الفصـــــل الســـــابع

الخيـــــار

يعتبر الخيار من محاصيل الخضر المحببة لدى الكثيرين ، وهو من أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة القرعية Cucurbitaceae ، ويسمى بالإنجليزية Cucumber ، أما اسمه العلمى فهو Cucumis sativus.

من المعتقد أن موطن الخيار فى شمال الهند ؛ حيث ينمو هناك النوع C. hardwicki الذى يُعتقد بأنه الأصل البرى للخيار المنزرع . ومن الجدير بالذكر أن الخيار يحتوى على سبعة أزواج من الكروموسومات ، و هو بذلك يختلف جذرياً عن الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis ، التى تحتوى على ١٢ زوجاً من الكروموسومات ، والتى يعتقد بأن موطنها فى أفريقيا الاستوائية .

ولقد عرف الخيار فى عصر قدماء المصريين (الأسرة الثانية عشرة) ، كما كان معروفاً لدى اليونانيين والرومان ، وأدخل إلى الصين قبل القرن السادس الميلادى ، وزرع على نطاق واسع فى أوروبا قبل أن ينتقل إلى أمريكا بعد اكتشافها .

يعتبر الخيار من الخضر المتوسطة فى محتواها من كل من النياسين (٠,٠٢ مجم/ ١٠٠ جم) ، والحديد (١,١ مجم/ ١٠٠ جم) ، ولكنه فقير فى محتواه من بقية العناصر الغذائية .

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخيار فى العالم عام ١٩٨٧ نحو ٨٤٥ ألف هكتار ، بمتوسط إنتاج قدره ١٥,٠١ طناً متريا للهكتار . وكانت أكثر الدول زراعة للخيار هى : الصين ، والاتحاد السوفيتى ، والولايات المتحدة الأمريكية ، وتركيا ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٢٤٠ ، و١٧٥ ، و٤٤ و٤٤ ألف هكتار على التوالى . أما فى العالم العربى فكانت أكثر الدول العربية زراعة للخيار هى : العراق ، وسوريا ، ومصر ؛ حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٦ ، و ٢٢ ، و١٩ ألف هكتار على التوالى . وكان متوسط إنتاج الهكتار فى مصر ١٦,٥٨ طناً ، مقارنة بنحو ١٣,٩٩ طناً فى الدول النامية ، و١٦,٣٦ طناً فى الدول المتقدمة . وعلى الصعيد المحلى .. كانت إحصائيات زراعة الخيار فى مصر عام ١٩٨٨ كالتالى : المساحة المزروعة : ٣٧٧٦٥ فداناً ، ومتوسط محصول الفدان : ٧,٠٣ طناً .

الوصف النباتى

الخيار نبات عشبى حولى ، ويحتاج إلى موسم نمو دافىء وقصير نسبياً .

يتكون عند إنبات البذرة جذر أولى قوى يتعمق سريعاً بمعدل ٢,٥ سم يومياً ، حتى يصل إلى عمق ١٢٠ سم ، كما تنمو منه جذور جانبية قوية فى جميع الاتجاهات ، وتمتد بقدر انتشار النموات الخضرية على سطح التربة ، ويتفوق بعضها على الجذر الأصلى فى الطول .

ساق الخيار مداده ، مغطاة بشعيرات خشنة ، لها أربعة أضلاع تتفرع بدرجة قليلة ، وتنمو لمسافة ١٢٠ – ٢٤٠ سم ، وتتكون منها محاليق غير متفرعة .

أما الأوراق فلها عنق طويل ، ونصلها عريض ، ويتكون من خمسة فصوص ، والفص العلوى مدبب يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته ، ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له .

تحمل معظم أصناف الخيار أزهاراً مذكرة وأزهاراً مؤنثة على نفس النبات ؛ أى إنها تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious ، إلّا أنه توجد أصناف قليلة تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى على نفس النبات ــ أى تكون andromonoecious – مثل الصنف ليمون Lemon ، وأصناف أخرى كثيرة تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وتعرف بأنها gynoecious ؛ مثل معظم أصناف الزراعات المحمية . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة من صنف لآخر ، وتتأثر بالظروف البيئية .

تحمل الأزهار المؤنثة عادة مفردة فى آباط الأوراق ، ولو أنه قد تتكون – أحياناً – زهرتان مؤنثتان أو أكثر فى إبط الورقة الواحدة ، أما الأزهار المذكرة .. فتحمل غالباً فى عناقيد من خمس أزهار فى آباط الأوراق الأخرى ، وتكون الزهرة المؤنثة فوق متاعية ؛ حيث يظهر المبيض بوضوح أسفل الكأس والتويج . ويتكون الكأس من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات صفراء ، وتكون الأسدية فيها أثرية ، أما المتاع .. فيتكون من مبيض به ٤ – ٥ مساكن ، وقلم قصير سميك . وتوجد بكل مسكن عدة صفوف طويلة من البويضات . والأزهار المذكرة ذات عنق طويل ، وتتشابه مع الأزهار المؤنثة فى الكأس والتويج ، و تختلف عنها فى احتوائها على محيط من ثلاثة أسدية ، تحتوى إحداها على متك ، وتحتوى كل من السداتين الباقيتين على متكين ، كما لاتحتوى الزهرة المذكرة على متاع .

يكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم الذى تتفتح فيه الزهرة ، ولكن ينتهى التلقيح – غالباً – قبل الثالثة عشراً ، وأنسب وقت لذلك هو الصباح الباكر . وتتراوح نسبة التلقيح الخلطى فى الخيار من ٦٥ –٧٠٪ ، وهو يتم بواسطة الحشرات . ويعتبر نحل العسل من أهم الحشرات الملقحة ؛ حيث يقوم – وحده – بنحو ٨٤ - ٩٦٪ من حالات التلقيح .

يجب أن تصل عدة مئات من حبوب اللقاح إلى كل زهرة حتى يحدث إخصاب كامل ، ويتطلب

العقد الجيد أن يزور النحل كل زهرة من ٨ – ١٠ مرات . ويزيد عدد البذور فى الثمرة مع زيادة عدد زيارات النحل حتى ٤٠ – ٥٠ زيارة لكل زهرة ، ولكن لاتلزم سوى ٢٠ زيارة فقط لكل زهرة ؛ للحصول على أعلى محصول . ويؤدى ضعف التلقيح إلى إنتاج ثمار مشوهة ، كما يستلزم التلقيح الجيد توفير خلية نحل لكل فدان من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، تزيد إلى ٣ خلايا للفدان فى حالة الأصناف الأنثوية gynoecious ، والتى تزرع معها ملقحات .

تختلف ثمار الخيار فى الطول من ٨ – ٤٠ سم أو أكثر حسب الصنف . ويتراوح طول معظم الأصناف الأمريكية التى تؤكل طازجة (slicing varieties) من ١٧ – ٢٢ سم . ويكون لون الثمار أخضر قبل النضج ، ثم يتحول إلى أبيض مصفر ، أو بنى بعد النضج . تبدو مساكن المبيض فى القطاع العرضى كمثلث ، وتمتلىء بالبذور والمشيمة ، وتوجد طبقة سميكة نسبياً من اللب الأبيض ، أو الأبيض المخضر ، بين المشيمة وجلد الثمرة . وتوجد على الثمار أشواك صغيرة (Spines) ، تكون غالباً بيضاء اللون فى الأصناف التى تؤكل طازجة ، وسوداء فى أصناف التخليل pickling varieties ، ثم يتغير لون هذه الأشواك عند النضج إلى اللون الأبيض المصفر ، وإلى اللون الأصفر الذهبى أو البرتقالى أو البنى فى مجموعتى الأصناف على التوالى . وقد تكون الأشواك غير ظاهرة فى بعض الأصناف .

تحتوى الثمرة الواحدة على ٤٠٠ – ٦٠٠ بذرة والبذور الناضجة منضغطة ، وبيضاوية ذات أطراف مدببة ، وسطحها ناعم ، ولونها كريمى ، غلاف البذرة سميك ، ويحتوى بداخله على الإندوسبرم والجنين ، وتشغل الفلقتان معظم حجم البذرة .

الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الخيار حسب أى من الصفات التالية :

١ – تقسم الأصناف حسب طريقة الاستعمال إلى مجموعتين كالتالى :

(أ) أصناف تؤكل طازجة slicing varieties :

ثمارها أسطوانية الشكل ، تتراوح فى طولها من المتوسطة الطول إلى الطويلة ، لاتظهر عليها نتوءات ، ولكن توجد بمعظم أصنافها أشواك صغيرة بيضاء اللون على سطح الثمرة . ومن أمثلتها : الأصناف بيت ألفا Beit Alpha ، وماركت مور ٧٦ Marketmore 76 .

(ب) أصناف تستعمل فى التخليل pickling varieties :

ثمارها أسطوانية ، يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، تظهر على سطحها نتوءات (warty) ، وأشواك سوداء اللون . وتتميز هذه الأصناف بأنها تحتفظ بلونها ، ولاتنكمش عند التخليل . وقد أنتج – فى السنوات الأخيرة – عدد من أصناف التخليل ذات الأشواك البيضاء ؛

وذلك لأن ثمارها لاتفقد لونها الأخضر بسرعة عند الطرف الزهرى بعد الحصاد . ومن أمثلة أصناف التحليل: الهجن سامبسون Sampson، وليبرتى Liberty.

٢ – تقسيم الأصناف حسب شكل الثمرة :

قد تكون الثمار كروية الشكل كما فى الصنف ليمون أبل Lemon Apple ، أو مستطيلة كما فى منكوأكسترا إيرلى Mincu Extra Early أو أسطوانية كما فى تيبل جرين Table Green . وقد تكون رفيعة أو سميكة ، وقد تكون نهاياتها مسطحة ، أو مستديرة ، أو مدببة من طرف الساق ، أو مدببة من الطرفين . وقد تكون الثمرة قصيرة كما فى معظم أصناف التحليل ، أو متوسطة الطول كما فى طرز أصناف بيت ألفا ، أو طويلة كما فى ماركت مور ٨٠ ، وتيبل جرين ، وغيرها من الأصناف الأمريكية التى تؤكل طازجة ، أو طويلة جداً كما فى الصنف روكت Rocket ، وغيره من هجن الزراعات المحمية .

٣ – تقسيم الأصناف حسب محتواها من البذور :

تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف تعقد بكرياً parthenocarpic دون الحاجة إلى التلقيح :

وهى تكون خالية من البذور إلّا إذا لُقحت . تنتشر هذه النوعية من الأصناف فى الزراعات المحمية بوجه خاص ، وتكون غالبا من الأصناف الأنثوية .

(ب) أصناف تحتاج ثمارها إلى التلقيح حتى تعقد ، وتحتوى على بذور .

٤ – تقسيم الأصناف حسب طبيعة الإزهار :

تقسم إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious.

(ب) أصناف أنثوية gynoecious ، لاتنتج سوى أزهاراً مؤنثة فقط ، وتتميز الهجن الأنثوية بأنها أكثر تبكيراً فى النضج ، وأعلى محصولا من غيرها من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، كما تعطى محصولا مركزا خلال فترة زمنية قصيرة ؛ مما يجعلها أكثر صلاحية للحصاد الآلى ، ولكنها تتأثر بالظروف البيئية غير المناسبة للنمو بدرجة أكبر ، وتخلط بذور هذه الأصناف بكميات قليلة (حوالى ١٢٪) من بذور سلاله أخرى من نفس الصنف ، أو صنف آخر مشابه يكون وحيد الجنس وحيد المسكن ؛ لتوفير حبوب اللقاح اللازمة لإتمام عملية التلقيح . إلّا أن معظم أصناف الخيار الأنثوية الحديثة تتميز أيضاً بخاصية العقد البكرى ، ولاتحتاج إلى ملقحات ، وتستجيب هذه الأصناف للرى والتسميد الجيدين ، وتتطالب العمل على تشجيع النمو الخضرى قبل بداية الإثمار ؛ وذلك لأن إثمارها يكون غزيراً إلى الدرجة التى تحد من قوة نمو النبات . ويكون لذلك تأثيره السلبى على المحصول .

٥ – تقسم الأصناف حسب طريقة تكاثرها إلى مجموعتين كمايلى :

(أ) أصناف مفتوحة التلقيح Open-pollinated ، وهى تكثر بتركها للتلقيح الخلطى الطبيعى ، بعد عزل حقل إنتاج البذور عن الحقول الأخرى .

(ب) أصناف هجين Hybrids ، وهى لاتكثر إلا بإجراء التلقيح المناسب بين الأبوين المستعملين فى إنتاج الهجين .

ومن أهم أصناف الخيار مايلى :

أصناف التخليل :

لايُقبل المستهلك المصرى على أصناف التخليل ؛ وربما كان ذلك بسبب شكلها المنفر ؛ لكثرة مابها من نتوءات وأشواك .

الأصناف القصيرة والمتوسطة الطول التى تؤكل طازجة

١ – البلدى :

كان هذا الصنف هو الصنف الوحيد المزروع فى مصر حتى أواخر الستينيات ، إلا أن مساحته تقلصت كثيراً بعد إدخال عدد من الأصناف الأخرى ذات الثمار القصيرة ، خاصة تلك التى من طراز بيت ألفا ، ولكن مازال لهذا الصنف شعبيته ؛ نظراً لما يتميز به من نكهة قوية مرغوبة ، ونموه الخضرى قوى ، كثير التفريع ، ثماره متوسطة الحجم ملساء – بها أشواك سوداء دقيقة غير واضحة – لونها أخضر باهت أو مائل إلى الأبيض ، يتحول إلى البرتقالى عند النضج ، ويُعاب عليه ضعف المحصول ، وأن بعض ثماره مرة الطعم . ويزرع فى الحقول المكشوفة فقط .

٢ – طراز بيت ألفا Beit Alpha :.

يشمل هذا الطراز مجموعة كبيرة من الأصناف ، تتشابه معاً فى كون ثمارها يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، ملساء ، أسطوانية ، ذات لون أخضر متجانس متوسط الدكنة ، وتتميز بنكهة قوية مرغوبة لدى المستهلك المصرى . تصل ثماره إلى أفضل نوعية لها عندما يبلغ طولها من ١٥ – ١٨ سم ، إلا أنها تحصد وهى أصغر من ذلك ؛ نظراً لتعود المستهلك على ثمار الصنف البلدى الصغيرة . ومن أهم الأصناف التابعة لهذه المجموعة مايلى :

(أ) بيت ألفا : صنف مفتوح التلقيح ، تنتشر زراعته فى الحقول المكشوفة .

(ب) بيت ألفا هجين Beit Alpha Hybrid : صنف هجين (تنتجه شركات إف إم سى ، وهيرست ، وفيلموران) ويناسب الزراعات المكشوفة بدرجة أكبر من المحمية .

(جـ) بيت ألفا هجين أنثوى Beit Alpha Female Hybrid : صنف هجين ، يحمل أزهاراً أنثوية بنسبة تصل إلى ٩٠٪ ؛ لذا .. فإنه يخلط أثناء الزراعة بنباتات من الصنف بيت ألفا غير الهجين ؛ لتعمل كملقحات . ويوصى بزراعته فى مصر .

(د) أميرة Amera : صنف هجين (من إنتاج شركة بيتو) .

(هـ) مدينة Medina : صنف هجين أنثوى تقريباً ، مع نسبة منخفضة من الأزهار المذكرة ، مقاوم لأمراض البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الخيار (من إنتاج شركة بيتو) . يوصى بزراعته فى مصر . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

(و) هيلارس Hylares . صنف هجين أنثوى بدرجة عالية ، مبكر ، مقاوم لفيروسى موزايك الخيار ، وموزايك الشمام . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية .

الأصناف الأمريكية الطويلة التى تؤكل طازجة :

سبق ذكر عديد من هذه الأصناف ومواصفاتها تحت موضوع تقسيم الأصناف ، وتقطف ثمارها عندما يبلغ طولها من ٢٠ – ٢٣ سم . ومن أهم أمثلتها الأصناف : ماركت مور ٧٦ ، وماركت مور ٨٠ ، وماركتر ، وتيبل جرين ، وبوينست ٧٦ . تناسب الزراعات المكشوفة فقط ، وغير مرغوبة لدى المستهلك المصرى ؛ لكثرة مابها من أشواك ، ولوجود بعض النتوءات بها ، ولضخامة حجمها .

الأصناف الطويلة جداً :

يتراوح طول الثمرة فى هذه الأصناف من ٢٥ – ٤٠ سم ، وجميعها هجن تعقد بكرياً ، وغالبيتها أنثوية ، ولاتستخدم إلّا فى الزراعات المحمية . وهى تعتبر من أعلى الأصناف محصولاً ، إلّا أن ثمارها تفتقر إلى النكهة القوية . ومن أهم هذه الأصناف : روكيت Rocket ، وتايتان Titan ، وساندرا ، وتوسكا ٧٠ .

التربة المناسبة

ينمو الخيار فى مختلف أنوع الأراضى من الرملية إلى الطينية الثقيلة ، وتفضل الأراضى الرملية أو الطمية الرملية عند الرغبة فى إنتاج محصول مبكر ، ولكن المحصول يكون جيّداً فى الأراضى الطمية ، والطمية السلتية ، والطمية الطينية ، شريطة أن تكون جيدة الصرف . ويتأخر المحصول فى هذه الأراضى ، إلا أنه يستمر لفترة أطول ، ويكون المحصول النهائى أكبر مما فى الأراضى الرملية ، ويتراوح أنسب pH للخيار من ٥,٥ – ٦,٧ .

تأثير العوامل الجوية

تنبت بذور الخيار فى مدى حرارى يتراوح من ١١ – ٣٥° م ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً فى الحرارة المنخفضة حتى ١٨° م ، وأنسب درجة حرارة للإنبات تتراوح من ٢٥ – ٣٠° م . وتنمو النباتات جيداً فى الحرارة المرتفعة نسبياً ، ولكن بدرجة أقل قليلا مما يلزم لنباتات الشمام والقاوون . ويتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ١٨° م ليلًا إلى ٢٧° م نهاراً . ويُحدث الصقيع أضراراً شديدة بالنبات ، وتؤدى الإضاءة الجيدة إلى نقص مساحة الورقة الواحدة وإن كان ذلك يُصاحَب بزيادة عدد فروع النبات ؛ وبالتالى زيادة المساحة الكلية للأوراق .

طرق تكاثر وزراعة الخيار

يتكاثر الخيار بالبذور التى تزرع غالباً فى الحقل مباشرة ، أو قد تنتج الشتلات فى البيوت المحمية – كما فى القاوون – ثم تشتل بعد ذلك فى الصوبات أو فى الزراعات المكشوفة . ويلزم لزراعة الفدان نحو ١ – ١,٥ كجم من البذور عند الزراعة فى الحقل مباشرة فى الجو العادى ، وتزداد هذه الكمية إلى الضعف فى الجو البارد ، وتقل إلى الثلث عند اتباع طريقة الشتل .

الزراعة على مصاطب بالطريقة العادية

يجهز الحقل بالحرث والتزحيف والتسميد العضوى ، ثم تخطط إلى مصاطب بعرض متر (أى يكون التخطيط بمعدل ٧ مصاطب فى القصبتين) ، ثم تمسح المصاطب وتروى الأرض ، ثم تترك حتى تصبح مستحرثة (أى حتى تصل نسبة الرطوبة فيها إلى ٥٠٪ من الرطوبة عند السعة الحقلية) ، ثم تزرع البذور المستنبتة (بنفس الطريقة التى سبق بيانها فى البطيخ) ، وتغطى البذور بعد الزراعة بالتراب الرطب ، ثم بالتربة الجافة . وتتبع هذه الطريقة فى الجو البارد وتعرف بالطريقة « الحراثى » ، أما عندما تكون درجة الحرارة مرتفعة وملائمة للإنبات .. فإن البذور الجافة تزرع فى تربة جافة ، ثم تروى الأرض بعد الزراعة ، وتعرف هذه الطريقة بالزراعة « العفير » . تزرع البذور فى كلتا الحالتين على عمق ٣ – ٤ سم ، وبمعدل ٤ – ٨ بذور فى الجورة حسب درجة الحرارة (حيث يزيد العدد فى الجو البارد) . وتتراوح المسافة بين الجور من ٢٠ – ٣٠ سم . ويفضل – فى حالة أصناف التخليل – تضييق مسافة الزراعة بين الجور إلى ١٥سم ، حيث يزداد محصولها بزيادة كثافة الزراعة إلى ٣٠ – ٣٥ ألف نبات بالفدان .

الزراعة فى خنادق

يفضل فى الأراضى الخفيفة عمل خنادق على ريشة المصطبة بعرض الفأس ، وبعمق ١٥ – ٢٠ سم ، تملأ بالسماد البلدى المتحلل ، ثم تردم ، وتتم الزراعة فوق الخنادق .

الزراعة المبكرة تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة

يمكن زراعة الخيار فى عروة صيفية مبكرة خلال شهر يناير تحت الأقبية البلاستيكية المنخفضة ؛ لحمايتها من الحرارة المنخفضة والرياح الباردة . ويُقترح حفر خنادق من الشمال إلى الجنوب بعمق ٥٠ سم ، على أن تكون المسافة بين الخندق والآخر مترين ، ثم يعاد ردم الخندق بمخلوط من السماد البلدى القديم والطمى والرمل بسمك ٢٠ سم ، ثم تروى الخنادى بكميات وفيرة من الماء قبل الزراعة بأسبوع ، وتزرع البذور أو الشتلات التى سبق إنتاجها فى جور على مسافة ٣٠ سم – على جانب الخندق المواجه للشمس عند حافة مخلوط السماد . ويلى ذلك غرس أقواس من السلك المُجلفن بسمك ٥ مم ، ويبلغ محيطها ٢٢٠ سم ؛ بحيث يكون أحد طرفى القوس عند الريشة البطّالة (غير المزروعة) ، والطرف الآخر فوق ظهر المصطبة ؛ وبذلك يكون مجرى الخندق والريشة العمّالة (المزروعة) تحت الأقواس التى تثبت على مسافة ١,٥ م من بعضها البعض ، ثم تربط الأقواس مع بعضها البعض بواسطة سلك رفيع نمرة ١٦ ، ثم تغطى الأقواس بالبلاستيك الشفاف سمك ١٠٠ ميكرون ، مع تثبيته من الجانب الغربى بالتراب ، ويظل البلاستيك محكماً على الأقبية حتى يتم الإنبات ، وتصل النباتات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ، وبعد ذلك يُكشف القبو من الجهة المواجهة للشمس أثناء النهار فى الأيام المشمسة للتهوية ، وتزال الأقبية البلاستيكية تماماً عند تحسن الأحوال الجوية .

مواعيد الزراعة

يزرع الخيار فى مصر فى أربع عروات ، كمايلى :

١ – عروة صيفية مبكرة :

تزرع بذورها من أواخر ديسمبر وخلال شهر يناير ، إما فى الأراضى الرملية والمناطق الدافئة ، وإما تحت الأقبية البلاستيكية ، وإما بإنتاج الشتلات فى أماكن محمية خلال شهر يناير وأوائل فبراير قبل شتلها فى الحقول المكشوفة بعد ذلك .

٢ – عروة صيفية :

تمتد زراعة البذور فيها من فبراير إلى أبريل ، ولاتتوفر للنباتات – فى هذه العروة – أية وسيلة للحماية ، ولكن نظراً لأن البادرات الصغيرة قد تتعرض للصقيع خلال شهر فبراير وأوائل مارس ؛ لذا فإنه يوصى (فى حالة ماإذا كانت الزراعة المبكرة خلال شهر فبراير مجزية) بعمل زرعتين أو ثلاث زرعات متتالية فى نفس الخط ، على أن يُحافظ بعد ذلك على أفضل زراعة تفلت من البرد ، وتزال نباتات الزّراعات الأخرى .

٣ – عروة خريفية :

تزرع بذورها من منتصف يونيو إلى منتصف أغسطس .

٤ – عروة شتوية :

تزرع بذورها خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر فى مصر العليا .

عمليات الخدمة

الترقيع والخف

تجرى عملية الترقيع قبل ريّة « المحاياه » ببذور جافة ، أو بعد ريّة المحاياة ببذور مستنبتة . وتجرى عملية الخف إما مرة واحدة ، وإما على مرتين حسب الظروف الجوية ، وشدة الإصابات الحشرية . ويفضل أن تتم عملية الخف أثناء مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية ، وأن يحتفظ بنبات واحد أو نباتين بالجورة حسب مسافة الزراعة .

العزق ، واستعمال أغطية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق سطحياً بغرض التخلص من الحشائش ، مع تجنب الإضرار بالجذور أو بالنموات الخضرية . وتزال الحشائش باليد عند كبر النباتات ، ويراعى أثناء ذلك تعديل نمو النباتات على المصاطب بعيدا عن قنوات الرى . و يستجيب الخيار لاستعمال الأغطية البلاستيكية للتربة ، وتستعمل كما سبق بيانه فى الشمام . كما يمكن مكافحة الحشائش النجيلية فى حقول الخيار ، بنفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق بيانها فى الفصل الخامس .

الـرى

يحتاج الخيار إلى توافر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة خلال موسم النمو ، وأحرج الفترات التى تحتاج فيها النباتات إلى الماء هى أثناء الإزهار ، ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال هذه الفترة إلى حدوث نقص كبير فى المحصول ، وعند اتباع طريقة الرى بالرش – وهى غير مفضلة فى الخيار – فلابد أن يجرى الرى فى الصباح الباكر ؛ حتى تجف النباتات أثناء النهار ؛ وبذا يمكن تجنب انتشار الأمراض وأعفان الثمار .

التسـميد

يعتبر الخيار من أكثر محاصيل الخضر استجابة للتسميد ، وخاصة التسميد الآزوتى ، الذى يُعد أمراً ضرورياً لاستمرار النمو الخضرى والإثمار ؛ لذا فإنه يوصى دائماً بتخصيص جزء من السماد

الآزوتى ؛ ليضاف أثناء نمو النباتات وخلال مرحلة العقد والإثمار ، وتحتاج الأصناف الأنثوية إلى كميات أكبر من الآزوت أثناء الإزهار والإثمار .

ويفيد تحليل النبات – فى بداية مرحلة عقد الثمار – فى تحديد مدى حاجته من الأسمدة . فإذا كانت مستويات العناصر فى عنق الورقة السادسة من القمة النامية للنباتات خلال هذه المرحلة ٥٠٠٠ جزء فى المليون من الآزوت (على صورة نأ٣) ، و١٥٠٠ جزء فى المليون من الفوسفور (على صورة فو أ ٤) و٣٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يعنى أن النباتات تعانى – بالفعل – نقص هذه العناصر . أما إذا كانت مستويات العناصر ٩٠٠٠ جزء فى المليون من الآزوت ، و٢٥٠٠ جزء فى المليون فوسفور ، و٥٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يدل على أن النباتات تحصل على كميات كافية منها للنمو الجيد ، وتدل المستويات الوسطية بين هذه الحدود على أن النباتات يمكن أن تستجيب للتسميد .

ويوصى فى مصر بتسميد الخيار بنحو ٢٠ م٢ من السماد البلدى ، تضاف عند إعداد الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٣٠٠ كجم من سماد سلفات النشادر ، و١٥٠ كجم من السوبرفوسفات الأحادى ، و١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم ، على أن تضاف على ٣ دفعات كمايلى : الأولى عن بداية الإنبات ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور . والثانية بعد الخف ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف الفوسفور ، ونصف البوتاسيوم . والثالثة عند بداية العقد ، ويضاف فيها ثلث كمية الآزوت ، ونصف البوتاسيوم . هذا .. وتحتاج الأصناف الأنثوية إلى نحو ٥٠ كجم إضافية من الآزوت ، تضاف عن استمرار الإثمار لفترة طويلة .

الفسيولوجى

فسيولوجيا الطعم والنكهة

أمكن التعرف على عديد من المواد القابلة للتطاير فى ثمار الخيار ، منها مايلى :

Acetone	Hex-2-enal
Acetaldehyde	Nonanal
Propanal	Nona-2-enal
Hexanal	Nona-2,6-dienal

وترجع النكهة المميزة المحبوبة للخيار – بدرجة كبيرة – إلى مركب nona-3-trans, 6-cis-dienal ، وبدرجة أقل إلى مركب hex-2-enal ، أما مركب Nona-2-enal .. فهو المسئول عن الطعم القابض غير المرغوب ، الذى يظهر أحيانا فى ثمار بعض سلالات الخيار .

الكيوكربيتسينات

تشترك جميع القرعيات فى احتواء نباتاتها على مجموعة من المواد المرة ، يطلق عليها اسم كيوكربيتسينات Cucurbitacins . وتعرف منها ١٢٤ مادة على الأقل ، أعطيت الرموز من A إلى N . وقد عزلت هذه المركبات من ٤٥ نوعاً تنتمى إلى ١٨ جنساً من العائلة القرعية . وتتوزع هذه المواد فى الأنواع المختلفة ، وقد يحتوى النوع الواحد على أكثر من مادة ، كما قد تحتوى الأعضاء النباتية المختلفة فى النبات الواحد على مواد مختلفة كذلك . وأكثر الكيوكربيتسينات شيوعاً هى : B، و E . ويعتقد أنها طُرز أولية تتكون منها الطرز الأخرى . وهى توجد إما فى صورة جلوكوسيدات أحادية ، وإما فى صورة أجليكونات aglycones وعموماً .. فهى tetracyclic triterpenoides ، يتراوح وزنها الجزيئى من ٢٥٠ – ٥٧٤ .

وأول الكيوكربيتسينات تكوناً فى البادرات هى : Bأو Eفى الجذير ، و B ، أو Eوأحياناً Dفى الأوراق الفلقية . وتحتوى الأوراق الفلقية لنباتات الخيار على الطرازين B ، و C . ويوجد أعلى تركيز للكيوكربيتسينات فى الثمار ، والجذور ، وأقل تركيز فى الأوراق والسيقان .

وترجع أهمية الكيوكربيتسينات إلى مايلى :

١ – تعتبر المسئولة عن الطعم المر فى ثمار بعض القرعيات . وعندما تكون الثمار غير مرة ، فإن ذلك يكون بفضل إنزيم الإتيريز elaterase ، الذى يقوم بتحليل الجلوكوسيدات المرة ، ويحولها إلى أجليكونات غير مرة . أما الأصناف والأجزاء النباتية التى يظل فيها نشاط هذا الإنزيم منخفضاً .. فإنها تكون مرة ؛ نظراً لبقاء الكيوكربيتسينات فيها على صورة جلوكوسيدات .

٢ – تلعب دوراً مزدوجاً فيما يتعلق بالإصابات الحشرية والمرضية ، فهى تُعد جاذبة لبعض الحشرات ، والأكاروسات ، والنيماتودا ، وطاردة لأنواع أخرى منها .

استنبات البذور فى درجات الحرارة المنخفضة

لاتنبت بذور الخيار فى درجة حرارة تقل عن ١١° م ، ويكون الإنبات بطيئاً حتى ١٨° م . ولقد أدى إشراب infusion البذور بواسطة الاسيتون إلى زيادة سرعة ونسبة الإنبات فى درجة حرارة ١٢° م . ولهذا المركب تأثير مماثل على إنبات بذور الخس فى درجات الحرارة الأقل من الدرجة المناسبة للإنبات ، كذلك أدى إشراب البذور بمنظم النمو $GA_{4/7}$ بنفس الطريقة إلى إحداث تأثير مماثل ، وكان تأثيره أقوى من تأثير حامض الجبريلليك GA_3، الذى يعرف بأنه يساعد على إنبات بذور البسلة والفاصوليا فى درجات الحرارة المنخفضة .

النسبة الجنسية والعوامل المؤثرة عليها

تختلف أصناف الخيار كثيراً فى نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ، فبينما تكون هذه النسبة واسعة جداً ، وتميل بشدة إلى جانب الأزهار المذكرة فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيد المسكن .. نجد أنها تنقلب إلى أقل من ٠,١ : أكثر من ٠,٩ فى الأصناف الأنثوية بدرجة عالية ، وإلى صفر : ١ فى الأصناف الأنثوية ، كما تختلف الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن فى مدى التبكير فى ظهور أول زهرة مؤنثة وعدد الأزهار المؤنثة التى تتكون عند العقد الأولى من الساق الرئيسى للنبات ، كما هو مبّين فى جدول (٧ — ١) .

جدول (٧ — ١) : تباين أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن فى موعد ظهور الأزهار المؤنثة ونسبتها .

الصنف	عدد الأوراق حتى أول زهرة مؤنثة	عدد العقد التى ظهرت عندها أزهار مؤنثة من الـ ٢٥ عقدة الأولى	النسبة المئوية للعقد التى ظهرت عندها أزهار مؤنثة فى الـ ٢٥ عقدة الأولى
Marketer	٧ر٨	٢ر٨	١١ر٢
Wisconsin	٩ر٤	٢ر٦	١٠ر٤
Marketmore	١٢ر٤	٢ر٤	٩ر٦
Ashley	١٢ر٦	١ر٤	٥ر٦
Spot Free	١٩ر٠	١ر٦	٦ر٤
Tokyo	أكثر من ٢٥ر٠	صفر	صفر

تأثير العوامل البيئية :

بينما لاتؤثر العوامل البيئية على طبيعة الإزهار فى أصناف الخيار الأنثوية .. نجد أن لها تأثيراً كبيراً على النسبة الجنسية فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ؛ فتزيد نسبة الأزهار المذكورة بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة شدة الإضاءة ، والفترة الضوئية ، ومعدلات التسميد الآزوتى ، والرطوبة الأرضية ، إلا أن الأصناف تختلف فى مدى استجابتها لهذه العوامل . فيؤدى ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى نقص فى تكوين الأزهار المؤنثة ، بينما تزداد نسبتها فى حرارة ١٧° م أو أقل ، وتصاحب ذلك زيادة فى نسبة الأزهار المذكرة .

علاقة النسبة الجنسية بالمستوى الطبيعى للهرمونات فى النبات :

تبين أن نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoeciousتحتوى على تركيزات أقل من الجبريلين عن النباتات الأنثوية gynoecious . كما وجد أن بذور ونباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، والخيار الذى يحمل أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى andromonoeciousتحتوى على كميات أعلى جوهرياً من الجبريللين عما فى النباتات الأنثوية ، وكان أقصى معدل لنشاط الجبريللينات فيهما عند بد الإزهار .

كما تبين أيضا أن السلالات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن – وتلك التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى – محتواها من الإيثيلين أقل مما فى السلالات الأنثوية ، أو السلالات الخنثى hermaphroditic . وقد ظل إنتاج الإيثيلين منخفضاً فى النباتات التى تنتج أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى طوال فترة التجربة التى دامت شهراً . أما النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .. فقد ظهرت بها قفزة فى إنتاج الإيثيلين عند بدء ظهور الأزهار المؤنثة .

تأثير منظمات النمو على النسبة الجنسية :

١ – الجبريللينات Gibberrellins :

يمكن القول – إجمالاً – إن معاملة نباتات الخيار بالجبريللين تؤدى إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، ويكون تأثير المعاملة أقوى مايمكن فى الأصناف الأنثوية ، ثم فى الأصناف التى تنتج أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً خنثى gynomonoecious ، وبدرجة أقل فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن . ويمكن إكثار الأصناف الأنثوية برشها بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون من GA_{4+7} ؛ لتنتج أزهاراً مذكرة .

٢ – الإيثيفون Ethephon :

وجد ان رش نباتات الخيار بالإيثيفون (2-chloroethy) phosphonic acid)أحدث زيادة جوهرية فى المحصول . كذلك وجد أن المعاملة بالإيثيفون أدت إلى دفع نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى تكوين أزهار مؤنثة فقط لمدة ٢ – ٣ أسابيع فى بداية مرحلة الإزهار . وكانت أفضل معاملة هى رش النباتات مرتين فى مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والرابعة ، بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء فى المليون . هذا .. بينما أدى الرش بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون إلى تثبيط نمو النباتات . ووجد أن نسبة الأزهار المؤنثة ازدادت بالرش بتركيز ٥٠ جزءا فى المليون من الإيثيفون فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى أو الثالثة ، بينما لم يكن للمعاملة فى مرحلة نمو الأوراق الفلقية أى تأثير ، كما تأخرت العقدة التى ظهرت عندها أول زهرة مؤنثة ، مع تأخير موعد المعاملة .

٣ – منظمات النمو الأخرى :

(أ) أدت المعاملة بالأوكسينات إلى تقصير فترة النمو الأولى ، التى تقتصر على إنتاج الأزهار

المذكرة فقط ، وإلى إسراع وصول النبات إلى فترة النمو المختلط ، التى تنتج فيها أزهارا مذكرة وأخرى مؤنثة .

(ب) أدت المعاملة بمنظم النمو TIBA (أو 2,3,5-triiodobenzoic acid) إلى تحويل نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى نباتات مذكرة بصفة أساسية androecious . وبالمقارنة .. فقد أدت المعاملة بالإيثيفون منفرداً ، أو مع TIBA إلى جعل النباتات مؤنثة بصفة أساسية .

(جـ) أدت معاملة نباتات الخيار الأنثوية بمنظم النمو MCEB (أو 5-methyl-7- chloro-4- ethoxycarbonyl methoxy-2,1,3-benzothiazole) بتركيز ٧٥ جزءاً فى المليون ، إلى إنتاجها بعض الأزهار المذكرة ، وتلاشى هذا التأثير عندما عوملت النباتات بالإثيفون أيضاً ، ولكنه طهر مرة أخرى عندما استعمل تركيز ١٥٠ جزءاً فى المليون فى الـ MCEB مع الإيثيفون .

(د) يعتبر منظم النمو AVG (أو :Aminoethoxyvinylglycine) من مضادات الإيثيلين ، وقد أدى إلى تكوين أزهار مذكرة فى سلاسلات الخيار الأنثوية ، عندما استُعْمِل رشاً بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون .

(هـ) برغم أن نترات الفضة لا تعد من منظمات النمو ، إلّا أنها تمنع فعل الإيثيلين فى النبات ، وتؤدى المعاملة بها إلى إنتاج أزهار مذكرة بنباتات الخيار الأنثوية ، ويعد تأثيرها أقوى من تأثير المعاملة بـ $GA_{4/7}$.

(و) أدت معاملة نباتات الخيار الوحيد الجنس الوحيد المسكن بالماليك هيدرازيد MH (وهو 1,2-dihydropyradizine 3,6-dione) أو بالـ SADH (وهو Succinic acid-2,2 dimethylhydrazide) إلى إحداث زيادة فى نسبة الأزهار المؤنثة ، مع بطء فى النمو .

(ز) لم يكن لأى من مثبطات النمو Alar ، أو CCC ، أو Phosphon D ، أو ABA تأثير على النسبة الجنسية فى نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

(ح) أدت إضافة AMAB (أو Allyl trimethyl ammonium bromide) إلى المحاليل المغذية – فى المزارع المائية – إلى التبكير بظهور الأزهار المؤنثة ، وزيادة نسبتها فى نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .

عدم انتظام شكل الثمار

تكون الثمار – أحياناً – غير منتظمة الشكل ، كأن تكون غير ممتلئة من طرف الساق ، أو من وسطها ، ويصاحب ذلك انحناء الثمرة ، وانبعاجها – نسبياً – من الطرف الزهرى ، وترجع هذه الظاهرة إلى عدم اكتمال التلقيح بصورة جيدة ، أو إلى فشل الإخصاب ؛ بسبب عدم ملاءمة

الظروف البيئية . وتعرف هذه الحالة باسم Crooking ، وتعتبر من أهم العيوب الفسيولوجية فى الخيار . يبدأ انحناء الثمرة فى مرحلة مبكرة من نموها وهى بطول ١,٥ سم . ويعتبر وجود موانع تعوق النمو الطبيعى للثمرة من أسباب التواء ثمرة الخيار ، وكذلك تغذية بعض الحشرات الثاقبة الماصة - كالتربس - على أحد جوانب الثمرة وهى صغيرة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ حصاد الخيار عادة بعد ٤٥ - ٦٠ يوماً من الزراعة ، وتقل المدة عن ذلك قليلاً فى حالة خيار التخليل ، كما أنها تتوقف على الصنف ودرجة الحرارة ، فيكون الحصاد أكثر تبكيراً فى الصنف البلدى وفى الجو الحار . وتستغرق ثمار الصنف البلدى ، وخيار التخليل نحو ٤ - ٥ أيام من تفتح الزهرة إلى الحصاد . أما أصناف الاستهلاك الطازج الأمريكية الطويلة .. فإن ثمارها تستغرق من ١٥ - ١٨ يوما ، حتى تصل إلى الحجم المناسب للحصاد . وعموماً .. فإن حصاد الخيار يتم على أساس حجم الثمرة ، والغرض من الزراعة ؛ فتجمع ثمار أصناف التخليل وكذلك الصنف البلدى عندما يصل طول الثمرة إلى ٨ - ١٥ سم ؛ وذلك لأنها تصبح زائدة النضج إذا زاد طولها على ذلك . وتجمع ثمار الصنف بيت ألفا عندما يتراوح طولها من ١٥ - ١٨ سم ، وتجمع ثمار الأصناف الأمريكية الطويلة عندما يبلغ طولها من ٢٠ - ٤٠ سم . وقد تحصد الثمار لغرض التخليل وهى بطول ٣ - ٥ سم . وبالرغم من أنها تباع بأسعار عالية .. إلا أن ذلك لايعوض النقص الشديد فى المحصول الذى يحدث عند حصاد الثمار وهى بهذا الحجم .

الحصـاد

يجرى الحصاد - يدوياً - غالباً ، لكنه يجرى - آلياً - كذلك . ويستمر الحصاد اليدوى لمدة تتراوح من شهر إلى شهرين ، وتتوقف المدة على الظروف البيئية السائدة ، ومدى سلامة النمو الخضرى من الإصابة بالآفات . ويكون الحصاد - عادة - كل يومين أو ثلاثة أيام فى بداية موسم الحصاد ، ثم يومياً بعد ذلك ، وتزيد المدة بين مرات الجمع إلى ٥ - ٧ أيام فى الجو البارد . ويؤدى تأخير الحصاد - ولو إلى أيام قليلة - إلى تخطى الثمار للطور المناسب للتسويق ، ويلزم فى هذه الحالة حصادها والتخلص منها ، بدلا من تركها على النبات ؛ وذلك لأن تكوين ونضج البذور يستنفد جزءاً كبيراً من طاقة النبات ، ويمنع نمو الثمار الأخرى ، ويقلل من سرعة النمو الخضرى والمحصول . هذا .. ويلزم عند إجراء الحصاد يدوياً ترك جزء من عنق الثمرة متصلاً بها ، وأخذ الحيطة ؛ حتى لاتحدث أضرار للنمو الخضرى .

هذا ويوصى فى كاليفورنيا بأن يجرى الحصاد الآلى عندما يلاحظ وجود نحو خمس ثمار ، وقد بدأت فى الاصفرار من جهة طرفها الزهرى فى كل أربعة أمتار ونصف (١٥ قدماً) من خط الزراعة

المزدوج (ينطبق ذلك على الأصناف ذات الأشواك السوداء ، وهى التى تظهر عليها ظاهرة الاصفرار من جهة الطرف الزهرى مبكراً عند النضج) . ويؤدى أى تأخير فى الحصاد إلى زيادة كبيرة فى حجم الثمار ، قد تصل إلى ٤٠٪ فى خلال ٢٤ ساعة ، ويصاحب ذلك نقص فى قيمة المحصول ، يتراوح من ٥ ــ ١٠٪ . وقد تفقد الثمار قيمتها التسويقية كلية ، ويصبح الحقل غير صالح للحصاد .

عمليات التداول

يُدرّج الخيار الذى يؤكل طازجاً على أساس الحجم والشكل والمظهر العام . أما خيار التخليل .. فيدرج على أساس الحجم ، مع أخذ الشكل والمظهر العام فى الاعتبار أيضاً .

التخزين

تخزن ثمار الخيار فى درجة حرارة تتراوح من ٧ – ١٠° م ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ – ٩٥٪ . وتحتفظ الثمار بنضارتها تحت هذه الظروف لمدة ١٠ – ١٤ يوماً ، وتتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت فى درجة حرارة تقل عن ٧° م لمدة أكثر من يومين . وتظهر هذه الأضرار على شكل بقع مائية ، ونقر ، وانهيار بأنسجة الثمرة ، كما تتحلل أنسجة الثمرة بسرعة بعد إخراجها من المخزن . ويؤدى تخزين الثمار ــ فى درجة حرارة تزيد على ١٠°م ــ إلى سرعة اصفرارها ، ويبدأ التغير فى اللون فى غضون يومين ، وتزداد سرعته إذا وجدت ثمار تفاح ، أو غيرها من الثمار المنتجة للإيثيلين مع الخيار فى المخزن . أما الرطوبة النسبية العالية .. فترجع أهميتها إلى منع انكماش الثمار بسرعة أثناء التخزين .

الآفـــات

يراجع الموضع تحت آفات البطيخ فى الفصل الخامس .

مراجع مختارة

حسن ، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨) القرعيات . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – ٢٠٧ صفحات .

Cantliffe, D.J. 1981. Alteration of sex expression in cucumber due to changes in temperature, light intensity, and photoperiod. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106: 133-136.

Owens, K.W., G.E. Tolba and C.E. Peterson. 1980. Induction of staminate flowers on gynoecious cucumber by aminoethoxvinylglycine. HortScience 15: 256-257.

Rudich, J., N. Kedar and A.H. Halevy 1970. Changed sex expression and possibilities for F_1 -hybrid seed production in some cucurbits by application of ethrel and alar (B-995). Euphytica 19: 47-53.

Seelig, R.A. 1972. Fruit & Vegetable facts & pointers: cucumbers. United Fresh Fruit & Vegetable Assoation, Alexandria, Va, 16p.

Sims, W.L. and B. Zahara. 1978. Growing pickling cucumbers for mechanical harvesting. Univ. Calif., Div. of Agr. Sci. Leaflet No. 2677. 16p.

Stevens, M.A. 1970. Vegetable flavor. HortScience 5: 95-98.

Tapley, W.T., W.D. Enzie and G.P. Van Eseltine. 1937. The vegetables of New York: the cucurbits. N.Y. State Agr. Exp. Sta., Geneva. 131p.

Van Eysinga, J.P., N.L. Roorda and K.W. Smilde 1981. Nutritional disorders in glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen. 130 p.

Whitaker, T.W. and G.N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N.Y. 249p.

Whitaker, T.W. and I.C. Jagger. 1937. Breeding and improvement of cucurbits. In U.S. Dept. Agr.,
"Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 207-232. Wash., D.C.

Whitaker, T.W. and W.P. Bemis. 1976. Cucurbits. In N.W. Simmonds (Ed.). "Evolution of Crop Plants", pp. 64-69. Longman, London.

Wittwer, S.H. and S. Honma. 1979. Greenhouse tomatoes, lettuce and cucumbers. Michigan State Univ. Press, East Lansing. 225p.