وزارة الزراعة

الحزمة الارشادية لزراعة وإنتاج الخيار

اعداد م. عايد عبد العزيز

مراجعة فنية

م.عمر زيدان	خبير زراعي
م. عبد القادر الخراز	دائرة الخضار
م.احمد نافذ	دائرة الاعلام الزراعي
م.احمد فطوم	دائرة مكافحة الآفات
م.عبد الجواد سلطان	دائرة المبيدات
حكم صلاح	الدائرة المساندة

اهداء

الى حراس الأرض وحماتها

الى المزارعين الفلسطينيين

اهدي هذا العمل

مع الاحترام

المحتويات

المقدمة: 7

الفصل الأول 8

نبات الخيار والظروف المناسبة 8

الوصف النباتي 8

الظروف المناسبة 8

ملوحة التربة وماء الري: 10

تصنيفات الخيار: 11

نظام انتاج الخيار: 12

الفصل الثاني 14

عمليات اعداد الارض للزراعة 14

تعقيم التربة 14

مشاكل استخدام طرق التعقيم الكيماوية: 14

التعقيم الحراري (الشمسي) داخل البيوت البلاستيكية: 14

آلية تنفيذ عملية التعقيم الشمسي: - 15

الفصل الثالث 18

زراعة الاشتال في الأرض الدائمة 18

أولا: تجهيز البيت البلاستيكي: 18

ثانيا: اختيار الصنف: 18

ثالثا: مواصفات الاشتال: 18

رابعا: كثافة النباتات والأبعاد بين الاشتال 19

طرق ومسافات الزراعة: 19

زراعة الاشتال في الارض الدائمة: 19

عملية التشتيل: 20

زراعة الاشتال في الحقل المفتوح: 20

الفصل الرابع 21
ري الخيار 21
كميات الري في مراحل النمو المختلفة: 22
المشاكل المحتملة لشبكة الري بالتنقيط..... 22
معايرة شبكة الري:..... 23
الفصل الخامس 24
تسميد الخيار..... 24
التسميد الرأسي:..... 24
1) تسميد الخيار في الدفيئات (في التربة الطبيعية): 24
2) تسميد الخيار في الحقل المفتوح: 24
تشغيل وتعيير السمادة – برميل سماد..... 25
الفصل السادس 26
تربية وتقليم الخيار 26
فوائد التقليم: 27
1) التربية في الحقل المفتوح:..... 27
2) التربية في البيوت المحمية:..... 27
تهوية البيت البلاستيكي:..... 29
التظليل: 30
الفصل السابع 31
افات الخيار 31
أولا: الآفات التي تقطن التربة:..... 31
ثانيا: الحشرات والعناكب: 34
ثالثا) أمراض المجموع الخضري: 39
رابعا: الفايروسات:..... 45

الفصل الثامن 49
عوارض غير مرضية 49
1-عوارض الملوحة العالية: 49
2- اضرار ناتجة عن فروق كبيرة بين درجات الحرارة ليلا ونهارا: 49
3- أضرار مبيدات الأعشاب 50
4- تنفيل ثمار الخيار: 51
5- تشوه الثمار: (صغر حجم الثمار والتوائها - Crooked fruits) 52
6- نقص العناصر 52
الفصل التاسع 57
المكافحة المتكاملة لافات الخيار 57
مكونات المكافحة المتكاملة: - 58
بعض النصائح العامة: 59
معايرة ادوات الرش: 60
الفصل العاشر 61
قطف، تصنيف وتعبئة الخيار 61
1) القطف: 61
2) تنظيف الثمار: 62
4) تشميع الثمار: 64
5) تعبئة الثمار: 64
6) تخزين الثمار: 65
7) نقل الثمار: 66

الفصل الحادي عشر 67
اضرار ما بعد الحصاد 67
اولا: امراض ما بعد الحصاد الرئيسية: 67
توصيات عامة للحد من الأعفان : 70
ثانيا: الضرر الناتج عن البرودة: 70
ثالثاً: اصفرار الثمار: 71
رابعاً: ذبول الثمار:..... 71
خامساً: تطور الثآليل أثناء تخزين الخيار الملس : 71
المراجع: 72

المقدمة:

تستهدف الحزمة الارشادية قطاع الخيار في الضفة الغربية، وتأتي ضمن مشروع التطوير العادل للإنتاج الزراعي وانظمة السوق في الاراضي الفلسطينية المحتلة والذي يهدف الى تحسين اداء سلاسل القيمة للخيار والعنب والبطاطا ومنتجات الالبان والخراف والماعز والتصنيع الغذائي النسوي. يقوم المركز الفلسطيني للتنمية الاقتصادية والاجتماعية وبالشراكة مع مؤسسة اوكسفام وبتمويل من الوكالة السويدية للتعاون الانمائي الدولي، يشارك في تنفيذ المشروع كل من جمعية التنمية الزراعية والمركز الفلسطيني لتطوير الثروة الحيوانية وجمعية تنمية المرأة الريفية ومركز العمل التنموي "معا" وبالتعاون مع وزارة الزراعة الفلسطيني.

يعتبر الخيار من المحاصيل الرئيسية الهامة التي تزرع في معظم انحاء العالم وفي منطقة الشرق الأوسط ومن ضمنها فلسطين، وذلك لارتفاع العائد الناتج من زراعته، حيث يتشارك المركز الأول من حيث المساحات المزروعة في محاصيل الخضار المحمية مع البندورة، ويعتبر من المحاصيل المرغوبة لدى المستهلك الفلسطيني، ويتوافر الخيار طوال العام نظراً لزراعته داخل الدفيئات.

ويزرع للاستهلاك اما على هيئة ثمار صغيرة خضراء تؤكل طازجة او على هيئة ثمار مخللة.

لقد تم اعداد هذه الحزمة الارشادية لتكون رفيقا للمرشد والمزارع في حقله من اجل مساعدته في التعرف على أهم العمليات الزراعية التي يجب القيام بها لإنتاج محصول الخيار بدءا من اختيار الصنف حتى القطاف ومعاملات ما بعد الحصاد والتدريج والتعبئة والتبريد مرورا بكافة المعاملات الزراعية من تسميد وري وتربية الى اخره .....، وهذه العمليات ليست مهمة فقط لتجنب الآفات التي قد تصيب المحصول، وانما للحصول على إنتاج عالي، ذو جودة مرتفعة واقتصادي جداً.

إضافة الى التعرف على آفات الخيار بسهولة، حيث انه يحتوي على وصف مختصر للآفات التي تصيب محصول الخيار، بالإضافة الى أساليب المكافحة ضمن الإدارة المتكاملة.

كما يهدف الى التعرف على معاملات ما بعد القطف من تدريج وتعبئة ونقل وتخزين.

املا ان تعم الفائدة من هذا العمل

والله من وراء القصد

الفصل الأول

نبات الخيار والظروف المناسبة

الوصف النباتي

الأوراق: بسيطة ذات نصل عريض وأعناق طويلة، خماسية الفصوص ويأخذ الفص العلوي للورقة شكلاً مدبباً.

الساق: مدادة خشنة الملمس يتراوح طولها 120-240 سم، قليلة التفرع ذات محاليق بسيطة، ويمكن للساق أن يكون جذور عرضية عند عقده بتوفر الرطوبة الأرضية الكافية

المجموع الجذري: يكون الخيار جذراً وتدياً ويتعمق لمسافة 90-120سم كما تنمو عليه مجموعة كبيرة من الجذور الجانبية تتركز في20سم الأولى وتنتشرأفقياً30-60 سم.

طبيعة الأزهار: تحمل معظم أصناف الخيار أزهاراً مؤنثة وأخرى مذكرة على نفس النبات أي وحيدة الجنس وحيدة المسكن، وهناك ما هو معروف بأصناف البارثينوكاربي والتي تحمل غالباً ازهار انثوية، وهي الأصناف الدارجة للزراعة في البيوت البلاستيكية.

الظروف المناسبة

تنتمي نبتة الخيار (*Cucumis sativus*) إلى عائلة الفرعيات (cucurbitaceous)، التي يعود موطنها الأصلي إلى المناطق شبه الاستوائية الدافئة، ذات الرطوبة المعتدلة، حيث ان الموطن الأصلي للخيار هو بلاد الهند ومناطق الهملايا.

البيئة المناسبة: يمكن زراعة الخيار في جميع أنواع التربة باستثناء الاتربة الصماء رديئة الصرف او الوعرة قليلة العمق، وأكثر ما تجود زراعة الخيار في الأراضي السلتية، حيث ان زراعة الخيار في الارض الخفيفة تؤدي لإنتاج محصول مبكر، كما ان زراعتها في الارض الثقيلة الجيدة الصرف تؤدي لزيادة كمية الانتاج.

يجب أن تكون التربة عميقة، لأن الجذور تتعمق حتى 100-120 سم، كما ان نباتات الخيار حساسة للملوحة، حيث تطهر النباتات المزروعة في تربة مالحة صغيرة وذات لون اخضر فاتح وتحترق حواف الأوراق ويذبل معظمها، كما يقل عدد ووزن الثمار. حموضة التربة المثلى تتراوح بين 6-7. كما أن نبات الخيار حساس لزيادة الرطوبة الأرضية. ولا ينصح بزراعة الخيار في ارض تميل للتشقق عند الجفاف.

تعتبر معظم المناطق الفلسطينية وخاصة منطقة الاغوار والمحافظات الشمالية (طوباس , جنين , اريحا طولكرم) من أكثر المناطق مناسبة لزراعة محصول الخيار وذلك لتوفر المياه والأرض المناسبة (قليلة الملوحة) والظروف

المناخية الدافئة وتوفر البنية التحتية للتسويق سواءً للسوق المحلي للاستعمال الطازج او للكبيس حيث تتواجد ماكنات فرز الثمار بالإضافة الى قربها من معظم مصانع التخليل.

1-الحرارة:

الخيار محصول موسم دافئ، ينمو في الأماكن حيث تتراوح درجة الحرارة بين 18-30 درجة مئوية، ويزدهر في الأماكن حيث تكون حرارة العقد بين 20-25 درجة مئوية مع رطوبة نسبية بين 70 - 80%. حيث تؤدي الرطوبة النسبية العالية جدا الى نمو خضري كثيف والى خطورة تكاثف بخار الماء على الاوراق وانتشار الأمراض الفطرية على المجموع الخضري، وعند انخفاض الرطوبة النسبية بدرجة كبيرة تصبح النباتات سهلة الكسر ولون اوراقها داكنا، كما لا تعطي افرعا جانبية

وعندما تكون درجة الحرارة أقل من 18 مئوية او أكثر من 30 مئوية فإنها تسبب انخفاضا في الإنتاج وتدهور في جودة المحصول.

نباتات الخيار لا تتحمل الصقيع ويتضرر النبات والمحصول عند تدني درجة الحرارة الى اقل من 10 مئوية، حيث ينخفض الإنتاج وتتراجع نوعيته (مرارة في طعمه). ومن ناحية أخرى، فإن ارتفاع الحرارة لأكثر من 35 درجة مئوية تؤدي إلى زيادة الأزهار المذكرة فيقل العقد وبالتالي ًينخفض الإنتاج.

لذلك يجب الانتباه واتخاذ كافة التدابير التي تساهم في خفض الحرارة في البيوت البلاستيكية، ومنها التظليل باستعمال الشبك او طلي البيوت المحمية بالكلس، أو فتح الجوانب وكذلك تنظيف الشبك من الأتربة والغبار العالق .....الخ...

درجات الحرارة المثلى في مراحل النمو الخضري:

في الهواء نهارا ما بين 25-30 درجة مئوية وليلا ما بين 18-20 درجة مئوية.

في التربة تتراوح ما بين 20-23 درجة مئوية.

درجات الحرارة المثلى في مرحلة الازهار والاثمار:

في الهواء نهارا ما بين 23-30 درجة وليلا ما بين 16-18 درجة مئوية

الدرجة المتدنية: 6 درجات مئوية لمدة لا تزيد عن 6 ساعات

الدرجة المتدنية: 12 درجة مئوية لمدة لا تزيد عن 5 ايام

الدرجة العظمى هي 30 درجة مئوية

2- الرطوبة النسبية

يجب الا تقل الرطوبة النسبية عن 70 -75 % داخل البيوت البلاستيكية، مع ملاحظة ان قلة الرطوبة تؤدي الى جفاف الثمار الصغيرة وانتشار العناكب والبياض الدقيقي. وزيادة الرطوبة النسبية عن 80% يشجع انتشار البياض الزغبي والأمراض المسببة للعفن.

3- الضوء :

يحتاج الخيار إلى كمية كبيرة من الضوء لينمو ويزهر ويثمر بشكل طبيعي وخاصة أثناء فصل الشتاء حيث يزرع الخيار في البيوت على مسافة أكبر من الزراعة الصيفية لتوفير المساحة ّ الكافية بين الخطوط لتلتقط أوراقه أكبر كمية ممكنة من الضوء.

ويعتبر الضوء من العوامل الاساسية الهامة لنمو النباتات، لأهميته في عملية التمثيل الضوئي، ولا توجد مشكلة في فلسطين من ناحية الضوء (نوع الضوء – طول الفترة الضوئية – شدة الاضاءة) خلال أشهر الانتاج في البيوت البلاستيكية والانفاق العالية، الا ان مشكلة تراكم الاتربة على الغطاء البلاستيكي تؤدي الى قلة نفاذية الضوء من خلاله الى داخل البيت ويجب الأخذ بعين الاعتبار انه كلما قلت نسبة الضوء النافذ من خلال الغطاء كلما قل الانتاج بنفس النسبة.

الجدول التالي يلخص اهم الظروف البيئية الملائمة لزراعة محصول الخيار

درجة الحرارة (مئوية)	مراحل النمو والتطور
20-16	**تطور الجذور**
25-18	**تطور النمو الخضري**
20-18	**للعقد**
أكثر من 30 ويوم طويل (14 ساعة	**نمو قوي، مفارق طويلة، اوراق كبيرة، ازهار أنثوي / وذكري بنسبة عالية، اجهاض أزهار**
اقل من 18 درجة ويوم قصير (10 س)	**نمو بطيء، مفارق قصيرة، ازهار أنثويَ/ وذكري بنسبة منخفضة، اوراق صغيرة**
اقل من 2 مئوي	**اضرار صقيع وبرد**
حرارة التربة المثلى: أكثر من 18 مئوية	
الإضاءة المثلى :900-1500 شمعة **الإضاءة الأدنى :400 شمعة**	
الرطوبة: 70-75%(انخفاض الرطوبة عن 60% يشجع تكاثر العنكبوت والبياض الدقيقي، وارتفاع الرطوبة عن 80% يشجع انتشار البياض الزغبي والأعفان)	

بالرغم من جميع ما ذكر أعلاه، بالنسبة للظروف المناخية المناسبة المحدودة نظرياً لمحصول الخيار، أصبح بإمكان المزارعين -عن طريق اتخاذ بعض التدابير-زراعة الخيار حتى في الظروف الأقل ملاءمة، وبالتالي انتاج الخيار على مدار السنة.

ملوحة التربة وماء الري:

يعتبر نبات الخيار من النباتات الحساسة للملوحة (سواء كانت ملوحة التربة و /او ملوحة الماء)

وتظهر اعراض ملوحة التربة او مياه الري على نباتات الخيار شكل:

1- ضعف نمو النباتات وتقزمها
2- اصفرار حواف الأوراق
3- تنفيل الازهار وضعف عقد الثمار

ويوضح الجدول التالي مدى تحمل نبات الخيار لملوحة التربة وملوحة مياه الري ومدى الانخفاض في المحصول عند درجات الملوحة المختلفة

	معدل الانتاجية والخفض الناتج فى المحصول									
	100 % إنتاجية		**90 % انتاجية (نسبة الخفض في المحصول 10%)**		**75 % انتاجية (نسبة الخفض في المحصول 25%)**		**50 % انتاجية (نسبة الخفض في المحصول 50%)**		**صفر % انتاجية (نسبة الخفض في المحصول 100%)**	
المحصول	**ملوحة التربة**	**ملوحة المياه**	**ملوحة التربة**	**ملوحة المياه**	**ملوحة التربة**	**ملوحة المياه**	**ملوحة التربة**	**ملوحة المياه**	**ملوحة التربة**	**ملوحة المياه**
الخيار	**2.5**	**1.7**	**3.3**	**2.2**	**4.4**	**2.9**	**6.3**	**4.2**	**10.0**	**6.8**

إجراءات إدارة ملوحة التربة:

- حراثة التربة حراثة عميقة لكسر أي طبقة قد تمنع مرور الماء الى داخل التربة وتصريفها.
- الزراعة على مصاطب مرتفعة 10-15 سم لتسهيل غسل الاملاح من منطقة الجذور.
- اضافة كميات من الكمبوست من مصادر موثوقة ومرخصه للتربة مما يخفف من تركيز الاملاح، كما ويزيد من احتواء التربة على الماء (قدرة احتواء الكمبوست على الماء اكثر من التربة).
- تغطية خطوط الزراعة بالملش مما يساعد على المحافظة على رطوبة التربة حول الجذور، ويسهل غسيل الاملاح تحت الملش الى منطقة الحواف , كما ان الملش يمنع عملية التبخر– الذي ينقل الاملاح من عمق التربة الى سطحها . الكابللري
- تجنب استخدام الاسمدة ذات الاساس الكلوري او الصوديوم والتي تؤدي الى زيادة ملوحة التربة

تصنيفات الخيار:

النوع السائد من الخيار الذي يزرع في فلسطين هو من نوعية بيت الفا والتي تتميز بثمارها الجيدة وذلك لكونها ذات حجم متوسط وطعم مميز هناك عدة تصنيفات للخيار بناء على عدة معايير:

أولا: حسب الاستعمال:

1- اصناف تؤكل طازجة: ثمارها اسطوانية تختلف في اطوالها حيث تتميز الاصناف التي تزرع في اوروبا بأن ثمارها طويلة ومعدل طوله يتراوح بين 30-35 سم والاصناف التي تزرع في منطقة الشرق الاوسط فهي متوسطة الطول ومعدلها يتراوح بين 12-18 سم والمرغوبة ذات طول 14-16 سم، هذه الأصناف تتبع نوع بيت الفا، وعادة

توصف الاصناف بنسبة طول الثمرة الى قطرها وتتراوح في الاصناف الطويلة من 3.8-6.0 اما الاصناف القصيرة (بيت الفا) فتتراوح نسبتها ما بين3.2 - 3.8

2- اصناف التخليل: ثمارها اسطوانية من قصيرة الى متوسطة الطول وتتراوح نسبة الطول الى القطر في الثمرة 2-2.6 وتظهر على سطحها نتوءات وقد تكون بيضاء او سوداء وتستعمل هذه الاصناف للتخليل فقط

ثانيا: حسب طريقة الزراعة: أصناف حقل مفتوح

: أصناف بيوت محمية

ثالثا: حسب مواعيد الزراعة: أصناف ربيعية , صيفية , خريفية , شتوية

رابعا: حسب طبيعة الازهار وتقسم الى مجموعتين

1_ اصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن وتحمل النباتات ازهار مذكرة وازهار مؤنثة حيث تبدأ الاصناف المذكرة با لظهور على العقد الأولى في الجزء السفلي وازهار مذكرة ومؤنثة على الجزء الاوسط ثم تتكون ازهار مؤنثة على الاغلب في الجزء العلوي وتزرع هذه الاصناف في الحقول المكشوفة

2-اصناف **ذات ازهار انثوية** وتنتج نباتات هذه الاصناف ازهار انثوية فقط وقد يظهر بعض الازهار المذكرة وخاصة اذا تعرضت النباتات الى ظروف غير طبيعية وهي صغيرة كارتفاع في درجات الحرارة او رطوبة عالية او ارتفاع في شدة الاضاءة التي تحول الازهار المؤنثة الى مذكرة وهذه الاصناف على نوعين:

أ) ازهار تحتاج ثمارها لتتكون وتنمو الى التلقيح والاخصاب وتحتوي على بذور وهذه الاصناف تستعمل ايضا في الزراعة المكشوفة.

ب) اصناف تعقد ثمارها بكريا حيث تعقد الثمار وتنمو دون الحاجة الى اجراء التلقيح وبالتالي لا تحتوي على بذور وتزرع هذه الاصناف في البيوت المحمية تمتاز بإنتاجها الغزير.

عند اختيار الصنف للبيوت المحمية يجب مراعات الأمور التالية:

1- الطعم المر
2- درجة الانوثة
3- ان تكون مبكرة الإنتاج وذات انتاجية عالية
4- ان تكون قادرة على تحمل الظروف الجوية السائدة
5- ان تكون مناسبة للأسواق المحلية او لأسواق التصدير
6-ان تكون متحملة لبعض الآفات مثل الامراض الفطرية او الفيروسية.
7- حيوية البذور ونسبة انباتها عالية مع ملاحظة ظروف التخزين مناسبة وعادة نسبة انبات البذور عالية لمدة من 3-5 سنوات

نظام انتاج الخيار:

الخيار من المحاصيل التي تتوزع زراعتها في فلسطين على مدار العام وذلك بحسب نظام الإنتاج، وقت الزراعة، الظروف المناخية المناسبة (المنطقة الجغرافية)

الرزنامة الزراعية لمحصول الخيار في فلسطين

1) تحضير التربة : بداية شهر 6

2) التعقيم الشمسي: أشهر 6+7+8

3) تحضير الاشتال في المشتل 15-25 يوم قبل الزراعة

4) زراعة الاشتال كما يلي

المحصول	المنطقة الجغرافية	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
خيار محمي أصناف ربيعية , صيفي , خريفي	طولكرم												
	جنين												
	الاغوار الشمالية												
	اريحا												
	الجفتلك												
	المناطق الجبلية												
خيار محمي أصناف شتوية	طولكرم												
	جنين												
	الاغوار الشمالية												
	اريحا	لا تزرع الأصناف الشتوية كون جوها دافئ باستمرار											
	الجفتلك	تزرع الأصناف الصيفية في شهري 9 و10											
	المناطق الجبلية	لا تزرع الأصناف الشتوية											
	الفارعة وطمون												
خيار محمي –صغير – بيبي	طولكرم												
	جنين												
	الاغوار الشمالية												
	الفارعة وطمون												
خيار ربيعي –حقل مفتوح،	طولكرم	داخل بيوت محمية											
	النصارية												
	جنين												
	الفارعة												
	سهل سميط												
	المناطق الجبلية (بيت لحم والخليل ورام الله)												

فترة الإنتاج: من شهرين الى ستة أشهر، ويبدأ موعد بدء الإنتاج بعد الزراعة ب 25-30 يوم

الفصل الثاني
عمليات اعداد الارض للزراعة

تعقيم التربة

يتطلب أسلوب الزراعة المكثفة خبرة جيدة وتقنيات متقدمة، حتى يمكن تحقيق الربح المطلوب، والتغلب على المشاكل الفنية التي تنجم عنها، خاصة انتشار آفات التربة (ما تعرف باسم Soil-born pathogen)، وبما أن الزراعة المكثفة والمتتابعة لنفس المحصول تؤدي لزيادة كبيرة في اعداد مسببات الأمراض المتواجدة في التربة، لذلك فان مقاومة هذه المسببات أمر ذو أهمية اقتصادية، لهذا فأن لتعقيم التربة فوائد أخرى، إضافة لمقاومة مسببات الأمراض، كمقاومة الأعشاب، وتحسين جودة الثمار ومعدل نمو النبات. من اجل ذلك، دأب العلماء والباحثون في أمراض النبات منذ نهاية القرن الماضي وحتى الآن بتطوير أساليب ووسائل لتعقيم التربة ومقاومة أمراض الجذور، ففي البداية استخدم الهواء الساخن الجاف ثم استعملت الكهرباء لتسخين التربة، ولكن هذه الطريقة صعبة ومكلفة ثم استخدمت مواد التدخين في عمليات التعقيم، حتى تم استخدام الغاز المعقم للتربة مثيل بروميد منذ الخمسينات حتى وقت قريب، علما بأنه تم إجراء تجارب عدة على بدائل الميثيل بروميد، وكذلك التعقيم الشمسي.

مشاكل استخدام طرق التعقيم الكيماوية:

1. مشاكل متعلقة بصحة العاملين.
2. مشاكل متعلقة بسلامة النباتات المزروعة.
3. صعوبة التطبيق والحاجة لخبرة مميزة لتطبيقها.
4. التلوث البيئي الناتج عن استخدام المواد الكيماوية.
5. ارتفاع كلفة استخدام هذه المواد.

وبالتالي لا بد من البحث عن بدائل له من أهمها التعقيم الحراري (الشمسي)

التعقيم الحراري (الشمسي) داخل البيوت البلاستيكية:

طريقة قديمة طبقها المزارعون في زراعتهم دون أن يخوضوا في تفسيرها العلمي، عندما كانوا يحرثون الأرض ويتركونها معرضة لأشعة الشمس في الصيف، هي تعمل على التقليل من حدة أمراض التربة وبذور الأعشاب الضارة، ولكن هذه الطريقة لا تصلح لأنماط الزراعات المكثفة (طريقة التعقيم الجافة).

وهي تعتمد على ترطيب التربة بالماء وتغطيتها بالبلاستيك حيث يستفاد من أشعة الشمس في فصل الصيف لمكافحة أمراض الجذور، وقد بينت التجارب التي أجريت في الضفة الغربية أن أفضل فترة هي 8/15-6/15 من كل سنة.

العوامل التي تحدد فعالية التعقيم الشمسي: -

أ- درجة الحرارة
ب- الرطوبة
ت- نوع البلاستيك
ث- شدة اشعة الشمس
ج- مدة التغطية بالبلاستيك

اهمية التعقيم الشمسي وفوائده: -

1- قليل التكلفة من الناحية المادية 2- يقضي على الكثير من الآفات والأعشاب

3- يحافظ على خصوبة التربة 4- امكانية تطبيقه سهلة

5- لا يسبب خطورة على العاملين فيه 6- يحافظ على الاحياء النافعة بالتربة

7- لا يترك آثار جانبية على النبات

أسس الاستعمال الصحيح لتعقيم الارض: -

- تجهيز التربة جيدا
- عدم ترك أي جزء من الدفيئة دون تعقيم
- عدم الحراثة بعد التعقيم
- تعقيم ادوات الزراعة والارجل قبل الدخول للمنطقة المعقمة
- ان تكون الأشتال والبذور المزروعة وخالية من الامراض

وتجدر الاشارة الى ضرورة استعمال بعض المواد الكيميائية لتعقيم التربة خلال فترة التعقيم الحراري وذلك للحصول على نتيجة افضل لمقاومة امراض التربة وخاصة النيماتود, الفيوزاريوم والأعشاب الضارة.

ولمعرفة أسماء المواد المناسبة والمرخصة يجب الاستعانة بالمرشد المختص

مصادر انتشار آفات التربة: -

1- بذور النباتات 2- بذور الاعشاب

3- اتربة منقولة 4- المياه والإنسان

5- ادوات الحراثة والتراكتور 6- الانسان

7- السماد العضوي غير المختمر

آلية تنفيذ عملية التعقيم الشمسي: -

1- تنظيف الارض من بقايا المحصول السابق وخاصة الجذور التي يجب العمل على ازالة أكبر جزء منها.

2- حراثة التربة حراثة عميقة

3- تنعيم التربة بواسطة الفرامة

4- من الأفضل اجراء تحليل للتربة قبل عملية التسميد الأساسي (عينة واحدة لكل وحدة). كما يفضل تحليل الملوحة، الحموضة، صوديوم، كلور، كالسيوم ومغنيزيوم، نيتروجين من أصل نترات، فسفور مذاب، بوتاس مذاب، وبناء على نتائج التحليل يتم إضافة الأسمدة الأساسية، مع العلم ان المحتوى الكلي للتربة من العناصر الغذائية لا يعطي صورة واضحة عن قابلية العناصر الغذائية للامتصاص وتتوقف القابلية للامتصاص على ظروف التربة مثل حموضة التربة وقلويتها والكتيونات المتبادلة والتوازن بين العناصر الغذائية

إذا لم يتم تحليل مخبري للتربة نوصي بإضافة الأسمدة الرئيسية للتربة كما يلي:

1- سماد عضوي مختمر(كومبست) بمعدل 5-6 متر مكعب، اما إذا كان التسميد في الاتلام فيكفي 3-4 متر مكعب من الزبل او الكمبوست المختمر وله عدة فوائد منها:

❖ زيادة المادة العضوية وتعمل على تحسين خواص التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء وتحسن من تهويتها وبالتالي تحسن من نمو الجذور

❖ يعد السماد البلدي مصدر مهم للكثير من العناصر الغذائية

❖ ينتج عن تحلل المادة العضوية الكثير من الاحماض التي تيسر العناصر الغذائية الموجودة اصلا في التربة بصور غير قابلة للامتصاص وخاصة العناصر الصغرى

❖ تزود المادة العضوية الكائنات الحية الدقيقة في التربة با لغذاء والطاقة مما يزيدها نشاطها واعدادها

1- اضافة السماد البلدي يقلل من اضافة السماد الكيماوي والتي قد يكون لها تأثير في زيادة الملوحة في التربة

2- توفير العناصر الغذائية بشكل تدريجي وخاصة النيتروجين وهذا له اهمية بالغة في الترب الرملية والخفيفة.

ان الاستعمال الخاطئ للأسمدة العضوية من قبل المزارع يؤدي الى بعض المشكلات البيئية كانتشار الذباب والحشرات والروائح والغازات الكريهة التي تهدد الصحة والسلامة العامة لذلك عند استعمال الاسمدة العضوية لابد من مراعاة ما يأتي:

ا) ان يكون الساد العضوي المضاف متخمر

ب) اضافة السماد العضوي للتربة وخلطه جيدا

ج) ينصح بإضافة من 5 -6 كوب من السماد العضوي / دونم

5- فتح اتلام حسب تخطيط الزراعة المقررة.

6- التسميد بمادة سلفات الامونياك معدل 30-40 كغم/ دونم

7- التسميد بمادة سوبر فوسفات معدل 30-40 كغم/ دونم

8- التسميد بإحدى اسمدة البوتاس إذا لزم الامر

9- تغطية الزبل والسماد بواسطة الطمامة

10- رفع مساطب بواسطة الطوربيد

ثم استعمال الثلامة على مسافة 180سم بحيث يكون الخط المسمد في الوسط مما يساعد على صرف المياه مستقبلا

11- فرد شبكة الري بالتنقيط والتأكد من صلاحية العيون واستبدال التالفة بعيون جديدة وكذلك تنظيف شبكة الري بحامض الفسفوريك

12- تروى الارض بمعدل 80 -100متر مكعب للدونم وهذا ضروري جدا لنجاح وزيادة كفاءة التعقيم وذلك لان المياه تعمل على نقل الحرارة الى اعماق التربة

13- بعد2-5 ايام وعندما تصبح الارض موفرة وقابلة للتفريم تزال شبكة الري من الارض وتفريم الارض بواسطة الفرامة وذلك لتكسير الكدر وبعد ذلك يتم خلط الزبل البلدي والسماد وتنعيم الارض جيدا لرفع كفاءة التعقيم

14- بعد يومين من التفريم تضغط التربة بواسطة المدحلة لطرد أكبر كمية من الهواء لتسهيل عملية الري مستقبلا

15- اعادة شيكه الري كما كانت في المساطب

16- يتم فرد البلاستيك بواسطة الفرادة وفي حالة حدوث تمزق او ثقوب ، يتم تغطيتها بوضع قطعة بلاستيك ووضع لتراب عليه ولابد من التنبيه الى ان البلاستيك المستخدم هو AVU من اجل القدرة على تحمل اشعة الشمس وان يكون من النوع الابيض الشفاف المنفذ لأشعة الشمس وذو كفاءة عالية لعملية التعقيم وأن يحتوي على المادة المانعة لتراكم قطرات الماء على الجانب السفلي وذلك لضمان نجاعة التسخين.

17- يتم ري الارض مرة ثانية بوجبة تضمن تواجد الماء بوضع السعة الحقلية المتعارف عليها في كل نوع من الأتربة، فمثلاً يلزم 2 متر مكعب لترطيب 1 سم في الأتربة الطينية في حالة الري لعمق 50 سم يلزم 100 متر مكعب, تزيد او تقل الوجبة حسب نوع التربة

18- يتم ري الارض اسبوعيا كل اسبوع مرة واحدة بمعدل 2ساعة/دونم اوكل 3-4 ايام بمعدل ساعة/دونم

19- يترك البلاستيك مفرودا لمدة لا تقل عن 4-6 اسابيع لتعطي نجاحا جيدا لعملية التعقيم

20- يتم ازالة البلاستيك قبل الزراعة ب 3-4 ايام وذلك لسبب ان درجة الحرارة للتربة تكون عالية وبالتالي ارتفاع هذه الحرارة تؤثر على المزروعات ، لذلك يجب ان يترك سطح التربة مكشوفا بعد ازالة البلاستيك وذلك لخفض حرارة التربة مع الاخذ بعين الاعتبار عدم تحريك وحراثة التربة نهائيا بعد التعقيم للمحافظة على طبقات التربة.

الفصل الثالث
زراعة الاشتال في الأرض الدائمة

أولا: تجهيز البيت البلاستيكي: قبل الزراعة يجب ان تتم عملية تفقد وصيانة البيت البلاستيكي (البلاستيك، الشبك، الأبواب واعمدة التحميل)

ثانيا: اختيار الصنف: تزرع نباتات الخيار في مناطق عديدة في فلسطين، كزراعة مكشوفه أو محمية. وهنالك أصناف عديدة من الخيار متوفرة في الأسواق، ان اختيار الصنف الملائم عنصر أساسي لنجاح المحصول. ولأنه ليس هناك صنف واحد يجمع كل الميزات، فعلى المزارع أن يقيم عند اختيار الصنف معادلة بين عدة متغيرات أساسية. فصنف الخيار المطلوب هو الصنف الذي يمتاز ببعض الخواص والميزات التالية

1-يعطي كمية الإنتاج الأعلى بين الأصناف الموجودة للزراعة

2-يتحمل ويقاوم أكبر عدد من الأمراض والفيروسات والنيماتودا، البياض الزغبي، لبياض الدقيقي، فيروس موزاييك البطيخWMV فيروس اصفرار موزاييك الكوسا (ZYMV) وفيروس تبقع البابايا (PRSV) الحلقي، فيروس موزاييك الخيارCMV.

3-ان يتناسب مع موسم الزراعة، ونظام الإنتاج (حقلي أو محمي)، مقاوم للبرد إذا استعمل في الزراعة الشتوية ويكون لديه القدرة على النمو والإزهار وإعطاء الثمار كلما سنحت الأجواء المناخية بذلك. أو متحمل للحرارة المرتفعة في الزراعة الربيعية –الصيفية -الخريفية حيث يبقى للصنف القدرة على العقد في درجات الحرارة المرتفعة.

4- يعطي ثمار لها قابلية عالية للتسويق (ثمار متجانسة الشكل، مستقيمة، متوسطة الطول 12-15 سم ، لونها أخضر لامع وذات تضليع خفيف).

5- مبكر في الإنتاج.

ثالثا: مواصفات الاشتال:

1- أن تكون الاشتال مزروعة بطوباره من البيتموس والبيرلايت فقط.
2- أن يكون عدد الأوراق الحقيقية 1-2 ورقة.
3- أن تكون القمة النامية سليمة وبحاله نشاط.
4- أن يكون المجموع الجذري ابيض ومتشعب ومتماسك مع الطوباره.
5- أن تكون الجذور سليمة وخاليه من أيه إصابات فطريه أو بكتيرية او غيرها
6- أن تكون الاشتال خاليه من أيه إصابات مرضيه او حشرية وخاصة أمراض ألتربه والامراض الفيروسية

7- يجب ان تكون البذور والاشتال من مصدر موثوق يعتمد معايير صارمة لإنتاج اشتال خالية من الآفات
8- يجب ان تكون الاشتال قوية، لها 1-2 أوراق حقيقية، ذات مجموع جذري قوي، جذعها ثخين، ليست شامطة بالطول.
تحتاج البذور من 15-30 يوم تشتيل للحصول على اشتال مثالية (حسب درجة الحرارة)

رابعا: كثافة النباتات والأبعاد بين الاشتال

تعتمد كثافة الزراعة وعدد الاشتال في وحدة المساحة على عدة عوامل من اجل تحسين التهوية وهي:

1. خصائص الصنف: من حيث قوة النمو (ففي الأصناف قوية النمو يتم تقليل كثافة الزراعة، كذلك في الأصناف ذات التفرعات الجانبية الغزيرة والاصناف غزيرة الإنتاج على المفصل الواحد)

2. خصائص الدفيئة: الارتفاع. كلما زاد ارتفاع الدفيئة يمكن زيادة كثافة الزراعة، ونظام التهوية: فكلما كانت التهوية جيدة ،أمكن زيادة كثافة الزراعة

- عرض فتحة الدفيئة. في الدفيئات العريضة يمكن زيادة كثافة الزراعة، كما ان المسافة بين النقاطات يمكن ان تحدد كثافة الزراعة حيث انه يوصى بالزراعة بالقرب من النقاطة للاستفادة القصوى من المياه

3. الظروف الجوية، موسم الزراعة والمناخ الداخلي: حيث تتحكم هذه الظروف بمستوى الرطوبة، كمية الإضاءة ودرجة الحرارة: ففي الزراعة الربيعية والصيفية حيث الرطوبة اقل والاضاءة أفضل وإمكانية فتح التهوية أفضل، يمكن زيادة كثافة الزراعة على العكس من الزراعة الشتوية، حيث الإضاءة اقل وامكانية التهوية اقل والرطوبة اعلى حيث تقل كثافة الزراعة.

طرق ومسافات الزراعة: هناك طريقتين رئيسيتين لزراعة الخيار داخل الدفيئات:

1. الزراعة في خطوط فردية ويكون ذلك في الدفيئات المنخفضة أو في فصل الشتاء).

حيث تكون المسافة بين الخطوط 130-150 سم، والمسافة بين النباتات في الخط الواحد (40-50 سم) وتفضل ان تكون المسافة بين الاشتال في الخط في الأصناف بطيئة النمو 40 سم، وبذلك تكون كثافة الزراعة في الدونم الواحد 1700-1800 شتلة للدونم.

2. الزراعة في خطوط زوجية (للدفيئات العالية وجيدة التهوية وفي الزراعة الربيعية والصيفية)

حيث تكون المسافة بين الخطوط 180-200 سم، والمسافة بين النباتات في الخط الواحد (40-50 سم) والمسافة بين الخطين على المصطبة الواحدة (50-60 سم) وبذلك تكون كثافة الزراعة في الدونم الواحد 2200-2400 شتلة للدونم.

زراعة الاشتال في الارض الدائمة:

قبل الزراعة ب 24ساعة يتم تفقد البيت البلاستيكي وتجهيزه واحكام اغلاقه، كما يتم ري البيت البلاستيكي رية خفيفة (30 دقيقة) ويتم خلالها فحص شبكة الري.

وعند وصول الاشتال من المشتل يجب تخزينها وحمايتها في مكان يمنع وصول الحشرات إليها لحين زراعتها ، كما يجب ري الصواني بماء عادي بهدف إشباعها قبل التخزين وقبل الزراعة لمنع الصدمة من الجفاف. ويجب تفقدها قبل الزراعة للتأكد من رطوبة الطوبارة.

كما يجب غمس صواني الاشتال قبل الزراعة مباشرة بمحلول مبيد فطري لمدة (2-3) دقائق لإشباع الطوبارة بالمحلول للوقاية من البيثيوم في الارض.

عملية التشتيل:

- ان أفضل وقت لزراعة الاشتال في الأرض الدائمة هو في ساعات ما بعد الظهر (بعد 14:00) وذلك لإتاحة ظروف مريحة للشتلات ما بعد الشتل في المزرعة.

- يجب عمل الثقوب يدويا، وليست حفرة، والزراعة بعمق يزيد 2 سم عن طول الطوبارة لكي يتمكن الزارع من إدخال الطوبارة بالكامل وتغطية الطوبارة بطبقة (1) سم تربة لمنع جفافها، وبعد وضع الشتلة في الارض تكبس التربة جيدا حول وفوق الطوبارة بشكل جيد للتخلص من الفراغات الهوائية وتحسين تلامس الجذور مع التربة الرطبة، وبعد إتمام عملية الزراعة يتم تسوية سطح التربة، لمنع تكون بركة ماء حول النباتات حيث يلزم الدونم من 1800-2200 شتلة.

بعد الزراعة بمدة لا تزيد عن ساعة واحدة يتم الري بمعدل 2 ساعة (7-10 متر مكعب) لتفريغ الهواء حول الشتلة.

وبعد 48 ساعة من الزراعة تتم عملية ترقيع الاشتال الميتة.

كما يوصى بتجريع الاشتال بأحد المبيدات الفطرية الموصي بها بعد الزراعة مباشره.

زراعة الاشتال في الحقل المفتوح:

يزرع الخيار في الحقل المفتوح على خطوط منفردة بحيث تكون المسافة بين الخطوط 1.5 متر والمسافة بين الاشتال 40 سم (وهنا يتم زراعة كل شتلة بجانب كل نقاطة)

في حالة زراعة بذور، تروى التربة قبل الزراعة بيوم او يومين ومن ثم تزرع بذرتين عند كل نقاطة على الربة أي ما يعادل 1200 شتلة للدونم

ملاحظة مهمة: يجب الانتباه الى ضرورة زراعة الاشتال على بعد 5 سم من النقاطات لتجنب تضرر الاشتال، لأنه في الأجواء الحارة غالبا ما تكون المياه الموجودة في الانابيب ساخنة عند بداية الري مما يتسبب في قتل الجذور عند ملامستها للمياه الساخنة

ومن اجل للحصول على انتاج كثيف وجودة عالية في الحقل المفتوح يجب توفير خلايا نحل العسل لضمان عملية التلقيح المطلوبة بحيث يلزم خلية واحدة لكل 4 دونم.

الفصل الرابع

ري الخيار

يعتبر الري من العمليات الزراعية الهامة لمحصول الخيار، حيث يتميز نبات الخيار بجذوره السطحية، ويكون الهدف من الري هو إمداد جذور النباتات بالماء الكافي دون فقد التهوية من التربة ودون تعريض النباتات للذبول، فالري هو توفير حاجات النبات المائية في الوقت المناسب والكمية الصحيحة.

هنالك عدة عوامل تؤثر على كمية المياه المطلوبة والفترة بين الريات أهمها:

1) نوع **التربة**: اهم العوامل , فالتربة الرملية تحتاج الري بفترات قصيرة والى وجبات قليلة من المياه , لكونها سريعة التصريف , بينما تحتاج التربة الطينية الى وجبات اكبر وفترات أطول بسبب قدرتها الكبيرة على الاحتفاظ بالماء .

2) د**رجة الحرارة:** الحاجة للري تكون أكثر عند ارتفاع درجات الحرارة.

3) **الرطوبة النسبية:** كلما ارتفعت الرطوبة النسبية تقل الحاجة للري

4) **موسم الزراعة:** الحاجة للري في موسم الصيف أكثر من الشتاء

5) **عمر النبات:** كلما زاد عمر النبات، زادت الحاجة لزيادة كميات الري.

بشكل عام:

- يجب اعطاء كميات قليلة من المياه بعد الزراعة مباشرة حتى يتمكن النبات من تثبيت نفسه

- في العروات الربيعية والخريفية: يبدأ الري بحوالي 2.5-3 متر مكعب / دونم / يوم لمدة أسبوعين وبعد ذلك 3م3/دونم/ يوم ولمدة 3 أسابيع، وتزداد هذه الكمية حتى تصل حوالي 5-6 متر مكعب للدونم في اليوم مع زيادة عمر النبات وحتى نهاية المحصول.
- اما في العروة الشتوية فيحتاج الخيار الى حوالي 2 متر مكعب/ دونم /يوم وتزيد الى 3-4 متر مكعب للدونم في اليوم.

- يحتاج محصول الخيار الى 350-400 متر مكعب ماء موزعة على عمر النبات كما يلي:
- من بداية الزراعة حتى التزهير :2-3 متر مكعب للدونم يوميا
- مرحلة الاثمار: 4-5 متر مكعب للدونم يوميا
- في أشهر الصيف: 3-4-5 تزداد كمية الري الى 7متر مكعب للدونم يومي ويعتمد ذلك على نوع التربة وعمر النبات وحالة الجو (يتم تحديد كمية الري حسب كمية التبخر في المنطقة والمقدرة من 70%-80%من قيمة التبخرفي المنطقة)
- طريقة الري: بعد الزراعة يتم اعطاء كميات ري قصيرة وعلى فترات متقاربة (يوميا)كون الجذور سطحية، ومع التقدم في العمر تزداد الكمية مع تباعد الفترات وذلك لتعمق الجذور)

ملاحظات:

- الري اليومي ريات خفيفة (تعادل كمية الري الكلية لكل ثلاثة أيام، أفضل من الري كل ثلاثة أيام. (بمعنى اخر يفضل الري اليومي 3-5 متر مكعب للدونم يوميا) بدل الري 9-15 متر مكعب للدونم) كل ثلاثة أيام.
- يفضل الري صباحا او مساء مع تفادي الري في ساعات الظهيرة.
- يجب الاهتمام بالري وخصوصا في مرحلتي الازهار والاثمار.

خلال فترة الإنتاج: يوصى ان يتم الري بعد القطف مباشر (بعد الظهر) لتلافي تكون الندى على الثمار مما قد يؤدي الى إصابة الثمار بالعفن القطني بعد القطف

كميات الري في مراحل النمو المختلفة:

من الزراعة لحين بداية القطف يتم الري مرة كل يومين بمعدل 5-6 متر مكعب \دونم للرية
من بداية القطف يتم الري مرة كل ثلاثة ايام بمعدل 10-12 متر مكعب \دونم وتعادل ساعة-ساعة ونصف) ،
يتم الري بمعدل 8 متر مكعب \دونم للساعة).
الري في ساعات الصباح الباكر قبل حرارة النهار. يجب عمل تحاليل تربة مرة في الشهر.
يمكن الاسترشاد بالجدول التالي لتحديد الاحتياجات المائية لنباتات الخيار المزروعة تحت الزراعات المحمية بنظام الري بالتنقيط

عمر النبات (بعد الزراعة) باليوم	معدل مدة الري	معدل كمية الري اليومي (متر مكعب للدونم في اليوم)
14-0	15 دقيقة	2
35-14	30 دقيقة	4
35 يوم وأكثر	45-60 دقيقة	8-6
كمية المياه اللازمة بالمتر المكعب للدونم في اليوم: 2-8 متر مكعب حسب نوع التربة، عدد النباتات في الدونم وعمر النبات وحالة الجو		
في حالة التربة المعزولة يتم توزيع الكمية على عدة ريات في اليوم		
يفضل الري بعد القطف وذلك لتجنب ارتفاع رطوبة الثمار مما يؤدي الى العفن الأبيض		

- من علامات زيادة الري اصفرار القمة النامية
- من علامات العطش تكون اوراق النبات خضراء غامقة

المشاكل المحتملة لشبكة الري بالتنقيط

1-انسداد بعض النقاطات بالأتربة والمواد العضوية والحشرات الصغيرة وحالات التكلس
2-اختلاف في كمية التصريف للمياه من النقاطات بسبب ميلان الأرض وعدم وجود ضغط كافي
3-حدوث تسريبات للمياه من القطع والوصلات
4-انخفاض التصريف في النقاطات الموجودة في نهاية الخطوط
5-ضعف الضغط في شبكة الري
6-حدوث خلل في عمل المحابس بحيث لا تغلق بشكل جيد

اجراءات الصيانة: من اجل تلافي المشاكل المذكورة أعلاه على المزارع القيام بعمل صيانة لشبكة الري بشكل دوري ويشمل:

1- تنظيف الانابيب من الاتربة والطحالب عن طرق فتح نهاية انابيب الري لفترة قصيرة للتخلص الاتربة والطحالب
2- تنظيف الانابيب من الرواسب الكيماوية باستخدام حامض الفسفوريك (بمعدل 2 لتر للدونم)
3- تنظيف الفلاتر والسمادة تنظيفا جيدا وتركيبها بأحكام عند بداية كل عملية ري

معايرة شبكة الري:

تتم هذه العملية من اجل معرفة كمية المياه التي تعطى لوحدة المساحة في وحدة الزمن (متر مكعب للدونم او لتر للنقاطة) ، و معرفة مدى انتظام الري (مدى التفاوت في كميات الري في الاجزاء المختلفة للدفيئة تتم معايرة شبكة الري).

طريقة المعايرة:

من اجل معايرة شبكة الري يجب:

- احضار 3-4 اواني لجمع المياه –
- تحديد اماكن وضع الاواني بشكل عشوائي في جميع انحاء الدفيئة (بداية خط الري، الثلث الاول، الثلث الثاني، نهاية الخط

- تشغيل شبكة الري كالمعتاد والتأكد من وصول الماء الى جميع الشبكة
- وضع اواني الجمع في نفس الوقت تحت النقاطات المختارة وبدء التوقيت
- بعد فترة محددة (10 دقائق) يتم وقف الشبكة والانتظار لحين توقف النقاطات
- يتم قياس كمية الماء التي تم جمعها في كل اناء

في حالة كانت كمية الماء متقاربة فان ذلك يعني ان الري منتظم

- يتم احتساب كمية الري في وحدة الزمن بضرب كمية الماء المجموعة في الفترة المحددة وضرب ذلك في الساعة

الفصل الخامس

تسميد الخيار

تعتبر نباتات الخيار من الخضراوات ذات النمو الفسيولوجي السريع، والتي تعطى نموا خضريا جديد مع تكون الثمار، وهى أيضاً من الخضراوات المجهدة للتربة والتي تستهلك كميات كبيرة من العناصر الغذائية، خاصة النيتروجين والبوتاسيوم، وبالتالي تتطلب كميات عالية من الأسمدة .

يتم إضافة الأسمدة مع مياه الري بالتنقيط، حيث يتم إمداد النباتات بالعناصر الغذائية اللازمة بشكل منتظم ومستمر ، وتحتاج الأصناف الأنثوية عادة إلى كميات أكبر من النيتروجين أثناء الأزهار والأثمار.

مع مراعاة زيادة معدلات البوتاسيوم مع بداية عقد الثمار لأن ذلك يساعد على زيادة العقد وتحسين صفات جودة الثمار .

التسميد الرأسي:

1) تسميد الخيار في الدفيئات (في التربة الطبيعية):

- لا يتم إعطاء النباتات أي سماد، حيث تبدأ عمليات التسميد بعد الزراعة ب 7-10 ايام

<u>برنامج التسميد:</u> من الطبيعي ان يكون برنامج التسميد هو بمثابة إطار عمل وقد يتغير باختلاف الصنف، جودة الماء وملوحة التربة المزروع بها. ومن اجل معرفة احتياج النبات الدقيق وإتباع مواصفات الجودة في الخيار يتحتم تحليل التربة مرة كل شهر على الاقل (عينة واحدة لكل وحدة). كما يجب تحليل الملوحة، الحموضة، صوديوم، كلور، كالسيوم ومغنيزيوم، نيتروجين من أصل نترات، فسفور مذاب، بوتاس مذاب

برنامج التسميد خلال الموسم.

الجدول التالي يلخص عمليات التسميد للخيار داخل البيوت المحمية

عمر النبات بعد الزراعة بالأيام	الكمية المطلوبة من العناصر (غم/دونم/يوم		
	K2O5	**P2O5**	**N**
14-0	100	100	100
35-14	300-250	100	250-200
35-نهاية الموسم	500-400	100	400-300
المحافظة على تركيز المغنيسيوم (35-50) جزء بالمليون من خلال التسميد مع الري			
إضافة العناصر الصغرى مرة كل أسبوعين			
يجب عدم الافراط في استخدام الأسمدة لتجنب سرعة نمو الثمار وعدم التقيد بالمواصفات ولتجنب حدوث تشوهات بالثمار			

2) تسميد الخيار في الحقل المفتوح:

إضافة السماد العضوي بمعدل 5-7 متر مكعب للدونم اثناء التحضير، وفي الأرض التي سبق زراعتها فتسمد بمعدل 4-5 م3 للدونم.

يضاف سوبر فوسفات 100 كغم للدونم و50 كغم سلفات بوتاسيوم للدونم. وذلك في حال لم يتم فحص مخبري للتربة.

- بعد ثبات الاشتال (بعد الزراعة بحوالي 3 أسابيع) ينصح بالتسميد الرأسي (امونياك 0.5 كغم + نترات بوتاسيوم او سلفات بوتاسيوم (0.5 كغم) للدونم لكل يوم ولمدة أسبوعين.
- بعد ذلك تزداد لتصل 1كغم امونياك + 1 كغم نترات بوتاسيوم للدونم في اليوم.

• **الجدول التالي يلخص عمليات التسميد للخيار في الحقل المفتوح:**

عمر النبات بعد الزراعة بالأيام	الكمية المطلوبة من العناصر (غم/دونم/يوم		
	K2O5	P2O5	N
35-21	100	50	100
35-نهاية الموسم	300	50	200
إضافة العناصر الصغرى مرة كل أسبوعين			

ملاحظة: هناك العديد من الأسمدة التي يمكن للمزارع أن يستعمل أي نوعية سماد موجودة في السوق والذي يمكن أن يعادله مع أي سماد آخر ليحصل على التركيبة المطلوبة على ألا يتم تجاوز الكميات المقترحة من كل عنصر.

تشغيل وتعيير السمادة – برميل سماد

ان الهدف من معايرة السمادة هو التأكد بان السماد يصل الى جميع الاشتال بالتساوي

هذا الجهاز يستخدم لحقن السماد السائل والسماد الصلب المذاب وله أربع فتحات:

1. من أسفل البرميل مع محبس لدخول الماء النقي.
2. من اعلى البرميل لإخراج الماء المذاب به السماد
3. في قمة البرميل وهي بشكل غطاء يتحمل الضغط ولإدخال السماد الخام.
4. في أسفل البرميل لتفريغ وتنظيف البرميل من الرواسب بعد الاستخدام.

طريقة المعايرة

1. يتم غسيل البرميل بالماء النظيف من الفتحة الثالثة وإخراج الرواسب من اسفله بواسطة الفتحة الرابعة وتغلق الرابعة بعد الانتهاء من الغسيل.

2. تربط الفتحات 1,2 مع مصدر الماء الطازج من جانبي محبس التحكم بالسماد الموجود على رأس التحكم (Head control), بحيث تكون الاولى من ناحية اليمين-الاولى على المصدر والثانية تكون بعد محبس التحكم بالسماد. محابس الفتحتين تبقى مغلقة.

3. بعد حساب وتحديد نوع وكمية السماد المطلوب استخدامه توضع داخل البرميل من الفتحة 3. تغلق جيدا مع مراعاة وجود الحلقة المطاطية لضمان الاغلاق المحكم.

4. ان كان السماد المستخدم ملون (احمر مثلا) يستخدم لونه كمؤشر على بداية ونهاية تصرف السماد من البرميل. وفي حالة استخدام سماد غير ملون يجب إضافة القليل من الحديد)10 غرام للبرميل).

5. يتم تشغيل نظام الري مدة 10 دقائق دون فتح محابس الفتحات 1,2 او حتى تلاحظ قطرات الماء من الزاوية البعيدة في المزرعة. وهذا يدل ان كل انابيب التنقيط مليئة بالماء.

6. يتم فتح محابس الفتحات 1,2 كاملة.

7. يتم إقفال المحبس بين الفتحات 1و2 حتى نصفه لتحويل قسم من تدفق الماء ليمر من خلال البرميل ويسرع من ذوبان وتدفق السماد.

8. يجب مراقبة ان لا يكسر الضغط ويقل التدفق في راس التحكم. يمكن قياس الضغط او سماع صوت الانحصار للماء في منطقة المحبس بين 1و2.

9. يجب مراقبة بدء تدفق السماد من البرميل بواسطة مؤشر اللون الاحمر، والتأكد من وصوله الى جميع انحاء المزرعة وحتى الزاوية البعيدة لها. لضمان التوزيع الكامل للسماد بشكل متجانس.

10. يجب ان يكون حقن السماد على طول الثلث الاوسط من مجمل طول فترة الري. مثلا، يجب حقن السماد خلال 20 دقيقة الوسطى من ساعة ري كاملة. وبناء على ذلك تتم معايرة البرميل وتحديد العلاقة بين المحبس المتحكم بالسماد وبين طول فترة التسميد وكمية السماد الفعلية المتصرفة.

نستمر بمراقبة لون المؤشر الأحمر وحين نلاحظ انه انتهى (يمكن التأكد بواسطة فتح محبس فتحة 3 للتعرف على لون المحلول في البرميل.

الفصل السادس

تربية وتقليم الخيار

تعتبر نباتات الخيار من النباتات المتسلقة والتي تحتاج الى تدعيم لكي تنمو راسيا داخل البيوت المحمية، وذلك بتوجيه نموها على خيوط مربوطة رأسيا على سلك حامل المحصول.

تبدأ عملية تربيط نباتات الخيار بالخيوط بعد عملية الشتل بحوالي 7-10 أيام (او عندما تصل النباتات الى 4-5 أوراق حقيقية)

حيث يتم قص الخيوط بأطوال متساوية ويكون طول الخيط الواحد مساويا للمسافة بين الأرض وسلك حامل المحصول بالإضافة الى 50 سم زيادة في طول الخيط.

يربط أحد طرفي الخيط ربطة واسعة أسفل الورقة الحقيقية الأولى او قد يدفن في التربة او يربط في الخيط المثبت بطول خط الزراعة.

ويربط الطرف الاخر في سلك حامل المحصول فوق النبات مباشرة بحيث تكون الربطة الأخيرة سهلة الفك لإمكان ارخاء الخيط لخفض او رفع النبات عند اللزوم حسب حالة نمو النبات.

يراعى ان يتم توجيه النباتات بشكل تدريجي ومنتظم بحيث يتم لف النباتات باستمرار على الخيط مرتين في الأسبوع.

عند لف النباتات على الخيط، يجب مراعاة ان يكون هناك لفة للخيط مع كل سلامية من سلاميات الساق، ويجب لف النبات بمسكه وتحريكه من أسفل وليس من قمته لتجنب كسر القمة.

عند التأخر في توجيه النباتات وتربيطها، فقد تحدث بعض الخسائر للنباتات، مثل كسر الساق او تلف الأوراق مما يؤثر على الإنتاج.

في حالة وصول الساق الرئيسي الى ارتفاع السلك الحامل نقوم بلف الساق بحذر حول السلك مرة او مرتين وتوجيه الساق مع القمة النامية الى الأسفل باتجاه مائل وذلك لنضمن عدم كسر الساق في حالة عدم اللف (لاحظ الصور المرفقة).

صح　　صح　　خطأ

فوائد التقليم:

- احداث توازن بين النمو الخضري والثمري للنباتات مما يؤدي الى:

1- تقليل التنفيل وذبول الثمار الصغيرة.
2- زيادة عقد الثمار.
3- الحصول على اعلى استفادة ممكنة من الأسمدة المضافة.

- إعطاء نباتات غير متشابكة وذات بنية نمو مفتوحة ويكون النمو الخضري موزعا توزيعا منتظما مما يؤدي الى:

1- زيادة التهوية نتيجة سهولة حركة الهواء بين النباتات، مما يؤدي الى تقليل فرص الإصابة بالأمراض والحد من انتشارها.
2- زيادة شدة الإضاءة داخل البيت المحمي نتيجة السماح لأكبر قدر من الضوء للوصول الى الأوراق مما يقلل التنافس على الضوء الساقط.
3- سهولة العمل داخل الدفيئة، خاصة عند القطف ومكافحة الآفات.
4- زيادة كفاءة مكافحة الآفات نتيجة سهولة وصول المبيدات ومحاليل الرش الى الأوراق السفلى وجميع الأجزاء الخضرية بصورة جيدة.

1) التربية في الحقل المفتوح:

- تنبت بذور الخيار بعد 4-7 أيام وعند الانبات يجب الري والتغذية بشكل جيد.
- بعد 10-14 يوم من الانبات يجب تحضين الاشتال (إضافة القليل من التربة على قاعدة الاشتال لتجنب انكسارها ولتعزيز جذورها)
- بعد ذلك يتم توجيه كل شتلة على جانب من الملش لتأخذ مداها في النمو دون تداخل الاشتال في بعضها.

2) التربية في البيوت المحمية:

- تربط الاشتال بالخيوط المدلاة من الحمالات وتثبت في الأرض بجانب الشتلة، ومن غير المستحب ربط الخيط بالنبات او بشبكة الري، لان خطوط الري تتحرك عند التمدد والتقلص مع تفاوت درجات الحرارة , مما يؤدي الى احداث ضرر بالنبات .
- تلف الاشتال حول الخيط مع تكرار العملية كل مرتين في الأسبوع (مرة كل 3-4 أيام).

بعد 10-14 يوم من التشتيت يتم تحضين الاشتال (إضافة القليل من التربة على قاعدة الاشتال لتجنب انكسارها ولتعزيز مجموعها الجذري.
(ملاحظة: يجب استعمل تراب من الأرض المعقمة في عملية التحضين)
يقسم الخيار المزروع في البيوت المحمية الى نوعين – حسب طريقة حمله للثمار وتختلف طريقة تربيته وفقا لطريقة حمله:

أ) الأصناف التي تحمل ثمارها على الفرع الرئيسي (الزراعة الصيفية والخريفية) – قليلة التفرع موسم قصير:

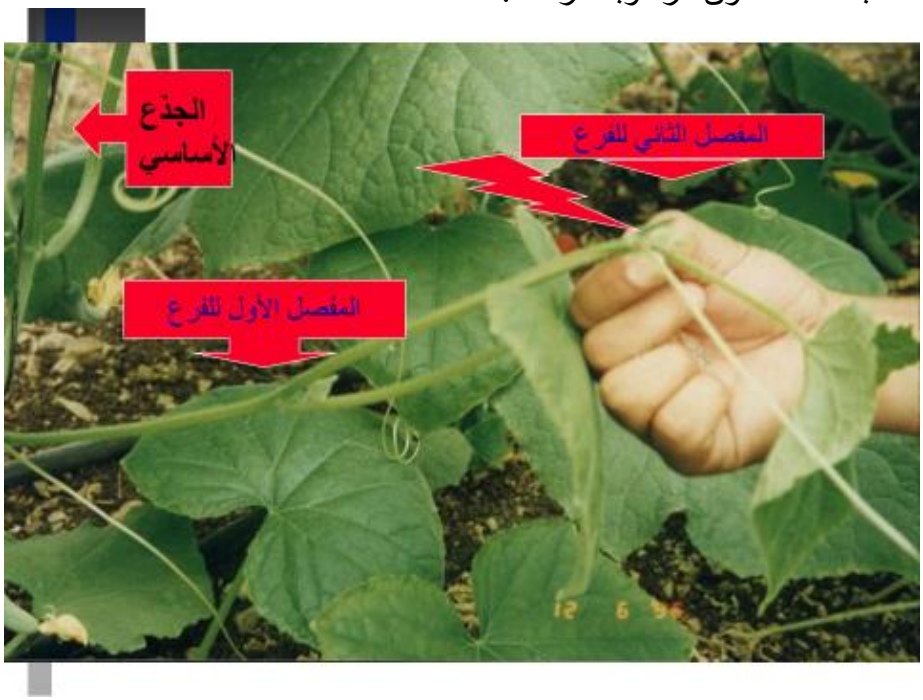
تزال جميع النموات الخضرية والفروع والأوراق تدريجيا لغاية 50 سم، كما يمكن للمزارع ترك بعض الفروع الجانبية التي يتم تطويشها على عقدة واحدة، لان معظم الحمل يكون على الساق الرئيسي وذلك ليحصل على انتاج مبكر , بشرط ان لا يكتظ النمو الخضري فتصبح النباتات عرضة للأمراض
ثم تزال جميع الفروع الجانبية والأوراق تدريجيا بعد الحصول على الثمار لغاية علو 50 سم ويترك النبات ليحمل على الساق الرئيسية وتزال جميع التفرعات حتى تصل الى سلك الحمالات.

- وعندما يصل النبات الى سلك الحمالات، يقطع رأسه (يطوش) ليعطي فرعين او ثلاثة ويتركا حتى يتدليا نزولا وتستمر إزالة الافرع الجانبية عنها وتؤخذ الثمار عن الفرعين الرئيسيين.
- تزال الأوراق صعودا تدريجيا بعد قطف الثمار التي فوقها، وذلك لزيادة التهوية، وتخفيف الرطوبة لتجنب الامراض الفطرية.
- بعد قطف كل ثمرة تزال الأوراق التي تحتها، لغاية وصول النبتة الى سلك الحمالات، فيعاد تنزيل الفرعين.

ب) الأصناف التي تحمل ثمارها على الساق الرئيسي والفروع الجانبية (الزراعة الشتوية) – غزيرة التفرع

في الشتاء يكون النمو بطيئا بسبب انخفاض درجات الحرارة والضوء، لذلك تكون التربية بالأسلوب الذي يعطي الكمية الأكبر والاسرع من الثمار، وعليه ينم الاعتماد على الافرع الجانبية في التربية.

- تزال النموات الخضرية والفروع والأوراق تدريجيا لغاية 50 سم
- تترك الفروع الجانبية ليتم تطويشها على 3-4 عقد ليأخذ المزارع بعض الإنتاج المبكر، بشرط ان لا تكتظ النموات الخضرية، فيكون النبات عرضة للأمراض، ثم تزال جميع الافرع الجانبية والأوراق تدريجيا بعد الحصول على الثمار لغاية 50 سم.
- فوق مستوى 50 سم، يترك النبات ليحمل على الفروع، وتطوش رؤوسها على 3-4 عقد، وبعد قطف جميع الثمار عن الفرع يتم إزالة الفرع بأكمله.
- بعد قطف جميع الثمار عن الفرع وقطعه، يتم إزالة جميع الأوراق الموجودة تحت الفرع المزال، وذلك لزيادة التهوية وتخفيض الرطوبة، لتجنب الامراض الفطرية والآفات.
- تزال جميع التفرعات حتى تصل الى سلك الحمالات، عندها يقطع رأس النبات، ويترك ليعطي فرعين يتركا حتى يتدليا نزولا ' ويستمر بتطويش الافرع الجانبية على 3-4 عقد ' وتزال بعد قطفها، وتؤخذ الثمار عن الافرع الجانبية على الفرعين.
- **ملاحظة:** يجب تجنب الجروح في هذه العمليات، كما يجب تأمين تهوية جيدة للحد من الامراض الفطرية والرش بالمبيدات الفطرية المناسبة عندما تكون الرطوبة مرتفعة.



بشكل عام: تزال جميع الثمار التي تتكون على المفاصل 1-3 في طور الأزهار بسبب قصرها ولونها الفاهي، وقلة جودتها.

وهذا يعطينا نبتة قوية وحسنة الإنتاج.

المفاصل والأثمار:

فرع منخفض

فرع علوي

تهوية البيت البلاستيكي:

يحتاج البيت البلاستيكي الى فتحات تهوية جانبية وشبابيك حوالي 30% من نسبة المساحة الارضية وهذه النسبة يجب مراعاتها عند تصميم البيت البلاستيكي وانشائه ويجب المحافظة على النظافة لهذه الفتحات من الغبار والاوساخ وان يتم تنظيفه بشكل دوري

من أكثر المشاكل التي تواجه زراعة الخيار داخل البيوت البلاستيكية، زيادة نسبة الرطوبة النسبية بداخلها نتيجة

1- زيادة الري

2- عدم التهوية

وتؤدى زيادة الرطوبة الجوية إلى- :

1- تكاثف بخار الماء على السطح الداخلي للبلاستيك وانزلاقه على جدار البيت وتساقطه على النباتات مما قد يتسبب في الإصابة بالأمراض الفطرية والبكتيرية.

2- تؤدى زيادة نسبة الرطوبة الجوية إلى التأثير غير الجيد على عقد الثمار

3- حدوث ارتفاع في درجة حرارة البيت والنباتات وكذلك ارتفاع الرطوبة النسبية مما يؤدى إلى اصفرار وموت النباتات إذا استمر إغلاق البيت وعدم تهويتها لفترة طويلة.

تعمل التهوية الجيدة للبيت إلى تجنب جميع المشاكل المذكورة أعلاه بالإضافة الى:

أ – تجديد الهواء الداخلي للبيت وإعادة توازن ثاني أكسيد الكربون فيه.

ب– خفض معدل الرطوبة النسبية.

ج– المحافظة على حسن توزيع الرطوبة بفعل مرور الهواء.

د– خفض درجة الحرارة المرتفعة.

ويجب عدم فتح جوانب البيت بصورة فجائية وخاصة عند انخفاض درجة الحرارة بالخارج حتى لا تتأثر النباتات ببرودة الجو الخارجي .

يجب المحافظة على التهوية بواسطة إبقاء فتحات 20-30 سم من الجوانب في الليل.

و في الليالي التي يتوقع بها حدوث الصقيع، يمكن إغلاق الجوانب من ساعات الظهر لتخزين الحرارة مع إبقاء فتحات تهوية. بالإضافة الى الري بالتنقيط في ساعات الصباح الباكر (بعد منتصف الليل وقبل طلوع الشمس) بمعدل 10-15 دقيقة بالتنقيط لتدفئة النبات والوقاية من الصقيع.

نظراً لكل ما ذكر يوصي باتباع فرش التربة، على المساطب على الأقل وذلك لأسباب عديدة وأهمها تقليل الرطوبة في داخل البيت البلاستيكي، تقليل انبات بذور الأعشاب والمحافظة على رطوبة التربة وتهيئة ظروف جيدة لنمو شبكة الجذور وضمان صحة النبات.

ويرجى الاستعانة بالمرشد الزراعي لأخذ معلومات وافية.

التظليل:

ان التهوية لوحدها لا تكفي للتخلص من الحرارة الزائدة في الأيام المشمسة وخاصة في الصيف، لذلك يلزم اجراء التظليل للبيت المحمي لتقليل شدة الإضاءة وخفض درجة الحرارة، ويمكن تنفيذ التظليل بعدة طرق أهمها:

- تبييض الاسقف
- شبك الظل

ومن الضروري الانتباه الى ان التبييض يجب ان يتم على ستائر نظيفة ليكون التبييض ناصعا وناجعاً لعكس الإشعاع وتقليل الحرارة

الفصل السابع

افات الخيار

أولا: الآفات التي تقطن التربة:

- **النيماتودا (الديدان الثعبانية).**
- **الفيوزاريوم، البيثيوم.**
- **عفن الجذور المتسبب عن الرايزكتونيا**

1- الديدان الثعبانية: النيماتود (تسبب مرض تعقد الجذور)

هي ديدان ثعبانية مجهرية صغيرة لا ترى بالعين المجردة، غالبا ما تتواجد في التربة الرمليةً الخفيفة على شكل بيوض في بقايا المحاصيل السابقة، تتغذى على جذور النبات حيث تسبب نمو أورام أو انتفاخات بأشكال مختلفة تعيش داخلها أنثى النيماتودا في طورها الناضج أما الذكور فتبقى في التربة. تنتقل عبر بقايا النبات المصاب والتربة والأدوات الزراعية ومياه الري

أضرار الآفة

- تمنع الأورام الموجودة في الجذور الامتصاص الطبيعي للمياه والعناصر الغذائية من التربة.
- اصفرار وذبول سريع للأوراق خاصة في وسط النهار.
- ظهور اعراض الإصابة على الأجزاء العلوية بقزم النبات

اعراض الاصابة: يعتبر الضعف العام للمحصول واصفرار النبات وموتها لاحقا من اهم الاعراض التي تظهر على الحقل المصاب ، وتظهر الاصابة في الحقل على شكل بقع متفرقة في الحقل ، وعند خلع النبات يلاحظ وجود تدرنات على المجموع الجذري ناتجة عن مهاجمة الدودة ووضع بيوضها وتغذيتها على الجذور .

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	ازالة النباتات المصابة والتركيز على ازالة بقايا الجذور المصابة منع تدفق المياه الى داخل البيت غسل المعدات الزراعية قبل ادخالها الى الحقل
مكافحة زراعية	عدم الافراط في اضافة الاسمدة النيتروجينية - ازالة الاعشاب لكون كثير منها من عوائل النيماتود - اضافة السماد العضوي المختمر او الاسمدة البوتاسية – يقوي الجذور - عدم الافراط في الري - التطعيم على الأصول المقاومة والمناسبة - التعقيم الشمسي للتربة واضافة بعض المواد المسموح بها لتعقيم التربه اثناء التعقيم ومراجعة المرشد المختص
مكافحة كيماوية	مراجعة المرشد المختص

فطريات التربة: بيثيوم، رايزكتونيا، فيوزاريوم، فيرتيسيليوم

تعتبر فطريات التربة من اخطر الامراض التي تصيب المحاصيل داخل البيوت البلاستيكية , وعادة ما تسمى بأمراض الذبول (لان اهم اعراض الاصابة بهذه الفطريات هي ذبول النباتات وموتها .

-الفيوزاريوم -مرض فطري يتطور على حرارة بين 18-20 درجة مئوية. يصيب الأوعية الناقلة لشتول الخيار الجديدة فيحدث مرض ذبول البادرات، ويصيب الاشتال الكبيرة فينتج عن الإصابة ذبول عام في النبات.

يتفاقم في الظروف المناخية الجافة ودرجات الحرارة المرتفعة. ينتقل الفطر المسبب للمرض بواسطة التربة والمعدات الزراعية الملوثة ببقايا النباتات المصابة وعبر العمليات الزراعية.

الفيرتيسيليوم: يتواجد الفطر المسبب للمرض في التربة وبقايا المحاصيل، فيدخل إلى النبتة من خلال الجذور عبر الجروح وينتقل إلى القسم الأعلى عبر الأوعية الناقلة ويؤدي إلى انسدادها. ينشط في الأجواء الباردة وينتقل بالمياه والتربة حيث يبقى فيها لعدة سنوات. - تنشط هذه الفطريات عادة في الاراضي التي لا تراعى فيها شروط الوقاية , اذ يمكن للأدوات الزراعية نقل العدوى , كما ان عدم اتباع الدورة الزراعية يزيد من حدة الامراض الاعراض: ذبول النباتات كبيرة السن وظهور تعفن بعنق الساق وبعد جفافه تتكون طبقة حمراء وردية عليه	

وسائل المكافحة:

فطريات التربة: بيثيوم، رايزكتونيا، فيوزاريوم، فيرتيسيليوم	مكافحة ميكانيكية	ازالة الاشتال المصابة إذا كانت الاصابة محدودة
	مكافحة زراعية	اضافة الكمبوست المختمر - التعقيم الشمسي - زراعة اشتال سليمة - تجنب زراعة البذور والاشتال عميقا في التربة وفي درجات حرارة منخفضة. التطعيم على الأصول المقاومة والمناسبة- - زراعة البذور والاشتال عند درجة الحرارة المثلى لإنبات الخيار - تجنب الرطوبة الزائدة
	مكافحة كيماوية	مراجعه المرشد المختص

ثانيا: الحشرات والعناكب:

المن:

المن افة واسعة الانتشار

وعديدة العوائل

تعيش بشكل مستعمرات

وتتواجد بشكل رئيسي

على القمم النامية

وينتشر المن ليغطي

اجزاء النبات .

الحشرة الكاملة صغيرة الحجم، طرية الجسم طولها حوالي 3-4 ملم، وبحسب نوعها يتراوح لونها من الأصفر إلى الأخضر إلى الأرجواني أو البني أو الأسود. تمتلك بعض أشكال المن أجنحة شفافة قد تنقله إلى مسافات بعيدة. ويتجمع في مستعمرات حيث يتغذى على السطح السفلي للأوراق وعلى النموات الجديدة الغضة حيث يمتص السوائل من الانسجة، وبالنتيجة تسبب اضرارا من أهمها:

- التفاف الأوراق واصفرارها.
- تقزم النبات وضعفه.
- إفراز ندوة عسلية تنمو عليها الشحبيرة وتعيق عملية التمثيل الضوئي.
- يتسبب بنقل الفيروسات من نبات مصاب إلى آخر سليم (فيروس موزاييك الخيار أو تبرقش الخيار).CMV وكذلك الفيروسات WMV, ZYMV
- للمن دورة حياة قصيرة تتراوح بين ّ 7-10 أيام , ويمكن ان تكمل 15-20 جيل في السنة

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	- ازالة الاوراق المصابة والتخلص منها - احكام اغلاق البيت البلاستيكي
ـ الأساليب الزراعية	ازالة الاعشاب النامية لأنها تشكل عوائل للمن تجنب الافراط في استخدام الاسمدة النيتروجينية المراقبة والكشف المستمر ا لتخلص من الأعشاب الضارة التي تعتبر عائلا لحشرة المن إزالة أجزاء النبات المصابة والتخلص منها في بداية الإصابة الحفاظ على توازن التسميد من حيث عدم الإفراط في استعمال الأسمدة النيتروجينية التي تزيد النمو الخضري. وضع المصائد الصفراء اللاصقة فوق االنباتات ومراقبتها. إحكام إغلاق البيت المحمي ووضع شباك بقياس فتحات أقل على المداخل وفتحات التهوية استعمال ملش فضي
مكافحة كيماوية	مراجعة المرشد المختص

2-التربس: هناك نوعين من التربس *Thrips tabaci* و *Frankliniella occidentalis*

الحشرة البالغة هي صغيرة الحجم يتراوح طولها بين 0.5-2 ملم، لونها أسود أو بني فاتح مائل إلى الذهبي، متطاولة الشكل ولها زوجان من الأجنحة. تتكاثر في المناخ الجاف والحار، تتراوح دورة حياتها بين 2 و4 أسابيع، ويمكن ان تكمل 7 أجيال في السنة. تضع حشرة التربس البيض في قشرة الأزهار أو الأوراق التي تمر بعدة أطوار من الحوريات قبل ان تتحول إلى عذراء في التربة.

أضرار الآفة

تتواجد أسفل الأوراق حيث تتغذى بامتصاص محتوى الخلايا وعلى الأزهار والثمار الطرية اليافعة مما يؤدي إلى تشوهها.

تتمثل الأضرار بظهور نقر أو ندوب لونها فضي إلى أبيض على الأوراق تؤدي إلى جفافها.

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	- احكام اغلاق البيت البلاستيكي
مكافحة زراعية	- التخلص من بقايا المحصول والأعشاب الضارة داخل وخارج البيت المحمي وفي الخيار المكشوف. - استعمال شباك لا تزيد فتحاتها عن 0.2 ملم (80 مش) - وضع المصائد الزرقاء اللاصقة فوق النبات لرصد نوعي التربس *Thrips tabaci* و *Frankliniella occidentalis* وزيارتها مرتين - استعمال النايلون الذي يمتص الأشعة فوق البنفسجية (UV) - استعمال الملش الفضي العاكس لأشعة الشمس
مكافحة كيماوية	مراجعة المرشد المختص

3- صانعات الانفاق:

تعتبر من الآفات الخطيرة التي تصيب محاصيل الخضار , ويكون الضرر طفيفا للغاية من الذبابة الام التي تقوم بامتصاص العصارة من اوراق النبات, الا ان الضرر الذي تسببه الحشرة اثناء طور اليرقة يعتبر اكبر بكثير من الضرر الذي تسببه الحشرة الكاملة حيث تقوم اليرقات التي تفقس من البيوض التي تضعها الحشرة الكاملة تحت غشاء الورقة بالتغذية على الانسجة الداخلية للورقة مخلفة إنفاقا فارغة داخل انسجة الورقة وتظهر على شكل خارطة

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	- احكام اغلاق البيت البلاستيكي
مكافحة زراعية	- ازالة الاوراق المصابة واخراجها من البيت - ازالة الاعشاب البرية من داخل البيت
مكافحة كيماوية	- مراجعة المرشد المختص

4- الذبابة البيضاء:

حشرة صغيرة الحجم يبلغ طولها حوالي 1-2 ملم، لونها أبيض مائل إلى الأصفر، تتواجد في الأماكن حيث تتراوح الحرارة بين درجة 10 و22 مئوية وتمر بأربعة أطوار رئيسية: بيضة، يرقة، عذراء وحشرة بالغة. لها دورة حياة قصيرة تتراوح في أيام الصيف بين 10-14 يوم لتكمل 9-14 جيل في السنة.

أضرار الآفة

- وجود اليرقات والحشرات البالغة على السطح السفلي للأوراق.
- اصفرار وتجعد الأوراق.
- ندوة عسلية على الأسطح العلوية للأوراق ونمو فطر أسود عليها (الشحبيرة).
- تتغذى اليرقات والحشرات البالغة على السطح السفلي للأوراق مما يؤدي إلى اصفرارها وتجعدها تاركة وراءها إفرازات ندوة عسلية تنمو عليها الفطريات كالشحبيرة فتعيق عملية التمثيل الضوئي.
- تعتبر من أخطر الحشرات على الخيار لأنها تنقل العديد من الفيروسات وأهمها فيروس اصفرار عروق الخيار (CVYV) وفيروس CYV.

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	• تعليق المصائد الصفراء في البيت المحمي قبل الزراعة وخلال الموسم ومراقبتها باستمرار.) • وضع أبواب مزدوجة مع مصائد صفراء لاصقة بينهما • احكام اغلاق البيت البلاستيكي واستخدام شبك 50 مش لتغطية جميع فتحات ومداخل البيت المحمي
ممارسات زراعية	• زراعة اشتال خالية من الآفات من مصدر موثوق. • التخلص من الأعشاب الضارة أكان في الحقل أو داخل البيوت المحمية
مكافحة كيماوية	مراجعة المرشد المختص

5- دودة ورق القطن: البروديا

وهي عادة لا تسبب اضرار، ولكن قد تسبب ضرر لقشرة الثمرة، ولكن اذا كانت الإصابة في جيل مبكر فأن اضرارها كبيرة بسبب قدرتها على قرض القمة النامية وتوقف نمو الساق الرئيسي.

المكافحة: تتم المكافحة في ساعات المساء مع الانتباه الى ان الخيار وفي مرحلة القطف يجب استخدام مبيدات فترة امانها اقل من 3 أيام, لان القطف يكون بشكل يومي او كل يومين , وخاصة في الجو الحار وبالتالي عند المكافحة يجب مراجعة المرشد المختص.

6- العناكب الحمراء

هي عناكب صغيرة الحجم بيضاوية الشكل لها 5 أطوار في دورة حياتها على درجــة حرارة 30 درجة مئوية. تضع الانثى البيض على السطح السفلي للورقة، غالبا بين العروق , يفقس البيض بعد 3-5 أيام ليعطي يرقات تتميز بثلاثة أزواج من الأرجل للحوريات واربع ازواج للعنكبوت الكامل. وبعد الفقس تقوم الافراد بغرس أجزاء فمها الثاقب الماص، حيث تمتص عصارة النبات , فتتحول الأوراق الى اللون الأصفر ثم البني ثم تجف .

تتكاثر العناكب بسرعة على 22 درجة مئوية ورطوبة نسبية 50%، وتموت على حرارة اقل من 12 وأكثر من 40 درجة مئوية.

وعادة ما ينتشر في المناطق الجافة , الا انه قد يظهر في المناطق الرطبة ، وبشكل عام اكثر ما تنتشر العناكب في فصل الصيف حيث درجات الحرارة مرتفعة والرطوبة منخفضة

أضرار الآفة:

تتغذى في مجموعات على السطح السفلي للأوراق حيث تمتص العصارة مما يؤدي إلى جفاف الأوراق في حالات الإصابة الشديدة ويتغير لونها من الأخضر إلى البرونزي الباهت مع وجود خيوط حريرية مع احتمال تساقطها المبكر

ان الاصابة بهذه الافة تكون على شكل اصابات موضعية محصورة , لهذا يوصى بمعالجة موضعية لمناطق الاصابة الساخنة فقط ما امكن, على ان يتم ذلك بسرعة عند ظهور الاصابة

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	جمع الاوراق شديدة الاصابة - احكام اغلاق البيت البلاستيكي - تجنب وصول الغبار والاتربة الى المحصول
مكافحة زراعية	تجنب الافراط في الاسمدة النيتروجينية - تجنب العطش الشديد والجفاف - التهوية المناسبة - دخول البيت السليم قبل البيت المصاب - ازالة الاعشاب داخل وخارج البيت البلاستيكي
مكافحة كيماوية	مراجعة المرشد المختص

ثالثا) أمراض المجموع الخضري:

1 - البياض الدقيقي: (*Sphaerotheca fuligina*)

من الامراض الهامة التي تؤدي الى قلة الإنتاج حيث ينمو الفطر المسبب لهــذا المرض على حـــرارة بين 20-23 درجة مئوية , ورطوبة نسبية من 50-90%.، وهو يصيب الأوراق واعناقها والفروع , ويظهر على سطحي الورقة نمو دقيق ابيض يشبه المسحوق, وهو يخترق خلايا البشرة , والأوراق المصابة تجف وتذبل وتموت ويشيخ النبات قبل الأوان, وهو يستمر طوال العام ويتزايد في الربيع والصيف والخريف ويقل في الشتاء – الا اذا كان الشتاء دافئا- ، وتظهر الاصابة اولا على الاوراق السفلى, ومن ثم تنتشر بالتدريج للأعلى , تؤدي الاصابة الشديدة الى تساقط الاوراق.

تظهر الاصابة عادة على أطراف البيت البلاستيكي حيث التهوية الزائدة والجفاف

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	جمع الاوراق المصابة في الصباح الباكر واخراجها وحرقها
العمليات الزراعية	تجنب الافراط في الري - تهوية البيت بشكل جيد - تخفيف كثافة الاشتال داخل البيت - اختيار أصناف ذات قوة تحمل او مقاومه
مكافحة كيماوية	المعالجة الكيماوية من المهم التبادل – عدم استخدام نفس المستحضر وبالأخص عدم تكرار استخدام مستحضرات من نفس المجموعة الكيماوية. ينصح بالتبادل بين المستحضرات الوقائية والعلاجية. مراجعة المرشد المختص

2-البياض الزغبي: *Pseudoperonospora cubensis*

مرض فطري سريع الانتشار, يتطلب رطوبة عالية ، وحرارة معتدلة (15-22 مئوية), يصيب الأوراق ويؤدي الى تدهور وجفاف النبات بشكل سريع
يصيب الخيار في جميع مراحل النمو. وعادة ما يبدأ في منتصف البيت البلاستيكي حيث التهوية اقل ما تكون .

أعراض المرض:

- بقع صفراء هندسية محددة بين عروق الأوراق القديمة على السطح العلوي للأوراق.
- تتحول تدريجيا إلى اللون البني مع تطور الإصابة، يقابلها على السطح السفلي نمو فطري لونه أبيض إلى رمادي بنفسجي حيث تنمو أبواغ الفطر السوداء.

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	جمع المخلفات النباتية المصابة وحرقها
العمليات الزراعية	**زراعة أصناف مقاومة إذا وجدت** **تخفيض الرطوبة عبر:** **1 . اعتماد كثافة زراعة لا تزيد عن 2000 شتلة في الدونم** **2 . تهوية البيت المحمي جيدا خاصة في شهري كانون الثاني ً وشباط.** **3-استعمال فرش المساطب (الملش)** **4. عدم الإفراط بمياه الري.** **5. توريق (إزالة الأوراق السفلى بانتظام)** **6-استعمال الأسمدة النيتروجينية بتوازن.** **7-إزالة الأوراق المصابة في بداية الإصابة والتخلص منها بالطمر لتقليل مصادر العدوى وعدم لمس الأوراق السليمة خلال هذه العملية.**
مكافحة كيماوية	**تقسم المبيدات حسب طبيعة عملها الى 6 مجموعات , وعند اجراء المعالجة الكيماوية من المهم في التبادل بين المجموعات – عدم تكرار استخدام مستحضرات من نفس المجموعة الكيماوية.** **مراجعة المرشد المختص**

3-العفن القطني: *(Sclerotinia scl erotiorum)*

مرض يصيب الخيار في الشتاء وبداية الربيع , ومن نهاية تشرين اول الى بداية نيسان , حيث يحتاج الى رطوبة عالية وحرارة معتدلة مائلة للبرودة , ويساعد تجمع المياه حول الساق وقلة التهوية في الإصابة به وهو يصيب الثمار ومجامعها ومناطق اتصال الأوراق بالأفرع، والافرع والسيقان المجروحة، ويؤدي الى ظهور عفن مائي طري مغطى بنمو قطني ابيض مع اجسام حجرية مختلفة الاحجام على النمو القطني وداخل الافرع او الساق ويكون لونها في البداية فاتحا ثم تأخذ اللون الأسود .

يستمر المرض مع الثمار بعد القطف وينتقل خلال الموسم باللمس او التشابك بين النباتات.
كما ينتقل من موسم الى اخر عن طريق الاجسام الحجرية بالإنبات المباشر لها إذا كانت موجودة في تربة المزرعة او عن طريق التطاير الناتج عن انفجار الاكياس.

وسائل المكافحة:

مكافحة ميكانيكية	إزالة الأجزاء المصابة وحرقها قبل تكوين الاجسام الحجرية
العمليات الزراعية	- تجنب الافراط في الري وتجنب تراكم المياه - التعقيم الشمسي - تهوية البيت بشكل جيد
مكافحة كيماوية	- مراجعة المرشد المختص

4 -العفن الرمادي: *(Botrytis cinerea)*

العفن الرمادي مرض فطري محب للرطوبة العالية ودرجات الحرارة الدافئة والمنخفضة , وينتشر في الشتاء في البيوت البلاستيكية غالبا , ويؤدي الى عفن الثمار وحروق شفافة على الأوراق المجاورة والملامسة للثمار المصابة والافرع المجروحة تصاب وتتعفن , ويظهر على الثمار والافرع المصابة زغب رمادي مسمر, عبارة عن نموات الفطر وجراثيمه التي تتطاير بمجرد تحريكها وتكون بأعداد كبيرة كالغبار وتصل الى الثمار المجاورة بسهولة , ومنها الى النباتات الأخرى ويمكن للمرض ان يعم المزرعة كلها والمزارع المجاورة .
لذلك يجب على العمال الانتباه والتعامل مع النباتات المصابة في نهاية يوم العمل حتى لا تنقل المرض الى النباتات السليمة , والمرض صعب المكافحة.

وسائل المكافحة:

العمليات الزراعية	- تجنب الجروح للنبات (تشقق الثمار , الخدوش).
مكافحة كيماوية	- مراجعة المرشد المختص.

5-مرض الدموع :التبقع الزاوي *(Pseudomonas Lachrymans)*

مرض بكتيري يصيب الخيار , و يؤدي الى ظهور تبقعات صفراء تشبه البياض الزغبي لكنها لا تنحصر بين شبكة عروق الأوراق, ويشبه اثرها اضرار العناكب الحمراء على الثمار , ويتطور الى عفن رطب ولكن دون ظهور علامات العفن العادية, في البداية يكون هذا العفن بشكل نقط سوداء ومن ثم يتسع ليحيط بمحيط قشرة الثمرة ، ويكون لون لب الثمرة المصابة اصفر مائلا للبني.

وقد تجف الأوراق والافرع وتصبح القمة النامية صفراء اللون مع تشوه شديد ويتوقف النمو

انتشار المرض:

ينتقل عن طريق البذور المصابة الى النباتات المزروعة

ينتقل عن طريق اللمس او رذاذ الماء

وسائل المكافحة:

الممارسات الزراعية	- الابتعاد عن التعامل مع النباتات وهي رطبة - استعمال بذور سليمة ونقية خالية من مسببات المرض , فأمراض البكتيريا المعروفة , وخاصة مرض الدموع قادرة على الانتقال بواسطة البذور - المحافظة على النظافة وخاصة عند الانتقال من حقل الى اخر او من قطعة الى أخرى، كما يجب بدء العمل في القطع السليمة ومن ثم الانتقال الى القطع المصابة في حالة وجودها. - ضمان تهوية جيدة ومناسبة في النهار والليل مع المحافظة الى عدم السماح لقطرات المياه المتراكمة في السقف او المزاريب بالسقوط على الأوراق
مكافحة كيماوية	يجب عدم الافراط في استخدام المركبات النحاسية، ومراجعة المرشد المختص

6-عفن الدديميلا: *Didymella bryoniae –Myosphaerella melonis*

مرض فطري يصيب الخيار، يؤدي الى ظهور بقع دائرية لونها بني تكون في البداية على حواف الأوراق ثم تكبر بسرعة , وفي النباتات الصغيرة تكون البقع بلون اسود وتصيب أوراق الفلقتين والساق وتؤدي الى تحليقه وقتل النبات .

عادة تتركز الإصابة في الدفيئة في المناطق القريبة من التربة , فيظهر على الأوراق والساق مناطق مشبعة بالماء , وتتكون على الساق تقرحات يفرز منها سائل لزج ومواد صمغية لونها بني ويظهر عليها اجسام ثمرية صغيرة كالنقط ويكون لونها اسود , وتتطور التقرحات ببطء وعادة ما يذبل النبات بعد منتصف الموسم .

اما على الثمار: تظهر بقع مشبعة بالماء تكبر بشكل غير محدد وتظهر عليها افرازات صمغية , وعادة تبدأ الإصابة من الطرف الزهري وتتحرك باتجاه الداخل باتجاه العنق . واحيانا لا تظهر الإصابة على الثمرة من الخارج , وعند قطعها نجد ان الإصابة تزيد من الخارج الى الداخل .

وسائل المكافحة:

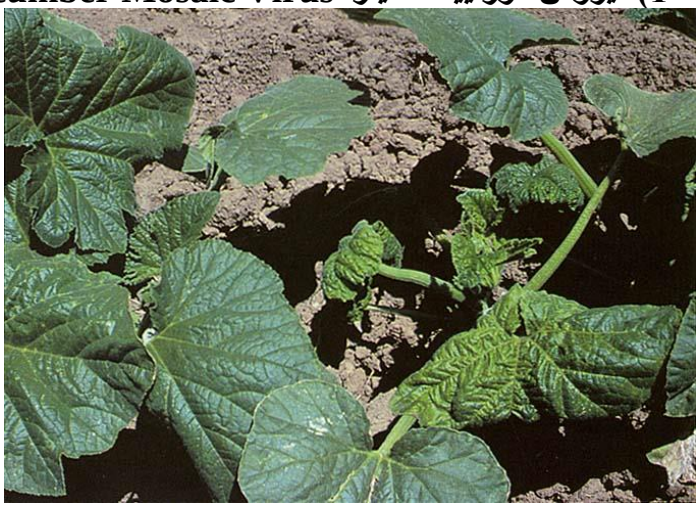
العمليات الزراعية	- تعقيم التربة. - التصريف الجيد للمياه. - تهوية البيت المحمي لتخفيف الرطوبة
عندما تكون الإصابة على الثمار	التغطية الجيدة للمبيد المسموح لمنطقه الازهار والتي عادة ما تكون مصدر إصابة الثمار
عندما تكون الإصابة في منطقة أسفل الساق	**التجريع:** مراجعة المرشد المختص

من المهم التذكير:

ان معظم الامراض الفطرية والبكتيرية يزداد نشاطها وتتكاثر في ظروف الرطوبة الزائدة ومن هنا التوصية باستعمال بلاستيك التغطية الذي يحتوي على المادة التي تمنع تراكم قطرات الماء على السطح الداخلي.

رابعا: الفايروسات:

1) فيروس موزاييك الخيار Cucumber Mosaic Virus



يصيب هذا الفيروس عددا كبيرا من المحاصيل والاعشاب
وينتقل بعدة طرق أهمها: المن، البذار والملامسة

الاعراض :

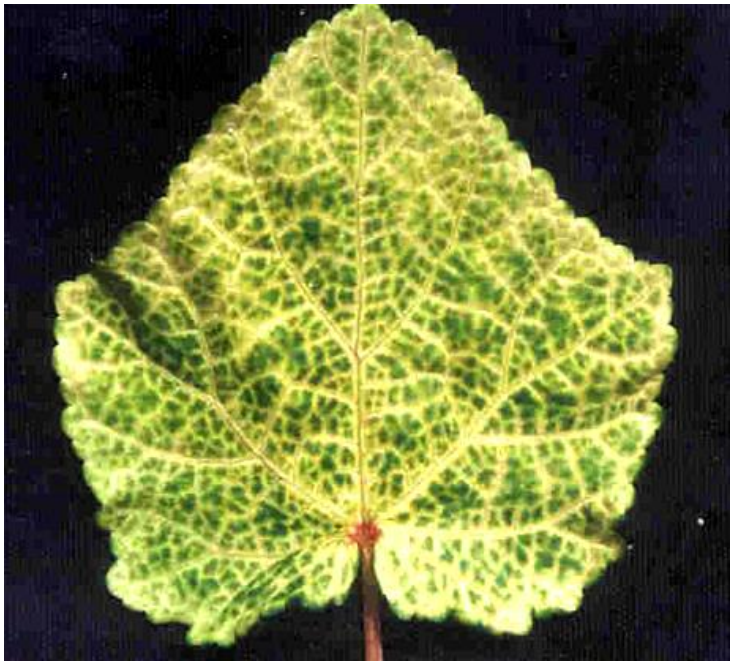
- تبرقش الأوراق باللون الأخضر الفاتح
- تشوه الأوراق وظهور أعراض اصفرار وحروق عند الأطراف
- تباطؤ نمو الاشتال المصابة وتقزمها مع قصر السلاميات وفصل الأوراق
- انخفاض ملحوظ في الازهار والاثمار
- يبهت لون الثمار ويصبح اخضر فاتح مع مناطق بيضاء وأخرى منتفخة خضراء وداكنة
- ثمار ذات طعم مر

وسائل المكافحة:

الأساليب الزراعية :

- زراعة بذور واشتال سليمة من الفيروس.
- زراعة أصناف مقاومة.
- التخلص من الأعشاب الضارة المحيطة (داخل وخارج البيوت المحمية).
- التخلص من أي نباتات تظهر عليها اعراض الإصابة.
- استعمال الملش الفضي لارباك وابعاد المن.
- منع دخول المن باستعمال الشبك (50 مش).
- تعليق المصائد الصفراء اللاصقة.
- عدم زراعة محصول جديد بجانب محصول مصاب.

2) فيروس اصفرار عروق الخيار Cucumber Vein Yellowing Virus (CVYV)



ينتقل الفيروس من شتلة الى أخرى بواسطة الذبابة البيضاء بطريقة شبه دائمة

اعراض المرض:

- اصفرار عروق الأوراق، يليه اصفرار عام لكامل النبتة
- تقزم وتراجع في الإنتاج
- مع تقدم الإصابة يباس وموت النبات
- تبرقش الثمار باللون الأخضر الفاتح والغامق فتصبح غير قابلة للتسويق
- أساليب المكافحة:
- حماية الاشتال المخصصة للزراعة من الإصابة
- وضع أبواب مزدوجة وشبك مانع لدخول الحشرات وخاصة الذبابة البيضاء
- تعليق المصائد الصفراء
- المحافظة على النظافة داخل وحول البيوت المحمية من الأعشاب الضارة

3) فيروس تبرقش واصفرار أوراق الكوسا Zucchinii Yellow Mosaic Virus

يسبب هذا المرض فيروس يتواجد في بعض الأعشاب من عائلة القرعيات وفي بقايا النباتات المصابة وخاصة الموجودة حول الدفيئات

ينتقل من شتلة الى أخرى عن طريق المن , الملامسة الميكانيكية والأدوات الزراعية

الاعراض:

- تشوه شكل الأوراق وظهور اثار قروح والتفاف
- تبرقش وتشوه الأوراق واصفرار أطرافها
- تشوه الثمار فتصبح قصيرة وثخينة ومتبرقشة
- تشوه الثمار وتشكل نتوءات عليها
- تقزم النبات المصاب

وسائل المكافحة:

- زراعة أصناف مقاومة
- زراعة اشتال نظيفة
- إزالة الأعشاب الضارة المحيطة من داخل وخارج الدفيئات
- التخلص من أي نبات يظهر عليه اعراض الإصابة
- استعمال الملش الفضي لارباك وابعاد المن
- تركيب أبواب مزدوجة وشبك مانع لدخول المن باستعمال الشبك (50 مش)
- تعليق المصائد الصفراء اللاصقة لالتقاط المن
- عدم زراعة محصول جديد بجانب محصول مصاب

4) فيروس موزاييك التبرقش الأخضر في الخيار : CGMMV

ينتقل ميكانيكيا " بالملامسة وبالبذور

الأعراض :

- تبرقش الأوراق باللون الأخضر الفاتح
- تباطؤ نمو الاشتال المصابة وتقزيمها
-انخفاض ملحوظ في الازهار والاثمار
- يبهت لون الثمار ويصبح اخضر فاتح مع مناطق بيضاء وأخرى منتفخة خضراء وداكنة

وسائل المكافحة:

الأساليب الزراعية:

- زراعة بذور واشتال سليمة من الفيروس
- زراعة أصناف مقاومة إذا توفرت
- التخلص من أي نباتات تظهر عليها اعراض الإصابة
- منع دخول الحشرات باستعمال الشبك (50 مش)
- عدم زراعة محصول جديد بجانب محصول مصاب
- اتباع دورة زراعية، ممكن ان تخفف من تكاثر وتراكم مسببات الفيروس

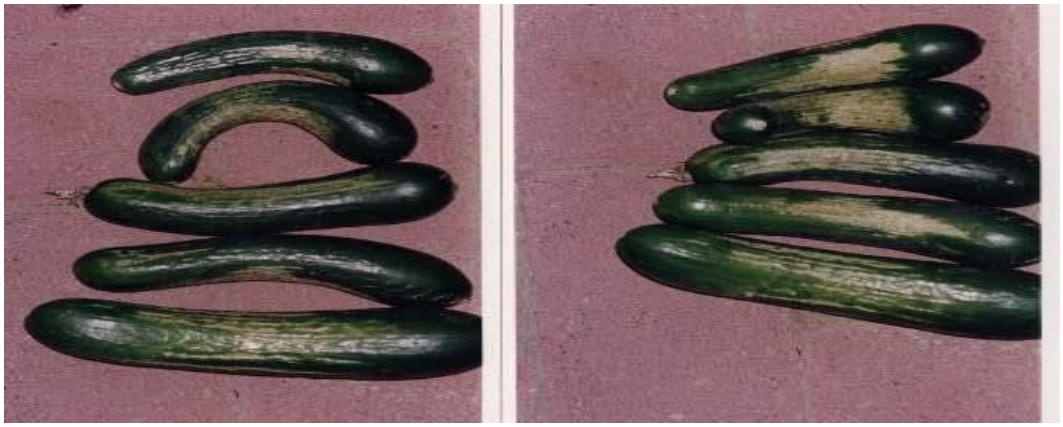
الفصل الثامن
عوارض غير مرضية

1-عوارض الملوحة العالية:

1- ظهور اللون الأخضر الداكن او المزرق على النباتات .
2- احتراق حواف الأوراق ، ثم جفاف الأوراق .
3- تقزم النبات .
4- فشل عقد الازهار .

2- اضرار ناتجة عن فروق كبيرة بين درجات الحرارة ليلا ونهارا:

انخفاض درجة الحرارة عن 16 مئوية اثناء موسم الاثمار قد تظهر بقع صفراء على الثمار مما يقلل قيمتها تزداد هذه الظاهرة في اشهر الربيع عندما يكون فارق كبير بين درجات الحرارة في النهار بالمقارنة مع درجات الحرارة في الليل.



- **ظاهرة الازهار المذكرة : طول النهار : يشجع الازهار المذكرة**

قصر النهار يشجع الازهار المؤنثة

يمكن التغلب على هذه الظاهرة بزيادة التسميد النيتروجيني كما يمكن تقليل هذه الظاهرة بتلطيف الظروف المناخية خاصةَ في فصل الصيف الحار.

3- أضرار مبيدات الأعشاب

يجب الانتباه عندما يتم استعمال مبيدات الأعشاب سواءً داخل البيوت المحمية او خارجها, وذلك كون نباتات الخيار حساسة جداً لهذه المواد عندما ترش بشكل عشوائي وبدون حذر

4- تنفيل ثمار الخيار:

تتعرض ازهار الخيار في البيوت المحمية لمؤثرات تتوقف نتيجتها مبايض الخيار عن النمو وتتلون باللون الأصفر ، ويمكن تقسيم التنفيل الى قسمين :

أولا : تنفيل طبيعي : ويحدث عادة في اشهر كانون اول ، كانون ثاني وشباط ، بعد ان يكون النبات قد امضى فترة من النمو النشط وبعدها – ونتيجة انخفاض درجات الحرارة وبطء النمو – وعدم وجود نمو خضري كاف لامداد النبات باحتياجاته مما يسبب التنفيل للثمار .

- وهناك ايضاً التنفيل الطبيعي وخاصة في الأصناف الصيفية كثيفة الأزهار وذلك بسبب التنافس بين الزهرات الكثيرة على المواد الغذائية من الشتلة

ثانيا : تنفيل غير طبيعي : وقد ينتج نتيجة عدة عوامل ، منها :

1- نتيجة إصابة مرضية للثمار او اعفان للثمار مثل الرايزكتونيا أو العفن الرمادي المعروف بمرض (البوتريتس).

2- عدم التهوية الجيدة للبيت البلاستيكي

3- عدم وجود توازن بين النمو الخضري والثمري ، وقد يرجع ذلك الى عدم التقليم ، مما يؤدي الى عدم اكتمال نمو الثمار (قلة العقد البكري).

4- زيادة التسميد النيتروجيني او زيادة الري , مما يؤدي الى زيادة النمو الخضري وقلة الاوكسينات المسؤولة عن العقد البكري .

5- قلة الإضاءة تؤدي الى التنفيل (قلة العقد البكري) نتيجة لقلة الاوكسينات .

6- حرارة النهار المرتفعة تؤدي الى سرعة النمو الخضري وتصبح الساق رفيعة وبالتالي يزداد تنفيل الثمار المتكونة على المجموع الخضري .

7- ارتفاع الرطوبة النسبية مع ارتفاع الحرارة ، يؤدي الى اغلاق ثغور الأوراق وبالتالي يقل النتح ، ويقل تيار الماء المسحوب والناقل للعناصر وبالتالي لا يصل غذاء للثمار .

8- الإصابة بالنيماتودا .

9- نقص عنصر الزنك ، فالزنك مهم جدا لتكوين الاوكسينات في النبات , وعند حدوث نقص في الزنك فانه يحدث قلة في العقد وبطء في خروج البراعم .

10- نقص عنصر البورون ، فالبورون مهم لتخليق الانبوبة اللقاحية للثمار ، حيث ان تركيز البورون يجب ان لا يزيد عن 1 جزء في المليون في محلول التربة ، وفي حالة زيادة تركيز البورون يجب التسميد بالكالسيوم للتقليل من امتصاص البورون .

11- زيادة تركيز الاملاح في التربة او في مياه الري.

- **العلاج :** جمع الثمار المصابة في كيس والتخلص منها بالحرق
- الاهتمام بالتسميد البوتاسي.
- الاعتدال في التسميد النتروجيني.
- الاعتدال في الري.
- التهوية والتقليم الجيد.
- معالجة الامراض الفطرية.

5- تشوه الثمار: (صغر حجم الثمار والتوائها - Crooked fruits)

تتكون على النباتات أحيانا ثمار منتفخة وغير منتظمة الشكل , حيث قد يحدث انحناء الثمرة في مرحلة مبكرة من النمو الطبيعي للثمرة وهي بطول 1.5 سم وهي ظاهرة يطلق عليها Crooking أي انحناء الثمرة وقد يرجع ذلك الى:

1- تعطيش النباتات ، فتؤدي قلة الري الى صغر الثمار والتوائها

2- تؤدي درجة حرارة الليل المنخفضة الى بطء نمو الثمار وتصبح الثمار قصيرة كما يصبح لون الثمار اغمق

3- تغذية بعض الحشرات الثاقبة الماصة كالتربس على احد حواف الثمرة وهي صغيرة

4- زيادة ملوحة التربة .

6- نقص العناصر

1) نقص النيتروجين :

الاعراض على الثمار:

- رداءة جودة الثمار حيث تظهر اعراض نقص النيتروجين على ثمار الخيار كما يلي:
- ثمار شاحبة اللون
- يقل حجم ووزن الثمار وتكون الثمرة قصيرة
- في حالات النقص الشديد تظهر بعض النتوءات غير الشوكية على الثمار .

يحدث تشوه للثمار، حيث تصبح ثمار الخيار بطيئة الامتلاء، او ضعيفة عند الطرف الزهري ، فتصبح مستدقة الطرف الزهري ، كما تصبح الثمرة صفراء باهته قرب العنق ، وقد تصبح الثمار معوجة او ملتفة على شكل حرف(واو) والذي يطلق عليه .Comma shaped fruit

الاعراض على النبات :

- بطء النمو والتي يلازمها ضعف النمو او تقزم النبات.
- صغر حجم الأوراق الحديثة نتيجة لتوقف نموها ، كما تبدو الأوراق اكبر حجما.
- شحوب الأوراق السفلية وتلونها بلون اخضر باهت او مصفر.
- يصبح نمو الفروع محدودا.
- تصبح سيقان النباتات رفيعة وصلبة.

2) نقص البوتاس:

- يتقزم نمو النبات وتصبح السلاميات قصيرة.
- تصبح الأوراق ذابلة ومتدلية الى أسفل نتيجة نقص البوتاس الذي يؤدي الى عدم انتفاخ الخلايا.
- عادة ما يشاهد نقص البوتاس في صورة اصفرار حواف الأوراق السفلية القديمة أولا , بينما تكون بقية أجزاء الورقة ذات لون اخضر داكن عن المعتاد.
- تأخذ الثمار الشكل الكمثري (Club shape)، حيث تكون الثمرة مستدقة عند العنق ومنتفخة عند الطرف الزهري، وتكون الثمار غير ملتوية وهذا يرجع لنقص البوتاس .

3) نقص الماغنيسيوم:

تظهر اعراض نقص الماغنيسيوم على الأوراق الوسطية اكثر من الأوراق القديمة، ثم تمتد اعراض النقص الى الأوراق الحديثة .

وتبدأ الاعراض باصفرار حواف الأوراق، ثم يمتد هذا الاصفرار من حواف الأوراق ويتجه تدريجيا الى داخل الورقة على شكل تبرقش بين العروق، بينما يبقى لون العروق اخضر ويتقوس النسيج ما بين العروق الى أعلى.

4) نقص الكالسيوم:

- تصبح حواف الأوراق الصغيرة الصغيرة ذات لون اخضر فاتح وتنحني للاسفل .
- ظهور بقع شفافة بيضاء او متحللة قريبة من الحواف وبين العروق في الأوراق الصغيرة ، وتزداد شدة الإصابة تدريجيا حيث يحدث اصفرار بين العروق ويظل العرق الوسطي اخضر .
- تتقزم وتقصر السلاميات ، خاصة قرب القمة النامية .

- تصبح الساق رفيعة مع وجود عدد قليل من الافرع الثانوية
- تظل الأوراق القمية والحديثة صغيرة وتكون باهته وتحترق الحواف الخارجية للأوراق الحديثة وتلتف او تتجعد حوافها المحترقة للأعلى .
- تموت البراعم الطرفية، مما يؤدي الى توقف النمو وفي النهاية يموت النبات من القمة الى الأسفل .
- تصبح الثمار مستدقة
- قد تصبح الثمرة بطيئة الامتلاء عند الطرف الزهري، فيصبح عنق الثمرة مستدقة , وهذا يرجع لنقص الكالسيوم وقد يصاب العنق بالفطريات ، وقد تصبح الثمرة ملتفة على شكل واو نتيجة نقص النيتروجين .

5) نقص الحديد:

- تظهر الاعراض الأولية في صورة تبرقش مصفر للأوراق مماثل لنقص الماغنيسيوم ، ولكن يوجد على الأوراق الصغيرة .
- تظهر الاعراض على شكل اصفرار متجانس للأوراق الحديثة الموجودة في قمة النبات مع ملاحظة بدء الاصفرار من جزء الورقة القريب من العنق .

6) نقص المنغنيز:

- نقص المنغنيز يظهر على الأوراق الحديثة العليا ، بينما يظهر الماغنيسيوم على الأوراق الوسطى حيث تتلون الانسجة بين العروق الخضراء باللون الأصفر او الأصفر المبيض.
- ضعف ورهافة في الساق.
- غالبا ما تكون البراعم السفلى صفراء.

7) نقص البورون:

- يؤدي نقص البورون الى تحلل وهدم الخلايا الميرستيمية في المناطق التي يحدث فيها انقسام سريع ، ويكون ذلك عادة في منطقة البرعم الطرفي او الجهاز الوعائي الناقل في الجذور والساق ، وعند تطور الحالة يموت البرعم الطرفي كما تتشوه الأوراق العليا الحديثة.
- يحدث اصفرار خفيف للأوراق الوسطى والقديمة ، وربما تظهر بقع مائية.
- تتلون حواف الأوراق باللون الأصفر الباهت.
- تنحني حواف الأوراق للخارج.
- تظهر الخطوط البيضاء الخشنة على الثمار وكأنها تعرضت للبرودة.

الفصل التاسع
المكافحة المتكاملة لآفات الخيار

مكونات المكافحة المتكاملة: -

1- تحديد الافة:- الخطوة الاكثر حساسية هي تحديد الافة، وان كفاءة مكافحة الآفة يعتمد على التعريف الصحيح للآفة. وان التحديد الخطأ للآفة قد يكون اكثر ضررا ويكلف وقتا (يمكن الاستعانة بالمرشدين لذلك) من اجل التعريف والمعرفة التفصيلية لدورة حياة الآفة يساعد في معرفة اكثر الاطوار ضررا على المحصول , كما يساعد في التعرف على اكثر الاطوار تأثرا بإجراءات المكافحة المختلفة

وكيف يمكن تغيير نظام الزراعة لجعل حياة الآفة أكثر صعوبة وأكثر سهولة لأعدائها الوصول إليها.

المراقبة وحدُ العتبة (الضرر): -أحد الأدوات الأساسية للمكافحة المتكاملة هو المراقبة ومعرفة المرحلة التي تصبح عندها الافة تشكل خطرا على المحصول والتي عندها يلزم التدخل بوسائل المكافحة غير التقليدية لوضع حد لضرر الافة

حد العتبة: هو الحد الذي عنده يصبح حجم الضرر الناجم عن وجود الافة أكثر من تكلفة مكافحة الافة (عند هذه الدرجة تلزم المكافحة)

2- مراقبة الآفات: يتعرض الخيار للعديد من الآفات والتي لا تظهر عادة دفعة واحدة وانما على فترات اذ ان لكل افة فترة ظهور، ونشاط خاص بها.

ولهذا فانه يجب التركيز على مراقبة الآفات المتوقع ظهورها في فترة ما , مع مراقبة اعتيادية لأية افة قد تظهر .

فمثلا نهتم بالديدان القارضة والعناكب في بداية الموسم ,بينما يكون اهتمامنا بالبياض الدقيقي بعد الازهار وبالتربس اثناء الازهار وبالاعفان بعد العقد على الثمار فيما بعد .

- ان تطبيق المكافحة المتكاملة على الخيار أسهل منه على بقية المحاصيل

والاستراتيجية التي يجب تبنيها تكمن في التهوية الجيدة والمحافظة على الرطوبة الجيدة والاهتمام بصيانة البيت البلاستيكي والمحافظة على نظافة البيت ومحيطه من الأعشاب، ومراقبة الآفات مبكرا من بداية الموسم والتي قد تهاجم المحصول.

- من المهم ان يكون للبيت باب مزدوج وان يكون دخول العامل من الباب الأول ومن ثم الباب الثاني بعد اغلاق الباب الأول.

- يجب استعمال المصائد الملونة (الصفراء) للمراقبة وللمكافحة في البيت البلاستيكي وصيانتها باستمرار.

- القيام ب تفحص2-3 نباتات بعناية في كل منطقة من مناطق البيت، وذلك بالنظر الى النبات من اعلى الى اسفل بما في ذلك الاوراق والازهار والثمار

- القيام بتفحص السطح السفلي ل 3 اوراق على الاقل لكل نبات بحيث تشمل قمة النبات وسطه وأسفله، من المفضل الاستعانة بعدسة يدوية لتعرف على الاطوار المختلفة للآفات

- يجب تدوين كل الملاحظات على خارطة البيت المعدة لغرض المراقبة وتدوين اماكن النبات المصابة

- يجب تقدير شدة الاصابة (بسيطة – متوسطة –شديدة) وتدوينها

-في حالة ظهور أيه آفة يجب فحص وضع الشبك بالقرب من منطقة الاصابة واصلاحه في حال وجود خلل

- لمراقبة العفن الرمادي يتم تركيز المراقبة على الثمار والازهار قبل تفتحها

- يجب مراقبة الرطوبة داخل البيت ووضع النقاطات ونظام اغلاق المحابس

- ان عملية المراقبة لا بد ان تنفذ مرة واحدة على الاقل اسبوعيا، أما اثناء فترة نشاط الآفات فيجب ان تتم المراقبة مرتين اسبوعيا
خاصة في مراحل النمو الاولى لمحصول الخيار.
- يجب المراقبة في الحقل والبحث عن الحشرات على المصائد. كذلك يجب مراقبة الاوراق القريبة من الارض للكشف عن الاصابة
بذبابة الانفاق وحشرات العناكب الحمراء والبياض الدقيقي.

3-استعمال وسائل الوقاية غير الكيماوية منذ بداية التخطيط للزراعة:

ا) تنظيف بقايا المحاصيل السابقة

ب) الحراثة العميقة لتحسين تهوية التربة وتصريفها للماء الزائد

ت) اتباع الدورة الزراعية المناسبة.

ث) المحافظة على تهوية البيت البلاستيكي الجيدة

ج) استعمال أنواع الشباك والبلاستيك المناسبة للأغطية

د) استعمال الملش الأرضي المناسب (اللون والذي لا ينقط)

ذ) استعمال الاشتال المطعمة

4-التدخل بالمعالجة فقط عند عجز وسائل الوقاية

5-التدرج في رش وسائل العلاج الكيماوية من الاقل سمية الى الاكثر

6-الالتزام بالمواد المرخصة لكل محصول وبكمياتها وفترات امانها

7-اثناء الموسم يجب الانتباه لعدم رش أي مبيدات ذات فترة امان أكثر من 2-3 أيام كون القطف يتم كل 36-48 ساعة كحد اقصى.

تجنب ظاهرة مقاومة الافة للمبيدات: من اجل تجنب بناء المقاومة عند الافة للمبيدات فانه يوصى بعدم التركيز على استخدام مبيد ما دون غيره، حتى وان كان أكثر المبيدات فعالة ضد الافة.
يقترح ان يكون هناك تناوب في استخدام عدة مبيدات على طول الموسم

بعض النصائح العامة:

- تعلم كيفية التعرف على الآفة وعدوها الطبيعي في حالة العناكب والحشرات.
- اختيار الصنف ذات الإنتاج العالي والأكثر مقاومة لأكبر عدد من الآفات.
- زراعة الاشتال النظيفة الخالية من الآفات.
- الزراعة دائما في تربة نظيفة من الأعشاب ومن مخلفات المحاصيل السابقة، محروثة ومحضرة بشكل جيد.
- إجراء الدورة الزراعية المناسبة بحسب المحصول والآفات الموجودة.

- الزراعة دائما على الأبعاد المنصوح بها لضمان تهوية المحصول ً وتجنب الآفات التي تنمو في الرطوبة الزائدة.
- استعمال أدوات وآلات زراعية نظيفة من الآفات.
- مراقبة النباتات دوما لملاحظة أي ضرر في بدايته تخفيفا للتكلفة العالية لعلاج الآفات عندما تنتشر.
- استعمال المبيدات الزراعية في حالة الضرورة فقط إذا لم يتوفر أسلوب مكافحة آخر.
- استعمال المبيدات الانتقائية «والضيقة الطيف» التي تؤثر على الآفة المستهدفة ولا تؤثر على الأعداء الحيوية.
- رش أماكن الإصابة وليس مكافحة إجمالية لكامل المحصول، حيث تبرز أهمية المراقبة الدائمة للمحصول وحسن التعرف على الآفات في بداية الإصابة.
- ضبط الآلات المستعملة في الرش لتعطي رذاذا ناعما ويستحسن استعمال الات الرذاذ المتناهي الصغر(ULV) وآلات التبخير.
- التناوب في استعمال مبيدات كيميائية من عائلات مختلفة لمنع ً خلق سلالات مقاومة للمبيدات وخصوصا في الآفات الفطرية والحشرية.
- عدم رش المبيدات وقائيا بالمبيدات بل فقط عند وصول الآفة الى عتبة التدخل ما يستدعي تدخلاّ سريعا بالمبيدات وليس باتباع برنامج رش مسبق .
- الاهتمام بفترة امان المبيد وعدم قطف المحصول قبل انقضاء فترة الأمان.

معايرة ادوات الرش:

الهدف من معايرة ادوات الرش **معرفة كمية المحلول اللازمة لرش المحصول**

الماء هو وسيط نقل المبيدات الى اهدافها ويتم ذلك كما يلي:

أ) اخذ كمية محددة ومعروفة من الماء (بدون أي مواد كيماوية) ووضعها في خزان الرش.

ب) القيام بعملية الرش المعتاد (بنفس الفونة، والضغط والسرعة) في منطقة فارغة من النباتات.

ت) قياس مساحة الارض التي تم رشها بالكمية المحددة اعلاه.

ث) يتم احتساب كمية المحلول الازمة لرش الدونم كالاتي:

- كمية الماء التي تم رشها *1000 متر مقسوما على المساحة التي تم رشها بالأمتار المربعة.

(من اجل اجراء أي تعديلات على الكمية يمكن ان يتم ذلك عن طريق: تغيير حجم قطرات الماء بواسطة اختيار فونة الرش المناسبة. او تغيير الضغط، او تغيير سرعة الرش.

في الغالب توصي الشركات ان يكون محلول الرش بمعدل 100 لتر للدونم وفي حالة كان محلول الرش أكثر من 100 لتر فيتم تحديد مقدار العلاج بالنسبة المئوية.

الفصل العاشر
قطف، تصنيف وتعبئة الخيار

1) القطف:

يجب قطف ثمار الخيار بعناية عن النباتات باستخدام واحدة من اثنين من تقنيات الحصاد .الضغط على الجذع الملتصق بالثمرة بين الاصبعين الكبير والسبابة، متبوعة بسحب الثمار من الشتلة. سيترك ذلك قسمًا من العنق، والذي سيتطلب التشذيب بمقصات أو سكينة

الأسلوب الثاني، وهو الأفضل، باستخدام سكين صغير او مقص يتم قص عنق الثمرة من النبتة عند نقطة فوق كتف الثمرة .بشكل صحيح.

لا ينبغي أبدا أن نسحب الثمرة من الشتلة، لأن هذا سوف يؤدي إلى تلف بالشتلة و / أو الثمرة. الثمرة التي يتم سحبها من الشتلة غالباً ما تسبب إحداث جروح واضرار في نهاية نسيج الثمرة تسبب ضرر في الجودة، تاركاً فتحة في نسيج اللب الداخلي المكشوفة في نهاية الثمرة .عبارة عن جرح مفتوح عرضة للتآكل

- يتم القطف في ساعات النهار الباردة وبعد جفاف الندى عن الثمار.
- بعد مرور فترة الامان المطلوبة من اخر رشة مبيد.
- يمنع ان تكون لعمال القطف اظافر حادة وطويلة.
- يفضل لبس قفازات قماش ومطاط.
- يجب قص العنق بشكل جيد وسليم.
- يجب إزالة الزهرة عن الثمرة
- يجب استخدام أدوات نظيفة وغير ملوثة للقطف وعدم ملامسة الثمار للتراب
- قبل البدء بعملية القطف ينصح بان يقوم عاملان بجمع الثمار المصابة بالاعفان بحذر شديد في أكياس بلاستيكية وحرقها لتجنب تلوث الثمار بجراثيم المرض

- الحد من احداث أي ضرر ميكانيكي للثمار: قطف الثمار بدقة .تجنب إسقاط الثمار، التقليل من عمليات النقل . القطف الانتقائي

ينبغي وضع الخيار بعناية في حاوية الحقل والتي يجب ان تكون خفيفة الوزن، مصنوعة من الخشب، أو البلاستيك. إذا لزم الأمر، ويمكن تبطين الحاوية الحقلية من الداخل مع حشوة واقية لمنع جرح الثمار والتآكل. يجب أن تكون العبوة جيدًة وتتسع ما يقرب من 25 كجم من الثمار.

ويجب عدم وضع الخيار في أكياس بلاستيكية أو حاويات مغلقة سيئة التهوية. لان الثمار التي يتم نقلها في عبوات مغلقة سيئة التهوية ستفقد لون البشرة بسبب ارتفاع الحرارة داخل العبوة.

وبمجرد ملء الحاوية الحقلية، ينبغي نقلها إلى منطقة تخزين مؤقتة مظللة وجيدة التهوية. ويجب تجنب ترك الثمار معرضة للشمس المباشرة لأكثر من 15 دقيقة. كما يجب نقل الخيار إلى منطقة التنظيف والتعبئة في أقرب وقت ممكن.

2) تنظيف الثمار:

يجب إزالة أي تربة متبقية او اثار رش على الثمار، أو بقع سطحية أخرى في وقت الحصاد .ويمكن القيام بذلك يدوياً عن طريق فرك سطح الفاكهة بقطعة قماش مبللة ناعمة أو قفازات قطنية.

إن غسل الثمار يكون أكثر كفاءة إذا كان الخيار قذرًا بشكل خاص، أو إذا كانت كمية الثمار كبيرة، في هذه الحالة، يتم غمر الثمار في خزان غسيل كبير ويتم تنظيف السطح باليد أو باستخدام فرشاة ناعمة، ويجب أن تكون مياه الغسيل نظيفة ومطهرة بشكل صحيح للحد من احتمالات انتشار الامراض .وينصح استخدام هيبوكلوريت الصوديوم (المبيض المنزلي) حيث أن التعقيم بالماء غير مكلف ومتوفر بسهولة .وهو فعال ضد الكائنات الممرضة عند إضافته إلى ماء الغسيل بتركيز 150 جزء في المليون ويتم الحفاظ على المياه عند درجة حموضة قدرها 6.5 .وعندما تصبح مياه الغسيل ملوثة بالتربة والمواد العضوية، تقل قدرة تعقيم حمض هيبوكلوريت .لذلك، يجب تغيير خزان مياه الغسيل عند الضرورة وإعادة ملؤه بالماء النظيف مع إضافة حمض هيبوكلوريت الصوديوم 150 جزء في المليون .

بعد التنظيف، يجب وضع الثمار على شبكة ناعمة أو منضدة سلكية حتى تجف بشكل جيد قبل الفرز والتدريج.

3) تصنيف وتدريج الثمار:

يتم تدريج ثمار الخيار بناء على معايير الجودة، والتي تعتمد على عدة معايير هي:
- حجم الثمار
- ثمار موحدة، التماثل (التشابه) في الشكل واللون
- كمية البقع السطحية واصابات القشرة
- لديها بذور صغيرة
- نكهة مرغوبة
- صلابة: ثمار صلبة ودون مرونة
- قطر منتظم ومتناسب مع الطول
- ثمار مستقيمة وخالي من الثمار الملتوية
- خالي من الامراض والحشرات

ا) تصنيفات الخيار الصغير:

الدرجة	القطر (ملم)	الطول (ملم)	النسبة من مجموع الكمية
1	20-17	75-55	%28.3
2	22-20	86-65	%28.3
3	24.5-22	95-70	%28.3
4	27-24.5	108-80	%15

ب) معايير الجودة الفلسطينية – الخيار الطازج -

- **التصنيف:** تم تصنيف الخيار الطازج من قبل مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية الى ثلاثة درجات كما يلي:

الدرجة الأولى

- يجب ألا يزيد طول الثمرة عن 10 سم.
- يجب ألا يزيد قطر الثمرة عن 3 سم.
- يجب ألا يزيد التفاوت بين طول أكبر ثمرة وأصغر ثمرة عن 2 سم وان بطون غضة طازجة غير لينة أو ذابلة.
- يجب ألا تكون الثمار في مرحلة تقدم النضج وان تخلو من البذور الصلبة.
- يجب أن تكون الثمار مستقيمة الشكل وغير متكورة.
- يجب أن تخلو الثمار من الاصابات المرضية والحشرية ومن اضرار التبريد.

الدرجة الثانية:

- يجب ألا يزيد طول الثمرة عن 12 سم.
- يجب ألا يزيد قطر الثمرة عن 4 سم.
- يجب ألا يزيد التفاوت بين طول أكبر ثمره وأصغر ثمرة عن 3 سم.
- يسمح بتجاوز قدره 2% كحد اقصى بالنسبة للإصابات الحشرية والمرضية الواردة في بند (2 – 2).
- يسمح بتجاوز قدره 5% كحد اقصى بالنسبة للون المميز للدرجة الاولى.

الدرجة الثالثة:

- يجب ألا يزيد طول الثمرة عن 14 سم.
- يجب ألا يزيد قطر الثمرة عن 5 سم.
- يجب ألا يزيد التفاوت بين طول أكبر ثمرة وأصغر ثمرة عن 3 سم.
- يسمح بتجاوز قدره 7% كحد اقصى بالنسبة للإصابات الحشرية والمرضية.
- يسمح بتجاوز قدره 5% كحد اقصى بالنسبة للعيوب الظاهرية.
- يمسح بتجاوز قدره 10% كحد اقصى بالنسبة للون والشكل والحجم.

4) تشميع الثمار:

يتم التعامل مع الخيار عادة باستخدام الشمع السائل الغذائي. والغرض من ذلك هو استبدال بعض الشمع الطبيعي الذي تمت إزالته أثناء الغسيل والتنظيف، وتأخير فقد الماء، وتحسين المظهر. يتشابه الشمع مع الزيوت الطبيعية، ويمكن تطبيقه بواسطة اليد أو بواسطة الفراشي الدوارة.

5) تعبئة الثمار:

- **مميزات العبوة الجيدة** ان
- ان تكون جيدة ونظيفة
- ان تحافظ على الحرارة , الرطوبة والتهوية
- ان تؤمن الحماية للمنتج اثناء التحميل والشحن
- خالية من المواد السامة والرائحة
- ان تظهر المنتج بشكل ملفت
- ان تؤمن الحماية للعمال
- ان تكون سهلة التعبئة والاغلاق
- ان تكون سهلة التحميل والشحن
- ان تكون متوفرة
- ان تكون كلفتها مناسبة

ينبغي تعبئة الثمار في عبوات متينة، وجيدة التهوية ومناسبة، تحافظ على سلامة الثمار وجودتها.
العبوات ذات اوزان مختلفة حسب متطلبات السوق.
يجب ان تكون العبوات متينة بحيث تسمح بالتكديس دون الانهيار مناسبة للسوق
هناك العديد من العبوات: الكرتون المقوى، الصناديق البلاستيكية، الصناديق الخشبية، البولستيرين، .....الخ.

<u>يجب عدم استخدام الأكياس الشبكية لأنها لا توفر الحماية المطلوبة للثمار</u>

- يجب أن ترتب الثمار في صفوف طولية في اتجاه واحد وتوضع الثمار في طبقات ويراعى أن تملأ العبوة حتى تصبح ثابتة مع مراعاة ان لا تكون مضغوطة

- **عبوات خاصة :**

1) Xtend® (XF) – Plastic bags مزيج من الغلاف الجوي المعدل والرطوبة المعدلة :

- يسمح بزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون نتيجة لتنفس الثمار (الجو المعدل). CO_2 يثبط انتاج الايثلين
- لديها نفاذية أعلى لبخار الماء من البولي إثيلين.

أنها تسمح المستوى الأمثل 92-97 RH٪، تقليل فقدان الوزن ومنع تراكم المياه المكثفة

2) Polyethylene bags

3) تغليف ثمار منفردة بواسطة افراغ الهواء

4) تغليف ثمار (500 غم في عبوات بولسترين مغلقة بولي ثيلين)

مميزاتها:

- تثبيط الاصفرار.
- تثبيط الاعفان.
- تكلفتها عالية مقارنة بالعبوات العادية.

6) تخزين الثمار:

1) الرطوبة النسبية:

على الرغم من أن الخيار يحتوي على بشرة شمعية، إلا أنه عرضة لفقد الماء أثناء التخزين والتسويق .وقد تظهر بقع صغيرة على سطح الثمرة خلال عدة أيام عند انخفاض الرطوبة النسبية .(RH) بالإضافة إلى ذلك، تفقد الثمار قوامها الناعم كما قد يتطور ضمور (انكماش) صغير عند نقطة ارتباط العنق. إن الرطوبة النسبية المثلى لتخزين ثمار الخيار هي: 90-95%

2) درجة الحرارة: درجة الحرارة المثلى لتخزين ونقل ثمار الخيار هي 10 درجات مئوية. حيث يمكن تخزين الثمار لمدة أسبوعين، حيث تبدأ بعد أسبوعين ظهور علامات الاصفرار (يتحول لون قشرة الثمار الى اللون الأصفر) كما يجب تجنب تخزين الثمار على درجة حرارة اقل من 10 مئوية، لان ذلك سيتسبب في ظهور علامات جروح البرد وانكماش الثمار والتعفن خلال أسبوع، وإذا تم التخزين على درجة اعلى من 12 درجة مئوية سوف تنشط فطريات الاعفان وتتسارع ظاهرة الاصفرار.

3) عدم تخزين ثمار الخيار مع ثمار تنتج الإيثلين (البندورة , الكمثرى , التفاح , الموز ,) لان ذلك يسرع في اصفرار الثمار

7) نقل الثمار:

يجب نقل الثمار الى وجهتها النهائية (السوق، المصنع او للتصدير) في سيارات مناسبة مغلقة ومبردة.

الفصل الحادي عشر

اضرار ما بعد الحصاد

اولا: امراض ما بعد الحصاد الرئيسية:

الأمراض الفطرية والبكتيرية هي مصادر مهمة لخسارة ما بعد الحصاد من الخيار .إن الممارسات السليمة للتحكم بالأمراض قبل الحصاد جنباً إلى جنب مع المعالجة الدقيقة لتجنب تلف الأنسجة، وتنظيف الثمار، وتخزين الثمار على درجة حرارة التخزين المثلى، سيقلل من تطور أمراض ما بعد الحصاد.

1) عفن الالترناريا :

يعد مرض Alternaria ، الناجم عن الفطر *Alternaria alternata* ، من امراض ما بعد الحصاد ، ويحدث غالبا بسبب سوء التخزين او ضرر البرد او اصابة الثمار في الحقل بلسعة الشمس .

تنتشر جراثيم الفطر اثناء موسم النمو , ويتجرثم الفطر على الانسجة الميته للبتلات والسيقان خاصة اثناء مراحل تكوين الثمار , وقد تحدث الاصابة بالفطر في الحقل اثناء عملية الحصاد.

تبدأ العدوى عادة في المناطق المصابة أو الفتحات الطبيعية في قشرة الثمرة. او الجروح تبدأ الأعراض بشكل بقع دائرية , بنية اللون ، ثم تتحول الى اللون الاسود على سطح الثمار ، وتحت الظروف الرطبة يتم تغطيتها بسرعة بواسطة عفن داكن .

الوقاية:

يمكن الحد من الإصابة بالفطر Alternaria بممارسات الحصاد:

- التخلص من بقايا النباتات الميتة وعدم ابقائها داخل وحول الدفيئة.
- وعدم احداث جروح للثمار اثناء القطف.
- عدم تعريض الثمار لأشعة الشمس
- النقل بعناية لمنع إصابة القشرة
- تخزين الثمار عند 10 درجة مئوية

2) العفن الأبيض:

يعتبر العفن الابيض، الذي يسببه الفطر *Rhizoctonia solani* ، أحد أكثر أنواع فطريات ثمار الخيار شيوعًا . معدل الإصابة بالعفن الابيض أعلى بشكل ملحوظ خلال موسم الأمطار .تصبح الثمار في البداية موبوءة في الحقل حيث تتلامس مع التربة .تتضمن الأعراض النموذجية للعفن الابيض حدوث بقع بنية غامقة مائية على جانب الثمرة الملامسة للتربة، متبوعًا بتغير لون السطح البني المصفر إلى سطح الثمرة .يتطور العفن بسرعة عند درجة الحرارة المحيطة ويمكن أن تتعفن الثمرة بأكملها خلال عدة أيام .إن رشات ما قبل الحصاد لمبيدات الفطريات توفر الحماية ضد العفن الأبيض لاحقا، كما ان تخزين ثمار الخيار عند 10 درجة مئوية سوف يؤخر تطور المرض أثناء النقل والتخزين.

3) العفن القطني:

تسببها الفطريات التي تنتقل عن طريق التربة Pythium

يمكن أن يسبب خسائر فادحة للخيار.

تحدث العدوى في الحقل وتتحلل الثمار بسرعة بعد الحصاد

تكون الخسارة من الثمار أكبر أثناء الطقس الرطب، خاصة بعد الطقس الجاف نسبياً .الجروح ليست ضرورية للعدوى، الأعراض الأولى لتسرب العفن بقع خضراء داكنة، بقع مائية أو بقع على سطح الثمرة .في وقت لاحق، حيث يخترق الفطر أنسجة الثمار، ويتم تحرير المياه بكميات كبيرة .ويغطي النمو الفطري الأبيض والقطني تماماً الثمرة. قد يصبح النمو القطني مسطّحًا ومتماسكًا على الثمار ينتشر التحلل بسرعة أثناء النقل والتخزين، مع تكوين أعشاش الثمار المتعفنة التي تنضح بالعصارة المائية .تتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر الذي يسبب العفن القطني بين 28 درجة مئوية إلى 37 درجة مئوية .

لإبطاء العفن القطني يجب تبريد الخيار إلى 10 درجة مئوية.

4) العفن الرمادي:

ويعيش العفن الرمادي، الذي تسببه الفطريات*Botrytis cinerea*

على حطام النبات في التربة، وعادة ما يوجد على الثمار التي يتم

حصادها أثناء الطقس الرطب .يدخل الفطر عادة الثمار من خلال

نهاية الزهرة .المنطقة المصابة مائية ومصفرة. في وقت لاحق تصبح

مغطاة بعفن رمادي.

درجة الحرارة المثلى لنمو الفطر هي 20 درجة مئوية،

ولكن يمكن أن يحدث تعفن كبير أيضا في درجات حرارة أقل.

الوقاية:

- المحافظة على نظافة الحقل والتخلص من الثمار المصابة وحرقها
- الاعتدال في الري والتسميد وخاصة الأسمدة النيتروجينية (لان الاكثار من الأسمدة النيتروجينية يؤدي الى تكون نباتات وثمار غضة – عرضة للإصابة بالأمراض
- الاهتمام بالتسميد بسماد سوبر فوسفات الكالسيوم – لان عنصر الكالسيوم مهم لصلابة الثمار – تكوين جدر خلايا صلبة –
- التخلص من متبقيات المحصول بوضعها في كومة الكمبوست من اجل القضاء على جراثيم المرض وعدم اطعامها للحيوانات حيث تصبح مصدر عدوى للمواسم القادمة

- التهوية الجيدة
- الرش بالمبيدات الموصي بها لمكافحة الاعفان مرة كل 10 أيام اثناء القطف لتنظيف الثمار من جراثيم المرض والتي قد تنشط بعد القطف

5) التعفن الطري البكتيري:

ينتج عن بكتيريا *Erwinia carotovora* ، هو المرض البكتيري الأساسي بعد الحصاد في الخيار .حيث يصيب الثمار عن طريق الشقوق أو الجروح في قشرة الثمرة وغالبا ما تنشأ في المناطق المصابة بمرض فطري .يؤدي التعفن إلى تعفن الثمرة وتهتكها بسرعة، وتحويلها إلى كتلة طرية من الأنسجة المتسربة .عادة ما يكون الخيار المصاب ذو رائحة كريهة .يمكن الوقاية من العفن الطري عن طريق تجنب الإصابة بالقشرة واستخدام مياه الغسيل التي يتم تعقيمها بشكل مناسب (بمعنى 150 جزء في المليون من حمض الهيبوكلوروس).

6) التبقع البكتيري:

تسببها *Pseudomonas saeyring*

وهو مرض بكتيري شائع، حيث تسبب هذه البكتيريا أيضا

مرض ورق الشجر الزاوي لأوراق الشجر .

وينتشر عن طريق زراعة البذور الملوثة،

كما يتم انتشارها أيضا عن طريق مياه الري

تحدث العدوى عن طريق الفتحات الطبيعية في سطح الثمرة أو من خلال الشقوق والإصابات .قد تدخل البكتيريا أيضًا الثمار من خلال نهاية العنق المقطوعة

الأعراض النموذجية على قشرة الثمار: بقع دائرية خضراء داكنة، او بقع مائية

وقد تصاب الأجزاء الداخلية للثمار لعفن طري سريع مع إضافة اللون البني لجسم الثمرة .ينتشر المرض بسرعة تحت الظروف الرطبة الدافئة ويتم إطلاق الإفرازات الشبيهة بالدموع من البقع المتحللة .قد تتسرب العصارة من الأنسجة المصابة وتصيب الثمار المجاورة غير المصابة في العبوات المعبأة.

7) جرب الثمار: يسببه الفطر*Cladosporium cucumerinum* ، هو عبارة عن اضرار يحدث في مرحلة ما بعد الحصاد والذي يبدأ غالبًا قبل الحصاد ويتطور أثناء التخزين .تحتوي الثمار المصابة على بقع غائرة كبيرة ذات هوامش مائية، والتي تتطور فيما بعد إلى بقع فلينية. عادةً ما تنساب السوائل اللزجة الكثيفة عبر البقع.

.يمكن الحد من حدوث الجرب من خلال اتباع ممارسات التنظيف والتطهير الجيدة قبل الحصاد وتخزين الثمار عند 10 درجة مئوية.

توصيات عامة للحد من الأعفان :

اولا: <u>قبل الحصاد:</u>

1- تعقيم التربة قبل الزراعة
2- المحافظة على نظافة الحقل والتخلص من الثمار المصابة وحرقها قبل البدء بقطف الثمار.
3- الاعتدال في الري والتسميد وخاصة الأسمدة النيتروجينية (لان الاكثار من الأسمدة النيتروجينية يؤدي الى تكون نباتات وثمار غضة – عرضة للإصابة بالأمراض
4- الاهتمام بالتسميد بسماد سوبر فوسفات الكالسيوم – لان عنصر الكالسيوم مهم لصلابة الثمار – تكوين جدر خلايا صلبة –
5- التخلص من متبقيات المحصول بوضعها في كومة الكمبوست من اجل القضاء على جراثيم المرض وعدم اطعامها للحيوانات حيث تصبح مصدر عدوى للمواسم القادمة
6- التهوية الجيدة وتجنب ارتفاع الرطوبة
7- الرش بالمبيدات الموصي بها لمكافحة الاعفان مرة كل 10 أيام اثناء القطف لتنظيف الثمار من جراثيم المرض والتي قد تنشط بعد القطف

ثانيا: <u>اثناء الحصاد وبعده:</u>

1- قطف الثمار وهي جافة – بعد زوال الندى.
2- القطف بدقة وبشكل سليم لتلافي حدوث أي جروح.
3- وضع الثمار اثناء القطف في مكان مظلل جيد التهوية وعدم تكديس الثمار فوق بعضها في اكوام كبيرة حتى لا ترتفع حرارتها وتتكون الرطوبة على الثمار وعدم تعريضها لأشعة الشمس لتلافي لسعة الشمس.
4- تنظيف مكان الزهرة بشكل جيد والتخلص من الازهار وحرقها.
5- تجنب احداث جروح للثمار اثناء القطف والنقل والتعبئة والتدريج.
6- استعمال عبوات نظيفة ومعقمة.
7- تخزين الثمار على درجة حرارة 10 مئوية ورطوبة 90%.

ثانيا: الضرر الناتج عن البرودة:

ثمار الخيار عرضة للإصابة بأضرار البرد إذا تم تخزينها على درجات حرارة اقل من 10 درجات مئوية لأكثر من عدة أيام .وتعتمد كمية ضرر البرودة على درجة الحرارة والصنف . حيث يصبح تلف الأنسجة أكثر حدة مع انخفاض درجة الحرارة .وتشمل أعراض ضرر البرد: انهيار الأنسجة، والبقع المائية، والتنقير، والتحلل السريع

ثالثاً: اصفرار الثمار:

اصفرار الثمار هو ضرر شائع في الخيار ما بعد الحصاد .قد يرجع ذلك إلى عدة عوامل، منها حصاد الثمار في مرحلة متقدمة من النضج، التخزين في درجات الحرارة المحيطة لعدة أيام، أو تعرض الثمار للإيثلين .حيث يحدث اصفرار وتحلل ثمار الخيار على مستويات منخفضة من الإيثلين (من 1 إلى 5 جزء في المليون) التعرض أثناء التوزيع و/والتخزين، لذلك يجب عدم تخزين الخيار مع ثمار تنتج كميات عالية من الايثلين (الموز التفاح، البندورة، الافوكادو، الكمثرى، التين والبطيخ، أو غيرها من المنتجات ذات الانبعاثات العالية من الإيثلين)

رابعاً: ذبول الثمار:

ثمار الخيار سريعة الفقد للماء، وسرعان ما يصبح الخيار رخوًا وذابلا عند نهاية الزهرة ما لم تكن رطوبتها عالية، أي 90٪ أو أعلى، مع عدم تجاوز 95%) لان تشكل قطرات الماء يشجع على انتشار الامراض " الاعفان"، إن التغليف بالأكياس البلاستيكية المناسبة، والتعبئة في أكياس بلاستيكية مثقبة أو تشميع الثمار هي بعض الطرق لتقليل فقدان الماء.

خامساً: تطور الثآليل أثناء تخزين الخيار الملس :

المراجع:

1- محمد يوسف أبو طعمة –زراعة الخيار في البيوت المحمية ,2017

2- م. محمود عودة أبو عقيلان، دليل الآفات الزراعية في محاصيل الخضر , الآفات والامراض التي تصيب الخيار والشمام , 2016.

3- Vegetable Pests Survey in KSA. , Ayed Abdel Aziz, palladium Group Company, 2016.

4- م. ياسر العواودة , زراعة الخيار داخل البيوت البلاستيكية , 2016.

5- دليل المبيدات الزراعية المرخصة , وزارة الزراعة الفلسطينية ,2012

6- احمد مروان -(Agriculture for me)، انتاج الخيار تحت الصوب، 2010.

7- المبيدات المسجلة للاستعمال في محصول الخيار المعد للتسويق للسوق الإسرائيلية وأسواق التصدير – وزارة الزراعة الإسرائيلية، 2009.

8- مؤسسة المواصفات والمقاييس الفلسطينية , معايير الجودة الفلسطينية للخضار- محصول الخيار-2008.

9- نبيل غنايم، عايد عبد العزيز، مجموعة تقارير ارشادية لمحصول الخيار ،2008.

10- Ayed Abdel Aziz, Farming as Business (FAAB), ACDI-VOCA, 2007

11- المركز العربي للتطوير الزراعي /اكاد: تجارب حقلية في المكافحة المتكاملة , 2005

12- Technical Bulletin No.28, Cucumber, Post-harvest care and market preparation, 2004.

13- عايد عبد العزيز: المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية (مادة غير منشورة) الاغاثة الزراعية ,.2003

14- د. وليد القواسمي، دليل تسميد محصول الخيار (تقدير الاحتياجات السمادية لمحصول الخيار تحت الزراعة المحمية)، المملكة الأردنية الهاشمية، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا، 2000.

15– Nutritional recommendations for cucumber in open field، tunnels and green houses. Haifa chemicals.