الفصل الخامس

إنتاج بذور القرعيات

البطيخ

يتبع البطيخ Watermelon العائلة القرعية Cucurbitaceae ، ويعرف – علمياً – باسم Citrullus lanatus . والبطيخ هو الخريز فى العربية ، ويعرف باسم حبحب فى السعودية ، ودُلاّع فى المغرب ، ورقى فى العراق ، وجحّ فى الإمارات ، وزبس فى حلب .

الوصف النباتى

الجذر والساق

النبات عشبى حولى ، والجذر وتدى متفرع متعمق فى التربة . الساق مدادة مغطاة بشعيرات كثيفة ، وعليها محاليق متفرعة ، ومقطعها العرضى مضلع ، وتمتد أفرعها لمسافة ٥ر٣ – ٥ر٤ م .

الأوراق

الورقة مفصصة ريشيًا إلى ٣ – ٤ أزواج من الفصوص ، وتفصص الفصوص بدورها.

الأزهار والتلقيح

توجد بنباتات البطيخ – من صنفى جيزة ١ ، وشليان بلاك – أزهار مذكرة ، وأزهار خنثى على نفس النبات . أى إنها Andromonoecious ، بينما يوجد بنباتات معظم الأصناف الأمريكية أزهار مذكرة ، وأزهار مؤنثة على النبات نفسه ؛ أى إنها وحيدة الجنس وحيدة المسكن monoecious . وتختلف نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار

المؤنثة أو الخنثى من صنف إلى آخر ، ولكنها تكون قريبة من ٧ : ١ .

تحمل الأزهار فرعية فى آباط الأوراق ، والزهرة صغيرة نسبياً . تتكون الكأس من خمس سبلات ، والتويج من خمس بتلات ، لونها أصفر شاحب ضارب إلى الخضرة ، والأسدية قصيرة ، والمبيض سفلى يحتوى على ثلاثة مساكن ، والقلم قصير ، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص .

تتفتح أزهار البطيخ بعد شروق الشمس بنحو ساعة إلى ساعتين ، وتظل المياسم مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم ، وتغلق الزهرة قبل المساء . يتم التلقيح – أساساً – بواسطة النحل الذى يزور الأزهار أثناء تفتحها ؛ بغرض امتصاص الرحيق ، وجمع حبوب اللقاح .

التلقيح خلطى بطبيعته ، ونادرا ما يحدث تلقيح ذاتى فى الأزهار الخنثى ، وذلك لأن حبوب اللقاح لزجة ، ولا تنتقل إلى المياسم إلاّ بمساعدة الحشرات الملقحة . ويجب أن يصل إلى فصوص الميسم نحو ١٠٠٠ حبة لقاح على الأقل حتى يكون العقد جيداً ، ولا تكون الثمار مشوهة . ويمكن تحقيق ذلك بتوفير خلية نحل لكل فدان (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ و McGregor ١٩٧٦).

الثمار والبذور

تختلف أصناف البطيخ فى شكل الثمار ؛ فمنها الكروى ، والبيضاوى ، والمستطيل ، وتختلف كذلك فى لون لب الثمرة الناضجة ؛ فمنها : الأحمر والوردى ، والأصفر . كما تختلف فى لونها الخارجى ؛ فمنها : الأخضر المبرقش بالأبيض ، والأخضر بخطوط طولية خضراء قاتمة ، والأخضر القاتم المتجانس . ويتكون معظم لُب الثمرة من نسيج المشيمة . والثمرة عُنبة ، ذات قشرة صلبة (pepo) .

تحتوى الثمرة على نحو ٢٠٠ – ٢٥٠ بذرة ، والبذور مبططة ، ناعمة ، يختلف لونها حسب الصنف ؛ فمنها : الأسود ، والبنى ، والأحمر ، والأسود الضارب إلى الصفرة ، والمبرقش .

الزراعة وعمليات الخدمة

يناسب إنتاج بذرة البطيخ نفس الظروف البيئية التى تناسب إنتاج المحصول التجارى

من الثمار . كما لا تختلف طرق الزراعة وعمليات الخدمة الزراعية كثيراً ؛ نظراً لأن الثمار تقطف بعد وصولها إلى مرحلة النضج النباتى فى الحالتين . ولكن يفضل زيادة عرض مصاطب الزراعة ، وزيادة المسافة بين النباتات فى المصطبة ؛ ليتسنى تمييز النباتات من بعضها ، واستبعاد غير المرغوب منها . والتفاصيل الخاصة بطرق الزراعة وعمليات الخدمة .. يراجع حسن (١٩٨٨ ب ، و١٩٩٣ أ) .

ويجب توفير خلايا النحل على حواف الحقل ؛ لأن ذلك يزيد محصول البذور ، ويقلل كثيراً من فرصة حدوث تلقيح خلطى مع الحقول القريبة . وتكفى خلية نحل واحدة لكل فدان .

مسافة العزل

يجب ألاّ تقل مسافة العزل عن كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة – وهى البذور التى تستخدم فى الإنتاج التجارى – تزيد إلى ١٫٥ – ٢ كجم عند إنتاج بذور الأساس . وتجدر الإشارة إلى أن جميع أصناف البطيخ تتلقح خلطياً مع بعضها البعض ، ومع الحنظل البرى ؛ مما يؤدى إلى اختلاط الأصناف وراثياً وتدهور نوعيتها .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

يتم استبعاد النباتات غير المرغوب فيها (المخالفة للصنف ، والمصابة بالأمراض) بالمرور فى الحقل فى مراحل النمو التالية :

١ – قبل الإزهار لاستبعاد النباتات المخالفة فى صفات النمو الخضرى .

٢ – بداية الإزهار لاستبعاد النباتات غير المطابقة للصنف فى المراحل الأولى لنمو الثمار .

٣ – أثناء نمو الثمار لاستبعاد النباتات المخالفة فى صفات الثمار التى يمكن التعرف عليها .

٤ – عند نضج الثمار لاستبعاد النباتات المخالفة فى صفات الثمار .

ويتم فى مصر انتخاب الثمار الكبيرة ، وتختبر للمواصفات الهامة ؛ مثل : سمك

القشـرة ، ولون اللب ، والحلاوة ، ثم تستخلص البذور من الثمار الجيدة فقط . ويعد ذلك الإجراء مفيداً إن سبقه التخلص من النباتات المخالفة للصنف في مراحل النمو الأولى ، ولا يعد ضروريا إذا اعتنى بإنتاج بذور الأساس – وهي البذور الـتي تستخدم فـي إنتاج البـذور المعتمـدة – مع توفير مسافة عزل مناسبة في حقول إنتاج البذور المعتمدة .

أما إنتاج بذور الأساس .. فإنه يتطلب زراعة نباتات فردية منتخبة في معزل وتلقيحها ذاتياً ، ثم حصاد بذور كل نبات على حدة ، وزراعة جزء منها لاختبارها ، وخلط الأنسال التي يثبت جودتها معاً لإكثارها (George ١٩٨٥) .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

يلزم – عند إنتاج بذور الهجن – زراعة خط واحد من سلالات الآباء مقابل كل خمسة خطوط من سلالات الأمهات . ولا يحتاج الأمر إلى عزل حقل إنتاج البذور عن حقول البطيخ الأخرى ؛ لأن العزل يتم على مستوى الأزهار المستخدمة في التلقيحات ، التي تجرى بالطريقة التالية :

١ – تنتخب – أولاً – الأزهار المؤنثة أو الخنثى التي يُراد تلقيحها قبل تفتحها بأربع وعشرين ساعة ؛ أي في اليوم السابق لتفتحها . ويلي ذلك خصي الأزهار (إن كانت خنثى) ؛ وذلك بفصل المتوك عن الزهرة بالملقط ، ثم عزلها (سواء أكانت مؤنثة ، أم خنثى) ؛ بتغطية كل زهرة منتخبة بكبسولة جيلاتينية (لا يوصى باستخدامها في الجو الحار ؛ لكي لا تتسبب في رفع حرارة الزهرة إلى درجة غير مرغوب فيها) . وقد يربط تويج الزهرة بخيط – بدلاً من استعمال الكبسولة – أي تغلق الزهرة "بكلبس" سلكي (clip) ، مع مراعاة إدخال التويج كله داخل "الكلبس" ، وعدم الإضرار بمتاع الزهرة .

٢ – تثبت علامات خشبية في الأرض – مجاورة للأزهار المؤنثة ، أو الخنثى المنتخبة – بحيث تكون ظاهرة أعلى النمو النباتي ؛ لتسهل ملاحظتها في اليوم التالي .

٣ – يلي ذلك المرور على نباتات سلالة الأب ؛ للبحث عن أزهار مذكرة تكون في نفس العمر ؛ أي يتوقع تفتحها في اليوم التالي أيضاً . تغلق الأزهار المذكرة المنتخبة بنفس الطريقة التي استخدمت في إغلاق الأزهار المؤنثة .

٤ – عند إجراء التلقيح – فى صباح اليوم التالى – تقطع الأزهار المذكرة التى يُراد استعمالها فى التلقيح ، ويُزال الغطاء من عليها ، وتنزع سبلاتها وبتلاتها لإظهار جوانب المتوك حيث توجد حبوب اللقاح (لا توجد حبوب اللقاح فى قمة المتوك ، وإنما توجد فى جوانبها) .

يُزال – فى الوقت نفسه – الغطاء من على الأزهار المؤنثة المنتخبة ، أو الخنثى التى سبق خصيها فى صباح اليوم السابق ، ثم تمرر متوك الزهرة المذكرة فوق ميسم الزهرة المؤنثة أو الخنثى المخصية ، إلى أن يغطى الميسم تماماً بحبوب اللقاح .

يلى ذلك وضع علامة ورقية tag على عنق الزهرة الملقحة لتمييزها – عند الحصاد – عن غيرها من الثمار التى ربما تكون قد عقدت طبيعياً ، ولم تتم إزالتها .

٥ – تغطى جميع الأزهار الملقحة بمجرد الانتهاء من عملية التلقيح ؛ بنفس الطريقة التى استعملت فى إغلاقها فى اليوم السابق . ويراعى – فى حالة استعمال الكبسولات الجيلاتينية – صدم دقمها كثيراً نحو المبيض ؛ لكى لا تحد من نموه . يُزال الغطاء بعد ٥ – ٧ أيام من التلقيح .

هذا .. ويعد أنسب وقت لإجراء التلقيحات خلال فترة الصباح حتى وقت الظهيرة ، مع تجنب التبكير الشديد فى الجو البارد ، أو التأخير إلى منتصف النهار فى الجو الحار .

وبرغم أنه يتوفر مصدران – على الأقل – للمقم الذكرى فى البطيخ ، يتحكم فيهما جينان مختلفان إلاّ أن هذه الظاهرة لم يستفد منها – إلى الآن – فى إنتاج بذور الهجن التجارية فى هذا المحصول (عن حسن ١٩٩٣ ب) .

إنتاج بذور أصناف البطيخ اللابذرى

ينتج البطيخ اللابذرى – وهو بطيخ ثلاثى التضاعف triploid – بتهجين بطيخ رباعى التضاعف tetraploid كأم ، مع بطيخ ثنائى التضاعف diploid (أى بطيخ عادى) كأب . ويتم التوصل إلى الأبوين المناسبين للهجين من خلال برامج التربية ، علماً بأنه لايمكن التكهن بحالة الهجين الثلاثى من مظهر آبائه الثنائية والرباعية ، ولا بديل عن المحاولة والخطأ إلى أن يمكن العثور على هجين ثلاثى (لا بذرى) مقبول تجارياً .

تكون الهجن الثلاثية عقيمة ؛ بسبب عدم انتظام الانقسام الاختزالى بها ، وتحتاج عند زراعتها إلى ملقحات ؛ لكى تعمل حبوب اللقاح على تحفيز النمو البكرى لمبايض أزهار الأم الثلاثية .

وجدير بالذكر أن التلقيح العكسى – أى عند استعمال السلالة الرباعية التضاعف كأب – يؤدى إلى إنتاج بذور خالية من الأجنة .

ويتم إنتاج هجن البطيخ اللابذرى (الثلاثى) بنفس طريقة إنتاج هجن البطيخ العادية .

وتظهر بكثير من الهجن اللابذرية عيوب تجارية هامة – بثمارها – مثل : التجوف ، والقشرة السميكة ، وعدم انتظام الشكل ، وتكون بذور فارغة ذات غلاف بذرى سميك . وتؤثر الآباء – المستخدمة فى إنتاج الهجن الثلاثية – تأثيراً كبيراً فى هذه الخصائص . كما أن بعض الآباء يظهر بها طعم غير مرغوب فيه عندما تكون فى الحالة الرباعية ، وينتقل هذا الطعم إلى الهجن الثلاثية ، بينما لا يظهر هذا الطعم – أبداً – وهى فى الصورة الثنائية التضاعف . ويصعب – أحياناً – إنبات البذور الثلاثية ، إلا إذا أزيل جزء من قصرة البذرة ، وينصح بأن يكون إنبات البذور على ٣٠°م .

ويعيب الهجن الثلاثية اللابذرية ارتفاع أسعار بذورها إلى درجة تبلغ ٢٠ مثل الأصناف الثنائية البذرية ؛ ويرجع ذلك إلى قلة أعداد البذور فى ثمار السلالات الرباعية ، وقلة كميات البذور الثلاثية التى يُحصل عليها من التهجين بين السلالات الثنائية والرباعية .

الحصاد واستخلاص البذور

تكون الثمار صالحة لاستخراج البذور عندما تكون صالحة للاستهلاك . ويمكن تأخير الحصاد لمدة أسبوع أو أكثر ؛ حتى يمكن حصاد الحقل كله مرة واحدة لخفض النفقات . ويفيد هذا الإجراء فى التأكد من نضج البذور ، إلا أنه لا يسمح بفحص الثمار داخلياً ؛ لأنها تصبح زائدة النضج .

ويتم الحصاد يدوياً أو آليا . وفى الحالة الأخيرة تقوم آلة الحصاد بالتقاط الثمار وتوصيلها الى آلة استخلاص البذور التى تسير محاذية لها فى الحقل . أما فى حالة الحصاد اليدوى .. فإن الثمار تترك فى كومات صغيرة فى الحقل لحين وصول آلة

استخلاص البذور إليها ، أو لحين جمعها إلى مكان متوسط فى الحقل يتم فيه استخلاص البذور .

ويتم استخلاص البذور بواسطة آلة خاصة تقوم بتقطيع الثمار جيداً ، وفصل البذور عن اللب بالغسل بالماء على طاولات من السلك الشبكى . ولا تستخلص بذور البطيخ بطريقة التخمر ؛ لأن ذلك يؤثر فى لونها ، ويخفض نسبة إنباتها .

يجب أن تجفف البذور بسرعة بعد استخلاصها ، وتستخدم لذلك مجففات دوّارة كبيرة تُعَرَّض فيها البذور فى البداية لدرجة حرارة تتراوح من ٣٨ – ٤١° م . ثم تخفض درجة الحرارة إلى ٣٢ – ٣٥° م عند بدء جفاف قطع الثمار والقشرة المختلطة بالبذور ، ويعرف ذلك بعدم خروج الماء منها عند الضغط عليها بين الأصابع وراحة اليد . ويستمر التجفيف على هذا المدى الحرارى حتى تصل رطوبة البذور إلى المستوى المناسب – وهو : ٦ ٪ – عند تخزينها فى أوعية غير منفذة للرطوبة ، و ١٠ ٪ عند تخزينها فى أوعية منفذة للرطوبة .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل المسببات المرضية التالية عن طريق البذور ، وهى التى يجب الاهتمام بمكافحتها واستئصال النباتات المصابة بها فى حقول إنتاج البذور :

١ – فطر Colletortrichum lagenarium المسبب لمرض الأنثراكنوز .

٢ – فطر Didymella bryoniae المسبب لمرض التصمغ .

٣ – فطر Fusarium oxysporum f. niveum المسبب لمرض الذبول .

٤ – فيرس موزايك الكوسة (عن George ١٩٨٥) .

محصول البذور

تعطى الثمرة الواحدة من ٢٠٠ – ٢٥٠ بذرة ، وينتج الفدان – فى المتوسط – نحو ١٠٠ كجم من البذور فى الأصناف المفتوحة التلقيح ، ونحو ٣٣ كجم فى الأصناف الهجين .

القاوون والشمام

ينتمى القاوون (يعرف عند العامة باسم كانتلوب) Melon والشمام Sweet Melon إلى العائلة القرعية ، والجنس Cucumis melo ، وتوجد منه عدة أصناف نباتية ، يعد كل منها محصولا مميزاً ، أو مجموعة من الأصناف التجارية للقاوون ، كما يلى :

المحصول ، أو مجموعة الأصناف		الصنف النباتى
القاوون الشبكى	Netted Melon	C. melo var. reticulates
القاوون الخشن الملمس(الكانتلوب)	Cantaloupe	C. melo var. cantalupensis
القاوون الأملس	Honey Dew	C. melo var. inodorus
الشمام	Sweet Melon	C. melo var. aegyptiacus
القثاء	Snake Melon	C. melo var. flexuosus
المجور	Mango Melon	C. melo var. chito
أبو الشمام	Pocket Melon	C. melo var. dudaim

الوصف النباتى

الجذر والساق

إن جميع المحاصيل والمجموعات الصنفية للنوع C. melo عشبية حولية ، جذرها وتدى ، متفرع ، متعمق فى التربة . تمتد ساق القاون – أفقيًا – لمسافة تتراوح من ١ر٢ – ٠ر٣ أمتار . تتفرع الساق الرئيسية عند العقد الأولى على النبات ، وتعطى ٤ – ٥ فروع أولية تنمو حتى تتساوى فى الطول مع الساق الرئيسية للنبات ، كما تتفرع هذه الفروع كذلك معطية فروعاً ثانوية .

الأوراق

تُحمل الأوراق متبادلة على الساق ، وهى بسيطة شبه مستديرة فى الشكل ، ولكنها مفصصة إلى ٣ – ٥ فصوص . ويتراوح التفصيص من بسيط غير واضح إلى عميق حتى

منتصف الورقة ، ويختلف ذلك باختلاف الأصناف ؛ فيكون سطحيا للغاية لدرجة أن الورقة تبدو مكتملة الاستدارة في معظم أصناف الشمام ، بينما يكون متعمقاً في بعض أصناف القاوون . وتوجد محاليق متفرعة مقابل الأوراق .

الأزهار والتلقيح

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة ؛ أي يكون وحيد الجنس وحيد المسكن monoecious – في معظم أصناف القاوون الأوروبية – بينما يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى – أي يكون andromonoecious – في معظم الأصناف الأمريكية .

وبينما تحمل الأزهار المؤنثة أو الخنثى مفردة في آباط الأوراق ، تحمل الأزهار المذكرة في مجاميع من ٣ – ٥ أزهار في آباط الأوراق التي لا يوجد فيها أزهار مؤنثة أو خنثى . وتظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة (عن McGregor ١٩٧٦) .

تظهر الأزهار المؤنثة أو الكاملة (أي الأزهار المثمرة) في نظام معين ، ويتوقف هذا النظام على ما يحدث للأزهار المثمرة التي تتكون في البداية ؛ فتظهر زهرة مثمرة في إبط الورقة الأولى ، أو الورقتين الأولى والثانية بكل فرع من فروع النبات ؛ فإذا عقدت الزهرة المثمرة الأولى .. نجد أن بقية الأزهار – التي تتكون على هذا الفرع – تكون مذكرة فقط . أما إذا لم تعقد هذه الأزهار فإنه يظهر عدد من الأزهار المذكرة بالتتابع على نفس الفرع ، ثم تظهر أزهار مثمرة جديدة على نفس الفرع أيضاً . وإذا نما فرع ثانوي جديد.. فإن الأزهار المثمرة تتكون مرة أخرى في إبط الورقة الأولى أو الورقتين الأولى والثانية ... وهكذا (عن Kasmire ١٩٨١).

تتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، وتتكون التويج من خمس أو ست بتلات صفراء اللون ، والطلع من خمس أسدية : واحدة منفصلة والأربع الأخرى تلتحم كل اثنتين منها معاً ؛ فيبدو الطلع وكأنه مكون من ثلاث أسدية فقط ، والمبيض سفلي ، يتكون من ٣ – ٥ حجرات ، والميسم مقصص إلى عدد من الفصوص يتساوى مع عدد المساكن .

تتفتح الأزهار فى الجو المناسب بعد شروق الشمس بساعتين ، وتغلق بعد ظهر نفس اليوم ، ولكن تفتح الأزهار يتأخر عن ذلك عند انخفاض درجة الحرارة ، وعند ارتفاع الرطوبة النسبية ، وفى الجو الملبد بالغيوم . وتتفتح المتوك – طولياً – بعد اكتمال تفتح الزهرة ، بينما لا تنتشر حبوب اللقاح ؛ لأنها تتكون فى كتل لزجة لا تنتقل إلا بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار . ويكون الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح يوم تفتح الزهرة ، واليوم السابق لذلك (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤).

التلقيح خلطى غالباً ، وقليلاً ما يحدث التلقيح الذاتى حتى فى الأزهار الخنثى ؛ وذلك لأن حبوب اللقاح اللزجة لا تنتقل إلا بواسطة الحشرات كما سبق أن بينّا . ويعد النحل أهم الحشرات الملقحة على الإطلاق ، سواء أكان ذلك فى الحقل ، أم فى البيوت المحمية .

يزور النحل الأزهار لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح ، ويزداد نشاطه عند قلة الرياح ، ويكون أعلى ما يمكن حوالى الساعة الحادية عشرة صباحاً ، ثم يقل – تدريجيا – حتى ينعدم نشاطه فى الساعة الخامسة مساء . ويؤثر نشاط النحل فى نسبة التلقيح الخلطى .

وقد تباينت نسبة التلقيح الخلطى فى الدراسات المختلفة ؛ فوجد فى إحدى الدراسات أنها تراوحت من ١ – ١٠٠ ٪ فى مختلف الثمار ، وتراوحت – فى دراسة أخرى – من ٤ر٥ – ٨ر٦٧ ٪ فى الأصناف الـ andromonoecious (أى التى تحتوى على أزهار مذكرة ، وأزهار خنثى) ، بينما بلغت ٢ر٧٣ ٪ فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، بينما بلغ المتوسط العام ١ر٥ – ٩ر٨٪ (عن Nugent & Hoffman ١٩٨١) .

وتوجد علاقة قوية بين وزن ثمرة القاوون وعدد البذور فيها ؛ فتحتوى الثمرة الجيدة التكوين على ٤٠٠ بذرة على الأقل . ومن الطبيعى أن يتطلب تكوين كل بذرة أن تنتقل حبة اللقاح إلى الميسم ، ثم تنبت وتصل الأنبوبة اللقاحية إلى البويضة ، على أن يتم ذلك كله خلال الفترة المناسبة للتلقيح ، وهى لا تتعدى ساعات قليلة فى الصباح ، وربما لا تتجاوز عدة دقائق فى الجوالحار ؛ لذلك فإنه يلزم توفير نشاط حشرى كبير فى فترة قصيرة نسبياً حتى يمكن توفير حبوب اللقاح اللازمة للعقد الجيد .

الثمار والبذور

الثمرة عنبة تختلف فى حجمها وملمسها، ومدى تضليعها ، ولونها الخارجى والداخلى باختلاف الأصناف . وتحتوى الثمرة الواحدة على ٤٠٠ – ٦٠٠ بذرة ، وتكون البذور بيضاوية الشكل ، وطرفها المشيمى مدببا ، بينما يكون طرفها الآخر مستديراً ، ولونها أصفر ، أو أبيض ، وهى أكثر امتلاء من بذرة الخيار .

الزراعة وعمليات الخدمة

تزرع حقول القاوون والشمام لإنتاج البذور بنفس طريقة زراعتها لإنتاج محصول الثمار ، ولكن مع زيادة مسافة الزراعة ؛ ليتسنى التخلص من النباتات غير المرغوب فيها . ويناسب إنتاج البذور نفس الظروف البيئية التى تلائم محصول الثمار .

ويراعى توفير خلايا النحل فى الحقل ذاته ؛ لأن ذلك يقلل من فرصة حدوث التلقيح الخلطى مع الحقول المجاورة . ويوصى بتوفير خلية نحل واحدة لكل ٣ – ٤ أفدنة فى بداية حياة النبات ، على أن يزيد العدد – تدريجياً– مع نمو النباتات وزيادة عدد الأمار بها حتى يصل إلى عدة خلايا لكل فدان فى أوج مرحلة الإزهار .

ويمكن الاطلاع على التفاصيل الخاصة بزراعة وخدمة القاوون فى حسن (١٩٨٨ ب ، و ١٩٩٣ أ) .

مسافة العزل

يجب ألا تقل مسافة العزل عن نصف كيلو متر بين حقل إنتاج البذور وأى حقل آخر من الشمام أو القاوون ، أو أى صنف نباتى آخر تابع للنوع C. melo . وتزيد مسافة العزل اللازمة إلى الضعف عند إنتاج بذور الأساس . هذا .. ولا تعزل حقول إنتاج بذور الشمام والقاوون عن حقول الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis مثل الخيار (C. sativus) ؛ لأنها لا تلقح معها .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

تجرى عملية التخلص من النباتات غير المرغوب فيها بالمرور فى الحقل ٢ – ٣ مرات

أثناء النمو الخضرى ، والإزهار والإثمار . وكلما أجريت هذه العملية مبكراً كان ذلك أفضل . ويجب التخلص من النباتات غير المرغوب فيها خارج الحقل ؛ حتى لا تصل منها حبوب لقاح إلى نباتات أخرى ، وتفحص كذلك الثمار ضد إنتاج بذور الأساس بمجرد وصولها إلى مرحلة النضج التام (مرحلة الانفصال التام بالنسبة للقاوون الشبكى) دون تبكير أو تأخير ، وإلا فلن تكون الثمار فى أوج مراحل صلاحيتها للأكل .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

تنتج بذور هجن القاوون التجارية بنفس الطريقة التى سبق بيانها لإنتاج بذور هجن البطيخ ، ولكن نسبة نجاح التلقيحات اليدوية فى القاوون تكون أقل مما فى البطيخ والقرعيات الأخرى ، وهى تتراوح - عادة - من ٥ - ٤٠ ٪ . وتعد نسبة نجاح التلقيحات جيدة إذا زادت على ٢٠ ٪ .

وتُتخذ بعض الإجراءات لتحسين عقد الأزهار الملقحة يدويا ؛ منها ما يلى :

١- إزالة الثمار التى سبق عقدها قبل إجراء التلقيحات .

٢ - لف قطعة صغيرة من القطن حول الزهرة المخصية لتثبيت الكبسولة الجيلاتينية فى مكانها ؛ لأن عملية الخصى تحدث إضراراً كبيراً بتويج الزهرة .

٣ - إن لم تكن متوك الزهرة قد بدأت فى نثر حبوب لقاحها برغم تفتح الزهرة - وهو ما يحدث فى الجو البارد - فإنه يمكن إخراج حبوب اللقاح من المتوك بملامستها بالملقط برفق.

٤ - عدم زيادة عدد التلقيحات على ٣ - ٤ بكل نبات .

هذا .. وتكون الثمار الناتجة من التلقيحات اليدوية أصغر حجماً وأقل - فى محتواها من البذور - من الثمار التى تلقح طبيعياً بالحشرات ؛ وهو أمر لم يمكن إرجاعه إلى أية إصابات ميكانيكية تحدث للزهرة أثناء التلقيح اليدوى . واعتُقِدَ أن النقص فى حجم الثمار الناتجة من التلقيح اليدوى مرده إلى أن الزهرة الواحدة تتلقى - فى حالات التلقيح الطبيعى - أكثر من ٥٠ زيارة من حشرة النحل ، إلا أن تكرار التلقيح اليدوى للزهرة الواحدة لم يترتب عليه أية زيادة فى حجم الثمار العاقدة (عن Mann ١٩٦٢) .

ويفيد استخدام أغطية البوليستر التى توضع فوق النباتات مباشرة spun - bonded polyster covers فى التحكم فى عمليتى التلقيح الذاتى والخلطى تحت ظروف الحقل ؛ فقد وجد Ng (١٩٨٨) أن وضع هذه الأغطية على النباتات – مع دفن حوافها فى التربة – منع الحشرات من عمل أية تلقيحات غير مرغوبة ، وجعل من الممكن إجراء التلقيحات فى الوقت المناسب . كذلك أجريت التلقيحات الذاتية – بسهولة تامة – بإدخال النحل تحت الغطاء .

ومن الواضح أن هذه الطريقة يمكن أن تطبق مع القرعيات الأخرى ومع غيرها من المحاصيل . كما يمكن استعمال أغطية البولى بروبلين polypropylene بنفس الكيفية ، مع توقع نفس النتائج . إلا أن أغطية البوليثيلين (البلاستيك) لا تفيد فى هذا المجال ؛ لضرورة كشف الغطاء لإجراء عملية التهوية ، فضلاً على حاجتها إلى دعامات سلكية لرفعها عن النباتات .

ويعد التلقيح اليدوى الطريقة الوحيدة المستخدمة على نطاق واسع – إلى الوقت الحاضر – فى إنتاج هجن القاوون التجارية ، بالرغم من إمكانية الاستفادة من ظاهرتى العقم الذكرى ، وانفصال الجنس فى إنتاج الهجن .

فيعرف فى القاوون خمسة جينات متنحية غير أليلية للعقم الذكرى تأخذ الرموز من ms-1 إلى ms-5 (McCreight & Elmstrom ١٩٨٤ ، و Lecouviour وآخرون ١٩٩٠) .

وباستثناء الجين ms-5 – الذى استخدم فى إنتاج هجن قليلة – فإن هذه الجينات لم يستفد منها فى إنتاج الهجن التجارية على نطاق واسع ، ويرجع ذلك إلى صعوبة التعرف على النباتات الخصبة الذكر فى خطوط الأمهات ، وهو الإجراء الضرورى ليمكن إزالتها من خطوط الأمهات فى حقول إنتاج البذور .

كذلك لم يُستَفَدْ من ظاهرة انفصال الجنس (أى ظاهرة حمل النبات لأزهار مذكرة وأخرى مؤنثة) فى إنتاج الهجن – إلى الآن – لأن تلك الصفة ترتبط بصفة الثمار المطاولة ؛ وبذا لا يمكن الاعتماد عليها إلا عند الرغبة فى إنتاج أصناف ذات ثمار مطاولة فقط .

الحصاد واستخلاص البذور

تحصد الثمار وهى تامة النضج ، ويفضل الانتظار لحين نضج عدد كاف من الثمار قبل البدء فى عملية الحصاد .

هذا .. ولا تستخلص البذور بالتخمر ، وإنما تقطع الثمار (يدويًا أو آليًا) ، ثم تفصل البذور عن اللب بالغسل بالماء (يدوياً أو آلياً ، ثم تجفف وتنظف . وتلك هى الطريقة التجارية الشائعة الاستعمال لاستخلاص البذور (George ١٩٨٥) .

أما طريقة التخمر .. فهى أقل شيوعاً ، وفيها تقطع الثمار إلى نصفين ، ثم تفرك البذور مع السائل المشيمى المحيط بها ، وتوضع فى أوان واسعة مع قليل من الماء ، وتترك جانباً لمدة ٢ - ٤ أيام حتى تتخمر ، ويقلب المخلوط أثناء ذلك لفصل البذور عن المشيمة التى تطفو على السطح . ويعيب هذه الطريقة أن بعض بذور الثمار الزائدة النضج تبدأ فى الإنبات أثناء عملية التخمر . وهذه البذور تفقد حيويتها عند التجفيف ، ولا يمكن فصلها عن بقية البذور .

وعندما تكون كمية البذور التى يراد استخلاصها قليلة نسبيًا .. فإنه يمكن فصل البذور عن المشيمة بواسطة تيار قوى من ماء الصنبور العادى تحت ضغط ٤٫٩٢ كجم/سم٢ (Reed ١٩٨١) . وتتلخص هذه الطريقة فى عمل ثقب بقطر ٣ سم فى الطرف الزهرى للثمرة ، وثقب مماثل فى طرف الساق ، ويدفع تيار الماء من أحد الثقبين ، وتستقبل البذور على مصفاة من الجانب المقابل ، ثم تقلب الثمار ، وتعاد عملية الغسيل بالماء حتى تخرج كل البذور من الثمرة ، بينما تظل المشيمة بالداخل .

وأنسب وقت لاستخلاص البذور بهذه الطريقة بنجاح هو عندما تكون الثمار مابين مرحلتى نصف الانفصال والانفصال التام فى التاوون الشبكى ، وألا تكون الثمار زائدة النضج ؛ لأن ذلك قد يؤدى إلى خروج المشيمة مع البذور . وإذا حدث ذلك .. فإنه يمكن فصلها عن البذور بسهولة ؛ وذلك بتوجيه تيار الماء نحو مخلوط البذور مع المشيمة وهما على المصفاة . وقد كانت البذور المستخلصة بهذه الطريقة نظيفة ولم تلتصق ببعضها .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

من أهم المسببات المرضية التى تنتقل عن طريق البذور ، والتى يلزم الاهتمام بمكافحتها والتخلص منها فى حقول إنتاج البذور ما يلى :

١ – الفطر Cladosporium cucumerinum المسبب لمرض الجرب .

٢ – الفطر Colletotrichum lagenarium المسبب للأنثراكنوز

٣ – الفطر Fusarium oxysporum f. niveum المسبب للذبول

٤ – فيروسات تبرقش الخيار ، وتبرقش القاون ، وتبرقش الكوسة (George ١٩٨٥) .

محصول البذور

يعطى الفدان نحو ١٠٠ – ١٥٠ كجم من بذور الأصناف المفتوحة التلقيح ، ونحو نصف هذه الكمية من بذور الهجن .

الخيار

ينتمى الخيار Cucumber إلى العائلة القرعية ، ويعرف – طبيا – باسم Cucumis sativus .

الوصف النباتى

الجذر والساق

الخيار نبات عشبى حولى ، جذره وتدى متفرع ومتعمق فى التربة . الساق مدادة ، مغطاة بشعيرات خشنة ، لها أربعة أضلاع تتفرع بدرجة أقل ، وتنمو لمسافة ١٢٠ – ٢٥٠ سم ، وتتكون من خمسة فصوص ، والفص الطرفى مدبب يأخذ شكل زاوية حادة فى قمته ، ويصنع زاوية منفرجة مع الفصين التاليين له .

الأزهار والتلقيح

توجد جميع حالات الجنس فى الخيار ، إلا أن معظم الأصناف المفتوحة التلقيح وحيدة

الجنس وحيدة المسكن monoecious (أى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً مؤنثة على نفس النبات) ، ونسبة كبيرة من الهجن التجارية أنثوية gynoecious (أى تحمل أزهاراً مؤنثة فقط) ، أو أنثوية بدرجة عالية (أى تحمل بعض الأزهار المذكرة مع الأزهار المؤنثة) .

تحمل الأزهار المؤنثة – عادة – مفردة فى آباط الأوراق ، برغم أنه قد تتكون – أحيانا– زهرتان مؤنثتان أو أكثر فى إبط الورقة الواحدة . أما الأزهار المذكرة .. فتحمل – غالباً– فى عناقيد من خمس أزهار فى آباط الأوراق الأخرى .

تكون الزهرة المؤنثة سفلية ؛ حيث يظهر المبيض بوضوح أسفل الكأس والتويج . وتتكون 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 طولية من البويضات .

والأزهار المذكرة ذات عنق طويل ، وتتشابه مع الأزهار المؤنثة فى الكأس والتويج ، وتختلف عنها فى احتوائها على محيط من ثلاث أسدية تحتوى إحداها على متك واحد ، وتحتوى كل من السداتين الباقيتين على متكين ، كما لا تحتوى الزهرة المذكرة على متاع (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

يكون ميسم الزهرة مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح طوال اليوم الذى تتفتح فيه الزهرة ، ولكن ينتهى التلقيح – غالبا – قبل الثالثة عصراً ، وأنسب وقت لذلك هو الصباح الباكر . وتتراوح نسبة التلقيح الخلطى فى الخيار من ٦٥ – ٧٠ ٪ ، وهو يتم بواسطة الحشرات .

يعد نحل العسل من أهم الحشرات الملقحة ؛ حيث يقوم وحده بنحو ٨٤ – ٩٦ ٪ من حالات التلقيح . ويزور النحل أزهار الخيار فى بداية فترة الصباح لجمع حبوب اللقاح ، ثم حتى منتصف النهار لجمع الرحيق . وقد تمتد زيارة النحل للأزهار إلى ما بعد الظهر فى الجو البارد . وهو يزور الأزهار المذكرة والأزهار المؤنثة بدرجة متساوية .

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 لا تلزم سوى ٢٠ زيارة فقط لكل زهرة للحصول على أعلى محصول . ويؤدى ضعف التلقيح إلى إنتاج ثمار مشوهة (McGregor ١٩٧٦) .

الثمار والبذور

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 ، وتمتلئ المساكن بالبذور والمشيمة . وتوجد طبقة سميكة – نسبياً– من اللب الأبيض أو الأبيض المخضر بين المشيمة وجلد الثمرة .

توجد 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 ، بيضاوية ، ذات أطراف مدببة ، وسطحها ناعم ، ولونها كريمى . غلاف البذرة سميك ، ويحتوى بداخله على الإندوسبرم والجنين ، وتشغل الفلقتان معظم حجم البذرة .

الزراعة وعمليات الخدمة

لا تختلف الاحتياجات البيئية اللازمة لإنتاج بذور الخيار عن تلك التى تلزم لإنتاج المحصول التجارى من الثمار ، كما تتشابه طرق الزراعة وعمليات الخدمة البستانية فى كلتا الحالتين ، باستثناء أن الثمار تترك حتى تنضج عند إنتاج البذور ، ويتطلب ذلك شهراً آخر من النمو . وللاطلاع على تفاصيل زراعة الخيار وعمليات الخدمة البستانية .. يراجع حسن (١٩٨٨ب ، و١٩٩٣أ) .

هذا ويتطلب التلقيح الجيد توفير خلية نحل لكل فدان من الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، تزيد حتى ثلاث خلايا للفدان فى الأصناف الأنثوية بدرجة عالية .

وتجدر الإشارة إلى أن نقص الكالسيوم له تأثيرات سلبية كبيرة ، ليس فقط على النمو الخضرى والثمرى ، بل على نوعية البذور المنتجة أيضا ؛ ففى دراسة أجريت على الخيار فى مزرعة رملية استعمل فيها محلول هوجلند المغذى بتركيزات كالسيوم بلغت ٤٠ أو ٨٠ جزءاً فى المليون ، مقارنة بالتركيز الطبيعى ، وهو ١٦٠ جزءاً فى المليون (Frost & Kretchman ١٩٨٩) .. كانت النتائج كما يلى :

الصفة المدروسة	مستوى الكالسيوم الطبيعى (١٦٠ جزءاً فى المليون)	مستوى الكالسيوم المنخفض (٤٠ جزءاً فى المليون)
إنبات البذور الهامة فى اختبار الإنبات القياسى (٪)	١٠٠	٧٠
قوة نمو البذور	عالية	منخفضة بوضوح
البادرات الشاذة (٪)	٤	٥٨

مسافة العزل

نظراً لأن التلقيح فى الخيار يتم بواسطة النحل بصفة أساسية ، لذا .. فإن من الضرورى توفير مسافة عزل – بين حقل إنتاج البذور والحقول الأخرى المجاورة – لا تقل عن نصف كيلو متر عند إنتاج البذور المعتمدة ، وعن كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس . هذا .. وتزيد فرصة حدوث التلقيح الخلطى إذا كانت خلايا النحل بعيدة عن الحقل ؛ لأن ذلك يعنى أنه قد يمر على حقول أخرى قبل وصوله إلى حقل إنتاج البذور .

وبرغم أن الخيار لا يتلقح مع الخضر الأخرى التابعة للعائلة القرعية ولا يلزم عزله عنها ، إلا أن حبوب 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 خلطى بينها وبين النباتات الأخرى فى حقل إنتاج البذور . ولكن ذلك صعب التنفيذ ؛ نظراً لاعتماد هذا الفحص على صفات النمو الخضرى فقط ، وهى تتشابه فى كثير 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 . ففى هذه المرحلة .. تتلون الثمار ذات الأشواك البيضاء بلون أبيض مصفر ، بينما تتلون الثمار ذات الأشواك السوداء بلون ذهبى أو برتقالى أو بنى عند النضج . وبرغم 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 .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

لا تختلف طريقة إجراء التلقيحات اليدوية لإنتاج البذور التجارية لهجن الخيار عما سبق بيانه بالنسبة للبطيخ ، مع مراعاة ما يلى:

١ – بدء التلقيحات عند ظهور أول زهرة مؤنثة على النبات ، بدلاً من الانتظار ، إلى أن يصبح النبات فى حالة إزهار تام .

٢ – إجراء التلقيحات خلال الفترة الصباحية ، علماً بأن حبوب اللقاح لا تنتشر فى درجة حرارة تقل عن ١٧°م ، وأن أنسب مدى حرارى لانتشارها هو من ١٨ – ٢١° م .

وقد ذكر Munger (١٩٨٨) أن زهرة الخيار المؤنثة تبقى مستعدة لاستقبال حبوب

اللقاح خلال فترة الصباح إلى منتصف النهار فى المناطق الباردة ، وتمتد الفترة إلى وقت متأخر بعد الظهر فى المناطق الحارة ، وإلى ما بعد ظهر اليوم التالى لتفتح الزهرة فى البيوت المحمية المدفأة .

وبرغم أنه يعرف -حاليا-خمسة جينات للعقم الذكرى (Pierce & Wehner ١٩٩٠) .. فان أيًا من هذه الجينات لا يستفاد منه فى انتاج بذور الهجن التجارية ، وهى العملية التى تعتمد - أساساً - على ظاهرة انفصال الجنس ، كما يلى:

١ - عندما تكون الأمهات وحيدة الجنس وحيدة المسكن Monoecious :

تنتج الهجن فى هذه الحالة بالتلقيح اليدوى ؛ حيث تنقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة لسلالات الآباء إلى مياسم الأزهار المؤنثة لسلالات الأمهات ، مع انتفاء الحاجة إلى عملية الخصى؛ لوجود الأزهار المذكرة منفصلة عن الأزهار المؤنثة ، ولكن مع اتخاذ الاحتياطات اللازمة - قبل التلقيح وبعده - لمنع وصول حبوب لقاح غير مرغوب فيها إلى الأزهار الملقحة

٢ - عندما تكون الأمهات أنثوية Gynoecious :

تستخدم الأمهات الأنثوية فى إنتاج أكثر هجن الخيار فى الوقت الحاضر ؛ لسببين ؛ هما:

أ - السهولة البالغة فى إنتاج الهجن عند الاعتماد على هذه الظاهرة ؛ مما جعل إنتاج الهجن التجارية أمراً اقتصاديا .

ب - لأن صفة الأنوثة (أى حمل النبات لأزهار مؤنثة فقط) صفة سائدة تظهر فى الجيل الأول الهجين ؛ وبذا .. يكثر إنتاجه من الثمار ، ويزيد محصوله تبعاً لذلك .

تُستخدم فى هذه الحالة سلالات وحيدة الجنس وحيدة المسكن كآباء للتلقيح سلالات الأمهات الأنثوية . ويكون فى حقل إنتاج بذور الهجن خط من الأب مقابل كل أربعة خطوط من الأم ، ويجب أن يبعد حقل إنتاج البذور عن أى حقل آخر مزروع بالخيار بمسافة لا تقل عن كيلو متر . يراعى توافق الإزهار بين سلالتى الأب والأم ، ويترك الحقل للتلقيح الطبيعى .

ويحسن قلب خطوط سلالة الأب فى التربة قبل حصاد ثمار الهجن التى تكون محمولة على نباتات السلالة الأم . يبلغ محصول البذور الهجين - عند إنتاجها بهذه الطريقة - حوالى ١٢٥ - ١٥٠ كجم / فدان (George ١٩٨٥).

وتتباين السلالات المؤنثة فى مدى أنوثتها ؛ ومن ثم فى مدى ظهور هذه الصفة فى الهجن . وبذا .. فإن سلالات الأمهات والهجن ربما لا تكون كاملة الأنوثة ، وإنما تظهر بها بعض الأزهار المذكرة ؛ أى تكون وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، ولكن بنسبة منخفضة من الأزهار المذكرة . ولا تعد هذه الحالة أمراً مرغوباً فيه فى سلالات الأمهات ، أو فى الهجن التجارية وخاصة فى هجن التصنيع التى تحصد آليا . وقد أوضحت دراسات More & Munger (١٩٨٦) أن ثبات حالة الأنوثة فى الجيل الأول صفة ذات سيادة غير تامة .

وللتأكد من عدم ظهور أية أزهار مذكرة على نباتات سلالات الأمهات .. يلزم رشها مرتين بالإثيفون ؛ بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون . تكون الرشة الأولى فى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الأولى ، والرشة الثانية فى مرحلة تكوين الورقة الحقيقية الخامسة . كما يلزم المرور على نباتات الأمهات لفحصها وإزالة أية أزهار مذكرة قد تظهر عليها يدوياً . وطبيعى أن هذه العملية لا تفيد فى التخلص من الأزهار المذكرة فى الهجن ذاتها .

وقد جرت محاولات لإنتاج هجن أنثوية بتلقيح سلالات أنثوية مع بعضها بعضاً ، بعد تحفيز سلالات الآباء على تكوين أزهار مذكرة (Pike & Mulkey ١٩٧١ ، و ١٩٧١ أ) . إلا أن ضعف إنتاجية حبوب اللقاح ظل عاملاً غير مساعد على إنتاج الهجن بهذه الطريقة .

وقد حدى ذلك بـ Staub وآخرين (١٩٨٦) إلى استخدام آباء تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى andromonoecious . وبمقارنة هذه الآباء بآباء أخرى خنثى gynoecious ذات أصول وراثية متشابهة near isogenic lines .. عوملت نباتاتها بنترات الفضة لتحفيزها على إنتاج حبوب اللقاح .. لم يجد الباحثون فروقاً معنوية بين الهجن الناتجة من أى من طرازى سلالات الآباء فى الحالة الجنسية ، أو المحصول ، أو شكل الثمرة ، أو العيوب ، أو الخاصية الصلاحية للتخليل .

وسواء أستخدمت السلالات الأنثوية كآباء أم كأمهات .. فإنه يلزم دفعها إلى تكوين أزهار مذكرة ؛ ليمكن استعمالها كآباء ، وليمكن إكثارها جنسياً بحالة أصيلة ، وقد كانت الطريقة المتبعة لتحقيق ذلك هو رشها مرتين أو ثلاث مرات بالجبريللين بتركيز ١٥٠٠ جزء فى المليون ، مع إعطاء أول رشة عند بدايةظهور الورقة الحقيقية الأولى والرشات التالية على فترات أسبوعية بعد ذلك ، أو الرش ثلاث مرات بالـ $GA_{4/7}$ بتركيز ٥٠ جزءاً فى المليون ، ابتداء من مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية ، ثم كل أسبوعين بعد ذلك ، لكن سلالات الخيار تختلف فى مدى استجابتها لهذه المعاملات.

وقد وجدت مركبات أخرى أكثر فاعلية من الجبريللين فى هذا الشأن ؛ مثل نترات الفضة، وأمينو إيثوكسى فنيل جليسين aminoethoxyvinylglycine ، علماً بأن لموعد المعاملة بأى من هذين المركبين والتركيز المستعمل أهمية كبيرة فى تحديد العقدة التى يبدأ عندها التحول من إنتاج الأزهار المؤنثة إلى إنتاج الأزهار المذكرة . كما أن تأثير أيون الفضة (الذى يثبط – بشدة – فعل الإيثيلين) يتأثر بالضوء ، وتختلف السلالات فى استجابتها للمعاملة.

وقد وجد More & Munger (١٩٨٦) أن أكثر معاملات نترات الفضة تأثيراً كانت الرش بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون فى مرحلة الورقة الحقيقية الأولى . وأدى الرش مرة أخرى – فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الثانية – إلى إنتاج أعلى نسبة من الأزهار المذكرة .

كما أوضح Kasrawi (١٩٨٨) أن رش نباتات الخيار صنف بيالا مرتين بنترات الفضة – بتركيز ٣٠٠ جزء فى المليون (كانت الرشة الأولى فى مرحلة نمو الورقة الحقيقية الأولى ، والرشة الثانية بعد أسبوع من الأولى) – أعطى أكبر عدد من الأزهار المذكرة .

هذا .. وكان Hunsperger وآخرون (١٩٨٣) قد تمكنوا من تحويل سلالات الخيار الأنثوية إلى ذكرية ؛ برش النباتات ٣ – ٤ مرات بنترات الفضة بتركيز ٢٠٠ – ٤٠٠ جزء فى المليون ، مع إعطاء أول رشة فى مرحلة نمو الورقة الحقيقة الأولى ، والرشات التالية كل أربعة أيام بعد ذلك .

الحصاد واستخلاص البذور

الحصاد

يؤخر الحصاد لحين وصول الثمار الناضجة إلى اللون الطبيعي المميز للصنف . ويعرف اكتمال النضج بسهولة فصل البذور عن اللُب . وقد وجد Edwards وآخرون (١٩٨٦) أن نسبة إنبات بذور الخيار يمكن أن تزيد على ٩٠ ٪ في الثمار التي لم يتعد عمرها ٢٨ يوماً من العقد ، ولكن استمرار بقاء الثمار على النباتات لحين اكتمال نضجها أدى إلى زيادة سرعة إنبات البذور المستخلصة منها . ويتم جمع الثمار يدوياً .

استخلاص البذور

تستخلص البذور في الكميات الصغيرة – كما في سلالات التربية – بشق الثمار طولياً ، وفصل البذور منها يدوياً . أما عند الإنتاج التجاري .. فإن البذور يتم فصلها عن اللب المحيط بها بإحدى الطرق التالية :

١ – الاستخلاص الآلي مع الغسل بالماء :

تفصل البذور عن اللُب المحيط بها بواسطة آلات خاصة تقوم بتقطيع الثمار ، وفصل البذور بالغسل بالماء تحت ضغط ٠,٣٦٦ كجم / سم٢ (٨٠ رطلاً / البوصة المربعة) . ويضاف الكلور بتركيزات مخففة جداً لماء الغسل ، وذلك للمساعدة على إزالة المادة شبه الجيلاتينية والسكريات وإعطاء البذور لمعاناً وبريقاً ، ثم تجفف البذور جزئياً بالطرد المركزي . وتعتبر هذه الطريقة من أفضل طرق استخلاص البذور .

وقد صمم Wehner وآخرون (١٩٨٣) آلة لاستخلاص البذور على النطاق الضيق ، يمكنها استيعاب نحو ١٠٠ ثمرة في الدقيقة ، وتستخدم في عمليات إنتاج البذور التي تقل مساحتها عن هكتار .

٢ – طريقة التخمر :

يترك لب الثمرة بما فيه من بذور في براميل خشبية حتى يتخمر ، مع تقليبه من آن لآخر حتى لا يتغير لون البذور . ويفضل ألا تزيد مدة التخمر على يوم واحد ؛ وذلك لأن التخمر

البطئ – فى الحرارة المنخفضة نسبياً – يؤدى إلى ضعف حيوية البذور . وبانتهاء التخمر ترسب البذور فى القاع ؛ حتى يسهل فصلها بعد ذلك ، مع تنظيفها بالغسل بالماء .

ويتبين من دراسات Edwards وآخرين (١٩٨٦) أن حصاد الثمار بعد اكتمال نضجها يجعل البذور تتحمل فترة طويلة من التخمر عند استخلاصها . وكانت دراسات سابقة لهم قد أوضحت أن استخلاص بذور الخيار بالتخمر لمدة أربعة أيام تسرع الإنبات على ٢٥° م .

٣ – الاستخلاص بالأحماض أو القلويات :

يمكن فصل البذور عن اللُّب خلال ١٥ – ٣٠ دقيقة ؛ باستعمال حامض الأيدروكلوريك التجارى ، أو حامض الكبريتيك التجارى ، بمعدل ٨ لترات أو ٣ لترات – على التوالى – لكل طن من الثمار .

وتتميز هذه الطريقة بأن البذور المستخلصة يكون لونها طبيعياً ، وأن عملية الاستخلاص لا تتطلب أوعية كثيرة كما فى طريقة التخمر ، كما لا توجد مشاكل التخمر البطئ عند انخفاض درجة الحرارة .

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

التجفيف والتنظيف

يلى استخلاص البذور غسلها جيداً بالماء ، ثم تجفيفها بأسرع ما يمكن . ويتم تجفيف البذور بوضعها فى صوان ذات قاع شبكى يسمح بالتهوية من جميع الجوانب ، ويتم وضعها فى مكان جيد التهوية مظلل فى حالة ارتفاع درجة الحرارة ، وفى حالة انخفاض الرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتجفيف السريع .

أما عند ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية .. فيتم التجفيف فى أجهزة خاصة يدفع فيها تيار من الهواء الدافئ من خلال القاع الشبكى للصوانى المحتوية على البذور . ويجب ألا

تزيد درجة حرارة الهواء المستخدم على ٣٨° م فى بداية عملية التجفيف ، ولكن يمكن رفعها إلى ٤٣° م عند جفاف البنور قليلاً . ويفيد تقليب البنور فى إسراع عملية التجفيف . ومن المفضل خفض رطوبة البنور إلى ٧ ٪ ، خاصة عندما تكون التعبئة فى أوعية غير منفذة للرطوبة .

هذا .. ويتم تنظيف البنور قبل تعبئتها من أجزاء اللب التى تكون مختلطة بها ، كما يتم التخلص من البنور الحفيفة .

ويذكر أن بنور الخيار تظهر بها حالة سكون بعد الحصاد عند محاولة استنباتها على ١٥° م (وليس على ٢٥° م) ، وأن هذه الحالة تقل – تدريجياً – مع التخزين .

وقد وجد Edwards وآخرون (١٩٨٦) أن تخزين البنور لمدة ستة أشهر حسَّن إنباتها على ١٥° م ، و ٢٠° م ، لكن لم يكن للتخزين تأثير يذكر على الإنبات على ٢٥° م .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل مسببات الأمراض التالية عن طريق البنور فى الخيار (عن George ١٩٨٥) :

المرض	المسبب
١ – تبقع الأوراق leaf spot	Alternaria cucumerina
٢ – الجرب Scab	Cladosporium cucumerinum
٣ – الأنثراكنوز anthracnose	Colletorichum lagenarium
٤ – تبقع الأوراق السركسبورى Cercospora leaf spot	Helminthosporium cassiicola
٥ – التصمغ gummosis	Didymilla bryoniae
٦ – الذبول الفيوزارى Fusarium wilt	Fusarium oxysporum
٧ – تبقع الأوراق الزاوى angular leaf spot	Pseudomonas lachrymans
٨ – فيرس موزايك الخيار Cucumber mosaic virus	فيرس
٩ – فيرس تبرقش الخيار الأخضر Cucumbe green mottle virus	فيرس

محصول البذور

تعطى الثمرة الواحدة نحو ٥٠٠ بذرة ، ويتراوح محصول البنور من حوالى ٢٠٠ – ٤٠٠ كجم للفدان .

الكوسة

تنتمى الكوسة Squash (أو Summer squash) إلى العائلة القرعية . وتنتمى جميع أصناف الكوسة إلى النوع Cucurbita pepo .

الوصف النباتى

الجذر والساق

نبات الكوسة عشبى حولى ذو مجموع جذرى وتدى متفرع ومتعمق فى التربة . للساق خمسة أضلاع مغطاة بشعيرات خشنة ، وقد تكون قائمة أو مفترشة (شكل ٥ – ١) . يصل نمو الأصناف القائمة إلى مسافة ٩٠ – ١٢٠ سم ، أما الأصناف المفترشة .. فإنها تمتد إلى مسافة ٦ – ٩ أمتار .

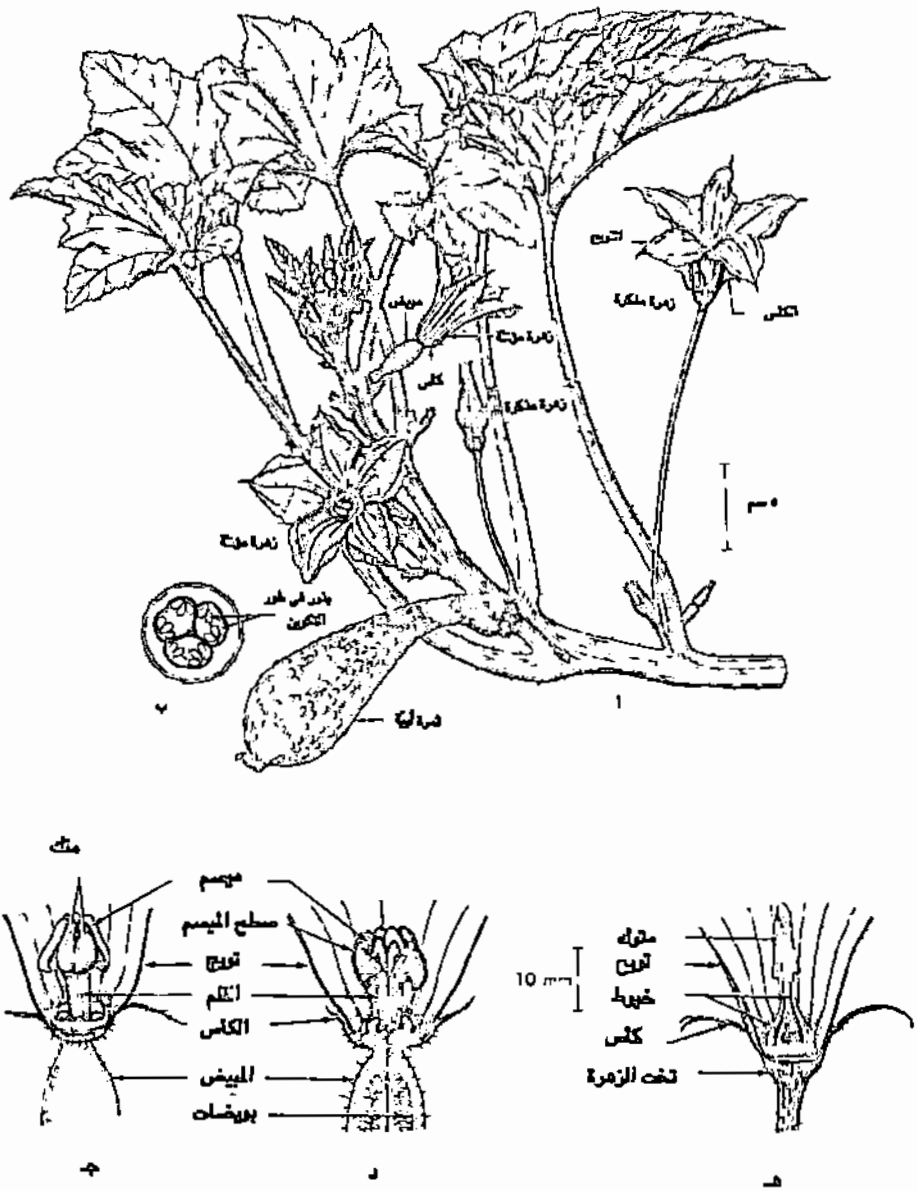
الأوراق

أوراق الكوسة كبيرة وبسيطة ، ويغطى النصل والعنق شعيرات خشنة ، العنق طويل ، والنصل مكون من ٣ – ٧ فصوص غائرة ، تظهر فى بعض الأصناف بقع بيضاء على نصل الورقة فى أماكن تلاقى العروق وتفرعاتها .

الأزهار والتلقيح

معظم الأصناف وحيدة الجنس وحيدة المسكن . تحمل الأزهار المذكرة على أعناق طويلة ورفيعة ، بينما تحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة وسميكة تصبح بعد العقد بمثابة عنق أو سويقة الثمرة Fruit Stalk .

تتفتح الأزهار بدءاً من شروق الشمس حتى منتصف النهار. ويكون التلقيح خلطيا بدرجة عالية ، ويتم أساساً بواسطة النحل . يكثر النحل فى حقول الكوسة فيما بين الساعة الثامنة والتاسعة صباحاً ، كما يتواجد النحل بدرجة أقل نشاطاً قبل ذلك حتى السادسة صباحاً ، وبعد ذلك حتى منتصف النهار . وتلزم خلية نحل أو خليتان للفدان للحصول على أكبر محصول (عن McGregor ١٩٧٦) .



شكل (٥ – ١) : الأجزاء المختلفة لنبات الكوسة : (أ) النمو الخضري ، والزهرى ، والثمرى ، (ب) قطاع عرضى فى الثمرة ، (جـ) زهرة مؤنثة ، (د) قطاع فى زهرة مؤنثة ، (هـ) زهرة مذكرة (عن Rost وآخرين ١٩٨٤) .

الثمرة لبية pepo ، تختلف – فى الشكل والملمس ، واللونين الخارجى والداخلى – باختلاف الأصناف . ويتوقف شكلها على اتجاه الانقسام الميتوزى من بداية المراحل الأولى لنمو الثمرة . ففى الثمار المستطيلة .. تكون خيوط المغزل موازية للمحور الطولى للثمرة فى معظم الانقسامات . أما فى الثمار الكروية فإن اتجاه خيوط المغزل يكون عشوائياً .

توجد البذور فى تجويف يتكون فى مركز الثمرة عد النضج . والبذور بيضاوية الشكل ، تبلغ أبعادها حوالى ٦ر٠ × ١.٢ سم لونها أبيض إلى رمادى فاتح ، وسطحها خشن قليلاً.

الزراعة وعمليات الخدمة

تفضل المروة الصيفية العادية (التى تزرع بذورها فى شهر مارس) لإنتاج بذور الكوسة ؛ لتنمو النباتات وتنضج ثمارها فى جو حار جاف . وتزرع حقول إنتاج البذور بنفس طريقة الزراعة المتبعة فى إنتاج المحصول التجارى من الثمار . ويمكن الاطلاع على التفاصيل الخاصة بإنتاج الكوسة لأجل الاستهلاك فى حسن (١٩٨٨ ب ، و ١٩٩٣ أ) .

ويتعين توفير خلايا النحل فى حقول إنتاج بذور الكوسة بمعدل خلية أو خليتين للفدان وذلك لسببين ؛ هما :

١ – تحسين عقد الثمار ، وعقد البذور بالثمار ؛ ومن ثم زيادة محصول البذور .

٢ – زيادة المنافسة بين حبوب اللقاح على إخصاب البويضات ؛ الأمر الذى يترتب عليه تحسن كبير فى صفات البذور المنتجة ، وفى صفات النباتات التى تنمو منها .

فعندما قارن Davis وآخرون (١٩٨٧) بذور نتجت من تلقيحات نُقلت فيها كميات كبيرة من حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار الملقحة (حالة منافسة قوية بين حبوب اللقاح على إخصاب البويضات) ، ببذور نتجت من تلقيحات نُقلت فيها كميات قليلة من حبوب اللقاح (حالة منافسة ضعيفة ، أو غياب المنافسة) .. وجدوا أن البذور التى أُنتجت تحت ظروف لمنافسة القوية بين حبوب اللقاح كانت أكثر وأسرع إنباتاً ، وكانت النباتات الناتجة منها كثر إزهاراً وإثماراً مما فى حالة البذور التى أُنتجت تحت ظروف ضعف المنافسة بين حبوب اللقاح أو غياب تلك المنافسة .

وقد فسر ذلك على أساس أنه عند إضافة أعداد قليلة من حبوب اللقاح إلى ميسم الزهرة فإن كلاً من حبوب اللقاح السريعة الإنبات والبطيئة الإنبات تسهم فى إخصاب البويضات التى توجد فى مبيض الزهرة . أما عندما تضاف أعداداً كبيرة من حبوب اللقاح .. فإن أسرعها إنباتاً – فقط – هى التى تسهم فى إخصاب البويضات . ويبدو أن هناك ارتباطاً بين قوة إنبات اللقاح وقوة إنبات البذور ونمو البادرات .

مسافة العزل

يمكن التهجين – بصعوبة – بين أى من الأنواع الأربعة الرئيسية التابعة للجنس Cucurbita ؛ وهى : C. pepo ، و C. r maxima ، و C. moschata ، و C. mixta . وتكون نباتات معظم الهجن النوعية عقيمة – غالباً – بسبب عدم قدرة الأزهار المذكرة على إنتاج حبوب لقاح خصبة ، إلا أن بعضها تكون خصبة . ويفيد استخدام أصناف مختلفة من نفس النوع فى زيادة فرص نجاح الهجن النوعية ؛ الأمر الذى يدل على عدم تجانس أصناف القرع فى العوامل الوراثية المسئولة عن عدم نجاح الهجن النوعية فى هذا الجنس.

وما يهم منتج البذور – فى هذا الشأن – أنه لم يتوفر – إلى الآن – أى دليل على حدوث هجن نوعية طبيعية بين أى من تلك الأنواع الأربعة المزروعة من الجنس Cucurbita . كما أن الكوسة لا تتلقح مع أى من محاصيل الخضر الأخرى التابعة للعائلة القرعية . وبالرغم من ذلك .. فمن الضرورى توفير مسافة عزل مناسبة بين الكوسة وكافة القرعيات الأخرى ، ليس تجنباً لحدوث تلقيحات معها – فهذا أمر غير وارد – وإنما تجنباً لعقد ثمار بكرية ؛ لأن حبوب لقاح مختلف القرعيات تُنَشِّط مبايض أزهار القرعيات الأخرى لتنمو بكريا .

كذلك يتعين توفير مسافة عزل لا تقل عن نصف كيلو متر بين حقول إنتاج بذور الكوسة والحقول الأخرى المجاورة من الكوسة ، تزيد إلى كيلو متر عند إنتاج بذور الأساس .

التخلص من النباتات غير المرغوب فيها

يتم التخلص من النباتات المخالفة للصنف وغير المرغوب فيها بالمرور فى الحقل أربع مرات فى طور مبكر من النمو ، وقبل تفتح أول زهرة ، وفى بداية مرحلة الإثمار ، وعند نضج الثمار . وتفحص النباتات فى كل مرة للتعرف على الصفات التى يمكن تمييزها . فمثلاً ..

يمكن فى بداية النمو تمييز النباتات القائمة من النباتات المادة بسهولة . كما يمكن بعد ذلك تمييز النباتات المخالفة فى شكل مبيض الزهرة ، أو فى شكل الثمرة الصغيرة أو لونها وكلما أمكن التبكير فى التعرف على النباتات المخالفة كان ذلك أفضل ، حتى لا تكون مصدراً لحبوب اللقاح للنباتات الأخرى فى الحقل . ولهذا يلزم أيضاً "تقليع" النباتات المخالفة والتخلص منها خارج الحقل .

إنتاج بذور الأصناف الهجين

تظهر قوة الهجين – بوضوح – فى هجن قرع الكوسة ، بالرغم من عدم حدوث أى تدهور فى قوة النمو مع التربية الداخلية (Whitaker ١٩٧٤) . ويستفاد من هذه الظاهرة فى إنتاج الهجن التجارية بتلقيح السلالات المرباة داخلياً المتآلفة معاً .

وتتوفر جينات للعقم الذكرى فى الكوسة ، منها الجين ms - 2 الذى اكتشف فى أحد نباتات قرع الكوسة من الصنف المصرى اسكندرانى ، الذى أدخل إلى الولايات المتحدة كسلالة رقم P. I. 228241 (Eiva & Munger ١٩٦٨) .

وبالرغم من توفر عدة مصادر للعقم الذكرى فى مختلف أنواع الجنس Cucurbita .. فإن هذه الظاهرة لم تستخدم كثيراً فى إنتاج الهجن التجارية ، لأن السلالات العقيمة الذكر (ms ms) تُكثر – كما هو معروف – بتلقيحها مع نباتات خصبة خليطة من نفس السلالة (Ms ms) ، الأمر الذى يعنى أن نصف النباتات – فى خطوط سلالات الأمهات فى حقل إنتاج البذور – تكون خصبة ، ويلزم التعرف عليها أولا بأول وإزالتها . وهى عملية تتطلب وقتاً وجهداً كبيرين لإجرائها . ويقتصر استخدام هذه الظاهرة – حالياً – على بعض هجن النوع C maxima ، وهى نوع لا تنتمى إليه أى من أصناف قرع الكوسة .

ويعتمد إنتاج هجن الكوسة – حالياً – على ظاهرة انفصال الجنس ، حيث تُزال الأزهار المذكرة ، التى تزرع بالتبادل مع سلالة الأب بنسبة ٥ أم : ٢ أب . ونظراً لأن أزهار كبيرة .. فإنها تلاحظ بسهولة ، وتزال قبل تفتحها بعدة أيام ومع ذلك .. فإن الهجن لا تنتج إلا فى الأصناف القصيرة bush types ، لأن عملية التخلص من الأزهار المذكرة لا تكون اقتصادية فى الأصناف المدادة (عن Whitaker & Bemis ١٩٧٦) .

وتستخدم حالياً لإنتاج الهجن سلالات أمهات ذات نسبة عالية من الأزهار المؤنثة ؛ لخفض تكاليف عملية إزالة الأزهار المذكرة . ويزود حمل إنتاج البذور بخلايا لإتمام عملية التلقيح .

وقد أمكن الاستغناء عن عملية التخلص من الأزهار المذكرة فى خطوط الأمهات ؛ برش النباتات ثلاث مرات بالإثيفون بتركيز ٢٥٠ جزءاً فى المليون ، على أن تكون المعاملة فى مراحل نمو الأوراق الحقيقية الأولى ، والثالثة ، والخامسة . وقد يفيد - أحياناً - زيادة التركيز إلى ٤٠٠ جزء فى المليون . وتؤدى هذه المعاملة إلى منع تكوين أية أزهار مذكرة ، ويستمر هذا التأثير لحين عقد نحو ٢ - ٣ ثمار . ويتوقف الرش بالإثيفون بعد ذلك ؛ لأنه يكون فعالاً . وتلجأ شركات البذور إلى التخلص من الأزهار المذكرة القليلة التى قد تظهر فى خطوط الأمهات قبل تفتح هذه الأزهار .

وعند جمع الثمار .. يفضل التخلص من خطوط الآباء قبل الشروع فى عملية الحصاد ؛ لتجنب أى خلط ميكانيكى محتمل .

وجدير بالذكر أن الكوسة لا تتوافر بها ظاهرة الأنوثة التامة ، وهى الظاهرة التى تتوفر فى الخيار ، وتيسّر كثيراً إنتاج بذور الهجن التجارية كما أسلفنا . وقد اكتشفت طفرة أنثوية فى النوع Cucurbita foetidissima ، إلا أن استحالة تهجينه مع أى من الأنواع المزروعة C.pepo ، و C. moschata ، و C. maxima حالت دون الاستفادة من تلك الصفة فى هذه الأنواع .

الحصاد واستخلاص البذور

تستغرق ثمار الكوسة حوالى ١٦ أسبوعاً من وقت نضج الزهرة إلى نضج البذور . ويعرف النضج بتصلب جدار الثمرة ، وتحوله من اللون الأخضر إلى البرتقالى المصفر ، أو من اللون الأصفر إلى اللون القشّى (George ١٩٨٥) .

تحصد الثمار يدوياً ، وقد تحصد آلياً وتستخرج البذور فى عملية واحدة ، إلا أنه يفضل ترك الثمار الناضجة فى مكان جاف بارد لمدة ٦ أسابيع على الأقل بعد الحصاد ؛ حيث يؤدى ذلك إلى تحسين نوعية البذور عما لو استخلصت البذور بعد حصاد الثمار مباشرة حتى إذا كانت ناضجة (Whitaker ١٩٧٤) .

قد تستخلص البذور بطريقة التخمر ، إلا أن هذه الطريقة لم تعد شائعة ، وإذا استخدمت فإنه يجب عدم إطالة فترة التخمر ؛ حتى لا تتأثر حيوية البذور ويتغير لونها . ويفضل استخلاص البذور يدويًا أو آليًا . ويجرى الاستخلاص اليدوى للبذور فى الكميات الصغيرة بقطع الثمار ، وفصل البذور مع المشيمة ، وتركهما فى الشمس معاً حتى يجفا ، ثم تفصل البذور عن اللب الجاف بالفربلة ، وقد تغسل البذور عند الضرورة ، ثم تجفف (Agrawal ١٩٨٠).

أما الاستخلاص الآلى للبذور .. فيجرى فى الكميات الكبيرة ، ويتم بتقطيع الثمار آلياً ، ثم تفصل البذور عن اللب بالغسل بالماء ، ويلى ذلك تجفيف البذور بسرعة .

الأمراض التى تنتقل عن طريق البذور

تنتقل بعض المسببات المرضية عن طريق البذور ، ويتعين مكافحتها جيداً فى حقول إنتاج البذور ، مع التخلص من النباتات المصابة بها أولا بأول ، وهى كما يلى :

المرض	المسبب
تبقع الأوراق والساق	Alternaria spp.
العفن الفيوزارى	Fusarium solani f. sp. cucurbitae
الجرب	Cladosporium cucumerinum
العفن الطرى والمائى	Sclerotinia sclerotiorum
تبقع الأوراق البكتيرى	Xanthomonas cucurbitae
فيرس موزايك الخيار	Cucumber mosaic virus
فيرس موزايك القاون	Muskmelon mosaic virus

محصول البذور

يبلغ متوسط محصول الفدان حوالى ٢٠٠ كجم من بذور الأصناف الهجين ، ونحو ٣٠٠ – ٤٠٠ كجم من بذور الأصناف المفتوحة التلقيح .