التضاعف إلى نقص حجم الأزهار المؤنثة ، وزيادة حجم الأزهار المذكرة ، وزيادة حجم حبوب اللقاح ، وزيادة سمك لُب الثمار الرباعية بمقدار ٦٧ ٪ عما فى الثمار الثنائية .

وراثة الصفات والتربية لتحسين المحصول وصفات الجودة

أولا : صفات النبات

١ – التبرقش الأبيض بأنصال الأوراق :

تنتشر ظاهرة التبرقش mottling الأبيض بأنصال أوراق جميع الأنواع المزروعة من الجنس Cucurbita ، خاصة فى النوع C. moschata . ويتحكم فى هذه الصفة جين واحد سائد يأخذ الرمز M . وإن كان Coyne (١٩٧٠) قد ذكر أن هذا الجين نو سيادة غير تامة.

٢ – نقص الكلوروفيل بالأوراق :

اكتشفت عدة جينات مميتة تحدث نقصاً كلياً أو جزئياً فى الكلوروفيل بالنبات ، منها جين متنح للبادرات الألبينو ، وجين آخر متنح لنقص الكلوروفيل ، وجين ثالث متنح (يأخذ الرمز ys) يجعل البادرات صفراء اللون .

٣ – لون الساق :

يتحكم فى لون الساق الأخضر القاتم جين واحد سائد على اللون الأخضر الفاتح ، ويأخذ الرمز D .

٤ – طبيعة النمو :

يتحكم فى طبيعة النمو – من حيث كونه قائماً ، أم مفترشاً – جين واحد (يأخذ الرمز Bu) فى كل من C. pepo ، و C. maxima ، وربما كان هذا الجين فى نفس الموقع الكروموسومى فى النوعين ، إلا أن حالة السيادة تختلف بينهما حسب مرحلة النمو النباتى . ففى C. pepo .. تسود صفة النمو القائم كلياً تقريباً فى المراحل الأولى للنمو النباتى ، إلا أن السيادة تصبح جزئية فقط فى مراحل النمو التالية .

أما فى C. maxima .. فإن النمو القائم يكون سائداً كلياً فى المراحل الأولى للنمو

النباتى ، ثم يصبح متنحياً تماماً فى المراحل التالية للنمو (WhitaKter ١٩٧٤) . وفضلاً عما تقدم .. فإن فعل هذا الجين يتأثر بجينات أخرى محورة . وقد اكتشف جين آخر متنح فى C. pepo ، يجعل النبات شديد التقزم Extreme Dwarf .

٥ – شكل المحاليق :

اكتشف جين متنح فى C. pepo يجعل المحاليق ورقية الشكل مقارنة بالمحاليق العادية. ويعتقد البعض أن هذه الصفة يتحكم فيها زوجان من العوامل الوراثية المتنحية وليس زوجاً واحداً .

٦ – حالة الجنس :

إن معظم أصناف القرع وحيدة الجنس وحيدة المسكن ، ولكنها تختلف – كثيراً – فى نسبة الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة . ويشذ عن ذلك طفرة بسيطة تحمل أزهاراً مذكرة فقط androecious وجدت فى C. pepo ، ويتحكم فيها جين متنح يأخذ الرمز a . كما وجدت طفرة أنثوية gynoecious فى النوع C. foetidissima ، إلا أن استحالة تهجينه مع C. maxima ، و C. moschata ، و C. pepo حالت دون الاستفادة من تلك الصفة فى هذه الأنواع .

٧ – لون بتلات الأزهار :

إن اللون الطبيعى لبتلات الأزهار هو اللون الأصفر البرتقالى ، وقد وجدت طفرة متنحية ذات لون أصفر فاتح ، يتحكم فيها جين واحد يأخذ الرمز ly .

ثانياً : صفات : الثمار

١ – ملمس وقوام جلد الثمرة :

وجد أن ملمس الثمار ذات البروزات Warty صفة سائدة على الملمس الناعم فى C. pepo . وتؤكد بعض الدراسات أن هذه الصفة بسيطة ويتحكم فيها جين واحد أعطى الرمز Wt ، وبينما تؤكد دراسات أخرى أنه يتحكم فيها زوجان من العوامل الوراثية .

أما صفة تضليع الثمار .. فقد ذكر أنه يتحكم فيها جين واحد فى C. maxima ، وزجاون من الجينات فى C. pepo .

وبالنسبة لقوام جلد الثمرة .. فقد وجد أن الجلد الصلب hard rind صفة بسيطة وسائدة على الجلد الطرى ويتحكم فيها جين واحد أعطى الرمز Hr . كذلك وجد أن الجلد الصلب فى النوع C. andreana صفة بسيطة وسائدة على الجلد الطرى فى C. maxima .

٢ – شكل الثمرة :

يسود شكل الثمار الاسكالوبى scallop (القرصى Disc) على الشكل الكروى ، ويتحكم فيه جين واحد يأخذ الرمز Di ، ولكن يعتقد وجود جينات أخرى تؤثر فى هذه الصفة . كما ذكر أن الشكل الاسكالوبى فى C. pepo سائد كذلك على الشكل الكمثرى فى أحد أصناف الجورد ، ويتحكم فيه جين واحد .

وقد أعطى Mutschler & Pearson (١٩٨٧) تحليلاً وراثياً لحالة التواء الرقبة فى صنفى قرع الشتاء بترنط Butternut ، وكروكنك Crockneck . ينتمى صنف الكوسة بترنط (وهو من قرع الشتاء) للنوع C. moschata ، وتعد الطرز ذات الرقاب الملتوية منه crocknecks انحرافاً وراثياً عن الصنف بترنط ، والفرق الوحيد بينهما هو فى شكل الثمرة . فالطرز ذات الرقاب الملتوية تكون طويلة ، وأعناقها رفيعة وطويلة ، ويبلغ سمكها نصف سمك الجزء المنتفخ من الثمرة الذى يوجد فى الطرف الزهرى ، بينما يبلغ طول العنق ضعف طول الجزء المنتفخ ، وتكون الأعناق غالباً ملتوية . أما ثمار البترنط .. فيكون جزؤها المنتفخ مساوياً فى الحجم للجزء المماثل فى الطرز ذات الرقاب الملتوية ، ولكن رقابها تكون قصيرة ، ويقترب سمكها من سمك الجزء المنتفخ .

ويمكن ملاحظة الشكل الذى تتخذه الثمار الناضجة ؛ وذلك من خلال شكل المبيض فى البراعم الزهرية قبل تفتحها ؛ ويتوقف ذلك على اتجاه انقسام الخلايا أثناء تكوين المبيض . فيؤدى الاتجاه العشوائى للانقسامات المختلفة فى منطقة الرقبة إلى إنتاج الثمار البترنط . أما فى الطرز ذات الرقاب الملتوية .. فإن معظم انقسامات الخلايا فى منطقة الرقبة تكون خيوط المغزل فيها موازية للمحور الطولى للثمرة . وأما التواء الرقبة .. فيرجع إلى تعرضها

إلى شد فيزيائى أثناء استطالتها ؛ فتكون الرقبة طويلة ومستقيمة إذا كانت الثمار أفقية على سطح التربة ، أو محمولة على نباتات مرباة رأسياً ، وتكون ملتوية إذا واجهت الثمار عائقاً أثناء نموها مثل سطح التربة .

وتقسم أصناف البترنط إلى مجموعتين : ثابتة stable ، وغير ثابتة unstable ؛ ويتوقف ذلك على غياب أو وجود الطرز ذات الرقاب الملتوية فى نسلها . وقد يحتوى نسل الاصناف غير الثابتة من البترنط على ٥-٢٥ ٪ من الطرز ذات الرقاب الملتوية ، بينما لا تنتج الأصناف الثابتة أية نباتات ذات رقاب ملتوية فى نسلها؛ ومن أمثلتها الأصناف : Waltham Butternut ، و Butternut Ponica ، و Butternut Patriot .

وبالإضافة إلى الطرازين السابقين من النباتات .. فإنه يوجد طراز ثالث ينتج ثماراً من الفئتين السابقتين ، ويسمى ثنائى الشكل dimorphic . تنتج نباتات هذا الطراز - عادة - الثمار البترنط فى البداية ، ثم يتبعها ظهور ثمار ذات رقاب ملتوية . ويحدث التغيير على الساق الرئيسية ، ثم يعقبه تغيير بنفس النظام فى بقية فروع النبات . وبمجرد أن تبدأ الساق الرئيسية - أو أى فرع من النبات - فى إنتاج ثمار ذات رقاب ملتوية .. فإن كل الثمار التى ينتجها هذا الفرع بعد ذلك تكون رقابها ملتوية أيضاً . وإذا لقحت المبايض ذات الرقاب الملتوية ذاتياً .. فإن الغالبية العظمى من نسلها يكون ذا رقاب ملتوية كذلك .

أما مبايض الأزهار البترنط التى تلقح ذاتياً .. فإنها تنتج نسلاً يضم الفئات الثلاث : البترنط ، وذا الرقاب الملتوية ، والثنائى الشكل . وإذا طعمت فروع بترنط وكرونك من نباتات ثنائية الشكل على نباتات بترنط .. فإن الفروع ذات الرقاب الملتوية تستمر فى إنتاج ثمار ذات رقاب ملتوية ، أما الفروع البترنط .. فقد تبقى كذلك ، أو تصبح ثنائية الشكل .

وتشترك جميع الأصناف الثابتة من طراز البترنط معاً فى احتوائها على سيتوبلازم واحد (يطلق عليه اسم السيتوبلازم الثابت) ، ويتوقف إنتاج أى هجين بترنط على الآباء المستخدمة فى إنتاجه ، وقد يتأثر ذلك باتجاه التلقيح .

٣ - لون الثمرة :

يوجد جين سائد يتحكم فى ظهور خطوط طولية على الثمرة Stripes فى النوع

C. pepo ، يأخذ الرمز St ، ولكن البعض وجد أن هذه الصفة تكون سائدة فى بعض التلقيحات ، وذلك عندما تكون ثمار الأب غير المخطط فاتحة اللون ، وتكون متنحية فى تلقيحات أخرى عندما تكون ثمار الأب غير المخطط قاتمة اللون .

يتباين اللون الخارجى لثمار مختلف أنواع الجنس Cucurbita بدرجة كبيرة ، ويتحكم فى هذا التباين فى اللون عدد كبير من الجينات . وبالرغم من كثرة الدراسات التى أجريت على هذا الموضوع .. إلا أن كثيراً من حقائق وراثة لون الثمرة مازال مجهولاً .

يتحكم الجين السائد B فى تلون الثمار باللونين الأصفر والأخضر (Bicoloring) فى النوع C. pepo ، ويرتبط هذا الجين بما يعرف باسم precautious fruit pigmentation؛ وهو ظهور الصبغات الصفراء فى مبايض الأزهار قبل تفتح البراعم الزهرية . وقد وجد Shifriss (١٩٨٢) أن هذا الجين يؤدى كذلك إلى اصفرار أوراق النبات ، إلا أن تأثيره – على الأوراق – يثبط بفعل جين آخر سائد جزئياً أعطى الرمز Ses - B ؛ علما بأن هذا الجين الأخير ليس له تأثير فى الثمار .

ويوجد جينان آخران هما W ، وY ، يتحكمان فى لون الثمار الخارجى الأبيض ، والأصفر؛ حيث يكون انعزال الفرد الخليط بنسبة ١٢ : ٣ : ١ فى هذه الألوان على التوالى؛ وبذا .. يكون جين اللون الأبيض (W) متفوقاً على جين اللون الأصفر (Y) ، بينما يكون اللون الأصفر سائداً على اللون الأخضر . ولكن علاقة السيادة بين آليلى اللونين الأصفر والأخضر تتوقف على عمر الثمرة ؛ فيكون الأخضر سائداً على الأصفر فى الثمار غير الناضجة ، بينما يكون العكس صحيحاً فى الثمار الناضجة .

وفى C. maxima .. يسود اللون الأخضر على اللون الأزرق الذى يتحكم فيه جين واحد يأخذ الرمز bl . كذلك يسود اللون البرتقالى على اللون الأزرق ، ويتحكم فى هذا التباين فى اللون جين واحد . ويسود جين واحد خاص باللون الأحمر– سيادة غير تامة – على الألوان : الأخضر ، والأبيض ، والأصفر ، والرمادى ، ويأخذ هذا الجين الرمز Rd (عن Robinson وآخرين ١٩٧٦) .

وقد تقدم Paris (١٩٨٩) بتفصيلات كثيرة عن وراثة اللون الخارجى للثمار فى النوع

C. pepo ؛ من خلال تأثير وتفاعلات ثمانية جينات ، وأكد على أن هذه الجينات وتفاعلاتها لا تمثل سوى جزء من الصورة التى تعد أكثر تعقيداً .

أما عن اللون الداخلى للثمار .. فقد وجد أن اللون الأبيض سائد على اللون الكريمى فى C. pepo ، ويتحكم فيه جين واحد يأخذ الرمز Wf . كما يتحكم الجين B – الذى سبقت الإشارة إليه – فى لون اللُب الأصفر القاتم أو البرتقالى ، وهو اللون الذى يوجد فى بعض الأصناف مثل جولدن زوكينى Golden Zucchini ، وجولد رش Gold Rush ، وجولدى Goldy ، وصن بيرست Sunburst . ولهذا الجين تأثيرات أخرى كثيرة فى النبات ، بعضها مفيد ومرغوب فيه ، وبعضها الآخر غير مرغوب فيه . ويتمثل تأثيره الأولى فى إنتاج ثمار ذات لون خارجى أصفر ، أو أصفر مخطط بالأخضر bicolor ، بدلا من اللون الأخضر الطبيعى فى التركيب الوراثى B^+B^+ ، ويظهر هذا اللون فى مبايض الأزهار قبل تفتحها . أما النباتات الخليطة فى هذا الجين (B^+B) .. فتكون ثمارها ذات لونين أصفر وأخضر . ويتشابه تأثير الجين فى C. moschata مع تأثيره فى C. pepo (Paris وآخرون ١٩٨٦) .

ومن التأثيرات الأخرى المفيدة للجين B مايلى :

١ – يكسب ثمار الكوسة لونا أصفر داكناً ، كما يكسب ثمار القرع العسلى لونا مماثلاً ، ويجعل جلد الثمرة برتقالى اللون .

٢ – تكون هذه التغيرات فى اللون مصاحبة بزيادة فى محتوى الثمار من الكاروتين . وتتراوح الزيادة التى يحدثها هذا الجين من قليلة جداً إلى عالية جداً حسب الخلفية الوراثية. ففى الصنف Vegetable Spaghetti .. تكون صفراء فاتحة اللون من الداخل – سواء أكان النبات ذا تركيب وراثى BB ، أم B^+B^+ – ولا يحدث الجين B أية زيادة لها شأن فى الكاروتين . هذا .. بينما فى الصنف Fordhook Zucchini يكون لون لب الثمار أصفر فاتحاً فى التركيب الوراثى B^+B^+ ، ويتغير إلى اللون البرتقالى فى التركيب الوراثى BB، ويكون هذا التغير مصاحباً بزيادة تبلغ ستة أضعاف فى محتوى الثمار من الكاروتين ؛ مقارنة بثمار النباتات ذات التركيب الوراثى B^+B^+ . وقد وجد Paris (١٩٨٨) أن لون اللب البرتقالى فى الصنف الأخير يتحكم فيه زوجان من الجينات المكملة ؛ هما : B ، و L-2 ، علماً بأن الصنفين السابقين يختلفان فى شدة تلون أعناق وجدر ثمارهما ؛ فالصنف الأول (Vegetable Spaghetti) تكون أعناق ثماره خضراء ، ويكون لونها الخارجى أخضر

فاتحـاً فى البداية ، ثم يتحول إلى اللون الأصـفر الفاتح عند النضج ، وتركيبه الوراثى dd l-1 l-1 l-2 l-2 ، بينما تكون أعناق الثمار فى الصنف الثانى Fordhook Zucchini) خضراء قاتمة ، ويكون لونها الخارجى أخضر قاتماً فى البداية ، ثم يتحول إلى لون أخضر ضارب إلى الأسود عند النضج ، وتركيبه الوراثى DD L-1 L-1 L-2 L-2 .

وجدير بالذكر أن الجين D مسئول عن اللون القاتم فى السيقان ، والثمار ، وأعناق الثمار ، كما أن الجينين l-1 ، و l-2 مسئولان عن لون الثمار الفاتح .

٣ – تكون ثمار النوع C. pepo بطيئة النمو ونحيفة .

٤ – يبكر من الإنتاج .

٥ – يخفض أعراض الإصابة بفيرس تبرقش البطيخ رقم ٢ .

أما التأثيرات الضارة للجين B .. فيمكن تلخيصها فيما يلى :

١ – تكوين بقع صفراء اللون بالنموات الخضرية .

٢ – تقليل معدل نمو الثمار .

٣ – تقليل الحجم الذى تصل إليه الثمار ، وخفض إنتاجية النبات .

٤ – زيادة حالات التشقق فى الثمار الناضجة .

٥ – خفض إنتاج البنور (عن Paris ١٩٨٦) .

٦ – كذلك وجد Sherman وآخرون (١٩٨٧) أن الفقد فى وزن الثمار المخزنة – فى درجة حرارة ٥°م ورطوبة نسبية من ٨٥ – ٩٥ ٪ – كان أعلى فى ثمار السلالات التى تحمل هذا الجين بحالة أصيلة (BB) ؛ مقارنة بالسلالات ذات الأصول الوراثية المشابهة ، التى تحمل هذا الجين بحالة خليطة (B^+B) . كما ازداد انكماش الثمار الأصيلة فى هذا الجين ، وازدادات إصابتها بأضرار البرودة ، لكن مدى هذا التأثر اختلف باختلاف الخلفية الوراثية؛ حيث كان عالياً فى طراز الـ Vegetable Marrow ذى الثمار الأسطوانية القصيرة – التى تستدق عند العنق ، وتنتفخ عند الطرف الزهرى – ومتوسطاً فى طراز الـ Scallop ذى الثمار المبطحة المتموجة الحافة ، ومنخفضاً فى طراز الزوكينى Zucchini ذى الثمار الأسطوانية الطويلة .

٤ – الطعم المر Bitterness :

يسود الطعم المر لثمار النوع C. andreana على الطعم غير المر لثمار النوع C. maxima ، ويتحكم فيه جين واحد .

وقد اكتشف – كذلك – جين واحد سائد يتحكم فى صفة مرارة الثمار فى كل من C. moschata ، و C. maxima ، و C. pepo ، و C. pepo var. ovifera (جورد الزينة) . ويأخذ هذا الجين الرمز Bi فى C. pepo .

ويوجد جين واحد يأخذ الرمز cu ، يتحكم فى محتوى الأوراق الفلقية لنباتات النوع C.pepo من كيوكربتسنيات B ، و D ، و E ، و I . ويمكن التعرف على التركيب الوراثى للنبات بتذوق أوراقه الفلقية ؛ فالأصناف المتنحية الأصيلة فى هذا الجين (cu cu) – مثل Scallop ، و Straightneck – تكون أوراقها الفلقية غير مرة ، بينما الأصناف السائدة فى هذا الجين (Cu Cu) – مثل Zucchini – تكون أوراقها الفلقية مرة الطعم ؛ وبذا .. فإن هذا الجين يشبه الجين bi الذى يوجد فى الخيار ، ولكنهما يختلفان فى فعل الجين ؛ فبينما يمنع جين الخيار bi تمثيل الكيوكربتسينات تماماً فى الأوراق الفلقية .. نجد أن جين النوع C. pepo (cu) يقلل ، ولا يمنع تماما تمثيل كيوكربتسينات . كذلك يختلف الجينان cu ، و bi فى كون cu ليس متفوقاً على الجين السائد الذى يوجد فى النوع ويتحكم فى صفة مرارة الثمار ، بعكس الحال فى الخيار .

ويدل على ذلك أن انعزال الجيل الثانى للتلقيح بين صنف الكوسة Early Prolific Straightneck ، والنوع C. texana (وهو نو ثمار مرة) يكون بنسبة ٣ ذات ثمار مرة : ١ ذات ثمار غير مرة (Robinson وآخرون ١٩٨٨) .

وقد وجد Bochers & Taylor (١٩٨٨) أن ثمار الجيل الأول للتلقيح بين صنف القرع العسلى Green Striped Cushaw (وهو من C. mixta) ، وصنف الكوسة Goldbar (وهو من C. pepo) .. كانت مرة جداً ، برغم أن ثمار الأبوين خالية من المرارة . وأوضحت الدراسة الوراثية أن صفة المرارة فى هذا الهجين يتحكم فيها ٣ أزواج من الجينات المكملة لبعضها ، يأتى اثنان منها من Goldbar ، والثالث من Green Striped Cushaw .

التربية لإنتاج أصناف لبذور التسالى

توجد طفرة متنحية ذات بذور خالية من القصرة Hull - less Seeds تصلح لأغراض التسالى . يأخذ الجين الذى يتحكم فى هذه الصفة الرمز n ، وقد جرت محاولات للاستفادة منها فى إنتاج أصناف خاصة لهذا الغرض . وقد تركزت جهود التربية لتحقيق هذا الهدف فى ثلاثة اتجاهات كمايلى :

١ - إنتاج سلالات قصيرة تصلح للزراعة الكثيفة .

٢ - إنتاج سلالات ذات ثمار صغيرة ، بها أقل قدر ممكن من النسيج اللحمى .

٣ - إنتاج سلالات تتميز بارتفاع محصول البذور / ثمرة .

كما تؤخذ - فى الحسبان - صفات أخرى كثيرة ؛ منها : حجم البذرة ، ودرجة امتلائها ، ولونها ، وسهولة استخراجها ، والنسبة الجنسية ، وإنتاج الأزهار المذكرة من حبوب اللقاح . وقد تمكن Loy (١٩٨٨) من إنتاج سلالتى جيل سابع من القرع العسلى (C. pepo) ذات بذور بدون قصرة . وبلغ محصول البذور فى إحداها نحو ٣٣٦ كجم / فدان ، عندما كانت كثافة الزراعة ١٥٠٠٠ نبات / فدان . ومن الأصناف التجارية المعروفة ذات البذور العارية كل من Lady Godiva ، و Eat All .

هذا .. وقد اقترح استئناس النوع C. foetidissima (الـ Buffalo Gourd) لأجل بذوره الكثيرة الغنية بالبروتينات والدهون ، فضلاً على جذوره الكبيرة الغنية بالمواد الكربوهيدراتية (عن Whitaker & Robinson ١٩٨٦) .

التربية لمقاومة مبيدات الحشائش

توصل Adeniji & Coyne (١٩٨١) - من دراستهما على المقاومة لمبيد الحشائش ترفلورالين Trifluralin - إلى أن صفة المقاومة يتحكم فيها جين واحد سائد أعطياه الرمز T ، وأن فعل هذا الجين يثبط بفعل جين آخر هو I - T .

١ - التربية لمقاومة البياض الدقيقى

يسبب الفطران Erysiphe Cichoracearum ، و Sphaerotheca fuliginea مرض البياض الدقيقى فى الجنس Cucurbita . وقد وجدت درجة عالية من المقاومة لكلا الفطرين فى النوع C. lundelliana . كذلك وجدت المقاومة للفطر E. cichoracearum فى كل من النوعين C. martinezii ، و C. moschata . ويتحكم جين واحد سائد فى المقاومة فى كل حالة . وقد أعطى الجين الموجود فى C. lundelliana (وهو نوع يُلقح - بسهولة تامة - مع مختلف أنواع القرع المزروعة) الرمز Pm ، ويعتقد أن النوع C. martinezii يحتوى على نفس الجين .

ويذكر Adeniji & Coyne (١٩٨٣) حالات المقاومة التالية : فى النوع C. moschata : الصنف La Primera مقاوم ، والصنف Seminole Pumpkin متوسط المقاومة ، والصنفان Ponica ، و Waltham متوسطا المقاومة .

وقد توصل الباحثان من دراستهما على المقاومة فى هذه الأصناف إلى وجود جينين مختلفين ؛ هما : $Pm\text{-}2^S$ ويتحكم فى القدرة المتوسطة على المقاومة ، و Pm-I وهو جين له ثلاثة أليلات هى $Pm\text{-}I^L$ ويتحكم فى صفة المقاومة التى توجد فى الصنف La Primera ، و $Pm\text{-}I^P$ ، و $Pm\text{-}I^W$ ويتحكمان فى صفة القابلية للإصابة فى الصنفين Ponica ، و Waltham على التوالى . هذا .. وقد أدى وجود جين المقاومة إلى تأخير إنبات الجراثيم الكونيدية ، وتثبيط نمو الميسيليوم الفطرى ، وضعف التجرثم .

٢ - التربية لمقاومة فيرس موزايك الزوكينى الأصفر

وجد لدى اختبار ٦٨ صنفاً وسلالة من الجنس Cucurbita أن المقاومة لفيرس تبرقش الزوكينى الأصفر Zucchini Yellow Mosaic Virus تتوفر فى الصنفين Menina ، و Bolina من النوع C. moschata ، والصنف Chila Du Gila ، وصنف آخر (بدون اسم) من النوع C. ficifolia . وتبين أن مقاومة الصنف Menina يتحكم فيها جين واحد أعطى الرمز Zym (Paris وآخرون ١٩٨٨) .

تتوفر المقاومة كذلك فى النوع C. ecuadorensis الذى يقاوم – إلى جانب فيرس تبرقش الزوكينى الأصفر – خمسة فيروسات أخرى أو يتحمل الإصابة بها ، وهى : فيرس تبرقش الباباظ الحلقى (فيرس تبرقش البطيخ رقم ١) ، وفيرس تبرقش الكوسة ، وفيرس البطيخ (فيرس تبرقش البطيخ رقم ٢) . وقد وجد Robinson وآخرون (١٩٨٨) أن حقن نباتات هذا النوع بفيرس تبرقش الزوكينى الأصفر أدى إلى ظهور بقع صفراء متناثرة على الأوراق المحقونة بالفيرس ، دون أن تحدث أية إصابة جهازية ، بينما تظهر أعراض الإصابة الشديدة على النباتات القابلة للإصابة مثل الصنف Buttercup – الذى ينتمى للنوع C. maxima – وتتمثل فى التقزم الشديد مع ظهور تبرقشات شديدة الاصفرار ، وتشوهات فى أتصال الأوراق مع صغر حجمها .

وقد كانت الأعراض على نباتات الجيل الأول بينهما وسطاً بين أعراض الإصابة على الأبوين ؛ حيث ظهر بها تبرقش جهازى ، إلا أن شدة الإصابة كانت أقل مما فى الصنف Buttercup . أما نباتات الجيل الثانى .. فقد انعزلت فيها شدة الإصابة بنسبة ١ جهازية شديدة : ٢ متوسطة : ١ مقاومة للإصابة الجهازية ؛ لذا ..استنتج الباحثون أن المقاومة يتحكم فيها جين واحد سائد – أعطوه الرمز Zym – مع وجود جينات محورة تؤثر فى مظهر الأعراض فى النباتات الخليطة . هذا .إلا أن Paran وآخرين (١٩٨٩) وجدوا أن مقاومة النوع C. ecuadorensis كمية ، ويتحكم فيها عدة جينات رئيسية سائدة جزئياً على جينات القابلية للإصابة فى النوع C. maxima ، بالإضافة إلى جينات أخرى ثانوية ، وكان معظم تأثير هذه الجينات إضافياً نظراً لأن درجة التوريث على النطاق الضيق قدرت بنحو ٩١ر٠ .

٣ – التربية لمقاومة فيرس التفاف أوراق الكوسة Squash Leaf Curl Virus :

يصيب فيرس التفاف أوراق الكوسة جميع الأنواع المزروعة التابعة للجنس Cucurbita؛ حيث ينتقل إليها بواسطة الذبابة البيضاء Bemisia tabaci . لا تتوفر أية مقاومة للفيرس

فى الأصناف التجارية لأى من هذه الأنواع ، ولكن يتميز الصنف Mediterranean (وهو من C. moschata) بالقدرة على تحمل الإصابة .

وقد اختبر McCreight & Kishaba (١٩٩١) مقاومة عدة أصناف وسلالات من مختلف الأنواع التابعة لهذا الجنس ، وتوصلا إلى مايلى :

أ – كانت الأنواع C. maxima ، و C. mixta ، و C. pepo ، و C. texana شديدة القابلية للإصابة فى كل من اختبارات الصوبة والحقل .

ب – كانت أعراض الإصابة فى النوع C. moschata أشد فى اختبارات الصوبة مما فى اختبارات الحقل .

جـ – كانت الأنواع C. ecuadorensis ، و C. lundelliana ، و C. martinezii منيعة تقريباً فى اختبارات الصوبة ، ولكنها أصيبت فى اختبارات الحقل .

د – أظهرت نباتات النوع C. foetidissima أعراضاً متوسطة الشدة فى اختبارات الحقل .

هـ – أما الأنواع القريبة : Benincasa hispida ، و C. ficifolia ، و Lagenaria sic-eraria ، و Luffa acutangula ، و Luffa aegyptiaca ، و Luffa graveolens .. فكانت مقاومة فى كل من اختبارات الصوبة والحقل .

٤ – التربية لمقاومة الفيروسات الأخرى

وجد Provvidenti وآخرون (١٩٧٨) مصادر لمقاومة ستة من الفيروسات الهامة – لدى اختبارهم لأربعة عشر نوعاً برياً من الجنس Cucurbita – على النحو التالى :

الفيرس	مصادر المقاومة
فيرس تبرقش الفاصوليا الأصفر	C.andreana ، C. cordata ، C. foetidissima ، C. gracilior
	C.martinezii ، &C.moschata ، C. moschata "Waltham Butternut"
فيرس تبرقش الخيار	C.cordata ، C.cylindrata ، C.digitata ، C.ecuadorensis ،
	C.foetidissima ، C.gracilior ، C.lundelliana ، C.martinezii ،
	C.okeechobeensis ، C.palmata ، & C.palmeri
فيرس تبرقش التبغ الحلقى	C.andreana ، C.cordata ، C.cylindrata ، C.ecuadorensis ،
	C.foetidssima ، C.gracilior ، C.martinezii ، C.okeechobeensis ،
	C.maxima "Buttrcup"، C.moschata "Waltham Butternut" ،
	C.palmata ، C.palmeri ، C.pepo "Seneca Butterbar" & C.texana
فيرس تبقع الطماطم الحلقى	C.cylindrata ، C.digitata ، C.gracilior ، C.palmata ،
	C.palmeri ، C.sororia & C.ecuadorensis
فيرس تبرقش البطيخ رقم ١	C.ecuadorensis & C.foetidissima
فيرس تبرقش البطيخ رقم ٢	C.ecuadorensis & C.foetidissima

٥ - التربية لمقاومة خنافس الكوسة وخنافس الخيار

يعتبر النوع C. moschata أكثر مقاومة لخنفساء الكوسة squash beetle (Anasa tristis) من النوع C. maxima ، والمقاومة سائدة . كما اكتشفت اختلافات وراثية فى المقاومة داخل النوع C. pepo ، وذكر أن المقاومة فى هذا النوع سائدة جزئياً ، ويتحكم فيها ٣ أزواج من الجينات .

وتتوفر المقاومة لخنفساء الخيار المخططة Striped cucumber beetle (Acalymma Vittata) ، ويعتقد أنها صفة كمية .

كما وجد Chambliss & Cuthbert (١٩٦٨) المقاومة للـ banded cucumber beetle

(Diabrotica balteata) فى عدد من أصناف وسلالات الأنواع C. pepo ، و C. maxim، و C. moschata ، و C. mixta .

أما مقاومة خنفساء الخيار المتقبعة spotted cucumber beetle (Diabrotica undecimpunctata howardi) .. فيتحكم فى وراثتها من ٢-٣ أزواج من العوامل الوراثية .

وقد وجد Sharma & Hall (١٩٧١) علاقة طردية كمية بين محتوى نباتات قرع الكوسة من كيوكربتسين B ، وتغذية الحشرة على النباتات . هذا ..برغم أن المقاومة للحشرة كمية ، بينما يتحكم في تركيز الكيوكربتسين جين واحد.

كذلك وجد Dhillon & Sharma (١٩٨٩) اختلافات جوهرية بين سلالات قرع الكوسة فى مقاومتها لخنفساء القرع العسلى الحمراء red pumpkin beetle (Aulacophora foveicollis) ، وقدرت درجة توريث الصفة - على النطاق العريض - بنحو ٨٧ ر٠ ، و ٧٨ ر٠ لكل من اختبارات الحقل الحقل واختبارات الأقفاص السلكية cages على التوالى.

مصادر إضافية عن تربية الكوسة والقرع

لمزيد من التفاصيل عن وراثة وتربية الكوسة والقرع .. يراجع مايلى :

المرجع	السنة	الموضوع
Whitaker & Jagger	١٩٣٧	جهود التربية قبل عام ١٩٣٧
Sitterly	١٩٧٢	التربية لمقاومة الأمراض
Whitaker	١٩٧٤	الجيرمبلازم
Whitaker	١٩٧٤أ	التربية ووراثة الصفات
Whitaker & Bemis	١٩٧٦	النشأة والتطور والتربية
Robinson وآخرون	١٩٧٦	وراثة الصفات
Whitaker & Robinson	١٩٨٦	شامل لجهود التربية
Cucurbit Genet. Coop.	١٩٨٨	وراثة الصفات