١٢

التربية لتحمل مبيدات الحشائش

سبقت الإشارة إلى أنه ـ من بين مختلف ملوثات التربة ـ فإن مبيدات الحشائش نالت قسطاً وافراً من اهتمام مربى النبات، وخاصة مربى الخضر، ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية :

١ ـ ليس من الحكمة إنتاج مبيدات حشائش تناسب أياً من المحاصيل الزاعية التى لا تزرع على نطاق واسع، مثل معظم محاصيل الخضر؛ لأن إنتاج أى مبيد جديد أصبح باهظ التكاليف إلى درجة تتطلب استعماله على نطاق واسع جداً؛ ليتسنى تسويقه بسعر مناسب، واسترداد رأس المال المستثمر خلال فترة زمنية معقولة.

٢ ـ وحتى فى حالة المحاصيل الحقلية التى تزرع على نطاق واسع.. فإن إنتاج أصناف جديدة منها تتحمل مبيدات الحشائش المتوفرة أفضل من محاولة إنتاج مبيدات جديدة؛ لأن تكاليف استنباط الصنف الجديد لا تزيد ـ فى أغلب الأحيان ـ على ١ ـ ٥٪ من تكاليف إنتاج المبيد الجديد، التى تشمل الاختبارات الحقلية، ودراسات السمية، وتلوث البيئة، وتكاليف إقامة مصنع الإنتاج.

٣ ـ تقوم شركات إنتاج المبيدات ـ وجميعها مؤسسات ضخمة ـ بتمويل بحوث استنباط الأصناف المحصولية التى تتحمل مبيدات الحشائش ـ التى تنتجها تلك الشركات، والتى تكون فعالة ضد مدى واسع من الأعشاب الضارة ـ بهدف زيادة مبيعاتها من هـذه المبيدات.

٤ ـ قلة عدد مبيدات الحشائش الجيدة المسجلة للاستعمال مع مختلف المحاصيل الزراعية، وتناقص الأعداد الجديدة ـ المنتجة منها ـ سنويا.

الأمور التى يجب أخذها فى الحسبان عند التربية لتحمل مبيدات الحشائش

يتعين ـ قبل بدء أى برنامج تربية لتحمل مبيد معين من الحشائش فى محصول ما ـ أخذ الأمور التالية فى الحسبان:

١ ـ اختيار المبيد الذى يتميز بخاصية قتل عالية لأكبر عدد من الحشائش الهامة للمحصول، بجرعات اقتصادية.

٢ ـ ملاحظة أن الجرعة المناسبة من المبيد للاستعمال مع الصنف المزمع استنباطه قد تختلف عن الجرعات الموصى بها من المبيد فى حالات أخرى، والحرص على مراعاة الجانب الاقتصادى فى ذلك. هذا.. إلا أن الجرعة المناسبة للاستعمال مع الصنف الجديد لا تتحدد ـ عمليا ـ إلا بعد إنتاج ذلك الصنف.

٣ ـ مراعاة مدى تحمل المحصول ـ وراثيا ـ للمبيد قبل الشروع فى التربية لزيادة قدرته على التحمل؛ فعندما يكون المحصول أكثر تحملاً للمبيد عن غالبية أنواع الأعشاب الضارة التى تنمو معه.. فإن مدى التحسّن المطلوب ـ حينئذ ـ لجعل المبيد مناسباً للاستعمال مع المحصول ـ يكون أقل مما لو كان المحصول شديد الحساسية للمبيد ـ بطبيعته ـ بدرجة أكبر من الحشائش التى تنمو معه، وقد يتطلب التوصل إلى تلك الحقيقة إجراء بعض التقييم الأولى.

٤ ـ إجراء تقييم أولى بين أصناف وسلالات المحصول الواحد فى اختيار الآباء المناسبة لبدء برنامج التربية.

٥ ـ تجنب اختيار المبيدات التى تكون شديدة الضرر على الإنسان أو البيئة، والمبيدات التى لا تلقى إقبالاً كبيراً على استعمالها لأى سبب كان؛ لأن مثل هذه المبيدات تكون أكثر

عرضة للاندثار؛ لظهور غيرها أفضل منها، أو بسبب تشريعات حماية البيئة التى قد تمنع استخدامها أو تحد منه. وتزداد أهمية هذا العامل فى ضوء البطء الطبيعى لبرامج التربية التى قد تستغرق عشر سنوات قبل ظهور الصنف الجديد.

٦ ـ من المعروف أن القدرة التنافسية، والقدرة على البقاء، والقدرة على التأقلم مع الظروف المحيطة تكون أقل فى سلالات الفطريات المقاومة للمبيدات الفطرية، وفى سلالات الحشرات المقاومة للمبيدات الحشرية، وسلالات مسببات الأمراض والآفات القادرة على كسر مقاومة النباتات لها، (ظاهرة الانتخاب المثبت Stabilizing Selection ؛ يراجع لذلك حسن ١٩٩٣)، وذلك مقارنة بالسلالات العادية من تلك الكائنات. ولذا.. فمن الممكن أن تكون سلالات النباتات التى تتحمل مبيدات الحشائش أقل قدرة على التكيف والمواءمة مع ظروف الإنتاج العادية؛ بأن يكون للجين أو الجينات المسئولة عن تحمل المبيد تأثيرات أخرى سلبية على المحصول أو صفات الجودة.

ويعزز هذا الاعتقاد رداءة الصفات المحصولية للأقماح الشتوية التى وجدت بها صفة تحمل الأترازين، وكذلك الصفات العادية (غير المتميزة) لأصناف الزوان المعمر الأولى التى وجدت مقاومة للباراكوات.

ولكن يجب ألا يتوقع أن تكون أولى الأصناف المنتخبة لتحمل مبيدات الحشائش من محصول ما مماثلة فى جودتها للأصناف الأخرى المتميزة من نفس المحصول التى تنتشر فى الزراعة (عن Machado ١٩٨٢).

طرق التقييم لتحمل مبيدات الحشائش

نالت دراسات طبيعة فعل مبيدات الحشائش وكيفية تحمل النباتات لها قسطاً وافراً من اهتمام المشتغلين فى هذا المجال، ولكن ـ ومن وجهه نظر المربى الخاصة ـ فإن هذه الأمور لا تفيده كثيراً فى عمليات التقييم لانتخاب النباتات التى تتحمل فعل المبيدات. فبفرض أن صفة التحمل تظهر جيداً تحت ظروف الحقل، ولا تؤثر سلبيا على المحصول كما ونوعا..

فإنه لا يهم المربى كون صفة تحمل المبيد ترجع إلى عدم امتصاص النبات له، أم إلى ضعف انتقاله فى النبات، أم إلى عدم حساسية النبات له، أم إلى سرعة تحلل المبيد أو تغيره - كيميائيا - داخل النبات... إلخ. ويستثنى من ذلك دراسات الهندسة الوارثية ومزارع الأنسجة التى تكون على المستوى الخلوى.

كذلك لا يفيد المربى ربط صفة التحمل بصفات تشريحية أو مورفولوجية؛ لأن تأثيرا المبيد على النبات يكون واضحاً جداً للعين، وأسهل بكثير من قياس صفات مثل الشمع السطحى وكثافة الشعيرات... إلخ.

ومن أهم طرق التقييم لتحمل مبيدات الحشائش ما يلى:

١ - التقييم الحقلى:

يتم التقييم الحقلى بزراعة أعداد كبيرة من النباتات، ثم رشها - تحت ظروف الحقل - بالمبيد الذى يؤدى إلى قتل جميع النباتات الحساسة؛ حيث تنتخب النباتات المتبقية. تتميز هذه الطريقة بسهولتها، ولكن يعيبها ما يلى:

أ - عدم تجانس توزيع المبيد بسبب تيارات الهواء، أو لأسباب فنية تتعلق ببشابير (بزابيز) الرش.

ب - عدم تجانس تربة الحقل؛ وما يترتب على ذلك من اختلافات فى قوة نمو النباتات، وتأثير ذلك فى قدرة النباتات على تحمل المبيد.

جـ - تأثير العوامل البيئة فى فاعليه التركيز المستخدم من المبيد، والحاجة إلى تعديله تبعا للظروف البيئية السائدة.

د - احتمال تأخر إنبات بعض البذور؛ الأمر الذى يؤدى إلى زيادة فرصة الإفلات من أضرار المبيد.

هـ - احتمال عدم وصول المبيد إلى النبات؛ بسبب حمايته بغطاء من النباتات أو الحشائش المجاورة له.

٢ ـ التقييم فى البيوت المحمية:

يجرى التقييم لتحمل مبيدات الحشائش ـ فى البيوت المحمية (الصوبات) ـ فى طور البادرة؛ حيث يمكن اختبار عدد كبير من النباتات فى مساحة صغيرة نسبيا. وتوفر الصوبات الجو المناسب الذى يمكن التحكم فيه أيًا كان موسم النمو.

تسمح هذه الطريقة، بالتمييز بين النباتات أو السلالات التى تُظهر مستويات مختلفة من تحمل المبيد. وقد يكون من المرغوب فيه الابقاء على أفضل ١٪ من النباتات، لكن يكون من الصعب المعاملة بالتركيز الذى يقضى على ٩٩٪ من النباتات. ولذا.. يفضل تعديل الهدف إلى التخلص من ٩٥٪ من النباتات. وبذا.. تكون أمامنا فرصة لانتخاب أفضل النباتات من بين المتبقية من المعاملة.

وبرغم أن استجابة النباتات لفعل المبيد ـ وهى فى طور البادرة ـ قد تختلف عن استجابتها له فى أطوار النمو الأكثر تقدماً، إلا أن هذا لا يهم إلاّ فى الحالات القليلة التى تتم فيها المعاملة بالمبيد فى مرحلة متقدمة من النمو النباتى.

وإذا أجريت المعاملة بالمبيد فى مرحلة أكثر تقدماً من النمو النباتى.. فإنه يجب عدم الاعتماد على انتخاب كل النباتات التى لا يقضى عليها حينئذ، ولا يجب قياس أطوال النباتات أو وزنها الجاف.. فتلك أمور يمكن أن تتأثر كثيراً بعوامل أخرى.. ويتعين ـ بدلاً من ذلك ـ إجراء فحص عينى للنباتات التى تحملت المبيد لاستبعاد جميع النباتات التى كانت أكثر تضرراً منه (عن Faulkner ١٩٨٢).

٣ ـ التقييم فى مزارع الأنسجة:

يكون الهدف من التقييم فى مزارع الأنسجة ـ بطبيعية الحال ـ هو انتخاب خلايا مطفرة ـ قادرة على تحمل تركيز معين من المبيد ـ وإكثارها لتصبح سلالة خلية Cell clone، ثم توفير الظروف اللازمة لتميز نباتات كاملة منها.

ويتعين قبل البدء في اختبار كهذا الإلمام بطبيعة فعل المبيد. ويهم أيضاً التحكم التام في مرحلة نمو مزرعة الخلايا. فمثلا.. تكون مزارع خلايا الطماطم المحتوية على الكلوروفيل شديدة التأثر بتركيزات من الدايرون diuron والسيمازين simazine أقل بكثير من التركيزات المؤثرة في مزارع الخلايا غير المحتوية على الكلوروفيل؛ علما بأن كلا من المبيدين مثبط لعملية البناء الضوئي. وعلى العكس من ذلك.. فإن مزارع خلايا الطماطم البيضاء تتأثر بتركيزات من مبيد نابروباميد napropamide أقل من تلك التي تؤثر في مزارع الخلايا الخضراء.

ومن بين عديد من الحالات التي انتخبت فيها سلالات خلايا تتحمل مبيدات الحشائش.. نسوق الأمثلة التالية التي أمكن فيها إنتاج نباتات كاملة - تتحمل المبيد - من مزارع الخلايا:

أ - أمكن عزل خمس سلالات من التبغ قادرة على تحمل مبيد الحشائش بكلورام picloram بالانتخاب الإجمالي من مزارع معلقات الخلايا. وتم ذلك بمعاملة خلايا التبغ في معلق من المحلول المغذي لتركيز سام من المبيد، ثم غسيل الخلايا ببيئة خالية من المبيد، ثم زراعتها على بيئة آجار. ترتب على ذلك بقاء خلية واحدة (كونت كالوس) من كل حوالي ١٠٠٠٠٠ خلية. وبعد ذلك استحثت خلايا الكالوس لتكوين نباتات كاملة؛ تبين بالتحليل الوارثي أنها تحتوي على جين واحد سائد يتحكم في صفة تحمل المبيد بكلورام.

كذلك أمكن الحصول على نباتات قرن الغزال bird's - foot trefoil (Lotus corniculatus) قادرة على تحمل المبيد من سلالات خلايا تم انتخابها من مزارع كالوس، وأظهر التحليل الوارثي أن هذه الصفة ليست بسيطة.

وحُصِل أيضا على عدة نباتات تبغ ونباتات من الهجين النوعي بين الطماطم والنوع البري Lycopersicon peruvianum - مقاومة لمبيد الحشائش باراكوات Paraquat - من سلالات خلايا منتخبة من مزارع كالوس نامية في الظلام. وأوضح التحليل الوارثي أن الصفة كانت

سائدة في كلتا الحالتين، لكن لم يُحدد عدد العوامل الوارثية المتحكمة فيها (عن Duncan & Widholm ١٩٨٦).

ب ـ تم تعريض نباتات تبغ أحادية لعوامل مطفرة، ثم رشت بعضها بالمبيد bentazon وبعضها الآخر بالمبيد Phenmedipham. أدى الرش إلى إحداث اصفرار عام في الأوراق إلا في مناطق صغيرة ظلت محتفظة بلونها الأخضر. وكانت كل واحدة من هذه «الجزر الخضراء green islands » هي محصلة نمو خلية مطفرة (تحمل صفة تحمل المبيد) في «بحر» من الخلايا الحساسة للمبيد. وقد نقلت خلايا من هذه الجزر الخضراء بعد ذلك إلى مزرعة خلايا؛ لتعزل منها نباتات كاملة قادرة على تحمل المبيد (أحد المبيدين). وتبين أن تحمل أي من المبيدين صفة بسيطة متنحية. وتعرف هذه الطريقة باسم Green Island Tech-nique.

جـ ـ استخدمت تقنية دمج البرتوبلازم لنقل صفة تحمل الترايازين ـ التي تورث سيتوبلازميا، وتتوفر في عديد من أنواع الحشائش ـ إلى الأنواع المحصولية القريبة منها. ويبين جدول (١٢ ـ ١) مصادر تحمل الترايازين في مختلف الحشائش والأنواع المحصولية التي يمكن نقل تلك الصفة إليها.

ولا يتطلب الأمر ـ في جميع الحالات المبينة في جدول (١٢ ـ ١) ـ أكثر من نقل البلاستيدات الخضراء من نوع الحشائش المتحمل للمبيد إلى النوع المحصولي القريب منه؛ لأن صفة مبيد الترايازين تحمل في البلاستيدات الخضراء. ويفيد تعريض خلايا الحشيشة المقاومة ـ لأشعة X أو جاما ـ في منع أنويتها من الانقسام، بينما تبقى بلاستيداتها سليمة.

ومن بين المحاصيل التي نجحت فيها هذه الطريقة التبغ والصليبيات (عن Gressel وآخرين ١٩٨٢).

وراثة صفة تحمل مبيدات الحشائش

كانت بداية دراسات تحمل النباتات، أو حساسيتها للمبيدات عندما اكتشف وجود اختلافات بين أصناف الشعير في حساسيتها لمبيد الـ «دي دي تي DDT »، والتي تبين

جدول (١٢ ـ ١) : أنواع الحشائش القادرة على تحمل الترايازين والأنواع المحصولية التى يمكن نقل تلك الصفة إليها.

العائلة	نوع الحشائش	الأنواع المحصولية الهامة القريبة منها
Amranthaceae	٤ أنواع من الجنس Amaranthus	لا يوجد
Caryophyllaceaae	Stellaria media	لا يوجد
Chenopodiaceae	Atriplex patulla	بنجر السكر وبنجر المائدة
	٤ أنواع من الجنس Chenopodium	
	Kochia scoparia	
Compositae	Ambrosia artemisiifolia	دوار الشمس ـ القرطم ـ الطرطوفة
	Bidens tripartita	
	Erigeron canadensis	
	Senecio vulgaris	
Crucifereae	Brassica campestris	لفت الزيت ـ اللفت ـ الكرنبيات
Graminae	Bromus tectorum	الحبوب الصغيرة ـ الأعلاف النجيلية ـ بنجر السكر
	Poa annua	
Polygonaceae	Polygonum نوعان من الجنس	الحنطة السوداء
Solanaceae	Solanum nigrum	البطاطس ـ الطماطم ـ الباذنجان ـ التبغ

منها أن صفة تحمل المبيد بسيطة وسائدة. وأعقب ذلك اكتشاف اختلافات أخرى بين أصناف الشعير فى تحملها للباربان Barban؛ حيث كانت صفة التحمل بسيطة أيضا ولكنها تورث مستقلة عن الصفة الأولى.

وقد اكتشفت بعد ذلك صفة تحمل مبيدات الحشائش فى عديد من الأنواع النباتية، نذكر منها ما يلى :

١ ـ كانت صفة تحمل صنفى سورجم الحبوب: Martin، و Red Kafir (مقابل صفة الحساسية فى الصنفين Caprock، و Pink Kafir) لمبيد الحشائش بروبازين Propazine سائدة، ويتحكم فيها أكثر من جين واحد.

٢ ـ كانت المقاومة للمبيد فى 2, 4 - D السورجم بسيطة وسائدة.

٣ ـ كانت الحساسية الشديدة للأترازين ـ التى وجدت فى إحدى سلالات الذرة ـ بسيطة ومتنحية، وتبين أن الجين الذى يتحكم فى الصفة يقع على الذراع الطويلة للكروموسوم رقـم ٨.

٤ ـ تبين أن صفة تحمل مبيد الحشائش diclofop - methyl فى الذرة كمية، وقدرت درجة توريثها ـ على النطاق العريض ـ بنحو ٩٥٪.

٥ ـ كانت صفة تحمل الأترازين فى الكتان كمية، وقدرت درجة توريثها بنحو ٣٠٪، كذلك كانت درجة توريث صفة تحمل مبيد الحشائش MCPA فى الكتان منخفضة.

٦ ـ كانت صفة تحمل المترابوزين فى فول الصويا بسيطة وسائدة (عن Machado ١٩٨٢).

طبيعة صفة تحمل مبيدات الحشائش

تتحقق صفة التحمل الوارثى لمبيدات الحشائش من خلال عدة مسارات؛ منها ما يلى:

١ ـ كثرة إنتاج الخلايا لبروتينات معينة من تلك التى تتأثر بالمبيد؛ فلا يؤثر المبيد على كل الكمية المنتجة منها، ويبقى جزء منها يكفى لأداء وظائفه الطبيعية فى النبات، ومن أمثلتها الإنزيمات التى تتأثر بالجليفوسيت Glyphosate.

٢ ـ حدوث طفرات فى بروتينات معينة من تلك التى تتأثر بالمبيد، تقلل من ارتباط المبيد بها، ومن أمثلتها حالات المقاومة للمبيدات :

٢ ـ حدوث طفرات فى بروتينات معينة من تلك التى تتأثر بالمبيد، تقلل من ارتباط المبيد بها، ومن أمثلتها حالات المقاومة للمبيدات:

glyphosate	asulam
atrazine	sulfonylurea
chlorsulfuron	

٣ ـ نقل جينات قادرة على إلغاء سمية المبيد (detoxification genes) من البكتيريا إلى النبات بطرق الهندسة الوراثية، مثل حالات المقاومة لكل من:

bilanafos	bromoxynil
phenoxyactic acid	

وفى هذا الصدد.. درس على نطاق واسع نظام الـ glutathione -S- transferase System فيما يتعلق بإنتاج نباتات ذرة ـ بطريق الهندسة الوراثية ـ قادرة على تحمل مبيدات الأترازين atrazine ، والميتولاكلور، metolachlor والألاكلور alachlor (عن Mullineaux ١٩٩٢).

جهود التربية لتحمل مبيدات الحشائش

بذلت جهود كبيرة لزيادة القدرة على تحمل مبيدات الحشائش فى عدد من المحاصيل الزراعية، نذكر من أمثلتها (عن Machado وآخرين ١٩٨٢، و Faulkner ١٩٨٢) ما يلى:

المحصول	مبيد الحشائش	طريقة التربية
الذرة	الأترازين Atrazine	-
الكتان	الأترازين	-
السورجم	البروبازين Propaz	-
فول الصويا	المتريبوزين Metribuzin	-

لفت الزيت Brassica napus	السيمازين Simazine	-
	الترايازين Triazine	الانتخاب المتكرر وكذلك نقل المقاومة من B. campestris
Agrostis tenuis	الأميترول Amitrole	الانتخاب المتكرر
A. stolonifera	الأميترول	الانتخاب المتكرر
Ferstuca ruba	الأميترول	الانتخاب المتكرر
F. arundinacea	الترايازين	الانتخاب
الزوان المعمر Ryegrass	الأميترول	الانتخاب المتكرر
	الباراكوات Paraquat	الانتخاب المتكرر
	الجلايفوسيت Glyhphosate	الانتخاب المتكرر
الطماطم	الدايفناميد Diphenamide	إحداث الطفرات
Trifolium repens	الباراكوات	الانتخاب
القمح	الباراكوات	التقييم
	الترايازين	التقييم
	الترايازين	إحداث الطفرات
الكرنب	الترايازين	الانتخاب
المسترد الأبيض White Mustard	الترايازين	الانتخاب المتكرر
قرن الغزال Bird's - foot trefoil	2, 4 - D	الانتخاب المتكرر

ونلقى - فيما يلى - مزيدا من الضوء على بعض حالات التربية لمقاومة مبيدات الحشائش:

١ - فول الصويا:

أمكن نقل صفة القدرة على تحمل مبيد الحشائش متريبوزين Metribuzin التى يتحكم فيها جين واحد سائد - إلى صنفى فول الصويا Semmes ، و Tracy M.

٢ ـ الزون المعمر :

نقلت صفة القدرة على تحمل الباراكوات Paraquat من عشيرة برية من الزوان المعمر Perenial Ryegrass (Lolium perenne). وكان الباراكوات قد استعمل كثيراً إلى أن فقد فاعليته فى مكافحة حشائش جنس الـ Lolium ، وغيرها، قبل بذار النجيليات. وأمكن بالاعتماد على هذا المصدر البرى المتحمل للمبيد إنتاج صنف تجارى من الزوان على قدر كافٍ من تحمل الباراكوات، بما يسمح برش مراعيه بتركيزات منخفضة من المبيد؛ الأمر الذى يفيد فى إضعاف الأنواع النباتية الأخرى وزيادة القدرة التنافسية للزوان.

وقد أرجعت صفة تحمل الزوان إلى حدوث تضاعف فى نشاط إنزيم Superoxide dismutase وزيادة نشاط إنزيمى الكاتاليز والبيروكسيديز.

٣ ـ الطماطم :

قيمّ Coyne & Burnside (١٩٦٨) ٥٠٨ من أصناف وسلالات الطماطم والأنواع البرية القريبة منها؛ لمقاومة مبيد الحشائش 2, 4 - D، ووجدا ما يلى:

أ ـ كانت أكثر السلالات قدرة على تحمل المبيد هى: P. I.. 129131 ، و P. I. .190858 ، و P. I. .203229 . استعادت هذه السلالات نموها ـ بشكل جيد ـ بعد فترة من تعرضها للمبيد.

ب ـ كان أكثر الأصناف قدرة على تحمل المبيد الصنف Roma، الذى لم يتأثر محصوله إلا قليلاً نتيجة للمعاملة به.

كذلك أجريت دراسات استهدفت التربية لمقاومة مبيد الحشائش متريبوزين Metribuzin، الذى يستخدم فى حقول الطماطم؛ إما قبل الزراعة، وإما بعد الإنبات، ولكن المعاملة الأخيرة تُحدث ـ أحيانا ـ أضراراً كبيرة بالطماطم، خاصة فى الجو الملبد بالغيوم. وقد قيمّ Phatak & Jaworski (١٩٨٥) ٢٩٣ صنفا من الطماطم، و١٩٨٦ سلالة من سبعة أنواع من

الجنس Lycopersicon، ووجدا أن أكثرها قدرة على تحمل المبيد كانت هى سلالتى الطماطم UG 113 MT، و UGA 1160 MT اللتين تحملتا تركيزات بلغت ١٦ ضعف التركيز الموصى به (وهو ١,١٢ كجم/ هكتار) حتى فى الجو الملبد بالغيوم.

وكان Machado وآخرون (١٩٨٢) قد ذكروا أن صنفى الطماطم Vision، و Fireball يتحملان مبيد المتريبوزين، واستخدماهما فى دراسة وراثية مع الصنف الحساسHeinz 1706، استدلا منها على أن القدرة على تحمل المبيد (معبرا عنها بغياب أعراض التسمم، وطول البادرات، ووزنها الجاف) صفة بسيطة سائدة، تتأثر بجينات أخرى محورة، ذات درجة توريث عالية، قدرت على النطاق العريض بنحو ٥٨٪ إلى ٧٢٪.

٤ ـ البطاطس:

وجد De Jong (١٩٨٣) أن الحساسية لمبيد الحشائش متريبوزين Metribuzin ـ فى الطرز الثنائية ـ يتحكم فيها جين واحد متنح، أعطى الرمز me. وقد أوضح الباحث أهمية استخدام هذا الجين كجين معلم Marker gene فى الدراسات الوارثية.

٥ ـ الفلفل :

يتوفر مدى واسع من القدرة على تحمل مبيد الحشائش بنتازون bentazon بين أصناف الفلفل. وكان قد اكتُشِفَ مستوى عالٍ من القدرة على تحمل المبيد فى الصنفBohemian Chili، الذى صُنِّف على أساس أنه يتبع النوع C. chinense ، ولكن يعتقد أنه يتبع النوع C. annuum، ثم اكتشف مستوى مماثل من القدرة على تحمل المبيد فى صنف الفلفل Santaka، وفى ثلاث سلالات؛ هى: P. I.. 127445 ، و P. I. 163187 ، و P. I.. 246123.

وقد أوضحت الدراسات الوارثية أن مقاومة الصنف الأخير يتحكم فيها جين واحد سائد أعطى الرمز Bzt؛ نسبة إلى صفة تحمل البنتازون Bentazon tolerance (Fery & Harri-son ١٩٩٠)، مع وجود بعض الجينات المحورة (Wolff وآخرون ١٩٩٢).

٦ ـ الخيار:

اكتشفت القدرة على تحمل مبيد الحشائش كلورامبين Chloramben فى بعض سلالات الخيار. وأوضح Miller وآخرون (١٩٧٣) أن جينات المقاومة للمبيد ـ فى سلالتين من الخيار ـ تراوحت من ١ ـ ٥ جينات؛ تبعاً لطريقة التقييم التى اتبعها، وطريقة تقدير عدد الجينات. وكان تفاعل الجينات إضافياً أساساً، مع سيادة جزئية للقدرة على تحمل المبيد، وظهر واضحا أن الجينات المسئولة عن تحمل المبيد تختلف فى السلالتين، ويدل على ذلك اختلاف درجة توريث الصفة فى السلالتين، وظهور انعزال فائق الحدود عند تهجينهما معاً. وقد تراوحت درجة التوريث على النطاق العريض من ٠,٤٩ ـ ٠,٩٣، وعلى النطاق الضيق فى ٠,٣٦ ـ ٠,٨٧.

وفى دراسة تالية.. قيم Staub & Crubaugh (١٩٨٩) ٧٥٣ سلالة من الخيار للقدرة على تحمل نفس المبيد، ووجدا أن تسع سلالات منها كانت أكثر من غيرها تحملاً للمبيد.

٧ ـ الكوسة:

توصل Adenniji & Coyne (١٩٨١) ـ من دراستهما على تحمل مبيد الحشائش ترفلورالين Trifluralin ـ إلى أن الصفة المقاومة يتحكم فها جين واحد سائد أعطياه الرمز T، وأن فعل هذا الجين يثبط بفعل جين آخر هو I - T.

٨ ـ الصليبيات:

نقلت صفة تحمل الترايازين Triazine من حشيشة تابعة للنوع Brassica campestris إلى B. napus الذى يتبعه كل من لفت الزيت والروتاباجا. وكانت صفة تحمل المبيد قد وجدت ـ فى B. campestris ـ فى حقل من الذرة سبقت معاملته كثيراً بالأترازين. تورّث هذه الصفة سيتوبلازميا، وقد تم نقلها إلى B. napus بطريق التهجين الرجعى مع الانتخاب فى وجود الترايازين (عن Gressel وآخرين ١٩٨٢).

كما وجدت اختلافات فى تحمل السيمازين بين أصناف B. napus، وتبين أنها صفة كمية يتحكم فيها جينات تحمل على الكروموسومات، ولكن أكثر السلالات تحملاً لهذا المبيد كانت أكثر حساسية من الأصناف الكندية Triton، و Triumph التى تحمل جينات سيتوبلازمية لصفة التحمل. وترجع خاصية تحمل المبيد فى الصنفين الأخيرين إلى وجود تغيرات فى أغشية البلاستيدات الخضراء التى يرتبط بها ـ طبيعيا ـ الترايازين؛ ومن ثم يؤثر فى عملية البناء الضوئى.

ولا تنتشر زراعة الأصناف التى تتحمل السيمازين ـ كثيراً ـ بسبب انخفاض محصولها؛ ربما لتسبب تغيرات أغشية البلاستيدات الخضراء فى نقص معدل البناء الضوئى.

وقد وجد McGuire & Thurling (١٩٩٢) اختلافات كبيرة فى تحمل السيمازين فى عشيرة لتلقيح مركب من B. campestris. وأمكن انتخاب سلالات ذات قدرة أكبر على تحمل السيمازين عن عشائر B. campestris التى تحمل المقاومة السيتوبلازمية للمبيد.

٩ ـ البنجر:

يستعمل مبيد بيرازون Pyrazon (وهو:- 5 - amino - 4 chloro - 2 - phenyl - 3 (2H) Pyridazione) فى حقول بنجر المائدة. تمتص النباتات هذا المبيد، ولكنه يتحد مع الجلوكوز ـ فى الجنور الحمراء ـ ليتحول إلى مركب آخر غير سام للنبات؛ هو: N- glucosyl pyrazon. وقد أوضحت دراسات Stephenson وآخرين (١٩٧١) أن هذا التحول الكيميائى لا يتم فى ثمانية أنواع نباتية حساسة للمبيد. كما تبين ـ لدى دراسة تسعة أصناف من البنجر ـ أن التحول يتم بمعدل ٤٤ ـ ٧٦٪ خلال ظرف ١٠ ساعات من معاملة أجزاء ورقية بالمبيد، وأن العلاقة كانت مباشرة بين معدل التحسن الكيميائى للمبيد وحساسية الصنف له.

١٠ ـ البصل:

وجد Hiller & Weigle (١٩٧٠) اختلافات بين سلالات البصل فى قدرتها على تحمل مبيد الحشائش isopropyl N (3-chlorophenyl) carbamate (اختصاراً:CIPC)، وكانت أكثر السلالات مقاومة هى المتحصل عليها من صنف البصل Iowa Yellow Globe.

استخدامات الهندسة الوارثية فى التربية لتحمل مبيدات الحشائش

يمكن أن تؤثر مبيدات الحشائش فى النباتات من خلال تأثيرها فى البلاستيدات الخضراء، أو الميتوكوندريات، أو أيض الأحماض النووية، أو تمثيل البروتين، أو خصائص الأغشية الخلوية... إلخ. ويتطلب إنتاج نباتات تتحمل مبيدات الحشائش - بطريق الهندسة الوارثية - الإلمام بالأساس الجزيئى لكيفية إحداث هذه المبيدات لتأثيراتها.

ونجد فى أعداد كبيرة من المبيدات الفعالة أن المبيد يؤثر على خطوة إنزيمية واحدة - من مسار حيوى معين - تلعب دوراً أساسيا فى أيض الخلية. فمثلا.. نجد كلا من مبيدى الحشائش Glean ، و Oust يؤثران فى فعل الإنزيم acetolactate synthase، أول الإنزيمات الخاصة بمسار تمثيل الأحماض الأمينية المتشعبة: isoleucine، و leucine، وvaline.

وعندما تعرف الخطوة الحيوية التى يؤثر فيها مبيد الحشائش.. فإن العمل على إنتاج نباتات مقاومة لهذا المبيد - بطرق الهندسة الوارثية - يمكن أن يتقدم بعد ذلك. ومن الحالات التى حدث فيها تقدم فى هذا المجال ما يلى:

١ - تحمل الجلايفوسيت Glyphosate

يعد الجلايفوسيت المادة الفعالة فى المبيدين Roundup، و Tumbleweed المؤثرين فى عدد كبير من النباتات. وتتميز هذه المادة الفعالة كذلك بسرعة امتصاص النباتات لها وبأنها مقبوله بيئيا، وسريعة التحلل بواسطة كائنات التربة الدقيقة. وتتخصص هذه المادة فى التأثير على إنزيم 5 - enol - pyruvylshikimate - 3 - phosphate (EPSP) Synthase، وهو إنزيم رئيسى فى الـ Shikimate pathway؛ حيث يلعب دوره فى تمثيل الأحماض الأمينية الأروماتية، ويكون نشاطه - أساسًا - فى البلاستيدات الخضراء.

وفى بداية محاولات هندسة نباتات مقاومة للجلايفوست.. أمكن عزل سلالة خلايا من البيتونيا Petunia hybrida قادرة على تحمل هذا المركب، وتبين أنها تحتوى على كميات كبيرة من الإنزيم EPSP؛ بحيث ظهر تأثيره وأحدث مفعوله حتى فى وجود الجلايفوسيت. وتلا ذلك

عزل الـ DNA المسئول عن تمثيل الإنزيم، ثم نقله إلى نباتات بيتونيا بطرق الهندسة الوارثية.

وفى محاولة أخرى أمكن عزل الجين المسئول عن تمثيل الإنزيم EPSP من Salmonella typhimurium المقاومة للجلايفوسيت، ثم نقله - بطرق الهندسة الوراثية - إلى نباتات التبغ، والطماطم، والحور، وكانت النباتات الناتجة قادرة على تحمل تركيزات من الجلايفوسيت بلغت ٨٤,. كجم/ هكتار.

٢ - تحمل الفوسفينوثريسين Phosphinothricin (اختصارا PPT):

يعد الـ PPT المادة الفعالة لمبيدى الحشائش Basta، و Herbiace، وهو يثبط إنزيم glutamine synthase (اختصاراً GS)، الذى يلعب دوراً هاماً فى تمثيل الأمونيا. وقد أمكن عزل سلالة خلايا برسيم حجازى قادرة على تحمل الـ PPT، وتبين أنها تحتوى على كميات كبيرة من الإنزيم GS؛ وبذا.. تبين أن إنتاج كميات كبيرة من هذا الإنزيم فى الخلايا النباتية يفيد فى تحمل المبيد (Walden١٩٨٨).

تحمل الحشائش للمبيدات

تتوفر صفة تحمل الحشائش للمبيدات فى كل من العشائر الطبيعية، وعشائر الحشائش التى تعرضت كثيراً لمبيد معين أو مبيدات معينة. وبينما تكون صفة التحمل فى الحالة الأولى (فى العشائر الطبيعية) من الخصائص الطبيعية للنوع النباتى، فإن الصفة فى الحالة الثانية تظهر كطفرة تجد فرصتها للبقاء والتكاثر فى غياب المنافسة من بقية العشيرة فى ظروف المعاملة الدائمة بالمبيد. وتفيد دراسة صفة التحمل هذه فى تربية أصناف محصولية أكثر تحملاً للمبيد، وربما فى نقل تلك الصفة - بطرق الهندسة الوراثية - إلى الأنواع المحصولية الهامة.

ومن بين حالات تحمل الحشائش للمبيدات التى تمت دراستها.. نذكر ما يلى:

١ ـ وجد أن صفة تحمل Hordeum jubatum لمبيد siduron يتحكم فيها ثلاثة جينات سائدة.

٢ ـ وكانت صفة تحمل Avena fatua لمبيد diallate كمية.

٣ ـ اكتشفت سلالات قادرة على تحمل الترايازين من: Senecio vulgaris ، وAmaranthus spp. ، و Chenopodium ، و Ambrosia artemisiifolia ، و Brassica campestris ، و Solanum nigrum. وبخلاف تحمل النباتات المحصولية للترايازين.. فإن تحمل هذه الحشائش للمبيد كانت بسبب تغير فى الـ Hill reaction فى البلاستيدات الخضراء (عن Machado ١٩٨٢).

مصادر الكتاب

إلياس، زكي عبد، ومحفوظ عبد القادر محمد (١٩٨٥). أساسيات تربية المحاصيل الحقلية والبستانية. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية العراقية ـ ٢٧٧ صفحة.

جاتيك، جوليوس (١٩٨٥). علم البساتين. ترجمة جميل فهيم سوريال وآخرين. الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٦٥٩ صفحة.

الحمادى، مصطفى (١٩٧٣). تحسين أصناف الفاكهة فى مصر. الندوة العلمية الثانية، جمعية فلاحين البساتين المصرية ـ ٤ من أبريل ١٩٧٣ـ القاهرة.

حسن، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨). أساسيات إنتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات). الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٩٢٠ صفحة.

حسن، أحمد عبد المنعم (١٩٨٨). الطماطم. الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٣٣١ صفحة.

حسن، أحمد عبد المنعم (١٩٩٣). تربية النباتات لمقاومة الأمراض والآفات. الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٣٨٢ صفحة.

حسن، أحمد عبد المنعم (١٩٩٣ أ). إنتاج خضر المواسم الدافئة والحارة فى الأراضى الصحراوية. الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة ـ ٢٨٧ صفحة.

Abdul-Baki, A. A. and A. Stoner.1978. Germination promoter and inhibitor in leachates from tomato seeds. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 684 - 686.

Adeniji, A. A. and D. P. Coyne. 1981. Inheritance of resistance to trifluralin toxicity in Cucurbita moschata Poir. HortScience 16 : 774 - 775.

Ahmadi, H., R. S. Bringhurst, and V. Voth. 1990. Modes of inheritance of photoperiodism in Fragaria. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 146 - 152.

Anastasio, G., P. Pellicer, M. S. Catala, J. Costa, G. Palomores, and F. Nuez. 1988. A survey of wild Lycopersicon species for salt tolerance based on growth parameters. Tomato Genet. Coop. Rep. 38 : 5 - 7.

Anastasio, G., G. Palmores, F. Nuez, M. S. Castala, and J. Costa. 1988. Salinity responses among wild cucurbits. Cucurbit Genet. Coop. Rep. 11: 91 - 92.

Ashraf, M., T. McNeilly, and A. D. Bradshow. 1986. Heritability of NaCl tolerance at the seedling stage in seven grass species. Euphytica 35 : 935 - 940.

Austin, R. B. 1989. Prospects for improving crop production in stresful environments. In H. G. Jones, T. J. Flowers, and M. B. Jones (Eds) "Plants Under Stress"; pp. 235 - 248. Cambridge Univ. Pr., Cambridge.

Asian Vegetable Research and Development Center. 1976. Progress Report for 1976. Shanhua, Taiwan. 55 p.

Austin, R. B. and M. S. MacLean. 1972. A method for screening Phascolus genotypes for tolerance to low temperatures. J. Hort. Sci. 47 : 279 - 290.

Baggett, J. R. and W. A. Frazier. 1982. Oregon 11 : Early parthenocarpic tomato breeding line. HortScience 17 : 984 - 985.

Barrios, E. P. and H. I. Moskar. 1972. the inheritance of pod color and bearing habit in Capsicum frutescens L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 : 65 - 66.

Berry, S. Z. 1969. Germinating response of the tomato at high temperature. HortScience 4 : 218 - 219.

Bhagsari, A. S. 1990. Photosynthetic evaluation of sweetpotato germplasm. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 634 - 639.

Bhagsari, A. S. and D. A. Ashley. 1990. Relationship of photosynthesis and harvest index to sweet potato yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 288 - 293.

Bleasdale, J. K. A. 1973. Plant physiology in relation to horticulture. The MacMillan Pr., Ltd., London. 144 p.

Bliss, F. A. 1981. Utilization of vegetable germplasm. HortScience 16 : 129 - 132.

Blum, A. 1989. Breeding methods for drought resistance. In H. G. Jones, T. J. Flowers, and M. B. Jones (Eds) "Plants Under Stress"; pp. 197 - 215. Cambridge Univ. Pr., Cambridge.

Bolarin, M.C., F.G. Fernandez. V. Cruz, and J. Cuartero. 1991. Salinity tolerance in four wild tomato species using vegetative - yield salinity response curves. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116: 286 - 290.

Boswell, V. R. 1937. Improvement and genetics of tomatoes, pepper, and eggplant. In United States Department of Agriculture "1937 Yearbook of Agriculture: Better Plants and Animals II"; pp. 176 - 206. Washington, D. C.

Bouharmont, J. 1990. Improvement of salt tolerance in plants by in vitro selection at the cellular level. In United Arab Emirates University "International Conference on High Salinity - Tolerant Plants in Arid Regions: Preliminary Report". U. A. E. University, Al-Ain, U. A. E.

Bourgeais, P., G. Guerrier, and D. G. Strullu. 1987. Adaptation of Lycopersicon esculentum to NaCl: a comparative study of cultures of callus or stem tips. Canad. J. Bot. 65 : 1989 - 1997.

Bowen, H. H. 1971. Breeding peaches for warm climates. HortScience 6: 153 - 157.

Bressan, R. A., L. Le Cureux, L. G. Wilson, P. Filner, and L. R. Baker. 1981. Inheritance of resistance to sulfur dioxide in cucumber. HortScience 16 : 332 - 333.

Brown, J. C. 1967. Genetic variants of factors affecting the nutrition and physiology of plants. In Proceedings of International Atomic Energy Agency "Isotopes in Plant Nutrition and Physiology"; p. 413 - 420. Vienna.

Brown, J. C. and W. E. Jones. 1971. Differential transport of boron in tomato (Lycopersicon esulentum Mill). Physiologia Plantarum 25 : 279 - 282. (Cited after Hort. Abstr. 42 : 4062; 1972).

Brown, J. C., R. L. Cheney, and J. E. Ambler. 1972. A new tomato mutant inefficient in the transport of iron. Physiologia Plantarum 25 : 48 - 53. (Cited after Plant Breed. Abstr. 42 : 1516; 1972).

Cannon, O. S., D. M. Gatherum, and W. G. Miles. 1973. Heritability of low temperature seed germination in tomato. HortScience 8 : 404 - 405.

Chandler, R. F., Jr. 1983. The potential for breeding heat tolerant vegetables for the tropics. Asian Vegetable Research and Development Center, 10th Anniversary Monograph Series. Shanhua, Taiwan, Republic of China.

Christiansen, M. N. 1979. Physiological basis for resistance to chilling. HortScience 14 : 583 - 586.

Christiansen, M. N. and C. F. Lewis (Eds). 1982. Breeding plants for less favorable environments. John Wiley & Sons, Inc., N. Y. 459 p.

Clarke, J. M. and T. F. Townley - Smith. 1984. Screening and selection techniques for improving drought resistance. In P. B. Vose and S. G. Blixt (Eds) "Crop Breeding: a Contemporary Basis"; pp. 137 - 162. Pergamon Pr., N. Y.

Collins, W. W., G. Wilson, S. Arrendell, and L. F. Dickey. 1987. Genotype x environment interactions in sweet potato yield and quality factors. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 579 - 583.

Coltman, R. R. 1987. Tolerance of tomato strains to phosphorus deficiency in root culture. HortScience 22 : 1305 - 1307.

Coltman, R. R., G. C. Gerloff, and W. H. Gabelman. 1985. Differential tolerance of tomato strains to maintained and deficient levels of phosphorus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 : 140 - 144.

Coons, J. M., R. O. Kuehl, N. F. Obeker, and N. R. Simons. 1989. Seed germination of seven pepper cultivars at constant or alternating high temperatures. J. Hort. Sci. 64 : 705 - 710.

Coons, J. M., R. O. Kuehl, N. F. Obeker, and N. R. Simons. 1989. Germination of eleven tomato phenotypes at constant or alternating high temperatures. HortScience 24 : 927 - 930.

Costa, J., M. A. Sanchis, G. Palomares, and F. Nuez. 1989. Interspecific variability in the Lycopersicon genus in relation to salinity tolerance. Tomato Genet. Coop. Rep. No. 39 : 8 - 9.

Coyne, D. P. 1968. Correlation, heritability, and selection of yield components in field beans, Phaseolus vulgaris L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93 : 388 - 396.

Coyne, D. P. 1970. Genetic control of a photoperiod - temperature response for time of flowering in beans (Phaseolus vulgaris L.). Crop Sci. 10: 246 - 248.

Coyne, D. P. 1978. Genetics of flowering in dry beans (Phaseolus vulgaris L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 606 - 608.

Coyne, D. P. 1980. Modification of plant architecture and crop yield by breeding. HortScience 15 : 244 - 247.

Coyne, D. P. and O. C. Burnside. 1968. Differential plant injury and yield response of tomato varieties to 2, 4 - D. Res.Bul. Univ. Neb. Coll. Agric. 226. 21 p.

Coyne, D. P., S. S. Korban, D. Knudsen, and R. B. Clark. 1982. Inheritance of iron deficiency in crosses of dry beans (Phaseolus vulgaris L.). J. Plant Nutrition 5 : 575 - 585.

Cuartero, J. and J. I. Cubero. 1982. Phenotypic, genotypic and environmental correlation in tomato (Lycopersicon esculentum). Euphytica 31 : 151 - 159.

Curme, J. H. 1962. Effect of low night temperatures on tomato fruit set. In Campbell Soup Company "Proceedings of Plant Science Symposium"; pp. 99 - 108. Camden, N. J.

Dehan, K. and M. Tal. 1978. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: responses of Solanum pennellii to high salinity. Irrigation Science 1 : 71 - 76.

De Jong, H. 1983. Inheritance of sensitivity to the herbicide Metribuzin in cultivated diploid potatoes. Euphytica 32 : 41 - 48.

Delaney, D. E. and R. L. Lower. 1987. Generation means analysis of plant characters in crosses between two determinate cucumber lines and Cucumis sativus var. hardwickii. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 707 - 711.

Denna, D. W. 1970. Leaf wax and transpiration in Brassica oleracea. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 30 - 32.

Devine, T. E. 1982. Genetic fitting of crops to problem soils. In M. N. Christiansen and C. F. Lewis (Eds) "Breeding Plants for Less Favorable Environments"; pp. 143 - 173. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.

De Vos, D. A., R. R. Hill, Jr., R. W. Helper, and D. L. Garwood. 1981. Inheritance of low temperature sprouting ability in F_1 tomato cross. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 : 352 - 355.

Dickson, M. H. 1969. The inheritance of seed coat rupture in snap beans Phaseolus vulgaris L. Euphytica 18 : 110 - 115.

Dickson, M. H. 1980. Genetic aspects of seed quality. HortScience 15 : 771 - 774.

Dickson, M. H. and M. A. Boettger. 1977. Inheritance of resistance to mechanical damage and transverse cotyledon cracking in snap beans (Phaseolus vulgaris L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 : 498 - 501.

Dickson, M. H. and R. Petzoldt. 1987. Inheritance of low temperature tolerance in beans at several growth stages. HortScience 22 : 481 - 483.

Dickson, M. H. and R. Petzoldt. 1988. Heat tolerance and pod set in beans. (Abstr.). HortScience 23 : 771.

Dickson, M. H. and R. Petzoldt. 1989. Heat tolerance and pod set in green beans. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 : 833 - 836.

Dickson, M. H. and J. R. Stamer. 1970. Breeding cabbage for high dry matter and soluble solids. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 720 - 723.

Dix, P. J. 1980. Environmental stress resistance: selection in plant cell cultures. In F. Sala, B. Parisi, R. Cella, and O. Ciferri (Eds) "Plant Cell Cultures: Results and Prespectives"; pp. 183 - 186. Elsevier, Amsterdam.

Doolittle, S. P., A. L. Taylor, and L. L. Danielson. 1961. Tomato diseases and their control. U. S. Dept. Agr., Agr. Handbook 203. 86 p.

Duke, J. 1982. Plant germplasm resources for breeding of crops adapted to marginal environments. In M. N. Christiansen and C. F. Lewis (Eds) "Breeding Blants for Less Favorable Environments"; pp. 391 - 433. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.

Duncan, D. R. and J. Widholm. 1986. Cell selection for crop improvement. Plant Breed. Rev. 4 : 153 - 173.

Dwelle, R. B. 1985. Photosynthesis and photoassimilate partitioning. In P. H. Li (Ed.) "Potato Physiology"; pp. 35 - 58. Academic Pr., N. Y.

Eisinger, B. A. and K. J. Bradford. 1986. Role of seed mineral content in the occurrence of transverse cotyledon cracking of snap bean. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 : 110 - 114.

Ekanayake, I. J. and D. J. Midmore. 1992. Genotypic variation for root pulling resistance in potato and its relationship with yield under water-deficit stress. Euphytica 61 : 43 - 53.

El-Ahmadi, A. B. and M. A. Stevens. 1979. Genetics of high-temperature fruit set in the tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 : 691 - 696.

El-Beltagy, A. S. and M. A. Hall. 1979. Basic elements for possible new technique to screen for plants relatively tolerant to water stress. Egypt. J. Hort. 6 : 261 - 267.

El-Beltagy, A. S., M. M. Khalifa, and M. H. Hall. 1979. Salinity in relation to ethylene. Egypt. J. Hort. 6 : 269 - 271.

El-Saeid, H. M., A. F. Abou-Hadid, and A. S. El-Beltagy. 1988. The possibility of using ethryl to identify plants relatively tolerant to salinity. I. Tomato (Lycopersicon esculentum). Egypt. J. Hort. 15 : 71 - 84.

El-Saeid, H. M., A. F. Abou-Hadid, and A. S. El-Beltagy. 1988. The possibility of using ethrel to identify plants relatively tolerant to salinity. II. Cowpea (Vigna sinensis L.). Egypt. J. Hort. 15 : 159 - 170.

English, J. E. and D. N. Maynard. 1981. Calcium efficiency among tomato strains. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 : 552 - 557.

Epstein, E. 1972. Mineral nutrition of plants : principles and prespectives. Wiley, N. Y. 412 p.

Epstein, E. and J. D. Norlyn. 1977. Seawater - based crop production: a feasibility study. Science 197 : 249 - 251.

Epstein, E., R. W. Kingsbury, J. D. Norlyn, and D. W. Rush. 1979. Production of food crops and other biomass by seawater culture. In A. Hollaender (Ed.) "The Biosaline Concept"; pp. 77 - 99. Plenum Pub. Corp., N. Y.

Epstein, E., J.D. Norlyn, D. W. Rush, R. W. Kingsbury, D. B. Kelley, G. A. Cunningham, and A. F. Wrona. 1980. Saline culture of crops: a genetic approach. Science 210 : 399 - 404.

Estilai, A. and A. Hashemi. 1993. A four-carpeled fruit mutuant in jojoba. HortScience 28 : 738 - 739.

Estilai, A., H. H. Naqvi, and J. G. Waines. 1988. Developing guayule as a domestic rubber crop. Calif. Agr. 42 (5) : 29 - 30.

Evans, G. C. 1972. The quantitative analysis of plant growth. Blackwell Sci. Pub., Oxford. 734 p.

Fangmeier, D. D., D. D. Rubis, B. B. Taylor, and K. E. Foster. 1984. Guayule for rubber production in Arizona. Univ. of Ariz., College of Agr., Agr. Exp. Sta., Tech. Bul. No. 252. 14 p.

Faulkner, J. S. 1982. Breeding herbicide - tolerant crop cultivars by convential methods. In H. M. LeBaron and J. Gressel (Eds) "Herbicide Resistance in Plants"; pp. 235 - 256. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.

Fawole, I., W. H. Gabelman, G. C. Gerloff, and E. V. Nordheim, 1982. Heritability of efficiency in phosphorus utilization in beans (Phaseolus vulgaris L.) grown uner phosphorus stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 : 94 - 97.

Fery, R. L. and H. F. Harrison, Jr. 1990. Inheritance and assessment of Bentazon herbicide tolerance in 'Santaka' pepper. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 854 - 857.

Fidgore, S. S., W. H. Gabelman, and G. C. Gerloff. 1989. Inheritance of potassium efficiency, sodium substitution capacity, and sodium accumulation in tomatoes grown under low-potassium stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 : 332 - 327.

Fillippone, E. 1985. In vitro growth and differentiation of tomato (Lycopersicon esculentum) tissue on high level of NaCl (Abstr.). Genetica Agraria 39 : 323.

Foy, C. D., G. C. Gerloff, and W. H. Gabelman. 1973. Differential effects of aluminum on the vegetative growth of tomato cultivars in acid soil and nutrient solution. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 : 427 - 432.

Frey, K. J. 1981. Capabilities and limitations of convential plant breeding. In K. O. Rachie and J. M. Lyman (Eds) "Genetic Engineering for Crop Improvement"; pp. 15 - 62. The Rockefeller Foundation.

Gabelman, W. H., G. C. Gerloff, T. Schettini, and R. Coltman. 1986. Genetic variability in root systems associated with nutrient acquisition and use. HortScience 21 : 971 - 973.

Gentile, A. G., W. A. Fader, R. E. Young, and Z. Santner. 1971. Susceptibility of Lycopersicon spp. to ozone injury. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 94 - 96.

George, W. L., Jr. 1970. Genetic and environmental modification of determinate plant habit in cucumbers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95: 583 - 586.

George, W. L. 1971. Influence of genetic background on sex conversion by 2-chloethylphosphonic acid in monoecious cucumbers. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96 : 152 - 154.

Giles, K. L. 1980. Nitrogen fixation and plant tissue culture. In I. K. Vasil (Ed.) "Perspective in Plant Cell and Tissue Culture"; pp. 81 - 99. Academic Pr., N. Y.

Giordano, L. de B., W. H. Gabelman, and G. C. Gerloff. 1982. Inheritance of differences in calcium utilization by tomatoes under low-calcium stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 : 664 - 669.

Greenleaf, W. H. 1986. Pepper breeding. In M. J. Bassett (Ed.) "Breeding Vegetable Crops"; pp. 67 - 134. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Connecticut.

Gressel, J., G. Ezra, and S. M. Jain. 1982. Genetic and chemical manipulation of crops to confer tolerance to chemicals. In J. S.McLaren (Ed.) "Chemical Manipulation of Crop Growth and Development"; pp. 79 - 91. Butterworth Scientific, London.

Hanna, H. Y. and T. P. Hernandez. 1982. Response of six tomato genotypes under summer and spring weather conditions in Louisiana. HortScience 17 : 758 - 759.

Hanna, H. Y., T. P. Hernandez, and K. L. Koonce. 1982. Combining ability for fruit set, flower drop, and underdeveloped ovaries in some heat-tolerant tomatoes. HortScience 17 : 760 - 761.

Hansche, P. E. and W. Beres. 1980. Genetic remodeling of fruit and nut trees to facilitate cultivar improvement. HortScience 15 : 710 - 715.

Harris, R. E. 1975a. Sub-Arctic Maxi: a large-fruited subarctic - type tomato. Canad. J. Plant Sci. 55 : 853.

Harris, R. E. 1975b. Sub-Arctic Cherry: a subarctic-type tomato. Canad. J. Plant Sci. 55 : 855.

Hasegawa, P. M., R. A. Bressan, S. Handa and A. K. Handa. 1984. Cellular mechanisms of tolerance to water stress. HortScience 19 371 - 377.

Hashim, M. M., A. S. El-Beltagy, and R. A. Jones. 1988. Salt tolerance in Lycopersicon esculentum. I. The effect of salinity on growth. Egypt. J. Hort. 15 : 85 - 96.

Hashin, M. M., A. S. El-Beltagy, and R. A. Jones. 1988a. Salt tolerance in Lycopersicon esculentum. II. Ion accumulation patterns. Egypt. J. Hort. 15 : 97 - 106.

Hassan, A. A. and I. A. M. Desouki. 1982. Tomato evaluation and selection for sodium chloride tolerance. Egypt. J. Hort. 9 : 153 - 162.

Hassan, A. A. and I. A. M. Desouki. 1986. Salinity toleronce in tomato: Evaluation methods and use of wild Lycopersicon species in breeding and in genetic studies. Egypt. J. Hort. 13 : 159 - 170.

Hassan, A. A., M. M. Marghany, and W. L. Sims. 1987. Genetics and physiology of parthenocarpy in tomato. Acta Hort. 200 : 173 - 183.

Hassan, A. A., M. A. Al-Afifi, K. Matsuda, A.Koto, and S. Itani. 1989. Sources of salinity tolerance in Lycopersicon species. Bul. Fac. Agr., Univ. Cairo 40 : 605 - 622.

Hedley, C. L. and M. J. Ambrose. 1981. Designing "leafless" plants for improving yields of the dried pea crop. Adv. Agron. 34 : 225 - 272.

Heggestad, H. E. and W. W. Heck. 1971. Nature, extent, and variation of plant response to air pollutants. Adv. Agron. 23 : 111 - 145.

Hiller, L. K. and J. L. Weigle. 1970. Differential tolerance of several inbreds of onion Allium cepa L. to certain herbicides. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 105 - 107.

Ho, L. C. and J. D. Hewitt. 1986. Fruit development. In J. G. Atherton and J. Rudich (Eds) "The Tomato Crop"; pp. 201 - 239. Chapman and Hall, London.

Hochmuth, G. J. 1984. Variation in calcium efficiency among strains of cauliflower. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 : 667 - 672.

Hochmuth, G. J., W. H. Gabelman, and G. C. Gerloff. 1985. A gene affecting tomato root morphology. HortScience 20 : 1099 - 1101.

Howard, H. W. 1969. Genetics of the potato, Solanum tuberosum. Logos Pr. Limited, London. 126 p.

Hughes, S. G., J. A. Bryant, and N. Smirnoff. 1989. Molecular biology: application to studies of stress tolerance. In H. G. Jones, T. J. Flowers, and M. B. Jones (Eds) "Plants Under Stress"; pp. 131 - 155. Cambridge Univ. Pr.

Ibrahim, M. A. M. 1984. Genetic and physiological studies on heat and cold tolerance in tomatoes. Ph. D. thesis, Cairo Univ. 118 p.

Iezzoni, A. F., C. B. Peterson, and G. E. Tolla. Genetic analysis of two perfect-flowered mutants in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 : 678 - 681.

Jain, R. K., S. Jain, H. S. Nainawatte, and J. B. Chowdhury. 1990. Salt-tolerance in Brassica juncea L. I. In vitro selection, agronomic evaluation and genetic stability. Euphytica 48 : 141 - 152.

Jain, S., H. S. Nainawatte, R. K. Jain, and J. B. Chowdhury. 1993. Salt-tolerance in Brassica juncea. II. Salt-stress induced changes in polypeptide pattern of in vitro selected Na Cl-tolerant plants. Euphytica 65 : 107 - 112.

Jarret, R. L. and W. J. Florkowski. 1990. In vitro vs field genebank maintenance of sweet potato germplasm: major costs and considerations. HortScience 25 : 141 - 146.

Jones, R. G. W. 1981. Salt tolerance. In C. B. Johnson (Ed). "Physiological Processes Limiting Plant Productivity"; pp. 271 - 292. Butterworths, London.

Jones, A. 1986. Sweet potato heritability estimates and their use in breeding. HortScience 21 : 14 - 17.

Jones, R. W., Jr., L. M. Pike and L. F. Yourman. 1989. Salinity influences cucumber growth and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 : 547 - 551.

Kalloo. 1988. Vegetable breeding. Vol. III. CRC Pr., Inc., Boca Raton, Florida. 174 p.

Kamps, T. L., T. G. Isleib, R. C. Herner, and K. C. Sink. 1987. Evaluation of techniques to measure chilling injury in tomato. HortScience 22 : 1309 - 1312.

Kaname, T., T. Itagi, and M. Mochizuki. 1969. Experiments on controlling fruit malformation in tomatoes. II. The effect of sunshine before and after flowering on the occurrence of hollow fruits (In Japanese). Kanagawa Hort. Exp. Sta., No. 17, pp. 52 - 57. (Cited from Hort. Abstr. 41 : 1500; 1971).

Kartz, A. and M. Tal. 1980. Salt tolerance in the wild relatives of the cultivated tomato: proline accumulation in callus tissue of Lycopersicon esculentum and L. peruvianum. Z. Pflanzenphysiol. Bd. 429 - 435.

Kauffman, C. S. and R. L. Lower. 1976. Inheritance of an extreme dwarf plant type in the cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 : 150 - 151.

Kean, D. and J. R. Baggett. 1986. The inheritance of parthenocarpy in Oregon T 5 - 4 tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111 : 596 - 599.

Kemp, G. A. 1968. Low-temperature growth responses of the tomato. Canad. J. Plant Sci. 48 : 281 - 286.

Khalil, R. M. H. 1974. Genetical and physiological studies on some pepper varieties. M. S. thesis, Ain Shams Univ. 87 p.

Knight, R. J. 1971. Breeding for cold hardiness in subtropical fruits. Hortscience 6 : 157 - 160.

Kooistra, E. 1971. Germinability of beans (Phaseolus vulgaris L.) at low temperatures. Euphytica 20 : 208 - 213.

Krarup, A. and D. W. Davais. 1970. Inheritance of seed yield and its components in a six-parent diallel cross in peas. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 795 - 797.

Kuo, C. G. and B. W. Chen. 1980. Physiological responses of tomato cultivars to flooding. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 751 - 755.

Kuo, C. G., B. W. Chen, M. M. Chou, C. L. Tsai, and T. S. Tsay. 1979. Tomato fruit set at high temperatures. In Asian Vegetable Research and Development Center "Proceedings of the 1st International Symposium on Tropical Tomato"; pp. 94 - 108. Shanhua, Taiwan.

Kuo, C. G., J. S. Tsay, B. W.Chen, and P. Y. Lin. 1982. Screening for flooding tolerance in the genus Lycopersicon. HortScience 17 : 76 - 78.

Kuo, C. G., B. J. Shen, H.M. Chen, H. C. Chen, and R. T. Opena. 1988. Association between heat tolerance, water consumption, and morphological characters in the chinese cabbage. Euphytica 39 : 65 - 73.

Kupper, R. S. and J. E. Staub. 1988. Combining ability between lines of Cucumis sativus L. and Cucumis sativus var. hardwickii (R.) Alef. Euphytica 38 : 197 - 210.

Lapins,K. O. 1976. Inheritance of compact growth type in apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 : 133 - 135.

Leopold, A. C. and P. E. Kriedmann. 1975 (2nd ed.). Plant growth and development. McGraw-Hill Book Co., N. Y. 545 p.

Levy, A., H. D. Rabinowitch, and N. Kedar. 1978. Morphological and physiological characters affecting flower drop and fruit set of tomatoes at high temperatures. Euphytica 27 : 211 - 218.

Lewis, C. F. and M. N. Christiansen. 1981. Breeding plants for stress environments. In K. J. Frey (Ed.) "Plant Breeding II"; pp. 151 - 177. The Iowa State Univ. Pr., Ames.

Li, P. H. and A. Fennell. 1985. Potato frost hardiness. In P. H. Li (Ed.) "Potato Physiology"; pp. 457 - 479. Academic Pr., N. Y.

Li, Y.-M. and W. H. Gabelman. 1990. Inheritance of calcium use efficiency in tomatoes grown under low-calcium stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 835 - 838.

Li, P. H. and A. Sakai (Eds). 1978. Plant cold hardiness and freezing stress: mechanisms and crop implications. Academic Pr., N. Y. 416 p.

Lin, S. S. - M. 1982. The genetics and physiology of parthenocarpy in Lycopersicon esculentum Mill. (tomato). Diss. Abstr. International, B 42 (9) 3514B. (Cited from Plant Breed. Abstr. 52 : 7999; 1982).

Lin, S., W. L. George, and W. E. Splittstoesser. 1984. Expression and inheritance of parthenocarpy in "Severianin" tomato. J. Hered. 75 : 62 - 66.

Machado, V. S. 1982. Inheritance and breeding potential of triazine tolerance and resistance in plants. In H. M. LeBaron and J. Gressel (Eds) "Herbicide Resistance in Plants"; pp. 257 - 273. John Wiley & Sons, Inc., N. Y.

Machado, V. S., S. C. Phatak and I. L. Nonnecke. 1982. Inheritance of tolerance of the tomato (Lycopersicon esulentum Mill.) to metribuzin herbicide. Euphytica 31 : 129 - 138.

Mahmoud, M. H., A. S. El-Beltagy, R. M. Helal, and M. A. Maksoud. 1986. Tomato variety evaluation and selection for salt tolerance. Acta Hort. 190 : 559 - 566.

Mahmoud, M. H., R. A. Jones, and A. S. El-Beltagy. 1986. comparative responses to high salinity between salt sensitive and salt-tolerant genotypes of tomato. Acta Hort. 190 : 533 - 543.

Maisonneuve, B. and J. Philouze. 1982. Effect of low night temperatures on a varietal collection of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.). II. Study of pollen quantity and quality. Agronomie 2 : 453 - 458.

Maisonneuve, B., N. G. Hogenboom, and A. P. M. Den Nijs. 1986. Pollen selection in breeding tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) for adaptation to low temperature. Euphytica 35 : 983 - 992.

Makmur, A., G. C. Gerloff, and W. H. Gabelman. 1978. Physiology and inheritance of efficiency in potassium utilization in tomatoes grown under potassium stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 545 - 549.

Maksoud, M. A., A. A. Hassan, and R. Khalil. 1977. Inheritance of fruit weight, size, and dimentions in pepper, Capsicum annuum L. Zagazig J. Agr. Res. 4 : 53 - 63.

Malash, N. M. A. 1979. Physiological studies on yield and fruit quality of tomato. Ph. D. thesis, Cairo Univ. 199 p.

Maluf, W. R. and E. C. Tigchelaar. 1980. Responses associated with low temperature seed germinating ability in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 : 280 - 283.

Maluf, W. R. and E. C. Tigchelaar. 1982. Relationship between fatty acid composition and low-temperature seed germination in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 : 620 - 623.

Mapelli, S., G. Torti, M. Bandino, and G. P. Soressi. 1979. Effects of GA_3 on flowering and fruit-set in a mutant of tomato. HortScience 14 : 736 - 737.

Marshall, H. G. 1982. Breeding for tolerance to heat and cold. In M. N. Christiansen and C. F. Lewis (Eds). "Breeding Plants for Less Favorable Environments"; pp. 47 - 70. John wiley & Sons, Inc., N. Y.

Marx, G. A. and W. Mishanec. 1962. Inheritance of ovule number in Pisum sativum L. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80 : 462 - 467.

McGuire, G. M. and N. Thurling. 1992. Nuclear genetic control of variation in simazine tolerance in oilseed brassicas. II. Selection for simazine tolerance in a Brassica campestris population. Euphytica 61 : 153 - 160.

McNamara, S. T. and C. A. Mitchell. 1989. Differential flood stress resistance of two tomato genotypes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 : 976 - 980.

McNamara, S. T. and C. A. Mitchell. 1990. Adaptive stem and adventitious root responses of two tomato genotypes to flooding. HortScience 25 : 100 - 103.

Mersie, W., T. Mebrahtu, and M. Rangappa. 1990. Evaluation of been introductions for ozone insensitivity. HortScience 25 : 1581 - 1582.

Michalska, A. M. 1985. Low temperature germination in Lycopersicon. Tomato Genet. Coop. Rep. 35 : 7 - 8.

Miller, J. C., Jr. and J. E. Quisenberry. 1976. Inheritance of time to flowering and its relationship to crop maturity in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 : 497 - 500.

Miller, J. C., Jr., L. R. Baker, and D. Penner. 1973. Inheritance of tolerance to chloramben methyl ester in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 386 - 389.

Miller, J. C., Jr., K. W. Zary, and G. C. J. Fernandez. 1986 Inheritance of N_2 fixation efficiency in cowpea. Euphytica 35 : 551 - 560.

Miller, J. C., Jr., L. M. Scott, and G. C. J. Fernandez. 1987. Influence of root and shoot on N_2 fixation in cowpea. HortScience 22 : 1313 - 1315.

Minges, P. A. (Ed.). 1972. Descriptive list of vegetable varieties. Amer. Seed Trade Assoc. Washington, D. C. 194 p.

Moeljopawiro, S. and H. Ikehashi. 1981. Inheritance of salt tolerance in rice. Euphytica 30 : 291 - 300.

Mooris, J. L. 1971. The breeding aspects of vegetable seed quality. HortScience 6 : 553 - 555.

Mudd, J. B. 1975. Sulfur dioxide. In J. B. Mudd and T. T. Kozlowski (Eds) "Responses of Plants to Air Pollution" pp. 9-22. Academic Pr., N. Y.

Mudd, J. B. and T. T. Kozlowski (Eds). 1975. Responses of plants to air pollution. Academic Pr., N. Y. 383 p.

Mullineaux, P. M. 1992. Genetically engineered plants for herbicide resistance. In A. M. R. Gatehouse, V. A. Hilder, and D. Boulter (Eds) "Plant Genetic Manipulation for Crop Protection"; pp. 75 - 107. Pl. Breed. Abstr. 1992, 62 : 7517.

Myers. O.. Jr. 1986. Breeding soybeans for drought resistance. Plant Breed. Rev. 4 : 203 - 243.

Nandpuri, K. S., J. S. Kanwar, S. Singh, and M. S. Saimbhi. 1975. Performance of tomato varieties under low and high temperature conditions. Haryana J. Hort. Sci. 4 : 46 - 50. (Cited from Hort. Abstr. 47 : 3679; 1977).

Nelson, R. B., D. W. Davis, J. P. Palta, and D. R. Laing. 1983. Measurement of soil waterlogging tolerance in Phaseolus vulgaris L.: A comparison of screening techniques. Scientia Hort. 20 : 303 - 313.

Ng, T. J. and E. C. Tigchelaar. 1973. Inheritance of low temperature seed sprouting in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98 : 314 - 316.

Norlyn, J. D. 1980. Breeding salt-tolerant crop plants. In R. C. Valentine and A. Hollaender (Eds) "Genetic Engineering of Osmoregulation"; pp. 293 - 309. Plenum Pr., N. Y.

Nuez, F., J. Costa, and J. Cuartero. 1985. High and low temperature setting. Tomato Genet. Coop. Rep. 35 : 14 - 15.

Opena, R. T. and S. H. Lo. 1979. Genetics of heat tolerance in heading chinese cabbage. HortScience 14 : 33 - 34.

Ormrod, D. P., N. O. Adedipe, and D. J. Ballantyne. 1976. Air pollution injury to horticultural plants: a review. Hort. Abstr. 46 : 241 - 248.

O'Sullivan, J., W. H. Gabelman, and G. C. Gerloff. 1974. Variations in efficiency of nitrogen utilization in tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill.) grown under nitrogen stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99 : 543 - 547.

Padda, D. S. and H. M. Munger. 1969. Photoperiod, temperature and genotypic interactions affecting time of flowering in beans, Phaseolus vulgaris L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 : 157 - 160.

Paleg, I. G. and D. Aspinall. (Eds). 1980. The physiology and biochemistry of drought resistance in plants. Academic Pr., N. Y. 492 p.

Pandey, S. and E. T. Gritton. 1975. Inheritance of protein and other agronomic traits in a diallel cross of pea. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 100 : 787 - 790.

Pandita, M. L. and Wm. T. Andrew. 1967. A correlation between phosphorus content of leaf tissue and days to maturity in tomato and lettuce. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91 : 544 - 549.

Parsons, L. R. 1979. Breeding for drought resistance: what plant characteristics impart resistanc?. HortScience 14 : 590 - 593.

Patterson, B. D. 1988. Genes for cold resistance from wild tomatoes. HortScience 23 : 794 & 947.

Patterson, B. D. and L. A. Payne. 1983. Screening for chilling resistance in tomato seedlings. HortScience 18 : 340 - 341.

Patterson, B. D., R. Paull, and R. M. Smillie. 1978. Chilling resistance in Lycopersicon hirsutum Humb. & Bonpl., a wild tomato with a wild altitudinal distribution. Aust. J. Plant Phys. 5 : 609 - 617 (Cited from Plant Breed. Abstr. 50 : 2523; 1980).

Pecaut, P. and J. Philouze. 1978. A sha-pat line obtained by natural mutation. Tomato Genet. Coop. Rep. 28 - 12.

Pet, G. and F. Garretsen. 1983. Genetical and environmental factors influencing seed size of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) and effect of seed size on growth and development of tomato plants. Euphytica 32 : 711 - 718.

Phatak, S. C. and C. A. Jaworski. 1985. UGA 1113MT and UGA 1160MT metribuzin-tolerant tomato germplasm. HortScience 20 : 1132.

Phills, B. R., N. H. Peck, G. E. MacDonald, and R. W. Robinson. 1979.

Differential response of Lycopersicon and Solanium species to salinity. J. Amer. Soc. Hort. Sco. 104 : 349 - 352.

Philouze, J. 1981. Progress of works regarding the utilization in breeding of the ability to natural parthenocarpy of the tomato variety Severianin. (In French). In J. Philouze (Ed.) "Genetics and Breedingof Tomato"; pp. 203 - 210. Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles, France.

Philouze, J. and B. Maisonneuve. 1978. Heredity of the natural ability to set parthenocarpic fruits in the Soviet variety Severianin. Tomato Genet. Coop. Rep. 28 : 12 - 13.

Philouze, J. and B. Maisonneuve. 1978a. Heredity of the natural ability to set parthenocarpic fruits in a German line. Tomato Genet. Coop. Rep. 28 : 12.

Pierce, L. K. and T. C. Wehner. 1990. Review of genes and linkage groups in cucumber. HortScience 25 : 605 - 615.

Pike, L. M. and C. E. Peterson. 1969. Inheritance of parthenocarpy in cucumber (Cucumis sativus L.). Euphytica 18 : 101 - 105.

Ponti, O. M. de and F. Garretsen. 1976. Inheritance of parthenocarpy in pickling cucumbers (Cucumis sativus L.) and linkage with other characters. Euphytica 25 : 633 - 642.

Pope, D. T. and H. M. Munger. 1953. Heredity and nutrition in relation to magensium deficiency chlorosis in celery. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61 : 472 - 480.

Pope, D. T. and H. M. Munger. 1953. The inheritance of susceptibility to boron deficiency in celery. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61 : 481 - 486.

Postgate, J. 1975. The physiology and genetics of nitrogen fixation. In L. Ledoux (Ed.) "Genetic Manipulations with Plant Material" pp. 123 - 134. Plenum Pr., N. Y.

Poysa, V. W., C. W. Tan, and J. A. Stone. 1987. Flooding stress and the root development of several tomato genotypes. HortScience 22 : 24 - 26.

Prend, J. and C. A. John. 1976. Improvement of pickling cucumber with the determinate (de) gene. HortScience 11 : 427 - 428.

Pyke, K. A. and C. L. Hedley. 1983. The effect of foliage phenotype and seed size on the crop growth of Pisum sativum (L.). Euphytica 32 : 193 - 203.

Quisenberry, J. E. 1979. Breeding for drought resistance and plant water use efficiency. In H. Mussell and R. C. Staples (Eds) "Stress Physiology in Crop Plants"; pp. 193 - 212. John Wiley & Sons, N. Y. 510 p.

Radwan, A. A., A. A. Hassan, and M. A. M. Ibrahim. 1986. Tomato cultivar evaluation for low temperature tolerance. Egypt. J. Hort. 13 : 139 - 144.

Radwan, A. A., A. A. Hassan, and M. A. M. Ibrahim. 1986a. Tomato cultivar evaluation for high temperature tolerance. Egypt. J. Hort. 13 : 145 - 151.

Rains, D. W. 1979. Salt tolerance of plants: strategies of biological systems. In A. Hollander, J. C. Aller, E. Epstein, A. San Pietro, and O. R. Zahorsky (Eds) "The Biosaline Concept: An Approach to the Utilization of Under Exploited Resources"; pp. 47 - 67. Plenum Pr., N. Y.

Rains, D. 1981. Salt tolerance - new developments. In J. T. Manassah and E. J. Briskey (Eds) "Advances in Food-Producing Systems for Arid and Semiarid Lands"; pp. 431 - 456. Academic Pr., N. Y.

Ramage, R. T. 1980. Genetic Methods to breed for salt tolerance in plants. In D. W. Rains, R. C. Valentine, and A. Hollaender (Eds) "Genotypic Engineering of Osmoregulation: Impact on Plant Productivity for Food, Chemicals, and Energy"; pp. 311 - 318. Plenum Pr., N. Y.

Randle, W. M. and S. Honma. 1980. Inheritance of low temperature emergence in Capsicum baccatum var. pendulum. Euphytica 29 : 331 - 335.

Rebigan, J. B., R. L. Villareal, and S.-H. Lai. 1977. Reaction of three tomato cultivars to heavy rainfall and excessive soil moisture. Phillippine J. Crop Sci. 2 : 221 - 226.

Reinert, R. A., D. T. Tingey, and H. B. Carter. 1972. Sensitivity of tomato to ozone. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 : 149 - 151.

Reinert, R. A., H. E. Heggestad, and W. W. Heck. 1979. Response and genetic modification of plants for tolerance to air pollutants. In H. Mussell and R. C. Staples (Eds) "Stress Physiology in Crop Plants"; pp. 259 - 292. John Wiley & Sons, N. Y.

Reynolds, M. P. and E. E. Ewing. 1989. Heat tolerance in tuber bearing Solanum species: a protocol for screening. Amer. Potato J. 66 : 63 - 74.

Richardson, D. G. and G. J. Weisler. 1972. Foliage frost resistance in tuber-bearing solanums. HortScience 7 : 19 - 22.

Rick, C. M. 1977. Conservation of tomato species germplasm. Calif. Agr. 31 (9): 32 - 33.

Rick, C. M. 1980. Project No. 25: Mechanisms to facilitate production of hybrid tomato seed. Univ. Calif., Davis.

Robinson, R. W., H. M. Munger, T. W. Whitaker, and G. W. Bohn. 1976. Genes of the cucurbitaceae. HortScience 11 : 554 - 568.

The Rockefeller Foundation. 1966. Progress Report: Toward the conquest of hunger 1965 - 1966. N. Y. 231 p.

Rousos, P. A. and H. C. Harrison. 1987. Identification of differential responses of cabbage cultivars to copper toxicity in solution culture. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 928 - 931.

Rudich, J., E. Zamski, and Y. Regev. 1977. Genotypic variation for sensitivity to high temperature in the tomato pollination and fruit set. Bot. Gazette 138: 448 - 452.

Rush, D. W. 1986. Physiological and genotypic responses to salinity in two species of tomato. Dissertation Abstr. International, B. 46 (12): 4088B.

Rush, D. W. and E. Epstein. 1976. Genotypic responses to salinity: differences between salt sensitive and salt tolerant genotypes of tomato. Plant Phys. 57 : 162- 166.

Rush, D. W. and E. Epstein. 1981. Breeding and selection for salt tolerance by the incorporation of wild germplasm into a domestic tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 699 - 704.

Rush, D. W. and E. Epstein. 1981a. Comparative studies on the sodium, potassium, and chloride relations of a wild halophytic and a domestic salt - sensitive tomato species. Plant Phys. 68 : 1308 - 1313.

Ryder, E. J. 1979. Leafy salad vegetables. Avi Pub. Co., Inc., Westport, Conn. 266 p.

Sacher, R. F. and R. C. Staples. 1983. Ion regulation and response of tomato to sodium chloride: a homeostatic system. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108 : 566 - 569.

Sacher, R. F., R. C. Staples, and R. W. Robinson. 1982. Saline tolerance in hybrids of Lycopersicon esculentum x Solanum pennellii and selected breeding lines. In A. San Pietro (Ed.) "Biosaline Concept: A Look to the Future"; pp. 325 - 335. Plenum Pr., N. Y.

Saranga, Y., J. Rudich, and D. Zamir. 1987. Salt tolerance of cultivated tomato, its wild relatives, and interspecific segregating populations (Abstr.). Acta Hort. 200 : 203.

Saranga, Y., D. Zamir, A. Marani, and J. Rudich. 1993. Breeding tomatoes for salt tolerance: variations in ion concentrations associated with response to salinity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118 : 405 - 408.

Schaff, D. A., C. D. Clayberg, and G. A. Milliken. 1987. Comparison of TTC and electrical conductivity heat tolerance screening techniques in Phaseolus. HortScience 22 : 642 - 645.

Schaible, L. W. 1962. Fruit setting responses of tomatoes to high night temperatures. In Campbell Soup Company "Proceedings of Plant Science Symposium"; pp. 89 - 98. Camden, N. J.

Scott, J. W. and W. L. George, Jr. 1984. Influence of pollination treatments on fruit set and development in parthenocarpic tomato. HortScience 19 : 874 - 876.

Scott, S. J. and R. A. Jones. 1982. Low temperature seed germination of Lycopersicon species evaluated by survival analysis. Euphytica 31 : 869 - 883.

Scully, B. T. and D. H. Wallace. 1990. Variation in and relationship of biomass, growth rate, harvest index, and phenology to yield of common bean. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 : 218 - 225.

Scully, B. T., D. H. Wallace, and D. A. Viands. 1991. Heritability and correlation of biomass, growth rates, harvest index, and phenology to the yield of common beans. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116 : 127 - 130.

Shannon, M. C. 1980. Differences in salt tolerance within "Empire" lettuce. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 944 - 947.

Shannon, M. C. and J. D. McCreight. 1984. Salt tolerance of lettuce introductions. HortScience 19 : 673 - 675.

Shannon, M. C., G. W. Bohn, and J. D. McCreight. 1984. Salt tolerance among muskmelon genotypes during seed emergence and seedling growth. HortScience 19 : 828 - 830.

Shannon, M. C., J. W. Gronwald, and M. Tal. 1987. Effects of salinity on growth and inorganic ions in cultivated and wild tomato species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 416 - 423.

Sharpe, R. H. and W. B. Sherman. 1971. Breeding blueberries for low-chilling requirement. HortScience 6 : 145 - 147.

Shea, P. F., W. H. Gabelman, and G. C. Gerloff. 1967. The inheritance of efficiency in potassium utilization in snapbeans (Phaseolus vulgaris L.). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91 : 286 - 293.

Shelby, R. A. 1975. The nature and mechanism of tomato heat tolerance. Auburn Univ., Alabama. Diss. Abstr. Intl. B. 1975, (6) : 2598 B.

Shelby, R. A., W. H. Greenleaf, and C. M. Peterson. 1978. Comparative floral fertility in heat tolerant and heat sensitive tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103: 778 - 780.

Smeets, L. and F. Garretsen. 1986. Inheritance of growth characters of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) under low energy conditions. Euphytica 35 : 877 - 884.

Smeets, L. and N. G. Hogenboom. 1985. Introduction to an investigation into the possibilities of using physiological characters in breeding tomato for low energy conditions. Euphytica 34 : 705 - 707.

Smith, P. G. and A. H. Millett. 1986. Observations on low temperature fruit and seed set in tomatoes. Veg. Improv. Newsletter 10 : 12.

Sneep, J. and A. J. T. Hendriksen (Eds) and O. Holbek (Coed.). 1979. I
spectives. Centre for Agr. Pub. and Documentation, Wageningen. 435 p.

Somers, G. F. 1979. Production of food plants in areas supplied with highly saline water: problems and prospects. In H. Mussell and R. C. Staples (Eds) "Stress Physiology in Crop Plants"; pp. 107 - 125. John Wiley & Sons, N. Y.

Staples, R. C. and G. H. Toenniessen (Eds). 1984. Salinity tolerance in plants
for crop improvement. Wiley - Interscience, N. Y. 443 p.

Stan[illegible] J. J. Pavek, and I. R. McCann. 1991. Using Canopy temperature measurements to evaluate drought tolerance of potato genotypes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116 : 412 - 415.

Staub, J. E. and L. K. Crubaugh. 1989. Tolerance of cucumber to chloramben herbicide. Cucurbit Genet. Coop. 12 : 7 - 8.

Stavarek, S. J. and D. W. Rains. 1984. The development of tolerance to mineral stress. HortScience 19 : 377 - 382.

Stephenson, G. R., L. R. Baker, and S. K. Ries. 1971. Metabolism of Pyrazon in susceptible species and inbred lines of tolerant red beet (Beta vulgaris L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96: 145 - 147.

Stevens, M. A. 1980. Utilization of natural varieties to develop resistance to biotic and environmental stress in processing tomato cultivars. Acta Hort. 100 : 405 - 410.

Stevens, M. A. 1981. Resistance to heat stress in crop plants. In J. T. Manassah and E. J. Briskey (Eds) "Advances in Food-Producing Systems for Arid and Semiarid Lands"; pp. 457 - 487. Academic Pr., N. Y.

Stevens, M. A. and C. M. Rick. 1986. Genetics and breeding. In J. G. Atherton and J. Rudich (Eds) "The Tomato Crop"; pp. 35 - 109. Chapman and Hall, London.

Stevens, M. A. and J. Rudich. 1978. Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability, yield and quality in the tomato. HortScience 13 : 673 - 678.

Stoffella, P. J. and B. A. Kahn. 1986. Root system effects on lodging of vegetable crops. HortScience 21 : 960 - 963.

Stoner, A. K. and B. E. Otto. 1975. A greenhouse method to evaluate high temperature setting ability in the tomato. HortScience 10 : 264 - 265.

Stoskopf, N. C. 1981. Understanding crop production. Reston Pub. Co., Inc., Reston, Virginia. 433 p.

Subramanya, R. 1983.Transfer of genes for multiple flowers from Capsicum chinense to Capsicum annuum. HortScience 18 : 747 - 749.

Taha, E. M. E. 1971. Evaluation of some varieties to salt tolerance. M. S. thesis, Faculty of Agric., Ain Shams Univ. 197 p.

Tal, M. 1984. Physiological genetics of salt resistance in higher plants: studies on the level of the whole plant and isolated organs, tissues and cells. In R. C. Staples and G. H. Toenniessen (Eds) "Salinity Tolerance in Plants: Strategies for Crop Inprovement"; pp. 301-320. Wiley - Interscience, N. Y.

Tal, M. And M. C. Shannon. 1983. Salt tolerance in wild relatives of cultivated tomato: responses of Lycopersicon
F_1 hybrids to high salinity. Austr. J. Plant Phys. 10 : 109 - 117.

Tanksely, S. D. and J. Iglesias - Olivas. 1984. Inheritance and transfer of multiple - flower character from Capsicum chinense into Capsicum annuum. Euphytica 33 : 769 - 777.

Tarkanov, G. I., S. A. Dovedar, L. G. Avakimova, E. N. Andreeva and E. A. Sysina. 1978. Methods of increasing fruit set in tomato under high temperature conditions. (In Russian). Lenningrad, USSR, p. 123 - 129. Referativnyi Zhurnal (1979) 6. 55. 330.

Taylor, A. G., J.E. Motes, and M. B. Kirkham. 1982. Germination and seedling characteristics of three tomato species affected by water deficits. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 : 282 - 285.

Thompson, P. G., H. A. Mendoza, and R. L. Plastid. 1983. Estimation of genetic parameters for characters related to potato propagation by true seed (TPS) in an Andigena population. Amer. Potato J. 60 : 393.

Thompson, A. E., D. T. Ray, M. Livingston, and D. A. Dierig. 1988. Variability of rubber and plant growth characteristics among single-plant selections from a diverse guayle breeding population. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113 : 608 - 611.

Thorne, G. N. 1960. Variations with age in net assimilation rate and other growth attributes for sugar - beet, potato, and barley in a controlled environment. Ann. Bot., N. S. 24 : 356 - 371.

Tripp, K. E. and H. C. Wien. 1989. Screening with ethephon for abscission resistance of flower buds in bell pepper. HortScience 24 : 655 - 657.

Trizek, D. T. 1979. Plant response to atmospheric stress caused by water logging. In H. Mussell and R. C. Staples (Eds) "Stress Physiology in Crop Plants"; pp. 293 - 334. John Wiley & Sons, N. Y. 510 p.

Turner, N. C. and P. J. Kramer (Eds). 1980. Adaptation of Plants to water and high temperature stress. John Wiley & Sons, N. Y. 482 p.

University of Arizona, Tucson. 1980. Report on research at the University of Arizona 1979 - 1980. 39 p.

Van de Dijk, S. J. and J.A. Maris. 1985. differences between tomato genotypes in net photosynthesis and dark respiration under low light intensity and low night temperatures. Euphytica 34 : 709 - 716.

Van de Dijk, S. J. 1987. Inheritance of net photosynthesis,dark respiration, stomatal resistance and related characters in tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) under low energy conditions. Euphytica 36 : 193 - 203.

Vardy, E., D. Lapushner, A. Genizi, and J. Hewitt. 1989. Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime : I. Line RP 75/59. Euphytica 41 : 1 - 8.

Vardy, E., D. Lapushner, A. Genizi, and J. Hewitt. 1989a. Genetics of parthenocarpy in tomato under a low temperature regime II. Cultivar "Severianin". Euphytica 41 : 9 - 15.

Vecchi, P. T. D. and C. E. Peterson. 1984. Inheritance of flowering response in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 : 761 - 763.

Villareal, R. L. and S. H. Lai. 1979. Development of heat-tolerant tomato varieties in the tropics. In Asian Vegetable Research and Development Center "Proceedings of the 1st International Symposium on Tropical Tomato, Oct. 23 - 27, 1978"; pp. 188 - 200. Shanhua, Taiwan.

Villareal, R. L., S. H. Lai, and S. H. Wong. 1978. screening for heat tolerance in the genus Lycopersicon. HortScience 13 : 479 - 481.

Vose, P. B. 1967. The concept, application and investigation of nutritional variation within crop species. In International Atomic Energy Agency "Isotopes in Plant Nutrition and Physiology, Proceedings"; pp. 539 - 548. Vienna.

Walbot, V. 1977. Quick field assays for photosynthetic mutants and water potential of plant tissues. HortScience 12 : 445 - 446.

Walden, R. 1988. Genetic transformation in plants. Open Univ. Pr., Milton Keynes. 138 p.

Walker, M. A., D. M. Smith, K. P. Paulus, and B. D. McKersie. 1990. A chlorophyll fluorescence screening test to evaluate chilling tolerance in tomato. HortScience 25 : 334 - 339.

Walt, J. R. and C. F. Andrus. 1962. The inheritance and physiology of response in the tomato. Amer. J. Bot. 49 : 758 - 762.

Wallace, D. H., F. A. Martin, and J. L. Ozbun. 1971. Selecting for photosynthetic efficiency in segregating bean populations. HortScience 6 (3, Sect. 2) Abstr. 166.

Wallace, D. H., J. L. Ozbun, and H. M. Munger. 1972. Physiological genetics of crop yield. Adv. Agron. 24 : 97 - 146.

Way, R. D., J. C. Sanford, and A. N. Lakso. 1983. Fruitfulness and productivity. In J. N. Moore and J. Janick (Eds) "Methods in Fruit Breeding"; pp. 353 - 367. Purdue Univ. Pr., West Lafayette, Indiana.

Weast, R. O. (Ed.). 1976. (56th ed.). Handbook of chemistry and physics. CRC Press, Cleveland, Ohio. p. D-249.

Weaver, M. L. and H. Timm. 1989. Screening tomato for high temperature tolerance through pollen viability tests. HortScience 24 : 493 - 495.

Wehner, T. C. 1984. Estimates of heritabilities and variance components for low - temperature germination ability in cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 : 664 - 667.

Wehner, T. C. and E. T. Gritton. 1981. Effect of the n gene on pea pod characteristics. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 : 181 - 183.

Whitaker, T. W. 1974. Cucurbita. In R. C. King (Ed.) "Handbook of Genetics, Vol. 2:

Plants, Plant Viruses, and Protists"; pp. 135 - 144. Plenum Pr., N. Y.

Whitaker, T. W. and G. N. Davis. 1962. Cucurbits. Interscience Pub., Inc., N. Y. 249 p.

Whittington, W. J. and P. Fierlanger. 1972. The genetic control of time to germination in tomato. Ann. Bot. 36 : 873 - 880.

Wien, H. C. 1990. Screening pepper cultivars for resistance to flower abscission : a comparison of techniques. HortScience 25 : 1634 - 1636.

Wilson, D. 1981. Breeding for morphological and physiological traits. In K. J. Frey (Ed.) "Plant Breeding II"; pp. 233 - 290. The Iowa State Univ. Pr., Ames.

Wolf, S., D. Yakir, M. A. Stevens, and J. Rudich. 1986. Cold temperature tolerance of wild species. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 11 : 960 - 964.

Wolff, D. W., W. W. Collins, and T. J. Monaco. 1992. Inheritance of tolerance to the herbicide Bentazon in peppers (Capsicum annuum L.). J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117 : 985 - 990.

Wright, M. J. (Ed.). 1976. Plant adaptation to mineral stress in problem soils. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta., Ithaca. 420 p.

Yassin, T. E. 1988. Inheritance of three agronomic characters in Lycopersicon interspecific crosses. J. Agric. Sci., Camb. 110 : 471 - 474.

Yeo, A. R. and T. J. Flowers. 1989. Selection for physiological characters - examples from breeding for salt tolerance. In H. G. Jones, T. J. Flowers, and M. B. Jones (Eds) "Plants Under Stress"; pp. 217 - 234. Cambridge Univ. Pr., Cambridge.

Zaiter, H. Z., D. P. Coyne, and R. B. Clark. 1987. Temperature, grafting method, and rootstock influence on iron-deficiency chlorosis of bean. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 1023 - 1026.

Zaiter, H. Z., D. P. Coyne, and R. B. Clark. 1987a. Genetic variation and inheritance of resistance of leaf iron-deficiency chlorosis in beans. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112 : 1019 - 1022.

Zamir, D. and M. Tal. 1987. Genetic analysis of sodium, potassium and chloride ion content in Lycopersicon. Euphytica 36 : 187 - 191.

Zamir, D., S. D. Tanksley, and R. A. Jones. 1981. Low temperature effect on selective fertilization by pollen mixtures of wild and cultivated tomato species. Theor. Appl. Genet. 59 : 235 - 238.

Zobel, R. W. 1986. Rhizogenetics (Root genetics) of vegetable crops. HortScience 21 : 956 - 959.

النمو الخضرى وبذور النبات المحب للملوحة Batis spp.