مقدمـــة

تتعرض محاصيل الخضر أثناء إنتاجها إلى بعض الظروف غير الملائمة لنموها مثل الظروف الجويه وأحوال التربه التى قد تشتمل على التأثير السام لبعض العناصر المعدنية أو نقص هذه العناصر فى التربة ـ الملوحة ـ الحموضه ـ القلويه. كما تهاجم ببعض الأمراض والحشرات والنيماتودا والكائنات الأخرى ـ وكل هذه الظروف تؤدى إلى نقص إنتاجية الخضر بدرجة كبيرة.

ومثل هذه الظروف غير الملائمة التى قد تصادف نباتات الخضر أثناء نموها لم تنل الإهتمام الكافى من أبحاث العلماء.

وقد أوضح Epstein (1976) & Lewis (1976) أن نمو النبات وتطوره ناتج عن التفاعل بين التركيب الوراثى والظروف البيئية التى ينمو فيها ويمكن التعبير عن ذلك كالتالى:

الشكل الظاهرى للنبات= التركيب الوراثى للنبات × البيئة (التربة ـ الهواء ـ الضوء وأى عوامل أخرى غير حيه تؤثر على نمو النبات وتطوره)

ولأنه من النادر زراعة محاصيل الخضر لاستخدام كل الأجزاء النباتية وإنما تستخدم أجزاء معينة من النبات مثل الدرنات ـ الأوراق ـ الثمار ـ الجذور فيمكن تعديل المعادلة كالتالى :

محصول النبات وجودته = التركيب الوراثى للنبات × البيئة

ويمكن تحسين إنتاجية وجودة المحاصيل بالعمل على تغيير البيئة حتى تكون ملائمة لنمو المحاصيل أو بزراعة التراكيب الوراثيه التى تلائم البيئة المنزرع بها النبات.

وقد لخص Dilley (1975) وآخرون كيفية العمل على تحسين إنتاجية المحاصيل فى التالى:

١ـ تعديل الظروف البيئية التى تنمو فيها النباتات لتحاشى أو تقليل أضرار الإجهاد البيئى وبالتالى زيادة الإنتاج.

٢ـ استنباط أصناف جديدة تتحمل أو تقاوم الإجهادات البيئية المختلفة.

٣ـ البحث عن النقاط الأساسية المتعلقة بطبيعة تحمل النباتات لهذه الإجهادات.

ويشغل الماء المالح حوالى ٧٠٪ من مساحة الكرة الأرضية ويمثل اليابس نسبة منخفضة حوالى ٣٠٪. وقد ذكر Carter (1975) أن المساحة الصالحة للزراعة من الكرة الأرضية بلغت حوالى ١,٤٦١ مليون هكتار أى أن أكثر من نصف مساحة اليابس غير صالح للإنتاج الزراعى بحاله اقتصاديه. ويرجع ذلك أساساً إلى درجة الحرارة ونقص المياه الصالحة للزراعة وإنحدار التضاريس الأرضية. وبالإضافة إلى ذلك فإن الأرض المستخدمة فى الزراعة تقابلها عديد من مشاكل الإجهاد البيئى. فهناك ملايين من الأفدنة تحتاج إلى المياه وملايين أخرى تقابلها مشاكل الإجهاد الناتج عن أنواع مختلفة من التغذية المعدنية.

وقد ذكرت المنظمات الدولية أن تعداد العالم سيزداد من ٥ إلى ٨ بليون فرد خلال الثلاثين سنة القادمه. وذكر Mayer (1975) أنه يجب أن تتوافر مصادر

كثيرة للغذاء لعدد كبير من السكان. ولإنجاز هذا العمل فإنه يجب زيادة الإنتاج ولا يتأتى ذلك من الأرض المنزرعه حالياً ولكن من استصلاح أراضى جديدة تدخل مجال الإنتاج. كما يجب العمل على تقليل الفاقد نتيجة الإجهادات البيئية مع استنباط أصناف تتحمل هذه الإجهادات والعمل على تحسين أو تطوير الظروف البيئية التى تنمو فيها هذه المحاصيل.

وعادة ينحصر عمل مربو النباتات فى اتجاهين:

١ـ استنباط سلالات ذات تراكيب وراثية مختلفة عن بعضها.

٢ـ تقييم هذه السلالات مقارنة بالأصناف الشائعة فى الزراعة.

وتشتمل جميع طرق تربية النبات على انتخاب النباتات من العشائر الوراثية الخليطه. وقد لخص Christiansen & Lewis (1981) الطرق المختلفة المستخدمة لانتخاب المصادر الوراثية التى تتحمل الإجهادات البيئية (Environmental Stresses) فى التالى:

١ـ الانتخاب غير المباشر:

يمكن انتخاب التراكيب الوراثية تحت ظروف الإجهاد الطبيعى عندما تكون الظروف أقل من الظروف المثاليه. وبصفة عامة تحت مثل هذه الظروف الطبيعية للاجهاد تختبر الأصناف روتينياً ويعتبر الصنف الذى ينمو جيداً تحت هذه الظروف من الإجهاد صنفاً متحملاً للإجهاد. ويسمى ذلك الإنتخاب غير المباشر للإجهادالبيئى.

٢ـ الإنتخاب المباشر:

فى هذه الحالة تنتخب الأصناف المتحمله التى تتميز بالتحمل من بين الأصناف التى لا تتحمل الإجهاد. حيث تزرع الأصناف فى بيئة الاجهاد ويتم

انتخاب الأصناف المتحمله. وعلى سبيل المثال تزرع الطماطم فى الشتاء والصيف لانتخاب الأصناف الأكثر تحملاً للعقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة على التوالى. وتسمى هذه الطريقة فى التربيه الانتخاب المباشر.

٣ـ الانتخاب تحت الظروف المعمليه المحكمة:

وتعتبر هذه من أدق وأحسن الطرق لاختبار مجموعة من التراكيب الوراثيه نظراً لإمكانية ودقة التحكم فى الظروف البيئية والاجهادات المختلفة. وللوصول إلى نتائج دقيقة فى عملية الإنتخاب خاصة فى المراحل الأولى للإنتخاب فإنه يستخدم لذلك المزارع المائية أو تجارب الاصص مع تغيير تركيز الأملاح أو درجة الـ PH أو مستويات العناصر المعدنية المختلفة. وتستخدم لذلك غرف محكمة يمكن تنظيم درجات الحرارة بها ـ الرطوبة ومستويات الإضاءة المختلفة.

٤ـ التربية للأسباب الرئيسية للتحمل للاجهادات المختلفة:

لا يعلم مربو النباتات بصفة عامة مدى ارتباط الظواهر البيوكيماويه والفسيولوجيه بالعلاقة بين الجينات والشكل الظاهرى للنبات. ولكن إذا اتضح أن بعض هذه الظواهر يرتبط ارتباطاً عالياً بالتحمل للإجهاد فإنه يمكن للمربى اجراء الإنتخاب مباشرة لهذه الظاهرة أو الصفة بدرجة أكثر دقة من الإنتخاب على أساس الشكل الظاهرى للنبات. وعلى سبيل المثال فيمكن تعريف الصنف المتحمل للجفاف بأنه الصنف الذى ينتج أعلى محصول فى وجود كميات محدوده من الرطوبة ولكن تزداد كفاءة عملية إنتخاب الأصناف المتحمله للجفاف إذا درست حالة الماء بداخل النبات ومدى ارتباط العمليات الفسيولوجية المختلفة بالتحمل للجفاف.

وقد ذكر Engle & Gabelman (1966) أن تحمل نباتات البصل للأوزون يمكن قياسها بمدى حساسية الخلايا الحارسه حيث وجد أن الخلايا الحارسه

للنباتات المتحمله تقفل بسرعة عن النباتات الحساسه وهذا يؤدى إلى تقليل دخول غاز الأوزون.

٥ـ الهندسة الوراثية:

وهذه آخر طريقة فى التربيه للتحمل للاجهادات البيئية المختلفة كما ذكرها Rieger (1976) وآخرون. وتسير الهندسة الوراثيه فى اتجاهين:

١ـ على مستوى الخليه ويشمل زراعة الخلايا الآحادية وإكثار الخلايا الخضريه بعد ذلك (in vitro culture) .

٢ـ على المستوى الجزئي ويشمـل ذلك النقل والإكثار المباشر لجزئيات الـ DNA.

ومن الممكن أن يكون استخدام الهندسة الوراثية بطريقتيها مفيداً فى تجميع المصادر الوراثية germ plasms الناتجة عن التهجين بين الأنواع والأجناس النباتيه التى يفشل اكثارها بالطرق البذريه (الجنسية).

وعلى الرغم من ذلك فإن الطريقة الأكثر فائدة فى تربية النباتات للتحمل للظروف البيئية المغايرة هى طريقة زراعة الخلايا بالمقارنة بطريقة نقل وإكثار جزئيات الـ D N A .

وبالنسبة لبعض الاجهادات المعينه مثل الملوحه فإنه يبدو من الممكن أن تعرض ملايين الخلايا فى دورق يحتوى على مستوى عالى من المحلول الملحى وتكون النتيجة هى بقاء الخلايا المتحمله أو المقاومة فقط ثم اجراء تكاثر للخلايا الحيه للحصول على نباتات تتحمل الملوحة.