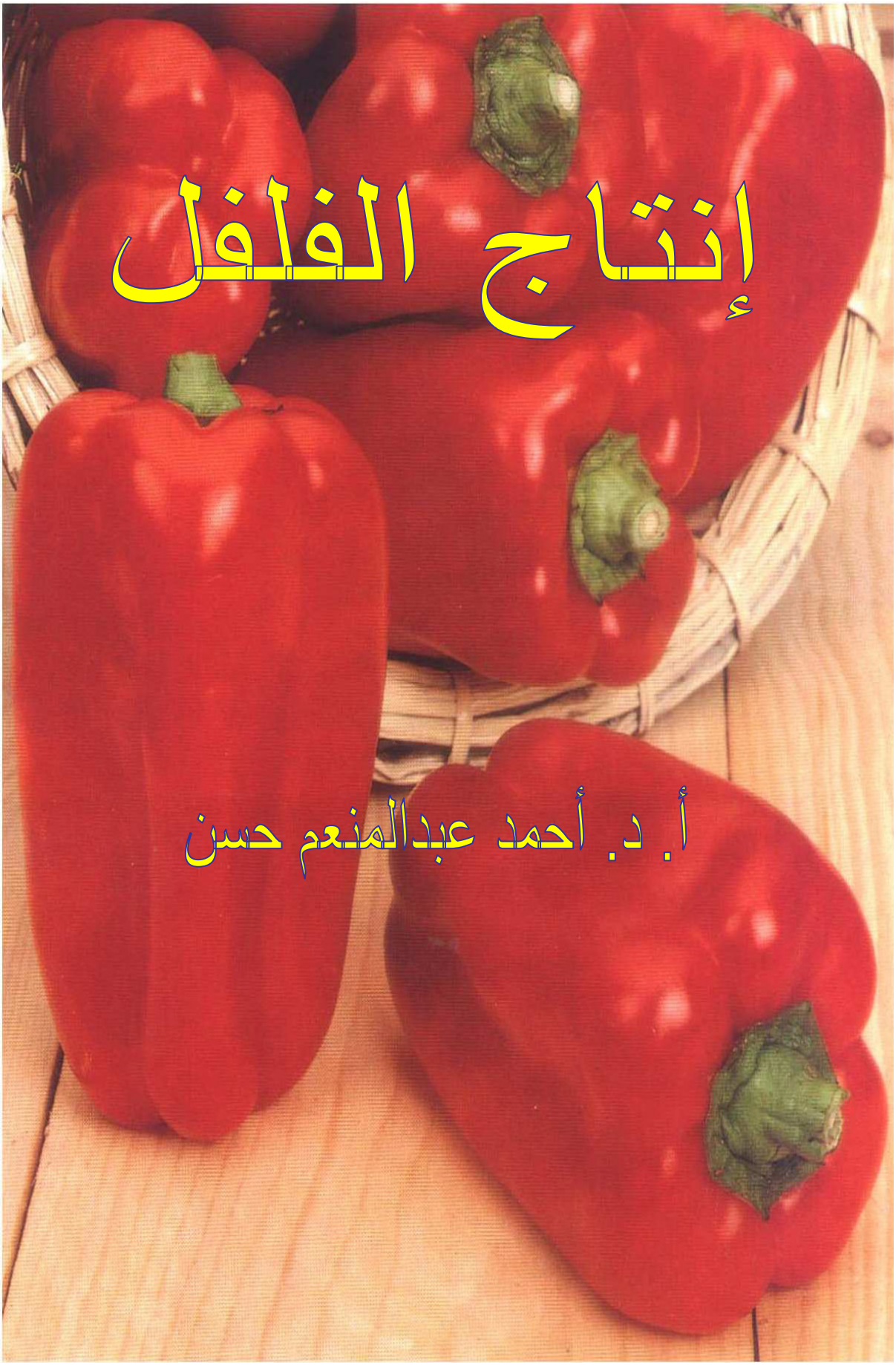


إنتاج الفلفل

أ. د. أحمد عبدالمنعم حسن

إنتاج الفلفل

الإنتاج بالطريقة التقليدية وتحت الأنفاق وفى الزراعات المحمية

أ. د. أحمد عبدالمنعم حســـــن

الأستاذ بكلية الزراعة – جامعة القاهرة

نشرة إرشادية أعدت عن طريق شركة وادى النيل للتنمية الزراعية لمشروع الشمس/ هيئة كير الدولية – مصر/هيئة المعونة الأمريكية.

Pepper Production

Traditional Method, under Low Tunnels, and in Plastic Houses

Ahmed A. Hassan

Professor of Vegetable Crops, Faculty of Agriculture, Cairo University

An extension bulletin prepared by NVG for ELSHAMS Project, Care International-Egypt, USAID.

2005

أولاً: الإنتاج بالطريقة التقليدية

تقتصر المعلومات الواردة فى هذا الجزء من النشرة على إنتاج الفلفل بالطريقة التقليدية فى الأراضى السوداء أو الصفراء، مع الرى بالطريقة الغمر.

الأصناف

إن أهم الأصناف التى تناسب الزراعة فى الحقول المكشوفة بالطريقة التقليدية، ما يلى:

أولاً: الأصناف الحلوة:

١ – أصناف عادية (غير هجين) .. من أهمها ما يلى:

كاليفورنيا واندر ٣٠٠	يولو واندر	روبى كنج
فلوريدا جانيت	بن واندر	وندر بل

وجميع هذه الأصناف من طراز كاليفورنيا واندر ذى الثمار المكعبة التى تتكون من أربعة فصوص، وتقطف وتسوق وهى خضراء اللون.

٢ – أصناف هجين من أهمها ما يلى:

جمبو سويت (الثمار طويلة تحصد وهى خضراء أو حمراء).

توب ستار (تحصد ثماره وهى خضراء).

جالاكسى (الثمار مكعبة تحصد وهى خضراء أو حمراء).

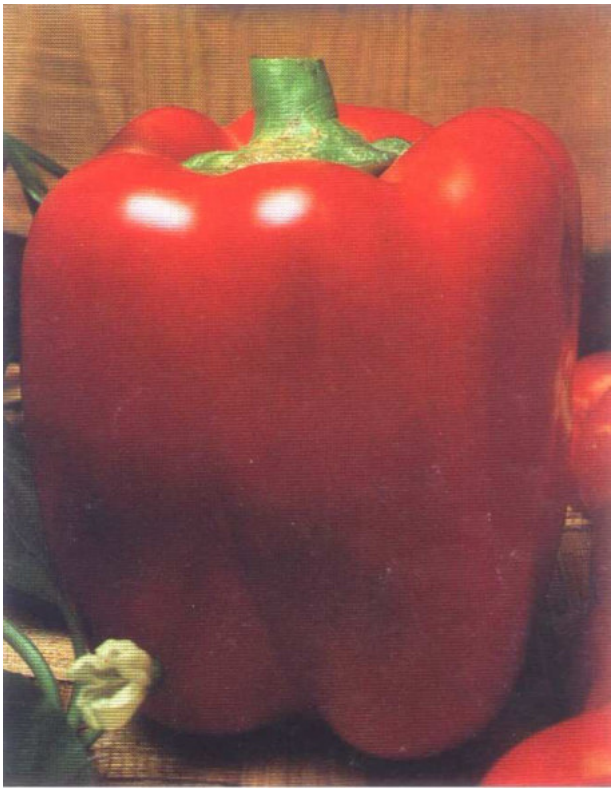
أوروبيل (الثمار مكعبة تحصد وهى صفراء).

جديون (الثمار طويلة تحصد وهى خضراء أو حمراء).

ميلودى (الثمار طويلة تحصد وهى حمراء).

كيرالا (الثمار مكعبة تحصد وهى صفراء).

هجين الفلفل جالاكسى.



هجين الفلفل كيرالا

ثانيًا: الأصناف الحريفة:

١ – أصناف عادية (غير هجين) .. من أهمها ما يلى:

آناهيم شيلى　　هنجارين واكس　　لونج ردكايين

سِرَّانو　　تاباسكو　　الشطة البلدى

مراد

صنف الفلفل هنجارين يلوواكس.

صنف الفلفل سِرّانو.

٢ – أصناف هجين .. من أهمها ما يلى:

اسبت فاير　　كارمن　　نور

ولمزيد من المعلومات عن أصناف الفلفل .. يوصى بالرجوع إلى وكلاء شركات إنتاج البذور.

التربة المناسبة

ينمو الفلفل جيدًا فى جميع أنواع الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة.

الجو المناسب

يناسب إنبات بذور الفلفل ونمو نباتاته حرارة تتراوح بين ١٨، و ٢٩°م، وأنسب حرارة لعقد الثمار تتراوح بين ١٨، و ٢١°م.

يؤدى انخفاض الحرارة عن ١٥°م إلى سقوط نسبة كبيرة من الأزهار، أما الأزهار التى لا تسقط فإنها تكون ثمارًا بكرية (خالية من البذور) صغيرة ومشوهة، مع حدوث تشققات فى جدر الثمار، وعدم انتظام فى تلونها.

كما يؤدى ارتفاع الحرارة عن ٣٢°م – خاصة عند هبوب رياح حارة جافة – إلى سقوط نسبة كبيرة من الأزهار، وكذلك سقوط الثمار الصغيرة الحديثة العقد.

الزراعة

كمية التقاوى

يلزم نحو ٢٥٠–٤٠٠ جم من البذور لإنتاج شتلات تكفى لزراعة فدان فى مراقد البذور الحقلية، بينما يكفى حوالى ٦٠ جم فقط من البذور عند استعمال الشتّالات (الصوانى) فى إنتاج الشتلات.

تزرع البذور قبل الموعد المتوقع للشتل بنحو ٧–١٠ أسابيع، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة، حيث تزيد المدة فى الجو البارد نسبيًّا.

زراعة المشاتل الحقلية

لا تستعمل مراقد البذور الحقلية إلا عندما تكون البذور رخيصة الثمن، كما فى الأصناف المحلية، وفى بعض الأصناف غير الهجين تزرع البذور فى سطور تبعد عن بعضها بمسافة ٢٥ سم فى أحواض مساحتها ٢ × ٢م أو ٢ × ٣م، كما تكون النباتات جاهزة للشتل عندما يبلغ طول نموها الخضرى من ١٠–٢٠ سم.

إنتاج الشتلات فى الشتّالات

إن أفضل البيئات لإنتاج شتلات الفلفل فى صوانى الشتلات هى التى تتكون من البيت موس والفيرميكيوليت بنسبة ٣:١، علمًا بأن لإضافة الرمل إلى بيئة الزراعة تأثير سلبى على نمو الشتلات.

حماية الشتلات من الإصابات المرضية

لحماية الشتلات من الإصابات المرضية، يراعى ما يلى:

١ – معاملة البذور بأحد المطهرات الفطرية المناسبة، مثل البنليت، والفيتافاكس/كابتان، والفيتافاكس ثيرام بمعدل جرام واحد من المبيد لكل كيلوجرام من البذرة.

٢ – إضافة أحد المبيدات الفطرية المناسبة إلى خلطة الزراعة، مثل التوبسين، والبنليت، والمونسرين، والمونسرين كومبى بمعدل ٥٠ جم من المبيد لكل ١٠٠ كجم من الخلطة الجافة التى تتكون من البيت موس والفيرميكيوليت بنسبة ١ : ١.

٣ – رش الشتلات عند ظهور الورقة الحقيقة الأولى بأحد المبيدات الفطرية المناسبة، مثل الترای ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

٤ – رى النباتات قبل الشتل بنحو أسبوع بأحد المبيدات الجهازية المناسبة، مثل البنليت، للوقاية من أمراض الذبول، وأعفان الجذور، وعفن الساق.

الزراعة فى الحقل الدائم

يفضل أن يكون شتل الفلفل عميقًا فى التربة، بحيث تُغطى صلية الجذور والسويقة الجنينية السفلى حتى الورقتين الفلقيتين، بل إنه يفضل – تغطية ساق النبات حتى الورقة الحقيقية الأولى. يؤدى ذلك إلى سرعة تغلب البادرات على صدمة الشتل، وزيادة المحصول المبكر والكلى، ذلك بسبب سرعة استفادة البادرات من الأسمدة المضافة قبل الزراعة، وانتظام حصولها على الرطوبة الأرضية.

مواعيد الزراعة

يزرع الفلفل فى صعيد مصر فى العروات التالية:

١ – العروة الصيفية المبكرة التقليدية:

تزرع البذور فى المشتل فى شهرى أكتوبر ونوفمبر، وتتم حماية النباتات من البرد والصقيع خلال فصل الشتاء

بـ "التزريب" عليها بالبوص (الغاب)، أو بسعف النخيل، أو بـشباك البلاسـتيك. وتـشتل النباتـات فـى الحقـل الدائم خلال أشهر يناير، وفبراير، ومارس. وتعطى هذه العروة محصولها خلال الفترة من منتصف شـهر مـايو إلى نهاية يونيو. وهى تنجح فى المناطق الدافئة من بنى سويف حتى أسيوط.

٢ – العروة الصيفية المبكرة:

تزرع البذور من شهر يناير إلى منتصف فبراير، ويُغطى المشتل بأقبية من البلاستيك الشفاف لإسراع الإنبـات، ولحماية النباتات من الصقيع، مع ضرورة تقـسية النباتـات قبـل الـشتل بنحـو ١٠ أيـام، وذلـك بفـتح الجانـب الجنوبى للقبو يوميًّا من الحادية عشرة صباحًا إلى الرابعة مساءًا، على أن تـستمر تغطيـة النباتـات لـيلاً. وتفـضل إزالة الغطاء البلاستيكى نهائيًّا فى الأيام القليلة السابقة للشتل. تشتل النباتـات خـلال شـهرى مـارس وأبريـل، وتعطى محصولها خلال شهرى يونيو ويوليو، وتنجح هذه العروة فى شمال الصعيد ومصر الوسطى.

٣ – العروة الصيفية العادية:

تزرع البذور فى فبراير ومارس، وتشتل البادرات فى أبريل ومايو، وتعطى محصولها من أواخر يونيو إلى نهاية شهر أغسطس. وتنجح فى الجيزة والفيوم، ويكون محصولها غزيرًا لملائمة الظروف الجوية لها خلال نموها.

٤ – العروة الخريفية:

تزرع البذور خلال شهر يونيو مع وقايتها من الحـرارة العاليـة، وذلـك بتغطيـة المـشاتل بالحُـصر، أو بـشباك البلاستيك لحين إنبات البذور. تشتل البادرات فى يوليو وأغسطس، وتعطى محصولها ابتـداءً مـن شـهر سـبتمبر حتى يناير، وتنجح فى الجيزة والفيوم.

٥ – العروة الشتوية التلقيدية (المكشوفة):

تزرع البذور فى أواخر شهر سبتمبر وأوائل أكتوبر، وتشتل البادرات فى شهر نوفمبر، ويقلـل الـرى إلى أدنـى مستوى ممكن للمساعدة فى تقسية النباتات أثناء فصل الشتاء، ثم تسمد النباتات خلال شهر فبراير، حيث تزهر خلال شهر مارس، وتعطى محصولها خلال شهرى أبريل ومـايو، وتـنجح زراعـة هـذه العـروة فـى سـوهاج وقنـا وأسوان.

عمليات الخدمة

الترقيع

تعتبر عملية الترقيع هى أولى عمليات الخدمة الزراعية، وهى عملية إعادة زراعة الجـور الغائبـة التـى فـشلت نباتاتها فى استعادة نموها بعد الشتل. ويتم الترقيع مع رية المحاياة – وهى الرية الأولى بعد رية التجريـة التـى تجرى بعد الشتل بيوم إلى ثلاثة أيام – أو فى الريّة التالية لها.

العزق

يجب أن يكون العزق سطحيًّا، بهدف التخلص من الحـشائش. يلـزم الحقـل عـادة مـن ٣–٤ عزقـات. ويـتم التربديم على النباتات أثناء العزق، وذلك بنقل جزء من تراب الريشة غير المزروعة (البطّالـة) إلى الريـشة المزروعـة (العمّالة) تدريجيًّا إلى أن تصبح النباتات قريبة من وسط الخط.

الرى

تتبع طريقة الرى بالغمر – عبر قنوات الخطوط – فى الأراضى السوداء والصفراء، وفيها يشتل الفلفل على خطوط بعرض ٧٠–٨٠ سم (أى يكون التخطيط بمعدل ٩–١٠ خطوط فى القصبتين)، ويتم الشتل على الريشة التى تناسب درجة الحرارة عند الشتل، وعلى مسافة ٣٠–٥٠ سم بين النبات والآخر حسب الصنف، وحسب مدى انتشار نموه الخضرى.

ويفضل لإحكام عملية الشتل أن يروى الحقل ريّة "كدابة"، ثم يجرى الشتل بعد ذلك بيومين، وتثبت النباتات فى التربة جيدًا، ويلى ذلك رى الحقل رية خفيفة (تجرية). ويحسن عند اتباع هذه الطريقة أن يضاف نحو ١٠٠ سم^{٣} من أحد المحاليل السمادية البادئة لكل نبات عند الشتل، وهى محاليل سمادية، بها أسمدة ذائبة بتركيزات مخففة لمساعدة الشتلة عل النمو الجيد، ومواجهة الظروف غير المناسبة لها بعد الشتل.

ويمكن تحضير محلول سمادى بادئ بإذابة حوالى ٥٠٠ جم من سماد مركب تحليله ١٩–١٩–١٩ + كالسيوم + مغنيسيوم + عناصر صغرى فى برميل من الماء (أى حوالى ٢٥٠ جم من السماد/١٠٠ لتر ماء).

يجب توفير الرطوبة الأرضية بالقدر المناسب خلال مراحل نمو النبات. ويؤدى تأخير الرى، خاصة فى الجو الحار إلى سقوط الأزهار، وصغر حجم الثمار الحديثة العقد، ولا تستعيد النباتات نموها القوى بعد فترات الجفاف الطويلة، كما أن زيادة الرى تؤدى إلى اتجاه النباتات نحو النمو الخضرى. ويؤدى استمرار زيادة الرى عن المستوى المناسب إلى نشاط الفطريات التى تسبب أعفان الجذور.

ويؤدى إعطاء نباتات الفلفل كفايتها من مياه الرى بانتظام إلى زيادة المحصول وزيادة استفادة النباتات من مختلف العناصر المغذية (الكبرى والصغرى).

التسميد

يستجيب الفلفل للتسميد الآزوتى المناسب، ذلك لأن النباتات يجب أن تنمو مبكرة وبصورة جيدة بعد الشتل، وإلا فإنها تبدأ فى الإزهار وعقد الثمار وهى مازالت صغيرة، ويؤدى ذلك إلى ضعف نمو النباتات فلا تصل إلى الحجم المناسب الذى يلزم لإعطاء محصول جيد.

يؤدى نقص النيتروجين إلى ضعف نمو النباتات وتقزمها، واصفرار الأوراق، مع ظهور بعض الاصفرار فى الثمار الخضراء، وضعف العقد، وقلة عدد الثمار المنتجة، ونقص المحصول. وعلى الرغم من تناسب المحصول طرديًّا مع زيادة التسميد الآزوتى، فإن زيادته عن اللازم يؤدى إلى نقص المحصول المنتج.

تبدو أوراق الفلفل التى تعانى من نقص الفوسفور ضيقة، ولامعة، وذات لون أخضر رمادى، ويصاحب ذلك ضعف عام فى النمو. كما يؤدى نقص الفوسفور إلى إنتاج ثمار مشوهة وصغيرة الحجم، مع تأخر فى النضج.

يؤدى نقص البوتاسيوم إلى اكتساب أوراق الفلفل لونًا برونزيًّا، ويزداد هذا التلون البرونزى وضوحًا عندما يصاحب نقص البوتاسيوم زيادة فى النيتروجين. ومع استمرار نقص العنصر يتقزم النمو، وتتكون بقع صغيرة متحللة على امتداد العروق فى الأوراق البرونزية التى سرعان ما تموت.

يؤدى نقص الكالسيوم إلى تقزم النمو، وتصبح الأوراق خضراء فاتحة، والثمار صغيرة الحجم وخضراء قاتمة

كذلك عن اللون العادى. ومع استمرار النقص تبدو الأوراق صغيرة وصفراء اللون وتلتف حوافها إلى أعلى، وتظهر على كثير من الثمار أعراض الإصابة بتعفن الطرف الزهرى.

تظهر أعراض نقص المغنيسيوم بوضوح على الفلفل فى صورة اصفرار بين العروق فى الأوراق السفلى يبدأ من قمة الورقة، مع التفاف الأوراق إلى أعلى، وكذلك تصبح الأوراق سهلة التقصف. وبينما تبقى العروق خضراء اللون، فإنه تظهر بقع متحللة فى المساحات الصفراء من نصل الورقة. وفى حالات النقص الشديدة يتوقف النمو النباتى، وتسقط الأوراق السفلى ويقل كثيرًا إنتاج النبات من الثمار، وتكون الثمار المنتجة صغيرة الحجم.

ويكون تسميد الفلفل فى الأراضى السوداء عند الرى بطريقة الغمر فى المواعيد وبالمعدلات التالية للفدان:

أولاً: أثناء إعداد الحقل للزراعة:

٢٠ م^{٣} سماد بلدى + ٨ م^{٣} سماد كتكوت.

٤٠٠ كجم سوبر فوسفات عادى.

ثانيًا: النمو النباتى:

- بعد ٣ أسابيع من الشتل: ١٠٠ كجم نترات نشادر + ٥٠ كجم ماجنم (فوسفات ثنائى الأمونيوم) + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.
- بعد ٣ أسابيع أخرى: ١٥٠ نترات نشادر + ٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.
- بعد ٣ أسابيع إضافية: ١٥٠ كجم نترات نشادر + ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم.
- بعد ٣ أسابيع إضافية: ١٠٠ كجم نترات نشادر + ٧٥ كجم سلفات بوتاسيوم.

يكون التسميد بتلك المعدلات عند زراعة الأصناف الهجين فقط، أما عندما تستخدم الأصناف التقليدية غير الهجين فى الزراعة، فإن التسميد يكون بنحو ٥٠–٧٥٪ فقط من المعدلات المذكورة أعلاه.

ولا يختلف برنامج التسميد فى الأراضى الصفراء عما ذكرناه بالنسبة للأراضى السوداء سوى فى توزيع كميات الأسمدة الموصى بها على ثمانى دفعات (بدلاً من أربع) فى الأراضى الصفراء.

ومن الضرورى — كذلك — رش النباتات بالعناصر المغذية الصغرى بعد نحو ٣ أسابيع من الشتل، ثم كل ٢–٣ أسابيع بعد ذلك، باستخدام أى من التحضيرات التجارية لتلك العناصر، وبالمعدلات الموصى بها للمنتج التجارى المستعمل. وطالما أن التسميد بتلك العناصر يكون رشًّا، فإن الصورة المعدنية تفى بالغرض، دونما حاجة إلى استعمال الصورة المخلبية المرتفعة الثمن.

عيوب الثمار وأسبابها

من أهم العيوب غير المرضية للثمار، ما يلى:

١ – التشوهات:

تكون الثمرة مختلفة فى الشكل، كأن تكون مسطحة، أو بها بروز أمامى واضح، أو مركبة من عدة ثمار صغيرة معًا، أو تظهر فيها تكوينات داخلية تشبه الثمار. وتحدث جميع هذه التشوهات فى الظروف البيئية التى تؤدى إلى عدم الخصوبة، وإلى حدوث تشوهات فى مبيض الثمرة؛ ولذا .. فإن هذا العيب يكون مصاحِبًا – غالبًا – لظاهرة الثمار البكرية التكوين (الخالية من البذور)، ولكنه يظهر – كذلك – فى ثمار تحتوى على بذور.

ومن أهم الظروف البيئية التى تزداد فيها تلك الظاهرة انخفاض درجة الحرارة عن 12م أو ارتفاعها عن 32م خلال فترة التزهير.

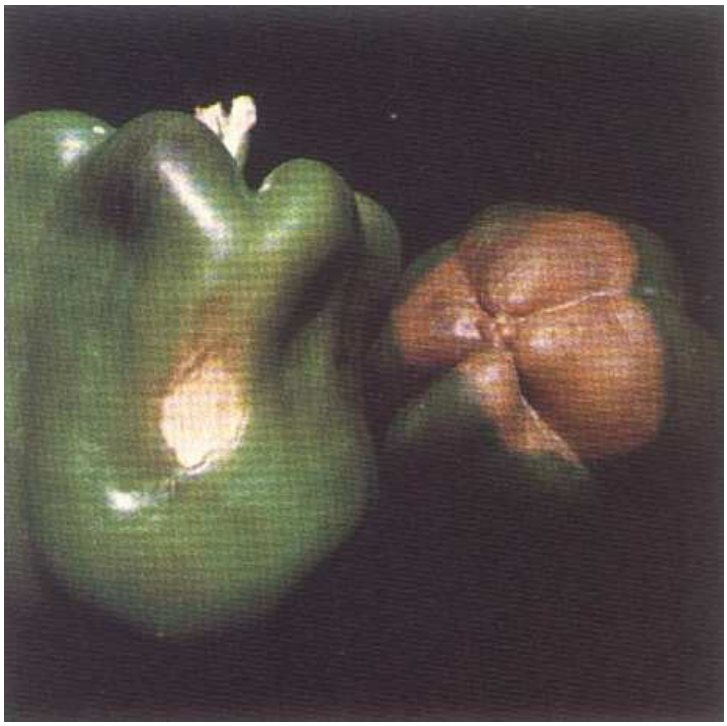
٢ – البقع الملونة:

تظهر البقع الملونة على سطح ثمار الفلفل على صورة مساحات كبيرة متغيرة فى اللون. تبدأ هذه الحالة فى الظهور على الثمار وهى خضراء، حيث تبدو تلك المساحات صفراء، وتستمر معها حتى بعد تحول الثمرة إلى اللون الأحمر.

تزداد الإصابة بهذه الظاهرة بزيادة التسميد الآزوتى والتظليل.

٣ – تعفن الطرف الزهرى (رأس المسمار):

تظهر أعراض تعفن الطرف الزهرى (طرف الثمرة المقابل لطرف العنق) فى كل من الثمار الصغيرة والثمار المكتملة التكوين على حد سواء. يبدو النسيج المصاب بلون رمادى فاتح، ويكون طريًّا ومائى المظهر فى البداية، ولكنه لا يلبث أن يتصلب بعد أن يجف. وإذا أصيبت الثمار وهى صغيرة فإن الجزء المتأثر من الثمرة قد يكون قطره مماثلاً لقطر الثمرة. وغالبًا ما تسقط هذه الثمار ولا يكتمل تكوينها. أما الثمار التى تُصاب متأخرة فإن الجزء المتأثر فيها يكون صغيرًا وتكمل بقية الثمرة نموها بصورة طبيعية.



أعراض الإصابة بلفحة الشمس (على اليسار)، وتبقع الطرف الزهرى أو رأس المسمار (على اليمين).

تتلون الثمار المصابة عادة قبل موعد نضجها الطبيعى. كما تصيب الفطريات الرمية النسيج الميت المتحلل؛ ليصبح قاتم اللون. وقد تتمكن البكتيريا المسببة للعفن الطرى من إصابة الثمرة من خلال النسيج المضار.

وتزداد شدة الإصابة فى الثمار الأولى التى تعقد على النباتات الصغيرة التى يكون نموها الجذرى مازال محدودًا.

وتظهر حالة تعفن الطرف الزهرى — أساسًا — عندما يقل وصول الكالسيوم إلى طرف الثمرة الزهرى عما يلزم لنمو هذا الجزء من الثمرة بصورة طبيعية.

ومن أهم العوامل التى تؤدى إلى زيادة حدة هذه الظاهرة، ما يلى:

أ — نقص مستوى الكالسيوم فى التربة.

ب — زيادة مستوى التسميد الآزوتى عما ينبغى.

جـ – زيادة تركيز الأملاح فى التربة أو فى مياه الرى.

د — هبوب رياح حارة جافة.

هـ – زيادة معدل النمو الثمرى.

و — ارتفاع حرارة التربة.

٤ — لفحة أو لسعة الشمس:

تظهر الإصابة بلفحة الشمس فى جانب الثمرة الذى يتعرض لأشعة الشمس القوية، خاصة إذا حدث ذلك بصورة فجائية كما هو الحال عند فقد النباتات لجزء كبير من أوراقها عند الإصابة ببعض الآفات.

يكون النسيج المصاب فاتح اللون فى البداية، ثم يصبح طريًّا، ومجعدًا قليلاً. وفى النهاية يكون جافًا،

وغائرًا، وأبيض اللون، وورقى الملمس. وقد تنمو على النسيج المصاب فطريات مختلفة؛ مما يؤدى إلى تغير لونها. وقد تظهر أعراض أقل حدة للسعة الشمس تتمثل فى ظهور اصفرار فى أحد جوانب الثمرة.

أعراض الإصابة بلفحة (لسعة) الشمس.

تكون الثمار الخضراء المكتملة التكوين أكثر من غيرها قابلية للإصابة بلسعة الشمس، وكذلك تزداد القابلية للإصابة عند تحول لون الثمرة من الأخضر إلى الأحمر. وتكون الثمار الخضراء غير المكتملة التكوين أقل حساسية، بينما تكون الثمار الحمراء الناضجة مقاومة للظاهرة.

ويمكن الحد من الإصابة بلسعة الشمس بالوسائل التالية:

أ – زراعة الأصناف ذات النمو الخضرى الغزير الذى يغطى الثمار بشكل جيد، ولكن يصاحب ذلك – عادة – زيادة فى نسبة سقوط الأزهار والبراعم الزهرية.

ب – زراعة الأصناف ذات الثمار الصفراء حيث أن حرارتها لا ترتفع بنفس الدرجة التى ترتفع إليها حرارة الثمار الخضراء عند تعرضها للشمس.

جـ – تظليل النباتات بشباك تعطى تظليل بنسبة ٢٦–٣٦٪.

الحصاد والتداول والتخزين

الحصاد

تقطف الثمار الخضراء بعد اكتمال نموها وهى مازالت خضراء. وتميز الثمار المكتملة النمو بلونها الأخضر الزاهى. أما الثمار غير المكتملة النمو .. فإنها تكون ذات لون أخضر قاتم.

أما الأصناف ذات الثمار الصفراء والبرتقالية والحمراء فإنها تقطف فى مرحلة التلوين الكامل بالنسبة للتسويق

المحلى، وفى مرحلة ٥٠٪–٦٠٪ تلوين فى حالة التصدير.

تصل الثمار التى تستهلك وهى خضراء إلى طور النضج المناسب للحصاد – عادة – بعد ٤٥–٥٥ يومًا من تفتح الزهرة (علمًا بأن الإزهار يلزمه – كذلك – حوالى ٤٥–٥٥ يومًا من الشتل).

أما الأصناف ذات الثمار الملونة فإنها تتطلب فترة أطول حتى تصل إلى مرحلة النضج المناسبة للحصاد، تتراوح – عادة – بين ٦٠، و ٧٠ يومًا من تفتح الزهرة.

كذلك تصل الأصناف الحريفة التى تقطف بعد تمام تلونها باللون الأحمر إلى هذه المرحلة – عادة – بعد ٦٠–٧٠ يومًا من التلقيح.

يجرى الحصاد يدويًّا كل ٣–٤ أيام. تقطف الثمار بجزء من العنق، وذلك بثنى العنق لأعلى قليلاً، ولكن يفضل استعمال مقص تقليم لهذا الغرض.

التداول

يعد الفلفل للتسويق بعمليات التبريد الأولى، والتنظيف، ثم التعبئة فى عبوات مناسبة.

يفضل تبريد الفلفل أوليًّا بالماء البارد، ولكن يمكن – كذلك – اتباع طريقة الدفع الجبرى للهواء. يستمر التبريد الأولى إلى أن تصل حرارة الثمار إلى ٩°م.

التخزين

يكون تخزين الفلفل على حرارة ٧–٩°م، مع رطوبة نسبية ٩٠–٩٥٪. يمكن لثمار الفلفل أن تحتفظ بجودتها تحت هذه الظروف لمدة ٣ أسابيع إذا كان التخزين فى أوعية منفذة للرطوبة ولمدة ٤ أسابيع إذا كان التخزين فى أكياس من البولثيلين المثقب.

تتعرض ثمار الفلفل للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت فى حرارة تقل عن ٧°م، وأهم أعراضها تكون نقر سطحية على الثمار، وتغير لون الثمار قريبًا من العنق أو تصبح أكثر عرضة للإصابة بالأعفان لدى إخراجها من المخازن.

الأمراض والآفات ومكافحتها

الذبول الطرى وسقوط البادرات

يكافح الذبول الطرى بمراعاة ما يلى:

١ – تجنب الزراعة الكثيفة للمشاتل.

٢ – تهوية المشاتل جيدًا.

٣ – الاعتدال فى رى المشاتل.

٤ – معاملة البذور والمشاتل بالمبيدات.

تعامل البذور قبل زراعتها بأحد المطهرات الفطرية، مثل: فيتافاكس/كابتان، أو فيتافاكس/ثيرام، أو سيسمان، أو أورثوسيد بمعدل ١,٥ جم من المبيد لكل كيلوجرام من البذرة. وفى حالة ظهور الإصابة .. ينصح بترطيب المشتل بمحلول مخفف من الكابتان، أو الكوبرسان، أو البنليت بتركيز ٠,٢٥٪ (٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء)، وبمعدل حوالى لتر من المحلول لكل متر مربع من المشتل، مع تكرار المعاملة كل ٧ أيام فى حالة استمرار الإصابة.

الذبول الفيوزارى وذبول فيرتسيلليم (الشلل)

يكافح المرضان باتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية.

العفن الأبيض، ولفحة اسكليروشيم، ولفحة فيتوفثورا

تكافح هذه الأمراض بمراعاة ما يلى:

١ – اتباع دورة زراعية ثلاثية أو رباعية تدخل فيها محاصيل مثل: الحبوب الصغيرة، والذرة، والقطن.

٢ – تحسين الصرف.

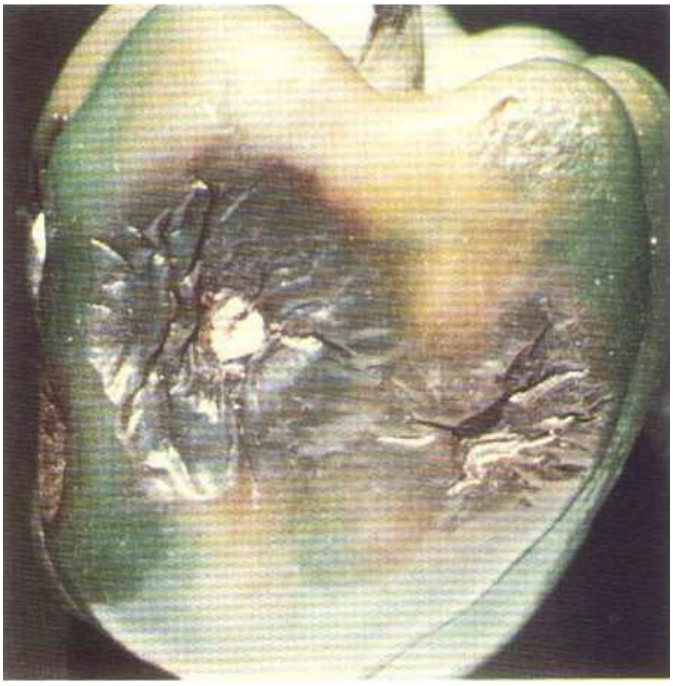
٣ – عدم الإفراط فى الرى.

٤ – التهوية الجيدة فى الزراعات المحمية.

٥ – بسترة التربة بالتشميس.

٦ – الزراعة على خطوط مرتفعة لتجنب تراكم الماء عند قاعدة النبات.

٧ – الشتل بعيدًا عن النقاط (فى حالة الرى بطريقة التنقيط) بمسافة ٧–١٠ سم.



أعراض الإصابة بلفحة فيتوفثورا.

البياض الدقيقى

يكافح البياض الدقيقى باتباع الطرق التالية:

١ – الرش الأسبوعى بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

٢ – الرش بالبلانت جارد مع هيومكس بمعدل ٢٥٠ سم^{٣} من كل منهما. يبدأ الرش عند بداية عقد الثمار، ويكرر شهريًّا بعد ذلك.

٣ – الرش بأى من بيكربونات الصوديوم أو بيكربونات البوتاسيوم بمعدل ٥٠٠ جم من أى منهما/١٠٠ لتر ماء.

٤ – الرش بفوسفات أحادى البوتاسيوم بمعدل كيلوجرام واحد/١٠٠ لتر ماء.

٥ – الرش بالمبيدات، مثل:

- المانكوبر بمعدل ١٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- تراى ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- دياثين م ٤٥ بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- سومى أيت بمعدل ٣٥ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- دومارك ١٠٪ بمعدل ٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- أفوجان ٣٠٪ بمعدل ١٠٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- بايفيدان ٢٥٪ بمعدل ٢٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- فيكترا ١٠٪ بمعدل ١٠٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- توبسن إم ٧٠٪ بمعدل ٦٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

البياض الزغبى

ينتشر المرض فى ظروف الرطوبة العالية، ويكافح بمراعاة ما يلى:

١ – التهوية الجيدة فى الزراعات المحمية.

٢ – تجنب الرى الغزير.

٣ – الرش بالريدوميل مانكوزب، أو بالتراى ميلتوكس فورت بمعدل ٢٥٠ جم من أى منهما لكل ١٠٠ لتر ماء.

العفن الرمادى

يكافح العفن الرمادى بمراعاة، ما يلى:

١ – التهوية الجيدة فى الزراعات المحمية.

٢ – الرش باليوبارين ٥٠٪ بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء، أو بالروفرال ٥٠٪ بمعدل ٩٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

التبقع البكتيرى

تنتقل البكتيريا عن طريق البذور، وتعتبر البذور والشتلات المصابة المصدر الأول للمرض. وتزداد الإصابة فى

الجو الحار الرطب، كما فى الزراعات المحمية.

ويكافح المرض بمراعاة ما يلى:

١ – زراعة بذور خالية من البكتيريا.

٢ – رش المشاتل بالأجروميسين، أو بالفيتوميسين (يحتوى كلاهما على الاستربتومايسين + نحاس) كل ٧–١٠ أيام.

٣ – رش النباتات بالمركبات النحاسية منفردة أو مع المانيب.

٤ – الرش بأيدروكسيد النحاس (مثل كوسيد ٢٠٠٠).

العفن الطرى البكتيرى

يمكن الحد من أخطار الإصابة بالعفن الطرى بعد الحصاد، بمراعاة ما يلى:

١ – إجراء الحصاد بعد زوال الندى، لكى تكون الثمار جافة.

٢ – تجنب تجريح الثمرة أو خدشها أثناء عمليات التداول.

٣ – التخزين فى حرارة منخفضة.

٤ – إذا غسلت الثمار فإن ذلك قد يزيد من إصابتها بالمرض، ولكن ذلك يمكن تجنبه بإضافة الكلور إلى ماء الغسيل.

إعراض الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى.

الفيروسات

يصاب الفلفل بمالا يقل عن ٣٠ فيروسًا، نذكر منها ما يلى:

١ – فيروسات تنتقل عن طريق المن .. مثل:

- فيرس موزايك الخيار.
- فيرس موزايك البرسيم الحجازى.
- فيرس واى البطاطس.
- فيرس تبرقش الفلفل.

٢ – فيروسات تنتقل بالملامسة .. مثل:

- فيرس موزايك الطماطم.
- فيرس إكس البطاطس.

أعراض الإصابة بفيرس موزايك الخيار على الأوراق.

أعراض الإصابة بفيرس موزايك الخيار على الثمار.

أعراض الإصابة بفيرس واى البطاطس.

أعراض الإصابة بفيرس موزايك التبغ.

وتكافح الفيروسات بمكافحة الحشرات الناقلة لها (خاصة حشرة المن)، والتخلص من النباتات المصابة أولا بأول، وزراعة الأصناف المقاومة إن وجدت.

نيماتودا تعقد الجذور

تكافح النيماتودا بمراعاة ما يلى:

١ – عدم زراعة المشاتل فى أرض ملوثة بالنيماتودا، مع معاملة المشاتل قبل الزراعة بالنيماكور ١٠٪ محبب، أو فيوردان ١٠٪ محبب نثرًا على سطح التربة قبل الزراعة بمعدل ٤٠ كجم للفدان فى الأراضى الصفراء، أو بأى من المبيدين السابقين، وكذلك تيميك ١٠٪ محبب، أو فايديت ١٠٪، بمعدل ٢٠ كجم للفدان فى الأراضى السوداء على أن تقلّب على سطح التربة بعد نثرها، ثم تزرع البذرة مباشرة بعد ذلك.

٢ – رش النباتات بالفايدت السائل ٢٤٪ بعد أسبوعين وخمسة أسابيع من الشتل، مع رى الحقل بعد الرش مباشرة على أن تكون المعاملة بمعدل لترين للفدان فى حالة استخدام شتلات سبقت معاملتها فى المشتل، وثلاث لترات للفدان إن لم يكن قد سبق معاملتها فى المشتل.

المن

يكافح المنّ بالوسائل التالية:

١ – استعمال بدائل المبيدات:

من أهم بدائل المبيدات الموصى بها فى مكافحة المنّ فى الفلفل، ما يلى:

أ – الزيوت المعدنية، مثل زيت كيميسول ٩٥٪ مستحلب، وزيت سوبر مصرونا ٩٤٪ مستحلب، وزيت سوبر رويال ٩٥٪ مستحلب، وزيت كزد أويل ٩٥٪ مستحلب بمعدل لتر واحد من أى منهم لكل ١٠٠ لتر ماء، وزيت طبيعى (ناتيرلو) ٩٠٪ مستحلب بمعدل ٦٢٥ سم^{٣} لكل ١٠٠ لتر ماء.

ب – إم بيد ٤٩٪ سائل بمعدل لتر واحد لكل ١٠٠ لتر ماء.

جـ – ديترجنت بمعدل ٢٥٠ سم^{٣} لكل ١٠٠ لتر ماء.

٢ – المكافحة البيولوجية:

يكافح المنّ، وكذلك الذبابة البيضاء والعنكبوت الأحمر بالرش بالبيوفلاى بمعدل ٢٥٠ سم^{٣} للفدان. يراعى الرش عند وجود الحشرة على النبات، ثم تكراره بعد ٤٨ ساعة من الرشة الأولى.

٣ – المكافحة بالمبيدات .. مثل:

– تريولوجى ٩٠٪ بمعدل ٢ لتر/١٠٠ لتر ماء.

– أكتليك ٥٠٪ بمعدل ٣٧٥ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.

– أكترا بمعدل ٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء.

– أدماير بمعدل ٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.

الذبابة البيضاء

تكافح الذبابة البيضاء بالوسائل والمبيدات التى تستعمل فى مكافحة المن.

دودة ورق القطن والدودة الخضراء

تكافح جميع أنواع الديدان (مثل دودة ورق القطن، والدودة الخضراء، والديدان النصف قياسة) بالوسائل التالية:

١ – المكافحة الحيوية بتحضيرات مثل:

– دايبل ٢ إكس بمعدل ٢٠٠ جم/فدان.

– إيكوتيك بيو ١٠٪ مستحلب قابل للبلل بمعدل ٢٠٠ جم/فدان.

– آجرين بمعدل ٢٥٠ جم/فدان.

٢ – المكافحة بالرش بالمبيدات، مثل:

– ماتش ٥٠٪ مستحلب بمعدل ٢٠٠ سم^{٣}/فدان.

– سيليكرون ٧٢٪ بمعدل ٧٥٠ سم^{٣}/فدان.

– لانيت ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم/٤٠٠ لتر ماء للفدان.

- نيودرين ٩٠٪ بمعدل ٣٠٠ جم/٤٠٠ لتر ماء للفدان.
- ريلدين ٥٠٪ بمعدل لتر واحد/٤٠٠ لتر ماء للفدان.
- دورسبان ٤٨٪.

الدودة القارضة

تكافح الدودة القارضة بالطعم السام الذى يتكون من: ٢٥ كجم ردة ناعمة + ٢٠ لتر ماء + المبيد، ويستخدم لذلك أحد المبيدات التالية:

تيرا جارد ٤٨٪ بمعدل ١,٢٥ لتر/فدان.

دورسبان ٤٨ إتش ٤٨٪ بمعدل لتر واحد/فدان.

مارشال ٢٥٪ بمعدل ٦٠٠ جم/فدان.

هو ستاثيون إتش ٤٠٪ بمعدل ١,٢٥ لتر/فدان.

يوضع الطعم السام تكبيشًا بجوار الجور عند الغروب.

التربس

يكافح التربس باستعمال بدائل المبيدات، كما يلى:

١ – الرش بالزيوت المعدنية الخفيفة (مثل زيت سوبر مصرونا ٩٤٪، وكابل ٢، وزيت سوبر رويال ٩٥٪، وزيت كزد أويل ٩٥٪، وزيت كيميسول٩٥٪) بمعدل لتر/١٠٠ لتر ماء أو زيت ناتيرلو ٩٥٪ بمعدل ٧٠٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء، مع تكرار الرش كل ١٥ يومًا.

٢ – التعفير بالكبريت بمعدل ٥٠ كجم/فدان كل ١٥ يومًا.

٣ – الرش بالمبيدات، مثل:

- سيليكرون ٧٢٪ بمعدل ٧٥٠ سم^{٣}/فدان.
- توكثيون ٥٠٪ بمعدل ٦٠٠ سم^{٣}/فدان.
- مارشال ٢٥٪ بمعدل ٦٠٠ جم/فدان.
- سومثيون ٥٠٪ بمعدل ٢ لتر/فدان.
- أكتلك ٥٠٪ بمعدل ٢ لتر/فدان.
- أكترا بمعدل ٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- أيكون بمعدل ٨٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- دولف بمعدل ٨٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.

تستخدم المبيدات بالتبادل، مع تكرار الرش بعد ١٠–١٤ يومًا، ويوقف الرش قبل الحصاد بمدة ٣ أسابيع.

صانعات الأنفاق

من أهم بدائل المبيدات التى تستعمل فى مكافحة صانعات الأنفاق الزيوت المعدنية الخفيفة بمعدل لتر واحد/١٠٠ لتر ماء كل أسبوعين.

أما المبيدات التى تفيد فى مكافحة صانعات الأنفاق، فهى:

- فيرتميك ١,٨٪ مستحلب بمعدل ٦٠ سم٣/١٠٠ لتر ماء.
- أكتيليك ٥٠٪ بمعدل ١,٥ لتر/٤٠٠ لتر ماء.
- أكترا بمعدل ٢٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- آفونت ١٥٪.
- بانكول ٥٠٪.

العنكبوت الأحمر

يكافح العنكبوت الأحمر بالوسائل التالية:

١ – بدائل المبيدات، مثل:

أ – مساحيق الكبريت، مثل السوريل الزراعى (سمارك أو شيخ)، والكبريت الزراعى النصر، والشامة، والكبريدست، وتستعمل جميعها بمعدل ١٠ كجم/فدان.

ب – الرش المنتظم كل ١٠ أيام بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢ كجم/٤٠٠ لتر ماء.

جـ – الرش بالزيوت والبيوفلاى، والإم بيد كما أسلفنا بيانه تحت المنّ.

٢ – المبيدات، مثل:

- باروك ١٠٪ بمعدل ٢٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- أورتس بمعدل ٥٠ سم^{٣}/١٠٠ لتر ماء.
- كومولوس إس بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء.
- تديفول مسحوق بمعدل ١ كجم/فدان.
- تديفول زيتى بمعدل ١,٥ لتر/فدان.
- كالثين ميكرونى ١٨,٥٪ بمعدل ١ كجم/فدان.
- كالثين زيتى ١٨,٥٪ بمعدل ١,٥ لتر/فدان.

هذا ويمكن – دائمًا – استعمال بدائل المبيدات فى أى وقت حتى خلال فترة الحصاد. كذلك يمكن استعمال معظم المبيدات فى المراحل الأولى من نمو النباتات وحتى بداية الإزهار. أما بعد ذلك فإن استعمال المبيدات يخضع لقواعد محددة تتعلق بالفترة التى يتعين مرورها بين المعاملة بالمبيد والحصاد، وهى التى تتراوح بين ١٠، و ١٥ يومًا بالنسبة لغالبية المبيدات الفطرية، وبين ١٥، و ٣٠ يومًا بالنسبة لغالبية المبيدات الحشرية والأكاروسية والنيماتودية.

ثانيًا : الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية

تقتصر المعلومات الواردة فى هذا الجزء من النشرة على ما يتعلق بإنتاج الفلفل تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة فى الأراضى الصفراء أو الرملية، مع الرى بطريقة التنقيط. أما ما يشترك من معلومات خاصة بطريقة الإنتاج بين الزراعة تحت الأنفاق والزراعة التقليدية .. فإنه يمكن الرجوع إليها فى الجزء "أولاً" من هذه النشرة.

الأصناف

لا تستخدم فى زراعات الأنفاق سوى الأصناف الهجين؛ لما تتميز به من إنتاجية عالية.

ومن أهم الأصناف المستخدمة فى هذا الشأن، ما يلى:

أولاً: أصناف الفلفل الحلو .. مثل:

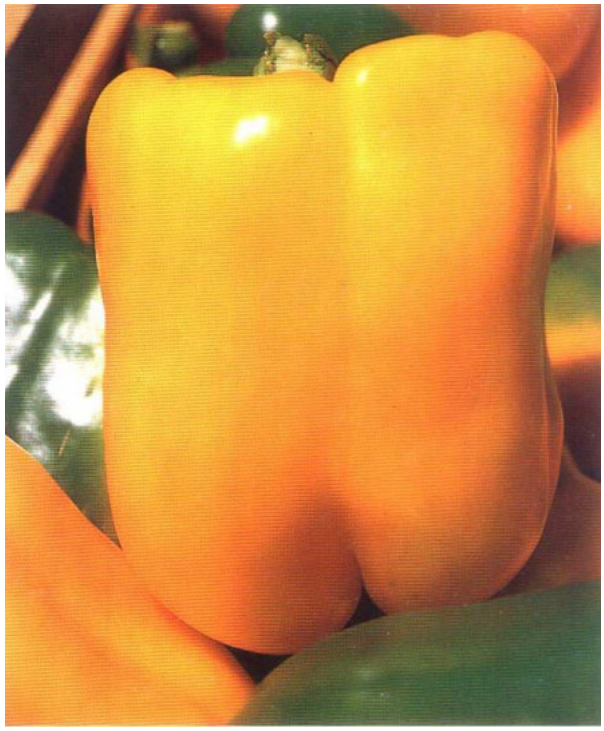
الصنف	طراز الثمار	لون الثمار عند القطف
كولومبو	الثمار متوسطة الطول	أحمر
مليتو	الثمار متوسطة الطول	أحمر
أنطونيو	الثمار طويلة	أحمر
نمرود	الثمار مكعبة	أحمر
آر إس ٨٥٠٤٧	الثمار مكعبة	أصفر
مایاتا	الثمار مكعبة	أحمر
أورى	الثمار طويلة	أصفر
ناسو	الثمار مكعبة	برتقالى
هـ ١٢٧٣	الثمار مكعبة	أصفر
هى ١١٩٥	الثمار مكعبة	أحمر

ثانيًا: أصناف الفلفل الحريف .. مثل:

كارمن　　بى بى ١٧٦　　سوبر شيلى

الزراعة

يستجيب الفلفل للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة فى الجو البارد، وخاصة إذا صاحبها استعمال أغطية بلاستيكية أيضًا، لكن يتعين – فى هذه الحالة – تجنب زراعة الأصناف ذات النمو القوى الشجيرى القائم؛ لكى لا يصل ارتفاع النباتات إلى قمة النفق قبل حلول الجو الدافئ، وإلا لزم حين وصول النباتات إلى هذا القدر من النمو الاكتفاء باستعمال الغطاء كساتر ضد الهواء البارد من أعلى النباتات، ومن الجانب الذى تهب منه الرياح فقط.



هجين الفلفل كيرالا.

الشتل وموعد الزراعة

يكون الشتل تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة خلال شهرى ديسمبر ويناير، ويستعمل لذلك شتلات بعمر ٤٥–٦٠ يومًا سبق إنتاجها فى أماكن مدفأة، وخاصة بالنسبة لمواعيد الشتل المتأخرة. تعطى هذه العروة محصولها خلال فترة ارتفاع الأسعار فى أواخر فبراير ومارس وأبريل.

استعمال الأغطية البلاستيكية للتربة

يستجيب الفلفل لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة (البلاستيك الملش)، حيث يزداد النمو النباتى، والمحصول المبكر، والكلى، وتنعدم منافسة الحشائش للمحصول فى حالة استعمال البلاستيك الأسود، ويقل كثيرًا فقد الماء بالتبخر من سطح التربة، وتتحقق الزيادة فى المحصول المبكر نتيجة لارتفاع درجة حرارة التربة تحت البلاستيك. أما الزيادة فى المحصول الكلى .. فتتحقق نتيجة لتوفر الرطوبة الأرضية بانتظام للنباتات فى الطبقة السطحية من التربة التى تنتشر فيها معظم الجذور، وعدم الحاجة لإجراء عملية العزق التى تؤدى إلى تقطيع بعض الجذور السطحية، وعدم تراكم الأملاح فى منطقة الجذور، إذ يكون ذلك بعيدًا عنها عند حواف الغطاء البلاستيكى، حيث يحدث التبخر السطحى للماء.

هذا .. وتوضع الأغطية البلاستيكية بامتداد خطوط الزراعة، وبعرض حوالى ١٠٠ سم، وتشتل النباتات من خلال ثقوب يتم عملها فى الغطاء على الأبعاد المطلوبة للزراعة.

إقامة الأنفاق

تثبت الأنفاق حول أقواس من السلك المجلفن الذى يكون بقطر ٥مم، ويشكل عل 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 الرياح 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 ١٥٠ سم، مع ترك مسافة ٥٠ سم بين النباتات فى الخط الواحد.

وعند بناء الهيكل يتم تشكيل أقواس السلك المجلفن التى تغرس فى الأرض، على أن يكون الغرس بميل فى اتجاه مركز النفق لأجل زيادة مقاومة النفق للرياح، ويتراوح طول السلك المكون للقوس من ٢٠٠ سم للأنفاق التى يبلغ عرضها عند القاعدة ٨٠ سم إلى ٢٢٠ سم بالنسبة للأنفاق التى يبلغ عرضها عند القاعدة مترًا واحدًا.

وتثبت الأقواس على مسافة ٣ أمتار من بعضها البعض فى الظروف العادية، وكل 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 – أو كيس يملأ بالرمل – 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. ويراعى أن يتم 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 حلقات (يتم تشكيلها فى الأقواس على مسافة ١٥ سم من طرفها)؛ بحيث تكون الخيوط متقاطعة وعلى شكل حلزونى، وقد تكون متقابلة، ويعمل ذلك على منع خفقان غطاء البلاستيك أو طيرانه بفعل الرياح القوية، كما يُسهل عملية التهوية فى الأيام المشمسة؛ برفع البلاستيك إلى أعلى، وتحريكه بين الأقواس والخيوط.

كما قد يثبت 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.

ويستخدم للأنفاق بلاستيك بعرض ٢٢٠ سم، وسمك ٥٠–١٠٠ ميكرونًا.

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.

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 ميكرونًا، يستعمل كغطاء للتربة.
٣٠٠ كجم بلاستيك شفاف بعرض ٢٢٠ سم وسمك ٦٠ ميكرونًا.
١٠ كجم خيط للتربيط (دوبارة).
١٦٠ وتد خشبى لتثبيت نهايات الأنفاق فيها.

هذا .. مع العلم بأن البلاستك بنوعية 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 تدريجيًّا 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 35م أثرٌ سلبىٌ على كل من حجم الثمار، وجودتها، ونسبة الصالح منها للتسويق. 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 الفلفل بحاجة إلى قليل من الاهتزاز بواسطة الرياح، أو بطريقة ميكانيكية، لحدوث التلقيح بصورة جيدة.

هذا .. وتُزال 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°، لتصبح فى محاذاة خط الزراعة، ثم طى الغطاء البلاستيكى للنفق عليها لتستخدم كمصدّ فعّال للرياح.

التسميد

يكون تسميد الفلفل فى الأراضى الصفراء والرملية، مع الرى بطريقة التنقيط، كما يلى:

١ – أسمدة تضاف قبل الزراعة:

يضاف السماد العضوى فى فج المحراث (موقع المصاطب فيما بعد) بمعدل ٢٠–٣٠م^3 من السماد البلدى (سماد الماشية)، والأفضل إضافة ٢٠م^3 سمادًا بلديًّا مع نحو ٨م^3 من سماد الكتكوت (مخلفات الدواجن). ويفضل – تجنبًا لمشاكل الحشائش والتلوث بالنيماتودا ومسببات الأمراض – عدم إضافة أية أسمدة بلدية،مع استعمال نحو ١٥م^3 من سماد الكتكوت للفدان.

ويضاف إلى السماد العضوى – قبل إقامة المصاطب – مخلوط من الأسمدة الكيميائية، كما يلى:

العنصر	الكمية للفدان (كجم)	السماد المفضل	كمية السماد التى تلزم (كجم/فدان)
النيتروجين	٢٠	سلفات النشادر	١٠٠
الفوسفور	٤٥	سوبر فوسفات عادى	٣٠٠
البوتاسيوم	٢٥	سلفات بوتاسيوم	٥٠
المغنيسيوم	١٠	سلفات المغنيسيوم	١٠٠
الكبريت	٥٠	كبريت زراعى	٥٠

٢ – أسمدة عناصر أولية تضاف مع مياه الرى بعد الزراعة:

يستمر تسميد الفلفل بعد الشتل بالعناصر الأولية، وهى النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم. ويسمد الفدان الواحد بنحو ١٦٥ كجم نيتروجينًا، و ٣٠ كجم فوسفورًا، و ١٢٥ كجم بوتاسيوم على النحو التالى:

الأسبوع	كمية السماد (بالكيلوجرام فى الأسبوع للفدان)			
بعد الشتل	نترات النشادر	نترات الكالسيوم	حامض الفوسفوريك	سلفات البوتاسيوم
٢	١٠	--	٣	١٢
٣	١٥	--	٤	١٢
٤	٢٥	--	٥	١٢
٥	٣٥	--	٦	١٢
٦	٣٥	--	٦	١٥
٧	٤٠	--	٥	١٥
٨	٤٠	--	٥	١٥
٩	٤٥	١٠	٥	١٨
١٠	٤٥	١٠	٥	١٨
١١	٤٥	١٠	٤	١٨
١٢	٣٥	١٠	٤	١٨
١٣	٢٠	١٠	٣	١٨
١٤	٢٠	١٠	٣	١٨
١٥	١٥	١٠	٢	١٥
١٦	١٥	١٠	--	١٢
١٧	١٠	١٠	--	١٢
١٨	--	١٠	--	١٠
	٤٥٠	١٠٠	٦٠	٢٥٠

٣ – أسمدة عناصر صغرى:

يفضل أن يكون التسميد بالعناصر الصغرى مع ماء الرى بـالتنقيط، مـرة واحـدة أسـبوعيًّا، مـع اسـتعمال الـصورة المخلبية لتلك العناصر، ومع استخدام المعدلات الموصى بها للمنتج التجارى المستعمل. كما يمكن التسميد بالعناصر الصغرى رشًّا، ويمكن فى هذه الحالة استعمال الصورة المعدنية للعناصر.

ثالثًا: الزراعة المحمية

تقتصر المعلومات الواردة فى هذا الجزء من النشرة على ما يتعلق بإنتاج الفلفل فى الزراعات المحمية فى الأراضى الصفراء أو الرملية، مع الرى بطريقة التنقيط. أما ما يشترك من معلومات خاصة بطريقة الإنتاج بين الزراعة المحمية وكلاً من الزراعتين التقليدية وتحت الأنفاق .. فإنه يمكن الرجوع إليها فى الجزأين "أولاً" و "ثانيًا" من هذه النشرة، على التوالى.

الأصناف

إن جميع أصناف الزراعات المحمية من الهجن، وهى إما ذات ثمار حلوة أو حريفة، كما يلى:

أولاً: الأصناف الحلوة:

يمكن حصاد جميع أصناف الفلفل الحلو – التى تستعمل فى الزراعات المحمية – وهى خضراء، إلاّ أن الحصاد يؤجل – غالبًا – لحين تحول الثمار إلى اللون الخاص بها (إلى حين ٥٠–٦٠ ٪ تلوين)، كما يلى:

١ – أصناف ذات ثمار حمراء اللون .. مثل:

جالاكسى	جديون	مكابى
نمرود	أوجوستا	أميجو
سيليا	قرطبة	

٢ – أصناف ذات ثمار صفراء اللون .. مثل:

أورابيل	كيرالا	أورى
مارنجو	زاركو	

٣ – أصناف ذات ثمار برتقالية اللون .. مثل:

ناسّاو	آريان	إيجل

ثانيًا: الأصناف الحريفة .. مثل:

مراد (الثمار حمراء)	كارمن (الثمار حمراء).	بيكوس (الثمار حمراء).
سيرينا (الثمار صفراء).	أسبت فاير (الثمار حمراء)	سامّى (الثمار صفراء فاتحة اللون).

الظروف الحرارية المناسبة

يفضل أن تتراوح الحرارة ليلاً بين ١٨، و ٢٠°م، ونهارًا بين ٢٤، و ٢٥°م.

موعد الزراعة

تزرع البذور بين الأول من يوليو وحتى منتصف أغسطس، بينما يكون الشتل من منتصف أغسطس حتى آخر سبتمبر.

الزراعة وعمليات الخدمة

يمكن استخدام صوب ٦ × ٤٠م تُقام فيها ثلاث مصاطب رئيسية بعرض ١٦٠ سم لكل منها، ومصطبتان جانبيتان بعرض ٦٠ سم لكل منها، أو صوب قياسية ٩ × ٦٠ م مع إقامة خمس مصاطب رئيسية بعرض ١٦٠ سم لكل منها.

يزرع بكل مصطبة رئيسية خطان من النباتات بخرطومين للرى، وبكل مصطبة جانبية خط واحد من النباتات بخرطوم واحد للرى بكل منها، وتكون زراعة النباتات على مسافة ٥٠ سم من بعضها البعض وعلى شكل رجل غراب فى المصاطب الرئيسية العريضة.

يكون التسميد فى الزراعات المحمية – لكل صوبة ٥٤٠م^{٢} – كما يلى:

٢م^{٣} سبلة دواجن.

٥٠ كجم سلفات نشادر.

١٠٠ كجم سوبرفوسفات عادى.

٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم.

٢٥ كجم سلفات مغنيسيوم.

٥٠ كجم كبريت زراعى.

أما أثناء النمو، فيكون التسميد لكل صوبة ٥٤٠م^{٢}، كما يلى:

معدل التسميد بالكيلوجرام أسبوعيًا

الأسبوع بعد الشتل	المدة بالأسبوع	نترات النشادر	الماجنم أو حامض الفوسفوريك	سلفات البوتاسيوم	سلفات المغنيسيوم	نترات الكالسيوم
٤–٢	٣	٥,٠	١,٥	٢,٠	٢,٥	١,٠
٦–٥	٢	٦,٠	٢,٠	٣,٠	٢,٥	١,٠
١٠–٧	٤	٦,٠	٣,٠	٥,٠	٢,٥	٢,٠
١٨–١١	٨	٦,٠	٣,٠	٦,٠	٢,٥	٣,٠
٢٦–١٩	٨	٦,٠	٢,٠	٦,٠	٢,٥	٤,٠
٣١–٢٧	٥	٥,٠	١,٠	٥,٠	٢,٥	٣,٠
٣٣–٣٢	٢	٣,٠	٠,٥	٤,٠	٢,٥	٣,٠

هذا .. وتجب ملاحظة ما يلى:

١ – استخدام غطاء بلاستيكى أسود للتربة.

٢ – الالتزام بمسافة ٥٠ سم بين النباتات فى خطوط الزراعة فى مواعيد الشتل المبكرة، وبمسافة ٤٠ سم فقط فى مواعيد الشتل المتأخرة (بعد منتصف سبتمبر). ويعنى ذلك أن كثافة الزراعة تصبح ٢,٢، و ٢,٨ نبات/متر مربع من الصوبة فى مواعيد الشتل المبكرة والمتأخرة، على التوالى.

٣ – يتراوح معدل الرى من ١–٣,٥م^{٣} من الماء يوميًّا لكل صوبة مساحتها ٥٤٠م^{٢} حسب مرحلة النمو النباتى، وكثافة الزراعة، والحرارة السائدة. ويفضل إجراء الرى على دفعتين: حوالى التاسعة صباحًا والثالثة بعد الظهر.

٤ – التربية الرأسية للنباتات على خيوط من البولى بروبلين تتدلى من السك العلوى وتُربط فى النباتات من قاعدتها. يراعى أن يكون تقليم النباتات عند حدِّه الأدنى؛ فيربى كل نبات على ٣–٤ فروع رئيسية، ولا يجرى أى تقليم إضافى بعد ذلك. وتتم المحافظة على النموات الخضرية من التدلى جانبيًّا بحصرها بين ٤ أزواج من الخيوط الأفقية المتوازية يُثبت أولها على مسافة ٥٠ سم من سطح الأرض، ثم كل ٣٠ سم بعد ذلك. تثبت هذه الخيوط فى عوارض خشبية أو حديدية بسمك ١٠ سم توضع كل ١٥م بامتداد خط الزراعة؛ وبذا .. يحاط كل خط للزراعة – عند كل مستوى من الخيوط – بزوج من الخيوط تفصل بينهما مسافة ١٠ سم، وهما يحصران بينهما نمو السيقان الرئيسية. تكون العوارض الخشبية أو الحديدية بطول ٢,٥ سم، وتغرس فى التربة بعمق ٥٠ سم.

٥ – تتم إزالة الأزهار المبكرة جدًّا فى الظهور، والأوراق السفلية المصابة بالأمراض وتلك التى دخلت مرحلة الشيخوخة، والثمار غير المنتظمة الشكل والمصابة بالأمراض والآفات.