الفصل الثانى عشر

جمع الجيرمبلازم وتقييمه

يتطلب جمع الجيرمبلازم التعرف على أماكن تواجده داخليًا وخارجيًا، الأمر الذى يستلزم إرسال الرحلات الاستكشافية، مع تواجد منظمات أو مؤسسات للقيام بتلك المهام، وتسهيل عمليات تقييمه، والاستفادة منه، وإكثاره وحفظه.

استكشاف الجيرمبلازم فى الداخل وفى الخارج

إن البحث عن الجيرمبلازم (أو استكشاف الجيرمبلازم) قد يكون داخليًا Domestic Plant Exploration أو خارجيًا Foreign Plant Exploration، والغرض فى كلتا الحالتين هو البحث عن مصادر الاختلافات الوراثية.

الاستكشاف الداخلى للجيرمبلازم

يكون للبحث الداخلى عن الجيرمبلازم أهمية فى استكشاف الطرز البلدية المتأقلمة جيدًا على الظروف البيئية السائدة محليًا، 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 خضريًا بعد ذلك. كما كان هناك وعى دائم فى مصر بوجود انعزالات وراثية متفوقة من أشجار المشمش المكثرة – بذريًا – 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

بتميز بدرجة عالية نسبيًا - من الحموضة، تجعله أكثر قبولا لدى جمهور المستهلكين في العراق - عن الأصناف المستوردة، وتعتبر الأصناف المحلية من السبانخ أبطأ - اتجاها نحو الإزهار - من بعض الأصناف المستوردة .. إلخ وهكذا نجد في أحيان كثيرة أن استكشاف الجيرمبلازم داخليًا - يكون مجديًا في تحسين الأصناف المحلية، وفي العثور على مصادر لصفات التأقلم على الظروف البيئية، وصفات النوعية التي يرغب فيها المستهلكون

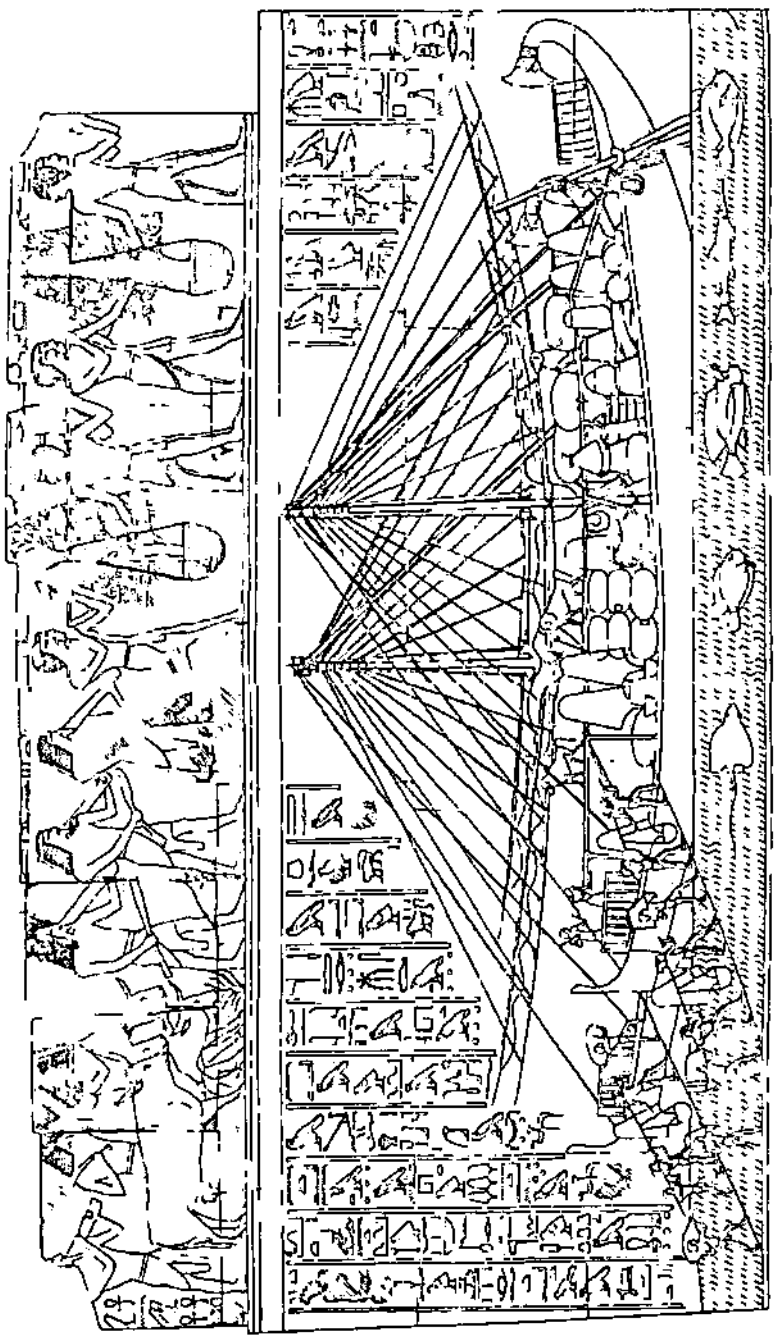
الاستكشاف الخارجي للجيرمبلازم .. مقدمة تاريخية

على الرغم من أهمية الاستكشاف الداخلي للجيرمبلازم فإن ذكر موضوع البحث عن الجيرمبلازم وجمعه يعني به - غالبا - تنظيم الرحلات الخارجية لاستكشاف الجيرمبلازم في المناطق التي تكثر فيها الاختلافات الوراثية

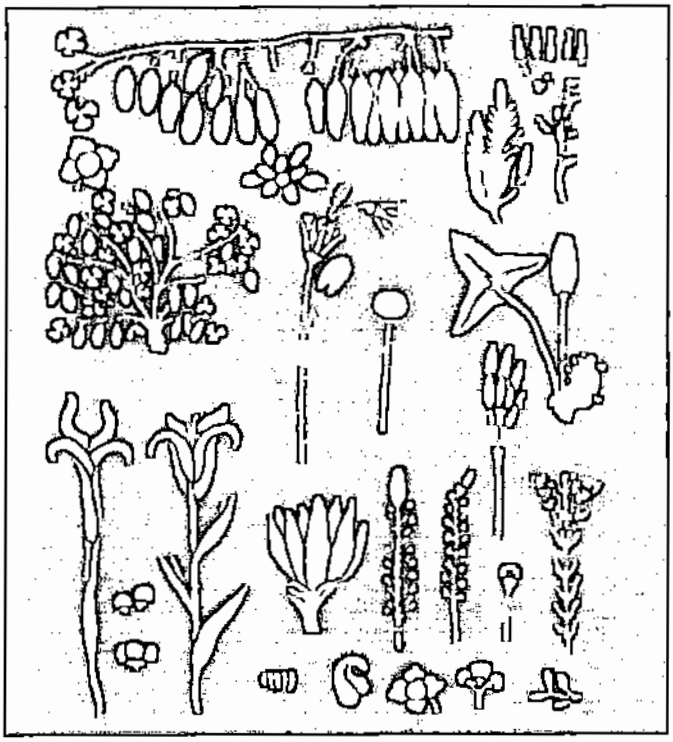
ولعل أقدم رحلة نظمت في التاريخ لجمع النباتات كانت تلك التي قام بها قدماء المصريين في عهد الملكة حتشبسوت (من الأسرة الثانية عشرة)، التي أرسلت سفنها إلى شرق أفريقيا، لجمع نبات البخور incense من بلاد البونت (على سواحل الصومال)، حوالى عام ١٥٠٠ قبل الميلاد، لأجل زراعته في الحدائق الملكية، وقد وجدت النقوش الدالة على هذه الرحلة على جدران معبد الدير البحري، غرب الأقصر (شكل ١٢ -١)

كذلك قام تحتمس الثالث بعد حتشبسوت - بإرسال رحلة أخرى إلى سوريا في حوالى عام ١٤٥٠ قبل الميلاد أحضرت معها بذورا، وثمارا، ونباتات من مختلف الأنواع (شكل ١٢-١٢) (عن Ryder ٢٠٠٣)

هذا وتعد الولايات المتحدة الأمريكية من أوائل الدول - في التاريخ الحديث - التي قامت بعملية استكشاف الجيرمبلازم خارجيًا، وجمعه على أسس واضحة، وقد قدم Perdue & Christenson (١٩٨٩) عرضًا وافيًا للرحلات التاريخية التي نظمتها وزارة الزراعة الأمريكية لهذا الغرض.



شكل (١٢-١): نقوش قدماء المصريين الخاصة برحلة جمع نبات البخور من بلاد البونت



شكل (١٢-٢) نقوش جدارية على أحد المعابد الفرعونية لبدور ونباتات جمعت من سوريا فى عهد تحتمس الثالث حوالى عام ١٤٥٠ قبل الميلاد

المنظمات والمؤسسات الوطنية والدولية المعنية باستكشاف الجيرمبلازم وجمعه

إن استكشاف الجيرمبلازم - سواء أكان ذلك داخليًا، أم خارجيًا يتطلب أن يكون الباحث على دراية واسعة بعلم تقسيم النبات، وبالاختلافات الوراثية المتوفرة من المحصول ويفضل أن يقوم مربى النبات نفسه بعملية البحث عن الجيرمبلازم وجمعه، لأنه أكثر من غيره تقديرا وتفهمًا لأهمية هذا العمل. هذا . إلاّ أن عملية الاستكشاف نادرًا ما تجرى على أساس فردى، وإنما تكون - غالبًا - عمل جماعى تدعمه وتخطط له منظمات ومؤسسات وطنية أو دولية

وقد سبق أن أوضحنا أن استكشاف الجيرمبلازم لم يبدأ بصورة منظمة وعلى نطاق واسع إلا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، بعد أن بدأ العلماء فى إثارة موضوع تعرية الجيرمبلازم فى المحافل الدولية

المنظمات الدولية المهتمة بالجيرمبلازم

بدأ اهتمام منظمة الأغذية والزراعة الدولية بالجيرمبلازم فى عام ١٩٤٧، حينما أوصت إحدى اللجان المتفرعة عن المنظمة (لجنة السلالات النباتية والحيوانية) بتوفير المعلومات عن السلالات النباتية، وحرية تبادلها بين جميع أنحاء العالم. وعقد قسم إنتاج ووقاية النبات التابع للمنظمة أول اجتماع فنى له حول استكشاف النباتات وإدخالها فى عام ١٩٦١، وأوصى بإنشاء مراكز استكشاف Exploration Centers فى أجزاء مختلفة من العالم. كما عقدت المنظمة مؤتمرًا فنيًا حول استكشاف الثروة الوراثية النباتية واستعمالها، وحفظها عام ١٩٦٧، ونشرت وقائعه بعد ذلك (Frankel & Bennett ١٩٧٠)، ثم عقد المؤتمر الثانى فى عام ١٩٧٣ (Frankel & Hawkes ١٩٧٥) والثالث فى عام ١٩٨١.

وتعد الكتب التى نشرت فيها وقائع هذه المؤتمرات من أفضل ما صدر مبكرا عن موضوع استكشاف الجيرمبلازم وجمعه وحفظه، وقد كان لمنظمة الأغذية والزراعة الدولية أنشطة أخرى مهمة فى هذا المجال، منها: نشر الـ Plant Genetic Resources Newsletter، وإنشاء وحدة البيئة المحصولية والثروة الوراثية FAO Unit of Crop Ecology and Genetic Resources، وإنشاء هيئتين من الخبراء Expert Panels للثروة الوراثية النباتية، كان لهما عديد من الأنشطة فى هذا المجال.

المجموعة الاستشارية للبحث الزراعى الدولى

تأسست المجموعة الاستشارية للبحث الزراعى الدولى The Cosnultative Group on International Agricultural Research (تكتب اختصارًا CGIAR) سنة ١٩٧١، بإشراف مشترك من البنك الدولى، ومؤسسة الأغذية والزراعة الدولية، وبرنامج التنمية الإنمائى للأمم المتحدة (UNDP)، وبتمويل من المؤسسات الخاصة مثل فورد، وركفللر، وكيلوج، ومن الـ UNDP، والبنك الدولى. وتهدف هذه المجموعة إلى زيادة الإنتاج الزراعى فى دول العالم الثالث، من خلال أنشطة عدة معاهد، ومراكز بحثية لمختلف المحاصيل والحيوانات الزراعية، والمجلس الدولى للثروة الوراثية النباتية International Board for Plant Genetic Resources (يكتب اختصارًا: IBPGR)

المجلس الدولى للثروة الوراثية النباتية

أنشئ المجلس الدولى للثروة الوراثية النباتية فى عام ١٩٧٣، وكان له أنشطة متعددة، من أهمها إقامة اللجان الاستشارية المحصولية، والتعاون مع المؤسسات الوطنية فى مختلف البلدان، وتوفير الدعم للمهمات الاستكشافية عن الجيرمبلازم فى أنحاء متفرقة من العالم، ووضع الضوابط لعملية جمع، وتوثيق، وحفظ الجيرمبلازم فى جميع مراحلها، وإقامة الندوات وتدريب العاملين فى هذا المجال

هذا ويعرف الـ IBPGR حاليًا باسم المعهد الدولى للثروة الوراثية النباتية International Plant Genetic Resources Institute (اختصارًا IPGRI)، وتتضمن الشبكة المتعاونة معه أكثر من ٦٠٠ معهد فى أكثر من ١٠٠ دولة

مراكز شبكة معلومات المجموعة الاستشارية للبحث الزراعى الدولى

تتضمن مراكز شبكة معلومات المجموعة الاستشارية للبحث الزراعى الدولى (CGIAR) التى لها اهتمامات بجيرمبلازم المحاصيل الزراعية - ما يلى

١ معهد بحوث الأرز الدولى International Rice Research Institute (يكتب اختصارًا IRRI)

ويوجد المعهد فى Los Banos بالفيليبين، ويهتم بتحسين محصول الأرز من كافة الوجوه تتوفر لدى المعهد أعداد هائلة من سلالات الأرز الـ *indica*، والـ *japonica* التى جمعها من جنوب آسيا، وجنوب شرقها، وشرقها أما سلالات الأرز الغرب - أفريقية فإنها تحفظ فى المعهد الدولى للزراعة الاستوائية، كما تخزن سلالات الأرز الـ *japonica* فى اليابان ويحتفظ المركز بأكثر من ٣٠٠٠٠ سلالة من الأرز

٢ - المركز الدولى لتحسين الذرة والقمح The International Maize and Wheat Improvement Center (يكتب اختصارًا: CIMMYT).

يوجد المركز فى El-Batan بالمكسيك، ويهتم بجيرمبلازم، وتحسين الذرة والقمح

٣ - المركز الدولى للزراعة الاستوائية The International Center For Tropical Agriculture (يكتب اختصارًا CIAT)

يوجد المركز فى Palmira بكولومبيا، ويهتم بجيرمبلازم، وتحسين كل من الكاسافا

والفاصوليا، والنباتات الرعوية من النجيليات والبقوليات. ويحتفظ المركز حاليًا بأكثر من ٣٥٠٠٠ سلالة من الجنس *Phaseolus*

٤ – المعهد الدولى للزراعة الاستوائية The International Institute of Tropical Agriculture (يكتب اختصارًا: IITA):

يوجد المعهد فى Ibadan بنيجيريا. ويهتم بجيرمبلازم الأرز الأفريقى والمحاصيل الجذرية، واللوبيا، وبعض النباتات الأخرى الشائعة فى المنطقة غير الذرة الرفيعة والدخن.

٥ – مركز البطاطس الدولى The International Potato Center (يكتب اختصارًا. CIP).

يوجد فى Lima ببيرو، ويهتم بجيرمبلازم البطاطس والأنواع البرية القريبة التى جمع منها أكثر من ٣٥٠٠ سلالة (عن Brown ١٩٩٩)

٦ – معهد بحوث المحاصيل الدولى للمناطق الاستوائية شبه الجافة The International Crop Institute for the Semi-Arid Tropics (يكتب اختصارًا: ICRISAT):

يوجد المعهد فى Hyderabad فى الهند، ويهتم بجيرمبلازم المحاصيل المقاومة للجفاف خاصة. الذرة الرفيعة، والدخن، وبسلة تشك، والفول السودانى، وبسلة بيجون

٧ – المركز الدولى للبحوث الزراعية فى المناطق الجافة The International Center for Agricultural Research on Dry Areas (يكتب اختصارًا ICARDA):

يوجد المركز فى حلب بسوريا، ويهتم بجيرمبلازم الشعير، والعدس، والفول، والقمح الـ durum، وبسلة تشك.

٨ – المركز الآسيوى لبحوث وتطوير الخضر The Asian Vegetable Research and Development Center (يكتب اختصارًا: AVRDC)

يوجد فى تايوان، وبرغم أنه يرتبط بشبكة معلومات الـ CGIAR إلا أنه لا يعد – رسميًا – جزءا منها، ويهتم بجيرمبلازم وتحسين الفلفل (يحتفظ بأكثر من ٣٠٠٠

سلالة)، والطماطم، وفول الصويا، والكرنب الصيني، والبطاطا، وفاصوليا المنج، وعدة محاصيل خضر أخرى

٩ - رابطة تطوير الأرز الغرب أفريقية The West African Rice Development Association

ترتبط الرابطة بشبكة معلومات الـ CGIAR إلا إنه ليس من مهامه حفظ الجيرمبلازم

١٠ - مركز البحث والتدريب الزراعي الاستوائي Tropical Agricultural Research and Training Center (اختصارا CATIE) يوجد في Turrialba بكوستاريكا

١١ - معهد البحث الزراعي الإقليمي الإيجي Aegean Regional Agricultural Research Institute ومقره إزمير بتركيا (عن Agrawal ١٩٩٨)

شبكات المعلومات الإقليمية

تولت المجموعه الاستشارية للبحث الزراعي الدولي IBPGR مسئولية إنشاء عدة شبكات للمعلومات تغطي كل منها عدة دول في شبكة إقليمية Regional Networks كما يلي

أوروبا

بدأ العمل في جمع الجيرمبلازم والاهتمام به منذ أيام فافيلوف في معهد النباتات Institute of Plant Industry بلينجراد، ثم أنشئت شبكة معلومات لبنوك الجينات الأوروبية بفضل جهود الرابطة الأوروبية لبحوث تربية النبات The European Association for Research on Plant Breeding (اختصارًا EU'CARPIA) ضمت ما يلي

أ - بنك الجيرمبلازم The Insituto del Germplasma في Bari بإيطاليا.

ب - بنك جينات البطاطس الهولندي الألماني Dutch/German Potato Gene Bank ومقره Braunschweig بألمانيا

جـ - بنك الجينات الجرماني Nordic Gene Bank ومقره Lund بالسويد

د – بنك للجينات فى Kew بالمملكة المتحدة، وبنك جينات الخضر بمحطة بحوث الخضر الوطنية National Vegetable Research Station فى Wellesbourne بالمملكة المتحدة أيضًا

وقد أنشئت بنوك أخرى للجينات فى دول غرب أوروبا، بكل من Braga فى البرتغال، ومدريد بإسبانيا، و Thessaloniki باليونان، ونيقوسيا بقبرص، و Wageningen بهولندا، و Gembloux ببلجيكا، و Montpellier بفرنسا. كما اتخذت خطوات لربط شبكات المعلومات التى توجد فى دول شرق أوروبا بتلك التى توجد فى دول غرب أوروبا وتوجد بنوك الجينات فى أوربا الشرقية فى كل من لينجراد بروسيا، و Gatersleben بألمانيا، و Radzikow ببولندا، وبراغ بتشيكوسلوفاكيا (سابقًا) و Tapioszele بالمجر، و Fundulea برومانيا، و Plovidiv ببلغاريا.

٢ – جنوب شرق آسيا.

٣ – جنوب غرب آسيا.

٤ – جنوب آسيا.

٥ – حوض البحر الأبيض المتوسط.

ولمزيد من المعلومات عن المؤسسات الدولية وشبكات المعلومات المهتمة بالجيرمبلازم يراجع كل من: Zeven & Harten (١٩٧٩)، و Hawkes (١٩٨٣).

برامج وبنوك الجينات الوطنية

على الرغم من أن بنوك الجينات الأوروبية ترتبط معًا بشبكة معلومات .. إلا أن جميعها بنوك وطنية. وتوجد برامج وبنوك جينات وطنية أخرى فى كل من الولايات المتحدة الأمريكية، والاتحاد السوفيتى، وكندا، واستراليا، واليابان، والصين، والبرازيل، ودول أخرى كثيرة سوف يأتى بيانها

مجموعات الجيرمبلازم التى تحتفظ بها بعض البنوك الوطنية

تتوفر مجموعات ضخمة من جيرمبلازم عديد من الأنواع النباتية فى بنوك الجيرمبلازم الوطنية فى كل من: بلجيكا (الفاصوليا واللوبيا)، وبلغاريا (الفلفل،

واللوبيا، والقرعيات، والفول الرومي، والبصل، والبسلة، والفاصوليا، والبطاطس، وفول الصويا، والطماطم)، وشيلى (البطاطس)، وكولومبيا (الجنس *Allium*، والفلفل، والقرعيات، والذرة، والفاصوليا، والبطاطس، والطماطم)، والحبشة (الصليبيات، والقرعيات، والفول الرومى، والبسلة، والفلفل، والذرة، والفاصوليا). وفرنسا (الفلفل، والباذنجان، والقاوون، والطماطم)، وألمانيا (القرعيات، والفول الرومي، والفاصوليا، والطماطم، والبنجر، والصليبيات). والمجر (البنجر، والصليبيات، والفلفل، والفول الرومى، والترمس، والبسلة، والفاصوليا، والسورجم، وفول الصويا، والخس، والذرة الشامية، والبصل، والطماطم)، وإيطاليا (الفول الرومى، والبسلة، والطماطم)، وهولندا (الفلفل، والباذنجان، والخس، والقاوون، والبسلة، والفاصوليا)، ونيجيريا (الـ *Amaranthus*، والفلفل، والقرعيات، والباميا، والبصل، والطماطم)، وبيرو (الفلفل، والقرعيات، والطماطم)، والفيليبين (الفلفل، واللوبيا، والقرعيات، والباذنجان، والباميا، وفول الصويا، والطماطم، والفاصوليا المجنحة)، وجنوب أفريقيا (الصليبيات، واللوبيا، والقرعيات، والبصل، والفاصوليا، وفول الصويا، والطماطم)، وتركيا (البنجر، والصليبيات، والفلفل، والقرعيات، والفاصوليا، والسبانخ)، والمملكة المتحدة (البنجر، والصليبيات، والجزر، والفول الرومى، والخس، والفجل) (عن Kalloo ١٩٨٨)

معهد فافيلوف الروسى

يعتبر معهد فافيلوف الروسى N I. Vavilov All-Russian Scientific Research Institute of Plant Industry هو المسئول عن تجميع الجيرمبلازم من داخل الاتحاد السوفيتى – سابقا – وخارجه، ويتبعه ٢٥ محطة بحوث، تنتشر فى أنحاء متفرقة من الدولة ويقوم المعهد بجمع ما يقرب من ١٢٠٠٠–١٦٠٠٠ سلالة بذرية وخضرية سنويًا، وهو يحتفظ بأكثر من ٣٢٥٠٠٠ سلالة من كافة المحاصيل، تمثل أكثر من ٢٥٠٠ نوع نباتى، ويرسل عينات منها لمن يطلبها بحرية تامة، ويحتفظ بالسلالات البذرية فى أوعية غير منفذة للرطوبة، على درجة حرارة تتراوح من صفر –٤°م، كما يقوم المعهد بإكثار هذه السلالات وتقييمها ولمزيد من التفاصيل الخاصة بهذا الأمر براجع Brezhnev (١٩٧٥)، و Alexanian (١٩٩٤).

جهاز الجيرمبلازم الوطنى الأمريكى

يعتبر جهاز الجيرمبلازم الوطنى الأمريكى من أكبر وأنجح أجهزة الجيرمبلازم فى العالم؛ لذا سنتناوله بشئ من التفصيل.

جهاز جيرمبلازم النباتات الوطنى فى الولايات المتحدة (مثال)

يعتبر جهاز جيرمبلازم النباتات الوطنى The National Plant Germplasm System (يكتب اختصارا NPGS) فى الولايات المتحدة أحد الكونات الرئيسية لشبكة معلومات جيرمبلازم النباتات الدولية. ويوجد تنسيق بينه وبين المجلس الدولى للثروة الوراثية النباتية IBPGR

يحتفظ الجهاز – حاليًا – بأكثر من ٥٥٠٠٠٠ سلالة نباتية على شكل بذور أو نباتات خضرية، تزيد بمعدل ٧٠٠٠–١٥٠٠٠ سلالة سنويًا، كما تحتفظ بعض تعاونيات وراثة النباتات وتحسينها، ومخزن البذور الوطنى National Seed Storage Laboratory (يكتب اختصارًا: NSSL) الأمريكى بأعداد إضافية من السلالات.

تتكون البنية الأساسية لهذا الجهاز من أربعة مكونات رئيسية، كما يلى.

أولاً: إدخال النباتات

يشرف على إدخال النباتات Plant Introduction فى الولايات المتحدة مكتب إدخال النباتات The Plant Introduction Office الذى يعد جزءا من معهد وراثة وجيرمبلازم النباتات Plant Genetics and Germplasm Institute (يكتب اختصارًا. PGGI) فى Beltsville بولاية ميرلاند، وهو الذى يتبع وزارة الزراعة الأمريكية USDA يسجل المكتب أية سلالة جديدة تدخل الولايات المتحدة تحت رقم خاص بها Plant Introduction (أو PI).

وقد بدأ تطبيق نظام أرقام الـ PIs فى سنة ١٨٩٨، ولا يعطى أى رقم إلا مرة واحدة، حيث يتم عمل قوائم مرقمة تحت العنوان العام: Plant Inventory، تضم كل قائمة منها عدة آلاف من الـ Plant Introductions، مع إعطاء بيانات كاملة عن كل واحد منها (مثلاً يشمل الـ Plant Inventory No. 196 على جميع الـ Plant Introductions التى

حُصل عليها من ١ يناير إلى ٣١ ديسمبر ١٩٨٧، وهى من أرقام ٥٠٦٢١٩ إلى ٥١٤٢٧٥)

هذا ولا يحتفظ مكتب إدخال النباتات بأية سلالات لديه وإنما يتولى توزيعها على المحطات والمراكز المختصة مباشرة يتبع الـ PGGI – أيضا – مختبران، ومحطه إدخال للنباتات ويتولى مختبر تقسيم النباتات The Plant Taxonomy Laboratory التعرف على النباتات التى تدخل جهاز الجيرمبلازم الوطنى، ويعطيها الأسماء العلمية الصحيحة. كما يشارك فى رحلات استكشاف النباتات أما مختبر النباتات الاقتصاديه The Economic Botany Laboratory . فإنه يقوم بدراسة التوزيع الجغرافى والبيئى للأنواع المحصولية

وتقوم محطة إدخال النباتات The Plant Introduction Station فى Glenn Dale بولاية ميرلاند بتوزيع أجزاء التكاثر الخضرية الخالية من الآفات، التى تخضع للحجر الزراعى من كل من الفاكهه، ونباتات الزينة الخشبية، وبعض الخضروات أما محطه فحص النباتات Plant Inspection Station فى واشنطن العاصمة . فإنها تقوم بفحص الأجزاء النباتية ظاهريًا؛ للتأكد من خلوها من الحشرات ومسببات الأمرض، أما الأمراض التى تحمل – داخليًا فى البذور .. فإنه لا يمكن التعرف عليها إلا بعد زراعة عينة منها، ويجرى ذلك داخل بيوت محمية فى محطات إدخال النباتات الإقليمية

تقوم محطة إدخال النباتات فى ميامى The Plant Introduction Station at Miami بولاية فلوريدا – وهى جزء من محطة بحوث المحاصيل البستانية تحت الاستوائية التابعة لوزارة الزراعة الأمريكية – بمهمة تقييم، وإدامة أصناف وسلالات بعض المحاصيل تحت الاستوائية؛ مثل المانجو، والأفوكادو، والبن، والكاكاو

وتتولى أربع محطات إدخال نباتات إقليمية Regional Plant Introduction Stations (تكتب اختصارا RPIS) مهمة إدامة جيرمبلازم النباتات، وتقييمه، وهى كما يلى

١ محطة إدخال النباتات الإقليمية فى Geneva بنيويورك (Northeastern RPIS)، ويدخل ضمن مسئولياتها محاصيل البصل، والبسلة، والبروكولى، وعشب التيموثى timothy، والطماطم

٢ – محطة إدخال النباتات الإقليمية فى Experiment بولايـة جورجيـا (Southern RPIS)، ويدخل ضمن مسئولياتها اللوبيا، والدخن، والفول السودانى، والذرة الرفيعـة، والفلفل

٣ - محطة إدخال النباتات الإقليمية فى Ames بولاية أيوا (North Central RPIS) ويدخل ضمن مسئولياتها البرسيم الحجازى، والذرة، والبنجر، والخيار، والقاوون

٤ – محطـة إدخـال النباتـات الإقليميـة فـى Pullman بولايـة واشـنطن (Western RPIS)، ويدخل ضمن مسئولياتها الفاصوليـا، والكرنـب، والعكـرش Fescue، والقمـح، والعدس، والخس، والقرطم، والحمص

وتوجد محطة إدخال أخرى غير إقليمية، هى محطة إدخال البطاطس Interregional Potato Introduction Station فى Sturgeon Bay بولايـة وسكنسـن، وهـى تركـز علـى المحافظة على جـيرمبلازم سـلالات البطـاطس، وتحسـينها، لتلبيـة احتياجـات مربـى المحصول وتحتفظ هذه المحطة بأكثر من ٣٠٠٠ سلالة خضرية من الجنـس *Solanum*، تمثل مالا يقل عن ٩٢ من الأنواع التى تكون درنات، وتحفظ البذور الحقيقية لنحو ٧٠٪ منها فى مخزن البذور الوطنى

ثانياً: مجموعات النباتات

تتـولى مسـئولية حفـظ مختلـف المجموعـات النباتيـة Plant collections بالولايـات المتحدة الأمريكية عدة مؤسسات وطنية، من أهمها ما يلى:

١ - مخزن البذور الوطنى

تشرف وزارة الزراعة الأمريكية على مخزن البذور الوطنى National Seed Storage Laboratory فى Fort Collins بولاية كلورادو، الذى أنشئ فى سنة ١٩٥٨ ليتسع لنحو نصف مليون عينة بذور من السلالات النباتيـة التـى تخـزن فيـه علـى ٤.٤°م (٤٠°ف)، و ٣٢٪ رطوبة نسبية، ويمكن خفض درجة الحرارة فى ثلاث غرف من غرف المخزن إلى –١٢.٢°م (١٠°ف) إذا دعت الحاجة إلى ذلك.

ويقوم المخزن بحفظ القاعدة العريضة للمجموعات النباتية فى الولايات المتحدة، مثـل السلالات الرئيسية مـن الـ PIs، والأصنـاف المنتجـة حديثًـا، والأصنـاف التـى لم تعـد

مستعملة فى الزراعة، وسلالات الآباء لهجن النباتات الخلطية التلقيح، وغيرها من السلالات المستعملة لأغراض الدراسات الوراثية، أو كعوائل مفرقة differential hosts لسلالات المسببات المرضية، أو لأغراض حفظ حقوق المربى فى الأصناف والسلالات المسجلة ويحتفظ المخزن – حاليًا – بأكثر من ٢٥٠٠٠٠ سلالة نباتية من حوالى ٤٠٠ جنسًا، ونحو ٢٠٠٠ نوع؛ بغرض تخزينها فقط؛ إذ ليس من مهامه توزيع السلالات على الراغبين فى الحصول عليها من مربى النبات، لأن معظم السلالات التى توجد فيه توجد أيضا فى أماكن أخرى، وهى التى تقوم بمهمة التوزيع

ونظرًا لأن التخزين يكون تحت ظروف جيدة، لذا فإن السلالات لاتعد زراعتها لحفظ حيويتها إلا على فترات طويلة، وهو ما يقلل كثيرا من احتمالات تغيرها وراثيًا وتختبر حيوية البذور على فترات منتظمة، وتتم إعادة الزراعة – عند الضرورة – فى المناطق المناسبة لكل محصول بتعاقدات خاصة مع المخزن. ومن مهام المخزن – أيضًا مدّ المحطات والمراكز المسئولة عن المجموعات الأخرى بعينات صغيرة من السلالات التى تفقد لديهم

٢ - مستودعات السلالات الخضرية

تقوم مستودعات السلالات الخضرية الوطنية National Clonal Repositories بمهمة إكثار وإدامة عدد من النباتات، التى تتكاثر خضريًا من الفاكهة، والنقل، ونباتات أخرى خاصة، كما يدخل – أيضا – ضمن مهامها جمع جيرمبلازم هذه النبات من جميع أنحاء العالم وتقييمه

ومن هذه المستودعات تلك التى توجد فى المدن التالية:

أ - Corvallis بولاية أوريجون، حيث يوجد الـ Northwest Clonal Repository، الذى يتولى مسئولية جيرمبلازم الكمثرى، والبندق، والثمار الصغيرة، وحشيشة الدينار، والنعناع

ب Davis بولاية كاليفورنيا، حيث يوجد الـ Fruit and Nut Germplasm repository، الذى يتولى مسئولية جيرمبلازم العنب، والفاكهة ذات النواة الحجرية، والنقل

جـ – Miami بولاية فلوريدا، ويتولى مسئولية جيرمبلازم بعض الفاكهة الاستوائية، وشبه الاستوائية، وقصب السكر

د – Indio بولاية كاليفورنيا، ويتولى مسئولية جيرمبلازم نخيل البلح

هـ – Mayaguez فى بورتريكو (معهد مياجويز للزراعة الاستوائية Mayaguez Institute of Tropical Agriculture) ويتولى مسئولية الفاكهة الاستوائية والمحاصيل الصناعية

و – جينيفا بولاية نيويورك، ويتولى مسئولية جيرمبلازم العنب والتفاح

ز – هيلو بولاية هاواى، ويتولى مسئولية جيرمبلازم الباباظ، والجوافة، والأناناس، وبعض النباتات الاستوائية الأخرى

حـ برون وود بولاية تكساس، ويتولى مسئولية جيرمبلازم البيكان، والكستناء، والجوز

ط – ريفر سايد بولاية كاليفورنيا، ويتولى مسئولية جيرمبلازم البلح، والموالح

ى - يحتفظ فى الـ Sweetpotato Clonal Repository – بمحطة التجارب الإقليمية فى Griffin بولاية جورجيا الأمريكية – بجيرمبلازم البطاطا على صورة مزارع قمة مبرستيمية خالية من الفيروسات، وذلك فى ظروف محدَّدة للنمو، وتعاد زراعتها كل ٦–١٨ شهرًا (Jarret ١٩٨٩)

وبالإضافة إلى ما تقدم بيانه فإنه توجد مؤسسات أخرى لا يطلق عليها اسم "مستودعات" للجيرمبلازم، ولكنها تهتم – هى الأخرى – بجمع وحفظ الجيرمبلازم لأنواع نباتية تتكاثر خضريًّا، ومنها:

أ – المشجر الوطنى The National Arboretum فى واشنطن العاصمة، ويهتم بجيرمبلازم نباتات الزينة الخشبية

ب – المشروع البحثى بين الإقليمى The Interregional Research Project فى استرجيون باى Sturgeon Bay بولاية وسكنس، ويهتم بالبطاطس.

٢ - المجموعات النباتية

يمكن تقسيم المجموعات النباتية التى تتوفر فى مختلف المؤسسات بالولايات المتحدة إلى ثلاث فئات، كما يلى:

أ – مجموعات نباتية محصولية خاصة . ومن أمثلتها، ما يلى

(١) مجموعة الحبوب الصغيرة الوطنية The National Small Grains Collection فى أبردين بولايه أيداهو، وتهتم بجيرمبلازم الحبوب الصغيرة تضم المجموعة أكثر من ١٠٠٠٠٠ سلالة من القمح، والشعير، والزمير، والأرز، والسيلم، و *Aegilops*، وتزيد مجموعة القمح وحدها على ٤٠٠٠٠ سلالة، ومجموعة الشعير على ٤٠٠٠٠ سلالة.

(٢) أوربانا Urbana بولاية إلينوى: فول الصويا

(٣) كولج استيسن College Station بولاية تكساس: القطن (عن Poelham & Sleeper ١٩٩٥).

ب مجموعات نباتية عملية

أما المجموعات النباتية العملية Working Collections فهى مجموعات من جيرمبلازم محاصيل معينة، والأنواع النباتية القريبة منها، يُحْتفظُ بها لتلبيه الاحتياجات اليومية لمربى النبات وغيرهم من علماء النبات الذين قد يرغبون فى استعمالها للأغراض البحثية

ويعنى جهاز جيرمبلازم النبات الوطنى NPGS بأن تسجل هذه المجموعات، ويحتفظ بعينات منها فى مخزن البذور الوطنى. ويكون لكل مجموعة محصوليه عالما قيّمًا عليها curator، يتولى مسئولية المحافظة على السلالات، وإعادة زراعتها عند الضرورة، وحمايتها، وتوزيع عينات منها على الراغبين فى استعمالها، وتخزينها تحت ظروف جيدة (درجة حرارة ٥ °م، ورطوبة نسبية ٤٠٪)، أو إيداعها أحد مستودعات جيرمبلازم النباتات الخضرية التكاثر، وتحديث قائمة سلالات المجموعة أولا بأول

وتوجد هذه المجموعات فى محطات الإدخال الإقليمية وغيرها من المحطات المهتمه بالمجموعات النباتية. ويكون القيّم مسئولاً عن إرسال فائض البذور المكثرة من كل سلالة إلى مخزن البذور الوطنى تحتفظ هذه المحطات بأعداد كبيرة من سلالات الأنواع المحصوليه. منها – على سبيل المثال – ما يربو كثيرا (حاليًا) على ٦٠٠٠ سلالة فاصوليا، و ٤٨٠٠ سلالة طماطم، و ١٨٠٠ سلالة فلفل، و ١٧٠٠ سلالة قاوون، و ١٥٠٠ سلالة بسلة، و ١٣٠٠ سلالة لوبيا (Hyland ١٩٧٥، و Fehr ١٩٨٧)

جـ – مجموعات جمعيات وتعاونيات مختلف المحاصيل.

تعتبر المجموعات النباتية التى تقوم بجمعها وتحتفظ بها جمعيات وتعاونيات المشتغلين بوراثة المحاصيل وتحسينها جزءًا هامًا من جهاز جيرمبلازم النبات الوطنى NPGS، ويستفيد منها المشتغلون بهذه المحاصيل فى جميع أنحاء العالم لأغراض التعليم، والبحث فى مجالات التربية، والوراثة، والسيتولوجى، والفسيولوجى، والوراثة الجزيئية.

وقد سبق أن ذكرنا فى الفصل الأول أسماء معظم هذه التعاونيات، ونذكر فيما يلى أعداد السلالات الوراثية genetic stocks، التى تحتفظ بها بعضها.

المحصول	الحد الأدنى لعدد السلالات المحتفظ بها	التعاونية الوراثية أو مكان وجود السلالات
الشعير	٣٠٠٠	قسم المحاصيل بجامعة ولاية كلورادو فى Fort Collins
القطن	٣٠٠	مختبر المحاصيل الحقلى بجامعة Texas A & M فى College Station
الشوفان	٢٠٠	مجموعة الحبوب الصغيرة فى Beltsville بولاية ميرلاند
البسلة	٥٠٠٠	قسم علوم البذور والخضر بمحطة تجارب ولاية نيويورك الزراعية فى Geneva
الذره	٥١٠٠٠	قسم المحاصيل بجامعة إلينوى فى Urbana
الطماطم والأنواع البرية القريبة	١٧٠٠	قسم محاصيل الخضر بجامعة كاليفورنيا فى Davis
القمح	٦٠٠	جامعة ميسورى فى Columbia

ثالثاً: نظام المعلومات

نظرا للكثرة الهائلة لأعداد السلالات المحتفظ بها، والبيانات المسجلة عن كل منها، لذا ظهرت الحاجة إلى تنمية نظام للمعلومات Information System قائم على استعمال الحاسب الآلى، وهو ما أدى إلى تكوين مشروع معلومات ثروة الجيرمبلازم Germplasm Resources Information Project، الذى استكمل تكوين شبكة معلومات ثروة الجيرمبلازم Germplasm Resources Information Network.

رابعاً: المجموعات الاستشارية

يخدم عديد من المجالس واللجان كمجموعات استشاريه Advisory Groups لبروه الجيرمبلازم، وهى كما يلى

١ مجلس لبروة الوراثية النباتية الوطنى The National Plant Genetic Resource Board وهو يهتم بالجيرمبلازم على مستوى الدولة

٢ لجنه جيرمبلازم النباتات الوطنية The National Plant Germplasm Committee

٣ اللجان الفنيه الاقليمية Regional Technical Committees على مستوى مجلات الإدخال الإقليمية

٤ لجان المحاصيل الاستشارية Crop Advisory Committees على مستوى المحصول

٥ المجلس الدولى للثروة الوراثيه النباتية IBPGR الذى يتبع المجموعه الاستشارية لبحث الزراعى الدولى (CGIAR) الذى يربط بين جهاز جيرمبلازم النبات الوطنى NPGS، وشبكة الجيرمبلازم العالمية (Skardla ١٩٧٥، و Hyland ١٩٧٥، و Fehr ١٩٨٧)

ولمزيد من التفاصيل عن جهاز الجيرمبلازم الوطنى فى الولايات المتحدة الأمريكيه يوصى بالرجوع إلى White وآخرين (١٩٨٩)، الذين تناولوا الموضوع بالشرح المسهب

خطوات عملية استكشاف وإدخال النباتات

تحتاج عمليات استكشاف وإدخال النباتات إلى التخطيط الدقيق المسبق قبل القيام بأية رحلة خارجية لهذا الغرض

ومن بين الأمور الهامة التى يجب أخذها فى الحسبان، ما يلى (عن Perdue & Christenson ١٩٨٩)

١ تحديد القائمون بالرحله، ومكانها، وزمانها، والجيرمبلازم المستهدف جمعه، ولماذا وكيف سيحقق ذلك، ومن هم المستفيدون منه ؟

٢ – تحديد احتياجات الجيرمبلازم والمقدار الذى يعد كافيًا، وهو أمر يصعب غالبًا حسمه

٣ – التنبؤ بالصعوبات التى يمكن أن تواجه الرحلة وتوفير الاستعدادات التى تلزم لتفاديها أو تقليل أضرارها وأخطارها.

٤ – الحصول على كافة التأشيرات اللازمة للرحلة من واقع الخرائط المفصلة للمناطق المزمع زيارتها.

٥ – الاستعداد بكافة المواد والأجهزة والأدوات التى تلزم الرحلة.

٦ – الانتباه إلى مواعيد العطلات المحلية.

ونفصل – فيما يلى – الأمور العلمية والعملية التى يقوم بها القائمون بعملية استكشاف وإدخال النباتات.

أولاً: الحصر

يلزم – أولاً – عمل حصر بتوزيع الاختلافات، والمناطق المهددة بالتعرية الوراثية، واحتياجات مربى النبات، والأنواع النباتية القريبة من المحصول المزروع. ويتطلب الأمر دراسة القرابة النباتية بين المحصول والأنواع الأخرى القريبة، التى قد تكون مصدرًا لصفات مهمة، والعلاقة التطورية بين بعضها البعض، ويعنى ذلك أن يكون القائمون على عملية الحصر على دراية تامة بتقسيم النبات، والصفات المحصولية المعروفة والمطلوبة.

كما يجب أن يشمل الحصر طرز "الحشائش" المحصولية أيضًا، التى كثيرًا ما تستخدم كمصدر لصفات هامة، خاصة المقاومة للآفات. ويعطى Leppik (١٩٧٠) المراكز التى تتوفر فيها مصادر المقاومة لمختلف الأمراض النباتية.

وإلى جانب الأنواع المزروعة والقريبة منها . فإن جزءًا من الاهتمام يجب أن يوجه نحو الأنواع البرية التى لا يستعملها الإنسان فى الوقت الحاضر. ورغم أن هذه الأنواع ربما لا تكون معرّضة – حاليًا – لخطر الاندثار . إلا أن ذلك قد يحدث – مستقبلاً – فى الوقت الذى قد تستعمل فيه بعض هذه الأنواع – مستقبلاً – كغذاء، أو فى الأغراض الصناعية.

ثانياً: الاستكشاف والجمع

تتم عمليتا الاستكشاف والجمع فى وقت واحد – عادة – إلا إذا تأخر الجمع لحين نضج الثمار، حيث يعهد بعملية الجمع – حينئذ – إلى أحد الفنيين المقيمين فى المنطقة ويجب أن تكون المهمة الرئيسية للمستكشف هى تمثيل الاختلافات المشاهدة تمثيلا صادقًا بأقل عدد من العينات، مع أخذ كمية كافية من البذور أو الجزء النباتى المستخدم فى التكاثر فى كل عينة

ويجب أن تشمل العينات جميع الطرز النباتية الموجوده فى المنطقة، وألاّ يقصر الاهتمام على النباتات ذات الصفات الجيدة الواضحة فقط، فكم من عينات لم يكن فى مظهرها ما يدل على وجود أية قيمة لها حينما جمعت، ثم اتضحت أهميتها فيما بعد، ونذكر مثالا على ذلك – سلالة القمح رقم P I 178383، التى جمعت من تركيا فى سنة ١٩٤٨، وكانت صفاتها تبدو رديئة، فسيقانها طويلة ورفيعة وتميل إلى الرقاد بسدة، وكانت قابلة للإصابة بصدأ الأوراق Leaf Rust، ولا تتحمل برودة الشتاء، ويصعب ارتباعها، كما لم تكن صفات الخبز المصنع منها جيدة، وكان من نتيجة ذلك أن أهملت هذه السلاله لمدة ١٥ عامًا، إلى أن اكتشفت مقاومتها لأربع سلالات من الفطر المسبب للصدأ المخطط Stripe Rust، الذى كان قد أصبح خطيرًا فى شمال غرب الولايات المتحدة آنذاك، ثم تبين أنها مقاومة كذلك لخمس وثلاثين سلاله من الفطر المسبب للتفحم العادى Common Bunt، وعشر سلالات من الفطر المسبب لمرض التفحم والتقزم Stunt Bunt، كما تبين أنها ذات قدرة عالية على تحمل الإصابة بمرض التفحم flag smut، والعفن snow mould. وكان من نتيجة ذلك أن استعملت هذه السلالة فى عدد كبير من برامج التربيه (عن Harlan ١٩٧٥)

ومن الأمور التى تجب مراعاتها ضرورة جلب بكتيريا العقد الجذرية الخاصة بالنباتات البقولية التى تستورد لأول مرة، لأنه يوجد تخصص فسيولوجى بين الأنواع البقولية وأنواع بكتيريا الجنس *Rhizobium* التى تعيش معها تعاونيًا وبتم ذلك بفصل الجذور التى تكثر بها العقد الجذرية، ثم تجفيفها بسرعة، دون تعريضها للحرارة، وحفظها فى حرارة منخفضة فى أوعية منفذة للرطوبة

ويجب أن ترسل العينات التى يتم جمعها بالطائرة أولاً بأول، حتى لا تتعرض

للتلف بفعل العوامل الجوية، أو بسبب الإصابة بالحشرات. وتعطى عناية خاصة للنباتات الخضرية التكاثر؛ لأنها ربما لا تحتفظ بحيويتها لحين وصولها إلى محطة الإكثار، فقد تجف، أو تتعرض للإصابة بالعفن، وقد ينتهى سكونها، وتبدأ فى التزريع

وقد تناول Sykes (١٩٧٥) موضوع جمع جيرمبلازم الفاكهة وحفظها من جميع الجوانب، وتطرق إلى الاستشعار عن بعد بطرق الرادار. والتصوير الجوى؛ بغرض حصر توزيع الاختلافات، ورصد التغيرات فى النموات الخضرية، ومواعيد الإزهار، ونضج الثمار، وسقوط الأوراق، كما ناقش المؤلف طرق الحفاظ على العُقَل، ومنع جفافها لحين زراعتها، بتعريضها للضباب الصناعى mist، أو حفظها فى الثلاجات . وغير ذلك من الطرق وتعد مشكلة ضخامة المساحات – التى تلزم لزراعة النباتات التى يتم جمعها – من أكبر مشاكل الاحتفاظ بجيرمبلازم نباتات الفاكهة، وهى المشكلة التى تناولها بالتحليل واقترح تطعيم نحو ٢٠٠ طعم من مختلف السلالات على كل أصل؛ كحل لهذه المشكلة.

هذا ولمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع يراجع كل من Bennett (١٩٧٠) بالنسبة لأسلوب تنظيم العمل وما يلزم من معدات، و Leon (١٩٧٤)، الذى تناول كيفية جمع جيرمبلازم عدد من النباتات الاستوائية، و Harlan (١٩٧٥) الذى شرح – عن خبرة – كيفية التجول؛ للبحث عن الاختلافات الوراثية من النباتات التى تتكاثر جنسيًّا، و Hawkes (١٩٧٥)، الذى تناول الموضوع بالنسبة للنباتات الخضرية التكاثر

ثالثاً: طرق أخذ العينات Sampling Techniques

يحدد المختصون الهدف عند أخذ العينات فى أن يمثل كل تركيب وراثى يزيد تكراره فى العشيرة الطبيعية على ٥٪ – مرة واحدة على الأقل فى العينة؛ بنسبة تأكد إحصائية تبلغ ٩٥٪، ويوصون بأخذ عينة مجمعة، تتكون من بذور ٥٠–١٠٠ نبات معًا من كل موقع (حقل) يتم استكشافه، على أن يمثل كل نبات فى العينة المركبة بخمسين بذرة، وأن تختار النباتات بطريقة عشوائية تمامًا. ورغم أنه يمكن قبول عينات قليلة متحيزة biased قد يرى المستكشف أنها متميزة مورفولوجيًا إلا أنه لا يمكن قبول

العينات التي تكون متحيزة تماما، لأنه لا يمكن تقدير قيمة وأهمية الاختلافات الوراثية المشاهدة بمجرد النظر إليها

وقد قام Lawrence وآخرون (١٩٩٥أ) بدراسة الحد الأدنى لعدد النباتات التي يجب جمعها عشوائيا من أي عشيرة مع التأكد بدرجة عالية من الاحتمال من جمع ما يمثل عينة وحيدة على الأقل من كل أليل من مختلف المواقع الجينية، وقد توصلوا إلى أن جمع بذرة واحدة من كل من ١٧٢ نباتا يحوزه عشوائيا من عشيرة أحد الأنواع يكفي للمحافظة على كل الأليلات المنعزلة في العشيرة بدرجة عالية جدا من الاحتمال، شريطة ألا يقل تواتر (frequency) (ألا تقل نسبة) أي منها عن ٠,٠٥، وذلك إذا كانت طريقة التلقيح السائدة وعندما تؤخذ العينات من عدد من العشائر. فإن العينة التي تسحب من أي عشيرة في النهاية لا تلزم أن تزيد عن ١٧٢ معتمدا على عدد العشائر التي يتم الجمع منها

وفي دراسة أخرى (Lawrence وآخرون ١٩٩٥ب) توصل الباحثون إلى أنه في الأنواع الخلطية التلقيح يكفي جمع ١٠ بذور من كل من ٢٠ - ٣٠ نباتا، تختار عشوائيا من كل عشيرة ثم تزرع لتعطي كل أليلاتها بدرجة عالية من الاحتمال، مع إمكان خفض أعداد النباتات التي يجمع منها البذور إذا ما تمت زيارة أكثر من عشيرة من نفس النوع النباتي في رحلة جمع لتجنب التلازم الواحدة

أما بالنسبة للنباتات التي تكاثر بالدرنات فإنه يفضل أخذ عينات عشوائية ممثلة لكل الاختلافات المشاهدة من أسواق الفرى مباشرة، على اعتبار أن المزارعين قد قاموا بانتخاب أكثر النظم تأقلما على الظروف البيئية السائدة، وأكثرها مقاومة للآفات الهامة. ويجب في حالة جمع عينات النباتات الخضرية التكاثر من الحقل مباشرة عدم تركيز البحث في منطقة واحدة، حتى لا ينتهي الأمر إلى جمع نباتات من سلالة خضرية واحدة

ويمكن إن أمكن جمع بذور النباتات الخضرية التكاثر، إلا أن ذلك لا يتيسر في كثير من الأحيان، فهي عالية ما تكون عقيمة، أو عديمة التوافق. وكثير منها لا ينتج بذورا بكثرة

رابعاً: التوثيق الحقلى Field Documentation

يجب تحضير نماذج ملائمة، تملأ فى الموقع بالبيانات الخاصة بكل عينة يتم جمعها ويراعى – فى هذه النماذج – ألا تكون مفصلة أكثر من اللازم؛ حتى لا يضيع الوقت فى ملئها ومن أهم البيانات التى يجب أن يتضمنها النموذج: اسم القائم بعملية الجمع، ورقم العينة، والاسم العلمى للنبات، والاسم العادى للنبات، واسم المقاطعة أو البلد، وخطا الطول والعرض للموقع، وتاريخ الجمع، وارتفاع الموقع عن سطح البحر، ورقم الصورة التى التقطت للنبات، ونوع العينة النباتية (بذور أو أجزاء خضرية مختلفة)، وحال النبات (برى – صنف مزروع – حشيشة محصولية ... إلخ)، وتقدير عام لمعدل ظهور النبات فى الموقع، والصفات العامة المميزة المشاهدة، والميزات المحتملة للعينة.

خامساً: الإدخال

إن عملية إدخال النباتات تتطلب المرور بالحجر الزراعى؛ للتأكد من خلوها من الآفات الممنوع دخولها. ويتطلب ذلك عمليات الفحص الظاهرى، وزراعتها فى معزل، للتأكد من خلوها من الأمراض، وزراعة الأجزاء الخضرية تحت ظروف خاصة من العزل، مع فحصها فحصًا دقيقًا وللتفاصيل الخاصة بإجراءات وعمليات الحجر الزراعى عند إدخال النباتات .. يراجع كل من Khan (١٩٧٠)، و Hewitt & Chiarappa (١٩٧٧) كما يعطى Foster (١٩٨٨) شرحًا للنظم المتبعة فى استبعاد الآفات من العينات النباتية المتبادلة دوليًا.

الثروة النباتية العالمية المحتفظ بها

أسفرت جهود مربى النباتات، والمؤسسات والمراكز الدولية والإقليمية والوطنيه المهتمه بالمحافظة على الثروة الوراثية النباتية – فى مختلف بقاع الأرض – عن جمع حصيلة جيدة من السلالات النباتية، يحتفظ بها فى مختلف بنوك الجيرمبلازم، وتقدر – حاليًا – بنحو ستة ملايين سلالة، معظمها من الحبوب والبقول المستعملة فى غذاء الإنسان (عن Scarascia-Mugnozza & Perrino ٢٠٠٢).

وبلغة الأرقام .. ولإظهار الجهد الإنساني الضخم الذي بذل في مجال جمع الجيرمبلازم . فإننا نقدم للقارئ مجموعة من الجداول تُبرز ما يلي:

- أعداد السلالات التي جمعت (حتى أوائل تسعينيات القرن العسرين) من محاصيل الغذاء الرئيسية – على مستوى العالم كله - وبتقدير لما تمثله تلك السلالات من التباينات الوراثية المتاحة من كل محصول جدول (١٢–١)
- أعداد سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها (حتى بداية تسعينيات القرن العشرين) من بعض المحاصيل الزراعية الرئيسية، وأعداد السلالات المتميزة والسلالات البرية من كل محصول منها (جدول (١٢ ٢)
- أعداد سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها في مختلف المؤسسات والمراكز الدولية والوطنية الهامة (جدول ١٢–٣)
- أعداد المجموعات وسلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها من مختلف الأنواع لمحصولية (جدول ١٢–٤)
- أعداد سلالات الجيرمبلازم – من مختلف المجموعات النباتية - المحتفظ بها في بنوك الجيرمبلازم (جدول ١٢ ٥)
- مخازن الجيرمبلازم التي تضم أكبر المجموعات على مستوى العالم (جدول ١٢ ٦)

تقييم الجيرمبلازم

إلى جانب الإكثار والحفظ (موضوع الفصل التالي) فإن المعهد، والمراكز، والمحطات، والمستودعات، والتعاونيات التي سبق بيانها تقوم بدور رئيسي في تقييم لجيرمبلازم الذي في حوزتها – للصفات المورفولوجية الظاهرة، والصفات المحصولية او البسانية المهمة. أما صفات المقاومة للآفات والصفات الفسيولوجية غير الظاهرة التي يحتاج تقييمها إلى اختبارات خاصة . فإن مهمة تقييمها تقع على عاتق مربي النبات، أيًا كان موقعهم؛ لذا فإن المؤسسات التي تحتفظ بالجيرمبلازم غالبا ما ترحب بإرسال عينات منه لكل من يرغب من العلماء والمختصين- لتقييمها أو إجراء الدراسات الوراثية، أو السيتولوجيه، او الفسيولوجية عليها وتحدد نتيجة التقييم أهمية الجيرمبلازم وأوجه الاستفادة منه، الأمر الذي تطرقنا إليه في الفصل السابق

ولمزيد من التفاصيل عن الأنشطة الدولية، والمؤسسات الوطنية والدولية العاملة في مجال تقييم الجيرمبلازم .. يراجع Sneep & Hendriksen (١٩٧٩).

جدول (١٢-١) أعداد السلالات التي جمعت (حتى أوائل تسعينيات القرن العشرين) من محاصيل الغذاء الرئيسية - على مستوى العالم كله - وتقدير لما تمثله تلك السلالات من التباينات الوراثية المتاحة من المحصول (عن Chrispeels & Sadava ١٩٩٤).

المحصول	عدد ما تم جمعه من عينات (بالألف)	عدد ما تضمه تلك العينات من سلالات (بالألف)	السلالات المحلية	الأنواع البرية	تقدير ما تمثله العينات من الاختلافات (٪) على مستوى
القمح	٤١٠	١٢٥	٩٥	٦٠	
الأرز	٢٢٠	٩٠	٨٠	١٣	
الذرة	١٠٠	٥٠	٩٥	١٥	
فول الصويا	١٠٠	١٨	٦٠	٣٠	
الشعير	٢٨٠	٥٥	٨٥	٢٠	
الذرة الرفيعة	٩٥	٣٠	٨٠	١٠	

جدول (١٢-٢) أعداد سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها (حتى بداية تسعينيات القرن العشرين) في بعض المحاصيل الزراعية الرئيسية (عن Chang ١٩٩٢).

المحصول	العدد الكلي للسلالات المحتفظ بها في بنوك الجيرمبلازم (بالألف)	السلالات المتميزة بوضوح (بالألف)	السلالات البرية (بالألف)
القمح	٤١٠	١٢٥	١٠
الحبوب والبقول الزيتية	٢٦٠	١٣٢	١٠
الأرز	٢٥٠	١٢٠	٥
السورجم	٩٥	٣٠	٩,٥
الذرة	١٠٠	٥٠	١٥
فول الصويا	١٠٠	٣٠	٧,٥
البطاطس	٤٢	٣٠	١٥
اليام	٨,٢	٣	٠,٠٦
البطاطا	٨	٥	٠,٥٥

جدول (١٢-٣) أعداد سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها في مختلف المراكز الدولية والوطنية الهامة (عن Chang ١٩٩٢)

المركز الوطني (الدولة) أو الدولي	المحاصيل	المجموع (بالألف)
الولايات المتحدة	كل المحاصيل	٥٥٧
الصين	كل المحاصيل	٤٠٠
روسيا	كل المحاصيل	٣٢٥
IRRI	الأرز	٨٦
ICRISAT	السورجم – الدخن الحمص – الفول السوداني – بسلة بيجون	٨٦
ICARDA	الحبوب – البقول – المراعي	٧٧
الهند	كل المحاصيل	٧٦
CIMMYT	القمح – الذرة	٧٥
CIAT	الفاصوليا – الكاساف – المراعي	٦٦
IITA	اللوبيا – الأرز – المحاصيل الجذرية	٤٠
CIP	البطاطس – البطاطا	١٢

جدول (١٢-٤) أعداد المجموعات وسلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها من مختلف الانواع المحصولية (عن Holden وآخرين ١٩٩٣)

المحصول	عدد المجموعات	عدد السلالات (بالآلاف)
النجيليات		
الشعير	٦٣	٢٥٧
الحنطة السوداء buckwheat	٣	٥
الدخن millet	٢٥	٣٣
الذرة	٦١	١٥٢
الشوفان oats	٣٧	١٠٩
الأرز	٤٥	٣٤٣
الجاودار rye	١٤	١٣
السورجم sorghum	٣٤	١٣٨
القمح	١١٥	٥٠٩

تابع جدول (١٢-٤)

المحصول	عدد المجموعات	عدد السلالات (بالآلف)
البقول البذرية		
الفاصوليا العادية	٦٥	١٥٨
الفول	٣٨	٣٨
الحمص	٢٦	٤٨
الفول السودانى	٤٠	٦٦
العدس	٢٥	٢٠
فاصوليا منج	٣٤	٧٠
البسلة	٣٣	٥٢
بسلة بيجون	٩	٢٠
فول الصويا	٧٠	١٣٧
الجذور والدرنات		
القلقاس والتانيا	٣٩	٦
البنجر	٣٧	١٤
الكاسافا	٤١	٢٥
البطاطس	٩٠	٦٣
البطاطا	٥٦	٢٦
اليام	٣١	١٠
الخضر		
الباذنجان	٧	٣
الكرنبيات Brassicas	٤٣	٤٠
الجزر	٥	٤
الكرفس	١	٠,٢٥
القرعيات	٥٨	٦٤
الخس	١٠	٨
البامية	٧	٥
البصل والكرات ... إلخ	١٧	١١
الفلفل	٣٩	٣٦
الطجل	٨	٧

تابع جدول (١٢-٤)

المحصول	عدد المجموعات	عدد السلالات (بالآلاف)
السبانخ	٤	١
الطماطم	٣٩	٥٨
الفاصوليا المجنحة	٩	٥
الفراولة	١٤	٤
الفاكهة الاستوائية		
الفاكهة الاستوائية	٣٦	١٠
البقل الاستوائى	١٠	٤
الأفوكادو	١٦	٣
المور	٣١	٥
الموالح	٥٢	١٧
المانجو	٢٨	٥
الأناناس	٧	٠,٧
فاكهة المناطق الباردة		
اللور	٩	١
التفاح	٦٢	٥١
المتمش	١٧	٣
البلوبرى blueberry	٣	١
الكرير	٢٥	١٠
التين	٧	٢
التوت mulberry	٢	٠,٣
الخوخ	٤٠	٨
الكمثرى	٤١	٩
البرسيمون persimmon	٤	٠,٦
البرقوق	٢٣	٣
برقوق التجفيف (الفراصيا) prunes	١٥	٥
السمرجل quince	٣	٠,٢٥
الراسبرى raspberry	٩	٢
نقل المناطق الباردة	٢٠	٦

تابع جدول (١٢-٤).

المحصول	عدد المجموعات	عدد السلالات (بالآلاف)
محاصيل الألياف		
القطن	٣٧	٤٣
الكتان والقنب والسيزل وغيرهم	١١	١٦
المحاصيل الزيتية		
محاصيل زيتية	٨	١٠
الزيتون والقرطم ودوار الشمس	١٥	٣٧
الخروع وغيره من الزيوت الصناعية	١١	١٠
محاصيل العلف والمراعي		
Atriplex	١	١
Leucaena	٤	٢
أعشاب المراعي	٣٧	٧٧
Agropyron	٤	٣
Bromus	٥	٤
Dactylis	١١	٩
Elymus	٢	١
Festuca	٩	٧
Lolium	١١	١٠
Panicum	١٤	١٧
بقوليات المراعي	١٧	٢٥
Centrosema	٣	٣
Desmodium	٣	٣
Trigonella	٢	٠,٦
Lotus	٤	٣
Medicago	٢٠	٣٦
Onobrychis	٥	٢
Stylosanthes	٥	٧
Trifolium	٢٥	٣٤

جدول (١٢-٥): أعداد سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها فى بنوك الجيرمبلازم[أ] (عن Scarascia-Mugnozza & Perrino ٢٠٠٢)

المحصول أو المجموعات المحصولية	المجموعات الوطنية	مراكز CGIAR	المجموع[ب]
محاصيل الحبوب	١٩٧١٠٠٠	٣٦٢٠٠٠	٢٣٣٣٠٠٠
البقول العذائية	٧٥٨٠٠٠	١٣٢٠٠٠	٨٩٠٠٠٠
الخضر	٤٨١٠٠٠	—	٤٨١٠٠٠
العلف	٣٥٠٠٠٠	٥٨٠٠٠	٤٠٨٠٠٠
الفاكهة	٢٧٩٠٠٠	—	٢٧٩٠٠٠
المحاصيل الدرنية والجذرية	٧٧٠٠٠	٢٤٠٠٠	١٠١٠٠٠
المحاصيل الزيتية	٩٥٠٠٠		٩٥٠٠٠
الموز		٢٥٠٠	٢٥٠٠
المحاصيل السكرية	٤٥٥٠٠		٤٥٥٠٠
نباتات المشروبات	٤٣٠٠٠		٤٣٠٠٠
نباتات التوابل	١٧٧٠٠		١٧٧٠٠
الكاكاو	٩٤٠٠		٩٤٠٠
المطاط	٣١٠٠٠		٣١٠٠٠
محاصيل الألياف	٧٦٣٠٠		٧٦٣٠٠
المخدرات ونباتات العقاقير	٢٨٠٠٠		٢٨٠٠٠
محاصيل الحماية shelter crops	١٠٠٠٠		١٠٠٠٠
نباتات الزينة	٢٣٢٠٠		٢٣٢٠٠
النباتات الطبية	٢٣٠٠		٢٣٠٠
الأصباغ	١٠٠٠		١٠٠٠
النباتات العطرية	٦٠٠		٦٠٠
نباتات أخرى	١١٠١٠٠٠	٢١٥٠٠	١١٢٢٥٠٠
المجموع	٥٤٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠٠

أ – تتضمن بنوك البذور، وبنوك الجيرمبلازم الحقلية، وبنوك مزارع الأنسجة والخلايا

ب – تقدر أعداد السلالات بنحو ٥٤٣٥٠٠٠ فى بنوك جيرمبلازم البذور، و ٥٢٧٠٠٠ فى بنوك الجيرمبلازم الحقلية، و ٣٨٠٠٠ فى بنوك مزارع الأنسجة والخلايا وإذا ما أخذت أعداد السلالات المتكررة فى الحسبان، فإن العدد الكلى لسلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها يقدر بنحو ١-٢ مليون سلالة.

جدول (١٢-٦): مخازن الجيرمبلازم التى تضم أكبر المجموعات على مستوى العالم (عن Scarascia-Mugnozza & Perrino ٢٠٠٢).

الدولة	المعهد أو المركز	عدد السلالات	مدى التخزين
الصين	Institute of Crop Germplasm	٣٠٠٠٠٠	طويل الأمد
الولايات المتحدة	National Seed Storage Laboratory	٢٦٨٠٠٠	طويل الأمد
الاتحاد الروسى	VIR	١٧٧٦٨٠	قصير إلى متوسط الأمد
اليابان	NIAR	١٤٦٠٩١	طويل الأمد
الهند	NBPGR	١٤٤١٠٩	متوسط الأمد
جمهورية كوريا	RDA	١١٥٦٣٩	طويل الأمد
كندا	PGRC	١٠٠٠٠٠	طويل الأمد
ألمانيا	IPK, Gatersleben	١٠٣٠٠٠	طويل الأمد
إيطاليا	Germplasm Institute, Bari	٨٠٠٠٠	طويل الأمد
البرازيل	CENARGEN	٦٠٠٠٠	طويل الأمد
ألمانيا	FAL, Braunschweig	٥٧٠٠٠	طويل الأمد
الحبشة	Biodiversity Institute	٥٤٠٠٠	طويل الأمد
المجر	Institute for Agrobotany	٥٤٨٣٣	طويل الأمد
بولندا	Plant Breeding and Acclimatization Institute	٤٤٨٨٣	طويل الأمد
الفيليبين	NPGRL	٣٢٤٤٦	طويل الأمد
المجموع (أ)		١٧٢٨٦٨١	

أ - يمثل المجموع حوالى ٣٤٪ من مجموع سلالات الجيرمبلازم المحتفظ بها على مستوى العالم، والتى تقدر بنحو ستة ملايين سلالة.