



## دليل علمي وعملي للموارد الوراثية النباتية

إعداد

د. يوسف وجهاني د. ميسون صالح

م. فخري الموسى م. أسامة مهرة م. غادة أحمد



دمشق ٢٠١٤

## دليل علمي وعملي للموارد الوراثية النباتية

### مقدمة:

تعتبر سورية الموطن الأصلي ومركز لنشوء الكثير من الأنواع النباتية البرية والمزروعة حيث تنتشر فيها الأصناف المحلية القديمة المزروعة وأقاربها البرية مثل الحبوب والخضار والبقوليات الغذائية والعلفية والأشجار المثمرة والحرجية والنباتات الطبية والعطرية والتزيينية ونباتات المراعي الطبيعية والغابات، وتعتبر الأصناف المحلية للأنواع المزروعة المتأقلمة مع الظروف البيئية والمتحملة للجفاف والملوحة والصقيع وبعضها مقاوم للأمراض والآفات منذ آلاف السنين ارتث وطني وحضاري وثقافي وديني وعلمي.

تعرضت هذه الموارد الوراثية للتدهور ووصل بعضها لمرحلة الانقراض ويمكن تلخيص العوامل التي تؤثر سلباً على استدامة المصادر الوراثية بما يلي:

١. استبدال الأصناف المحلية بالأصناف التجارية المحسنة.
  ٢. ازدياد ضغط النشاطات البشرية وزيادة التوسع العمراني على حساب الرقعة الزراعية وكذلك الرعي الجائر في مناطق المراعي والغابات.
  ٣. موجات الجفاف المتعاقبة على سورية وانخفاض كميات الهطول المطري وقلة الاحتياطي في مخزون المياه الجوفية.
  ٤. حرائق الغابات ، قطع وتحطيب الأشجار، التصحر، التلوث.
  ٥. النشاطات السياحية والصناعية الغير منتظمة (العشوائية)، والتي يتم إنشاؤها في أغلب الأحيان على حساب الغابات والأراضي الزراعية الخصبة. وهذا ما عرض العديد من الأشجار الحرجية وبعض أنواع من الأشجار البرية المثمرة لخطر الانقراض مثل الأرز، الصنوبر، البلوط، اللوز البري، الخوخ البري والأجاص السوري واللزاب.
  ٦. عملت الأحداث الأخيرة في سورية على تهديد الموارد الوراثية المتاحة، وتدمير بعض البنى التحتية الخاصة بحماية وحفظ وتطوير الموارد الوراثية.
- ويبين التقرير الوطني الخاص بالتنوع الحيوي أن حوالي ٥٠٠ نوع نباتي مهددة منها حوالي ٢٥٠ نوع واسعة الانتشار<sup>١</sup> (التقرير الوطني للتنوع الحيوي، وزارة البيئة).

أصبحت الحاجة ملحة جداً للحفاظ على هذه الموارد النادرة وتوصيفها وتصنيفها وإكثارها وتقييمها وحفظها وتوثيقها لإجراء بحوث تقييم التباينات الوراثية بينها وضمنها للاستفادة منها لاحقاً في برامج التحسين الوراثي حيث تعتبر كنز ومستودع جيني لكثير من المورثات التي تساعد مستقبلاً باستنباط أصناف حديثة لسد الفجوة الغذائية والدوائية وتأمين زراعة مستدامة وزراعات بديلة غير مكلفة اقتصادياً لتحقيق الأمن الغذائي لكثير من شعوب العالم الفقيرة، لذلك فإن دراسة الغطاء النباتي، وتحديد مناطق انتشار الأنواع النادرة و المهددة بالانقراض في سورية تعتبر مهمة ملحة وهامة نظراً لقلّة الدراسات المتخصصة في هذا المجال ومن أجل صيانة وحفظ وحماية الموارد الوراثية النباتية صادقت سوريا على الانضمام للمعاهدة الدولية للمصادر الوراثية النباتية للأغذية والزراعة والتي تهدف إلى صيانة وحفظ وحماية وتبادل الموارد الوراثية واستخدامها المستدام والاقتراسم العادل للمنافع الناشئة عنها وضمان حقوق المزارعين الذين يمتلكون ويساهمون في حفظ المادة الوراثية المحلية، وللهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (قسم الأصول الوراثية) دور فعال في استكشاف وحصر وجمع وحفظ وإكثار وتقييم وتوثيق الموارد الوراثية النباتية من خلال خطته التنفيذية السنوية وبرنامج التعاون العلمي المشترك مع ايكاردا والمشاريع السابقة وخاصة مشروع التنوع الحيوي الزراعي ١٩٩٩-٢٠٠٤.

وضعت سوريا استراتيجية خاصة للحفاظ على التنوع الحيوي وشاركت في فعاليات الخطة العالمية للموارد الوراثية وقدمت ٤ تقارير خاصة بحالة التنوع الحيوي بسوريا ضمن نشاطاتها في اتفاقية التنوع الحيوي (CBD) وتوجت هذه النشاطات بصدور القانون ٢٠ حيث يعد مرحلة مهمة في الحفاظ على الموارد الوراثية النباتية المحلية وتنميتها والاستفادة منها وضمان حقوق المزارعين بما في ذلك مشاركتهم في اتخاذ القرارات وتسهيل وتنظيم الحصول على الموارد الوراثية المحلية وتقاسم المنافع الناجمة عنها ومن أهدافه:

أ- حماية وصيانة وتنمية وتنظيم تداول الموارد الوراثية النباتية للأغراض الأكاديمية والبحث العلمي والتدريب وتربية النبات والاستفادة منها في تطوير تراكيب وراثية جديدة لأغراض تجارية ووضع قواعد الاقتراسم العادل للمنافع الناجمة عن ذلك.

ب- تنظيم الحصول على الموارد الوراثية النباتية ونقلها خارج حدود الجمهورية العربية السورية.

ج- ضمان اقتراسم عادل للمنافع المالية أو التقنية أو العلمية وما في حكمها نتيجة الحصول على الموارد الوراثية النباتية واستخدامها حسبما هو متفق عليه في اتفاقات نقل المواد بين سلطة الموارد الوراثية النباتية ومقدم الطلب.

د- توجيه المنافع نحو حفظ وتنمية الموارد الوراثية النباتية والاستفادة منها وتطوير القدرات العلمية والفنية الوطنية ونقل التكنولوجيا والمعلومات إلى الجهات الوطنية المعنية بالأصول الوراثية النباتية والتنمية الزراعية.

هـ- مشاركة الجهات العامة والخاصة والفلاحين والمزارعين في برامج حماية وصيانة الموارد الوراثية النباتية.

كما نظم وحدد القانون طرق الحصول على الموارد الوراثية النباتية من خلال ثلاثة أنظمة هي:

أ- النظام المتعدد الأطراف.

ب- نظام الحصول لأغراض غير تجارية.

ج- نظام الحصول لأغراض تجارية.

وضح القانون شروط الحصول على المادة الوراثية وإصدار التراخيص اللازمة لجمعها ووضع الالتزامات اللازم توفرها في مقدمي الطلبات والمستلمين وحاملي التراخيص.

كما حظر إخراج أي مادة وراثية نباتية خارج حدود سورية بدون اتفاق نقل مواد ساري المفعول ووضع بعض العقوبات المتمثلة بغرامات مالية لمن يجمع أنواع من هذه الموارد الوراثية لم يتفق عليها مع سلطة الموارد الوراثية أو يحصل على مادة وراثية دون ترخيص بقصد نقلها خارج سورية.

### بعض التعريفات:

١- **التنوع الحيوي:** هو الاختلاف والتباين داخل وبين جميع أنواع الكائنات الحية من نبات وحيوان وحتى الكائنات الدقيقة وتفاعلها مع بيئتها (وود ولين ١٩٩٩)، يتأثر التنوع الحيوي بالمعرفة المحلية وتوارثها بين الأجيال.

### أشكال التنوع:

• **التنوع الوراثي:** التباين الوراثي بالآليات داخل الأنواع والأصناف وهذا مهم جداً لبرامج التربية.

• **التنوع البيئي:** اختلاف النظم البيئية والنظم الزراعية المختلفة.

• **الثراء النوعي:** عدد الأنواع الموجودة في مكان ما والمستوطنة فيه.

٢- **الموارد الوراثية:** كل مادة وراثية للنباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة المتفاعلة مع بيئتها و

يمكن استعمالها في التحسين الوراثي، في تأهيل الموائل المتدهورة وفي التطعيم بقصد انتاجية أو جودة أعلى أو تأقلم أكبر مع الإجهادات البيئية بالنسبة للنباتات تشمل كل الأنواع المزروعة والأنواع البرية المتواجدة فيما يسمى بالأحواض الجينية للنوع المزروع (الأصناف المحلية، الأقارب البرية، السلالات و الأصناف المستتبطة، الأصول الوراثية المستعملة في البحوث الزراعية).

٣- علم الأحياء الجزيئية: يقدم لنا أدوات جديدة ووسائل فهم التنوع الوراثي بطرائق مختلفة والكشف عن تراثنا الوراثي بمستواه الأكثر تفصيلاً

٤- السلالة أو الصنف المحلي أو البلدي: هي وحدات تنوع يطلق عليها المزارعين أسماء معينة وهذه الأصناف المحلية التي يصونها المزارعين يمكن أن تكون منتخبة من أصناف شائعة وهذه تحمل صفات نوعية معينة ذات أهمية تكيفية.

٥- المدخل: عينة بذار (صنف، سلالة، مجمع، عشيرة نباتية ... ) توجد في البنك للحفظ أو الاستخدام.

٦- رقم المدخل: يعطى للمدخل حال دخوله البنك و لا يعطى لمدخل آخر ولا يستخدم ثانية.

٧- التوصيف: تسجيل القراءات والمشاهدات الشكلية القابلة للتوريث والتي يمكن مشاهدتها بالعين وتعطي تعبيراً في كل البيئات.

٨- قاعدة البيانات: برنامج يتم بواسطته تسجيل بيانات الجمع والتوصيف والتقييم لإدارة البيانات والاستفادة منها كمصدر للمعلومات.

٩- التقييم: تسجيل الصفات الكمية والفينولوجية والتكنولوجية الهامة التي يمكن الاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي.

❖ *Inventory*: قائمة المدخلات مع مواصفاتها.

❖ *Passport data*: معلومات تعود لتعريف المدخلات وأصلها ومكان جمعها.

❖ *Phytosanitary certificate*: شهادة تثبت خلو المدخل من الآفات و الأمراض.

❖ *Population sample*: عينة فردية تمثل عشيرة نباتية.

أهمية المصادر الوراثية النباتية:

تطورت الزراعة منذ آلاف السنين عندما بدأ المزارعون بجمع البذار من النباتات البرية وزراعتها للحصول على غذائهم وتم استئناس النباتات وانتخابها وتأهيلها لجعلها مصدراً لغذائهم الرئيسي، وتدهورت الموارد الوراثية (لأسباب ذكرت أعلاه) يكمن الحل الأساسي في مواجهة تلك التحديات في اللجوء إلى التنوع الحيوي وصيانتها لتلبية الاحتياجات المستقبلية لمربي النبات في تأمين موارد وراثية قادرة على التغلب على التغيرات البيئية والاقتصادية في المستقبل.

كان لانعقاد اجتماع التنوع الإحيائي عام ١٩٩٢م في ريودي جانيرو للمحافظة على التنوع الحيوي بشكل عام والنباتي بشكل خاص دور هام في دعم مقومات التنوع الحيوي، وتسهيل الوصول إلى الموارد الوراثية، والنقل والتمويل الملائمين للتقنيات المتعلقة بهذا الأمر.

اليوم أغلب هذا التنوع الحيوي قد فقد والعديد من الأصناف المميزة قد اختفت وانقرضت (تقرير حالة الموارد الوراثية الزراعية العالمية للأغذية والزراعة PGRA (FAO ١٩٩٨) عن طريق التعرية الوراثية *Genetic Erosion* التي تشير إلى فقد التنوع الوراثي ما بين المجاميع النباتية

من جهة وضمنها من جهة أخرى والمشكلة قائمة لمختلف الأنواع النباتية وهي تهدد الغذاء العالمي.

يعد التنوع الوراثي الموجود ضمن الأنواع النباتية التي توفر الغذاء والمأوى والدواء لشعوب العالم جزءاً هاماً من التنوع الحيوي.

تعتبر سوريا من الدول المستوردة للغذاء مثلها مثل الدول العربية، على الرغم من انها تتمتع بالاكثفاء الذاتي في كثير من المنتجات الزراعية.

تختلف محددات الأمن الغذائي على المستوى الوطني ومن أهمها المحددات الطبيعية المتعلقة بالموارد الطبيعية وتشمل الموارد الأرضية والمائية والهواء والمناخ والطاقة الغير متجددة، والموارد الوراثية وهذه هي الأصعب في المعالجة لارتباط استخدامها بالآفات والأمراض التي تصيب النباتات والحيوانات المزرعية.

وعلى اعتبار أن الموارد الوراثية هي المعادلة الأصعب في الأمن الغذائي إلا أنها تعتبر الأهم والأقوى فحين دخولها بشكل علمي ومدروس في برامج التحسين الوراثي بما تحويه من مستودع للمورثات المسؤولة عن الصفات الجيدة التي تساهم في زيادة الإنتاج وتحسين النوعية وتتيح فرصة الاستفادة من سياسة التكثيف الزراعي بالتنوع المحصولي والتحرر من محددات التوسع الافقي وهذا بدوره يساهم بشكل كبير في الأمن الغذائي.

فالموارد الوراثية ذات تأثير مزدوج وتلعب دور كبير في تحسين الانتاجية والنوعية وفقدانها يؤثر بشكل مباشر على الأمن الغذائي الوطني لذا لا بد من العمل على حماية وإعادة تأهيل وتقديم أحدث الطرق للاستثمار الأمثل للموارد الوراثية بشكل خاص والموارد الطبيعية بشكل عام. حفاظنا على الموارد الوراثية يحقق الأمن الغذائي بأبسط تعاريفه: وهو أن يحصل الناس جميعهم في الأوقات جميعها على ما يكفيهم من غذاء ملائم.

إن تطور سلالات جديدة من الآفات والتي تتغلب على المورثات المقاومة في المحاصيل يتطلب مواجهتها في انتاج أصناف جديدة ذات مورثات جديدة لمقاومة هذه الآفات وهذا يتم الحصول عليه من الموارد الوراثية التي كلما زاد تنوعها زادت فائدتها وزادت فرص انتخاب طرز وراثية أكثر تنافسية وأكثر مقاومة تنقص الشدة الكلية للمرض، يؤثر التنوع الحيوي بشكل كبير بالنظم البيئية الزراعية لوجود علاقة ارتباطية متبادلة بينهما حيث أن كل منهما يحافظ على الآخر ويصونه. إن استخدام موارد التنوع الحيوي يحد من استخدام مدخلات إضافية في الزراعة كالأسمدة والمبيدات التي تلوث البيئة.

يركز الباحثون في مجال الموارد الوراثية دولياً على السلالات المحلية والعشائر النباتية المتأقلمة لتوفيرها لمربي النبات باعتبارها خضعت عبر قرون عديدة للانتخاب الفطري من قبل المزارعين.

عالمياً تم تأسيس الهيئة الدولية للمصادر الوراثية النباتية للغذاء والزراعة التي وفرت فرص مناقشة الأمور المتعلقة بالموارد الوراثية واستخدامها وتبادلها بين الدول الأعضاء مع التأكيد على حقوق الملكية للدول المانحة وتبادل المنافع.

ثم وضعت في عام ١٩٩٣ اتفاقية التنوع الحيوي *Convention on Biological Diversity* وفي عام ١٩٩٦ تم وضع خطة عمل عالمية للحفاظ والاستخدام المستدام للموارد الوراثية النباتية ومن ثم في ٢٠٠١ تم وضع المعاهدة الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة والمصدق انضمام سورية إليها بالمرسوم التشريعي رقم ٤٦ لعام ٢٠٠٣.

وكل ذلك يهدف إلى الصيانة والحفظ والحماية والاستخدام المستدام وتبادل المادة الوراثية واقتسام المنافع المشتركة بشكل عادل ومتكافئ وضمان حقوق المزارعين الذين يمتلكون ويساهمون في حفظ المادة الوراثية، وللهيئة العامة للبحوث الزراعية العلمية قسم الأصول الوراثية دور فعال في استكشاف وحصر وجمع وحفظ وإكثار وتقييم وتوثيق الموارد الوراثية النباتية من خلال خطته السنوية وبرنامج التعاون العلمي المشترك مع ايكاردا والمشاريع السابقة وخاصة مشروع التنوع الحيوي الزراعي.

وللمحافظة على تلك الأنواع النباتية المهددة فقد تم تطوير استراتيجيات متعددة منها:  
أولاً: المحافظة على الأنواع في موقعها الطبيعي *In-Situ Conservation*: هو الأسلوب الأفضل والأكثر ملائمة ويتطلب:

١- تحديد المنطقة أو ما يسمى علمياً بالنقطة الساخنة، والتي يوجد بها أكثر الأنواع من النباتات التي سيتم المحافظة عليها وتحديد شكل الحماية كجمع أو محمية أو كوريدور (ممرات)

.....

٢- حماية المنطقة عن طريق إقامة المسورات (حواجز طبيعية) أو اصطناعية أو مواقع طبيعية ضمن أماكن محمية.

٣- الاختيار الدقيق للأنواع البرية المعروفة المهمة ومراقبتها والأنواع الأخرى التي تشترك معها في نفس البيئة.

ثانياً: المحافظة على الأنواع النباتية خارج موقعها الطبيعي *Ex-Situ Conservation* عندما تكون عملية المحافظة عليها في الموقع نفسه مستحيلة أو صعبة، ويتم ذلك بإنقاذ النباتات (الأنواع) المستهدفة من موطنها المهدد وتقديم الحماية لها في مستودعات أو مخازن، أو بنك للبذور، أو مركز حفظ بالتبريد (تحفظ على شكل بذار) أو منتزهاً وطنياً أو حديقة نباتية تحفظ فيها على شكل نباتات.

ثالثاً: الحفظ الدقيق باستخدام التقانات الحيوية الحديثة لبعض الأنواع الغير تقليدية ويتم الحفظ لأجزاء من النبات (حبوب اللقاح، الأنسجة الميريستيمية مثل البراعم والقلم النامية) إما

على شكل كالوس أوبالنتروجين السائل كما أن هذه الطرق يمكن أن تعطي نباتات خالية من الأمراض الفيروسية.

لا تحتاج مثل هذه الطرق إلى مساحات كبيرة، حيث يمكن وضع عدد كبير من النباتات للمحافظة عليها ضمن منطقة صغيرة.

### نشأة بنوك الموارد الوراثية

انتقلت النباتات من مكان إلى آخر مع هجرة الإنسان وتقلاته وساعد هذا الانتقال على استخدام النباتات والتي هي موارد وراثية هامة كمصدر للغذاء وتحسين الإنتاجية الزراعية كما ونوعاً بأعمال زراعية تمت بالفطرة عن طريق الانتخاب واختيار الأفضل وهذا ساعد على زيادة التنوع الحيوي والحفاظ عليه وأحياناً حصل العكس حيث تم اندثار بعض الأنواع المعروفة حيث لوحظ في العشرينات والثلاثينات من القرن الماضي زيادة تركيز الجهود العالمية العلمية لصيانة التنوع الحيوي النباتي فتم جمع عينات نباتية وخبزها في مواقع خارج موطن انتشارها الطبيعية في أماكن سميت ببنوك الموارد الوراثية وكانت تهدف إلى:

- المحافظة على المورثات النباتية ذات الأهمية الموجودة في الأنواع المختلفة.
- صيانة الموارد الوراثية واستخدامها وتنظيمها.
- تطوير الموارد الوراثية النباتية والاستفادة منها في برامج التحسين الوراثي.

### طرق تبادل الموارد الوراثية

خلال الخمسينات والستينات من القرن السابق برز دور منظمة الأغذية والزراعة العالمية في مجال المحافظة على الأصول الوراثية النباتية، فأعدت قوائم عالمية لموارد وراثية لمحاصيل عديدة، وأصدرت نداءً للعمل الجاد في مجال المحافظة على الموارد الوراثية خاصة للربط بين الأصناف المزروعة وأقاربها البرية، وفي هذا الإطار عقدت المنظمة ندوات واجتماعات دورية عديدة لتطوير العمل في مجال المحافظة على الأصول الوراثية النباتية، حيث يقدر عدد بنوك الأصول الوراثية النباتية حالياً بأكثر من ١٣٠٠ بنك للأصول الوراثية النباتية موزعة في كافة أنحاء العالم، ويقدر عدد العينات النباتية المحفوظة في الوقت الحاضر بنحو ستة ملايين عينة بذرية.

يتم تبادل العينات البذرية:

إما بطريقة المعاهدة الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة بواسطة تقديم طلب للحصول على المادة المطلوبة للجهة التي تملكها وتوقيع اتفاق نقل موحد وهذا يضمن حق المالك للمادة الوراثية وحق الفلاحين والمزارعين في المشاركة بالمنافع الناتجة عن استخدام وتطوير هذه المادة الوراثية.

أو حسب اتفاق ناغويا ( سوريا لم توقع على الانضمام إليه حتى الآن) يتم الحصول على المادة الوراثية من الطرف المالك لها حسب شروط يتفق عليها مع طالب هذه المادة.

### تصنيف بنوك الموارد الوراثية:

تصنف بنوك الموارد الوراثية النباتية في أربع فئات هي:

١. بنوك الموارد الوراثية الوطنية: تحفظ فيها الموارد الوراثية النباتية المختلفة التي تهم العاملين في المراكز البحثية الوطنية فقط.
٢. بنوك الموارد الوراثية الإقليمية: وتتكون نتيجة للتعاون المشترك بين عدد من البلدان بإقليم معين وذلك للمحافظة على الموارد الوراثية النباتية وتقوم بدعم الأبحاث العلمية في مجال الموارد.
٣. بنوك الموارد الوراثية الدولية: ويوجد أغلبها في مراكز البحوث الزراعية التابعة للمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية العالمية (IARCS) التي يختص نشاطها في جمع الموارد الوراثية النباتية للمحاصيل الزراعية من كافة أنحاء العالم، وذلك بالتعاون مع مراكز بنوك الأصول الوراثية النباتية الأخرى في العالم وغالباً ما تكون هذه البنوك متخصصة مثل محاصيل الحبوب والبقوليات في إيكاردا (سورية)، الذرة في سميت (المكسيك) وهكذا.....

### أهداف وآلية عمل بنوك الموارد الوراثية

يمكن تفصيل أهداف عمل بنوك الموارد الوراثية فيما يلي:

- ١- مسح للموارد الوراثية وتحديد أماكن انتشارها وتوزيع الأنواع من خلال جولات علمية.
- ٢- جمعها وتسجيل بيانات الجمع الخاصة بمناطق جمعها وحفظها بعد تنظيفها واختبار حيويتها.
- ٣- توصيفها وتقييمها لتحديد مواصفاتها المورفولوجية والفينولوجية حسب كتالوك التوصيف الصادر عن (Bioversity) وبعض الصفات التكنولوجية للاستفادة منها في برامج التربية.
- ٤- إكثارها لتجديد حيويتها وزيادة كميتها وتبادلها وفق الأسس والتشريعات المعتمدة لهذه الغاية.
- ٥- توثيق كافة البيانات وإنشاء قاعدة معلومات خاصة بالمدخلات.
- ٦- تزويد المراكز العلمية البحثية والتعليمية ومحطات التجارب بكميات كافية من البذور للتجارب البحثية.

٧- تبادل وتوزيع الأصول الوراثية النباتية والمعلومات مع مراكز بنوك الأصول الوراثية النباتية العالمية.

٨- التدريب والتعليم وعقد ورش عمل وندوات علمية لإعداد كوادر وطنية مؤهلة للعمل بمراكز بنوك الأصول الوراثية النباتية  
آلية عمل بنوك الموارد الوراثية:

**أولاً: جمع العينات البذرية والعشبية:**

١. جمع العينات النباتية (Seed Collection) و (العشبية إن أمكن) لكل نوع نباتي تجمع منه العينة النباتية البذرية (البذور) تمهيدا لتعريفها علمياً.
٢. جمع البذور من خمسين نبات على الأقل لكل نوع نباتي من كل موقع بيئي أو جمع بذار كل نبات على حده.
٣. جمع البذور لنفس النوع النباتي (Species) من مواقع بيئية جغرافية مختلفة.  
**عند التخطيط لمهمات الجمع يجب الأخذ بعين الاعتبار:**

- هدف الجولة: تحديد الهدف و دراسة مقدار التنوع الوراثي في المنطقة المستهدفة.
- دراسة المنطقة المستهدفة و تقارير سابقة لتجنب الأخطاء وعدم التكرار.
- تحديد الأنواع الوراثية التي يراد جمعها وتحديد البري أو المزروع منها.
- تحديد المادة المجموعة وحجمها: بذار أو نبات.
- وضع استراتيجية للجمع اعتماداً على أهمية المحصول ودرجة تدهوره.
- تنظيم العمل الحقلية: تسمية فريق العمل- الأجهزة المتعامل بها - ترتيب المساعدة.

**التسجيل:** تسجيل العينة وبياناتها وإعطائها رقم وكتابة الملاحظات الحقلية العلمية الضرورية الخاصة بكل مدخل تؤخذ عند الجمع هي:

- اسم الجهة الجامعة (هيئة بحثية.....مركز بحوث.....جامعة.....)
- الاسم العلمي.
- الاسم الشائع ( العام).
- تاريخ الجمع.
- الجامع.
- مكان الجمع ( خط الطول وخط العرض، المحافظة، القرية، تحديد الموقع بنقاط علام.....).
- رقم العينة النباتية العشبية.
- رقم العينة البذرية.

- نوع العينة (بري، مزروع، صنف محلي، سلالة.....).
- الوصف المورفولوجي للنبات.
- الوصف المورفولوجي للبذرة.
- العدد الكلي للبذور المجمعة.
- الوزن الكلي للبذور المجموعة.
- وزن البذرة.
- لون البذرة.
- طبوغرافية الموقع (الارتفاع عن سطح البحر، الانحداراتجاهه،.....).
- نوعية التربة وقوامها وعمقها.
- قياس (PH) التربة.
- قياس درجة ملوحة التربة (EC).
- معدل سقوط الأمطار.
- درجات الحرارة.

#### **ثانياً: التنظيف:**

يتم ذلك لاستبعاد العينات المصابة، والعينات البذرية الفارغة (عدم احتوائها علي جنين) والشوائب والبذار الغريبة والمخالفة للنوع، ثم تسجيل بعض المعلومات، مثل كتابة تاريخ استلام العينات وإعطاء رقم معين لها.

**ثالثاً: التجفيف:** يتم في جو ذو رطوبة جوية منخفضة بإحدى الطرق التالية:

- **تجفيف شمسي:**
- طريقة رخيصة وسهلة وليس لها متطلبات خاصة مع الأخذ بعين الاعتبار أن لا تكون حرارة الشمس أكثر من ٤٣ م° للحبوب و ٣٢ م° للخضار لأن ذلك يسبب ضرر للبذار وخاصة إذا كانت رطوبتها مرتفعة.
- **التجفيف بهواء غير مسخن:** تستخدم هذه الطريقة في المناطق التي تكون رطوبتها الجوية منخفضة.
- **التجفيف بهواء ساخن:** تستخدم هذه الطريقة في المناطق التي تكون رطوبتها الجوية مرتفعة.
- **التجفيف باستخدام السيلكا جل:**
- توضع البذار في كيس مثقب.
- يجب أن يكون وزن السيلكا = وزن البذار.
- توضع السيلكا قريبة من البذار دون تلامس.
- توضع العبوات في غرفة حرارتها ١٥ م°.

- تغيير السيلكا جل يومياً" أو عندما يتغير لونها من الأزرق الغامق إلى الأزرق الفاتح أو الزهر.
- تسخين السيلكا جل ذات اللون الأزرق الفاتح في فرن حرارته أعلى من ١٠٠ م لتستعيد لونها الأزرق الغامق و يعاد استخدامها لخفض الرطوبة في عينات أخرى.

### ثالثاً: اختبارات رطوبة البذار:

معظم البذور تتضج مورفولوجياً برطوبة ما بين ٣٥ - ٤٥ % (الحبوب) أو ٤٠ - ٤٥ % (البقوليات) عند الحصاد يجب أن تكون جافة بشكل كاف ولحفظ البذار يجب أن تكون رطوبتها ١٠ - ١٢ % و بعض الآراء تقول يجب أن تكون ٥ - ٧ % مثل القمح - الذرة - الشعير - الذرة البيضاء.

الرطوبة المنخفضة يمكن أن تطيل طور السكون ويمكن أن تسبب الضرر الميكانيكي للبذار (كسر، خدش....) أثناء الحصاد، بينما الرطوبة العالية أثناء الحصاد يمكن أن تؤدي غلاف الحبة و تساعد على نمو الفطور و البكتريا. تخفض رطوبة البذار فور استلامها وأحياناً يلزم عدة أسابيع لتخفيض الرطوبة للحد المطلوب وفق المعادلة التالية:

$$\text{الوزن النهائي للعينة} = \text{الوزن البدائي} \times (\text{الرطوبة البدائية} - 100) / (\text{الرطوبة النهائية} - 100)$$

### رابعاً: صحة البذور:

- يجب التأكد من خلو البذار من الفطور، البكتريا والفيروس.
- تعامل البذار بأحد المعاملات الكيميائية: التي تساعد في الحد من الإصابة الداخلية أو الخارجية و تحمي النباتات الحديثة أو النبات الكامل من الإصابات التي يتعرض لها من التربة أو الهواء أو حتى من المسببات المحمولة على البذور.
- التطهير بالبخار: Fumigation تطبق على البذار المخزنة ويستخدم فيها:
  - ١- فوستوكسين: سهل التعامل، لا يؤثر على حيوية البذار وليس له أثر متبقي.
  - ٢- ميثيل بروميد MB: سريع - فعال - يستخدم بدرجات حرارة تحت ١٥ م.
 مساوئه: سام جداً- يؤثر بشكل شديد على الإنسان- له أثر متبقي على البذار- انتشاره ضعيف- يؤثر على الإنبات.

### خامساً: اختبار الحيوية:

اختبار الحيوية: هناك سببين لعدم إنبات البذار في الظروف الملائمة فتكون إما ميتة أو في طور السكون.

اختبار حيوية البذور (Seed Viability Testing) وتتم بطريقة:

## ١- Triphenyl Tetrazolium Chloride -TTC٢,٣,٥.

٢- تحديد نسبة الإنبات للبذور المحفوظة (يجب أن تكون نسبة الإنبات بين ٨٠%-٨٥%)، ولا تقل عن ٧٥% بالنسبة للخضار، وعندما تكون النسبة أقل إما أن تكون البذور ميتة ويجب إعادة جمع بذور جديدة مرة أخرى، أو تكون البذور في طور السكون ولا بد من كسر طور السكون بالطرق العلمية المختلفة.

**طرق تخطي أو كسر طور السكون:** في الظروف الطبيعية يمكن استخدام الطرق التالية لتجاوز طور السكون :

❖ الخدش: أي معاملة ميكانيكية أو كيميائية تضعف غلاف البذرة وهذا يتضمن:

✓ خدش ميكانيكي: فرك البذار بالرمل.

✓ خدش كيميائي: نقع البذار بحمض الكبريت يؤدي إلى زيادة النفاذية

وبالتالي زيادة امتصاص الماء وهنا يجب غسل البذار جيداً بعد المعاملة.

❖ الحرارة: تستخدم عندما يكون السكون ناتج عن أمور ذاتية.

❖ تحضين البذار على درجة حرارة منخفضة (٠ - ٥) م لمدة ٣ - ١٠ أيام قبل اختبار إنباتها.

❖ الضوء: تعريض البذار للضوء بشكل مستمر أو دوري.

❖ مواد كيميائية مثل GA3.

**مراقبة الحيوية:** لمعرفة إذا كانت العينات بحاجة لإكثار أم لا ؟ يؤخذ ٥٠ - ١٠٠ بذرة عشوائية حسب حجم العينة، ويتم فحص حيوية البذار بفترات نظامية حسب النوع والعينات الأساسية تفحص على الأقل كل ١٠ سنوات، والعينات النشطة على الأقل كل ٥ سنوات.

❖ لا يتم اختبار لعدد كبير من المدخلات حرصاً على سلامتها وتحسباً للظروف.

**سادساً: الحفظ والتخزين:** البذار المحفوظة ذات قيمة عالية وتمثل النباتات التي لم تعد متوفرة أو مهددة في الطبيعة وتستخدم في المستقبل في برنامج التربية ويتم ضمن شروط معينة التحكم بها لحفظ حيوية البذار لفترة طويلة.

يتم حفظ العينات في عبوات مناسبة إما بلاستيكية أو زجاجية أو في أكياس المينيوم معزولة.

يحفظ من كل مدخل ثلاثة مجموعات من البذار:

١. المجموعة الأساسية:

مجموعة متميزة- سليمة جينياً" وتحفظ للمستقبل البعيد على درجة حرارة ما بين (-18م° و-

٢٢ م°) لا يتم توزيع بذار من هذه المجموعة للمستخدمين و تعتبر أهم مجموعة وتحضر من

البذار الأساسية (بحدود ١٢٠٠ بذرة حسب حجم بذار النوع) وتفحص حيويتها دورياً.

## ٢. المجموعة النشطة:

تحفظ على درجة حرارة (صفر، ٤م) تستخدم بالنشاطات البحثية وإجراء التجارب العلمية، مثل الدراسات الفسيولوجية للبذور، والتهجين، وزراعة الأنسجة، والدراسات السيتولوجية لتحديد العدد الصبغي (Chromosome)، والدراسات الجزيئية وتستخدم للإكثار والتوزيع والتبادل. يجب أن لا تقل العينة عن ١٠٠٠ بذرة حسب معايير FAO ويؤثر في ذلك:

- حجم مستودع التبريد.
- سياسة التوزيع والتبادل.
- حجم بذار كل محصول.
- الهدف من الحفظ (أبحاث...).
- حجم العبوات.
- المعايير الدولية.
- نموذج المحصول (مزرع - بري).

متطلبات حفظ هذه المجموعة أقل من متطلبات حفظ المجموعة الأساسية.  
كمية البذار حسب FAO: ١٠٠٠ بذرة مقبول ويفضل ١٥٠٠ - ٢٠٠٠ بذرة.

٣. المجموعة العاملة أو مجموعة العمل: تحفظ بمستودع على درجة حرارة الغرفة وتكون سهلة التداول.

## سابعاً: الإكثار والتوصيف

يتم إكثار البذور القليلة العدد بعد عملية الجمع ويمكن لبعض البذار أن تحتاج إلى عناية خاصة يجب توفيرها لتأمين إنبات جيد لها مثل بيوت بلاستيكية وكل ذلك بهدف تأمين البذار للمجموعتين الأساسية والنشطة ولتجديد المدخلات للحفاظ على الصفات الأساسية ويتم التوصيف وفق كتيبات التوصيف الخاصة بكل محصول وفق المعلومات:

- سنة التوصيف.
- رقم الحقل.
- رقم الملف.
- التسميد: حسب نوع التربة والتحليل.
- عدد المدخلات.
- عدد الشواهد و نوعها.
- عدد القطع التجريبية.
- كمية البذار في القطعة.

- طول الخط.
- المسافة بين المكررات.
- عدد الخطوط في القطعة.
- المسافة بين القطعة و الأخرى.
- عدد المكررات.
- تاريخ الزراعة.
- تاريخ أول هطول مطري كافي للإنبات.
- مجموع الهطول المطري.
- ري إضافي.

**ثامناً: التقييم:** تؤخذ البذار من المجموعة النشطة إما للتوزيع أو للتقييم أو التوصيف لدراستها تجاه الاجهادات الإحيائية واللا إحيائية (مقاومة الجفاف، الصقيع، الملوحة، الأمراض والآفات الحشرية) وللصفات المورفولوجية والفينولوجية والتكنولوجية والصفات الانتاجية والتوصيف الجزيئي وذلك حسب كتيبات التقييم الخاصة بكل محصول.

**عبوات الحفظ:** يتم حفظ العينات في أوعية حسب الشروط التالية:

- ❖ أن تكون مانعة لامتصاص الرطوبة الجوية، وتقي من الإصابة بالحشرات والتلوث.
- ❖ يفضل أن تكون من النوع الغير قابل للكسر والغير قابل للصدأ.
- ❖ أن تكون معدة خصيصا لحفظ البذور وخاصة بالشكل لوضع أكبر عدد في وحدة الحجم.

**اختيار العبوات:**

- ١- إما أن تكون علب من البلاستيك أو من الزجاج.
  - ٢- أو تكون على شكل أكياس ألمنيوم.
  - ٣- أكياس قماشية أوورقية تستخدم لحفظ العينات العاملة.
- العبوات البلاستيكية أو الزجاجية (في حال الضرورة) جيدة للعينات النشطة، أما أكياس الألمنيوم فهي جيدة للعينات الأساسية التي تحفظ مع تفرغ الهواء.
- عند التخزين يجب الأخذ بعين الاعتبار ضرورة ترقيم وترميز المدخلات حيث يمكن ترميز العينات أو الرفوف أو الصواني بسهولة التعامل مثلاً: A / . مستودع/١. الخزانة/٢. الرف/٣ . الصينية/.. . رقم المدخل/ ويتم وضع كافة المعلومات المسجلة سابقا على مظروف خاص أو

في العلب المعدنية مع ضرورة كتابة كمية البذور الموجودة في كل عينة ومعرفة مواقعها في  
غرف التخزين أيضا.

### **تاسعاً التوثيق:**

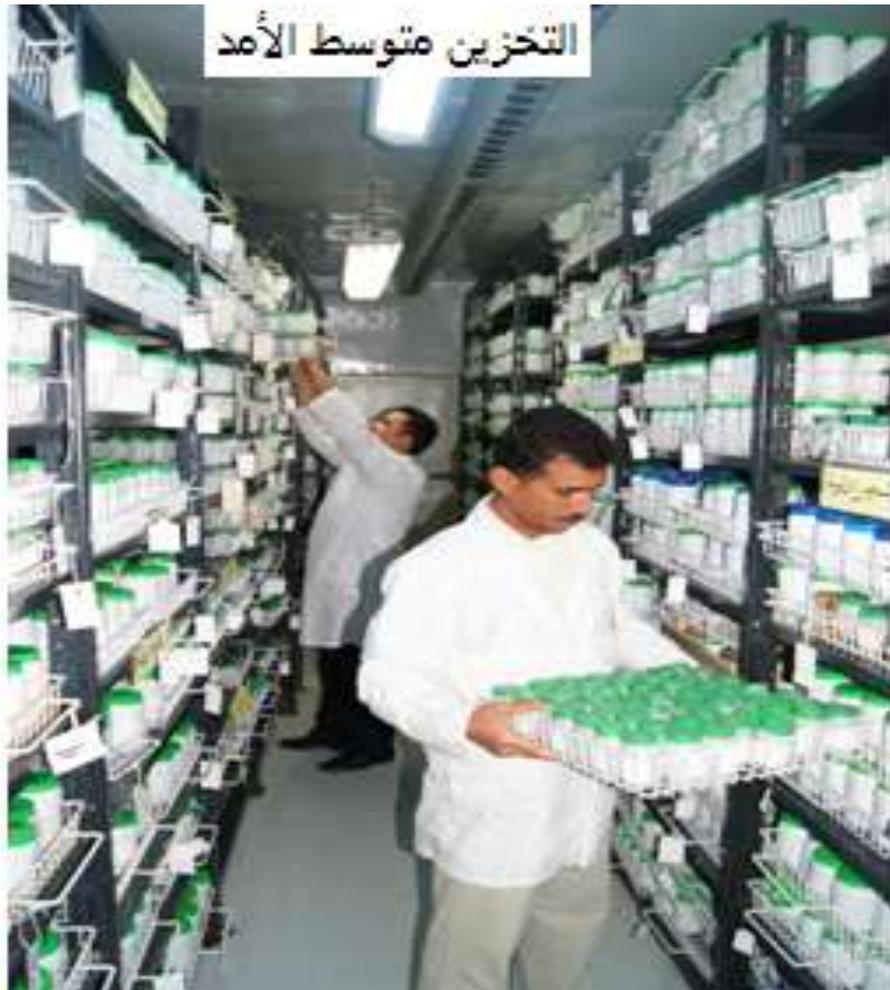
يعد التوثيق أهم عملية في البنوك الوراثية بهدف إدارة البيانات الخاصة بجمع وتقييم وتوصيف  
وحفظ وإكثار وتجديد حيوية وصحة البذار و تبادل البذار في المجموعات المحفوظة في غرف  
التخزين، مع مراعاة تحديث المعلومات المخزنة بشكل دوري وتجديد العينات وإكثارها.

### **التوصيات العامة والاقتراحات:**

١. الاستمرار بحفظ الموارد الوراثية النباتية وخاصة الأصناف المحلية المزروعة إضافة إلى  
أقاربها البرية (جمع، تقييم، إكثار، توصيف وتوثيق).
٢. التوعية الجماهيرية لأهمية الموارد الوراثية من خلال الأيام الحقلية والجمعيات الفلاحية  
ووسائل الاعلام والارشاد الزراعي.
٣. تشجيع وتوعية المرأة الريفية على الاهتمام بالأنواع المحلية وزراعتها بالحدائق المنزلية.
٤. إنشاء حدائق نباتية في أماكن مختلفة (خاصة السياحية منها) للتعريف بالموارد الوراثية  
وأهميتها.
٥. المشاركة في المعارض المحلية والدولية الزراعية للمنتجات الزراعية المحلية.
٦. إدخال مقرر عن الموارد الوراثية النباتية في مناهج التدريس في كافة مراحل التعليم.
٧. دراسة التباين الوراثي والقربية الوراثية بين الأنواع وضمونها.
٨. المحافظة على المعرفة التقليدية للمزارعين في التعامل مع الأصناف والسلالات المحلية  
القديمة.
٩. ضرورة استخدام الموارد الوراثية وخاصة المحلية ذات القدرة التكيفية العالية مع الظروف  
والنظم البيئية المحلية لاستتباط وتطوير أصناف حديثة من خلال برامج التربية.

## المراجع:

- ١- د. أ. جارفيس، س. بادوتش، ه.د. كوبر (٢٠٠٧). إدارة التنوع الحيوي في النظم البيئية الزراعية. مطبوعات المركز الدولي للتنوع الحيوي. ٤٧٢ صفحة.
- ٢- معايير بنوك الجينات. (١٩٩٤). الصادر عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والمعهد الدولي للموارد الوراثية النباتية، روما. ١٧ صفحة.
- ٣- المعاهدة الدولية للموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة (٢٠٠١). منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة.
- ٤- القانون /٢٠/ حماية المصادر الوراثية النباتية في سوريا (٢٠٠٩). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
- ٥- التقرير الوطني للتنوع الحيوي، وزارة البيئة.
- ٦- تقارير ونشاطات وأعمال قسم الأصول الوراثية للأعوام (٢٠٠٥-٢٠١٣). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.





التخزين طويل الأمد



منبت



مجفف



لاحمة أكياس



لاحمة أكياس المنبوم و مفرغة هواء



عداد بذار



فراطة سنابل



أوعية حفظ البذار



*Zea mais*



*Aegilops triuncialis* L



*Triticum* SP. قمح بري



*Hordeum* SP. شعير بري



فايفلة محلية



عصفر محلي



بندورة محلية



حمص بري *Cicer SP.*



بادنجان بلدي محلي



فليفلة محلية



تجربة تقييم القمح محطة ازرع (مركز بحوث درعا)



تقييم القمح محطة حوط (مركز بحوث السويداء)

