والتفاصيل الخاصة بوراثة وتربية محصول الأرد .. يراجع Fery (١٩٨٠) .

البسلة البيجون

تسمى البسلة البيجون فى الإنجليزية Pigeon Pea ، أو Red Gram ، وتعرف - علمياً- باسم Cajanas cajan . يعتقد أن موطن النبات فى أفريقيا ؛ حيث ينمو - أحيانا- بصورة برية . وقد زرعه قدماء المصريين منذ أكثر من أربعة آلاف عام ، ووجدت بذوره فى مقابرهم .

إن نبات البسلة البيجون ثنائى التضاعف ، وفيه ٢ن = ٢س = ٢٢ كروموسوماً ، إلا أنه يوجد فى الهند نباتات رباعية ، وسداسية التضاعف كذلك .

ويربى المحصول فى الهند ، وهاواى ، وبورتوريكو ، وترينداد للأغراض التالية :

١ - زيادة محصول القرون الخضراء والبذور الجافة .

٢ - سهولة الحصاد ؛ بتربية أصناف قصيرة ، تتركز فيها القرون فى نهايات الفروع .

٣ - عدم الاستجابة للفترة الضوئية ؛ ليكون إزهارها وإثمارها مستمرين .

٤ - النضج المبكر ، والنمو المحدود .

٥ - مقاومة الأمراض ، خاصة الذبول الفيوزارى .

٦ - لون البذور المناسب للتعليب (عن Purseglove ١٩٧٤) .

يتحمل نبات البسلة البيجون التربية الداخلية ، كما تظهر به قوة الهجين عند تهجين السلالات المرباة تربية داخلية ، لكن يصعب - عمليا - إنتاج البذرة الهجين ؛ لذا .. فهى غير مستخدمة فى الزراعة .

ولمزيد من التفاصيل عن تربية البسلة البيجون .. يراجع Royes (١٩٧٦) .

٣ - العائلة الصليبية

تضم العائلة الصليبية Crucicferae عديدا من الخضر الثانوية (حسن ١٩٨٩) . تتميز الأزهار بأنها صفراء اللون غالباً ، ويتكون كأس الزهرة من أربع سبلات ، والتويج من أربع

بتلات ، والطلع من ست أسدية ؛ منها اثنتان قصيرتان ، وأربع أسدية طويلة . المبيض علوى ، والزهرة قلم واحد ، وميسم واحد ، وتوجد غدد رحيقية بين الأسدية والمبيض .

تتفتح الأزهار فى الصباح ، ويكون تفتح المتوك بعد ساعات قليلة من تفتح الزهرة ؛ أى إنها تعتبر مبكرة التأنيث قليلاً Slightly Protogynous ، وتبقى الأزهار متفتحة لمدة ثلاثة أيام . تنتشر ظاهرة عدم التوافق الذاتى فى معظم الصليبيات ، وتبلغ نسبة التلقيح الخلطى فيها حوالى ٩٥ ٪ . يتم التلقيح بواسطة الحشرات ، وأهمها نحل العسل .

البروكولى

يسمى البروكولى فى الإنجليزية Broccoli ، و Sprouting Cauliflower ، ويعرف – علمياً – باسم Brassica oleracea var. italica . وقدعرف البروكولى منذ عهد الرومان ، وربما يكون قد نشأ فى منطقة آسيا الصغرى ، وحوض البحر الأبيض المتوسط .

أسس التربية وطرق تداول المحصول لأغراض التربية

يهجن البروكولى ، ويلقح – ذاتياً – مثل الكرنب .

تنتشر ظاهرة عدم التوافق الاسبوروفيتى فى أصناف البروكولى ، وتعد من أقوى حالات عدم التوافق التى توجد فى الصليبيات (Watts ١٩٨٠) . وكان Odland (١٩٦٢) قد بين أن حالة عدم التوافق فى البروكولى هى من النوع الاسبوروفيتى ، وميز سبعة أليلات للجين S ، وأوضح أن كل أليل قد يظهر تأثيره مستقلا عن الآخر ، وأنه قد تظهر سيادة تامة أو جزئية فى حبوب اللقاح ، أو فى الميسم ، أو فى كليهما . كذلك تمكن Stern وآخرون (١٩٨٢) من تمييز سبعة أليلات للجين S فى ١٥ صنفاً وسلالة تربية من البروكولى .

وبمقارنة هذه الأليلات بتلك التى عرفت سابقاً فى B. oleracea وجد أنها S_2 ، و S_{13}، و S_{15} ، و S_{18} ، و S_{24} ، و S_{39} ، و S_{51} . كانت الأليلات S_{18} ، و S_{24} ، و S_{39} سائدة ، ووجدت فى هجن هامة ؛ فوجد S_{18} فى كل من Gem ، و Futura ، ووجد S_{24} فى Green Duke . أما S_2 .. فقد كان متنحيا فى حبوب اللقاح .

وقد قارن Wilkins & Beyer (١٩٨٨) عدة طرق لإجراء التلقيح الذاتى فى البروكولى ، وتوصل إلى النتائج التالية :

طريقة التلقيح	عدد البنور بكل ١٠ ثمار
المقارنة	صفر
إضافة كلوريد الصوديوم (٥ر١ ٪) إلى الميسم بحقنة صغيرة قبل التلقيح بـ ١٥ دقيقة .	١ر٤٠
إضافة كلوريد الصوديوم (٥ر١ ٪) إلى الميسم بقطعة قطن مبللة بالمحلول قبل التلقيح بـ ١٥ دقيقة .	١ر٠٧
المعاملة بثانى أكسيد الكربون بتركيز ٥ ٪ لمدة ٢٤ ساعة بعد التلقيح .	٣ر٨٠
التلقيح البرعمى .	٠ر٤٠

وتمكن Crisp & Grout (١٩٨٤) من تخزين حبوب لقاح البروكولى فى النيتروجين السائل دون أن تفقد حيويتها .

إن معظم أصناف البروكولى المحسنة هى أصناف هجين ، أو أصناف مفتوحة التلقيح أنتجت بطريقة الانتخاب الإجمالى ، لا تقل فى قوة نموها عن الهجن .

يستفاد من ظاهرة عدم التوافق الذاتى فى إنتاج الهجن . كذلك أمكن تعرف على عدة جينات للعقم الذكرى ؛ منها الجين ms-6 الذى تبين أنه حساس لدرجة الحرارة كمايلى (Dickson ١٩٧٠) :

درجة الحرارة	حالة الطلع
١٠°م	خصب تماماً
١٧° / ١٢°م (نهار / ليل)	تتكون بعض حبوب لقاح خصبة غير طبيعية
٢٤° / ١٧°م (نهار / ليل)	عقيم تماماً

اهداف التربية

١ - التبكير فى النضج

أوضحت دراسات Dickson (١٩٦٨) أن التبكير فى النضج صفة بسيطة سائدة . كما أن Baggett & kean (١٩٨٦) أوضحا أن تلك الصفة - معبرا عنها بعدد الأيام إلى حين ظهور أول زهرة متفتحة - كمية ، ويتحكم فيها جينات ذات تأثير إضافى بصفة أساسية .

٢ - صفات الجودة ومقاومة العيوب الفسيولوجية

أوضحت دراسات Dickson (١٩٨٦) مايلى :

الصفة	وراثتها
ورد rosetting الرأس الطرفية	بسيطةوسائدة
تواجد الأوراق بالرأس	بسيطةوسائدة
غياب البرعم القمى Blindness	بسيطةومتنحية
الرأس المفتوحة Open Head	بسيطة وسائدة تحت ظروف الحقل الحارة صيفا وبسيطة ومتنحية تحت ظروف الصوبة شتاء
النبات الطويل	بسيطة وسائدة على صفة النبات القصير

٣ - المقاومة للأمراض

اختبر Laemmlen & Mayberry(١٩٨٤) مجموعة كبيرة من أصناف البروكولى لمقاومة البياض الزغبى تحت ظروف الحقل ، ووجدا مستوى عالياً من المقاومة فى الأصناف : Cindy ، و Citation ، و Excalibur ، و Nancy .

كذلك تتوفر مقاومة الفطر Plasmodiophora brassicae ، المسبب لمرض الجذر الصولجانى فى عدة أصناف من البروكولى . وقد أوضحت دراسات Chiang وآخرين (١٩٨٩) أن متوسط محتوى أيون الثيوسيانات thiocyanate كان أقل - جوهريا - فى

النباتات المقاومة مما فى النباتات السليمة .

الكرنب بروكسل

يسمى الكرنب بروكسل فى الإنجليزية Brussels Sprouts ، ويعرف – علمياً – باسم Brassica oleracea var. gimmifera . يعتبر النبات أحد الطرز البرية للكرنب ، ويعتقد أن موطنه فى شمالى أوروبا .

يهجن الكرنب بروكسل ، ويلقح – ذاتياً – مثل الكرنب .

برغم انتشار ظاهرة عدم التوافق (من الطراز الأسبوروفيتى) فى الكرنب بروكسل ، إلا أنها تعد ضعيفة – نسبياً – مقارنة بحالة عدم التوافق فى الصليبيات الأخرى . وقد درس Ockendon (١٩٧٥) مستويات السيادة بين ١٦ أليلاً من أليلات عدم التوافق فى ٣٤ تركيباً وراثياً خليطاً من الكرنب بروكسل ، ووجد أن أكثر الأليلات سيادة فى المياسم كانت : S_{23} ، و S_{29} ، و S_{39} ، وأن أكثرها تنحياً كانت : S_5 ، و S_{14} ، و S_{45} .

ونظراً لضعف حالة عدم التوافق فى كرنب بروكسل .. فإن الأصناف الهجين – التى تعتمد فى إنتاجها على ظاهرة عدم التوافق – غالباً ماتحتوى على نسبة من البذور الناتجة من التلقيح الذاتى ، أو التلقيح بين نباتات سلالة الأم ، وتكون هذه النباتات أضعف نموا من الهجين ؛ لذا .. فإن قوة نمو الصنف الهجين تتحدد بمدى التلقيح الذاتى الذى يحدث فى سلالة الأم ، ويعد إنتاج سلالات عديمة التوافق ذاتياً من أهم أهداف برامج تربية كرنب بروكسل لإنتاج الهجن (Watts ١٩٨٠) .

يواجه مربى الكرنب بمشكلة المحافظة على التراكيب الوراثية المنتخبة لإجراء التلقيحات المرغوبة ؛ وذلك لأنها تموت إذا نقلت من الحقل إلى الصوبة . ويعد الإكثار الخضرى أفضل وسيلة للتغلب على هذه المشكلة . ويكثر الكرنب بروكسل – خضرياً – بالكرينبات الصغيرة المستعملة فى الغذاء ؛ حيث تزرع كاملة ، أو بعد تجزئتها . وبرغم أن هذه الكرينبات يمكن أن تتهيأ للإزهار بعد زراعتها .. إلا أنه يُفضَّل أن تكون زراعتها بعد تهيئتها للإزهار .

هذا .. ويمكن أن تجزأ الكرينبة الواحدة – التى يبلغ قطرها ٣ سم – إلى ٢٠ ورقة ، يوجد مع كل منها برعمها الإبطى الخاص بها ، الذى ينمو معطيا نورة تحتوى على ٣٠ زهرة على الأقل .

الكرنب الصينى

يطلق اسم الكرنب الصينى على محصولين تابعين لصنفين نباتيين مختلفين ؛ هما :

١ – الكرنب الصينى Chinese Cabbage :

تعرف أصناف الكرنب الصينى باسم Pe-tsai ، وتسمى – علمياً – Brassica cam-pestris ssp. Pekienensis ، وكان يعرف – سابقاً – باسم B. pekienensis .

٢ – المسترد الصينى Chinese Mustard :

تعرف أصناف المسترد الصينى باسم Pak - choi ، وباسم Celery Mustard ، ويعرف – علمياً – باسم Brassica campestris ssp. chinensis ، وكان يعرف – سابقا– باسم B. chinensis .

يعتقد أن موطن الكرنب الصينى فى الصين ؛ حيث زرع بها منذ القرن الخامس الميلادى ، والنبات ثنائى التضاعف ، فيه ٢ن = ٢س = ٢٠ كروموسوماً .

يهجن الكرنب الصينى ، ويلقح – ذاتياً – كما فى الصليبيات الأخرى . وقد درس تأثير المعاملة بغاز ثانى أكسيد الكربون على كسر حالة عدم التوافق الذاتى فى خمسة أصناف من الكرنب الصينى ، ووجد أن استعمال الغاز بتركيز ٢ ٪ كان كافياً – فى بعض السلالات – لإنتاج أعداد من البذور – من التلقيحات الذاتية للأزهار المتفتحة – مساوية لتلك التى يحصل عليها من التلقيح البرعمى ، بينما كان تركيز ٣ ٪ لازماً فى سلالات أخرى ، ولم يكن للغاز أى تأثير فى مجموعة ثالثة من السلالات . ووجد أن الفترة المناسبة للمعاملة بالغاز كانت ٢ – ٣ ساعات فى الأصناف الحساسة ، وكان أفضل وقت للمعاملة بالغاز بعد التلقيح مباشرة ؛ لأن الحساسية للغاز نقصت – تدريجياً – بعد ذلك (Asian Veg. Res. Dev. Center ١٩٨٧) .

إن معظم أصناف الكرنب الصينى المنتشرة فى الزراعة هى من الأصناف الهجين ، وتستخدم فى إنتاجها ظاهرة عدم التوافق الذاتى (McNaughton ١٩٧٦) .

أهداف التربية

تتنوع أهداف التربية في الكرنب الصينى ، ومن أهمها مايلى :

١ - المقاومة للإزهار السريع

تتجه نباتات الكرنب الصينى نحو الإزهار المبكر إذا ما تعرضت لدرجة حرارة تقل عن ١٣°م ، ثم أعقب ذلك تعرضها لدرجة حرارة أعلى من ١٣°م . وتتشابه جميع أصناف الكرنب الصينى فى هذا الشأن ؛ لذا .. اتجه الباحثون نحو الأنواع القريبة لنقل صفة المقاومة للإزهار السريع منها . وقد هجن الباحثون الكرنب الصينى - لهذا الغرض - مع كل من الكيل B. napus ، واللفت B. campestris var. rapa . وفى كلتا الحالتين .. وجد أن صفة مقاومة الإزهار السريع يتحكم فيها زوجان من جينات رئيسية ذات تأثير إضافى ، ولكن وجد - فى حالة التلقيح مع اللفت - علاقة قوية بين المقاومة العالية للإزهار المبكر وصفات اللفت (Mero & Honma ١٩٨٥) .

٢ - مقاومة الحرارة العالية

يقصد بالقدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة إمكان إنتاج رؤوس مندمجة فى ظروف لا يقل فيها متوسط درجة الحرارة الشهرى عن ٢٥°م . وقد أوضحت الدراسات الوراثية أن القدرة على تحمل درجات الحرارة العالية - فى الكرنب الصينى - صفة مندلية بسيطة ومتنحية (Opena & Lo ١٩٧٩) . كما وجد ارتباط بين القدرة على تحمل الحرارة العالية والقابلية للتعرض للإزهار المبكر (عن Ryder ١٩٧٩) .

إن تكوين الرؤوس يبدأ بين مرحلتى نمو الورقتين الحقيقيتين الثامنة والعاشرة إذا كانت الحرارة منخفضة (أقل من ٢٥°م) ، أو إذا كانت الأصناف مقاومة للحرارة . وتتكون الرؤوس نتيجة للاستمرار فى تكوين أوراق جديدة ، ويعد احتفاظ الأوراق بنضارتها وامتلاء خلاياها بالرطوبة (leaf turgidity) شرطا أساسياً لتكوين الرؤوس . وبينما يفقد هذا الشرط فى الأصناف الحساسة للحرارة فى الحرارة العالية .. فإن الأصناف المقاومة تبقى أوراقها نضرة تحت تلك الظروف ؛ ويرجع ذلك إلى تميز تلك الأصناف بمايلى :

أ - زيادة امتصاصها للماء عند بداية تكوينها للرؤوس .

ب – زيادة سمك أوراقها .

جـ – زيادة درجة التوصيل الكهربائى لعصيرها الخلوى بالأوراق .

د – زيادة محتوى أوراقها من الكلوروفيل .

هـ نقص عدد الثغور بأوراقها .

ويبدو أن العوامل السابقة تزيد من توصيل الماء إلى الأوراق واحتفاظها به فى الحرارة العالية (Kuo وآخرون ١٩٨٨) .

٣ – مقاومة الأمراض

يعتبر العفن الطرى – الذى تسببه البكتيريا Erwinia carotovora – من أهم الأمراض التى تصيب الكرنب الصينى أثناء التخزين . تتوفر المقاومة لهذا المرض – وهى صفة سائدة (عن Ryder ١٩٦٩) – فى سلالتى الكرنب رقمى ٢٢١ (صنف Bacchu) ، و ٦٣٧ (صنف Seoul 207) (Asian Veg. Res Dev. Center ١٩٧٧) .

صليبيات ثانوية أخرى

من الصليبيات الثانوية الأخرى مايلى :

١ – الروتاباجا

يعرف الروتوباجا– أيضا – باسم اللفت السويدى ، ويسمى فى الانجليزية Rutabaga ، و Swede ، واسمه العلمى Brassica campestris var. napobrassica . ويستدل – من الاسم الإنجليزى للمحصول – على أن موطنه فى الدول الإسكندنافية ، إلا أن ذلك غير مؤكد .

إن الروتاباجا نبات متضاعف هيجنياً ، فيه ٢ن = ٣٨ كروموسوماً .

يسبب فيرس تبرقش اللفت أهم أمراض الروتاباجا ؛ حيث تؤدى الإصابة المبكرة إلى تقزم النباتات ، وعدم تكون جذور اقتصادية ، بينما تؤدى الإصابة المتأخرة إلى ضعف قدرة الجذور على التخزين . ينتقل الفيرس بعدة أنواع من المن . وقد وجد Shattuck & Stobbs (١٩٨٧) أربعة أصناف مقاومة للفيرس ؛ هى : Calder ، و Line 165 ،

و Sensation ، و Vogesa ، كما وجدا أن المقاومة بسيطة وسائدة .

٢ - الكيل

يعرف الكيل فى الإنجليزية باسم Kale ، ويسمى - علمياً - Brassica oleracea var. acephala . وجدير بالذكر أن المحصول الذى يعرف باسم الكولارد Collard يأخذ نفس الاسم العلمى . ويعتبر كلاهما من الطرز البدائية لنباتات العائلة الصليبية ، وقد زرعا منذ أكثر من ٤٠٠٠ عام . وبرغم أن موطنهما الحقيقى غير معروف على وجه الدقة .. إلا أنه يعتقد أنهما نشآ فى منطقة شرقى البحر الأبيض المتوسط أو تركيا .

وكغيره من الصليبيات .. اهتم الباحثون بمحتوى الكيل من الثيوسيانات ، ووجد Che-weya (١٩٨٨) اختلافات جوهرية بين ستة أصناف من الكيل والكولارد من حيث محتواها من تلك المركبات . كذلك وجد أن الأوراق العليا احتوت على تركيزات - من الثيوسيانات - أعلى - جوهرياً - مما احتوته الأوراق السفلى بنفس النباتات .

٣ - الكرسون المائى

يعرف الكرسون المائى فى الإنجليزية باسم Water Cress ويسمى - علمياً - Rorippa nasturtium - aquaticum . وهو يختلف عن الكرسون البنى R. microphylla (أو Brown Cress) الذى يتكاثر خضرياً ، بينما يتكاثر الكرسون المائى جنسياً بالبذرة . يعتقد أن موطن الكرسون المائى هو شمال أوروبا ، وقد زرعه الفرس والرومان .

إن الكرسون المائى نبات ثنائى التضاعف ، فيه ٢ن = ٢س = ٣٢ كروموسوماً . ويعتقد Howard (١٩٧٦) أن نشأته - ونشأة الأنواع القريبة منه - كانت على النحو التالى :

أ - تهجين Rorippa spp. (ن = ١٦ RR) مع Cardamine spp (ن = ١٦ CC) ، وحدث تضاعف للجيل الأول الهجين ؛ فنشأ من ذلك نوعان ؛ هما :

(١) الكرسون المائى R. nasturtium - aquaticum :

هذا هو النوع المزروع ، وهو متوافق ذاتياً ، وتنبت بذوره فى الظلام ، وفيه ٢ن = ٢س = ٣٢ كروموسوماً (R^1R^1) .

(٢) الكرسون البنى R. microphylla :

هذا النوع غير مزروع ، وهو متوافق ذاتياً ، وتنبت بذوره فى الضوء فقط ، وفيه ٢ن = ٤س = ٦٤ (RR CC) .

ب - تهجين الكرسون المائى مع الكرسون البنى ، ونشأ من ذلك هجين عقيم يعرف - علمياً - باسم R. x sterilis ، وفيه ٢ن = ٣س = ٤٨ كروموسوماً (R^1 RC) .

٤ - فجل الحصان

يعرف فجل الحصان - أيضاً - باسم " الفجل الحار " ، ويسمى فى الإنجليزية Horse Radish ، واسمه العلمى Armoracia rusticana ، ويعتقد أن موطنه فى جنوب شرقى آسيا .

إن فجل الحصان نبات رباعى التضاعف ، فيه ٢ن = ٤س = ٣٢ كروموسوماً . وهو لايكون بذوراً غالباً ؛ حيث تفشل الأجنة فى النمو (Smith ١٩٧٦) .

٤ - العائلة الخبازية

تضم العائلة الخبازية Malvaceae نحو ٥٠ جنساً ، و ١٠٠٠ نوع ، وتعتبر البامية أهم محاصيل الخضر التابعة لها .

البامية

تعرف البامية فى الإنجليزية بالأسماء : okra ، و gumbo ، و lady's finger ، وتعرف - علمياً - باسم Abelmoschus esculentus .

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد أن موطن البامية كان فى أفريقيا الاستوائية فى المنطقة التى تضم الحبشة والسودان الآن . وقد انتشرت زراعة البامية من الحبشة إلى شمالى أفريقيا ، ومنطقة شرقى البحر الأبيض المتوسط ، وشبه الجزيرة العربية ، والهند ، وقد زرعت البامية فى هذه المناطق