

الفصل الرابع

الخيار

تعريف بالمحصول وأهميته

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

الموطن وتاريخ الزراعة

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 ، وهو 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 عشر) ، 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 (Purseglove ١٩٦٨) .

القيمة الغذائية

يحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار الخيار على العناصر الغذائية التالية : ٩٥١ جم رطوبة ، و ١٥ سعراً حرارياً ، و ٠.٩ جم بروتين ، و ٠.١ جم دهون ، و ٣.٤ جم مواد كربوهيدراتية ، و ٠.٦ جم ألياف ، و ٠.٥ جم رماد ، و ٢٥ مللجم كالسيوم ، و ٢٧ مللجم فوسفور ، و ١.١ مللجم حديد ، و ٦ مللجم صوديوم ، و ١٦٠ مللجم بوتاسيوم ، و ٢٥٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٠.٣ مللجم ثيامين ، و ٠.٤ مللجم ريبوفلافين ، و ٠.٢ مللجم نياسين ، و ١.١ مللجم أسكوربيك (Watt & Merrill ١٩٦٣) . يتضح من ذلك أن الخيار يعد من الخضار الغنية نسبياً فى النياسين ، كما يعد متوسطاً فى محتواه من الحديد .

الأهمية الاقتصادية

بلغ إجمالى المساحة المزروعة بالخيار فى العالم عام ١٩٨٥ نحو ٨٠١ ألف هكتار . وكانت أكثر الدول زراعة للخيار هى : الصين ، والاتحاد السوفيتى ، والولايات المتحدة ، الأمريكية ، وتركيا حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٢٣٥ ، و١٦١ ، و٤٧ ، و٤٢ ألف هكتار على التوالى . وكان متوسط الانتاج بالطن للهكتار حوالى ٢٧ر٠٣ طنًا فى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد الحر ، و١٢ر٦٥ طنًا فى الدول النامية ، و١٢ر٣٧ طنًا فى الدول الاشتراكية ذات الاقتصاد الموجه . أما فى العالم العربى فكانت أكثر الدول العربية زراعة للخيار هى : العراق ، وسوريا ، ومصر ، حيث بلغت المساحة المزروعة فيها ٣٣ ، و٢٧ ، و٢٠ ألف هكتار على التوالى ، وبلغ متوسط الإنتاج فيها ٩ر٠٩ ، ١٠ر٢١ ، ١٦ر٥٠ طنًا للهكتار على التوالى (FAO ١٩٨٦) .

وتظهر إحصائيات عام ١٩٨٦ (الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى — وزارة الزراعة — جمهورية مصر العربية ١٩٨٧) أن المساحة الإجمالية للخيار فى مصر كانت ٤٤٥٩٢ فدان ، وأن معظم المساحة المزروعة كانت فى العروة الصيفية (٤٤٥٩٢ فدان) ، مع مساحة أقل فى العروة الخريفية (٨٥٠٢ فدان) ، ومساحة صغيرة نسبياً فى العروة الشتوية (١٨٥٩ فدان) . وقد بلغ متوسط إنتاج الفدان ٨ر٠٣ ، و٦ر٠٦ ، و٦ر٢٣ طنًا فى العروات الثلاث على التوالى بمتوسط عام قدره ٧ر٥٨ طنًا للفدان .

الوصف النباتى

الخيار نبات عشبى حولى (شكل ٤ — ١) ، ويحتاج إلى موسم نمو دافئ وقصير نسبياً .

الجنذور

يتكون عند إنبات البذرة جذر أولى قوى يتعمق سريعاً فى التربة بمعدل ٢ر٥ سم يومياً حتى يصل إلى عمق ١٢٠ سم ، كما تنمو منه جنذور جانبية قوية فى جميع الاتجاهات ، وتمتد بقدر انتشار الثمرات الخضرية على سطح التربة ، ويتفوق بعضها على الجذر الأصلى فى الطول ، وتشكل طبقة كثيفة من النمو الجذرى فى العشرين سنتيمتر العلوية من التربة . وبعد أن تنتشر الجنذور الجانبية أفقياً لمسافة ٣٠ — ٦٠ سم .. فإنها قد تتجه لأسفل بزاوية عمودية تقريباً ، وقد تتعمق لمسافة تزيد عن تلك التى يصل إليها الجذر الأولى (Weaver & Bruner ١٩٢٧) .

الساق والأوراق

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



شكل (١ - ٤) : الأجزاء المختلفة لنبات الخيار : (أ) الساق ، والأوراق ، (ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة ، (ج) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة ، (د) الثمرة ، (هـ) قطاع عرضى فى الثمرة .

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 .

الأزهار

تحمل معظم أصناف الخيار أزهاراً خنثى على نفس النبات ؛ أى أنها تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . إلا أنه توجد أصناف قليلة تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى على نفس النبات — أى تكون andromonoecious — مثل الصنف ليون Lemon ، وأصناف أخرى كثيرة تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وتعرف بأنها gynoeceous مثل معظم أصناف الزراعات المحمية . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة من صنف لآخر ، وتتأثر بالظروف البيئية . وقد بلغ إجمالى عدد الأزهار التى أنتجها نبات واحد من الصنف بيت ألفا Beit Alpha فى إحدى الدراسات (يوسف طلعت — رسالة ماجستير — جامعة المنيا ١٩٧٨) ٦١٤ زهرة فى العروة الصيفية ، و ١٥٠ زهرة فى العروة الخريفية ، وكانت نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ٥٠ : ١ ، و ٣٦ : ١ فى العروتين على التوالى .

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 عنقيد من خمس أزهار فى آباط الأوراق الأخرى ، وتكون الزهرة المؤنثة سفلية ، 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 مساكين ، وقلم قصير سميك . وتوجد بكل مسكن عدة صفوف طولية من البويضات . والأزهار المذكرة ذات عنق طويل ، وتشابه مع الأزهار المؤنثة فى الكأس والتويج ، وتختلف عنها فى احتوائها على محيط من ثلاثة أسدية تحتوى إحداها على متك واحد ، وتحتوى كل من السداتين الباقيتين على متكين ، كما لا تحتوى الزهرة المذكرة على متاع (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

التلقيح

يكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح طول اليوم الذى تفتح فيه الزهرة ، ولكن ينتهى التلقيح غالباً قبل الثالثة عصراً ، وأنسب وقت لذلك هو فى الصباح الباكر . وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فى الخيار من ٦٥ — ٧٠ ٪ ، وهو يتم بواسطة الحشرات . ويعتبر نحل العسل من أهم الحشرات الملقحة ، حيث يقوم وحدة بنحو ٨٤ — ٩٦ ٪ من حالات التلقيح . ويزور النحل أزهار الخيار ما بين الثامنة والعاشرة صباحاً لجمع حبوب اللقاح ، وما بين العاشرة صباحاً ومنتصف النهار لجمع الرحيق . وقد تمتد زيارة النحل للأزهار حتى بعد الظهر فى الجو البارد . وهو يزور الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة بدرجة متساوية .

يجب أن تصل عدة مئات من حبوب اللقاح لكل زهرة حتى يحدث إخصاب كامل ، ويتطلب العقد الجيد أن يزور النحل كل زهرة من ٨ — ١٠ مرات . ويزيد عدد البذور في الثمرة مع زيادة عدد زيارات النحل حتى ٤٠ — ٥٠ زيارة لكل زهرة ، ولكن لا تلزم سوى ٢٠ زيارة فقط لكل زهرة للحصول على أعلى محصول . ويؤدي 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 في حالة الأصناف الأنثوية gynocious والتي تزرع معها ملقحات (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

تختلف ثمار الخيار في الطول من ٨ — ٤٠ سم أو أكثر حسب الصنف . ويتراوح طول معظم الأصناف الأمريكية التي تؤكل طازجة (slicing varieties) من ١٧ — ٢٢ سم . ويكون لون الثمار أخضر قبل النضج ، ثم يتحول إلى أبيض مصفر ، أو بني بعد النضج . تبدو مساكن المبيض في القطاع العرضي كمثلث ، وتمتلئ المساكن بالبذور والمشيمة ، وتوجد طبقة سميكة نسيياً من اللب الأبيض ، أو الأبيض المخضر بين المشيمة وجلد الثمرة . وتوجد على الثمار أشواك صغيرة (Spines) تكون غالباً بيضاء اللون في الأصناف التي تؤكل طازجة ، وسوداء في أصناف التخليل Pickling varieties ، ثم يتغير لون هذه الأشواك عند النضج إلى اللون الأبيض المصفر وإلى اللون الأصفر الذهبي أو البرتقالي أو البني في مجموعتي الأصناف على التوالي . وقد تكون الأشواك غير ظاهرة في بعض الأصناف .

تحتوي الثمرة الواحدة على ٤٠٠ — ٦٠٠ بذرة . والبذور الناضجة منضغطة ، وبيضاوية ذات أطراف مدببة ، وسطحها ناعم ، ولونها كريمي ، غلاف البذرة سميك ، ويحتوي بداخله على الإندوسبرم والجنين ، وتشغل الفلقتان معظم حجم البذرة .

الأصناف

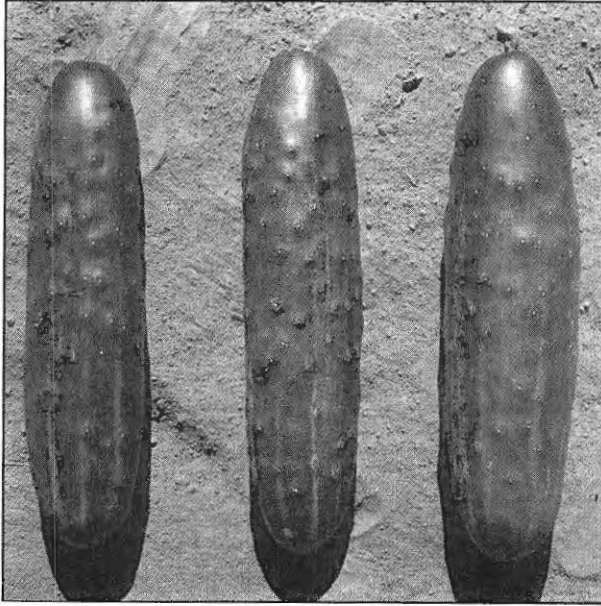
تقسيم الأصناف

يمكن تقسيم أصناف الخيار حسب أى من الصفات التالية :

١ — تقسيم الأصناف حسب طريقة الاستعمال إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف تؤكل طازجة slicing varieties :

ثمارها أسطوانية الشكل تتراوح في طولها من متوسطة الطول إلى طويلة ، لاتظهر عليها نتوءات ، ولكن توجد بمعظم أصنافها أشواك صغيرة بيضاء اللون على سطح الثمرة . ومن أمثلتها : الأصناف بيت ألفا Beit Alpha ، و ماركت مور ٧٦ Marketmore 76 (شكل ٤ — ٢) .



شكل (٤ - ٢) : صنف الخيار ماركت مور ٧٦ Marketmore 76 .

(ب) أصناف تستعمل في التخليل Pickling varieties :

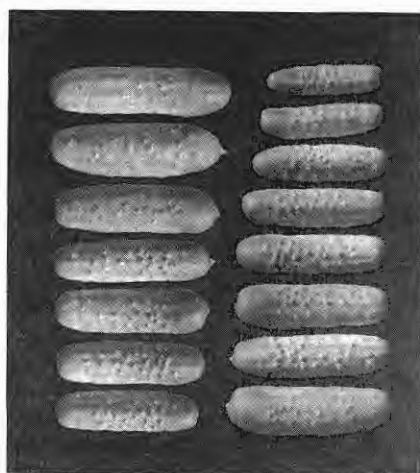
ثمارها أسطوانية يتراوح طولها من قصيرة إلى متوسطة الطول ، تظهر على سطحها تنوعات (Warty) وأشواك سوداء اللون . وتتميز هذه الأصناف بأنها تحتفظ بلونها ولا تنكمش عند التحليل . وقد أنتج في السنوات الأخيرة عدد من أصناف التخليل ذات الأشواك البيضاء ، وذلك لأن ثمارها لا تفقد لونها الأخضر بسرعة عند الطرف الزهري بعد الحصاد . ومن أمثلة أصناف التخليل : الهجن سامبسون Sampson ، وليبرتي Liberty ، وبيتوتربل مك Peto Triblemach (شكل ٤ - ٣) ، وتامور Tamor ، وسكور Score (شكل ٤ - ٤) . والأخير ذو أشواك بيضاء .

٢ - تقسيم الأصناف حسب شكل الثمرة :

قد تكون الثمار كروية الشكل كما في الصنف ليمون أبل Lemon Apple ، أو مطاولة كما في منكو إكسترا إيرلي Mincu Extra Early ، أو اسطوانية كما في تيبيل جرين Table Green ، وقد تكون رفيعة كما في بالمور Palmor ، أو سميقة كما في ماركت مور ٨٠ Marketmore 80 ، وقد تكون نهاياتها مسطحة كما في ستريت إيت Straight Eight ، أو مستديرة كما في هوايت واندر White Wonder ، أو مدببة من طرف الساق كما في آشلي Ashley ، أو مدببة من الطرفين كما في إمروفند لونج جرين Improved long ، وقد تكون الثمرة قصيرة كما في معظم أصناف التخليل ، أو متوسط الطول كما في طرز



شكل (٤ - ٣) : صنف الخيار بيتوتريل بك Peto Triblemach .



شكل (٤ - ٤) : صنف الخيار سكور Score .

أصناف بيت ألفا ، أو طويلة كما في ماركت مور ٨٠ ، وتيبل جرين وغيرها من الأصناف الأمريكية التي تؤكل طازجة ، أو طويلة جداً كما في الصنف روكت Rocket ، وغيره من هجن الزراعات المحمية .

٣ — تقسيم الأصناف حسب محتواها من البنور — تقسم إلى مجموعتين كمايلي :

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

وهي تكون خالية من البنور إلا إذا لقحت . تنتشر هذه النوعية من الأصناف في الزراعات المحمية بوجه خاص ، وتكون غالباً من الأصناف الأنثوية .

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

٤ — تقسيم الأصناف حسب طبيعة الإزهار — تقسم إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious .

(ب) أصناف أنثوية gynoeious لا تنتج سوى أزهاراً مؤنثة فقط . وتتميز الهجن الأنثوية بأنها أكثر تبكيراً في النضج ، وأعلى محصولاً من غيرها من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، كما تعطى محصولاً مركزاً خلال فترة زمنية قصيرة ، مما يجعلها أكثر صلاحية للحصاد الآلى ، ولكنها تتأثر بالظروف البيئية غير المناسبة للنمو بدرجة أكبر . وتخلط بنور هذه الأصناف بكميات قليلة (حوالى ١٢ ٪) من بذور سلالة أخرى من نفس الصنف ، أو صنف آخر مشابه يكون وحيد الجنس وحيد المسكن لتوفير حبوب اللقاح اللازمة لإتمام عملية التلقيح . إلا أن معظم أصناف الخيار الأنثوية الحديثة تتميز أيضاً بخاصية العقد البكرى ولا تحتاج إلى ملقحات ، وتستجيب هذه الأصناف للرئ والتسميد الجيدين ، وتتطلب العمل على تشجيع الثمر الخضري قبل بداية الإثمار ، وذلك لأن إثمارها يكون غزيراً إلى الدرجة التي تحد من قوة نمو النبات . ويكون لذلك تأثيره السلبي على المحصول (Sheldrake & Oyer ١٩٦٨) .

٥ — تقسيم الأصناف حسب طريقة تكاثرها إلى مجموعتين كمايلي :

(أ) أصناف مفتوحة التلقيح Open-Pollinated ، وهي تكثر بتركها للتلقيح الخلطى الطبيعى بعد عزل حقل إنتاج البنور عن الحقول الأخرى .

(ب) أصناف هجين Hybrids وهي لا تكثر إلا بإجراء التلقيح المناسب بين الأبوين المستعملين في إنتاج الهجين .

المواصفات المرغوبة في أصناف الخيار

يشترط في أصناف الخيار أن تتوفر فيها الصفات التالية :

- ١ — أن تكون موافقة لذوق المستهلك ، ويفضل المستهلك العرى عادة الثمار الملساء الخالية من النتوءات والأشواك ، والتي تكون صغيرة أو متوسطة الطول ، وذات نكهة قوية . وتتوفر هذه الصفات غالباً في طرز أصناف بيت ألفا .
- ٢ — أن تكون مقاومة للأمراض الهامة المنتشرة في منطقة الزراعة . وتتوفر المقاومة لمرضى : البياض الزغبى ، والبياض الدقيقى في العديد من الأصناف الحديثة ، كما تتوفر المقاومة لخمسة أمراض هى : الأنثراكنوز ، وتبقع الأوراق الأثرنارى ، والبياض الزغبى ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الخيار في بعض الأصناف ، مثل : بونيس٦٦ Poinsett 76 ، وماركت مور ٧٦ Marketmore 76 ، وماركت مور ٨٠ .

ومن أهم الصفات التى يلزم توفرها في الأصناف التى تحصد آلياً مايلي :

- ١ — التبكير في النضج .
 - ٢ — النمو الخضرى القوى غير المنتشر ذو السلاميات القصيرة .
 - ٣ — الإثمار المركز ، واللون والنضج المتجانسان .
 - ٤ — التجانس في شكل الثمار مع أقل نسبة من التحرز Constriction ، وزيادة سمك جدار الثمرة .
 - ٥ — بطء تغير لون الثمار بعد وصولها إلى طور النضج المناسب للحصاد ، واحتفاظها بمجودتها وهى على النبات لحين حصادها .
 - ٦ — المقاومة للخدوش والجروح عند التداول .
 - ٧ — بقاء الثمار على النباتات حتى تفصل عنها بواسطة آلة الحصاد .
- أما أصناف الزراعات المحمية .. فإنها تتميز بالمواصفات التالية :
- ١ — تعقد غالبيتها بكرياً ؛ أى تكون ثمارها خالية من البذور .
 - ٢ — نموها الخضرى قوى وإنتاجها مرتفع كثيراً ، وتمتد فترة نموها وإنتاجها إلى ٧ — ٨ شهور .
 - ٣ — أكثر تحملاً للبرودة بنحو ٢ — ٣ درجات من الأصناف المفتوحة للتلقيح .
 - ٤ — تحتفظ ثمارها بصلابتها لفترة بعد القطف .
 - ٥ — لاتفقد لونها الأخضر بسرعة بعد الحصاد لخلوها من البذور .
 - ٦ — تشوه ثمارها إذا ما لُقِّحت .

مواصفات الأصناف

أصناف التخليل :

لا يقبل المستهلك المصرى على أصناف خيار التخليل ، وربما كان ذلك بسبب شكلها المنفر لكثرة ما بها من نتوءات وأشواك (يُراجع موضوع تقسيم الأصناف للاطلاع على بعض خصائص هذه الأصناف) .

الأصناف القصيرة والمتوسطة الطول التى تؤكل طازجة :

١ — البلدى :

كان هذا الصنف هو الصنف الوحيد المزروع فى مصر حتى أواخر الستينات ، 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 أن 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 :

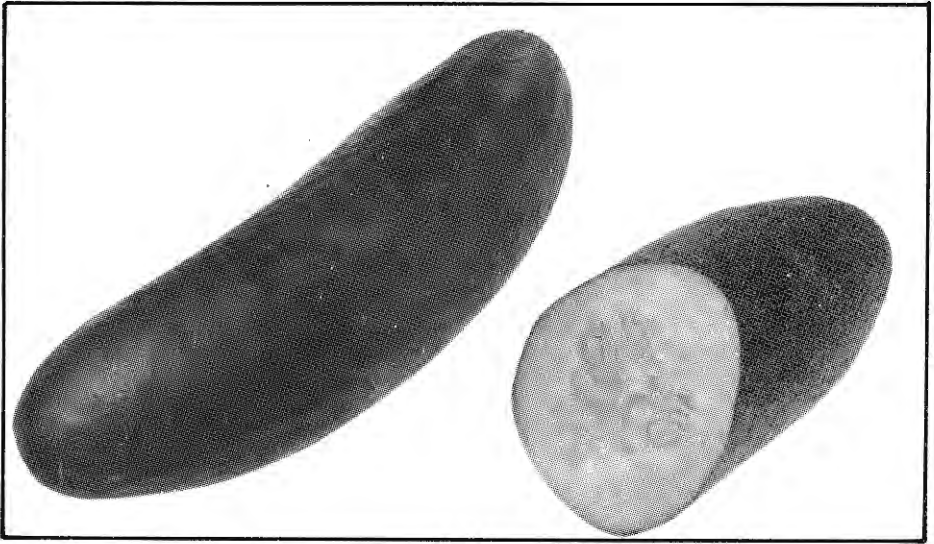
(أ) بيت ألفا .. صنف مفتوح التلقيح — تنتشر زراعته فى الحقول المكشوفة (شكل ٤ — ٥) .

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

(ج) 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 (شكل ٤ — ٦) .

(د) أميرة Amira .. صنف هجين (من إنتاج شركة بيتو) .

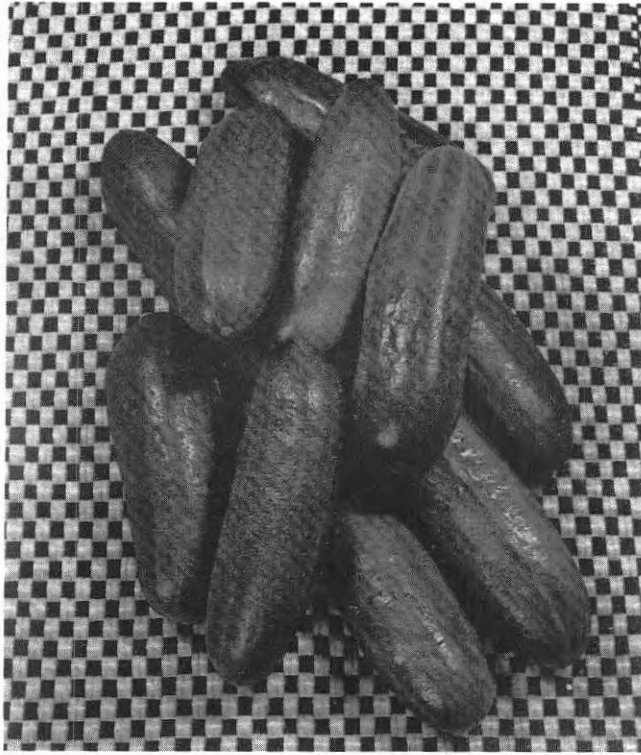
(هـ) مدينة Medina .. صنف هجين أنثوى تقريباً مع نسبة منخفضة من الأزهار المذكرة ، مقاوم لأمراض البياض الزغبي ، والبياض الدقيقى ، وفيرس موزايك الخيار . (من



شكل (٤ - ٥) : صنف الخيار بيت ألفا Beit Alpha .



شكل (٤ - ٦) : صنف الخيار بيت ألفا هجين أنثوى Beit Alpha Female Hybrid .



شكل (٤ - ٧) : صنف الخيار مدينة Medina .

إنتاج شركة بيتو) — يوصى بزراعته في مصر (شكل ٤ - ٧) . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية (نشاط القرعيات — مشروع تطوير النظم الزراعية) .

(و) هيلارس Hylares .. صنف هجين أنثوى بدرجة عالية ، مبكر ، مقاوم لفيروسى موزايك الخيار ، وموزايك الشمام . يصلح للحقول المكشوفة والزراعات المحمية (شكل ٤ - ٨) .

(ز) أراييل Arabel .. صنف هجين أنثوى — يعقد بكرياً — يصلح للزراعات المحمية .

(ح) بيلارس Belares .. يشبه الصنف هيلارس فى صفاته يصلح للزراعات المكشوفة .

(ط) هجن أنثوية أخرى ، مثل : ميكابل Mekabel ، ومرام Maram ، ودمشق Damascus (شكل ٤ - ٩) ، وفارول ، وبيكايلو ، وبلويرد ، وسيرانو .



شكل (٤ - ٨) : صنف الخيار هيلارس Hylares .



شكل (٤ - ٩) : صنف الخيار دمشق Damascus .

الأصناف الأمريكية الطويلة التي تؤكل طازجة :

سبق ذكر العديد 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 ، وماركت ، وتيل جرين ، وبوينست ٧٦ . تناسب الزراعات المكشوفة فقط ، وغير مرغوبة لدى المستهلك المصرى لكثرة ما بها من أشواك ، ولوجود بعض التنوعات بها ، ولضخامة حجمها .

الأصناف الطويلة جداً :

يتراوح طول الثمرة في هذه الأصناف من ٢٥ — ٤٠ سم ، وجميعها هجن تعقد بكرياً ، وغالبيتها أنثوية ، ولا تستخدم إلا في الزراعات المحمية . وهى تعتبر من أعلى الأصناف محصولاً إلا أن ثمارها تفتقر إلى النكهة القوية . ومن أهم هذه الأصناف مايلي :

١ — بينكس ٦٩ 69 Pepinex :

يتراوح طول الثمرة من ٣١ — ٣٧ سم ، مضلعة قليلاً ، يتحمل التغيرات الكبيرة في درجة الحرارة . يحمل أزهاراً مؤنثة فقط .

٢ — بينوفا 69 Pepinova :

يشبه الصنف بينكس ، يتحمل الإصابة بمرضى : البياض الزغبي ، والبياض الدقيقى .

٣ — باندكس Pandex :

يتراوح طول الثمرة من ٣٥ — ٤٠ سم ، مضلعة قليلاً ، مبكر جداً ، ويحمل أزهاراً مؤنثة فقط .

٤ — فاربيو Farbio :

ينتج أزهاراً مؤنثة فقط .

٥ — روكيت Rocket :

يزيد طول الثمرة عن ٣٥ سم ، مضلعة قليلاً ، يحمل أزهاراً مؤنثة فقط . مقاوم لفطر كلادوسبوريم (شكل ٤ — ١٠) .

٦ — تايتان Titan :

ينتج أزهاراً مؤنثة فقط (شكل ٤ — ١١) .

٧ — أصناف أخرى مثل ساندرا ، وتوسكا ٧٠ ، وماركت كنج ، وداليفا ، وفيتوميل (كتالوجات شركات البذور) .

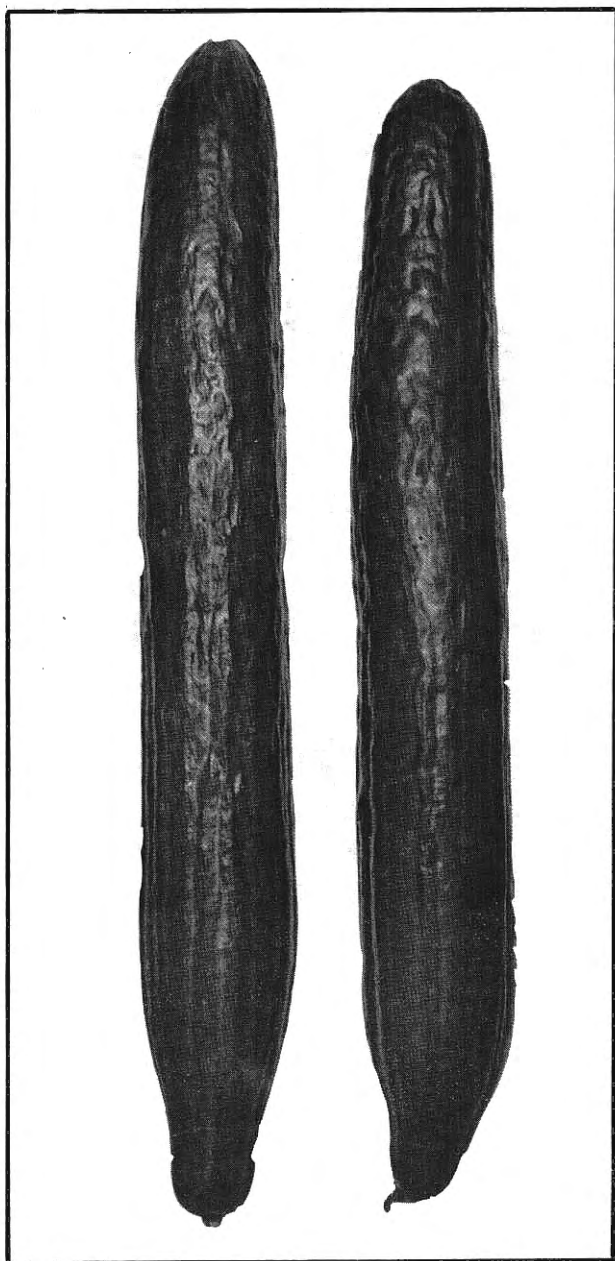


شكل (٤ - ١٠) : صف الخيار روكيت Rocket .

وللمزيد من التفاصيل عن أصناف الخيار . تراجع نفس المصادر التي سبق بيانها في الشمام .

التربة المناسبة

ينمو الخيار في مختلف أنواع الأراضي من الرملية إلى الطينية الثقيلة . وتفضل الأراضي الرملية أو الطميية الرملية عند الرغبة في إنتاج محصول مبكر ، ولكن المحصول يكون جيّداً في الأراضي الطميية ، والطميية السلتية ، والطميية الطينية شريطة أن تكون جيدة الصرف . ويتأخر المحصول في هذه الأراضي ، إلا أنه يستمر لفترة أطول ، ويكون المحصول النهائي أكبر مما في الأراضي الرملية . ويتراوح أنسب pH للخيار من ٥.٥ - ٦.٧ .



شكل (٤ - ١١) : صنف الحيار تايتان Titan .

تأثير العوامل الجوية

تنبت بذور الخيار في مدى حرارى يتراوح من ١١ — ٣٥°م ، ولكن الإنبات يكون بطيئاً في الحرارة المنخفضة حتى ١٨°م ، وأنسب درجة حرارة للإنبات تتراوح من ٢٥ — ٣٠°م . وتنمو النباتات جيداً في الحرارة المرتفعة نسبياً ، ولكن بدرجة أقل قليلاً مما يلزم لنباتات الشمام والقاوون . ويتراوح أنسب مجال حرارى لنمو النباتات من ١٨°م ليلاً إلى ٢٧°م نهاراً . ويحدث الصقيع أضراراً شديدة بالنبات . وتؤدى الإضاءة الجيدة إلى نقص مساحة الورقة الواحدة ، وإن كان ذلك يصاحب بزيادة عدد فروع النبات ، وبالتالي زيادة المساحة الكلية للأوراق (Thompson & Kelly ١٩٥٧) .

وإذا أمكن التحكم في درجة الحرارة — كما هو الحال في الزراعات المحمية — فإنه يفضل اتباع النظام الحرارى التالى (عن بوراس ١٩٨٥) :

مرحلة النمو	درجة الحرارة المناسبة (°م)	ملاحظات
من زراعة البذور حتى اكتمال الإنبات	٢٥ — ٢٨	يساعد ذلك على سرعة الإنبات
من اكتمال الانبات حتى اكتمال تشكل الورقة الحقيقية الأولى	١٨ — ٢٠	يساعد ذلك على تنشيط المجموع الجذرى
من بعد اكتمال تشكل الورقة الأولى حتى الشتل	٢٣ — ٢٥	نهاراً في الجو المشمس
	١٨ — ٢٠	نهاراً في الجو الغائم
	١٣ — ١٥	ليلاً
من الشتل حتى قبل الإخصاب	٢٢ — ٢٤	نهاراً في الجو المشمس
	٢٠ — ٢٢	نهاراً في الجو الغائم
	١٦ — ١٨	ليلاً
المرحلة الأولى من الإخصاب وعقد الثمار	٢٤ — ٢٨	نهاراً في الجو المشمس
(حتى عمر ٥٠ — ٦٠ يوماً)	٢٢ — ٢٤	نهاراً في الجو الغائم
	١٨ — ٢٠	ليلاً
الفترة المتبقية من النمو المتبقى	٢٢ — ٢٤	نهاراً في الجو المشمس
	١٩ — ٢٢	نهاراً في الجو الغائم
	١٧ — ١٩	ليلاً

وينصح في حالة ضعف شدة الإصابة كثيراً بخفض درجات الحرارة بمعدل ١ — ٢ درجة عن الحدود المثلر إليها ، كما يجب ألا تنخفض درجة الحرارة ليلاً عن ٢٠°م أثناء ظهور الإصابة بالبياض

الدقيقى . هذا ... ويفضل ألا تزيد الرطوبة النسبية عن ٨٥٪ تجنباً لانتشار الأمراض الفطرية . ويتحقق ذلك فى الزراعات المحمية بالتدفئة أو بالتهوية الجيدة .

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 — ١٥ 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 مستحثة (أى حتى تصل نسبة الرطوبة فيها إلى ٥٠٪ من الرطوبة عن السعة الحقلية) ، ثم تزرع البنور المستنبطة (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 التحليل تضيق مسافة الزراعة بين الجور إلى ١٥ سم ، حيث يزداد محصولها بزيادة كثافة الزراعة إلى ٣٠ — ٣٥ ألف نبات بالفدان .

الزراعة فى خنادق

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

الزراعة الكثيفة لغرض الحصاد الآلى

تكون الزراعة كثيفة للغاية عند الرغبة فى إجراء الحصاد الآلى مرة واحدة . وقد كانت مسافة الزراعة المناسبة لذلك فى إحدى الدراسات (Cantliffe & Phatak ١٩٧٥) ١٠×١٠ سم ، حيث وصلت كثافة الزراعة إلى ٤٠٠ ألف نبات بالفدان . ولكن لايزيد عدد النباتات عادة فى الزراعات التجارية التى تحصد آلياً عن ٨٠ ألف نبات بالفدان . وفى كاليفورنيا يزرع الخيار فى الحقول المزمع

حصادها آليا في أزواج من الخطوط (Twin rows) تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٣٠ — ٣٥ سم على مصاطب بعرض متر ، وتصل فيها كثافة الزراعة إلى ٢٠ نباتاً في كل متر طولي من الخط ، ويتحقق ذلك إما بالحف على نباتات مفردة كل ٥ سم ، أو على مجموعات من ٣ نباتات كل ١٥ سم .

يجب إعطاء عناية كبيرة لعملية إعداد الأرض للزراعة ، فيجب أن يكون الحقل مسطحاً تماماً ، وخالياً من أى انخفاضات ، أو كتل كبيرة من التربة (قلاقل) . كما تلزم المعاملة بمبيدات الحشائش قبل الزراعة . وتزرع البنور بمعدل ٣ — ٤ كجم للفدان ، وتكون الزراعة على عمق ٢ — ٢,٥ سم (Sims & Zahara ١٩٧٨) .

الزراعة المبكرة تحت الأقنية البلاستيكية المنخفضة

يمكن زراعة الخيار في عروة صيفية مبكرة خلال شهر يناير تحت الأقنية البلاستيكية المنخفضة لحمايتها من الحرارة المنخفضة والرياح الباردة . ويقترح نشاط القرعيات (مشروع تطوير النظم الزراعية) حفر خنادق من الشمال إلى الجنوب بعمق ٥٠ سم ، على أن تكون المسافة بين الخندق والآخر ٢ متر ، ثم يعاد ردم الخندق بمخلوط من السماد البلدي القديم والطمي والرمل بسمك ٢٠ سم ، ثم تروى الخنادق بكميات وفيرة من الماء قبل الزراعة بأسبوع . وتزرع البذور أو الشتلات التي سبق إنتاجها في جور — على مسافة ٣٠ سم — على جانب الخندق المواجه للشمس عند حافة مخلوط السماد . ويلى ذلك غرس أقواس من السلك المجلفن بسمك ٥ مم ، ويبلغ محيطها ٢٢٠ سم بحيث يكون أحد طرفي القوس عند الريشة البطالة (غير المزروعة) ، والطرف الآخر فوق ظهر المصطبة ، وبذلك يكون مجرى الخندق والريشة السائلة (المزروعة) تحت الأقواس التي تثبت على مسافة ١٥ م من بعضها البعض ، ثم تربط الأقواس مع بعضها البعض بواسطة سلك رفيع نمره ١٦ ، ثم تغطي الأقواس بالبلاستيك الشفاف سمك ١٠٠ ميكرون ، مع تثبيته من الجانب الغربى بالتراب ، ويظل البلاستيك محكماً على الأقنية حتى يتم الإنبات ، وتصل النباتات إلى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة إلى الرابعة ، وبعد ذلك يُكشف القبو من الجهة المواجهة للشمس أثناء النهار في الأيام المشمسة للتهوية ، وتزال الأقنية البلاستيكية تماماً عند تحسن الأحوال الجوية .

التربة الرأسية للخيار في الزراعات المكشوفة

تشابه طريقة التربة الرأسية للخيار في الزراعات المكشوفة مع الطريقة المألوفة في الزراعات المحمية (انظر موضوع الزراعة المحمية للخيار) ، ولكنها لا تتبع إلا عندما تكون الظروف البيئية مثالية للنمو من حيث الحرارة المعتدلة ، والرطوبة النسبية المتوسطة ، وانعدام الرياح الباردة والحارة الجافة ، وذلك لأن أى انحراف عن الظروف المثلى يؤدي إلى سرعة ذبول الأوراق وتلفها وجفافها ، وينعكس ذلك بشكل سيء على النمو النباتي والمحصول .

وقد وجد Hanna وآخرون (١٩٨٧) زيادة جوهريّة في محصول نباتات الخيار المربّاة رأسياً في الزراعات المكشوفة عن الزراعات الأرضية العادية . وقد ازداد المحصول الصالح للتسويق في بعض الحالات لأكثر من الضعف ، كما انخفضت أعفان الثّار جوهرياً . وقد صاحبت التّربية الرأسية للخيار زيادة في نسبة الأزهار المؤنثة العاقدة ، وزيادة في النمو الورقي . كما أدى نقص مسافة الزراعة بين النباتات من ٣٠ — ١٥ سم إلى زيادة المحصول جوهرياً .

ويعتقد أن تربية الخيار رأسياً تؤدي إلى زيادة تعرض الأوراق للأشعة الشمسية ، وزيادة حركة الهواء بين الأوراق ، وهو الأمر الذي يساعد على نقص الرطوبة النسبية بين أوراق النبات ، واقترابها من الرطوبة النسبية للهواء الجوى ؛ فتقل بذلك فرصة الإصابات المرضية . كما تساعد التربية الرأسية على مكافحة الآفات بصورة أفضل مما في الزراعات الأرضية التي تكون فيها الأوراق متراحمة بدرجة لا تسمح بوصول محلول الرش إلى كل الأسطح الورقية كما في الزراعات الرأسية .

مواعيد الزراعة

يزرع الخيار في مصر في أربع عروات كآليل :

١ — عروة صيفية مبكرة :

تزرع بذورها من أواخر ديسمبر وخلال شهر يناير ، إما في الأراضي الرملية والمناطق الدافئة ، أو تحت الأغطية البلاستيكية ، أو بإنتاج الشتلات في أماكن محمية خلال شهر يناير وأوائل فبراير قبل شتلها في الحقول المكشوفة بعد ذلك .

٢ — عروة صيفية :

تتمد زراعة البذور فيها من فبراير إلى أبريل ، ولا تتوفر للنباتات في هذه العروة أى وسيلة للحماية . ولكن نظراً لأن البادرات الصغيرة قد تتعرض للصقيع خلال شهر فبراير وأوائل مارس ؛ لذا فإنه يوصى (في حالة ما إذا كانت الزراعة المبكرة خلال شهر فبراير مجزية) بعمل زرعتين أو ثلاث زراعات متتالية في نفس الخط ، على أن يُحافظ بعد ذلك على أفضل زراعة تفلت من البرد . وتزال نباتات الزراعات الأخرى .

٣ — عروة خريفية :

تزرع بذورها من منتصف يونيو إلى منتصف أغسطس .

٤ — عروة شتوية :

تزرع بذورها خلال شهرى سبتمبر وأكتوبر في مصر العليا .

هذا .. ويستخدم نظام الوحدات الحرارية Heat unit system في توقيت مواعيد الزراعات المتتابعة من الخيار . وتتخذ درجة ١٣°م (٥٥°ف) كحرارة أساس base temperature (وهى الدرجة التى

يبدأ عندها أى نشاط فى النمو النباتى (. ويلزم بالنظام الفهرستى من ٧٥ — ١٠٠ وحدة حرارية أعلى من درجة الأساس لاكمال الإنبات ، ونحو ٨٥٠ — ١٠٠٠ وحدة حرارية من الزراعة إلى الحصاد . وللإطلاع على المزيد من تفاصيل هذا النظام واستعمالاته .. يراجع حسن (١٩٨٨) .

ويلزم التخطيط لعدد من الزراعات المتتابعة فى حالة مزارع خيار التخليل الكبيرة التى تحصد آلياً لضمان استمرار توريد المحصول لمصانع الحفظ لأطول فترة ممكنة ، كما يجب أن تؤخذ كفاءة آلة الحصاد فى الاعتبار ، فلا يزرع فى وقت واحد إلا ما يمكن حصاده فى وقت واحد . ويختلف عدد الأيام من الزراعة إلى الإنبات ، ومن الإنبات حتى الحصاد باختلاف الأصناف ، وتزيد المدة من الزراعة إلى الإنبات كثيراً فى الجو البارد ، وتتراوح من ٤٥ يوماً فى الجو الحار إلى ٦٠ يوماً فى الجو البارد نسبياً بمتوسط قدره ٥٢ يوماً . ويمكن فى بداية الموسم — عند انخفاض درجة الحرارة — إجراء الزراعة التالية عندما تبدأ الورقة الحقيقية الأولى فى الظهور بين الفلقتين فى بادرات الزراعة السابقة . أما عند ارتفاع درجة الحرارة ، فيمكن إجراء الزراعة التالية بعد بزوغ ٨٠٪ من بادرات الزراعة السابقة ، أو إجراء الزراعة كل يومين .

عمليات الخدمة

الترقيع والخف

تجرى عملية الترقيع قبل رية « المحايه » ببذور جافة ، أو بعد رية المحايه ببذور مستنبته . وتجرى عملية الخف إما مرة واحدة ، أو 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 أغشية التربة ، ومكافحة الأعشاب الضارة

يجرى العزق سطحياً بغرض التخلص من الحشائش ، مع تجنب الإضرار بالجذور أو بالتقوى الخضرية . وتزال الحشائش باليد عند كبر النباتات . ويراعى أثناء ذلك تعديل نمو النباتات على المصاطب بعيداً عن قنوات الري . ويستجيب الخيار لاستعمال الأغشية البلاستيكية للتربة (على ١٩٧٧) ، وتستعمل كما سبق بيانه فى الشامام . كما يمكن مكافحة الحشائش النجيلية فى حقول الخيار بنفس مبيدات الأعشاب الضارة التى سبق بيانها فى الفصلين الثالث والرابع .

الري

يحتاج الخيار إلى توافر الرطوبة الأرضية بصفة دائمة خلال موسم النمو . وأخرج الفترات التى تحتاج فيها النباتات للماء هى أثناء الإزهار ، ويؤدى نقص الرطوبة الأرضية خلال هذه الفترة إلى حدوث نقص كبير فى المحصول . وعند اتباع طريقة الري بالرش — وهى غير مفضلة فى الخيار —

فلا بد أن يجرى الرى فى الصباح الباكر حتى تجف النباتات أثناء النهار ، وبذا يمكن تجنب انتشار الأمراض وأعفان الثمار .

التسميد

يعتبر الخيار من أكثر محاصيل الخضرا استجابة للتسميد ، وخاصة التسميد الآزوتى الذى يُعد أمراً ضرورياً لاستمرار النمو الخضرى والإثمار ، وذلك لدرجة أن عقد ثمرة واحدة يمكن أن يؤدى إلى وقف النمو الخضرى فى حالة نقص الآزوت نظراً لأن البنور تستنفد كميات كبيرة من هذا العنصر أثناء تكونها (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) . ولذا 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 .

وفيد 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 ن أ) ، و ١٥٠٠ جزء فى المليون من الفوسفور (على صورة فوأم) ، و ٣٪ من البوتاسيوم .. فإن ذلك يعنى أن النباتات تعاني بالفعل من نقص هذه العناصر . أما إذا كانت مستويات العناصر ٩٠٠٠ جزء فى المليون آزوت ، و ٢٥٠٠ جزء فى المليون فوسفور ، و ٥٪ بوتاسيوم ، 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 .

وتتراوح احتياجات الخيار من العناصر فى مختلف أنواع الأراضى من ٧٥ — ١٥٠ كجم نيتروجين ، و ٦٠ — ٢٠٠ كجم فوسفور (على صورة فو٢أ) ، و ٥٠ — ٢٠٠ كجم بوتاسيوم (على صورة بو٢أ) للفدان (Lorenz & Maynard ١٩٨٠) . ويوصى فى مصر بتسميد الخيار بنحو ٣٢٠ م من السماد البلدى ، تضاف عند إعداد الأرض للزراعة ، بالإضافة إلى ٣٠٠ كجم من سماد سلفات النشادر ، و ١٥٠ كجم من السوبرفوسفات الأحادى ، و ١٠٠ كجم من سلفات البوتاسيوم ، على أن تضاف على ٣ دفعات كإلى : الأولى عند بداية الإنبات ويضاف فيها $\frac{1}{3}$ كمية الآزوت ، و $\frac{1}{4}$ الفوسفور . والثانية بعد الحف ويضاف فيها $\frac{1}{3}$ كمية الآزوت ، و $\frac{1}{4}$ الفوسفور ، و $\frac{1}{4}$ البوتاسيوم . والثالثة : عند بداية العقد ويضاف فيها $\frac{1}{3}$ كمية الآزوت ، و $\frac{1}{4}$ البوتاسيوم . هذا .. وتحتاج الأصناف الأنثوية إلى نحو ٥٠ كجم إضافية من الآزوت تضاف عند استمرار الإثمار لفترة طويلة .

توفير النحل اللازم للتلقيح

تلزم الحشرات — وبصفة خاصة النحل — سواء أكان برّياً أم مستأنساً — لإتمام عملية التلقيح في الخيار . ولذلك يجب توفير خلايا النحل بواقع خلية لكل ٣ أفدنة . ويمكن عن طريق التحكم في التلقيح زيادة الصلاحية للحصاد الآلى ؛ فقد وجد Conner & Martin (١٩٧٠) أن منع التلقيح لمدة ١١ يوماً بعد ظهور أول زهرة مؤنثة أدى إلى زيادة المحصول زيادة كبيرة بالمقارنة بالمحصول في حالة السماح بالتلقيح من وقت ظهور أول زهرة مؤنثة . وكان أكبر محصول عندما سمح للنحل بزيارة الخيار لمدة ٦ أيام بعد ١١ يوماً من ظهور أول زهرة مؤنثة .

معاملات منظمات النمو

لبعض منظمات النمو تأثير كبير على النسبة الجنسية في الخيار ، وسيأتى شرح ذلك فيما بعد . كما جرت محاولات للتأثير على النمو الخضري للنباتات بطريقة تسمح بعقد عدة أزهار مؤنثة في وقت واحد ، وهو الأمر الذي يفيد في حالة الحصاد الآلى ، حيث يجرى الحصاد مرة واحدة . وقد وجد أن رش خيار التخليل بمنظم النمو كلورفيورينول Chlorfurenol بتركيز ٥٠ أو ١٠٠ جزء في المليون ، أدى إلى زيادة عدد الثمار بمقدار ٢ — ٣ أضعاف عند إجراء الحصاد مرة واحدة ، خاصة من الثمار الصغيرة الحجم المرغوبة . وأدى تكرار الرش إلى الحصول على نتائج أفضل ، بينما لم يكن للمعاملة أى تأثير على شكل الثمار (Shannon & Robinson ١٩٧٦) .

عمليات الخدمة الزراعية في زراعات خيار التخليل التى تحصد آلياً

تحف نباتات الخيار في الزراعات التى تحصد آلياً وهى في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية أو الثالثة . ويجرى الحف إما على نبات واحد كل ٥ سم ، أو على مجموعات Clumps يتكون كل منها من ٢ — ٣ نباتات كل ١٥ سم . وتنمو النباتات في الحالة الأخيرة معاً كما لو كانت نباتاً واحداً . ويتم عملية الحف بطريقة آلية ، أو باستعمال مناقر صغيرة ذوات أيد طويلة .

وبالنسبة للرعى .. فإن الرطوبة الأرضية يجب أن تتوفر بصورة جيدة لحين اكتمال الإنبات ، على ألا تعرض النباتات بعد ذلك للعطش حتى لا يتوقف نموها في أى مرحلة . ويجب توقيت موعد الريّة الأخيرة بعناية بحيث لا تكون متأخرة إلى الحد الذى يجعل من الصعب مرور آلة الحصاد في الأرض وهى مبتلة ، ولا تكون مبكرة إلى الحد الذى يؤدى إلى وقف النمو النباتى مبكراً . وهى تكون عادة قبل الحصاد بنحو أسبوع في الأراضي الرملية الخفيفة ، وتقتصر المدة عن ذلك في الجو الحار .

أما التسميد .. فيكون بمعدل ٥٠ كجم نيتروجين ، و ١٠ كجم فوسفور للقدان مع إضافة كل الآزوت ونصف كمية الفوسفور عند الزراعة في حزام بعرض ٥ سم تحت مستوى البذور بنحو ٢٥ — ٥ سم . وتضاف الكمية الباقية من الآزوت إلى جانب النباتات وقت الحف .

ومن الضروري توفير خلايا النحل للتلقيح الجيد بمعدل خلية واحدة أو خليتين للفدان ، على أن توضع عند بداية فترة الإزهار ، وليس قبل ذلك حتى لا يبحث النحل عن الرحيق في الحقول المجاورة . وتترك خلايا النحل في الحقل عادة لمدة أسبوعين (Sims & Zahara ١٩٧٨) .

الفسيولوجى

فسيولوجيا الطعم والنكهة

أمكن التعرف على العديد من المواد القابلة للتطاير في ثمار الخيار منها مايلى :

Acetone	Hex- 2- enal
Acetaldehyde	Honanal
Propanal	Non- 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 Non- 2- enal ، فهو المسئول عن الطعم القابض غير المرغوب الذي يظهر أحيانا في ثمار بعض سلالات الخيار (Stevens ١٩٧٠) .

استجابات البذور في درجات الحرارة المنخفضة

لاتنبت بنور الخيار في درجة حرارة تقل عن ١١°م ، ويكون الإنبات بطيئاً حتى ١٨°م . ولقد أدى إشراب infusion البنور بمادة فيوزى كوكسين fusicoccin بواسطة الأسيتون إلى زيادة سرعة ونسبة الإنبات في درجة حرارة ١٢°م . ولهذا المركب تأثير مماثل على إنبات بنور الخس في درجات الحرارة الأقل من الدرجة المناسبة للإنبات . كذلك أدى إشراب البنور بمنظم النمو GA_{4/7} بنفس الطريقة إلى إحداث تأثير مماثل ، وكان تأثيره أقوى من تأثير حامض الجيريلليك GA₃ ، الذى يعرف بأنه يساعد على إنبات بنور البسلة والفاصوليا في درجات الحرارة المنخفضة (Nelson & Sharples ١٩٨٠) .

النسبة الجنسية والعوامل المؤثرة عليها

تختلف أصناف الخيار كثيراً في نسبة الأزهار المذكرة إلى المؤنثة ، فبينما تكون هذه النسبة واسعة جداً ، وتميل بشدة إلى جانب الأزهار المذكرة في الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، نجد أنها تنقلب إلى أقل من ١ : ٠ — أكثر من ٩ : ٠ . في الأصناف الأنثوية بدرجة عالية ، وإلى صفر : ١ في الأصناف الأنثوية . كما تختلف الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن في مدى التبكير في

ظهور أول زهرة مؤنثة وعدد الأزهار المؤنثة التي تتكون عند العقد الأولى من الساق الرئيسي للنبات كما هو مبين في جدول (٤ - ١) .

جدول (٤ - ١) : تباين أصناف الخيار وحيدة الجنس وحيدة المسكن في موعد ظهور الأزهار المؤنثة ونسبتها (George ١٩٧١) .

الصفة	عدد الأوراق حتى أول زهرة مؤنثة	عندها أزهار مؤنثة من العقد الأولى	النسبة المئوية للعقد التي ظهرت عندها أزهار مؤنثة في العقد 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 لا تؤثر العوامل البيئية على طبيعة الإزهار في أصناف الخيار الأنثوية ، نجد أن لها تأثيراً كبيراً على النسبة الجنسية في الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، فتزيد نسبة الأزهار المذكرة بارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة شدة الإضاءة ، والفترة الضوئية ، ومعدلات التسميد الآزوتي ، والرطوبة الأرضية ، إلا أن الأصناف تختلف في مدى استجابتها لهذه العوامل . فيؤدي ارتفاع درجة الحرارة ليلاً إلى نقص في تكوين الأزهار المؤنثة ، بينما تزداد نسبتها في حرارة ١٧°م أو أقل ، وتصاحب ذلك زيادة في نسبة الأزهار المذكرة ، إلا أن هذه النسبة تنخفض مرة أخرى في درجات الحرارة العالية . فقد وجد Cantliffe (١٩٨١) أن نسبة الأزهار المذكرة في خمسة أصناف من خيار التخليل كانت أعلى في درجة حرارة ١٦°م ، و ٢٢°م عما في درجة حرارة ٢٦°م ، أو ٣٠°م . وكان تأثير درجة الحرارة أقوى من تأثير الفترة الضوئية وشدة الإضاءة .

ولقد لوحظ منذ سنوات عديدة مضت أن عدد الأزهار المذكرة يزداد في الخيار خلال أيام الصيف الطويلة (في ولاية ميرلاند الأمريكية) ، بينما يزداد إنتاج الأزهار المؤنثة خلال أيام الشتاء

القصيرة (عن Piringer ١٩٦٢) . كذلك وجد Matsuo (١٩٦٨ — عن على ١٩٧٧) أن عدد الأزهار المذكرة يزداد بزيادة الفترة الضوئية . وكانت فترة الظلام الحرجة لإنتاج الأزهار المؤنثة في الصنف Higan — Fushinari هي ٩ ساعات في درجة حرارة ٣٠ — ٣٣°م . إلا أن Cantliffe (١٩٨١) لم يجد أى تأثير للفترة الضوئية ، أو للتعرض للضوء الأحمر ، أو للأشعة تحت الحمراء على النسبة الجنسية . كما لم يكن للفترة الضوئية أى تأثير على النسبة الجنسية في ثلاث سلالات مذكرة androecious من الخيار ، ولكن سلالة رابعة أصبحت وحيدة الجنس وحيدة المسكن تحت ظروف النهار القصير والحرارة المنخفضة (Rudich وآخرون ١٩٧٦) .

ولقد تبين من دراسات Cantliffe (١٩٨١) على خمسة أصناف من خيار التخليل أن إنتاج الأزهار المذكرة ازداد في إضاءة متوسطة شدتها ١٧٢٠٠ لكس Lux عما في الإضاءة الأشد (٢٥٨٠٠ لكس) ، أو الأقل (٨٦٠٠ لكس) . وبالمقارنة .. فقد ازداد إنتاج الأزهار المؤنثة في كل من الإضاءة المتوسطة والقوية عما في الإضاءة الضعيفة . ويستفاد من ذلك أن الإضاءة القوية يصاحبها إزهار جيد ، كما تزداد فيها نسبة الأزهار المؤنثة .. ولم تتأثر سلالة التربية المؤنثة MSU 713-5 بشدة الإضاءة فلم تنتج أزهاراً مذكرة في مستويات الإضاءة المختلفة ، إلا أن الهجن الأنثوية تأثرت وأنتجت أزهاراً مذكرة .

كما تتأثر النسبة الجنسية بعوامل أخرى ، مثل : مستوى التسميد بالآزوت ، وكثافة الزراعة ، والأضرار التي تحدث للأوراق الفلقية خاصة عندما تكون الظروف البيئية غير مثالية للنمو . فقد وجد Tayel وآخرون (١٩٦٥) أن عدد الأزهار المؤنثة في الصنف البلدى ازداد بزيادة معدلات التسميد الآزوتي ، وبنقص كثافة الزراعة سواء أتحقق ذلك بطريق تضيق المسافة بين النباتات ، أم بزيادة عدد النباتات في الجورة . وتجدر الملاحظة بأن زيادة العدد المطلق للأزهار المؤنثة تحت ظرف ما لا تعنى بالضرورة زيادة نسبتها ، بل قد يكون العكس صحيحاً إذا صاحبت الزيادة في عدد الأزهار المؤنثة زيادة أكبر في عدد الأزهار المذكرة . كما قام Cantliffe & Omran (١٩٨١) بمحاكاة الأضرار التي يمكن أن تحدث للأوراق الفلقية ، وتأثير ذلك على عدد الأزهار المذكرة والمؤنثة ، فقاما بإزالة الأوراق الفلقية جزئياً أو كلياً في ٣ أصناف من خيار التخليل أثناء مراحل النمو الآلى للبادرات ، ووجدوا أن إزالة ١٥ — ٢ ورقة فلقية تحت ظروف البيوت المحمية شتاء أدت إلى ضعف نمو البادرات ، وزيادة عدد الأزهار المذكرة ، ونقص عدد الأزهار المؤنثة المتكونة عند العقد العشر الأولى في الهجينين Pioneer ، و Pickmore . أما في الربيع — حينما كانت الظروف أكثر ملاءمة للنمو النباتي — فإن إزالة الأوراق الفلقية أنقصت نمو البادرات في البداية ، إلا أنها كانت عديمة التأثير على النباتات الكبيرة ، ولم تؤثر على النسبة الجنسية .

علاقة النسبة الجنسية بالمستوى الطبيعي للهرمونات في النبات :

تبين من دراسات Hayashi وآخرين (١٩٧١) أن نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن monoecious تحتوى على تركيزات أقل من الجبريللين عن النباتات الأنثوية gynoeceous . كما وجد Hemphill وآخرون (١٩٧٢) أن بذور ونباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، والخيار الذى يحمل أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى (andromonoecious) تحتوى على كميات أعلى جوهرياً من الجبريللين عما في النباتات الأنثوية ، وكان أقصى معدل النشاط الجبريلليني فيهما عند بدء الإزهار . كما أدى « ارتباع » بذور السلالة الأنثوية إلى تكوينها لبعض الأزهار المذكرة ، وصاحب ذلك زيادة في نشاط الجبريللينات . كما تبين أيضاً (Rudich وآخرون ١٩٧٦) أن السلالات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، وتلك التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى — محتوها من الإيثيلين أقل مما في السلالات الأنثوية ، أو السلالات الخنثى hermaphroditic . وقد ظل إنتاج الإيثيلين منخفضاً في النباتات التى تنتج أزهاراً مذكرة ، وأزهاراً خنثى طوال فترة التجربة التى دامت شهراً . أما النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن .. فقد ظهرت بها قفزة في إنتاج الإيثيلين عند بدء ظهور الأزهار المؤنثة .

تأثير منظّمات النمو على النسبة الجنسية :

١ — الجبريللينات Gibberrellins :

أجرى Wittwer & Bukovac عام ١٩٥٧ أول دراسة عن تأثير المعاملة بالجبريللين على نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، اتضح منها أن الجبريللين يؤخر ظهور أول زهرة مؤنثة على النبات . ثم أوضح الباحثان عام ١٩٥٨ أن المعاملة بالجبريللين تؤدي إلى زيادة تكوين الأزهار المذكرة في الخيار ، كما أجرى Peterson & Anther عام ١٩٦٠ أول دراسة عن تأثير المعاملة بالجبريللين على نباتات الخيار الأنثوية ، ووجدوا أنها تدفع النباتات إلى تكوين أزهار مذكرة . وأعقب ذلك دراسة مماثلة أجراها Mitchell & Wittwer عام ١٩٦٢ على سلالة الخيار الأنثوية MSU 713-5 ، والتى تتضح نتائجها في جدول (٤ — ٢) . وعندما درس Wittwer & Bukovac عام ١٩٦٢ تأثير المعاملة بتسعة أنواع من الجبريللينات — وهى التى كانت معروفة آنذاك — حصلاً على النتائج المبينة في جدول (٤ — ٣) (عن Wittwer & Bukovac ١٩٦٢) .

كذلك وجد Globerson & Dagan (١٩٧٣) أن نقع بذور الخيار الأنثوى في محلول يتكون من GA_{4+7} ، مع داي كلوروميثان dichloromethane بتركيز ٥٠٠٠ جزء في المليون ، لمدة ٢ — ٤ ساعات أدى إلى تكوين أزهار مذكرة فقط في العقد ٦ — ٨ الأولى ، بينما لم تكن لمعاملة النقع في الجبريللين فقط أى تأثير . وتؤدي المعاملة بالـ GA_{13} إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة أيضاً (عن Hemphill وآخرين ١٩٧٢) . كما أوضح Rodriguez & Lambeth (١٩٧٢) أن حامض الجبريلليك GA_3 بتركيز ١٥٠٠ جزء في المليون كان فعالاً في زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، إلا أن تأثيره كان

جدول (٤ - ٢) تأثير معاملة سلالة الخيار الأنثوية MSU 713-5 بالجبريللين (أ) .

عدد العقد التي ظهرت عندها :		أول عقدة تظهر عندها زهرة		تركيز الجبريللين
أزهار مؤنثة	أزهار مذكرة	مؤنثة بعد الأوراق الفلقية	بالمولار	
صفر أ	١٠ ج	١ أ	صفر	
صفر أ	١٠ ج	٢ أ	٧ - ١٠	
صفر أ	١٠ ج	٢ أ	٦ - ١٠	
١ أ	٩ ج	٢ أ	٥ - ١٠	
٤ ب	٥ ب	٦ ب	٤ - ١٠	
٩ ج	صفر أ	١١ ج	٣ - ١٠	

(أ) أخذت البيانات على العنبر العقد الأولى فقط ، وتختلف القيم التي تليها أحرف أبجدية مختلفة عن بعضها جوهرياً على مستوى احتمال ٥٪ ، علماً بأن المقارنات تكون بين قيم كل عامود على حدة .

أقوى عندما عوملت النباتات — في نفس الوقت — بأى من الماليك هيدرازيد Maleic Hydrazide ، أو الـ SADH ، أو الإيثيفون Ethephon .

ويمكن القول إجمالاً بأن معاملة نباتات الخيار بالجبريللين تؤدي إلى زيادة نسبة الأزهار المذكرة ، ويكون تأثير المعاملة أقوى مايمكن في الأصناف الأنثوية ، ثم في الأصناف التي تنتج أزهاراً مؤنثة ، وأزهاراً خنثى gynomonoecious ، وبدرجة أقل في الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن (١٩٧٠ Bhattacharya & Tokumasu) . ويمكن إكثار الأصناف الأنثوية برشها بتركيز ١٠٠ جزء في المليون من GA₄₊₇ لتنتج أزهاراً مذكرة .

٢ — الإيثيفون Ethephon :

وجد McMurray & Miller (١٩٦٩) أن رش نباتات الخيار بالإيثيفون (2-chloroethy) phosphonic acid أحدث زيادة جوهرياً في محصول ثلاثة أصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن من خيار التخليل ، ووصل عدد العقد التي حملت أزهاراً مؤنثة بصورة متتابعة إلى ١٩ عقدة في الصنف SC 23 . وكانت أكثر التركيزات المستعملة فاعلية هي ١٢٠ ، و ١٨٠ ، و ٢٤٠ جزءاً في المليون مع الرش مرة واحدة أو أكثر من مرة . ولم تكن هذه المعاملة مصاحبة بأى نقص في طول السلاميات .

جدول (٤ - ٣) : تأثير تسعة أنواع من الجيريللين على تكوين الأزهار المذكورة في العقد العشرين الأولى في الخيار الأنثوي (أ) .

عدد الأزهار المذكورة عندما كان تركيز الجيريللين (بالمولار) :					
٣-١٠ × ٣		الجيريللين	٤-١٠ × ٣		
د	٢ر٤	A ₁	د هـ	١ر٢	
ب	٦ر٩	A ₂	ب جـ	٢ر٥	
د	٣ر٣	A ₃	جـ د	٢ر٠	
ب	٧ر٤	A ₄	أ ب	٣ر٥	
د هـ	١ر٧	A ₅	هـ	٠ر٧	
د هـ	١ر٩	A ₆	د هـ	٠ر٩	
أ	٩ر٢	A ₇	أ	٤ر٣	
هـ و	٠ر٦	A ₈	هـ	٠ر٢	
جـ	٤ر٩	A ₉	ب جـ	٢ر٦	
صفر و		المقارنة	صفر هـ		

(أ) تختلف القيم التي لا تشترك معاً في أحد الأحرف الأبجدية عن بعضها جوهرياً على مستوى احتمال ٥ ٪ ، علماً بأن المقارنات تكون بين قيم كل عامود على حدة .

كذلك وجد Rudich وآخرون (١٩٧٠) أن المعاملة بالإيثيفون أدت إلى دفع نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن إلى تكوين أزهار مؤنثة فقط لمدة ٢ — ٣ أسابيع في بداية مرحلة الإزهار . وكانت أفضل معاملة هي رش النباتات مرتين في مرحلتى نمو الورقة الحقيقية الثانية والرابعة بتركيز ٢٥٠ ، أو ٥٠٠ جزء في المليون . هذا .. بينما أدى الرش بتركيز ١٠٠٠ جزء في المليون إلى تثبيط نمو النباتات . وتبين من دراسات Iwahori وآخرون (١٩٧٠) أن نسبة الأزهار المؤنثة ازدادت بالرش بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون من الإيثيفون في مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى أو الثالثة ، بينما لم يكن للمعاملة في مرحلة نمو الأوراق الفلقية أى تأثير ، كما تأخرت العقدة التي ظهرت عندها أول زهرة مؤنثة ، مع تأخير موعد المعاملة .

وتحدث المعاملة بالإيثيفون عن طريق التربة تأثيرات مماثلة ، فقد وجد Cantliffe & Robinson (١٩٧١) أن معاملة النباتات النامية في الأصص بطريق التربة أدت إلى دفع النباتات إلى تكوين أزهار مؤنثة لمدة أربعة أسابيع . وقد صاحب المعاملة بتركيزات ١٢٥ ، و ٢٥٠ ، و ٥٠٠ جزء في المليون

نقص متزايد في قوة نمو النباتات إلى أن توقف نمو الأوراق في المعاملة الأخيرة ، لكنها أعطت أعلى نسبة من الأزهار المؤنثة .

وتبين من دراسات Augustine وآخرين (١٩٧٣) أن معاملة نباتات الخيار التي تنتج أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى andromonecious بالإيثيفون تحولها إلى نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . ويتوقف مدى التحول على التركيز المستعمل ، ومرحلة النمو التي تجرى عندها المعاملة . وكانت أفضل معاملة تحت ظروف الصوبات هي الرش بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون عند مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثالثة أو الرابعة ، وهي المعاملة التي لم يصاحبها نقص ظاهري في النمو .

ويتوقف مدى فاعلية الإيثيفون في التأثير على النمو النباتي على موعد المعاملة ، ويتضح ذلك من دراسات Lower وآخرين (١٩٧٠) التي قارنوا فيها المعاملة بتركيز ١٢٠ جزء في المليون في مراحل نمو الورقة الحقيقية الأولى ، والثانية ، والثالثة ، والرابعة ، والسادسة ، والثامنة ، والعاشر ، والثانية عشرة مع تكرار الرش — مرة أخرى — بعد ٤٨ ساعة في كل معاملة . وقد أحدثت جميع المعاملات زيادة معنوية في عدد ونسبة الأزهار المؤنثة . ولم يحدث الرش في المراحل المبكرة من النمو سوى توقف بسيط في النمو ، إلا أن الرش في مراحل النمو التالية أدى إلى نقص كبير في معدل النمو النباتي ، وسقوط الباعم الزهرية والأزهار المؤنثة المفتحة التي كانت على النباتات وقت المعاملة ، واستمر هذا التأثير لمدة أسبوع ، ثم عادت النباتات إلى حالتها الطبيعية وأزهرت مرة أخرى بعد ١٥ — ١٨ يوماً من المعاملة .

ويختلف مدى التأثير الذي تحدثه المعاملة بالإيثيفون باختلاف الأصناف . يتضح ذلك مع دراسات George (١٩٧١) التي قام فيها بمقارنة تأثير الإيثيفون بتركيز ٥٠٠ جزء في المليون على الإزهار والنسبة الجنسية في ستة أصناف من الخيار ، والمبينة نتائجها في جدول (٤ — ٤) .

جدول (٤ — ٤) : تأثير المعاملة بالإيثيفون بتركيز ٥٠٠ جزء في المليون على الإزهار والنسبة الجنسية في ستة أصناف من الخيار .

الصف	عدد العقد الحالية من الأزهار	عدد العقد التي تكون فيها أزهار مؤنثة	أول عقدة ظهرت فيها زهرة مذكرة	عدد العقد التي لم يتكون فيها أزهار مذكرة
Marketer	٨ر٦	١٦ر٤	أكثر من ٢٥	صفر
Wisconsin	٢ر٠	١٥ر٨	١٨ر٨	٧ر٢
Ashley	٦ر٤	٨ر٠	١٥ر٤	١٠ر٦
Spot Free	٧ر٠	٣ر٦	١١ر٦	١٤ر٤
Marketmore	٨ر٦	١ر٨	١٠ر٨	١٤ر٦
Tokyo	٩ر٦	٠ر٢	١٠ر٨	١٥ر٢

٣ — منظمات النمو الأخرى :

أ — أدت المعاملة بالأوكسينات إلى تقصير فترة النمو الأولى التي تقتصر على إنتاج الأزهار المذكرة فقط ، وإلى إسرار وصول النبات إلى فترة النمو المختلط التي تنتج فيها أزهاراً 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 (Freytag ١٩٧٠) .

ج — أدت معاملة نباتات الخيار الأنثوية بمنظم النمو MCEB (أو 5- methyl- 7- chloro- 4- ethoxycarbonyl methoxy- 2,1,3- benzothiazole) بتركيز ٧٥ جزءاً في المليون ، إلى إنتاجها لبعض الأزهار المذكرة ، وتلاشى هذا التأثير عندما عوملت النباتات بالإيثيفون أيضاً ، ولكنه ظهر مرة أخرى عندما استعمل تركيز ١٥٠ جزء في المليون من الـ MCEB مع الإيثيفون (Augustine وآخرون ١٩٧٣) .

د — يعتبر منظم النمو AVG (أو Aminoethoxyvinylglycine) من مضادات الإيثيلين ، وقد أدى إلى تكوين أزهار مذكرة في سلالات الخيار الأنثوية عندما استعمل رشاً بتركيز ٥٠ جزءاً في المليون .

هـ — مع أن نترات الفضة لاتعد من منظمات النمو ، إلا أنها تمنع فعل الإيثيلين في النبات ، وتؤدي المعاملة بها إلى إنتاج أزهار مذكرة بنباتات الخيار الأنثوية ، ويعد تأثيرها أقوى من تأثير المعاملة بـ GA_{4/7} (Owens وآخرون ١٩٨٠) .

و — أدت معاملة نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن بالماليك هيدرازيد MH (وهو 1,2- dihydropyrazidine 3,6- dione) ، أو بالـ SADH (وهو Succinic acid- 2,2- dimethylhydrazide) إلى إحداث زيادة في نسبة الأزهار المؤنثة ، مع بطء في النمو (Rodriquez & Lambeth ١٩٧٢) .

ز — لم يكن لأى من مثبطات النمو Alar ، أو CCC ، أو Phosphon D ، أو ABA تأثير على النسبة الجنسية في نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن (Iwahori وآخرون ١٩٧٠) .

ح — أدت إضافة AMAB (أو Allyl trimethyl ammonium bromide) إلى المحاليل المغذية في المزارع المائية إلى التبكير بظهور الأزهار المؤنثة ، وزيادة نسبتها في نباتات الخيار الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن (عن Wittwer & Bukovac ١٩٦٢) .

عقد الثمار

يتأثر عقد ثمار الجيار بدرجة الحرارة المرتفعة ، وهو أكثر حساسية من القشاء في هذا الشأن ؛ فقد تبين من دراسات Matlob & Kelly (١٩٧٣) أن درجة الحرارة المثالية لنمو الأنابيب اللقاحية في البيئة الصناعية كانت ٢١°م في صنف الجيار بيت ألفا ، و ٣٢°م في أربعة أصناف من القشاء . أما المدى الحرارى الذى أنبت فيه حبوب اللقاح على مياسم الأزهار ، فقد تراوح من ١٠ — ٤٣°م في الجيار ، ومن ١٠ — ٤٨°م في القشاء ، ولكن نمو الأنابيب اللقاحية في قلم الزهرة ازداد في الجيار بارتفاع درجة الحرارة حتى ٣٢°م ، ثم نقص وتوقف نهائياً في درجة حرارة ٣٨°م ، بينما كان أسرع ما يمكن في أزهار القشاء في درجة حرارة ٣٨°م . كذلك تبين في دراسة تطبيقية أجريت على صنف الجيار بيت ألفا ، والقشاء الصعدي في سدس (يوسف طلعت — رسالة ماجستير — جامعة المنيا — ١٩٧٨) أن كمية المحصول كانت أقل — في كليهما — في العروة الخريفية التى زرعت بنورها في أول مايو (عما في العروة الصيفية التى زرعت بنورها في أول مارس) . هذا إلا أن محصول القشاء كان أعلى من محصول الجيار بنسبة ٤٧٨٪ في العروة الخريفية ، وبنسبة ٣٣٠٪ في العروة الصيفية ؛ مما يدل على تحمله لدرجات الحرارة المرتفعة بدرجة أكبر من الجيار .

هذا وتؤدى معاملة الجيار بالمورفاكتين ٧٠٪ Morphactin 70% (وهو Methyl ester of 2 — cholor fluorenol — carbonic acid) إلى عقدة لثمار بكرية لمدة طويلة بعد المعاملة .

ارتباطات الثمر

تبين من دراسات McCollum (١٩٣٤) أن للثمار النامية تأثيراً مثبطاً على تطور نبات الجيار حتى يبدأ نضج وتصلب أغلفة البنور ، ولكن هذا التأثير لا تحدثه الثمار البكرية ، فالتلقيح والإخصاب ضروريان لحدوثه . ويزداد التأثير المثبط للثمار النامية ، مع ازدياد نمو الثمرة حتى بداية نضج البنور . هذا .. ولم يكن للإخصاب أى تأثير محفز على النمو النباتى في هذه الدراسة . إلا أن Sharp & Stewart (١٩٣٦) توصلا من دراستهما إلى أن لعملية الإخصاب في مبايض أزهار الجيار تأثيراً محفزاً على النبات يمتد أثره على كل من النمو الثمرى والنمو الخضرى على حد سواء ، واستمر التأثير المحفز على النمو الخضرى لمدة ١٠ — ١٤ يوماً بعد التلقيح ، ولكن استمرار نمو الثمار بعد ذلك أحدث تثبيطاً للنمو الخضرى . وقد تأيد من أبحاث Mills & Jones (١٩٧٩) من دراستهما على أصناف الجيار البكرية أن التلقيح ، والإخصاب ، وتكوين البنور تحدث نقصاً جوهرياً في محصول الثمار ، وأن لتكوين الثمار تأثيراً مثبطاً على النمو الخضرى ، وكان هذا التأثير أكثر وضوحاً عندما كانت الثمار بذرية ، عما لو كانت بكرية .

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 ملائمة الظروف البيئية . وتعرف هذه الحالة باسم Crooking ، وتعتبر من أهم العيوب الفسيولوجية في الجيار . يبدأ انحناء

الثمرة في مرحلة مبكرة من نموها وهي بطول ١.٥ سم . ويعتبر وجود موانع تعوق النمو الطبيعي للثمرة من أسباب التواء ثمرة الخيار ، وكذلك تغذية بعض الحشرات الثاقبة الماصة كالتربس على أحد جوانب الثمرة وهي صغيرة .

الحصاد ، والتداول ، والتخزين ، والتصدير

مرحلة النضج المناسبة للحصاد

يبدأ حصاد الخيار عادة بعد ٤٥ — ٦٠ يوماً من الزراعة ، وتقل المدة عن ذلك قليلاً في حالة خيار التخليل ، كما أنها تتوقف على الصنف ودرجة الحرارة ، فيكون الحصاد أكثر تبكيراً في الصنف البلدي وفي الجو الحار . وتستغرق ثمار الصنف البلدي ، وخيار التخليل نحو ٤ — ٥ أيام من تفتح الزهرة إلى الحصاد . أما أصناف الاستهلاك الطازج الأمريكية الطويلة .. فإن ثمارها تستغرق من ١٥ — ١٨ يوماً حتى تصل إلى الحجم المناسب للحصاد . وعموماً .. فإن حصاد الخيار يتم على أساس حجم الثمرة ، والغرض من الزراعة ، فتجمع ثمار أصناف التخليل وكذلك الصنف البلدي عندما يصل طول الثمرة إلى ٨ — ١٥ سم ، وذلك لأنها تصبح زائدة النضج إذا زاد طولها عن ذلك . وتجمع ثمار الصنف بيت ألفا عندما يتراوح طولها من ١٥ — ١٨ سم ، وتجمع ثمار الأصناف الأمريكية الطويلة عندما يبلغ طولها من ٢٠ — ٢٥ سم ، وتجمع ثمار الزراعات الحمية الطويلة جداً عندما يتراوح طولها من ٣٥ — ٤٠ سم . وقد تحصد الثمار لغرض التخليل وهي بطول ٣ — ٥ سم ، وبالرغم من أنها تباع بأسعار عالية إلا أن ذلك لايعوض النقص الشديد في المحصول الذي يحدث عند حصاد الثمار وهي بهذا الحجم .

الحصاد

يجرى الحصاد يدوياً غالباً ، لكنه قد يجري آلياً كذلك . ويستمر الحصاد اليدوي لمدة تتراوح من شهر إلى شهرين ، وتتوقف المدة على الظروف البيئية السائدة ، ومدى سلامة النمو الخضري من الإصابات بالآفات . ويكون الحصاد عادة كل يومين أو ثلاثة أيام في بداية موسم الحصاد ، ثم يومياً بعد ذلك ، وتزيد المدة بين مرات الجمع إلى ٥ — ٧ أيام في الجو البارد . ويؤدي تأخير الحصاد — ولو إلى أيام قليلة — إلى تخطي الثمار للطور المناسب للتسويق . ويلزم في هذه الحالة حصادها والتخلص منها بدلاً من تركها على النبات ، وذلك لأن تكوين ونضج البذور يستنفد جزءاً كبيراً من طاقة النبات ، ويمنع نمو الثمار الأخرى ، ويقلل سرعة النمو الخضري والمحصول . هذا .. ويلزم عند إجراء الحصاد يدوياً ترك جزء من عنق الثمرة متصلاً بها ، وأخذ الحيلة حتى لا تحدث أضرار للنمو الخضري .

أما الحصاد الآلي .. فإنه يجري مرة واحدة ؛ لذا فإنه يتم توقيت مواعيد الحصاد بحيث يمكن الحصول على أكبر عدد من الثمار ذات النوعية الجيدة من كل نبات . وقد وجد في إحدى الدراسات أن أنسب

موعد للحصاد هو عندما يصل وزن الثار — التي يزيد قطرها عن ٥ سم — إلى ١٤ — ٣١٪ من وزن الثار الكلى بالحقل . وتتراوح نسبة النباتات التي تكون مثمرة عند الحصاد في تلك المرحلة من ٩١٪ — ٩٧٪ ، ويكون متوسط عدد الثار بالنبات حوالى ١٢٧ ثمرة . وتجدر الإشارة إلى أن كثافة الزراعة تراوحت في هذه الدراسة من ٧٠ — ١٠٠ ألف نبات بالفدان . ويمكن عملياً تحديد مرحلة النمو هذه ، والتي ينصح فيها بإجراء الحصاد الآلى عندما تلاحظ ثمار يزيد قطرها عن ٥ سم (Miller & Hughes ١٩٦٩) .

هذا .. ويوصى في كاليفورنيا بأن يجرى الحصاد الآلى عندما يلاحظ وجود نحو خمس ثمار ، وقد بدأت في الاصفرار من جهة طرفها الزهرى في 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 في الحصاد إلى زيادة كبيرة في حجم الثار قد تصل إلى ٤٠٪ في خلال ٢٤ ساعة ، ويصاحب ذلك نقص في قيمة المحصول يتراوح من ٥ — ١٥٪ ، وقد تفقد الثار قيمتها التسويقية كلية ، ويصبح الحقل غير صالح للحصاد . لذا .. فمن الضروري أن يتواجد المزارع في الحقل منذ اليوم الأول لظهور الثار الصفراء ، وأن يتابع الحالة بنفسه يومياً ، وذلك لأن الثار الصفراء قد تكون مخفية تحت الغوات الخضرية . ويفضل نزع بعض النباتات ، وفصل ثمارها ، وتقسيمها حسب الحجم . ويجب البدء بالحصاد مبكراً قبل الموعد التالى ؛ لأن عملية الحصاد الآلى تتطلب بعض الوقت حتى ينتظم العمل ، ويحقق القائمون عليه أعلى كفاءة ممكنة . ومن الضروري مراقبة فريق العمل جيداً للتأكد من استبعاد كافة الثار غير المرغوبة ، ومن أنه لا تستبعد نسبة كبيرة من الثار الصالحة للتسويق . ويلاحظ دائماً أن تناسب سرعة الآلة مع قدرة العمال القائمين بالعمل عليها . وفي حالة التأخير عن الجدول المقرر للحصاد .. يحسن عمل نوبة عمل أخرى ليلية ، وإذا تأخر حصاد حقل عن مواعده فإنه يستحسن تركه ، والانتقال إلى الحقل التالى حتى لا يصبح متأخراً هو أيضاً (Sims & Zahara ١٩٧٨) .

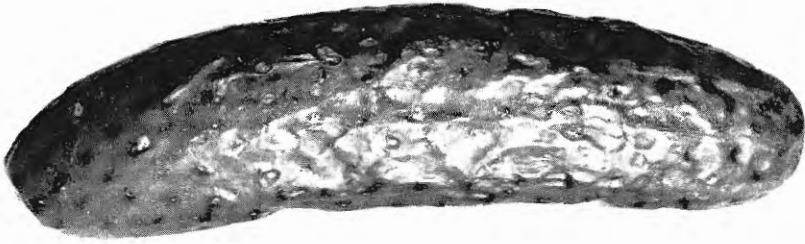
عمليات التداول

يُدرَج الخيار الذى يؤكل طازجاً على أساس الحجم والشكل والمظهر العام . أما خيار التخليل .. فيدرج على أساس الحجم ، مع أخذ الشكل والمظهر العام في الاعتبار أيضاً . ويمكن الاطلاع على تفاصيل الرتب الدولية القياسية للخيار في OECD (Org. of Econ. Co- op. & Dev. ١٩٧١) ، والرتب المستعملة في الولايات المتحدة في Seelig (١٩٧٢) .

ويشمع الخيار الذى يؤكل طازجاً عادة بعد التدرج والغسيل أو التنظيف بالفرش ، إذ يعمل التشميع على تأخير انكماش الثار ، ويساعد على عدم فقدها لصلابتها أثناء الشحن والتسويق . وتستعمل أنواع مختلفة من الشموع لهذا الغرض .

التخزين

تخزن ثمار الخيار في درجة حرارة تتراوح من ٧ - ١٠ م° ، مع رطوبة نسبية من ٩٠ - ٩٥ % ، وتحفظ الثمار بنضارتها تحت هذه الظروف لمدة ١٠ - ١٤ يوماً . وتتعرض الثمار للإصابة بأضرار البرودة إذا خزنت في درجة حرارة تقل عن ٧ م° لمدة أكثر من يومين . وتظهر هذه الأضرار على شكل بقع مائية ، ونقر ، وانهار بأنسجة الثمرة (شكل ٤ - ١٢) ، كما تتحلل أنسجة الثمرة بسرعة بعد إخراجها من المخزن . ويؤدي تخزين الثمار - في درجة حرارة تزيد عن ١٠ م° - إلى سرعة اصفرارها ، ويبدأ التغير في اللون في غضون يومين ، وتزداد سرعته إذا وجدت ثمار تفاح ، أو غيره من الثمار المنتجة للإيثيلين مع الخيار في المخزن . أما الرطوبة النسبية العالية .. فترجع أهميتها إلى منع انكماش وذبول الثمار بسرعة أثناء التخزين (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .



شكل (٤ - ١٢) : أعراض أضرار البرودة في الخيار (عن Ramsey & Smith ١٩٦١) .

كما يمكن إطالة مدة حفظ الثمار في درجة حرارة ٧ م° بلفها بورق خاص (film wrapping) ، أو بتشميعها ، أو بمعاملتها بمطهر فطري . ومع أن التشميع أكثر فاعلية من اللف في حفظ الثمار ، إلا أن الثمار المعاملة حدثت بها نسبة عالية من العفن في خلال ثلاثة أيام من النقل إلى درجة حرارة ٢١ م° سواء أكان ذلك بعد ١٤ يوماً أم بعد ٢١ يوماً من التخزين في ٧ م° ، كذلك ازدادت نسبة العفن في الثمار الملفوفة عما في غير الملفوفة ، ولكن ذلك لم يحدث إلا بعد ٢١ يوماً من التخزين في ٧ م° . وقد أدى غمس الثمار في محلول من المطهر الفطري إما زاليل imazalil إلى نقص الإصابة بالعفن ، حتى ولو كان التخزين لمدة ٢١ يوماً . وقد وجد أن التشميع يؤدي إلى زيادة التنفس اللاهوائي ، وظهور مركبات متطايرة تدل عليه ، مثل : الأسيتالدهيد ، والإيثانول ، والميثانول (Risse وآخرون ١٩٨٧) .

التصدير

ينص القانون على ضرورة أن تكون ثمار الخيار المصدرة طازجة منتظمة الشكل ، متائلة الصنف والحجم ، غير متقدمة النضج ، ذات لون طبيعي ، نظيفة غير لينة ، أو ذابلة خالية من الجروح وآثار الإصابة بالحشرات والأمراض . ويسمح بالتجاوز في اختلاف الأحجام في الطرد الواحد بنسبة لاتزيد عن ٧٪ بالوزن ، كما يسمح بنسبة لاتزيد عن ٧٪ من كل طرد من الثمار المختلفة اللون ، والتي تظهر عليها تبعدات ، وأثر لفحة الشمس ، وخدوش وجروح ملتئمة .

ويقسم الخيار المصدر إلى درجتين كمايلي :

- ١ — الدرجة الأولى — وهي التي لايتجاوز مجموع العيوب الشكلية فيها على ٣٪ بالوزن في كل طرد ، ولايتجاوز الفرق بين الأقطار الطولية والعرضية لأكبر الثمار وأصغرها عن ١ سم .
- ٢ — الدرجة الثانية — وهي التي لايتجاوز مجموع العيوب الشكلية (مايجد على سطح الثمرة من البقع المختلفة والجروح الملتئمة وأثر لفحة الشمس) فيها على ٧٪ بالوزن في كل طرد ، ولايتجاوز الفرق بين الأقطار الطولية والعرضية لأكبر الثمار وأصغرها عن ٢ سم .

ويحدد القانون مواصفات عبوات التصدير من حيث المواد التي تصنع منها وأبعادها ، ويشترط أن تكون هذه العبوات سليمة ، ومتينة ، وجافة ، ونظيفة ، وخالية من الرائحة ، ومتائلة في النوع والشكل والحجم والوزن ، وذلك مع وضع البيانات الخاصة بالرسالة المصدرة على كل طرد . تبطن العبوات بورق الكرفت . أو السلوفان المثقوب للتهوية عند الغطاء ، وتعبأ الثمار في صفوف وطبقات منتظمة لاتزيد عن ثلاث طبقات بكيفية تملأ فراغ العبوة ، بحيث تكون ثابتة غير مضغوطة ، مع وضع ورق حريري شفاف مرن ومتين ، أو ورق الزبدة بين طبقات الثمار . ويجوز وضع قصاصات الورق بين طبقات الثمار .

الزراعة المحمية

الأصناف الملائمة للزراعات المحمية

لاستعمل في الزراعات المحمية غالباً إلا الأصناف الهجين التي تتميز بالإنتاجية العالية ، حتى يمكن خفض تكلفة الإنتاج بالنسبة للطن الواحد من الثمار . ومن المفضل أن تكون الأصناف مقاومة لأهم أمراض الزراعات المحمية ، وهي : البياض الزغبي ، والبياض الدقيقي ، والفيتوس ، خاصة فيرس تبرقش الخيار . وقد تستخدم الأصناف ذات الثمار الطويلة إذا كانت مقبولة لدى المستهلك ، أو تقتصر الزراعة على الأصناف ذات الثمار القصيرة من طراز بيت ألفا التي تتميز بطعمها الجيد ونكهتها المرغوبة (شكل ٤ — ١٣) ، إلا أن محصولها يكون أقل عما في الأصناف ذات الثمار الطويلة . هذا .. وتميز أغلب الأصناف المستخدمة في الزراعات المحمية بأنها تحمل أزهاراً مؤنثة فقط ، وبمعدل ٢ — ٤ أزهار أو أكثر في إبط كل ورقة ، وبأنها قادرة على العقد المبكرى للثمار . وبالتالي ..

فإنها تعطى محصولاً عالياً من الثمار ، دون الحاجة إلى الحشرات الملقحة للأزهار . وقد سبقت مناقشة أصناف الزراعات المحمية ضمن موضوع الأصناف .



شكل (٤ - ١٣) : أحد أصناف الخيار من طراز بيت ألفا نامياً في بيت محمي .

مواعيد الزراعة

يمكن زراعة الخيار في البيوت المبردة في أى وقت من السنة ، طالما أمكن الاحتفاظ بدرجة الحرارة في المجال الحرارى الملائم للنباتات ، ولكن 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 في الزراعات المكشوفة في المناطق الشديدة الحرارة .

أما في مصر — حيث لا يشيع استخدام البيوت المبردة — فإن أفضل موعد لزراعة بذور الخيار هو من منتصف سبتمبر حتى آخر أكتوبر ، على أن يكون الشتل بعد ذلك بنحو ٢ — ٣ أسابيع . ويوصى بالشتل المبكر في ١٥ سبتمبر ، مع عدم تأخيره عن آخر سبتمبر إلا عند زراعة الأصناف التي تتحمل البرودة ، والمقاومة لمرض البياض الزغبي . هذا .. وتستغرق الفترة من زراعة الشتلات إلى بداية الحصاد نحو ٤٠ — ٥٠ يوماً في الجو المناسب ، ولكن مدة نمو الخيار في البيوت المحمية تصل إلى تسعة أشهر ، يمكن بعدها استغلال الأرض في زراعة المشاتل للموسم التالي . ونظراً لأن الخيار يعطى معظم إنتاجه خلال الشهور الستة الأولى من حياته ، لذا .. فإنه يفضل في حالة تدهور إنتاجية النباتات أن تقلع ، ثم تزرع الصوبة في شهر أبريل بحط شمام في الوسط ترى فيه النباتات رأسياً ، وخطين بطيخ على الجانبين تنمو فيهما النباتات مفترشة ، مع الاستعانة بالرى بالضباب لترطيب البيت ، وخفض درجة الحرارة .

الزراعة

تزرع البنور في مكانها الدائم مباشرة في البيت في الجو الدافئ ، ولكن يفضل إنتاج الشتلات في أوعية نمو النباتات . ويعد ذلك إجراء ضرورياً في الجو المائل إلى البرودة . ويلزم نحو ٢٤٠٠ — ٢٨٠٠ بذرة لإنتاج شتلات تكفي لزراعة ١٠٠٠ متر مربع .

تتراوح المسافة بين خطوط الزراعة من ٨٠ — ٩٠ سم ، بينما تكون المسافة بين النباتات في الخط من ٣٥ — ٤٥ سم في الجو البارد ، ومن ٤٥ — ٥٠ سم في الجو الدافئ . وبذلك .. فإن كثافة الزراعة تتراوح من ٢٢ — ٣٥ نبات بكل متر مربع . كما يمكن الزراعة في خطوط مزدوجة ، وفي هذه الحالة تكون المسافة بين خطي الزوج الواحد ٧٠ سم ، وعرض الممرات بين أزواج الخطوط ١١٠ سم ، والمسافة بين النباتات في الخط ٦٠ سم ، على أن يتم تبادل مواقع الجور (على شكل رجل غراب) في خطي كل زوج .

ويفضل في الأراضي الثقيلة والقليلة النفاذية أن تتم زراعة الخيار على مصاطب بعرض ١٥ متراً (من مجرى المصطبة إلى مجرى المصطبة التالية) ، مع ترك مسافة ٥٠ سم على جانبي الصوبة ؛ أي تقام خمس مصاطب بالصوبة التي يبلغ عرضها ٨٥ متراً . ويكون عرض الجزء المرتفع من المصطبة عادة حوالي متراً واحداً يزرع به خطان من النباتات ، يقع كل منهما على بعد نحو ٢٥ سم من حافة المصطبة ، ويبعد عن خط التقطيع بحوالي ٥ سم . وتكون الزراعة في جور تبعد عن بعضها البعض بنحو ٤٥ سم ، على أن تكون مواقعها بالتبادل في خطي الزراعة .

وفي حالة الزراعة في البيوت الكبيرة ، والتي تتكون من وحدات كثيرة متصلة ، فإنه يفضل في

الزراعات الشتوية — زراعة خط من الفاصوليا القصيرة ، أو الكرنب ، أو القنبيط ، أو خط مزدوج من الخس ، بدلاً من كل سادس خط من الخيار للعمل على تحسين الإضاءة في البيت خلال أشهر الشتاء .

ومن المفضل في حالة الزراعة بالبذرة في الأرض مباشرة .. أن تروى الأرض قبل الزراعة بمدة تتراوح من يوم إلى خمسة أيام حسب طبيعة التربة ، وألا يزيد عمق الزراعة عن ٢ سم ، مع زراعة ثلاث بذور في الجورة الواحدة تحف بعد الإنبات عندما تصل إلى مرحلة أول ورقة حقيقية على نبات واحد بإزالة النباتات الزائدة ، وذلك بقطعها من فوق سطح التربة بالأصابع . ويفضل إجراء الحف على دفعتين .

لاتزرع البذور في التربة مباشرة إلا عندما تكون الزراعة متأخرة في الجو الحار ، وذلك لأن التبيكير في النضج لا يكون عاملاً مهماً حينئذ . أما في الزراعات المبكرة خلال فصل الشتاء .. فإنه يلزم إنتاج الشتلات أولاً في أماكن مدفأة جيداً ؛ لأن ذلك يسرع من وصول النباتات إلى مرحلة الإثمار من جهة ، ويؤدي إلى توفير كبير في تكاليف التدفئة من جهة أخرى . وتجب زراعة بذرة واحدة في كل وعاء نباتي لإنتاج الشتلة ، لأن ثمن البذور أعلى من ثمن الأوعية ، ويكون إنباتها عادة قريباً من ١٠٠٪ .

وقد يزرع الخيار في مزارع الأكياس ، وهي عبارة عن أكياس من البوليثيلين الأسود بسمك ١٠٠ ميكرون ، وتبلغ حجمها نحو ٢٠ لتراً ، وتملأ حتى قرب قمعتها ببيئة زراعة مناسبة يكون قوامها البيت موس عادة . ويزرع بكل كيس نبات خيار واحد ، وتوضع الأكياس على مسافة ٥٠ سم من بعضها البعض (من المركز إلى المركز) بامتداد خط الزراعة .

الرى

تلزم العناية جيداً بعملية الرى فلا تتعرض النباتات في أى فترة من نموها لأى نقص في الرطوبة الأرضية ، إلا أن الإفراط من الرى من شأنه إضعاف النباتات ، وزيادة قابليتها للإصابة بالأمراض ، لذا .. يجب الإقلال من الرى ، خاصة خلال موسمي الخريف والشتاء . وتزداد حاجة النباتات للرى في الجو الدافئ . ويلزم كل نبات حوالى لتراً واحداً من الماء يومياً شتاءً ، يزيد إلى نحو لترين يومياً خلال فصل الصيف . وتعطى هذه الكمية من المياه بالتنقيط على ٥ — ٦ مرات خلال اليوم ، بمعدل ٣٥ — ٧٠ مل لكل نبات في كل مرة . ويعنى ذلك أن كل ١٠٠٠ نبات يلزمها من ١ — ٢ متر مكعب من ماء الرى يومياً .

التسميد

تحتاج زراعات الخيار المحمية إلى كميات كبيرة من العناصر الغذائية ، ويجب ألا تتعرض النباتات أبداً لنقص في التغذية . وقد أوضحت إحدى الدراسات أن كل فدان من خيار الصوبات يلزمه نحو

- ١٢ كجم من النتروجين ، و٢٥ كجم من الفوسفور ، و١٧ كجم من البوتاسيوم أسبوعياً .
- وينصح في الأراضي الرملية بإضافة الأسمدة التالية لكل ١٠٠٠ متر مربع من الأرض :
- ١ — قبل الزراعة ، وأثناء تجهيز الأرض يضاف ٢ طن من السماد العضوى المتحلل ، و١٥ كجم آزوت ، و١٥ كجم فوسفور ، و٦ كجم بوتاس .
 - ٢ — تترك النباتات بدون تسميد لمدة أسبوعين من بداية زراعتها بالبذرة مباشرة ، أو من بداية الشتل .
 - ٣ — تسميد النباتات لمدة ثلاثة أسابيع بعد ذلك بمحلول سمادى أساسى يحضر أسبوعياً ، بإذابة الكميات التالية من الأسمدة : ٩ كجم نترات بوتاسيوم ، و٣ كجم فوسفات أمونيوم ، و٢٥ كجم يوريا . وتروى النباتات يومياً بالمحلول السمادى ، وتكفى هذه الكمية لمدة أسبوع واحد .
 - ٤ — تسمد النباتات بعد ذلك يومياً حتى قبل نهاية المحصول بأسبوع واحد بمحلول سمادى أساسى آخر مكون بإذابة ١٣ كجم نترات بوتاسيوم ، و٣ كجم فوسفات أمونيوم ، و٤٥ كجم يوريا . وتكفى هذه الكميات لمدة أسبوع واحد .
 - ٥ — إضافة لما سبق .. فإن النباتات تسمد بالعناصر الصغرى من محلول أساسى آخر يحتوى اللتر منه على الكميات التالية من المركبات السمادية : ٣٥ جم موليبدات الأمونيوم ، و٧٥ جم حامض البوريك ، و١٠٠ جم سلفات المنجنيز ، و٥٠ جم سلفات الزنك ، و١٢٥ جم سلفات النحاس ، و٦٠ جم حديد (فيتريلون أو سيكسترين) . ويضاف هذا المحلول إلى مياه الرى ، بمعدل ٢٠ سم لكل متر مكعب من مياه الرى (وزارة الزراعة والثروة السمكية — دولة الإمارات العربية المتحدة ١٩٨٢) .
- أما في حالة الأراضي التى تروى بطريقة الرى السطحى .. فإنها تسمد كل أسبوعين قبل الرى بكميات الأسمدة التالية : ١٠ — ١٥ كجم نترات النشادر ، و١٠ كجم سلفات البوتاسيوم ، و٣ — ٥ كجم سوبر فوسفات (عرفه وآخرون ١٩٨٦) .
- وينصح بوراس (١٩٨٥) — في سوريا — بأن يبدأ التسميد بعد الشتل بنحو أسبوعين ، ويكرر كل أسبوعين بالمعدلات التالية لكل متر مربع من الأرض : ١٠ جم نترات أمونيوم ، و١٠ جم سوبر فوسفات ، و٢٠ جم سلفات بوتاسيوم ، و٧ جم سلفات مغنسيوم ، ثم تضاعف كميات السماد الأزوتى والبوتاسى ، بينما يوقف التسميد بالمغنسيوم بعد شهر من الزراعة . كما ينصح بإضافة الحديد المخلب بمعدل ١ — ٣ جم لكل متر مربع من الأرض في التربة الثقيلة ذات المحتوى العالى من كربونات الكالسيوم . وقد تستعمل الأسمدة ذائبة في ماء الرى ، مثل : الكريستالون الأبيض (١٢ — ٤ — ٢٤ — ٦) ، والكريستالون الأزرق (١٧ — ٦ — ١٨) . وتختلف معدلات

التسميد في هذه الحالة تبعاً لمرحلة النمو النباتي ، حيث تتراوح الكمية المستعملة من ٢٥ - ٣ كجم من السماد لكل صوبة مساحتها ٢٥٠٠ م^٢ ، على أن يضاف السماد كل ريتين .

وينصح في كاليفورنيا بتسميد النباتات المزروعة في تربة البيت بكل السماد الفوسفوري والسماد البوتاسي وجزء من السماد الآزوتي قبل الزراعة ... فيضاف ٢٥ كجم ن ، و ٧٥ كجم فوسفور أ ه ، و ١٢٥ كجم بوت أ للفدان ، بالإضافة إلى العناصر الصغرى التي تنقص في التربة . أما باقي كمية النتروجين .. فتضاف مع ماء الري بالتنقيط على فترات متقاربة .

التربية والتقليم

ترعى نباتات الخيار رأسياً على خيوط ، أو شرائط مجدولة من البوليثلين تمتد بطول ٢ م من سطح الأرض إلى الأسلاك الأفقية التي توجد أعلى خطوط الزراعة (شكل ٤ - ١٤) . وقد تربط هذه الخيوط من أسفل في خيط آخر يوجد على سطح التربة بامتداد خط الزراعة ، أو تربط بسيقان النباتات بالقرب من سطح التربة عندما يبلغ طولها حوالي ٥٠ سم . توجه النباتات رأسياً على هذه الخيوط من وقت ربطها وبصورة منتظمة بعد ذلك ؛ لأن التأخير في إجراء هذه العملية قد يؤدي إلى كسر الساق أو تلف الأوراق .

ويعتبر تقليم الخيار عملية ضرورية ، تهدف إلى عمل توازن بين النمو الخضري والثماري للحصول على إنتاج وفير . ويتم ذلك بإزالة كل الفروع الجانبية ، وكل الأزهار المؤنثة حتى ارتفاع ٤٥ سم من سطح الأرض ، وذلك لأن الثمار التي تنمو على العقد الأولى غالباً ماتتدلى وتلامس الأرض ؛ ويتغير لونها ولمسها . أما الفروع الجانبية التي تنمو بعد ذلك .. فإنه يسمح لها بالنمو حتى يكون كل منها عقدتين بهما أزهار مؤنثة . ثم تقلم . أما الأفرع الثانوية .. فتزال كلية ، ويستمر الأمر كذلك إلى أن يصل الساق الرئيسي للنبات إلى السلك المربوط به الخيط ، حينئذ تقلم القمة النامية الرئيسية للنبات ، ويسمح للثلاثة فروع الجانبية العلوية بالنمو ، حيث توجه على السلك في اتجاهات مختلفة ، ويسمح لها بالتدلى لأسفل دون ربط على الخيط . وفي هذه المرحلة يتوقف التقليم بسبب كثافة النمو (Ware & MacCollum ١٩٨٠) .

ويعطى Wittwer & Honma (١٩٧٩) طريقتين لتربية الخيار : في الطريقة الأولى (شكل ٤ - ١٥) يكون التقليم كالآتي :

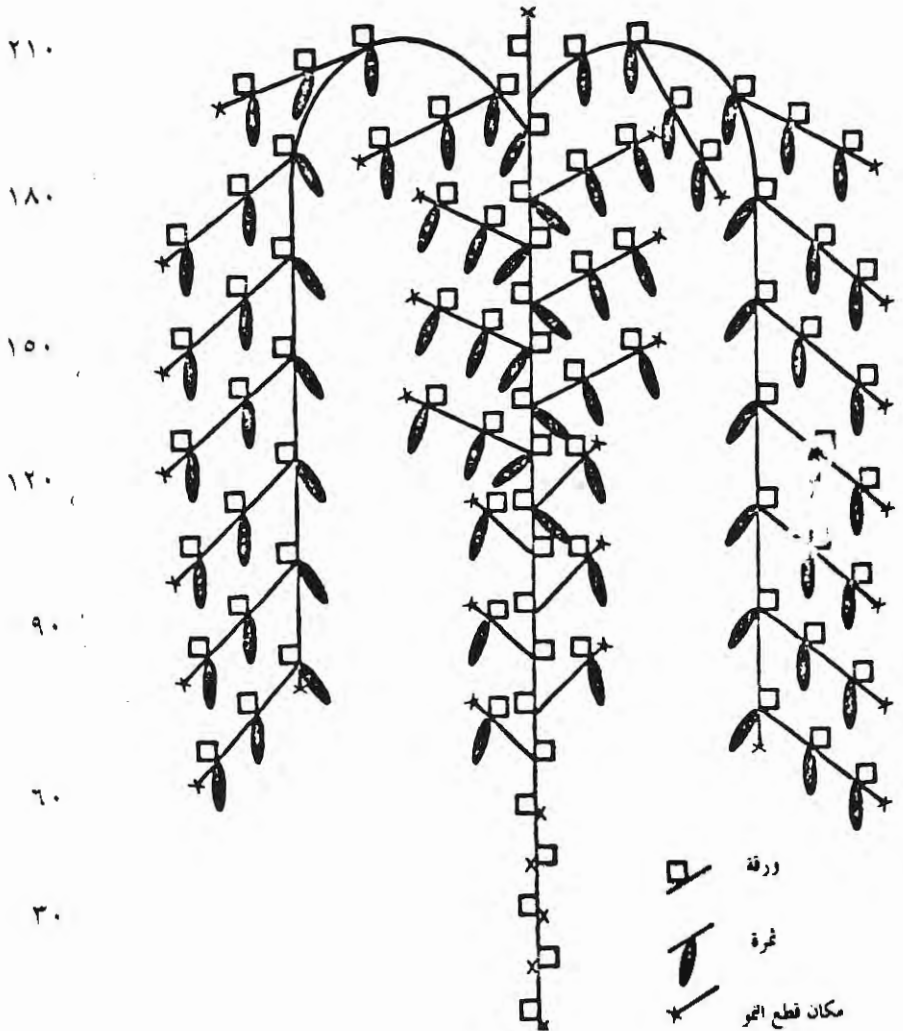
- ١ - تُزال جميع الثمار والفروع الجانبية على العقد الست الأولى (حتى ارتفاع ٦٥ سم) .
- ٢ - يسمح بنمو الفرع الجانبي على العقد الست التالية ، ويسمح كذلك بنمو ثمرة عند العقدة الأولى من كل فرع ، ولكن لايسمح بنمو ثمار على الساق الأصلية ، كما تقطع جميع الفروع بعد العقدة الأولى (حتى ارتفاع ١٣٠ سم) .



شكل (٤ - ١٤) : نبات خيار مشمر مری رأسياً .

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

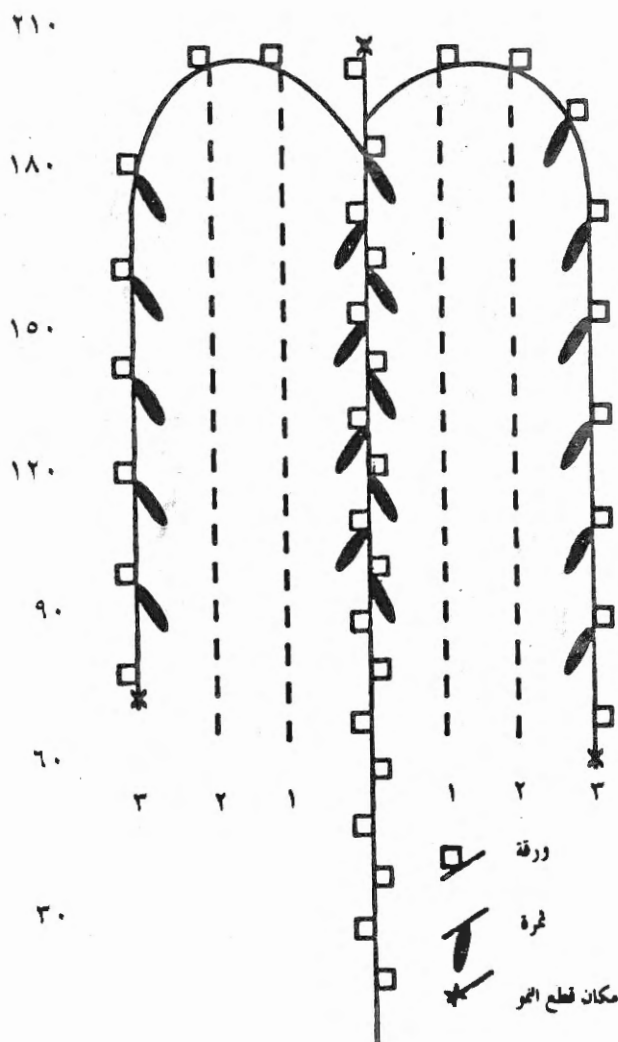
٤ - يسمح بعد ذلك بنمو فرعين جانبيين يتدليان لأسفل من كلا الجانبيين ، ويسمح لكل فرع بأن تنمو به ثمرة وفرع جانبي عند كل عقدة ، كما يسمح لكل فرع جانبي بتكوين ثمرتين ، ثم يقطع بعد العقدة الثانية .



شكل (٤ - ١٥) : التربية الرأسية للخيار (الطريقة الأولى) .

أما الطريقة الثانية (شكل ٤ - ١٦) فإنها تعرف بنظام المظلة Umbrella system ، ويكون التقليم فيها كالتالي :

- ١ - لا يسمح بنمو ثمار أو فروع على الثماني العقد الأولى (حتى ارتفاع ٩٠ سم) .
- ٢ - يسمح بنمو الثمار على الثماني العقد التالية ، ولكن لا يسمح بنمو فروع جانبية (حتى ارتفاع ١٨٠ سم) .



شكل (٤ - ١٦) : التربية أو أسية للخيار (الطريقة الثانية) .

٣ — يسمح بنمو فرعين جانبيين بعد ذلك يتدليان لأسفل ، ويحمل كل منهما ثماراً عند العقد دون أن يسمح بنمو فروع ثانوية عليها .

وفي مصر .. ينصح عرفة وآخرون (١٩٨٦) باتباع إحدى طريقتين للتربية كمايلي :

الطريقة الأولى تتبع في الزراعات المبكرة حتى منتصف أكتوبر ، وفيها تزال جميع الأزهار والفروع الجانبية على الساق الرئيسى حتى ارتفاع ١ م من سطح الأرض ، ثم تترك الثمار ويسمح للفروع الجانبية بالنمو ، وتكوين ثمرة واحدة عند العقدة الأولى من كل فرع ، ثم تقطع بعد العقدة الأولى . ويستمر هذا النظام إلى أن تصل الساق الرئيسية إلى السلك العلوى ، حيث يسمح لثلاثة من الفروع الجانبية العلوية بالنمو إلى أن تتدلى من على السلك لأسفل ، مع قطع قمة النبات الرئيسية بعد تكوين ثلاث ورقات فوق مستوى السلك ، وتزال الفروع الجانبية التى تتكون فى آباطها . وبالنسبة للأفرع الثلاثة التى سمح بنموها لأسفل .. فإنه يعاد تقليم الفروع الجانبية المتكونة فى آباط أوراقها بعد تكوين ورقتين عليها . ويستمر فى إجراء ذلك حتى تصل هذه الفروع الثلاثة إلى مستوى ٨٠ سم من سطح الأرض ، حيث تقطع القمة النامية بكل منها ، ويسمح بنمو ثلاثة فروع من كل منها ، وتترك لتتدلى حتى مستوى سطح الأرض . وتتكون فى آباط أوراق هذه الفروع فروع ثانوية ثانية تزال قممها النامية بعد تكوين ثلاث أوراق عليها .

أما الطريقة الثانية : تتبع 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 ١٥٠ سم من سطح الأرض ، كما يسمح فى هذه الأثناء بنمو الفروع الجانبية وتكوينها ثمرة واحدة ، ثم تقطع بعد العقدة الأولى . وبعد ذلك تترك ورقتان على الفروع الجانبية المتكونة ، تحمل كل منهما ثمرتين . وكما فى الطريقة الأولى ، فإنه يسمح لثلاثة فروع علوية بالنمو والتدلى لأسفل ، مع قطع القمة النامية للساق الرئيسية بعد تكوين ثلاث ورقات أعلى مستوى السلك . وبالنسبة للفروع الثلاثة المتدلية .. فإنه تتم إزالة قمم الفروع الجانبية المتكونة عليها بعد تكوين ورقتين ، ويستمر ذلك حتى تصل هذه الفروع إلى حوالى ٨٠ سم من سطح الأرض ، حيث تُزال قممها النامية ، ويسمح بنمو ثلاثة فروع من كل منها كما سبق بيانه فى الطريقة الأولى .

ويقسم بوراس (١٩٨٥) الطرق المتبعة فى تربية الخيار حسب كون الأصناف قصيرة عادية ، أو قصيرة أنثوية ، أو طويلة . وأياً كانت طريقة التربية المتبعة .. فلا بد من تعرية الساق الرئيسى للنبات من جميع الفروع — بما فى ذلك الأوراق — حتى ارتفاع ٣٠ سم فى الأصناف ذات الثمار القصيرة ، وحتى ارتفاع ٥٠ سم فى الأصناف ذات الثمار الطويلة ، على أن يتم ذلك بصورة تدريجية ، وأن تبدأ هذه العملية عند وصول النبات لارتفاع ٧٥ سم ، حيث تُزال ورقة أو ورقتان من أسفل مع كل

عملية تربية . ويساعد ذلك على تحسين التهوية . كما يجب التخلص من الأوراق والثمار المصابة والمشوهة أولاً بأول مع كل عملية تربية .

ولا يجوز خف الثمار التي تنمو معاً في نفس العقدة لأنها تنمو جميعاً بصورة جيدة ، ويؤدي الخف إلى نقص المحصول . لكن يجب التخلص من أى ثمار ملتوية أو مشوهة ، وذلك بمجرد ملاحظتها لأنها لاتصلح للتسويق .

تحسين عقد الثمار

أحياناً تفشل نسبة كبيرة من ثمار الخيار في العقد ، فتتوقف مبايض الأزهار عن النمو ، ثم تتلون باللون الأصفر ، وبعد ذلك تذبل ، ثم تحف ، ولكنها تظل عالقة بالنبات ، وتشاهد هذه الأعراض غالباً في أزهار عدة عُقد 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 مقدرة على العقد البكرى ، وفي هذه الحالة .. يلزم توفير خلايا النحل بالصوبة لكي تتم عملية التلقيح ، ولكن ذلك أمر نادر في الزراعات المحمية ؛ وذلك لأن الأصناف المستخدمة فيها غالباً ماتكون ذات مقدرة على العقد البكرى .

٢ — أن يكون الصنف المزروع من الأصناف التي لاتنتج سوى أزهار مؤنثة ، وأن يكون غير قادر على العقد البكرى ، وفي هذه الحالة .. يلزم توفير نباتات وحيدة الجنس وحيدة المسكن من نفس الصنف بنسبة ١٠٪ لتكون مصدراً لحبوب اللقاح مع إمداد الصوبة بخلايا النحل اللازمة لعملية التلقيح ، ولكن ذلك أمر نادر أيضاً ؛ وذلك لأن الأصناف المؤنثة غالباً ماتكون ذات مقدرة على العقد البكرى .

٣ — أن تكون النباتات مصابة بآفة تحد من نموها وتضعفها ؛ فتصبح غير قادرة على عقد عدد كبير من الثمار . وتلزم في هذه الحالة مكافحة الآفة ، ولكن قد لاتظهر الأعراض إلا بعد أن يستحيل تدارك الأمر ، كما في الأمراض الفيروسية وأمراض الجنور .

٤ — عند زيادة تركيز الأملاح في التربة ، أو في ماء الري . ويلزم في هذه الحالة غسل الأملاح من التربة بإعطاء رية غزيرة مع استعمال ماء تقل فيه نسبة الأملاح .

٥ — عند نقص معدلات التسميد بالعناصر الكبرى والصغرى عن المستويات التي يوصى بها ، حيث لاتكون النباتات قادرة على عقد عدد كبير من الثمار . ويلزم في هذه الحالة تدارك الأمر بالتسميد الجيد .

٦ — عند عدم إجراء عملية التقليم بصورة جيدة ، حيث يحتل التوازن بين النمو الخضري والنمو الثمري لصالح الأول ، كما يؤدي النمو الخضري الغزير إلى تظليل النباتات لبعضها البعض ،

فيصبح النمو الخضري الزائد غير ذي فائدة كبيرة في توفير الغذاء للثمار . وعلاج ذلك هو الاهتمام بعملية تربية وتقليم النبات من البداية .

توفير الإضاءة الصناعية ، والتغذية بغاز ثاني أكسيد الكربون

تزداد الحاجة إلى توفير الإضاءة الصناعية ، والتغذية بغاز ثاني أكسيد الكربون خلال فصل الشتاء في المناطق الأبعد من خط عرض ٥٣٥ شمال أو جنوب خط الاستواء . فمثلاً .. وجد Blain وآخرون (١٩٨٧) في كندا أن الإضاءة الصناعية التي توفرها لمبات الصوديوم ذات الضغط العالي لمدة ١٨ ساعة يومياً — كعامل مساعد إلى جانب الإضاءة الطبيعية — أحدثت زيادة كبيرة في النمو النباتي والمحصول . وقد أمكن إنتاج ٢٤٠ ثمرة خيار صالحة للتسويق من كل متر مربع من الصوبة سنوياً عند زيادة الإضاءة — صناعياً — بما مقداره $300 \text{ } \mu\text{mol. s}^{-1}.\text{m}^{-2}$. كما وجد Slack & Hand (١٩٨٦) أن إنتاج الخيار ازداد في انجلترا بمقدار ٣٠٪ عند زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون خلال شهر يناير من ٤٠٠ إلى ١٠٠٠ حجم في المليون . ولكن زيادة تركيز الغاز إلى ١٦٠٠ حجم في المليون لم تصاحبها أى زيادة في المحصول إلا عندما رفعت درجة الحرارة من ٢١ إلى ٢٤°م ، وكانت الزيادة حينئذ في المحصول المبكر فقط . ويمكن الاطلاع على المزيد من التفاصيل الخاصة بهذين الموضوعين في حسن (١٩٨٨) .

المحصول

تتوقف كمية المحصول على الصنف ، ودرجة التحكم البيئي ، ومدى العناية بعمليات الخدمة الزراعية ، ومدة بقاء المحصول في الأرض . ويمكن في الظروف الجيدة توقع محصول يصل إلى نحو ١٠ كجم للنبات الواحد من الأصناف الأوروبية خلال فترة الحصاد التي تمتد لنحو ٣ أشهر (Johnson ١٩٨٠) .

إنتاج البذور

لا تختلف الاحتياجات البيئية اللازمة لإنتاج بذور الخيار عن تلك التي تلزم لإنتاج المحصول التجاري من الثمار . كما تشابه طرق الزراعة وعمليات الخدمة البستانية في كلتا الحالتين ، باستثناء أن الثمار تترك حتى تنضج عند إنتاج البذور ، ويتطلب ذلك حوالى شهراً آخر من النمو .

مسافة العزل

نظراً لأن التلقيح في الخيار يتم بواسطة النحل بصفة أساسية ، لذا .. فإن من الضروري توفير مسافة عزل — بين حقل إنتاج البذور والحقول الأخرى المجاورة — لاتقل عن نصف كيلو متر عند

إنتاج البذور المعتمدة ، وعن كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس . هذا .. وتزيد فرصة حدوث التلقيح الخلطي إذا كانت خلايا النحل بعيدة عن الحقل ؛ لأن ذلك يعنى أنه قد يمر على حقول أخرى قبل وصوله إلى حقل إنتاج البذور . ومع أن الخيار لا يتلقح مع الخضر الأخرى التابعة للعائلة القرعية ولا يلزم عزله عنها ، إلا أن جبوب لقاح مختلف القرعيات قد تحفز أحياناً نمو ثمار بكرية من القرعيات الأخرى ؛ مما يستلزم ضرورة توفير بعض العزل بين حقول القرعيات المتجاورة .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

يفضل إجراء عملية التخلص من النباتات الغريبة ، وغير المرغوب فيها قبل الإزهار إن أمكن ، حتى يمكن تجنب حدوث أى تلقيح خلطي بينها وبين النباتات الأخرى في حقل إنتاج البذور . ولكن ذلك صعب التنفيذ نظراً لاعتماد هذا الفحص على صفات النمو الخضري فقط ، وهى تتشابه في الكثير من الأصناف . ويمكن إجراء فحص آخر عند بداية الإزهار للتخلص من النباتات التى تظهر عليها أعراض أى من الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور . ويكون الفحص الرئيسى عندما تصل الثمار إلى مرحلة النضج الاستهلاكى ، حيث تزال جميع النباتات المخالفة فى أى من صفات الصنف . ويلزم المرور فى حقل إنتاج البذور مرة رابعة عند وصول الثمار إلى مرحلة النضج التام للتخلص من النباتات المخالفة فى لون الثمار الناضجة . ففي هذه المرحلة .. تتلون الثمار ذات الأشواك البيضاء بلون أبيض مصفر ، بينما تتلون الثمار ذات الأشواك السوداء بلون ذهبي أو برتقالى أو بنى عند النضج . ومع أن إزالة النباتات المخالفة للصنف فى هذه المرحلة تفيد فى التخلص من بذورها ، إلا أنها تكون قد شاركت بالفعل فى تلقيح نباتات أخرى فى الحقل . ويجب — كقاعدة عامة — عدم استبعاد الثمار المخالفة فقط ، بل يقلع النبات كله ويتم التخلص منه خارج الحقل .

الحصاد واستخلاص البذور

يؤخر الحصاد لحين وصول الثمار الناضجة إلى اللون الطبيعى المميز للصنف ، ويعرف اكتمال النضج بسهولة فصل البذور عن اللب . يتم الجمع يدوياً ، ثم تستخلص البذور فى الكميات الصغيرة — كما فى سلالات التربية — بشق الثمار طويلاً ، وفصل البذور منها يدوياً . أما عند الإنتاج التجارى .. فإن البذور يتم فصلها عن اللب المحيط بها بإحدى الطرق التالية :

١ — الاستخلاص الآلى مع الغسل بالماء :

تفصل البذور عن اللب المحيط بها بواسطة آلات خاصة تقوم بتقطيع الثمار ، وفصل البذور بالغسل بالماء تحت ضغط ٣٦٦ ر.كجم / سم^٢ (٨٠ رطل / البوصة المربعة) . ويضاف الكلور بتركيزات مخففة جداً لماء الغسل ، وذلك للمساعدة فى إزالة المادة الشبه الجيلاتينية والسكريات ، وإعطاء البذور لمعاناً وبريقاً ، ثم تجفف البذور جزئياً بالطرد المركزى . وتعتبر هذه الطريقة من أفضل طرق استخلاص البذور .

٢ — طريقة التخمر :

يترك لب الثمرة بما فيه من بذور في براميل خشبية حتى يتخمر ، مع قلبه من آن لآخر حتى لا يتغير لون البذور . ويفضل ألا تزيد مدة التخمر عن يوم واحد ، وذلك لأن التخمر البطيء — في الحرارة المنخفضة نسبياً — يؤدي إلى ضعف حيوية البذور . بانتهاء التخمر ترسب البذور في القاع ، حيث يسهل فصلها بعد ذلك مع تنظيفها بالغسل بالماء .

٣ — الاستخلاص بالأحماض أو القلويات :

يمكن فصل البذور عن اللب في خلال ١٥ — ٣٠ دقيقة ، باستعمال حامض الأيدروكلوريك التجاري ، أو حامض الكبريتيك التجاري ، بمعدل ٨ أو ٣ لتر — على التوالي — لكل طن من الثمار . وتتميز هذه الطريقة بأن البذور المستخلصة يكون لونها طبيعياً ، وأن عملية الاستخلاص لا تتطلب أوعية كثيرة كما في طريقة التخمر ، كما لا توجد مشاكل التخمر البطيء عند انخفاض درجة الحرارة .

أما عند استعمال القلويات في استخلاص البذور .. فإنه يضاف نحو ١٢ لتراً من الأمونيا التجارية (٢٥٪) لكل طن من الثمار . وتحسن في هذه الحالة إضافة حامض الأيدروكلوريك في نهاية عملية الاستخلاص ، وذلك لكي تستعيد البذور لونها الطبيعي (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

تجفيف وتنظيف البذور

يلى استخلاص البذور غسلها جيداً بالماء ، ثم تجفيفها بأسرع ما يمكن . ويتم تجفيف البذور بوضعها في صوان ذات قاع شبكي يسمح بالتهوية من جميع الجوانب ، ويتم وضعها في مكان هاو مظلل في حالة ارتفاع درجة الحرارة ، وفي حالة انخفاض الرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتجفيف السريع . أما عند ارتفاع الرطوبة النسبية .. يتم التجفيف في أجهزة خاصة يدفع فيها تيار من الهواء الدافئ من خلال القاع الشبكي للصواني المحتوية على البذور . ويجب ألا تزيد درجة حرارة الهواء المستخدم عن ٣٨°م في بداية عملية التجفيف ، ولكن يمكن رفعها إلى ٤٣°م عند جفاف البذور قليلاً . ويفيد قلب البذور في إسراع عملية التجفيف . ومن المفضل خفض رطوبة البذور إلى ٧٪ خاصة عندما تكون التعبئة في أوعية غير منفذة للرطوبة . هذا .. ويتم تنظيف البذور قبل تعبئتها من أجزاء اللب التي تكون مختلطة بها ، كما يتم التخلص من البذور الخفيفة :

محصول البذور

تعطى الثمرة الواحدة نحو ٥٠٠ بذرة ، ويتراوح محصول البذور من حوالى ٢٠٠ — ٤٠٠ كجم للقدان .

الأمراض التي تنتقل عن طريق البذور

تنتقل الأمراض التالية عن طريق البذور في الخيار (عن George ١٩٨٥) :

المسبب	المرض
<i>Alternaria cucumerina</i>	١ — تبقع الأوراق leaf spot
<i>Cladosporium cucumerinum</i>	٢ — الجرب Scab
<i>Colletorichum lagenarium</i>	٣ — الأنثراكوز anthracnose
<i>Helminthosporium cassicola</i>	٤ — تبقع الأوراق السركسبوري Cercospora leaf spot
<i>Didymella bryoniae</i>	٥ — التصفغ gummosis
<i>Fusarium oxysporum</i>	٦ — الذبول الفيوزاري Fusarium wilt
<i>Pseudomonas lachrymans</i>	٧ — تبقع الأوراق الزاوى angular leaf spot
	٨ — فيروس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus
فيروس	٩ — فيروس تبرقش الخيار الأخضر Cucumber green mottle virus
فيروس	

الآفات ومكافحتها

يراجع الفصل السادس الخاص بآفات القرعيات ومكافحتها .