وزارة الزراعة والري
الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي
المحطة الإقليمية لبحوث المرتفعات الجنوبية

إنتاج محاصيل الخضر
(بطاطس – طماطم – بصل)

إعداد
م/ خالد عبد الله القرشي

سبتمبر - 2010م

الجمهورية اليمنية
وزارة الزراعة والري
الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي
المحطة الإقليمية لبحوث المرتفعات الجنوبية

إنتاج محاصيـــل الخضر

(بطاطس - طماطم - بصل)

إعداد
م/ خالد عبد الله القرشي

تحرير ومراجعة

د. خليل منصور الشرجبي م. عبد الله المرزوقي

رقم الإيداع بدار الكتب بصنعاء
679 / 2010 م

محصول البطاطس

أهمية البطاطس

البطاطس من أهم محاصيل الخضر استهلاكا بطرق تحضير متنوعة، وتكمن أهميته بشكل رئيس في قيمته الغذائية، حيث يحتوي كل 100 غ من البطاطس المقشر على 79.8 غ ماء ، 76 سعرا حراريا، 2.1 بروتين ، 0.1 غ دهون 17.1 غ كربوهيدراتية، 0.5 ألياف، 0.92 غ رماد ، 7 ملغ كالسيوم، 53 ملغ فسفور، 0.6 ملغ حديد، 3 ملغ صوديوم، 4.7 ملغ بوتاسيوم، 22 ملغ مغنزيوم، آثار من فيتامين A ، 0.4 ملغ ريبوفلافين، 105 ملغ نياسين، 20 ملغ حامض الإسكوربيك، وتختلف كمية النشا في درنات البطاطس حسب الصنف وظروف الإنتاج حيث تتراوح بين (12.4 ـ 17.8 ٪) أما نسبة السكريات فتتراوح نسبتها بين (0.2 ـ 6.8٪).

ويتبع البطاطس العائلة الباذنجانية (Solanaceae) التي تضم نحو 90 جنسا، وحوالي 2000 نوع تسمى (Solanum) نسبة إلى الجنس.

وبفضل الأبحاث العلمية، شهدت ولازالت زراعة البطاطس تطورا سريعا في الدول المتقدمة في مجال استنباط الأصناف ومكافحة آفاتها وتطوير تكنولوجيا الإنتاج بدء من إعداد الأرض حتى جني المحصول وتسويقه.

الاحتياجات المناخية

يناسب الجو المعتدل محصول البطاطس ولا يتحمل الصقيع ولا ينمو بشكل جيد في الجو الشديد البرودة أو الشديد الحرارة، وتتراوح درجة الحرارة المثلى لإنبات الدرنات بين (18 ـ 22 م) .

و يحتاج نبات البطاطس في بداية حياته وقبل أن يبدأ في تشكيل الدرنات إلى حرارة تميل إلى الارتفاع ونهار طويل نسبيا، حيث تعمل هذه الظروف على تكوين نمو خضري قوي، فيما يحتاج في النصف الثاني من حياته إلى نهار قصير نسبيا (فترة ضوئية قصيرة) تعمل على تحفيز تشكيل الدرنات وفي نفس هذه الفترة يحتاج إلى حرارة منخفضة قليلا تساعد على زيادة حجم الدرنات وزيادة المحصول تبعا لذلك.

التربة المناسبة للزراعة

أفضل الأراضي لزراعة البطاطس هي الأراضي الخصبة ذات القوام المتوسط، كما يزرع الأراضي الرملية شريطة الاهتمام بعمليتي الري والتسميد، وتنجح زراعة البطاطس في الأراضي الطينية الثقيلة نسبيا عند العناية بعمليتي الصرف والتسميد العضوي، ولا ينصح بزراعة البطاطس في الأراضي الثقيلة أو الغدقة، كما يوصى بإتباع دورة زراعية طويلة نسبيا للقضاء على الآفات التي تعيش في التربة، وينصح غالبا بزراعة البطاطس في الأراضي التي يتراوح حموضتها بين 4.8 ـ 5.4 ، ولا يتحمل الملوحة العالية في التربة أو مياه الري وتؤدي زيادة الملوحة إلى إحداث تأثير في الإنتاجية.

أصناف البطاطس المتداولة في اليمن ومواصفاتها

جدول أصناف البطاطس المتداولة في اليمن ومواصفاتها

الأصناف	المواصفات العامة للصنف	مواصفات الدرنات	فترة النضج يوم
دايمنت	مجموعه الخضري قوي وجيد التخزين	بيضاوية الشكل، الحجم متوسط إلى كبير، لون القشرة أصفر ولون اللب أصفر فاتح.	120 – 110
بركا	مجموعه الخضري قوي ويتحمل التخزين جيدا لفترة طويلة.	بيضاوية الشكل، الحجم كبيرة، لون القشرة أصفر واللون الداخلي أصفر فاتح.	120
كنبيك		كبيرة الحجم، بيضاوية الشكل، لون القشرة يميل إلى الاصفرار ولون اللب أبيض.	120 – 110

تابع - جدول أصناف البطاطس المتداولة في اليمن ومواصفاتها

الأصناف	المواصفات العامة للصنف	مواصفات الدرنات	فترة النضج يوم
إسبونتا	يعاب عليه إعاقة ميكنة المحصول أثناء الزراعة والحصاد نظرا لاستطالة الدرنات	مستطيلة الشكل،الحجم متوسط إلى كبير، لون القشرة أصفر باهت ولون اللب أصفر فاتح.	100 –110
فابيولا	متوسط التبكير ويتحمل التخزين جيدا.	كبيرة الحجم وشكلها بيضاوي ولون القشرة أصفر ولون اللب أبيض.	95 ـ100
بيكاسو	متوسط التبكير في النضج ويتحمل التخزين	متوسطة الحجم إلى كبيرة ومستطيلة الشكل ، لون القشرة أصفر وبها هالة حمراء ولون اللب أبيض.	100

إنتاج البطاطس بالطريقة التقليدية

تمر عملية إنتاج محصول البطاطس بالطريقة التقليدية بالخطوات التالية:

1- **التنبيت الأخضر للتقاوي**

تعد هذه العملية أولى خطوات إنتاج محصول البطاطس، ويبدأ تنفيذ هذه العملية على التقاوي (الدرنات) قبل زراعتها بحوالي أسبوعين.

خطوات عملية التنبيت:

- اختيار مكان مخصص للتنبيت تكون أرضيته نظيفة وجيد الإضاءة والتهوية وبعيدا عن أشعة الشمس المباشرة وتيارات الهواء.
- تفريغ التقاوي من أجولتها فور استلامها وفرشها على ألأرضية النظيفة أو رصها داخل صناديق حقل بلاستيكية في شكل طبقات لا يزيد ارتفاعها عن (3) طبقات.
- أثناء عملية التفريغ تستبعد الدرنات التالفة والمصابة
- تترك التقاوي في مكان التنبيت لمدة أسبوعين مع توفير مصدر للرطوبة حول التقاوي حتى نحصل في نهاية هذه المدة على براعم خضراء سميكة قوية وقصيرة لا يزيد طول البرعم فيها عن (1) سم.
- تتم المحافظة على الدرنات المنبتة حتى زراعتها في الحقل.

تساعد عملية التنبيت الأخضر للتقاوي على :

- التعرف على الدرنات الميتة وغير القابلة للزراعة واستبعادها قبل زراعتها.
- تسريع ظهور النباتات فوق سطح التربة وزيادة درجة تجانس نمو النباتات في الحقل.
- زيادة عدد العيون المنبتة على سطح الدرنة يؤدي إلى زيادة عدد سيقان النبات الواحد وبالتالي زيادة عدد الدرنات الجديدة المتكونة
- التبكير في نضج المحصول.

2- إعداد الأرض للزراعة

- تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة• مرتين في اتجاهين متعامدين إلى عمق (30- 35) سم ، ويراعى في الحرثتين قلب المخلفات النباتية جيدا في التربة
- يضاف السماد البلدي المكتمل التخمر بمعدل (30) طن للهكتار .
- يضاف السماد الكيماوي بمعدل 250 كيلوجرام سوبر فوسفات ثلاثي ، 120 كيلوجرام سلفات البوتاسيوم، 55 كيلو جرام يوريا، خلال إعداد الأرض للزراعة.
- تترك الأرض معرضة للشمس لمدة يومين أو ثلاث أيام ثم تنعم.
- تخطط الأرض بعد التنعيم بالمحراث البلدي على مسافة تتراوح بين 60 – 70 سم بين الخط والآخر، أو حسب مسافات الزراعة المرغوبة .

3- كمية التقاوي (البذور / الدرنات)

يعتمد تحديد كمية التقاوي اللازمة للزراعة على طريقة الزراعة وحجم الدرنات والكثافة الزراعية، وبشكل عام تتراوح كمية التقاوي (البذور) المستخدمة لزراعة هكتار واحد بين (3,5 ـ 4) طن من الدرنات المجزئة أو الكاملة، ويفضل الزراعة بالدرنات الكاملة (مع مراعاة أن يتراوح وزن الدرنات بين (50ـ90) جرام للأسباب التالية :

- توفير تكاليف التقطيع (تجزئة الدرنات).
- ضمان إنتاج نباتات قوية.
- منع انتشار بعض الأمراض من الدرنات المصابة إلى السليمة عن طريق سكين التقطيع.
- الزراعة بالدرنات الكاملة تكون أقل تعرضا للعفن .
- ضمان زيادة الإنتاج.

• التربة المستحرثة هي التربة المحتوية على نحو 50 % من الرطوبة عند السعة الحقلية لأن حرث الأرض وهي تحتوي على نسبة مرتفعة من الرطوبة يؤدي إلى انضغاط التربة ولذلك تأثيرات سيئة على ا لمحصول

4- **زراعة التقاوي (البذور)**

- تروى الأرض المخصصة للزراعة الرية الأولى قبل زراعة التقاوي (البذور)
- تزرع الدرنات بوضعها في جور المسافة بينها25 سم وبعمق مناسب للزراعة يتراوح بين (8 ـ 10) سم.
- تغطى الدرنات، وتتم التغطية أثناء عودة المحراث لفتح الخط الثاني حيث يقوم بردم الخط الأول، وهكذا حتى ينتهي من زراعة المساحة كاملة.

5- **العزيق والتحضين**

يعتبر العزيق من أهم عمليات الخدمة بعد الزراعة، وتفيد عملية العزيق في تهوية التربة والتخلص من الأعشاب وتأمين كمية التراب اللازم لعملية التحضين، ويجب ألا يكون العزيق عميقا خوفا من تقطيع الجذور السطحية للنباتات.يبدأ العزيق والتحضين بعد تكامل الإنبات أي بعد شهر إلى شهر ونصف من الزراعة، وتتلخص طريقة العزيق والتحضين في أخذ جزء من التراب وتغطية سوق النباتات به، بحيث تصبح النباتات في وسط الخط، ويحذر من تغطية الأوراق بالتراب خلال عملية التحضين لأنها المصنع الأساسي لغذاء النبات وتكوين الدرنات ، ويجب التوقف عن العزيق عندما تغطي النباتات الأرض، فإذا ما ظهرت حشائش بعد ذلك فيتم قلعها باليد.

6- **الـــــــري**

- بعد مرور أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع من رية الزراعة الأولى تضاف الرية الثانية، وفي هذا الوقت تكون التقاوي (البذور/الدرنات) قد بدأت في الإنبات بشكل مناسب وهذا يساعد على سرعة وارتفاع نسبة الإنبات ومقاومة الحشائش.
- تضاف بقية الريات كل (12– 15) يوما وبحسب حالة الجو ونوع التربة.
- يوقف الري قبل الحصاد بحوالي (15) يوم على الأقل.
- تزداد حاجة النباتات للري أثناء مرحلة تكوين الدرنات وذلك بعد (60) يوما من الزراعة.

7- التسميد

يضاف السماد بأنواعه المختلفة إلى الأرض المزروعة بمحصول البطاطس بالكميات والمواعيد التالية:

- ❖ السماد البلدي يضاف 30طن لكل هكتار من السماد البلدي المتخمر
- ❖ السماد الكيماوي: يضاف بالكميات المبينة في الجدول التالي:

نوع السماد	عدد مرات الإضافة	كمية السماد كجم / هـ	موعد الإضافة
يوريا	دفعة الأولى	55	عند الزراعة
يوريا	دفعة الثانية	110	بعد شهر من الإنبات
يوريا	دفعة الثالثة	55	بعد 45 يوم من الزراعة
سوبر فوسفات ثلاثي	دفعة واحدة	250	عند تجهيز الأرض للزراعة
سلفات البوتاسيوم	دفعة واحدة	120	

8- طرق الوقاية من الحشرات ومكافحتها

❖ حشرة دودة درنات البطاطس

مرحلة الإصابة: مرحلة تكوين الدرنات

أعراض الإصابة: ظهور فراشات على النبات تتغذى اليرقات على الأوراق والدرنات مخلفة أنفاقا مليئة بالإفرازات

طريقة المكافحة:

- الرش بمبيد دايمثويت 40 ٪ بمعدل 1.5سم 3 /لتر ماء أو سومثيون 50 ٪ بمعدل 1.5 سم3 / لتر ماء.
- تغطية الدرنات في الحقل من خلال ترفيع الخطوط وانتظام الري وعدم ترك التربة تتشقق نتيجة العطش.
- الحفظ في مخازن تغطي نوافذها بالشبك حتى لا تدخلها الفراشة.
- تعفير البذور في المخزن بمسحوق اكتليك تركيز 2 ٪ جرام/ كجم درنات.

❖ **حشـرة الديدان السلكية**

مرحلة الإصابة: في مختلف مراحل النمو

أعراض الإصابة: تقزم النباتات وضعف في الإنتاج

طريقة المكافحة:

- إتباع دورة زراعية وعدم زراعة البطاطس في حقول موبوءة لفترة لا تقل عن 3 سنوات.
- رش الحقول بأحد المبيدات التالية: ديازينون 20٪ بمعدل 2 كجم/هـ، كاربوفوران 10٪ بمعدل 2 كجم/هـ.

❖ **حشـرتي المن والذبابة البيضاء**

مرحلة الإصـابة: مختلف مراحل حياة النبات

أعراض الإصابة: وجود مستعمرات

طريقة المكافحة: الرش بأحد المبيدات التالية:

- سومسدين 20٪ بمعدل 1سم3 / لتر ماء.
- دايمثويت 40٪ بمعدل 1.5سم3 / لتر ماء.
- اكتليك 50٪ بمعدل 1.5سم3 / لتر ماء.
- دانيتول 10٪ بمعدل 0.75 سم3 / لتر ماء.
- بريمور 50٪ بمعدل 1جم/ لتر ماء.
- كونفيدور بمعدل (ربع) ¼ مل/ لتر ماء.

9- طرق الوقاية من الأمراض ومكافحتها

❖ مـرض اللفحة المبكرة

مرحلة الإصـابة: في المراحل الأولى من عمر النبات

أعراض الإصابة: ظهور بقع بنية على الأوراق تتزايد وتؤدي إلى التفاف الأوراق والدرنات المصابة لا تتحمل التخزين

طريقة المكافحة

- إزالة بقايا نباتات وحشائش الموسم السابق.
- عندما يكون الجو غائما ورطبا ترش النباتات رشة وقائية بمطهر مانكوزيب 45 ٪ بمعدل 3جم/ لتر ماء أو انتراكول بمعدل 3جم/ لتر ماء ويكرر الرش بعد أسبوعين.
- عند بداية ظهور الإصابة يرش المحصول بمطهر روداميل ام زد 72٪ بمعدل 3 جم/ لتر ماء.

❖ مـرض اللفحة المتأخرة

مرحلة الإصابة: في مختلف مراحل النمو

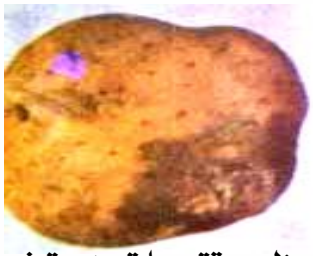
أعراض الإصـابة: ظهور تبقعات ذات هالة صفراء على حواف الأسطح السفلية للأوراق على شكل نمو زغبي أو بقع مائية وتصاب الدرنات أيضا ويكون لون البقع بني يتحول إلى الأسود.

طريقة المكافحة:

- إزالة بقايا نبات وحشائش الموسم السابق.
- عندما يكون الجو غائم ترش النباتات رشة وقائية بعد 21 يوم من الإنبات بمطهر

المانكوزين45٪ بمعدل 3جم/ لتر ماء أو اتتراكول بمعدل 3 جم/ لتر ماء أو كوبرافيت بمعدل 2 – 3 جم/ لتر ماء.

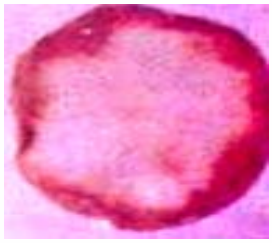
- عند بداية ظهور الإصابة يجب الرش بأحد المطهرات التالية: روداميل ام زد 72 ٪ بمعدل 1جم/ لتر ماء.



❖ **مـ رض القشرة السوداء**

مرحلة الإصابة: بعد تكوين الدرنات

أعراض الإصابة: قشور سوداء على سطح الدرنات وظهور تقرحات بنية في منطقة اتصال الساق بالدرنة.



طريقة المكافحة

- زراعة درنات سليمة.
- ري معتدل وأتباع دورة زراعية مناسبة.
- تطهير الدرنات قبل الزراعة بمطهر مانكوزيب.

10- النضج والحصاد و عمليات ما بعد الحصاد

يعتبر إجراء الحصاد في الموعد المناسب وبالطريقة المناسبة وكذا التخزين الجيد وإيصال الدرنات بحالة جيدة للمستهلك عناصر مهمة لاستكمال العملية الإنتاجية.

☒ علامات النضج

- اصفرار وجفاف المجموع الخضري.
- وصول الدرنات لأقصى حجم لها.
- اكتمال تكون قشرة الدرنة والتصاقها بها وعدم انفصالها بسهولة عند فركها بالأصبع .

☒ موعد الحصاد

تنضج معظم أصناف البطاطس في فترة تتراوح بين (90 – 120) يوم من الزراعة.

☒ طريقة الحصاد

عادة يتم الحصاد يدويا (بالفأس أو بالمحراث البلدي) أو آليا، ويراعى عدم تأخير الحصاد وذلك لتجنب تعرض الدرنات للإصابة بفراشة درنات البطاطس أو تغير لون الدرنة أو جزء منها إلى اللون الأخضر.

☒ عمليات ما بعد الحصاد

- تعرض الدرنات بعد الحصاد للهواء لفترة (1– 2) ساعة بعد القلع حتى تجف قشرة الدرنة قليلا.
- فرز الدرنات قبل التعبئة واستبعاد المصابة والمخدوشة والمحتوية على اللون الأخضر.

إنتاج البطاطس بالطرق الحديثة

الزراعة الآلية

وهي من أفضل الطرق في حال عدم توفر الأيدي العاملة حيث يمكن لآلة زراعة البطاطس إقامة الخطوط بالإضافة إلى زراعة الدرنات وتغطيتها. لكن يعاب على هذه الطريقة تلف بعض العيون في الدرنات المستنبتة قبل الزراعة لذلك يفضل استعمال الآلات نصف الميكانيكية، التي تحتاج إلى عامل يقوم بتلقيم الدرنات.

طريقة الزراعة النصف آلية Semi Automatic

وفيها تستخدم آلات زراعة نصف آلية وهى تقوم بزراعة الدرنات الكاملة أو المجزأة وتحتاج إلى عمال لتلقيم التقاوي، وقد تزود هذه الآلات بجهاز تسميد ويوجد منها ما يزرع خطين ومنها ما يزرع أربعة خطوط وعادة تفضل الآلة ذات الخطين لتناسب الجرار ذو القدرة 50 / 60 حصان المنتشر في اليمن حاليا . وتعتبر هذه الطريقة أكثر ملائمة لزراعة الدرنات المنبتة.

طريقة الزراعة كاملة الآلية Full Automatic

وفي هذه الطريقة تستخدم آلات كاملة الآلية وهى تقوم بزراعة الدرنات الكاملة السابق تدريجها ذات الأقطار 53/60 مم وقد تزود هذه الآلات بجهاز التسميد كما يفضل أجهزة التلقيم المزودة بالملاعق Cups حسب حجم الدرنات المستخدمة، يتم تشغيل هذه الآلة بواسطة سائق الجرار فقط دون الحاجة إلى عمال التلقيم كما تختلف سعة الآلة طبقا لعدد خطوطها فقد تكون ذات خطين أو أربعة أو ستة خطوط.

الإكثار السريع بطريقة تقنية زراعة الأنسجة

يعتبر تكنيك زراعة الأنسجة من أسهل وأسرع طرق الإكثار التي يمكن عن طريقها الحصول على نباتات ودرنات بطاطس خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية التي تعد مشكلة كبيرة في إنتاج محصول البطاطس وتتسبب في نقص كمية المحصول إلى نسبة قد تصل في بعض الأحيان إلى 50 ٪ خاصة عند الإصابة بفيروس التفاف الأوراق.

وقد أدخلت طريقة زراعة الأنسجة حديثا منذ حوالي عقدين من الزمن حيث نوجد الآن بعض الشركات الزراعية والهيئات الحكومية وبعض المعامل الخاصة التي تقوم بإنتاج تقاوي البطاطس معمليا ومن ثم فإن طريق زراعة الأنسجة ذات أهمية كبيرة في تحقيق الأهداف التالية :-

- الحصول على نباتات ودرنات بطاطس خالية من الأمراض خاصة الأمراض الفيروسية وبالتالي زيادة المحصول الناتج سنويا.
- تقليل كمية التقاوي المستوردة من الخارج سنويا لزراعة العروة الصيفية وبالتالي انخفاض نسبة الإصابة بالأمراض التي ترد مع التقاوي سنويا من الخارج.
- توفير العملات الحرة للبلاد.
- عدم الارتباط بميعاد معين في الزراعة حيث يمكن زراعة البطاطس في المعمل في أي وقت من السن.
- إكثار الأصناف والسلالات النادرة خضريا وبالتالي الحفاظ عليها من الضياع.
- يمكن إكثار السلالات والأصناف المتميزة خضريا بأعداد وفيرة وفي وقت قصير.
- الحفاظ على الأصول الوراثية لأي صنف أو سلالة في وقت الحاجة إليه.
- سرعة الحصول على النباتات التي تتكاثر خضريا في وقت قصير في المعمل.
- عدم الحاجة إلي كميات كبيرة من التقاوي للزراعة في مزارع الأنسجة حيث يمكن من درنة واحدة زراعة فدان كامل بنبيتات أو درنات ناتجة من زراعة الأنسجة.

محصول الطماطم

الأهمية الاقتصادية

يعتبر محصول الطماطم من المحاصيل البستانية الذي يحظى باهتمام كبير في اليمن كونه يزرع في العديد من المناطق الزراعيةومحصول الطماطم من المحاصيل النقدية الرئيسية التي يتم زراعتها لتلبية حاجات السوق المحليةوالخارجية لما له من طلب كبير على الاستهلاك حيث يستخدم في العديدمن الوجبات الغذائية ولقد بدأ المزارعون في إنتاج هذا المحصول في مواسم مختلفة لغرض الحصول على عائد اقتصادي مربح وللمحصول قيمة غذائية عالية حيث يحتوي على كمية كبيرة من الفيتامينات والأملاح المعدنية الهامة للجسم.

القيمة الغذائية

الطماطم هي أحد محاصيل الخضراوات الأساسية في التغذية عند معظم شعوب العالم، ورغم احتوائها علىنسبة عالية من الماء فإن لها قيمة غذائية مرتفعة لما تحتويه من أملاح وفيتامينات وأحماض عضوية ذات أهميةغذائية كبيرة. ويحتوي كل 100 غرام من ثمار الطماطم الناضجة على:-

94 غ ماء 4 غ كربوهيدرات 1 غ بروتين 0.6 غ ألياف 27 ملغ فسفور 11 ملغ كالسيوم 1 ملغ حديد 1100 وحدة دولية من فيتامين (أ) 6 ٪ ملغ ثيامين 6 ٪ وحدة دولية من فيتامين (ب) 4 ٪ ملغ ريبوفلانين 23 ملغ فيتامين (ج). بالإضافة إلى الأحماض العضوية والعناصر المعدنية الأخرى.

الاحتياجات المناخية

تجود زراعة الطماطم في المناطق المعتدلة و الدافئة نوعا والخالية من الصقيع و ويؤدي الارتفاع في درجة الحرارة إلى تساقط الأزهار وقلة عقد الثمار وأنسب درجة حرارة لإنبات البذور هي (25ـ 30) تحتاج النباتات إلى فصل نمو دافئ يتراوح معدل درجات الحرارة فيه ما بين (21ـ25)درجة مئوية وتحدث أضرار للنباتات إذا تعرضت لدرجات الحرارة المنخفضة أثناء نموها وكذلك إذا ارتفعت الحرارة عن (36) م ويزداد عقد الثمار ويكبر حجمها إذا تعرضت النباتات لدرجات الحرارة معتدلة أثناء الليل (15ـ20) درجة مئوية وتؤثر درجة الحرارة المرتفعة كذلك على حيوية حبوب اللقاح حيث يموت 50٪ منها على درجة حرارة (30) درجة مئوية كما يؤدي جفاف الجو مع ارتفاع درجات الحرارة لي تساقط الأزهار نتيجة زيادة لنتح. ويؤدي ارتفاع الرطوبة الجوية إلى تخفيف الأثر الضار لارتفاع الحرارة على نمو النباتات وليس لطول الفترة الضوئية تأثير على أزهار نباتات الطماطم لأنها محايدة، ولكن لذلك تأثير كبير على النمو الخضري إذ يتناقص نمو النباتات تناقصا كبيرا إذا تعرضت النباتات لمدة ضوئية يومية اقل من ثمان ساعات.

التربة المناسبة

تنجح زراعة الطماطم في جميع أنواع الأراضي من الرملية (في حالة الرغبة في إنتاج محصول مبكر) إلى السوداء الثقيلة (إذا كان الغرض من الزراعة إنتاج محصول عالي) بشرط أن تكون جيدة الصرف وخالية من الديدان الثعبانية والأملاح الضارة. و تجود زراعتها بصفة خاصة في الأراضي الطينية الخفيفة جيدة الصرف والتهوية الخالية من الملوحة و الطماطم من المحاصيل التي تتحمل الملوحة في التربة و المياه بدرجة متوسطة.

الأصنـاف

إن من الأساليب الحديثة في زراعة الخضر هو اختيار الصنف المناسب وتوفير بذوره من مصدر موثوق به. لأن ذلك يمكن من إنتاج خضر عالية الجودة سهلة التسويق ويبين الجدول التالي أهم الأصناف لمحصول الطماطم في الجمهورية اليمنية.

الصنف	أهم الصفات العامة
جالا	النباتات محدودة النمو جيدة التغطية للثمار والثمرة شكلها يميـل إلى الاستطالة وتمتاز بالصلابة ومتوسط التبكيـر فـي النـضج ويصلح للاستهلاك الطازج والتصنيع ويتحمل النقل.
سان مرزانو	النباتات غير محدودة النمو والثمرة شكلها كمثري طويل ينـضج في فترة متوسطة ويصلح للاستهلاك الطازج والتصنيع.
روما في إف	من الأصناف المعروفة لدى المزارعين باسـم مكبـرس وشـكل الثمرة كمثري ومقاوم لمرض الفيوزاريوم ويـصلح للاسـتهلاك الطازج والتصنيع ومتوسط إلى متأخر النضج.
امل - هجين	النباتات محدودة النمو وجيدة التغطية للثمار والثمرة تمتاز بشدة الصلابة وشكلها يميل إلى الاستطالة متوسط التبكير في النـضج ويصلح للاستهلاك الطازج.
هاينز 1370	النباتات محدودة النمو جيدة التغطية للثمار حجـم الثمـرة كبيـر وشكلها مستدير مقاوم لذبول الفيوزاريومي متوسط في النـضج ويصلح للاستهلاك الطازج والتصنيع.
منال- هجين	النباتات محدودة النمو جيدة التغطية للثمار حجم الثمرة متوسطة وشكلهايميل للاستطالة مقاوم للفيرس متوسط في النضج ويصلح للاستهلاك الطازج

مناطق الإنتاج ومواعيد الزراعة

تنتشر زراعة محصول الطماطم في معظم مناطق اليمن ، وتختلف مواعيد زراعته بحسب التضاريس والمناخ السائد في الأقاليم الزراعية ، ويوضح الجدول التالي مناطق الإنتاج ومواعيد الزراعة والحصاد لمحصول الطماطم في الجمهورية اليمنية

الإقليم / المنطقة	المواسم الزراعية / والموعد المناسب للزراعة (موعد زراعة البذور في المشتل)	موعد الحصاد
المرتفعات الشمالية:	- الموسم الربيعي (فبراير- أبريل) .	- (يوليو- سبتمبر)
صنعاء ، عمران ، حجة	- الموسم الصيفي (مايو – يونيو)	- (أكتوبر– نوفمبر)
المرتفعات الوسطى:	- الموسم الربيعي (فبراير- مارس).	- (أغسطس – سبتمبر)
قاع جهران ، قاع الحقل.	- الموسم الشتوي (سبتمبر - أكتوبر)	- (مارس - أبريل)
** قاع بكيل وجبهان(آنس)		
المرتفعات الجنوبية:	- الموسم الخريفي (يوليو–أغسطس)	- (نوفمبر- ديسمبر)
تعز	- الموسم الشتوي (سبتمبر- أكتوبر)	- (يناير - فبراير)
وادي حضرموت:	الموسم الشتوي(15 أغسطس – نوفمبر)	- (فبراير - مارس)
سيئون	الموسم الربيعي (15يناير– 15مارس)	- (يونيو– سبتمبر)
<u>الهضبة الشرقية:</u>	- الموسم الشتوي (سبتمبر – أكتوبر)	- (فبراير – أبريل)
- مأرب والجوف		
<u>السهول الساحلية :</u>	الموسم الشتوي (سبتمبر – أكتوبر) .	- (مارس - أبريل)
تهامة والكود	الموسم الشتوي (أغسطس– نوفمبر)	- (ديسمبر – أبريل)
	الموسم الشتوي (أغسطس– نوفمبر)	- (ديسمبر – أبريل)
لودر – مودية – المحفد	الموسم الصيفي (يناير – فبراير)	- (مايو – يوليو)
<u>الساحل الشرقي :</u>	- الموسم الشتوي (يوليو – أغسطس)	- (منتصف ديسمبر)
المكلا		

*** هناك إمكانية لزراعة محصول الطماطم في قاع بكيل وجبهان في المرتفعات الوسطى على مدار العام لعدم تعرض هذه المنطقة لموجات الصقيع .

نجهيز وزراعة مشائل الطماطم

أساس نجاح محصول الطماطم إنتاج شتلة جيدة خالية من الأمراض خاصة الفيروسية منها. لذا يجب العناية بالمشتل بداءً باختيار الموقع المناسب، وإعداد وتجهيز وزراعة البذور ورعاية الشتلات وحمايتها من الأمراض والآفات.

1. **اختيار أرض المشتل:**

يتم اختيار بقعة أرض جيدة قريبة من مصدر الماء، خالية من الحشائش، وأن لا تكون قد زرعت بمحصول (طماطم أو باذ نجان) في الموسمين السابقين على الأقل.

2. **خطوات تجهيز أرض المشتل:**

- تحرث الأرض و تنعم جيدا .
- تقسم أرض المشتل إلي أحواض صغيرة بأبعاد (1 ×2) متر أو (2×2) متر.
- اضافة السماد البلدي المكتمل التخمر بمعدل1.5 كيلوجرام لكل متر مربع) بحيث يوزع في الأحواض توزيعا منتظما.
- يتم إضافة سماد سوبر فوسفات (الأسود) بمعدل 15 جرام لكل متر مربع من مساحة المشتل .
- تزرع البذور في أرض المشتل إما نثرا أو في سطور تبعد عن بعضها بمسافة 15 سنتمتر وعمق 2 سنتمتر .تغطى البذور بطبقة خفيفة من الرمل أو التربة الناعمة .
- تروى الأرض عقب الزراعة رية خفيفة ، و يفضل الري بالمرشة إلى أن يصل النبات إلي حجم مناسب .

3. عمليات خدمة المشتل

لضمان الحصول على شتلات قوية النمو ، وخالية من الإصابات المرضية لابد من الاهتمام بعمليات خدمة المشتل وهي:

ري المشتل

لا بد أن يكون الري منتظم ، ويعطى المشتل في الأسبوع الأول بعد الزراعة ما يقرب من ثلاث ريات خفيفة وهادئة لمنع تشقق الأرض ، ثم يوالى الري كل 5 – 7 أيام حسب قوام تربة المشتل و درجة حرارة الجو . ويراعى وقف الري قبل نقل الشتلات إلى الحقل المستديم بأسبوع، و تزيد هذه الفترة في الأراضي الثقيلة.

تسميد المشتل

في حالة ضعف الشتلات يفضل تسميد أرض المشتل بسماد نترو جيني (يوريا) أو سلفات أمنيوم على دفعتين بمعدل (20) جرام لكل متر مربع من مساحة المشتل، تضاف هذه الكمية على دفعتين الأولى بعد تمام الإنبات والثانية بعدها بأسبوعين، والطماطم حساس لمنافسة الحشائش له ولذا ينبغي التخلص من الحشائش التي تنمو في المشتل أولا بأول.

تظليل المشتل

قد يلجأ المزارعون في المناطق المنخفضة و الدافئة إلي زراعة المشتل مبكرا (يوليو) , وفي هذه الحالة لابد من تغطية المشتل بأي مواد متوفرة محليا ، مثل سعف النخيل الذي يوفر ظروفا مناسبة لإنبات البذور ، ونمو الشتلات ، ويحميها من أشعة الشمس المباشرة . و يزال هذا التظليل قبل نقل الشتلات بحوالي (7 ـ 10) أيام.

الرش الوقائي

لحماية محصول الطماطم من الإصابة بالآفات في المشتل ومنها الآفات الحشرية و أهمها الذبابة البيضاء التي تنقل مرض التجعد الفيروسي. يفضل عمل أنفاق صغيرة من الحديد المستخدم في البناء أو من الجريد على شكل أقواس نصف دائرية توضع على خطوط الزراعة وتغطى بالشاش الأبيض المانع للحشرات، أو رش المشتل (3ـ4) رشات وقائية بواقع رشة كل أسبوع بأحد المبيدات الحشرية..

عمليات زراعة الطماطم في الأرض المستديمة
[بالبذور والشتلات]

أولاً:- زراعة الطماطم في الأرض المستديمة بالشتلات

إعداد الأرض للزراعة

تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة (أي عندما يكون بها نحو 50 ٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) لأن حرث الأرض وهي تحتوي على نسبة مرتفعة من الرطوبة يؤدي إلى انضغاط التربة، ولذلك تأثيرات سيئة على المحصول وتحرث الأرض لعمق 30 ـ 35 سم ، و يجري الحرث مرتين في اتجاهين متعامدين، ويراعى فيهما قلب المخلفات النباتية جيدا في التربة و يضاف السماد البلدي المكتمل التخمر بمعدل 25 متر مكعب للهكتار الواحد وتترك أرض الحقل معرضة للشمس لمدة يومين أوثلاث أيام ، ثم تنعم بعدها و تخطط حسب مسافات الزراعة المرغوبة.

التخطيط والزراعة

يتم عمل الخطوط على مسافة 120 سم وتزرع الشتلات علي مسافة 40 سم بجوانب خطوط الزراعة و يجب تنعيم الجانب المنزرع من الخطوط قبل نقل الشتلات.

كمية الشتلات

يحتاج الهكتار الواحد إلى كمية من الشتلات تنتج من زراعة 600 جم من البذور.

نقل الشتلات

يتم عادة نقل شتلات الطماطم وزراعتها في الحقل المستديم بعد حوالي 45 إلي 55 يوم من زراعة البذور في المشتل عندما يكون حجمها (طولها) من 15 – 20 سم (بسمك القلم الرصاص) وان يصل عمرها إلى 45 يوم، وذلك بحسب الظروف المناخية السائدة في المنطقة . و يجب ري أحواض المشتل ريا خفيفا في الليلة السابقة لتقليع الشتلات.

غرس الشتلات

- بعد قلع الشتلات من ارض المشتل يراعى شتلها في الأراضي المستديمة مباشرة و يفضل إجراء عملية الشتل بعد الظهر وفي وجود الماء في الخطوط.
- تغرس الشتلات بواقع شتلة واحدة في الجورة (الحفرة) بالضغط بالسبابة ويكون الغرس في الثلث العلوي للخط و يكون عمق الشتلات بالعمق الذي كانت عليه في أحواض المشتل.
- تتم عملية الترقيع بعد حوالي أسبوع من تاريخ نقل الشتلات ويكون ذلك بشتلات من نفس الصنف ومن نفس المشتل.

ثانياً:- زراعة الطماطم في الأرض المستديمة بالبذور:

إعداد الأرض للزراعة

(نفس الطريقة المتبعة في إعداد الأرض المستديمة بالشتلات).

كمية البذور

في حالة زراعة البذور مباشرة في الحقل المستديم يحتاج الهكتار إلى 1.5كجم من البذور.

التخطيط والزراعة

- يتم عمل الخطوط على مسافة 120 سم.
- تزرع البذور علي مسافة 40 سم بجوانب خطوط الزراعة و يجب تنعيم الجانب المنزرع من الخطوط قبل زراعة البذور .
- تزرع البذور في جور بواقع 4-6 بذور في الجورة على الجانب المنعم من الخط في الثلث العلوي .
- يتم الري بعد الزراعة مباشرة على أن تصل الرخوبة إلى البذور.
- يتم الري بعد أربعة أيام من الرية الأولى رية محاياة.
- بعد شهر من الزراعة يتم خف النباتات ويترك نبات واحد أو نباتين في الجورة.
- يستفاد من النباتات الناتجة من الخف كشتلات تستخدم في ترقيع الجور التي لم تنبت بذورها.

عمليات الخدمة لمحصول الطماطم في الأرض المستديمة

1- العزيق

يعتبر العزيق من أهم عمليات الخدمة بعد الزراعة تفيد عملية العزيق بتهوية التربة والتخلص من الأعشاب.

- العزيق اليدوي

- العزقة الأولى بعد 2-3 أسابيع من الزراعة في صورة خربشة لسد الشقوق وإزالة الحشائش الصغيرة.
- العزقة الثانية والثالثة كل 15-20 يوما ويتم إزالة الحشائش مع نقل جزء من الريشة البطالة للعمالة مع تعميق باخن الخط حتى تكون النباتات في وضع غير مباشر لحركة مياه الري ويفضل اجراء الري بعد العزيق بـ 2-3 أيام.

2- مكافحة الحشائش

- تكافح الحشائش كيماويا في حالة ما إذا كانت الأرض موبؤة بالحشائش الحولية فيمكن الرش قبل الري الذي يسبق زراعة الشتلات مباشرة بمادة ستومب 500 بمعدل 1.7 لتر / فدان / 200 لتر ماء بالرشاش.
- تغطية خطوط الزراعة بالبلاستيك الاسود (الملش) وذلك في العروة الشتوية أو الصيفية المبكرة وفيها تغطى خطوط الزراعة بالبلاستيك مع وجود أماكن لزراعة الشتلات وتساعد هذه الطريقة على القضا علي الحشائش وانخفاض تزهر الأملاح في منطقة انتشار الجذور والمحافظة علي رخوبة التربة.

3- الري

يراعى الري المنتظم يتحدد موعده على حسب خبيعة الأرض ودرجة الحرارة وعمر النبات ومرحلة النمو . ويجب الانتظام في الري عند التزهير والعقد، وفي أشهر الصيف يكون الري في الصباح الباكر أو في المساء، و

تعطى الرية الأولى بعد الزراعة مباشرة وتعطى الرية الثانية بعد 4أيام (رية المحاية) ثم ينتظم الري كل 7 أيام في الموسم الصيفي وكل 12 يوم في الموسم الشتوي...

4- التسميد

- التسميد البلدي: يضاف 25 طن / هكتار من السماد البلدي المتخمر
- التسميد الكيماوي: تضاف الاسمدة التالية وبالكميات المحددة

السماد	الكمية كجم/هـ	عدد مرات الإضافة	موعد الإضافة
اليوريا	220	3	55 كجم عند الزراعة 110 كجم بعد شهر من الزراعة 55 كجم بعد 45 يوم من الزراعة
سوبر فوسفات ثلاثي	220	1	عند الزراعة
سلفات بوتاسيوم	100	1	عند الزراعة

5- الحصاد والتعبئة

النضج وعلاماته

تنضج الثمار بعد 90-120 يوما من الزراعة حسب الصنف وموعد الزراعة، ويستدل على النضج بوصولها إلى اكبر حجم ممكن الوصول إليه ، وبدء تحول اللون الأخضر إلى اللون الأصفر..

القطاف والتعبئة

تجنى الثمار في درجات نضج مختلفة وذلك تبعا لظروف التسويق ، إما إذا كانت ستصدر إلى أماكن بعيدة تجنى

الثمار ذات اللون الأخضر الفاتح وبداية ظهور اللون الأصفر والأحمر. ويراعى تكرار عملية الجمع كل ثلاث أو أربع أيام نظرا لاختلاف مراحل نضج الثمار وتمتد مراحل الجني من شهرين إلى ثلاثة أشهر حسب الموسم ومنطقة الإنتاج و يجب ان تقطف الثمار بعناية نظرا لرهافتها وسرعة تلفها ويراعى عدم خدشها وعادة ما يتم إجراء عملية فرز للتخلص من الثمار المصابة وبعد ذلك يتم تعبئة الثمار السليمة في صناديق بلاستيكية ويتم تسويقها إلى أسواق الجملة بالمدن الرئيسية..

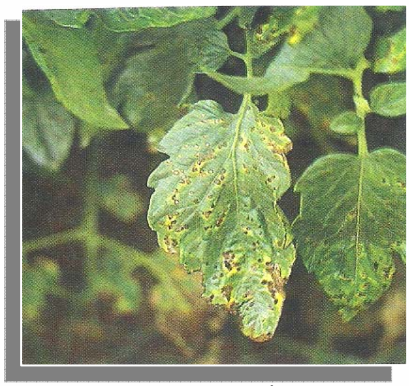
6- أفات محصول الطماطم وطرق مكافحتها

أولا: الأمراض الفطرية

1. **الندوة المبكرة:-**

من الإمراض الشائعة على الطماخم في كل مناخق زراعة الطماخم في اليمن.

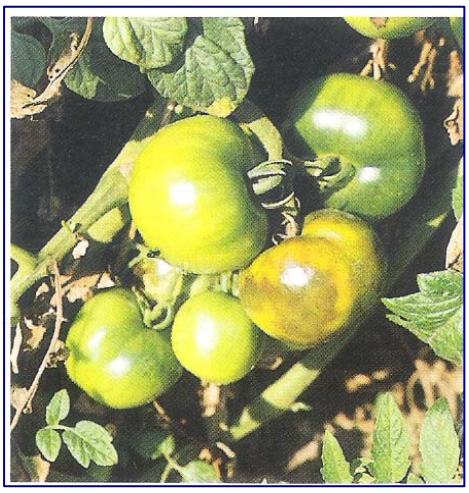
- **مكان الإصابة:** تصيب الندوة المبكرة الأوراق والسيقان
- **العوائل النباتية:** الطماخم ,البطاخس ,الباذ نجان وبعض الحشائش
- **الأعراض:** ظهور بقع على الأوراق لونها بني إلى اسود محاخة بهالة صفراء ، وتأخذ البقع شكل حلقات مستديرة أو غير منتظمة الشكل، ومع تطور المرض تتداخل هذه البقع وتؤدي إلي احتراق وتساقط الأوراق، تبدأ الإصابة على الأوراق السفلية مع توفر الرخوبة العالية وفي حالة غياب إجراءات الوقاية تنتشر الإصابة إلى ألأوراق الوسطية ثم العليا.



- **العوامل المساعدة لإنتشار المرض:** توفر الرخوبة العالية أو الأمطار مع درجة حرارة معتدلة تتراوح بين (25 ـ 30 م) .
- **إجراءات الوقاية:**
  - تنظيف الأرض من بقايا المحصول في نهاية الموسم .
  - مراقبة ظهور الإصابة على النباتات
  - رش النباتات عند ظهور الإصابة بمبيد روفرال 1 جرام/ لتر ماء.
  - تكرار الرش بنفس المبيد ثلاث مرات على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 10 أيام .

2. الندوة المتأخرة

- **مكان الإصابة:** تصيب الندوة المتأخرة الأوراق والثمار.
- **العوائل النباتية:** الطماطم والبطاطس
- **الأعراض:** ظهور بقع لونها بني على حواف الأوراق وظهور نموات الفطر المسبب للمرض على السطح السفلي من الورقة ، وفي حالة توفر العوامل المناخية الملائمة لتطور المرض تتوسع هذه البقع وتؤدي إلى جفاف وموت الأوراق، كما تحدث الإصابة على الثمار في الحقل أو إثناء الخزن وأعراضها ظهور بقع بنية على الثمار ما تلبث ان تتوسع مؤدية إلى تعفن الثمار.
- **إجراءات الوقاية:** نفس الإجراءات المتبعة في الندوة المبكرة



أعراض الندوة المتأخرة على ثمار الطماطم

أعراض الندوة المتأخرة على أوراق الطماطم

3. البياض الدقيق

- **مكان الإصابة:** يهاجم الفطر الأوراق ,الأقرع , البراعم والزهور في أي مرحله من نمو النباتات
- **الأعراض** : تظهر الأعراض على هيئة بقع صفراء غير منتظمة الشكل وينمو عليها جراثيم الفطر (الخيوط المسيليوم حامل الكوندية والكونيدية) بشكل مسحوق أبيض إلى رمادي اللون .تظهر أعراض المرض على السطح العلوي من الورقة وتصيب كل الأجزاء النباتية منها الأوراق ,الأقرع , البراعم والزهور .

- **انتشار المرض:** تتنقل جراثيم الفطر (الكونيدية) بواسطة الرياح وتنبت على سطح الورقة عند توفر الرخوبة وتخترق الخيوط المسيليوم الناتجة عن إنبات الكونيدية خلايا الأنسجة النباتية .
- **إجراءات الوقاية**

- مراقبة النباتات باستمرار لظهور الإصابة بالمرض .
- عند ظهور الإصابة يتم الرش بالمبيد كبريت بمعدل 2جرام/لتر ماء او مورستان بمعدل 1جرام/ لتر ماء.
- تنظيف الأرض من بقايا المحصول لأن الفطر المسبب للمرض يعيش على بقايا المحصول حتى الموسم الثاني.

4. 4. تجعد الأوراق الفيروسي:

من اخطر الأمراض الفيروسية التي تصيب الطماخم في اليمن وينتقل الفيروس بواسطة الذبابة البيضاء

- **الأعراض:** تظهر على أوراق الطماخم شفافية واصفرار في نسيج العروق وتسمى شفافية العروق (Vein clearing) وتليها تجعد أو تكرمش الأوراق وعند الإصابة المبكرة , تكون الأوراق صغيره و متقزمة كما إن النباتات تكون متقزمة وفي هذه الحالة ينعدم الإثمار وهذه النباتات المصابة تكون مصدر عدوى للنباتات المجاورة السليمة .أما عند تأخر الإصابة فتكون الخسارة جزئيه أي إن النباتات تثمر ولكن حجم الثمار صغيرة وقليلة في العدد

- **إجراءات الوقاية:**
  - مراقبة النباتات باستمرار في الحقل .
  - قلع النباتات المصابة وحرقها خارج الحقل
  - الرش عند وجود الذبابة البيضاء بمبيد اكتارا بمعدل 5 جرام/ 20 لتر ماء
  - تكرار الرش بنفس المبيد 3 – 4 مرات على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 10 أيام .

ثانيا: الأمراض الفسيولوجية

1. العفن القمي: خلل وظيفي في النباتات وهو من الإمراض غير المعدية .وينتشر في كثير من مناخق زراعة الطماخم في اليمن .

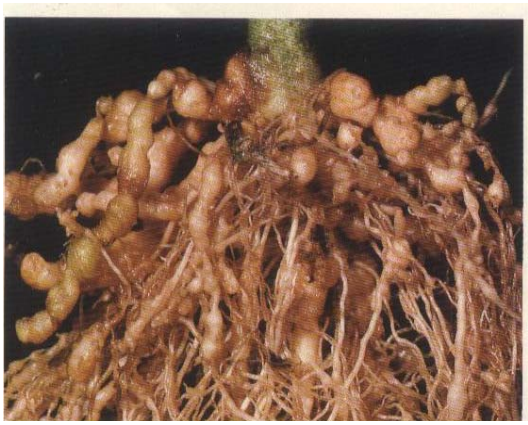
- **الأعراض**: تتميز أعراض الإصابة بوجود بقعة مشبعة بالماء مختلفة الأحجام ذات لون بني وتظهر الإصابة عندما تكون الثمار خضراء غير ناضجة وقد تتوسع هذه البقعة وتؤدي إلى تكرمش الأنسجة في موقع الإصابة وتصبح البقعة المصابة منخفضة عن سطح الأنسجة السليمة في الطماخم .

- **المسبب**: يعتبر مرض العفن القمي من الأمراض الفيسيولوجية الناتجة عن نقص عنصر الكالسيوم في الثمرة. وهذا النقص مرتبط بقلة الاحتياجات المائية للري أو زيادة الملوحة في مياه الري أو التربة . كما إن زيادة عنصر الصوديوم يؤدي إلى نقص الكالسيوم في أنسجه ثمار الطماخم . يلاحظ هذا المرض بكثرة في التربة الرملية . زيادة توفر النيتروجين أحد العوامل المؤدي إلى حدوث الإصابة بالعفن القمي . شوهد هذا المرض على الطماخم والبطيخ خاصة في الإقليم الساحلي في اليمن .
أثبتت التجارب في اليمن وفى الخارج أن أصناف الطماخم المستديرة اقل عرضة للإصابة مقارنة بالأصناف المتطاولة مثل سوبر روما..

- **إجراءات الوقاية**:
  - إتباع العمليات الزراعية السليمة مثل: التسميد المتوازن ، الري المنتظم .
  - عدم إضافة كميات كبيرة من سماد النيتروجين .

2. تعقد الجذور Root knot nematode

- **المسبب المرضي** : نيماتودا Meloidogyne spp
- **الأعراض** : يسهل كثيرا تمييز مرض تعقد الجذور بسبب الأورام التي تنتج على الجذور وعلى الدرنات في البطاخس . وتتمثل الأعراض على الأجزاء الهوائية للنبات (المجموع الخضري) بوجود لون اصفر للأوراق وتصبح النباتات هزيلة ومتقزمة.



تحتوي الجذور الكبيرة والصغيرة على انتفاخات تتفاوت من أورام مستديرة إلى متطاولة ويشمل التضخم على خلايا عملاقيه (Giant cells) عادة في جميع الجذور أو في المنطقة المصابة .

- **العوائل النباتية** : الطماخم , البطاخس
- **إجراءات الوقاية** :
  - اتباع الدورة الزراعية يتم إدراج محاصيل لم تصاب بالنيماتودا.
  - تنظيف الآليات والحراثات والتأكد من خلوها من الأتربة والأجزاء النباتية قبل دخولها إلى أرض غير موبوءة بالنيماتودا .
  - تنقل الغروسات أحد أهم عوامل نقل النيماتودا و يجب التأكد من أن الغروسات والتربة خالية من النيماتودا .
  - استخدام أصناف مقاومة للنيماتودا .
  - معامله التربة والنباتات بمبيد النيماتودا (جهازي) وايديت Vydate بمعدل 10 مل / لتر ماء.

ثالثا: الحشرات

1. **الذبابة البيضاء**: Bemisia Tabaci

تعتبر الذبابة البيضاء من الحشرات الضارة التي تنقل أمراض فيروسية خطيرة على محاصيل الخضار والمحاصيل الحقلية .

- **الطور الضار**: الحورية و الحشرة الكاملة.
- **وصف الحشرة**: الحشرة البالغة صغيرة جسمها حوالي 1 ملم لونها أبيض مغطاة بمادة شمعية دقيقة أما الحورية فلونها أخضر مصفر وتتواجد على سطح السفلي من الأوراق.

- **أعراض الإصابة**: اصفرار الأوراق المصابة لامتصاص العصارة النباتية من قبل هذه الحشرة و للذبابة البيضاء عوائل نباتية متعددة يمكن أن تعيش عليها.
- **إجراءات الوقاية**

- عدم تعاقب المحاصيل التي تعتبر عوائل للذبابة البيضاء أو زراعة هذه المحاصيل في حقول مجاورة
- عند ظهور الحشرة يتم الرش بمبيد اكتارا بمعدل 0.5 جرام/ لتر ماء
- تكرار الرش بنفس المبيد 4 مرات على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 10 أيام .

2. **المن** : Aphis Gossypii

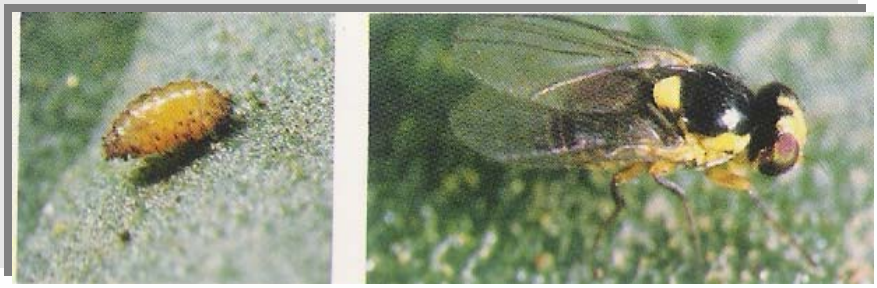
- **الطور الضار** : الحوريات و الحشرة الكاملة .
- **الوصف** : الحوريات ذات لون أخضر ولون غير المجنح منها أخضر داكن

في الشتاء و برتقالي في الصيف ولون المجنح في الشتاء أخضر فاتح و في الصيف لون الرأس و الصدر أسود و البطن برتقالي.

- **أعراض الإصابة** اصفرار الأوراق و تجعدها مع وجود مادة عسلية تنمو عليها الفطريات الرمية . أن هذا الاصفرار ناتج عن امتصاص العصارة النباتية في الأوراق .
- **إجراءات الوقاية:**
  - عند ظهور الحشرة يتم الرش بمبيد اكتارا بمعدل 0.5 جرام/لتر ماء
  - تكرار الرش بنفس المبيد 3 مرات على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 7 أيام.

3. صانعة الأنفاق : Liriomyza Sativae

تعتبر صانعة الأنفاق من الآفات الهامة على الطماطم و محاصيل خضار أخرى

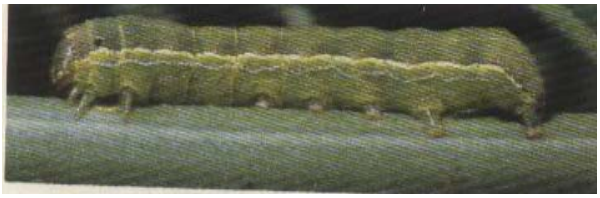


- **الطور الضار:** اليرقات
- **الوصف:** الحشرة الكاملة فهي ذبابة صغيرة لون الجسم أصفر متداخل مع اللون الأسود ذات جناحين، اليرقات صفراء عديمة الأرجل.
- **طريقة الإصابة والأعراض:** تضع الأنثى بيضها داخل أنسجة الورقة وعند فقس البيض تخرج اليرقات وتتغذى داخل أنسجة الأوراق مخلفة خطوط بيضاء على سطح الورقة وتتوسع هذه الخطوط مع نمو اليرقة، وتؤدي الزيادة في الكثافة العددية للحشرة إلى تساقط الأوراق وصغر حجم الثمار وتعرضها (الثمار) للسعة الشمس.

- **إجراءات الوقاية:**
  - مراقبة المحصول لظهور الحشرة و حينها يتم الرش بمبيد فرتميك (Fertimek) بمعدل 0.5 مل/لتر ماء تكرار الرش بنفس المبيد 3 مرات على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 8 ـ 10 أيام.

4. آكلة الأوراق: Spodoptera Exigua

- **الطور الضار**: اليرقة



- **وصف الحشرة**: يخول الحشرة الكاملة حوالي 3.7 سم ، خضراء اللون في الأدوار الأولى وكلما تقدمت في النمو أصبح لونها أخضر غامق . يوجد شريطان على الجانبين لونهما أخضر فاتح . توضع الأنثى البيض في شكل كتل و على شكل خبق .

- **الأضرار**: تتغذى اليرقات على أوراق الطماطم، واليرقات المتقدمة في العمر تهاجم الثمار.

- **إجراءات الوقاية**:
  - مراقبة الحقل و فحص الأوراق للتأكد من وجود بيض الحشرة التي تضعها في كتل على خبقات .
  - عند وجود الحشرة يتم الرش بمبيد جاردونا بواقع 1 مل/لتر ما
  - تكرار الرش بنفس المبيد 2 مرتين على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 10 أيام .

5. دودة ثمار الطماطم : Heliolhis Armigera

- **الطور الضار :** اليرقة

- **الوصف :** اليرقات ذات ألوان مختلفة أخضر غامق إلى أسمر مخضر، سطحها العلوي أسمر أو قرنفلي عليه ثلاثة خطوط سمراء غامقة أما سطحها السفلي ذو لون رمادي فاتح ورأسها أصفر اللون .

- **الأضرار :** تحفر اليرقة داخل ثمار الطماطم مكونا ثقوبا تدخل فيها الفطريات وتؤدي إلى تعفنها .

- **إجراءات الوقاية**
  - مراقبة الحقل وفحص الأوراق للتأكد من وجود بيض الحشرة واليرقات أو أي خور من أخوار الحشرة.
  - عند ظهور الحشرة يتم الرش بمبيد ماتش Match بواقع 0.5 مل/لتر ماء
  - تكرار الرش بنفس المبيد 2 مرتين على أن تكون الفترة بين الرشة والأخرى 10 أيام .

المراجع

الأهمية الاقتصادية

البصل من أهم محاصيل الخضروات التي تزرع على نطاق واسع في معظم مناخق الجمهورية .ويعتبر من أهم المحاصيل النقدية التي تحقق عائد اقتصادي مجزي للمزارع . ويسوق كمحصول جاف أو أخضر . ويتميز بمواصفات غذائية عديدة من حيث احتوائه على العناصر الغذائية إذ يحتوى البصل على كميات متوسطة من المواد الكربوهيدراتية الذائبة، وكميات قليلة من المعادن والبروتين والفيتامينات. و يحتوى كل 100 جرام من البصل الطازج على 88 جرام من الماء، 1 جرام من البروتين، 10 جرام كربوهيدرات، 32 ملجم كالسيوم، 44 ملجم فوسفور، 50 وحدة دولية من فيتامين أ، 0.03 ملجم من فيتامين ب1، 40 ملجم ريبوفلافين و9 ملجم من فيتامين ج.

الاحتياجات المناخية

تؤثر كلا من الحرارة والإضاءة على نمو محصول البصل في كل خور من أخوار نموه إلا أن الرخوبة ليس لها نفس التأثير الكبير مثل الحرارة والإضاءة.

أ- الحرارة: يحتاج النبات إلى حرارة لإنبات بذوره 18 درجة مئوية، وتنبت البذور فى نطاق درجة حرارة ما بين 7-30 درجة مئوية، ويتحمل نباتات البصل في الطور الخضري من نموها بشكل عام درجات الحرارة المنخفضة والصقيع لا يحدث أضرارا للبصل، ويمكن الحصول على محصول كبير من البصل بتعريض النباتات في الأخوار الأولى من نموها لدرجات حرارة منخفضة لاختزان المواد الغذائية بقواعد الأوراق ويفضل تعريضها لفترة تصل إلى 30 يوما كما يلزم تخزين الأبصال في درجات حرارة منخفضة حتى تتهيأ للإزهار، حيث وجد أن التخزين في درجات الحرارة المتوسطة (12)° درجة مئوية يؤدى إلى سرعة ظهور الحوامل الزهرية مقارنة بالأبصال التي تم تخزينها في درجات حرارة مرتفعة .

ب- الضوء: يختلف خول الفترة الضوئية اللازمة لتكوين الأبصال من نوع لآخر، والقاعدة العامة هو أن البصل يحتاج إلى ضوء فكلما كانت الفترة الضوئية ملائمة كلما تكونت الأبصال جيدا وخول الفترة الضوئية لها تأثير إيجابي على نمو البصل حيث تؤدى إلى زيادة عدد الأوراق الأنبوبية وزيادة أقطار الأعناق، وزيادة كمية النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم بالأجزاء

المختلفة من نبات البصل وتؤثر شدة الإضاءة تأثيرا بالغا على وفرة المحصول حيث ينقص المحصول بالتظليل أي با نخفاض شدة الإضاءة.

التربة المناسبة

تعتبر الأراضي الصفراء من أجود الأراضي لإنتاج البصل، كما تنجح زراعة البصل في الأراضي السوداء و الرقم الحمضي للتربة الملائم (6.5) وللرقم الحمضي هذا تأثير كبير على امتصاص بعض العناصر مثل النحاس والفسفور، حيث يؤدى عدم امتصاص النحاس إلى رقة الأوراق الحرشفية وعدم جودة حفظ البصل أثناء التخزين. كما توجد علاقة أيضا بين الرقم الحمضي للتربة وإصابة البصل بالأمراض حيث أن الرقم (6) بيئة خصبة لنمو فطر "الفيوزاريم" المسبب لمرض تورد جذور البصل. ، وتجود زراعته بعد المحاصيل البقولية.

أهم أصناف البصل الموصي بزراعتها

الأصناف	المواصفات العامة للصنف	مواصفات الأبصال
تكساس ارلي جرانو	مبكر في النضج و يخزن لفترة لا تزيد عن شهر	لون الأبصال صفراء فاتحة وشكلها مسطحة ومسحوبة من أسفل
بافطيم محسن – 1	جيد المقاومة لحشرة التربس والديدان القارضة للجذور ويتحمل التخزين لفترة 6 أشهر.	الأبصال حمراء
بوسارد	يتحمل التخزين لفترة 6 أشهر	الأبصال حمراء ومتوسطة الحجم
ريدكريول	متوسط التبكير في النضج ويتحمل التخزين لفترة خويلة نوعا ما بعد العلاج ألتجفيفي	الأبصال حمراء متوسطة في الحجم وشكلها مضغوط
بومباي رد	ويتحمل التخزين لفترة خويلة ويعاب عليه ارتفاع الأبصال المزدوجة	الأبصال حمراء ومتوسطة في الحجم

مناطق الإنتاج ومواعيد الزراعة

يوضح الجدول التالي مناخق الإنتاج ومواعيد الزراعة والحصاد لمحصول البصل في الجمهورية اليمنية

الإقليم	المنطقة	الموعد المناسب للزراعة موعد زراعة البذور في المشتل*	موعد الحصاد
المرتفعات الشمالية	صنعاء ، عمران وحجة	الموسم الربيعي (فبراير- أبريل) الموسم الصيفي (مايو – يونيو)	(أغسطس – أكتوبر) (نوفمبر – ديسمبر)
المرتفعات الوسطى	قاع جهران قاع الحقل. قاع بكيل وجبهان (آنس) ، مكيراس، البيضاء، رداع	الموسم الربيعي (فبراير - مارس) الموسم الشتوي (سبتمبر - أكتوبر)	(أغسطس – سبتمبر) (مارس - أبريل)
المرتفعات الجنوبية	تعز	الموسم الخريفي (يوليو– أغسطس الموسم الشتوي (سبتمبر - أكتوبر)	(ديسمبر - يناير) (يناير – فبراير)
وادي حضرموت	سيئون	الموسم الشتوي (أغسطس–سبتمبر) الموسم الصيفي (فبراير – مارس)	(فبراير - مارس) (أغسطس – سبتمبر)
الهضبة الشرقية	مأرب والجوف	الموسم الشتوي (سبتمبر – أكتوبر)	(فبراير – أبريل)
الساحل الغربي	تهامة	الموسم الشتوي (سبتمبر – أكتوبر)	(مارس - أبريل)
الساحل الجنوبي	أبين والكود	الموسم الشتوي (سبتمبر – نوفمبر)	(مارس - مايو)
	لودر ، مودية والمحفد	الموسم الشتوي (سبتمبر – نوفمبر) الموسم الربيعي (فبراير – مارس)	(فبراير – يونيو) (يوليو – أكتوبر)
الساحل الشرقي	المكلا	الموسم الشتوي (يوليو – أغسطس)	(يناير – فبراير)

العمليات الزراعية

أولاً:- تحضير وزراعة المشتل

يجب عند اختيار أرض المشتل أن تكون تربتها خالية من الحشائش والأحجار ويمكن وصول مياه الري إليها بسهولة ويتم تجهيز أرض المشتل بالحراثة مرتين ثم تنعم وتسوى جيدا ثم تقسم الأرض إلى أحواض مربعة 2× 2م ويضاف إلى تربة المشتل سماد بلدي بمعدل 1,5 كجم/متر مربع ويخلط مع التربة ويتم بعد ذلك عمل سطور داخل الأحواض على مسافة 10 سم بين السطر والآخر وتزرع البذور في السطور ثم تغطى بطبقة خفيفة من التراب وتروى الأحواض بعد ذلك بطريقة هادئة ويستحسن استخدام مرشة للري في الفترة الأولى من زراعة المشتل مع المحافظة على رخوبة التربة أثناء هذه المرحلة ويتم مكافحة الحشائش والحشرات بشكل جيد أثناء مرحلة نمو الشتلات في المشتل ويتم إضافة كمية مناسبة من السماد النيتروجيني عند حاجة الشتلات لذلك.

ثانياً:- الزراعة في الأرض المستديمة *

1- إعداد الأرض المستديمة للزراعة

- تحرث الأرض عندما تكون التربة مستحرثة مرتين في اتجاهين متعامدين إلى عمق (30- 35) سم ، ويراعى في الحرثتين قلب المخلفات النباتية جيدا في التربة.
- يضاف السماد البلدي مكتمل التخمر بمعدل (30) طن للهكتار .
- يضاف السماد الكيماوي بمعدل 220 كيلوجرام سوبر فوسفات ثلاثي، 100 كيلوجرام سلفات البوتاسيوم، 65 كيلو جرام يوريا، خلال إعداد الأرض للزراعة.
- تترك أرض الحقل معرضة للشمس لمدة يومين أو ثلاث أيام ثم تنعم.

2- التخطيط والزراعة

تخطط الأرض على مسافة 60 سم بين الخط والآخر وتزرع الشتلات في الثلث العلوي من الخطوط وعلى الجانبين ويمكن تقسيم الأرض إلى أحواض ثم يتم شق سطور داخل الأحواض المسافة بين السطر والآخر 30 سم وتزرع الشتلات في قاع السطر على مسافة 10 سم بين الشتلات في كلا الطريقتين.

* يتم عادة نقل شتلات البصل وزراعتها في الحقل المستديم بعد حوالي 50 - 60 يوم من زراعة البذور في المشتل وذلك بحسب الظروف المناخية السائدة في المنطقة.

3ـ كمية البذور

يحتاج الهكتار الواحد إلى 8 كجم من البذور خلال الموسم الشتوي، والى 12 كجم من البذور خلال الموسم الصيفي.

4ـ الترقيع، العزيق والتعشيب

يتم الترقيع بشتلات قوية بعد 7– 10 أيام من نقل الشتلات وأثناء تواجد الري، كما يعزق ويعشب من 3 – 4 مرات يدويا ويراعي أن يكون سطحيا في جميع مراحل النمو حتى لا تتأثر جذور البصيلات المنزرعة.

5ـ الـــري

تزرع شتلات البصل بوجود الماء، و يحتاج محصول البصل خوال فترة نموه إلى عدد من الريات تتراوح ما بين (6ـ 8) ريات، وتنظم عملية الري كالتالي:

- يروى المحصول الرية الأولى بعد الشتل بحوالي يومين إلى ثلاثة أيام وتسمى رية المحاياة.
- تنظم الريات الثانية والثالثة كل أسبوع لتشجيع الجذور العرضية.
- الريات الرابعة وما تليها تعطى كل عشرة إلى خمس عشر يوم وتمتد إلى ثلاثة أسابيع شتاءً.
- يتوقف الري قبل حصاد المحصول بثلاثة أسابيع.

ويراعى أن لا تترك الأرض تتشقق نتيجة تباعدالريات حتى لا يؤثر ذلك على نمو الأبصال.

6ـ التسميد

تسمد الأرض المزروعة بمحصول البصل بالكميات والمواعيد التالية:

السماد البلدي : يضاف 30 طن / هكتار من السماد البلدي المتخمر

السماد الكيماوي : يضاف بالكميات المبينة في الجدول التالي:

نوع السماد	عدد مرات الإضافة	كمية السماد كجم / هكتار	موعد الإضافة
يوريا	دفعة أولى	65	عند الزراعة
	دفعة ثانية	130	بعد شهر من الزراعة
	دفعة ثالثة	55	بعد 45 يوم من الزراعة
سوبر فوسفات ثلاثي	دفعة واحدة	220	عند الزراعة
سلفات البوتاسيوم	دفعة واحدة	100	

7ـ النضج والحصاد و عمليات ما بعد الحصاد

النضـــج

تتراوح المدة اللازمة لنضج البصل من (5 – 6) أشهر من بدء زراعة البذور بالمشتل، أو نحو 3,5 ـ 4 أشهر من وقت زراعة الشتلات بالأرض المستديمة ويتوقف نضج هذه الفترة على العوامل الآتية :

- الصنف.
- نضج الفترة الضوئية (تؤدي زيادتها إلى التبكير في النضج).
- درجة الحرارة (تؤدي زيادتها إلى إسراع النضج) .
- قوام التربة (يكون النضج أسرع في الأراضي الخفيفة).
- الرخوبة الأرضية (يؤدي نقصها إلى إسراع النضج).
- السماد النيتروجيني (يتأخر النضج مع وفرة العنصر).

أهم علامات النضج

لا تنضج كل الأبصال في الحقل في وقت واحد وإنما يظهر تفاوت خفيف فيما بينها ويرجع ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية التي تتعرض لها النباتات في الحقل والى الاختلافات الوراثية بين نباتات الصنف الواحد، ومن أهم علامات النضج:-

- خراوة أنسجة الساق الكاذبة (المنطقة الفاصلة بين البصلة والأوراق الأنبوبية).
- انحناء الأوراق إلى الأسفل.
- بدء جفاف المجموع الخضري.
- جفاف الجذور.

موعد الحصاد

يبدء قلع البصل عادة عندما تميل (تنحني) 10-100 ٪ من أوراق النباتات إلى أسفل، إلا إن انسب موعد لتقليع الأبصال هو عندما تميل (تنحني) نحو 50 ٪ ، ويعتمد تحديد هذه النسبة إلى حد كبير على درجة الحرارة السائدة وقت الحصاد، فعندما تكون مرتفعة يفضل الحصاد عند ميل نحو 25٪ من الأوراق لأسفل، وعندما تكون الحرارة منخفضة يفضل الانتظار لحين ميل نحو 50٪ من الأوراق وأحيانا لحين ميل كل الأوراق. كما يعتمد أحيانا تحديد النسبة على سعر السوق.

طريقة الحصاد

أثناء الحصاد يتم قطع العروش مع ترك (1 سم) من العرش فوق البصلة.

عمليات ما بعد الحصاد

يفضل ترك المحصول لمدة يومين في الحقل حتى جفافه، كما يفضل أيضا تعبئة الأبصال في أكياس من الشبك.

أهم مساوئ التبكير في الحصاد

- يؤثر على الصفات التخزينية للأبصال فيقلل قدرتها على التخزين.
- يجعل الأبصال عرضة للإصابة بالأمراض بسهولة عند التخزين.
- يؤثر على أعناق الأبصال فتصبح سميكة وصلبة مما يجعلها عرضة للتنبيت أثناء التداول والتخزين.
- عدم اكتمال انتقال المواد الغذائية من الأوراق الأنبوبية والساق الكاذبة (رقبة البصلة) إلى الأبصال.
- زيادة نسبة الرخوبة في الأبصال مما يتطلب فترة أخول لإجراء عملية التجفيف للأبصال بعد الحصاد.

أهم مساوئ تأخير الحصاد

- تكوين جذور جديدة على الأبصال تقلل من جودتها.
- زيادة فرصة تعرض الأبصال للإصابة بلفحة الشمس.
- فقد الأبصال لحراشفها الخارجية خاصة عند تكون الندى أو عند سقوط الأمطار مما يؤدي إلى ضعف قدرتها على التخزين وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض خاصة العفن الأسود وعفن القاعدة.
- تهشم أعناق الأبصال الجافة وتصبح مفتوحة ومعرضة للإصابة بالأمراض.

8- الوقاية والمكافحة

أولاً:- طرق الوقاية من الحشرات ومكافحتها

❖ **حشـــرة التربس**

أعراض الإصابة: وجود لون فضي لامع على الأوراق

طريقة المكافحة: الرش باحد المبيدات التالية:

- مبيد اكتليك 50 ٪ أو سوميثيون 50 ٪ بمعدل 1.5 مل/ لتر ماء
- دنتول 10٪ بمعدل 1مل/ لترماء.

ثانياً:- طرق الوقاية من الأمراض ومكافحتها

❖ **مـــرض صداء البصل**

أعراض الإصابة: بثرات بنية على الأوراق

طريقة المكافحة: الزراعة في المواعيد المناسبة وزراعة أصناف مقاومة.

❖ **مـرض اللفحة الأرجوانية**

أعراض الإصابة: وجود بقع متطاولة أرجوانية اللون على الأوراق

طريقة المكافحة:

- إتباع دورة زراعية مناسبة
- الرش بمبيد انتراكول أو ردوميل أو المانكوزيب بمعدل 2 جم/ لتر ماء.

الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي
الإدارة العامة لنشر التقنيات
الجمهورية اليمنية . ذمار ص-ب :٨٧١٤٨
هاتف:٩٦٧٦٤٢٣٩١٣/٩٦٧٤٢٣٩٢٧
فاكس:٩٦٧٦٤٢٣٩١٤ تلفاكس:٩٦٧٦٤٢٣٩١٩
بريد ال: area@yemen.net.ye
الموقع على الإنترنت : www.area.gov.ye

المحطة الإقليمية لبحوث المرتفعات الجنوبية
هاتف: 9674200055 فاكس: 9674200061