المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

زراعة الطماطم

إعداد :
مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي

مديرية التعليم والبحث والتنمية
قسم الإرشاد الفلاحي

2006

المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

زراعة الطماطم

مركز الدراسات التقنية والإرشاد الفلاحي
Phyto Consulting

2006

فهرس

تقديم 5

1. العوامل المناخية و التربة 6

2. اختيار الأصناف و حامل الطعم 6

3. العمليات الزراعية والصيانة 7

1.3 إختيار المشتل 7

2.3 عملية الزرع 8

4. إعداد وتجهيز التربة للغرس 10

1.4 التخطيط و مسافات الغرس 10

2.4 تغطية التربة 10

3.4 تطهير التربة 11

5. الغرس 11

6. العمليات الزراعية 12

1.6 مكافحة الأعشاب الضارة 12

2.6 التعليق 12

3.6 التقليم 13

4.6 التوريق 13

7. السقي 13

8. التسميد 14

1.8 إحتياجات نبتة الطماطم 14

2.8 كيفية تجزئة حاجيات زراعة الطماطم من العناصر الرئيسية 15

3.8 تحليل مياه الري و التربة و النبات 17

9. تدبير المناخ الداخلي للبيوت المغطاة 18

10. الأمراض التي تصيب زراعة الطماطم و الوقاية منها 19

11. دراسة إقتصادية لإنتاج هكتار من الطماطم 29

1.11 حالة الحقل المكشوف 29

2.11 حالة البيت المغطى 30

تقديم

تعتبر الطماطم من أهم الخضر المنتمية لعائلة الباذنجانيات. تم اكتشافها لأول مرة في أمريكا الجنوبية (المكسيك) و بعد ذلك تم إدخالها إلى أوروبا في القرن السادس عشر ثم إلى إفريقيا الشمالية في القرن التاسع عشر.

تلعب زراعة الطماطم دوراً اجتماعيا و اقتصاديا هاماً على الصعيد الوطني لما توفره من فرص الشغل و جلب للعملة الصعبة. إذ تحتل هذه الزراعة المركز الأول من حيث حجم الصادرات المغربية من الخضر و المورد الأول للعملة الصعبة. و تقدر المساحة الإجمالية المزروعة بالطماطم حوالي 20.000 هكتارأما الإنتاج السنوي فيقدر 800.000 طن ربعه موجه للتصدير.

عرفت زراعة الطماطم بالمغرب تحولات هامة خلال العشرين سنة الماضية لتواكب متطلبات الأسواق خصوصا الخارجية من حيث معايير الجودة و فترات الطلب. و تتجلى هذه التحولات في اتباع طرق جديدة للزراعة (داخل البيوت البلاستيكية، خارج التربة... إلخ)، اختيار أصناف جديدة عالية المردودية ومقاومة للآفات و استعمال تجهيزات حديثة للسقي و التسميد... إلخ.

تنقسم زراعة الطماطم بالمغرب إلى قسمين:

- زراعة بكرية (بين غشت و مارس) موجهة للتصدير و متركزة في السهول الساحلية (سوس، دكالة، اللكوس... إلخ.) ذات المناخ الدافئ شتاء و المعتدل صيفا.
- زراعة موسمية (بين فبراير و شتنبر) موجهة للسوق الداخلية و متركزة في كل المناطق السقوية للمغرب.

1 . العوامل المناخية و التربة

1.1 . العوامل المناخية

تحتاج الطماطم لجو دافئ معتدل و متوسط الرطوبة (درجة حرارة تتراوح بين 25 و 30 درجة مئوية ورطوبة تقارب 75%). إذ يقف النمو إذا انخفضت درجة الحرارة عن عشر درجات مئوية، ولا يحدث الإزهار عند درجة حرارة أقل من 13 درجة مئوية. وتؤدي الحرارة المرتفعة عن 35 درجة مئوية و رطوبة الجو التي تفوق 90% إلى فشل عملية التلقيح والإخصاب. كما يؤدي تذبذب درجات الحرارة إلى ظهور مناطق غير متجانسة فى التلوين على الثمار تسمى التبرقع أو ما يصطلح عليه ب (البلوتشي) .

لا يتأثر الإزهار عند الطماطم بطول الفترة الضوئية للنهار إلا أن انخفاض شدة الإضاءة يؤثر على محتوى الثمار من عنصر البوتاسيوم.

2.1 . العوامل المرتبطة بالتربة

تستطيع الطماطم أن تنمو في أنواع متعددة من التربة بداية من التربة الرملية وحتى الطينية الثقيلة بشرط خلوها من النيماتود وأمراض الذبول و أن تكون جيدة الصرف. وتعتبر الطماطم من بين النباتات المتوسطة التحمل للملوحة، إذ ينخفض المحصول تدريجيا كلما ارتفعت درجة ملوحة التربة.

2 . اختيار الأصناف وحامل الطعم

إن أساس نجاح زراعة الطماطم يعتمد على إختيار الأصناف الهجينة ذات المردود المرتفع وذو جودة عالية من أجل تسهيل عملية النقل و التسويق والقادرة على مقاومة الآفات وخاصة الفيروسات.

بالإضافة إلى إختيار الهجين الملائم، يجب على منتج الطماطم أن يختار حامل الطعم أثناء عملية التلقيم وذلك لأجل توفير جذور فعالة وقادرة على تجنب المشاكل المرتبطة بالتربة كالنيماتود و الفوزاريوم وغيرها من الأمراض التي من شأنها إتلاف المحصول.

وتنقسم أصناف الطماطم حسب طبيعة نموها إلى صنفين:

محدودة النمو : هي تلك التي تزرع عادة في الحقول المكشوفة وتتميز بكون نموها يتوقف عندما تصل الى عدد محدد من العناقيد.

غير محدودة النمو : وهي تلك التي تزرع عادة داخل البيوت المغطاة وتتميز بكونها تنمو بدون توقف مادامت الظروف المناخية مساعدة كما أنها تمكن من الحصول على مردود مرتفع نظرا لإنتاجها عددا كبيرا من العناقيد الحاملة للثمار. ويمكن كذلك إستعمال هذه الأصناف الغير محدودة النمو في الحقول المكشوفة شريطة توفر هذه الأخيرة على نظام تعليق مكون من خيوط معلقة لتسهيل النمو العمودي للطماطم.

صنف من الطماطم الغير محدودة النمو

3 . العمليات الزراعية والصيانة

1.3 . اختيار المشتل

من الشروط التي يجب مراعاتها فيما يخص اختيار المشتل نذكر:

- إختيار أرض خالية من الأعشاب الضارة والنيماتود وبعيدة عن زراعات الطماطم أو الباذنجان القديمة تفاديا للعدوى بالأوبئة.
- رش أرض المشتل قبل الزراعة بمبيد ضد الأعشاب الضارة. وإذا كان يخشى من إصابتها بالنيماتود فيتم الرش بأحد المبيدات الخاصة الموصى بها ضد النياماتود.
- فرش أرض المشتل ببلاستيك أسود و سميك تفاديا لملامسة الشتلات لتربة المشتل.
- التوفر على بيت مغطى (بلاستيكي) محكم الغلق لتفادي دخول أي حشرة من شأنها أن

تضر بـالبذرة المزروعة أو بـالنبتة الصغيرة.

في حـالات الطقس البـارد ينصح بـاستعمـال الأقبية البلاستكية داخل البيت المغطى للرفع من درجة الحرارة لتسريع نمو النبتة.

مشتل مجهز لزراعة شتائل الطمام

2.3 . عملية الزرع

إن التقنيات العصرية لزرع الخضر تستلزم إستعمال تربة عضوية (Tourbe) خالية من الأمراض والآفات الحشرية. إذ تتميز هذه التربة بارتفاع محتواها من المواد العضوية وبقدرتها على الإحتفاظ بالماء. كما أنها تتميز بحموضة مناسبة و تهوية ملائمة للجذور.

يتم زرع بذور الطماطم في صواني مصنوعة من مادة البلاستيك أو البوليستيرين. ففي حالة إستعمال أصناف الطماطم غير الملقمة يحتاج الهكتار الواحد حوالي عشرين ألف بذرة مزروعة في صواني تحتوي على ستة وخمسين خلية (يحتاج الهكتار الواحد إلى ما يناهز ثلاثمائة و ستين صينية وما يقارب عشرين كيسا من التربة العضوية ذات سعة سبعين لترا). أما في حالة الصنف الملقم فإن الهكتار الواحد يحتاج إلى حوالي عشرة آلاف بذرة لكون النبتة تقاد على ساقين. بينما يتم زرع الصنف الملقم في صواني تحتوي على ثمانية و عشرين خلية (يحتاج الهكتار الواحد ما يناهز ثلاثمائة و ستين صينية وما يقارب عشرة أكياس من التربة العضوية ذات سعة سبعين لترا).

إذا كانت الصواني مستعملة فيجب غسلها من الأتربة ثم تطهيرها بغمسها في محلول الفورمول بتركيز خمسة بالمائة أو في ماء جافيل ذو تركيز ثمانية و أربعين درجة بمقدار واحد سنتمتر مكعب في لتر ماء لمدة خمس دقائق و بعد ذلك تنشر للتجفيف.

في كلتا الحالتين يجب خلط التربة العضوية بالماء مع إضافة مبيدات فطرية مكونة من المواد الفعالة Propamocarbe و Hymexazol مع مراعاة المعايير و التعليمات المشار إليها على علبة المبيد.

و في ما يلي نصائح إضافية تخص الشتائل:

- بعد تكون ثلاث أوراق حقيقية، يجب رش مسحوق الكبريت على شكل طبقة خفيفة فوق الأوراق؛
- العناية بالسقي وعدم الإفراط في رطوبة المشتل؛
- ينصح باستعمال أسمدة ورقية في حالة ضعف الشتائل، كذلك يوصى بإضافة الكبريت الزراعي لأرضية المشتل لتوفير الدفئ و مكافحة القراديات؛
- يفضل رش الشتائل بمحلول فوسفات أحادي الأمونيوم (MAP) بتركيز واحد بالمائة يومين قبل نقلها إلى الحقل وذلك لأجل تقوية الجذور وتصليب النبتة. كما يستحسن رش الشتائل أيضا بمحلول نترات الكالسيوم لأجل تقوية النبتة و مساعدتها على تحمل صدمات النقل.

طماطم مزروعة في صواني

4 . إعداد وتجهيز التربة للغرس

قبل بداية الغرس يجب تهيئة الأرض وذلك بحرثها على مرحلتين. في المرحلة الأولى يتم إنجاز حرث عميق لإزالة الأحجار و مخلفات الزراعة القديمة، أما في المرحلة الثانية فيتم إنجاز حرث سطحي و ذلك لتفتيت التربة و الحصول على طبقة سطحية ملائمة لنمو جذور نبتة الطماطم. كما يراعى إضافة الأسمدة الباطنية و السماد الحيواني قبل الغرس (أنظر فقرة التسميد).

1.4 . التخطيط و مسافات الغرس

قبل الشروع في التخطيط للغرس يجب سقي الأرض جيدا حتى تمتلئ كل ثقوب التربة بالماء وذلك لأجل تسهيل عملية التخطيط. و تختلف مسافات الغرس حسب صنف الطماطم، طبيعة نموه و مكان الغرس. يلخص الجدول التالي مسافات الغرس الواجب إحترامها:

جدول 1 : مسافات الغرس حسب النمو ومكان الغرس

المسافة بين نبتتين على نفس الخط (سنتم)	المسافة بين خطي الغرس (سنتم)	مكان الغرس	نوع النمو
20	100	حقل مكشوف	نمو محدود
30	150 إلى 200	حقل مكشوف	نمو متوسط
40	200 إلى 250	بيت بلاستيكي	نمو متوسط
30 إلى 40	200	حقل مكشوف	نمو غير محدود
40	200 إلى 250	بيت بلاستيكي	نمو غير محدود

2.4 . تغطية التربة

من بين التقنيات الحديثة المستعملة في زراعة الطماطم نجد عملية تغطية التربة بالبلاستيك الأسود أو ما يصطلح عليه ب (البالياج). وتقتضي هذه العملية وضع غشاء بلاستيكي أسود اللون على خطوط الغرس مع طمر جوانبه. وتمكن هذه التقنية من منع نمو الأعشاب الضارة و منافستها لنباتات الطماطم إضافة إلى الرفع من درجة حرارة التربة مما يسهل نمو و تغذية الجذور خاصة في الأوقات الباردة.

شتائل الطماطم مغروسة فوق تربة مغطاة بغشاء بلاستيكي أسود

3.4 . تطهير التربة

قبل غرس الطماطم يجب تطهير التربة من بعض الآفات كالنيماتود، البكتيريا والفطريات التي قد تؤثر سلبا على نمو نباتات الطماطم. لهذا الغرض يمكن إستعمال مبيدات خاصة بالتربة مثال الميطام صوديوم أو ديدي (DD) ... إلخ. و يستحسن إستعمال هذه المبيدات عن طريق نظام السقي بالتنقيط ثلاثة إلى أربعة أسابيع قبل عملية الغرس. كما يمكن أيضا تطهير التربة خلال فترات نمو الطماطم إذا تبين إصابتها بآفة قادمة من التربة، وذلك باستعمال مبيدات أخرى خاصة بهذا الغرض شريطة إحترام مدة الأمان (المدة الفاصلة بين إستعمال المبيد والجني) تفاديا للتأثير على صحة المستهلك.

5 . الغرس

يفضل إجراء عملية الغرس في الصباح الباكر أو في آخر المساء و ذلك تفاديا للأوقات التي تكون فيها حرارة الجو مرتفعة. و يجب سقي التربة جيدا قبل الغرس لتفادي مرور الماء من النبتة إلى التربة وقت الغرس في حالة التربة الجافة. كما يجب أيضا مراعاة تغطية الجذور كاملة بالتربة لكي لا تجف فيما بعد.

خلال السقي الأول يستحسن إضافة سماد منشط غني بالأزوت العضوي، أحماض أمينية، فوسفور و العناصر الصغرى كالحديد و الزنك... إلخ. هذا السماد يساهم في تنشيط النبتة وذلك بتسهيل نمو و تغذية جذورها و بالتالي تجاوزها لصدمة النقل من المشتل إلى الحقل.

6 . العمليات الزراعية

1.6 . مكافحة الأعشاب الضارة

تعتبر الأعشاب الضارة منافسا كبيرا للطماطم فيما يخص الماء، الأملاح المعدنية و الضوء. كما أن الحشرات والأمراض تتخذها مأوى قبل الإنتقال إلى النباتات المزروعة. لذا يجب التخلص منها لتوفير الظروف الملائمة لنمو نباتات الطماطم. من بين الطرق الممكن إتباعها نذكر :

- وضع غشاء بلاستيكي أسود اللون على خطوط الغرس لمنع نمو الأعشاب الضارة (أنظر فقرة تغطية التربة).
- في حالة عدم تغطية التربة يجب اللجوء الى الكربلة اليدوية بعد أسبوعين أو ثلاثة من الغرس لسد الشقوق المتكونة في التربة وإزالة الأعشاب الضارة الصغيرة.

المكافحة الكيميائية باستعمال مبيد خاص لهذا الغرض إذا استعصت إزالتها يدويا.

2.6 . التعليق

وهو عملية ربط ساق النبتة بخيوط معلقة أو مع أعمدة قصب من أجل الحفاظ عليها في حالة عمودية. و يتوخى من هذه العملية تسهيل الجني و الحفاظ على جودة الثمار وذلك بإيصال الهواء و الضوء الكافيين للنبتة.

في حالة إستعمال أصناف الطماطم الغير محدودة النمو، يستحسن اتباع نظام تعليق مكون من خيوط معلقة عموديا و مربوطة بأسلاك أفقية على علو مترين و نصف. بعد ذلك يتم ربط ساق كل نبتة بخيط عمودي يقودها في كل مراحل نموها و بالتالي منعها من السقوط على الأرض. و تتميز هذه العملية أيضا باستمرارية المحصول لمدة طويلة ما دامت الظروف المحيطة تسمح بذلك.

زراعة الطماطم بنظام تعليق مكون من خيوط معلقة عموديا ومربوطة بأسلاك أفقية (حقل مكشوف)

3.6 . التقليم

في حالة إستعمال أصناف الطماطم الغير محدودة النمو، يجب نزع الفروع الأفقية الزائدة بانتظام و قيادة النبتة على الساق الرئيسية. وتساهم هذه العملية في تحسين قوة النبتة وجودة الثمار و التقليل من الظروف الملائمة لتطور الأمراض الفطرية و ذلك بإزالة كل الفروع التي قد تعوق وصول الهواء و الضوء الكافيين للساق الرئيسية الحاملة للثمار.

4.6 . التوريق

في حالة إستعمال أصناف الطماطم الغير محدودة النمو، يجب نزع الأوراق السفلية القديمة و الصفراء و ذلك بعد تكون ستة إلى سبعة عناقيد. هذه العملية تساهم في تهوية النباتات و تجنب الأمراض كالشهيبة و الحشرات (كالدودة الخطاطة) التي تتخذها مأوى لها. كما يساهم التوريق أيضا في تسهيل عملية الجني و الرفع من جودة و درجة تلوين الثمار وذلك بإيصال الهواء و الضوء الكافيين لها.

7 . السقي

يمكن سقي الطماطم حسب ثلاثة أنظمة ري مختلفة :

السقي بالساقية أو الغمر، وفيه يتم ملئ الخطوط بالماء ويتم تنقيلها من حوض إلى آخر ومن خط الى آخر بواسطة سواقي يدوية، أما حركة الماء فتتم حسب طبيعة الإنحدار . تتطلب هذه الطريقة يدا عاملة كثيرة ولا يتعدى مردودها الستون بالمائة أي أنها تتسبب في ضياع أربعون بالمائة من الماء عن طريق الصرف إلى الأعماق و التبخر.

السقي بالرش : وهي تقنية أكثر حداثة من الري بالساقية، وتعمد توزيع الماء بالرش إلا أنها تبقى غير ملائمة لزراعة الطماطم نظرا لأنها تتسبب في تطور أمراض عدة على هذه النبتة مثل: الميلديو الذي يعتبر من أخطر الأمراض الفطرية الحارقة للنبتة بالإضافة إلى مرض الألترناريا و البكتريا.

السقي بالتنقيط : ويعتمد هذا النظام على توصيل الماء الى جذور النبتة بواسطة أنابيب ذات ثقوب تسمى قطارات. وتتميز هذه التقنية باقتصادها للماء حيث لا تتجاوز نسبة الماء الضائع العشرة بالمائة. بالاضافة إلى كونها تحافظ على رطوبة التربة وتمكن من تذويب الأسمدة الكيماوية وحقنها في ماء السقي وهذا ما يسمى بالتسميد بواسطة السقي.

ومن الشروط الواجب إتباعها عند سقي الطماطم:

- يحدد موعد السقي على حسب طبيعة التربة ودرجة الحرارة ومرحلة النمو. ولا يجب تعطيش النبتة إلا في المراحل الأولى من النمو لحث النبتة على تكوين جذور كثيفة.
- الإنتظام في السقي عند الإزهار ونمو الثمار وفي أشهر الصيف.
- عدم التعطيش ثم السقي المفرط وخاصة اثناء تكوين الثمار وبداية النضج لأن ذلك من أهم العوامل التي تسبب في تشقق الثمار وانتشار أمراض فطرية. كما يتسبب ذلك أيضا في صغر حجم الثمار.

في حالة الزراعات المغطاة، لايجب السقي في الأوقات المتأخرة من اليوم لأن ذلك يزيد من رطوبة الجو وبالتالي سهولة إنتشار الأمراض الفطرية.

8 . التسميد

يعتبر التسميد من العوامل المهمة جدا للرفع من مردودية و جودة إنتاج الطماطم، إذ يخضع لقواعد مهمة يجب على الفلاح إتباعها في سبيل عقلنة الكميات المستعملة من الأسمدة لتفادي كل نقص أو زيادة من شأنها أن تضر بالإنتاج.

1.8 . إحتياجات نبتة الطماطم

جدول 2 : متطلبات زراعة الصماطم من العناصر الرئيسية بالوحدات (كلغ/هكتار)

	حقل مكشوف	داخل البيوت البلاستيكية
مدة الزراعة (عدد الأيام)	150	270
الأزوت	250	580
الفوسفور	110	210
البوتاسيوم	370	1150
المغنيزيوم	150	290
الكالسيوم	280	600

بالإضافة إلى العناصر الرئيسية تحتاج زراعة الطماطم للعناصر الطفيفة كالحديد، المنغنيز، الزنك، البور، النحاس و الموليبدين بكميات ضئيلة جدا لكن زراعة الطماطم جد حساسة لنقص أي واحد من هذه العناصر. و لتفادي هذا النقص الراجع أساسا إلى عدم فعالية هذه العناصر في أغلب الأراضي المغربية بسبب تربتها القاعدية (pH : 7,5 - 9) ينصح تكملة التسميد الممارس في التربة بتسميد ورقي غني بالعناصر الطفيفة كل أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع مع مراعاة الكمية و التعليمات المشار إليها على علبة السماد.

2.8 . كيفية تجزئة حاجيات زراعة الطماطم من العناصر الرئيسية

السماد العضوي الحيواني (الغبار) : يعد التسميد العضوي من العوامل المهمة أيضا للرفع من مردودية و جودة إنتاج الطماطم. لذا يجب إضافة عشرون إلى ثلاثون طنا من السماد العضوي الحيواني للهكتار، ويمكن خلط السماد العضوي مع السماد الباطني.

لكن في حالة إستخدام سماد الدواجن يجب عدم الإفراط في هذه الأسمدة خصوصا الأزوتية منها.

السماد الباطني : في حالة إستعمال السماد العضوي يجب خلطه مع ثلاثمائة و خمسون كيلوغرام من سوبر فوسفات تريبل للهكتار الواحد و خمسون كيلوغرام من سلفات البوتاسيوم. أما في حالة الزراعة عقب قمح أو ذرة فيتم إضافة مائة و عشرون كيلوغرام من سلفات الأمونياك لتنشيط البكتيريا لتحليل مخلفات القمح أو الذرة وتعويض الأزوت المفقود من التربة. و أخيرا في حالة عدم إضافة أسمدة عضوية أو في حالة الأراضي الجبصية أو العالية القاعدية يتم إضافة ثلاثمائة و خمسون كيلوغرام من السوبر فوسفات تريبل و خمسون كيلوغرام من سلفات البوتاسيوم على دفعتين متساويتين الأولى أثناء الإعداد والتجهيز والثانية مع السقية الأولى لترطيب خطوط الغرس.

سماد التغطية : كل مرحلة من مراحل نمو النبتة لها متطلبات دقيقة من بعض العناصر الغذائية وبكميات معينة يجب أن تؤمن لكي يتم النمو بشكل متواز و صحيح بين الأوراق والثمار. الجدول الموالي يوضح لنا كيفية تقسيم هذه العناصر الأساسية لزراعة الطماطم.

جدول 3 : تجزئة العناصر الغذائية الأساسية لزراعة الطماطم

مراحل النمو	الغرس- بداية الإزهار	بداية الإزهار - بداية الجني	الجني
العناصر	وحدة/أسبوع (وحدة = كلغ/هكتار)		
الأزوت	10	17,5	21
الفسفور	8	10,5	9,5
البوتاسيوم	11	31,5	48
المنغنيزيوم	8	11	12
الكالسيوم	8	18	24

جدول 4 : برنامج تسميد الطماطم : حالة البيت المغطى

مراحل النمو	الغرس- بداية الإزهار	بداية الإزهار - بداية الجني	الجني
نوع السماد	كلغ/أسبوع		
أمونترات	24,5	47	58
الحامض الفسفوري	15	19,5	17,5
سولفات البوتاسيوم	22	63	96
سولفات المغنيزيوم (16%)	14	18	21
نترات الكلسيوم	10	15	15
سماد يحتوي على العناصر الطفيفة	1	1,2	1,5

جدول 5 : برنامج تسميد الطماطم : حالة الحقل المكشوف

مراحل النمو	الغرس- بداية الإزهار	بداية الإزهار - بداية الجني	الجني
نوع السماد	كلغ/أسبوع		
أمونترات	30	48	54
الحامض الفسفوري	15	22	17,5
سولفات البوتاسيوم	22	54	84
سولفات المغنيزيوم (16%)	12	16	21
نترات الكلسيوم	10	15	20
سماد يحتوي على العناصر الطفيفة	1	1,2	1,4

يجب تقسيم هذه الأسمدة على ستة أيام من الأسبوع و ذلك للتخفيض من ملوحة المحلول المستعمل للتسميد باستثناء نترات الكلسيوم التي يجب استعمالها صباح اليوم السابع ثم تتبع بري مكثف بعد الظهر لغسل الأملاح الزائدة و المتراكمة في التربة و خاصة الصوديوم.

الإحتياطات الواجب إتخاذها :

- تجنب مزج نترات الكلسيوم و الأسمدة المحتوية على سلفات الفوسفاط في نفس الخزان لأنها تترسب.
- ملء نصف الخزان بالماء ثم إضافة الحامض. في حالة قيام الفلاح بعكس ترتيب العمليتين يتعرض هذا الأخير إلى خطر الإنفجار.

ملاحظة: مكونات الأسمدة

تتكون الأسمدة السابق ذكرها كالتالي (%) :

السماد	الأزوت	الفسفور P2O5	البوتاسيوم K2O	المغنيزيوم MgO	الكلسيوم CaO
أمونترات	33,5				
حامض الفسفور		54			
سولفات البوتاسيوم			50		
سولفات الغنيزيوم				16	
نترات الكلسيوم					27,5

أما فيما يخص الأسمدة المحتوية على العناصر الطفيفة فيجب أن تتوفرعلى النسب التالية من العناصر المعدنية: حديد 2 % + منغنيز 0,5 % + زنك 0,5 % + كويفر 0,5 % + بور 0,2 % + مولبدان 0,02 %.

3.8 . تحليل مياه الري والتربة والنبات

يجب تصحيح الجدول أعلاه اعتمادا على نتائج تحليل التربة و الماء و النبات خصوصا فيما يتعلق بالكالسيوم و المغنيزيوم لوجودهما بكثرة في الأراضي ومياه الأبار بالمغرب. كما يجب أيضا الأخذ بعين الإعتبار صنف الطماطم والمردود المبتغى و طرق الزراعة المتبعة.

تعتبر الحالة الغذائية للنبتة من العوامل المهمة التي تؤثر على كمية وجودة المحصول، إذ لا يمكن للفلاح معاينتها أو مراقبتها بالعين المجردة إلا عند القيام بالتحاليل المخبرية لأنسجة النبات. عند أخذ العينات (قطف الأوراق الفتية المكتملة النمو) يجب وضعها في أكياس ورقية خاصة لهذا الغرض، إذ لا يجب استعمال الأكياس البلاستيكية لأنها تعوق عملية تهوية و تجفيف العينات.

ويهدف تحليل التربة و الماء إلى معرفة خصائصهما الفيزيائية، الكيميائية والبيولوجية و ذلك لتقنين كمية وكيفية التسميد. و يجب على عينة التربة المرسلة إلى المختبر أن تكون ممثلة للحقل بأكمله و لهذا الغرض يتحتم على الفلاح أخذ عينات كثيرة من أماكن مختلفة و على عمق عشرون إلى ثلاثون سنتم ثم يتم مزجها مع بعضها للحصول على ما يسمى بالعينة المركبة. أما في حالة أخذ عينة الماء فيجب إتباع المراحل التالية:

تشغيل المضخة لمدة كافية تضمن أن العينة المأخوذة تمثل فعلا المياه الباطنية المستعملة في الري (10 إلى 15 دقيقة).

غسل الأواني التي ستوضع فيها العينات مرتين أو ثلاثة مرات و يجب التأكد من نظافتها قبل أخذ العينة.

إحكام إغلاق الإناء و كتابة كل المعلومات على ورقة تلصق به تحمل تاريخ أخذ العينة و الوقت و رمز العينة أو إسمها.

أخذ العينة للمختبر خلال فترة لا تتجاوز 48 ساعة من تاريخ الأخذ.

9. تدبير المناخ الداخلي للبيوت المغطاة

يعتبر المناخ الداخلي من العوامل المهمة التي تؤثر على كمية و جودة منتوج الطماطم تحت البيوت المغطاة. إذ ينتج عن تهوية غير كافية إرتفاع في درجة الحرارة و الرطوبة مما يؤدي إلى نقص في تكون و تلون الثمار ونمو سريع للأمراض الفطرية. و من الشروط الواجب اتباعها لتدبير المناخ الداخلي للبيوت المغطاة نجد :

- الرفع من درجة تهوية البيت المغطى و ذلك بوضع شبكة مانعة لدخول الحشرات على كل جوانبه و كذلك على سقفه بنسبة تقدر بعشرة إلى عشرون بالمائة من مساحته خصوصا خلال الصيف لإخراج الحرارة المفرطة .

- الإغلاق المحكم قبل بداية الليل للمحافظة على الحرارة الداخلية لمدة أطول خلال ساعات الليل و ذلك بتغطية الجوانب المكونة من الشبكة المانعة لدخول الحشرات بالبلاستيك (ماعدا خلال الصيف الذي تكون فيه حرارة الليل كافية لتسهيل نمو النباتات) .
- الإزالة المبكرة للبلاستيك على الجوانب في الصباح وذلك لإخراج الرطوبة المفرطة داخل البيت المغطى.
- الإغلاق الكلي للبيت المغطى في حالة الرياح الجافة (الشركي) للمحافظة على رطوبة النباتات.

10 . الأمراض التي تصيب زراعة الطماطم و الوقاية منها

قد تتعرض زراعة الطماطم للإصابة بالعديد من الحشرات والأمراض التي قد تحد من مردودية الإنتاج بشكل تصبح معه هذه الزراعة غير إقتصادية .

عكس الحشرات، تتكاثر الأمراض الفطرية في الزراعة المغطاة أكثر من غيرها وبسرعة أكبر من انشارها في الزراعة المكشوفة بسبب ارتفاع الحرارة والرطوبة داخل البيوت البلاستيكية. لهذا السبب من المهم جداً إكتشاف الإصابات المبكرة فور حدوثها وقبل أن تنتشر بسرعة وتتحول إلى وباء يصعب القضاء عليه ومكافحته.

تمثل الجداول الآتية جملة من الأمراض والحشرات الأكثر انتشارا عند زراعة الطماطم، أعراض الإصابة وطرق الوقاية والعلاج.

جدول 6 : طرق مقاومة الأمراض التي تصيب زراعة الطماطم

الآفة	المسبب	الأعراض
ذوبان البذور والشتائل عفن الجذور و الرقبة	*Pythium spp.* *Phytophtora spp.* *Rhizoctonia solani* *Fusarium spp.*	- تحلل و موت البذرة أو النبتة قبل ظهورها فوق سطح التربة. - إصفرار ثم ذبول النبتة. - عفن كلي أو جزئي للجذور. - عفن الرقبة (منطقة إتصال الساق مع التربة) بعد ظهور النبتة فوق سطح التربة.
البياض الزغبي (الميلديو) Mildiou	*Phytophtora infestans*	- تظهر الأعراض الأولى لهذا المرض على شكل بقع زيتية غير منتظمة على الأوراق و السيقان، بينما تكبر هذه البقع في الحجم ويتحول لونها إلى البني الداكن. - في الطقس البارد الرطب يتكون على السطح السفلي للأوراق نمو أبيض دقيق يحيط بهذه البقع البنية. تتكون على الثمار بقع كبيرة غير منتظمة ذات لون بني مخضر وسطح ذو مظهر شحمي صلب.
البياض الدقيقي (الشهيبة) Oidium	*Leveillula taurica*	- ظهور بقع كبيرة صفراء على الأوراق السفلى ثم تتحول فيما بعد للون بني. - على السطح السفلي للورقة والمقابل للبقع الصفراء يتكون نمو دقيقي يعطي مظهر أبيض أو رمادي خفيف . عند استمرار المرض يتم سقوط الأوراق بعد جفافها مما يؤدي إلى انخفاض المحصول.

سبل الوقاية
ـ عدم الإكثار من كمية ماء السقي داخل المشتل. ـ الزرع في ظروف ملائمة للإنبات. ـ تطهير و تعقيم التربة، التجهيزات و الآليات المستعملة في المزرعة. ـ إستعمال بذور معتمدة واجتناب كثافات الزرع المرتفعة. ـ إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: Propamocarbe و Hymexazol ـ إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: Thiphanates méthyle و Phosphites
ـ إتباع دورة زراعية يراعى فيها عدم تكرار زراعة البطاطس والطماطم في نفس الحقل أو زراعة البطاطس أو الطماطم بصفة مستمرة في نفس الحقل. ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها وعدم الإلقاء بها فوق كتل السماد العضوي . المعالجة الكيمائية المنتظمة حسب الظروف الجوية الملائمة لهذا المرض (أمطار وحرارة منخفضة) مع مراعاة تناوب المواد الكيميائية الفعالة. ـ قبل ظهور أعراض المرض يمكن استعمال مبيدات فطرية ملامسة مثل: محلول النحاس الزراعي،Mancozeb Maneb - في حالة ظهور أعراض المرض يجب استعمال مبيدات فطرية جهازية مثل Stroburiline أو جهازية وملامسة في نفس الوقت مثل Metalaxyl و Mancozeb
قبل ظهور أعراض المرض يمكن استعمال مبيدات فطرية مثل الكبريت الزراعي أو الكبريت القابل للبلل . ـ في حالة ظهور أعراض المرض يجب استعمال مبيدات فطرية جهازية مثل ,Stroburiline , Triazoles Morpholines, Pyrimidines التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها وعدم الإلقاء بها فوق كتل السماد العضوي.

الآفة	المسبب	الأعراض
تجعد و اصفرار أوراق الطماطم	Virus TYLCV	- توقف نمو النبتة تجعد و اصفرار الأوراق
العفن الرمادي Pourriture grise	*Botrytis cinerea*	- من أهم الأمراض التي تصيب النباتات المكتملة النمو و المزروعة تحت البيوت المغطاة. - تساهم الجروح التي تتعرض لها النبتة خلال عمليات الصيانة من تفاقم المرض. - ظهور بقع ذات لون بني فاتح فوق الأوراق على شكل حلقات دائرية حول مركزها. - ظهور تقرحات على الساق وبقع على الثمار تتميز بوجود حلقات دائرية حول مركزها أيضا، وذات لون أسود إلى البني.

سبل الوقاية
ـ مكافحة الحشرة الناقلة لهذا المرض (الذبابة البيضاء). ـ إستعمال أصناف الطماطم قادرة على التعايش مع الفيروس. **ملاحظة** : هذا الفيروس لا ينتقل بواسطة البذور.
ـ التهوية وإزالة الأوراق المصابة وتقليل عدد النباتات داخل البيت البلاستيكي منعا لارتفاع الحرارة والرطوبة. ـ تفادي إحداث جروح بالنبتة خلال عمليات الصيانة. ـ التغذية المتوازنة (عدم الإفراط في السماد الازوتي) و تجنب السقي خلال الأوقات المتأخرة من النهار. ـ التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها وعدم الإلقاء بها فوق كتل السماد العضوي . ـ المعالجة الموضعية (الجروح) أو الكلية حسب درجة الإصابة. إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: Iprodione, Fenhexamid, Bénomyl Dichlofluanidi ... إلخ.

جدول 7 : طرق مقاومة لحشرات الضارة في زراعة الطماطم

الآفة	الأعراض
الذبابة البيضاء Mouche blanche	ـ أخطر الحشرات على زراعة الطماطم بالمغرب لكونها ناقلة لفيروس تجعد واصفرار أوراق الطماطم TYLCV - نقص تغذية النبات نتيجة إمتصاص العصارة النباتية داخل الأغصان والأوراق و جفاف البراعم. إفرازات عسلية تنمو عليها الفطريات وخاصة الفطر الأسود مما يؤدي إلى التصاق الأتربة بها و بالتالي التقليل من عملية التركيب الضوئي للنبات.
العنكبوت الأحمر Acarien rouge	- تتغذى أفراد العنكبوت الأحمر على السطح السفلي لأوراق الطماطم. ـ نقص تغذية النبات نتيجة إمتصاص العصارة النباتية. تتميز الإصابة بوجود بقع مبعثرة صفراء تتحول إلى لون لامع على الأوراق.
النيماتود Nématodes *Meloidogyne spp.*	- ظهور عقد على الجذور. ـ إصفرار ثم ذبول النبتة. الجروح التي تسببها النيماتود على مستوى الجذور تسهل كثيرا ولوج الفطريات والبكتيريا داخل النبتة.
الدودة الخطاطة Mouche Mineuse	ـ عبارة عن ذبابة صغيرة الحجم. تضع الأنثى البيض تحت القشرة السفلية لأوراق الطماطم وخاصة وريقات الشتلات الصغيرة. ـ يفقس البيض ليعطي يرقات صغيرة طولها حوالي ميليمتر واحد لونها أصفر إلى بني تحدث أنفاقا بين قشرتي الورقة ثم تتسرب إلى الفروع ثم الساق. ـ ظهور أنفاق في الأوراق والأنسجة النباتية وضعف في عملية التركيب الضوئي بالإضافة إلى اصفرار النبات لعدم انتقال الغذاء بين الأنسجة يليها صغر حجم الثمار و موت النباتات لاحقا .

سبل الوقاية
إختيار المشاتل بعيدا عن حقول الطماطم أو القرعيات . - إزالة الحشائش التي تتكاثر عليها الذبابة البيضاء والنباتات المصابة بالفيروس TYLCV - التغدية المتوازنة (عدم الإفراط في السماد الآزوتي). - زراعة حواجز من الذرة حول حقول الطماطم المكشوفة لخفض تعداد الذباب الأبيض وقلة انتشار الأمراض الفيروسية. - وضع أشرطة صفراء لاصقة بالبيوت المغطاة. - إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: Methomyl, Déltamethrine, Dimethoate, Bifentrine, Endosulfan
– إزالة و حرق الأعشاب الضارة و الأوراق الجافة والمصابة. – السقي خلال فترات متقاربة عند ارتفاع الحرارة . – التغذية المتوازنة. – إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: الكبريت الزراعي Dicofol, Abamectine, Tetradifon, Dimethoaten, Propargite
- تطهير و تعقيم التربة، التجهيزات و الآليات المستعملة في المزرعة. - إستعمال أصول (حاملة الطعم) مقاومة لهذا النيماتود.
- إختيار المشاتل بعيدا عن حقول الطماطم. - وضع أشرطة صفراء لاصقة بالبيوت المغطاة. - إزالة الأوراق القديمة وغير الصالحة التي تتخذها هذه الحشرة مكانا لوضع بيضها. - إستعمال مبيدات مكونة من المواد الفعالة الآتية: Acétamipride, Dimethoate, Imidaclopride

الآفة	المسبب	الأعراض
التقرح البكتيري chancre bactérien	*Clavibacter michiganetisis subsp. michigaiiensis*	ـ ظهور بقع بنية وذبول الوريقات السفلية تلتحم هذه البقع مع بعضها فتصبح الورقة بنية وتذبل ولكنها لا تسقط على النبات وغالبا تحدث الإصابة على جانب واحد من النبات وينتشر المرض من وريقة إلى أخرى حتى يصيب النبات كله. ـ تظهر على السيقان تشققات تخرج منها كتل من الإفرازات البكتيرية اللزجة خصوصا في الجو الرطب مسببة ظهور بقع غائرة مائية بيضاء اللون يتحول مركزها إلى اللون الأسود.
التبقع البكتيري La moucheture bactérienne	*Pseudomonas syringae pv, totmato*	ـ ظهور بقع صغيرة غير منتظمة ذات لون أخضر غامق مشبعة بالماء. ـ ظهور تقرحات على السيقان و أعناق الأوراق.
التبرقع BLOTCHY	خلل فزيولوجي	ـ ظهور بقع صفراء على الثمار
الثمار الخاوية Fruit creux	خلل فزيولوجي	ـ ثمار فارغة أو خاوية و نقص الوزن
تشقق الثمار Fissures des fruits	كثرة الماء	ـ تشققات مائية على الثمار: يمكن أن تظهر على كل الثمرة
	إفراط التسميد	ـ تشققات جافة على مستوى مناطق ضعف الثمار بداية من العنق مع خروج لحم الثمرة
التموُّت Nécrose apicale	خلل فزيولوجي	ـ ظهور التموت الأسود على قمة الثمار بسبب نقص الكلسيوم؛ ـ تظهر هذه الأعراض خاصة في حالات النقص الشديد للماء .

سبل الوقاية
ـ إستعمال بذور معتمدة واجتناب كثافات الزرع المرتفعة. ـ إستعمال محلول النحاس الزراعي كمبيد وقائي قبل ظهور أعراض المرض.
ـ إستعمال بذور معتمدة واجتناب كثافات الزرع المرتفعة. ـ إستعمال محلول النحاس الزراعي كمبيد وقائي قبل ظهور أعراض المرض.
ـ التقليل من جرعات الأزوت و زيادة كميات الكلسيوم.
ـ زيادة جرع الأسمدة و ترك عدد كافي من الأوراق فوق الباقة الأخيرة.
ـ التخفيض من جرع الري؛ ـ تقديم الكلسيوم لتحسين صلابة الثمار.
التقليص من جرع الأسمدة و خاصة البوتاسيوم.
ـ تقديم الكلسيوم و زيادة جرع الأسمدة.

أمام كل هذه الأمراض و الحشرات التي تهدد زراعة الطماطم من جهة و إجبارية احترام معايير الجودة للحفاظ على صحة المستهلك من جهة أخرى، تبقى المقاومة المندمجة الوسيلة الأنجع للحصول على إنتاج وافر دون استعمال مفرط للمبيدات. و تتجلى هذه الطريقة في إدماج كل الوسائل الممكنة لخفض مستوى الآفات تحت عتبة الضرر (المستوى الذي يصبح فيه عدد الحشرات أو درجة تطور المرض يشكل خطرا على النباتات).

و من بين طرق الوقاية الممكن إدماجها نجد :

- المحاربة الوراثية : إنتقاء أصناف طماطم مقاومة للأمراض أو الحشرات المستهدفة.
- المحاربة الفيزيائية: إستعمال وسائل فيزيائية لحماية زراعة الطماطم من هجمات الأمراض أو الحشرات.
- المحاربة الزراعية : إستعمال بعض العمليات الزراعية للحد من تأثير بعض الأمراض و الحشرات كالتقليم، التعليق، التوريق، التسميد المعقلن... إلخ .
- المحاربة البيولوجية : إستعمال الكائنات الحية (كالحشرات النافعة، بعض أنواع الميكروبات... إلخ) أو مشتقاتها لمحاربة بعض الأمراض و الحشرات التي تضر بزراعة الطماطم.

المحاربة الكيميائية المعقلنة و ذلك في حالة استحالة المحاربة بواسطة إحدى الطرق السابقة.

11. دراسة إقتصادية لإنتاج هكتار من الطماطم.

أنجزت هذه الدراسة بجهة سوس ماسة.

1.11 . حالة الحقل المكشوف

تكلفة الإنتاج	الكمية	ثمن الوحدة (درهم)	الثمن الإجمالي بالدرهم	عدد سنوات الإستهلاك	التكلفة السنوية بالدرهم
كراء القطعة الأرضية (هكتار)	1	3 500,00	3 500,00	1	3 500,00
تجهيزات السقي	هكتار 1		7 500,00	3	2 500,00
نقل + محروقات	هكتار 1		1 500,00	1	1 500,00
تهيئة الأرض	هكتار 1		1 400,00	1	1 400,00
تكلفة أدوات الشغل و الآليات	هكتار 1		2 600,00	1	2 600,00
بذور	25 000	0,40	10 000,00	1	10 000,00
تربة عضوية (كيس 70 لتر)	25	55,00	1 375,00	1	1 375,00
صواني الزرع (56)	450	6,50	2 925,00	2	1 462,50
نظام التعليق			7 000,00	5	1 400,00
سماد عضوي (طن)	طن 15	280,00	5 600,00	2	2 100,00
أسمدة كيميائية	هكتار 1		6 000,00	1	6 000,00
مبيدات	هكتار 1		3 500,00	1	3 500,00
ضخ ماء السقي	4000م^3	1,00	4 000,00	1	4 000,00
اليد العاملة الموسمية : يوم	300	47,50	14 225,00	1	14 225,00
اليد العاملة القارة	هكتار 1		2 500,00	1	2 500,00
مصاريف التسويق	هكتار 1		4 500,00	1	4 500,00
مصاريف أخرى (5%)	هكتار 1				3 126,87
المجموع					**65 664,37**

عائدات الإنتاج

عائدات الإنتاج = (المردودية × معدل ثمن البيع)

عائدات الإنتاج = (60 000 كغ/هكتار × 1,90 درهم/كغ)

عائدات الإنتاج = 114 000,00 درهم/هكتار

هامش الربح (الربح الصافي)

هامش الربح = (عائدات الإنتاج – تكلفة الإنتاج)

هامش الربح = (114 000,00 - 65 664,37)

هامش الربح = 48 335,63 درهم/هكتار

2.11 . حالة البيت المغطى

تكلفة الإنتاج

	الكمية	ثمن الوحدة (درهم)	الثمن الإجمالي بالدرهم	عدد سنوات الإستهلاك	التكلفة السنوية بالدرهم
كراء القطعة الأرضية (هكتار)	هكتار 1	3 500,00	3 500,00	1	3 500,00
بناء بيت بلاستيكي من الخشب (هكتار)	هكتار 1	190 000,00	190 000,00	10	19 000,00
بناء بيت بلاستيكي دلتا 9 *	هكتار 1	80 000,00	80 000,00	10	8 000,00
بلاستيك للتغطية(كلغ)	2430	17,50	42 525,00	2	21 262,00
شبكة التغطية مانعة للحشرات 10/20 ($م^2$)	3000	2,80	8 500,00	3	2 833,00
تجهيزات السقي	هكتار 1	-	13 125,00	3	4 375,00
نقل + محروقات	هكتار 1	-	4 000,00	1	4 000,00
تهيئة الأرض	هكتار 1	-	1 680,00	1	1 680,00
تكلفة أدوات الشغل و الآليات	هكتار 1	-	3 200,00	1	3 200,00
بذور	20 000	1,20	24 000,00	1	24 000,00
تربة عضوية (كيس 70 لتر)	20	55,00	1 100,00	1	1 100,00
صواني الزرع (56)	360	6,50	2 340,00	2	1 170,00
بلاستيك لتغطية خطوط الغرس كلغ	150	16,50	2 475,00	1	2 475,00
خيط التعليق كلغ	260	32,00	8 320,00	2	4 160,00
وحداة ربط الخيط مع نظام التعليق	20 000	0,25	5 000,00	5	1000,00
سماد عضوي (طن)	25	280,00	7 000,00	1	7 000,00
أسمدة كيميائية	هكتار 1	-	17 000,00	1	17 000,00

* على سبيل الذكر أي أنه لم يتم إدراجه في التكلفة.

	الكمية	ثمن الوحدة (درهم)	الثمن الإجمالي بالدرهم	عدد سنوات الإستهلاك	التكلفة السنوية بالدرهم
مبيدات	هكتار 1		22 000,00	1	22 000,00
ضخ ماء السقي	7 000	1,00	7 000,00	1	7 000,00
اليد العاملة الموسمية : يوم	1 200	47,50	57 000,00	1	57 000,00
اليد العاملة القارة	هكتار 1		8 000,00	1	12 000,00
مصاريف التسويق	هكتار 1		9500,00	1	9500,00
مصاريف أخرى (5%)	هكتار 1				11 262,75
المجموع					**236 517,75**

عائدات الإنتاج

عائدات الإنتاج = (المردودية × معدل ثمن البيع)

نفترض أن الفلاح سيوجه 50% من إنتاجه إلى التصدير:

- عائدات الإنتاج = (80 000 كغ/هكتار × 3 درهم/كغ)
- عائدات الإنتاج = 240 000,00 درهم/هكتار.

في هذه الحالة يبيع الفلاح 50% الباقية من إنتاجه في السوق المحلية وهو ما يو فر له العائدات التالية:

- عائدات الإنتاج = (80 000 كغ/هكتار × 1,40 درهم/كغ)
- عائدات الإنتاج = 112 000,00 درهم/هكتار

العائد الإجمالي

العائد الإجمالي= عائد السوق المحلية + عائد التصدير= 112 000,00 + 240 000,00

العائد الإجمالي = 353 000,00 درهم/هكتار

هامش الربح (الربح الصافي)

هامش الربح = (عائدات الإنتاج – تكلفة الإنتاج) = 353 000,00 – 236 517,75

هامش الربح = 115 482 ,25 درهم/هكتار