الجمهورية العربية السورية
وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
مديرية الإرشاد الزراعي
قسم الإعلام

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي
المركز الوطني للتوثيق الزراعي
المختبر

إدارة محصول البندورة ضمن البيوت البلاستيكية

اعداد : المهندس : نبيل سعد الدين
المهندس : ميسر ادلبي

مقدمة

يعتبر محصول البندورة من محاصيل الخضار التي تزرع في القطر صيفاوتستورد خلال اشهر الشتاء حيثبلغت الكمية المستوردة من البندورة في الربع الاخير من عام ١٩٧٩ والربع الاول من عام ١٩٨٠ اي في موسمي الخريف والشتاء / ٧١٢٦ طن / من البندورة قيمتها / ٩٤٩٧٠٠٠ / ل.س . ومن المتوقع بعد سنوات قليلة وبعد التوسع المنتظم في اتباع اسلوب الزراعة المغطاة ان تنتهي حاجة القطر من الاستيراد كليا .

وقد تزايدت اهتمامات المستهلك لمحصول البندورة وجودتها بشكل واضح مع ارتفاع الوعي الغذائي والاستهلاكي لدى الناس .

ومن هذا المنطلق فقد تزايدت العناية بمحصول البندورة بشكل ملفت للنظر وبحيث لجات قطاعات كبيرة من الناس لتوظيف اموالها في زراعة هذا المحصول وغيره وذلك ببناء البيوت البلاستيكية المدفأة والعادية غير المدفاة والزجاجية من اجل تامين حاجة الاسواق من منتجات الخضار الطازجة في غير مواسمها الطبيعية . واعتمدت زراعة محاصيل الخضار داخل البيوت البلاستيكية منذ نشاتها وحتى الآن على استعمال الاصناف المهجنة والمخصبات الغذائية والاسمدة العضوية والصناعية المركزة وهذه النقطة تتميز بها بشكل كبير عن المحاصيل في الحقول المفتوحة مع الاهتمام بالمبيدات الزراعية لوقايتها من الامراض والحشرات المختلفة .

البندورة

LYCOPERSICON - ESCULENTUM

١ ــ الوصف النباتــي :

ينتمي نبات البندورة الى العائلة الباذنجانية (Solanaceae) والشائع ان موطنه الاصلي هو امريكا الاستوائية .

النبات عشبي حولي رغم بطول عمر النبات وعدة الثمرة في [illegible] حيث من الممكن ان يستمر الثمر بعض النباتات لمدة ١٠ اشهر / وفي بعض [illegible] وبعد ان يعطي النبات محصوله الكامل يعطي جذورا جديدة ومجموعا خضريا [illegible] محصولا من جديد وتطول المدة بين الزراعة والانمار في حالة انخفاض درجة الحرارة او قصر النهار او قلة الاضاءة .

الجذر وتدي ويتكون من مجموع جذري قوي يتعمق في التربة بعد التشتيل، الساق اسطوانية ويمكن ان يخرج من العقد السفلية والتي تلامس التربة جذور عرضية بوجود الرطوبة . الاوراق مركبة ريشية تختلف الورقة في طولها من ١٢ ــ ٣٨ سم ولها اعناق طويلة نسبيا وتتكون من ٧ ــ ٩ وريقات متبادلة على عرق الورقة الاصلي وتوجد بينها وريقات صغيرة واعناق الوريقات صغيرة وسطحها مغطى بشعيرات كالتي توجد على الساق وحوافها مفصصة واذا نزلت بعين الاصابع يخرج منها رائحة خاصة تميزها عن البطاطا . الازهار توجد في نورات عنقودية ويختلف عددها من ٤ ــ ٨ ازهار ويخرج النورات من قمة الساق فتنمو البراعم الابطية أسفل النورة مكونة افرع جديدة تنهي بنورها بنورات ثمرية هذا بالنسبة للاصناف محدودة النمو اما الاصناف غير محدودة النمو فلا تنهي بنورات زهرية بل يستمر نمو الساق مشكلا براعم زهرية على طرف الساق حتى يصل طوله الى حوالي ٤ ــ ٥ م او اكثر وذلك حسب بقائها في البيت الزجاجي . وتتفتح ازهار النورة تدريجيا من القاعدة الى القمة والزهرة صفراء صغير والكأس مسنديم يتكون من ٥ ــ ٧ سبلات خضراء والتويج من ٥ ــ ١٠ بتلات او اكثر صفراء اللون ملتحمة .

الثمار عنبية لحمية ويتراوح عدد حجرات الثمرة من ٢ ــ ١٨ حجرة . وتختلف الثمار بحجمها حسب الاصناف كما تختلف بأشكالها فمنها المستديرة او المستطيلة البيضية او الكمثرية ومنها المجعد او الاملس وكذلك تختلف في الوانها ومذاقها .

صورة توضح طبيعة الدمل على نبتات البنجورة

٢ ـ احتياجات النبات

١ ـ الضوء : لايعتبر الضوء مشكلة في بلادنا حيث ان اقل فترة اضاءة شتاءا تكون محدود ٨ ـ ٩ ساعات وهي كافية لنمو النبات الا انها اذا انخفضت هذه الاضاءة عن ٨ ساعات اذ ان ذلك اثر سلبي على النمو الخضري للنبات فتقصر كثيرا وكذلك عند زيادة فترة الاضاءة ١٧ ساعة يوميا . ويمكن تحديد الفترة الضوئية لاتؤثر على تكوين الثمار ولكن وجود محلول غذائي في النشرة مع اضاءة اقل من ٧ ساعات يؤثر على الازهار حيث لاتزهر النباتات في هذه الحالة وهذا يفسر ايقاف التسميد الورقي في الاوقات الغائمة اي اذا ما النبات في فترة اضاءة اقل من ٧ ساعات دون وجود محلول غذائي فانه يستطيل زهارا وهذا يدل على ان العلاقة بين الاضاءة والاروب له تاثير على الازهار اذا زادت الاضاءة فلا تؤثر الا على مرحلة فيتاخر التزهير ومركبر كمية المنتج للنبات .

٢ ـ درجة الحرارة :

ـ درجة الحرارة المثلى لانبات البذور هي ٢٠ ـ ٢٥ م . أما درجة حرارة ١٨ م فتعطي انبات بطيء للبذور ودرجة حرارة اقل من ١١ درجة م يتوقف عندها انبات البذور .

وتختلف احتياجات الحرارة لكل مرحلة من مراحل نمو النبات حسب الجدول التالي :

المرحلة	درجة حرارة الليل	درجة حرارة النهار	درجة الحرارة التي يجب التهوية عندها
١ ـ المرحلة الاولى : من الانبثاقات وحتى ظهور البراعم الزهرية في العنقود الاول	١٦	٢٠	٢٣
٢ ـ المرحلة الثانية من ظهور البراعم الزهرية للعنقود الاول الى تفتح الزهرة الاولى من ذلك العنقود .	١٦	١٨	٢٣
٣ ـ المرحلة الثالثة من تفتح الازهار وحتى النضج الاولي للثمار	١٧	٢٠	٢٣
٤ ـ المرحلة الرابعة : حتى نهاية المحصول .	١٧	١٨	٢٠

وبشكل عام فان درجات الحرارة المثلى تحت ظروف اضاءة جيدة وتهوية تزيد من معدل النمو وتنقص من عدد الازهار وكذلك الثمار الكائنة على العنقود السفلي وبذلك ينتج مشمع الثمار بشكل مبكر . وعلى العكس تماما فان الايام التي فيها درجات الحرارة منخفضة تعطي عناقيد سفلية اكبر ولكن متأخرة النمو . كما يمكن ان يكون لها بعض التأثير على حيوية غبار الطلع .

درجات الحرارة المرتفعة ليلا تعطي نباتات طويلة — والمنخفضة تعطي نباتات قصيرة وتخينة وغالبا بذوراز ملتفة نمو الاعلى ويتوقف النمو الخضري تماما تحت درجة ١٠ م . ارتفاع درجات الحرارة في النهار وانخفاض في بعض ساعات الاضاءة تعطي نباتات ذات سيقان طويلة والسبب هو ان النباتات لاتستطيع اصطناع الكربوهيدرات الكافية لتغذي النمو متوازن . كما تؤدي ارتفاع الحرارة من ٢٥ — ٢٧ م الى انخفاض الازهار ونعقد العنق وتكثر المناكب .

٣ — الرطوبة الجوية :

الرطوبة الجوية المثالية لنمو نباتات البندورة ضمن البيوت البلاستيكية هي ٥٠ — ٦٥٪ فاذا ارتفعت الرطوبة الجوية ارتفاعا كبيرا يؤدي ذلك الى انتشار الامراض الفطرية وتعيق من تحرر حبوب اللقاح كما تؤدي الى استطالة النباتات والى نمو خضري للنبات بشكل مفرط وسقوط عدد كبير من الثمار العاقدة والازهار .

اما انخفاض الرطوبة الجوية من ذلك فيؤدي الى زيادة النتح وتشقق الثمار .

٤ — المتطلبات المائية :

تزداد حاجة النبات الى المياه مع النمو ومع تقدم الموسم وتروى النباتات بعد تشتيلها بفترات متقاربة ثم على فترات متباعدة حتى بداية حمل الثمار الاولى . ويراعى عدم الري الا حين تبدا الارض في الجفاف على عمق ١٥ سم مما يسمح بامتداد الجذور عميقا من ٢٠ — ٣٠ سم وعند النضج يجب الاكثار من الري « مرة كل يومين الى اربعة ايام » لان قلة الري تؤدي الى جفاف النباتات وانتقال عناصر الفوسفور والآزوت من الاوراق الى الساق مما يؤدي الى شحوب الاوراق ولكن بالسقاية المنتظمة تزول تلك الاعراض . والى جانب الذبول في حالة نقص السقاية فان النبات يصبح اخضر غامق ويصبح قاسيا او هشا وتكون الاوراق محترقة والعقد جاف .

أن زيادة السقاية تؤدي الى شحوب باللون مع اصفرار الاوراق السفلية وذلك يعود الى منع الهواء من وسط النمو وعدم قدرة النبات من استخلاص العناصر الغذائية من ذلك الوسط وخاصة الآزوت .

ومن الضروري ملاحظة وسط النمو بشكل دائم ، فعندما يصبح جافا فان الملاح الوسط ترتفع مما تجعله صعبا على النباتات من اجل الحصول على العناصر الغذائية والماء .

٥ ــ التربسة :

يجب أن تكون تربة البيت البلاستيكي المراد زراعة محصول البندورة فيه خفيفة وسهلة الصرف ومفككة وغنية بالمواد العضوية وذات PH = ٦ الى ٦٫٨ . ويجب التنويه الى ان عدة زراعات من البندورة في نفس التربة يؤدي الى تركيز الاملاح فيها وهذا يستوجب غسيل للتربة قبل اضافة السماد العضوي .

٢ ــ تجهيز الارض للزراعة :

١ ــ اعداد التربة : تحرث التربة الى عمق ٣٠ ــ ٣٥ سم ثم تكسر الكتل وتسوى سطحها ثم ينثر السماد البلدي بمعدل ٤ ــ ٥ طن سماد عضوي متحلل للدنم ثم يليها حراثة خفيفة تعمل عملى مزج وقلب السماد في التربة . ثم تطوف التربة بالماء وذلك لاستنبات بذور الاعشاب وتترك حتى تصل الرطوبة فيها الى درجة السعة الحقلية حيث تكون بذلك جاهزة للتعقيم . والصورة رقم (١١) يظهر فيها عملية خلط السماد البلدي بواسطة الجرار .

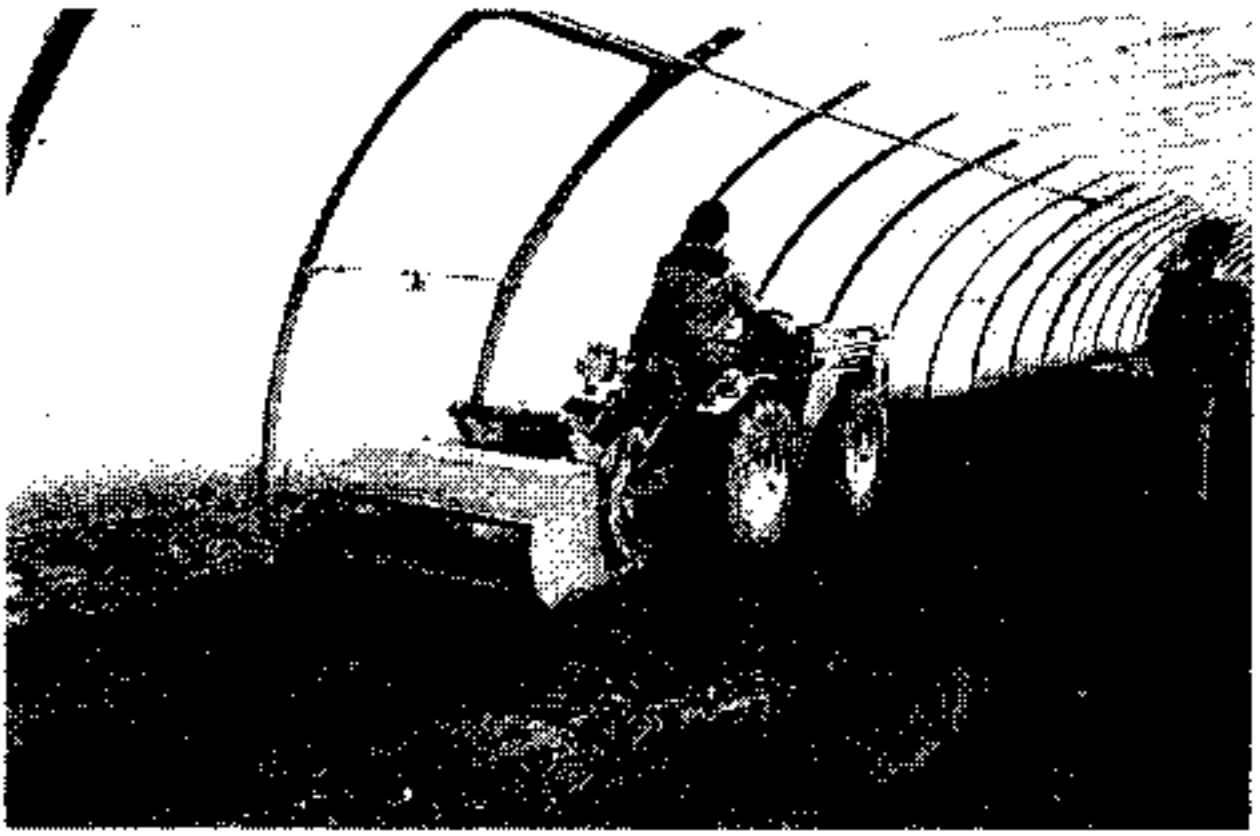
٢ ــ التعقيم : يتم تعقيم التربة بعدة طرق منها :

٢ ــ التعقيم بالبخار : تعقم التربة بالبخار الى عمق / ٢٥ ــ ٣٠ سم / على درجة حرارة / ٩٠ ــ ٩٥°م / ولمدة ١٥ ــ ٣٠ دقيقة وذلك باستعمال اجهزة خاصة للتعقيم بالبخار .

ب ــ التعقيم بالمواد الكيميائية :

١ ــ التعقيم بالفابام :

بعد حراثة الارض وتسويتها يضاف محلول الفابام بمعدل ١ ليتر فابام الى كل ٩ ليتر ماء يسقى بها مساحة ١٠ م٢ من تربة البيت البلاستيكي ثم تغمر تربة البيت بالماء حتى التأكد من تغلغل المحلول الى عمق ٣٠ سم ثم تغلق الابواب ويترك البيت مدة ٢١ ــ ٢٥ يوم . بعدها نقوم بخربشة التربة للتهوية ثم تترك فترة اسبوع وبعدها تكون صالحة للزراعة .



الصورة رقم/١/ ويظهر فيها عملية خلط
السماد البلدي بواسطة الجرار .

٢ ــ التعقيم بالفورمالين :

يعتبر الفورمالين من المواد الكيميائيه المستعملة اساسا لتعقيم الادوات ولكن يمكن استعماله في تعقيم التربة على النحو التالـــي :

بعد تجهيز التربة يرش الفورمالين التجاري ذو تركيز ٤٠٪ على سطـــح التربة بتركيز ٢٪ اي باستعمال ٢ جزء من الفورمالين لكل ١٠٠ جزء ماء وتسقى التربة بـ ١٢٥ لتر من المحلول لكل ١ م٢ حتى يصل المحلول لعمق ٢٥ ــ ٣٠ سم . وبعدها ينتظر مدة ٢٠ــ ٤٠ يوما « حسب درجة الحرارة » حتى تكون التربـــة جاهزة للزراعـــة .

٣ ــ التعقيم ببروميد الميثيل :

وهي مادة خطيرة جدا وسامة ، حيث يكفي استنشـاق كمية قليلة منهـــا لتؤدي الى الوفاة ولذلك يحظر استعمالها الا من قبل مختصين وتباع هذه المادة على شكلين :

ــ الاول : اما على شكل علبة صغيرة تحتوى ١ ليبرة غاز مضغوط ولها اداة خاصة لفتحها واستعمالها .

ــ الثاني : عبارة عن شكل اسطوانات كبيـرة توصل بانابيب خاصة منقبـــه توضع ضمن البيت البلاستيكي .

وتتلخص عملية التعقيم بما يلي :

بعد تجهيز التربة « حراثة ــ تسوية ــ اضافة سماد بلدي » تفتح خنادق طولية على طرفي البيت بعمق ٢٠ ــ ٢٥ سم ثم توزع علب المبيد في كافة انحـــاء البيت بحيث توضع على قاعدة خاصة تحتوي على جزء مدبب لتثبيتها . تـــوزع العلب بحيث تؤمن تغطية مساحة كافية حسب نسبة الاستعمال والتي تبلـــغ ٥٠ غ / م٢ في الاراضي الرملية او الخفيفة ، و ٧٥ ــ ١٠٠ غ/م٢ في الاراضـــي الثقيلة او الطينية . ثم يفرش الغطاء البلاستيكي عـلى سطح تربـــة البيت ويدفن اطرافه ضمن الخنادق المعدة لذلك ، وبعد التأكد من احكـــام الاغلاق يقـــوم المختص بفتح العلب وذلك بالضغط عليها يترك البلاستيك على سطح التربة مدة ٤ ايام ثم يزال وتحرث التربة للتهوية وبعد ٤ ــ ٥ ايام يكون البيت جاهز للزراعة.

ملاحظـــة :

ان استعمال المواد الكيميائية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية يترك اثرفي التربة من المبيد ولذلك ينصح بسقاية التربة بعد انتهاء فترة التهوية وذلك للتخلص من الآثار المتبقية من المبيد .

والجدول التالي يبين فعالية بعض المواد الكيميائية في التعقيم ومدة الانتظار حتى موعد الزراعـــة .

طريقة التعقيم	الديدان الثعبانية	أمراض عفن الجذور	النيول الفيوزاريوم الفرتيسيليوم	فيروس موزاييك التبغ T.M.V.	أمراض سقوط البادرات	الاعشاب	فترة الانتظار بعد التعقيم وحتى الزراعة	ملاحظـــات
الكلوروبيكرين	ع	ف	ف	ع	ف	ع	٢٠ يوم	لايمكن استعماله الا من قبل مختصين
الفورمالين	ع	م	م	ع	م	ع	٢٠ـ٤٠يوم	يكون فعال ضد الفيوزاريوم على درجة حرارة التربة ١٥°م
صوديوم ميثان (الفابام)	ف	ف	م	ع	ف	ف	٤٠ يوم	
بروميد الميثيل	ف	ف	م	ع	ف	ف	٤ ايام	لايمكن استعماله الا من قبل مختصين .
التعقيم بالبخار	ف	ف	ف	ف	ف	ف	٢ـــ٥يوم	يقضي على T.M.V. على درجة ٩٠° م .

ع = عديم الفعالية .
م = متوسط الفعالية .
ف = تعني فعال .

٢ ــ اضافة السماد الكيميائي :

أ ــ التسميد الاساسي :

بعد اضافة السماد البلدي وتحقيم التربة يتم اضافة السماد الاساسي قبل الزراعة بـ ٧ ــ ١٠ أيام كاحتياطي للمواد الغذائية في مختلف الظروف وبعدها يقلب السماد في التربة ثم تسوى . وبشكل عام اذا لم يتمكن من تحليل التربة تضاف كميات الاسمدة التالية كسماد اساسي قبل الزراعة :

٥ كغ آزوت للدنم ــ اي بمعدل ١٥ كغ نترات الامونيوم ٥ر٣٣٪ للدنم الواحد .

١٠ كغ خامس اوكسيد الفوسفور للدنم ــ اي بمعدل ٢١ كغ سوبر فوسفات ثلاثي ٤٦ ٪ للدنم الواحد .

١٠ كغ أوكسيد البوتاسيوم للدنم ــ أي بمعدل ٢٠ كغ سلفات البوتاسيوم ٥٠٪ للدنم .

١٢ كغ أوكسيد المغنيزيوم للدنم الواحد ــ اي بمعدل ٧٥ كغ سلفات المغنيزيوم ١٦٪ للدنم .

ب ــ التسميد الدوري :

تضاف الاسمدة التالية على اساس تسميد دوري بعد الزراعة بشهر واحد ومرة كل ١٥ يوم حتى قبل انتهاء الموسم بشهر مع مراعاة ان تكون النسبة K : N هي ١ : ٢

٤كغ آزوت للدنم اي بمعدل ١٢ كغ نترات الامونيوم ٥ر٣٣٪ للدنم الواحد .

٨ كغ اوكسيد البوتاسيوم اي بمعدل ١٦ كغ سلفات البوتاسيوم ٥٠٪للدنم الواحد .

ويجب الحذر من اضافة كمية كبيرة من الاسمدة الصلبة او السائلة لانها لاتزيد نسبة الاملاح فقط وانما تضر الجذور فيزيائيا وهذا عائد الى التأثير الكاوي للاسمدة

٤ ــ تحضير الشتول :

تحضر الشتول بزراعة البذرة اما بعلب بلاستيكية او بواسطة زراعة البذر في الجيفي بوتس .

١ ــ زراعة البذور في العلب :

هناك انواع ومقاييس عديدة من علب الزراعة وهي غالبا ما تكون مصنوعة من البلاستيك الاسود ، ويفضل قياس ٨ او ١٠ سم لزراعة بذور البندورة حيث تعبىء هذه العلب بمادة عضوية تدعى البورب او البيتموس او بمخلوط دبالي معتم مؤلف من ١ ٪ رمل ــ ٪ سماد بلدي مختمر ــ ٪ تراب) الى مستوى اقل بـ ١ سم من السطح العلوي للعلبة ثم توضع بذرة او بذرتان وبعاد تغطيتها بنفس المادة المستعملة وبصفة رقيقة ثم ترش بمحلول مخفف من مادة التيرام ٥ر٠ غ/ لتر خوفا من مرض سقوط البادرات ثم تسقى وتوضع في صناديق خشبية وتغطى بعدها بغطاء من النايلون حتى الانبات ثم يخلع الغطاء وتوالى بالسري والرش ضد حشرة المن والذبابة البيضاء بشكل اساسي لخطورة تلك الحشرات في نقل الامراض الفيروسية .

وعند تشكل العقود الزهري الاول تكون الشتلات جاهزة للزراعة ضمن البيت البلاستيكي المخصص لها .

٢ ــ الزراعة بالجيفي بوتس ٧ :

وهي عبارة عن اقراص من البيت المضغوط ضمن شبكة صغيرة على شكل اقراص وقبل استعمالها توضع في الماء حيث تنتفخ (تنتفخ) وتوضع بعدها في صناديق حيث تزرع البذرة في منتصف القرص ثم تغطى وتوالى بعدها بالسري المستمر والرش الوقائي حتى تصبح جاهزة للزراعة .

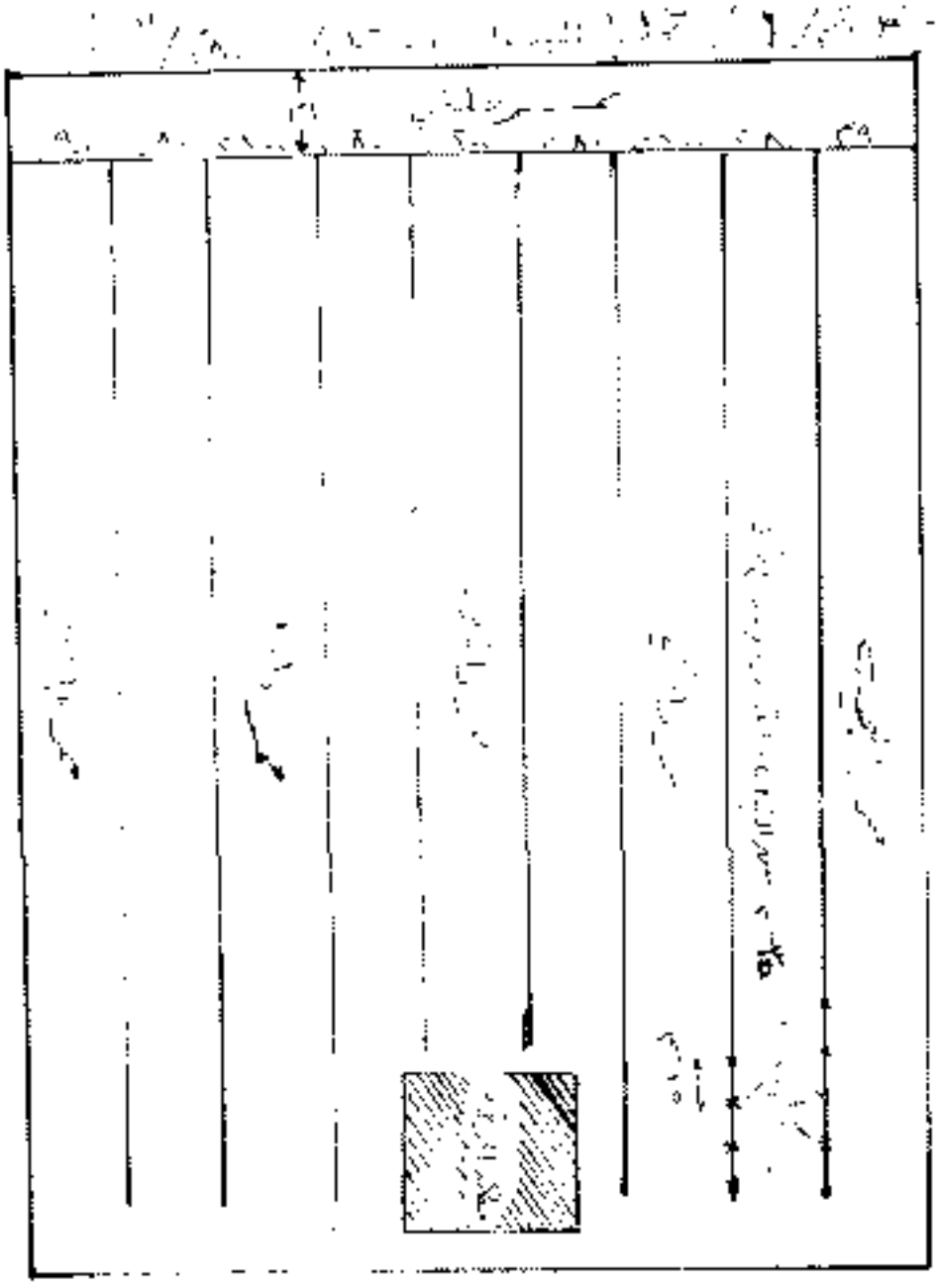
ولكن تعتبر هذه الطريقة مكلفة جدا وذلك لان الاقراص تستعمل لمرة واحدة فقط بينما يمكن استعمال العلب لاكثر من مرة بعد تعقيمها بمحلول مخفف من الفورمالين .

٥ ــ زراعة الشتول :

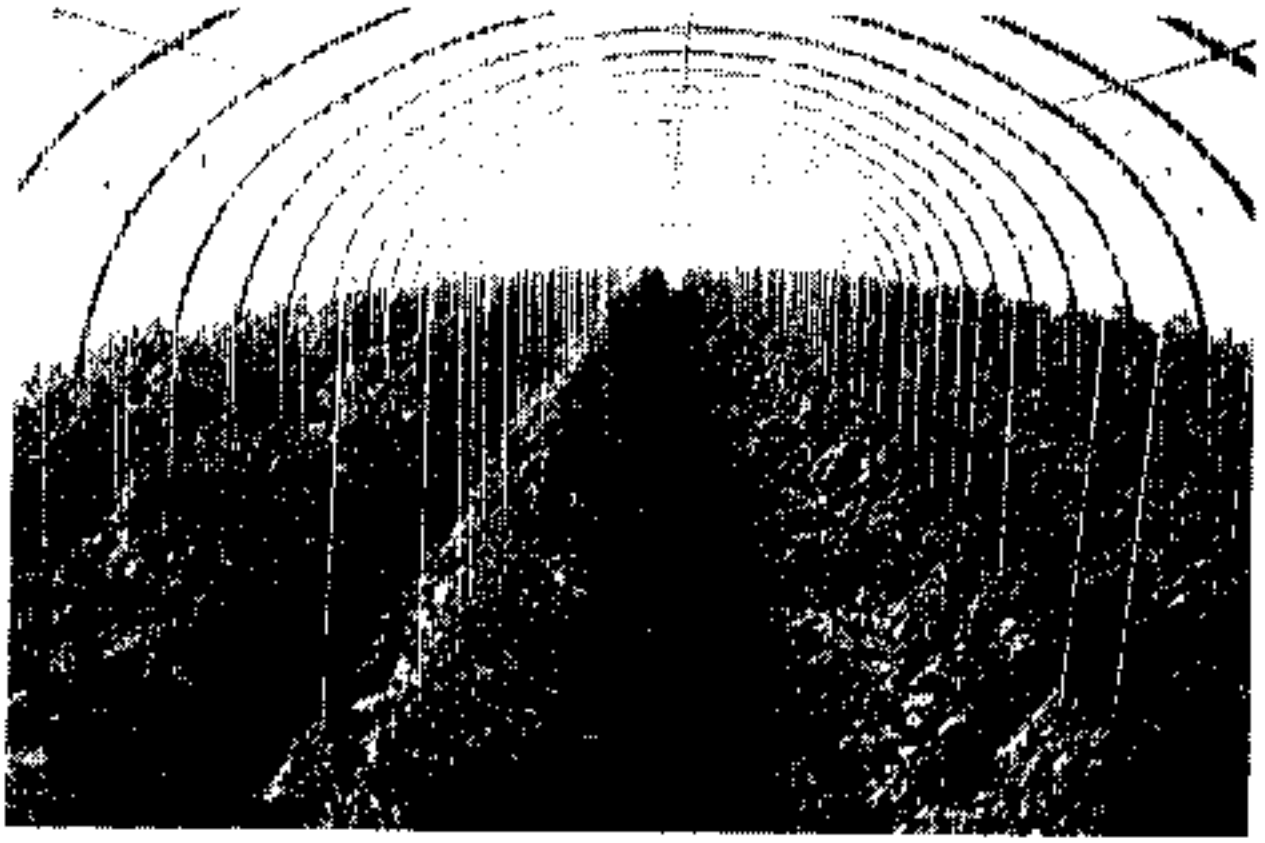
بما ان المصدر الاساسي للضوء جنوبي في منتصف الكرة الارضية الشمالي فانه ينصح بالزراعة في خطوط متجهة شمالا ــ جنوبا لتجنب تظليل خطوط الزراعة على بعضها وحجب الضوء عنها .

تعتبر المسافة في البيوت البلاستيكية بمعدل ٣٥ × ٨٠ سم هي المسافة العملية ولن تبعيد النباتات عن بعضها ليس امرا ضروريا وكذلك لاينصح بتقريبها حيث انه من الوهلة الاولى تبدو وكأنها تضمن محصولا اكبر ولكن العكس صحيح حيث انها تحصر حركة الهواء وتشجع الامراض الفطرية ويجب ان تكون الشتلات بطول ٣٠ — ٣٥ سم عند زراعتها مع ظهور أول عنقود زهري ملحوظ .

تزرع الشتلات ضمن التربة بحيث يكون ارتفاع الاوراق الملقبة عن مستوى سطح الارض ٢٫٥ سم ويجب أن تزال النباتات من الاصص البلاستيكية بدون ضرر أما الاصص المزروعة في البيت المضغوط (جيفي بوتس ٧) فتزرع كاملة في التربة والشكل رقم /١/ يوضح طريقة تقسيم البيت وابعاد الزراعة في البيت البلاستيكي الشائع قياس ٨ م عرض .



الصورة رقم /٢/ تبين طريقة الزراعة والتربيط : .



٦ ــ موعد الزراعة :

يتحدد موعد زراعة البذور حسب الفترة التـــي تريد فيها طـرح الانتاج في الاسواق والتي تكون فيها الاسعار مرتفعة .

حيث يمكن انتاج البندورة في الاراضي المفتوحة ابتداءا من نهاية شهر ايار وحتى بداية شهر كانون الثاني وذلك في المنطقة الساحليـــة . **ويغيـب محصول** البندورة عن الاسواق خلال اشهر كانون الثاني ــ شباط ــ آذار ــ نيسان وحتى **اوائل ايار ولذلك** يجب انتاج البندورة في البيوت البلاستيكية خلال الفترة الواقعة بين كانون الثاني وحتى اوائل حزيران وبشكل عام يبدأ محصول البندورة بالانتاج بعد حوالي ١١٠ ــ ١٢٠ يوم من زراعة البذرة وعلى هذا الاساس تزرع البذور ضمن البيوت المدفأة في ايلول وتشرين الاول بدون تغطية ثم تنقل الشتلات الى

البيت البلاستيكي في تشرين الثاني ـ كانون الاول ويجمع المحصول ابتداءا من شهر شباط .

٧ ـ العناية بالمحصول :-

١ ـ التربيط : يدعم النبات بلفة حول خيطان مشدودة عموديا بين شبكة اسلاك وضعت على سطح التربة بشكل افقي وموازٍ لخط الزراعة وشبكة اخرى مشدودة على ارتفاع مترين بشكل افقي ايضا وموازية لخطوط الزراعة . تلف النباتات حول تلك الخيطان باتجاه عقارب الساعة .

٢ ـ التربية : تختلف طرق التربية كثيرا ويمكن تلخيصها بمايلي :

آ ـ **التربية العمودية** : وفيها توقف النباتات بقطع القمة النامية عندما تصل الى السلك الافقي على نظام تربية قصير كما هو موضح بالشكل رقم (٢ـآ ١) والصورة رقم (٣) .

الصورة رقم /٣/ تبين طريقة قطع القمة النامية عند وصولها الى السلك الافقي « التربية القصيرة »

اما نظام الزراعة الطويل فتنحني النباتات فوق الاسلاك كما هـــو موضح الشكل (٢ ــ آ) .

ب ــ التربية على شكل V : تربى النباتات فيه بشكل مائل بالتعـــاوب وباتجاهين مختلفين وهذه مفيدة في طريقة الزراعة في بالات القش حيث النباتات تكون قريبة من بعضها كما هو موضح في الشكل (٢ ــ ب) .

ت ــ طريقة التربية بالخطاف S : تستلزم هذه الطريقـــة استعمـــال خطاف على بعد ٣٥ سم والنباتات تكون مدعومة ومثبتة الى العديد من الخطافات ويدلى الخطاف تبعا لتقدم الموسم والنباتات المتقدمة تحنى بشكل مائل وبـــزاوية مقدارها ٣٠ ــ ٣٥° كما هو موضح بالشكل (٢ ــ ت) . والاسلاك والخطافات يجب أن تستعمل بحيث تمنع العنقود السفلي من التدلي على الارض وفي نهايـة الخطوط تلف النباتات على الخط الذي يليه كما هو موضح في الشكل (٢ ــ ت) .

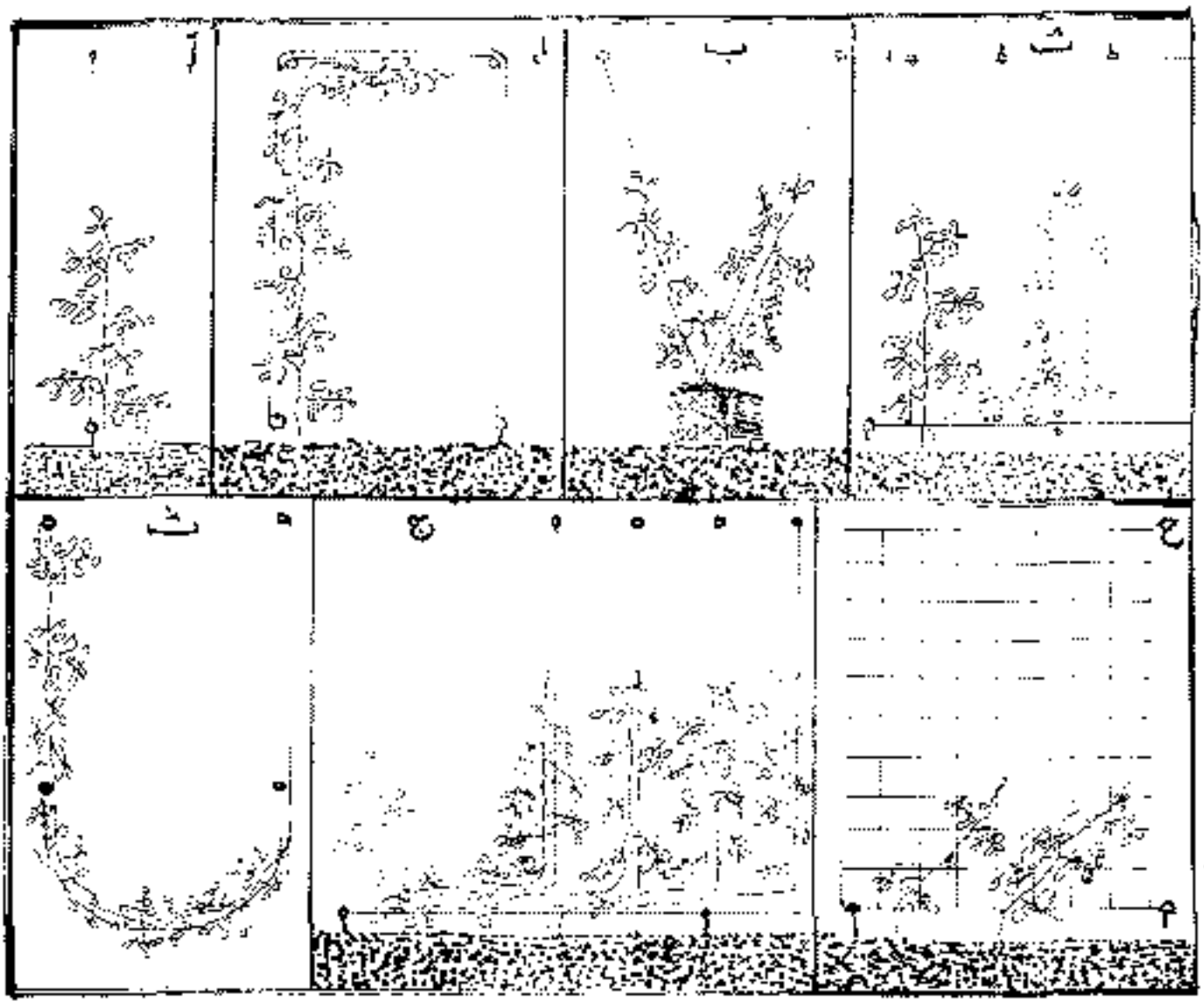
ج ــ الطريقة المنحنية : مبدئيا تربى بشكل عمودي وتكون النباتات منفصلة عن خيوطها قبل ان تصل الى السلك الافقي وتلقى بزاوية قدرها ٣٠° بشكل عام عندما يقطف العنقود السفلي كما هو موضح في الشكل (٢ ــ ج) . والطريقـــة المنحنية بجميع اشكالها تسمح باطوال من السيقان أكبر عند ارتفاع مناسب .

ح ــ الطريقة الجانبية : تربى النباتات بشكل مائل بزاوية ٣٥ ــ ٤٠° على شبكة عريضة تكون مفيدة لدعم الوسط وتربط النباتات على الشبكة بعقد مـــن الخيط او السلك كما هو موضح في الشكل (٢ ــ ح) .

ان اختيار طريقة التربية يعتمد على طول فترة النمو والموسم ونموذج البيت البلاستيكي وفيما اذا كان هنالك تهوية كافية لتجنب مشاكل الامراض التي كثيرا ماتحدث في انظمة اخرى غير الطريقة العمودية والتي تنجم عن حصر حـــركـــة الهواء والشكل رقم (٢) يبين طرق التربية المختلفة .

٣ ــ التقليم : الافرع الجانبية تزال وهي صغيرة وكذلك الاوراق السفليـــة عندما تبدأ بالاصفرار حيث تدل على انها أدت وظيفتها .

وتختلف الآراء على شدة تعرية الاوراق ولكن بشكل عام ازالة الاوراق حتى العنقود الناضج كافية لتسمح بدورة حرة للهواء ويفضل ان تـــزال الاوراق عندما تكون النباتات بحالة انتباج وذلـــك برفعها الى الاعلى ثم الاسفل بحركـــة



الشكل رقم (٢) يبين طرق التربية المختلفة :

سريعة ويمكن استمرار سكين لذلك مع التأكد من عدم ترك بقية من الافرع على النبات . كما هو موضح في الصورة رقم /٤/ .

وبشكل عام توقف النباتات عند ارتفاع معين وذلكلتسهيل معاملتها ولحصر التطور في النمو الخضري غير المنتج عندما تكون الازهار غير قابلة للعقد والاثمار .

الصورة رقم /٤/

صورة توضح طريقة التقليم .

- **٤ ــ التهوية** : يجب الاهتمام بالتهوية خصوصا اذا كان الموسم رطبا خوفا من انتشار بعض الامراض الفطرية الخطرة مثل البوتريتس ويجب ان لاتزيد الرطوبة عن ٧٠٪ ويجب ان لاتزيد درجة الحرارة في البيت البلاستيكي عن ٣٥° م لما لها من تأثير سيء على العقد وانتشار العناكب ولذلك يلجأ الى التهوية الاوتوماتيكية او اليدوية وذلك بفتح النوافذ الجانبية والابواب .

٥ ــ عمليات الخدمة :

تسقى النباتات حسب الظروف الجوية وطور نمو النبات كما هو موضح مسبقا والجدول التالي يبين المتطلبات المائية لكل نبات خلال الـ ٢٤ ساعة وحسب حالة الطقس .

حالة الطقس	المتطلبات المائية لكل نبات خلال الـ ٢٤ ساعة
غائم بشكل كثيف طيلة النهار	١٢٥سم٣ ــ ٢٥٠سم٣
مشمس جزئيا ــ غائم مع فترات مشرقة	٦٢٥سم٣ ــ ٧٥٠سم٣
مشمس ــ غائم جزئيا فقط	١٠٠٠سم٣ ــ ١١٢٥سم٣
مشمس طيلة النهار بدون غيوم	١٥٠٠سم٣ ــ ١٧٠٠سم٣

سيلف النبات حول الخيط المخصص له وباتجاه عقارب الساعة كلما استطال .

- ــ تنزع الافرع الجانبية باستمرار وقبل ان تصبح كبيرة .

- ــ تزال الاوراق الصفراء والمريضة .

ــ ازالة الاوراق السفلية اسفل العنقود الناضج وباستمرار انظر الصورة رقم ٥ توضح ذلك .

الصورة رقم ٥ توضح ازالة الاوراق السفلية .

- ازالة الاعشاب ضمن البيت البلاستيكي لانها تعتبر مأوى للامراض والحشرات اضافة لمزاحمتها النبات على غذائه .

- ملاحظة نمو النبات وحل الاضطرابات التي تصادف نموه والتي يمكن ان تسبب انعكاسات خطيرة لمدة طويلة . والجدول التالي يبين بعض المشاكل التي تتعرض لها نباتات البندورة اثناء نموها .

الاعراض	السبب	المعالجة
١ ـ نباتات خضراء شاحبة	نقص في الضوء ـ حرارة عالية ـ افراط في التسميد الآزوتي	خفض درجة الحرارة النيلية والنهارية بشكل خفيف وتغذية النبات بشكل متوازن .
٢ ـ اخضرار قاتم لاوراق ملتفة وحواف مشرشرة .	ارتشاح بتركيز الاملاح وازدياد التغذية .	تخفيض التغذية وغسيل الاملاح بماء الصرف .
٣ ـ لون ازرق قاتم ـ نمو بطيء وقصير .	انخفاض درجة الحرارة ضمن البيت البلاستيكي او متأثرة بتيار هوائي بارد .	اصلاح المدفىء اذا كان معطلا او ضبط الترمستات وحصر التيارات الهوائية بواسطة ستائر بلاستيك بوضعها امام الابواب من الداخل .
٤ ـ نمو الساق بشكل هزيل وتشرشر واحتراق رؤوس الاوراق .	حرارة عالية ـ سببها نقص التهوية ـ جفاف ـ افراط التغذية	التوطيب بشكل متكرر التهوية على حرارة ٢١° م وفي حال عدم توفر التهوية الاوتوماتيكية تفتح النوافذ الجانبية .
٥ ـ ضعف في النمو ـ زيادة السقاية واللون مع اصفرار الاوراق السفلية بالرغم من انتظام التغذية .		التقليل من السقايـة
٦ ـ ذبول وضعف وتشوه فيروس ـ امراض فطرية وغالبا ما يرافقه لون اخضر غامق	فيروس ـ امراض فطرية ـ اصابة حشرية	المعالجة بالمبيدات المتخصصة .
٧ ـ دنون الاوراق بعدة الوان .	عدم توازن بالسماد او نقص في العناصر النادرة	التأكد من التركيز السمادي ـ احتمال الضرر ناجم عن بقايا مبيد أعشاب .

٨ ــ الاصناف :

يزرع في البيوت البلاستيكية نوعين من اصناف البندورة .

١ ــ الاصناف محدودة النمو : وهي اصناف تنتهي بنورة زهرية قمية يتوقف عندها النمو وتحمل بين ٥ ــ ٦ عناقيد زهرية ويفضل زراعتها في الانفاق او البيوت البلاستيكية قليلة الارتفاع (قياس ٧ م عرض) والبيوت البلاستيكية غير المدفأة وذلك على موسمين يكون الاول خريفي حيث تزرع تلك الاصناف في ايلول وتقلع في شباط والموسم الثاني ربيعي يزرع في اوائل شهر شباط وتقلع في شهر تموز ومن هذه الاصناف مونتفاقيت ١٨/٦٣ ــ مونتفاقيت ٤/٦٣ ــ روسترل ــ لوكا ــ كامبابل ١٣٢٧ . وتكون التربية في تلك الاصناف بازالة الفروع الجانبية كلها مع ترك فرع جانبي في قمة النبات لاستمرار النمو .

٢ ــ الاصناف غير محدودة النمو : وهي نباتات لاتنتهي بنورة زهرية قمية ولذلك يستمر نموها حتى يتكون عدد كبير من العناقيد الزهرية قد تصل الى ١٥ عنقود وقد يصل طول النبات حتى ٤ ــ ٥ متر وتزرع اساسا في البيوت البلاستيكية الكبيرة (٨ عرض ٨ م فما فوق) والمدفأة ولمدة موسم واحد يستمر حتى ١٠ اشهر او في بيوت بلاستيكية كبيرة غير مدفأة وذلك في المنطقة الساحلية ولموسم واحد ايضا .

ومن اهم تلك الاصناف : الفيرستو ــ مونتفاقيت ٥/٦٣ ــ لوسي سمنترا ــ ليندا ــ مارمند ــ بتربوي ــ ثانيت .

٩ ــ وقاية النبات :

ترش نباتات البندورة بشكل دوري كل اسبوع مرة بالمبيدات الفطرية المقاومة لبعض الامراض الخطرة على محصول البندورة مثل اللفحتين المبكرة والمتاخرة والبوتريتس وذلك قبل حدوث المرض ــ ويسمى هذا الرش بالرش الوقائي ويستعمل لهذا الغرض المبيدات التالية دائيين م ٤٥ ــ رونيلان ــ روفرال ــ بولي رام كوبي .... الخ .

والجدول التالي يبين اهم الآفات التي تصيب محصول البندورة ضمن البيوت البلاستيكية ومعالجتها .

الآفة	الاعراض	المكافحة
١ ـ سقوط البادرات المفاجيء وعفن الساق Rhizoctonia solain Pythium S.P.P. Phytophthora spp.	ذبول وانهيار البادرات أو الشتول الرفيعة على سطح التربة وقد تتعفن الجذور ايضا .	تعقيم حب البذور والصناديق وتربة الزراعة مع التأكد من نظافة المياه المضافة ثم ترش التربة بمركبات النحاس او الزينب ويجب عدم زراعة الشتول بدرجة حرارة اقل من ١٤° م /.
٢ ـ عفن الجذور البني والجذر الفليني Pyrenochaata terrestris	نباتات غير حامية ـ ذبول النباتات في الحقل الصحو ـ عفن بني طري ـ تهتك النسيج الخارجي للجذور ـ نقان غير منتظم ـ تضخم لعظم الجذور ـ تعفن قاعدة الساق ـ ذبول الاوراق واصفرارها .	مراعاة القواعد الصحية وتعقيم التربة كما هو مذكور في عفن الساق ورش قاعدة الساق بمادة النابام NABAM بعد الزراعة مما يساعد على تخفيف الاصابة .
٣ ـ التعفن الرمادي Botrytis cinerea	تحوب بني على الساق مع هيفسات رمادية للفطر ويحتمل ظهور حلقات خضراء على الثمار مع بقع بنية باعتقاقي المركز وتعفن رمادي طري .	يجب تجنب ارتفاع الرطوبة الجوية وذلك بالتهوية ورفع درجة الحرارة ـ الرش بالبينوميل بعد ازالة الاوراق المصابة ـ الرش بمادة الرونيلان او الروفرال .

الآفـــة	الاعـــراض	المكافحـــة
٤ ـــ عفن الساق didymella lycop-ersici	عفن بني رمادي او مائل للاسوداد في القاعدة وثم على القسم العلوي للساق ـــ تعفن الجذور ـــ ظهور الآفة غامقة على الازهار في طور العقد .	نزع واتلاف نخلات محصول البندورة السابق مع الجذور واسلاك الربط . غسل كامل البيت بمطهر او بمبيد للجراثيم التعقيم بالفورمالدهين او بالكبريت / ولكن ليس في البيوت المسنوعة من المعدن / تعقيم العلب والصناديق ـــ تعقيم التربة قبل الزراعة ـــ تفحص النباتات اثناء النمو وبعد الاصابات الاولية ـــ يرش الكابتان على قواعد السيقان وطمر النباتات بعد الزراعة وتكرر العملية بعد ٣ اسابيع ـــ وبشكل عام يمكن استعمال المنيب ولكن دون طمر السيقان بالتراب ـــ ترش قاعدة الساق بمادة البينوميل بمعدل ½ ليتر محلول لكل نبات بعد الزراعة بنحو الى مقلبة الرش حتى ينمو النبات بشكل جيد .
٥ ـــ عفن الاوراق « اهتراء الاوراق » Cladosp corium fulum	بقع صفراء على السطح العلوي للاوراق مع ظهور عفنيات بنية او رجرانية مائلة للبنفسجي على السطح السفلي للورقة .	خفض الرطوبة الجوية النسبية وذلك بالتهوية واعطاء قليل من الحرارة ـــ خف الاوراق السفلية وذلك للسماح بالتهوية الجيدة ـــ اتباع القواعد الصحية كما هو في عفن الساق ـــ زراعة اصناف مقاومة للمرض ـــ الرش بالبينوميل او الزينيب .
٦ ـــ اللفحة المتأخرة **الاصابة** Phytophthora Infestanes	مساحات بنية على الاوراق ـــ مع خطوط غامقة على الساق ـــ تتم موشحة بالبني المحمر على الثمر الخضراء والتي سوف تتعفن وتموت .	الرش الدوري وبشكل منتظم بمبيدات اللفحة مثل الزينب والمانيب والمانجوزيب خفض الرطوبة الجوية بالتهوية واعطاء قليل من الحرارة .

الآفـــة	الاعراض	المكافحـــة
٧ ـــ الذبـــول Verticillium alboatrum Fusarium oxysporum	ذبول واصفرار الاوراق يستهل على الاوراق ويحتمل ظهور الاعراض على طرف واحد وحاســـة الفيوزاريوم : الاوعية الخشبية عادة يتغير لونها الى شفاف او غامق او بني محمر وغالبـــا ماتموت النباتات المصابة	اتباع القواعد الصحيه وتعقيم التربة كما في عفن الســـاق وترش قاعدة الساق بالليتر لكل نبات بمادة البينوميل بعد الزراعة حيث يمكن ان تحمي النبات من الاصابة ـــ زراعه اصناف مقاومة او استعمال نباتات مطعمة على اصـــول جذرية مقاومة .
٨ ـــ التقرح البكتيري Corynebacterium michiganene	يقع بثبة قاتمة صغيرة على سطح الاوراق التي تلتحم فيما بعد فتؤدي الى مـــوت الاوراق ـــ مساحات نافرة بيضاء صغيرة على الساق ـــ التثرة تسلخ بسهولة عن الخشب ـــ يقع عين الطير : بقـــع بيضاء مركزها اسود) على الثمار .	اتباع القواعد الصحية وتعقيم التربة كما في عفن الساق ـــ تخفيض درجة الحرارة بواسطة التهوية وايقاف السقايـــه الزائدة على النباتات ـــ ابعاد النباتات المصابة بحذر وترش النباتات الباقية بالنحاس المذنب (مبيد فطري) كـــل ٧ ايام حتى يتم الشفاء على الرش ثم يتم الرش كل اسبوع .
٩ ـــ موزاييك الطماطم وفيروس موزاييك التبغ المخلط Tomatoes virus & streak tobaco virus	يتوقف نمو النبات ويتحول لونها الـــى الارجواني . والنباتات الاكبر عمرا تكون الاوراق منقطعة باللون الاخضر الغامق والفاتح (موزاييك) مع تغير تشويهي . قد لايتشكل نصل الورقة ويصبح مثـــل أوراق السرخس وفي بعض الاحيـــان يتشكل خطوط رمادية على الساق وحوامل الاوراق وتحدث علامات برونزية وعلامات غائرة على الثمار .	استعمال بذور معاملة ويخبرة ـــ اتباع القواعد الصحيه كما في عفن الساق بالاضافة العسيل يجب ان يتم ٢٠ ثـــلاثي فوسفات الصوديوم ـــ التعقيم بالفورمالدهيد او الكبريت ـــ التعقيم بالبخار يقلل من الفيروس في التربة ـــ استعمال الكيماويات غـــير مجد ـــ تقليم النباتات النشيطة في النهاية بعد ازاله الاوراق والافـــرع الجـــانبية للنباتات السليمة غسل الايدي قبل لمس النباتات ـــ المحافظة على التوازن الغذائي يخفض من الاصابة الفيروسية اذا كانت الثمار بلون برونزي ســـيء فيجب زراعة اصنـــاف مقاومـــة للفطاء على الامراض الفيروسية .

الاصابة	الاعراض	المكافحة
١٠ ـ فيروس الاسبرمي Aspermy virus	يبدو النبات كثيف على بعضه ـ الاوراق تتشوه وتتبرقش ـ الثمار قد تكون صغيرة وعمليا تكون بدون بذور .	المقاومة تتم بالقضاء على المن الذي ينقل الفيروس بين نباتات البندورة او الكريزانيوم المجاورة والتي ايضا تعتبر ملجئ له .
١١ ـ عفن الطرف الزهري «مرض فسيو لوجي» .	بقع دائرية خضراء داكنة في النهايات الطرفية للثمار وتصبح في النهاية غائرة وسوداء .	المحافظة على نظام ري معين ـ نقص الماء في التربة يؤدي الى عفن الطرف الزهري ـ عدم زيادة التسميد لانه يرفع نسبة الاملاح وخاصة اذا كان هنالك نقص في الكالسيوم فانه يؤدي الى تلك الظاهرة .
١٢ ـ نقص المغنزيوم	اصفرار ولون الاوراق السفلية باللون البني ثم تتجعد وتموت ويتقدم تدريجيا حيث يعم النبات بأكمله .	الرش بملح المغنزيوم (ملح الكليزي) ـ تخفيض البوتاسيوم المضاف بشكل مؤقت .
١٣ ـ نقص الحديد	اصفرار وشحوب عام على الاوراق مع احتفاظ العروق باللون الاخضر ـ الدوات الحديثة هي التي تتأثر في البداية .	الظروف القلوية هي السبب الشائع لذا يجب تعديل الـ PH الى تحت درجة ٧ قبل زراعة البندورة ولتسهيل النقص على النباتات المزروعة يضاف شيلات الحديد الى التربة حول النباتات المصابة
١٤ ـ العقد الجاف	تبدأ الثمار بالسقوط ـ سقوط الازهار	حيث يضعف التلقيح في حالة الجو الجاف كثيرا فانه ينصح برش النباتات صباحا في الايام المشمسة .

الاصابة	الاعراض	المكافحة
١٥ — توقف نمو الازهار	على الرغم من تفتيح الازهار فانها تتوقف عن النمو — ويعتقد بأن لها علاقة بالضوء الداخل او لعلاقة درجة حرارة الليل والنهار والتي تنتج ازهار غير قابلة للحياة .	ضبط التكاثر قدر الامكان — وفي المساحات الفقيرة بالضوء يجب أن تدعم بالاضاءة او يجب استعمال البيوت الزجاجية للتأكد من ملائمة الشروط بوجود العناقيد الزهرية المبشرة .
١٦ — سقوط الازهار	تتساقط الازهار نتيجة جفاف الجو ونقص في الماء عند الجذور او زيادة تركيز الاملاح في التربة .	تحسين الظروف البيئية ومراقبة اضافة الماء بحذر والاسمدة الغذائية .
١٧ — ضياع الازهار	الازهار لاتفتح رغم ظهور العناقيد الزهرية ويعود ذلك الى زيادة النيتروجين وانخفاض محتوى التربة من الاملاح — وله علاقة بانخفاض الحرارة ليلا وارتفاعها نهارا .	تعديل تركيز الاملاح — اضافة البوتاسيوم لتقويم النبات — توازن حرارة النهار والليل — .
١٨ — تشقق الثمار	الثمار تتفلن او تتشقق ويعود ذلك الى الزيادة غير المنتظمة للسقاية وفي بعض الاوقات الى اختلاف درجات الحرارة وغالبا في البيوت الباردة . عندما يأخذ تطور الثمار وقت طويل والعشرة تنمو عاصفية خشنة .	الحفاظ على درجة الحرارة بشكل متوازن قدر الامكان — التقليل اذا كان ضروريا لتجنب الزيادة في درجة الحرارة خلال النهار — التأكد من السقاية المنتظمة .

الاصابة	الاعراض	المكافحة
١٩ — تجعد الاوراق	تتجعد الاوراق الى الاعلى وخاصة الاوراق القديمة ويعود ذلك الى الاختلاف الكبير في درجات الحرارة في الليل والنهار وتبدو النباتات غير قادرة على التغلب على الفائض من الكربوهيدرات .	تجنب اختلاف درجة حرارة الليل والنهار .
٢٠ — التربس (بشكل رئيسي تربس التبغ) Thrips tabaci	تعمل على ازالة الصبغ مما يؤدي الى الذبول وتترك ندبات على الاوراق والثمار وهذه الحشرات تعتبر هامة في نقل فيروس الذبول المنقط وهي مشرة دقيقة صفراء مائلة للبني وليها زوج يشبه الاجنحة .	رش الاوراق بالمالاثيون — ويتم الرش مرتين كل ١٤ يوم .
٢١ — الذبابة البيضاء Trialeurodes Vaporariorum	الحشرات الكاملة صغيرة لها اجنحة بيضاء — اسطور اليرقة فيشبه القشرة . تختفي الحشرات البالغة عندما تقضي على الاوراق في جماعات وتتواجد في اعداد كبيرة على النباتات النشية وفي الاماكن الدافئة في النباتات الكبيرة المتقدمة — تؤدي هذه الحشرات الى اصفرار المنطقة المصابة وضياع في ناتج السكر مما يحدث تعفنات سوداء على الاوراق والثمار .	الرش بالمالاثيون او الديازينون — ويمكن ان تنفع المعالجة الحيوية .

الاصابة	الاعراض	المكافحة
٢٢ ـ المن Aphid Sp.	حشرات خضراء باهتة صفيرة أوصفراء باللة للاخضرار وقد يكون لها اجنحة او بدون اجنحة تعمل على امتصاص العصارة فتؤدي الى اصفرار الاوراق وقد تعمل على نقل فيروس الاسبرمي ـ وقد تفسد الثمار بتلبيد الندوة العسلية الناتجة عن المن .	وهناك عدة معاملات متناوبة منها : ـ على النباتات الغضة يتم الرش بالملاثيون و الدسموات وبعاد الرش بعد ١٠ أيام وأما على النباتات البالغة والفاكهة فيتم الرش بالمركبات الفوسفورية الجهازية .
٢٣ ـ عراشة البندورة Laconobia oleracea	رأس اليرقات أخضر شاحب وجسمها أصفر بني ـ تهاجم اليرقات الفتية الاوراق وتأكل مابين العروق . أما اليرقات البالغة فتهاجم الثمار والسيقان محدثة فيها ثقوب .	الرش بمادة الثري كلوروفون أسبوعيا مع ملاحظة عدم رش النباتات الغضة ومحاولة ازالة اليرقات باليد .

الاصابة	الاعراض	المكافحة
٢٤ ـــ العناكب الحمراء Tetranychus urticae	العناكب ذات جسم صغير كمثري الشكل ولون اصفر مائل للخضرة او احمر يمكن رؤيتها بالعين المجردة طولها /٦ر٠مم/ . جفاف الاوراق مع تنقط صفراء على السطح العلوي التي تصبح فيما بعد كاملة .	تخرج العناكب من البيات الشتوي في الربيع وتتكاثر بشكل سريع يمكن أن تكون سلالات مقاومة للمبيدات كما هو في المن لذلك يجب تنويع المبيدات المستعملة . كثيرا من المبيدات المتخصصة للعناكب تعطي نتائج جيدة . يرش على الشتول مركبات الدبمتوات ـــ الفنراديفون اما على النباتات البالغة فيستعمل نفس المبيدات السابقة مضافا اليها الديكوفول ـــ أو التدخين بمادة الازوبنزن او الفنراديفون ويجب ازالة النباتات واتلافها بعد انتهاء الموسم وذلك لتجنب البيات الشتوي للعناكب ضمن النباتات القديمة والتي تكون مصدر للعدوى في الموسم المقبل .
٢٥ ـــ الديدان القمبانية Meloido-gyne Spp.	شحوب الاوراق السفلية للنباتات ـــ مع ذبول شديد وتقرحات كبيرة غير منتظمة الشكل على الجذور .	التأكد من نظافة الشتول المراد زراعتها من الامراض اما اذا كانت التربة موبوءة فيجب ازالة النباتات المتضررة بجميع جذورها وتعقيم التربة بالبخار او بحقنها بمركب D.D . واذا استحال التخلص من الديدان القمبانية بواسطة تلك المواد فيفضل استعمال طريقة الزراعة بالاحواض او بالبيتموس . **اعداد المهندسين الزراعيين** **محمد نبيل سعد الدين ـــ ميسر ادلبي**