الفصل الحادى عشر

إنتاج الخيـار

يُعرف الخيار بالاسم الانجليزى Cucumber ، واسمه العلمى Cucumis sativus L. وهو - مثل الفلفل - من محاصيل الزراعات المحمية الناجحة التى تدر عائداً اقتصاديًا مجزيًا .

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

الشروط التى يجب توافرها فى الأصناف

لا تستعمل فى الزراعات المحمية غالبًا إلا الأصناف الهجين التى تتميز بالإنتاجية العالية ، حتى يمكن خفض تكلفة الإنتاج بالنسبة للطن الواحد من الثمار . ومن المفضل أن تكون الأصناف مقاومةً لأهم أمراض الزراعات المحمية ؛ وهى البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، والفيروسات ، خاصة فيروس موزايك الخيار . وقد تستخدم الأصناف ذات الثمار الطويلة إذا كانت مقبولةً لدى المستهلك ، أو تقتصر الزراعة على الأصناف ذات الثمار القصيرة من مجموعة بيت ألفا Beit Alpha Type التى تتميز بطعمها الجيد ونكهتها المرغوبة ، إلا أن محصولها يكون أقل مما فى الأصناف ذات الثمار الطويلة .

هذا . . وتتميز أغلب الأصناف المستخدمة فى الزراعات المحمية بأنها تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وبمعدل ٣ - ٤ أزهار أو أكثر فى إبط كل ورقة ، وبأنها قادرة على العقد البكرى للثمار ؛ ومن ثم فإنها تعطى محصولاً عاليًا من الثمار، دون حاجةٍ إلى الحشرات الملقحة للأزهار .

الأصناف الهامة

أولاً : الأصناف القصيرة الثمار

من أهم الأصناف القصيرة الثمار (وجميعها من الهجن إلا إذا ذكر خلاف ذلك) ما يلى :

١ - كاتيا Katia :

يبلغ متوسط طول الثمرة ١٢ سم ، وهى ذات لونٍ أخضر متوسط الدكنة . ينتج النبات أزهاراً مؤنثةً فقط ، تعقد بكريًا . يتحمل النبات درجات الحرارة المنخفضة . مقاوم لمرض الجرب الذى يسببه الفطر Cladosporium cucumerinum . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

٢ - كورديتو Cordito :

ثماره أسطوانية الشكل ، يبلغ متوسط طولها ١٥ سم ، وذات لونٍ أخضر داكنٍ . ينتج النبات أزهاراً مؤنثةً فقط تعقد بكريًا . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

٣ - مرام Maram :

نموه الخضرى غزير . غزير الإنتاج . ثماره قصيرة ، جذابة ، لونها أخضر فاتح، من طراز البيت ألفا . ينتج أزهاراً مؤنثة فقط تعقد بكريًا . يعتبر النبات حساساً لانخفاض درجة الحرارة ، وهو قابل للإصابة بكلٍّ من البياض الزغبى والبياض الدقيقى ، ولكنه مقاوم للجرب(C. cucumerinum) . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

٤ - راوا Rawa :

نموه الخضرى قليل التفريع . ثماره أسطوانية ، من طراز البيت ألفا ، يبلغ متوسط طولها ١٢ - ١٥ سم ، ولونها أخضر داكن . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر . مقاوم لكل من البياض الزغبى والبياض الدقيقى ، وفيرس اصفرار عروق الخيار.

٥ - بيكوبللو Picobello :

نموه الخضرى غزير، كثير التفريع . لون ثماره أخضر داكن ، ويبلغ متوسط طولها ١٢ - ١٥ سم . يصلح للزراعة الربيعية .

٦ - سمر Samar :

نموه الخضرى قوى . لون ثماره أخضر داكن ، ويبلغ متوسط طولها ١٥ - ١٨ سم. يصلح للزراعة الربيعية . مقاوم للجرب ، والبياض الدقيقى ، وتبقع الأوراق الذى يسببه الفطر Corynespora cassiicola .

٧ - مويت كرنش Sweet Crunsh :

من أصناف الزراعات المكشوفة التى يمكن زراعتها فى عروة الزراعات المحمية الربيعية .

٨ ـ بيت ألفا هجين :

هو كذلك من أصناف الزراعات المكشوفة ، التى يمكن زراعتها فى العروة الربيعية للزراعات المحمية .

٩ - فريد Farid :

مبكر . ثماره مضلعة قليلاً ، لونها أخضر قاتم ، متوسطة الطول . مقاوم لكلٍّ من البياض الزغبى والبياض الدقيقى . يعقد بكريًا .

١٠ - كريم ١٢٣٦ Karim 1236 :

ثماره طويلة نوعاً ما ؛ يبلغ متوسط طولها ١٨ سم ، لونها أخضر داكن . يتحمل الحرارة المنخفضة . يصلح للزراعة فى عروة أكتوبر .

١١ - نوفو Nouvo :

نموه الخضرى قوى . يتحمل الحرارة المنخفضة . ثماره مضلعة ، ومسحوبة قليلاً عند موضع اتصالها بالعنق ، لونها أخضر قاتم ، ويبلغ متوسط طولها ١٦ - ١٧ سم .

يتحمل الإصابة بكلٍّ من البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الخيار . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

١٢ - أصناف أخرى هامة ؛ منها ما يلى :

أ - باسندرا Passendra .

ب - فارول Farol TW 383 .

جـ - سيدار Sedar . بلغت إنتاجيته فى الإمارات ٢٢ كجم / م٢ (صالح ١٩٨٨) .

د - فيجارو Figaro .

هـ - دمشق Damascus .

و - أرابل .

ز - سيرانو : متوسط التبكير . ثماره لونها أخضر فاتح ، وناعمة الملمس . يعقد بكريًا .

ثانيا : الأصناف طويلة الثمار

من أهم أصناف الخيار الطويلة الثمار ـ وجميعها من الهجن ـ ما يلى :

١ - بيبنكس Pepinex :

نموه الخضرى قوى . يبلغ متوسط طول الثمرة ٣٠ - ٣٥ سم ، وهى ذات تضليع خفيف ، ومسحوبة قليلاً عند العنق . يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

٢ - داليفا Daleva :

نموه الخضرى قوى . يبلغ متوسط طول الثمرة ٣٠ - ٣٥ سم ، وهى أقل تضليعاً ، وأقل انسحاباً عند العنق من الصنف بيبنكس ، يصلح للزراعة فى عروة شهر أكتوبر .

٣ - فيتوميل Vetomile :

نموه الخضرى قوى . تشبه ثماره ـ إلى حدٍّ كبير ـ ثمار الصنف بيبنكس .

٤ - أصناف أخرى ؛ منها ما يلى :

أ - باندكس Pandex .

ب - ساندرا .

جـ - توسكا ٧٠

د - روكت .

وتبعاً للمنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٥) . . فإن أهم أصناف خيار الزراعات المحمية ـ فى مختلف الدول العربية ـ ما يلى :

فيمدان ، وفيمنيك ، وطه ، ودالييور فى البحرين .

باسندرا ، ونايل ، وبيتوستار ، وبريمو ، وأفضل فى مصر

هانا فى مصر ، وليبيا ، والإمارات .

بريتو فى عُمان .

صحارا فى عُمان ، وسوريا .

تاركت ، وسليما ، وديم ، ومارام ، والمختار ، وبيت ألفا فى العراق .

سمر فى العراق وسوريا .

بيكوبيللو ، وعُلا ، وروعه ، وجبل فى سوريا ولبنان .

أرابيل ، وبليوس ، ولوترا ، وباسكا ، وفرح فى سوريا .

بانزا ، وميكابيلو فى قطر .

منى ، والفارس ، وغنى ، ولاما ، وزيوس فى لبنان .

دينار ، وأوا ، وكفال فى ليبيا .

بونص ، وشريق ، وألاسكا ، وتوسكا ، وأمير فى الإمارات .

الاحتياجات البيئية

درجة الحرارة

يعد الخيار من محاصيل الخضر التى يلزمها جو دافئ لإنبات البذور ونموالنباتات .

فتنبت البذور فى خلال ٣ - ٤ أيام فى درجة الحرارة المناسبة ، وهى ٢٥ - ٣٠ْ م ، بينما يستغرق إنبات البذور ١٣ يوماً فى حرارة ١٥ْم . ولا يحدث إنبات فى درجات الحرارة الأقل من ذلك . أما أفضل درجة حرارة للنمو النباتى فتبلغ ١٨ْ م - ٢٠ْ م ليلاً ، و٢١ْم - ٢٤ْ م نهاراً .

وينخفض معدل نمو نباتات الخيار بانخفاض درجة الحرارة . ويؤدى تعرض الجذور لحرارة ثابتة مقدارها ١٢ْم إلى التأثير على تركيب المواد الدهنية فيها ؛ وهى التى تدخل فى تركيب الأغشية الخلوية .

وقد وجد Bulder وآخرون (١٩٩١) أن استعمال Sicyos angulatus كأصل للخيار كان أفضل من استعمال Cucurbita ficifolia فى جعل نباتات الخيار أكثر قدرةً على تحمل درجات الحرارة المنخفضة ؛ وهى : حرارة هواء ١٢ْ م ليلاً و ٢٠ْ م نهاراً ، وحرارة جذور ١٢ْ م ليلاً ونهاراً .

ويذكر Abou-Hadid وآخرون (١٩٩٢) أن محصول الخيار فى البيوت المحمية المدفأة بالهواء الدافئ ـ تحت الظروف المصرية ـ بلغ خمسة أمثال المحصول فى الصوبات غير المدفأة . هـذا . . إلا أن التكلـفة الإنشـائية لأجهزة التدفئة كانت عاليةً . وبالمقارنة . . وفّر استعمال القش كغطاء للتربة ـ عند تحلله ـ طاقةً رخيصة ، كانت كافية لزيادة المحصول مقارنة بمعاملة الشاهد .

الرطوبة النسبية

وجد Bakker وآخرون (١٩٨٧) أن النمو الخضرى للخيار تحسّن بزيادة الرطوبة النسبية ليلاً أو نهاراً . وبينما لم يتأثر المحصول المبكر بالرطوبة النسبية ليلاً أو نهاراً ، فإن المحصول الكلى كان مرتبطاً ارتباطاً سلبيًا معنويًا بالنقص فى ضغط بخار الماء خلال النهار . كما انخفضت نوعية الثمار ـ عندما اتخذ اللون كدليل على النوعية ـ بارتفاع متوسط الرطوبة النسبية على مدى الأربع والعشرين ساعة . كما أحدثت زيادة الرطوبة النسبية ـ على مدى الأربع والعشرين ساعة ـ نقصاً مماثلاً فى محتوى الأوراق من الكالسيوم . وقد توصل الباحثون إلى أن الحصول على أعلى محصول من الخيار مع

أفضل نوعية للثمار يتطلب رفع الرطوبة النسبية نهاراً مع تجنب الرطوبة الشديدة الارتفاع ليلاً .

كما وجد Bakker & Sonneveld (١٩٨٨) أن أعراض نقص الكالسيوم فى أوراق الخيار ارتبطت ارتباطاً إيجابيًا عالياً بمتوسط الرطوبة النسبية على مدى الأربع والعشرين ساعة ، وازداد تأثير الرطوبة النسبية العالية ـ على ظهور أعراض نقص الكالسيوم ـ بزيادة درجة التوصيل الكهربائى (EC) لبيئة الزراعة عن ٢,٠ ملى موز / سم ، وبانخفاض مستوى الكالسيوم فيها . وقد تطّلب التغلب على ظهور أعراض نقص الكالسيوم ـ فى الرطوبة النسبية العالية ـ أن يشكل أيون الكالسيوم ٤٠ ٪ ـ على الأقل ـ من جميع الكاتيونات فى بيئة الزراعة .

مواعيد الزراعة

بالنسبة للبيوت المبردة (فى المناطق الشديدة الحرارة صيفًا ، المعتدلة شتاءً) فإنه يمكن زراعة الخيار فى أى وقتٍ من السنة ، مادام فى الإمكان الاحتفاظ بدرجة الحرارة فى المجال الحرارى الملائم للنباتات ، لكن يفضل أن تكون الزراعة خلال الفترة من أبريل إلى يوليو ؛ حتى يتسنى الإنتاج خلال فترة ارتفاع درجة الحرارة من منتصف مايو إلى منتصف أكتوبر ؛ حيث يستحيل إنتاج الخيار فى الزراعات المكشوفة فى تلك المناطق .

أما فى مصر ـ حيث لا يشيع استخدام البيوت المبردة ـ فإن زراعة الخيار تكون فى عروتين على النحو التالى (عن مشروع الزراعة المحمية ـ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى ١٩٨٩) :

١ - عروة خريفية :

يمكن أن تزرع فيها البذور فى ثلاثة مواعيد على النحو التالى :

أ - زراعة مبكرة : تزرع البذور فى أول سبتمبر ، ويجرى الشتل فى منتصف سبتمبر ، ويبدأ الحصاد من منتصف أكتوبر ويستمر إلى أواخر شهر يناير .

ب - زراعة متوسطة : تزرع البذور فى منتصف سبتمبر ، ويجرى الشتل فى أوئل أكتوبر ، ويبدأ الحصاد من أوائل نوفمبر ويستمر إلى منتصف شهر فبراير .

جـ - زراعة متأخرة : تقتصر الزراعة فيها على الأصناف التى تتحمل الحرارة المنخفضة والمقاومة لمرض البياض الزغبى . تزرع البذور فى أوائل أكتوبر ، ويجرى الشتل حوالى ٢٠ - ٢٥ من أكتوبر ، ويبدأ الحصاد من أوائل ديسمبر ويستمر إلى نهاية أبريل.

٢ - عروة ربيعية :

يمكن أن تزرع فيها البذور فى موعدين ؛ كما يلى :

أ - زراعة مبكرة : تزرع البذور فى أوائل يناير ، ويجرى الشتل فى أوائل فبراير ، ويبدأ الحصاد من أواخر فبراير ويستمر إلى أوائل أبريل . ويمكن أن تزرع هذه العروة مكان الزراعة الخريفية المبكرة لأيّ من محصولى الخيار أو القاوون .

ب - زراعة متأخرة : تزرع البذور فى منتصف يناير ، ويجرى الشتل فى منتصف فبراير ، ويبدأ الحصاد من منتصف مارس ويستمر إلى أوائل شهر يونيو . ويفضل فى هذه الزراعة استعمالُ الأصنافُ التى تزرع فى الحقول المكشوفة ـ والتى تنخفض أسعار بذورها ـ وذلك نظراً لانخفاض أسعار المحصول خلال معظم فترة الحصاد فى هذه العروة .

وتجب مراعاة توزيع الصوبات المخصصة للخيار على مختلف العروات لتأمين توزيع المحصول والدخل على امتداد موسم الحصاد من منتصف أكتوبر إلى أوائل شهر يونيو ، ولكن مع التركيز على العروات التى تعطى جل إنتاجها خلال شهور الشتاء الباردة من أوائل ديسمبر إلى أواخر فبراير ، والتى ترتفع خلالها أسعار الخيار كثيراً .

الزراعة

الزراعة العادية

تزرع البذور فى مكانها الدائم مباشرة فى البيت فى الجو الدافئ ، لكن يفضل إنتاج

الشتلات فى أوعية نمو النباتات . ويعد ذلك إجراءً ضروريًا فى الجو المائل للبرودة . هذا . . ويلزم نحو ٢٤٠٠ - ٣٠٠٠ بذرة لإنتاج شتلات تكفى لزراعة ١٠٠٠ متر مربع ؛ أى حوالى ١٣٠٠ - ١٦٠٠ بذرة لكل صوبة مساحتها ٥٤٠ متراً مربعًا .

يكون إنتاج الشتلات ، وإقامة المصاب ، واستعمال الغطاء البلاستيكى للتربة ، والشتل ، واستعمال الأسمدة البادئة بعد الزراعة بالطرق نفسها التى أسلفنا بيانها تحت الطماطم فى الفصل التاسع .

يُشْتَل خطَّان من نباتات الخيار ـ بينهما ٥٠ سم ـ فى كل مصطبة ، على أن يتوسط خرطوم الرى (الذى يوجد بامتداد منتصف المصطبة) المسافة بينهما . وتكون المسافة بين النباتات ـ فى الخط الواحد ـ ٥٠ سم فى العروة الخريفية ، تنقص إلى ٤٠ سم فى العروة الربيعية . ويراعى بأن تكون مواقع الجور متبادلةً فى الخطين (على شكل رِجْل غراب) .

وعند الزراعة بهذه الطريقة فإن كل صوبة مساحتها ٥٤٠ م٢ يكون فيها ١٢٠٠ - ١٥٠٠ نبات بكثافة تتراوح بين ٢,٢ نباتًا و ٢,٨ نباتًا / م٢ .

ولم يجد El-Aidy (١٩٩١) فروقاً معنوية فى محصول الخيار بين كثافات زراعة ٢,٠ ، و ٢,٥ ، و ٣,٣ نباتًا / م٢ .

هذا . . إلا أن Kasrawi (١٩٨٩) أوصى بزراعة أصناف الخيار الأنثوية من طراز بيت ألفا بكثافة قدرها ٥,٤ نباتًا / م٢ ؛ وذلك بزراعتها فى خطوط مزدوجة (على مصاطب يبلغ ارتفاعها ٢٠ سم وعرضها ٧٨ سم ، مع مسافة ١٤٢ سم من مركز المصطبة إلى مركز المصطبة التالية) ، تبلغ المسافة بين خطَّى كل زوج منها ٤٠ سم ، مع زراعة النباتات على مسافة ٢٦,٧ سم من بعضها البعض فى الخط الواحد ، وكان الباحث قد قارن كثافات زراعة ٢,٤ ، و ٣,٦ ، ٤,٨ ، و ٥,٤ نباتًا / م٢ بنظم زراعة مختلفة ، ووجد أن المحصول ازداد بزيادة كثافة الزراعة .

الزراعة باستعمال الشتلات المطعومة

سبقت مناقشة موضوع الزراعة باستعمال الشتلات المطعومة فى الفصل السابع .

ويعتبر الخيار أحد أهم محاصيل الخضر التى تستجيب للزراعة بالشتلات المطعومة ؛ حيث يُستعمل غالباً الأصلان : Cucurbita ficifolia ، وSicyos angularis .

وللتحضير لعملية التطعيم يتم أولاً كمر بذور الأصل لمدة ٢٤ ساعةً فى خيشٍ مبللٍ بالماء ؛ حيث يؤدى تشربها بالماء إلى إنباتها فى الوقت نفسه مع بذور الخيار عند زراعتهما معاً . ويرجع ذلك إلى أن قصرة بذور الأصول أكثر صلابة وأقل نفاذية للماء من قصرة بذرة الخيار .

تزرع البذور مفردة فى شتّالاتٍ ذات عيونٍ كبيرةٍ نسبيًا (مثل شتّالات الاستيروفوم التى تحتوى على ٨٤ عينًا بكلٍّ منها) . وبعد حوالى ١١ - ١٤ يوماً من زراعة البذور تجرى عملية التطعيم ؛ حيث تقلع بادرة الأصل بعنايةٍ من الشتّالة ، ثم يشق ساقها - وهى فى وضعٍ أفقى - من تحت الورقتين الفلقيتين نزولاً إلى أسفل باستعمال شفرة حلاقةٍ حادةٍ ، إلى أن يصل الشق إلى مركز الساق . يلى ذلك تقليع بادرة الخيار وشق ساقها من أسفل الورقتين الفلقيتين - كذلك - ولكن صعوداً إلى أعلى - ويكون مستوى بداية الشق منخفضًا بنحو سنتميترٍ واحدٍ إلى سنتيمترين مقارنةً بالمستوى فى الأصل (يلاحظ أن الشق يكون فى السويقة الجنينية السفلى hypocotyl فى كل من الأصل والطعم) . يلى ذلك وضع شفتى القطع فى البادرتين ، كل منهما فى تجويف الأخرى ، ثم تثبتان معًا بشريطٍ خاصٍ أو بالرافيا .

تشتل النباتات المطعومة بعد ذلك فى أصصٍ صغيرةٍ ، وتترك فى مكانٍ رطب (٨٠٪ - ٩٠ ٪ رطوبة نسبيةً) ومظللٍ (٣٠ ٪ - ٥٠ ٪ تظليلاً) ، ويستعمل لأجل ذلك غطاء من البولىثيلين وشباك تظليلٍ ، لكن مع مراعاة عدم ارتفاع الحرارة عن ٣٥° م .

وبعد نحو أربعة أيامٍ من عملية الشتل تلك يرفع الغطاء البلاستيكى لعدة ساعاتٍ يوميًا ، ولكن مع بقاء شبكة التظليل فى مكانها . وفى اليوم التالى - أى بعد نحو ثلاثة أسابيع من زراعة البذور - تقطع القمة النامية للأصل ، ويجرى الشتل فى المكان المستديم بعد ذلك بأيام قليلةٍ . وبعد أيام أخرى قليلةٍ (أى بعد حوالى أربعة أسابيع من زراعة البذور) يتم قطع ساق نبات الخيار أسفل مكان التطعيم ، وتربى على الخيط (عن مجلة الصوب الزراعية - وزارة الزراعة - أكتوبر ١٩٩١) .

ويذكر Zijlstra وآخرون (١٩٩٣) وجود اختلافات وراثية بين سلالات الأصل الواحد ، تؤثر على النمو الخضرى لنباتات الخيار وعلى كمية المحصول .

وتعد المقاومة لأمراض الجذور والحزم الوعائية ، وتحمل الحرارة المنخفضة أهم فائدتين لاستعمال الشتلات المطعومة فى الخيار . وقد لخص Kanahama (١٩٩٤) دور الحرارة المنخفضة فى التأثير على التركيب الكيميائى للجذور فى كلٍّ من الخيار وأصوله التى تتحمل انخفاض درجة الحرارة .

الرى

تلزم العناية جيداً بعملية الرى ، إلا أن الإكثار من الرطوبة الأرضية من شأنه إضعاف النباتات وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض التى تصيب النباتات عن طريق الجذور ومن خلال قاعدة الساق . كما أن ابتلال الطبقة السطحية للتربة لفترات طويلة يؤدى إلى زيادة التبخر السطحى ؛ ومن ثم زيادة الرطوبة النسبية ؛ وهو ما يؤدى إلى زيادة الإصابة بأمراض النموات الهوائية كذلك ؛ ولذا . . يجب الرى حسب حاجة النباتات ؛ الأمر الذى يتطلب الإقلال من الرى خلال موسمى الخريف والشتاء ، وزيادته فى الجو الدافئ .

ويلزم كل نبات فى الأراضى الصحراوية حوالى لترٍ واحدٍ من الماء يوميًّا فى بداية حياته ، تزداد ـ تدريجيًّا ـ إلى أن تصل إلى نحو ٢,٥ لترٍ يوميًّا ابتداءً من منتصف الشهر الثانى من الشتل ؛ وبذا . . تعطى كل صوبة مساحتها ٥٤٠ م٢ حوالى ١,٢ - ١,٦ م٢ من الماء يوميًّا فى بداية حياة النبات ، تزداد تدريجيًّا ، لتصل إلى نحو ١,٦ - ٤ م٣ فى منتصف الشهر الثانى من النمو . وتعطى هذه الكمية مناصفةً على ريتين يوميًّا . وتتوقف الكمية الفعلية التى تعطى من مياه الرى ـ فى كل مرحلة من مراحل النمو ـ على كثافة الزراعة ، ودرجة الحرارة السائدة .

وإذا لوحظت أعراض زيادة الرطوبة الأرضية (كأن يبقى سطح التربة رطبًا لفترة طويلة) لزم خفض كمية مياه الرى بنسبة ٢٥ ٪ - ٥٠ ٪ ، أو وقف الرى كليةً لمدة يوم أو يومين ، أو إلى حين زوال هذه الأعراض . ولا تجب زيادة كمية مياه الرى عن

تلك الموصى بها إلا إذا ظهر ارتخاء على أوراق النباتات فى الأوقات التى تكون فيها الحرارة معتدلةً . أما الارتخاء الذى يظهر على الأوراق بعد الظهيرة فإنه أمر طبيعى لا يستوجب زيادة معدلات الرى .

وبالنسبة للرى فى الأراضى الطمية والثقيلة . . فإنه يجب خفض كميات مياه الرى التى تعطاها النباتات إلى نحو ٥٠ ٪ من تلك الموصى بها فى الأراضى الرملية ، ويكون الرى فيها على فتراتٍ أطول مما تكون عليه الحال فى الأراضى الرملية ، وليس يوميًا .

التسميد

تعرف الحاجة إلى التسميد من أعراض نقص العناصر

أولاً : العناصر المتحركة فى النبات

كما أسلفنا بيانه تحت الطماطم . . فإن العناصر المتحركة هى تلك التى تتحرك فى النبات من الأوراق السفلى ـ عند بلوغها مرحلة الشيخوخة ، أو عند تعرض النبات لنقص فى العنصر ـ إلى الأوراق العليا التى تكون مازالت نشطةً فسيولوجيًا ؛ لذا . . فإن أعراض نقص هذه العناصر تظهر أولاً على الأوراق القاعدية ، ثم تتقدم تدريجيًا نحو الأوراق العليا ، ولكنها نادراً ما تظهر على أحدث الأوراق التى تكون فى قمة النبات .

وتضم العناصر المتحركة ما يلى :

١ - النيتروجين :

فى حالات نقص العنصر يكون النمو متقزماً ، وتكتسب الأوراق السفلى لوناً أخضر مصفراً . وفى حالات النقص الشديدة تكون معظم أوراق النبات ذات لونٍ أخضر شاحب ، ويتوقف نمو الأوراق الحديثة ، وتكون الثمار قصيرة ، وسميكة ، وذات لونٍ أخضر باهت ، وشوكية .

٢ - الفوسفور :

فى حالات نقص العنصر يتقزم النمو ، وعندما يكون النقص شديداً تكون الأوراق

الحديثة صغيرة ، ومتصلبة ، وتكتسب لوناً أخضر قاتمًا ، وتظهر على الفلقتين بقع كبيرة مائية المظهر تشمل العروق والمساحات التى بين العروق .

وفيما بعد .. تذوى الأوراق المتأثرة ، وتكتسب البقع لونًا بنيًا وتجف الأوراق وتنكمش .

٣ - البوتاسيوم :

عند نقص العنصر تكتسب حواف الأوراق لونا أخضر مصفرًا ، ثم تتحول الحواف إلى اللون البنى وتجف. يكون النمو فى النباتات المعرضة لنقص العنصر متقزمًا ، والسلاميات قصيرة ، والأوراق صغيرة . وفى المراحل المتأخرة يظهر اصفرار بين العروق وعند الحواف فى الورقة ، ينتشر تدريجيًا نحو مركز الورقة ، كما يتقدم الاصفرار من أسفل إلى أعلى فى النبات ، وتجف حواف الأوراق ، وينتشر بها التحلل ، ولكن تبقى العروق خضراء اللون .

٤ - المغنيسيوم :

فى حالات نقص العنصر يظهر اصفرار بين العروق ، يبدأ عند حواف الورقة ، ثم ينتشر ـ تدريجيًا ـ نحو مركزها ، كما تظهر عليها بقع متحللة ، ولا تبقى العروق الصغيرة خضراء اللون . وفى حالات النقص الشديد تنتشر الأعراض نحو الأوراق العليا الحديثة ، ويظهر الاصفرار على النبات بأكمله ، بينما تجف الأوراق الأولى وتموت .

٥ - الزنك :

يعتبر الزنك من العناصر الصغرى المتحركة فى النبات . يصاحب نقص العنصر ظهور تبرقشات بين العروق على الأوراق السفلية ، مع انتشار ظهور الأعراض تدريجيًا نحو الأوراق العليا دون أن يظهر عليها أى تحلل ، وتتوقف قمة النبات عن النمو ؛ مما يجعل الأوراق العليا تبدو متقاربةً بشدةٍ ، معطيةً النبات مظهراً شجيريًا .

ثانيا : العناصر غير المتحركة فى النبات

تثبت هذه المجموعة من العناصر فى الأنسجة التى تصل إليها ، ولا تتحرك منها

بعد ذلك ؛ ولذا . . فإن المراحل الأولى للنمو النباتى تَسْتَنْفِذُ ـ فى حالات نقص العنصر ـ القليل الموجود منها فى بيئة الزراعة ؛ لتظهر أعراض نقص العنصر أولاً على الأوراق العليا من النبات .

وتضم العناصر غير المتحركة ما يلى :

١ - الكالسيوم :

الكالسيوم من العناصر الكبرى غير المتحركة فى النبات ، ويؤدى نقصه إلى ظهور بقع بيضاء عند حواف الأوراق الحديثة وبين العروق فيها ، مع ظهور اصفرار على حواف هذه الأوراق ينتشر داخليًا . تبقى أصغر الأوراق فى القمة النامية للنبات صغيرة الحجم ، وتلتف حوافها إلى أعلى ، ثم تجف وتموت ، كذلك تموت القمة النامية . يكون النمو متقزمًا ، والسلاميات قصيرةً ، خاصة بالقرب من القمة النامية ، بينما تلتف حواف الأوراق الكبيرة نحو الداخل . وفى النهاية يموت النبات من أعلى إلى أسفل .

٢ - الكبريت :

الكبريت ـ كذلك ـ من العناصر الكبرى غير المتحركة فى النبات . تبقى الأوراق العليا صغيرة وتنثنى إلى أسفل ، وتصبح خضراء باهتة اللون أو صفراء ، بينما تكون حوافها مسننةً بوضوح . يتوقف النمو ، ويظهر على الأوراق السفلى اصفرار قليل للغاية .

٣ - الحديد :

الحديد من العناصر الصغرى ، ويؤدى نقصه إلى ظهور اصفرار بين العروق فى الأوراق الحديثة ، بينما تظل العروق خضراء اللون لفترة ، ثم ينتشر الاصفرار إلى العروق والورقة بأكملها ، التى تكتسب لوناً أصفر ليمونيًا ، ويظهر بعض التحلل على حواف هذه الأوراق الحديثة المتأثرة . تنتشر الأعراض تدريجيًا من أعلى إلى أسفل ، ويكون النمو النباتى متقزمًا ورهيفًا خيطيًا . كذلك تكتسب الثمار والفروع الجانبية لونًا أصفر ليمونيًا .

٤ - البورون

البورون من العناصر الصغرى التى يؤدى نقصها إلى التفاف القمةالنامية والأوراق الصغرى إلى أعلى ، وموت البراعم الإبطية ، مع التفاف الأوراق السفلى إلى أعلى ؛ لتأخذ شكلاً فنجانيًا ، ويبدأ الالتفاف من عند الحواف ، تكون هذه الأوراق متصلبةً ، ويظهر عليها تبرقشات فيما بين العروق . ومع استمرار نقص العناصر تتوقف القمة النامية عن النمو ، ويصبح النبات متقزمًا .

٥ - النحاس :

النحاس من العناصر الصغرى التى يؤدى نقصها إلى بقاء الأوراق الحديثة صغيرة الحجم ، وإلى تقزم النمو وقِصَر السلاميات واكتساب النباتات مظهرًا شجيريًا . ويظهر على الأوراق السفلى اصفرار على صورة لطخاتٍ blotches فيما بين العروق . ومع تقدم الإصابة تكتسب الأوراق المتأثرة بنقص العنصر لونًا أخضر شاحبًا إلى برونزىّ ، وتتحلل ، ثم تموت ، وينتشر الاصفرار تدريجيًا من الأوراق العليا نحو الأوراق السفلى .

٦ - المنجنيز :

المنجنيز ـ كذلك ـ من العناصر الصغرى . يؤدى نقص العنصر إلى ظهور تبرقشات صفراء بين العروق فى الأوراق العلوية . وفى البداية تكون العروق الصغيرة خضراء اللون ؛ معطيةً الورقة مظهرًا شبكيًا . ومع تقدم الأعراض ينتشر الاصفرار على كل مساحة الورقة عدا العروق الرئيسية ، مع ظهور بقعٍ متحللةٍ غائرةٍ بين العروق ، ويكون النمو متقزمًا ، بينما تكتسب الأوراق السفلية لونًا شاحبًا .

٧ - الموليبدنم

الموليبدنم من العناصر الصغرى التى يحتاج إليها النبات بكمياتٍ قليلةٍ جداً ، ويؤدى نقصه إلى ظهور لونٍ أخضر شاحبٍ فى المساحات بين العروق فى الأوراق الكبيرة ، ثم يتقدم الاصفرار ، إلى أن يذوى نصل الورقة ، وتتقدم الأعراض من الأوراق

الكبيرة إلى أعلى النبات ، مع بقاء الأوراق الحديثة خضراء اللون وتكون الأزهار صغيرة الحجم (عن Resh ١٩٨٥) .

المحاليل المغذية

تستعمل المحاليل المغذية فى المزارع اللاأرضية بنوعيها ، وقد أسلفنا بيانها بالتفصيل فى الفصل الرابع . وفى هذا المقام . . نلقى مزيداً من الضوء على المحاليل المغذية الخاصة بالخيار .

تركيز كلوريد الصوديوم

بالنسبة لتركيز كلوريد الصوديوم فى الماء المستعمل فى تحضير المحاليل المغذية . . وجد Cerda & Martinez (١٩٨٨) أن نمو محصول الخيار انخفضا جوهريًا بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم من ٤ إلى ١٦ ، و ٣٢ ، و ٦٤ ملللى مولار / لتر ، وكان التأثير السلبى للملح متزايداً مع الزيادة فى تركيزه . كما وجد Al-Harbi & Burrage (١٩٩٣) أن زيادة تركيز ملوحة المحلول المغذى فى مزارع تقنية الغشاء المغذى من ٢,٥ إلى ٤,٥ ، و ٦,٥ ، و ٨,٥ ملللى موز / سم أحدثت نقصًا جوهريًا فى كلٍّ من الوزنين الطازج والجاف ، ومحصول نباتات الخيار ، وكذلك أحدثت نقصًا فى امتصاصها للماء ، وكان ذلك مصاحبًا بنقصٍ فى معدل النتح ، ودرجة توصيل الثغور للغازات ، مع انخفاضٍ فى نسبة الكالسيوم والبوتاسيوم ، وزيادةٍ مقابلةٍ فى نسبة الكلور والصوديوم فى الجذور . هذا . . بينما لم تتأثر نسبة الجذور إلى النموات الخضرية ، أو معدل البناء الضوئى ، فى الوقت الذى ازدادت فيه نسبة المادة الجافة فى النباتات بزيادة تركيز الأملاح .

تركيز العناصر المغذية

فى دراسة عن تأثير تركيز المحلول المغذى على نمو نباتات الخيار ، ومحصولها ، ونوعية ثمارها (Chung وآخرون ١٩٩٤) استُعمل فيها ربع ونصف التركيز القياسى للأملاح المغذية فى المحلول ، وتركيزها القياسى ، وضعف تركيزها القياسى . . . وُجِدَ ما يلى :

١ - أحدث انخفاض التركيز نقصًا فى كلٍّ من طول النباتات ، ومساحة الأوراق ، والوزنين الطازج والجاف للأوراق والسيقان والجذور .

٢ - نقص كذلك دليل مساحة الورقة LAI ، بينما ازدادت الكفاءة التمثيلية NAR، مع انخفاض تركيز العناصر المغذية .

٣ - حُصِلَ على أعلى محصولٍ عندما استعمل المحلول المغذى القياسى .

٤ - ظهرت أقل نسبة من الثمار المنحنية (١٧ ٪) عندما استعمل ضعف التركيز القياسى .

تأثير نسبة النترات إلى الأمونيوم

قارن Lee وآخرون (١٩٩٣) تأثير استعمال نِسَب مختلفة من النترات إلى الأمونيوم (١٠٠ : صفر ، و ٧٥ : ٢٥ ، و ٥٠ : ٥٠) فى محلول هوجلاند المغذى ـ مع ثبات التركيز الكلى للنيتروجين فى المحلول ـ على كلٍّ من نمو نباتات الخيار ، ومحصولها ، ونوعية ثمارها ، ووجدوا ما يلى :

١ - كان طول النباتات ، ومساحة أوراقها ، ووزنها الطازج والجاف أعلى عندما استعملت نسبة ١٠٠ : صفر ، مقارنةً بنسبة ٥٠ : ٥٠ ، ولكنها لم تختلف جوهريًا عنها عندما استعملت نسبة ٧٥ : ٢٥ .

٢ - كان أعلى محتوى من البوتاسيوم ، والكالسيوم ، والمغنيسيوم عندما استعملت نسبة ١٠٠ : صفر .

٣ - كان المحصول أعلى عندما استعملت نسبة ١٠٠ : صفر أو ٧٥ : ٢٥ عما عندما استعملت نسبة ٥٠ : ٥٠ ؛ حيث بلغ المحصول ٤,٥ ، و ٣,٩٦ ، و ٢,٣ كجم من الثمار الصالحة للتسويق / نبات فى المعاملات الثلاث ، على التوالى .

٤ - ظهرت أعلى نسبةٍ من الثمار المنحنية عندما استعملت نسبة ٥٠ : ٥٠ .

٥ - انخفض pH المحلول المغذى ـ تدريجيًا ـ عندما استعملت نسبة ٧٥ : ٢٥ ، أو ٥٠ : ٥٠ ، ولكن لم يحدث ذلك عندما استعملت نسبة ١٠٠ : صفر .

تأثير الكالسيوم

قارن Frost & Kretchman (١٩٨٩) تأثير خفض تركيز الكالسيوم فى المحلول المغذى من ١٦٠ إلى ٨٠ ، و ٤٠ جزءًا فى المليون على نوعية ثمار الخيار ، ووجدا أن نمو نباتات الخيار فى مستوى منخفضٍ من الكالسيوم أدى إلى ظهور بقعٍ مائيةٍ متحللة فى بشرة الثمرة ونسيجها الخارجى عند طرفها الزهرى ، كما ظهرت جيوب هوائية عند طرف العنق فى بعض الثمار ، وكان ذلك مصاحبًا بتدهورٍ فى نسيج المشيمة فى هذا الجزء من الثمرة . وقد انخفض تركيز الكالسيوم فى الثمار ، كما انخفض وزنها بانخفاض مستوى الكالسيوم فى المحلول المغذى إلى ٤٠ جزءًا فى المليون .

تأثير العناصر الدقيقة

درس Adams وآخرون (١٩٨٩) تأثير عدم التسميد بالعناصر الدقيقة ـ كلٍّ على انفراد ـ على محصول الخيار فى مزارع البيت موس ، ووجدوا أن أكثر العناصر تأثيراً كانت النحاس والبورون ، اللذين أدى حجب أىّ منهما من المحلول المغذى إلى نقص المحصول بنسبة تراوحت بين ٧٠ ٪ و ٩٥ ٪ ، وظهرت أعراض نقصهما بشدةٍ عندما انخفض تركيزهما فى البيت موس إلى ٢ ميكروجراما / جم بالنسبة للنحاس ، وإلى ٧ - ١٦ ميكروجراما / جم بالنسبة للبورون . وبالمقارنة . . أدى حجب الحديد إلى انخفاض المحصول بنسبة ١٨ ٪ ، بينما لم يؤثر حجب أىٍّ من المنجنيز ، أو الزنك ، أو الموليبدنم على محصول الخيار .

تأثير السيليكون

أدت إضافة السيليكون إلى المحلول المغذى ـ فى مزارع الصوف الصخرى ـ بتركيز ٠,٧٥ مللى مولار باستعمال ميتاسيليكات البوتاسيوم إلى زيادة محصول الخيار بنسبة ٣,٢ ٪ ، مقارنةً بمعاملة عدم إضافة السيليكون . كما أحدثت إضافة السيليكون انخفاضًا فى معدل الإصابة بالفطر Fulvia fulva ، ولكن إضافته لم يكن لها أى تأثير على القدرة التخزينية للثمار المنتجة (Tanis ١٩٩١) .

وقد أدى نمو نباتات الخيار فى محلولٍ مغذٍّ يحتوى على السيليكون إلى سرعة

ترسيب العنصر فى أنسجة الورقة ، وخاصةً فى قواعد الشعيرات ، مع زيادة فى مقاومة النباتات للفطر Sphaerotheca fuliginea مسبب مرض البياض الدقيقى ، مع تركيز العنصر فى نسيج البشرة حول مواقع الإصابة بالفطر (Samuels وآخرون ١٩٩١) .

وفى مقابل مزايا إضافة السيليكون إلى المحاليل المغذية ، فإنه ـ بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون ـ يُكْسِبُ الثمار لونًا شاحبًا غير عاديٍ (Samules وآخرون ١٩٩٣) .

تأثير درجة الحرارة وشدة الإضاءة

يذكر Al-Harbi & Burrage (١٩٩٣ أ) أن تدفئة المحلول المغذى إلى ٢٧° م ـ بصورة دائمة ـ فى الرياض بالمملكة العربية السعودية ـ لم يكن مؤثراً على نمو نباتات الخيار أو محصولها ، كما لم يؤثر على استجابة النباتات لمستويين من ملوحة المحلول المغذى ؛ هما : ٢,٥ ، و ٨,٥ مللى موز / سم .

ويستدل من دراسات Adams (١٩٩٣) على أن امتصاص نباتات الخيار للماء ، والنيتروجين ، والبوتاسيوم من المحاليل المغذية ـ فى مزارع تقنية الغشاء المغذى ـ يزداد بزيادة شدة الإضاءة وارتفاع حرارة الهواء ، بينما يزداد امتصاص الفوسفور مع ارتفاع درجة حرارة الجذور .

برنامج التسميد

يتشابه الخيار مع الطماطم فى كثيرٍ من الأمور التى تتعلق بالتسميد ؛ مثل : التسميد السابق للزراعة ، وأنواع الأسمدة المستعملة ، وما تجب مراعاته بشأنها ، وطريقة التسميد ؛ وتلك أمور يتعين الرجوع إليها تحت الطماطم فى الفصل التاسع ، وكذلك الرجوع إلى كافة الأمور العامة المتعلقة بالتسميد فى الفصل السابع .

ونقدم ـ فى هذا المقام ـ برنامجين مختلفين لتسميد زراعات الخيار المحمية فى الأراضى الصحراوية ، كما يلى :

توصى وزارة الزراعة المصرية (مشروع الزراعة المحمية ـ وزارة الزراعة واستصلاح

الأراضى ـ جمهورية مصر العربية ١٩٨٩) بالتسميد بالعناصر الكبرى مع ماء الرى بالتنقيط ، مع تخصيص يومٍ للتسميد (بجميع الأسمدة) ، وتخصيص يومٍ آخر بدون تسميدٍ ، ثم تُعاد الدورة ... وهكذا حسب البرنامج التالى (فى الأراضى الصحراوية) :

١ - العروة الخريفية :

كمية السماد بالجرام /م٣ من مياه الرى خلال شهور

السماد	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير
نترات النشادر	٥٠٠	٥٠٠	٦٥٠	-	-
يوريـا	-	-	-	٦٠٠	٤٠٠
حامض الفوسفوريك	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
سلفات البوتاسيوم	٦٠٠	٨٥٠	٨٥٠	١٠٠٠	٨٥٠
سلفات المغنيسيوم	١٠٠	١٢٥	١٢٥	١٥٠	١٢٥

٢ - العروة الربيعية :

كمية السماد بالجرام /م٣ من مياه الرى خلال شهور

السماد	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو
نترات النشادر	-	-	٥٠٠	٤٠٠	٣٠٠
يوريـا	٥٠٠	٦٥٠	-	-	-
حامض الفوسفوريك	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥
سلفات البوتاسيوم	٨٥٠	١٠٠٠	٨٥٠	٧٠٠	٦٠٠
سلفات المغنيسيوم	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥

وفى كلتا العروتين تضاف العناصر الصغرى رشًّا بنسبة ٠,٢٪ (٢٠٠ جم من سماد العناصر الصغرى / ١٠٠ لتر ماء) كل أسبوعين .

ونقدم ـ فيما يلى ـ برنامجاً آخر للتسميد التالى للشتل ـ فى الأراضى الصحراوية ـ يعد وسطاً بين التوصيات المتحفظة وتلك المغالى فيها ، وفيها يكون التسميد (لكل صوبةٍ مساحتها ٥٤٠ م٢) كما يلى :

تُعْطَى كل جورة (حفرة زراعة) ـ عند الشتل (بعد وضع الشتلة فى الحفرة وقبل الترديم عليها) ـ حوالى ١٢٥ مل (سم٣) ـ أى ملء نصف كوب ماءً ـ من سمادٍ بادئٍ يُحضّر بإذابة سمادٍ مركبٍ (ورقىٍّ) ـ غنىٍّ فى محتواه من النيتروجين الأمونيومى والفوسفور ـ فى الماء بنسبة ٠,٢ ٪ (٢٠٠ جم من السماد / ١٠٠ لتر ماء) .

وإذا أخذنا فى الحسبان كميات العناصر السمادية المضافة قبل الزراعة ، وما تعطاه كل صوبةٍ من عناصر سمادية مع مياه الرى بالتنقيط بعد الشتل . . فإننا نجد أن توزيع إضافة العناصر السمادية (بالكيلو جرام) يكون ـ أسبوعيًا ـ وعلى مدى حوالى ٣ - ٥ شهورٍ من الشتل ـ حسب عروة الزراعة ـ على النحو التالى :

الأسبوع بعد الشتل	عدد الأسابيع	N	P_2O_5	K_2O	MgO
قبل الزراعة	-	٢٠	١٥	٢٥	٢,٥
الثانى إلى الرابع	٣	٢,٥	١,٥	١,٥	٠,٢٥
الخامس حتى السابع عشر(أ)	٤ - ١٨	١,٥	٠,٧٥	١,٧٥	٠,٥
الثامن عشر والتاسع عشر(ب)	٢	١,٠	٠,٥	١,٥	٠,٢٥
العشرون والحادى والعشرون(جـ)	٢	-	-	-	-

(أ) تختلف هذه الفترة من شهرٍ واحدٍ إلى ثلاثة شهورٍ حسب عروة الزراعة ؛ أى إنها تتراوح ـ تقريباً ـ بين ٤ أسابيع و ١٨ أسبوعاً .

(ب) تمثل هذه الفترة الأسبوعين قبل الأسبوعين الأخيرين من موسم الزراعة (قد تكون ـ مثلاً ـ الأسبوعين العاشر والحادى عشر ، أو الخامس عشر والسادس عشر . . . أو الثامن عشر والتاسع عشر ، حسب العروة) .

(جـ) تمثل هذه الفترة الأسبوعين الأخيرين أيًا كان رقمهما (قد يكونان ـ مثلاً ـ الأسبوعين الثانى عشر والثالث عشر فى العروات القصيرة) .

وبذا . . فإن الكمية الكلية من العناصر التى تحصل عليها كل صوبةٍ ـ قبل الزراعة وأثناء نمو النباتات ـ تختلف حسب طول موسم النمو ، كما يلى :

طول موسم النمو (شهر)	الكمية الإجمالية من العنصر السمادى (كجم)			
	N	P_2O_5	K_2O	MgO
٣	٣٥	٢٤	٤٠	٥
٤	٤٢	٣٠	٤٧	٨
٥	٥٧	٣٤	٦٤	١٣

ويجب أن تُراعَى عند تطبيق هذا البرنامج جميع الأمور والبدائل والمحظورات التى أسلفنا بيانها للبرنامج المماثل لهذا البرنامج تحت الطماطم .

التغذية بغاز ثانى أكسيد الكربون

تتم تغذية الخيار فى الزراعات المحمية بغاز ثانى أكسيد الكربون بصورةٍ روتينيةٍ فى كلٍّ من أوروبا وشمال خط عرض ٣٨° شمالاً فى أمريكا الشمالية ، ولكن لم يَحْظَ هذا الإجراء باهتمامٍ يذكر فى المناطق الجنوبية ؛ بسبب قصر الفترة التى تبقى خلالها البيوت المحمية مغلقة أثناء الجو المعتدل أو الدافئ .

ويعد رفع تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون إلى ١٠٠٠ جزءٍ فى المليون أمراً روتينيًا فى المناطق الباردة . فمثلاً . . أدى ذلك فى زراعات شهر يناير ـ فى المملكة المتحدة ـ إلى زيادة محصول الخيار بنسبة ٣٠ ٪ ، بينما لم تؤد زيادة تركيز الغاز إلى ١٦٠٠ جزء فى المليون إلى أية زيادةٍ إضافيةٍ فى المحصول إلا عندما رفعت الحرارة ـ كذلك ـ من ٢١° إلى ٢٤° م ، وكانت الزيادة الإضافية الناتجة عن ذلك فى المحصول المبكر فقط (Slack & Hand ١٩٨٦) ، كما أدت زيادة تركيز الغاز ـ فى ولاية كارولينا الشمالية ـ إلى زيادة محصول الخيار بنسبة ٢٠ ٪ (Peet وآخرون ١٩٩٤) .

أما فى المناطق الدافئة ـ التى تفتح فيها منافذ التهوية لفتراتٍ طويلةٍ من اليوم ـ فقد وجد أن النباتات تستجيب للتعرض لتركيزات عالية من الغاز لفتراتٍ قصيرةٍ ، بينما يكون التعرض لهذه التركيزات العالية سامًا للنباتات فى الظروف العادية فى المناطق الباردة .

وقد استجابت نباتات الخيار - فى البيوت المحمية المهواة - لزيادة تركيز الغاز إلى ١٠٠٠ ، و ٣٠٠٠ ، و ٥٠٠٠ جزء فى المليون ؛ حيث ازداد محصول الثمار بنسب تراوحت بين ١٨,٥ ٪ و ٣٤,٥ ٪ (Peet & Willits ١٩٨٧) .

وتؤدى زيادة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون إلى إحداث انغلاق جزئيّ للثغور ، ولكن ذلك لا يكون له تأثير يذكر على معدل النتح ، الذى لا ينخفض سوى بنسبة قليلة لا تكون مؤثرةً على انتقال العناصر فى النبات ، أو على درجة حرارة الأوراق (Nederhoff & de Graaf ١٩٩٣) .

تربية وتقليم النباتات

تربى نباتات الخيار رأسيًا على خيوط تمتد بطول مترين من سطح الأرض إلى الأسلاك الأفقية التى توجد أعلى خطوط الزراعة . وقد تربط هذه الخيوط من أسفل فى خيط آخر يوجد على سطح التربة بامتداد خط الزراعة ، أو تربط بسيقان النباتات بالقرب من سطح التربة عندما يبلغ طولها حوالى ٥٠ سم . توجه النباتات رأسيًا على هذه الخيوط من وقت ربطها وبصورة منتظمة بعد ذلك ؛ لأن التأخير فى إجراء هذه العملية قد يؤدى إلى كسر الساق أو تَلَف الأوراق (شكل ١١ - ١ ، يوجد فى آخر الكتاب) .

ويعتبر تقليم الخيار عمليةً ضروريةً ، الهدف منها إحداث توازن بين النمو الخضرى والثمرى للحصول على إنتاج وفير . ويتم ذلك بإزالة كل الأفرع الجانبية وكل الأزهار المؤنثة حتى ارتفاع ٤٥ سم من سطح الأرض ؛ لأن الثمار التى تنمو على العقد الأولى، وعلى الأفرع الجانبية التى تنمو على العقد الأولى فإنها غالبًا ما تتدلى وتلامس الأرض ؛ ويتغير لونها وملمسها . أما الأفرع الجانبية التى تنمو بعد ذلك ، فإنه يسمح لها بالنمو حتى يكونَ كل منها عقدتين بهما أزهار مؤنثة ، ثم تقلم . أما الأفرع الثانوية ، فتزال كليةً . يستمر الأمر كذلك إلى أن تصل الساق الرئيسية للنبات إلى السلك المربوط به الخيط ، حينئذ تقلم القمة النامية الرئيسية للنبات ، ويسمح للثلاثة

أفرع الجانبية العلوية بالنمو ، حيث تُوَجَّه على السلك فى اتجاهاتٍ مختلفة ، ويُسمح لها بالتدلى لأسفل دون ربطٍ على الخيط . وفى هذه المرحلة يتوقف التقليم بسبب كثافة النمو (Ware & MaCollum ١٩٨٠) .

وفى طريقة أخرى للتربية يتم تقليم كل الفروع والثمار فى الـ ٤٥ سم السفلية ، بينما يسمح للثمار فقط بالنمو ، وتزال كل الأفرع حتى يصل التقليم إلى الساق الرئيسية للسلك ، وبعد ذلك يسمح للساق الرئيسية بالتدلى قليلاً لأسفل ، ثم تقطع القمة النامية . وفى الوقت نفسه يسمح للأفرع الرئيسية العليا بالنمو حتى تصل إلى السلك وتتدلى حتى تصل إلى نحو مترٍ واحدٍ من الأرض؛ حيث تقطع قممها النامية ، ويسمح للأفرع الجانبية الثانوية بالنمو وحمل الثمار .

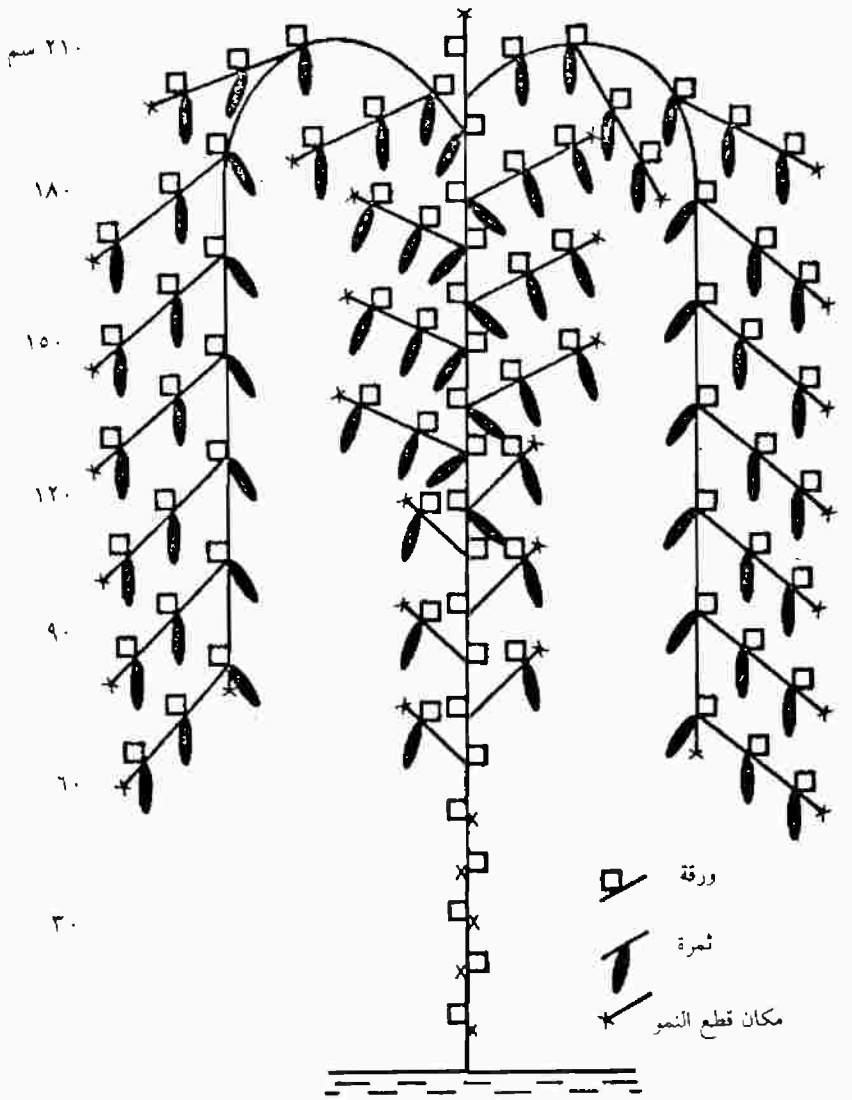
ويعطى Wittwer & Honnma (١٩٧٩) طريقتين لتربية الخيار : فى الطريقة الأولى (شكل ١١ - ٢) يكون التقليم كالتالى :

١ - تُزال جميع الثمار والفروع الجانبية على العقد الست الأولى (حتى ارتفاع ٦٠سم) .

٢ - يسمح بنمو الفرع الجانبى على العقد الست التالية ، ويسمح كذلك بنمو ثمرةٍ عند العقدة الأولى من كل فرع ، لكن لايسمح بنمو ثمارٍ على الساق الأصلية ، كما تقطع جميع الأفرع بعد العقدة الأولى (حتى ارتفاع ١٢٠ سم) .

٣ - يسمح بنمو الفرع الجانبى على العقد الست التالية ، ويسمح كذلك بنمو ثمرتين عند العقدتين الأولى والثانية من كل فرع ، وبنمو ثمرةٍ على الساق الأصلية عند كل عقدة . وتقطع جميع الأفرع بعد العقدة الثانية (حتى ارتفاع ١٨٠ سم) .

٤ - يسمح بعد ذلك بنمو فرعين جانبيين يتدليان إلى أسفل من الجانبين ، ويسمح لكل فرعٍ بأن تنمو به ثمرة وفرع جانبى عند كل عقدة ، كما يسمح لكل فرعٍ جانبىٍ بتكوين ثمرتين ، ثم يقطع بعد العقدة الثانية .



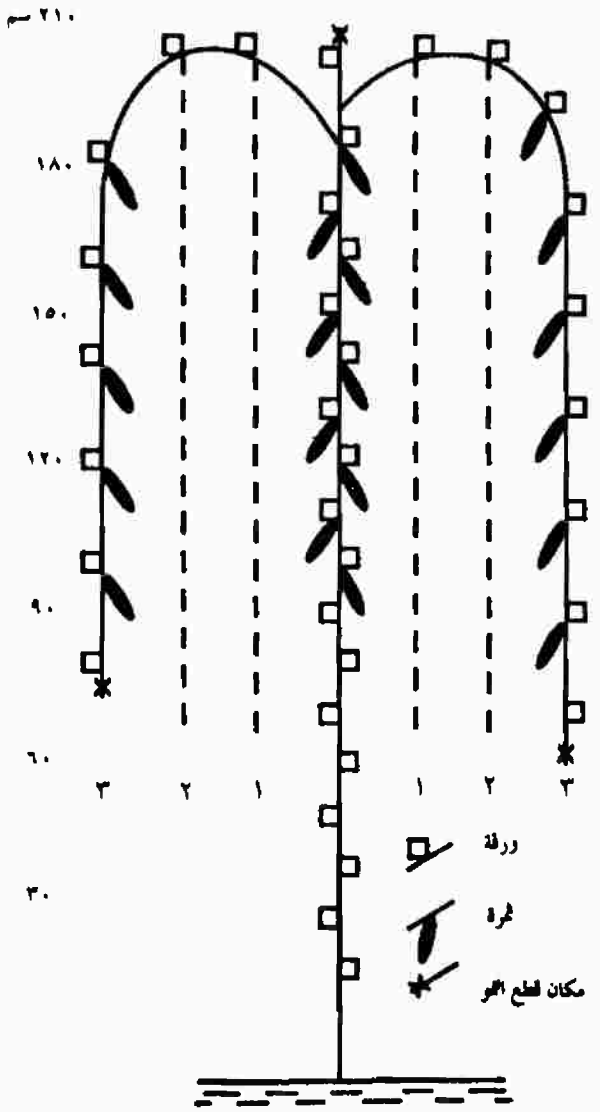
شكل (١١ - ٢) : التربية الرأسية للخيار (الطريقة الأولى) .

أما الطريقة الثانية (شكل ١١-٣) فيكون التقليم فيها كالتالى :

١ - لا يسمح بنمو ثمار أو فروع على العقد الثمانى الأولى (حتى ارتفاع ٩٠سم).

٢ - يسمح بنمو الثمار على العقد الثمانى التالية ، ولكن لا يسمح بنمو أفرع جانبية (حتى ارتفاع ١٨٠ سم) .

٣ - يسمح بنمو فرعين جانبيين بعد ذلك يتدليان إلى أسفل ، ويحمل كل منهما ثماراً عند العقد ، دون أن يسمح بنمو أفرعٍ ثانويةٍ عليها .



شكل (١١ - ٣) : التربية الرأسية للخيار (الطريقة الثانية)

وفى مصر ينصح عرفة وآخرون (١٩٨٦) باتباع إحدى طريقتين للتربية كالتالى :

الطريقة الأولى تتبع فى الزراعات المبكرة حتى منتصف أكتوبر ، وفيها تزال جميع الأزهار والفروع الجانبية على الساق الرئيسية حتى ارتفاع مترٍ واحدٍ من سطح الأرض ، ثم تترك الثمار ، ويسمح للأفرع الجانبية بالنمو ، وتكوين ثمرةٍ واحدةٍ عند العقدة الأولى من كل فرع ، ثم تقطع بعد العقدة الأولى . يستمر هذا النظام إلى أن تصل الساق الرئيسية إلى السلك العلوى ؛ حيث تسمح لثلاثة من الأفرع الجانبية العلوية بالنمو ، إلى أن تتدلى من على السلك إلى أسفل ، مع قطع قمة النبات الرئيسية بعد تكوين ثلاث ورقاتٍ فوق مستوى السلك ، وتزال الأفرع الجانبية التى تتكون فى آباطها . وبالنسبة للأفرع الثلاثة التى سمح بنموها لأسفل ، فإنه يُعاد تقليم الفروع الجانبية المتكونة فى آباط أوراقها بعد تكون ورقتين عليها . ويستمر فى إجراء ذلك حتى تصل هذه الأفرع الثلاثة إلى مستوى ٨٠ سم من سطح الأرض ؛ حيث تقطع القمة النامية بكلٍّ منها ، ويسمح بنمو ثلاثة أفرعٍ من كل واحدٍ منها ، وتترك لتتدلى حتى مستوى سطح الأرض . هذه الأفرع تتكون من آباط أوراقها فروع ثانوية ثانية تزال قمتها النامية بعد تكوُّن ثلاث أوراقٍ عليها .

أما الطريقة الثانية ، فتتبع فى الزراعات التى تجرى فى النصف الثانى من أكتوبر (حيث تبدأ درجة الحرارة فى الانخفاض) ، وفيها تزال جميع الثمار والفروع الجانبية على الساق الرئيسية حتى ارتفاع ٥٠ - ٦٠ سم من سطح الأرض ، ثم تترك الثمار المتكونة بعد ذلك حتى ارتفاع ١,٥ م من سطح الأرض ، كما يسمح فى هذه الأثناء بنمو الأفرع الجانبية وتكوينها ثمرةً واحدة ، ثم تقطع بعد العقدة الأولى . وبعد ذلك تترك على الأفرع الجانبية المتكونة ورقتان ، وتحمل كل منهما ثمرتين . وكما فى الطريقة الأولى ، فإنه يسمح لثلاثة فروع علوية بالنمو والتدلى إلى أسفل ، مع قطع القمة النامية للساق الرئيسية بعد تكوين ثلاث ورقاتٍ أعلى مستوى السلك . وبالنسبة للأفرع الثلاثة المتدلية ، فإنه تتم إزالة قمم الأفرع الجانبية المتكونة عليها بعد تكوين ورقتين ، ويستمر ذلك حتى تصل هذه الأفرع إلى حوالى ٨٠ سم من الأرض ؛ حيث تُزال قمتها النامية ، ويسمح بنمو ثلاثة أفرعٍ من كلٍ منها كما سبق بيانه فى الطريقة الأولى .

وعمليًا . . يفضل عند تربية نباتات الخيار إزالة أول الفروع الجانبية وأول الثمار المتكونة بمجرد ظهورها ، بينما تُقلّم الفروع الجانبية الخمسة التالية بعد العقدة الأولى . كذلك تُقلّم الفروع الجانبية الستة التالية (أرقام ٧ - ١٢) بعد العقدة الأولى ، ولكن يسمح فيها بنمو الفرع الثانوى (المستوى الثانى للتفريع) ، مع تقليمه بعد العقدة الأولى كذلك . أما الفروع الجانبية التالية . . فإنه يسمح لها بالنمو حتى السلك العلوى بدون تقليم .

وتجدر الإشارة إلى أن نظام تربية النباتات ـ الذى يسمح بنفاذ أكبر قدرٍ من أشعة الشمس من خلال النباتات ـ يؤدى إلى إنتاج ثمارٍ أكثر اخضراراً وذات قدرةٍ أكبر على التخزين من تلك النظم التى تحفز النمو الخضرى الغزير (Klieber وآخرون ١٩٩٣) .

إزالة الأوراق السفلية

يذكر بوراس (١٩٨٥) أنه أيًا كانت طريقة التربية المتبعة . . فلابد من تعرية الساق الرئيسية للنبات ، سواء أكانت قصيرةً أنثويةً ، أم طويلة . وأيًا كانت طريقة التربية المتبعة . . فلابد من تعرية الساق الرئيسية للنبات من جميع النموات ـ بما فى ذلك الأوراق ـ حتى ارتفاع ٣٠ سم فى الأصناف ذات الثمار القصيرة، وحتى ارتفاع ٥٠ سم فى الأصناف ذات الثمار الطويلة ، على أن يتم ذلك بصورةٍ تدريجيةٍ ، وأن تبدأ هذه العملية عند وصول النبات إلى ارتفاع ٧٥ سم ؛ حيث تُزال ورقة أو ورقتان من أسفل مع كل عملية تربية . ويساعد ذلك على تحسين التهوية (شكل ١١ - ٤ ، يوجد فى آخر الكتاب) . كما يجب التخلص من الأوراق والثمار المصابة والمشوهة أولاً بأولٍ مع كل عملية تربية .

ولا يجوز خف الثمار التى تنمو معاً فى العقدة نفسها ؛ لأنها تنمو جميعاً بصورةٍ جيدةٍ ، ويؤدى الخف إلى نقص المحصول . لكن يجب التخلص من أى ثمارٍ ملتويةٍ أو مشوهةٍ ؛ وذلك بمجرد ملاحظتها ؛ لأنها لا تصلح للتسويق .

تحسين عقد الثمار

تفشل - أحياناً - نسبة كبيرة من ثمار الخيار فى العقد ؛ فتتوقف مبايض الأزهار

المؤنثة عن النمو ، ثم تتلون باللون الأصفر ، وبعد ذلك تذبل ، ثم تجف ، ولكنها تظل عالقةً بالنبات . تشاهد هذه الأعراض غالباً فى أزهار عدة عقد متتالية على الساق، ثم تعقد ثمرة أو ثمرتان ، تليها دورة أخرى من الأزهار غير العاقدة ، وهكذا . وقد ترجع هذه الظاهرة إلى أحد الأسباب التالية :

١ - ألا يكون الصنف المزروع ذا مقدرةٍ على العقد البكرى ، وفى هذه الحالة يلزم توفير خلايا النحل بالصوبة لكى تتم عملية التلقيح ، ولكن ذلك أمر نادر فى الزراعات المحمية ؛ لأن الأصناف المستخدمة فيها غالبًا ما تكون ذات مقدرةٍ على العقد البكرى .

٢ - أن يكون الصنف المزروع من الأصناف التى لا تنتج سوى أزهارٍ مؤنثة وغير قادرٍ على العقد البكرى ، وفى هذه الحالة يلزم توفير نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن من الصنف نفسه ، أومن صنفٍ آخر شبيهٍ به بنسبة ١٠ ٪ ؛ لتكون مصدراً لحبوب اللقاح مع إمداد الصوبة بخلايا النحل اللازمة لعملية التلقيح ، ولكن ذلك أمر نادر أيضاً ؛ لأن الأصناف المؤنثة غالبًا ما تكون ذات مقدرةٍ على العقد البكرى .

٣ - أن تكون النباتات مصابةً بأية آفةٍ (فطر ـ بكتيريا ـ فيرس ـ نيماتودا ـ حشرة ـ أكاروس) تحد من نموها وتضعفها ؛ فتصبح غير قادرةٍ على عقد عددٍ كبيرٍ من الثمار ، وتلزم فى هذه الحالة مكافحة الآفة ، لكن الأعراض ربما لا تظهر إلا بعد أن يستحيل تدارك الأمر ، كما فى الأمراض الفيرسية وأمراض الجذور .

٤ - عند زيادة تركيز الأملاح فى التربة أو فى ماء الرى ، ويلزم فى هذه الحالة غسل الأملاح من التربة ؛ بإعطاء ريةٍ غزيرةٍ ، مع استعمال ماءٍ تقل فيه نسبة الأملاح .

٥ - عند نقص معدلات التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى عن المستويا يوصى بها ؛ حيث لا تكون النباتات قادرةً على عقد عددٍ كبيرٍ من الثمار . ويلزم فى هذه الحالة تدارك الأمر بالتسميد الجيد .

٦ - عند عدم إجراء عملية التقليم بصورةٍ جيدةٍ ؛ حيث يختل التوازن بين النمو الخضرى والنمو الثمرى لصالح الأول ، كما يؤدى النمو الخضرى الغزير إلى تظليل النباتات بعضها لبعضٍ ؛ فيصبح النمو الخضرى الزائد غير ذى فائدةٍ كبيرةٍ فى توفير الغذاء للثمار . وعلاج ذلك هو الاهتمام بعملية تربية وتقليم النباتات من البداية .

وتؤكد الدراسات الأولية التى أجريت فى هذا الشأن (أحمد عبد المنعم حسن ، وميرغنى محمد ميرغنى - كلية الزراعة - جامعة القاهرة - بحوث تحت النشر) أن عمليات الرش المتكررة التى تتعرض لها نباتات الخيار فى الزراعات المحمية - سواء أكانت بالمبيدات بمختلف أنواعها ، أم بالأسمدة الورقية - يضر كثيراً بمبايض البراعم الزهرية ، ومبايض الأزهار الحديثة التفتح ، والثمار الصغيرة الحديثة العقد ، ويؤدى إلى اصفرار وذبول نسبةٍ كبيرةٍ منها . وتزداد نسبة الثمار التى تفشل فى إكمال نموها عند تعرضها للمبيدات عما فى حالة تعرضها للأسمدة الورقية ، إلا أن هناك جانبًا ميكانيكًا بحتًا لهذا التأثير ؛ لأن مجرد الرش بالماء - مع توجيه فوهة الرشاشة نحو مبايض الأزهار - أدى إلى فشل نسبةٍ من الثمار فى إكمال نموها . وقد كانت هذه النسبة أقل مما فى حالة الرش بالمبيدات أو بالأسمدة الورقية ؛ مما يعنى حساسية مبايض الأزهار لتلك المركبات إلى جانب حساسيتها للأضرار الميكانيكية الناجمة عن عملية الرش ؛ ولذا . . يوصى بإبعاد بشابير (بزابيز) الرش قليلاً عن الثمار أثناء إجراء عملية الرش .

الحصاد والمحصول

تتوقف كمية المحصول على الصنف ، ودرجة التحكم البيئى ، ومدى العناية بعمليات الخدمة الزراعية ، ومدة بقاء المحصول فى الأرض . ويمكن فى الظروف الجيدة توقع محصولٍ يصل إلى نحو ١٠ كجم للنبات الواحد من الأصناف الأوروبية خلال فترة الحصاد التى تمتد لنحو ٣ أشهر (Johnson ١٩٨٠) . ويبدأ الحصاد بعد حوالى ٤٥ - ٥٥ يوماً من زراعة البذور أو حوالى ٣٠ - ٤٥ يوماً من الشتل ، حسب الصنف ودرجة الحرارة السائدة ؛ حيث تقصر المدة فى الجو الدافئ .

يكون الحصاد فى الصباح الباكر قبل ارتفاع درجة حرارة الثمار ، مع وضع الثمار فى الظل بعد حصادها . ويجرى الحصاد كل يومين تقريباً فى الجو الدافئ وكل حوالى أربعة أيام فى الجو البارد .

وتبعًا للمنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٥) . . فإن محصول الخيار يتراوح - فى مختلف الدول العربية - بين ٦,٤ و ١٦ كجم / م٢ ، بمتوسط قدره ١١,٨ كجم / م٢ . وفى مصر . . . يبلغ المحصول ٢٠ كجم / م٢ عند زراعة عروتين متتاليتين (خريفية مبكرة وربيعية) من الخيار .

الأمراض والآفات ومكافحتها

يصاب الخيار بعديدٍ من الأمراض والآفات ، التى يصعب تناولها بالتفصيل فى هذا الكتاب ، والتى يمكن الرجوع إلى تفاصيلها فى كتاب «القرعيات» للمؤلف (حسن ١٩٨٨) . ونتناول فى هذا المقام - باختصارٍ - عددًا من الأمور العملية المتعلقة بهذا الموضوع .

بدايةً . . يجب الاستفادة القصوى من صفات المقاومة للأمراض المتوفرة فى عديدٍ من هجن الخيار المستعملة فى الزراعات المحمية ؛ فكثير من هذه الهجن متعددة المقاومة للأمراض ؛ مثل أمراض : البياض الدقيقى ، والبياض الزغبى ، والانثراكنوز ، وتبقع الأوراق الزاوى ، والجرب ، وموزايك الخيار . وتعدّ التربية لمقاومة الأمراض من أنشط مجالات التربية فى الخيار (Fletcher ١٩٩٢) .

كذلك تفيد معاملة البيت موس فى خلطة الزراعة بفطر الميكوريزا Trichoderma harzianum فى إنتاج شتلاتٍ قويةِ النمو أكثر قدرةً على مقاومة الأمراض (Inbar وآخرون ١٩٩٤) .

يُصاب الخيار بعديدٍ من الأمراض والآفات التى تصيب - كذلك - الطماطم - والتى أسلفنا مناقشتها تحت الطماطم ؛ مثل : الذبول الطرى (أو تساقط البادرات) ، وعفن الرقبة ، والعفن الأبيض (أو عفن اسكليروتينيا) ، ونيماتودا تعقد الجذور ، وفيرس موزايك الخيار ، والذبابة البيضاء ، والمن ، والحفار ، والدودة القارضة ، والعنكبوت الأحمر .

ونتناول - باختصار - مزيداً من أمراض وآفات الخيار الهامة فيما يلى :

١ - البياض الدقيقى :

يسبب هذا المرض الفطر Erysiphe cichorocearum ، ويظهر على شكل بقع دقيقية بيضاء على السطح العلوى للأوراق . هذه البقع هى جراثيم الفطر . وتشتد الإصابة فى الجو الحار الجاف ، وتؤدى إلى جفاف الأوراق المصابة وموتها . وفى الحالات الشديدة تصاب السيقان والأفرع .

ويكافح المرض بالرش دوريًا كل أسبوعين للوقاية ، وأسبوعيًا للعلاج بالبيلتون ٢٥٪ بتركيز ٠,٢٪ ، أو بالروبيجان ١٢٪ بتركيز ٠,١٪ . كما ينصح بزراعة الأصناف المقاومة .

٢ - البياض الزغبى :

يسبب هذا المرض الفطر Peronospora cubensis ، ويعد من أخطر أمراض الخيار فى الزراعات المحمية ؛ نظرًا لأنه ينتشر تحت ظروف الرطوبة الجوية المرتفعة والجو المعتدل الحرارة . وتظهر الأعراض على شكل بقع صفراء على السطح العلوى للورقة ، تتحول عند موت الأنسجة إلى اللون البنى الفاتح . ويقابل هذه البقع نمو زغبى بلونٍ سمنيٍ أو رماديٍ على السطح السفلى للورقة . هذا النمو عبارة عن جراثيم الفطر .

ويكافح هذا المرض بالاهتمام بتهوية البيوت المحمية جيدًا ؛ بحيث لا تتكثف الرطوبة على الجدر الداخلية ، كما ترش النباتات كل ١٠ أيام خلال فصل الشتاء للوقاية ، وكل خمسة أيام للعلاج بالريدوميل بتركيز ٠,٢٪ ، أو بالداكونيل ٢٧٨٧ بتركيز ٠,٢٥٪ ، أو بالساندوفان بتركيز ٠,٢٪ . كما ينصح بزراعة الأصناف المقاومة .

٣ - لفحة الساق الصمغية :

يسبب هذا المرض الفطر Mycospherella melonis (Didymella baryoniae) ، وهو يصيب النباتات عن طريق التربة فى أية مرحلةٍ من نموها . وتظهر الأعراض على

شكل تصمغ مصفر فى منطقة اتصال الساق بسطح التربة ، يمتد داخل الساق . ويكافح المرض بالاهتمام بتعقيم التربة ، مع رش النباتات دوريًا كل ١٠ - ١٥ يومًا للوقاية . وكل ٥ - ٧ أيام للعلاج بالبرافو ٥٠٠ بتركيز ٠,٢٪ ، أو بالداكونيل بتركيز ٠,٢٥٪ .

٤ - تبقع الأوراق الزاوى :

تسبب هذا المرض البكتيريا Pseudomonas syringae pv. lachrymans ، وتظهر الأعراض على شكل بقع مائية ذات زوايا لاتلبث أن تتحول إلى اللون الأبيض فالرمادى ، ثم تجف وتسقط ؛ فتظهر الورقة وبها ثقوب كثيرة مكان البقع الأصلية وتزداد الإصابة بزيادة الرطوبة الجوية والرطوبة الأرضية .

ويكافح المرض بالتهوية الجيدة ، وزراعة بذور خالية من البكتيريا . ويعد هذا المرض - حاليًا - من أمراض الزراعات المحمية فى مصر (El- Sadek وآخرون ١٩٩٢) .

٥ - فيروسات الاصفرار :

يُصاب الخيار - بشدة - بالذبابة البيضاء التى تمتص عصارة النبات ، محدثةً بقعًا صفراء صغيرةً قد تتجمع مكونةً مساحات كبيرةً ، ولكن الأضرار التى تسببها الذبابة البيضاء كآفة حشرية لا تقارن بأضرارها الكبيرة التى تحدث عندما تنقل إلى النباتات واحدًا أو أكثر من فيروسات الاصفرار ، وهى - غالبًا - إما من مجموعة الفيروسات الخيطية Closteirovirus Group ؛ مثل فيرس اصفرار الخس المعدى Lettuce Infectious Yellows Virus فى الولايات المتحدة (Duffus وآخرون ١٩٨٦) ، وفيرس الاصفرار والتقزم فى الإمارات (Hassan & Duffus ١٩٩٠) ، وفيروسات اصفرار أخرى فى إسبانيا (Soria وآخرون ١٩٩٥) ، واليمن (Jones وآخرون ١٩٨٨) ، وإما من مجموعة الفيروسات الجمنى Geminivirus Group ، كما فى أحد فيروسات الاصفرار التى ظهرت فى اليمن (Jones وآخرون ١٩٨٨) . وفى مصر . . وجد كلا النوعين من فيروسات الاصفرار - التى تنقلها الذبابة البيضاء - فى نباتات الخيار والقاوون التى ظهرت عليها أعراض الاصفرار (على مأمون عبد السلام ، وأحمد عبد المنعم حسن وآخرون - أبحاث تحت النشر) .

تكون الإصابة بفيروسات الاصفرار على صورة اصفرارٍ يبدأ ظهوره بين العروق فى الأوراق السفلى للنبات ، بينما تبقى العروق خضراء اللون ، ثم ينتشر الاصفرار تدريجيًا نحو الأوراق العليا .

تزداد الإصابة بفيروسات الاصفرار فى العروات الخريفية ، خاصة المبكرة منها ؛ بسبب انتشار الذبابة البيضاء بكثرةٍ فى بداية موسم الزراعة فى هذه العروة ، بينما تقل الإصابة بها فى العروات الربيعية ؛ بسبب انخفاض معدلات الإصابة بالذبابة البيضاء فيها فى بداية الموسم .

ولا سبيل لمكافحة الإصابة الفيرسية إذا ما حدثت بالفعل ، ولكن مكافحة الذبابة البيضاء منذ اليوم الأول لبزوغ البادرات هو السبيل الوحيد لتجنب إصابتها بالفيرس ، وتتبع لأجل ذلك الأساليب نفسها التى سبقت مناقشتها بالنسبة للوقاية من فيرس اصفرار والتفاف أوراق الطماطم فى الطماطم .

٦ - فيرس موزايك الزوكينى الأصفر :

من أهم أعراض الإصابة بهذا الفيرس ظهور موزايك واصفرارٍ وتجعداتٍ وتشوهاتٍ بأوراق الخيار ، ومحاصيل الخضر القرعية الأخرى . كذلك تحدث تشوهات بالثمار . ينتقل الفيرس بواسطة المن .

ويكافح المرض بمكافحة حشرة المن الناقلة له. كما وجد Al- Shawan وآخرون (١٩٩٥) - فى السعودية - أن صنف الخيار دينا Dina كان مقاومًا لإحدى عزلات هذا الفيرس فى المملكة ، فى الوقت الذى أصيب بها - بشدةٍ - صنف الخيار فارول Farol .

وتتم الوقاية من أمراض وآفات الخيار - فى الزراعات المحمية - باتباع البرنامج الوقائى التالى :

أولاً : الشتلات :

١ - عند ظهور أفرادٍ من العنكبوت الأحمر ترش النباتات فى الحال بالتدفول أو بالكائين الزيتى.

٢ - يكافح، المنّ فور ظهور بعض أفراده بالرش بالملاثيون ، أو البريمور ، أو الأكتلك .

٣ - تكافح الذبابة البيضاء - باستمرارٍ - بأحد المبيدات الفعالة ؛ مثل : كونفيدور، وأدماير، وتريبون ، وأكتلك ، ومارشال .

٤ - ترش الشتلات - فى عروة أغسطس وسبتمبر - قبل نقلها بأسبوع بالبايلتون أو الأفيوجان لوقايتها من الإصابة بالبياض الدقيقى .

ثانياً : الرش الوقائى ضد الأمراض والآفات فى المكان الدائم :

١ - العروة الخريفية

أ - ترش النباتات بعد شتلها بأسبوعين - ثم كل أسبوعين بعد ذلك - رشًا وقائيًا ضد مرض البياض الدقيقى باستعمال المبيدات التالية: بايلتون - أفيوجان - روبيجان .

ب - يبدأ الرش الوقائى المشترك ضد مرضى البياض الدقيقى والبياض الزغبى - معًا- بعد نحو شهرٍ إلى شهرٍ ونصف من الشتل ، ثم كل أسبوعين بعد ذلك ؛ وذلك باستعمال المبيدات التالية : ترای ملتوكس فورت - كوبروزان - مانكوبر .

جـ - عند ظهور مرض البياض الزغبى منفردًا يتم الرش بأحد المبيدات العلاجية التالية : ريدوميل بلاس نحاس - ريدوميل / مانكوزيب - ساندوفان .

ويراعى - دائمًا - تبادل استعمال مبيدات مختلفة فى الرشات المتتالية .

د - يستعمل الفايدت السائل مع ماء الرى بعد أسبوعين من الشتل ، ثم عند بداية العقد لأجل الوقاية من الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور . ويفيد ذلك - كذلك - فى الوقاية من بعض الحشرات الثاقبة الماصة .

٢ - العروة الربيعية :

أ - تستعمل للوقاية من الأمراض التى تصيب النباتات عن طريق التربة (م ن الجذور ، والذبول ، ولفحة الساق الصمغية) أحد المبيدات المناسبة ؛ مثل : بنليت فيتافاكس / كابتان - ترای ملتوكس فورت - ريدوميل / مانكوزيب . تضاف أى من

هذه المبيدات مع ماء الرى بالتنقيط ، وقد تكرر المعاملة كل أسبوعين عند الضرورة .

ب - يبدأ الرش الوقائى ضد مرض البياض الزغبى بعد أسبوعين من الشتل بالمبيدات نفسها التى أسلفنا بيانها فى العروة الخريفية .

جـ - إذا ظهرت إصابات بمرض البياض الدقيقى . . يتبع فى مكافحته الأسلوب نفسه الذى أسلفنا بيانه فى العروة الخريفية .

د - تكافح نيماتودا تعقد الجذور - كذلك - بالطريقة نفسها التى سبق إيضاحها .

٣ - مكافحة الأمراض الأخرى :

أ - إذا ظهرت إصابة بمرض عفن الثمار الرمادى أو مرض العفن الأبيض تجرى المكافحة سريعًا باستعمال أحد المبيدات التالية : سوميسليكس - روفرال - رونيلان - بنليت .

ب - يكافح مرض تبقع الأوراق الزاوى - البكتيرى - بالرش بالترای ملتوكس فورت أو بالكوبروزان .

جـ - يكافح الأنثراكنوز إذا ظهر بأحد المبيدات التالية : داكونيل ٢٧٨٧ - برافو ٥٠٠ - انتراكول - كبريت ميكرونى .

٤ - مكافحة الحشرات :

تكافح الحشرات عند ظهور أفراد منها ، كما يلى :

أ - يكافح المن باستعمال أحد المبيدات التالية : ملاثيون - بريمور - أكتلك .

ب - تكافح دودة ورق القطن والديدان القيّاسة باستعمال أحد المبيدات التالية : لانيت - نيودرين - ريلدان .

جـ - تكافح الذبابة البيضاء باستعمال المبيدات المناسبة ؛ مثل : الأكتلك ، والكونفيدور، والمارشال ، والتريبون . كذلك تفيد المكافحة الحيوية باستعمال الزنبور المتطفل Encarsia formosa فى خفض معدلات الإصابة بالذبابة (Boukadida & Michelakis ١٩٩٤) .

٥ - مكافحة العنكبوت الأحمر :

عند ظهور أفرادٍ من العنكبوت الأحمر ترش النباتات بالتديفول أو بالكالثين (عن وزارة الزراعة - جمهورية مصر العربية بتصرف ١٩٩٠) .

٦ - معاملات خاصة لمكافحة الأمراض فى المزارع اللاأرضية :

يكافح فطر البيثيم Pythium ultimum فى المزارع المائية بإضافة السيليكون إلى المحلول المغذى بتركيز ١٠٠ - ٢٠٠ جزءٍ فى المليون من السيليكات Silicate فى صورة سيليكات بوتاسيوم (Chérif & Bélanger ١٩٩٢) ، كذلك يفيد إمرار المحلول المغذى - أثناء دورانه - على مرشحاتٍ خاصة - فى خفض الإصابة بالفطر Pythium aphanidermatum (Goldberg وآخرون ١٩٩٢) .