النباتات لمدة يومين فى حضان على درجة حرارة ٢٥ ± ٢°م ، ورطوبة نسبية ١٠٠٪ ، ثم أعيدت إلى الصوبة مرة أخرى؛ حيث قيمت شدة الإصابة بعد ٣ أسابيع من العدوى . وقد تبين من الدراسات الوراثية أن المقاومة التى توفرها هذه السلالة يتحكم فيها جين واحد متنح.

٥ - التربية لمقاومة فيرس تبرقش الزوكينى الأصفر :

يسبب فيرس تبرقش الزوكينى الأصفر Zucchini Yellow Mosaic Virus خسائر لزراعات البطيخ فى مصر ، ويتوفر مستوى جيد من المقاومة فى بعض سلالات النوع C. colocynthis من نيجيريا ، كما وجد مستوى عالٍ من المقاومة لسلالة فلوريدا من الفيرس فى أربع سلالات من البطيخ من زمبابوى ، هى P.I. 482322 ، و P.I. 482299 ، و P.I. 482261 ، و P.I 482308 . وقد تبين أن المقاومة (فى نبات منتخب من السلالة P.I. 482261) يتحكم فيها جين واحد متنح (Provvidenti ١٩٩١) .

٦ - التربية لمقاومة خنافس الخيار :

اختبر Chambliss & Cuthbert (١٩٦٨) نحو ٥٠٠ صنف وسلالة من البطيخ ، ووجدا أنها كانت جميعا قابلة للإصابة ، فيما عدا صنف تجارى واحد هو Sugar Loaf . وقد كان الاختبار لثلاث من خنافس الخيار هى : ذات الأحزمة banded ، والمتبقعة spot-ted ، والمخططة striped .

ولمزيد من التفاصيل .. يراجع Whitaker & Jagger (١٩٣٧) ، و Mohr (١٩٨٦) بالنسبة لتربية البطيخ بوجه عام ، و Sitterly (١٩٧٢) بالنسبة للتربية لمقاومة الأمراض .

تربية القاوون والشمام

يعتبر القاوون ، والشمام محصولاً واحداً ، إلا أن لفظة شمام تطلق على أصناف بستانية Horticultural Cultivars خاصة ، تنمتى إلى نوع نباتى Botanical Variety معين ، بينما يطلق اسم قاوون على مجموعات مختلفة من الأصناف البستانية ، تنتمى غالبيتها إلى ثلاثة أصناف نباتية معينة ، وينتمى قليل منها إلى أصناف نباتية أخرى قليلة الانتشار .

ويطلق عليهما معاً – أى على الشمام والقاوون – اسم بطيخ أصفر فى بعض البلدان العربية، وهما يشكلان أحد المحاصيل الهامة التابعة للعائلة القرعية .

يتبع الشمام الصنف النباتى Cucumis melo var. Aegyptiacus ، ويسمى بالإنجليزية Sweet melon . أما القاوون فاسمه الإنجليزى هو melon ، وتقسم أصنافه البستانية كمايلى :

١ – مجموعة أصناف القاوون الشبكى :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتى C. melo var. reticulatus ، ويطلق عليها اسم muskmelon ، وتسمى أحياناً باسم كانتلوب ، ولكن هذه التسمية الأخيرة خاطئة .

٢ – مجموعة أصناف الكانتلوب Cantaloupe :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النبتى C. melo var. cantaloupensis ، ويطلق عليها اسم القاوون الأوروبى ، أو الكانتلوب .

٣ – مجموعة أصناف القاوون الأماس :

تتبع أصناف هذه المجموعة الصنف النباتى C. melo var. inodorus ، وتسمى بقاوون الشتاء winter melon ، ويطلق عليها– أحياناً – اسم mnskmelon ، إلا أن هذا الاسم خاص بأصناف مجموعة القاوون الشبكى كما سبق بيانه وهى تشتهر بأسماء طرز الأصناف التى تتبعها، والتى من أهمها شهد العسل Honey Dew ، والكاسابا Cassaba.

الموطن وتاريخ الزراعة

يعتقد بأن موطن القاوون (والشمام) فى قارتى أفريقيا وآسيا ، خاصة فى الهند (Whitaker & Bemis ١٩٧٦) . ويزرع الشمام فى مصر منذ زمن بعيد ، إلا أن تاريخ دخوله مصر غير معروف على وجه التحديد . ويعطى Hedrick (١٩١٩) مزيداً من التفاصيل عن موطن وتاريخ زراعة القاوون .

يوجد عدد من محاصيل الخضر الأخرى التى تتبع النوع C. melo ، ومنها العجور managو melon الذى يتبع الصنف النباتى C. melo var. chito ، وأبو الشمام pocket melon الذى يتبع الصنف النباتى C. melo var. Dudaim ، والقثاء snake melon التى تتبع الصنف النباتى C. melo var. flexuous . وتُلَقّح جميع هذه الأصناف النباتية بسهولة تامة مع بعضها البعض ومع كل من الشمام والقاوون .

وتتباين سلالات وأصناف النوع C. melo البرية والمزروعة تبايناً هائلاً فى صفاتها ؛ فمثلاً .. يتباين مدى طول النبات من متر إلى عشرة أمتار ، ووزن الثمرة من ١٠ جرامات إلى نحو ١٠ كيلو جرامات ، ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بالثمار من ٣ ٪ إلى ١٨٪ ، ورقم pH لُب الثمرة من ٣ إلى ٧ (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) .

يحتوى الجنس Cucumis على نحو ٤٠ نوعاً نباتياً . وقد قسمت هذه الأنواع – حسب إمكانية التهجين بينها – إلى أربع مجموعات ، تُلَقّح أنواع كل مجموعة فيما بينها ، وهى كما يلى :

١ – مجموعة الأنواع الأفريقية الأصل ذات الثمار الشوكية التى منها الجركن C. anguria ، وتضم ثمانية أنواع على الأقل .

٢ – مجموعة الخيار الأفريقى المسمى African Horned Cucumber ، وينتمى إليها النوع C. metuliferus .

٣ – مجموعة الخيار C. sativus وتضم – إلى جانب الخيار– النوع C. hardwickii .

٤ – مجموعة الأنواع الأفريقية التى تخلو من الأشواك ، وتشتمل على عدة أنواع ؛ منها : C. melo ، و C. humifructus ، و C. sagittatus .

وبرغم أن حبوب لقاح أنواع المجاميع المختلفة قد تنمو على مياسم أنواع من مجاميع أخرى .. إلا أنها لا يخصب بعضها بعضاً ، ولا ينجح التهجين بينها إلا فى حالات خاصة وبصعوبة بالغة .

ويستدل مما تقدم على أن الخيار لا يهجن مع أى من القاوون أو الجركن . هذا برغم أن

حبوب لقاح الخيار قد تنمو فى ميسم وقلم زهرة القاوون إلى أن تصل إلى البويضات ، ولكنها لا تخصب البيضات .

وبينما يحتوى الخيار C. sativus على سبعة أزواج من الكروموسومات (٢ ن = ٢ س = ١٤) .. فإن النوعين C. heptadactylus ، و C. ficifolius فيهما ٢ن = ٢٤ ، ويبدو أنهما متضاعفان ، بينما تحتوى جميع الأنواع الأخرى التى درست من الجنس Cucumis – بما فى ذلك C. melo – على ستة أزواج من الكروموسومات (٢ن = ٢س = ١٢) (عن Robinson & Whitaker ١٩٧٤) .

ويذكر أنه أمكن الحصول على أجنة من التهجين النوعى C. metuliferus x C. melo ، لكنه لم يمكن زراعة هذه الأجنة لإنتاج نباتات منها .

كما أمكن كذلك الحصول على ثمار من كل من التلقيحين النوعيين C. anguria x C. melo ، و C. metuliferus x C. anguira . كانت هذه الثمار خالية من البذور القادرة على الإنبات ، ولكنه أمكن عزل أجنة منها – وهى فى مراحل مختلفة من نموها – بعد إجراء التلقيحات . وبالنسبة للتلقيح الأخير .. فقد تمكن Fassuliotis & Nelson (١٩٨٨) من فصل الأجنة بعد فترة تراوحت من ٣٤ – ٩٩ يوماً من التلقيح (أى ابتداء من مرحلة نمو الجنين المسماة بإذن الأرنب rabbit - ear إلى وقت متأخر من مرحلة النمو المسماة بشكل الزروق fluke - shaped) ، وحصلا على نباتات من هذه الأجنة إما بزراعتها مباشرة ، وإما بعد الحصول على أجنة جسمية somatic embryosis منها ؛ بعمل مزارع أنسجة منها قبل اكتمال نضجها . وترجع أهمية هذين النوعين إلى كونهما مقاومين لنيماتودا تعقد الجذور .

وقد أجرى Soria وآخرون (١٩٩٠) محاولات لتهجين ستة أنواع من الجنس Cucumis ، تضمنت النوع C. melo . ويبين جدول (٧ – ١) نتائج تلك المحاولات .

جدول (٧ – ١) : نتائج محاولات التهجين بين ستة أنواع من الجنس Cucumis .

الهجين النوعى	عدد التلقيحات	الثمار (٪)	عدد الأجنة
C.myriocarpus x C.africanus	١٢٨	٧٨ر٠	٧٠
C.africanus x C.myriocarpus	٤٥	٦٧ر٨٦	١٣١
C.africanus x C.zeyheri	٢٣	١٣ر٣٩	١٦
C.africanus x C.anguria L^{z}	٩١	٣٨ر١٥	٥٧
C.africanus x C.metuliferus	٤٤	صفر	–
C.zeyheri x C.africanus	٨٧	٦٨ر٤٣	٧
C.anguria L x C.africanus	٨٥	٥٣ ر ٢٣	٢٦
C.metuliferus x C.africanus	٦٦	٢١ ر ٢١	٤١٥
C.melo PS^{y} x C.metuliferus	٧٦	٤٦ ر٧	صفر
C.melo BO^{x} x C.metuliferus	٩٧	٢٢ ر٧	٣

أساسيات التداول لأغراض التربية

أولاً : الإزهار والتلقيح

يحمل النبات الواحد أزهاراً مذكرة وأخرى مؤنثة – أى يكون وحيد الجنس وحيد المسكن monoecious – فى معظم الأصناف الأوروبية ، بينما يحمل أزهاراً مذكرة وأخرى خنثى – أى يكون andromonoecious – فى معظم الأصناف الأمريكية .

وبينما تحمل الأزهار المؤنثة أو الخنثى مفردة فى آباط الأوراق ، تحمل الأزهار المذكرة فى مجاميع من ٣ – ٥ أزهار فى آباط الأوراق التى لا توجد فيها أزهار مؤنثة أو خنثى . وتظهر الأزهار المذكرة مبكرة عن الأزهار المؤنثة ، ويكون عددها أكبر بكثير من الأزهار المؤنثة ، وقد وجد فى إحدى الدراسات أن نباتاً واحداً من القاوون أنتج ٥١٢ زهرة مذكرة ، و٤٢ زهرة خنثى . وتكون النسبة الجنسية أضيق من ذلك فى الظروف البيئية غير المناسبة للعقد (عن McGregor ١٩٧٦) .

تتكون كأس الزهرة من خمس سبلات ، ويتكون التويج من خمس بتلات أو ست صفراء اللون ، والطلع من خمس أسدية : واحدة منفصلة ، والأربعة الأخرى تلتحم كل اثنتين منها

معاً ؛ فيبدو الطلع ، وكأنه مكون من ثلاث أسدية فقط ، والمبيض سفلى ، يتكون من ٣ – ٥ مساكن . والميسم مفصص إلى فصوص ، يتساوى عددها مع عدد المساكن .

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

التلقيح خلطى غالباً ، وقليلاً ما يحدث التلقيح الذاتى حتى فى الأزهار الخنثى ؛ لأن حبوب اللقاح اللزجة لا تنتقل إلا بواسطة الحشرات كما سبق أن بينا . ويعتبر النحل من أهم الحشرات الملقحة على الإطلاق ، سواء أكان ذلك فى الحقل ، أم فى البيوت المحمية . ويزور النحل الأزهار لجمع كل من الرحيق وحبوب اللقاح .

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 التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهارا خنثى ، بينما بلغت ٢ر٧٣٪ فى الأصناف الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن ، وتراوحت من ١ – ٢٠٪ فى الثمار المختلفة للأصناف التى تحمل أزهاراً مذكرة وأزهاراً خنثى ، بينما تراوح المتوسط العام من ١ر٥ – ٩ر٨٪ حسب الجين المميز marker gene المستخدم فى تقدير نسبة التلقيح الخلطى (عن Nugent & Hoffman ١٩٨١) .

ولا يعقد تحت الظروف الطبيعية فى الحقل سوى ١٠٪ فقط من الأزهار الكاملة أو المؤنثة التى ينتجها النبات ، أما بقية الأزهار .. فإنها تسقط بعد تفتحها مباشرة ، أو بعد نمو مبايضها قليلاً . وقد وجد أن إزالة الأزهار العاقدة أولا بأول تؤدى فى النهاية إلى عقد ٧٠ ٪ من الأزهار المتكونة ؛ مما يدل على أن عقد زهرة مؤنثة أو خنثى يمنع عقد عدد من الأزهار التالية لها فى التكوين (Mann & Robinson ١٩٥٠) .

ثانياً : 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 ، ويكون طرفها المشيمى مدبباً ، بينما يكون طرفها الآخر مستديراً ، ولونها أصفر ، أو أبيض ، وهى أكثر امتلاء من بذرة الخيار .

ثالثاً : طرق إجراء التلقيح الذاتى والخلطى

لا تختلف طريقة إجراء التلقيحات اليدوية الذاتية أو الخلطية فى القاوون عما سبق بيانه بالنسبة للبطيخ . ولكن نسبة نجاح التلقيحات اليدوية فى القاوون تكون أقل مما فى القرعيات الأخرى ، وهى تتراوح - عادة - من ٥ - ٤٠ ٪ ، وتعتبر نسبة نجاح التلقيحات جيدة إذا زادت على ٢٠ ٪ . وتتخذ بعض الإجراءات لتحسين عقد الأزهار الملقحة يدوياً ؛ منها مايلى :

١ - إزالة الثمار التى سبق عقدها قبل إجراء التلقيحات .

٢ - لف قطعة صغيرة من القطن حول الزهرة المخصبة 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 مايحدث فى الجو البارد - فإنه يمكن إخراج حبوب اللقاح من المتوك بملامستها بالملقط برفق .

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

٥ - إضافة كمية صغيرة من ١ ٪ إندول حامض الخليك فى اللانولين إلى أحد فصوص الميسم بعد إجراء التلقيح اليدوى. أدى هذا الإجراء إلى تحسين نسبة العقد من ٢٦ر٧ ٪ إلى ٥٩ ٪ دون أن يكون له أى تأثير على البذور فى الثمار العاقدة (عن Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) .

هذا .. وتكون الثمار الناتجة من التلقيحات اليدوية أصغر حجماً وأقل فى محتواها من

البذور من الثمار التى تلقح طبيعياً بالحشرات ؛ وهو أمر لم يكن إرجاعه إلى أية إصابات ميكانيكية تحدث للزهرة أثناء التلقيح اليدوى . واعتُقِدَ أن النقص فى حجم الثمار الناتجة من التلقيح اليدوى مرده إلا أن الزهرة الواحدة تتلقى – فى حالات التلقيح الطبيعى – أكثر من ٥٠ زيادة 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 – كان بديلاً جيداً للأقفاص السلكية wire mesh cages ؛ حيث منع الغطاء الحشرات من عمل أية تلقيحات غير مرغوبة ، وجعلت باستطاعة المربى إجراء التلقيحات اليدوية فى الوقت الذى يناسبه . 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 قد يمكن استعمال أغطية البولى بروبلين polypropylene بنفس الكيفية مع توقع نفس النتائج . إلا أن أغطية البوليثيلين Polyethylene (البلاستيك) لا تفيد فى هذا المجال ؛ لضرورة كشف الغطاء لإجراء عملية التهوية ، فضلاً على حاجتها إلى دعامات سلكية لرفعها عن النباتات .

رابعاً : ظاهرة العقم الذكرى والظواهر التى يمكن الاستفادة منها فى إنتاج الهجن

يعرف فى القاوون خمسة جينات متنحية غير أليلية للعقم الذكرى تأخذ الرموز من ms -1 إلى ms-5 (McCreight & Elmstrom ١٩٨٤، Lecouviour وآخرون ١٩٩٠) . وباستثناء الجين ms -5 الذى استخدم فى إنتاج هجن قليلة – مثل الهجن الفرنسية 02 - 68 ، و Ji-varo ، و Fox – 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 حقل إنتاج البذور . وقد تمكن McCreight (١٩٨٦) من التغلب على هذه المشكلة بفحص البراعم الزهرية قبل تفتحها بأربع وعشرين ساعة ؛ حيث تبدو متوك النباتات الخصبة الذكر دائماً عاجية اللون ، وممتلئة ، وناعمة الملمس ، بينما تبدو متوك النباتات العقيمة الذكر خضراء مصفرة اللون وغير ممتلئة ، وخشنة الملمس قليلاً ؛ لأن الشعيرات التى تربط بين فصوص المتوك تكون واضحة ، وليست مختفية كما فى النباتات الخصبة الذكر .

ويمكن الاستغناء عن عملية الخصى - عند إنتاج الهجن التجارية - بالاستفادة من ظاهرة انفصال الجنس فى النباتات الوحيدة الجنس الوحيدة المسكن . ومع ذلك فلم يُستَفَدْ من هذه الظاهرة - إلى الآن - فى إنتاج الهجن ، وخاصة أنها - أى ظاهرة حمل النبات لأزهار مذكرة وأزهار مؤنثة - ترتبط بصفة الثمار المطاولة . وبذا .. لا يمكن الاعتماد عليها إلا عند الرغبة فى إنتاج أصناف ذات ثمار مطاولة فقط . وقد أمكن - أخيراً - كسر هذا الارتباط (I.N.R.A. - فرنسا) .

ويعتبر التلقيح اليدوى هو الطريقة الوحيدة المستخدمة على نطاق واسع - إلى الوقت الحاضر - فى إنتاج هجن القاوون التجارية .

خامساً : إنتاج النباتات الأحادية

يستفاد من النباتات الأحادية المجموعة الكروموسومية فى إنتاج نباتات ثنائية أصيلة وراثياً لدى مضاعفة النباتات الأحادية بالكولشيسين . وقد تمكن Savin وآخرون (١٩٨٩) من إنتاج نباتات قاوون أحادية ؛ بطريقة بسيطة تعتمد على وضع حبوب لقاح معاملة بأشعة x على مياسم الأزهار المؤنثة عند تفتحها ؛ حيث تنمو مبايض هذه الأزهار بصورة طبيعية ، ولكن الثمار لا تترك لحين اكتمال نضجها ، وإنما تحصد بعد ثلاثة أسابيع من التلقيح . وقد وجد الباحثون أن الثمار - فى هذه المرحلة من النمو - تحتوى على أجنة أحادية نادرة . لا تستمر هذه الأجنة فى النمو داخل الثمرة ، وإنما تنهار وتتلاشى أثناء نمو الثمرة ؛ ولذا .. يلزم التعرف عليها ونقلها إلى بيئة صناعية لتكمل نموها . ونظراً لأن الثمرة تحتوى على أجنة أخرى كثيرة ثنائية .. فإن تشريح البذور المتكونة لفحص الأجنة يستلزم جهداً كبيراً .

وقد تمكن الباحثون من التعرف على الأجنة الأحادية باستخدام أشعة x كمايلى : تحصد الثمار بعد ٤ – ٧ أسابيع من التلقيح ؛ لأن الأجنة تكون صغيرة جداً قبل ذلك ، وتبدأ الأجنة الأحادية فى الانهيار بعد ذلك . تجفف البذور جزئياً حتى لا تبدو معتمة عند تصويرها بأشعة x ، على ألا يكون التجفيف كاملاً حتى لا تفقد حيويتها . وتتم عملية التجفيف على درجة حرارة ٤°م لمدة ١٥ ساعة . توضع البذور – بعد ذلك – على لوح من البوليسترين سمكه ٥مم ، وتغطى بشريط لاصق شفاف ، ثم تعرض لأشعة x ، ويستخدم لتوليد الأشعة أى جهاز من تلك المستخدمة فى الأغراض الطبية .تظهر البذور – التى تحتوى عى أجنة أحادية فى صورة الأشعة – أقل عتمة من البذور التى تحتوى على أجنة ثنائية .

سادساً:إكثار التراكيب الوراثية المرغوبة – خضرياً – بالعقل الساقية

إن من أكبر المشاكل التى تواجه مربى النباتات الحولية – كالقاوون – استحالة إجراء عدة اختبارات على النبات الواحد ؛ لأن أى اختبار منها قد يقضى على النبات ، أو يؤثر فى نتائج الاختبارات الأخرى . كما أن بعض الاختبارات يلزم إجراؤها تحت ظروف متحكم فيها فى البيوت المحمية ، بينما تدرس الصفات البستانية – غالباً – تحت ظروف الحقل . وعندما يستقر المربى على انتخاب نبات ما بعد نضج ثماره وفحصها .. فإن هذا النبات يكون قد بدأ فى الموت ، ولا يصلح لأية اختبارات أخرى ؛ لهذه الأسباب .. فإن إكثار النباتات الحولية – بطريقة خضرية – يعد أمراً حيوياً للمربى .

وقد تمكن Khan وآخرون (١٩٨٨) من إكثار القاوون خضرياً – بسهولة – بالطريقة التالية : تؤخذ القمم الخضرية للسيقان القوية النمو على أن تحتوى كل منها على ٤ – ٥ عقد . تزال الأوراق من العقدتين القاعديتين ، ثم تزرع القمم الخضرية مباشرة فى أصص صغيرة (٥ × ٥ × ١٠سم) مملؤة بالبرليت . تنقل الأصص – سريعاً – إلى الصوبة ، وتوضع على (بنشات) محاطة من جميع الجوانب بشرائح بلاستيكية ، ومزودة من أعلى بجهاز للرى بالضباب mist . يؤقت الجهاز لتوليد الضباب لمدة خمس ثوان كل ١٥ دقيقة فى اليومين الأولين بعد الزراعة ، ثم كل ٣٠ دقيقة بعد ذلك لمدة ثلاثة أسابيع . تؤدى هذه المعاملة إلى نمو جذور عرضية كثيرة عند القطع فى قاعدة الساق المقطوعة ، وعند العقد التى غرست فى البرليت بعد إزالة أوراقها ؛ وبذا .. تصبح هذه النموات الطرفية للسيقان

شتلات ذات مجموع جذرى جيد ، ويمكن شتلها بنجاح بعدذ لك .

كذلك أوضح الباحثون أن معاملة قواعد العقل الساقية الطرفية بإندول حامض البيوتيريك – إما كمحلول مائى بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون ، وإما كمسحوق جاف بتركيز ٥ر٠٪ فى بودرة التلك –أحدثت زيادة واضحة فى عدد الجذور المتكونة وطولها ، كما أدت إلى نمو جذور إضافية من السلاميات .

وتوضح نتائج هذه الدراسة وجود اختلافات وراثية بين سلالات وأصناف القاوون فى قدرتها على التجذير بعد هذه المعاملات ؛ حيث كانت السلالة P.I. 414723 أكثرها استجابة .

وراثة الصفات البستانية والتربية لتحسين المحصول وصفات الجودة

أولا : صفات النبات

١ – طفرات البادرات :

يستفاد من الطفرات التى تظهر على النبات فى طور البادرة كجينات معلمة ، ومن هذه الطفرات مايلى :

أ – جين متنح يؤثر فى نسبة الكلورفيل أ ، ب ، دون التأثير فى قوة النبات أو خصوبته . يأخذ هذا الجين الرمز yg نسبة إلى لون البادرات الأخضر المصفر yellow green.

ب – جين متنح آخر (r) يؤدى إلى ظهور صبغة حمراء بالسويقة الجنينية السفلى للبادرات ، التى تكون نامية فى مكان يصل إليها فيه ضوء الشمس المباشر كالبيوت المحمية.

جـ – جين متنح يجعل الأوراق عميقة التفصيص . يأخذ هذا الجين الرمز l نسبة إلى التفصيص lobing . وتوجد طفرة أخرى بسيطة متنحية تجعل الأوراق مجزأة .

د – جين متنح يجعل أوراق النبات ملساء خالية من الشعيرات ، ويأخذ الرمز gl ؛ نسبة إلى الملمس الخالى من الشعيرات glabrbrous .

٢ – طبيعة النمو :

توجد طفرة ذات نمو متقزم bush ، يتحكم فيها جين واحد متنح (b) ، وجينان آخران

محوران لفعل هذا الجين .

٣ – حالة الجنس :

يوجد جين واحد متنح (a) يحول النبات من الحالة الـ monoecious (أى الوحيد الجنس الوحيد المسكن) إلى الحالة الـ andromonoecious (أى التى يحمل فيها النبات أزهاراً كاملة وأزهارا مذكرة) (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) .

ويذكر Whitaker & Davis (١٩٦٢) أن الجينين : A ، و G يتحكمان فى وراثة الجنس فى القاوون على النحو التالى : يجعل الجين A معظم الأزهار الكاملة مؤنثة ، ويجعل الجين G معظم الأزهار الكاملة مذكرة ، وبذا .. يكون نسل النبات الخليط AaGg على النحو التالى:

التركيب الوراثى	النسبة	الشكل المظهرى
A - G -	٩	توجد أزهار مذكرة وأزهار مؤنثة monoecious
aa G -	٣	توجد أزهار مذكرة وأزهار كاملة andromonoecious
A - gg	٣	توجد أزهار مؤنثة وأزهار كاملة gynomonoecious
aa gg	١	توجد أزهار كاملة فقط perfect

هذا .. إلا أن النباتات ذات التركيب الوراثى A - gg لا تكون دائماً gynomonoe-cious ؛ حيث تتأثر بالعوامل البيئية ، فتظهر بعضها أنثوية gynoecious ، وقد يصبح بعضها الآخر trimonoecious ؛ أى يظهر بها خليط من الأزهار المذكرة ، والمؤنثة ، والخنثى . ولكن نتائج الدراسات تختلف بشأن حالة الـ trimonoecious ؛ حيث ذكر البعض أن جينين آخرين يتفاعلان مع الجينين g , a لإظهار هذه الحالة .

وجدير بالذكر أن النباتات الـ andromonoecious تحمل أزهاراً مذكرة فقط على الساق الرئيسية للنبات ، وخليطاً من الأزهار المذكرة والأزهار الخنثى على أفرع النبات . وقد اكتشفت طفرة متنحية تمنع تكوين أية فروع من الساق الرئيسية للنبات ، وأعطيت الرمز ab نسبة إلى الصفة abrachiate . وبظهور هذه الطفرة على نبات andromoneo-cious.. فإنها تحوله – تلقائياً – إلى نبات مذكر androecious – لأن الساق الرئيسية

للنبات لاتحمل سوى أزهار مذكرة فقط .

٤ – صفات الأزهار :

توجد طفرة بسيطة متنحية تخلو أزهارها من الرحيق ، وتأخذ الرمز n ؛ نسبة إلى الصفة nectarless ويقل محصول هذه الطفرة ؛ لأن النحل لا يقبل على زيادة أزهارها .

وتوجد طفرة أخرى بسيطة متنحية تكون بتلات أزهارها ذات لون أخضر ، وتأخذ الرمز gp ؛ نسبة إلى الصفة green petal .

ثانياً : صفات الثمار والبذور

١ – شكل وحجم الثمرة :

يتحكم جين واحد فى شكل الثمرة ؛ حيث يسود الشكل البيضاوى على الشكل الكروى ، ويأخذ هذا الجين الرمز sp نسبة إلى الشكل الكروى spherical . ويعتقد البعض أن هذا الجين ذو سيادة غير تامة ؛ حيث تكون ثمار النبات مستطيلة قليلاً oblong ، بينما تكون ثمار النباتات المتنحية الأصيلة كروية والسائدة الأصيلة أسطوانية .

ويتحكم جين واحد آخر فى عدد كرابل الثمرة ؛ حيث يسود وجود ثلاث كرابل على خمس كرابل بالثمرة ، ويأخذ هذا الجين الرمز p نسبة إلى الصفة pentamerous . ويعتقد أنه يوجد ارتباط بين شكل الثمرة وعدد الكرابل بها ؛ حيث تحتوى الثمار الكروية على خمس كرابل ، بينما تحتوى الثمار المطاولة والبيضاوية على ثلاث كرابل .

وقد وجد ارتباط بين شكل الثمرة وحالة الجنس ، حيث تنتج الأزهار المؤنثة – غالباً – ثماراً كروية ، بينما تنتج الأزهار الكاملة ثماراً مطاولة أو بيضاوية .

وقد أدى ذلك إلى الاعتقاد بأن الجين a (الخاص بحالة الـ andromonoecious) ذو تأثير متعدد . وقد وجدت حالات شاذة لهذه القاعدة ، يعتقد أنها ترجع إلى وجود جينات محورة .

٢ – سطح الثمرة :

يوجد جين واحد متنح يتحكم فى وجود تضليع بالثمرة مع ظهور انخفاضات بين الضلوع ، وهى التى يطلق عليها اسم vein tracts ، أو sutures ؛ ولذا .. يأخذ هذا الجين الرمز s ، وتعد الثمار غير المضلعة صفة سائدة على وجود التضليع .

أما صفة وجود الشبك على سطح الثمرة فهى صفة كمية يتحكم فيها خمسة أزواج – على الأقل – من العوامل الوراثية . ويختلف مقدرا الشبك ، وشكله ، وتوزيعه ، وسمكه اختلافاً كبيراً من صنف آخر .

٣ – اللون الخارجى للثمار الناضجة :

يسود لون الجلد الخارجى الأصفر على اللون الأخضر ، ويتحكم فى ذلك جين واحد . كما يوجد جين واحد آخر يفرق بين لون الجلد الأصفر واللون الكريمى ؛ حيث يسود اللون الأصفر على اللون الأبيض أو الكريمى ، وقد أعطى هذا الجين الرمز Y . كما يسود اللون الأخضر القاتم على اللون الأبيض ، ويتحكم فى هذه الحالة جين واحد يأخذ الرمز w . ويعتبر وجود تخطيط stripping بالسطح الخارجى للثمرة صفة بسيطة سائدة على عدم وجود التخطيط ، ويرمز لهذا الجين بالرمز st .

٤ – اللون الداخلى :

يعتبر لون اللُب الأبيض صفة متنحية يتحكم فيها جين واحد ، علماً بأن الألوان الأصفر والبرتقالى والوردى تسود على اللون الأبيض ، ويأخذ هذا الجين الرمز wf نسبة إلى لون اللب الأبيض white flesh .

كذلك يسود لون اللب الضارب إلى الحمرة على اللون الأخضر ، ويتحكم فى هذه الحالة جين واحد يأخذ الرمز gf ؛ نسبة إلى لون اللب الأخضر green flesh . ولا يكون جين لون اللب الضارب إلى الحمرة سائداً سيادة تامة فى كل الحالات ؛ حيث يمكن – أحياناً – تمييز النباتات الخليطة .

٥ – النكهة والطعم :

تتباين أصناف وسلالات الشمام – فى نكهتها وطعمها – تبايناً واسعاً ؛ فمنها طرز غير حلوة تستخدم فى الطهى فى الهند ، ومنها طرز صينية لها طعم التفاح ، ومنها الطرز الحلوة ذات النكهة المميزة المعروفة فى أصناف القاوون التجارية . وترجع النكهة المميزة إلى عديد من المركبات المتطايرة التى لم تأخذ نصيبها من الدراسة الكيميائية والوراثية .

أما نسبة السكر .. فهى تتراوح من ٣ ٪ إلى ١٨ ٪ ، وهى صفة كمية ؛ فضلاً على أن كل نوع من السكريات المسئولة عن الطعم الحلو للثمار تورث مستقلة (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) . وقد قدرت درجة توريث نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بحوالى ١٧ ٪ (Lippert & Hall ١٩٨٢) .

تكون ثمار بعض الطرز البرية مرة الطعم ، ويرجع ذلك إلى مركبات الكيوكربتسينات Cucurbitacins ، التى تعد مسئولة عن الطعم المر فى بادرات وأوراق النبات كذلك .

وقد وجد Lee & Janick (١٩٧٨) – لدى اختبارهما لتسعة وأربعين صنفاً من القاوون – أن اثنى عشر صنفا منها كانت ذات بادرات مرة الطعم ، ووجدا صفة المرارة بسيطة وسائدة . وقد أعطيا الجين الذى يتحكم فيها الرمز Bi .

٦ – نسبة الكاروتين :

وجد Aldel - Hafez وآخرون (١٩٨٤) من دراستهم على التهجين بين صنف الشمام قاهرة ٦ – الذى لا يحتوى إلا على آثار من الكاروتين – والصنف المحلى من العجور C. melo var. chate – الغنى بالكاروتين – أن صفة المحتوى المرتفع من الكاروتين سائدة جزئياً ، ويتحكم فيها زوج واحد من الجينات ذات التأثير الإضافى . وقدرت درجة توريث هذه الصفة على النطاق العريض بنحو ٩٤ ٪ ، وعلى النطاق الضيق بنحو ٨١ ٪ .

٧ – لون البذور :

يسود لون البذور الأبيض على اللون الضارب إلى الصفرة . ويتحكم فى هذه الحالة جين واحد يأخذ الرمز Wt ؛ نسبة إلى الصفة white testa .

التربية للتأقلم على وسائل الإنتاج وتحمل الظروف البيئية القاسية

أولاً : التربية للصلاحية للحصاد الآلى

تحصد حقول القاوون على مدى فترة زمنية طويلة تبلغ عدة أسابيع ؛ مما يجعله نباتاً غير مناسب للحصاد الآلى . ويرجع السبب فى طول فترة الحصاد إلى أن الثمار تحمل عند العقدتين الأولى والثانية للأفرع النباتية . ويكون الإثمار - عادة - فى دورتين أو ثلاث دورات منفصلة ، تستمر كل منها نحو أسبوع ، ويفصل كل منها عن الأخرى مدة ١٠ -١٤ يوماً ، بينما تبقى الفترة من العقد إلى نضج الثمار ثابتة تقريباً .

وقد اكتشفت طفرة من القاوون - هى Persia 202 - تميزت بالسلاميات القصيرة ، والنمو المندمج القائم ، والعقد القريب من قاعدة النبات ، والإنتاج الغزير المبكر المركز فى دورة واحدة . وقد أطلق على هذه الطفرة اسم عش الطائر Birdnest .

وقد قام Paris وآخرون (١٩٨٥) بنقل صفة عش الطائر إلى آباء الهجين التجارى جاليا Galia ؛ وبذا .. أمكن إنتاج نظير لهذا الهجين ، ولكنه نو إنتاج غزير مبكر مركز ، ونو صفات بستانية مقبولة ، وأعطى هذا الهجين اسم D48 .

ويبدو - من الوجهة الفسيولوجية - أن نباتات هذه الطفرة تتوزع فيها المواد الغذائية المجهزة على الثمار العاقدة بالتساوى ، خلافاً لما يحدث فى النباتات العادية (McCollum وآخرون ١٩٨٧) .

ثانياً :التربية لمقاومة الملوحة

قام Shannon وآخرون (١٩٨٤) بتقييم ٣٩ صنفاً وسلالة من C. melo ؛ للقدرة على إنبات البذور ، وبزوغ البادرات فى محلول ملحى بتركيز - ٦ر٠ باراً (ضغط جوى) ، يتكون من مخلوط من كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم ؛ بنسبة مولارية مقدارها ٢ : ١ . كما قيم الباحثون نمو البادرات فى مزرعة رملية تحت ظروف الصوبة ، كانت تروى فيها النباتات بمحلول مغذ ملحى يبلغ ضغطه الآسموزى - ٣ر٠ ، أو - ١ر٧ ، أو - ٣ر٣ باراً . وقد أدت الملوحة العالية إلى إنقاص النمو ، ولكن ظهرت اختلافات كبيرة بين الأصناف والسلالات المختبرة فى قدرة بذورها على الإنبات ، وبادراتها على النمو تحت ظروف الملوحة .

ومن ناحية أخرى ..اختبر Anastasio وآخرون (١٩٨٨) سبع سلالات من خمسة أنواع برية من الجنس Cucumis لمقاومة الملوحة ، ولم يعثروا على مقاومة تذكر فى أى منها .

التربية لمقاومة الآفات

١ - التربية لمقاومة الذبول الفيوزارى

يسبب الفطر Fusarium oxysporum f. melonis مرض الذبول الفيوزارى فى القاوون والشمام . وتتوفر المقاومة للفطر فى الصنف Iroquois ، الذى يعد المصدر الأساسى لصفة مقاومة المرض فى برامج التربية .

وقد نقلت المقاومة إلى عدد من الأصناف الفرنسية ؛ هى: Doublon ، و Orlinabel ، و Printalou ، و Piboub وجميعها من طراز الشارانتيه Charantais (I.N.R.A. – فرنسا) – وكذلك الصنف Perlita FR .

وقد توصل Zink & Gubler (١٩٨٥) من دراستهم على وراثة المقاومة للفطر فى كل من الصنفين Perlita FR ، و Doublon أن مقاومة سلالتى الفطر رقمى صفر ، و ٢ – الشائعين فى كاليفورنيا – يتحكم فيها – فى كل من الصنفين – جين واحد سائد ، ولكن الجين الموجود فى الصنف Doublon يختلف عن نظيره الموجود فى الصنف Perlita FR . وقد تمكن الباحثان (١٩٩٠) من تربية جيرمبلازم مقاوم للفطر من القاوون الشبكى ، يستخدم حالياً فى إنتاج هجن تجارية مقاومة . ويُذكر أنه يوجد ارتباط سالب بين شدة الإصابة بالذبول ومحتوى النبات من الكيوكربتسينات (عن Dixon ١٩٨١) .

وبالإضافة إلى المقاومة السابقة التى تتوفر فى النوع المزروع .. فقد اختبر Thomas & More (١٩٩٠) عدة أنواع أخرى برية ، ووجدا مستويات عالية جداً من المقاومة فى كل من النوعين C. figarei ، و C. zeyheri ، كما اختبرت أنواع أخرى تحت ظروف الحقل فقط ، وكانت على درجة عالية من المقاومة ، وهى : C. meeusii ، و C. dipsaceus ، و C. anguria var. longipes .

٢ - التربية لمقاومة البياض الدقيقى

يسبب الفطران Erysiphe cichoracearum ، و Sphaerotheca fuliginea مرض البياض الدقيقى فى مختلف القرعيات بما فى ذلك القاوون . وتتوفر مقاومة المرض فى عدد كبير من أصناف وسلالات القاوون .

وبينما يحدد بعض الباحثين المقاومة بأنها للفطر الثانى (S. fuliginea) .. فإن بعضهم الآخر يذكر المقاومة للبياض الدقيقى دون ذكر لمسبب المرض .

يتحكم فى المقاومة للسلالة رقم ١ من الفطر S. fuliginea جين واحد سائد يأخذ الرمز Pm-1 . أما مقاومة السلالة رقم ٢ من الفطر فيتحكم فيها جين آخر نو سيادة غير تامة يأخذ الرمز Pm-2 ، ويؤثر فيه زوجان آخران من العوامل الوراثية المحورة ؛ حيث يؤدى وجودهما معه إلى ظهور أقصى درجات المقاومة Extreme Resistance .

كما ذكرت ثلاثة جينات أخرى سائدة لمقاومة نفس الفطر ، يعتقد بأنها توفر المقاومة للسلالة رقم ١ ، وهى Pm-3 (يتوفر فى السلالة PI 124111) ، و Pm-4 ، و Pm-5 (يتوفران فى الصنف Seminole) (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) . إلا أن Cohen & Cohen (١٩٨٦) ذكرا أن السلالة P.I. 124111 تقاوم السلالة رقم ٢ من الفطر ، وأن المقاومة يتحكم فيها جين واحد نو سيادة غير تامة .

وإلى جانب الجينات الخمسة السابقة .. اكتشف McCreight وآخرون (١٩٨٧) سبعة جينات إضافية لمقاومة السلالتين ١ و ٢ من نفس الفطر ، هى كمايلى :

(١) جين متنح يوفر المقاومة للسلالة رقم ١ ، وليس أليلياً للجين Pm-1 ، ويوجد فى النسل رقم 92417 .

(٢) جين آخر متنح يوفر المقاومة للسلالة رقم ١ كذلك ، وهو أليلى للجين المتنحى السابق، ولكن لا يعرف إذا ما كان الجينان متطابقين .

(٣) ستة جينات أخرى للمقاومة للسلالة رقم ٢ تتوفر فى كل من النسل رقم 92417 ، والسلالة P.I. 414723 ، و WMR 29 .

إلا أن الباحثين لم يدرسوا العلاقة الأليلية بين هذه الجينات السبعة والجينات

الخمسة السابقة .

وتبين – لدى اختبار ٤٣ صنفاً وسلالة من القاوون لمقاومة الفطر S. fuliginea – أن ٢٣ منها كانت مقاومة للسلالة رقم ١ من الفطر ، وأن ١١ أخرى كانت مقاومة لسلالتى الفطر رقمى ١ ، و ٢ ، ولكن لم تكن أى منها مقاومة لسلالة الفطر رقم ٢ وقابلة للإصابة بالسلالة رقم ١ (Cohen & Eyal ١٩٨٨) . وأكد الباحثان أن الجينات السائدة المسئولة عن المقاومة لسلالة الفطر رقم ١ تتوفر على النحو التالى : Pm-1 فى الصنف PMR 45 ، و Pm-3 فى السلالة P.I. 124111 ، وPm-4 فى السلالة P.I. 124112 . كما أكد الباحثان – أيضاً – أن المقاومة التى تتوفر ضد سلالة الفطر رقم ٢ فى سلالتى القاوون P.I. 124111 ، و P.I. 124112 هى سائدة جزئياً .

وفى دراسة وراثية أخرى استخدمت فيها السلالة P.I. 124111 كمصدر لمقاومة سلالتى الفطر رقمى ١ ، و ٢ .. وجد Kenigsbuch & Cohem (١٩٨٩) أن مقاومتها لسلالة الفطر رقم ١ يتحكم فيها جين واحد سائد أعطى الرمز Pm-3 ، بينما مقاومتها لسلالة الفطر رقم ٢ يتحكم فيها جين آخر نو سيادة غير تامة أعطى الرمز Pm-6 . ولم يكن هذان الجينان مرتبطين .

وقد أشار Abik & Ishii (١٩٨٣) إلى ظهور سلالة أو سلالات جديدة من الفطر المسبب للمرض قادرة على إصابة الأصناف القابلة للإصابة (مثل : Earl's Favorite) ، والمقاومة (مثل : Sunrise وغيره) على حد سواء .

ومن بين الأصناف التى قيمت فى مصر وأظهرت درجة عالية من المقاومة للإصابة الطبيعية بالبياض الدقيقى كل من : Edisto ، و No. 45 - SJ (وكلاهما من إنتاج شركة Asgrow للبذور) ، بينما أصيبت جميع الأصناف الأخرى المختبرة . (أبحاث غير منشورة للمؤلف ١٩٧٤) .

٣ – التربية لمقاومة البياض الزغبى

يسبب الفطر Pseudoperonospora cubensis مرض البياض الزغبى فى القاوون

وغيره من القرعيات الأخرى . وذكر أن المقاومة للفطر سائدة ، وأنه توجد علاقة بينها وبين مقاومة حشرة المن (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) .

وأوضحت دراسات أخرى أن المقاومة فى أربع سلالات من الإنديز الغربية كانت سائدة جزئياً ، وأن أكثر الأصناف مقاومة كان Smith's Perfect . وكانت أول السلالات الجيدة – التى ربيت لغرض المقاومة لمرض البياض الزغبى – هى السلالة MR-1 (التى تقاوم السلالتين ١ ، و ٣من الفطر المسبب للمرض) ، والتى انتخبت من السلالة رقم 90319 ، التى استمدت مقاومتها – بدورها – من السلالة P.I. 124111 ؛ وهى سلالة مقاومة لمرض البياض الدقيقى كذلك .

وقد أوضحت دراسات Kenigsbuch & Cohen (١٩٨٩) أن مقاومة سلالة القاوون P.I. 124111 للسلالة ٣ من الفطر سائدة جزئياً ، ويتحكم فيها زوجان من العوامل الوراثية .

وقد وجد Thomas وآخرون (١٩٨٨) – لدى تلقيح السلالة المقاومة MR-1 مع الصنف القابل للإصابة Ananas Yokneen – أن مقاومة البياض الزغبى يتحكم فيها زوجان من العوامل الوراثية نوا سيادة غير تامة ، أعطيا الرمزين Pc_1 ، و Pc_2 ، وقد كان الانعزال فى الجيل الثانى بنسبة ٦ قابل للإصابة : ٩ متوسط المقاومة : ١ مقاوم ، بينما كان الانعزال فى التلقيح الرجعى إلى الأب المقاوم بنسبة ٣ مقاوم : ١ قابل للإصابة ، وفى التلقيح الرجعى إلى الصنف القابل للإصابة بنسبة ٣ قابل للإصابة : ١ مقاوم .

وبالنسبة لطريقة تقييم المقاومة .. وجد Thomas وآخرون – أيضاً – فى دراسة أخرى (١٩٨٧) أن شدة الإصابة على الورقتين الحقيقيتين الأولى والثانية (معبراً عنها برقم زوجى تمثل فيه خانة الآحاد شدة الإصابة على الورقة الأولى ، وخانة العشرات شدة الإصابة على الورقة الثانية) تحت ظروف الصوبة يمكن أن تكون دليلاً على شدة الإصابة المتوقعة فى النباتات البالغة تحت ظروف الحقل . وقد عبر الباحثون عن شدة الإصابة على مقياس بأرقام من ١ – ٤ ، يمثل فيه الرقم ١ القابلية للإصابة ، بينما تمثل الأرقام ٢ – ٤ درجات متزايدة من المقاومة ، يقل فيها إنتاج الجراثيم تدريجياً .

٤ - التربية لمقاومة لفحة الساق الصمغية

يسبب الفطر Didymella baryoniae (= Mycospharella citrllina) مرض لفحة الساق الصمغية فى القاوون وغيره من القرعيات الأخرى .

وتتوفر المقاومة للفطر فى القاوون ، ويتحكم فيها جين واحد سائد أعطى الرمز Mc_1 ، كما يتوفر جين آخر سائد يوفر درجة متوسطة من المقاومة ، ويأخذ الرمز Mc_2 . ويعتبر الصنف Gulf Coast من الأصناف التجارية المقاومة للمرض .

٥ - التربية لمقاومة فيرس تبرقش الخيار

توجد مصادر مختلفة لمقاومة المرض الفيرسى تبرقش الخيار ، يوفر بعضها مقاومة لنقل الفيرس إلى النبات بواسطة حشرة المن ، ويوفر بعضها الآخر مقاومة للفيرس ذاته داخل الغبيات بعد نقله إليه . ويتحكم فى مقاومة السلالات العادية من الفيرس عدد قليل من الجينات المتنحية (عن Pitrart & Lecoq ١٩٨٠) .

وقد أنتجت سلالات القاوون ذات الثمار الشبكية Ano No.1 ، و Ano No.2 ، و Ano No.3 التى تتميز - إلى جانب مقاومتها لفيرس تبرقش الخيار - بمقاومة البياض الدقيقى ، والبياض الزغبى ، والذبول الفيوزارى ، والتصمغ (Takada ١٩٨٣) .

٦ - التربية لمقاومة فيرس تبرقش البطيخ رقم ١ (فيرس تبقع الباباظ الحلقى)

تتوفر المقاومة لفيرس تبرقش البطيخ رقم ١ فى سلالة القاوون P.I. 180280 ، ويتحكم فيها جين واحد سائد يأخذ الرمز Wmv-1 (Webb ١٩٧٩) . كما اكتشفت المقاومة للفيرس فى السلالتين P.I. 202681 ، و P.I.292190 من النوع البرى C. metuliferus اللتين تقاومان - أيضاً - فيرس تبرقش الكوسة .

وقد وجد Provvidenti & Robinson (١٩٧٧) أن مقاومة السلالة الأخيرة (P.I. 292190) للفيرس يتحكم فيها جين واحد سائد أعطى الرمز Wmv . كما أوضح Provvidenti & Gonsalves (١٩٨٢) أن هذه السلالة تقاوم كذلك فيرس تبقع الباباظ الحلقى

Papaya Ringspot Virus ، وأن هذه المقاومة بسيطة وسائدة ، وربما كان يحكمها نفس الجين المسئول عن المقاومة لفيرس تبرقش البطيخ رقم ١ ، أو جين آخر شديد الارتباط به .

وقد تبين – فيما بعد – أن ما يعرف باسم فيرس تبرقش البطيخ رقم ١ ما هو إلا سلالة من فيرس تبقع الباباظ الحلقى ؛ لذا .. تغير رمز الجين المسئول عن المقاومة إلى Prv .

وتبعاً لـ Pitrat (١٩٩٠) .. فإنه يوجد آليلان لهذا الجين ؛ هما : Prv^1 ، الذى يقاوم السلالة w من فيرس تبقع الباباظ الحلقى ، ويوجد فى سلالتى القاوون B66-5 ، و WMR 29 اللتين تستمدان مقاومتهما من P.I 180280 . وهذا الجين سائد على آليله Prv^2 الذى يتحكم فى المقاومة لسلالات أخرى من الفيرس ، ويوجد فى السلالة 72-025 التى تستمد مقاومتها من P.I. 180283 . وكلا الآليلين Prv^1 ، و Prv^2 سائد على آليل القابلية للإصابة Prv^+ .

٧ – التربية لمقاومة فيرس موزيك الزوكينى الأصفر

وجد Pitrat & Lecoq (١٩٨٤ أ ، ب ، جـ) أن سلالة القاوون الهندية الأصل P.I.414723 مقاومة لسلالتى الفيرس E15 اللتين تتميزان بغياب شفافية العروق والاصفرار) ، و 1318 (التى تحدث ذبولاً وتحللاً بالنباتات) . وأوضحت الدراسات الوراثية أن مقاومة السلالة E15 يتحكم فيها جين واحد سائد يأخذ الرمز Zym ، ويتفوق على الجين Fn ، الذى يتحكم فى حالة الذبول والتحلل ، التى تظهر عقب الإصابة بسلالة الفيرس 1318 .

وأظهرت دراسات الارتباط أن الجين Zym مستقل فى وراثته عن الجينات : Fom-1 ، و Fom-2 ، و Prv ، و Fn ، و Vat ، ولكنه يرتبط بالجين a المسئول عن حالة ظهور أزهار مذكرة وأزهار خنثى Andromonoecy بمقدار ١٣ر١ ± ٢ر٤ وحدة عبور .

٨ – التربية لمقاومة فيروسات الاصفرار

يصاب القاوون بعدد من الفيروسات التى تسبب اصفراراً بين العروق فى الأوراق القاعدية للنبات ، ثم تتقدم الأعراض – تدريجياً – نحو الأوراق الأحدث فالأحدث ، إلى أن تشمل النبات كله .

يسبب هذه الأعراض كل من فيرس اصفرار الخس المعدى Lettuce Infectious yellows Virus فى كاليفورنيا ، الذى ينتقل بواسطة الذبابة البيضاء Bemisia tabaci (Nameth وآخرون ١٩٨٥) ، وفيرس اصفرار البنجر الكاذب Beet Pseudo Yellows Virus (عن Duffus وآخرين ١٩٨٦) ؛ وفيروسات لم تحدد هويتها بعد فى كل من فرنسا (Lot وآخرون ١٩٨٠) وإسبانيا (Soria & Gomez - Guillamon ١٩٨٩) – وجميعها تنتقل بواسطة الذبابة البيضاء Trialeurodes vaporaiorum – والإمارات العربية المتحدة (Hassan & Duffus ١٩٩١) .

ونظرا لإصابة جميع الأصناف التجارية المعروفة فى الدول التى سبقت الإشارة إليها بهذه الفيروسات .. فقد اتجه البعض إلى تقييم الجيرمبلازم العالمى للقاوون ، والأنواع البرية القريبة . ففى إسبانيا .. وجد Esteva وآخرون (١٩٨٨) ، و Soria وآخرون (١٩٨٩) مستوى عالياً من المقاومة – للفيرس المنتشر هناك فى زراعات القاوون المحمية – فى عدة سلالات من الأنواع البرية : C. africanus ، و C. meeusii ، و C. dipsaceus ، و C. anguria var. anguria ، و C. anguria var. longipes ، و C. zeyheri ، و C. figarei ، و C. myriocarpus ، و C. melo var. agrestis .

ويذكر الباحثون أن صنف القاوون Nagagata Kim Makuwa، السلالتين P.I. 161375 ، و P.I. 157084 تتحمل الإصابة بالفيرس .

وفى الإمارات العربية .. قيم Hassan وآخرون (١٩٩٠) ٩٦٨ صنفاً وسلالة من C. melo ، ولم يعثروا على أى مصدر للمقاومة ، إلا أن بعض السلالات كانت إصابتها طفيفة ومتأخرة ، وصنفت على أنها قادرة تحمل الإصابة ، وهى : P.I. 179922 ، و P.I. 211116 ، و P.I. 229555 ، و P.I. 255478 ، و P.I. 255953 ، و P.I. 288233 ، و P.I. 292007 ، و P.I. 353451 ، و P.I. 378062 ، و P.I. 378064 ، و P.I. 381766 ، و P.I. 390452 ، و P.I. 401624 ، و P.I. 403994 .

٩ - التربية لمقاومة نيماتودا تعقد الجذور

تتوفر المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور فى عدة أنواع برية من الجنس Cucumis ؛ منها النوعان C. anguria ، و C. metuliferus (عن Fassuliotis & Nelson ١٩٨٨) . كما تتوفر المقاومة لنوع النياتودا Meloidogyne hapla كذلك فى النوع C. metuliferus (Walters وآخرون ١٩٩٠) .

١٠ - التربية لمقاومة حشرة المن

تتوفر المقاومة ضد الإصابة الطبيعية بمن القطن Aphis gossypii فى بعض سلالات القاوون مثل L.J. 90234 (المتحصل عليها من P.I. 17511) (Bohn وآخرون ١٩٧٢) ، والسلالة P.I. 414723 . ويتحكم فى هذه المقاومة جين واحد سائد أعطى الرمز Ag يجعل النبات خاليا من تجعدات الأوراق عقب الإصابة ، ولكن توجد جينات أخرى تتحكم فى القدرة على تحمل الإصابة (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) كما تتوفر مصادر أخرى لمقاومة النقل الحشرى لأى فيرس بواسطة الحشرة فى كل من السلالات الهندية المنشأ P.I. 161375 ، و P.I. 164320 ، و P.I. 414723 ، والأصناف اليابانية Ginsen Makuwa، و Kanro Mukuwa ، و Shiroubi Okayama .

وأوضحت دراسات Pitrat & Lecoq (١٩٨٠) أن مقاومة السلالة P.I. 161375 تعتمد على عدم تفضيل الحشرة للتغذية عليها ، ويتحكم فيها جين واحد سائد ، أعطى الرمز Vat؛ نسبة إلى وصف فعل الجين Virus aphid transmission resistance . ولكن فعل هذا الجين لا يقتصر - فقط - على منع نقل الأمراض الفيرسية بواسطة حشرة المن ، وإنما يتعداه إلى مقاومة الحشرة ذاتها .

وقد قيم Pitrat وآخرون (١٩٨٨) ٧٢ سلالة من القاوون (أصناف بلدية) ، وعثروا على مقاومة الحشرة فى ثلاث سلالات أخرى ؛ هى : Invernizo,Ariso ، و Escrito . وقد أوضحت الدراسات الوراثية على الصنفين الأول والثانى أنهما يحتويات على نفس جين المقاومة Vat ، كما كانت السلالات الثلاث مقاومة لكل من فيرس تبرقش البطيخ رقم ٢ (الذى يعرف حالياً باسم فيرس تبرقش البطيخ) ، وفيرس تبرقش الزوكينى الأصفر - اللذين

ينتقلان بواسطة المن – مما يؤكد صلة الجين Vat بالمقاومة للنقل الحشرى للفيروسات .

١١ – التربية لمقاومة خنافس الخيار

وجد Chambliss &Cuthbert (١٩٦٨) مقاومة حشرة خنفساء الخيار المخططة Diabrotica balteata فى عدة سلالات من القاوون وعدة أصناف منها : Eden Gem ، وFlorida 67 ، و Florida 84 ، و Golden Gate ، و Hale's Best ، و Perfected Per-fecto ، و Rio Gold 65 ، و Sierra Gold .

ويذكر أن مقاومة خنافس الخيار (ثلاثة أنواع من الخنافس) يتحكم فيها جين واحد متنح يأخذ الرمز cb . يتفاعل هذا الجين مع الجين Bi المسئول عن المرارة فى النموات الخضرية ؛ بحيث يكون التركيب الوراثى bi bi cb cb أكثر مقاومة للخنافس (Nugent وآخرون ١٩٨٤) .

وكان Sharma & Hall (١٩٧١) قد وجدا علاقة إيجابية بين تغذية حشرة خنفساء الخيار المبقعة وبين محتوى ١٨ صنفاً وسلالة – من خمسة أجناس من القرعيات – من عدة مكونات هى : الكيوكربتسينات ، والسكريات ، وحامض البالمتك ، وحامض اللينولينك .. وكانت الكيوكربتسينات (وهى المركبات المسئولة عن المرارة) أهمها فى هذا الشأن ، حيث أمكن جعل الأصناف غير المفضلة لتغذية الحشرة مفضلة لها بمعاملتها بهذه المركبات .

ولمزيد من التفصيل عن وراثة وتربية القاوون .. يراجع Whitaker & Jagger (١٩٣٧)، و Robinson & Whitaker (١٩٧٤) ، و Whitaker & Bemis (١٩٧٦) ، و Robinson وآخرون (١٩٧٦) ، و Pitrat وآخرون (١٩٩٠) .

تربية الخيار

يعتبر الخيار من محاصيل الخضر الهامة التابعة للعائلة القرعية ، ويسمى بالإنجليزية Cucumber ، أما اسمه العلمى فهو Cucumis sativus var. sativus .

الموطن وتاريخ الزراعة

من المعتقد أن موطن الخيار فى شمالى الهند ؛ حيث ينمو هناك الصنف النباتى