الفصل السادس عشر

الخضر الثانوية

١ - العائلة الخيمية

الكرفس

يعتبر الكرفس ثانى أهم محاصيل الخضر التابعة للعائلة الخيمية Umbelliferae بعد الجزر . يسمى الكرفس فى الإنجليزية Celery ، واسمه العلمى Apium graveolens var. dulce .

الموطن وتاريخ الزراعة

وجد الكرفس ناميا بحالة برية فى منطقة تمتد من السويد شمالاً إلى الجزائر ومصر جنوبا ، وحتى جبال القوقاز وجبال الهند شرقاً . كما وجد ناميا بحالة برية كذلك فى كاليفورنيا ، ونيوزيلندة . وأغلب الظن أن موطنه فى منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط . ولم يستعمل الإغريق والرومان الكرفس إلا للأغراض الطبية فقط . وقد ذكر الكرفس فى الصين فى القرن الخامس الميلادى . وكان أول ذكر لاستعماله كغذاء فى فرنسا عام ١٦٢٣ . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يراجع Hedrick (١٩١٩) .

السيتولوجى والأصناف النباتية القريبة منه

إن الكرفس نبات ثنائى التضاعف ، فيه ٢ن = ٢س = ٢٢ كروموسوماً (Smith ١٩٧٦).

ويُهَجَّن الكرفس - بسهولة - مع الصنف النباتى A. graveolens var. rapaceum .
(عن Honma & Lacy ١٩٨٠) .

اسس التربية وطرق التداول لاغراض التربية

أولاً : الأزهار والتلقيح

تحمل الأزهار فى نورات خيمية ، وهى صغيرة بيضاء اللون . تتفتح أزهار النورة الواحدة على مدى عدة أيام ، وتتفتح الزهرة فى الصباح الباكر ، وتنتثر حبوب اللقاح بعد ذلك بفترة قصيرة ، ولكنها قد تنتثر - أحياناً - قبل تفتح البتلات . تسقط بتلات الزهرة بعد ظهر اليوم التالى ، ويبدأ قلم الزهرة فى الاستطالة فى اليوم الثالث ، ولكن نموه لايكتمل إلا مع مساء اليوم الخامس من تفتح الزهرة . ومن هذا الوقت حتى اليوم الثامن يكون الميسم مغطى بسائل خاص ، ومستعدا لاستقبال حبوب اللقاح . يتضح من ذلك أن الكرفس توجد به ظاهرة الذكورة المبكرة Protandary ، ويستحيل فيه التلقيح الذاتى للزهرة الواحدة .

تعتبر أزهار الكرفس جذابة للحشرات الملقحةخاصة النحل . ويجب توفير خلايا النحل فى حقول إنتاج البذور ؛ بحيث لاتقل كثافته عن ١٠ حشرات لكل متر مربع من الحقل . والتلقيح السائد هو الخلطى بالحشرات (McGregor ١٩٧٦) . وقد توصل كل من Orton & Arus (١٩٨٤) إلى أن نسبة التلقيح الخلطى تراوحت من ٤٧ - ٨٧ ٪ ؛ بمتوسط ٤ر٧١٪ فى حقول التحارب ، بينما تراوحت من ٤ر٣٢ - ١ر٥٣ ٪ بمتوسط ٤ر٤٩ ٪ فى العشائر الطبيعية . وقد لاحظا ارتباطا ضعيفا بين نسبة التلقيح الخلطى وكثافة النمو النباتى .

ثانياً : الثمار والبذور

تعتبر ثمرة الكرفس شيزوكارب Schizocarp ، والتى تحتوى على اثنتين من أنصاف الثمار Mericarps ، التى يطلق عليها - مجازاً - اسم البذور ، وتحتوى كل منها على بذرة واحدة ، وهى - أى أنصاف الثمار - صغيرة بيضاوية مبططة من أحد جانبيها ، وتظهر بها خمسة خطوط بارزة من الجانب الآخر ، وهو الجانب الخارجى . وتوجد بين الخطوط البارزة قنوات زيتية . وتعتبر " بذرة الكرفس " أصغر بذور الخضر التابعة للعائلة الخيمية ، ويتراوح لونها من الرصاصى الفاتح إلى البنى الفاتح .

ثالثاً : طرق إجراء التلقيح الذاتى

يستحيل إجراء التلقيح الذاتى لأزهار الزهرة الواحدة فى الكرفس كما أسلفنا ، ولكن التلقيح ممكن بين أزهار النورة الواحدة ، وبين أزهار النورات المختلفة على نفس النبات . ويلزم لإجراء التلقيح الذاتى عزل نورات النبات أو بعضها داخل كيس ورقى ، أو قماشى مدعم بهيكل سلكى ، مع إدخال الذباب النظيف فيه ؛ للقيام بعملية التلقيح .

رابعاً : طرق إجراء التلقيحات

يعد إجراء التلقيحات من الأمور الصعبة – نسبياً – فى تربية الكرفس ؛ ذلك لأن أزهاره صغيرة ، وخنثى ، وتوجد فى نورات خيمية مركبة . وبالرغم من أن أزهاره مبكرة الذكورة Protandrous .. إلا أن النورة الواحدة تضم أزهاراً فى مراحل مختلفة من تكوينها ؛ الأمر الذى يسمح بحدوث تلقيح فيما بينهما ؛ حيث تلقح الأزهار الأكبر عمراً (التى تكون مياسمها قد أصبحت مستعدة للتلقيح) بحبوب لقاح من الأزهار الأحدث تفتحا فى نفس النورة ، أو من أية نورة أخرى على النبات نفسه ، ويزيد ذلك من صعوبة التحكم فى عملية التلقيح .

ولإجراء التلقيحات فى الكرفس .. تختار نورة خيمية بسيطة ، وتزال جميع أزهارها ما عدا تلك التى توجد فى المحيطات الثلاثة الخارجية ، ثم تغطى بكيس قماشى حجمه مناسب. وعندما تصبح مياسم تلك الأزهار جاهزة لاستقبال حبوب اللقاح .. يتم إدخال نورة خيمية بسيطة من النبات المستخدم كأب فى الكيس المغلف للأزهار المخصية للنبات الأم ، كما يسمح بإدخال بعض الذباب المنزلى ، أو الـ bowflies معهما ؛ ليقوم بعملية التلقيح . ويراعى وضع قاعدة حامل نورة النبات الأم فى " برطمان " به ماء ، يربط على الشمراخ النورى الرئيسى للنبات الأم .

ويراعى عند إجراء التلقيحات الاستفادة من الجينات المعلمة ؛ فتستخدم النباتات الحاملة للصفات المتنحية كأمهات ؛ ليمكن التمييز بين البذور الناتجة من التلقيح الذاتى – التى تكون نباتاتها مشابهة للأم – وتلك الناتجة من التلقيحات ، والتى تكون نباتاتها مشابهة للأب (Watts ١٩٨٠) .

وقد توصل Ochoa وآخرون (١٩٨٦) إلى الطريقة التالية لخصى أزهار الكرفس : يتم اختيار نورات بسيطة تكون نسبة الأزهار المتفتحة فيها نحو ٨٠ - ٩٠ ٪ ، على ألا تكون مياسم تلك الأزهار قد استعدت للتلقيح بعد ، وتزال الأزهار الأخرى - التى مازالت فى الطور البرعمى - فى تلك النورات ، وكذلك تزال النورات الأخرى البسيطة التى تكون على نفس النبات ؛ حيث يستبقى - فى نهاية الأمر - على ٥ - ٧ نورات بسيطة ، تحتوى كل منها على ١٠ - ١٥ زهرة متفتحة لم تستعد بعد للتلقيح . تُمْسَك كل نورة منها بحرص بالأصابع ، وترش برذاذ من الماء من رشاشة منزلية عادية ؛ للتخلص من المتوك وحبوب اللقاح التى تكون عالقة بتلك الأزهار . وبعد أن تجف تلك النورات .. فإنها تغطى بأكياس ورقية (٥ × ١٨ سم) ؛ حتى لا تتلوث بحبوب لقاح غريبة .

وعندما تصبح مياسم الأزهار جاهزة لاستقبال حبوب اللقاح (بعد نحو ٤ - ٥ أيام من خصيها) .. فإنها تلقح بحبوب لقاح من أزهار حديثة التفتح من نباتات الآباء ، بنفس الطريقة التى سبق شرحها .

وقد وجد الباحثون أن فروع الشماريخ الزهرية المقطوعة من النبات تعطى - عند وضعها فى الماء - جنوراً تسمح بامتداد حياتها ، إلى أن تنتج بنوراً مكتملة التكوين . ويلزم - عند إجراء ذلك - وضع قطرة من محلول مثل الكلوراكس التجارى (٥٠ ٪ bleach) لكل ٢٠٠ مل من الماء ؛ لوقف النمو الفطرى . أنتجت الأفرع النورية جنوراً - فى خلال أسبوعين من وضعها فى الماء - وتكونت تلك الجذور عند العقد ، وعلى السلاميات ، وعلى السطح المقطوع ، واستمرت الأفرع النورية فى نموها الطبيعى ، وكونت أزهاراً جديدة يمكن أن تجرى عليها التلقيحات بصورة روتينية . كذلك استمرت بعض الأفرع التى لم تنتج جنوراً بحالة جيدة ، إلى أن أنتجت بنوراً مكتملة التكوين .

خامساً : حفظ وتخزين حبوب اللقاح

يتطلب الكرفس معاملة الارتباع لكى يزهر . وتختلف الأصناف فى احتياجاتها من الحرارة المنخفضة ؛ مما يؤدى إلى تباينها فى موعد إزهارها ، وهو ما يشكل صعوبة بالنسبة للمربى .

وقد لجأ D' Antonio & Quiros (١٩٨٧) إلى طريقة - أمكن بواسطتها تخزين حبوب اللقاح لحين الحاجة إليها فى التلقيحات - تتلخص فى تجفيف النورات - عند تفتح الأزهار - فى حضّان ؛ على درجة ٣١°م لمدة ١٤ ساعة ، ثم سحقها يدوياً ، وغربلتها من الشوائب ، ثم جمع حبوب اللقاح ، وتخزينها فى كابسولات جيلاتينية على درجة حرارة منخفضة . وأوضحت الدراسات تأثير درجة حرارة التخزين كمايلى :

١ - فى حرارة ٢٤°م .. احتفظت نسبة كبيرة من حبوب اللقاح بحيويتها لمدة ستة أيام ، ثم انخفضت الحيوية إلى الصفر فى اليوم التاسع إلى الثانى عشر .

٢ - فى حرارة ٤°م .. كانت نسبة إنبات حبوب اللقاح هى ٤٥ - ٥٠ ٪ بعد ٩ أشهر من التخزين ، ولكنها وصلت إلى الصفر بعد سنة ونصف من بداية التخزين .

٣ - فى حرارة ١٠°م تحت الصفر .. احتفظت ١٠ - ٣٠ ٪ من حبوب اللقاح بحيويتها حتى الشهر الثامن عشر ، لكن نسبة كبيرة منها ظلت محتفظة بحيويتها لمدة ٦ - ٩ أشهر .

سادساً : العقم الذكرى

لاحظ Quiros وآخرون (١٩٨٦) أحد النباتات العقيمة الذكر فى سلالة الكرفس الإيرانية P.I. 1229526 ، ووجدوا أن تلك الصفة بسيطة ومتنحية . تبدو متوك النباتات العقيمة الذكر منكمشة وخالية من حبوب اللقاح ، وتبقى أسديتها عالقة بالزهرة ، إلى أن تصبح مياسمها مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح ، بينما تسقط الأسدية - فى النباتات الخصبة الذكر - قبل تمدد قلم الزهرة . تنتج أزهار النباتات العقيمة الذكر الرحيق بكميات تكفى لجذب الحشرات ؛ مما يسمح بتلقيحها خلطيا . وقد قدر أن إنتاج السلالة العقيمة الذكر من البنور يقل بمقدار ٣٠ ٪ عن النباتات الخصبة الذكر .

وراثة الصفات واهداف التربية

تكون أعناق أوراق بعض سلالات وأصناف الكرفس إسفنجية القوام pithy حتى وهى صغيرة ، وتلك صفة غير مرغوبة ، ويتحكم فيها عامل وراثى واحد سائد .

ويرغب قطاع من المستهلكين فى الكرفس ذى اللون الأخضر الباهت ، وتلك صفة بسيطة ومتنحية . وتختلف أصناف الكرفس - كثيراً - من حيث تحملها لنقص عنصر المغنيسيوم ،

ويكون محتوى النباتات من المغنيسيوم مرتفعاً فى الأصناف غير الحساسة لنقص العنصر (مثل Utah 15) ، بينما يكون منخفضاً فى الأصناف الحساسة (مثل Utah 10 - B) . وقد أوضحت دراسات Pope & Munger (١٩٥٣ عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) أن الحساسية لنقص المغنيسيوم صفة بسيطة ومتنحية .

كذلك توجد اختلافات كبيرة بين أصناف الكرفس من حيث سرعة اتجاهها نحو الإزهار.

البقدونس

يعرف البقدونس فى الإنجليزية باسم Parsley . وتنتمى جميع أصنافه – التى تزرع لأجل أوراقها – إلى النوع Petroselinum crispum ، أما الأصناف التى تزرع لأجل جذورها – المتدرنة اللفتية الشكل – التى تؤكل بعد طهيها .. فإنها تتبع الصنف النباتى P. crispum var. tuberosum ويعتقد أن موطن البقدونس فى أوروبا ، وقد زرع منذ أكثر من ألفى عام .

هذا .. و يعد البقدونس نباتاً ثنائى التضاعف ،فيه ٢ن ٢س = ٢٢كروموسوماً .

الهجن الجنسية

١ – الهجين بين البقدونس والكرفس

تمكن Madzharova وآخرون (١٩٧١) من تهجين الكرفس Apium graveolens مع البقدونس ، والحصول على تراكيب وراثية جديدة ، كان منها الصنف Festival 68 ، الذى يتميز بأوراقه التى تشبه أوراق البقدونس ، ولكنه يزيد فى المحصول على الأصناف القياسية بنحو ٥٠ – ٨٠ ٪ ، كما يحتوى على كميات من فيتامين (جـ) والمعادن أكبر من أى من الكرفس ، أو البقدونس . وقد تشابه هذا الصنف مع البقدونس فى محتواه من الزيوت الطيارة .

وفى محاولة لنقل صفة المقاومة للندوة المتأخرة – التى يسببها الفطر Septoria apiicola إلى الكرفس .. هجن Honma & Lacy (١٩٨٠) صنف الكرفس Golden Spartan مع سلالة من البقدونس منيعة للفطر ، هى السلالة P.I. 357330 ، التى تتبع

النوع Petroselinum hortense ؛ وذلك بزراعتهما – معاً – فى معزل ، وتلقيحهما – معاً – بواسطة نحل العسل . كانت أعناق الأوراق صفراء فى الكرفس ، وخضراء فى البقدونس؛ علماً بأن اللون الأخضر سائد على الأصفر . حصدت البذور من الكرفس ، وزرعت ، ثم شتلت نحو ١٠٠٠ بادرة فى أحواض لتربية الشتلات . وعندما بلغ طول الشتلات نحو ١٥ سم .. فحصت أعناق أوراقها ، فوجد أن ثلاث أوراق منها كانت ذات أعناق صفراء اللون ؛ مما يدل على أنها هجن جنسية . وقد انتخبت هذه النباتات ، وعوملت بالحرارة المنخفضة ؛ لتهيئتها للإزهار .

كانت النباتات الهجين وسطاً بين أبويها فى صفات النمو الخضرى ، ولكنها تشابهت أكثر مع الكرفس عند الإزهار ، وبلغت خصوبتها نحو ٦٠٪ من خصوبة نباتات الكرفس العادية . وفى الجيل الثانى .. ظهر انعزال فى مقاومة الندوة المتأخرة ، وفى لون عنق الورقة ؛ مما يؤكد أن تلك النباتات كانت هجنا جنسية .

٢ – الهجين بين البقدونس والكرفس اللفتى

يهجن البقدونس مع الكرفس اللفتى A. graveolens var. rapaceum ، كما حدث هذا التهجين نفسه فى الطبيعة . تشابهت أوراق النباتات – فى بعض هذه الهجن – مع أوراق البقدونس ، ولكن جذورها كانت كبيرة ومتضخمة . وفى هجن أخرى .. أمكن عزل طرز جديدة من البقدونس والكرفس اللفتى ، كانت أكثر أوراقاً ، وأعلى فى القيمة الغذائية ، ومقاومة لكل من الفطرين Septoria apiicola ، و S. petroselini .

الجزر الأبيض

يعرف الجزر الأبيض فى الإنجليزية باسم Parsnip ، ويسمى – علمياً – Pastinaca sativa . يعتقد أن موطن المحصول فى شرق البحر الأبيض المتوسط ، وقد كان معروفاً لدى الإغريق والرومان .

تحمل الأزهار فى نورات خيمية أقل اندماجاً من نورات الجزر ، وهى – أى الأزهار – صغيرة صفراء اللون . يصبح الميسم مستعداً لاستقبال حبوب اللقاح بعد خمسة أيام من انتثارها من متوك نفس الزهرة؛ أى إن أزهار الجزر الأبيض مبكرة التذكير Protandrous.

وتتفتح الأزهار الموجودة بالمحيطات الخارجية أولا ، وتصل مياسمها - غالباً - إلى حبوب لقاح من أزهار المحيطات الداخلية بنفس النورة . وبالرغم من ذلك .. فإن التلقيح الخلطى هو السائد ، ويتم بالحشرات ، وأهمها النحل الذى يزور الأزهار ؛ لجمع الرحيق الذى يوجد فيها بوفرة .

إن أفضل وسيلة لإجراء التلقيحات فى الجزر الأبيض هى وضع رؤوس زهرية من الأبوين معا فى كيس ورقى أو قماشى ، مع إدخال بعض الذباب المنزلى ، أو الـ bowflies معهما داخل الكيس . يؤدى ذلك إلى حدوث تلقيحات خلطية كثيرة ، كما تحدث بعض التلقيحات الذاتية ، ولكن يمكن التخلص منها بسهولة بعد زراعة البنور ؛ بالاستعانة بالجينات المعلمة .

ثمرة الجزر الأبيض شيزوكارب Schisocarp ، والبذرة ميريكارب Mericarp (نصف شيزوكارب) . وتتميز البذرة بأن اثنين من البروزات الطولية الخارجية (التى توجد فى بذور جميع الخضر الخيمية) يمتدان - إلى الخارج - فيما يشبه الأجنحة ، بينما تبقى البروزات الأخرى أثرية . يتراوح طول البذرة من ٥ - ٨ مم . ولا تحتفظ بذور الجزر الأبيض بحيويتها لأكثر من سنتين إذا حفظت فى أوعية غير منفذة للرطوبة فى حرارة الغرفة .

٢ - العائلة البقولية

تضم العائلة البقولية Leguminosae عددا كبيرا من محاصيل الخضر الثانوية (حسن ١٩٨٩) ، التى تتميز بأن أزهارها خنثى ، وغير منتظمة ، وتتركب من خمس سبلات ، وخمس بتلات ، تعرف الخلفية منها بالعلم ، والجانبيتان بالجناحين ، والأماميتان بالزورق، والأخيرتان ملتحمتان ، وتضمان بداخلهما أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث . يتكون الطلع من عشر أسدية فى محيطين ، وتبقى السداة الخلفية سائبة ، بينما تلتحم خيوط الأسدية التسع الأخرى ، وتشكل أنبوبة سدائية تضم بداخلها المتاع . يتركب المتاع من كربلة واحدة تحتوى على حجرة واحدة ، ويوجد بداخلها صفان متقابلان من البويضات على الطراز البطنى ، والمبيض علوى . والتلقيح ذاتى غالباً ، ولكنه قد يكون خلطياً بالحشرات . والثمرة