الزراعة بدور مهم ، فى التعرية الوراثية ، حيث قضت على البيئة الطبيعية التى كانت تنمو فيها الطرز البرية ، كما كان لتقليع أشجار الغابات دور سلبى بالغ الأهمية كذلك (Hawkes ١٩٨٣) .

وتعد البطاطس من أمثلة الأنواع المحصولية التى حدثت فيها تعرية وراثية كبيرة . ولقد نبه Ochoa (١٩٧٥) إلى أن الطرز البرية من الجنس *Solanum* تختفى بسرعة كبيرة من شيلى ، وبوليفيا ، وبيرو . ولمزيد من التفاصيل .. يمكن الرجوع إلى مقالة Ochoa فى هذا الموضوع .

أوجه الاستفادة من الجيرمبلازم

يستفاد من الجيرمبلازم الذى يتم جمعه بواحدة من ثلاث طرق : إما باستئناسه (أى إدخاله فى الزراعة كمحصول جديد) ، وإما باستعماله كصنف جديد من محصول مزروع ، وإما بالاستفادة منه كمصدر لصفات مهمة يحتاج إليها المربى ، وينقلها إلى الأصناف التجارية من خلال برامج التربية .

الاستئناس

يعرف الاستئناس Domestication فى مجال الزراعة بأنه إدخال محاصيل جديدة فى الزراعة لصالح البشرية ، بعد أن كان وجودها مقصوراً على الحالة البرية فى البيئة الطبيعية . ويلاحظ أن هذا التعريف للاستئناس يستبعد – تلقائيًا – إدخال زراعة محصول ما من بلد إلى بلد آخر ؛ فذلك يدخل تحت مضمون إدخال النباتات Plant Introduction ولاشك فى أن بداية زراعة كل محصول كانت استئناساً له من قِبَل الإنسان ، ومن أمثلة النباتات أو المجموعات النباتية التى استئنست حديثاً مايلى :

١– الكائنات الدقيقة التى استخدمت على نطاق واسع فى إنتاج مضادات الحيوية ، ولعل من أبرز الأمثلة على ذلك .. انتخاب الإنسان لسلالات جديدة من فطر *Penicillium* ذات كفاءة عالية فى إنتاج المضاد الحيوى « البنسلين » .

٢– استئناس وزراعة نبات الجوايّال guayule (اسمه العلمى *Parthenium argentatum*) بغرض إنتاج المطاط ؛ وهو نبات شجيرى صحراوى ، ينمو – بريًا – فى

شمال وسط المكسيك ، وجنوب غرب الولايات المتحدة ، ورغم أن هذا النبات قد استعمل على نطاق ضيق فى إنتاج المطاط خلال الحرب العالمية الثانية ..إلا أن الاهتمام به – على نطاق واسع – لم يبدأ إلا فى السنوات الأخيرة ، خاصة أنه محصول صحراوى يتحمل الجفاف، ويمكن زراعته فى كثير من المناطق التى لاتتوافر فيها مياه الرى ، بالقدر الذى يلزم لزراعة المحاصيل العادية . وتتوفر البيانات عن هذا المحصول وزراعته فى مصادر خاصة ؛ مثل Fangmeier و آخرين (١٩٨٤) ، و Estilai وآخرين(١٩٨٨) .

٣- استئناس أنواع نباتية أخرى كثيرة مقاومة للملوحة ، أو الجفاف ، أو مقاومة لهما معاً وزراعتها لأغراض مختلفة لصالح الإنسان وحيواناته الزراعية كمحاصيل زيتية ، أو محاصيل علف . وعلى سبيل المثال .. قام خبراء من جامعة أريزونا فى السنوات الأخيرة بتجربة زراعة أحد النباتات المحبة للملوحة halophytes ، والتى تسقى بماء البحر مباشرة فى مصر ، والإمارات العربية ، والمكسيك بغرض استعمالها علفاً للماشية واستخراج الزيت من بذورها . هذا .. ويمكن الرجوع إلى Somers (١٩٧٩) ، و Univ. of Arizona (١٩٨٠) ؛ لمزيد من التفاصيل عن الأنواع النباتية المقاومة للملوحة أو الجفاف ، التى تجرى محاولات استئناسها .

٤- استئناس شجيرات الهوهوبا ، وهو نبات صحراوى يتحمل ظروف الجفاف الشديد، ويُستَخرج من بذوره زيوت ، تجمع بين خصائص الدهن ، والشمع ، وتستعمل فى صناعة مواد التجميل ، كما تستخدم كزيوت لتشحيم الطائرات ، كبديل لزيت عنبر الحوت (مجلة الزراعة فى الشرق الأوسط – العدد الأول – المجلد الرابع) .

إدخال النباتات فى الزراعة كأصناف جديدة

يمكن أن تستعمل السلالات النباتية فى الزراعة مباشرة كصنف جديد من محصول مزروع ، إذا توفر لذلك شرطان ، هما :

١- أن يكون النبات المستورد من صنف تجارى .
٢- أن يفوق غيره من الأصناف الأخرى المنتشرة فى الزراعة عند مقارنته بها .

يعد هذا المفهوم لإدخال النباتات .. هو الأكثر واقعية فى الدول النامية التى تستورد مئات الأصناف المحسنة من المحاصيل الزراعية – سنويًا – من الدول الأكثر تقدماً ، بغرض تقييمها وإدخالها فى الزراعة مباشرة ، إذا ثبت أنها تفوق الأصناف المحلية .

استعمال الجيرمبلازم كمصدر لصفات مهمة فى برامج التربية

كانت مجموعات الجيرمبلازم العالمية للمحاصيل الزراعية – ولاتزال – هى المصدر الأول لعديد من الصفات الهامة التى نقلت إلى الأصناف التجارية المحسنة فى برامج التربية . ونعنى بذلك جيرمبلازم الأصناف المزروعة من المحصول ، وجيرمبلازم الطرز البرية (الحشائش المحصولية) منه ، وجيرمبلازم الأنواع البرية القريبة منه ، ونسوق – فيما يلى – بعض الأمثلة لفئة واحدة من النباتات ؛ هى محاصيل الخضر ، توضح إلى أى مدى استخدمت السلالات المدخلة (أو المستوردة) Plant Introductions فى تحسينها .

١– البصل :

أ– اكتشف Henry A . Jones العقم الذكرى فى أحد النباتات البرية من البصل سنة ١٩٢٥ ، والذى أصبح أهم نبات فى تاريخ تربية البصل . وتحتوى جميع هجن البصل المنتجة فى الولايات المتحدة على سيتوبلازم هذا النبات .

ب– وجدت المقاومة للتربس فى الصنف White Persian الإيرانى فى سنة ١٩٣٤ ، ولايزال هذا الصنف مستعملا كمصدر للمقاومة للتربس فى برامج التربية .

جـ– اكتشفت المقاومة لدودة البصل onion maggot فى السلالة P. I . 344251 التى كانت قد جمعت من تركيا .

٢– القاوون :

أ– اكتشفت المقاومة للبياض الدقيقى فى أصناف جمعت من الهند ، واستخدمت فى إنتاج أول صنف تجارى محسن مقاوم ، وهو PMR 50 سنة ١٩٣٢ ، الذى كان بداية لإنتاج سلسلة من الأصناف المقاومة للسلالة رقم (١) من الفطر المسبب للمرض والتى كان من أهمها الصنف PMR 45 .

ب – اكتشفت – كذلك – المقاومة للسلالة رقم (٢) من الفطر المسبب لمرض البياض الدقيقى فى سلالة هندية أخرى ، واستعملت فى إنتاج الصنفين المقاومين PMR5 ، وPMR6 سنة ١٩٤٢ ، وقد تلاهما ظهور أصناف أخرى مقاومة .

جـ– وجدت المقاومة للبياض الزغبى فى السلالتين P . I. 124111 ، و P. I. 124112

من الهند ، ونقلت منهما إلى الصنف Gulfstream وغيره .

د- اكتشفت المقاومة لفيروس تبرقش البطيخ رقم (١) فى السلالة الهندية P.I.180280

هـ- اكتشفت المقاومة لفيرس تبرقش القاوون فى سلالة شرقية ، تستعمل فى التخليل .

و- اكتشفت المقاومة للمن ، فى السلالة الهندية P. I . 371795 .

٣- الخيار :

أ- اكتشفت المقاومة لفيرس تبرقش الخيار فى الصنف الصينى شاينيز لونج Chinese Long سنة ١٩٢٦ ، ثم فى الصنف طوكيو لونج جرين Tokyo Long Green الذى استعمله H . M . Munger كمصدر لمقاومة الفيرس فى أول صنفين تجاريين محسنين ، وهما تيبل جرين Tablegreen ، وماركت مور Marketmore ، وماتلاهما من أصناف مقاومة .

ب- اكتشفت المقاومة للأنثراكنوز ، والبياض الدقيقى فى السلالة الهندية P. I. 197087 التى استخدمت فى التربية لإنتاج أصناف مقاومة فى كارولينا الجنوبية .

حـ- اكتشف الخيار الأنثوى gynoecious فى الصنف الكورى شوجوين Shogoin (P.I. 220860) ، الذى أكثر فى سنة ١٩٥٤ ، وأنتج منه أول سلالة خيار أنثوية محسنة وهى MSU 713-5 سنة ١٩٦٠ وهى التى استعملت - بدورها - فى إنتاج الهجين الأنثوى الأول سبارتان داون Spartan Dawn ، وسلالات أنثوية أخرى ، كانت الأساس لكل ما تلاها من أصناف خيار أنثوية .

د- وجدت المقاومة للبياض الدقيقى فى السلالة اليابانية P. I. 212233 .

هـ- وجدت المقاومة للذبول البكتيرى فى السلالتين P. I. 200815 ، و P. I. 200818 من بورما .

ز - وجدت صفة الثمار غير المرة فى السلالة الهولندية P.I.265887 .

ح - وجدت المقاومة للأنثراكنوز فى السلالة رقم P.I. 197087 من الهند .

ط - أما صفة الثمار البكرية ..فهى توجد فى أصناف خيار البيوت المحمية الأوروبية ، وقد نقلت منها إلى الأصناف الأخرى .

٤- الكوسة :

أ- وجدت المقاومة لحشرة خنفساء الخيار فى سلالات من *Cucurbita pepo* ، و *C. moschata* ، و *C. maxima* .

ب- وجدت المقاومة لكل من البياض الزغبى والبياض الدقيقى فى سلالة *C. maxima* رقم P.I.135893 من الهند .

جـ- وجدت المقاومة لفيرس تبرقش الخيار فى سلالة *C. pepo* رقم P.I.176959 من تركيا .

د- وجدت المقاومة لفيرس تبرقش الكوسة فى السلالة P.I. 172870 من تركيا .

٥ - البسلة :

أ- وجدت المقاومة لفيرس pea enation mosaic فى السلالة P.I.140295 من إيران .

ب- وجدت المقاومة لفيرس التبرقش المحمول بالبذور seed- borne mosaic virus فى إحدى السلالات المستوردة .

٦- الخس :

أ- اكتشفت المقاومة للبياض الزغبى فى إحدى سلالات النوع *Lactuca serriola* من روسيا . وهى التى جمعت فى سنة ١٩٣٢ ، واستعملت فى إنتاج ١٨ سلالة مقاومة من الخس ، وزعت على مربى المحصول فى عام ١٩٥٨ . كما وجدت المقاومة لنفس المرض فى سلالة الخس P. I. 167150 من تركيا فى سنة ١٩٤٩ ، وقد استُعْمِلَ المصدران السابقان للمقاومة فى إنتاج الصنفين المقاومين فالمين Valmaine ، وفالريو Valrio وغيرهما .

ب - اكتشفت السلالة رقم (٢) من الفطر بعد ذلك ، ووجدت المقاومة لها فى السلالات : P. I. 27373 ، و P.I. 250425 ، و P.I. 274900 ، و P.I. 273606 ، و P.I. 274369 ، وهى التى استعملت فى إنتاج الصنف كالمار Calmar وماتلاه من أصناف مقاومة .

جـ- وتلا ذلك اكتشاف السلالة رقم (٣) من الفطر ، ثم اكتشفت المقاومة لها فى الصنف الهولندى سوليتا Solita .

د- اكتشفت المقاومة لفيرس موزايك الخس فى السلالات P.I. 251245 ، و P.I. 251246 ، و P.I. 251247 التى استخدمت فى إنتاج أول الأصناف المقاومة من طراز الفانجارد Vanguard.

هـ- وجدت المقاومة لحشرة Cabbage looper : فى سلالة *L. saligna* رقم P.I. 261653 .

ز – وجدت المقاومة لمرض الجذر الفلينى فى عدة سلالات مستوردة .

جـ – وجدت صفة الإزهار البطئ فى السلالة P. I. 21118 .

٧– الفاصوليا :

أ– وجدت المقاومة لمرض اللفحة الهالية فى بعض الأصناف الأمريكية المقاومة للسلالة رقم ٢ من البكتيريا المسببة للمرض فى السلالة P.I.150414 من السلفادور .

ب– وجدت المقاومة لعفن الجذر الفيوزارى فى السلالة P.I.203958 التى استخدمت فى إنتاج أصناف الفاصوليا الجافة فيفا Viva، و روزا Rosa .

جـ– وجدت المقاومة لثلاث سلالات من بكتريا النبول فى السلالة P.I.165078 من تركيا ، وهى التى استعملت فى إنتاج الصنف المقاوم إمرسون Emerson .

د– وجدت المقاومة لأربع سلالات من الفطر المسبب للأنثراكنوز فى إحدى السلالات من فنزويلا ، التى استعملت فى إنتاج السلالة Cornell 49-242 ، وهى التى استعملت – بدورها – فى إنتاج أول الأصناف المقاومة شارليفوا Charlevoix.

هـ– وجدت المقاومة للفحة البكتيرية العادية فى السلالة P.I.207262 من كولومبيا .

و– وجدت المقاومة لفيروسى التبرقش العادى ، والتبرقش الأصفر فى السلالة P.I.169754 من تركيا ، و P.I. 226856 من إسبانيا ، و P.I. 207203 من كولومبيا .

ز– وجدت المقاومة لخنفساء الفاصوليا المكسيكية فى السلالة P.I. 181786 من سوريا .

حـ – وجدت المقاومة لنطاطات الأوراق فى السلالة P.I. 173024 من تركيا ، وP.I.151014 من شيلى .

ط– وجدت سلالات عالية إما فى محتواها من البروتين ، وإما من الحامض الأمينى الضرورى مثيونين فى السلالات P.I. 180750 ، و P.I. 226920 ، و P.I. 169740 .

ى– وجدت القدرة على زيادة كفاءة استعمال عنصر البوتاسيوم عند مستويات منخفضة من العنصر فى السلالة P.I.180761 .

٨– البطاطس :

لقد ذكر أن من بين ١٢٠ صنفاً من البطاطس– أنتجت خلال الفترة من ١٩٣٠ إلى ١٩٧٠ – دخل إثنان أو أكثر من سلالات النباتات المدخلة Plant Introductions فى

أنساب ١١٣ صنفا منها ، كما استعمل فى كثير منها النوع *S. demissum* والأصناف الأوربية كمصدر مقاومة للندوة المتأخرة .

٩- البطاطا :

أ- استخدمت أكثر من ثلاثين سلالة مدخلة (P.I) من اليابان ، وبورتوريكو كمصادر لمقاومة العفن الاسود ، والذبول الفيوزارى ، وعفن التربة ، ونيماتودا تعقد الجذور ، وفيرس الفلين الداخلى .

ب- استخدمت السلالة P.I.153655 من جزيرة تنجان Tinjan Island كمصدر لمقاومة الذبول الفيوزارى فى كل من أصناف البطاطا المحسنة جم Gem ، و ردكليف Radcliffe ، وجوليان Julian .

١٠ السيانج :

عثرت على المقاومة لكل من البياض الزغبى ، وفيرس تبرقش الخيار (١) فى السلالاتين P.I. 140467 ، و P.I. 179590 .

١١- البطيخ :

نقل Orton صفة المقاومة للذبول الفيوزارى من البطيخ البرى الأفريقى Citron ، وأنتج أول الأصناف المقاومة للمرض وهو كونكرر Canqueror سنة ١٩١١ .

١٢- الكرنب :

أ- أدخلت المقاومة للعفن الأسود من صنف يابانى .

ب- أدخلت المقاومة للصدأ الأبيض ، وتعقد جذور الصليبيات ، وفيرس تبرقش اللفت ، والقدرة على تحمل الحرارة العالية من أنواع برية مختلفة .

جـ- اكتشفت المقاومة للبياض الزغبى فى السلالات P.I. 296131 ، و P.I. 205993 ، و P.I. 205994 من السويد ، و P.I. 189028 من البرتغال ، و P.I. 245015 من فرنسا .

د- حصل على المقاومة لفيرس تبرقش القنبيط من السلالتين P.I.225858 ، و P.I. 225860 من الدانمرك ، و P.I. 229747 من إيران .

١٣- الطماطم :

أ- اكتشفت المقاومة للذبول الفيوزارى في السلالة P.I. 79532 من *Lycopersicon pimpinellifolium* ، وكانت من بيرو ، واستعملت كمصدر للمقاومة فى إنتاج أكثر من ١٠٠ صنف مقاوم .

ب- أعقب ذلك اكتشاف المقاومة للسلالة رقم (٢) من الفطر المسبب للذبول الفيوزارى فى سلالة *L.esculentum* رقم P.I. 126915 .

جـ- استخدمت بعض سلالات من *L . Pimpinellifolium* كمصدر لمقاومة عفن الرقبة ، وفطر استمفيللم *Stemphyllium*، وفيرس ذبول الطماطم المبقع .

د- وجدت المقاومة لذبول فيرتسيللم فى السلالة P.I.303801 من أمريكا الجنوبية .

هـ- اكتشفت درجة عالية من المقاومة لفيرس تبرقش الطماطم فى سلالة *L.peruvianum* رقم P.I. 128650 .

و- وجدت صفة المحتوى المرتفع من حامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) فى السلالة P.I.126946 من *L . peruvianum* .

ز- وجدت صفة القدرة على الإنبات فى درجة الحرارة المنخفضة فى سلالتين من الاتحاد السوفيتى :

حـ- وجدت المقاومة للندوة المتأخرة فى السلالة P.I. 204587 من تركيا .

طـ- اكتشفت المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور فى النوع *L.peruvianum* سلالة رقم P.I. 128657 ، واستعملت فى إنتاج عشرات الأصناف المقاومة (عن Peterson١٩٧٥) . ولمزيد من التفاصيل عن مصادر المقاومة لنيماتودا تعقد الجذور من مختلف الأنواع البرية من الجنس *Lycopersicon* .. يراجع Ammati وآخرون (١٩٨٦) .

يتضح مما تقدم .. أن الجيرمبلازم كان مصدراً لعديد من الصفات الهامة ، التى استخدمها المربون فى برامج التربية ، خاصة صفات المقاومة للآفات . ويذكر Skrdla (١٩٧٥) أن من بين ٦٠٠ سلالة خيار اختبرت .. كانت ١٢٥ منها مقاومة لآفة (مرض أو حشرة) ، أو أكثر ، وأن أكثر من ٥٠٪ من السلالات المقاومة كانت متعددة المقاومة للآفات، وظهر بإحداها (وهى P.I. 197087) مقاومة لثمانى آفات . كما ظهر عند اختبار ٣٧٠٠ سلالة طماطم وجود مقاومة لآفة أو أكثر فى ٢٥٠ سلالة منها ، وظهر فى عديد منها

مقاومة لنحو ٨-١٢ آفة ، وكان فى إحداها مقاومة لثلاث عشرة آفة . هذا .. ويعطى Knott & Dovrak(١٩٧٦) بياناً بمصادر المقاومة للأمراض فى جيرمبلازم الأنواع البرية عامة .

كانت تلك كلها مجرد أمثلة لحالات استعملت فيها السلالات المدخلة كمصدر لصفات مهمة ، عند إنتاج الأصناف المحسنة من بعض محاصيل الخضر . ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع .. يمكن الرجوع إلى Kruell & Borlaug (١٩٧٠) ، و Skardla (١٩٧٢) ، و Leon (١٩٧٤) ، و Peterson (١٩٧٥) ، و Alexander (١٩٧٥) ، و Bliss (١٩٨١) ، وكذلك Duke(١٩٨٢) بالنسبة لمصادر تحمل الظروف البيئية القاسية .

استكشاف الجيرمبلازم فى الداخل وفى الخارج

إن البحث عن الجيرمبلازم (أو استكشاف الجيرمبلازم) قد يكون داخلياً Domestic Plant Exploration أو خارجياً Foreign Plant Exploration ، والغرض فى كلتا الحالتين هو البحث عن مصادر الاختلافات الوراثية . ويكون للبحث الداخلى عن الجيرمبلازم أهمية فى استكشاف الطرز البلدية المتأقلمة جيداً على الظروف البيئية السائدة محلياً ، والتى تكون صفاتها مرغوبة من جمهور المستهلكين ؛ والأمثلة على ذلك كثيرة ، لعل أبرزها مئات الأصناف من نخيل البلح ، التى توجد فى منطقة الخليج العربى ، والتى نشأ أكثرها كانعزالات وراثية من حالات الإكثار الجنسى ، ثم أكثرت خضرياً بعد ذلك . كما كان هناك وعى دائم فى مصر بوجود انعزالات وراثية متفوقة من أشجار المشمش المكثرة - بذرياً - إلى أن تمكن القائمون على مشروع تطوير النظم الزراعية من إجراء الحصر اللازم ، والتعرف على عدد من الأشجار الممتازة الصفات فى أنحاء متفرقة من الدولة .

ولاشك فى أن كل دولة تزخر بالطرز المختلفة المحلية الشائعة بها من بعض المحاصيل الزراعية ؛ فالثوم البلدى المصرى -برغم صغر فصوصه- يعد أعلى محصولاً - فى مصر- من الأصناف المستوردة ذات الفصوص الكبيرة ، والتفاح المحلى العراقى يتميز بدرجة عالية - نسبياً - من الحموضة ، تجعله أكثر قبولاً لدى جمهور المستهلكين - فى العراق - عن الأصناف المستوردة . وتعتبر الأصناف المحلية من السبانخ أبطأ -اتجاهاً نحو