وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا

البندورة الكرزية

اعداد:

م. محمد الكساسبة
م. ماجدة الذنيبات
م. حكمت الطراونه
م. أمجد الرواشدة

م. شريف الرواشدة

٢٠٠٧

وزارة الزراعة

المركز الوطني للبحوث الزراعية و نقل التكنولوجيا

مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا

الدليل الفني لمحصول البندورة الكرزية

Cherry Tomato Crop Protocol

إعداد

م. محمد الكساسبة

م. ماجدة الذنيبات

م. حكمت الطراونه

م. أمجد الرواشدة

م. شريف الرواشدة

٢٠٠٧

المحتويات

الموضوع	الصفحة
المقدمة	٤
القيمة الغذائية	٤
الاحتياجات البيئية والمناخية المطلوبة	٤
درجات الحرارة	٤
الاحتياجات الحرارية لمختلف مراحل النمو	٥
تأثير الحرارة على عقد الثمار وتلوينها	٥
الفترة الضوئية وشدة الاضاءة	٦
عمليات الخدمة الزراعية	٧
مواعيد الزراعة	٨
مسافات الزراعة	٨
طبيعة التربة	٨
درجة حموضة التربة	٨
ملوحة التربة ومياه الري	٩
الري	٩
التسميد بالري	١١
طرق وأدوات حقن السماد مع الري	١٧
أهم الآفات التي تصيب البندورة	٢١
-الآفات الحشرية	٢١
-العناكب	٢٦
-الامراض	٢٨
-الامراض الفيسولوجيه	٣٢
متبقيات المبيدات	٣٢
الحصاد	٣٢
التخزين	٣٣
متطلبات السوق الأوروبية	٣٤
متطلبات الجودة العالمية في الأسواق الأوروبية	٣٥
المراجع	٤٠

شكر وتقدير

نغتنم هذه الفرصة لنتقدم بالشكر والعرفان لعطوفة مديرعام المركزالوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا الدكتور عبد النبي فردوس على دعمه المتواصل واهتمامه بتسهيل اصدار هذا الكتيب.

كما نتقدم بالشكر لعطوفة المهندس محمود الحياري مدير مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا على مساهمته في إنجاح هذا العمل.

كما نتقدم بالشكر لكل من د. جمال الرشيدات مساعد المدير العام لشؤون نقل التكنولوجيا والتدريب على جهوده في التدقيق اللغوي و د. نهاد سميرات رئيس فريق أخصائي نقل التكنولوجيا على جهوده ومتابعته وإشرافه لإصدار هذا الكتيب وكذلك د. معين القربوني و د. مروان عبد الوالي و د. وليد القواسمي للتدقيق الفني ولكل من ساهم في إنجاح هذا العمل.

المقدمة

تتبع البندورة الكرزية (Solanum lycopersicum var. Ceras-forme) العائلة الباذنجانية والتي موطنها الأصلي أمريكا اللاتينية، بيرو، بوليفيا، الاكوادور و جبال الأنديز وانتقلت الى اوروبا بعد إكتشاف العالم الجديد و زرعت البندورة لأول مرة في أوروبا في نهاية القرن السادس عشر في ايطاليا. وقد انتشرت زراعة البندورة الكرزية حديثا في الأردن ولازالت المساحة المزروعة بها محدودة. الا ان هناك اقبال متزايد على زراعة اصناف البندورة الكرزية نظرا للا قبال المتزايد على استهلاكها بالاضافة الى امكانية تصديرها للأسواق الأوروبية والعربية خاصة خلال أشهر كانون ثاني إلى آذار.

القيمة الغذائية.

يحتوي كل 100 غرام من ثمار البندورة على 93.5 غرام ماء و 22 سعرا حراريا و1.1 غرام بروتين و4.7 غرام كربوهيدرات و13 ملغرام كالسيوم و27 ملغرام فوسفور 0.5 ملغرام حديد و244 ملغرام بوتاسيوم بالإضافة إلى العديد من الأحماض و الفيتامينات

الاحتياجات البيئية والمناخية المطلوبة

1 - درجات الحرارة.

تشبه البندورة الكرزية البندورة العادية من حيث احتياجاتها المناخية وتعتبر من نباتات الجو الدافئ. فهي تحتاج إلى موسم نمو دافئ طويل ويتراوح المجال الحراري الملائم – بصورة عامة بين 18 و 29م° كما وتتجمد النباتات في درجة حرارة اقل من الصفر المئوي.

ولا يحدث نمو يذكر عند درجة حرارة اقل من 10م°. ومع ارتفاع درجة الحرارة عن ذلك يزداد معدل النمو تدريجيا حتى تصل إلى 30م°. حيث يودي تعرض النباتات لهذه الدرجة لفترة طويلة إلى جعل الأوراق صغيرة وباهتة اللون وجعل السيقان رهيفة. وعلى العكس من ذلك، نجد الأوراق عريضة، ذات لون اخضر داكن. والسيقان سميكة في درجات الحرارة المنخفضة نسبيا والتي تقل عن 15م°.

الاحتياجات الحرارية لمختلف مراحل النمو

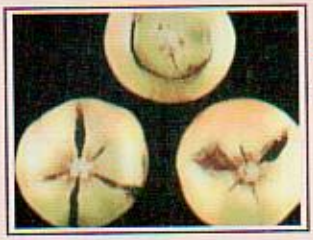
لكل مرحلة من مراحل نمو نبات البندورة درجة الحرارة المثلى لها، وقد تختلف هذه الدرجة ليلا عنها نهارا كما هو مبين في الجدول 1 ومع إن توفير درجات الحرارة المبينة في الجدول يعد امراً مثاليا، الا انه نادرا مايتحقق الا في البيوت المحمية المزودة بوسائل التبريد والتدفئة. وعلية فان الدرجات المبينة في الجدول ليست قاطعة فيما يتعلق بالاحتياجات الحرارية للبندورة، وذلك لان هذه الاحتياجات تتأثر كثيرا بشدة الإضاءة فتقل درجة الحرارة المناسبة لأية مرحلة من النمو مع انخفاض شدة الإضاءة، كما أن الأصناف تختلف في استجابتها لدرجة الحرارة.

جدول 1: درجات الحرارة المثلى لمختلف مراحل النمو وتطور نبات البندورة.

المرحلة	درجة الحرارة المثلى م°
إنبات البذور	26-32
نمو البادرات	18-25
استطالة الساق	27- 30 نهارا/17-20 ليلا
النمو الخضري	26- 35 نهارا/18-22 ليلا
تفتح الإزهار	26 نهارا/ 22 ليلا
تكوين حبوب اللقاح	20-26
إنبات حبوب اللقاح	22-27
عقد الثمار	18-20
نضج الثمار (الخفيفة)	24-28

تأثير الحرارة على عقد الثمار وتلوينها

يودي انخفاض الحرارة ليلا عن 13 م° إلى موت معظم حبوب اللقاح. وتوقف عقد الثمار. كما وتتأثر نسبة العقد بارتفاع درجة حرارة الليل عن 21 م° او درجة حرارة النهار عن 32 م°. ولا يكون تلوين الثمار جيدا في درجات الحرارة المنخفضة التي تقل عن 10 م° أو درجات الحرارة المرتفعة التي تزيد عن 35 م°. والجدير بالذكر إن هناك العديد من الأمراض الفسيولوجية والناجمة عن القيم المتطرفة لدرجات الحرارة مثل:



• تشقق الثمار: والذي يعتبر من المشاكل المعقدة وذلك للتداخل الكبير بين الظروف المناخية والعوامل الحقلية

• لطعه الشمس: خلال الطقس الحار والتعرض المباشر لأشعة الشمس تظهر تلون للثمار مائل الى اللون البيض.

• Catface: تظهر الاعراض عند انخفاض درجات الحرارة عن 10م° خلال الازهار وعقد الثمار ينتج عنه ضعف في التلقيح , في بعض حالات الحرارة العالية والرطوبة الارضية العالية تودي الى ظهور الاعراض.

• Puffiness: تظهر اعراضة عند عدم اكتمال التلقيح او الإخصاب أو تطور البذور كنتيجة لدرجات الحرارة المتدنية التي توثر سلبا على الإخصاب.

الفترة الضوئية وشدة الإضاءة.

تعد البندورة من النباتات المحايدة بالنسبة لتأثير الفترة الضوئية, فلا يتأثر إزهارها بطول النهار, إلا أن للفترة الضوئية تأثيرا كبيرا على النمو الخضري حيث يقل ويضعف كثيرا عند نقص الفترة الضوئية عن 8 ساعات. كذلك يضعف النمو الخضري وينخفض محتوى الثمار من فيتامين ج عند انخفاض

شدة الإضاءة,كما هو الحال في الزراعات المحمية شتاءا

عمليات الخدمة الزراعية

• التربة: يجب إجراء الفحوصات المخبرية للتربة بشكل موسمي وذلك لتحديد محتوى التربة من العناصر لتقدير الاحتياجات السمادية. بالاضافة الى فحص وجود ممرضات التربة, وذلك لاتخاذ التدابير اللازمة.

• تعقيم التربة: حيث يتم حراثة الأرض وتسويتها وتجهيز أنابيب الري ووضع البلاستيك وربص الأرض بالماء وتتم هذه العمليات خلال أشهر الصيف. بالإضافة إلى الطرق الأخرى مثل الطرق الكيميائية والحيوية.

• شبكات الري: يجب تفقد شبكات الري بداية كل موسم وذلك للتاكد من مدى صلاحيتها.

• الترقيع: وهو إعادة الزراعة بدل الشتلات الميتة, ويتم ذلك بعد نحو اسبوعين من الزراعة حين التأكد من موت الشتلات في الجور المراد زراعتها.

• تربية و تسليق نباتات البندورة: داخل البيوت البلاستيكية تربى البندورة على ساق واحدة حيث تزال جميع السيقان الفرعية عند ظهورها (تفريك) وفي حال كسر الساق الرئيسي أثناء التسليق يحل محله أقرب ساق فرعي من منطقة الكسر, مع مراعاة التقليم اليومي في البندورة الكرزية

• التلقيح وعقد الأزهار: لا تواجه الزراعة المكشوفة مشكلة عقد الثمار نتيجة توفر الظروف المناسبة للتلقيح الطبيعي . إما الزراعة المحمية فتواجه مشكلة في عقد الثمار بسبب غياب حشرات التلقيح و ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة

وهناك عدة طرق لزيادة عقد الثمار :-

1 -استخدام النحل الطنان Bumble bees: هو المستعمل بشكل رئيسي في البندورة الكرزية والجدير بالذكر ان استخدام النحل الطنان يودي الى حدوث تجانس في نضج الثمار في العنقود الواحد حيث ان البندورة الكرزية تقطف على شكل عناقيد. وفي حال عدم استخدامه سيكون هناك عدم تجانس في نضج الثمار. ويمكن وضع خلية واحدة لكل بيت بلاستيكي وذلك عند الوصول الى 50% من الإزهار الكامل.

2 -هز النبات أو العناقيد الزهرية Vibration.

3 -استعمال منظمات النمو Growth Regulators.
4 -Para chloro phenoxy acetic acid Tomatotone (CPA).

مواعيد الزراعة

وادي الأردن: يتم زراعة بذور البندورة الكرزية في بداية شهر ايلول وتنقل الاشتال الى البيوت البلاستيكية ما بين منتصف شهر تشرين أول و بداية شهر تشرين الثاني. ويتم البدء بالحصاد بعد 90-80 يوما من نقل الاشتال.
المناطق المرتفعة : تزرع البندورة الكرزية تحت البيوت البلاستيكية في المناطق المرتفعة في شهر شباط او آذار .

مسافات الزراعة

تزرع البندورة داخل البيوت البلاستيكية في خطوط مزدوجة بحيث تكون المسافة بين أنابيب الري حوالي 120-110 سم وهي على اختلاف مع أصناف البندورة العادية والتي تقدر بحوالي 140–150 سم و يكون خطان للزراعة على جانبي خط الري بحيث تكون المسافة بين الخطين 30 – 40 سم و المسافة بين النباتات 40 – 50 سم. اما في حالة الخطوط المفردة فتكون المسافة بين الخطوط 80 سم و المسافة بين النباتات 30 – 40 سم.

طبيعة التربة

تنجح زراعة البندوره في جميع أنواع الأراضي من الرملية الخفيفة إلى الطينية الثقيلة .ولكن لكل منها شروطها الخاصة في الزراعة. وعمليات الخدمة لكي يكون إنتاج البندوره فيها ناجحا يكون النمو سريعا والإنتاج مبكرا في الأراضي الرملية. إذا ما توفرت الأسمدة العضوية والكيماوية المناسبة بالمقارنة مع الترب الثقيلة. ويشترط لنجاح الزراعة في الأراضي الرملية إتباع طرق التسميد بالري التي تؤمن الماء والعناصر الغذائية للنبات خلال مراحل نموه. بينما يتطلب نجاح الزراعة في الأراضي الثقيلة أن يكون الصرف فيها جيدا .

PH التربة

تتحمل البندوره مجالا واسعا من pH التربة. إلا أن المجال المناسب لذلك يتراوح بين 5.5 ـ 7.0 ويؤدي ارتفاع أل pH عن 7.0 بدرجه كبيرة إلى

تثبيت بعض العناصر في صوره غير ميسره لامتصاص النبات خاصة عناصر الفسفور والحديد و النحاس والبورون والمنجنيز والزنك وتجدر الاشاره إلى أن اغلب الأراضي الاردنيه قلوية، ويزيد فيها pH عن 7.0 حيث يتراوح في المتوسط بين 7.5 ـ 8.5 ويجب التغلب على مشكلة تثبيت العناصر بإتباع الطرق المناسبة للتسميد كاستخدام الأسمدة ذات الأثر الحامضي، أو إضافة الأحماض(حمض الفسفوريك) لمعادلة pH التربة .

ملوحة التربة ومياه الري

تعتبر البندوره من المحاصيل المتوسطة التحمل للملوحة ويودي زيادتها عن الحد (2000 ـ 2500 جزء في المليون إي درجة توصيل كهربائي EC تتراوح بين 3.1 ـ 4 مليموز/ سم) إلى إحداث نقص كبير في معدل النمو النباتي و يزداد بزيادة تركيز الأملاح ويصاحب ذلك نقص في الإنتاج، وعلى الرغم من قدرة النبات على النمو في مستويات الملوحة الأعلى من ذلك وحتى 6400 جزء في المليون (EC=10 مليموز/ سم) إلا أن نموها وإنتاجها يتأثران سلبيا بكل ارتفاع في مستوى الملوحة، ويتناقص الإنتاج مع ارتفاع مستوى الملوحة في التربة حيث ينخفض إلى 50% عند ملوحة 8 ميللموز/ سم، وبشكل عام تعتبرالبندورة الكرزية أكثر تحملا للملوحة بالمقارنة في البندورة العادية .

الري

يجب تامين احتياجات النبات من المياه خلال مراحل نموه المختلفة وتختلف طرق الري المتبعة (الري السطحي، الري بالتنقيط، الري بالرشاشات) أما نظام الري المتبع في الأردن فهو الري بالتنقيط، وتعتبرمن انظمه الري الحديثة، وهي ذات تكاليف أولية عالية، لذلك يجب المحافظة عليها وصيانتها باستمرار واستخدامها بصوره سليمة وذلك من اجل إطالة عمرها وبالتالي تقليل تكلفه الإنتاج، كما أن صيانتها تؤدي إلي إضافة كميه المياه المطلوبة (زيادة كفاءة مياه الري) مما يقلل من فرص الفقد في المحصول، حيث أن الاستخدام الأمثل للمياه وتوفير جزء من المياه من خلال توفير فوافد التبخر من سطح التربة والجريان السطحي والتسرب العميق، والتحكم بالملوحة، والمرونة في استخدام النظام.. حيث أن الفترة بين الريات تقل كثيرا في الأراضي الرملية والخفيفة عما في الأراضي الثقيلة، كما يزداد عدد مرات الري في الجو الحار الجاف عنه في الجو

المعتدل. وكقاعدة عامة يفضل الري الخفيف على فترات متقاربة في الجو الحار وفي الأراضي الخفيفة إلا انه يجب عدم الإفراط أو عدم الانتظام الري. لان لذلك عدة مساوئ أهمها :

- نقص تهوية التربة. واختناق الجذور. وضعف نمو النباتات. واصفرار لونها ونقص في المحصول.
- زيادة شدة الإصابة بأمراض أعفان الجذور .
- فقد معظم الأسمدة بالرشح .
- تأخير النضج. ونقص نسبة الثمار ذات اللون الجيد وزيادة تعرضها للإصابة.
- الاصابه بالإمراض الفسيولوجية مثل :
  - عفن الطرف الزهري للثمار(Blossom end Rot).
  - تشقق الثمار (Fruit Cracking).
  - Cat face.

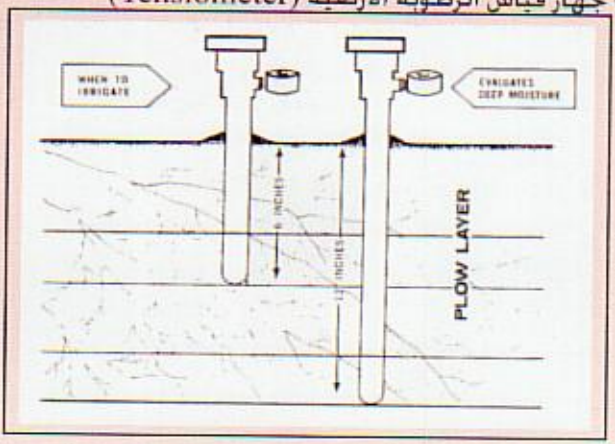
أما بالنسبة إلى النقص الدائم للرطوبة الأرضية فيعتبر محصول البندورة من المحاصيل الشديدة الحساسية للجفاف حيث يودي إلى ضعف النمو الخضري . والإزهار . والإثمار . والتبكير في النضج . وزيادة محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة و نقص المحصول. ولتغلب على مشاكل الزيادة اوالنقص في الرطوبة الأرضية ولمعرفة كمية وموعد الري للمحصول. و لقياس الشد الرطوبي للتربة في الحقل مباشرة ينصح باستخدام جهاز Tensiometer لمراقبة الرطوبة الأرضية وهو عبارة عن كاس فخاري صغير نفاذ للماء يتصل به أنبوب بلاستيكي شفاف يركب في نهايته مقياس مدرج كما هو مبين في الشكل (1) فان عملية ري المحاصيل تجري عند وصول الشد الرطوبي للتربة إلى 40-60 كيلو باسكال كماهو مبين في الجدول(2) .

جدول (2) الشد الرطوبي للتربة في حالتيها المشبعة والجافة . والسعه الحقلية وحدود بدئ عملية الري

حالة التربة	الشد الرطوبي كيلو باسكال
مشبعه	0-10
السعه الحقلية	11-30
وحدود بدئ الري	40-60

جافة	70-80

شكل (1) جهاز قياس الرطوبة الأرضية (Tensiometer)



جدول (3) الاحتياجات المائية م3 /دونم بطريقة الري بالتنقيط

بندورة (زراعة محمية)	350

التسميد بالري Fertigation

وهي عملية إضافة العناصر الغذائية بتراكيز معينة وعلى جرعات صغيره ومتوازنة وعلى فترات قصيرة في مياه الري حيث يتم الحقن بواسطة أنابيب الري ومنها إلى النقاطات بجانب النباتات مباشره وذلك للاحتفاظ بالمستوى الأمثل من المياه والعناصر الغذائية في منطقة المجموع الجذري . ويقدر التركيز من العناصر الغذائية وتأمينها خلال مراحل النمو المختلفة لمحصول البندوره من خلال طريقة الفرق (Difference Method) التي تتلخص في تقدير الكميه ألفعليه التي يحتاجها المحصول من العناصر الغذائية من الجدول (7) وطرح الكميه التي يمكن تأمينها من المصادرالمختلفه (التربة. السماد العضوي. مياه الري) بأخذ عينات من التربة والمياه قبل الزراعة وتحليلها لكي يتم تقدير كمية العناصر الغذائية التي يمكن تأمينها من هذه المصادر ويتم تقدير كمية العناصر الغذائية التي يمكن تأمينها من التربة بعد معرفة :

وزن التربة للعمق المطلوب (طن/دونم) = الكثافة الظاهرية (طن/ م3)

× العمق (بالمتر) × 1000 (م3) .

نسبة العناصر الغذائية (القابلة للإفادة) من التربة.

كمية العنصر المتوفرة في التربة (كغم/دونم) =

نسبة العنصر في التربة × وزن التربة × (100 /1000) .

جدول (4) الكثافة الظاهرية لبعض الأتربة حسب قوام التربة لها (Soil Texture)

نوع التربة	Bulk Density Ton / m3 أو g / cm3
الرملية (الخفيفة)	1.7
طيني - طمي (متوسط)	1.4
الطينية (الثقيلة)	1.1

جدول (5) . معامل استفادة المحصول من كمية العناصر المتوفر في التربة

N	P2O5	K2O
0.05	0.12	0.25

ولتوضيح كيفية حساب معامل استفادة المحصول من كمية العناصر المتوفر في التربة وحسب نتائج تحليل التربة .

كمية العناصر القابلة لإفادة المحصول (كغم/ دونم) =

كمية العنصر المتوفرة في التربة × معامل الاستفادة

مثال:

قدر كمية العناصر القابلة للإفادة من تربة رملية وكانت نتائج التحليل حتى العمق 30 سم (0.30م) أظهرت نسبة العناصر الغذائية كمايلي :

N = 0.025

% P2O5 = 32ppm =0.0032

% K2O = 400ppm = 0.040

الحل:

1 - وزن التربة (طن / دونم)

510 = 1.7 × 0.3 × 1000 =

- كمية النيتروجين (كغم / دونم)

127 .5 = 100 / (0.025 × 510 × 1000) =

كمية P2O5 (كغم / دونم) = 16.32

كمية K2O (كغم / دونم) = 132

2 - كمية العناصر القابلة للإفادة المحصول من تربة رملية(كغم / دونم)

6.375 = 0.05 ×127 .5 =

كمية P2O5 (كغم / دونم) = 1.95

كمية K2O (كغم / دونم) = 33

حساب كمية العناصر الغذائية التي يمكن تأمينها من مياه الري :

كمية العناصر الغذائية من مياه الري (كغم) =

تركيز العنصر في مياه الري (ملغم/ليتر) × كمية مياه الري (م3/دونم) /1000

مثال : قدر كمية النيتروجين و P2O5 و K2O المضافة مع مياه الري لمحصول البندوره علما بان احتياجاته من مياه الري في ألزراعه المحمية خلال الموسم 350 (م3 /دونم) وأظهرت نتائج التحليل لمياه الري التراكيز التالية:

N = 12.8 ppm

P2O5 = 1.5 ppm

K2O = 9.3 ppm

الحل:

- كمية النيتروجين (كغم) = 12.8(غم / م3) × 350 (م3/دونم) / 1000

N = 4.48

P2O5 = 0.525

K2O = 3.25

ولحساب كمية للعناصر المطلوب تأمينها للمحصول (كغم / دونم) =

احتياجات المحصول من العنصر - (كمية العنصر من التربة + مياه الري + السماد العضوي)

ومن الامثله السابقة نجد إن كمية العناصر المطلوب تأمينها لمحصول البندوره الكرزية في ألزراعه المحمية المزروع في تربة رملية حيث قدرت كمية السماد العضوي التي ستضاف بمقدار واحد طن واللازمة لإنتاج 20 طن/دونم وتطبيق

كمية النيتروجين (كغم /دونم) =
$40.14 = (4.48 + 5 + 6.375) - 56$
كمية P2O5(كغم /دونم) = 21
كمية K2O (كغم / دونم) = 34.75

في حالة إضافة الكميات السابقة بواسطة الحاقنة السمادية الهيدروليكية فيجب رفع الكمية لتتناسب مع طريقة الإضافة وقوام التربة .وبالرجوع إلى الجدول رقم (5).

تعدل كميات الأسمدة حسب معامل الاستفادة كمايلي :
كمية النيتروجين: $N = 40.14 \times 1.3 = 52.18$ kg/du
كمية $P2O5 = 21 \times 1.3 = 27.3$ kg/du
كمية $K2O = 34.75 \times 1.3 = 45.17$ kg/du

جدول (6) معامل الاستفادة للعناصر الغذائية من الأسمدة الكيماوية حسب نوع التربة وطريقة الإضافة

طريقة إضافة السماد	نوع التربة	N	P2O5	K2O
مع مياه الري في ألسماده العادية by-pass tank	•الرملية (الخفيفة) •طمي - طيني (المتوسطة) •الطينية (الثقيلة)	2.1 1.8 1.6	2.8 2.6 2.4	2.2 2.0 1.8
مع مياه الري الحاقنة السمادية الهيدروليكية	•الرملية (الخفيفة) •طمي - طيني (المتوسطة) •الطينية (الثقيلة)	1.3 1.2 1.1	1.9 1.7 1.6	1.4 1.3 1.2

ولحساب كمية السماد التي تؤمن من التركيز المطلوب تأمينها للعناصر الغذائية مع مياه الري خلال الموسم بعد معرفة الاحتياجات المائية لمحصول البندوره. وفق المعادلة التالية : و= (ت × ح × م × 100) / ن

و = وزن السماد المراد اضافتة في خزان السماد (غم).
ت = التركيز المطلوب من العنصر الغذائي في مياه الري (غم / م3).
ح = حجم خزان محلول السماد (متر مكعب).
ن = نسبة العنصر الغذائي في السماد المراد اضافتة.
م = معامل التخفيف . ويتم حسابه كمايلي :
= [معدل تصريف الخط الرئيسي (م3 / ساعة)] / [معدل تصريف المحلول السمادي من الخزان (م3 /ساعة)]
ويتم تقدير هذا المعامل في الحقل مباشرة .

مواصفات الأسمدة المطلوب استخدامها :
- سائلة أو صلبة قابلة الذوبان بالماء .
- ليس لها القابلية على التفاعل مع مكونات شبكة الري .
- غير خطره وسهولة التعامل معها .
- تؤمن العناصر الغذائية المطلوبة .

ويجب التأكد من عدم خلط الأسمدة التالية مع بعضها :
- الأسمدة الحامضية مع الكلورين لان ذلك يشكل غازا ساما .
- الامونيا السائلة مع الأحماض .
- الأسمدة المركزة مع بعضها البعض.
- الأسمدة الحاوية على الكبريت مع الأسمدة الحاوية على الكالسيوم .
- الأسمدة الفوسفورية مع الأسمدة الحاوية على الكالسيوم .

ولنجاح برنامج التسميد بالري وزيادة كفاءة السماد والماء لابد من أن تتوافق الاحتياجات السمادية والمائية الفعلية للمحصول بالرجوع إلى جدولين (2,6). ويجب أن تكون المياه المستخدمة بطريقة التسميد بالري ذات مواصفات حسب جدول (8). وفي حالة عدم توفر المواصفات المطلوبة لمياه الري المستخدمة يجب الرجوع إلى المختصين لتجنب حدوث مشاكل لإجراء المعاملات المناسبة عند استخدام مثل هذه المياه ويجب استخدام نظام الفلترة على مستوى المزرعة لزيادة كفاءة الري و للحفاظ على شبكة الري ولضمان وصول مياه الري إلى جميع النباتات بشكل متساوي من خلال تفقد شبكة الري .

جدول (7). كمية العناصر الغذائية المناسبة الإنتاج طن واحد من الثمار الطازجة لمحصول البندوره الكرزية (زراعة محمية)

الإنتاج طن/ دونم	النيتروجين (كغم)					
1	2.8	1.3	3.8	0.89	0.76	0.89

ويتم حساب كمية العناصر على أساس الإنتاج المتوقع وحسب المنطقة وطريقة ألزراعه المتبعة .

وبعد أن تم تقدير كمية العناصر الغذائية ومياه الري المطلوبة للمحصول خلال موسم النمو. يجب تقدير تركيز العناصر الغذائية الواجب إضافتها من خلال الحاقنات السمادية وذلك بتطبيق المعادلة التالية :

التركيز المطلوب (ملغم / لتر) =

[احتياجات المحصول من العنصر(كغم) × 1000] /احتياجات المحصول من مياه الري (م3)

وتحسب بالرجوع إلى الجداول السابقة

جدول (8) .التراكيز الموصى بها لمحصول البندوره بطريقة التسميد بالري (غم / م3)

N	P	K
180 – 150	50 – 30	250 -200

Sours.Papadopulos.1994

إضافة السماد:

عند التحضير و قبل التعقيم يضاف كمية من السماد العضوي (البلدي المختمر) تجنبا لانتشار الأعشاب والتلوث بالنيماتودا ومسببات الأمراض وتتراوح الكميه بين 3 - 5 طن/دونم لبناء التربة وزيادة سعتها التبادلية الكاتيونية وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة .

وتحسب كمية العناصر الغذائية التي يمكن تأمينها من كل طن من الاسمده

العضوية كمايلي : (5 كغم, 2.5 كغم, 5 كغم)

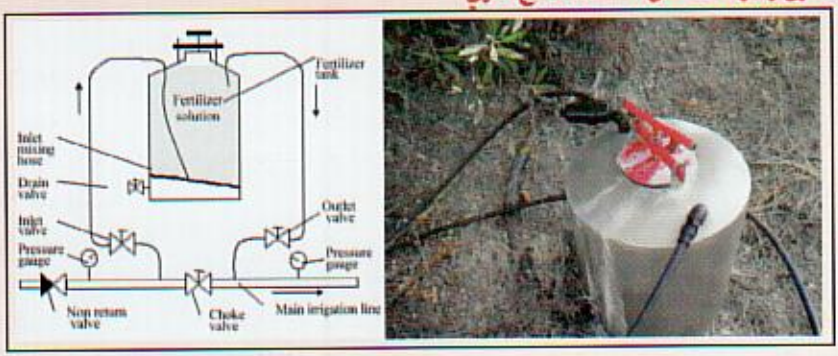
يبدأ التسميد بالري بعد مرور 5 – 10 أيام على زراعة الأشتال وتوزع كمية العناصر الغذائية اللازمة لإنتاج البندوره كما يلي:

يزداد معدل التسميد بالنيتروجين تدريجيا إلى أن يصل إلى أقصى معدل له قبل منتصف النمو, أو عند الإزهار وبداية مرحلة الإثمار, ويبقى عند هذا المستوى لمدة حوالي ستة أسابيع, ثم تتناقص الكميه التي يسمد بها تدريجيا .

يزداد معدل التسميد بالفسفور سريعا بعد الزراعة إلى أن يصل إلى أقصى معدل له بعد انقضاء نحو ربع موسم النمو, ويبقى عند هذا المستوى لمدة حوالي ستة أسابيع, ثم تتناقص الكميه المضافة منه تدريجيا إلى أن يتوقف التسميد بالفسفور نهائيا قبل أنتها الحصاد بنحو ثلاثة أسابيع.

يزداد معدل التسميد بالبوتاسيوم ببطء إلى أن يصل إلى أقصى معدل له في بداية مرحلة الإثمار, ويبقى عند هذا المستوى لمدة حوالي أربعة أسابيع, ثم تتناقص الكميه المضافة منه تدريجيا إلى أن يتوقف التسميد بالبوتاسيوم تماما قبل انتهاء الحصاد بنحو أسبوع أو أسبوعين.

طرق وأدوات حقن السماد مع الري



وبعد معرفة الاحتياجات السمادية والمائية الفعلية للنبات خلال مراحل نموه المختلفة وحساب تركيز العناصر الغذائية مع مياه الري يتم حقن السماد في الخط الرئيسي لمياه الري بإحدى الطرق التالية :

1 – الحقن بواسطة فرق الضغط .

تعتبر هذه الطريقة رخيصة التكاليف ولا تحتاج إلى محروقات وهنالك ثلاثة أنواع للحاقنات السماديه في مياه الري وتعتمد بصوره أساسيه على فرق الضغط وهي :

ألسماده العادية: تعتبر هذه الطريقة واسعة الانتشار في الزراعات المروية في الأردن. وهي عبارة عن وعاء معدني محكم الإغلاق له فتحتين الأولى لدخول مياه الري والثانية لخروج مياه الري مع الأسمدة الذائبة. مبدءا عمل هذه الطريقة على إحداث فرق الضغط في خط الري الرئيسي بواسطة محبس. مما يودي إلى دفع مياه الري بقوه داخل ألسماده. ويودي ذلك إلى إذابة الاسمده ومن ثم تخرج المياه حامله الاسمده الذائبة إلى الخط الرئيسي .

ميزاتها:

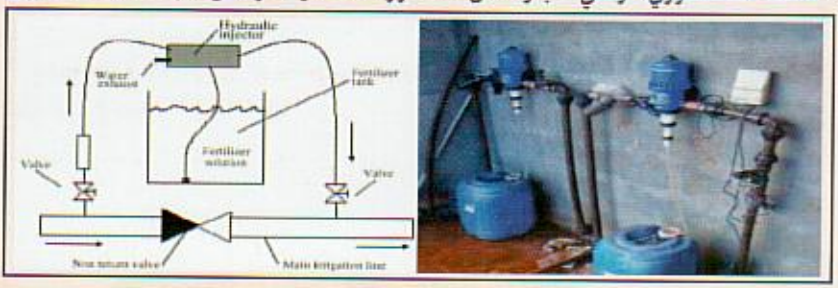
- بسيطة التركيب والعمل .
- ذات تكلفه منخفضة .
- ليست بحاجة إلى (كهرباء. وقود. مضخات ماء).
- لا تتكون من أجزاء معقده .

سلبياتها:

- عدم ثبات تركيز الاسمده في مياه الري .
- غير مناسب للري الآلي .
- يجب أن تعبا بالأسمدة عند كل ريه .
- خسارة للضغط في خط الري الرئيسي.
- قدره محدودة

شكل (2) مخطط السمادة العادية - pass tank by

حاقنة الفنشوري: وهي عبارة عن ماسورة معدنية أو من البلاستيك المقوى



حيث يكون قطرها للمياه الداخلة اكبر من قطرها للمياه الخارجة. ويتم تركيب الفنشوري على خط موازي للخط الرئيسي مما يعمل على سحب المحلول من الخزان المذاب فيه السماد نتيجة إحداث فرق في الضغط بواسطة محبس .

ميزاتها:

- ذات تكلفه منخفضة و بسيطة التركيب .
- لا تتكون من أجزاء معقده.
- الثبات في تركيز ألسماد خلال فترة الري.

سلبياتها:

- لا يعتمد عليها لتسميد المساحات الكبيرة .
- الحاجة لضغط مياه عالي لتعمل بشكل جيد .
- حساسة الحقن بالنسبة للضغط والتدفق في شبكة الري .

الحاقنة الهيدروليكية: وتركب هذه الحاقنة على خط الري الرئيسي أو على خط جانبي. وتعمل بفعل ضغط مياه الري بحيث تقوم على شفط محلول السماد ثم حقنه في خط الري. وهناك عدة أحجام حسب درجة التصريف وهي (20، 40، 80 م^3/ ساعة) واهم أنواعها: Dostron, Amiat, TMB.

ميزاتها:

- القدرة العالية للسيطرة على تركيز السماد في مياه الري من خلال التحكم في • وقت وكمية السماد المضافة بدقه.
- التوفير بالأيدي العاملة .

سلبياتها:

- ارتفاع أسعارها مقارنتا مع الطرق الأخرى.
- بحاجه إلى مهارة وتدريب على الاستعمال .
- تصميم معقد .

شكل (3) الحاقنة الهيدروليكية Pump injection

2 - الحقن بواسطة الطاقة (الكهربائية . بنزين . ديزل . ضغط الماء)

الحقن بواسطة المضخة : وهي أكثر الطرق شيوعا في حقن الاسمده في مياه الري . والتي تعمل بالكهرباء أو هيدروليكا لضغط مياه الري . ومبدأ عملها شفط محلول السماد الموجود في الخزان وحقنه في خط الري.

ميزاتها:

- القدرة العالية للتحكم في وقت وكمية السماد المضافة بدقه .
- التوفير بالأيدي العاملة .
- تسميد مساحات واسعة.

سلبياتها:

- ارتفاع أسعاره

جدول (9) مواصفات المياه المستخدمة بطريقة التسميد بالري

الصفات	مقبولة	مقبولة بحذر	غير مقبولة
الصفات الفيزيائية مواد معلقة (ملغم /لتر)	50 >	50-100	100 <
pH	7 >	7-8	8<
EC ds/m	0.7 >	0.7-3	3<
SAR	3 >	3 <	-
مواد غير ذائبة (ملغم /لتر)	500 >	500-2000	2000 <
منغنيز (ملغم /لتر)	1.0 >	1.0-1.5	1.5 <
حديد (ملغم /لتر)	0.1 >	0.1-1.5	1.5 <
بورون (ملغم /لتر)	0.7 >	0.7-3	3<
كلور (مليمكافىء / لتر)	1 >	1-3	3 <
الصوديوم (مليمكافىء / لتر)	1>	1-3	3 <
HCO3 (مليمكافىء / لتر)	1.5 >	1.5-8.5	8.5<

سلفات الهيدروجين (ملغم /لتر)	0.5 >	0.5-2.0	2.0 <

Source.Papadopulos.1994.Ayers&Westcot.1985

الافات والامراض والمكافحة الحيوية

الذبابة البيضاء Bemisia tabaci

تظهر الحشرة بيضاء اللون; بسبب الإفرازات الشمعية البيضاء, التي تفرزها الحشرة على اجنحتها. ولكن لون جسم الذبابة نفسه أصفر .

طول جسم الحشرة من 1 - 1.4 ملم .

تمرُ الحشرةُ خلال تطورها في ست مراحل هي :

- البيضة : شكلها بيضاوي متطاول, وتكون على سويق قصير جداً مغروس في انسجة الورقة . ويكون في العادة بشكل إفرادي أو مجموعات على السطح السفلي للورقة .

- الحورية : يمر طور الحورية بثلاثة أعمار, يكون الأول منها متحرك ولمسافات قصيرة جدا حيث يثبت نفسه بعد ذلك ويبدأ بالتغذية على عصارة الأوراق من خلال أجزاء الفم الثاقبة الماصة. ثم ينمو ويتطور إلى الطورين الثاني والثالث التي يميل شكلها إلى البيضاوي ولونها إلى الأصفر الفاتح .

العذراء الكاذبة: شكلها بيضاوي محدَّب قليلا ولونها أصفر باهت , حيث تخرج منها الحشرة الكاملة بعد ذلك عن طريق عمل شق طولي على شكل حرف T.

ما هي أسباب خطورة آفة الذبابة البيضاء :

- العدد الكبير من العوائل النباتية التي تعيش عليها الحشرة (خضروات, اشجار مثمرة, نباتات زينة, اعشاب).
- المقدرة الفريدة على التكاثر عندما تكون الظروف الجوية ملائمة (جيل/ اسبوعين في درجات الحرارة 27-25 م).
- شره الذبابة في امتصاص عصارة النبات (من طور الحورية الزاحفة وحتى الحشرة الكاملة , كما انثى الذبابة تظل تتغذى دون توقف حتى في حالة وضع البيض) .

• نقل الأمراض الفيروسية .
• إفراز الندوة العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود.

ما هو تأثير الظروف الجوية وعوامل البيئة الأخرى على الحشرة :

تتوقف الأنثى عن وضع البيض عندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل م 14م° أو انخفاض الرطوبة النسبية عن 60% وخلال فترة هطول الأمطار ولكن لا تموت الحشرة تحت هذة الظروف إذ تبقى قادرة على وضع البيض عند زوال هذة الظروف .

• تموت الذكور في الطقس الجاف والحار الذي ترتفع فيه درجة الحرارة عن 35 م° وتقل نسبة الرطوبة عن 60% وبالتالي انخفاض أعداد الأجيال .

• لا تفضل الذبابة بطبيعتها الانتقال كثيراً من مكان تكاثرها عندما تجد العائلة المناسبه ولذلك تجدها تنتشر بصورة تدريجية في بدء الاصابات الأولى في الحقل إلى النباتات المجاورة لتغطي الحقل بكثافة تعكس قرب النباتات أو بعدها من مكان الإصابات الأولية . ولكن الذبابة الكاملة تفضل الانتقال من الأوراق القديمة إلى الأوراق الحديثة لوضع البيوض .

• يكون توزيع أطوار الذبابة البيضاء على النبات الواحد على النحو التالي : الذبابة الكاملة والبيوض والحوريات الأولى في قمة النبات, والحوريات الناضجة وبعض العذارى على الأوراق الوسطى والعذارى على الأوراق السفلى .

كيف تنقل الذبابة البيضاء الأمراض الفيروسية :

تصبح الذبابة ناقلة للمرض بعد 24 ساعة من تغذيتها على نبات مصاب .

• تبقى الذبابة قادرة على نقل المرض مدة 10 - 12 يوم من وقت اكتسابها للفيروس .

• تتحرك الذبابة بأعداد كبيرة منها ما هو حامل للمرض, ومنها ما هو غير حامل للمرض . ولكن إذا ما زاد عدد الذباب الحامل للمرض عن 5% من العدد الكلي فإن ذلك يكفي لعمل عدوى وبائية في الحقل. ومن هنا تأتي أهمية المراقبة المستمرة واكتشاف بؤر الإصابة .

• فترة حضانة المرض من دخوله النبات وحتى ظهور الأعراض على النبات قد

تستمر من 3-2 اسابيع

المكافحة الكيميائية وتشتمل:

1 - في المراحل الأولى من عمر النبات يجب أن تجرى عملية الرش (الموضعي أو الكامل) بأحدى المبيدات ذات التأثير الطويل المتخصصة الموصى باستخدامها بمجرد ملاحظة الحشرة داخل البيت مع الملاحظة المستمرة لوضع الآفة بعد الرش

2 - بعد مضي شهرين من الزراعة يجب استعمال المبيدات البيروثرويدية ذات التأثير القصير مع الملاحظة المستمرة بعد الرش.

(حشرة المنّ)aphids

يوجد في الأردن حوالي 72 نوع من حشرة المنّ .الأكثرأهمية في الزراعات المحمية هما نوعان :

منّ الدراق الأخضر Myzus persicae

منّ القطن (البطيخ) Aphis gossypii

يعتبر كلا النوعين عديد العوائل وناقل للأمراض الفيروسية يوجد شكلان للحشرة الكاملة (مجنح وغير مجنح) تتكاثر حشرة المن في الغالب عن طريق الولادة ودون الحاجة إلى التزاوج. حيث يكون المن حديث الولادة مكتملاً, ويستطيع التغذية مباشرة وينمو بسرعة (دورة الحياة حوالي 7 – 10 أيام) تحت الظروف المناسبة.

الأهمية الاقتصادية للحشرة :

- التغذية الشرهة بامتصاص العصارة النباتية مما يؤدي إلى ضعف النبات وتجعد الأوراق المصابة خاصة في قمة النبات .
- الافراز الكثيف للندوة العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود وبالتالي إغلاق الثغور التنفسية . كما تقلل من قيمة الثمار التسويقية .
- نقل العديد من الأمراض الفيروسية .

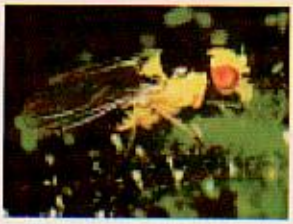
المكافحة المتكاملة :

الطرق الزراعية وتشتمل :

- الاغلاق المحكم للبيت بالشاش والبلاستيك الخالي من الثقوب لمنع دخول

الحشرة .
- التخلص من الأعشاب النامية داخل البيت وخارجة .
- إزالة الأوراق المصابة بالمنّ والتخلص منها في بداية الإصابة .
- تجنب الإفراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية .

المكافحة الكيميائية :
- في حالة الإصابة الأولية البسيطة وعلى بعض النباتات, يمكن استخدام أحدى المبيدات الصابونية على أن يتم تغطية مناطق الإصابة جيداً .
- عند وجود مستعمرات للمنّ على بقع محددة من النباتات يمكن إجراء الرش الموضعي باستعمال أحد المبيدات البيروثرويدية أو المبيدات من الأصل النباتي مثل النيم المتخصصة الموص باستخدامها .
- إذا كانت الإصابة منتشرة في كامل البيت لا بد من استعمال أحد المبيدات المتخصصة مثل اكتارا أو كالبيسو.



- في جميع الحالات يجب أن تتم عملية المراقبة الجيدة والمستمرة وتقيم فعالية آلة الرش .

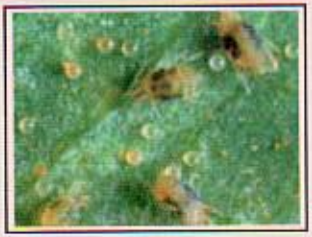
المكافحة الحيوية :
- يوجد الكثير من الأعداء الحيوية الموجودة في البيئة الأردنية, والتي من أهمّها حشرة ابو العيد والمتطفل Aphidius sp. والتي يمكن إدخالها إلى البيت البلاستيكي أو المحافظة عليها بترشيد استعمال المبيدات الضارة .

حشرة التربس (Thrips) :
يوجد نوعان من التربس على الخضروات في الزراعات المحمية هما :
- تربس البصل: Thrips tabaci.
- تربس الأزهار: Frankliniella occidentalis.
تتغذى الحشرات الكاملة والحوريات عن طريق خدش خلايا النبات ومن ثم امتصاص العصارة من الأوراق والبراعم والأزهار, ونتيجة لهذه التغذية يظهر مكان التغذية باللون المبيض (اختفاء اللون الطبيعي) على الأزهار والبراعم .

كما وتظهر تشوهات طولية الشكل وفضية اللون على الثمار .
تضع الأنثى البيوض بصورة إفرادية (10-30) بيضة عن طريق غرسها في انسجة النبات وفي الغالب في الأوراق والأزهار.
يحتاج الجيل الواحد إلى حوالي شهر لأكمال دورة حياية والذي يبدأ بالبيضة ثم اليرقة وطور ما قبل العذراء والعذراء ثم الحشرة الكاملة. تسقط الحشرة عند وصولها إلى طور ما قبل العذراء أو العذراء إلى سطح التربة للتعذرعلى عمق أقل من 2 سم .

الأهمية الاقتصادية :

- في حالة كون أعداد التربس مرتفعة فإنها تسبب تشوهات في الثمار مما يقلل من قيمتها التسويقية .
- إذا كانت أعداد التربس منخفضة على الأزهار (5-7) حشرات فإنها لا تسبب أضراراً اقتصادية .
- في العادة الأضرار على الأوراق محدودة . إلا إذا كانت أعداد التربس عالية جدا .



المكافحة المتكاملة :

• الطرق الزراعية وأهمها :

- الاغلاق المحكم للبيت بالشاش والبلاستيك الخالي من الثقوب لمنع دخول الحشرة .

المكافحة الكيميائية :

- يجب أن يتم فحص النباتات ومراقبتها جيدا قبل اتخاذ قرار المكافحة الكيميائية حيث يمكن أن تتم عملية الرش الموضعي أو الشامل بأحدى المبيدات البيروثرويدية المتخصصة الموصى باستخدامها.

المكافحة الحيوية :

- تعتبر البق المفترسة العدو الحيوي لهذه الآفة والذي يمكن زيادة انتشاره بزراعة بعض الأزهار Orius sp. والمتواجدة في البيئة الأردنية من أهمها مثل فم السمكة بالقرب من البيوت البلاستيكية.

صانعات الانفاق (Liriomyza sp).

• من أنواع الذباب التي يصل طولها إلى 2 ملم حيث يمكن مشاهدتها بوضوح

اثناء بحثها عن اماكن التغذية ووضع البيض .

• تقوم الأنثى بغرس بيوضها تحت بشرة الورقة لتفقس هذة البيوض عن يرقات تمر بثلاثة أعمار, ثم تدخل في طور العذراء الذي يمكن أن يكون داخل التربة أو على سطح الورقة, تكمل الحشرة دورة حياتها خلال 20 - 25 يوم.

• للحشرة العديد من العوائل النباتية أهمها: الخيار والفاصوليا, ويتمثل الضرر بتغذية الطور اليرقي على نسيج الطبقة الوسطى من الورقة ما بين السطحين السفلي والعلوي تاركة وراءها انفاقاً متعرجة.

المكافحة المتكاملة :

الطرق الزراعية وتشتمل :

- الاغلاق المحكم للبيت بالشاش والبلاستيك الخالي من الثقوب لمنع دخول الحشرة .

- في كثير من الأحيان يكتفى بإزالة الأوراق المصابة يدوياً .

- إزالة الأعشاب النامية داخل البيت وخارجه, والتي تعتبر مصدراً للعدوى .

- يمكن استخدام المصائد اللونية مثل الصفراء وذلك بتعليقها في أعلى النبات .

المكافحة الكيميائية :

- إذا كانت أعداد الذبابة الكاملة كبيرة وذلك من خلال المراقبة الحقلية أو من خلال الأعداد على المصائد فيجب التدخل بالرش باستعمال أحدى المبيدات البيروثرويدية أو المبيدات من أصل نباتي .

- إذا أزداد عدد الأنفاق على الأوراق فيجب التدخل برش المبيدات المانعة للانسلاخ أو منضمات النمو المتخصصة الموصى باستخدامها.

- في جميع الحالات يجب أن تستمر عملية المراقبة الدقيقة, وذلك لتقيم نتائج عملية الرش .

المكافحة الحيوية :

- يعتبر المتطفل آفةً حيث أنه يتواجد في البيئة الأردنية وبالأخص في الزراعات المكشوفة Diglyphus isaea من أهم الأعداء الطبيعية لها -البيئة الاردنية- وعلى الأعشاب .

(العنكبوت الأحمر):

• يعتبر من أهم الآفات في الزراعات المحمية .

• تتغذى الحوريات والكاملات بامتصاص العصارة النباتية وعلى مادة الكلوروفيل مسببةً بقعاً مصفرَّة والتي قد تنتشر لتغطي كامل الورقة وبالتالي موت

النسيج النباتي .

• تنتج هذه الآفة في حالات الإصابة الشديدة خيوط حريرية كثيفة تعيق عملية الإزهار والعقد .

• تعتبر آفة مدمرة إذا تمَّ اكتشافها متأخراً حيث تزيد الظروف الجافة والحرارة المرتفعة من نشاطها . وفي العادة تظهر هذة الآفة عند المداخل وفي الجزء المقابل للشمس من البيت البلاستيكي .

• تتكاثر هذة الآفة بسرعة وتنهي دورة حياتها خلال مدة اسبوع في الصيف . حيث تنتشر هذة الآفة بسرعة بشكل عمودي على النبات الواحد ويكون انتشارها بشكل افقي أبطأ مما يسهل من مكافحتها إذا اكتشفت مبكراً تضع الأنثى بيوضها على السطح السفلي للأوراق، والتي تتميز بالشكل الكروي والتي تفقس عن حوريات يكون لونها أصفر مخضر لتنمو وتكبر في الحجم حيث يظهر الطور الكامل باللون المحمر مع وجود بقعتين مميزتين على الظهر .

• الرطوبة العالية وتساقط الأمطار تحّدان من نشاط الحشرة وتكاثرها

المكافحة المتكاملة :

• الطرق الزراعية وتشتمل :

- الاغلاق المحكم للبيوت يساعد في تقليل مشاكل هذة الآفة .

- إزالة الأعشاب النامية داخل البيت وخارجه والتي تعتبر مصدراً للعدوى .

- تجنب الافراط في استخدام الأسمدة النيتروجينية .

- يجب على العمال أن يدخلوا البيوت المصابة بعد الانتهاء من البيوت السليمة وبالتالي تقليل فرصة نقله إلى البيوت السليمة .

- في حالة الإصابة الأولية يمكن إزالة الأوراق المصابة ووضعها في كيس ومن ثم إتلافها .

المكافحة الكيميائية :

- إذا كانت الإصابة محصورة في مناطق معينة من البيت يمكن استخدام أحدى المبيدات الصابونية أو الزيوت البترولية الخفيفة أو المبيدات من الأصل النباتي مثل النيم وذلك باستعمال الرش الموضعي .
- إذا كانت الإصابة منتشرة فيجب التدخل باستعمال المبيدات المتخصصة مثل الماساي أو الفيرتيمك .

- في جميع الحالات يجب أن تستمر عملية المراقبة الدقيقة, وذلك لتقيم نتائج عملية الرش .

المكافحة الحيوية :

- يعد الحلم المفترس المستخدمة في مكافحة هذة الآفة , إذ يمتاز هذا المفترس بنشاطه العالي وبلونه Phytoseiulus persimilis من أشهر الأعداء الحيوية.

البرتقالي وارجله الطويلة التي تكسبه السرعة في الحركة . يتغذى المفترس على جميع أطوار العنكبوت الأحمر .

- يتم نثر وتوزيع هذا العدو فقط على مناطق الإصابة بمعدل 15 - 20 مفترس / م2 .

أهم الأمراض الفطرية التي تصيب البندوره

1 - البياض الدقيقي Powdery mildew:

مسبب المرض : فطر Leveillula taurica:

الأعراض :- يظهر المرض على الأوراق مشكلاً بقع صفراء شاحبه ذات اشكال غير منتظمه, وبأحجام مختلفة وذلك على السطح العلوي للأوراق تتحول هذه البقع تدريجياً الى اللون البني, و يقابل هذه البقع على السطح السفلي نموات

زغبية بيضاء اللون عند توفر الرطوبة .

المكافحة :-

- اختيار الأصناف متحمله للمرض .
- الاعتدال في الري .
- تهوية الانفاق والبيوت البلاستيكيه .
- الرش المنتظم للنباتات بإحدى المبيدات الفطرية المتخصصة .

2 - العفن القطني :- Cottony white rot

مسبّب المرض : فطر Sclerotinia snlerotiorum

الأعراض :- يصيب المرض سيقان وثمار البندوره . تظهر أعراض المرض في منطقة الساق القريبة من التربة . امّا على الثمار فتكثر عادة عند طرف الثمره الملامس للفرع . تبدأ الأعراض بشكل بقع مائية كبيرة مسببة عفن طري على الأجزاء المصابه . ينمو على البقع فطر ابيض اللون كثيف ينتشر به اجسام حجرية سوداء مختلفة الحجم والشكل . تصفر اجزاء النبات فوق موضع الإصابة متذبل ثم تموت .

المكافحة :-

-1 تنظيم كميات وفترات الري للتقليل من رطوبة التربة.

-2 تهوية البيوت البلاستيكية جيداً .

-3تعقيم التربة للتقليل من مصادر العدوى

-4 التخلص من النباتات المصابة وحرقها.

-5 رش النباتات بإحدى المبيدات الفطرية المناسبة و المتخصصة الموصى باستخدامها .

3 - العفن الرمادي :- Gray mold

مسبب المرض: فطر Botrytis cinerea

الأعراض :- تعتبر ثمار البندوره اكثر تعرضاً من اجزاء النبات للاصابة بالمرض . حيث يظهر عليها بقع رمادية كبيرة غير منتظمة وتكثر البقع عادة عند طرف الثمرة الملامس للفرع . يتكون على الثمرة نمو فطري كثيف رمادي

المكافحة :-

- الإعتدال في الرّي وتجنب ارتفاع الرطوبة التي تساعد على انتشار المرض .

- تهوية البيوت

البلاستيكية .

- التخلص من الثمار المصابه وحرقها .

- رش النباتات بإحدى المبيدات الفطرية المتخصصة .

4 - اللفحة المتاخرة :- Late Blight

مسبب المرض : فطر Phytophthora infestans

الأعراض:- تظهر الإصابة على الاوراق على شكل بقع غير منتظمة بنية داكنة , عادة ما تبدأ من قمم الوريقات, وتمتد الى الداخل حتى تعم الورقة بأكملها, وتسبب موتها خاصة عند توفر الرطوبة العالية والحرارة المعتدلة. ويظهر على السطح السفلي مقابل البقع نموات زغبية بيضاء للفطر المسبب . أمّا على

الساق فيظهر علية بقع كبيرة طولية ذات لون بني داكن . أمّا الثمار فيظهر عليها بقع خضراء رمادية مشبعة بالماء تتحول الى اللون البني الغامق وقد تمتد البقع فتصيب الثمرة بأكملها .

المكافحة:-

- زراعة الأصناف المتحملة للمرض .

- الاعتدال في الرّي .
- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.
- رش النباتات المصابة بإحدى المبيدات الفطرية المناسبة .

5 - اللفحة المبكرة :- Early blight

مسبب المرض: فطر Alteranria solani

الأعراض :- تبدأ الاصابة على الاوراق السفلية ومن ثم تنتشر إلى الأوراق العلوية و تظهر في البداية على شكل بقع غير منتظمة لونها بني داكن ذات مظهر جلدي . يظهر داخل البقع حلقات دائرية متداخلة . يحيط بكل بقعة هالة صفراء من انسجة العائل تتسع البقع عند اشتداد الإصابة وتتحد مع بعضها مما يؤدي الى جفاف وسقوط الأوراق . يصيب المرض السيقان وتظهر عليها بقع بنية سوداء غائرة قليلة ذات حلقات متداخلة . يظهر المرض على الثمار المصابة بشكل بقع سوداء غائرة خاصة عند موضع اتصال الثمرة بالساق. ينمو على البقع كتل الجراثيم السوداء للفطر المسبب .

المكافحة:-

- يساعد تسميد النباتات على تقليل الإصابة بالمرض .
- التخلص من النباتات المصابة وحرقها .
- اتباع النمط الزراعي والدورات الزراعية للتخفيف من مصادرالعدوى الأولية .
- رش النباتات المصابة بإحدى المبيدات الفطرية المتخصصة .
- تهوية البيت وتجنب تراكم المياه من المصاطب.

6 - الذبول الفطري :- Fungal Wilt

مسبب المرض : فطر Fusarium oxysporum Verticillium dahliae

الأعراض :- تذبل الأوراق السفلية أولاً . ثم يمتد ظهور الأعراض على الأوراق العلوية ثم يصفر لون الأوراق فيظهر احتراق على حوافها وتموت. واذا أخذ مقطع طولي أو عرضي من ساق مصاب يظهر تلون بني في الأوعية الخشبية الناقلة للمواد الغذائية والماء .

المكافحة :-

- زراعة اصناف متحملة لمرض الذبول .
- التخلص من النباتات المصابة وحرقها.
- زراعة بذور معاملة بمطهرات فطرية .
- تعقيم التربة بالغاز أو التعقيم الشمسي قبل زراعتها.

7 - مرض التبقع البكتيري على البندورة

مرض التبقع البكتيري من الأمراض التي تصيب البندورة في الأردن .

أعراض المرض:

ظهور تبقعات على الأوراق و الأفرع هذه البقع غير منتظمة لونها بني إلى أسود محاطة بهالة صفراء اللون. قد تتجمع البقع و تشكل بقعة كبيرة.

قد ينتقل المرض إلى الثمار تحدث الإصابة عندما تكون الظروف الجوية مناسبة و خاصة الرطوبة العالية و الحرارة المعتدلة فالمرض يقف انتشاره في الحرارة المرتفعة و الرطوبة المنخفضة. ينتقل المرض بالبذور وقد يعيش في بقايا النبات المصاب و التربة.

الوقاية :

زراعة أشتال البندورة الخالية من المرض و ذلك بالتأكد من مصدر البذور التي قد تحمل المرض.

و رش النباتات بالمبيدات النحاسية التي تساعد على الوقاية من المرض .

أهم الأمراض الفيسيولوجية:-

1 -التي تصيب ثمار البندورة بسبب ارتفاع الحرارة:

أ- لطعة الشمس sun scale.

ب- تشقق الثمار.

2 -التي تنتج عن عدم انتظام الري ونقص العناصر:

أ- عفن الطرف الزهري للثمار.

ب- تشقق الثمار.

متبقيات المبيدات :

يجب أن لاتزيد حدود بقايا المبيدات عن الحدود المسموح بها ضمن مراجع لجنة دستور الأغذية الدولية والمعتمدة كمواصفات قياسية اردنية بموجب قرار معالي وزيرالصناعة والتجارة /رئيس مجلس إدارة المؤسة رقم (2) لعام 1993.

الحصاد

تقطف ثمار البندورة عند مرحلة النضج (التلوين الأحمر) مع مراعاة قطف المحصول في مراحل مبكرة من النضج بالتحديد في مرحلة بداية التحول وذلك إذا كان الغرض هو الشحن لمسافات طويلة. ويراعى الآتي خلال عملية القطف:-

- تقطف البندورة الكرزية على شكل عناقيد في الغالب ويمكن كذلك قطفها على شكل ثمار مفردة ويكون العنق مع الثمرة ويفضل استعمال صناديق خاصة لهذه الغاية بحيث توضع الثمار برفق على شكل طبقة واحدة وتجمع الصناديق وتنقل إلى مكان التدريج حيث يتم فرز الثمار ووضعها في العبوات النهائية .
- لا يفضل استعمال العبوات الكبيرة في القطف حتى لا تتعرض الثمار للتجريح بسبب وجود العنق .
- خلال فترة الحصاد يراعى عدم تذبذب الري حتى لا تزيد نسبة تشقق الثمار Cracking.
- تتم تعبئة المحصول في مكان محمي من الأمطار أو الشمس ويفضل توفر مكان مجهز لهذه الغاية.
- يجب أن لا يرتفع مستوى الثمار عن حافة العبوات و يترك مسافة مناسبة بين حافة العبوات و سطح الثمار حتى لا تتعرض الثمار للجروح أو الضغط أثناء عملية النقل .

• عند إستعمال عبوات تكون فيها الثمار على طبقتين توضع الثمار في الطبقة الأولى بحيث يكون العنق إلى الأسفل وفي الطبقة الثانية يكون العنق الى الأعلى

• تقطف ثمار البندورة الكرزية على شكل عناقيد وذلك باستعمال مقصات خاصة، ثم وضعها في عبوات بلاستيكية تستعمل لتسويق المنتج.

التخزين.

الظروف المناسبة لتخزين البندورة:

• درجة الحرارة: تتراوح درجة الحرارة المناسبة لتخزين ثمار البندورة بين 10 م° للثمار الحمراء الى 15 م° للثمار الخضراء مكتملة التلوين، وتنخفض درجة الحرارة المناسبة للتخزين تدريجياً مع ازدياد نضج الثمار.

• الرطوبة النسبية: يجب أن تكون الرطوبة النسبية عالية في حدود 90-95% لمنع فقد الماء من الثمار، ويمكن أن تكون هذه الظروف ملائمة لحفظ الثمار لمدة 10 أيام بحالة جيدة.

مكونات المواصفات العالمية للجودة

تعريف المنتج

تزويدات خاصة متعلقة بـ :

-الجودة .

-الحجم.

-اللون.

-درجة التحمل.

-تقديم المنتج.

المتطلبات الخاصة بالجودة.

المتطلبات الصغرى:

- كاملة وصلبة.
- نظيفة.
- طازجة.
- خالية من الاصابات الحشرية.

- خالية من الأضرار الناتجة عن الحشرات.
- خالية من أي علامة للرطوبة الخارجية.
- خالية من أي طعم أو رائحة غريبة.
- في حالة وجود التيجان أو الجملونات , القطوف يجب أن تكون ذات مظهر حيوي, صحي,نظيفة و خالية من جميع الأوراق واي مواد غريبة.

التزويدات الخاصة بالجودة.

• المتطلبات الصغرى

عبوات البندورة المعدة للتصدير

يجب أن تكون بحالة تمكن من :

- تداولها ونقلها لمسافات طويلة.
- أن تصل بحالة جيدة الى بلد التوزيع.

التزويدات الخاصة بالجودة

1 - الدرجة الاولى (نوعية متفوقة).

• يجب أن يكون المحتوى الداخلي متماسك , وأن يكون تطور الحجم والشكل ممثل للصنف.
• التلون يجب أن يكون مطابق لتلون الصنف حسب مرحلة النضج.
• أن تكون خالية من الاصابات تماما ويستثنى من ذلك الحالات التي لاتؤثر فيها تلك الاصابات على مايلي:
  - المظهر
  - النوعية
  - تقديم المنتج في العبوات

2 - الدرجة الثانية (نوعية جيدة)

• يجب أن يكون المحتوى الداخلي متماسك, وأن يكون تطورالشكل والمظهر الخارجي ممثل للصنف, ويجب أن تكون منتظمة في الحجم.
• يجب أن تكون خالية من الشقوق والبقع الخضراء.
• الإصابات السطحية يجب أن تكون خفيفة جدا بحيث لاتؤثر على:
  -المظهر

-النوعية
-المحافظة على الجودة

- تقديم المنتج في العبوات
- الاصناف المضلعة قد تظهر ما يلي (مسموح به):-
- تشققات سطحية بحيث لايزيد طولها عن 1سم
- لانتوءات زائدة
- الندب الطولية يجب ان لاتزيد عن ثلثي طول قطر الثمرة

الدرجة الثالثة

- يجب أن يكون محتوى الثمرة الى حد ما متماسك.
- يجب أن لاتظهر شقوق مصابة.
- بعض التشوهات في القشرة الخارجية، الشكل، اللون، قد يكون مسموح بها بحيث يتم المحافظة على الجودة وتقديم المنتج في العبوة جودة.
- التشققات البسيطة الغير مصابة مسموح بها ضمن الشروط التالية:-
  - 3سم للأ صناف المطاولة والمضلعة والدائرية

المتطلبات الخاصة بالحجم

تقاس بأطول قطر في مقطع الثمرة المستوي، حسب الجدول التالي:

جدول (10) الحجم الخاص بمحصول البندورة الكرزية

رموز الحجم العالمية	القطر(ملم)	
	الصغرى(Min)	العظمى (max)
000	15	19
00	20	24
0	25	29

المتطلبات الخاصة باللون

• الاخضر الناضج : البندورة تظهر اللون الأخضر (المرحلة الاولى).

الاخضر المتقدم : تتحول من اللون الاخضر الفاتح الى اللون الاخضر الغامق (المرحلة الثانية).

• المتحول : يحدث تحول في اللون من الاخضر الى الوردي يجمع مابين اللون الاصفر والوردي ولاتزيد نسبة التلون في هذه المرحلة عن 30% (المرحلة الثالثة).

• الوردي : اللون السائد هو الوردي والأحمر بنسبة 30% ولايزيد عن 60% (المرحلة الرابعة).

• الأحمر : نسبة سيادة اللون اكثر من 60% وأقل من 90% من الثمرة (المرحلة الخامسة).

• الأحمر الناضج : عندما يظهر السطح الخارجي تلون باللون الاحمر بنسبة تزيد عن 90% (المرحلة السادسة).

جدول(11) درجات النضج لمحصول البندورة الطازجة

الوصف	رقم المرحلة	درجة النضج
المادة في داخل الثمرة قوامها كالجلي , الثمار الخضراء تحتاج من يومين الى 5 ايام من مرحلة التحول .	1	الاخضر
هناك تلون من الداخل عند نهاية الطرف الثمري ولكن لايوجد تلون خارجي . الثمار تحتاج من يوم يومين للوصول الى مرحلة التحول .		

CAC/RcP44-1995

Breaker	2	هناك بداية تلون خارجي باللون الزهري او الاصفر , عند نهاية الطرف الثمري
المتحول	3	اكثر من 10% ولكن ليس اكثر من 30% من السطح تظهر تحول في اللون من الاخضر الى الاصفر , او الزهري الفاتح .
الزهري	4	اكثر من 30% ولكن ليس اكثر من 60% من السطح تظهر اللون الزهري او الاحمر.
الاحمر الفاتح	5	اكثر من 60% من السطح الخارجي تظهر اللون الزهري المائل للاحمر , واقل من 90% من السطح تظهر اللون الاحمر .
الاحمر	6	في هذه المرحلة اكثر من 90% من السطح الخارجي يظهر اللون الاحمر .

Picha, D.H. 1986. Effect of harvest maturity on the final fruit composition of cherry and large-fruit tomato cultivars. J. Amer. Soc. Hort. .Sci. 111(5): 723-727

نسبة التسامح في مواصفات الجودة

• الدرجة الاولى: 5% فقط من وزن الثمرة لاتطابق متطلبات الدرجة المتفوقة, ولكنها تطابق متطلبات الدرجة الاولى .

• الدرجة الثانية: 10% فقط من وزن الثمار لاتطابق متطلبات الدرجة الاولى , ولكنها تطابق متطلبات الدرجة الثانية .

في حال وجودالقطوف, نسبة انفصال الثمرة عن الحامل هي فقط 5% من وزن الثمار

• الدرجة الثالثة: فقط 10% من وزن الثمار لاترضي متطلبات الدرجة الثانية ولا المتطلبات الصغرى.

في حال وجود القطوف فقط 5% مسموح به انفصال الثمرة عن الحامل.

نسبة التسامح بالحجم لجميع البضاعة

• 10% من البضاعة مسموح بها ان يكون حجم الثمار اقل من الحد الادنى للقطر, او اكبر من الحد الاعلى للقطر.حسب القياسات المذكورة في جدول

المراجع الاجنبية

1 -Baldwin, E.A., J.W. Scott and RL. Shewfelt. 1995. Quality of ripened mutant and transgenic tomato cultigens. Proc. Tomato Quality Workshop and Tomato Breeders Roundtable. Dept. Vegetable Crops, Univ. California, Davis. Pp. 47-62.

2-Dapoli,Maharashtra. 1999. Recent Techniques in Fertigation of Horticultural Crops in Israel International Potash Institute Coordinator India. c/o Dead Sea Works Ltd., POB 75 Beer Sheva 84100 Israel 11-12 February.

3-Elkind, J., N. Kedar, N. Gavish and H.D. Rabinowitch. 1992. Proc. Tomato Quality Workshop and Tomato Breeder's Roundtable. Univ. Florida Proc. #502. Abstract. p. 69.

4-Grierson, D. and A.A. Kader. 1986. Fruit ripening and quality. In: J.G. Atherton and J. Rudich (eds.) the Tomato Crop, Chapman and Hall, London. Pp. 241-280.

5-Kagan-Zur, V. and Y. Mizrahi. 1993. Long shelf-life small sized (cocktail) tomatoes may be picked in bunches. Scientia Hort. 56: 31-41.

6-Kopeliovitch, E., Y. Mizrahi, H.D. Rabin witch, and N. Kedar. 1982. Effect of the fruit-ripening mutant genes rin and nor on the flavor of tomato fruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(3): 361-364.

7- Papadopulos.1994.Ayers&Westcot.1985.

8-Picha, D.H. 1986. Effect of harvest maturity on the final fruit composition of cherry and large-fruit tomato cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(5): 723-727.

9-Qaryouti M.M and M.A suwwan.2005, influence of NaCl salt application on fruit yield and quality of two tomato cultivars . Dirasat. Agr. Scien. 32(2) 172-179.

10- Ronald d.otting &hisham yunis, 2003.field guide to the common insects,mites,&disease of green house grown sweet peppers, cucumbers,&tomatoes.

11- Sneh, M. 1995. The history of fertigation in Israel. In: Proc. Dhalia Greidinger Int Symp. On Fertigation. Technion, Haifa, Israel, 26 March - 1 April. pp 1-10.

المراجع العربية

- القواسمي وليد، الروسان منير، الزريقي سعيد.
2005 . التسميد بالري المركز الوطني للبحوث الزراعية و نقل التكنولوجيا. الأردن.