الباب الخامس

تربيـــة القرعيـــات

تربية القرعيات

تنتمى القرعيات إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae وتضم هذه العائلة ٦ أجناس نباتية مهمة، هى:

1- Citrullus.

2- Cucumis.

3- Cucurbita.

4- Lagenaria.

5- Luffa.

6- Sechium.

ويتبع كل جنس مجموعة من الأنواع النباتية، وفيما يلى أهم الأنواع النباتية والعدد الأساسى للكروموسومات (X)(*) بالنسبة لكل نوع نباتى.

(جدول ٥-١): الأجناس والأنواع النباتية التابعة للعائلة القرعية.

الجنس	النوع النباتى	العدد الأساسى للكروموسومات
Citrullus	Ianatus	11
Cucumis	sativus	7
Cucurbita	melo	12
	pepo, maxima, mixta	
	Moschata, ecudorensis	20
	Martizenii	
Lagenaria	siceraria	11
Luffa	Cylindrica	13
sechium	eduia	10

(*) العدد الأساسى للكروموسومات هو عدد الكروموسومات بكل مجموعة كروموسومية فى نواة الخلية.

ويتبع النوع النباتى lanatus محصول البطيخ.

ويتبع النوع النباتى Sativus محصول الخيار.

ويتبع النوع النباتى melo القاوون.

ويتبع النوع النباتى pepo قرع الكوسة.

وينتمى القرع العسلى إلى جميع الأنواع المختلفة التابعة للجنس Cucurbita.

ويتبع النوع النباتى Siceraria قرع اللوف الأبيض.

ويتبع النوع النباتى Cylindrica قرع اللوف.

ويتبع النوع النباتى edula الشايوت.

وقبل أن نتحدث عن طرق التربية المستخدمة لتحسين إنتاجية القرعيات، يجب أن نتعرف أولا على علاقة طرق تكاثر النباتات بطرق التربية المستخدمة لتحسينها.

يعتبر مدى النجاح المتوقع لتحسين أى محصول خضر خلال برامج التربية متوقفاً على المعرفة الكاملة بطبيعة تكاثر المحصول، وما إذا كان المحصول يتكاثر تكاثراً خضريًا أو بذريًا - طبيعة تركيب الأزهار ومدى تأثير التربية الذاتية على قوة النمو، ويجب أن يراعى المربى نسبة حدوث التلقيح الخلطى فى المحصول.

وينتشر التكاثر الجنسى بين بعض محاصيل الخضر وتقسم محاصيل الخضر بالنسبة لتكاثرها الجنسى لمجموعتين:

أ – محاصيل ذاتية التلقيح مثل الطماطم– الفاصوليا والخس.

ب – محاصيل خلطية التلقيح مثل الكرنب - القنبيط– اللفت والقرعيات (خيار– قاوون– قرع كوسه والبطيخ).

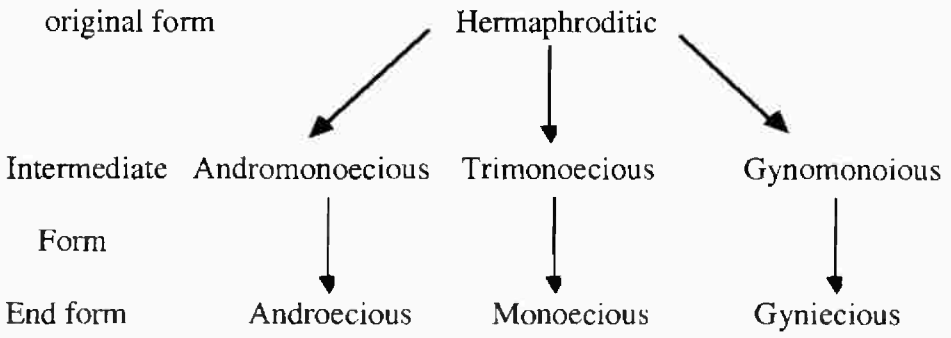
جدول (٥ - ٢) : مقارنة بين المحاصيل الذاتية والخلطية التلقيح بالنسبة لتركيبها الوراثى ومواصفات الجاميطات وطرق التربية المستخدمة لتحسينها .

جدول (٥ - ٢)

الصفة أو طريقة التربية	المحاصيل الذاتية	المحاصيل الخلطية
مواصفات العشائر الطبيعية		
التركيب الوراثى للطور الخضرى	النبات متماثل التركيب الوراثى	النبات خليط فى تركيبه الوراثى
التركيب الوراثى للجاميطات التى ينتجها النبات المفرد	كلها متماثله التركيب الوراثى	كلها مختلفة التركيب الوراثي
نسل النبات المفرد	متماثل	مختلف
عدم التوافق الذاتى	غير موجود	موجود
التدهور المصاحب للتربية الذاتية	غير موجود	يحدث عادة
طريقة التربية		
الاستيراد	تستخدم	يستخدم
الانتخاب الإجمالى	يستخدم أحياناً	يستخدم عادة
التلقيح الرجعى	يستخدم	يستخدم
الانتخاب المتكرر	يستخدم أحياناً	يستخدم عادة
الهجن	تستخدم أحياناً	يستخدم عادة
الأصناف التركيبية	تستخدم أحياناً	تستخدم عادة

الأزهار والتعبير الجنسى فى القرعيات :

يبدأ عمل المربى عادة بالزهرة وقد تطور التعبير الجنسى في القرعيات كالتالى شكل (٥-١) .



شكل (٥ – ١): تطور التعبير الجنسي في القرعيات.

Hermaphroditic: والمقصود أن الزهرة الواحدة تحتوى على أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث (خنثى)، ويرمز لها بالرمز (⚥).

Monoecious: والمقصود أن النبات الواحد يحمل نوعين من الأزهار: أزهار مذكرة يرمز لها بالرمز (♂)، والأزهار المؤنثة يرمز لها بالرمز (♀).

Gynomonoecious: ويحمل النبات نوعين من الأزهار: أزهار خنثى (⚥) وأزهار مؤنثة (♀).

Andromonoecious: ويحمل النبات نوعين من الأزهار: أزهار خنثى (⚥) وأزهار مذكرة (♂).

Trimonoecious: ويحمل النبات ثلاثة أنواع من الأزهار: أزهار مؤنثة (♀) وأزهار خنثى (⚥) وأزهار مذكرة (♂).

Gynoecious: وهنا تكون جميع أزهار النبات مؤنثة (♀).

Androecious: وهنا تكون جميع أزهار النبات مذكرة (♂).

ومعظم محاصيل القرعيات تتبع مجموعتى Monoecious أو الـ andromonoe-cious.

وبالنسبة **للبطيخ**: فإن معظم أصنافه تكون Monoecious، وعدد قليل من الأصناف يعتبرandromonoecious.

وبالنسبة **للقاوون**: فإن أصنافه ربما تكون Monoecious أو andromonoecious.

وبالنسبة **للخيار**: فإن معظم أصنافه تكون Monoecious والقليل منها Gynoecious.

أما **قرع الكوسه**: فتكون أصنافه Monoecious.

وفى العادة فى حالة الأصناف الـ Monoecious، تزداد عدد الأزهار المذكرة بالنسبة لعدد الأزهار المؤنثة على النبات. وتتميز الزهرة المذكرة بوجود ثلاثة أسدية منفصله الخيوط ومتحده المتوك. أما الزهرة المؤنثة فهى زهرة علوية ويتكون المتاع من واحد إلى خمسة كرابل مع وجود قلم سميك وقصير، ينتهى بميسم متفرع إلى ثلاثة أفرع.

وهناك عدة مميزات تتصف بها نباتات القرعيات، وهذه المميزات تسهل عمل المربى منها:

١ – كبر حجم الأزهار مما يسهل تداولها باليد أثناء إجراء التهجينات وبرامج التربية.

٢ – سهولة زراعة النباتات باستخدام طرق زراعية بسيطة.

٣ – معظم النباتات غير محدودة النمو، بالإضافة إلى طول مدة أزهار النباتات وكثرة أعداد الأزهار، وهذا يتيح للمربى وقتا أطول يسهل فيه الحصول على التلقيحات والبذور الناتجه.

٤ – معظم الثمار الناتجة عن التلقيحات تحتوى على كمية كبيرة من البذور.

وهناك عقبات تصادف مربى القرعيات، منها:

١ – تحتاج النباتات إلى مساحة كبيرة للزراعة، وهذا يجعل زراعة أعداد كبيرة منها للتقييم أمراً مكلفاً.

٢ – يعتبر التلقيح اليدوى بصفة عامة ضروريًا للتحكم فى الدراسات الوراثية.

٣ – لا يمكن تمييز الكروموسومات عن السيتوبلازم فى الأكياس الأمية اللقاحية، كما أن الكروموسومات صغيرة لايمكن فصلها عن بعضها بسهولة.

وتهدف برامج التربية إلى تحسين إنتاجية القرعيات، وتتنوع هذه البرامج طبقًا للهدف الذى يسعى إليه المربى لتحقيقه. وعادة تهدف هذه البرامج إلى التربية لزيادة كمية المحصول – التربية للتبكير فى النضج – التربية لتحسين مواصفات الثمار والتربية للمقاومة للأمراض.

وأهم طرق التربية المستخدمة لتحقيق هذه الأهداف، هى:

١ – الانتخاب المتكرر recurrent selection.

٢ – الانتخاب الإجمالى Mass selection.

٣ – التربية الذاتية inbreeding.

٤ – الهجن النوعية Inter specific hybridization.

٥ – التهجين الرجعى Back Cross.

وتستخدم الطريقتان الأولى والثانية فى تحسين الصفات الكمية مثل كمية المحصول، بينما تعتبر **الطريقة الثالثة** مهمة فى الحصول على السلالات المرباه ذاتيًا (inbred lines). التى تستخدم لإنتاج هجن القرعيات.

أما الطريقة الرابعة فتعتبر مهمة فى استنباط الأصناف المقاومة للأمراض، وتعد الطريقة الخامسة أهم طرق التربية المستخدمة فى نقل صفة المقاومة للأمراض إلى الأصناف التجارية من القرعيات، التى تنقصها هذه الصفة.

وسيقتصر الحديث هنا على الطريقة الخامسة وهى التهجين الرجعى؛ نظراً لاستخدامها على نطاق كبير فى تربية القرعيات للمقاومة للأمراض؛ ولذلك سنتحدث عنها

بالتفصيل كما يلى:

طريقة التهجين الرجعى:

تعتبر طريقة التهجين الرجعى هى الطريقة الوحيدة فى تربية النبات التى تعطى نتائج متوقعة ومتكررة، ولهذا تستخدم على نطاق كبير بواسطة مربى النباتات. وفى هذه الطريقة يتم نقل صفات معينة من صنف غير تجارى (B) إلى صنف تجارى جيد (A)، ولكن تنقصه صفة أو صفتين موجودة بالصنف غير التجارى (B)، دون حدوث أى تغيير فى مواصفات الصنف التجارى (A). وفى هذه الطريقة يتم تهجين الصنف A مع الصنف B، ويؤدى تكرار التهجين للصنف A إلى استعادة العشيرة النباتية مواصفات الصنف A.

ويسمى الصنف A الأب التجارى (المستقبل أو recurrent parent)، بينما يسمى الصنف أو النوع B بالأب المانح (donor parent).

وعند الحصول على الجيل الأول(F1) نتيجة التلقيح بين الأبوين فإنه يتم تهجينه رجعيا إلى الأب التجارى، وتكرر هذه العملية عدة مرات. وعادة يكتفى بخمسة إلى ستة أجيال من التهجين الرجعى لاستعادة صفات الأب التجارى. ومع كل جيل من أجيال التلقيح الرجعى للأب التجارى، تقل نسبة الـ germplasm أو الجينات المنقولة من الأب المانح بمقدار النصف، ويعبر عن ذلك بعدد النقط كما يتضح من شكل (٥-٢). وبافتراض أن الجيل الأول الناتج عن التهجين الأصلى يحتوى تركيبه على نصف العوامل الوراثية من الأب المانح، وعلى ذلك فتكون نسبة الأب المانح فى الجيل الرجعى الأول للجيل الأول سيكون $\frac{١}{٤}$. فإذا كان عدد التهجينات وعدد الأجيال الرجعية للأب الرجعى (التجارى) ^{ن}.

فإن نسبة التراكيب الوراثية الموجودة فى النسل من الأب المانح.

ستكون $(\frac{١}{٢})^{ن}$ وبعد (٥) أجيال من التهجين الرجعي، ستكون نسبة الأب

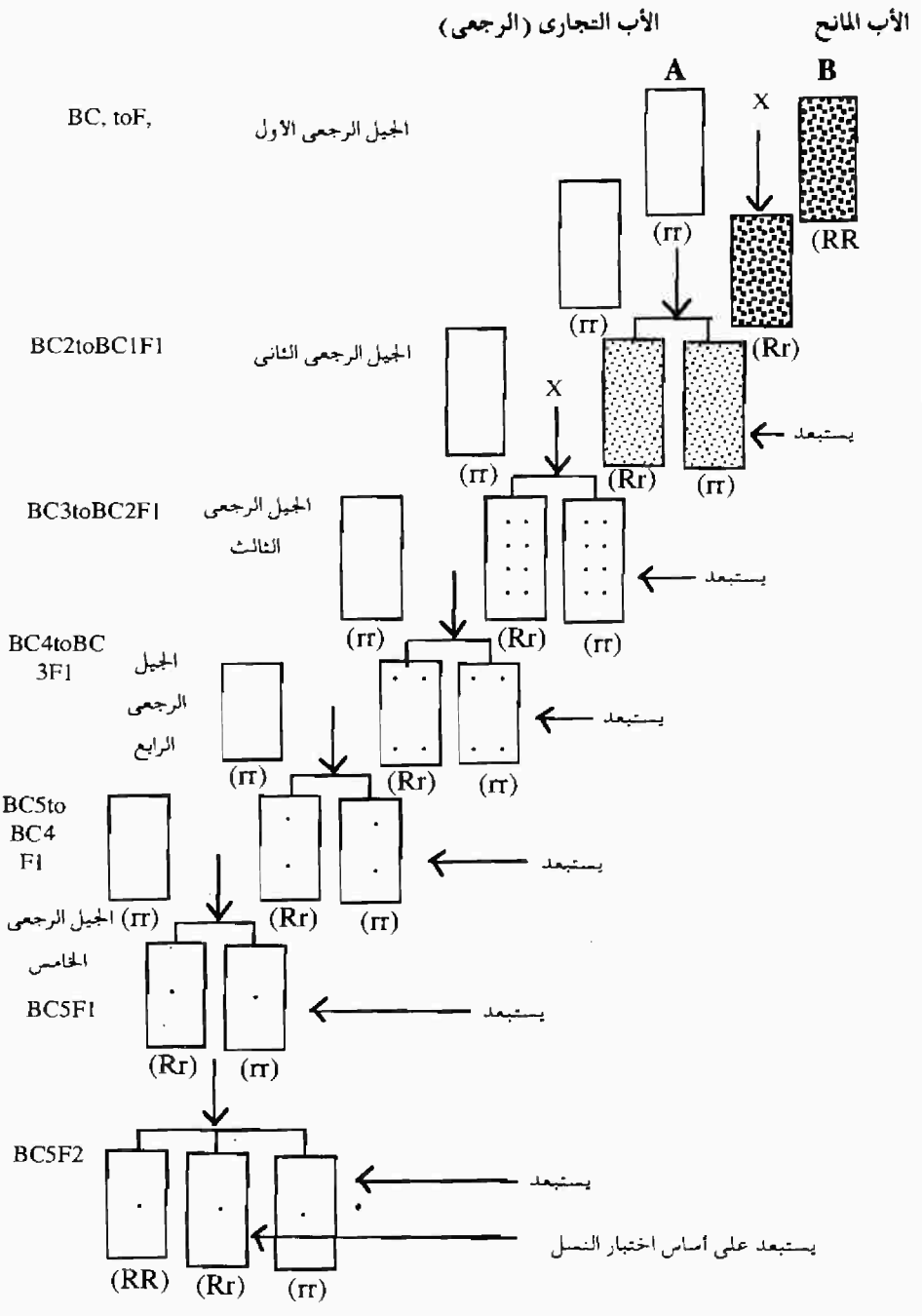
المانح في النسل ($\frac{١}{٢}$)^{٥} = $\frac{١}{٦٤}$ ، وهذه يعبر عنها بنقطة واحدة من بين ٦٤ نقطة من الأب المانح B (كما فى الرسم) .

وتكون نسبة التجانس أو التماثل الوراثى $\frac{2^{m}-1}{2\,m}$

حيث m (عدد أجيال التلقيح الرجعى) وعلى ذلك فبعد خمسة أجيال من التلقيح الرجعى ستكون النسبة ($\frac{٢^{٥}-١}{٥\,٢}$) = $\frac{٣١}{٣٢}$ ويكون نسبة التجانس الوراثى فى النسل ٩٦,٩٪ .

وتكون نسبة التراكيب الوراثية المتماثلة فى النسل = ($\frac{٢^{m}-١}{m_{٢}}$)^{n}

حيث m = عدد أجيال التلقيح الرجعى و n عدد أزواج العوامل الوراثية الخليطة فى الجيل الأول (F1) للتهجين الأصلى .


الأب المانح
الأب التجارى (الرجعى)
A
B
X
(RR
(rr)
(rr)
(Rr)
الجيل الرجعى الأول
BC, toF,
الجيل الرجعى الثانى
BC2toBC1F1
X
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
الجيل الرجعى الثالث
BC3toBC2F1
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
BC4toBC 3F1
الجيل الرجعى الرابع
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
BC5to BC4 F1
يستبعد
(rr)
(Rr)
(rr)
الجيل الرجعى الخامس
BC5F1
يستبعد
(Rr)
(rr)
BC5F2
يستبعد
يستبعد على أساس اختبار النسل
(RR)
(Rr)
(rr)

شكل (٥ - ٢)

شكل (٥-٢) يوضح طريقة التهجين الرجعى المستخدمة لنقل صفة يتحكم فيها الجين R الموجود فى الصنف المانح B للأب الرجعى A. التراكيب الوراثية موجودة بين الأقواس. نسبة الصنف B تعبر عنها بعدد النقط فى نباتات الهجين يقل عددها بعد كل جيل من أجيال التلقيح الرجعى بمقدار النصف.

وحيث أن R سائدة على r فإن النباتات ذات التركيب الوراثى Rr يمكن التعرف عليها بعد كل جيل من أجيال التهجين الرجعى وتستخدم فى أجيال التهجين الرجعى التالية. وتستبعد النباتات ذات التركيب الوراثى rr.

(عن BRIGGS, KNOWLES, 1967).

وعادة إذا كانت الصفة المنقولة صفة سائدة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية، فإن نقلها يكون سهلاً، كما هو موضح بالشكل السابق. بينما إذا كانت الصفة المراد نقلها يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية المتنحية (صفة متنحية) فإنه يلزم إجراء التربية الذاتية(Inbreeding) بعد كل هجين رجعى؛ حتى يمكن عزل وانتخاب النباتات المرغوبة التى تحمل العامل الوراثي المتنحى.

أما إذا كانت الصفة المرغوب نقلها يتحكم فيها زوجان أو أكثر من العوامل الوراثية، فيكون نقلها صعباً بالمقارنة بالصفة التى يتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية. وفى مثل هذه الأحوال، يلزم زراعة عدد كبير من النباتات بعد كل هجين رجعى؛ حتى يسهل انتخاب النباتات المحتوية على هذه الصفة.

وعند الرغبة فى نقل صفتين من الأب المانح إلى الأب التجارى، فإن ذلك يكون صعباً ويجب أن ينفذ برنامج مستقل لنقل كل صفة على حدة، ثم يتم التهجين بعد ذلك لجمع الصفتين معاً.

نجحت طريقة التربية بالتهجين الرجعى فى نقل صفة المقاومة للأمراض؛ حيث يتم تقييم أجيال التلقيح الرجعى تحت ظروف العدوى الطبيعية أو الصناعية. **ويتطلب لنجاح طريقة التلقيح الرجعى ثلاثة عوامل، يجب توافرها:**

١ - وجود الصنف التجارى (الأب الرجعى)، الذى يحتاج التحسين فى صفة واحدة أو

صفتين على الأكثر.

٢ – توافر الصفات التى ينقصها الصنف التجارى في الأب المانح، ويفضل أن يتحكم فى كل صفه من الصفات المرغوبة زوج واحد من الجينات أو عدد قليل من الجينات.

٣ – يجب أن يكون عدد التهجينات الرجعية كافياً لاستعادة التركيب الوراثى للأب التجارى.

وهناك عدة مزايا لاستخدام طريقة التربية بالتهجين الرجعى، هى:

١ – لايرتبط تنفيذ برنامج التربية بالظروف البيئية؛ حيث إن هذه الطريقة تمكن المربي من إجراء عملية التحسين هذه تحت ظروف بيئية، قد تختلف عن المنطقة التى سيزرع بها الصنف المحسن؛ وذلك لأن الصنف الناتج بالتهجين الرجعى لا يحتاج إلى تقييم سلوكه الزراعى بدرجة واسعة.

٢ – ليس من الضرورى تقييم الأجيال الرجعية المشتقة من الأصناف.

٣ – طريقة سريعة وتتطلب عدداً قليلاً من النباتات بالمقارنة بطرق التربية الأخرى.

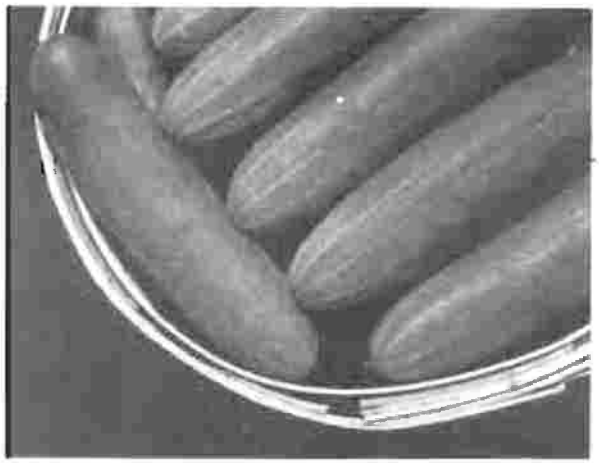
٤ – طريقة يتوقع نتائجها مسبقاً؛ لأنها تمكن المربى بالتنبؤ بصفات الصنف الجديد لأن الصنف المحسن بطريقة التهجين الرجعى هو الصنف التجارى، الذى استخدم كأب رجعى مضافاً له الصفة الجديدة المنقولة.

٥ – تظهر فائدة هذه الطريقة بدرجة كبيرة فى استنباط أصناف مقاومة للأمراض.

وهناك عيب واحد لهذه الطريقة، ولكنه ليس على جانب كبير من الأهمية، وذلك فى حالة وجود ارتباط (linkage) بين الجين المرغوب نقله للأب التجارى، وبعض الجينات الأخرى غير المرغوبة؛ حيث ربما يؤدى الانتخاب للجين المرغوب إلى حدوث انتخاب للجينات غير المرغوبة، وتتوقف درجة الانتخاب للجينات غير المرغوبة على مدى حدوث الارتباط ودرجته. وإذا كان تأثير الجينات غير المرغوبه ظاهراً وواضحاً فإن إجراء التلقيح الذاتى عقب كل تهجين يمكنه من كسر هذا الارتباط.

وسنتحدث فيما يلى عن تربية كل محصول من محاصيل القرعيات بالتفصيل.

تربيـة الخيـار



التقسيم النباتى والمنشأ: يعتقد أن منشأ الخيار وموطنه الأصلى هو الهند أو جنوب آسيا، ثم انتقلت زراعته إلى شمال أفريقيا وجنوب أوروبا.

ويعتبر الخيار Cucumis sativus نباتاً أحادى المسكن – حولى ويختلف الخيار عن الكنتالوب فى أن الأول له سيقان وبرية.

ويمكن تمييز الخيار عن باقى الأنواع النباتية التابعة للجنس Cucumis فى أن خلاياه الخضرية تحتوى على سبعة أزواج من الكروموسومات (2n = 2x = 14)، بينما تحتوى معظم الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis على ١٢ زوجاً من الكروموسومات أو مضاعفاتهم (2n = 2x = 24, 2n = 4X = 48) (Deakin et al, 1971) . وهذا يؤدى إلى الاعتقاد إلى أن معظم الأنواع البرية التابعة للجنس Cucumis تشبه من الناحية الوراثية الكنتالوب الذى يحتوى أيضاً على ١٢ زوجاً من الكروموسوم.

وعلى الرغم من أن النوع الوحيد المنزرع من الخيار هو النوع Sativus، إلا أن هناك صنفاً نباتيًّا آخر يتبع هذا النوع هو C. sativus Var. hardwickii يمكن تهجينه

بسهولة مع الخيار، وينتج عنه ثمار بها بذور.

وقد أجريت تهجينات نوعية بين الخيار والكنتالوب، ثم اتضح أن حبوب اللقاح تنبت وتخترق الأنابيب اللقاحية القلم، وأحيانا تدخل إلى البويضات ولكن الجنين لا يكتمل تكوينه (Kho et al, 1980).

وباستخدام طريقة زراعة الأجنة أو طرق أخرى يحتمل حدوث تبادل للجينات بين الخيار والكنتالوب وأيضا بالنسبة لأنواع أخرى منزرعة أو برية تتبع الجنس Cucumis. ويعتبر التغير الحديث المصاحب لزراعات الخيار هو الانتقال من حالة أحادية المسكن إلى إنتاج نباتات مؤنثة. (gynoecious) أو إنتاج نباتات معظم أزهارها مؤنثة، وذلك للزراعة على نطاق تجارى ويؤدى ذلك إلى الحصول على محصول مبكر بكمية كبيرة، بالإضافة إلى حدوث تجانس عالٍ بالنسبة لنضج الثمار.

وفيما يلى جدولا يوضح الأنواع النباتية التابعة للجنس Cucumis – منشأ هذه الأنواع وبعض مواصفاتها الرئيسية (جدول ٥ – ٣).

جدول (٥-٣): منشأ الأنواع النباتية

التابعة للجنس Cucumis ومواصفاتها الرئيسية.

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظات
الأنواع الآسيوية				
C. albus Nakai	١٤	حولى	كوريا	
C. argyi Leveille	١٤	حولى	الصين	
C. callosus Rottle	١٤	حولى	الهند	
C. hardwickii Royle	١٤	حولى	الهند	مقاوم للفيرس والنيماتودا
C. hystrix Charkrov.	١٤	حولى	الهند	
C. micro Spermus Nakai	١٤	حولى	كوريا	
C. mairei Leveille	١٤	حولى	الصين	

(يتبـــع):

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظـــات
C. muriculatus Char	١٤	حولى	بورما	
C. Sativus L.	١٤	حولى	الهند	
الأنواع الأفريقية أحادية المسكن				
C. africans Lindleyf.	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والحلم
C. anguria L.	٢٤	حولى	جنوب أمريكا	
C. anguria L. Var. Iongipes Meeuse	٢٤	حولى	زيمبابوى	مقاوم لفيروس التبرقش الأخضر وحلم الفاصوليا وبعض النيماتودا
C. dipsaceus Ehrenb ex Spack	٢٤	حولى	أثيوبيا	مقاوم للذبابة البيضاء
C. dinteri Cogn Csyn. C. angolensis Hook.	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاوم للذبابة البيضاء
C. humifructus Stent	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	ثمارة تحت سطح التربة
C. Ieptodermis Schweik	٢٤	حولى	جنوب أفريقيا	
C. melo L.	٢٤، ٢٠، ٢٢	حولى	جنوب أفريقيا	
C. metuliferus Schard	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	بعض المقاومة للنيماتودا
C. myrio carpus Naud	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاومة لبعض الفيروسات والحلم
C. an go lensis Peyr.	٢٤	حولى	جنوب غرب افريقيا	مقاومة للذبابة البيضاء
C. ficifolius A. Rich.	٢٤، ٤٨	معمر	جنوب شرق أفريقيا	مقاوم لبعض الفيروسات والنيماتودا

(يتبـــع):

النوع النباتى	عدد الكروموسومات	دورة حياة النمو	المنشأ	ملاحظـــات
C. prophetarum L. f.	٤٨ ،٢٤	معمر	السودان ومصر	
C. sacleuxii paill & Bsis	٤٨ ،٢٤	معمر	جنوب شرق أفريقيا	
C. Quintanilhae R.	٤٨ ،٢٤	معمر	جنوب شرق أفريقيا	
C. Zevheri Sond.	٤٨ ،٢٤	معمر	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الڤيروسات والنيماتودا
ثنائية المسكن:				
C. asper Cogn.	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	مقاومة لبعض الڤيروسات والحلم
C. figarei Delille	٢٤	معمر	أفريقيا الاستوائية	
C. heptadactylis Naud.	٤٨	معمر	جنوب أفريقيا	مقاوم لبعض الڤيروسات والنيماتودا
C. hirsutus Sond.	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	
C. kalahariensis A. Meeuse	٢٤	معمر	جنوب غرب أفريقيا	
C. meeusei C. Jeffrey.	٢٤	معمر	جنوب شرق أفريقيا	

(عن Kalloo & Bergh, 1993).

بيولوجيا الأزهار والتحكم فى التلقيح :

فى الأصناف أحادية المسكن (Monoecious) يختلف ميعاد خروج الأزهار المذكرة والمؤنثة. وتتميز الساق الرئيسية بوجود ثلاث مراحل للتعبير الجنسى وتظهر الأزهار المذكرة فى المرحلة الأولى يتبعها مرحلة يحدث فيها تبادل خروج الأزهار المؤنثة مع المذكرة والمرحلة الأخيرة تخرج فيها الأزهار المؤنثة فقط. وتتجه الفروع الجانبية لهذه الأصناف إلى حمل عدد كبير من الأزهار المؤنثة، بينما يتجه الساق الرئيسى إلى حمل عدد كبير من الأزهار المذكرة.

والزهرة المؤنثة فى الخيار علوية والمتاع سفلى (epigynous)، وتحمل الأزهار بصفة عامة فى آباط الأوراق، وعادة تكون الأزهار المذكرة فى مجموعات، بينما تظهر الأزهار المؤنثة فردية. وفى الغالب تتواجد كلا من الزهرة المذكرة والمؤنثة فى ابط الورقة الواحدة. ويتحكم الجين المتنحى mp فى تكوين عدد كبير من الأزهار المؤنثة (Nandg aonker & Baker, 1981).

ويتركب الكأس والتويج فى كل من الزهرة المذكرة والمؤنثة من خمس أوراق زهرية. وتحتوى الزهرة المذكرة على ثلاث أسدية – تحتوى اثنتان منها على متوك ذات فصين بينما تحتوى السداة الثالثة على متك من فص واحد. أما الزهرة المؤنثة فتحتوى على ميسم واحد إلى خمسة مياسم. ولا يوجد اختلاف كبير فى الأزهار المذكرة للأصناف المختلفة. وعلى الرغم من ذلك فتختلف مبايض الأزهار المؤنثة عن بعضها فى الحجم والشكل ووجود الأوبار من عدمها، ويظهر ذلك فى الصفات الخارجية للثمرة الناضجة.

ويتلقح الخيار تلقيحًا خلطيًا طبيعيًا بواسطة الحشرات وعلى الأخص النحل. وعند إجراء التهجينات أو التلقيح اليدوى، يجب أن يتم ذلك فى الصباح المبكر، ويمكن حصاد الثمار المحتوية على البذور، بعد أربعة أسابيع من التلقيح، وعند الرغبة فى إنتاج البذور يجب أن تترك الثمار أسبوعا آخر.

وعملية إجراء التهجينات فى الخيار عملية سهلة، فإذا أمكن استبعاد الحشرات فإن المربى لا يخشى من حدوث خلط نظرا لطبيعة حبوب اللقاح اللزجة. وعند الرغبة فى إجراء التهجينات فإن كلا من الأزهار المذكرة والمؤنثة التى ستستخدم فى التهجينات يجب تغطيتها قبل تفتحها بيوم بكبسولة من الجيلاتين، أو قطعة من السلك لمنعها من التفتح. وفى اليوم التالى تلقح الأزهار وتعلم بعلامات معينة.

الإنجازات التى تحققت فى مجال تربية الخيار:

١ - التربية لإنتاج الهجن والسلالات المؤنثة:

ويعتبر ذلك من البرامج الهامة فى التربية لما تتميز به الهجن من إنتاجية عالية وتبكير فى المحصول، سواء فى الحقل المفتوح أو تحت أنظمة الزراعات المحمية، بالمقارنة بالأصناف المفتوحة التلقيح. ويسهل إنتاج الهجن وجود سلالات مؤنثة، تستخدم كأمهات دون اللجوء إلى عملية إزالة الأزهار المذكرة فى الأصناف الأحادية المسكن. وقد انتشرت الآن على نطاق تجارى كبير هذه الهجن التى تزرع حاليا فى كل دول العالم. وقد أجرى Baha El Din et al (1985) دراسات وراثية على محصول هجينين من الخيار، حيث أجريت التهجينات بين الصنفين شاينيز لونج جرين & بيت ألفا، وكذلك بين الصنفين كيوكمبر بوش كروب & بيت ألفا وقيمت هجن الجيل الأول الناتجة، وقد أوضحت الدراسة ظهور قوة الهجين على صورة زيادة كبيرة فى كمية المحصول لنباتات الهجين الأول (شاينيز لونج جرين X بيت ألفا). أما بالنسبة للهجين الثانى (كيوكمبر بوش كروب X بيت ألفا) فقد كانت هناك سيادة جزئية فى اتجاه الأب ذى المحصول العالى (بيت ألفا). وقد أظهرت الدراسة إمكانية الحصول على هجن خيار عالية المحصول، يمكن استخدامها على نطاق تجارى. وسنتحدث عن كيفية إنتاج هجن الخيار على نطاق تجارى فيما بعد.

٢ - التربية للحصول على ثمار عالية الجودة

تعتبر مواصفات الثمرة (لون الجلد - شكل الثمرة - الأشواك) من الصفات المهمة

التى سعى مربو النبات إلى تحسينها، ومعظم هذه الصفات صفات وراثية بسيطة يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية. وتعتبر صلابة الثمرة من الصفات المهمة، على الرغم من أن ذلك يشكل عقبة أمام المربى، حيث إن الجلد الصلب جدا غير مرغوب سواء فى أصناف التخليل أو فى أصناف السلاطة، ولكنه يشكل حماية للثمرة أثناء الشحن أو التخزين.

ويعتبر الجلد اللين للثمرة صفة مرغوبة فى أصناف المائدة (السلاطة)، ولكنه لايحمى الثمرة أثناء تداولها. وتتوقف صلابة الثمرة على صلابة اللحم وحجم الفجوة الداخلية الموجودة بها البذور. وكلما ازداد حجم الفجوة الداخلية بالنسبة للقطر الكلى للثمرة تصبح الثمرة أقل صلابة، وتعتبر صلابة الثمار ومواصفات الفجوة الداخلية بالثمرة من الصفات الكمية، وتتأثر هذه الصفات كثيراً بالبيئة.

ويتطلب الانتخاب لهذه الصفات الكمية إجراء تقييم لعدد من السلالات المرباة ذاتيا، وعادة يستخدم الانتخاب المتكرر (recurrent Selection) لتحسين هذه الصفات الكمية.

وفى دراسة عن إمكانية تحسين صفات ثمرة الخيار عن طريق التهجين والانتخاب، فقد أجرى Baha EL - Din et al (1985) تهجيناً بين صنفين من الخيار على درجة عالية من النقاوة الوراثية هما: شاينيز لونج جرين & بيت ألفا، وبعد الحصول على بذور الجيل الأول لقحت نباتات الجيل الأول ذاتيا للحصول على بذور الجيل الثانى، وفى الوقت نفسه لقحت نباتات الجيل الأول رجعيا لكلا الأبوين، ثم أجرى تلقيح ذاتى لنباتات الجيل الثانى للحصول على بذور الجيل الثالث، وقيمت العشائر النباتية المختلفة، وهى الآباء والأجيال الثلاثة والأجيال الرجعية. وأوضحت نتائج هذه الدراسات أن صفتى وزن وطول الثمرة تسلك مسلك الصفات الكمية. وأن الثمرة الثقيلة الوزن تسود سيادة جزئية على الثمرة الخفيفة، ويتحكم فى هذه الصفة ٢ – ٣ أزواج من العوامل الوراثية. وقد كانت هناك سيادة غائبة بالنسبة لصفة طول الثمرة، ويتحكم فى هذه الصفة ٣ – ٤ أزواج من العوامل الوراثية. وقد سلكت صفتا لون وصلابة أشواك الثمرة مسلك

الصفات الوصفية. كما سادت صفة خشونة الأشواك سيادة تامة على النعومة، ويتحكم فيها زوج واحد من العوامل الوراثية. وقد أوضحت نتائج هذه الدراسات إمكانية تحسين صفات وزن الثمرة وخشونة الأشواك عن طريق التهجين والانتخاب، وذلك لقلة عدد أزواج العوامل الوراثية المتحكمة فى هذه الصفات.

٣ - التربية للمقاومة للأمراض:

تستخدم طريقة التهجين الرجعى (Back cross method) على نطاق كبير فى تربية الخيار (Wehner, 1988)، وذلك لنقل صفات المقاومة للأمراض إلى الأصناف أو السلالات التى تنقصها صفة المقاومة.

وحيث إن الخيار يزرع تحت الصوب البلاستيكية، وكذلك فى الحقل المفتوح، ونظراً لأن الزراعة فى الحقل تتم فى مناطق مناخية مختلفة، فإن الخيار يهاجم بعدد كبير من الفطريات والڤيروسات والأمراض البكتيرية ولهذا فإن التربية للمقاومة للأمراض تلعب دورا مهمًّا فى تحسين الإنتاجية.

وتعتبر معظم الأصناف التابعة للطرز Beit Alpha قابلة للإصابة بمرض البياض الدقيقى، ويعتبر استنباط أصناف مقاومة وراثيًّا من خلال التربية هو الحل العملى والفعال للتغلب على مشكلة زيادة تكاليف استخدام المبيدات الفطرية، بالإضافة إلى قلة فعالية بعض هذه المبيدات لتكرار استخدامها سنة بعد أخرى، وظهور سلالات جديدة للمسبب المرضى يصبح معها استعمال المبيد نفسه غير فعال.

ويختلف التعبير عن صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقى فى الخيار باختلاف مصدر المقاومة، ففى الصنف اليابانى Yomaki تعتبر صفة المقاومة متنحية، يحكمها زوج واحد من العوامل الوراثية، بينما تعتبر صفة المقاومة صفة سائدة جزئيا Partial domi-nance فى الصنف الأمريكى Spartan Salad، وعن طريق التهجين الرجعى أمكن نقل صفة المقاومة إلى طراز أصناف الـ Beit Alpha - وتختلف طريقة تنفيذ البرنامج تبعًا

بطبيعة سيادة الصفة، كما سبق التحدث عن كيفية تنفيذ برنامج التربية بالتهجين الرجعى.

ولقد نجح العلماء فى جامعة وسكنسن بالولايات المتحدة فى إنتاج عديد من أصناف الخيار تتميز بمقاومتها لعديد من الأمراض الفطرية والڤيرسية.

وقد تمكن Peterson et al (1982) من استنباط صنف الخيار Wisconsin 2757، الذى يتميز بمقاومته لعدد من الأراض هى الجرب – ڤيرس موزايك الخيار CMV – الذبول البكتيرى – التبقع الزاوى فى الأوراق – الانثراكنوز – البياض الزغبى – البياض الدقيقى والذبول.

وقد نشأ هذا الصنف نتيجة التهجين بين السلالة WI 1589، المقاومة لعديد من الأمراض، والصنف الهولندى Exo المقاوم لمرض التبقع الزاوى والجرب. وتم إجراء تقييم للأجيال الانعزالية لانتخاب نباتات مقاومة لڤيرس موزايك الخيار – الانثراكنوز – التبقع الزاوى – الذبول البكتيرى – البياض الزغبى والبياض الدقيقى. وقد تم انتخاب نبات من نباتات الجيل الثانى (F_2) الذى تميز بمقاومته المتعددة، حيث لقح رجعيا للجيل الأول (F_1) ثم أجريت له تربية ذاتية حتى الجيل الرابع ،مع استمرار الانتخاب للمقاومة للأمراض فى الصوبة الزجاجية وتقييم ذلك فى الحقل.

وقد تمكن Peterson et al (1984) من استنباط صنف الخيار Wisconsin 2843 الذى يتميز بمقاومته لعديد من الأمراض، هى:

مرض الجرب – الانثراكنوز – البياض الزغبى – البياض الدقيقى والذبول.

وقد أمكن إنتاج هذا الصنف خلال التهجين الرباعى للسلالات التالية:

(Wl 1606 x Wl 1589) X (Wl 1983 X Wl 1895).

–كما تمكن Peterson et al (1985) b من استنباط صنف الخيار المؤنث G 5207، ويتميز هذا الصنف أيضا بمقاومته للأمراض السابقة وبثمارة الطويلة الكبيرة الحجم.

ويعتبر هذا الصنف مهمًّا أيضًا فى استنباط السلالات والأصناف الطويلة الثمار للتسويق الطازج.

وفى السنة نفسها استطاع Peterson et al (1985) a من إنتاج الصنف Wautoma، وقد نشأ أصلا عن التهجين بين السلالة المؤنثة GY - 14 والسلالة Wl 409 M وهى سلالة أحادية المسكن، وتتميز السلالة GY - 14 بمقاومتها لعديد من الأمراض.

وقد نتجت هذه السلالة من مصادر وراثية مختلفة، اشتملت على GY - 3 & SMR 18 & Pl 197087. أما الأب المذكر (Wl 409 M) فهو يحمل مجموعة من الصفات المرغوبة، فمثلا نقلت له صفة التأنيث (gynoecious) من السلالة Pl 220860 – صفة خلو الثمرة من الطعم المر من الصنف الهولندى ILG 58049 – المقاومة للبياض الدقيقى – البياض الزغبى – الانثراكنوز من الأصناف Sc 817 & Pl 197087 – المقاومة لمرض موزايك الخيار (CMV) من الأصناف Cornell 4 & SMR 18 – المقاومة لمرض البياض الدقيقى من الصنف Pl 212233 والتبقع الزاوى من الصنف الهولندى RS 72502 ويعتبر الصنف Wautoma مقاومًا لثمانية أمراض خطيرة، هى:

الجرب – موزايك الخيار – التبقع الزاوى – البياض الزغبى – البياض الدقيقى – الانثراكنوز – ذبول الفيوزاريوم والتبقع الحلقى.

–كما تمكن Peterson et al (1985) c من استنباط صنف الخيار Wisconsin 1983 وقد نشأ هذا الصنف عن التهجين بين السلالات المرباة ذاتيا Wl 3121 & Wl 3122، –ويتميز هذا الصنف بمقاومته لعديد من الأمراض، منها: ذبول الفيوزاريوم – الانثراكنوز – البياض الزغبى.

ويوضح الجدول التالى (٥ – ٤) أهم المسببات المرضية التى تهاجم نبات الخيار وكيفية وراثة صفة المقاومة لهذه المسببات المرضية، وأهم مصادر المقاومة لها.

وعلى الرغم من ذلك فإنه مازالت هناك أمراض تصيب الخيار، لم توجد لها مصادر

على درجة عالية من المقاومة. وتستخدم عادة المصادر المقاومة للأمراض لنقل صفة المقاومة إلى الأصناف الحساسة، وذلك باستخدام طريقة التهجين الرجعى (السابق شرحها بالتفصيل).

جدول (٥ - ٤)

أهم المسببات المرضية التى تصيب الخيار،

وكيفية توارث صفة المقاومة، وأهم مصادر المقاومة.

المـــرض	المسبب المـــرض	وراثة صفة المقاومة	مـصدر المقاومة
الجرب	Cladosporium cucumerinum	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Davis Perfect
البياض الزغبى	Pseudo Peronospora cubensis	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Poinsett
البياض الدقيقى	Sphaerot heca fuliginia		
سلالة رقم ١ البياض الدقيقى	Sphaerot heca fuliginia	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Natsufushinari
سلالة رقم ٢ البياض الدقيقى	Sphaerot heca fuliginia	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	Natsufushinari
سلالة رقم ٣			
	Fusarium oxysprum	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	PI 200815
ذبول الفيوزاريوم	f. sp. Cucumerinum	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Wisconsin 248
الذبول البكتيرى	Erwinia tracheiphila	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	PI 200818
موازيك الخيار	Cucumber mosaic Virus	سائدة يحكمها زوج واحد من الجينات	Wisconsin
موزايك البطيخ ٢	Water melon mosaic	سائدة يحكمها زوج	SMR12

(يتبـع):

المـــرض	المسبب المـــرض	وراثة صفة المقاومة	مـصدر المقاومة
موزايك البطيخ ١	Virus Strain 2 Water melon mosaic Virus Strain 1	واحد من الجينات متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	ROyoto 3 feet Surinam
موزايك الزوكيني الاصفر	Zucchini yellow mosaic Virus	متنحية يحكمها زوج واحد من الجينات	TMG1

(عن Kalloo & Bergh, 1993).

وفى دراسة حديثة عن وراثة المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار، أجرى EL - Attar (1996) تهجينًا بين الصنف بيت ألفا الحساس والسلالة PI 197088 المقاومة لمرض البياض الزغبى، وقد حصل على الجيلين الأول والثانى والأجيال الرجعية. وقد أوضحت دراسته أن صفة المقاومة صفة مندلية بسيطة، يتحكم فيها جين واحد مفرد أساسى متنحٍ (dm1)، وعلى الأقل جين واحد مفرد أقل أهمية، وذلك فى حالة العدوى بالسلالة الفطرية المتخصصة على الخيار (١). أما فى حالة استخدام السلالة الفطرية المتخصصة على القاوون (٢)، فقد أوضحت النتائج أن صفة المقاومة يتحكم فيها جين واحد مفرد (dm2)، كما كان معامل توريث الصفة عاليًا، مما يوضح الدور الرئيسى الذى تلعبه الوراثة فى التحكم فى هذه الصفة، مما يقلل دور البيئة فى التأثير على هذه الصفة كما أن النسبة العالية للتحسين المتوقع نتيجة للانتخاب فى نسل الجيل الثانى تعطى دليلًا واضحًا على فعالية وجدوى الانتخاب فى تحسين صفة المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار.

استخدام البيوتكنولوجى فى تربية الخيار:

ذكر Pierick (1987) & Withers and Alderson (1986) أنه من الممكن استخدام

تكنيكات زراعة الأنسجة فى التربية للخيار. **وأهم هذه التكنيكات التى يمكن استخدامها لتحسين الخيار، هى:**

١ – الإكثار والمحافظة على التراكيب الوراثية المرغوبة.

٢ – إحداث التباين الوراثى واستخدامه فى التربية.

٣ – زراعة الأنسجة (In Vitro) للطفرات المستحدثة فى النباتات الأحادية (Haploid) والثنائية (Diploid).

٤ – الانتخاب للمقاومة للأمراض والتحمل للبرودة بطريقة زراعة الأنسجة.

٥ – نقل الجينات المهمة.

٦ – اندماج البروتو بلاست والتغلب على مشاكل التهجين النوعى.

٧ – زراعة الأجنة غير الحية فى بيئات زراعة الأجنة.

ويتوقف استخدام هذه التكنيكات فى الخيار على أساس استنباط طرق لزراعة الأنسجة، تمكن من تكاثر النبات باستخدام أعضاء نباتية متكشفة (أوراق فلقية – سويقة جنينية عليا – جذر) أو من أنسجة غير متكشفة (الكالوس – معلق الخلايا والبروتوبلاست). ولذلك أجريت عديد من الأبحاث فى هذا المجال.

وقد ذكر Hismajima etal (1989) طريقة للتكاثر الدقيق لنباتات الخيار، وذلك بأحداث تضاعف لعدد النموات الخضرية الناتجة من البذور، وتضاعف وزيادة فى أعداد الأفرع الخضرية والجذور الناتجة عن فرع خضرى واحد. وقد أمكنهم بهذه الطريقة الحصول على ٣ – ٤ أفرع خضرية من نمو خضرى واحد كل سنة.

وطبقا لرأيهم فى هذا المجال، فإن هذا التكنيك ربما تكون له استخدامات عديدة، من بينها:

١ – الإكثار والمحافظة على السلالات الأبوية لإنتاج هجن الجيل الأول (F_1)، وفى برامج

التهجين والمحافظة على النباتات المؤنثة (gynoecious) المرغوبة.

٢ – تقليل الفترة اللازمة لاستنباط سلالات جديدة مرباة، تستخدم تجاريًّا باستبعاد عملية إنتاج البذور.

٣ – تسهيل وجود طريقة صناعية سريعة للعمل على زيادة أعداد السلالات الخضرية الناتجة عن البذرة الواحدة من السلالات غير المرباة، والتى تتميز بوجود صفات فردية ممتازة.

كما وصف Hooymans et al (1989) - Coli jn طريقة لفصل وزراعة البروتوبلاست من فلقات وأوراق الخيار. وبهذه الطريقة يمكن إكثار النباتات بعد ٣ أشهر تقريبًا من فصل البروتوبلاست.

ويعتبر نقل صفات المقاومة لبعض الأمراض وبعض الصفات الأخرى المرغوبة من الأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis إلى الخيار من أهم أهداف مربى الخيار.

وحتى الآن لم تنجح التهجينات التقليدية بين الخيار والأنواع الأخرى التابعة للجنس Cucumis. وعلى الرغم من ذلك فربما يعتبر التهجين الجسدى (Somatic hybridzation) من خلال اندماج البروتوبلاست (Protoplast fusion) حلاً لهذه المشكلة. ويتطلب انتخاب نواتج اندماج البروتوبلاست تمييز البروتوبلاستات بجينات معينة أو مميزة (marker genes) مثل المقاومة للكلورامفينكول (Chloramphenicol) أو الـ Kanamycin.

وقد وصف Trulson et al (1986) طريقة تحول الـ DNA فى الخيار، وذلك بتحول الجذور وراثيًّا باستخدام الـ Agrobacterium rhizogenes المحتوية على حامل المرض PARC 8، بالإضافة إلى البلازميد الموجود Ri.

وينتقل الـ DNA إلى النبات من حامل الـ DNA (TDNA) مشتملاً على الجين المحتوى على إنزيم neomy Cin Phosphate transferasell. وبالتالى تكتسب خلايا

النبات المقاومة للـ Kanamycin. وتعتبر هذه الطريقة من التحول أسهل من طريقة تحول أو اندماج البروتوبلاست.

وقد تمكن EL - Attar (1996) من تحديد المناطق الكروموسومية التى ترتبط بجينات المقاومة لمرض البياض الزغبى فى الخيار، حيث وجد انه بتهجين إحدى السلالات المقاومة فى الخيار، وهى Pl 197088 مع صنف الخيار بيت ألفا الحساس للمرض. إن المنطقة المرتبطة بموقع الجين dm1 المتحكم فى المقاومة تمثل ٣٨,٦ سنتيمورجان، وأن المنطقة الفعلية المانحة لهذا التفاعل على الكروموسوم تمثل ٧,٣ سنتيمورجان. بالمقارنة بمنطقة الموقع dm2 المسئول عن المقاومة للسلالة (٢) والمتخصصة فى إصابة القاوون حيث قدرت المنطقة الداخلة فى التفاعل البيولوجى والمرتبطة بالموقع dm2 بحوالى ٧٩,٤ سنتيمورجان، بينما المنطقة الفعلية المانحة والمرتبطة بالجين الفعلى بحوالى ٦٣,٦ سنتيمورجان على الكروموسوم. وتوضح هذه الدراسة إمكانية تمييز الأصناف الحساسة والمقاومة والتراكيب الوراثية المقاومة باستخدام الوراثة الجزيئية فى وقت قصير، دون اللجوء إلى طرق التربية التقليدية المعروفة.

تربية قرع الكوسة

التقسيم النباتى والمنشأ:

تزرع الأنواع التابعة للجنس Cucurbita، والتى ينتمى إليها قرع الكوسة والقرع العسلى فى المناطق التحت استوائية والمناطق المعتدلة القريبة من خط الاستواء. وتجود أصناف قرع الكوسة التابعة للنوع Pepo، وأصناف قرع العسلى التابعة للنوع maxima تحت ظروف النهار الطويل فى الصيف، ويعتبر النهار القصير فى الخريف ملائمًا للحصول على الأثمار الجيد. وبالنسبة للأصناف التابعة للنوع moschata فإنها تنمو جيدا فى المناطق الاستوائية الدافئة، على الرغم من أنه أمكن استنباط بعض الأصناف

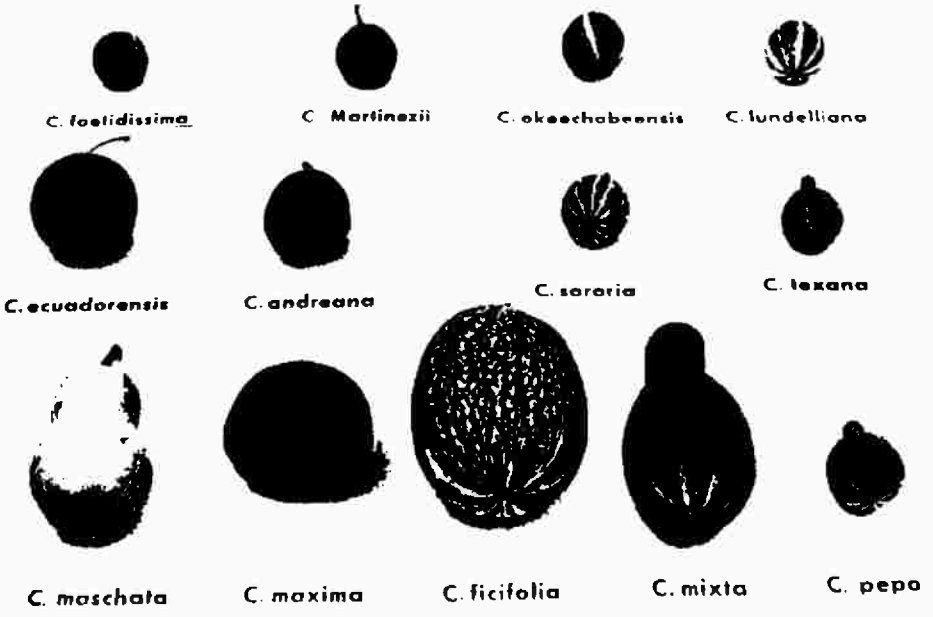
بواسطة الانتخاب وتأقلمت على الزراعة فى المناطق المعتدلة ومواسم النمو القصيرة.

وقد وجدت معظم الأنواع البرية التابعة للجنس Cucurbita فى جنوب مدينة المكسيك (Mexico City). وعلى هذا الأساس فإنه يقترح أن هذه المنطقة هى مركز انتشار هذا الجنس. وليس من الغريب أن الأنواع البرية مثل martinezii & Iundelliana، والتى تنتمى بدرجة كبيرة إلى الأنواع المنزرعة تنتشر فى هذه المنطقة (شكل ٥ – ٣).

ويوجد حوالى ٢٥ – ٢٧ نوعًا تنتمى إلى الجنس Cucurbita يحتوى كل منها على ٢٠ زوج من الكروموسومات.

وتعتبر الأنواع الأربعة التابعة للجنس Cucurbita، والتى ينتمى إليها أصناف قرع الكوسة والقرع العسلى وهى Pepo, Maxima, Mixta and Moschata حولية عشبية، وتنتج مدادات عديدة ماعدا بعض الأصناف القليلة التابعة للنوع Pepo (قرع الكوسة) و النوع maxima (القرع الشتوى)، حيث تتميز نباتاتها بالسلاميات القصيرة (شجيرى). وقد ذكر Hunziker & Subils (1975) أن هناك غدداً ورقية على أسطح الأنواع البرية والمنزرعة التابعة للجنس Cucurbita ويبدو أن لها أهمية فى التقسيم.

والأزهار كبيرة الحجم لامعة والتويج لونه أصفر أو كريمى – وتحمل الأزهار فردية عادة فى آباط الأوراق. وتشاهد الأزهار المذكرة بالقرب من مركز النبات وتحمل على أعناق أسطوانية طويلة. بينما تحمل الأزهار المؤنثة على أعناق قصيرة بعيدة عن الأزهار المذكرة – وفيما يلى مفتاح لتمييز الأنواع الحولية المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita؛ طبقًا لما ذكره Bassett (1986).



شكل (٥ – ٣): الأنواع التابعة للجنس

Cucubrita، ويري في أسفل الصورة الخمسة أنواع المنزرعة

عن (Bassett, 1986).

مفتاح يوضح كيفية التمييز بين الأنواع المنزرعة الحولية التابعة للجنس Cucurbita:

أ – السيقان لينة مستديرة – وبرية نوعًا – عنق الزهرة لين مستدير، يحاط بقلف لين **maxima**.

أ١ – السيقان صلبة – مضلعة – عنق الزهرة صلب ومضلع وسميك:

ب – السيقان والأوراق وبرية وعليها أشواك – عنق الزهرة صلب ومضلع بدرجة كبيرة وسميك لا يتسع عند منطقة اتصاله بالثمرة **Pepo**.

ب١ – السيقان والأوراق خالية من الأوبار – عنق الزهرة صلب وناعم وسميك يتسع عند منطقة اتصاله بالثمرة **Moschata**.

ب٢ – السيقان والأوراق خالية من الأوبار – عنق الزهرة مضلع وصلب ويكبر فى حجمه وقطره، ويصبح مستديرا عند نضج الثمرة، ولا ينتفخ عند اتصاله بالثمرة **Mixta**.

ويمكن تمييز الأنواع البرية بوضوح عن الأنواع المنزرعة، وذلك من خلال مواصفات الثمار، ومن المحتمل أن ترجع الاختلافات فى مواصفات الثمار إلى الانتخاب الطبيعى الذى يحدث أثناء الزراعة.

بيولوجيا الأزهار والتحكم فى التلقيح:

تعتبر جميع الأنواع التابعة للجنس Cucurbita أحادية المسكن (monoecious). وتنتقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة بواسطة حشرات نحل العسل. وقد وجد Hurd et al (1971) أن حشرات النحل البرى أكثر كفاءة فى تلقيح نباتات الجنس Cucurbita عن حشرات نحل العسل. وقد تمكن Dossey et al (1981) من عزل سلالات مؤنثة (gynoecious) من النوع البرى foetidissima.

وقد استخدمت هذه السلالات فى إنتاج بذور هجين الـ Buffalo gourd . ويعتبر الجين المسؤول عن حالة التأنيث فى الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita مهماً جداً فى إنتاج البذور الهجين، ولكن هذا الجين لم يوجد للآن فى الأنواع Pepo أو maxima, moschata، وقد أدت حالة عدم التوافق (incompatibility) بين هذه الأنواع إلى منع انتقال الجين G، والمسئول عن صفة التأنيث (gynoecious) من النوع foetidissima.

وأصبح الآن مؤكدا وجود بعض الأمثلة لحالات عدم التوافق الذاتى فى الجنس Cucurbita. وقد وجد بعض العلماء أن التربية الذاتية (inbreeding) لا تؤدى إلى نقص فى قوة النمو. وعلى الرغم من ذلك فقد أوضح Schuster (1977) وجود تدهور فى نمو

نباتات قرع الكوسة، يصاحب التربية الداخلية وعلى الأخص فى كمية البذور.

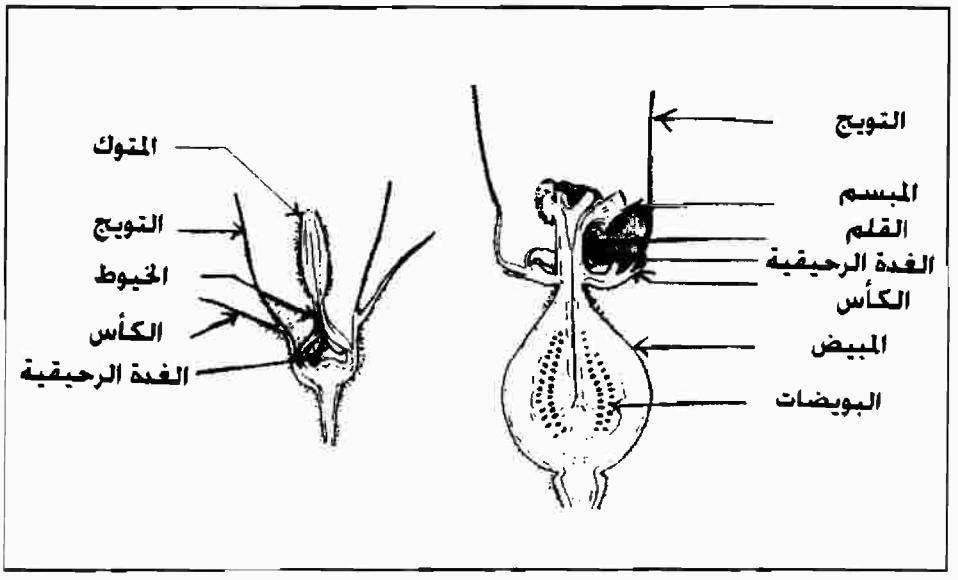
وقد وجد عدد من الباحثين وجود قوة الهجين فى نبات قرع الكوسة، وتتميز هذه الهجن بالتبكير والتجانس فى حجم ونضج الثمار. وقد ذكر Curtis (1941) أن هجن قرع الكوسة تنتج زيادة فى المحصول المبكر مقدارها ٨٧٪، بالمقارنة بالأب الأكثر محصولاً. وقد وجد أن عدداً من الجينات المتحكمة فى الصفات الاقتصادية لقرع الكوسة جينات سائدة، وفى الهجين تتواجد هذه الجينات المنقولة من كلا الأبوين.

وفى دراسة أجراها Abdel - Megeed (1989) عن وراثة بعض الصفات الاقتصادية فى هجن بعض أصناف قرع الكوسة، حيث أجرى تهجينات (فى اتجاه واحد) بين سبعة أصناف من قرع الكوسة، وأمكنه الحصول على ٢١ هجيناً. وكانت الأصناف المستخدمة هى كاسل فردى – كازرتا – بلاك زوكينى – مارڤيلا – إسكندرانى ٤٨ – إسكندرانى ٣٧ – واسكندرانى إف. إم. س. وقد أظهرت النتائج تباين عشائر الجيل الأول فى سلوكها بالنسبة للصفات المختلفة، فبينما كان الهجين الفردى كاسل فردى X إسكندرانى ٣٧ أبكر الهجن جميعا فى الأزهار، كان الهجينان الفرديان إسكندرانى إف. إم. س X إسكندرانى ٤٨ وبلاك زوكينى X إسكندرانى ٤٨ أكثرها تأخيرا. ويلاحظ أن كلا الهجينان دخل فى تكوينهما الأب إسكندرانى ٤٨ المتأخر الأزهار. وقد أنتج الهجين مارڤيلا X إسكندرانى إف. إم. س فى العروة الصيفى أعلى كمية محصول مبكر، بينما أنتج الهجين بلاك زوكينى X إسكندرانى إف. إم. س أعلى كمية محصول مبكر فى العروة النيلى. وبالنسبة لكمية المحصول فأنتج الهجين كازرتا X إسكندرانى ٤٨ أعلى كمية محصول فى العروة الصيفى، على حين كان الهجين كاسل فردى X بلاك زوكينى أعلى الهجن إنتاجية فى العروة النيلى.

وسنتحدث بالتفصيل فيما بعد عن كيفية إنتاج هجين تجارى من قرع الكوسة.

وتتركب الزهرة المؤنثة فى قرع الكوسة من الكأس والتويج وثلاثة كرابل تنشأ من

التخت، وتمتد إلى أعلى لتكون المتاع، وقد يزداد أحيانا عدد الكرابل ليصبح ٤ أو ٥ كرابل. المبيض سفلى (inferior) ومقسم إلى ثلاثة حجرات. والقلم قصير نسبيا ويوجد أعلى المبيض، ويتكون الميسم من ثلاثة فصوص مساوية لعدد الكرابل. وبالنسبة لكل من أنبوبتى الكأس والتويج فهى مفصصة إلى خمسة فصوص. وتتساوى الزهرة المذكرة فى حجمها مع الزهرة المؤنثة. وفى الزهرة المذكرة تكون الخيوط سائبة، ولكن المتوك تكون متحدة على شكل عمود شكل (٥ – ٤).



شكل (٥ – ٤): الأزهار أحادية المسكن للجنس

Cucurbita – إلي اليسار الزهرة المذكرة وإلي اليمين الزهرة المؤنثة.

كيفية إجراء التلقيح اليدوى:

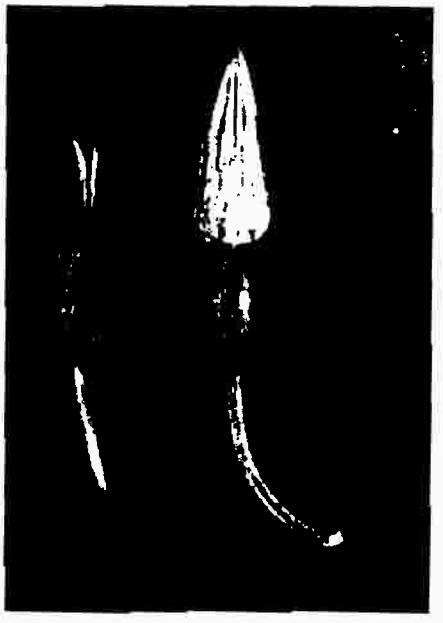
يعتبر إجراء التلقيح الذاتى أو التهجين فى نباتات الجنس Cucurbita عملية سهلة. ويمكن استخدام علامات مختلفة الألوان لتحديد الأب المذكر. ويمكن استخدام علامات مميزة عبارة عن شرائح بلاستيك صغيرة متصلة بأسلاك قائمة لتحديد النباتات أو

الخطوط التى سيتم تلقيحها. وتحدد الأزهار المؤنثة والأزهار المذكرة (التى ستستخدم فى التلقيحات فى الصباح التالى)، وذلك بعد ظهر اليوم السابق لتفتح الأزهار، ويمكن تمييز ذلك بوجود لون أصفر خفيف فى قمة الأنبوبة التويجية (شكل ٥ – ٥)، ولمنع تفتح الأزهار، يتم ذلك بربط قمة الأنبوبة التويجية، وبذلك تتم حماية الأزهار المذكرة والمؤنثة من حدوث التلقيح الخلطى بالحشرات.

وفى الصباح التالى، وبمجرد انفتاح الأكياس اللقاحية، يتم نقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم، كما هو موضح بشكل (٥ – ٦). ويمكن إجراء التلقيحات منذ بدء تفتح الزهرة حتى الظهيرة. وهناك بعض الأدلة التى تشير إلى ارتفاع نسبة نجاح التلقيحات التى تتم بعد تفتح الزهرة مباشرة، وتقل هذه النسبة تدريجيا حتى منتصف اليوم. ويمكن تمييز الآباء التى استخدمت فى التهجين، وذلك بربط بطاقة تثبت على عنق الزهرة الملقحة. وعند إجراء التلقيح الذاتى أو عمل تهجينات كثيرة باستخدام الأب المذكر نفسه فإنه من المناسب تحديد الأب المذكر، وذلك بسلك مغطى بالبلاستيك، ويمكن تمييز كل مصدر من مصادر التلقيح بلون مختلف.

ومن المرغوب فيه تلقيح الأزهار المؤنثة التى تتكون على النبات فى بداية مرحلة التزهير؛ حيث إن نسبة عقد الثمار تزداد بدرجة كبيرة فى الأزهار التى تتكون مبكراً. وإذا كانت هناك ثمار قد تكونت نتيجة التلقيح المفتوح، فإنه يجب إزالتها حتى تتحسن نسبة عقد الثمار الناتجة عن إجراء التلقيحات اليدوية.

وبعد إجراء التلقيح فإنه يتم تعليم، وتكييس الأزهار المؤنثة بأكياس ورقية صغيرة لمنع الحشرات من زيارة هذه الأزهار، وتوضع عصا أسطوانية طولها حوالها ١٠٠ – ١٢٠سم بجوار الثمار الناتجة عن التلقيح اليدوى، وذلك لتحديد موقعها.



شكل (٥ – ٥) : الزهرة المؤنثة إلي اليمين والزهرة

المذكرة إلي اليسار ، وذلك قبل تفتحهما بيوم واحد وفي هذه المرحلة

يتم ربط بتلات التويج لمنع الحشرات من زيادة الأزهار الملقحة يدويًا.

شكل (٥ - ٦): التلقيح الصناعي لأزهار الجنس
Cucurbita . ويري المربي وهو ينقل حبوب اللقاح من الأزهار
المذكرة إلي ميسم الزهرة المؤنثة، المستعد لاستقبال حبوب اللقاح.

التهجين النوعي **Interspecific hybridization** :

بالنسبة للأربعة أنواع الحولية التابعة للجنس **Cucurbita** وهى **C. Pepo, C. mixta, C. moschata and C. maxima**، والتى ينتمى إليها قرع الكوسة والقرع العسلى، فإنه يمكن توضيح التالى بالنسبة للقابلية للتهجين، بينها :

١ - يمكن الحصول على هجن بصعوبة عند التهجين بين هذه الأنواع الأربعة، وعلى

الرغم من ذلك؛ فإن هذه الهجن عقيمة جدا، وذلك بسبب فشل الأزهار المذكرة في إنتاج حبوب لقاح حية وفعالة شكل (٥ – ٧).

٢ – يمكن ترتيب الأنواع الأربعة الحولية على هيئة دراجة أو عجلة، حيث يمثل C. moschata محور العجلة والأنواع الثلاثة الأخرى الأسلاك الخارجة من محور العجلة.

٣ – لا يوجد دليل على حدوث تهجين طبيعي بين هذه الأنواع عند زراعتها بجوار بعض.

ويمكن نقل بعض الصفات المرغوبة بين الأنواع وبعضها، فعلى سبيل المثال، فإن صفة اللحم الجيد في C. maxima يمكن نقلها إلى C. moschata. ويعتبر النوع Mos-chata مقاومًا لحشرة بق الكوسة، ولكن C.maxima قابل للإصابة بهذه الحشرة، ويمكن بذلك الاستفادة من الجينات الموجودة في C.moschata، وقد وجد Pearson et al (1951) أنه يمكن الحصول على ثمار ذات مواصفات جودة عالية ومقاومة للحشرات، وذلك في الهجن الثنائية الناتجة عن التهجين بين C. maxima x C. moschata، على الرغم من أن العقم يمنع ثبات الصفات المرغوبة في السلالات الثنائية.

وقد أمكن إحداث تضاعف لهجن الجيل الأول بالكولشيسين، وقد كانت بعض الهجن الرباعية الناتجة عن هذه المعاملة خصبة إلى حد ما وأنتجت ثمارا تعادل في جودتها عديداً من الأصناف التجارية لقرع الكوسة.

وتباع بذور الهجن النوعية (C. mochata x C. maxima) بواسطة بعض شركات البذور في اليابان شكل (٥ – ٨). وتحتوى ثمار هذه الهجن على الصفات المرغوبة من كلا النوعين، كما أن هناك درجة ملحوظة من قوة الهجين بالنسبة لعدد الأزهار المؤنثة وكمية المحصول. وعادة من الصعب إجراء هذا التهجين، ولكن تعتمد القابلية للتهجين على السلالات الأبوية للنوعين المستخدمين في التهجين.

وقد أوضح Bemis (1973) نظامًا لإنتاج الهجن النوعية، كما سيأتى فى شكل (٥-٩)؛ حيث يجرى التهجين الأصلى بين الأنواع على المستوى الرباعى، ثم يتم إجراء التهجين الرجعى للهجين الناتج إلى الأب الثنائى التجارى.. ويهجن الهجين الثلاثى الناتج مرة أخرى رجعياً للأب نفسه؛ لانتاج نباتات ثلاثية، تحتوى على ٤٠ كروموسوماً من C.moschata + كروموسوم واحد من C.palmata (trisomics) .

وتعتبر هذه الطريقة مبشرة لنقل جينات الصفات المرغوبة والموجودة على كروموسوم واحد من الأنواع البرية إلى الأنواع المنزرعة, دون أن تنقل الجينات غير المرغوبة الموجودة على الكروموسومات الأخرى:

وفى الشكل التالى M هى المجموعة الكروموسومية للنوع المنزرع P & moschata المجموعة الكروموسومية للنوع البرى Palmata.

PPPP ← (تضاعف) PP & MMMM ← (تضاعف) MM

(النوع البرى المتضاعف) PPPP × MMMM (النوع التجارى المتضاعف)

↓

(الأب التجارى الثنائى) MM × MMPP

↓

(الأب التجارى الثنائى) MM × MMP

↓

MM ± P [الهجين النوعى المتضاعف هجينيًا (aneuploids)].

(شكل ٥-٩)

وهناك بعض الصعوبات التى يقابلها المربى عند استخدامه الأنواع البرية التابعة للجنس Cucurbita لإنتاج الهجن النوعية،وهى أن معظم هذه الأنواع تتأخر فى أزهارها ويحتاج بعضها لفترة ضوئية قصيرة،حتى تتكشف براعمها الزهرية، وعادة يتأخر النوع Ficifolia فى أزهاره،ويستخدم بعض سلالاته كأصل للخيار .ويعمل تطعيم الأنواع البرية على نباتات قرع الكوسة على أزهار هذه الأنواع مبكراً (Neinhuis and Rhodes,1977) .

ويمكن التغلب على ظاهرة العقم المصاحبة للهجن النوعية باستخدام بعض الأنواع العابرة (Bridging Species) . وقد وجد أن C. lundelliana يمكن تهجينه مع كل الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita . ولهذا فيمكن استخدام C. lundelliana ككوبرى أو كقنطرة لنقل الجينات بين الأنواع التى يصعب التهجين بينها .

وفى الأبحاث الحديثة التى أجريت مؤخراً بجامعة كورنل، استخدم الصنف Butter-nut التابع للنوع C. moschata كقنطرة لنقل جينات المقاومة للأمراض من C.martinzii إلى C.pepo؛ حيث إنه من الصعب إجراء التهجين مباشرة بين C. martinezii & C. pepo، على الرغم من أنه يمكن التغلب على ذلك بزراعة الأجنة . ويمكن التهجين بسهولة بين C. moschata & Cucurbita martinezii، ويمكن للنوع pepo أن يهجن مباشرة مع الهجين الناتج . وهذا الهجين الثلاثى استخدم فى نقل صفة المقاومة لمرض البياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار (CMV) من النوع C. martinezii إلى النوع C. pepo (Munger, 1981) . ويمكن أيضًا نقل الجينات المسؤلة عن مواصفات الثمار الجيدة والمقاومة للحشرات وصفات أخرى مرغوبة بالطريقة نفسها من C.moschata إلى C.pepo .

وهناك مشكلة أخرى تحدث عادة فى هجين الجيل الأول والأجيال الأولى من الهجن المتباعدة، وهى العقم وقلة انتاج البذور . وفى الغالب لا يموت الجنين، ولكن النسيج الغذائى فى البذرة يفشل تكوينه، وفى هذه الحالة يتطلب الأمر زراعة الأجنة . وقد

استخدمت طريقة زراعة الأجنة لتسهيل التهجين بين C. pepo x C.moschata. وقد أمكن مؤخرًا إنتاج هجين من C. pepo مع النوع النباتى ecuadorensis، والذى يحمل المقاومة لأمراض متعددة، وذلك من خلال زراعة الأجنة (embryo culture).

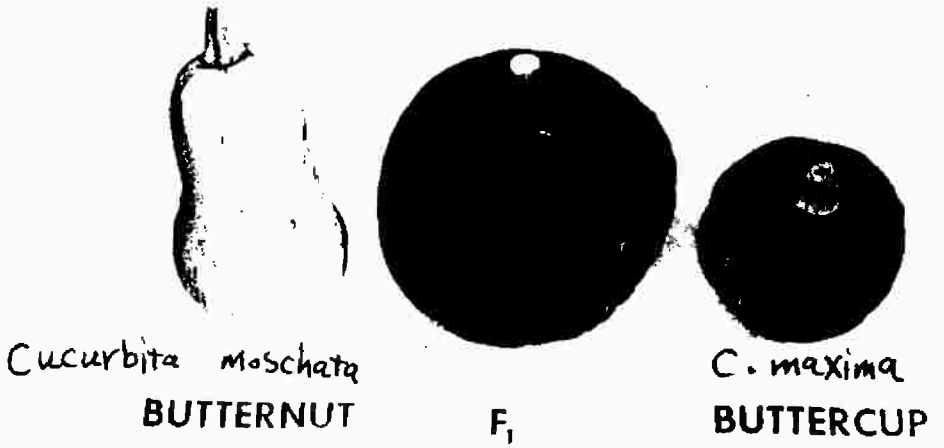
ويمكن للبذور الناتجة عن الهجن النوعية أن تنبت بسهولة، إذا تمت إزالة أغطية البذرة. وقد تمكن Pearson et al (1951) من استخدام الكولشيسين لإحداث التضاعف الهجينى (amphidiploidy)؛ للتغلب على مشكلة العقم الناتجه عن التهجين بين C.maxima x C.moschata.

وعادة تسود الصفات البستانية غير المرغوبة فى نباتات الجيل الثانى للهجن النوعية. وتسود الصفات غير المرغوبة للأب البرى، ويؤثر عدد كبير من الجينات المنعزلة على الصفات الاقتصادية. ولهذا فإن نسبة النباتات المرغوبة فى الجيل الثانى ربما تكون قليلة وربما لا يستطيع مربى قرع الكوسة أن يجد النبات المرغوب فى مجموعة النباتات التى يتداولها. وفى هذه الحالة فإن التهجين الرجعى للنباتات المنتخبة إلى الأب التجارى يكون مرغوبًا.

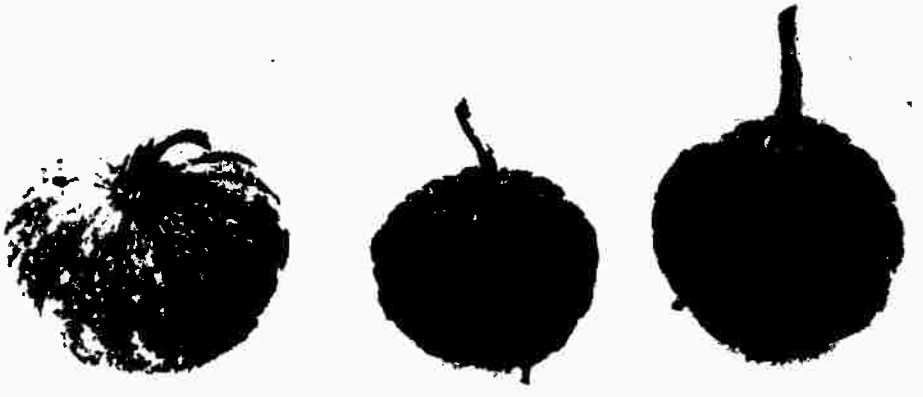
وفى برنامج تربية قرع الكوسة بجامعة كورنل بالولايات المتحدة الأمريكية، وجد أن جيلاً واحداً من التهجين الرجعى للجيل الأول الناتج عن التهجين بين Butternut x C.martinezii إلى الأب Butternut كان كافيا للحصول على طرز جيد من الثمار.

وقد أدى التلقيح الذاتى والانتخاب بعد الجيل الرجعى الأول إلى الحصول على سلالات، تحمل المقاومة للمرض الموجود فى الأب C.martinezii، وتحمل الصفات البستانية للصنف Butternut شكل (٥-١٠).

وعلى الرغم من ذلك فإنه يتطلب إجراء عديد من الأجيال الرجعية لاستنباط أصناف من قرع الكوسة، تحمل صفة المقاومة مع إنتاجها ثماراً جيدة، وذلك عن طريق الهجين الثلاثى C.pepo x (C.moschata x C.martinezii).

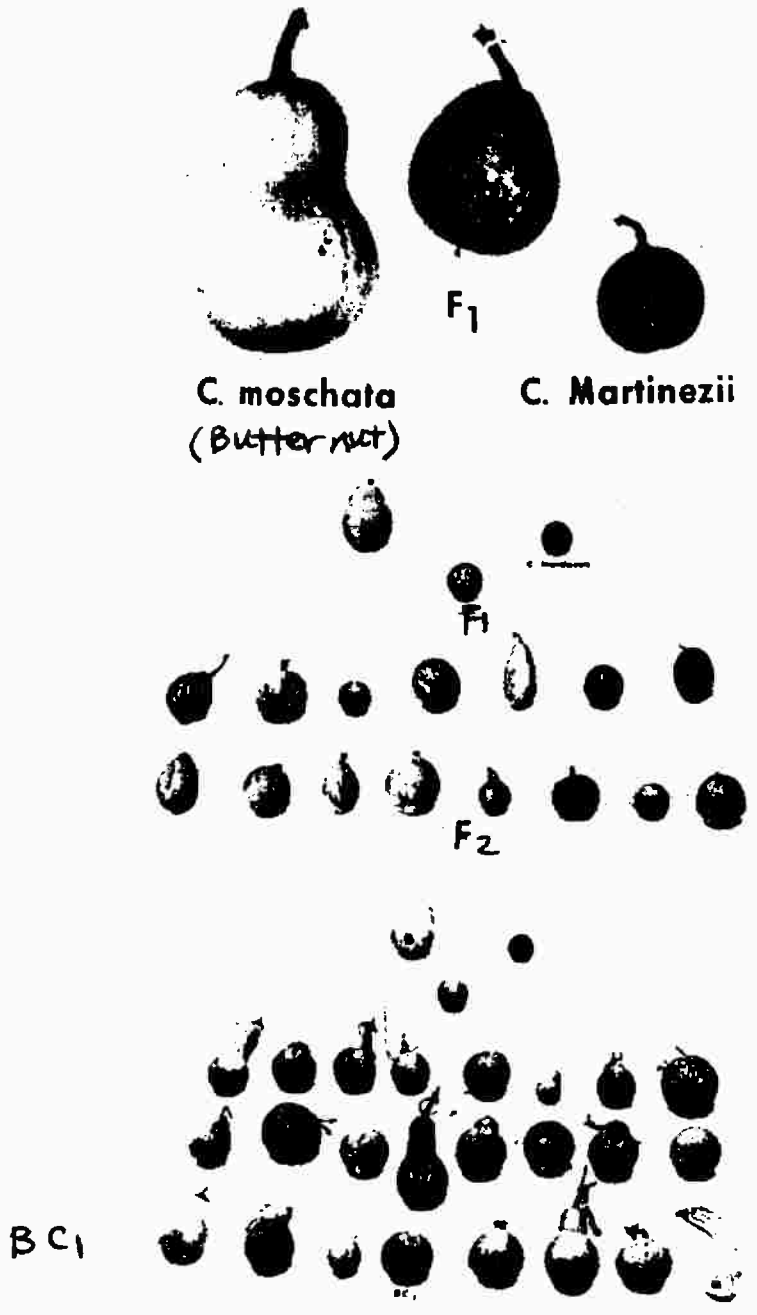


شكل (٥ – ٧): إلي اليسار Cucurbita moschata،
الذي يمكن تهجينه مع C. maxima إلي اليمين لإنتاج هجين
عالي الإنتاج، ولكنه علي درجة عالية من العقم (في وسط الصورة).



شكل (٥–٨): ثمار الهجين النوعي C.maxima x C. moschata الأصناف
Aiguri (إلي اليسار) و Kikusui (في الوسط) & Tetsakabuto (إلي اليمين).

(عن Bassett, 1986).



شكل (٥ – ٩)

شكل (٥ - ٩) : التهجين النوعى بين الصنف Butternut التابع للنوع Moschata، والنوع Martinezii ويرى شكل ثمار الجيل الثانى، التى لا تحتوى على كثير من الصفات المرغوبة، والجيل الرجعى الأول، الذى يلاحظ فيه قرب صفات الثمرة من الصنف Butternut عن Bassett (1986).

ويتوقف عدد أجيال التهجين الرجعى للأب الرجعى على الهدف من التربية وطبيعة المصدر الوراثى؛ فإذا كان الهدف إنتاج سلالة مشابهة للأب الرجعى فى جميع المواصفات ما عدا الصفة المنقولة من الأب البرى، فإنه يجب إجراء ستة أجيال رجعية على الأقل. ولكن إذا كان الهدف هو تربية صنف تجارى مقبول، وليس ضرورياً أن يكون مماثلاً للأب الرجعى فإن عدداً قليلاً من الأجيال الرجعية يكون كافياً. وبصفة عامة يستمر فى أجيال التهجين الرجعى حتى الحصول على الطرز المرغوبة، وبعد ذلك يتم إجراء التلقيح الذاتى حتى الحصول على التجانس المطلوب.

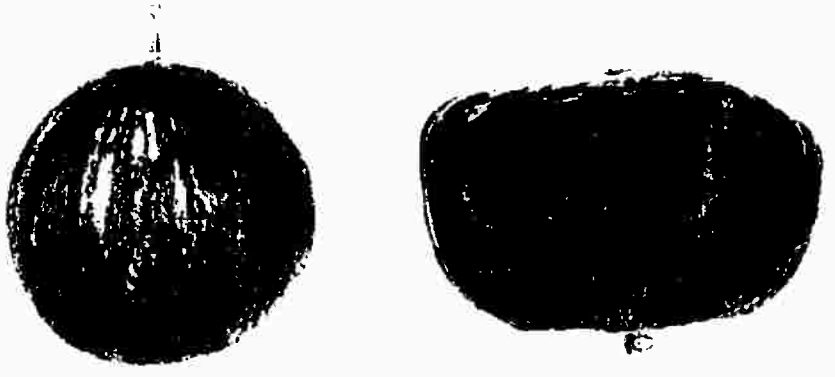
الإنجازات التى تحققت فى مجال تربية قرع الكوسة:

١ - **إنتاج الهجن**: حيث تتفوق الهجن عن الأصناف المفتوحة التلقيح فى كثير من الصفات، مثل: زيادة كمية المحصول - التبكير فى النضج والمقاومة للأمراض وسنتحدث عن ذلك بالتفصيل فيما بعد.

٢ - **التربية للمقاومة للأمراض**: تعتبر المقاومة للأمراض من أهم البرامج التى يقوم بها المربى لتحسين إنتاجية قرع الكوسة. وقد أمكن استنباط عديد من الأصناف مقاومة لكثير من الأمراض فى الخيار والبطيخ والقاوون، ولكن تأخر استنباط أصناف قرع كوسة مقاومة لبعض الأمراض الفطرية والفيرسية. وتعتبر جميع أصناف قرع الكوسة قابلة للإصابة بفيرس موزايك الخيار (CMV)، وأمراض فيرسية أخرى عديدة، وقد وجد Salama and Sill (1968) مستويات متوسطة من المقاومة لمرض فيرس موزايك الكوسة (Sq. M. V.)، وذلك فى الأنواع C. pepo, C. maxima and C. moschata، وقد أجرى Sowell and Corley (1973) اختباراً لعدد ٢٩٢

سلالة وصنفاً من C. pepo، وقد وجدا أن جميعها قابلة للإصابة بفطر البياض الدقيقى على حين وجدت المقاومة فى بعض سلالات النوع C. moschata، ولا يعزى عدم وجود المقاومة فى أصناف كثيرة من قرع الكوسة إلى قلة المجهود العلمى المبذول فى هذا المجال، ولكن يعزى إلى غياب مصادر جيدة للمقاومة فى الأصناف المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita، وذلك عكس ما هو موجود بالنسبة للخيار والقاوون، حيث توجد مصادر عالية للمقاومة للبياض الدقيقى وفيرس موزايك الخيار فى الأنواع المنزرعة.

ويعتبر التهجين النوعى مصدراً لإمداد مربى قرع الكوسة بالمصادر الوراثية، التى يحتاجها لاستنباط أصناف مقاومة للأمراض، شكل (٥ - ١٠).



شكل (٥ - ١٠): إلى اليسار Cucurbita ecuadorensis التي يمكن تهجينها بسهولة مع C.maxima إلى اليمين لتربية قرع الكوسة المقاوم لعديد من الڤيروسات.

ويعتبر النوع النباتى C.lundelliana مقاومًا للبياض الدقيقى، ويتحكم فى صفة المقاومة زوج واحد من الجينات، وتظهر المقاومة بحالة سائدة، وقد أمكن نقلها إلى C.moschata (Rhodes, 1964)، وقد تمكن Sitterly (1972) من نقل صفة

المقاومة للبياض الدقيقى إلى النوع pepo من الهجين النوعى، الذى اشتمل على C.lundelliana.

وقد ذكر Contin (1978) أن النوع النباتى C.martinezii يوجد به الجين نفسه السائد للمقاومة لمرض البياض الدقيقى مثل النوع lundelliana بالإضافة إلى أن النوع martinezii يحتوى أيضًا على بعض الجينات المحورة (modifer genes) التى تؤثر على مستوى المقاومة. وقد وجد Munger (1976) أن النوع النباتى martinezii مقاوم لمرض فيروس موزايك الخيار (CMV)، بالإضافة إلى مقاومته لمرض البياض الدقيقى. وتعتبر هذه الأنواع لها دور مهم فى استنباط أصناف قرع الكوسة المقاومة للأمراض.

وعلى الرغم من ندرة وجود المقاومة للفيرس فى الأنواع المنزرعة التابعة للجنس Cucurbita، فإنه قد توجد مصادر للمقاومة فى الأنواع البرية، كما يتضح من الجدول التالى (٥ - ٥). اختبر Provvidenti et al (1978) درجة المقاومة لـ ١٤ نوعًا بريًا تابعة للجنس Cucurbita، ووجد أن ثلاثة من بينها كانت مقاومة لـ CMV.

وقد وجد أن نوعين هما C.ecuadorensis & C. foetidissima كانا مقاومين لـ WMV1 & WMV2 وأيضًا لـ CMV.

ويستخدم مربو النبات طرقاً أخرى ووسائل مختلفة لحماية نباتات قرع الكوسة من الأمراض، تسمى التربية للهروب من المرض أو للأعراض المختلفة للعدوى. وقد اقترح Shifriss (1981) استخدام فضية الأوراق (Silvering)، والتى ترجع لوجود جين سائد M وبعض الجينات المحورة، حيث اقترح أن الضوء المنعكس من أوراق قرع الكوسة الفضية يعوق المن من التغذية على الأوراق ونقل الفيروس، ولكن هذه النظرية لم تختبر بدرجة كافية ومؤكدة للآن.

جدول (٥ - ٥)

درجة قابلية إصابة الأنواع النباتية التابعة للجنس **Cucurbita** لستة فيروسات مختلفة.

WMV-2	WMV-1	TMRSV	BYMV	TRSV	CMV	النوع النباتى
S	S	S	O	R	S	C. Andreana
S	S	S	O	R	R	C. Cordata
S	S	S	O	R	R	C. Cylindrata
S	S	R	S	S	R	C. Digitata
O	O	S	S	R	R	C. Ecudorensls
O	O	S	O	R	R	C. Foetidissima
S	S	R	O	R	R	C. Gracillior
S	S	S	S	S	R	C. Lundelliana
S	S	S	O	R	R	C. Martinezii
S	S	R	R	R	R	C. Palmata
S	S	R	R	R	R	C. Palmeri
S	S	R	R	S	S	C. Sororia
S	S	S	S	R	S	C. Texana
S	S	S	R	R	S	C. Maxima
S	S	S	O	R	S	C. Maschata
S	S	S	S	R	S	C. Pepo

O = عدم حدوث عدوى

S = أعراض جهازية تشمل النبات كله

مقاوم حيث تظهر تفاعلات موضعية، ولكن لا	
تظهر أعراض جهازية تشمل النبات كله	R =
ڤيروس موزايك الخيار	CMV =
ڤيروس التبقع الحلقى فى الدخان	TRSV =
فيروس موزايك الفاصوليا الأصفر	BYMV =
فيروس التبقع الحلقى فى الطماطم	TMRSV =
فيروس موزايك البطيخ (١)	WMV- 1 =
فيروس موزايك البطيخ (٢)	WMV - 2 =

عن Provvidenti & Robinson (1978)

وقد سجل فيروس آخر على نباتات القرعيات يسمى ZYMV (Zucchini yellow mosaic virus)، ويسبب خسارة كبيرة لها، حيث تبين وجود هذا الفيروس على نباتات القرعيات فى مصر (Provvidenti and Gonsalves, 1984)، ويسود هذا الفيروس على جميع الفيروسات الأخرى فى مصر، يليه فى الأهمية فيروس CMV & WMV - 1، وأقل الفيروسات أهمية بالنسبة لنباتات القرعيات فى مصر هو WMV - 2. ولحسن الحظ فإن المقاومة لهذه الفيروسات الأربعة (CMV, ZYMV, WMV-1 & WMV-2) موجودة فى قرع الكوسة النيجيرى، والذى اكتشفه Provvidenti. وقد أظهر القرع العسلى الليبى درجات عالية من المقاومة عند زراعته تحت ظروف القناطر الخيرية بمصر، وتحت ظروف العدوى الطبيعية. وكلا من القرع النيجيرى والقرع الليبى ينتميان إلى النوع النباتى moschata. وقد اقترح Munger (1985) أنه لنقل صفة المقاومة من القرع النيجيرى إلى قرع الكوسة، فإنه يجرى تهجين بين القرع النيجيرى (moschata) وصنف الـ White Bush Scallop، والذى ينتمى إلى النوع النباتى (pepo)؛ حيث إن هذا الصنف يسهل تهجينه مع النوع moschata عن أى أصناف قرع الكوسة الأخرى.

ويهجن الجيل الأول الناتج مع أصناف قرع الكوسة الأخرى القابلة للإصابة، حيث يستخدم الصنف White Bush Scallop كقنطرة يمكن من خلالها نجاح التهجين بين mochata x pepo، ويسمى هذا التهجين (Bridge Cross)، ويمكن توضيح ذلك كما يلى:

Nigerian Squash X White Bush Scallop X pepo

(moschata) (pepo)

وبالنسبة لمرض الذبول البكتيرى المتسبب عن البكتيريا Erwina tracheiphila فقد وجدت فى

C. maxima & C. ficifolia & C. andreana & C. lundelliana & C. pepo.

٣ - **التربية للمقاومة للحشرات**: وجد Hall and painter (1968) مقاومة لحشرة بق قرع الكوسة فى سلالات كثيرة من الأنواع pepo, maxima and moschata، وقد اختبر Lal (1980) ٣٧ صنفاً وهجيناً من قرع الكوسة بالنسبة لمقاومتها للمن، وقد وجد أن ثلاثة منها على مستوى عال نسبيًا من المقاومة.