطازجة بعد تقليعها من المشتل مباشرة، أو بعد إخراجها من الثلاجات مباشرة، وذلك بالنسبة للشتلات الطازجة التى تخزن بأوراقها كاملة على حرارة +٢°م لمدة أسبوع واحد إلى أسبوعين قبل الشتل.

تجب حماية الشتلات من الجفاف بعد تقليعها وإلى حين شتلها بوضعها فى مكان مظلل، مع ترطيب جذورها.

وكما سبق أن أوضحنا، فإن الشتلة الطازجة تزرع بأوراقها كاملة، ولاتُزال منها إلا الأوراق التى تظهر عليها أعراض مرضية أو التى بلغت مرحلة الشيخوخة، ولكن يفضل تقليم المجموع الجذرى قبل الشتل، بحيث يتراوح طوله بين ١٢، و ١٥ سم.

تُطهّر الشتلات قبل الزراعة بنقعها فى محلول لأحد المطهرات الفطرية المناسبة، مثل التوبسن بتركيز ٠,١٪ + الريزولكس تى بتركيز ٠,١٥٪، أو البنليت ٥٠ مسحوق قابل للبلل بتركيز ٠,٠٤٪، وذلك لمدة ٢٠ دقيقة.

تزرع الشتلات المنتجة محليًّا فى الحقل مباشرة، أما الشتلات الطازجة المستوردة – والتى تكون بدون أوراق ومبردة – فإنها تشتل أولاً فى أكواب بلاستيكية أو فى أصص البيت peat pots. تملأ هذه الأوعية ببيئة للزراعة تتكون من البيت موس المخصب والفيرميكيوليت بنسبة ١:١، مع إضافة ٥٠ جم بنليت + ٢٥ جم موكاب لكل ٥٠ كجم من البيت موس المستخدم فى عمل البيئة. تبقى الشتلات فى الأوعية لمدة حوالى ١٥–٢٠ يومًا قبل شتلها فى الحقل.

الشتل وكثافة الزراعة

تكون الزراعة فى أربعة خطوط بكل مصطبة، يبعد كل خط منها عن الآخر بمسافة ٣٠ سم، مع ترك مسافة ١٥ سم بين كل خط من الخطين الجانبيين وحافة المصطبة (شكل ٦–٢، يوجد فى آخر الكتاب)، ويكون الشتل على مسافة ٢٥–٣٠ سم بين النباتات فى الخط الواحد، مع جعل جور الزراعة متبادلة (رجل غراب) فى الخطوط المتجاورة. وتتحدد المسافة بين النباتات فى الخط (٢٥ أو ٣٠ سم) بالصنف المزروع ومدى قوة نموه الخضرى. كذلك يمكن عند زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى المحدود تضييق المسافة بين خطوط الزراعة إلى ٢٥ سم فقط، ويلزم فى هذه الحالة أن تكون المصاطب بعرض ١٠٥ سم فقط، مع استمرار ترك مسافة ١٥ سم بين كل خط من خطىّ النباتات الجانبين وحافة المصطبة. ويعنى ذلك أن كثافة الزراعة تتراوح بين ٣٣ ألف، و ٤٣ ألف نبات للفدان، بمتوسط قدره حوالى ٣٨ ألف نبات للفدان عندما تكون المسافة بين المصاطب المتجاورة ٥٠ سم، ينخفض إلى حوالى ٣٦ ألف نبات للفدان عندما تكون المسافة بين المصاطب المتجاورة ٦٠ سم.

ويوصى بشتل أصناف فلوريدا (مثل سويت تشارلى، وروزالندا) على مسافة ٢٥ سم بين خطوط النباتات، و ٢٥ سم بين النباتات فى الخط، وبشتل جميع الأصناف الأخرى المتداولة فى مصر على مسافة ٣٠ سم بين خطوط النباتات، و ٣٠ سم بين النباتات فى الخط.

وتؤدى زيادة كثافة الزراعة عما ينبغى إلى صعوبة مكافحة الآفات، وعدم ظهور

بعض الثمار للقائمين بالحصاد، وازدياد فرصة الإصابة بأعفان الثمار بسبب زيادة الرطوبة النسبية حولها من جراء بطء حركة الهواء خلال النموات الخضرية الكثيفة.

وقد وجد أن محصول الفراولة يتناسب طرديًا مع زيادة كثافة النباتات حتى كثافة ٢٥ نباتًا بالمتر المربع، وهى الكثافة التى تعطى أبكر إزهار وأكبر عدد من الأزهار بالنورة. هذا إلاّ أن زيادة كثافة الزراعة عما ينبغى تؤدى إلى نقص عدد النورات/نبات، ويرجع ذلك إلى أن الكثافة العالية تؤثر على النمو الخضرى، الذى يؤثر بدوره على عدد المواقع التى يمكن أن يحدث عندها التهيؤ للإزهار. فالنورات تتهيأ للتكوين فى قمة التيجان وربما - كذلك - فى أقرب البراعم الميرستيمية الجانبية إلى القمة النامية، بينما لا تكوّن البراعم الجانبية الأبعد عن القمة النامية أزهارًا إلا إذا تطورت تلك البراعم إلى تيجان فرعية. ولذا .. فإن النمو الخضرى الجانبى (تكون التيجان الجانبية) يعد عاملاً هامًا فى تحديد المحصول المتوقع. وفى المقابل .. فإن الزيادة المفرطة فى النمو الخضرى يكون لها كذلك مردودها السلبى على المحصول، لأن تلك الزيادة تكون على حساب النمو الثمرى (Wright & Sandrang ١٩٩٣).

وقد أوضحت دراسات Human (١٩٩٩) على ثلاثة أصناف من الفراولة زيادة المحصول جوهريًا بزيادة كثافة الزراعة حتى ثلاث شتلات فى الجورة الواحدة أيًا كان قطر تاج الشتلة المستعملة (< ٥ مم، أو ٥-١٠ مم، أو > ١٠ مم)، ولكن ذلك كان مصاحبًا بنقص قدره ٨,٩٪ فى متوسط وزن الثمرة. ويعنى ذلك أنه ربما يكون من المناسب زراعة الشتلات التى يقل قطرها عن ٥ ملليمترات بمعدل ٣ نباتات فى الجورة بدلاً من التخلص منها، كما قد يكون من المناسب أيضًا أن تخطط المشاتل التجارية لإنتاج شتلات رفيعة بكثافة عالية مع بيعها بسعر أقل من سعر بيع الشتلات ذات التيجان السميكة.

ومن الأهمية بمكان إجراء عملية الشتل على العمق المناسب بحيث لا يظهر من تاج النبات سوى قمته، علمًا بأن تغطية قمة التاج بالتربة تؤدى غالبًا إلى تعفنها وموتها، كما أن النباتات التى تزرع سطحية لا يتكون بها مجموع جذرى جيد، وتتعرض

للجفاف. ويجب فرد جذور الشتلة جيدًا تحت سطح التربة، علمًا بأن ثنى المجموع الجذرى فى جورة الزراعة يضعف النمو النباتى ويؤدى إلى نقص المحصول.

ويجب ضغط التربة جيدًا حول الشتلات بعد شتلها.

الرى بعد الشتل

نظرًا لارتفاع درجة الحرارة خلال فترة الشتل (من منتصف سبتمبر إلى منتصف أكتوبر)، فإنه يتم رى النباتات بالرش بمجرد الانتهاء من شتلها، ويكرر الرش على فترات متقاربة، ولكن بما يلزم فقط لبل المجموع الخضرى وتبريد النباتات، وذلك بهدف منع ذبول النباتات إلى أن ينجح الشتل، ويعرف نجاح الشتل بتكوين النباتات لنموات خضرية جديدة فى قمتها. ويبدأ الرى بالتنقيط بعد الاطمئنان على نجاح الشتل، ويكون ذلك بعد حوالى ٧–١٤ يومًا من الشتل. ويتعين خلال فترة الرى بالرش مراقبة الإصابات المرضية واحتمالات غسيل الأسمدة المضافة (Picha ١٩٩٩ب).

إنتاج الفراولة الفرش فى الصوبات

يمكن إنتاج الفراولة الفرش تحت الصوبات البلاستيكية بدلاً من إنتاجها تحت الأنفاق المنخفضة.

تتسع كل صوبة إلى ٤–٥ مصاطب (شكل ٦–٣، يوجد فى آخر الكتاب)، وتكون ذات جوانب يمكن رفعها. يثبت جوانب الغطاء البلاستيكى فى هيكل معدنى بارتفاع ١,٣–١,٥، بينما يبلغ ارتفاع الصوبة ٣ أمتار. تتراص تلك الوحدات بجانب بعضها البعض، وتكون غير مدفأة، ولكنها توفر حماية للنباتات من البرودة بدرجة أكبر من الأنفاق المنخفضة؛ لأن حرارتها تكون أعلى عن الأنفاق المنخفضة أثناء النهار، بينما تفقد قدرًا أقل من حرارة التربة أثناء الليل نظرًا لأنه لا توجد مسافات بين الصوبات كما هو الحال بين الأنفاق المنخفضة (شكل ٦–٤، يوجد فى آخر الكتاب). ويمكن بالزراعة تحت الصوبات المنخفضة بدء الحصاد مبكرًا بنحو أسبوع مقارنة بزراعات الأنفاق.

تتبع هذه الطريقة فى إنتاج الفراولة الفرش فـى بعـض دول العـالم، مثـل: المغـرب، وإيطاليا، وإسبانيا، وكولومبيا (Picha ١٩٩٧).

ومن مزايا الزراعة فى الصوبات – كذلك – سهولة الحركة فيـها، واحتياجـها لقدر أقل من العمالة لخدمتها، كما يسهل نقل هذه الصوبات من مكان لآخر عند الرغبـة فـى ذلك.