

www.mewa.gov.sa

وزارة البيئة والمياه والزراعة  
Ministry of Environment Water & Agriculture  
المملكة العربية السعودية Kingdom of Saudi Arabia



# الإدارة المتكاملة في إنتاج ووقاية الخضار تحت البيوت المحمية





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



إشراف  
إدارة الإرشاد الزراعي

إعداد إدارة وقاية المزروعات  
المهندس. عبدالعزيز محمد الشريدي  
الدكتور حنفي عبد الحق

متابعة وتنسيق  
المهندس إبراهيم بن عبدالله المطلق  
مدير شعبة التوعية والتثقيف الزراعي

٦	الإدارة المتكاملة في إنتاج ووقاية الخضار تحت البيوت المحمية
٦	المقدمة
٧	الهدف من الزراعة تحت البيوت البلاستيكية
٨	أهم المشاكل والمعوقات التي تواجه إنتاج المحاصيل المختلفة تحت ظروف الزراعة المحمية في المملكة العربية السعودية
١١	أهم العمليات الزراعية في نظام الإدارة المتكاملة للإنتاج ووقاية المحاصيل في الزراعة المحمية
١١	إتباع طرق الحماية
١٢	زراعة الشتلات السليمة ذات الجودة العالية
١٣	تصميم البيوت المحمية
١٤	التربة المستخدمة في المشاتل الزراعية
١٤	تدريب العاملين في الزراعة المحمية
١٦	الطرق الزراعية السليمة
١٨	حرث التربة وتجهيزها
١٨	الدورة الزراعية
١٩	عملية تقليم وخف النباتات
٢٠	الزراعة بدون تربة
٢٠	كثافة النبات داخل البيت ومسافات الزراعة
٢١	تسميد وتغذية النباتات
٢٢	نوعية الري
٢٤	الأصناف المقاومة
٢٤	التطعيم والتركيب
٢٥	التعقيم
٢٦	المكافحة الميكانيكية
٢٨	استعمال الشباك المانع لدخول الحشرات
٢٩	استعمال الشرائح اللاصقة والجاذبة للحشرات
٣	المكافحة الحيوية
٣٢	المكافحة الحيوية للأمراض
٣٤	المكافحة الكيماوية
٣٥	طرق الاستعمال المثالي للمكافحة الكيماوية
٣٥	استعمال مبيدات متخصصة
٣٦	استعمال طرق رش انتقائية
٣٦	اختيار الوقت المناسب لإجراء عملية الرش
٣٧	المناعة المكتسبة ضد المبيدات
٣٧	كيفية إدارة المناعة المكتسبة ضد المبيدات الكيماوية
٣٨	الخلاصة



## الإدارة المتكاملة في إنتاج ووقاية الخضار تحت البيوت المحمية

### مقدمة:

زراعة الخضار تحت البيوت المحمية المكيفة وغير المكيفة في المملكة العربية السعودية بدأت منذ ما يزيد عن ٣٠ عاماً وقد تطورت تطوراً ملحوظاً ويمثل محصولي الطماطم والخيار حوالي ٥٨٪ من هذه المساحة، ووصل إنتاج المتر المربع للطماطم في البيوت المحمية والزجاجية المكيفة في المملكة إلى ٤٠ كيلوجرام. وقد تطورت زراعة الخضار في البيوت المحمية في كل مجالاتها الإنتاجية والوقائية والخدمات يذكر منها:

- ١- استعمال أساليب الري الحديثة (الري بالتنقيط).
- ٢- استعمال بذور الأصناف المحسنة.
- ٣- استعمال الأسمدة الكيماوية المركبة والذائبة.
- ٤- ادخال الأعداء الحيوية في السيطرة على آفات الخضار.
- ٥- تطبيقات الإدارة المتكاملة للآفات وانتقاء المبيدات الكيماوية الأكثر فاعلية على الآفات الحشرية والمرضية والاكروسيية والأكثر أماناً على البيئة والصحة والأعداء الحيوية.
- ٦- تعديلات في تغطية وأبواب البيت المحمي البلاستيكي ليوائهم استعمالات الأعداء الحيوية في مكافحة وتعديل المناخ الداخلي للبيت.

## الهدف من الزراعة تحت البيوت البلاستيكية

إن الهدف من زراعة محاصيل الخضراوات وغيرها تحت ظروف الزراعة المحمية هو:

١- إنتاج بعض المحاصيل في غير مواعيدها.

٢- إطالة موسم النمو للمحاصيل المزروعة.

٣- تساهم في نجاح بعض الإنتاج الزراعي المتخصص كالزراعات العضوية.

٤- توفير الحماية لها من تأثيرات الظروف المناخية المختلفة مثل موجات الحرارة العالية والمنخفضة على السواء وتوفير الرطوبة المناسبة. وحمايتها من الأمطار والرياح وغيرها من الظروف المناخية والآفات الزراعية.

٥- توفير مياه الري بنسبة تصل إلى ٦٠٪.

**إن استخدام التقنيات الحديثة في الزراعة المحمية وجدت لتقليل كلفة الإنتاج وزيادة ربح المزارع عن طريق زيادة الإنتاجية من حيث الكمية والنوعية.**



## أهم المشاكل والمعوقات التي تواجه إنتاج المحاصيل المختلفة تحت ظروف الزراعة المحمية في المملكة العربية السعودية

١- إن التصميم المستخدم في الزراعة المحمية بشكل رئيس هو البيوت البلاستيكية أحادية النفق النصف دائرية المحدبة وهذه التصاميم هي السائدة في المملكة ومنطقة حوض البحر الأبيض المتوسط ولكنها غير مناسبة من حيث توفير التهوية الكافية للمحصول وحجمها أو سعتها الداخلية تكون محدودة وغير كافية.

٢- تركيز المنتجين على زراعة محاصيل محددة في البيوت مثل الخيار والطماطم والفلفل.

٣- الاعتماد الكلي في مكافحة الأمراض والحشرات على استعمال برامج رش المبيدات الكيماوية المكثفة والمعدة سلفاً على المحاصيل وما يترتب على ذلك من زيادة كلفة الإنتاج ورداءة نوعية المنتج من حيث متبقيات المبيدات وتلوث البيئة والتأثير السلبي على التنوع البيولوجي وعدم اتباع نظام لمراقبة الأمراض والحشرات وتحديد مدى انتشارها.

٤- ضعف وقصور في أداء الخدمات الزراعية المختلفة للمحصول من قبل المزارعين والتي من أهمها:

- أ- كثافة الزراعة للنباتات داخل البيوت والتي تصل في الطماطم إلى (١٦٠-١٨٠) نبات في البيت الواحد بمساحة (٥٠٠)م<sup>٢</sup>.
- ب- عدم استعمال البلاستيك الأرضي (المش الأسود) بصورة تغطي كامل أرضية البيت والاكتفاء في بعض الأحيان بتغطية خطوط ومصاطب الزراعة فقط.
- ج- عدم استعمال الملقحات الطبيعية في تلقيح الأزهار مثل استخدام النحل الطنان والاكتفاء بالرش في الهرمونات النباتية والتي تؤدي إلى قلة الإنتاج ورداءة نوعيته.
- د- نمو وانتشار الأعشاب وخاصة المعمرة منها داخل البيوت أو في المنطقة المحيطة بها دون مكافحتها وآثارها السلبية في انتشار الأمراض والحشرات.
- هـ- ضعف في أداء عملية التقليم وخف الأوراق وإزالة المصاب منها بهدف الحصول على تهوية جيدة والحد من انتشار الآفات المرضية المختلفة.
- و- قلة استخدام شبك الحماية الخاص بمنع دخول الحشرات إلى داخل البيوت وخاصة الذبابة البيضاء وفراشات حافرة الطماطم والتربس وحشرة صانعة الأنفاق والعناكب وغيرها وفي حال استخدامه لا يتم وضعه وتركيبه بالطريقة المناسبة.



## بيت محمي أحادي النفق



## تغطية أرضيات البيت المحمي بالبلاستيك



## استخدام الملقحات الطبيعية (النحل الطنان)



## استخدام شبكة لمنع دخول الحشرات



## توعية المرشدين والمسؤولين بأهمية (الإدارة المتكاملة للآفات) IPM



- ٤- عدم وجود مراكز تعبئة وتوزيع المنتجات وبالتالي ضعف عملية تسويقها خارجياً.
- ٥- عدم وجود شركات متخصصة في تسويق المنتجات الزراعية والاعتماد على جهود التجار المنفردة.
- ٦- عدم وجود جمعيات تعاونية لمزارعي البيوت المحمية تهتم بهذا القطاع في عملية التسويق في السوق المحلي والأسواق الخارجية.
- ٧- صعوبة توصيل المرشدين الزراعيين للمهارات المطلوبة للعمال العاملين في المزارع لاختلاف جنسياتهم وعدم معرفتهم للغة العربية.

## أهم العمليات الزراعية في نظام الإدارة المتكاملة للإنتاج ووقاية المحاصيل في الزراعة المحمية

### 1- إتباع طرق الحماية:

وهي من أكثر الطرق فعالية وأقلها كلفة وتتلخص أهداف إتباع وسائل الحماية بمنع حدوث إصابة بالأمراض الفطرية والفيروسية والبكتيرية والإصابة بالحشرات والآفات المختلفة وتقليل من تكرار استخدام المبيدات ومن حدوث مناعة لدى المسببات المرضية والآفات الحشرية والاكاروسية وتحول دون تلوث المنتجات الزراعية بمبيدات المبيدات السامة وتقي العاملين من خطر السموم وتحافظ على نظافة البيئة وتمنع تلوثها.

وتشمل وسائل الحماية جميع الخطوات اللازمة للحد والتقليل من انتشار الآفات والأمراض على النباتات في البيت البلاستيكي مثل إزالة مخلفات البلاستيك القديمة وخيوط التسلق وإزالة النباتات المصابة من البيت وإزالة الأعشاب التي تصاب بنفس الأمراض والمحافظة على عدم تكاثر وانتشار الأعشاب بالمنطقة المحيطة بالبيت وتوفير منطقة محيطة بمسافة (١٠) متر حول البيت تكون خالية تماماً من الأعشاب واستعمال شبك الحماية (MESH 50) للحد ومنع دخول الحشرات مثل الذبابة البيضاء وفراشات حافرة الطماطم والتربس وصانعات الأنفاق وغيرها.



## ٢- زراعة الشتلات السليمة ذات الجودة العالية:

تنتقل كثير من الأمراض عن طريق البذور والشتلات وأن استعمال الشتلات الخالية من الأمراض هي من متطلبات الإدارة المتكاملة للإنتاج والوقاية في الزراعة المحمية ويجب أن تعطي عناية خاصة لإنتاج الشتلات السليمة في المشاتل الاحترافية. حيث يتم إنتاج هذه الشتلات من قبل المشاتل الخاصة أو من قبل المزارعين. ينتج عن زراعة شتلات مصابة بالأمراض انخفاض الإنتاج كما ونوعاً وزيادة التكلفة في المكافحة لذا يجب أن تكون الشتلات سليمة وخالية نهائياً من الأمراض ومن الضروري استعمال شبك الحماية من الحشرات وأن يتم عزل هذه المشاتل عن منطقة الإنتاج واتباع برنامج رش مبيدات فعال بجانب اتباع وسائل الحماية من الآفات وغيرها، حيث إن قوة الشتلات وسلامتها ومطابقتها للمواصفات المطلوبة هي عامل هام لنجاح الزراعة المحمية.

العناية بالمشاتل واختيار شتلات سليمة من حيث النظافة وتطبيق وسائل IPM



### ٣- تصميم البيوت المحمية:

- المعروف أن البيوت المتعددة الأنفاق والعالية أفضل تقنياً وذات قدرة أكبر على التحكم بالمناخ الداخلي وتتميز عن البيوت أحادية النفق بما يلي:
- ١- التحكم الأمثل في المناخ الداخلي من حيث درجة الحرارة والرطوبة.
  - ٢- الحصول على تلقيح طبيعي بتسهيل حركة الملقحات (النحل الطنان).
  - ٣- الحصول على نوعية أفضل للثمار.
  - ٤- الحصول على إنتاج أعلى من المحصول.
  - ٥- الاستعمال الأمثل لشبك الحماية لمنع الحشرات من الدخول إلى داخل البيت.
  - ٦- إمكانية تقليل تكلفة تركيب الأبواب المزدوجة وسهولة الدخول والخروج من وإلى البيت.
  - ٧- إمكانية استخدام الطرق الزراعية بسهولة ويسر.
  - ٨- الحصول على تهوية مناسبة.
  - ٩- إمكانية زراعة الأشجار المثمرة داخلها.
  - ١٠- سهولة حركة العمال والقيام بعملية القطف والتقليم وإجراء كافة العمليات الزراعية بسهولة ويسر.





## ٤- التربة المستخدمة في المشاتل الزراعية:

إن جميع أنواع التربة المستخدمة في المشاتل الخاصة لتشتل الشتلات الخضروات هي تربة صناعية (البيت موس) ويتم استيرادها من الخارج من قبل الشركات الزراعية ويستعملها أصحاب المشاتل الخاصة لإنتاج الشتلات الخضروات المختلفة وتعتبر بيئة مناسبة لزراعة البذور وهي شائعة الاستعمال في كافة المشاتل ويجب أن تكون هذه التربة خالية من مسببات المرضية وخاصة الفطريات كما أنها يجب أن تكون خالية من بيض ويرقات الحشرات والحلم وأن تخضع هذه التربة لفحوصات مخبرية دقيقة لمنع انتشار الحشرات والأمراض النباتية بالإضافة إلى بعض المزايا الطبيعية والمواصفات مثل قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وقلة الملوحة، وذات تركيب فيزيائي مناسب بالإضافة إلى التوازن الكيميائي.

## ٥- تدريب العاملين في الزراعة المحمية:

غالباً تتم إدارة هذه الزراعة المحمية من قبل عمالة المزرعة وبشكل مباشر ومكثف ولضمان نجاح وزيادة فعالية الإدارة المتكاملة في الإنتاج والوقاية يجب تدريب العمال على مايلي:

أ- المراقبة الدائمة للنباتات وملاحظة أي تغيرات تحدث عليها وذلك من خلال متابعتهم للأعمال اليومية في المزرعة مثل:

أ- القدرة على تشخيص الأعراض الخاصة بنقص العناصر الغذائية على النبات.

ب- القدرة على تشخيص الأعراض المتعلقة بالأمراض المختلفة والحشرات والعناكب وطرق التعامل معها واتخاذ الإجراء اللازم والمناسب بمكافحتها وحيث إن العمال في المزرعة يمتلكون فرصة زيارة كل نبات داخل البيت من خلال العمليات الزراعية المختلفة كالتقليم والتسليق والتعشيب والحصاد والمراقبة وغيرها فإن ملاحظات العاملين تكون بغاية الأهمية في المساعدة على اكتشاف وتشخيص مصدر الإصابة سواء فطر أو حشرة أو كائنات أولية وغيرها ويجب توفير كافة المستلزمات التي من شأنها أن تساعد العاملين في مراقبة صحة كل نبات وتحديد النبات المصاب في الوقت المحدد.

ج- القدرة على مراقبة الآفات الزراعية داخل البيوت البلاستيكية.

إن القدرة على اكتشاف الإصابات المرضية والحشرية وغيرها في موعد مبكر ووضع الحلول المناسبة لكافحتها بالوقت المناسب يؤدي إلى تقليل استخدام المبيدات وبالتالي توفير في تكاليف مكافحة وعدم تطبيق الرش الوقائي حيث إن عملية الرش الموضعي لمنطقة الإصابة فقط تعطي نتائج إيجابية في خفض مستويات الآفات وزيادة الأعداء الطبيعية للأفة والحفاظ على التوازن البيئي.

تدريب المتخصصين في إدارة الآفات في البيوت المحمية





## الطرق الزراعية السليمة

- ١- اغلاق الأبواب وأماكن التهوية بالشاش المانع لدخول الحشرات من الثقوب الناتجة عن الأضرار الميكانيكية وإصلاحها إن وجدت ومكافحة الأعشاب داخل وخارج البيت مراقبة وضع النبات من حيث الري والتسميد.
- ٢- حفظ السجلات بكافة الأعمال والنشاطات التي يتم إجراؤها في المزرعة وعن الآفات المنتشرة والمبيدات المستعملة ومناطق الإصابة وفعالية المبيد المستعمل والأعداء الطبيعية الموجودة.
- ٣- تقييم إنتاجية ونوعية الأصناف المزروعة وكفاءة هذه الأصناف في الحقل واعتماد الأصناف الجيدة منها واستبعاد الأصناف غير الجيدة.

إغلاق أماكن التهوية بالشاش لمنع دخول الحشرات







## ٦- حرث التربة وتجهيزها:

غالباً ما يضاف السماد البلدي بعد تخميره بصورة جيدة إلى التربة ويقلب جيداً بهدف تجهيز مهد مناسب لنمو النبات وانتشار ونمو الجذور دون معوقات ومن خلال حرثه وقلب التربة يتم تعريض مسببات الأمراض النباتية الفطرية خاصة والحشرات ويرقات وديدان التربة إلى أشعة الشمس والأعداء الطبيعية الموجودة (مكافحة حيوية) إضافة إلى أن حرث التربة تعمل على تحسين قوام التربة وتفكيكها والحفاظ على درجات حرارة مثلى لها وتحسين المستوى المائي فيها وتهويتها مما يؤدي إلى تنشيط البكتيريا المفيدة للتربة والتي تثبت عنصر النيتروجين في التربة عن طريق العقد الجذرية للبقوليات.

## ٧- الدورة الزراعية:

من الصعب اتباع نظام الدورة الزراعية في الزراعة المحمية لكون تعاقب المحاصيل في الزراعة المحمية مستمر ومتواصل على مدار العام باستثناء وجود فترات زمنية انتقالية بين الموسمين مخصصة للتضير لزراعة الموسم الجديد التي تليها هذا بدوره يساعد على توفير الظروف الملائمة للآفات الحشرية والأمراض باستمرار وبقائها في تربة البيت المحمي وخاصة فطريات التربة التي تلعب دوراً كبيراً عند دخولها عن طريق الجروح وغيرها وزيادة فرص انتشار أمراض المجموع الخضري ومثال ذلك مرض عفن البوترائيس والعفان أخرى وأنواع النيما تودا. وبسبب عدم إمكانية اتباع دورات زراعية في الزراعة المحمية لحماية المحصول من الأمراض والحشرات فإن تعقيم التربة في البيوت ضروري جداً وكذلك التسميد المستمر ومن طرق التعقيم المتبعة من قبل المزارعين طريقة التعقيم بالغاز، حيث يستعمل فيها غاز بروميد الميثايل ولارتفاع الكلفة المترتبة على ذلك وخطورة استعماله سواء من حيث السمية أو التلوث البيئي فهي طريقة تعقيم غير مرغوب فيها ولذلك لا بد من استخدام وسائل بديلة تكون آمنة وصحية للإنسان والبيئة ويوصى باستخدام طريقة التعقيم الشمسي وهي طريقة آمنة وصحية واقتصادية وخصوصاً في المناطق الحارة والدافئة التي ترتفع فيها درجات الحرارة وتسمى طريقة التعقيم الشمسي.

## ٨- عملية تقليم وخف النباتات:

يقلم محصول البندورة لإزالة الأفرع الجانبية وتربية النبات على ساق واحد وإزالة الأوراق القديمة والمصابة لتخفيف الرطوبة في الجزء السفلي للنبات وحول النبات ولكن أيضاً من الممكن أن تؤدي عملية التقليم إلى نقل وحدوث الإصابة بالمسببات المرضية المختلفة مثل مرض البوترايتيس ومرض العفن الرمادي إذالهم تتم بالطريقة الصحيحة فتحدث هذه الأمراض بدخولها من خلال الجروح الناجمة عن عملية التقليم وتلتاقي حدوث هذه الإصابات يجب عند إجراء عملية التقليم مراعاة قطع الفروع والأوراق قرب اتصالها بالساق وبالتالي عدم ترك أي زوائد وبغايا من الأفرع والأوراق ويفضل أن يتم التقليم في الصباح الباكر بهدف سرعة وجفاف الجروح الناجمة عن القص خلال النهار ولا ينصح بإجراء التقليم خلال الجو الغائم لكون الجروح لا تلتئم بشكل تام في ظروف الجو الغائم وبالتالي زيادة فرص حدوث الإصابات المرضية ويفضل استخدام مقصاة خاصة لتقليم الفروع الكبيرة لضمان عدم ترك أي جروح على الساق.

وفي تقليم محصول الخيار فينصح بإزالة الأوراق القديمة والمصابة باستمرار لأن نبات الخيار ينتج مجموع خضري جيد يغطي حاجة المجموع الثمري وتتخلص عملية التقليم في محصول البندورة والخيار تحت البيوت البلاستيكية بتقليمها وتربيتها على ساق واحد مع الاستمرار في إزالة الأفرع الجانبية.

## تقليم وخف النباتات





## ٩- الزراعة بدون تربة:

إن من أهداف اتباع تقنية الزراعة بدون تربة تقليل حدوث وانتشار الأمراض النباتية بحيث تكون البيئة المزروع فيها النبات مسيطر عليها وخالية من الآفات والمسببات التي تصيب النبات عن طريق التربة ويكون خطرها أكبر في الزراعة بدون تربة في حال ظهور الإصابة.

### ١- كثافة النبات داخل البيت ومسافات الزراعة:

زراعة النباتات بمسافات صحيحة داخل البيت تحد من انتشار الأمراض السريع بين نبات آخر ونتيجة التجارب وجد أن تقليل عدد النباتات داخل البيت لمحصول البندورة من (٢,٥-٣) نبات في المتر المربع إلى (١,٦-٢) نبات/٢م تؤدي إلى تحسين حركة الهواء وتقليل خطر الأمراض وانتشارها وبالتالي زيادة ملحوظة في إنتاج المحصول حيث تم حصاد (٢٥) عنقود زهري في النبات الواحد من نبات الطماطم تحت هذه الكثافة.



زراعة النباتات بمسافات مناسبة

## II- تسميد وتغذية النبات:

كل نوع محصولي وصف نباتي يتطلب احتياج سمادي خاص ويختلف هذا الاحتياج من نوع لآخر وللحصول على أقصى عائد إنتاجي ممكن يجب مراعاة عدم حصول نقص في العناصر الغذائية للنبات حيث يتغير هذا الاحتياج السمادي للنبات حسب مرحلة نمو المحصول منذ بداية الزراعة وحتى الحصاد. إن النقص في إضافة العناصر الغذائية الصغرى أو الكبرى وعدم التوازن في إضافة هذه الأسمدة بكميات محددة تجعل من النبات عرضة للإصابة بالأمراض المختلفة أو التغير في الشكل الخارجي له وعلى سبيل المثال إن زيادة عنصر النيتروجين في التربة بشكل كبير يؤدي إلى تليف الساق وبالتالي حدوث ما يسمى رقاد النبات وزيادة حجم المجموع الخضري وزيادة فرص الإصابة وتكاثر الحشرات مثل المن وصانعات الأنفاق ويجب أن يتوازن السماد النتروجيني مع السماد البوتاسي والمعروف أنه كلما زادت نسبة البوتاسيوم إلى النيتروجين فإن قدرة النبات على تحمل الأمراض تصبح أكثر.

وأيضاً فإن استعمال عنصر الكالسيوم يزيد من مقاومة النبات للأمراض من خلال تقوية جدار الخلية النباتية، وبشكل عام فإن عدم المبالغة في زيادة أو نقصان العناصر الغذائية والأسمدة تقلل من فرص الإصابة بالأمراض والحشرات وحساسية النباتات. ويتوفر في الأسواق مركبات كيميائية تحتوي على عناصر غذائية بتركيبات متنوعة تعمل بالإضافة إلى كونها مخصبات كمبيدات لمكافحة بعض الأمراض.

لا بد من وجود خدمات إرشادية متميزة لتعليم المزارعين على هذه التقنيات الحديثة بالتعاون مع القطاع الخاص ومن الناحية العملية لا يوجد ما يسمى برامج التسميد المعدة سلفاً ولكن يجب أن يتم التسميد حسب حاجة النبات وحسب نوعية التربة وعمر النبات وفي كثير من الأحيان فإن النبات يوجي باحتياجاته من الماء والسماد من خلال الأعراض الظاهرية على الأوراق ويجب مراعاة ما يلي لضمان عدم ظهور أعراض نقص العناصر الغذائية. ١- في الثلاثة أسابيع الأولى من عمر النبات يجب الاهتمام بالأسمدة الكيماوية التي تحتوي على نسبة عالية من الفسفور لتقوية المجموع الجذري وإضافتها إما من خلال مياه الري أو من خلال الرش على المجموع الخضري (تسميد ورقي).

٢- ويوصى باستخدام الأسمدة النيتروجينية إذا لوحظ وجود ضعف في النمو الخضري مع مراقبة حالة الأزهار واستخدام الفسفور العالي عند بداية الأزهار أو عند وجود ضعف في الأزهار. ٣- وفي مرحلة الأزهار وعقد الثمار يوصى باستخدام الأسمدة المركبة ذات التراكيب المتوازنة ٢٠:٢٠:٢٠ للمحافظة على توازن النمو الخضري مع الأزهار وزيادة حجم الثمار.



## ١٢- نوعية الري:

يجب البدء بالري في الصباح الباكر وإيقاف عملية الري في منتصف النهار وتجنب زيادة نسبة الرطوبة على الأوراق التي تكون بيئة مناسبة للإصابة بالمسببات المرضية مثل البياض الدقيق والصدأ والعفن الرمادي وتبقع الأوراق وإذا كان من الضروري ترطيب المجموع الخضري لأي سبب كان فلا بد من السيطرة على الظروف المناخية داخل البيت لمساعدة المجموع الخضري على خفض نسبة الرطوبة في وقت قصير من خلال عملية التهوية ومن المهم أيضاً تجنب زيادة كمية الري للتربة والتي غالباً ما تنتج عنها الإصابة بمسببات أمراض تعفن الجذور ولزيادة الري وقلته آثار سلبية على المزروعات فعلى سبيل المثال النبات المعرض لقلة الري أو العطش يسهل إصابته بحشرة التربس والعناكب والحلم وغيرها وأن ملوحة مياه الري وملوحة التربة تزيد من حساسية الطماطم لكثير من الأمراض وخاصة فطريات التربة ومرض الذبول الغير تسيلي وأن الأصناف المقاومة لهذه الأمراض تصبح حساسة وغير مقاومة في حالة استخدام مياه عالية الملوحة ويجب خلط المياه المالحة بمياه عذبة ثم ري المزروعات بها مما يقلل من فرص الإصابة وحساسية النبات.

تكون عملية فقد الرطوبة في النباتات المزروعة في مناطق حارة وجافة أكثر من النباتات في المناطق الباردة والرطوبة ويتم فقد الماء بكمية أكبر في المراحل المتقدمة من عمر النبات عندما تكون الأوراق ذات أسطح وحجم كبير جذورها سطحية فتكون عملية فقد الماء قليلة.

وعند القيام بعملية ري النباتات يجب الأخذ بعين الاعتبار وصول مياه الري إلى كامل منطقة الجذور والمحافظة على رطوبة مستمرة حول الجذور.  
وتعتمد عملية ري النباتات على ما يلي:

- ١- كمية المياه المضافة عند الري السابقة.
  - ٢- نوع التربة وعمق التربة الرطبة.
  - ٣- الظروف المناخية السائدة.
  - ٤- عمر النبات.
  - ٥- تعمق الجذور ومناطق انتشارها.
- حيث تقسم المحاصيل المحمية إلى:
- ١- نباتات سطحية الجذور مثل الفراولة.
  - ٢- ونباتات متوسطة التعمق مثل الفاصوليا والخيار والفلفل.
  - ٣- النباتات عميقة الجذور مثل نبات الطماطم.

### استخدام الري بالتنقيط





### ١٣- الأصناف المقاومة:

هناك العديد من الأصناف تحمل صفة المقاومة أو التحمل لكثير من فطريات وآفات التربة أو الأمراض التي تنتقل عن طريق الهواء.

### التطعيم على أصول مناسبة مقاومة للأمراض



### ١٤- التطعيم والتركييب:

إن عملية التطعيم في زراعة الخضراوات تؤدي إلى مقاومة ممتازة لكثير من فطريات التربة والنيماطودا المسببة لمرض تعقد الجذور وتعتبر طريقة مكلفة ولكنها تعطي نتائج ممتازة في مقاومة المرض أو الآفة وطول عمر النبات وهي بديل مناسب لتعقيم التربة بالغاز السام أو المبيدات الكيماوية وفي حال استعمالها على نطاق واسع في الطماطم والبطيخ والشمام تكون اقتصادية وتقل كلفتها ويمكن تطعيم نبات الخيار على أصول تكون مقاومة للأمراض التربة والظروف الجوية وملوحة التربة، ونبات البندورة أيضاً يمكن تطعيمه على أصول من البندورة تكون متحملة لهذه الأمراض ومحصول البطيخ في الحقل المكشوف والذي يصاب بأمراض الذبول يمكن تطعيمه على أصول من نبات القرع مقاومة لأمراض «الذبول» الناتجة عن فطريات التربة.

إن عملية تركيب النبات على أصول مقاومة تعتبر بديلاً عن استعمال مبيد مثل برومايد لتعقيم التربة ويعتبر أسلوب مقاومة الأمراض التربة من فطريات ونيماطودا وغيرها.



## ١٥- التعقيم:

إن تعقيم التربة بواسطة التعقيم الشمسي تقنية هامة في المستقبل في العديد من دول العالم بعد بروتوكول مونتريال والذي أقر إخراج مبيد بروميد الميثايل من الأسواق ومنع استخدامه وتعتبر طريقة التعقيم الشمسي من الطرق السهلة التطبيق خاصة في المناطق الحارة خلال فصل الصيف.

إن التكنولوجيا الحديثة زادت من فرص تطبيق التعقيم الشمسي في المناطق الباردة ويجدر بالذكر أن عملية التعقيم الشمسي تكافح العديد من الأمراض وخاصة أمراض الذبول المتسببة عن فطريات التربة وغيرها ويعمل على تقليل اعداد نيماتودا تعقد الجذور ويقلل الحاجة إلى استخدام المعقمات الكيماوية في المناطق الدافئة وأعطى كفاءة عالية في القضاء على الحشرات والعناكب والديدان وبذور الأعشاب.

### التعقيم الشمسي للتربة





## ١٦- المكافحة الميكانيكية:

### ١-٦ استعمال الشباك المانع لدخول الحشرات

إن الاهتمام بحماية النباتات من الآفات والأمراض في أغلب مناطق المملكة تعتبر مماثلة لأهمية حمايتها من الظروف الجوية كون هذه الظروف مناسبة وملائمة للزراعة المحمية مع إمكانية حدوث أخطار الصقيع والأمطار وغيرها لذا فإن منع الحشرات من الوصول إلى داخل البيوت المحمية يساعد مباشرة على تقليل الضرر على المحصول ونقل الأمراض الفيروسية ونظرياً يمكن السيطرة عليها من خلال استعمال شبك الحماية من الحشرات بحيث تكون الفتحات أصغر من جسم الحشرة الذي لا تسمح بدخول هذه الحشرات ويكون الشاش ذات فتحات لا تزيد عن عرض الذبابة البيضاء وهو ٠,٤ ملم أو ١٠ x ٢٠ خيط لكل سنتيمتر وأن يتم تثبيته بصورة جيدة على جوانب البيت وعلى السطح والأبواب مع ملاحظة عدم وجود ثقب وتشققات فيها أثناء الاستعمال وهذا الشبك يسهل في عملية الإضاءة والتهوية وبذلك تكون الحرارة والرطوبة مناسبة للنمو النباتات وتجنب التأثيرات المختلفة على المحصول وحساسية النبات للأمراض.





إن استعمال الشبك الواقي من الحشرات لا يمنع الحشرات من الدخول كلياً ولا يستأصل وجودها لذا يجب وضع الشبك قبل ظهور الحشرات وعند عدم السيطرة عليها يمكن اللجوء إلى أساليب المقاومة الأخرى مثل استعمال المبيدات الريفقة بالبيئة أو استعمال المكافحة الحيوية. والمصائد الفيرومونية وكذلك فإن الشاس مفيد جداً لأنه يسمح ببقاء الأعداء الحيوية النافعة للنبات ويحد ويمنع من دخول الحشرات الضارة الكبيرة الحجم. وأن عدم استعمال الشبك بنسبة كافية للبيت ينتج عنه زيادة في درجة الحرارة والرطوبة داخل البيت مما يعيق نمو النبات وزيادة حساسيتها للأمراض والآفات وزيادة الرطوبة تؤدي إلى الحاجة لرش المبيدات الفطرية. ويجب مراعاة عدم تراكم التربة والغبار على الشبك الموجودة على الأبواب وأماكن التهوية.

### ١٦-٢ استعمال الشرائح اللاصقة والجاذبة للحشرات

تستخدم الأشرطة اللاصقة الصفراء والزرقاء لجذب وقتل بعض الحشرات مثل الذبابة البيضاء والتربس.

استخدام الشرائح اللاصقة والجاوذة للحشرات





## ١٧-أ مكافحة الحيوية:

أ- مكافحة الحيوية للحشرات والعنكب وهذه التقنية تشمل نشر واطلاق الأعداء الحيوية ضد الحشرات الرئيسية في البيوت المحمية وتتوفر مثل هذه الأعداء الحيوية في الطبيعة أو يتم إنتاجها محلياً أو استيرادها من الخارج ومن الأمثلة عليها الطفيلي *Eretmocerus ermicus* والطفيل *Eretmocerus mundus* لمقاومة حشرة الذبابة البيضاء داخل البيوت في المملكة العربية السعودية وكذلك يستخدم الطفيلي *Diglyphus isaea* في المقاومة الحيوية ضد صانعات الإنفاق داخل البيوت المحمية هذا مع العلم بأن الأعداء الحيوية لحشرة صانعة الإنفاق موجودة في الطبيعة وعلى مدار العام وبأعداد كافية وتكافح حشرة صانعة الإنفاق موجودة في الطبيعة على مدار العام وبأعداد كافية وتكافح حشرة صانعة الإنفاق بنسبة تصل إلى ٨٠٪ في الطبيعة وبدون تدخل الإنسان وبدون أي كلفة ويتم اطلاق ذبابة ديجلوفس فقط عندما تكون أعدادها منخفضة داخل البيوت ويتم نشرها بعد تثبيت الشاش على البيوت. وكذلك فإنه يوجد أعداء حيوية لمكافحة جميع أنواع المن داخل البيوت المحمية ومن هذه الأعداء الحيوية المستخدمة في مكافحة حشرة المن.

١- ذبابة (*Aphidoletes aphidimyza*) وهي من أنشط الأعداء الحيوية للمن وتفترس هذه الذبابة من (٤٠-٥٠) حشرة من خلال دورة حياتها.

٢- حشرة أبو العيد (*Coccinella septumpunctata*) ويقدر حوالي ما تفترسه اليرقة أو الحشرة الكاملة (٥٠) حشرة من.

٣- أسد المن (*chrysopa carnea*) تفترس اليرقة حوالي (٢٥٠-٥٠٠) حشرة من قبل اكتمال فترة نموها.

٤- الطفيل (*Aphidius colemani*).





### ١٧- ب. مكافحة الحيوية للأمراض:

إن استعمال مكافحة الحيوية للأمراض التربة والهواء تزداد وجوداً وفعالية حيث إن توفر بعض هذه المواد الحيوية خلال الخمس سنوات الماضية للاستعمال داخل البيوت المحمية فقد وجد أن *Penicillium oxalicum* يقلل من تأثير مرض الذبول الفيزارمي *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* في كل من الزراعة المائية والزراعة في التربة العادية وكذلك فإن *Trichoderma harzianum* و *Trichoderma koningii* تستخدم في مكافحة تعفن الجذور الفيزارمي ومرض التعفن التاجي ويوجد في المملكة العربية السعودية بشكل تجاري تحت اسم بايكونت. وهناك كثير من المنتجات المستخدمة في مكافحة الحيوية ما زالت تحت التجارب ولا تباع بشكل تجاري ولكن يوجد العديد منها ويعطي نتائج جيدة في المقاومة وخاصة مرض العفن الرمادي على الخيار والطماطم ومسببه *Botrytis cinerea* وكذلك أثبتت فعاليتها في مقاومة العفن الأبيض على الخيار وهي مقاومات حيوية مثل (*Trichodex*) بدرجة قابلة للرش وقد أثبتت نجاحها وصار إلى تسجيلها للاستعمال الزراعي في بعض دول حوض المتوسط.

### ١٨- استخدام الفيرمونات والمصائد الجاذبة:

استخدام المصائد الفيرمونية بأنواعها المائية والضوئية واللاصقة للاصطياد الجماعي للحشرات ( ذكور حشرة حافرة الطماطم ).







## ١٩- أ مكافحة الكيماوية:

تعتبر مكافحة الكيماوية من أسرع وأقوى الوسائل للسيطرة على الأمراض النباتية والإصابات الحشرية للنبات ومكافحة الأعشاب الضارة ويعتقد معظم مزارعي البيوت البلاستيكية أن مكافحة الكيماوية هي الطريقة الوحيدة المستعملة في مكافحة الأمراض والآفات النباتية التي يوجد هناك العديد من الطرق الأخرى الممكن اتباعها مثل طرق مكافحة الميكانيكية والطرق الحيوية مع اللجوء إلى الطرق الكيماوية عند الضرورة.



## ١٩-ب طرق الاستعمال المثالي للمكافحة الكيماوية

### ١- استعمال مبيدات متخصصة

إن الإدارة المتكاملة في الإنتاج ووقاية المحاصيل المحمية تركز على تطوير واعتماد التخصص في استعمال المبيدات والتي تهدف إلى زيادة التأثير المركز على الآفات والأمراض إلى أكبر حد ممكن وبنفس الوقت تقليل تأثير هذه المبيدات على الأحياء والميكروبات المرغوب تواجدها إلى الحد الأدنى.

إن المبيدات المتخصصة تستعمل في الغالب لعدم الحاق الضرر والتأثير السلبي على الأحياء النافعة مثل البكتيريا المثبتة للنتروجين في التربة.

وكذلك فإن استعمال المبيدات الحشرية التي تضر بالأحياء النافعة أو التي لها تأثيرات جانبية سلبية تكون غير مرغوب لأنها تؤدي إلى إحداث خلل في التوازن البيئي وخاصة أنها تؤدي إلى الإضرار بالأحياء النافعة وعلى سبيل المثال إن رش مبيد **methomyl** لمكافحة حشرة صانعات الانفاق يؤدي إلى القضاء على الحشرات الضارة والحشرات النافعة والطفيليات في التربة التي تكون هامة جداً بينما في حالة عدم المعاملة بهذا المبيد فقد وجد أن أعداد الحشرات الضارة انخفضت بنسبة ٧٠٪ من المستوى الموجود نتيجة للحفاظ على أعداد الأعداء الحيوية والحشرات النافعة وذلك لعدم تعرضها للمبيد.



## ٢- استعمال طريقة رش انتقائية

إن المساحات المحمية في الزراعة صغيرة نسبياً مقارنة مع المساحات في الزراعة في الحقل المكشوف مع الزيادة في الكثافة النباتية في الزراعات المحمية وفي الكثير من الحالات تستعمل فيها طريقة الرش اليدوي ومن الظاهر غير الصحيحة استعمال موتورات الرش ذات الضغط العالي أي أكثر من ١٠٠ لتر/ هكتار وهذا بدوره يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من محلول الرش في الأرض وقد تصل كمية المحلول الفاقد بهذه الطريقة من ٧٠-٩٠٪ مما يؤدي إلى تلوث منطقة الرش بكامله ويؤدي إلى اسحالة إجراء مكافحة الحيوية ومن البدائل لهذه الطريقة استعمال ما يسمى الرش الضبابي، وهي من أحدث طرق الرش المستعملة التي توفر في كمية المبيد وتزيد من كفاءة الرش وتوصل المبيد إلى الأماكن التي يصعب الوصول إليها عن طريق أجهزة الرش العادية وتوفر في الوقت والجهد فيمكن رش بيت زراعي خلال دقائق معدودة مع التغطية الجيدة لسطح الأوراق البلاستيكية المحكمة الاغلاق. ويمكن إضافة المبيدات الجهازية عن طريق أنابيب الري بالتنقيط وأن هذه الطريقة أصبحت شائعة الاستعمال على مستوى العالم.

## ٣- اختيار الوقت المناسب لإجراء عملية الرش

إن اختيار الوقت المناسب لإجراء عملية الرش هو عامل مهم جداً في الحصول على نتائج مرضية وأيضاً زيادة فعالية المبيد المستعمل ضد الأمراض والحشرات المنوي مكافحتها وأيضاً تجنب حدوث حساسية أو أي ضرر على النبات في أي مرحلة من مراحل نموه أو الحاق الضرر في الحشرات النافعة الموجودة. لأن كثرة الرش قد تتسبب في خفض أعداد الأعداء الحيوية بشكل كبير دون الوصول إلى النتائج المراد الوصول إليها في مقاومة المرض أو الآفة مقارنة بالرش مرة واحدة وبالوقت المناسب فعند ملاحظة وجود ذبابة صانعة الانفاق ووجود الانفاق فيوصى بالرش الموضعي للإصابة أما في حال وجود بقع تغذية الحشرة الكاملة فيوصى بتأخير الرش لمدة يومين إلى ثلاثة أيام لضمان فقس البيض.

## ٤- المناعة المكتسبة ضد المبيدات

إن الآفات الحشرية والفطرية وغيرها من الممكن أن تكتسب مناعة للتأثيرات السامة للمبيدات الكيماوية المختلفة من خلال عملية هدم للمادة الفعالة للمبيد إلى مادة أقل سمية، والعمل على تقليل امتصاص المبيد (مناعة فسيولوجية) أو من خلال عدم تعرضها للمبيد مباشرة (مناعة سلوكية) وبدون شك أن تطور مناعة الحشرات والأمراض للمبيدات سوف تستمر بالظهور لتشكل تحدياً كبيراً للمقاومة الكيماوية في البيوت المحمية. والسبب في حدوث هذه الظاهرة لأن بيئة الزراعة المحمية هي نظام مغلق وتكون كثافة السلالات المنتجة داخل البيت البلاستيكي ليست متداخلة مع البيئة خارج البيوت المحمية، حيث تكون البيئة الداخلية مثالية لتطور هذه السلالات المنيعة للمبيد داخل البيت أكثر من السلالات في البيئة في الحقل المكشوف. وقد أظهرت حشرة الذبابة البيضاء مناعة مكتسبة لمدى واسع من المبيدات الحشرية مثل مركبات **pyrethroids, Neocotionids** أو مانعات انسلاخ الحشرات مثل **Pyriproxyfenand buprofezined** وكما هو الحال في حشرة المن **M.persicae** التي أظهرت مناعة لمعظم مركبات **Synthetic pyrethroids** في الزراعة المحمية واكتساب حشرة حافرة الطماطم المناعة لأغلب المبيدات الكيماوية.

## ٥- كيفية إدارة المناعة المكتسبة ضد المبيدات الكيماوية

لتقليل فرص ظهور السلالات المنيعة للمبيدات من المفضل عدم تكرار رش هذه المسببات المرضية بنوع واحد من المبيدات والتي لها نفس طريقة التأثير عليها وخاصة الأمراض الفطرية التي لها دورات حياة عديدة خلال موسم النمو. ويوصى بعدم اللجوء إلى مكافحة الكيماوية فقط ولكن يجب اتباع أساليب وطرق مكافحة أخرى مثل تقليل عدد الرشوات وتقليل الجرعة (تركيزاً لمبيد بالحد الأدنى) والأساليب الأخرى، واستعمال مبيدات مختلفة التأثير وبصورة متبادلة.



### الخلاصة:

إن الإدارة الجيدة واتباع الأساليب الزراعية المناسبة في إنتاج ووقاية الخضار تحت البيوت المحمية تساهم مساهمة كبيرة في استدامة الزراعة والحفاظ على التوازن الطبيعي بين الآفات وأعدادها الحيوية وبالتالي الحفاظ على البيئة من التلوث وإنتاج محاصيل زراعية صحية وآمنة خالية من متبقيات المبيدات الضارة. والوصول في النهاية إلى تسجيل إنتاج الخضار النظيف تحت هذه الإدارة الجيدة للإنتاج والوقاية.



Directed and print design Al-Hizam Media Development

Tel.: +966 11 4747771 - Fax: +966 11 4747772 - [www.dar-alhizam.com](http://www.dar-alhizam.com)



وزارة البيئة والمياه والزراعة  
Ministry of Environment Water & Agriculture

Kingdom of Saudi Arabia - المملكة العربية السعودية