



ICARDA

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة



IBPGR

المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية

اكساد / ث.ن / ت 1986/1/48

ادارة الدراسات النباتية

تقرير الدورة التدريبية العربية الأولى
للمصادر الوراثية النباتية في المناطق
الجافة من 4/10 ولفاية 5/7 1984
دمشق

الجزء الأول
المصادر الوراثية النباتية
تعريفها ، تقييمها ، حفظها

الدول الاعضاء في المركز العربي

حتى تاديخه :

المملكة الاردنية الهاشمية

دولة الامارات العربية المتحدة

الجمهورية التونسية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المملكة العربية السعودية

جمهورية السودان الديمقراطية

الجمهورية العربية السورية

الجمهورية العراقية

سلطنة عمان

فلسطين

دولة قطر

دولة الكويت

الجمهورية اللبنانية

الجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية

جمهورية مصر العربية (عضوية معلقة)

المملكة المغربية

الجمهورية الاسلامية الموريتانية

الجمهورية العربية اليمنية

جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة

(أكساد)

ص.ب 2440 دمشق - سورية

755713

755714

برقيا : أكساد - دمشق هاتف

تلكس : ACSAD 412697SY

أنشئ في نطاق جامعة الدول العربية وبأشر عمله بتاريخ
L ١٩٧١/٤/٢٥ له شخصية اعتبارية وميزانية مستقلة .

مركزه - مدينة دمشق - سورية ، وله أن ينشئ فروعاً في
الدول العربية .

يهدف الى القيام بدراسات اقليمية تتعلق بالمناطق الجافة
بالدول العربية ومنها دراسات الموارد المائية السطحية والجوفية
والأراضي والبيئة النباتية والثروة الحيوانية بقصد تحسين استغلالها ،
اضافة الى تدريب الفنيين وتبادل الخبرات بين البلاد العربية .
ويتعاون المركز مع المنظمات العربية والدولية .

له مدير عام متفرغ .

يتألف مجلس الادارة من ممثل عن كل دولة عضو في المركز
العربي ويرسم السياسة العامة ويقر الموازنة .

يصدر المركز نشرات (ن) وتقارير علمية (ت) توزع مجاناً عند
الطلب وبطريقة التبادل .

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

ICARDA

المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية

IBPGR

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة

والأراضي القاحلة

اكساد / شن / ت 1986/1/48

ادارة الدراسات النباتية

تقرير الدورة التدريبية العربية الاولى

للمصادر الوراثية النباتية في المناطق

الجافة من 4/10 ولغاية 7 / 5 / 1984....

دمشق

الجزء الاول

المصادر الوراثية النباتية

تعريفها ، تقييمها ، حفظها

فهرس الجزء الاول

المقدمة

كلمة سيادة المدير العام للمركز العربي لدراسات
المناطق الجافة والاراضي القاحلة
كلمة السيد مدير ادارة الدراسات النباتية بالمركز
العربي .

اسماء السادة المحاضرين

اسماء السادة المشاركين بالدورة

المبادئ الوراثة لعمليات اكثار وتجديد وتمييز
وتقسيم المجموعات في بنوك الجينات

العوامل الوراثة - التباين الوراثة - التطور
(مفهوم الحفظ الوراثة)

ايكاردا
حفظ المصادر الوراثة

د. سنكري
مراكز حفظ المصادر الوراثة النباتية في العالم

د. عياد
جمع واستكشاف المجموع الجيني للمحاصيل الحقلية
واقاربها البرية

د. روفائيل
حفظ وتوثيق المعطيات

د. لولو رشدي مرسي
الميزات العامة للمتضاعفات الغير منتظمة
د. بركودة ، آ صناديقي
النباتات البرية ذات الفائدة الاقتصادية في الوطن

العربي

د. مراد اغا
زراعة النسيج وتطبيقاتها في تكاثر النبات

وحدة الاصول الوراثة في ايكاردا

التوثيق في ايكاردا

د. مارلين ديگمان .
مختبر صحة البذور وتبادل الاصول الوراثة

المقدمة

يعتبر الوطن العربي مهدا لكثير من الانواع والاصناف النباتية كالمحاصيل الحقلية المختلفة والاشجار المثمرة المتنوعة وكذلك الانواع الرعوية والغابوية ويعود ذلك الى التاريخ العريق للزراعة في المنطقة الامر الذي ساعد على تطور اصناف مختلفة من النباتات الاقتصادية .

ومع تطور الزراعة في بلدان المنطقة بدأت الاصناف المحسنة المحلية والمستوردة تحل محل الاصناف التقليدية لوجود بعض المفاصل الاقتصادية المرغوبة التي تحملها وانقرضت هذه الاصناف يعني القضاء على تجربة زراعية لا يقل عمرها عن الاف السنين . الامر الذي يعتبر خسارة للاجيال القادمة .

تدل الدراسات الحديثة ان البلدان العربية تعتبر مراكز تنوع لبعض الانواع النباتية الاقتصادية ويدل على ذلك وجود انواع برية وانواع مزروعة نتجت عن التهجين النوعي الطبيعي الذي ادى الى وجود الاختلافات الوراثية التي لاغنى عنها في برامج التربية والتحسين الحالية والمستقبلية .

لقد شعر المختصون في العالم باهمية الاصول الوراثية النباتية وقام العديد منهم بجمع وتقييم النباتات وتعريفها ووضع القياسات والطرق المختلفة لذلك وتحديد مراكز تواجدها ونظرا للتطور الطبيعي والانتشار السريع للانواع النباتية المختلفة قامت المنظمات الدولية مثل المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية وبعض الدول مثل قسم الزراعة في الولايات المتحدة الامريكية وغيرها بجمع وحفظ وتقييم هذه النباتات كما اهتم باقامة الدورات التدريبية لتكوين كوادر متخصصة في مجال الاصول الوراثية لجمع هذه الاصول والمحافظة عليها من الانقراض وتقييمها لتعميم الفائدة منها .

لقد اعطى المركز العربي منذ انشائه اهتماما كبيرا للدورات التدريبية في المجالات المختلفة لايامنه العميق بأن تكوين الكوادر الفنية العربية وتعميق خبرتها العلمية والعملية هو الخطوة الاولى لتحقيق التنمية الزراعية في الوطن العربي وقد شعر الفنيون في المركز بضرورة الاهتمام بجمع الاصول الوراثية للنباتات الاقتصادية المختلفة في الوطن العربي واهمية المحافظة عليها وتقييمها خصوصا تلك الانواع التي لم تنل حظا وافرا من اهتمام المنظمات ومراكز للبحوث العالمية مثل الاصول الوراثية لنباتات المحاصيل والنباتات الرعوية والاشجار المثمرة في المناطق الجافة وشبه الجافة كما شعروا بأهمية عقد دورات تدريبية متخصصة مع تعريب المادة العلمية لهذه الدورات .

ومن هذا المنطلق فقد قام المركز العربي بالتعاون مع المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في تنفيذ الدورة العربية الاولى للاصول الوراثية النباتية في المناطق الجافة والتي شاركت بها احدى عشر دولة عربية وهي :

الجمهورية العربية السورية ، الجمهورية اللبنانية ، الجمهورية العربية اليمنية ، جمهورية اليمن الديمقراطية ، الجمهورية العراقية ، دولة قطر ، الجماهيرية الليبية ، الجمهورية التونسية ، المملكة الاردنية الهاشمية ، المملكة المغربية ، الجمهورية الجزائرية مثل هذه الدول اربع عشر متدربا . قدم لهم سبع وعشرون محاضرا من المركز العربي واكادرا والمجلس الدولي للمصادر النباتية ومن الدول العربية خبرتهم العملية والعلمية في هذا المجال لمدة شهر ، واشتمل برنامج الدورة على عدة اجزاء منها المحاضرات النظرية الخاصة بتعريف المصادر الوراثية وطرق جمعها وحفظها وتقييمها عالجت الاصول الوراثية للحبوب والبقوليات الغذائية والاشجار المثمرة والاعلاف والمراعي الطبيعية كما اهتمت الدورة بالجزء العملي الذي اشتمل على تدريبات عملية مخبرية وجولات حقلية للتعرف على النباتات البرية وجمع بذورها وطرق معالجتها وتعريفها وحفظها .

ولقد كان للتعاون الكبير بين المنظمات الثلاث اضافة الى المناقشات الجادة والهادفة التي دارت بين المتدربين والمحاضرين الاشر الكير والفعال في تحقيق اهداف هذه الدورة وستوالي ادارة الدراسات النباتية بالمركز العربي عقد دورات تدريبية متخصصة في مجال الجمع والحفظ والتقييم لتحقيق هدفها في تكوين كوادر عربية متخصصة وتيسار ونشر المعلومات بين الدول العربية المختلفة في هذا المجال . والى ان نلتقي في الدورة التدريبية القادمة وفقنا الله جميعا لما فيه خير الامة العربية .

الدكتور محمد الخــــش
المدير العام

كلمة سيادة المدير العام
للمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي
القاحلة

في الدورة التدريبية العربية الأولى للأصول
الوراثية النباتية في المناطق الجافة العربية

السيد الدكتور مدير البحوث العلمية الزراعية في الجمهورية العربية السورية
السيد الدكتور المدير العام المساعد للإيكاردا
السيد الدكتور ممثل المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية
السادة الزملاء

يسعدني ويشرفني أن أنقل اليكم تحيات المدير العام للمركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة وتكليفه لي بالترحيب بكم
في بلدكم دمشق بالنيابة عنه بسبب انشغاله بأعمال مجلس إدارة المركز
العربي في مدينة الجزائر، فأهلاً بكم جميعاً في سورية بلدكم وأرضكم .

ويسعدني بمناسبة افتتاح الدورة العربية الأولى للأصول الوراثية
التي يقيمها المركز العربي بالتعاون مع المجلس الدولي للمصادر الوراثية
النباتية (IBPGR) والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق
الجافة (ICARDA) في هذا الحفل الكريم أن أتقدم بالشكر إلى السيد
الدكتور جورج عياد كممثل المجلس الدولي للأصول الوراثية النباتية
الذي تكرم مشكوراً في المساهمة في الخطوات التنفيذية لأقامة هذه الدورة
والمساعدة شخصياً في التدريب النظري والعملي . كما يطيب لي أن أشكر السيد
الدكتور جيفرل هاوتن المدير العام المساعد للبحوث الزراعية في المناطق
الجافة (الإيكاردا) لما أبدوه من تعاون بناءً لأقامة هذه الدورة واغناء
برنامج التدريب لتكون الفائدة أعم وأشمل .

ايها السادة

انه لمن دواعي سروري ان تستجيب اغلب الدول العربية لدعوتنا لحضور هذه الدورة التدريبية . فهذا يدل بصورة واضحة على تصميم وزارات الزراعة العربية على الاعتماد على الانسان العربي الواعي والتعاون مع المركز العربي والمنظمات الدولية في طرح بعض الحلول لمشكلة الامن الغذائي العربي .

جميعكم يعلم ان اعداد السكان في الوطن العربي تتزايد بمعدل يقارب 3 ٪ سنويا . كما ان مستوى المعيشة يرتفع يوما بعد يوم ويطالبنا بنوعية من الغذاء افضل . فاذا اخذنا بعين الاعتبار ان الانتاج الزراعي والغذائي لايزداد باكثر من معدل 1-2 ٪ في احسن الحالات بينما تزداد متطلبات الغذاء العربية بمعدل قرابة 5 ٪ ادركنا السبب في تزايد اعتماد الاقطار العربية على الاستيراد في غذائها . ومن هنا يأخذ الامن الغذائي ابعاده ومعناه . اذ لابد من توحيد الجهود وجمع الطاقات في سبيل الاكتفاء الذاتي الغذائي العربي وذلك عن طريق تطوير الزراعة والصناعة وزيادة الانتاج

ان المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحله ماهو الا ثمرة من ثمار التعاون العربي عن طريق الجامعة العربية . وقد اسس هذا المركز في سنة 1971 بهدف التعاون مع وزارات الزراعة العربية في تطوير الزراعة في المناطق الجافة وشبه الجافة . ولقد استطاع المركز العربي بفضل التشجيع المادي والمعنوي الذي غذته الدول العربية ان يطرح بعض الحلول لمشاكل الزراعة في المناطق الجافة العربية . يضم هذا المركز اربع ادارات مختلفة وهي ادارة المياه وادارة الاراضي وادارة الثروة النباتية وادارة الثروة الحيوانية وقسم الاحصاء وقسم المناخ الزراعي فيها نخبة من الاخصائيين العرب من عدة دول عربية . تتعاون هذه الادارات والاقسام مع الاجهزة العربية والدولية في سبيل ايجاد الحلول العلمية لزراعة واستثمار المناطق الجافة وشبه الجافة في الاقطار العربية .

تقوم هذه الادارات والاقسام بالدراسات والابحاث التطبيقية وتساهم في الاشراف الفني على المشاريع الزراعية في المناطق الجافة في البلدان العربية المختلفة ضمن حدود الامكانيات المتاحة وحسب الحاجات التي تطرحها علينا الدول العربية .

ولقد حقق المركز العربي خلال السنوات الماضية دراسات هامة وبارزة بالتعاون مع الأجهزة العربية المختلفة مثال ذلك خارطة الأراضي العربية وموسوعة الثروة الحيوانية في الوطن العربي ومشروع تطوير الحبوب ومشروع تحسين اغنام العواس ومشروع الحماد ومشروع منتزه الكوف الوطني في ليبيا ومشروع الحصر الرعوي لدول الجزيرة العربية وغيرها من المشاريع)

كما ركز المركز العربي جهوده على انتاهيل والتدريب لرفع كفاءات العاملين في مجالات الزراعة في المناطق الجافة العربية . وذلك ادراكا منا ان الانسان العربي هو العامل الفعال في مواجهة مشكلة الامن الغذائي كما اهتم المركز العربي بالندوات والمؤتمرات العلمية المتعلقة بالتنمية الزراعية . وذلك في سبيل نقل الخبرة والمعرفة والتعاون في سبيل ايجاد الحل الامثل لاستثمار الموارد الطبيعية العربية في المناطق الجافة والحفاظ على استمرارية عطائها لتأمين مستقبل الالعبال القادمة .

ليس غريبا ان تقام دورة الاءصول الورااثية النباتية في سورية فقد بدأت الزراعة في هذا البلد منذ فجر التاريخ قبل حوالي ثمانية الاف سنة حيث انتقل الانسان من حياة الجمع والصيد والترحل الى حياة الاستقرار والزراعة فزرع القمح والشعير والعدس وربي الاءغنام والماعز وبدأت الحضارة . تشهد على ذلك الحضارات التي قامت على ضفاف دجلة والفرات وعلى ضفاف النيل . واليوم ونظرا لازدياد حاجة الانسان العربي الى زراعة المناطق الهامشية واستثمار المناطق الجافة تشتد الحاجة الى مصادر وراثية مقاومة للجفاف ومتحملة للملوحة . تزداد الحاجة الى تنويع المحصول الزراعي وحمايته من الاءمراض والافات والاءصول الورااثية هي موردنا لذلك .

يضم الوطن العربي بيئات كثيرة متباينة . وفي بعضها محاصيل واشجار ذات قدرة تكييفية رائعة وانتاجية فريدة . وهدفنا هو التعرف على الامكانيات

الرائعة ودراستها وتقييمها لنشرها في البلدان العربية المختلفة واستثمارها في البيئات المناسبة . اننا لاندرى اليوم عدد اصناف القمح والشعير والعدس التي تزرع في مختلف البلاد العربية . كما لانسـدري مواصفات كل منها وامكانية التوسع في زراعتها والموادر الوراثة هـي السبيل الوحيد لجمع هذه المادة الوراثة وحفظها وتقييمها ثم استخدامها في تحسين الزراعة وزيادة مردودها .

ايها السادة

يسرني ان اعلمكم ان المركز العربي قد بدأ مبكرا في جمع بعض الاصول الرعوية الهامة الملائمة لتطوير المناطق الجافة وشبه الجافة كما انه بالتعاون مع وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي في سورية يقوم حاليا بانشاء مجمع وراثي للاشجار المثمرة المناسبة للمناطق الجافة كاللوز والفسق الحبي والزيتون والكرمة والتين وذلك بهدف توزيع هذه الاصول الوراثة على الاقطار العربية الراغبة في توسيع زراعة الاشجار المثمرة في المناطق الجافة وشبه الجافة . كما ان المركز العربي يقوم حاليا بالتعاون مع الدول العربية بانشاء محطات اقليمية رعوية تجمع فيها الانواع الرعوية المناسبة لاستزراع واستصلاح المراعي العربية .

ايها السادة

آمل ان تكون دورتكم هذه معطاة خيرة وان تكسبوا منها بعض الخبرة والمعرفة للاستفادة منها في بلدكم . كما امل ان تكون مجالا للنقاش العلمي والتداول في المشكلات التي ترون لها اهمية في تطوير وتحسين الزراعة .

اتمنى لكم التوفيق والنجاح والسلام عليكم ..

* كلمة مدير ادارة الدراسات النباتية

فسي

المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة

الدورة التدريبية العربية الاولى للمصادر الوراثية النباتية

فسي

المناطق الجافة العربية

1984 /4/10

السادة الحضور ،

يسعدني ويشرفني ان اتحدث اليكم باسم ادارة الدراسات النباتية في المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة ويسعدني ان يتعاون المركز العربي مع المركز الدولي للمصادر الوراثية النباتية (IBPGR) والمركز الدولي لزراعة المناطق الجافة ايكادرا في تحقيق هذه الدورة التدريبية . فهي بداية تعاون نأمل ان يعـــود بالخير على الزراعة في المناطق الجافة وعلى الشعب العربي في جميع اقطــــاره .

ليس من قبيل الصدفة ان نلتقي هنا في دمشق في سورية حيث بدأت زراعة القمح والشعير والعدس منذ اكثر من ثمانية الاف سنة . هنا في هذه البلاد فكر اجدادنا في زراعة الحبوب والاستغناء عن جمعها من الطبيعة من النباتات البرية . عندها وعندما نجحت هذه الزراعة استقر الانسان وتحولت حياته من حياة الصيد والجمع والترحل الى حياة الاستقرار وبناء القرى والمدن هنا بدأت الحضارة . ان جميع الباحثين يتفقون على ان مناطق وادي الفرات ووادي الدجلة ووادي النيل وعن طريق تطيلـــــور الزراعة فيها ازدهرت الحضارات المتتالية المعروفة .

* الفاهـا الدكتور يوسف بركودة رئيس وحدة الاصول الوراثية .

كما تدل دراسة الاثار في عمان وفي مناطق اخرى من الجزيرة العربية ان زراعة الشعير والذرة البيضاء الرفيعة منذ اكثر من اربعة الاف سنة . اما في السودان وموريتانيا فقد بدأت زراعة الذرة البيضاء والدخن من الاف السنين .

واليوم تدل الاحصاءات الحديثة ان مشكلة الأمن الغذائي تتضخم يوما بعد يوم في البلدان العربية فاعداد السكان تتزايد باستمرار وبنسب تتراوح من 2-5٪ في مختلف الاقطار العربية . هناك انفجار سكاني حقيقي يشير اليه توسع المدن والقرى وعدم كفاية المدارس والملاعب وعدم كفاية الخدمات . جميع الدول العربية تعمل جاهدة في سبيل تطوير زراعتها وزيادة المساحة الزراعية والانتاج الزراعي . ففي كل بلد نلاحظ خطط لتوسيع الرقعة الزراعية البعلية والمروية والتخفيف من مساحة اراضي البور في سبيل زيادة الانتاج . كذلك هناك جهود واضحة في سبيل مكنتة العمل الزراعي واستخدام الاسمدة والمبيدات الحشرية ومبيدات الاعشاب . ان نظرة واحدة الى السوق الزراعية في اي بلد عربي تظهر دخول الزراعة الحديثة مجال التطبيق .

هناك اذن توسع أفقي في المساحة المزروعة وتوسع عمودي فسي استثمار الاراضي الزراعية الموجودة .

يحتاج هذا التوسع الأفقي والعمودي في الزراعة الى استخدام اصناف زراعية جديدة متكيفة مع البيئات الجديدة التي لم تزرع سابقا كما نحتاج ايضا الى اصناف ذات انتاجية عالية لتعطي مردود يغطي نفقات مكنتة الزراعة واستخدام التسميد والمبيدات . فهناك طلب واضح على اصناف جيدة منتجة .

تري هل يمكننا الحصول على اصناف جديدة منتجة متكيفة من الاصناف والانواع القديمة المتداولة ؟

حتى نحيب على هذا السوء ال لا بد لنا من التعرض للاساس الوراثي
للانواع المزروعة .

تدل الدراسات ان اغلب الانواع المزروعة التي نشأت في هذه
المنطقة ولها اجداد في بلادنا ذات تأثير ذاتي اى لا تفتلط الا بقدر
محدود مع بعضها اومع النباتات البرية وهذه ميزة مكنت الانسان الاول من
المحافظة على الصفات الموهلة للاستزراع عندما زرع هذه النباتات
بالرغم من وجود نباتات برية لاتصلح للزراعة بجانبها فان التهجن كان
قليلًا جدًا وهكذا استطاع الانسان ان يستمر في زراعة هذه النباتات ويقوم
بتحسينها عن طريق الاصطفاء .

هذا الاصطفاء الصناعي الذى يقوم به على مر الاجيال منسـد
الاف السنين يوءدى باستمرار الى تضيق القاعدة الوراثية للمحاصيل
التي نزرعها إن أي صنف ممتاز من الاصناف التي توزعها مؤسسة دولية مثل
الايكاردا اواكساد صنف صاف جدا بالمقارنة مع مايزرعه الفلاح القروي
في حوران والمسمى القمح الحوراني القاسي في جميع الحالات الثلاثة
معنى ذلك اننا لانستطيع انتمول على اسلاف جديدة متكيفة مع بيئـات
خاصة اومقاومة لامراض اوافات معينة الا بالرجوع الى الاصل البـري
اوشبه البرى اوالمحلي لهذه المحاصيل . اذن ان الاصول البرية وشبه
البرية مورد مورثي لايغوض في برامج التحسين والتربية في العالم
ومن هنا نلاحظ اهتمام منظمة الغذاء العالمي (FAO) وانشاءها للمركز
الدولي للاصول الوراثية النباتية (IBPGR) ومن هنا ندرك دور مراكز
الاصول الوراثية الكثيرة في العالم ومن هنا يأتي اهتمام المركز العربي
بهذه النقطة .

تضم البلدان العربية بيئات زراعية متنوعة هائلة . ففيها جبال
شاهقة مثل جبال الاطلس في المغرب العربي وجبل الشيخ وجبال لبنان
الشرقية وفيها السهول الفسيحة مثل الجزيرة في سورية والهضبة العليا
في الجزائر والجزيرة في السودان وفيها بيئات رملية وبيئات مالحة
وفي كل بقعة من هذه البقاع مناخ محلي خاص وبالرغم من كل هذا هناك

بعض المحاصيل مثل القمح توجد في جميع هذه البيئات وتسود زراعتها منذ اقدم العصور . وهذا يعني ان هناك اصنافا عديدة من القمح في البلدان العربية لكل منها صفات وراثية مميزة على الاقل من الناحية التكيفية البيئية .

في نفس الوقت يقوم المحساد وتقوم الايكاردا بتوزيع اصناف محسنة من القمح على الدول العربية ومشروع تطوير الحبوب مثال بارز على ذلك. هذه الاصناف المحسنة وافرة الانتاج تهدد الاصناف المحلية التي ذكرناها سابقا وسوف تحل محلها بالتاكيد بعد وقت قصير او طويل . هذا يعني ان تجربة زراعة لآلاف السنين في واحات الجزيرة العربية وواحات الصحراء الكبرى في الجزائر والمغرب سوف تضع وتنقرض . ان الاصناف المحلية التي تزرع في هذه الواحات ثروة لاتعوض ولا بد من الحفاظ عليها ك ذخيرة وراثية للشعب العربي والعالم .

ان الانواع البرية وثيقة الصلة الوراثية بالمحاصيل والنباتات المزروعة مهددة أيضا بالزوال . فهناك توسع الزراعة من جهة واستخدام الآلات الحديثة من جهة أخرى يهدد هذه الانواع بالزوال . ان التوسع في زراعة الاشجار المثمرة في جبل العرب قد قضى على مساحات شاسعة من بيئة القمح البري ^{thaoudar} T.monococcum وهناك امكانية كبيرة في انقراض هذا النوع . كذلك الحال في الجزيرة السورية بعد انتشار الزراعة الآلية ومبيدات الاعشاب وخاصة اذا استخدمنا البقوليات في الدورة الزراعية وقضينا على جميع مساحات البور في المنطقة .

في المنطقة تضم البلاد العربية في الاجزاء الصحراوية منها واحات يربي فيها النخيل وتوجد حاليا من النخيل عشرات الاصناف في العراق وعشرات الاصناف في الجزيرة العربية وعشرات الاصناف في المغرب العربي . ربما كانت هذه الاصناف معروفة محليا بصفات الانتاجية واسماؤها العامة . ولكن ماهي التكيفات البيئية لهذه الاصناف وماهي امكانية ادخال هذه الاصناف في البلدان العربية الاخرى في البيئات المماثلة . ان هذا مجال واسع رائع للعمل والتعاون العربي في توسيع

زراعة الاشجار المثمرة وزيادة انتاجيتها .

تقوم حاليا في الدول العربية المختلفة مشاريع احزمة خضراء فهناك مشروع الحزام الاخضر في المغرب العربي . وهناك مشروع الحزام الاخضر في بادية الشام . ولكن الدول العربية كدول نامية لاتستطيع ان تشجر مساحات واسعة لهدف وقائي فحسب ومن المفضل ان تكون هذه المشاريع متعددة الاهداف وأحد اهدافها زراعة بعض الاشجار المثمرة المتكيفة للظروف المحلية الجافة والتي يمكن ان يستفيد منها السكان عن هذا الطريق يمكن ان ندفع السكان الى التعاون والعمل في هذه المشاريع ويمكن ان نضمن استمرارية حياة الاشجار التي نغرسها . ان تجربة الحزام الاخضر في الجزائر اثبتت وبعد عشر سنوات ان التخطيط الزراعي المتكامل هو الطريق الوحيد للتعاون مع السكان واستمرارية المشروع اقصد من ذلك زراعة محاصيل بعلية وزراعة اشجار مثمرة وتحريج بعض المناطق واستصلاح بعض المراعي كل في بيئته . وكذلك فان الدول العربية تحتاج اكثر فاكثرا الى اصناف شجرية مثمرة متكيفة مع بيئات جافة لم تزرع سابقا بالاشجار المثمرة . هناك مساحات واسعة جديدة يجب ايجاد الاصناف المناسبة لها .

ان نوعا مثل الصنوبر الحلبي شجرة تنتشر في كل حوض البحر الابيض المتوسط وتستخدم في التحريج منذ عشرات السنين في جميع البلدان المطلة على حوض المتوسط . ولكن هل يمكننا ان نقول ان جميع تجمعات هذه الشجرة لها نفس التركيب الوراثي وخاصة مايتعلق بتحمل البرودة وتحمل الجفاف والتكيف مع اشكال التربة المختلفة .

بالتاكيد لا فهناك عروق واصناف ذات طاقة تحمل يختلف كل منها عن الاخر ولا بد من تمييز هذه العروق والاصناف وتقييمها وتداولها والاستفادة منها في مشاريع التحريج في المناطق الجافة وشبه الجافة العربية .

جميعنا يعلم ان المراعي العربية تتعرض للتدهور باستمرار بسبب الضغط الحيواني المتزايد عليها . وكذلك الضغط البشري والاليات وغيرها . جميع الدول العربية تشكو من قلة انتاجية المراعي وتدهورها هذه المراعي تحتاج الى استصلاح واستزراع ولابد من توفير المادة النباتية اللازمة المناسبة لذلك كما تحتاج عمليات تثبيت الكثبان الرملية في البلدان العربية الى انواع نباتية صالحة لهذا الغرض ومن ثم اكثارها وتوزيعها على الدول العربية الراغبة في ذلك . والمركز العربي يتصدى حاليا لهذه المشكلة عن طريق اقامة حقول اكثار في الدول العربية المختلفة لتأمين البذور اللازمة لهذا الغرض .

ايها السادة المتدربون ،

عندما فكر المركز العربي في اقامة الدورة التدريبية كـان يهدف الى اقامة جسر بينه وبين الدول العربية للتعاون في تحقيق الاهداف السابقة وقد كان يرمي من وراء هذه الدورة الى ايجاد اليد الفنية المتعاونة للمساهمة في تحقيق هذه المهمات ولذلك فاننا نرجو مخلصين ان تكون هذه الدورة بداية طريق تعاون في جمع الاصول الوراثية النباتية في المناطق الجافة وشبه الجافة من البلدان العربية . ومن ثم توصيفها وتقييمها لاستخدامها في المشاريع المختلفة ويطمح المركز العربي بالقيام بالاعمال التي تمعب على الاقطار العربية والتي تتطلب التنسيق والتعاون والتبادل بين الاقطار العربية اوبين الدول العربية والمنظمات الدولية .

نأمل في هذه الدورة ان نستعرض معكم بعض الاسس النظرية للاصول الوراثية النباتية وطرق جمعها وحفظها وتقييمها . كما نأمل ان نعرفكم بالطرق العملية لدراسة هذه المصادر الوراثية وكيفية التعامل معها سواء فس الحقل اوالمجمع الوراثي اوحقول الاكثار والتربية والتقييم . كما يسعدنا ان تعرضوا علينا تجربتكم في بلادكم والتصورات والخطط المطروحة للقيام بهذه الاعمال في بلادكم . كل ذلك بهدف التعاون والتنسيق لما فيه خير هذه البلاد .

ختاماً اشكر لكم حضوركم جميعاً للمشاركة في افتتاح هذه الدورة وارجو ان نستطيع ان نحقق الهدف من اقامتها والسلام عليكم .

اسماء السادة المشاركين والمتعاونين
في
الدورة التدريبية العربية الاولى للمصادر الوراثية النباتية
في المناطق الجافة
دمشق من 4/10 لغاية 1984/5/7

السادة ممثلي المنظمات والهيئات العربية والدولية :

اولا

- 1 - المجلس الدولي للمصادر الوراثية النباتية F.A.O. Via delle terme di caracalla 00100 Rome. Italy.
1-1 الدكتور وجدى جورج عياد المكتب الاقليمي لشمال افريقيا وجنوب غرب اسيا . قبرص - نيقوسيا ص ب 2016
2-1 F.A.O. Via delle terme di caracalla Dr. H. Van Slatem 00100 Rome- Italy.

2 - المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا):

سورية . حلب ص ب (5466):

- 1-2 الدكتور ياووز ابراهيم وحدة الاصول الوراثية . ادهم .
2-2 الدكتور حبيب قطاطا قسم المحاصيل .
3-2 الدكتور محمد حسن الشربيني برنامج تطوير البقوليات .
4-2 الدكتور على محمد عبد برنامج تطوير البقوليات . المنعم علي
5-2 Marlene Diekmann. وحدة الاصول الوراثية .

3 - المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (اكساد) :

سورية . دمشق ص ب 2440 :

- 1-3 الدكتور لولور شدى مرسي مدير ادارة الدراسات النباتية .
2-3 الدكتور مصطفى الشوربجي رئيس قسم دراسات المراعي بالادارة النباتية
3-3 الدكتور نظير نحلاوي رئيس قسم البستنة الشجرية بالادارة النباتية
4-3 المهندس عبد الكريم قويدر رئيس قسم المحاصيل الحقلية بالادارة النباتية
5-3 الدكتور يوسف بركودة رئيس وحدة المصادر الوراثية بالادارة النباتية

- 6-3 الدكتور محمد نذير سنكري
رئيس وحدة بحوث المراعي والبيئة الجافة
المشاركة مع جامعة حلب .
خبير مراعي .
خبير الفستق الحلبي .
خبير الزيتون .
خبير اللوز .
اخصائي الفستق الحلبي .
اخصائي التصنيف النباتي .
المشرف على الحاسب الالى بالمركز العربي .
- 7-3 الدكتور محمد عباس بيومي
8-3 الدكتور عدنان حاج حسن
9-3 الدكتور فيليب نصير
10-3 المهندس رفيق الريس
11-3 المهندس ابراهيم الحاج
ابراهيم .
12-3 الاخصائي نايف صناديقي
13-3 الدكتور نبيل روفائيل

ثانياً السادة ممثلي الدول العربية :

1 - المملكة الاردنية الهاشمية :

- 1-1 المهندس فيصل محمد الجروان وزارة الزراعة - الرمثا - محطة الرمثا
الزراعية ص ب 200 .

2 - الجمهورية التونسية :

- 1-2 المهندس منجي بن يوسف
المدرسة العليا للفلاحة - الكاف .

3 - الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية :

- 1-3 صلاح الدين يلحقون
45 شارع شكسبير - الجزائر .
2-3 عيسى بوروينة
حي سيدى يعقوب عمارة 10 رقم 5 البليدة
الجزائر .

4 - الجمهورية العربية السورية :

- 1-4 الدكتور محمد وليد طويل
مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب
113 (محاضر)
2-4 المهندس قاسم عرب (محاضر)
مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب
113
3-4 المهندس علي شحادة (محاضر)
مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب
113
4-4 المهندس محمد زاهر عرفة
مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب
113 (محاضر)
5-4 المهندس تيسير منصور
مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب
113 (محاضر)

- 6-4 المهندس الياس نصر (محاضر)
 مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب 113
- 7-4 الدكتور محمد نبيل شلبي (محاضر)
 كلية الزراعة - جامعة حلب - الجمهورية العربية السورية
- 8-4 الدكتور نزار مراد اغا (محاضر)
 كلية العلوم - جامعة دمشق - الجمهورية العربية السورية
- 9-4 المهندس سعود شله
 مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب 113
- 10-4 المهندس خالد الاوبري
 مديرية البحوث الزراعية - دمشق - دوما ص ب 113

5 - الجمهورية العراقية :

- 1-5 المهندس عادل توفيق شريف
 الهيئة العامة للبحوث الزراعية والتطبيقية
 مركز بحوث النبات - ابو غريب - بغداد
- 2-5 المهندس شكر طاهر مولود
 الهيئة العامة للبحوث الزراعية والتطبيقية
 مركز البحوث النباتات - ابو غريب - بغداد

6 - دولة قطر :

- 1-6 المهندس محمد اسامة شراب
 الدوحة ص ب 1967 ادارة البحوث الزراعية والمائية

7 - الجمهورية اللبنانية :

- 1-7 المهندس حسين دلول
 مؤسسة الابحاث العلمية - تل عماره - رفاق

8 - الجمهورية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية :

- 1-8 المهندس عطية عثمان اقريطين
 مركز البحوث الزراعية - المرج ص ب 132

9 - المملكة المغربية :

- 1-9 المهندس المنصوري العربي
 محطة التجارب الفلاحية - عين تاوجطات ص ب 18

10 - الجمهورية العربية اليمنية :

- 1-10 المهندس حسن محمد عامر
 تعز - هيئة الابحاث الزراعية ص ب 5788

11 - جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية :

- 1-11 الدكتور سلطان ناجي محسن
 جامعة عدن - كلية الزراعة - قسم النبات

المبادئ الوراثية لعمليات اكثار وتجديد وتمييز وتقسيم المجموعات في بنوك الجينات

د . وجدى جورج عيـاد

ملخص :

الشرط الأساسي الذي يجب مراعاته عند إجراء عمليات الاكثار والتجديد والتمييز والتقسيم للأصول الوراثية هو الاحتفاظ بالتركيب الوراثي للعينات أي حفظ تكرار الأليلات في العشيرة كما هو . لذلك يجب على أمناء المجموعات العاملة مراعاة السيطرة على التلقيح الخلطي وتقليل آثار الانتخاب الطبيعي وتحاشي حدوث الانجراف الوراثي عند زراعة العينة بغرض اكثارها أو تقييمها . بعض الأساليب المتبعة في بعض مراكز الحفظ الوراثي قد تؤدي الى تغيير تكرار الأليلات في العينات عند زراعتها بغرض الاكثار أو التقييم مثل: اقتلاع نباتات معينة من العشيرة وإجراء انتخاب السلالات النقية ودمج بعض العينات التي يعتقد أنها متطابقة .

أفضل طرق وصف العينات هو تسجيل تفصيلي للاختلافات في تركيب الوحدات النباتية لسلاسل الحامض النووي د . ك . ا . بواسطة تحليل التباين في الأنزيمات والبروتينات المخزنة في البذور . نتيجة عدم توافر هذه التقنيات بسهولة فيلجأ الكثير من المختصين بتسجيل التباين في الصفات المظهرية الكمية والنوعية للنبات .

اضطلعت الهيئة الدولية للمصادر الوراثية النباتية بإصدار قوائم تفصيلية لهذه الصفات وحالاتها للعديد من المحاصيل الزراعية حتى يمكن التوصل الى لغة قياسية عالمية تسهل من تبادل المعلومات العلمية عن هذه العينات بين المراكز المختلفة .

تزرع أجزاء من عينات البذور المجمعة عند دخولها مركز الحفظ الوراثي (بنك الجينات) المشتمل على مجموعات عاملة للأغراض التالية :

١ - الأكثار: بهدف الحصول على كمية كافية من البذور حتى تفي بأغراض الحفظ والتوزيع لمعاهد أو مؤسسات أو جامعات أو لمربي النبات والتقييم . تعتبر هذه العملية وظيفة أساسية وضرورية لأي مركز حفظ يختص بمجموعات عاملة نظرا لأن الحجم الأصلي للعينة الواحدة المجموعة (٥ آلاف حبة في المتوسط أي

٢٠٠ جم بالنسبة لمحاصيل القمح والشعير ، لن يكون كافيا ليفي بحاجة "المجموعة الأساسية (١٢ ألف حبة أو ٤٥٠ جم) (أي التي تحفظ للمدى الزمني البعيد عادة تحت ظروف درجة حرارة مقدارها ٢٠ م تحت المفر) " . و "المجموعة العاملة" أو الفعالة (٥ آلاف حبة - ٢٠٠ جم) .

(العينات التي تحفظ للمدى المتوسط والقصير تحت درجة حرارة ٥-٤ م ورطوبة نسبية قدرها ٣٥ - ٤٠٪) و "المجموعة المطابقة" (٣ آلاف حبة - ١٥٠ جم للعينة الواحدة) (نسخة من العينة الأصلية ترسل لبنك جينات في دول أخرى للحفظ كمجموعة أساسية ضمانا ضد أخطار فقدانها) . (هوكس ١٩٨٠) .

٢ - التمييز:

هو الوصف المنتظم للعينات بغرض إمداد المعلومات اللازمة لبرامج التربية المستقبلية . تعتبر هذه العملية مفيدة أيضا لأنها تسهل التمييز بين العناثر النباتية والتعرف على العينات المتكررة في المجموعة وقياس مدى اتساع التباين الوراثي داخل كل عشيرة (أرسكين وويليامز ١٩٨٠) .

عند تخطيط وتنفيذ أي من هذه العمليات الضرورية يجب أن نتذكر دائما أن "الهدف الأساسي من الحفظ الوراثي بجميع مراحله المختلفة هو صيانة التركيب والبناء الوراثي للعينات المجموعة" (أي حفظ تكرار أليلاتها) ، التي تعتبر نواتج مباشرة للتطور أي تلك العينات المجموعة من الحقل الزراعي أو الموطن البيئي مباشرة) .

أما العينات المجموعة من الأسواق والعينات المتحيزة فتعتبر نواتج غير مباشرة للتطور وبالتالي الهدف في هذه الحالة هو حفظ الأليلات فقط وليس تكراراتها على النقيض من الحالة السابقة . (أرسكين وويليامز ، ١٩٨٠) .

المتطلبات الأساسية لعملية الاكثار والتجديد :

إذا لم يتم استيفاء متطلبات معينة أثناء عملية الاكثار والتجديد . فقد يحدث تغييرات جذرية للتركيب الوراثي للعينات المجموعة (أي تغيير تكرارات أليلاتها) . طبقا لنتائج أبحاث أرسكين وويليامز (١٩٨٠) وفرانكل (١٩٨١) هذه المتطلبات هي :

١ - السيطرة على نظام التلقيح:

يجب التحكم في التلقيح الخلطي بين العينات حتى يمنع هجرة وانتقال الجينات بين العشائر المزروعة في بنك الجينات . اضافة الى ذلك يلزم ضبط التلقيح داخل العينة الواحدة حتى لا يتغير تركيبها الوراثي . تتوقف هذه العملية على النسبة المئوية لحدوث التلقيح الخلطي في النوع النباتي . فمثلا ليس هناك حاجة فعلية لاتخاذ اجراءات خاصة لمنع التلقيح الخلطي في محصول كالارز حيث لا تزيد نسبة التلقيح الخلطي من ١٪ نادرا . من الناحية الأخرى ، يمكن التحكم في التلقيح الخلطي عن طريق حقول العزل أو باستخدام الاكياس أو الصوب الخاصة في بعض المحاصيل (مثل الذرة الصفراء والفل) . فمثلا يتبع أسلوب التلقيح اليدوي بخلط كل حبوب اللقاح في العشيرة ، في اكثار عينات الذرة الصفراء في مركز الذرة والقمح العالمي بالمكسيك . فيتم أولا تغطية براعم الكيزان النامية (النوره المونثة) قبل خروج شعيراتها (قبل ظهور المياسم الحريرية) بواسطة كيس خاص شفاف غير منفذ للماء ثم تغطى السنبـل أو النورات المذكورة بالاكياس في كل النباتات بالحقل حتى تنفخ المتول وتنشر حبوب اللقاح . تجمع بعد ذلك كل أكياس النورات المذكورة وتخلط حبوب اللقاح فيها ثم تستبدل أكياس الكيزان بأكياس حبوب اللقاح فيحدث التلقيح والاختصاص . اذا ترك التلقيح ليكون مفتوحا بين نباتات العشيرة الواحدة فيلزم في هذه الحالة الاحتفاظ بمسافة ٣٠ - ٥٠ م على الأقل بين العشائر المتجاورة ليس فقط في الذرة الصفراء بل أيضا في الأنواع الأخرى خلطية التلقيح مثل حشيشة الراي (*Lium multiflorum*) . ففي حالة الاكثار بالتلقيح المفتوح في العينة والعزل بين العينات يراعى جمع عدد قياسي من حبوب كل نبات مفرد ثم خلطها كلها لتكون عينة العشيرة المرغوب تجديدها أو اكثارها .

بالنسبة للأنواع التي تتلقح خلطيا بالحشرات (مثل محصول اللبـت) يراعى ترك مسافة لا تقل عن ٣ ك . م بين العشائر اذا لم تستخدم اجراءات عزل أخرى .

المسافة العازلة تقدر بمترين ونصف في القمح والشعير و ٢٠ م لمحصول فول الصويا (أو كما ١٩٨٣) . يمكن عزل عشائر أنواع الأرز البريئة (*Oryza perennis*) حيث تتراوح الاختصاص الخلطي بين ١٠ - ٥٠ ٪ بمسافة ٢٠ - ٣٠ م (أو كما ١٩٨٣) . يتوقف الاختيار بين طرق التحكم في التلقيح الخلطي (اما بالعزل أو باستخدام الأكياس) على توافر الامكانيات المتاحة من حقول وفنيين وتجهيزات مختلفة .

٢ - تقليل آثار الانتخاب الطبيعي :

بما أن اكثار العينات المجموعة يتم عادة في بيئات أخرى غير بيئة الأصل ، فإن الانتخاب الطبيعي قد يعمل على تغيير التركيب الوراثي للعيينة . لذلك يراعى أن تكون ظروف بيئة إكثار نباتات العينة مماثلة بقدر الامكان لظروف موقع الجمع فبهذه الطريقة يمكننا تقليل آثار الانتخاب الطبيعي وبالتالي ضمن الحصول على كميات كافية من الحبوب في موسم الحصاد .

الا أن بنك الجينات يفضّل عادة باكثار عينات كثيرة مختلفة النشأة البيئية لنوع ما أو لعدة أنواع ولذلك لا يمكن العثور على موقع واحد ملائم بيئيا لكل هذه العينات ، ولذلك يعتقد العلماء بأن المعيار المهم في هذه الحالة هو تحقيق أكبر حد ممكن من البقاء لعناصر العشيرة ، أي أماكن إبقائها حية لتقوم بالتكاثر وجمع من كل منها كمية متساوية تقريبا من الحبوب (هوكس ١٩٨٠ ، وفرانكل ١٩٨١) . يعتقد أن يكون هذا كافية للاحتفاظ بتكرارات الأليلات كما هي تقريبا . يمكن تحقيق هذا الغرض إذا كانت عناصر معينة لموقع الاكثار (مثل درجة الحرارة طول فترة النهار ، متطلبات عملية التربيع) تقع في مدى الاحتمال البيئي للعيينة .

إضافة الى ذلك يلزم الاحتفاظ بمسافة واسعة كافية بين النباتات حتى يمكن تقليص أثر المنافسة بينها . يجب مقاومة الآفات والأمراض واتباع وسائل الزراعة المناسبة لضمان الحصول على غلة انتاجية كافية من الحبوب أو البذور النقية لاستيفاء حاجات التخزين والتقييم .

٣ - تفادي حدوث الانجراف الوراثي :

يجب ألا يكون حجم العشيرة أقل من ٥٠ نبات (كعدد متوسط) لمحاصيل الحقل أثناء عملية الاكثار لتقليل تشيبت الأليلات عن طريق الانجراف الى أقل حد ممكن (أي حتى لا يمل تكرار الأليل الى نسبة ١٠٠٪) حتى تتم عملية الاكثار بكفاءة ومما يوفي أيضا بشروط عملية تمييز التباين الوراثي للعشيرة (ارسكين وويليامز ١٩٨٠) يقترح أوكا (١٩٨٣) أن يكون حجم العشيرة ٢٠ - ١٠٠ - نبات للجيل الواحد اللازم اكثاره من محاصيل الحقل حتى يمكن الاحتفاظ بمقدار كبير من التباين الوراثي (أي للاحتفاظ ب ٩٥٪ من الأليلات العشوائية التوزيع في العشيرة وذات تكرار ٥٪ على الأقل) بالنسبة للذرة . فيتم اكثارها في مركز الذرة والقمح الدولي (في دورة واحدة بزراعتها في حقول اكثار بحجم ٨ خطوط بطول ١١ م لكل منها . أما في معهد الأرز الدولي

بالفلبين (IRRI) فيجري اكثار عينات الأرز في دورتين أحدهما في الموسم الجاف والآخرى في الموسم الممطر وذلك في حقول ذات خطين حيث يكون عدد النباتات ٦٠ - ١٠٠ لكل عشيرة في دورة الاكثار الواحدة . يؤدي اتباع أساليب معينة عند اكثار المحاصيل ذاتية التلقيح في بعض المراكز الى تغيير التركيب الوراثي للعينه تماما وهذه الأساليب هي :

١- استئصال الطرز الغريبة عن العينة :

تزال النباتات التي يمكن تمييزها بأنها لا تنتمي الى العشيرة الأصلية أثناء عملية اكثار عينات الأرز في معهد الأرز الدولي . فمثلا تستأصل النباتات قصيرة الحبة ذات السفا عند ظهورها في عشيرة تتكون من نباتات عديمة السفا طويلة الحبة (تشانج ، ١٩٧٦) . الا أن التعرف على هذه النباتات الغريبة قد يكون اجراء غير سليما مما قد يؤدي الى اخضاع العشيرة للانتخاب المعتمد . ولذلك قد يكون من المفضل عند استئصال أي نباتات على الإطلاق أو الاحتفاظ بالطرز الغريبة على حدة اذا روي أن ازالتها سيكون مفيدا (ارسكين ، وويليامز ١٩٨٠) .

٢- انتخاب السلالات النقية :

تميز الطرق المتباينة داخل العينة على أساس صفاتها المظهرية ثم تفصل هذه الى عدد من السلالات النقية بزراعة حبوب النباتات المنتمية لكل منها على حدة . ويتبع ذلك حفظ هذه السلالات النقية المنحدرة من نفس العينة في عينات منفصلة رغم أن هذه الطريقة تعتبر مناسبة لتربية النبات الا أنه ينجم عنها تغيير التركيب الوراثي للعينه الأصلية (ارسكين وويليامز ، ١٩٨٠) .

٣- تكوين العينات المركبة :

يلجأ بعض مديري بنوك الجينات الى ادماج العينات اذا كانت متماثلة مظهريا أو اذا نشأت في مواقع متقاربة ، وذلك لخفض تكاليف عمليات اكثار وتجديد عدد كبير من العينات خصوصا اذا لزم اتباع اجراءات مكلفة لمنع التلقيح الخلطي . قد تؤدي هذه الطريقة الى تغيير التركيب الوراثي للعينات الأصلية .

شروط عامة :

يجب أن يحفظ نصف العينة المجموعة ويزرع النصف الآخر قبل إجراء عملية الاكثار وذلك لتفادي حالات فقد المحصول . يجب أيضا أن تجري اختبارات الانبات قبل زراعة العينات حتى يمكن تحديد نسبة حيوية البذور ، فبعض العينات قد تكون ذات حيوية منخفضة مما يستوجب زراعة كمية أكبر منها . قد يكون ضروريا خصوصا في الحالات التي يتوقع فيها اصابة كبيرة بالآفات والتي يكون فيها كمية البذور قليلة أن تزرع العينات في الصوب الزجاجية أولا .

يجب تحديد وتسجيل الصفات المميزة لموقع الاكثار (مثلا نوع التربة وخصائصها الكيميائية والظروف المناخية أثناء موسم الزراعة ودرجة الارتفاع عن سطح البحر) .

كما سبق ذكره فان الهدف الأساسي لهذه العمليات يجب أن يكون الاحتفاظ بتكرارات الأليلات في العينات كما هي بقدر الامكان . الا أن بعض العلماء يرى تعديل هذا الهدف بحيث يكون " الاحتفاظ بأكبر عدد ممكن من الأليلات الموجودة في أكبر عدد ممكن من المواقع الجينية في العينة بدلا من محاولة الاحتفاظ بتكرار التراكيب الوراثية الأصلية (فورد لويد ، ١٩٨١) . يعتبر هذا الرأي مناسبا لحالات اكثار الأنواع خلطية التلقيح مثل البنجر أو الشمندر (BETA VULGARIS) حيث يعتبر حفظ تكرار الأليلات كما هي عملية شديدة الصعوبة . فمن المعروف أن تلقيح نباتين مختلفين في عدد قليل من المواقع الجينية يؤدي الى انتاج عدد ضخم يقدر بالملايين أحيانا من الأفراد المختلفة في التركيب الوراثي (فور لويد ١٩٨١) .

عملية التمييز (وصف العينات) :

يعتبر الوصف الأمثل لتباين عينة ما هو الوصف الوراثي الذي يهدف في النهاية الى تمييز التباين باجراء مسح تفصيلي للاختلافات في تركيب الوحدات البنائية لسلاسل الحامض النووي د.ن.أ (النيكلوتييدات) (أرسكين وويليامز ، ١٩٨٠) . بالقياس الى الصفات المتاحة لتحقيق هذا الهدف، تعتبر دراسة تباين الأنزيمات وبروتينات التخزين في البذور من أفضل الطرق ذلك لقدرتها على تمييز الاختلافات الوراثية القريبة من الحامض النووي د.ن.أ الى جانب ذلك تساعد دراسة تعدد الأشكال البروتينية في التعرف بصورة أفضل على العينات المتطابقة في بناء الجينات .

في الوقت الحاضر تتبع طرق وأساليب أخرى في وصف التباين الوراثي للعينات في معظم مراكز الحفظ ، ومنها :

- ١ - تسجيل صفات مظهرية " نوعية " في بيان مفصل ، وتكون هذه الصفات مستقرة بيئيا وظاهرة أينما زرعت العينة (مثال : عدد الصفوف ووجود الحبوب المغطاة والعارية في الشعير ، طرز الحبوب في الذرة الصفراء أو الشامية من شمعية وسكرية وصوانية ومنغوزه الخ...) .
 - ٢ - تمييز صفات مظهرية "كمية" يتم التحكم فيها بواسطة الجينات المتعددة". يجب قياس قيم كثير من هذه الصفات في بيئات متعددة ، لأن بعضها يكون غير مستقر بيئيا أي يتميز بوجود تفاعل بين البيئة والتركيب الوراثي يؤدي الى تغير التركيب المظهري بتغير بيئة التفاعل (مثل طول النبات وعدد الحبوب في السنبل الواحدة) .
 - ٣ - اختبار الصفات الخفية (الغير ظاهرة) التي يمكن تمييزها في بيئات محددة فقط (مثل ظروف بيئة معينة للحقل أو الموب الزجاجية كمفاتي مقاومة الآفات والأمراض المختلفة ، تحمل الملوحة أو البرودة أو الجفاف الا أن استخدام هذه الصفات يجب ألا يندرج تحت عملية التمييز المنتظمة والمبدئية بل تحت عملية التقييم التي يقوم بها عادة مربوا النبات.
- نخلص مما سبق بالتوصية على استخدام الصفات المظهرية ذات الدرجة العالية للقابلية على التوريث . في عملية تمييز ووصف المجموعات النباتية (ارسكين وويليامز ١٩٨٠) ، الا أن ليست كل الآراء متفقة على اختيار هذه الصفات ، فعلى النقيض من ذلك ينصح براون ومنداي (١٩٨٢) بعدم استخدام مثل هذه الصفات لأسباب عديدة منها مثلا أنها تمثل جزءا صغيرا من المواقع الجينية الموجودة في المجموعة الكروموسومية ولا تعبر تعبيراً دقيقاً عن التباين على مستوى الحامض النووي للموقع الواحد. ويفضل هؤلاء العلماء تمييز الأنزيمات والبروتينات كعلامات أو مؤشرات أدق لدرجة وكمية الاختلافات الوراثية الفعلية في الشعيرة كما ثبت في حالة محصول الشعير وأقاربه البرية .

الصفات وحالات الصفات :

يتحتم التوصل الى لغة قياسية لعملية وصف وتمييز العينات لتسهيل تبادل المعلومات بين مراكز الحفظ في الدول المختلفة . لذلك يقوم المجلس الدولي للأصول الوراثية باصدار قوائم متفق عليها دوليا للصفات وحالات الصفات لكثير من المحاصيل الزراعية حيث تحدد في كل حالة دلالة المفصلة ودرجات قياسها .

تشمل الصفات العديد من التعبيرات المظهرية مثل طول النبات وعدد السنبيلات لكل سنبلة ولون الحبوب الخ ... بينما يعرف حالة الصفة بأنه القيمة أو القيم التي تتخذها هذه الصفة مثل قيم ألوان السنبيل في الشعير (بنّي أو أسود أو أصفر) .

طرز الصفات :

- ١ - تلك التي تكون حالات صفاتها غير محددة مثل رقم العينة أو اسم فريق الجمع أو مصدر العينات .
- ٢ - الصفات النوعية الغير متصلة مثل لون الحبوب (عدد محدد من الألوان) .
- ٣ - الصفات الكمية المتصلة المستقرة بيئياً . ويتم التعبير عنها بمقاييس محددة .
- ٤ - الصفات الكمية المتصلة الغير مستقرة بيئياً ، مثل التبكير في الازهار ويتم قياسها على أساس " عدد الأيام بدءاً من ميعاد الزراعة - اللازمة ليصل نصف عدد نباتات العشيرة الى طور الازهار" . لذلك يعتبر قياس مثل هذه الصفات قياساً غير مباشر وبطرق مشتقة . تشمل القوائم التي أصدرها المجلس الدولي للأصول الوراثية (قوائم الحد الأدنى للصفات وحالاتها) للعديد من المحاصيل على البيانات الآتية :

١- البيانات المتعلقة بهوية العينة :

- وهي عبارة عن المعلومات التي يقوم فريق الجمع بتسجيلها في موقع الجمع نفسه (مثل الاسم العلمي - نوع العشيرة : أجناس محصولية أو برية أو حشائش :
- موقع الجمع : اسم أقرب قرية وبعده عنها - اسم المنطقة أو المديرية .
 - معلومات عن خصائص موقع الجمع مثل درجة الارتفاع عن سطح البحر - نوع التربة - المناخ السائد - الأمراض والآفات السائدة ... الخ) الى جانب ذلك يقوم المسؤول عن حفظ العينات بتسجيل بعض هذه البيانات مثل رقم العينة في بنك الجينات وأسم مصدر العينات اذا كانت مرسله من جهة أخرى .

تنقسم هذه البيانات الى النوعين الآتيين :

(أ) بيانات العينة (رقم العينة في بنك الجينات - الاسم العلمي -
اسم معدر العينة ورقمه المسلسل) .

(ب) بيانات الجمع (هي كل البيانات المسجلة في موقع الجمع
- انظر استمارة الجمع) .
بيانات التمييز:
وتشمل الصفات المظهرية الزراعية التي يمكن التعبير عنها في جميع
البيئات والتي لها قابلية توريث عالية ويقوم أمناء المجموعات بتسجيلها
في بنوك الجينات أثناء اجراء عملية الاكثار كما ذكر من قبل .

٣ - بيانات التقييم المبدئي :

تتضمن عدد اضافي محدود من صفات الشكل الخارجي للمحصول والتي يفضل
استخدامها لأغراض معينة .

٤ - بيانات التقييم الاضافي :

تسجل بواسطة مربو النباتات وتشمل صفات معينة مثل مقاومة الأمراض
والآفات والملائمة البيئية والقدرة على انتاج كمية أكبر ونوعية أفضل من الحبوب
أو البذور أو الثمار . يفضل أن يعد مربو النبات مراكز الحفظ الوراثي بهذه
البيانات حتى يمكن توثيقها و اضافتها للبيانات الأخرى عن العينة لتصبح
جميعها مكملة لبعضها وبالتالي أكثر افادة لأي مستخدم لهذه العينة في المستقبل .

يلزم الإشارة الى أن حجم البيانات التي قد يتم تسجيلها حتى لجزء صغير
من الصفات لمجموعة كبيرة نسبيا من العينات ، سيكون هذا الحجم من الضخامة
بحيث يصعب تناوله بطريقة التوثيق اليدوي . لذلك تتجه الآن بنوك جينات دول
كثيرة الى ادخال الحاسب الآلي (الكومبيوتر) حتى تتمكن من تحقيق ادارة أفضل
لنظم البيانات مع توفير الوقت اللازم لهذه العملية . تسمى مجموعات البيانات
المسجلة على الاسطوانات أو الشرائط الممغنطة " بيانات الأساس " ويمكن
استخدامها بواسطة مجموعة من البرامج التي تختص بتنفيذ عمليات مختلفة
مثل المسح أو الاستعادة أو الادخال أو التحديث . ويطلق على هذه البرامج اسم
" نظام ادارة المعلومات " .

المراجع

1. Brown, A.H.D. and Munday, J. (1982):
Population - genetic structure and optimal sampling of land
races of barley from Iran. *Genetica*, 58, 85-96.
 2. Chang, T.T. (1976):
Manual of genetic conservation of rice germplasm for evaluation
and utilisation. IRRI, Los Banos, Philippines.
 3. Erskine, W. and Williams, J.T. (1980):
The principles, problems and responsibilities of the preliminary
evaluation of genetic resources samples of seed - propagated
crops - *Plant Genet-res-News1*, 41 (Mar.1980), 19-32.
 4. Ford-Llyod, B.V. (1981):
Regeneration of samples for genetic conservation (with beet us
an example of an outbreeder). *Plant Genet-Res-News1*, 45 (Apr.
1981), 23-26.
 5. Frankel, O.H. (1981):
General principles of germplasm regeneration. Report of the
FAO/UNEP/IBPG R Int. Conf. on crop genetic resources held in
Rome 6-10 Apr, 1981, FAO/AG P/1981/M/6 - pp. 29.
 6. Hawkes, J.G. (1980):
Crop genetic resources field collecting manual, published by
IBPG R & EUCAPRIA pp. 37.
 7. Oka, H.J. (1983):
Conservation of heterogeneous rice populations - 1983 rice
germplasm conservation workshop - IRRI/IBPG R - publ. by IRRI,
Los Banos, Philippines, pp. 11-19.
-

ملخص :

المصادر الوراثية النباتية هي التباين الوراثي الممكن الاستفادة منه زراعيا والموجود في الاجناس الارضية والاصناف البدائية والمحسنة والسلالات الوراثية والطرز البرية والحشائش القريبة من المحاصيل الزراعية يتحتم جمع الاصول الوراثية لحمايتها من خطر عملية التعرية الوراثية الناتجة عن احلال الاصناف المحسنة والهجين الحديثة محل هذه المصادر تتميز الاجناس الارضية والاصناف البدائية والطرز البرية والحشائش بوجود قاعدة وراثية عريضة يؤهل منشأها الى عمليات الطفرة وتشكيل الاتحادات الجينية الجديدة وانتقال الجينات وتفاعل نواتج هذه العمليات مع قوى الانتخاب الطبيعي والانجراف الوراثي (التطوير) . فتعمل ضغوط الانتخاب الطبيعي والمصطنع ، على صياغة التركيب الوراثي للعشيرة وصيانتها بحيث يكون دائما متوافقا مع الظروف البيئية المحيطة . يمكن تصنيف طرز التباين الوراثي (المستمر والمتقطع) في العشائر النباتية الى عدة اقسام اهمها :

الاشكال الوراثية المتعددة والطرز البيئية البرية والزراعية والاجناس الجغرافية ، تشير معظم الابحاث الى وجود تركز جغرافي للتباين الوراثي في المحاصيل الزراعية (مراكز الجينات) في بعض المناطق من العالم . بعض هذه المراكز قد يكون ايضا المنشأ الجغرافي للمحصول حيث تمت لأول مرة عملية استئناس وزراعة النوع النباتي قد تجاوز هذه المراكز مناطق جغرافية اخرى انتقلت اليها الزراعة في مرحلة تالية وقد يكون درجة التباين الوراثي فيها اعلى من المراكز الاصلية . يعتبر العالم العربي من أغنى مناطق العالم بالتباين الوراثي لمحاصيل زراعية عديدة ولاقاربها البرية مثل محاصيل (الحبوب والبقوليات الغذائية والعلف والخضر والفاكهة . ويشمل العالم العربي ثلاثة مراكز جغرافية للجينات وهي جنوب البحر الابيض المتوسط وجنوب غرب آسيا وشرق افريقيا .

(1) ما هي الاصول او المصادر الوراثية النباتية :

الاصول او الموارد الوراثية النباتية يمكن تعريفها بانها (التباين الوراثي الممكن الاستفادة منه زراعيًا) . وتشتمل الاصول والموارد الوراثية النباتية على الاجناس الارضية والاصناف البدائية والمتقدمة والسلالات الوراثية بالاضافة الى الانواع البرية (الوحشية) والحشائش ذات صلة القرابة لانواع المحاصيل الزراعية (فرانكل 1981، عياد ، 1980) .

يمكن لتناول كلا من هذه المصنفات على حدة بغرض توضيح دلالتها وهويتها الوراثية على النحو التالي:

1- الاجناس الارضية :

هي عشائر محصولية نشأت بالاستئناس منذ حوالي عشرة الاف سنة ميلادية وتتميز بوجود حالة توازن بين تراكيبها الوراثية المتنوعة والمتماكة والمتوافقة مع منطقة معينة بين العوامل البيئية . وتبقى بذلك ثابتة نسبيا على مدى فترة طويلة من الزمن (هارلان 75، عياد 80) ترتبط زراعة الاجناس الارضية بنظم الزراعة التقليدية وتعتبر متلائمة بيئيا مع العوامل الاتية : قلة خصوبة التربة ، التقلبات البيئية ، قلة كثافة العشائر النباتية وانخفاض غلتها الانتاجية . تعتبر الاجناس الارضية ذات تباين عالي في الشكل الخارجي (تباين مورفولوجي) الا ان كلا منها يتفرد بصفات معينة وباسم محلي خاص. بعض هذه الصفات المميزة هي: النضج المبكر او المتأخر ، التوافق او الملائمة البيئية مع انماط معينة من التربة ، وقت معين للزراعة ، طول النبات ، الفوائد الغذائية للنبات ، التلاؤم مع الظروف البيئية المحلية والاستخدامات المحلية المختلفة (مثلا تستخدم الاجناس الارضية لمحاصيل الحبوب في صناعة الخبز والعصيدة والبيرة) .

الصفة الاكثر اهمية للاجناس الارضية هي تباينها الوراثي العالي فالتركيب الوراثية المتنوعة والتي تشكل البناء الوراثي لكل عشيرة منتمية لهذه الاجناس الارضية تمكنت من البقاء رغم قوى الانتخاب الطبيعي والبشرى لعدد من الاجيال . هذه التراكيب الوراثية تتميز ايضا بوجود حالة

التوافق البيئي المتبادل بينها داخل كل عشيرة نباتية مما يجعل هذه العشيرة وحده متماسكة متكاملة . هذا التباين الوراثي الكبير للاجناس الارضية هو الذى يضيف عليها صفة المقاومة للأمراض والحشرات فمن المعروف انه لا يوجد جنس واحد من الامراض النباتية الوبائية يمكنه القضاء تماما على كل التراكيب الوراثية في عشائر الاجناس الارضية ذلك لان هذه العشائر النباتية تحتوى عادة على مجموعة كافية من الجينات المقاومة لهذه الامراض مما يوفى الى بقاء بعض التراكيب الوراثية فيها . بالاضافة الى ذلك يمكن لنباتاتها النمو من عدة اعماق مختلفة لزراعة البذور وانتاج بعض من الغلة رغم عدم توافق العوامل البيئية (مثلا لوجود الجفاف) الصقيع ، مهاجمة بعض الافات مثل ديدان النيماتودا) . ولذلك تعتبر الاجناس الارضية مناسبة لنظام الزراعة البدائي (كمورد محدود للرزق) رغم كونها ضعيفة الانتاج .

يقوم الزراع التقليديون باستغلال هذا التباين الوراثي بعدة طرق تختلف حسب المحصول واستخداماته وتسمى هذه العملية (بالانتخاب المتعمد) (المقصود) وتوفى الى اعادة تشكيل تراكيبها الوراثية ، الا انها تعمل على الدوام على ان تكون هذه التوافيق الجديدة متلائمة مع الظروف البيئية المحلية . فمثلا ، انتقاء زراع الذرة الرفيعة البدائيين (*Sorgum bicolor*) السنابل متماثلة او متباينة من حيث الشكل الخارجي بغرض زراعتها في الموسم التالي (تقاوى المحصول) وذلك لتوافر بعض الصفات المرغوبة فيها فبعضهم يفضل خلط بذور سنابل مختلفة لاعتقاده بانها تعطي مميزات غذائية عكس بذور السنابل المتماثلة وفي المكسيك يفضل زراعة كيزان الذرة الشامية والصفراء (*Zea mays*) الملونة لاحتواء بذورها على اندوسيرم نشوي عالي مناسب لغرض شي الكيزان . صفة اخرى مهمة تتميز بها الاجناس الارضية هي ارتباطها الوثيق بالتباين البيئي . ذلك التباين البيئي قد يكون جغرافيا (على أساس عامل المسافة) ويوفى الى التباين الوراثي بين العشائر النامية في مواقع مختلفة ، او زمنيا (موسميا او بيولوجيا او مناخيا) وينتج عنه تباين وراثي بداخل كل عشيرة نباتية

في كل موقع . هذا التباين الوراثي الكبير للاجناس الارضية يجعلها مصدرا غني بالجنيات والمركبات الجينية المتلائمة مع البيئة والذي يمكن الانتفاع به في برامج تحسين المحاصيل وتربية النبات. على الرغم من ذلك استخدام الاجناس الارضية مباشرة بدون تحسين او انتخاب في الزراعة الحديثة المتطورة يعتبر ضيلا لانها غير متلائمة بيئيا مع صفات الزراعة الحديثة من الخصوبة العالية للتربة والكثافة النباتية العالية للعشيرة والغلة الانتاجية العالية .

السلالات او الاصناف المحسنة او المتقدمة :

(2)

هي مجموعة من الانماط الزراعية المنتجة بواسطة البرامج العلمية لتربية النبات وتحسين المحاصيل وتتميز بصفات محددة منها مثلا : الغلّة الانتاجية العالية ، التماثل في صفات النمو والازهار والنضوج والشكل الخارجي والاستجابة للعوامل الخارجية من معاملات زراعية كتسميد وري الخ، التباين المتسع لاكثر من بيئة قصر طول النباتات (مقاومة الرقود لمحاصيل الحقل) والاستجابة العالية لمعاملات التسميد. تشمل ايضا تلك الاصناف المحسنة او الهجن القديمة والتي لم تعد ملائمة للزراعة حاليا بسبب احلال اصناف محسنة اخرى محلها في الزراعة لكونها اكثر انتاجية او اعلى مقاومة لمرض ما .

السلالات او الاصناف البدائية :

(3)

هي انماط زراعية انتخبها الزراع البدائيون او منتجو التقاوى منهم بغرض زراعتها في مناطق جغرافية معينة ذلك لامتيازها بصفات خاصة مرغوبة وبذلك تمثل حالة خاصة من حالات الانتفاع بالاجناس الارضية بواسطة الزراع البدائيون مما ادى الى ان تسود زراعتها في تلك المناطق المعينة .

السلالات الوراثية :

(4)

هي طرز نباتية منتجة بواسطة برامج الابحاث الوراثية وتتميز بوجود جنيات او كروموسومات او اجزاء كروموسومات معينة (طفرات جينية او كروموسومية تكون عادة مرتبطة بصفات محددة في الشكل الخارجي للنبات او سلوكه الفسيولوجي. وتستخدم هذه الاصول الوراثية في التجارب والابحاث الخاصة بنقل الصفات الوراثية بين السلالات والانواع ودراسة توارث الصفات وتحليل الهياكل الكروموسومية الخ من الابحاث التي تمثل الاساس الاكاديمي لبرامج تحسين المحاصيل الزراعية .

اصناف الحشائش :

(5)

تعرف الحشائش بانها (نباتات متلازمة او متوافقة مع المواطن البيئية المفتوحة او التي افسدها الانسان وتتميز بقدرتها على استغلال هـذا الافساد الانساني للبيئة (عياد، 1980). توجد اجناس حشائش مرافقة لمعظم محاصيلنا الزراعية الحقلية اى تنمو مع المحصول غالبا ففي نفس الحقل او على حدوده مثل القمح والشعير والارز والذرة الرفيعة والدخن والطمائم والفنفل والحس والنوبيا. فد لا يكون التمييز بين محصول ما ونوع الحشائش المرافقة له سهلا في كل الحالات نظرا لثباتها على ذلك بحشيشة الدنيبة (*Echinochloa crus-galli* var. *Oryzicola*) التي تماثل تماما نباتات محصول الارز (*Oryza sativa*) اثناء مراحل نموه المختلفة منذ مرحلة البادرات الى طور الازهار مما يجعل عملية التعرف عليها في الحقل بواسطة الزراع بغرض القضاء عليها عملية شديدة الصعوبة . اما بالنسبة للتمييز بين الحشائش والانواع البرية (الوحشية) فيعتمد اساسا على الاختلاف بين المواطن البيئية فكما تبين تتفرد انواع الحشائش بخاصية التوافق او الملازمة البيئية مع المواطن البيئية المفتوحة او التي افسدها الانسان وتشمل المواطن الطبيعية المفتوحة بصفات الانهار، المناطق التي تتعرض للفيضانات بدرجة عالية ، سواحل البحيرات ، مناطق غير مستقرة بيثيا نظرا لتعرضها للتعرية بالرياح او بمياه الامطار او الانهار ، مناطق افسدت بيثيا نتيجة (للحرائق الطبيعية) مثل حرائق الغابات الناشئة عن الارتفاع المفاجيء في درجات الحرارة مصحوبا بالجفاف العالي نسبيا لفترة زمنية طويلة) كمثال : تنتشر الاجناس البرية للذرة الرفيعة *Sorghum* pp. بغزارة في مناطق السفانا في شرق وغرب افريقيا وتعتبر (برية) فعلا لانها تنمو في مواطن بيئية رئيسية مغلقة بعيدة عن نشاط الانسان . الا ان هذه الانماط نفسها يمكن اعتبارها حشائش ذرة رفيعة في مناطق السفانا بشرق السودان عندما ادخلت زراعة القطن والقمح هناك وازيلت اجزاء من الغابات . (ان ذلك ادى الى خلق المناطق الملازمة لنمو هذه الحشائش واختفت منها في نفس الوقت الانماط البرية الحقيقية .

بناء على ما تقدم يمكن العثور على انواع الحشائش في مدى واسع من المواطن البيئية بما فيها الحقل الزراعي والحدائق والمناطق التي يسكنها الانسان والخاصية التي ادت الى انتشار الحشائش في هذه المواطن البيئية بالذات على اختلافها هي ان نباتاتها غير قادرة على النمو والتنافس مع نباتات اخرى في التربة الغير مفسدة والموجودة في المواطن البيئية التي لا تتعرض بكثرة للتعرية بواسطة الطبيعة او الانسان. ولكنها تستطيع البقاء والنمو عندما تكون المنافسة النباتية اقل ما يمكن حيث توجد المواطن او التربة المفسدة . كانت هذه الانواع النباتية تحتل المواطن المفسدة بواسطة الطبيعة قبل اشتداد نشاط الانسان في افساد البيئة (مثل ضفاف الانهار، الاماكن الصخرية او الحجرية حيث لا تتحمل التربة نمو غطاء نباتي بصفة دائمة) . ادى نشاط الانسان البدائي الى توسيع هذه المواطن البيئية وخلق مواطن اخرى غيرها خصوصا حول اماكن استقراره وسكنه حيث تميزت التربة بزيادة نسبة الازوت نتيجة مخلفات النشاطات البشرية . بلغ ذروة هذه العملية بحلول الزراعة كنظام انتاجي بشري وما صاحبه من اعداد الحقول مما ادى الى امداد هذه الحشائش بافضل المواطن البيئية ملائمة لها وبذلك اتسع مدى انتشارها الجغرافي والبيئي واصبحت تنافس المحاصيل الزراعية في بيئته وعلى غذائه .

اما بالنظر الى التفاعل الوراثي بين الحشائش والمحاصيل الزراعية فيمكن القول بانه من خلال تكرار التهجين الطبيعي والتلقيح الرجعي للهجن بين النوعين (من خلال مركبات الحشائش والمحاصيل) ثم ادخال جنيات عديدة من الحشائش الى المحاصيل الزراعية (ما يسمى بعملية او ظاهرة . الادماج .) ادخال جنيات نوع الى نوع نباتي آخر بواسطة التهجين والتلقيح الرجعي بين نباتاتهما (عياد 1980) . وبذلك يمكن اعتبار الحشائش في هذه الحالات مصدرا من مصادر التطور الوراثي للمحاصيل الزراعية (مثلا على ذلك محصول الذرة الصفراء) (Zea mays) وتفاعله الوراثي على مر العصور مع حشيشة الذرة الريانة (حيث انتقلت من الاخير صفات وراثية متعددة للمحصول عن طريق عملية الادمصاص الطبيعي (هارلان ، 1975) .

(6)

الانواع البرية (الوحشية) ذات القرابة للمحاصيل الزراعية:

لعبت هذه الانواع البرية دورا رئيسيا في تطور ونشوء المحاصيل الزراعية . ويعتقد ان هذه الانواع قد نشأت في الطبيعة على مدى زمني يقدر ب 200 - 300 مليون عام قبل الميلاد (هارلان ، 1975) . وكانت منذ عشرة الاف عام فقط قبل اختراع نظم الزراعة تمثل الخطوة الاولى في عملية الاستئناس التي ادى الى نشوء اجناس المحاصيل الزراعية ولذلك تعتبر علاقتها بالحشائش ملزمة قرابة وثيقة في مسار التطور البيئي والوراثي السابق ذكره .

تتميز هذه النباتات البرية ذات صلة القرابة الوثيقة بالمحاصيل الزراعية بوجود درجة عالية من التباين الوراثي (مثال : نوع الشعير البري الذي تم اكتشاف مستوى عالي جدا من الاختلافات الوراثية بالنسبة الى الانزيمات وبروتينات البذور Kahler and Allard , 1981 , Brown and Munday and Doll and Brown , 1979

وامكن الانتفاع بها كمصدر من مصادر الجينات المقاومة لمرض البياض الدقيقي في الشعير .

اما في محصول البطاطس (Brysipse hordei) فمن المعروف ان صفات معينة مثل مقاومة الصقيع وبعض الامراض الفطرية والفيروسية موجودة في الانواع البرية والحشائش ويتم الان نقل هذه الصفات الى الاصناف المحسنة . مثال آخر هو نقل صفة المقاومة لمرض الموزيك الفيريوسي من النوع البري لنبات المانيهوت الى الاصناف الزراعية للنوع كذلك امكن نقل جينات مقاومة للعديد من الامراض الفيروسية والفطرية من الانواع البرية لكل من محاصيل قصب السكر والتبغ والبطاطم والارز والذرة (هارلان 1976) تستخدم ايضا الانواع البرية كمصادر وراثية لصفات اخرى مثل النضج المبكر في فول الصويا وزيادة محتوى البروتين في حبوب محاصيل الشوفان والارز وفول الصويا وتحسين جودة الالياف في القطن وجينات العقم السيتوبلازمي في القمح والشعير والتبغ والقطن (هارلان 1976) .

(2)

لم يتحتم جمع هذه الاصول الوراثية النباتية ؟

على الرغم من اختلاف الهوية والدلالة الوراثية للصفات المختلفة للاصول الوراثية النباتية (على وجه التحديد الاجناس الارضية واقاربهم)

من الحشائش والانواع البرية) الا ان القاسم المشترك بينها هو
تميزها (بقاعدة وراثية) عريضة . وتعرف (القاعدة الوراثية)
بانها (كمية التباين) (الاختلاف) الوراثي الظاهر (اى الذى يمكن
التعرف عليه) في العشيرة النباتية (فكلما اتسعت القاعدة كلما
ازداد استجابة العشيرة للانتخاب الطبيعي. تلك القاعدة الوراثية
المتسعة لهذه الفئات هي التي تجعل منهم مخزون جينات غني من
المتغير استبداله والذى تعتمد عليه البرامج المستقبلية لتحسين
المحاصيل .

تتعرض هذه الفئات المختلفة الى خطر الاندثار نتيجة (لما يسمى
بعملية (التعرية الوراثية) وهي عملية فقد التباين الوراثي
للاجناس الارضية وأقاربها من الانواع البرية والحشائش والنتاج عن
عدة عوامل اهمها اخلال الاصناف المحسنة والهجن العالية الانتاج محل
الاجناس الارضية والاصناف البدائية .

من ناحية اخرى ادى ادخال نظم الزراعة الحديثة الى القضاء على
العشائر النباتية للانواع البرية والحشائش بتدميرها لمواطنها البيئية
الملائمة وتختلف درجة التعرية الوراثية باختلاف المناطق الجغرافية
وشدة تأثير برامج التربية في الدول المختلفة، فمثلا تعتبر متقدمة
للغاية في الاصناف البدائية والاجناس الارضية لمعظم محاصيل الحقل في
جمهورية مصر العربية وفي عدد كبير من المحاصيل في الجزائر وليبيا
وسوريا وتزداد حدتها باضطراب في السودان وتونس واليمن والمغرب ليس
فقط في محاصيل حقل معينة ولكن ايضا في الانواع البرية القريبة منها
وانواع العلف والمراعي. بذلك نخلص الى القول بان مصادر التباين
الوراثي اللازمة لتحسين المحاصيل يتم الان فقدها بمعدلات خطيرة ولذا
تحتم علينا انقاذها من خلال عمليات الجمع المدروس والحفظ الوراثي
في بنوك الجينات من اجل الاستفادة منها مما يعم بالنع على البشرية
جميعا .

(3) ماهي العوامل المسببة للتباين الوراثي في العشائر النباتية الزراعية

والبرية ؟

للاجابة على هذا السؤال يلزمنا اولا ان نعرف ماهية (التباين الوراثي)

يمكن تعريف التباين الوراثي بأنه (حالة وجود افراد مختلفة في التركيب الوراثي في العشيرة) او (هو التباين الممكن توريثه) اي الموجود بين التراكيب الوراثية) بعكس التباين في التراكيب المظهرية الغير قابل للتوارث والناشيء عن العوامل البيئية فقط. هذا التباين الوراثي هو صفة عامة لجميع العشائر النباتية المتكاثرة جنسيا. فمثلا نرى في الانواع النباتية والحيوانية ذات التكاثر الجنسي يندر احتمال وجود فردين متماثلين تماما في التركيب الوراثي عدا حالات حادة مثل التوائم في الانسان). هذا التباين في التراكيب الوراثية بين افراد العشيرة هو نقطة البدء او المادة الخام الذي يعمل من خلالها اي (تغير تطوري) . التغير الحادث في البناء الوراثي للعشيرة نتيجة تكوين افراد ذات تراكيب وراثية مختلفة) . ولذلك يعتبر فهم طبيعة ومسببات التباين الوراثي مطلباً أساسياً لإدراك ماهية القوى المحركة للتطور في العشائر النباتية التي ينبغي جمعها والحفاظ عليها ثم الاستفادة منها.

تشمل المسببات الرئيسية للتباين الوراثي العمليات الآتية :
عملية الطفرة الوراثية :

(1)

هي المصدر الجوهري والاساسي او الاصيل لكل التباين القابل للتوريث في العشائر النباتية . اهم انواع الطفرات هي:

آ- الطفرات الجينية (في العوامل الوراثية) :

هي تغييرات في التركيب الجيني للجين وينتج عنها تكوين الأليلات (صورة مختلفة للجين الواحد) .

ب- الطفرات الكروموسومية :

وهي تغييرات في السلاسل الطولية للأجزاء الكروموسومية (اي تغييرات في التركيب الكروموسومي) . وتشمل فقد ، انقلاب ، تبديل او زيادة في هذه القطع الكروموسومية مما يؤدي الى انتاج كروموسومات مختلفة التركيب عن سابقتها (تباين كروموسومي) .

ج - طفرات الهياثات الكروموسومية الاساسية :

اى تغيير في عدد الكروموسومات الاساسي وتشمل : الزيادة او النقص في عدد كروموسوم واحد او اكثر في الانواع ثنائية المجموعة الكروموسومية (مثال : رباعي الكروموسومات $(2n + 2)$ ، التضاعف في عدد المجموعات الكروموسومية مثال: ($T, monococcum$) $2n = 14$ القمح الرباعي، الدوروم ($T, durum$) $2n = 28$ والقمح السداسي ($T, hexaploid$) $2n = 42$ وهي مضاعفات للعدد الاساسي (7) .

(2) عملية تدفق (انتقال) الجينات :

هي عملية انتقال الجينات بين العشائر النباتية عن طريق انتشار الجاميطات (حبوب اللقاح) او الزيجوتات (البذور) التي تحمل أليــــــــــــــــلات او طفرات جديدة من عشيرة اخرى . لذلك تعتمد عملية تدفق الجينات في تأثيرها الوراثي على الوجود المسبق للطفرات في عشائر نباتية اخرى غير العشائر المستقبلة .

تحدد كمية تدفق الجينات في الانواع النباتية المختلفة بناء على عدة عوامل منها : مدى ومسافة وكفاءة انتشار البذور وحبوب اللقاح . تركيب وحجم وتوزيع العشائر ونظام التلقيح والخصاب السائد في النوع (درجة ونسبة الاخصاب الخلطي والذاتي) .

(3) الاتحادات (او التوافيق - التشكيلات) الوراثية الجديدة :

هي عملية تكوين توافيق او اتحادات جينية جديدة مختلفة عن الكروموسومات او الجاميطات الابوية (وذلك من خلال نظام التكاثر الجنسي وما يتضمنه من عمليات العبور الوراثي والانعزال اثناء الانقسام الاختزالي) الميوزي . بديهما يعتبر تشكيل اتحادات او توافيق جينية جديدة عملية ثانوية معتمدة اساسا على الوجود المسبق للطفرات (أليــــــــــــــــلات) في حين واحد على الاقل في العشيرة المتكاثرة جينيا ، ويتم من خلال التهجين الطبيعي بين نباتات العشيرة الواحدة تجميع اشكال أليــــــــــــــــلية عديدة لجينات مختلفة في توافيق متنوعة - تكون هذه العملية المسؤولة عن احداث غالبية الاختلافات

الظاهرة في التراكيب الوراثية بين الافراد في أي عشيرة متكاثره جنسيا .
ولهذا تعتبر اكثر العمليات فاعلية وتأثير في خلق التباين الوراثي
داخل العشائر والانواع النباتية .

يمكن ايضا للتهجينات الطبيعية بين نباتات ذات تراكيب وراثية مختلفة
أن تتم على مستويات أعلى من مستوى العشيرة الواحدة . فقد تنتج
التوافق الجينية الجديدة عن تلقيحات طبيعية بين افراد نباتية
تنتمي الى عشائر مختلفة وراثيا لنفس النوع (اجناس مختلفة) . يوءى
هذا التهجين الطبيعي بين الاجناس النباتية المنتمية لنفس النوع
الى احداث تباين وراثي اكبر من ذلك الناشئ عن التلقيح بين افراد
نفس العشيرة الواحدة . علاوة على ذلك تزداد كمية التباين الوراثي
الناتج للاشكال الجينية الجديدة على مستوى بين الانواع . فتكرار التلقيحات
الخلطية في الطبيعة بين العشائر تنتمي لانواع نباتية مختلفة وحدوث
تلقيحات رجعية بين الهجن الناشئة وبين احد او كلا من الابوين (ظاهرة
التهجين الادماجي) قد يوءى الى ادماج جينات احد الانواع المتلاقحة
في المجموع الجيني للنوع الاخر .

وبذلك تمثل عملية التهجين الطبيعي بين الانواع احد اهم المسببات
للتباين الوراثي ، اذ انها تسمح بحدوث تشكيلات جديدة بين جينات انواع
مختلفة .

حالات التباين الوراثي:

يجب ان نتذكر ان ليست كل الاختلافات في التراكيب الوراثية بين افراد
العشيرة النباتية الواحدة ظاهرة في تراكيبها المظهرية . يطلق على
ذلك الجزء من التباين الوراثي الذي لم يتم بعد التعبير عنه في
التراكيب المظهرية للافراد (بالتباين الوراثي الكامن) (او الغير ظاهر)
مثال: الأليلات المتنحية التي لا يتم التعبير عنها في التراكيب الوراثية
الخلطية ، وجود جينات مستقلة ذات تأثير وراثي مكمل لبعضها البعض

(الجينات المكملة) وجود جينات ذات اثر يتم تقليله او منعه تماما بواسطة جينات اخرى تسمى بالجينات المعدلة وهو احد انواع التفاعلات اللا أليلية او ما يسمى بالتفوق الوراثي (تأثير قوي لظاهرة (الارتباط) بين جينات مختلفة ، وجود الجينات المتعددة مما يحد كثيرا من حدوث عملية تشكيل اتحادات جينية جديدة) .

كيف نشأت تلك العشائر النباتية المختلفة وراثيا

(4

يمكننا الآن بعد دراسة مسببات التباين الوراثي - أن نحاول فهم القوى المحركة للتطور في العشائر النباتية . على الرغم من أن التباين القابل للتوريث شرط مبدئي وضروري لحدوث تغير تطوري إلا أنه لا يشكل في حد ذاته عملية التطور عندما تمر التكرارات النسبية للتراكيب الوراثية بتغيرات في عشيرة ما ، يتم حدوث عملية التطور . تنشأ هذه التغيرات (في تكرارات التراكيب الوراثية) نتيجة للتغير في تكرار الأليلات . ولذا يعتبر التعريف الاساسي للتطور بأنه (التغير في تكرار الأليلات في عشيرة ما (Grant ، 1963) .

تؤدي بعض مسببات التباين الوراثي على وجه التحديد : الطفرات - وانتقال الجينات الى تغيير مباشر في تكرارات الأليلات في عشيرة ما ولذلك يمكن اعتبارها مسببات للتغير التطوري . على العكس من ذلك لا يمكن اعتبار حدوث الاتحادات الجينية الجديدة كعملية تطورية لأنها لا تؤدي الى تغير تكرار الأليلات . تشمل القوى التطورية الرئيسية بالإضافة - الى الطفرات وتدفق الجينات - الانتخاب الطبيعي والانجراف الوراثي . بصورة مبسطة يمكننا استعراض كيفية حدوث التطور في كلا من هـ العمليات الأربع على النحو التالي: قد يطر جين ما (a_1) الى أليل جديد (a_2) مما يؤدي الى زيادة تكرار الأليل الجديد في العشيرة (تأثير الطفرة) ، او قد ينتقل الأليل الجديد (a_2) من العشيرة الأصلية الى عشيرة أخرى موديا الى زيادة تكراره في العشيرة الاخرى (تأثير تدفق الجينات او الهجرة الوراثية) .

قد يكون للتراكيب الوراثية المختلفة aa_{11} , $a_2 a_2$ and $a_2 a_2$ قيم مختلفة من حيث الملائمة البيئية (اى قيم القدرة على التكاثر والبقاء للتركيب الوراثي الواحد في بيئة معينة بالقياس الى التراكيب الوراثية الاخرى في نفس العشيرة) فاذا اظهرت التراكيب الوراثية $a_2 a_2$ قيم ملائمة اكبر من التراكيب aa_{11} & $a_1 a_1$ فان تكرار الاليل a_2 سيزداد نتيجة لفعل الانتخاب الطبيعي في تلك البيئة . او قد يتغير تكرار الاليل فقط كنتيجة لحدوث انجراف عشوائي في تكاثر تراكيب وراثية مختلفة (اى نتيجة لتغير بالصدفة في احد عوامل التكاثر) (تأثير الانجراف الوراثي) .

يتوقف اثر عملية الانجراف الوراثي على حجم العشيرة المتكاثرة . ولذا لن يكون الانجراف الوراثي عملية تطور اذا حدث في عشيرة كبيرة الحجم . على العكس تماما اذا حدث في العشائر الصغيرة قد يسبب تغير جذري في تكرار الاليل معين مما يؤدى الى تثبيت هذا الاليل في بعض الحالات (اى وصول تكراره الى نسبة 100 بالمئة) .

يجب ان يكون واضحا ان الطفرات وانتقال الجينات ليست موجهة في حد ذاتها الى غاية الملائمة البيئية . فان حدوث الطفرات يتم عشوائيا بصفة دائمة تقريبا انه من خلال فعل وتأثير القوى التي تفرز وتصنف التباين الوراثي الانتخاب الطبيعي والانجراف الوراثي يتم نقل التطور الى مرحلة الملائمة البيئية . لهذه الاسباب جميعها ينظر الى التطور كنتيجة للتفاعل بين القوى المتضادة : تلك التي تسبب التباين الوراثي (طفرات وانتقال جينات) والاخرى التي تقوم بتصنيف وفرز هذا التباين (الانتخاب الطبيعي والانجراف الوراثي) .

الانتخاب الطبيعي (والمصطنع) :

بما ان الانتخاب الطبيعي هو اهم الوسائل التي يمكن عن طريقها تغيير تكرار الاليلات فمن الاهمية ان نلقي بعض الفوء على جوانب هذه العملية .
الانتخاب عموما اما ان يكون طبيعيا (التكاثر التفاضلي واللاعشوائي لتراكيب وراثية مختلفة) او مصطنعا (اى بفعل الانسان سواء متعمدا او بدون قصد) .

يعمل الانتخاب الطبيعي على حفظ الاليلات ومركبات الاليلات المفضلة ويؤدي في نفس الوقت الى التخلص من أليلات أخرى، وذلك كنتيجة لوجود تراكيب وراثية لها قيم ملائمة بيئية مختلفة في العشيرة . اما في غياب فعل الانتخاب الطبيعي والطفرات فان تكرار الاليلات يبقى كما هو دون تغيير من جيل الى آخر وذلك في العشائر كبيرة الحجم والمتصفة بالتكاثر العشوائي بين افرادها (قاعدة هاردي - وينبرج). يتوقف فعل الانتخاب (طبيعيا ومصطنعا) من تفضيل طفرات او التخلص من أخرى على اتجاه وكثافة الانتخاب نفسه. فعندما يكون ضغط الانتخاب كبيرا تميل تكرارات الاليلات الى التغير بمعدل اكثر سرعة وفي عدد اقل من الاجيال.

تحتوى ضغوط الانتخاب الطبيعية على جميع اوجه البيئة الحيوية منها والمادية منها مثلا : نوع التربة ، كمية الامطار ، درجة الحرارة ، درجة الارتفاع عن سطح البحر، حموضة او ملوحة الاراضي، طول فترة النهار كثافة الضوء الطبيعي، مهاجمة الامراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية للنبات ، وجود ديدان النيماتودا التي تهاجم جذور النباتات ، مهاجمة الافات والحشرات للنبات . اما ضغوط الانتخاب المصطنع (بواسطة الانسان) فتشمل المعاملات الزراعية مثل معاملات الانبات والحصاد الدورة الزراعية ، الري ، التسميد ،بالاضافة الى الانتخاب المتعمد لبعض الصفات المفضلة مثل لون الازهار ، طعم ونكهة الثمار وقوامها الخ

يمكن تحليل اثر الانتخاب على مستويات بيئية متعددة منها: بين الجينات والتوافيق الجينية ، بين الكروموسومات ، بين الجاميطات بين الافراد ذات التراكيب الجينية الواحدة في نفس العشيرة ، بين عشائر النوع الواحد، واخيرا بين الانواع المختلفة .

قد يتم حدوث الانتخاب داخل العشيرة الواحدة - في مراحل مختلفة من دورة حياة النبات(مثلا في المرحلة الجينية او في طور البادرات او مرحلة النبات الكامل النمو) .

في بعض الحالات قد يعول حدوث الانتخاب الى تأثير صفة وراثية معينة مثل وجود اختلافات في المقاومة لمرض ما او في القدرة على تحمل الظروف المناخية القاسية . يمكن تقسيم اشكال الانتخاب الطبيعي داخل العشائر

النباتية تبعا لاسلوب تأثيره ونوع البيئة التي يتفاعل من خلالها
الى الاقسام الاتية :

الانتخاب المثبت :

-1-

يقوم الانتخاب الطبيعي في بيئة مستمرة ثابتة بتفضيل تركيب وراثي
أفضل واحد في العشيرة متخلصا بذلك من التراكيب الوراثية المحيطية
التي قد يرجع منشأها الى عمليات الطفرة او الاتحادات الجينية الجديدة -
وانتقال الجينات . على الرغم من ان الانتخاب المثبت قد يعتبر اكثر
اشكال (الانتخاب الطبيعي شيوعا الا انه لا يسبب حدوث تغيرتطوري
بل يعمل فقط على الاحتفاظ بمدى معين من التراكيب الوراثية التي سبق
وحققت درجة عالية من الملائمة البيئية . ومن خلال هذا الاثر يكون
الانتخاب المثبت قد نجح في الاحتفاظ بمستوى عالي موجود مسبقا من
الملائمة البيئية بداخل العشيرة النباتية .

الانتخاب الموجه :

- ب -

يؤثر هذا الشكل من الانتخاب الطبيعي من خلال بيئة متعاقبة التغيير
ويقوم بتفضيل تركيب وراثي أفضل واحد مما ينتج عنه تغير منتظم
في تكرار الاليلات وفي متوسط العشيرة لفئة معينة . يؤدى اثر الانتخاب
الموجه الى تحقيق حالة من الملائمة البيئية داخل العشيرة النباتية .

الانتخاب المجزئ :

- ج -

يعمل من خلال بيئة متغايرة (اي البيئة التي تتميز بوجود ظروفي
مختلفة من حيث التربة او المناخ او العوامل الحيوية وذلك في نفس
المنطقة) . يعمل الانتخاب في هذه الحالة على تفضيل اكثر من تركيب
وراثي أفضل في العشيرة الواحدة . وبذلك يكون لتركيبين وراثيين
او اكثر ميزات انتخابية بينما التراكيب المتوسطة يتم التخلص منها
وبذلك يقوم الانتخاب المجزئ بالاحتفاظ بمجموعة من الانماط المتعددة
الاشكال كل منها ملائم بيئيا كتركيب أفضل - لجزء معين من البيئة
او لحد الضغوط البيئية المعينة (في العشيرة الواحدة . وتسمى

هذه الظاهرة (بالتوازن متعدد الاشكال) على الرغم من تعقيد وتنوع اساليب عمل وتأثير الانتخاب الطبيعي الا ان هدفه النهائي هو تحقيق الملائمة البيئية .

ماهي اكثر اشكال التباين الوراثي اهمية في العشائر الزراعية والبرية:

(5

ينقسم التباين الوراثي للانواع النباتية بناء على طبيعة الصفات والجينات المتحكم فيها الى نوعين : التباين المستمر او المتصل ويختص بالصفات الكمية التي يتم التحكم فيها بواسطة الجينات المتعددة مثل: طول النبات ، عمر النبات ، حتى بدء التزهير ، الغلة الانتاجية لمحاصيل الحبوب والبقوليات او (التباين المتقطع (غير المتصل ويختص بالصفات النوعية التي تتحكم في ظهورها الجينات الرئيسية والاليلات المتفاعلة مثل : لون الازهار ، وجود او غياب صفات معينة للشكل الخارجي للنبات كصفة الحبوب المغطاة والعارية فسي الشعير وجود او غياب مركبات كيميائية معينة مثل الانزيمات والبروتينات والتباين في كل نوع منها . اهم خواص التباين متعدد الجينات (او التباين المستمر) هو ان الصفات الكمية فيه تظهر أي درجة من التعبير بين حدود متسعة بدون فئات محددة فتركيب وراثية عدة قد تمتلك نفس التركيب المظهري الواحد وتشارك عدة مواقع جينية معا في تحديد هذا التباين . في المقابل لذلك ، يتميز التباين المتقطع بوجود تعبيرات محددة للصفات النوعية والتي تتحكم فيها مواقع جينية معينة .

اذا فحصنا العشائر النباتية في الطبيعة او في الحقل فاننا قد نجد كلاً من نوعي التباين الوراثي (المستمر والمتقطع) موجودا في نفس العشيرة ولكن كلا منهما يتم تنظيمه بطرق مختلفة وعلى مستويات مقارنة مختلفة ايضا . وقد يعزى ذلك الى الاختلافات بين انواع صفات كل منها (الكمية مقابل النوعية) ثم الى الاختلافات المتحكم في توريث هذه الصفات وما ينتج عن تفاعل هذه الجينات مع البيئة من نتائج مختلفة . يمكن تصنيف اشكال وانماط التباين الوراثي (في اطار نوعية المستمر والمتقطع) في العشائر النباتية الى الاشكال التالية :

1.

تعدد الاشكال الوراثي

يعتبر من اكثر اصناف التباين الوراثي شيوعا في العشائر البرية والزراعية ويندرج تحت نظام التباين المتقطع للصفات النوعية . وتتميز العشيرة فسي هذه الحالة بوجود اشكال عديدة محددة في نفس الموطن البيئي الواحد. وتكون الاشكال الاليلية لاكثر من جين واحد ذات تكرارات معينة لايمكن تفسيرها فقط بالطفرات المتكررة حتى لاكثر الاليلات ندرة . توجد الجينات متعددة الاشكال عمادة في صورة سلال من عدة اليلات يطلق عليها (السلال الاليلية المتضاعفة) مثال: يوجد حوالي مائتي اليل للجين S المسؤول عن عدم التوافق الذاتي في البرسيم الاحمر *Trifolium Portense* (Grant , 1963) كلما اتسعت السلسلة الاليلية ، كلما ازداد عدد التراكيب الوراثية الناشئة من عملية الاتحادات الجينية في العشائر متعددة الاشكال زيادة أسية .

ولذلك يمثل كل نبات مفرد في هذه العشائر جزءا ضئيلا من التباين الوراثي الكلي يزداد ضاكة بازدياد السلسلة الاليلية اتساعا .

تعدد الاشكال لايشمل فقط الجنيات بل ايضا الكروموسومات فقد تحتوى العشيرة الواحدة على اشكال تركيبية عديدة مختلفة لنفس الكروموسوم وتسمى هذه الحالة (تبعد الاشكال الكروموسومي) .

ب.

الطرز البيئية الزراعية والبرية

اهم اشكال التباين الوراثي للعشائر النباتية المنتمية لنفس النوع تكون الصفات كمية في اغلب الحالات وتكون تحت سيطرة الجينات المتعددة . يختص التباين في هذه الحالة للاختلافات الجينية على مستوى اعلى من ذلك الممي لتعدد الاشكال. فعلى عكس تعدد الاشكال التي توجد في نفس الموطن البيئي الواحد تظهر الاختلافات الوراثية بين العشائر النباتية لنفس النوع عندما تحتل عدة مواطن بيئية مختلفة . ونتيجة لوجودها في هذه المواطن البيئية المختلفة تتعرض لما يسمى (بالانتخاب الموطني) يعرف بقدرة الافراد على احتلال الموطن الملائم لها من البيئة) ويؤدي ذلك الى احداث التباين الوراثي بينها. تسمى النواتج النباتية لهذه العملية (بالطرز البيئية) التي يمكن

تعريفها بانها (اجناس او عشائر نباتية متخصصة الموطن البيئي او ملائمة لمواطن بيئية معينة . لاتظهر الطرز البيئية دائما اختلافات محددة فـ في الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية وانما غالبا مايكون هناك تدارك متصل للصفة بين هذه الطرز البيئية . قد يكون ذلك مرتبطا بطبيعة الفـ فروق بين المواطن البيئية التي تحتلها هذه الطرز ، فقد تكون هذه الفـ فروق ايضا حادة واضحة محددة او متصلة وتدرجية .

كان لهذه العملية الوراثية اثر اكبر في العشائر الزراعية عنها في البرية وذلك لظهور فروق وراثية اكبر بين الطرز البيئية للمحاصيل الزراعية . وقد يعول ذلك الاثر الى ان نظام الزراعة اتاحت وجود مواطن بيئية مختلفة عديدة . فقد ادى نشاط الانسان في هذا المجال وتطوير للزراعة على مر العصور الى خلق مجموعات متباينة من المواطن البيئية (مناطق انتقالية) بين المواطن البرية وانتهاء بالحقول الزراعية الحديثة . وبذلك قام الانسان بتوسيع مدى التوزيع الجغرافي الاصلي للانواع ومن خلال هذه العملية تعرضت تلك الانواع لقوى انتخابية جديدة لزراعتها في مواطن بيئية مختلفة ومتعددة غير موطن الاصل . نتيجة لهذا يمكننا القول بان كل موطن بيئي تحتله عشيرة نباتية زراعية يكون متميزا بطرز نباتية خاصة به (مثال : امكن للعالم السوفييتي قافيلوف ان يربط بين الاختلافات الوراثية المميزة لصفات 3 آلاف جنس من القمح السداسي (*Triticum aestivum*) وبين مناطق بيئية معينة من العالم) .

الاجناس الجغرافية

ج .

على الرغم من ان كثير من الاختلافات الوراثية بين العشائر يمكن ربطها بمواطن بيئية مختلفة معينة الا انه في حالات ليست بالقليلة تكون العشائر متباينة وراثيا ورغم وجودها في نفس المواطن البيئية . في هذه الحالة يوجد تباين وراثي على مستوى المنطقة الجغرافية بين العشائر وهو اعلى من مستوى تباين الطرز البيئية الذي يعتبر مستوى محليا .

يمكن تعريف (التباين الوراثي الجغرافي) بأنه سلسلة من التغيرات في التكرارات النسبية للآليلات والاتحادات الجينية في العشيرة موازياً لميل جغرافي معين (مثل : سلاسل جبلية ، مسافات جغرافية فاصلة ، فروق في الارتفاع عن سطح البحر الانحدار من الشمال إلى الجنوب) . هذا التباين الجغرافي قد يميز العلاقة الموجودة بين عشائر متعددة الأشكال لنفس النوع ففي هذه الحالة تتغير التكرارات النسبية للأشكال المتعددة بطريقة تدريجية على مدى جغرافي معين. ونلاحظ أيضاً أن الإجناس الجغرافية (المستعمرات) قد تكون ذات توزيع جغرافي منفصل تماماً أو بدرجة متوسطة أو حتى متلاصق .

قد يكون الانجراف الوراثي وحده أو بالاشتراك مع الانتخاب الطبيعي (أو المصطنع) بدرجات مختلفة هو المسؤول عن ظهور (التباين الجغرافي) أي مسؤولاً عن التغيرات في تكرارات الآليلات والكروموسومات في حالة تعدد الأشكال أو عن التباين الكمي للجينات المتعددة والمرتبطة بميل جغرافي معين) . وتكون العشيرة النباتية في هذه الحالة ذات حجم صغير أما فعلياً أو بين فترة وأخرى. فإذا كان الانجراف الوراثي وحده هو المسبب للتباين الجغرافي لا يكون هذا التباين ملائماً للبيئة .

مثال: تظهر عشائر النوع النباتي تغيرات من عشيرة لأخرى في تكرار الأليلات المسؤولة عن لون الأزهار (حين متعدد الأشكال - صفة نوعية) ، وفي تباين صفة طول التويج وقاعدة ساق الزهرة (جينات متعددة وصفة كمية) . ووجد أن هذه التغيرات الوراثية مصاحبة لفروق بين المناطق الجغرافية من حيث الارتفاع عن سطح البحر.

(6) هل يتركز التباين الوراثي للمحاصيل الزراعية في مناطق معينة —

العالم ؟

للإجابة على هذا السؤال يجب الإشارة إلى مفهوم (مراكز الأصل والتباين) للمحاصيل وكيفية نشوء الزراعة .

يحتمل أن تكون زراعة المحاصيل البذرية (حبوب بقوليات) قد نشأت

حيث عاش الانسان البدائي في مناطق معينة مثل اراضي الغابات بفرض قنص الحيوانات او بقرب الانهار او البحيرات بفرض صيد السمك. وقد كان الانسان البدائي الى جانب اعتماده على الصيد والقنص جامعاً لثمار النباتات المختلفة في هذه المناطق يمكننا تمييز عدة مراحل متعاقبة تطورت من خلالها الزراعة بالبذور وهي كالآتي:

آ- انشاء المستعمرات وجمع الثمار والبذور:

بدأت بعض نباتات الانواع البرية ذات الملائمة البيئية المسبقة للمواطن التي افسدها الانسان والمخزون الغذائي العالي (الحشائش) باحتلال هذه المواطن البيئية بما فيها مناطق سكن الانسان نفسه. ويعود منشأ هذه المواطن البيئية نفسها الى الاحتلال السنوي بواسطة مجموعات الانسان البدائي في مناطق الغابات او على ضفاف الانهار. وقد كان لجمع الانسان ثمار وبذور النباتات المحيطة به اثر على انتشارها حيث انه قام بإلقاء بعضها بالقرب من مكان سكنه وبالتالي أتاح لها فرصة النمو في موطن بيئي خاص ملائم بالإضافة الى قدرة بعضها على احتلال ذلك الموطن بدون تدخل الانسان عن طريق قدرتها العالية على الانتشار بالبذور.

ب- الحصص:

بدأ الانسان البدائي في الجمع المنتظم لتلك الانواع التي مكنت نفسها من النمو والانتشار في مواطن سكنه ونشاطه حيث ترتفع نسبة الازوت وثقل المنافسة من النباتات الأخرى، وتحت هذه الظروف البيئية الخاصة أنتجت هذه العشائر سلسلة من الطرز البيئية بفرض تحقيق أكبر استفادة ممكنة من هذه الظروف البيئية الملائمة. من المحتمل أيضاً ان يكون الانتخاب الغير متعمد بواسطة الانسان قد أدى الى تفضيل جينات لصفات معينة مثل المذاق الافضل والانتاجية الاعلى في نفس الوقت عمل ذلك الانتخاب نفسه على التخلص من طفرات محددة مثل السنايل ذات المحور الصلب (الغير هش) لمحاصيل الحبوب (او القرون الاقل انفلاتا عند النفوج على الرغم من انه قد تكون جمعت مع النباتات المفضلة. ذلك لان الانسان في تلك المرحلة لم يعتمد الى الاحتفاظ بأي من هذه الاشكال النباتية وانما كان حاصداً لها

فقط ، فادى ذلك الى ان تكون النباتات البرية ذات السنابل القابلة للانفصال او ذات القرون الاكثر انفتاحا عند النفوج منضلة على ألياتها الطفرية .

ج . البذر:

بدأت هذه المرحلة متأخرة نسبيا مقارنة بالمراحل السابقة ذلك لأنها تطلبت مستوى اعلى من النمو الاجتماعي والثقافي مما ادى الى الاستقرار المنتظم للجماعات البشرية على مدار السنة . تتضمن هذه المرحلة عملية الاحتفاظ بالبذور وتحضير مرقد البذرة ثم البذر في الوقت الملائم . عندما قام الانسان بحفظ بعض من البذور بغرض زراعتها في الموسم التالي، احتوت بعضها ايضا على الطفرات السابق ذكرها (المحور الملب لسنابل الحبوب والقرون الالامفتحة للبقوليات) . تغير نتيجة لذلك ضغط الانتخاب واصبح في صالح هذه الطفرات ذلك لأنها مميزة على جنياتها الاصلية (الاليلات الوحشية) في بيئة الزراعة . فعندما يحين وقت النفوج والحصاد تبقى هذه السنابل والقرون قابلة للحصاد فيحين تسقط الاخرى على الارض (كنظام انتشار البذور في النباتات البرية) .

أدت هذه العملية (استئناس النباتات البرية وزراعتها) الى تغييرات اخرى كثيرة في الصفات الفسيولوجية والمورفولوجية ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

- 1- زيادة في انتاجية البذور، من خلال زيادة عدد النورات الزهرية (في القمح والشعير والارز)، زيادة حجم النورات الزهرية (البذرة الرفيعة والدخن والذرة الشامية والصفراء)، تحول الازهار العقيمة او المختزلة الى الخصوبة والاكتمال وزيادة نسبة انتاج البذور للنبات الواحد .
- 2- التغير من نباتات معمرة الى حولية
- 3- فقد مثبطات انبات البذور (المسوءولة عن ظاهرة سكون البذور للنباتات البرية خاصة) حتى يكون الانبات متماثل ومتزامن لجميع البذور.

4- ازدياد القابلية للاصابة بالامراض والآفات .
5- التحول من الاخصاب الخلطي الكامل الى الاخصاب الذاتي الجزئي او الكامل وذلك عن طريق تغييرات في الشكل الخارجي للازهار والاعضاء الزهرية والتحول من عدم التوافق الذاتي الى التوافق الذاتي في بعض النباتات .

6- انخفاض معدل حدوث التكاثر الجنسي في تلك الانواع التي يمكنها التكاثر جنسيا ولا جنسيا (مثل انواع البطاطس *Solanum tuberosum* والبطاطا *Ipomea batatas*)

تناولت عدة دراسات موضوع تحديد التعرف على المناطق الجغرافية التي يعتقد ان المحاصيل الزراعية قد نشأت فيها. ففي القرن التاسع عشر قدم العالم الفرنسي De Candolle نظريته التي تتخلص في ان اذا وجدت في نفس المنطقة كلا من نباتات محصول ما واقاربها البرية فيمكن اعتبارها منطقة اصل هذا المحصول في عام 1962 تقدم العالم السوفييتي الشهير نيكولاي فافيلوف بمفهومه عن مراكز الاصل بناء على ابحاثه التي قام بها على الاف العينات التي قام بجمعها هو ومساعديه من جميع انحاء العالم تقريبا ولعدد كبير من المحاصيل واقاربها البرية. طبقا لهذا المفهوم فان المنطقة ذات الحد الاقصى من التباين الوراثي لمحصول ما يمكن اعتبارها مركز الاصل والنشأة لهذا المحصول. وتتميز مثل هذه المراكز بتركز الاليات السائدة في الوسط مع زيادة تكرار الاليات المتنحية كلما اتجهنا نحو محيط المركز. وقد فسر فافيلوف هذه الظاهرة بانها نتيجة لنظام التربية الداخلية (الاخصاب الذاتي) وعملية الانحراف الوراثي عن طريق العزل الجغرافي. علاوة على ذلك توصل فافيلوف الى انه توجد (مراكز ثانوية) مناطق ذات تركيز عالي لاليات المتنحية (بالقرب من محيطات المراكز الرئيسية). وتشمل مراكز الاصل (المراكز الرئيسية) على كل من: الصين، الهند، ماليزيا، آسيا المركزية (بما فيها باكستان، وتركستان السوفييتية، وافغانستان وشمال الهند الشرق الأدنى، البحر الابيض المتوسط، اثيوبيا، جنوب ووسط امريكا اللاتينية. ادت الابحاث والدراسات التي تلت فافيلوف الى تعديل او تغيير كثير من المفاهيم والاستنتاجات، اهمها :

(1) افتراضات هارلان (1971 و 1951):

آ - تشتمل مراكز الاصل التي حددها فافيلوف على مناطق جغرافية محلية -
يتركز في كل منها تباينات وراثية كبيرة لاصناف عديدة من المحاصيل
(سمى هذا بمفهوم (المراكز المحلية))

ب - نشأت الزراعة في ثلاث مناطق مختلفة وفي كل حالة منها كان هناك مركز
للأصل وآخر (لامركز) (منطقة اكبر حجما . انتقلت اليها عملية
الاستئناس والزراعة من مركز الاصل وهو ما يسمى بمفهوم (المركز -
واللامركز):

<u>المركز</u>	<u>اللامركز</u>
الشرق الأدنى الصين	افريقيا جنوب شرق آسيا وجنوب المحيط الهادي
وسط امريكا اللاتينية	جنوب امريكا اللاتينية

ج - يزداد التطور والتباين الوراثي للنبوع المزروع بخروجه من مراكز الاصل
موسعا بذلك من توزيعه الجغرافي ومن فرص اكتسابه لجينات اضافية من
اقاربه البرية التي قد يصادفها في بيئاته الجديدة (بواسطة التهجين
والتلقيحات الرجعية للهج) مفهوم الاصول المنتشرة) .

(2) نظرية زوكوفوسكي (1975 , Zeven and Zhukovsky) :

وجد زوكوفوسكي ان كثير من الانواع قد استئنست خارج مراكز الاصل التي
حددها فافيلوف . تبعا لذلك قام هذا العالم بتوسيع تلك المراكز حتى
اصبحت تغطي سطح الارض واطلق عليها اسم (المراكز الكبرى) وتشمل
الصين والهند الصينية استراليا ونيوزيلندا - شبه القارة الهندية
وسط آسيا - غرب آسيا - البحر الابيض والمناطق المتاخمة - افريقيا
بما فيها اثيوبيا - اوروبا وسيبيريا - وسط امريكا الجنوبية - بوليفيا
وبيرو وتشيلي - امريكا الشمالية .

(3) الآراء المنادية بعدم وجود تمرکز جغرافي للتباين الورااثي:

تساءل عدة علماء عن مدى صحة مفهوم المراكز كما عرفها فافيلوف . فمثلا يشك العالم الالماني بروخر في وجود مراكز للتباين الورااثي على الاطلاق (بروخر 1969) . علاوة على ذلك لم تستطع عدة دراسات ان تتعرف على مراكز جينية تتميز بتكرار عالي للاليلات السائدة لعدة محاصيل. مثال ذلك : القمح (جوكول 1963) ، الذرة المكسيكية (برجر 1963) ، الفول (هانلت 1972) ، نخيل الزيت (زيقيين 1972) .

العالم العربي كمركز لنشأة وتباين المحاصيل الزراعية:

بناءً على دراسات كل من فافيلوف وهارلان وزوكوفسكي يمكننا القول بأن العالم العربي يشمل ثلاثة مراكز : البحر الابيض المتوسط وجنوب غرب آسيا وشرق افريقيا حيث نشأت محاصيل عديدة او حيث يتركز التباين الورااثي لمحاصيل اخرى (انظر القائمة صفحة 25) .

اهم الانواع النباتية التي يعتبر العالم العربي
مركز لنشأتها اولتباينها الوراثي

Aegilops spp
Avena spp
Triticum dicoccum
Triticum aestivum
Triticum dicococcides
Hordeum vulgare
Hordeum spontaneum
Sorghum spp
Pennisetum spp
Vivia faba
Lens culinaris
Vicia sativa
Cicer sativa
Lupinus termis
Trifolium alexandrinum
Trifolium spp
Medicago sativa
Medicago spp
Heydesarum coronarium
Heydesarum spp
Lypinus spp
Lotus spp

Allium spp
Lactuca spp
Brassica spp
Beta spp
Daucos carota
Raphanus sativus
Olea europea
Cucumis melo
Ficus carica
Phoenix dactylifera
Vitis vinifera
Pistacia vera

المراجع

1. AYAD, W.G. (1980):
Glossary of plant genetic resources in English and Arabic
AGP/IBPGR/ 180/11, FAO, Rome.
2. Brieger, F.C (1963) :
Collection and evaluation of indigenous races of maize.
Genet-Agraria, 17, 259 - 264.
3. Brown, A.H.D., and Munday, J. 1982) :
Population- genetic structure and optimal sampling of land
races of barley from Iran, Genetica , 58 . 85- 96 .
4. Brucher, H. (1969):
Gibt es Gen-Zentrum, Naturwissenschaften, 56, 77-84
5. Doll, H. and Brown , A.H.D. (1979):
Hordeum variation in wild Hordeum spontaneum and cultivated
H. vulgare barley, Can.J. Genet. Cytol. 21, 391-404.
6. Frankel, O.H. (1981):
General principles of germplasm regeneration. Report of
the FAO/UNEP/IBPGR International Conf. on Crop Genetic Re-
sources, Rome-Apr.1982, AGP/1981/M/6.PP. 14 and 29.
7. Grokol, M. (1963):
Das Ursprungsgebiet des Weizens. Getreide Mehl, 13, 80-84.
8. Grant, V. (1963):
The origin of adaptations. N.Y. Columb . Univ. Press.
9. Honelt, P. (1972):
Die infraspezifische Variabilität von Vicia faba und ihre
Gliederung. Kulturpf. 20, 75-128

10. Harlan ,J.R. (1951):
Anatomy of gene centres. Am. Natur, 85, 97-103.
11. Harlan , J.R. (1971):
Agricultural origins = centres and non-centres. Sci.
N.YO 174, 468- 474.
12. Harlan J.R. (1976):
Genetic resources in wild relatives of crops. Crop
Sci, 16, 329-333.
13. Kahler, A.L. and Allard, R.W. (1981):
Worldwide patterns of genetic variation among four esterase
loci in barley , *Hordeum vulgare* L.) Theor. Appl. Gent, 59
101-111.
14. Moseman, J.C. Baeziger, P.S. and Kirkpatrick, R.A(1980)
Hordeum spontaneum an overlooked source of disease.resis-
tance.Proc. 5th Europ & Medit. Cereal Rust Conf. held at
Bari and Rome Univ. May-June, 1980.
15. Vavilov, N.I. (1926):
Studies on the origin and evolution of cultivated plants.
Chron. Bot, 13 (1/6) , pp. 346.
16. Zeven, A.C.(1972):
The partial and complete domestication of the oil palm
Elaeis guineensis. Econ. Bot., 26, 274- 279.
17. Zeven ,A.C. and Zhukousky, P.M. (1975):
Dictionary of cultivated plants and their centres of diversity.
Wyen, Centre for Agric-Publ & Doc. pp. 219.

حفظ المصادر الوراثية

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

ليست البذور أجزاء نباتية فقط يقوم المزارع بزراعتها لإنتاج الغذاء ، ولكنها تعتبر حاملاً " لقدرة وراثية تحمل صفة الإنتاج العالي ، اذ يمكن لبذور الاصناف المحسنة ان تعمل على تغيير الصفات الانتاجية لمحصول ما وتساعد على تحقيق أهداف الانتاج الزراعي .

تعتبر فترة حفظ الاصول الوراثية فكرة محدثة جداً ، وقد حظت على الاهتمام الكامل خلال الـ ١٥ - ٢٠ سنة الماضية ، إلا أن شمولية الانتشار لهذه الفكرة ، حفظ الاصول الوراثية لم تكن بالشكل المطلوب وأن الحاجة الى اتخاذ خطوات ايجابية مازالت حاجة ملحة في جميع انحاء العالم . وتظهر الحاجة الاساسية لحفظ الاصول الوراثية من عاملين رئيسيين :

١- ضغط الانسان على الانظمة البيئية الطبيعية مما أدى الى اتلاف الإحساس البرية للنباتات .

٢- انتشار الزراعة التقنية أدى الى فقد التباين بين المحاصيل وأصولها

ومع ازدياد المعرفة والامام بتقنية وراثة النبات وطرق تربيتها ، ظهرت الحاجة لحفظ كميات صغيرة من بذور الاصناف المحسنة وحتى الانواع البرية لمدة طويلة .

ويعتبر تخزين البذور في ظروف يمكن التحكم بها ، في معظم الحالات من أسهل وأرخص الطرق في حفظ الاصول الوراثية .

يتم تخزين بذور الانواع التي تتكاثر عادة بواسطة البذور والتي بدورها تعطي بذوراً " يمكن تحفيظها وتخزينها في مكان بارد وجاف . وبناء على هذا يمكن تقسيم البذور الى مجموعتين رئيسيتين كبيرتين وذلك وفقاً " لصفاتها الحيوية :

١- البذور التقليدية . وتضم بذور معظم الانواع المزروعة وانواع محاصيل البستنة وتزداد فترة حفظ هذه البذور بانخفاض نسبة الرطوبة ودرجات الحرارة ومثال على هذه المجموعة هي بذور محاصيل الحبوب والبقوليات والا علائ الخ .

٢- بذور ريكال سترات : وتضم العديد من نباتات المحاصيل المدارية الهامة ، وكذلك العديد من الفاكهة المدارية ، ولايمكن تحفيظ بذور هذه المجموعة دون احدثاء اضرار لها ، وتمتاز بأن لها فترة حيوية قصيرة تحت ظروف التخزين ومثال على هذه المجموعة بذور التفوهة ، المطاط الكاكاو الخ .

العوامل الخاصة بالبذرة والتي تؤثر على فترة التخزين :

تتأثر طاقة التخزين في البذور بالعوامل والظروف التالية :-

- ١- التأثيرات الوراثية :- تتباين بذور النباتات المختلفة تباعاً واعداً في طول الحياة تحت ظروف مثالية أو مناسبة للتخزين . كما يلاحظ وجود تباين بين الأصناف بشكل واضح مثلاً ، طول فترة الحياة في بذور الحمص الكابولي أقصر من مثيلتها في الحمص الدينري، وذلك لأن بذور الدينري ذات غلاف بدرى أقمى وأكثر سماكة منه في الكابولي .
- ٢- مؤثرات ما قبل الحصاد :-
قد تؤثر المعاملات السابقة للبذور، في الحقل، خلال الحصاد أو خلال التخزين السابق، على البذور بطريقة تقلل فرصة التخزين الجيد، ومن أكثر العوامل تأثيراً على حيوية البذور وقابليتها للتخزين هو الطقس وخاصة التغيرات الفصلية . في الطقس الدافئ والرطب قد تتلف البذور وهي على النبات قبل الحصاد . وتكون البذور غير الناضجة والمتضررة ميكانيكياً بشكل خاص عرضة لأن تفقد حيويتها بسرعة في المخزن .
- ٣- بنية البذرة :-
أن وجود أو غياب العصابات (الداخلية والخارجية) في النحليات مثال معروف في بنية البذرة والذي يؤثر على حياتها . القشور والجراثيف أو كليهما معاً له تأثير مشيط على نمو الفطريات والعفن، حيث أنه من المقترح أن زيادة عمر بذور النحليات في المخزن ناتج عن وجود العصابات على البذور والتي بدورها تؤدي إلى تشييط نمو الفطريات والعفن .
- ٤- البذور الصلبة :-
في العديد من الأنواع، تكون البذور الصلبة غير المنفذة للماء ذات حياة أطول من مثيلتها ذات العقدة المنفذة للماء . وتحت ظروف بيئية تزيد من محتويات البذور الصلبة في بعض العينات خلال فترة التخزين . تصبح بذور العديد من القرنيات صلبة عندما تخزن في درجة رطوبة نسبية منخفضة .
- ٥- سكون (كمون) البذور :-
يمكن أن يؤثر التخزين على سكون البذور بأشكال مختلفة ، حيث يلاحظ السكون في العديد من أنواع المحاصيل ، ولكن ليس من الضروري أن تكون جميع البذور في العينة الواحدة ساكنة . يمكن إنهاء السكون في بذور معظم المحاصيل في فترة تتراوح من بضعة أشهر إلى عدة أشهر عندما تخزن البذور في درجات حرارة ورطوبة نسبية أو تحت ظروف حوية محكمة تضبط فيها درجة الحرارة فوق درجة التجمد .
- ٦- المحتوى الرطوبي :-
من المهم جداً أن نحصد بذوراً " ناضجة وحافة نسبياً " أو أن نقوم بتخفيض محتوى الرطوبة حالاً بعد الحصاد . وعموماً كلما كانت البذور أكثر حفاظاً كلما كانت حياتها أطول .

جـ الوسائل الكيميائية للوقاية والمكافحة

- مواد التبخير (التعقيم) : ان تبخير البذور هي من العمليات الضرورية وذلك للتخلص من حشرات الحبوب ، ومواد التبخير الشائعة عبارة عن غازات سامة (أمثيل برومايد ، أقراس الفوسفين)
- مبيدات الحشرات بالملامسة ، ومثال على ذلك مادة الدودوت (١ غ مسحوق من دودت ١٠ / لكل ١ كغم من البذور) ، اللندان ، ملاثيون الخ .

٢- مكافحة الفطريات والبكتريا المحمولة على البذور .

- ٣- انتخاب البذور ، وتتم هذه العملية أولا" باستخدام آلات الغربلة التي تعتمد على الحاذبية ، يليها الفرز بالعين المجردة وإزالة جميع البذور المغايرة للمصنف والبذور العديمة اللون والتالفة .
- ٤- تخفيض المحتوى الرطوبي للبذور الى الحد المطلوب :

تحف البذور عادة ، اذا كانت الرطوبة النسبية للهواء التحفيل أقل من الرطوبة النسبية المعادلة لمحتوى الرطوبة التي تحف البذور لتصل اليها . تعتبر الرطوبة النسبية للهواء مقياسا" لكمية الماء الموحدة في الهواء بالنسبة لأقصى كمية يمكن ان يحتفظ بها الهواء في درجة حرارة ما . يحدث التحفيل عندما تتبخر الرطوبة من سطح البذور الى الهواء المحيط . ويمكن تفسير هذه العملية بالنسبة للاختلاف في ضغط البخار بين الرطوبة في البذرة والرطوبة في الهواء المحيط بالبذرة . ان استعمال الحرارة في تحفيل البذور يخفف الرطوبة النسبية للهواء الذي يمر من خلال البذور مما يؤدي الى تثبيت الرطوبة على المحتوى المعادل ، وتعمل الحرارة ايضا على زيادة قدرة الهواء على احتواء كمية اكبر من بخار الماء ، وبهذا الشكل تزداد قدرة التحفيل للهواء . انه من الضروري، حدا" التحكم بمحتوى البذور من الرطوبة خلال عملية التحفيل لتحديد موعد نقل هذه البذور من غرفة التحفيل الى التعبئة ثم التخزين ، وللقيام بهذه العملية يحدد محتوى الرطوبة والوزن المبدئي ومن ثم يتبع ذلك عملية مستمرة في وزن البذور خلال عملية التحفيل وبهذا الشكل يمكن حساب وزن البذور عندما تحف طبقا" للمعادلة التالية :-

$$W = \frac{(100 - M) \times N}{(100 - m)}$$

حيث و ، م ، م هي الوزن الاولي والنهائي للبذور والرطوبة الاولية والنهائية للبذور .
ن ه ن

بحرء، توضيح طرء التحفيل خلال المحاضرة وتشمل :

- الطرق الطبيعية
- التحفيل بواسطة اشعة الشمس
- التحفيل بالطرق الصناعية

للبدور حيويتها ولكنها تفقد هذه الحيوية خلال فترة التخزين ، اذ ليس من الممكن ابقاء انخفاض حيوية البدور كما وانه لايمكن زيادتها . علي اية حال فان الغرض من تخزين البدور هو تقليل الفقد في حيوية وقوة البدور الى اقل حد ممكن وبناءً على ذلك يمكن تحديد ثلاثة انواع من التخزين :-

- ١- التخزين لمدة قصيرة : ويشتمل على تخزين البدور من الحصاد الى موعد الزراعة التالي بدرجة حرارة 5°C م ورطوبة نسبية ٤٠ - ٤٥ /
- ٢- التخزين لمدة متوسطة : - ويدخل في هذه المجموعة جميع المخازن التي تعمل علي درجة حرارة من صفر الى 10°C م والبدور التي تخزن في مثل هذه المخازن هي عادة بدور المجموعة العاملة (الفعالة) من الامول الوراثية والغرض من التخزين في مثل هذه الحالة هو التخزين للمدى الزمني المتوسط وللتحديد والاكثار والتوزيع والتقييم والتوشية .
- ٣- التخزين لمدة طويلة :- وهذا ينطبق علي المخازن التي تعمل علي درجة حرارة -10°C م أو أقل . والبدور التي تخزن في مثل هذه المخازن هي بدور المجموعة الاساسية ولا تستعمل البدور المخزونه الا في حالة استبدال البدور المخزونه في المجموعة العاملة (الفعالة) عند الضرورة .

تحضر البدور للتخزين :-

يجب اخذ الخطوات التالية بعين الاعتبار عند تحضير البدور للتخزين :-

- ١- مكافحة حشرات المخازن ، اذ يمكن للحشرات ان تنفخ بيوضها علي البدور في الحقل . ولايمكن منع التلوي المبدئي للبدور المخزونه منعاً كاملاً . وقد تتطور العدوى البسيطة الي اصابه شديده وذلك يعتمد علي المحتوى الرطوبي للبدور . وقد وجد ان البدور التي تحتوي علي نسبة رطوبة اقل من ٩/ نادراً ما تصاب بالحشرات . ومعظم الاضرار تنجم عن الحشرات في اطوارها قبل البلوغ وذلك في الفراشات والخنافس ، ويتحلى الضرر المباشر في تغذية هذه الحشرات علي احنة وسيداء البذرة أما الضرر غير المباشر فينجم عن تنفس هذه الحشرات مما يودي الي انتاج كمية كافية من الرطوبة يودي الي تحريض البدور علي الانبات .

هناك عدة وسائل فعالة في مكافحة حشرات المخازن نذكر منها :-

- آ- وسائل التخزين الجيد .
- ب- منع الاصابة باتباع مايلي :-
 - التبريد
 - استعمال اوعية محكمة الغلق

٧- الاضرار الميكانيكية (الآلية) :

بما ان آلات الحماد والدراس اصحت شائعة الاستعمال ازدادت وفقا " لذلك الاضرار التي تصيب البذور . والبذور المتضررة لايمكن تخزينها كما هو الامر في البذور السليمة حيث تدخل الفطريات الى داخل البذور وذلك عن طريق الشقوق في قشرة البذرة

أهم العوامل التي تؤثر على نقص الحيوية أثناء التخزين :

١- درجة حرارة التخزين :-

عموما كلما ارتفعت درجة الحرارة كلما كان تلف البذور اسرع عند مستوى معين وتتفاعل رطوبة البذرة ودرجة حرارة التخزين مع بعضها البعض في التأثير علي حيوية البذور خلال التخزين . ودرجات الحرارة المنخفضة اكثر تأثيرا " من درجات الحرارة المرتفعة لحفظ البذور ، ولكن درجات الحرارة فوق درجة التجمد خاصة بين 5°C و 0°C والتجمد تعتبر من الدرجات المناسبة اعطى القوانين التالية وفقا " لهذا القانون :-

آ- لكل ١/ زيادة في رطوبة البذرة ينخفض عمر البذور (مدة التخزين) الى النصف ويطبق هذا القانون عندما يكون محتوى الرطوبة للبذور بين ٥ - ١٤ / تقريبا " .
ب- كلما ازدادت درجة الحرارة 5°C ينخفض عمر البذور الى النصف ، وهذا القانون يمكن تطبيقه عندما تكون درجة الحرارة بين صفر الى 50°C .

٢- محتوى البذور من الرطوبة والرطوبة النسبية للهواء الحوي :
تعتبر رطوبة البذرة أحد المكونات الهامة التي تؤثر على طول حياة البذرة ، يجب ان تخزن البذور بمحتوى رطوبة أقل من ١٠ - ١٢ / ويفضل ان تقل هذه النسبة الى ٤ - ٦ / ، اما اذا انخفض محتوى الرطوبة عن ٢/ فان البروتين يتلف من خلال التأكسد الذاتي للشحوم الدهنية وهذا يؤدي بدوره الى موت البذرة .
بالنسبة لزيادة الحيوية ان تخفيض محتوى الرطوبة يواي في اهميته تخفيض درجة الحرارة . (سيتم تغطية الوسائل المتبعة في تحديد محتوى الرطوبة للبذرة خلال المحاضرة ، بما فيها الوسائل التقليدية والوسائل الحديثة باستعمال مقاييس الرطوبة)

الرطوبة النسبية هي مقياس لبخار الماء الموجود في الهواء بالنسبة لكمية الماء التي يمكن ان يستوعبها الهواء عند نقطة التشبع في درجة حرارة ما .
تزداد سعة احتفاظ الهواء بالماء بارتفاع درجة حرارته واذا بقي الوزن المطلق لمحتوى الرطوبة ثابتا " فان الرطوبة النسبية تنخفض بالتسخين . يمكن ان يحصل كل نوع من البذور على محتوى رطوبة خاص عند رطوبة نسبية ما ودرجة حرارة معينة والذي يدعى بمحتوى الرطوبة الموازن (المعادل) .

يجب تحديد المدخلات لتجنب مايلي :

- ١- التراكم المتزايد للظفرات
- ٢- النقص في الحيوية
- ٣- تدني كمية البذور بسبب استمرارها للمراقبة .

للتحديد بعض المساويء منها : يمكن ان توءدى الى تغييرات في التركيب الوراثي لذلك فان أفضل عمل هو ان نقوم بتخزينها في ظروف مناسبة لئلا تحدث الطفرات في البذور المخزونه . عموما يجب احراء عملية التحديد عندما تنخفض نسبة الحيوية الى اقل من ٧٥ /

ضبط الفقد في حيوية البذور خلال التخزين :

نظرا " لتعذر تقدير فترات التحديد ونظرا " للاختلافات الناجمة عن الطرز الوراثة ونوعية البذور ، من الواضح ان المدخلات في بنك البذور ستحتاج الى مراقبة لمعرفة حيوية البذور باحراء اختبارات الانبات بفواصل زمنية منتظمة .

يمكن تلخيص الخطوات المتبعة في حفظ الامول الوراثة من بداية استلامها من الحقل الى تخزينها في المخازن المعدة لذلك كما يلي : -

- عملية تنظيف البذور .
- الوزن الكلي للبذور .
- وزن ١٠٠٠ (ألف) حبة .
- فحص محتوى الرطوبة في البذور .
- التحفيف الى الحد المطلوب من الرطوبة .
- اختبار الانبات .
- التعبئة .
- الترقيم ومن ثم التخزين .
- تسجيل مواعيد العينات في المخزن .
- عملية مراقبة البذور في المخزن من حيث الحيوية وكمية البذور .
- تحديد واكثار العينات عند الضرورة .

مراكز حفظ المصادر الوراثية النباتية في
العالم

الدكتور / محمد نذير سنكري

الحداثق النباتية في التاريخ العربي *

شهدت العصور الحضارية العربية الاولى مرحلة هامة في ميادين أقلمة النباتات وتجميع الأصول الوراثية ونقلها الى مناطق أبرد وأجف ، وكان للعرب دور هام في نشأة ما يسمى بالمراكز التانوية للتطور وهكذا أضحت بلنسية (فالنسيا) زجاجة عطر الاندلس لكثرة ما نقل اليها من رياحين الشام والمشرق ، فعبد الرحمن الداخل الأموي ، وبعد أن خرج من الشام طريدا ، ثم استقر كأول خليفة أموي لاندلس ، وكان مغرما بالنباتات والازهار والثمار الى درجة مفرطة ، فأقام حديقة جمع فيها النباتات الغربية من كل جزء من اجزاء العالم وخاصة من الشام والمشرق . وعن طريق هذه الحديقة انتقل الى الضفة الاوربية صنف جديد من الرمان كما انتقل نخيل البلح وعدد من الحمضيات وكثير من الازهار والرياحين والخضارومند ذلك الوقت انتشرت الحداثق النباتية ، والتي كانت بصورة او باخرى حداثقا معقورة للاصول الوراثية . يذكر (Watson ، 1983) انه في القرن العاشر الميلادي اصبحت الحداثق في قرطبة عبارة عن حداثق للبحوث النباتية الجادة ، وكان لها حقول للتجارب على البذور والشتول والحدور التي تم استجلابها من مختلف أصقاع العالم ، وذلك تبعا لما أشار إليه المكارى في كتاب نفح الطيب . كما تذكر مخطوطة جغرافية هامة جدا اكتشفت حديثا للزهري ان احد ملوك الطوائف في الاندلس ، وهو المعتمد ، قد جلب كثيرا من النباتات النادرة الى حديقته في الميرية ، ثم يذكر واطسون انه في الطرف الآخر للعالم الاسلامي ، في تبريز كانت حديقة الخانين تستعمل في أقلمة اشجار الفاكهة النادرة التي كان يؤتى بها من الهند والصين وما ليزيا وآسيا الوسطى . كما يذكر المقرئى ان السلطان المملوكي قلاوون قد قام بنقل كثير من النباتات السورية الى حديقته في القاهرة . ومذ وقت مبكر قام الخلفاء بارسال البعثات النباتية وانشاء الحداثق للنباتات التي كانت تجلبها تلك البعثات (وزير الخليفة المهدي) عبد الله بن طاهر امير مصر ، خمارويه ، المأمون ، الخليفة القاهر ، سلاطنة اليمن الخ) .

■ لا ننسى أن من أوائل الحداثق النباتية كانت الحداثق المعلقة في بابل

وهكذا كان للعرب الدور الاول في نقل ونشر زراعة وتطوير اصناف القمح الصلب (القاسي) والرز والذرة (الرفيعة) وقصب السكر والقطن العشبي والنارنج والليمون واللومياء (ليمون البنز هير) والليم (اليوسفي) والأترج والموز وجوز الهند والبطيخ الاحمر والسبانخ والخرشوف والقلقاس والاشنب (البادنجان) والانبج (المنجو) المانغو ، الخ وكثير من النباتات الطبية الى الدرجة التي قال معها *L. Cleio* انه ابن البيطار العشاب المألقي قد وصف 200 نبات جديد يستعمل طبيا لم يشر اليها ديسقوريدس . وكان يعهد بادارة مثل هذه الحقائق النباتية الى علماء النبات البارزين ، فحديقة حويرثة الري في طليطلة كانت في عهدة عالمين نباتيين زراعيين عربيين هما ابن بطل وابن وافد . ويعرض كتاب ابن وافد أسماء واستعمالات كثير من النباتات الجديدة التي ادخلت الى اسبانيا آنذاك . وبعد سقوط طليطلة عام 1085 انشأ ابن بطل حديقة نباتية في اشبيلية للخليفة المعتمد .

ويشير واطسون الى ان الحقائق في العالم الاسلامي ابان العصور الوسطى كانت جزءا من شبكة ربطت الفعاليات الزراعية والنباتية في المناطق البعيدة مع بعضها ، وقامت هذه الحقائق بدور ، ربما ذي أهمية كبيرة ، في نقل النباتات المفيدة . ولم تمتلك اوربا حقائق نباتية ، تجعل منها واسطة لنقل النباتات على غرار حقائق العالم الاسلامي في القرون الوسطى الا بعد عـدد كبير من القرون . ويبدو ان أقدم الحقائق النباتية في اوربا كانت تلك التي زرعها *Matthaeus Sylvaticus* في ساليرنوعام 1310 م ، وتلك التي زرعها غوالييتريوس *Gualterus* في البندقية عام 1330 م . أما المدن الأوربية الأخرى والجامعات الأوربية فلم يكن فيها حقائق للدراسات النباتية حتى القرن السادس عشر أو القرن السابع عشر فحديقة *Pisa* النباتية انشئت في 1543 م وحديقة *Padua* و *Parma* وفلورنسة انشئت في 1545 . أما حديقة *Pologna* فانشئت في عام 1568 وحديقة *Leyden* في 1577 وحديقة ليبزيغ في عام 1580 . اماحديقة اللوفر الملكية في فرنسا فقد انشئت في عام 1590 وحديقة اكسفورد في 1621 ، وهكذا

المصادر الوراثية والقرن العشرين : بيئة متغيرة :

واتسعت مثل هذه الأعمال الخاصة بنقل النباتات واقلمتها في القرون التالية وكان التركيز على المصادر الوراثية الغريبة أو المستوردة ، ثم ازداد الاهتمام

بتجميع الأصول الوراثية مع بداية التقدم في علم تربية النبات *Plant Breeding* . ورغم ذلك ، فعندما بدأ البرنامج الحيوي العالمي *International Biological Programme* في عام 1964 ، كان ما كتب أو درس أو فكر في موضوع الأصول الوراثية قليلا ، وكان ما نشره *Vavilov* في عام 1926 ، والذي يعتبر ، حق من اكبر الباحثين في موضوع الجغرافيا النباتية والوراثية والذي كان يرأس أكاديمية لينين للعلوم الزراعية ويدير معهد النبات التطبيقي في الاتحاد السوفييتي كان ما نشره فافيلوف محضرا ومثيرا للاهتمام ، ومعرفا في نفس الوقت للمراكز الجغرافية للاختلافية الوراثية . وكان مما وصل اليه ان ذروة المركز في الاختلافية الوراثية هي مناطق القفقاس وجبال وسفوح افغانستان وكشمير (شمال غرب الهند) . وقد أضاف فافيلوف في تلك الدراسة التي ان عمليات تكون الانواع لا تزال ماضية في سيرها في المراكز الجغرافية للأصول الوراثية وما حولها وخاصة عبر القفقاس والجزء المجاورة من شمال غـرب ايران وشمال شرق تركيا وخاصة بالنسبة للقمح والفصه والكمثرى واللوز والرمان . كما ميز فافيلوف ما بين المراكز الأولية والمراكز الثانوية فاسبانيا على سبيل المثال ما هي الا عبارة عن مركز ثانوي ولو أنها تحتوي على عدد كبير من الانواع والاصناف . انها مركز ثانوي نظرا لان عدد تحت الانواع الموجودة للنوع هناك قليل جدا بالمقارنة مع عددها في المراكز الاصلية لتكون النوع . ومن الأمثلة على المراكز الثانوية الأخرى ، آسيا الصغرى .

ولا شك أن نشأة مثل هذه المراكز الثانوية يعود للأعمال الحضارية الكبيرة في نقل الأصول الوراثية والتي قامت خلال عشر قرون من الحضارة العربية والإسلامية والتي أشار الى اجزاء منها (1983 ، Watson) في دور هذه الحضارة في نقل وأقلمة الكثير من المحاصيل الزراعية .

ومنذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين بدأ يزداد شعور الهيئات العلمية في وجود خطورة كبيرة على مخزون الاختلافية الوراثية ابتداء من الجمهرات *Population* فالسلالات الوظيفية والطرز البيئية المناخية والتربية وأصناف المزارعين والانواع البرية والهجن التي بينها وبين النوع الاصلي وذلك في كثير من المراكز الجغرافية للأصول الوراثية والمناطق المحيطة بها الأجد أو الأبرد ، أو الأكثر حرارة ، أو الأكثر ملوحة أو مكوية أحيانا (أو التي تحتوي على توافيق من أكثر من عنصر من هذه العناصر البيئية) وزاد من هذا الشعور أن كل ما تم استيراده من أصناف وأصول وراثية الى الاقطار المتقدمة زراعيًا خلال المائة سنة السابقة

لا يمثل في الواقع الا جزءاً يسيراً للغاية من المخزن العظيم للمواد الوراثية الذي يحتويه العالم . ولذلك يعيد كثير من الباحثين النظر الى مراكز نشأة الانواع في سبيل البحث عن الطرز والسلالات والاصناف وغيرها والتي قد تحتوي على الصفات المرغوبة مثل صفات مقاومة الامراض والحشرات أو الصفات الاستعمالية أو التقنية ، وغير ذلك . هذا الشعور بالخطورة الكبيرة نشأ من قصر فترة تعميم كثير من البذور *Longivity* ومشاهدة عمليات تخريب البيئة التي كانت مشجعة لكثير من تلك السلالات والطرز البيئية والاصناف وتحت الانواع والأنواع ، والتي بتخريب بيئاتها لا تستطيع هاتيك من الانبات أو اتمام دورات حياتها . ومن أهم العوامل التي تؤثر على تلك البيئات وتغيرها ما يلي :

- 1 - عمليات ازالة النبت الطبيعي وتغيير البيئة من اجل الزراعة الاقتصادية لصف او أصناف محددة من نوع اقتصادي قبل تجميع الغنى الوراثي للنوع الذي ينتمي اليه ذلك الصنف .
- 2 - عمليات تحويل مجارى الانهار او انشاء سدود او بحيرات صناعية ، فتغير مجرى نهر قويق في حلب ، ورغم صغر هذا النهر ، أدى الى انتهاء كثير من الاصول الوراثية الزراعية التي تمت أقلمتها عبر عشرات القرون خلال كثير من عمليات الاستيراد او الانتخاب في الاصول المحلية بالإضافة الى كثير من نباتات المروج والاعلاف التي كانت تنمو الى جوانب أو بالقرب من بيئة ذلك النهر ، بالإضافة الى التلاشي التدريجي لأحد انواع الصفصاف *Salix sp.*
- 3 - تخريب مسافك المياه *Watersheds* بالرعي الجائر والحراشات او بالحرائق فتنشأ تدريجياً بذلك الممالح ، مغيرة في نفس الوقت البنية الاصلية التي كانت تنمو فيها تلك الأصول .
- 4 - تعمير المناطق الجافة بفعل الرعي الجائر والاحتطاب والحراشات والانجراف وتكون الكثبان الرملية ، الخ ، ، وهذا أدى الى زوال كثير من الأصول الوراثية الهامة لإعادة الحياة لمثل تلك المناطق .
- 5 - ازالة النبت الطبيعي للتوسع العمراني وانشاء الطرق واقامة المناجم او المشروعات الاخرى المتزايدة في عالم الانفجار السكاني .

6 - التلوث .

7 - اعتماد مبدأ السهولة في استيراد الاصناف الخارجية المترافق مع عدم الاهتمام بالمادة الوراثية المحلية .

الا ان هناك خطر مستقبلي رهيب أكثر خطورة من كل هذه العوامل جميعا ، وهو الخطر النووي والذي قد يدمر الغالبية العظمى من الاصول الوراثية في العالم عند تدميره لاجزاء هامة من الارض في أي مدام بين الدول العظمى .

وكل هذه المخاطر ومع تعاضمها في الربع الرابع من القرن العشرين ، بدأ الاهتمام بالاصول الوراثية بالنمو وجذب مزيد من الاهتمام من قبل كثير من العلميين النباتيين الوراثيين والتربويين والبيثيين والزراعيين والاقتصاديين الخ

الا ان الاهتمام بالاصول الوراثية النباتية وجمعها لا يقتصر على مجابهة المخاطر السابقة فحسب ، وانما يمتد ليشمل جميع الاحتمالات للاستعمالات المستقبلية لاصول وراثية قد لا يكون لها أهمية اليوم ، والتي قد تصبح اقتصادية في المستقبل وخاصة في المجالات التالية :

1 - تطوير استزراع الأراضي الملحية والأراضي الشاطئية .

2 - استخراج الزيوت البديلة من بعض الاعشاب مثل شوك الشبيث *Xanthium* مثلا لادارة الجرارات والمحركات مع تناقص الرصيد البترولوي .

3 - استخراج بعض الخامات الصناعية مثل الصمغ والعلوك والعطور وغيرها .

4 - استخراج خامات بديلة للبترول من انواع الحبوب الشجيرية مثل تلك الموجودة في اليمن . *Euphorbia*

5 - انتخاب نباتات جديدة للاستعمال كاسمدة خضراء وكمحسنات للتربة .

6 - استخراج العقاقير الطبية والتوابل وانتاج اليخضور (الكلوروفيل) .

- 7 - إنتاج الأعلاف الخضراء والدريس .
- 8 - استزراع المناطق الجافة وشديدة الجفاف بالانواع الرعوية أو بعض النباتات الاقتصادية الأخرى .
- 9 - التحريج الصناعي وتطوير الغابات وزراعة الأحزمة الخضراء .
- 10- معدات الرياح .
- 11- تثبيت الكشبان الرملية .
- 12- استزراع الانواع النباتية الملائمة لتطوير الحياة البرية .
- 13- صيانة التربة وحماية مسافك المياه .
- 14- استزراع شجيرات واشجار الوقود كبدائل للطاقة في المناطق النائية وفي مناطق المراعي .
- 15- استزراع أشجار الشوارع الاقتصادية غير المسببة لأمراض الحساسية
- 16- استئناس خضار جديدة ، أو حتى حبوب جديدة .

ويجب ان أشير هنا الى أن عمليات تجميع الأصول الوراثية لا يقتصر على جمع الأصول الوراثية للنباتات العليا بل يجب ان تمتد للبكتريا العقدية جنس *Rhizobium* وبعض الفطريات الجذرية لنباتات الغابات أو شجيرات المراعي .. ويجب أن لا ننسى فطر الكمأة الذي يمكن استزراعها في المناطق الجافة ، أو بعض الفطور المأكولة الأخرى ، أو شبة المن *Lecanora esculenta*

العوامل البيئية التي تؤثر على آجال البذور وأهميتها في حفظ البذور :

تلعب العوامل البيئية وبالتداخل مع العوامل الوراثية دورا هاما في تحديد آجال البذور ، فمن المعروف اليوم ان نسبة الرطوبة المنخفضة

ودرجة الحرارة المنخفضة هي من العوامل البيئية الهامة التي تطيل مسـ فترات تخزين البذور ، آخذين في الاعتبار أن تلك البذور قد تم حصادها في الطور الأمثل وبعد تمام النضج الوظيفي لها . وعلى العكس من ذلك فإن الرطوبة المرتفعة ودرجات الحرارة العالية تقصر من تلك الآجال وبشكل كبير . وقد وجد (1942 Simpson) أن بذور القطن المحتوية على 14 0/0 رطوبة والمتروكة في حرارة الغرفة العادية ، لم تعثر أكثر من عام واحد . وان كان بالنسبة لبعض الأنواع فإن ترك البذور منتفخة بالماء في التربة يجعلها تحتفظ بحيويتها فترة أطول بالمقارنة مع التخزين والبذور تحتوي على 14 0/0 من وزنها ماء (1973 Villiers) ما دامت الظروف في الحالة الأولى غير ملائمة للنبات . وقد يعود ذلك إلى أن انتفاخ البذور يسمح بالفعل الانظيـمي (الانزيمي) المصلح للبذور .

وتختلف آجال البذور (فترات تعميمها) من نوع إلى آخر ، وأحيانا من صنف إلى صنف ، ويعتمد ذلك على عوامل وراثية وعوامل بيئية تسرع من عملية الشيخوخة *Aging* في الكائنات الحية . وهناك عدد من الأسباب التي تدفع الكائنات الحية نحو الشيخوخة ، ومن أهم هذه ما يلي :

1 - تراكم المواد الضارة الناتجة عن عمليات الاستقلاب (الأيـض)

Metabolism

2 - تحول الانزيمات والاحماض النووية إلى الحالة غير الفعالة .

3 - تحول الأغشية الخلوية إلى حالة من عدم النشاط .

4 - تراكم الطفرات الجسدية مع العمر *Somatic Mutation*

وتقول نظرية تراكم الطفرات بأن عدد الطفرات الجسدية يزداد مع العمر ، وبذلك يصبح الكائن أقل كفاءة مع العمر مع زيادة ما يحمله من طفرات . وكثير من هذه الطفرات سوف ينتج بروتينات خاطئة .

5 - حدوث تغيرات في الصبغيات Chromosomes (نقص مثلا ، طفرات
طرفية) (Point Mutations)

وجميع العوامل السابقة تؤدي مجتمعة الى موت الكائن الحي . وفي
البذور تزداد عمليات تضرر الصبغيات حتى في ظروف التخزين الجاف . ويذكر
(Villiers 1973) ان للتخزين تأثيرا على التحطم الخلوي يشبه الى حد
ما تأثير الاشعاع الذري .

وقد استعرض Roberts و Abdalla و Owen في عام 1967 هذا الموضوع
وتوصلوا الى أن شيخوخة البذور يمكن توضيحها بتراكم التغيرات الوراثية
والتي تظهر كانهرافات صبغية (كروموسومية) ، والتي تظهر أثناء الانقسامات
الميتوزية Mitotic في بداية الانبات . وقد أشاروا الى ان هذه الاضرار
الطبيعية ما هي الا عبارة عن جزء من الأضرار التي يحتمل حدوثها . وقد أشار
Abdalla و Roberts في عام 1968 الى حدوث الشيخوخة في البذور
أيضا عن طريق تجمع الطفرات الجسمية والأضرار التي تحدث للكروماتين . وهذا
التجمع سوف يحدث تغيرات شكلية للبادرات الناتجة عن بذور خزنز لفترة
طويلة . وبصفة عامة فانه يمكن تخزين البذور لفترات أطول عندما تخزن في
ظروف تجعل نشاطات تلك البذور تتم عند الحد الأدنى . وتتراوح تعمير البذور
في الانواع المختلفة ما بين اسبوع الى أسابيع ، كما هو الحال في بعض أنواع
الرز البرية ، الى أشهر أو سنة في *Haloxylon articulatum* و *Salsola*
vermiculata الى أقل من سنة ونصف في *Halogeton alopecuroides*
الى ثلاث سنوات في كثير من بذور اشجار الفاكهة ، الى عدة سنوات (4-10)
في أنواع *Atriplex* (سنكري ، 1977) ، الى عشرات السنوات في القمح
وأكثر من ذلك في كثير من القرنيات غير الزيتية . وأهم مشكلة بيئية حقلية
في بذور كثير من قرنيات المناطق الجافة هي الإصابة بالحشرات . وفي غياب
الإصابة فانه كلما زادت المحتويات النشوية للسويداء (الاندوسبرم) وكمياتها
وزاد التغليف البذري الطبيعي كلما زادت فترة تعمير البذور . ويطلق
بعض الباحثين على مثل هذه المجموعة الاخيرة من البذور اصطلاح المجموعة
أرثودوكسية التصرف *Orthodox* وذلك تبعا لـ (Roberts 1975) . وفي مثل
هذه المجموعة فان خفض نسبة الرطوبة في البذور الى 5 0/0 وخفض درجة
الحرارة الى 5 °م وأقل يزيد من فترة تعمير البذور . وتدل بعض الدراسات

على أن كل خفض لرطوبة البذور بمعدل 1 0/0 يضاعف فترة حيوية البذور، كما أن كل انخفاض لدرجة الحرارة قدره 5 م° يضاعف حياة البذور أيضا، وعلى العكس من ذلك، فعندما تكون رطوبة البذور أكثر من 30 0/0 فإنها تتجه للانبثاق إذا لم تكن ساكنة، أما عندما تكون ما بين 18 - 30 0/0 فإن ارتفاع درجات حرارتها، والتي تنتج عن الامعال الميكروبية، سوف تقتل حيويتها. أما عبر المدى 14 - 18 0/0 في البذور أو الحبوب النشوية أو 10 - 18 0/0 في البذور الزيتية، فإن الفطريات المخزنية سوف تنمو بشكل كبير وتقتسل الأجنة ولذلك كان من الواجب خفض نسبة الرطوبة قبل التخزين العادي إلى أقل من 14 0/0 في البذور النشوية وإلى أقل من 10 0/0 في البذور الزيتية.

أما خفض نسبة الرطوبة إلى أقل من 4 - 5 0/0 فإن التدهور في حيوية البذور سيكون أسرع مما لو حفظت رطوبة البذور عبر المدى 5 - 6 0/0. وقد يعود ذلك إلى الأكسدة الذاتية للمبيدات *Lipids Autoxidation* كما أن الدهون غير المشبعة قد تتحطم في خلايا البذرة منتجة جذورا حرة تتفاعل مع مركبات دهنية أخرى، وبذلك يتحطم بناء الأغشية الخلوية، كما قد تخمل (تعمله خاملا) النشاط الانزيمي (الانزيمي) كما تتفاعل مع الأحماض النووية محدثة تغيرات غير طبيعية في الصغيات أو محدثة طفرات. لذلك فإن 6 0/0 هي الرطوبة الجيدة لتخزين البذور لفترات طويلة.

وعند خفض درجات الحرارة إلى صفر أو أدنى من ذلك، لا تتكون البلورات الثلجية في البذور إذا كانت رطوبة تلك البذور تقل عن 14 0/0. وكانت المشكلة الأساسية قديما في التخزين البارد للبذور هو ارتفاع الرطوبة النسبية حول البذور مع التبريد. وهذا يرفع رطوبة البذور تدريجيا، ثم تتشكل البلورات الثلجية التي تضر بحيوية البذور. ولذلك كان من الضروري حفظ البذور بعد خفض نسبة رطوبتها في أوعية مغلقة دون ضرورة التفريغ من الهواء. هذا وإن رطوبة ذلك الهواء والذي يبقى في العلبة بعد غلقها لن يكون كافيا لرفع نسبة رطوبة البذور بشكل معنوي، بعد تخفيض نسبة رطوبة تلك البذور إلى 6 0/0.

ويجب أن يلاحظ أن بعض الأنواع تحتاج إلى تجفيف على مراحل، ففي حالة الفاصولياء تجفف البذور على مراحل، بحيث تنزل الرطوبة في كل مرة 5 0/0، أما في حالة الرز فيجب أن يتم التجفيف على مراحل أضيّق

بحيث تنزل الرطوبة في كل مرة 2 0/0 فقط وذلك من أجل التخلص من مشكلة تشقق البذور (الحبوب) .

وفي بعض بذور الأشجار فان نقص الرطوبة تحت مدى معين (ما بين 12 و 31 0/0) ينقص من حيوية البذور ، كما هو الحال في أنواع الجوز *Juglans* والبندق *Corylus* والدردار *Fraxinus* والكستناء *Castanea* وأنواع البلوط *Quercus* والحمضيات *Citrus spp.* والقرنفل وحيث أن الزهرة *Eugenia uniflora* والبن *Coffea* وكثير من أنواع الفصيلة النخلية *Palmeaceae* ويطلق البعض على بذور هذه المجموعة اصطلاح أنواع لـ *Recalcitrant* . وبذور مثل هذه المجموعة لا يمكن حفظ بذورها لفترة طويلة . وقد يكون من المفيد بالنسبة لأنواع مثل هذه المجموعة أن يطبق عليها مبدأ *T.A. Villiers* أي تجربة تخزين البذور وهي في طور الانتفاخ الرطوبي الكامل *Fully Imbibed* حيث تدخل طوراً يمكن أن يطلق عليه طور السكون الثانوي .

أما العلاقة الكمية ما بين ضغط الاوكسجين والحيوية فلا زالت غير واضحة وفي المخبر الوطني لتخزين البذور في الولايات المتحدة *United States National Seed Storage Laboratory*

يستعملوا ظروفاً أبسط لتخزين البذور ، وهي درجة حرارة 4° م مع رطوبة نسبية للمخزن قدرها 32 0/0 ، وذلك تبعاً (James ، 1972) ولقد وجد أنه بالنسبة لكثير من بذور المحاصيل غير الزيتية فان مثل هذه الظروف تحدث اتزاناً رطوبياً بحيث في البذور يساوي 9 0/0 تقريباً ، ومثل هذه الظروف تجعل بذور الفول تبقى حية لفترة 27 سنة .

وبصفة عامة فان الحفظ على درجات حرارة قدرها (- 20° م) هي الأفضل لمد فترة تعمير البذور .

ولقد وجد أيضاً ان البذور التي تقاوم عمليات تجفيفها الى 5 0/0 تقاوم انخفاض درجات الحرارة الشديد باستعمال النيتروجين السائل *Liquid nitrogen* الذي يخفف درجة الحرارة الى - 196° م ، وحتى الى درجات قليلة فوق الصفر المطلق أي - 270° م .

وفي معظم مراكز حفظ الاصول الوراثية ، يتم اجراء اختبارات دورية للانبات مع ملاحظة شكل البادرات *Seedlings* الناتجة ، كل 5 - 10 سنوات ، وذلك بالنسبة للبذور التي تحتفظ بحيويتها لفترات تزيد عن عشر سنوات .

تأثير المعاملة بالنتروجين السائل :

لقد وجد (1975) Sakai and Noshino) أن حبوب الرز المحتوية على رطوبة تقل عن 15 0/0 لم يتأثر انباتها بعد الغمس بالنتروجين السائل بغض النظر عن معدلات اعادة التدفئة ، بينما كان الانبات صفرا بالنسبة للحبوب التي زادت فيها نسبة الرطوبة عن 21 0/0 سواء تمت اعادة التدفئة ببساطة او بسرعة . وقد أثرت معدلات اعادة التدفئة بشكل كبير بالنسبة للحبوب التي تحتوي على نسب رطوبة تتراوح ما بين 16 - 19 0/0 حيث تبين وجود اتجاه لانبات بمعدل أكبر بالنسبة للحبوب التي دفئت بسرعة .

وقد تم الحصول على نتائج شبيهة في القمح وفي حشيشة الشيلم *Lolium* وقد لوحظ في القمح انه في حالة الحبوب التي تحتوي على نسب رطوبة تقل عن 18 0/0 فان اعادة التدفئة بسرعة بعد الغمس بالنتروجين السائل أدى الى تكسر حباب القمح الى عدة اجزاء نتيجة التغير الكبير في درجات الحرارة . ولقد وجد دائما ان حبوب القمح التي دفئت بسرعة بعد المعاملة كانت نسب انباتها أقل بالمقارنة مع تلك الحبوب التي تمت تدفئتها ببساطة ، ما عدا تلك التي احتوت حبوبها على نسب رطوبة تتراوح ما بين 19 و 23 0/0 . وفي الحالة الاخيرة فان انبات الحبوب المدفئة بسرعة (25 0/0 بالثانية) كان أعلى بالمقارنة مع تلك المدفئة ببساطة (50 0/0 بالثانية) . وتشير مثل هذه النتائج الى أن الضرر الناتج عن غمس البذور بالنتروجين السائل وتبريدها بسرعة هو قليل ولكنه يحدث عند اجراء التدفئة التالية للبذور بشكل بطيء .

وقد وجد أيضا انه اثناء عمليات اعادة التدفئة انه يمكن حفظ البذور لمدة ساعة بالتدفئة من أقل من 100 0/0 الى 50 0/0 ، ولكن حفظها على 20 الى 30 0/0 يؤدي الى خفض نسبة الانبات في الحبوب التي كانت رطوبتها 15 0/0 .

أمثلة عن مراكز حفظ المصادر الوراثية :

1 - مركز المصادر الوراثية التابع لمحطة الابحاث الايجية الزراعية فيازمير

تركية

Plant Genetic Resources Center of the Aegian Agriculture
Research Institute .

لقد بدأت النشاطات في هذا المركز او القسم منذ عام 1964 ، أى مع بداية البرنامج العالمي الحيوي ، وذلك بالتعاون مع منظمة الاغذية والزراعة وخلال عامي 1964 و 1965 تم جمع مجموعة من الأصول الوراثية للحبوب في منطقة بحراية من اجل خدمة برامج التربية للمركز . اما خلال الفترة 1966 و 1967 فقد تم جمع اصول وراثية للحبوب والاعلاف وأشجار الفاكهة ونباتات الزينة في منطقتي بحراية والبحر الابيض المتوسط وشرق تركية . اما عمليات الجمع النظامية فقد بدأت منذ عام 1968 وحتى الآن شاملة لأجناس القمح *Triticum spp.* والشعير *Avena spp.* *Hordeum sp.* والشيلم *secale spp.* والشوفان *Phaseolus* واللقرنيات البذرية مثل الحمص *Cicer* والعدس *Lens* والفاصولياء *Vigna* (الدجر) والمحاصيل العلفية مثل انواع البيقية *Vicia spp.* والبرسيم *Trifolium spp.* والنفل *Medicago spp.* وحشيشة الشيلم *Folium spp.* والمجنحة *Phalaris spp.* والاصعية *Dactylis spp.* وحشائش القمح *Agropyron* الخ ومحاصيل الخضار مثل القرنبيط والملفوف *Brassica spp.* والبطيخ الشام *Cucumis* والفجل *Raphanus spp.* والجزر *Daucus spp.* الخ بالاضافة الى محاصيل التوابل والمحاصيل الصناعية وامتدت الاعمال بعد ذلك لتشمل منطقة بحر مرمرة لجمع الباقي من اصناف القمح التي اخذت تنحسر امام ضغط الاصناف المخسيكية... ثم تصاعدت وامتدت الاعمال الى المناطق الاخرى ولمحاصيل اخرى شملت الذرة والرز والمحاصيل الزيتية مثل السمسم والقرطم وعباد الشمس الخ..

ويتألف هذا المركز من ثلاثة فروع :

آ - مخابر وظائف واختبارات البذور *Seed physiology and testing*

وتحتوى هذه المخابر على التجهيزات التقليدية لمخابر البذور مضافا اليها غرفة مكيفة *Conditioned* لوضع المنبتات *Germinators* وذلك من أجل ضبط حرارتها بشكل منتظم ، كما تحتوي

بالإضافة إلى ذلك على جهاز تقدير رطوبة البذور من طراز

Motocomo moisture Meter Model No. 919

ب -

فرع للتوثيق : وفيه حاسب اليكتروني . وفي هذا الفرع تعطى كل عينة
رقما *Index No.* ورقم ادخال *Accession No.*

مع معلومات عن النوع ابتداء بالاسم ، المصدر ، المكان الذي تم منه
الجمع وسنته مع معلومات وصفية متفرقة . وتضاف المعلومات الاخرى
الخاصة بنسبة الانبات المبدئي . وتوضع هذه المعلومات للمجموعـة
الاساس والمجموعة الفعالة والمجموعة الزائدة . وعند توفر المعلومات
المجموعة من المسوح البيئية الاجتماعية فانها تضاف أيضا .

وقد قام المركز بتوزيع عينات من بعض مجموعات على كثير من
المخابر والمراكز الدولية من أجل عمليات التقويم . وعند توفر هذه
المعلومات تضاف الى السجل الخاص بالعينة .

سجل العينات البذرية للمصادر الوراثية البيئية :

الرقم التسلسلي
رقم المضافة
الاسم العلمي

المجموعة الاساسية

أصل المجموعة :

1 - أصلية	2 - مجددة	عام الزراعة
		مكان الزراعة
رطوبة البذور :	:	تاريخ الاختبار الرطوبي :
نسبة الانبات المبدئي 0/0 :	:	تاريخ الانبات المبدئي ::
نسبة الانبات الحالية 0/0 :	:	تاريخ الانبات المحدد :
الوضــــــــــــــــع :	:	الكمية (غــــــــرام) :

المجموعة الفعالة

اصابة المجموعة الفعالة :

1 - أصلية 2 - مجددة

1 - أصلية	2 - مجددة	عام الزراعة
		مكان الزراعة
نسبة الرطوبةــــــــــــــــة :	:	تاريخ الاختبار الرطوبي :
نسبة الانبات المبدئي :	:	تاريخ الانبات المبدئي :
نسبة الانبات الحالية :	:	تاريخ الانبات المحدد :
الوضــــــــــــــــع :	:	الكمية (غــــــــرام) :

المجموعة الزائدة	:	
الوضــــــــــــــــع :	:	الكمية (غــــــــرام) :

معلومات إضافية وملاحظات :

ج -

فرع التقسيم النباتي والمعشب :

ويضم هذا الفرع معشبا لحفظ العينات النباتية الموزية للعينات البذرية التي جمعت . وتتم في هذا الفرع أيضا بعض الدراسات التقسيمية والبيئية . ووحدات التخزين هي الهامة في هذا القسم ، وهم يمتلكون خمسة غرف لذلك :

- أربعة غرف درجة حرارتها صفر درجة مئوية ، وتستعمل من أجل التخزين لفترات متوسطة .

- غرفة واحدة درجة حرارتها - 15 °م من أجل التخزين لفترات طويلة .

وقبل التخزين في وحدات التخزين هذه تدخل البذور الى غرفة تجفيف لمدة 28 يوم ، حيث تنخفض نسبة الرطوبة الى 6 - 8 0/0 ، ويستعمل لذلك جهاز *Westinghouse Dehumidifier* ثم توضع البذور في علب من التنك *F.A.O. Seeling* ذات حافة من البلاستيك ، وعندما يحدث التبريد ينكمش انغطاء التنكي على القمة البلاستيكية فيحكم السد ■

2 - معهد المحاصيل واثبات البذور (يرانشفايك - فولكيرود) في المانيا الاتحادية :

ويعمل هذا المعهد أيضا على تجميع وحفظ المصادر الوراثية وهو ينشر المعلومات عن طريق *Genetic Bank Information Service* مستخدما أيضا المحماء الكهربائي (الحاسب الاليكتروني) *Computer* ويتم تجفيف البذور هنا قبل التخزين الى 6 0/0 ثم تخزن تحت (- 20 °م) .

■ تستعمل المؤسسات الاخرى أجهزة غلق المعلبات التي تستعمل في معامــــل الصناعات الزراعية .

وتمارس هنا نشاطات كبيرة للتكاثر الخضرى الدقيق *Micro* - *Propagation* للحفاظ على الأصول الوراثية وخاصة البطاطا (البطاطا—س) *Solanum* ، كما يمارس ذلك التكاثر في محطة الابحاث الأيحية . ويقصد بانتكاثر الخضرى الدقيق ، تطوير نباتات في بيئة صناعية عن طريق أخذ أجزاء صغيرة جدا من النبات مثل الأجنة أو القمم النامية الخضرية أو الجذرية أو مجموعات من الخلايا الخضرية ، أو خلايا مفردة أو غبار طلع وزراعتها في بيئة مغذية تحت ظروف بيئية خاصة . ونوع النمو ونمطه يعتمد على القدرة الوراثية للنبات الذى أخذ منه الجزء المعين وللبيئة الكيميائية والطبيعية التى ستعرض فيها . ومن حيث القدرة الكامنة فإن كل الانواع النباتية يمكن ان تتكاثر بهذه الطرق الجديدة عند معرفة احتياجاتها الغذائية والوراثية (الهرمونية) لتوفيرها في بيئة النمو . ولذلك فإن النتائج اليوم متفاوتة النجاح . ومن الانواع النباتية الني يمكن اكثارها بنجاح باستعمال هذا الأسلوب الحديث . البطاطا (أى أنبطاطس في اللهجات العربية الاخرى) والدخان والقرعيات والعنب وفول المويا . وأخذ هذا الأسلوب يستعمل كأسلوب علمي في كثير من مخابر علم وظائف الاعضاء . (فيزيولوجيا النباتات) وأمراض النبات والوراثة وفي كل مراكز المحافظة على الأصول الوراثية للانواع النباتية الهامة اقتصاديا .

ومن التطبيقات الهامة لهذا الاسلوب زراعة الأجنة بعد اخراجها من البذور والتي يصعب انباتها في حالة البذرة الكاملة نسب أو لأخسر كما هو الحال في بعض الهجن النوعية أو الأجنة التي تجهض في البذور بعد تكونها اذا بقيت حتى نضج تلك البذور الكامل على النبات الأم . ومن التطبيقات الهامة أيضا انتاج نباتات احادية المجموع الصبغي (الكروموسومي) *Haploid* عن طريق زراعة غبار الطلع للتبغ أو لنباتات اخرى واستعمال هذه في برامج تربية النبات . وكذلك انتاج هجن من التبغ عن طريق دمج خليتين من نوعين مختلفين ، وذلك لتجميع صفات جديدة أو الحصول على قوة هجين إنتاجية كبيرة ، أو تطوير مواد وراثية للزراعة في بيئات جديدة .

أما الموضوع التطبيقي الهام لهذا النوع من التكاثر والذي يستعمل من قبل مراكز الأصول الوراثية في برانشفيك في المانيا الاتحادية أو أزمير في تركيا ، فهو استخلاص واكثار النباتات الخالية من الأمراض ، وكذلك انتاج أصناف جديدة من خلايا أو اكثار نباتات يصعب اكثارها بالوسائل العادية ،

كما تتبع هذه الطريقة أحيانا في استخلاص ظفرات جسمية مقاومة للملوحة في بعض النباتات .

وعند اتباع اساليب التكاثر الخضرى الدقيق يجب أن يتم العمل تحت ظروف معقمة فالغرفة يجب ان تكون نظيفة خالية من الغبار والتيارات الهوائية الناقلة للابواغ او الجراثيم ، وملء الغرفة بالبخار قبل العمل قدر حصة ضغط مثلا) سيساعد على ازالة الغبار من الغرفة والذي يحمل الكائنات الحية وكذلك استعمال مصابيح أشعة فوق بنفسجية قاتلة للميكروبات قبل ساعتين من العمل على ان تطفىء هذه اثناء العمل نفسه ، علما بان الاشعة البنفسجية لا تعتبر من الزجاج .

وتعقيم الأدوات بالمومد *Autoclave* . أما الاوعية التي تستعمل من أجل عمليات الاكثار فقد تكون :

آ - أنابيب اختبار

ب - زجاجات أو قوارير بيركس بحيث يمكن تعقيمها دون الخوف من انكسارها .

ج - علب بلستيكية ذات أغلفة نفوذة بشكل جيد للضوء .

د - علب من المعادن الخفيفة .

وأغطية هذه يجب أن تمنع إعادة التلوث وتسمح بالتهوية ولكنها في نفس الوقت تقلل من فقد الرطوبة ، فلاشابيب الاختبار والحجرات يستعمل القطن .

أما تعقيم المواد النباتية فقد يستعمل له مادة هيموكلوريسيت الصوديوم أو هيبوكلوريت الكالسيوم أو بعض المواد الاخرى التي لا تؤثر على المادة النباتية .

أما البيئة التي تستعمل فهي بيئة الآجار شبه الطبقة (0.5 - 1 0/0 آجار) ويستعمل الحد الأدنى (0.5 0/0) من أجل زراعة

الاعجنة الا انه يمكن استعمال بنية سائلة ولكن هذه تحتاج الى وسيلة من اجل التهوية، وفي حال كهذه يمكن وضع شريط منشئي من ورق الترشيح الاختبار بحيث ان جزءاً من الشريط يكون ضمن المحلول والجزء الآخر خارج المحلول وفوقه الجزء النباتي المراد اكثاره وهذه الطريقة الاخيرة اكثر ملائمة عند الرغبة في انتاج نباتات يراد نقلها وزراعتها خاصة وان الطريقة الاخرى تمكن من تكوين الجذور في الاجزاء النباتية بشكل أفضل من بيئة الاجار .

أما المواد التي تضاف الى محلول الاجار فيمكن تصنيفها الى المجموعات التالية :

آ - العناصر المعدنية :

يعتبر النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم والكبريت ضرورية لكل الانسجة او الاعضاء التي تنمو في الزجاجيات (*Vitro*) وهناك عديد من التوافيق من هذه استعملها البحاثة المختلفون في العالم والتي ستورد بعد قليل وهذه تحضر بتركيز اكثر من 10 الى 100 مرة التركيز المرغوب وهذا يعقم ويخزن في الثلجة حتى الاستعمال حيث يتم تخفيفه الى الحد المطلوب . ومن هذه البيئات ما يلي :

1 - بيئة *Murashige* و *Skoog*

وقد استعملت هذه البيئة أساساً لتنمية التبغ الى نباتات كاملة كما استعملت أيضاً بعد ذلك لتنمية أنسجة مختلفة، وتركيب هذه كما يلي :

المكون	الكمية ملغ/ل	المكون	الكمية ملغ/ل
NH_4NO_3	400	IAA	2
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	144	Kinetine	0.2 - 0.04
KNO_3	80	Thiamine	0.1 - 0.0
KH_2PO_4	12.5	Nicotinic acid	0.5
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	72	Pyridoxine	0.5
KCL	65	Glycine	2
Na Fe-EDTA	25	Nyo-inositol	100
BO_4H_3	1.6	Casine-Hydrolysate	1000
$MnSO_4 \cdot 7H_2O$	6.5	Sucrose	2 - 0.0
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	2.7		
KI	0.75	مسحوق آغار منقى	1 - 0.0

2 - بيئة Skoog Murashige عالية التركيز :

وقد طورت هذه البيئة لاعطاء نمو أعظمي من أنسجة التبغ ولكن تركيزها عالي نسبيا لبعض الانواع النباتية الاخرى ، وتحليل هذه البيئة كما يلي :

المكون	الكمية	المكون	الكمية
NH_4NO_3	1650	H_3PO_3	6.2
KNO_3	1900	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22.3
$CaCl_2 \cdot 2H_2O$	440	$ZnSO_4 \cdot 4H_2O$	8.6
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	370	KI	0.83
KH_2PO_4	170	$Na_2IO_4 \cdot 2H_2O$	0.25
Na_2-EDTA	37.3	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025
$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27.8	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	0.025

أما المركبات العضوية المضافة فتشابه مع ما سبق :

Whites Medium

3 - بيئة وايت

وقد طورت هذه البيئة أساسا للتجذير *Root Culture* ثم استعملت لزراعة عدد كبير من الأنسجة النباتية ، وهذه يمكن ان تعادل عن طريق اضافة بعض المواد المناسبة بما في ذلك بعض المواد العضوية مع وجوب اضافة العناصر الاخرى . وتركيب هذه البيئة هو كما يلي :

الكمية ملغ/ل	المكون	الكمية ملغ/ل	المكون
300	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	80	KNO_3
200	Na_2SO_4	19	$NaH_2PO_4 \cdot 4H_2O$
0/0 1-0.5	آغار	0/0 2	
2ر5	$Fe_2(SO_4)_3$	65	KCl
0ر5	<i>Nicotinic acid</i>	3	<i>Glycine</i>
0ر1	<i>Thaimin</i>	0 ر 1	<i>Pyridoxine</i>

Knudson Medium

4 - بيئة كنودسون

وتستعمل هذه البيئة أساسا لتنمية القمم النامية ، وتركيبها كما يلي:

الكمية ملغ/ل	المكون
1000	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$
500	$(NH_4)_2SO_4$
250	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
25	KH_2PO_4
7ر5	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$

ويضاف الى هذه 0/0 2 من السكر و 0/0 1ر5 من الآغار

Knop Medium

5 - بيئة نوب

وقد طورت هذه البيئة من قبل في عام 1865 ، وقد تم تعديلها من قبل الباحثين المختلفين لتلائم أبحاثهم وهي جيدة لتنمية الأجنة Embryos ويضاف الى هذه البيئة عناصر اخرى. وتتكون هذه البيئة أساسا من :

المكون	الكمية (ملغ / ل)
KNO_3	125 - 200
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	500 - 800
KH_2PO_4	125 - 200
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	125 - 200

ويحتاج تحضير هذه البيئات الى عدد كبير من الزجاجيات مثل الماصات و Flasks والانابيب المدرجة وغيرها كما يحتاج الى ماء مقطر ، أو ماء خالي من الايونات Deionized في بعض الدراسات الدقيقة . ثم تضاف المكونات فالسكر فالانقار ، ثم تسخن هذه معا للذوبان ثم يكمل الحجم الى الحجم المطلوب باضافة الماء المقطر .

ب - السكر:

لقد تمت الاشارة الى أن السكر هي مادة يجب أن تضاف الى بيئة النمو وخاصة لنمو الانسجة (ما عدا في حالة الاجنة الناضجة) ، ويضاف السكر بنسبة 2 - 4 0/0 ، ويمكن استعمال سكر العنب (الفلوكوز) كبديل عن السكر .

ج - الحيمينات (الفيتامينات) Vitamins والمواد الاخرى :

من الحيمينات :

(1-01 ملغ / لتر)	<i>Thiamin</i>
(0.5 ملغ / لتر)	<i>Nicotinic acid</i>
(0.5 ملغ / لتر)	<i>Pyridoxine</i>

وهذه الحيمينات هامة للعديد من الانسجة ، ويمكن ان تضاف روتينيا الى البيئات . وهناك بعض المواد الاخرى التي يمكن ان تضاف أحيانا لفائدتها مثل *Inositol* (100 ملغ / ل) وحمض *Pantothenic* (0.1 ملغ / ل) و *Biotin* (0.1 ملغ / ل) ، وهذه المواد قابلة للانحلال في الماء وتجعل في تراكيز تركيزها 100 ضعف التركيز الذي سوف يتم استعماله وتخزن في الثلجة لحين الاستعمال .

Growth Regulators

د - منظمات النمو

منظمات النمو التركيبية تستعمل على نطاق واسع في هذه البيئات ومن هذه نفتالين حمض الخل *Naphtaleneacetic acid* والتي يرمز لها بالرمز (*NAA*) وتستعمل بالتركيز (0.1 ملغ / ل) و - 2r4 *Dichlorophenoxyacetic acid* والذي يرمز له ب (*D* - 2r4) ويستعمل بالتركيز (0.05 الى 0.5 ملغ / لتر) ، أو *Indoleacetic acid* والذي يرمز له بالرمز (*IAA*) ويستعمل بالتركيز (1 - 50 ملغ / ل) وهذه المواد يجب أن تذاب أولا في الغول (الكحول) قبل اضافتها للماء . ونحتاج مزارع الانسجة النباتية على الغالب مادة الكينيتين *Kinetin* والمادة الاخيرة التي تذاب اولاً في كمية قليلة من حمض كلور الماء ثم يتم التمديد بواسطة الماء .

هـ - المواد العضوية :

ومن أهم هذه المواد حليب جوز الهند . وتستعمل هذه المادة بنسبة حجمية قدرها 10 - 15 0/0 . واذا كان يراد استعمال هذه المادة لبيئة مسن أجل تنمية الأجنة يجب ان يتم التعقيم بواسطة عمليات الترشيح الجرثومي بدلا من التسخين . ومن المواد الاخرى التي تستعمل مستخلص الخميرة،

أو مخاليط معقدة من الأحماض الأمينية ، كما وتم استعمال مسادة
Casin Hydolysate وأحيانا تم استعمال مسحوق الموز
المنقى .

3 - المخبر الوطني لتخزين البذور :
National seed Storage Laboratory (NSSL)

وهو مخبر يتم التعاون فيه ما بين وزارة الزراعة الأمريكية وجامعة
كولور ادمو ، وقد صدر قراره من مجلس النواب الأمريكي في عام
1956 - 1957 .
والهدف من هذا المخبر هو المحافظة المستمرة على بذور الانواع الهامة
اقتصاديا ولها نفها وطرزها عن طريق التخزين الأمثل ، واجراء الأبحاث
الخاصة بحيوية البذور وطرق حفظها . وقد بلغ عدد الانواع التي
يهتمون بدراستها وحفظها (1300) نوع اقتصادي . ويتألف هذا المخبر
من :

آ - مخازن منظمة البرودة والرطوبة لتخزين نصف مليون عينة :

وتخزن في هذه المخازن اصناف المحاصيل والخضار والزينة
والغابات والمراعي بما في ذلك الاصناف الاساسية والعالية
والسلالات التربوية المحلية والمستوردة . وتعتبر كل هذه
العينات ملك للحكومة الاتحادية (الفيدرالية) ، ويمكن
توزيعها على الباحثين عند الطلب والحاجة إليها في برامج
التربية أو الدراسات . ويصدر هذا المخبر نشرة دورية بالأمور
المتوفرة لديه .

ب - مخابر اختبارات البذور :

وتعتبر هذه المخابر أساسا للنبات . ويمارس اختبار الانبات
دوريا على العينة المخزنة . وعندما يعلم بأن عينة أخذت
تفقد هويتها يتم تجديدها عن طريق مؤسسة لإكثار البذار . وتحت
ظروف التخزين المبرد فان معظم العينات لا تحتاج الى تجديد
الأكل 10 أو 20 سنة . وتحتوي هذه المخابر على التجهيزات

الخاصة بفحص البذور (أقلام أخذ العينات ، مقسمات *Dividers*
أجهزة لقياس الرطوبة ، مادة التترازوليم لاختبارات الحيوية ، نافحات
بذور *Seed Flowers* لتنظيف البذور ، جهاز الأشعة السينية
لمعرفة مدى وجود الجنين في براعم النجيليات الرعوية ، غرف نمو
Growth Chambers ومنبتات *Germinators*

ج - الملحقــــــــــــــــات :

وتضم أمكنة العمل والمكاتب والمكتبة ومكتبة توثيق المعلومات الخاصة
بكل عينة تسجل على بطاقة ثم تغذى هذه المعلومات للمحصاء الكهربائي
Computer وذلك في مركز المحصاء الكهربائي *Computer Center*
التابع لوزارة الزراعة الأمريكية وهو الأمر الذي يمكن من الحصول
على أية معلومات خاصة بنوع وصنف عبر مئات الآلاف من العينــــــــــــــــات
عن طريقه .

ومن الدراسات التي يقوم بها هذا المخبر ما يلي :

1 - دراسة تأثير التخزين البارد جدا (- 70 الى - 196 م°) باستعمال
النتروجين السائل على بذور الانواع المختلفة . ويبدو أن هذه
الطريقة مبشرة جدا في حفظ بذور الأصول الوراثية ويستعمل
النتروجين السائل في تركيا للتبريد الى - 125 م° لتخزين
جراثيم الأعداء .

2 - دراسة التغيرات الوراثية التي تحدث اثناء التخزين للبذور
أي دراسة مدى تدهور المورثات *Gene deterioration*
مع التخزين بالإضافة الى دراسة الانحراف الوراثي الذي يحدث
اثناء عمليات الاكثار المتكررة .

ومن النتائج التي توصل اليها ماييلي :

آ - تطوير التكنيك منخفض الحرارة لتأخير تطور ظاهرة
Physiological ecrosis في بذور الخس اثناء
التخزين .

ب- اكتشاف أهمية رطوبة بذور الفاصولياء عند الزراعة على مقاومة البرودة. أثناء الانبات .

ج- معرفة أنه لا تأثير لنوع الغاز الذي يحيط بالبذور في علب التخزين ، ولذلك فهم يستعملون الآن الهواء العادي . والمهم في هذه العملية غلق العينة في علبه ، ولحم هذه العلبه جيدا لمنع زيادة نسبة الرطوبة عن الرطوبة المقررة للعينة .

د - تنبيه إنبات أحد الأنواع الرعوية وهو *Oryopsis hymenoides* على درجات الحرارة المتناوبة 5/15 م° مع اضافة 100 جزء بالمليون من حمض الجبريليك الى بيئة الانبات في المحلول. ومن المحاليل التي تستعمل أحيانا لكسر طور السكون *Dormancy* في البذور هنا ما يلي :

- 50 جزء بالمليون من الكنتين *Kinetin* - 0.4 0/0 ماء أوكسجين *Hydrogen peroxide*
- نترات البوتاسيوم 0.2 0/0 - مادة هيبوكلوريت الصوديوم، اجزاء
- محلول 0.2 0/0 من نترات - من السائل الى 100 جزء من الماء الصوديوم .
- 100-500 جزء من الجبريليك - المدى 0.2-2 0/0 من نترات البوتاسيوم
- محلول 0.2 0/0 من نترات - محلول 0.2 0/0 من حمض الآزوت HNO_3 الكالسيوم
- مركب الثيويوريا $CS(NH_2)_2$ بتركيز كمحلول مائي ، حيث توضع البذور في المحلول لمدة 24 ساعة ثم تغسل البذور .

ومن المركبات التي تستعمل لكسر طور السكون ايضا في بعض الاحيان مادة الاثيلين (بذور الفول السوداني حديثة الحصاد يمكن أن يشجع إنباتها بوضع بيئة الانبات في كيس بلاستيك مع تفاح ناضج) .

كما تستعمل الطريقة التالية في كسر السكون في بعض الانواع عن طريق استعمال حمض الكبريت :

- 1 - توضع البذور الجافة التي يراد معاملتها في اطباق .
- 2 - تغطى تلك البذور بحمض الكبريت ذو الكثافة 1.84 (1 بذور الى 2 حمض) .
- 3 - تحرك البذور بلطف وباستمرار ولمدة تتراوح ما بين 5 دقائق الى 6 ساعات تبعا للنوع المعامل .

شبكة المعلومات البيئية النباتية :

يحتاج جمع المصادر الوراثية لنباتات المحاصيل والاعلاف والمراعي وحفظ التربة في الوطن العربي ، وكذلك الحفاظ على النباتات الطبيعية ذات الاهمية المستقبلية الكامنة في المناطق البيئية المختلفة الى طرائق معينة لتسجيل المعلومات بالشكل الذى يسهل ترتيب وتنظيم مثل هذه المعلومات ومن ثم تخزينها في المحصاء الكهربى أو في حال تخصصها الشديد في سجلات منظمة خاصة او على بطاقات سجلية ، وهو الامر الذى يسهل اعادة الحصول عليها من اجل استعمال الباحثين والعاملين في ميادين ادارة المصادر الطبيعية المتجددة او المحاصيل او الاعلاف الخ

ومن المفيد تطوير شبكة المعلومات هذه لجميع النباتات المحلية والمتأقلمة في الوطن العربي وبصورة نظامية ، وهو الأمر الذى يحفظ المعلومات من الضياع ويوفر الجهود اللازمة لتجميع مثل تلك المعلومات من كثير من البيانات والمقالات والتقارير والملاحظات الشخصية والكتب المتفرقة .

وقد تطورت شبكات المعلومات لكثير من الموضوعات المتخصصة في العالم واصبح من السهل الحصول عليها عند طلبها من الجهة صاحبة الاختصاص ، وتقوم مؤسسات الموسوعات مثلا بتزويد مشتري الموسوعة بعدد معين من البطاقات تمكنه من طلب معلومات متخصصة في الميادين الثقافية العامة ، كما تقوم مؤسسات اخرى بعمل العروض السابقة للابحاث *Review* في عديد من الموضوعات العلمية ، الخ .

وتخزن المعلومات الخاصة بالنباتات أو تسجل في الاتجاهات التالية :

- 1 - تأثيرات الوسط المحيط *Environment* على الانواع النباتية واصنافها وطرزها .
- 2 - تأثيرات التغيرات في الوسط المحيط بالعلاقة مع الاضطرابات الانسانية والحيوانية .
- 3 - أهمية تلك الانواع لبرامج استصلاح الاراضي ووقف التصحر وتطوير المناطق الجافة او البيئات المعبة الاخرى ، ولبرامج تربية المحاصيل والاعلاف وغيرها .
- 4 - الاهمية الاقتصادية الحالية أو الكامنة ، أي المستقبلية للنوع أو أصنافه .
- 5 - هل النوع هو من الانواع المهددة بالانقراض ، أم من الانواع النادرة أو من الأنواع الوفيرة ، أو من الأنواع كثيرة الانتشار ويسهل الحصول عليها .
- 6 - ما هو الوضع التقسيمي الدقيق للنبات (الوضع النوعي ، الصنف ، الطرزي) ومدى قابلية النوع للتهجين مع الأنواع الأخرى .
- 7 - أين يتوزع النوع وأصنافه وطرزه جغرافيا في القطر موضوع الاعتبار والوطن العربي والعالم ، ومدى امكانية تبادل العينات التكاثريّة البذرية والخضرية مع المؤسسات العالمية .
- 8 - في أي من البيئات يتوزع النوع وأصنافه وطرزه ، ومدى ارتباطه بمجتمعات نباتية معينة أو بأطوار تعاقبية معينة لعشائر نباتية خاصة او بواقع زراعي معين ، أو بواقع اضطرابي بيئي معين ، ومدى تأثير النوع بالتلوث البيئي ...
- 9 - ما هي ايجابيات استعمال هذه الأصول الوراثية والعلاقات المتبادلة بينها وبين البيئة .

ويتم تجميع المعلومات الخاصة بهذه الشبكة من البطاقات المعشبية *Herbarium Sheets* الموجودة في معاشب الوطن العربي ومن كافة الابحاث المنشورة عن تلك النباتات في ميادين التقسيم النباتي والوراثة والبيئية ووظائف الاعضاء وعلوم المحاصيل والنبات الاقتصادي والمعلومات الاخرى غير المنشورة والمتوفرة لدى الباحثين المختلفين (محادثات شخصية) أو لدى مراكز الاصول الوراثية المختلفة في العالم

ومن فوائد تخزين المعلومات المنظم عن طريق المحصاء الكهربائي *Computer* ما يلي :

- 1 - استمرار تجميع المعلومات وتحديثها مع توفر الجديد منها.
- 2 - استمرار توفير المعلومات للباحثين وتوفيرها لهم عن طريق طلبنا بالهاتف أو البريد .
- 3 - تمكين الباحث من الحصول على المعلومات في الاتجاه الذي يريده وراثيا كان أم بيئيا ، أم اقتصادي ...
- 4 - معرفة الشغرات العلمية التي يجب سبرها بالنسبة لتلك الأنواع وأصنافها واجراء مزيد من الدراسات عليها .
- 5 - الحصول على قوائم الانواع النباتية بالنسبة لكل منطقة معينة ، وهو أمر مفيد للغاية في عمليات المسوح البيئية النباتية وتطبيقاتها العملية .
- 6 - تعيين بيئات الانواع النادرة والأنواع المهددة بالانقراض والأنواع ذات القيم الاقتصادية المحتملة وتوزعها الجغرافي ومواقع الحصول عليها ، الخ ..
- 7 - تعيين مدى تأقلم نوع معين أو صنف من نوع معين لاستعماله لعملية استصلاح معينة أو لوقف تمحر أو لتثبيت كشبان رملية أو لاستزراع معين .

8 - الاقتصادية الكبيرة في توفير المعلومات النباتية أو البيئية لأن كلفة الحصول على المعلومات بهذه الطريقة أرخص بكثير من الطرق الشخصية .

أما المعلومات الخاصة بكل نوع والتي تجمع فهي كما يلي :

1 - المعلومات التقسيمية النباتية : Taxonomical Information

- أ - الرتبة Order
- ب - الفصيلة Family
- ج - الجنس Genus
- د - النوع Species
- هـ - الأسماء النظرية للنوع
- و - تحت النوع Sub Species (ان وجد)
- ز - الصنف Variety
- ح - الطراز البيئي Ecotype
- ط - مدى توفر الاختلافية الشكلية Phenotypic Diversity
- ي - الاسم المحلي (اكتب الأسماء المحلية الأخرى ان وجدت
- ك - الاسم المعرب (يترجم أو يضاف الاسم العلمي في حالة عدم وجود اسم محلي .

2 - المعلومات الوراثية التقسيمية : Genetic Information

- أ - عدد وأنماط الصبغيات Chromosome patterns and numbers
- ب - نوع التضاعف الصبغي اذا كان موجودا
- ج - النمط التربوي والتكاثرى Breeding system
- د - القابلية للتهجين مع الأنواع الأخرى Hybridization
- 1 - الطبيعي Natural
- 2 - الصناعي Artificial
- هـ - التاريخ التطوري Evolutionary History
- و - المفات الكيميائية للتقسيمية Chemotaxonomic
- ز - الفرز الكيميائي اللوني Chromatography
- ح - رد الفعل الخلوي والمملي Serological Reaction

3 - المعلومات الجغرافية : *Geographic Information*

آ - الموطن

ب - مكان تمركز الاختلافية الشكلية الحالية *Phenotypic Diversity*

ج - المحافظات والمناطق والنواحي التي يوجد بها النوع .

د - الارتفاع الأعظمي فوق سطح البحر الذي يوجد عنده النوع في كل

قطر عربي

هـ - الارتفاع الأدنى الذي يوجد عنده النوع في كل قطر عربي

4 - المعلومات الحياتية : *Biotic Information*

آ - طرز الحياة أو عادة النمو :

1 - شجرة *Tree*

2 - شجيرة *Shrub*

3 - تحت شجيرة (جنبه) *Sub- Shrub*

4 - سطحي *Hemicryptophyte*

5 - أرضي *Geophyte*

6 - متسلق

7 - نجيلي

8 - شبيه بالنجيليات

9 - بقل (عشب عريض الأوراق) *Forb*

ب - دورة الحياة : *Life Cycle*

1 - معمر *Perennial*

2 - ثنائي الحول *Inial*

3 - حولي *Annual*

4 - مختلف : حولي أو ثنائي الحولي

5 - مختلف : حولي أو معمر قصير العمر

Propagation system

ج - طريقة التكاثر :

- | | |
|------------------|---------------------------|
| | 1 - جنسية |
| | 2 - خضرية |
| <i>Apomictic</i> | 3 - بكرية |
| | 4 - جنسية - خضرية |
| | 5 - جنسية - بكرية |
| | 6 - جنسية - خضرية - بكرية |

Trophic Status

د - الوضع الغذائي :

- | |
|------------------|
| 1 - ذاتي التغذية |
| 2 - متطفل |
| 3 - مترمم |
| 4 - متعايش |

CC₂

ه - طريقة تثبيت

- | | |
|----------------------|-----|
| <i>C₃</i> | 1 - |
| <i>C₄</i> | 2 - |
| <i>Crassulaceous</i> | 3 - |

5 - المعلومات البيئية :

Climatic Relationships

آ - العلاقات المناخية

- | | | |
|-----------------------------|-----------|------------------|
| | 1 - الضوء | <i>Light</i> |
| <i>Qualitative Effects</i> | - | تأثيرات كيفية |
| | | (طول الموجات) |
| <i>Quantitative Effects</i> | - | تأثيرات كمية |
| | | (الشدة الضوئية) |
| <i>Periodicity Effects</i> | - | تأثيرات فترية |
| | | (الفترة الضوئية) |

- تداخل الفترة الضوئية مع الحرارة المنخفضة
(الارتباع) *Vernalization*

2 - الحرارة :

- تأثيرات كمية *Quantity*
- تأثيرات دورية *Periodicity*
- مقاومة درجات الحرارة العالية *Heat Resistance*
- مقاومة الصقيع *Frost Resistance*
- مقاومة درجات الحرارة المنخفضة جدا

3 - الهطول الغيثية *Precipitation*

- الكمية *Quantity*
- النوعية *Quality*
- التوزع الفطلي *Seasonal Distribution*
- الاختلافية
- المكافئ المطري - الحراري الأمثل
- المكافئ المطري - الحراري الأدنى
- مقاومة الجفاف *Drought Resistance*

ب - العلاقات الأرضية : *Edaphic Relationships*

1 - الخصائص الطبيعية للتربة :

1-1 القوام :

- النمو فوق الأتربة الرملية (جيد، مقبول، سيء)
- النمو فوق الأتربة الطينية (جيد، مقبول، سيء)
- النمو فوق الأتربة الطموية (جيد، مقبول، سيء)
- النمو فوق الأتربة الطموية الرملية (جيد، مقبول، سيء)
- النمو فوق الأتربة الطموية الطينية (جيد، مقبول، سيء)

2-1 الرطوبة :

	-	وسط مائي
	-	وسط ضفافي
Very Wet	-	وسط رطب جدا
Wet	-	وسط رطب
	-	وسط شبه جاف
Xeric	-	وسط جاف
Very xeric	-	وسط جفافي جدا

3-1 الدلالة الأرضية : Indicating value

-	جبس
-	مغنزيوم (سربنتين)
-	بورون
-	سيلينيوم
-	الملوحة ودرجاتها
-	القلوية ودرجاتها
-	الملوحة - القلوية ودرجاتها
-	لا توجد دلالة له

4-1 خصوبة التربة :

-	خصبة بجميع العناصر اللازمة للنمو
-	متوسطة الخصوبة
-	فقيرة
-	فقيرة بالنيتروجين
-	فقيرة في الفوسفور
-	فقيرة في البوتاس
-	فقيرة في النيتروجين والفوسفور
-	هل يختلف النوع في احتياجاته عن المحاصيل
-	التقليدية
-	استجاباته للتسميد .

5-1 عمق التربة الأمثل :

-	0 - 15 سم
-	16-30 سم
-	31-50 سم
-	51-75 سم
-	76-100 سم
-	أكثر من 100 سم

6-1 درجة الانحدار المثلى : *Slope*

-	مسطح
-	منحدر
-	تلالى متماوج
-	منحدر جدا

7-1 الاستجابة للعوامل الحيوية : *Biotic Factors*

<i>Nacro</i>	-	المتطفلات الجسيمة
<i>Micro</i>	-	المتطفلات الدقيقة
<i>Plants</i>	-	المتطفلات النباتية العليا
	-	المتطفلات الحيوانية

8-1 العلاقات الحياتية :

1 - عامل الانتشار الاساسى للنبات أي لوحده
التكاثرية .

-	الطيور
-	الثدييات
-	الانسان
-	الحشرات
-	الجاذبية الارضية
-	الماء
-	الرياح

2 - هل توجد علاقات مع الفطريات الجذرية

Mycorrhizal Relationships

3 - هل يثبت النوع النتروجين

نعم ربما لا

4 - ما هو الواقع الانتاجي

- عالي مستقر

- عالي في بعض السنوات ومتوسط في بعض السنوات

ا . الاخرى .

- متوسط .

- متوسط ولكنه ينخفض بشكل كبير في السنوات

الجافة .

- منخفض باستمرار .

6 - العلاقات البيئية الاجتماعية *Synecology*

آ - السيادة النسبية في مختلف المجتمعات النباتية التي

يوجد بها النوع .

ب - نمط الانتشار .

ج - مدى الدلالة على الاضطراب البيئي .

1 - التعرية المائية .

2 - التعرية الريحية .

3 - التعرية المائية - الريحية .

4 - الاعمال الميكانيكية الانشائية .

5 - المقالع والمناجم .

6 - الرعي الجائر .

7 - النار والحرائق .

8 - الحراشات .

- 9 - الاحتطاب واقتطاع النباتات .
- 10- العوامل الاخرى .
- 11- لا يدل على اضطراب .

د - القدرة على التنافس :

- 1 - شديدة وينتشر بسرعة
- 2 - متوسطة
- 3 - منخفضة
- 4 - يحتاج الى بيئات خاصة من أجل البقاء

هـ - مدى استقرار النوع : *Stability*

- 1 - مهدد بالانقراض
- 2 - معرض للانقراض
- 3 - جيد الاستقرار

7 - العلاقات البيئية الذاتية : *Autecology Relations*

آ- الطور البذري : *Seed Stage*

- 1 - انتشار البذور وكيفيته ومواعيده
Seed Dispersal Mechanism and Time
- 2 - الاحتياجات المسبقة للنبات (فترة السكون)
Pre-Conditioning Requirements (Dormancy)

1-2 الاحتياجات الحرارية

- التنضيد البارد *Cold Stratification*
- التنضيد الحار *Hot stratification*
- التبادل الحراري *Alternating temperature*
- متطلبات خاصة .

- 2-2 المعاملات الرطوبية :
- النقع بالماء *Soaking*
- الدورات المتتالية من الترطيب والتجفيف *Wetting and Drying Cycles*
- المطر الفعال *Effective Rainfall*
- 3-2 الراحة بعد النضج : *After Ripening*
- طويلة
- قصيرة
- 4-2 التهوية : *Aeration*
- 5-2 الغلاف البذري : *Seed Coat*
- الحك *Scarification*
- التحلل الحيوي *Biotic Break*
- موانع النمو *Inhibitors*
- فترة تعمير البذور : *Longivity*
- العوامل الوراثية
- العوامل البيئية
- ب - طور الانبات والبادرة *Seedling Stage Cermination*
- 1 - تحت الظروف الطبيعية *Under Natural Conditions*
- النمو الخضري
- النمو الجذري
- قوة البادرة
- 2 - تحت الظروف المكيفة *Under Controlled Conditions*
- النمو الخضري
- النمو الجذري
- قوة البادرة
- ج - الاسترساء في طور الحداثة والنمو *Juvenile Stage Establishment*

1 - تحت الظروف الطبيعية

<i>Growth rate</i>	- النمو الخضري
<i>Pattern</i>	- النمو الجذري
	- قوة البادرة

2 - تحت الظروف المكيفة

- النمو الخضري
- النمو الجذري
- قوة البادرة

د - الطور الانتاجي : *Reproductive Stage*

1 - الجذور والساقمور (الجذمور)

Roots and Rhizome

<i>Growth Rate</i>	- معدل النمو
<i>Pattern</i>	- النمط
	- نسبة النمو الجذري الى النمو الخضري
<i>Root / Shoot Ratio</i>	

2 - الاشطاء في النجيليات *Tillering*

3 - السوق المدادة في بعض الانواع *Stolen*

4 - الشتل المتبادل والمتكرر في اماكن بيئية مختلفة

5 - تنامي البراعم *Sud Development*

6 - تنامي الورقة *Leaf Development*

7 - معامل المساحة الورقية *Leaf Area Index*

8 - تنامي الساق *Culm Development*

9 - الازهار *Flowering*

- تحت الظروف الطبيعية
- تحت الظروف المكيفة
- المحفزات الازهارية
- تكوين بوادىء غبار الطلع والمبايض
- Micro - Sporogenesis*
- Pollination* التلقيح
- تمام نكون غبار الطلع والمبايض
- Mega - Sporogenesis*
- Fertilization* التلقيح
- Seed Development* تكون البذرة
- 10 - الاثمار *Fruiting*
- هـ - شيخوخة النبات : *Senescent Stage, Decline and Leath*
- و - القدرة على التكاثر والتجديد :
- 1 - كبيرة
- 2 - متوسطة
- 3 - منخفضة
- 4 - هل يتكاثر خضرىا
- 5 - هل يتكاثر بوسائل التكاثر الخضرى الدقيق
- ز - مدى عشبية النوع : *Weediness*
- 1 - ضار
- 2 - اقتصادى
- 3 - رائد في المواقع الاضطرابية
- 4 - يحتاج الى اطوار تعاقبية معينة للنمو والازهار
- 5 - يشكل مستعمرات مستمرة
- 6 - يمكن ان يستعمل بكفاءة لمقاومة الانجراف
- 7 - غير عشبي
- 8 - العلاقات الوظيفية : *Physiological Aelationships*

- أ - إنتاج الصبغات *Pigment Production*
ب - كفاءة التمثيل الضوئي بالعلاقة مع الاحتياج المائي
ج - العلاقات المائية :

- 1 - الكمون المائي للجذور في الحالات المختلفة
للكمون المائي للتربة

Soil water potential

- 2 - الكمون المائي للنموات الخضرية في الحالات
المختلفة للكمون المائي للتربة

- 3 - مدى مقاومة معامل الذبول *Wilting Point*
الخاص بعباد الشمس .

- 4 - مدى القدرة على تحمل الكمون المائي المنخفض
سلبا

- (- 25 بار)
- (- 35 بار)
- (- 45 بار)
- (- 55 بار)
- (- 65 بار)
- (أقل من - 65 بار)

- د - التنفس *Respiration*

- هـ - الاحتياجات *Food Reserves*

- 1 - نمط الفحوم المائية

Carbohydrate Pattern

- في الأجزاء الهوائية
- في الأجزاء الأرضية

- 2 - الكميات وتغيراتها

و - المكونات الكيميائية الأخرى

Other chemical Constituents

Resins	الصمغ والراتنجيات والمفرزات	- 1
Essential Oils	الزيوت الطيارة	- 2
Saponifiable Oils	الزيوت الصابونية	- 3
Total N	النيتروجين الكلي	- 4
Total Protein	البروتين الكلي	- 5
Pentosans	البنتوزانات	- 6
Reducing Sugars	اختزال السكريات	- 7
Starch	النشأ	- 8
Crude Fibers	اللجنين (الألياف الخام)	- 9
Ash	الرماد	-10
	المركبات السامة	-11
	المركبات الدوائية	-12
	المركبات الصناعية	-13
	الزيوت	-14

Economic Characteristics

الخصائص الاقتصادية :

- 9

Forage Value

آ - القيمة العلفية

للأبقار ، أغنام ، ماعز ، جمال

Herbage Yield

1 - المحصول الكلي

منخفض متوسط عالي

Palatability

2 - الاستساغة

منخفض متوسط عالي

Nutritional Value

3 - القيمة الغذائية

منخفضة متوسطة عالية

- 4 - الاستجابة للرعي
Response to Grazing
- حقيقي
- التشبيهي (التمثيلي)
Simulated
- ب - الأهمية للحياة البرية
Wildlife
- 1 - الوعل
2 - الغزال
3 - الظبي
4 - الطيور
5 - الحيوانات الثديية الصغيرة
Dama dama
- ج - القيمة الخاصة بحماية مسافك المياه
Watershed Protection Value
- د - القيمة الخاصة الغذائية
- 1 - قيمة حالية (هل يؤكل ؟)
2 - قيمة مستقبلية (هل يمكن أن يؤكل ؟)
- ه - القيمة الخاصة الطبية
- و - القيمة الخاصة الصناعية
- ز - هل يسبب مشاكل صحية
- 1 - هل يسبب حساسية
نعم ربما لا
- 2 - هل يسبب تسمما للإنسان
حاد متراكم - يختلف جغرافيا -
يختلف فصليا - لا توجد سمية

- 3 - هل يسبب تسمما للحيوان
حاد - متبراكم - يختلف جغرافيا - يختلف فصليا -
لا توجد سمية .

- 4 - هل له تأثيرات متبادلة
على الانواع النباتية الاخرى
Allelop thio

ج - اذا كان يسبب مشاكلا ، ما هي طرق مقاومته

- 1 - الحراثة
Tillage
2 - زراعة نباتات منافسة
3 - ادارة المجتمع النباتي او الحقل ادارة مثلى
4 - الوسائل الميكانيكية
Mechanical
5 - الوسائل الكيميائية
Chemical
6 - الوسائل الحيوية
Biological
7 - الوسائل النارية
Fire

ومن أجل البرامج الاكثر تكاملا فانه يمكن اضافة عديد من الفقرات
مثل الدلالات المناخية والدلالات الجغرافية الخ كما يمكن
تجزئة كثير من العناوين السابقة .

ومن ذلك كله نتبين مدى النقص الكبير في المعلومات والسدى
نحتاجه بالنسبة لعدد من المحاصيل ولكثير من محاصيل الاعلاف
والمراعي الطبيعية والنباتات الاخرى ذات الاهمية المستقبلية .

المراجع

1. Abdall , F.H. and E.H. Roberts 1968
Effect of Temperature moisture and Oxygen on the induction of chromosome damage in seeds of barley, broad beans and peas during storage. Ann Bot. 32 : 119 - 136.
2. James , E. 1972. *Organization of the United States National Seed Storage Laboratory . In viability of seeds ed E.H. Roberts , pp. 397-404.*
3. Roberts , E.M. 1975 . *Problems of long-term storage of seed a and pollen for genetic resources conservation In : Crop genetic resources for today andtomorrow, ed. O.H. Frankel and J.G. Hawkes . I.B.P. 2 Cambridge Univ. Press. London*
4. Sakai , A. and M. Noshiro 1975 .
Some factors contributing to survival of crop seed cooled to the temperature of liquied nitrogen .In : Crop genetic resources for today and tomorrow , ed. O.H. Frankel and J.G. Hawkes . I.B.P.2 Cambridge Univ. press.London.
5. Sankary , M.M. 1971 *Comparative plant ecology of two Mediterranean - type arid zone areas from Syria and California , with emphasis on the autecology of twenty dominant species. Ph. D. thesis Univ. California*
Davis Villiers , T.A. 1975 *Genetic maintenance of seeds in imbibed seeds. In : crop genetic resources for today and tomorrow , ed. O.H. Frankel and J.G. Hawkes. I.B.P.2 Cambridge Univ. Press. London .*

المراجع العربية

- 1 - سنكرى ، م . ن . أساسيات انتاج المحاصيل الحقلية ، جامعة حلب - كلية الزراعة .
- 2 - سنكرى ، م . ن . 1977 ، بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية ، جامعة حلب - كلية الزراعة .
- 3 - سنكرى ، 1980 ، بيئة المحاصيل الحقلية ، جامعة حلب - كلية الزراعة .

جمع واستكشاف المجموع الجيني للمحاصيل الحقلية وأقاربها البرية

د. وجدي جورج عيسا

ملخص :

تهدف عملية جمع المصادر الوراثية الى الحصول على معظم الاليات ذات التكرار الأعلى من ٥٪ في موقع جيني عشوائي - بدرجة احتمال ٩٥٪ - الموجودة في العشيرة وذلك بجمع أقل عدد ممكن من النباتات . يراعى عند اختيار موقع الجمع أن تمثل أكبر مدى ممكن من المواطن البيئية المختلفة التي ينمو فيها النوع النباتي .

يتفق معظم العلماء على ضرورة الجمع العشوائي لبذور أو حبوب مائة نبات في المتوسط لكل عشيرة في كل موقع لمحاصيل الحقل بصفة عامة . يوصى بإجراء عملية الجمع العشوائي أكثر من مرة إذا أمكن حيث يمكن التحقق من كيفية توزيع التباين الوراثي في المنطقة بعد تحليل نتائج الجمع المبدئي . وبذلك يكون الجمع في المرحلة الثانية أكثر كفاءة . تعتبر هذه الطريقة لازمة في حالة الأنواع والعشائر البرية للتباين الكبير في تكرار ألياتها استجابة للضغوط البيئية المناخية بين عام وآخر وأيضاً للتفاوت الكبير بين مواعيد نضج البذور بين المواقع المختلفة . ينصح بعض العلماء بجمع عينات غير عشوائية الى جانب العينة العشوائية وذلك إذا أمكن تمييز نباتات لها تعبير مظهري نادر في العشيرة ولم تشتمل عليها العينة الأولى .

على النقيض من بعثات جمع النبات المختمة بالنباتات الفردية الممثلة للنوع تهدف بعثات جمع الأصول الوراثية النباتية "الى الحصول على أقصى حشد من التباين الوراثي لعشيرة ما عن طريق جمع أقل عدد ممكن من نباتات هذه العشيرة " .

يطلق على هذه العملية اسم " استراتيجية جمع عينات العشائر " وتعرف كل عينة بأنها " عدد النباتات المجموعة بغرض تمثيل العشيرة " .

كما ذكرنا سابقاً يشمل التباين الوراثي في العشيرة النباتية على الاليات والتراكيب الوراثية المختلفة والحفاظ على تكرارات هذه الاليات هو الهدف الأساسي من عملية الجمع . تنقسم هذه الاليات الى نوعين بناءً على توزيعها في العشيرة .

١ - أليلات شائعة محليا - ذات توزيع عام في العشيرة :

• هي أليلات ذات تكرار أكبر من ٥٪ .

٢ - أليلات نادرة محليا - ذات توزيع عام في العشيرة :

• هي أليلات ذات تكرار أقل من ٥٪ .

يعتبر القسم الأول (الأليلات الشائعة محليا) سهل الجمع مقارنة بالقسم الثاني من الأليلات النادرة محليا . فبغض النظر عن التقنية المتبعة في الجمع ، يتوقع أن تحتوي العينة دائما على أليلات القسم الأول . لذلك فهي الهدف الأساسي لبعثة الجمع أما أليلات القسم الثاني فيمكن جمعها فقط إذا سبق معرفة تعبيرها المظهري على النبات فتجمع لا عشوائيا في عينات منفصلة عن العينة الرئيسية كما سيأتي فيما بعد .

استراتيجية الجمع : تتضمن كل من العوامل الآتية :

- ١ - عدد النباتات المجمعة لكل عشيرة (" حجم العينة ") .
- ٢ - العدد الكلي للعشائر التي سيتم جمعها في منطقة ما .
- ٣ - توزيع هذه العشائر في المنطقة .

يتطلب تحديد كل من العوامل السابقة توافر معلومات مسبقة عن كمية ونوع التباين الوراثي للنوع الذي يرغب جمعه وتوزيع هذا التباين داخل كل عشيرة وبين العشائر في المناطق التي سيشملها الجمع . بالإضافة الى ذلك يلزم معرفة عدد وكثافة النباتات لكل موقع ، ونظام التلقيح والاختصاص السائد ، وكمية الجينات المنتقلة بين العشائر عن طريق انتشار حبوب اللقاح والبذور . فهذه المعلومات كلها ضرورية من أجل الوصول الى الاستراتيجية المثلى للجمع . علاوة على ذلك بمعرفة مدى التباين البيئي (في العوامل المناخية والتربة والعوامل الحيوية) يؤثر تأثيرا كبيرا على استراتيجية الجمع .

في أغلب الحالات وقبل بدء الجمع لا تتوفر معظم هذه المعلومات لفريق الجمع مسبقا ولذلك التزم العلماء بالوصول الى استراتيجية جمع يمكن تطبيقها بصفة عامة ومرنة تاركين لفريق الجمع اتخاذ القرارات التفصيلية الأخرى التي تختلف حسب الموقف (مثال : تحديد مدى تباين العوامل البيئية - تحديد حجم العينة المجموعة لعشيرة برية) .

١ - موقع الجمع:

يُعرف بأنه " المنطقة التي تجمع فيها عينة ممثلة لعشيرة ما (هوكس، ١٩٨٠) الموقع هو عادة الحقل الزراعي بالنسبة لمحاصيل الحقل الحولية أو الموطن البيئي (منطقة محددة بوجود تماثل كاف للعوامل البيئية) بالنسبة للعشائر البرية .

٢ - اختيار مواقع الجمع :

يتوقف على التباين البيئي للمنطقة التي يرغب الجمع فيها وملاحظة الاختلافات المورفولوجية في العشائر . اننا نهدف دائما الى " جمع نوع نباتي ما من أكبر مدى ممكن من المواطن البيئية المختلفة التي ينمو فيها هذا النوع " . فاذا كان مدى التباين البيئي بين المواقع محدودا، توسع المسافات الفاصلة بين مواقع الجمع (كل ٢٠ - ٥٠ كم) على العكس من ذلك تضيق المسافات الفاصلة بين مواقع ويكون الجمع أكثر كثافة اذ بدا أن العوامل البيئية تتغير بمعدلات كبيرة (مثلا : التغير الحاد في درجة الارتفاع) .

طرق ونظريات الجمع :

١ - الجمع العشوائي :

من أي نقطة في موقع الجمع ، أجمع سنابل أو بضعة قسرون من النباتات كل ثالث خطوة بمحاذاة عدد من المسارات العرضية في الحقل حتى يتم جمع ٥٠ - ١٠٠ نبات (أي ٥٠٠ - ٢٠٠٠ حبة/عينة) كمتوسط لمحاصيل الحبوب كالشعير والقمح على أساس متوسط ٥ جين حبة/سنبله) . (هوكس ١٩٨٠) . أما في حالة الأنواع التي تنتج نورات زهرية أو سنابل ذات عدد كبير من الحبوب مثل الذرة الرفيعة والدخن - فيجمع فقط جزء من كل نوره زهرية . بالنسبة لمحصول الذرة المكسيكية (خليلة التلقيح) فيجب جمع الكيزان كل ١٠ - ٢٠ خطوة تبعا لمساحة الحقل مع مراعاة أن تكون المسارات العرضية للجمع على بعد ٥ - ١٠ صفوف حقلية بين بعضها البعض (هوكس ١٩٨٠) .

إذا كان النوع البقولي يتميز بوجود عدد قليل من البذور في كل قرن فينصح بجمع عدد قياسي من القرون (٥ - ٨ قرون/نبات مثلا) من كل من ثلاثة نباتات متجاورة في كل ثالث خطوة . فيتم بهذه الطريقة تعويض العدد الكافي (٥٠ حبة أو بذرة) من كل نبات في العينة .

عند جمع شمار أنواع نباتية تحتوي على ٥٠ حبة/ثمرة على الأقل مثل الطماطم والفلفل والقرعيات (الكوسا والشمام مثلا) تتبع نفس الطريقة السابقة (كما في محاصيل القمح والشعير) (أي تجمع ثمرة واحدة من كل من ٥٠ - ١٠٠ نبات) . أما في تلك الأنواع التي تحتوي فيها الثمرة الواحدة على أقل من ٥٠ حبة ، فيجمع عدد أكبر من الشمار (٢ - ٣ شمار/نبات مثلا) . إذا كان التباين المظهري في موقع الجمع ذو درجة عالية فعلا فيمكن جمع عينة أكبر من العشيرة (٢٠٠ نبات مثلا) أو قد تقسم العشيرة الى عدة أقسام ويجمع من كل منها عينة مفردة عشوائية .

٢ - الجمع اللاعشوائي :

إذا رغب فريق الجمع في الحصول على عينة من أجناس معينة أمكن تمييزها في العشيرة - اضافة الى العينة العشوائية - فيمكن جمع عينة من كل جنس على حدة (إذا وجد أكثر من جنس واحد) . علاوة على ذلك ، توصى بنسبت (١٩٧٠) بجمع "عينة متحيزة" من أي نباتات أخرى إذا أمكن تمييزها مظهريا على أنها نادرة في العشيرة ولم تشمل عليها العينة العشوائية . ويرى في ذلك اضافة الى التباين الوراثي الممثل بالعينة العشوائية . الا أنه يجب فصل العينات اللاعشوائية تحت أرقام مختلفة رغم أنها جمعت من نفس الموقع .

٣ - الجمع العشوائي لأكثر من مرة في نفس المنطقة :

بما أن توافر معلومات كافية عن التباين الوراثي والبيئي لمواقع ومناطق الجمع ليس متاحا في معظم الحالات ، يوصى بعض العلماء (جاين ١٩٧٥) بوجود القيام برحلاتي جمع الى نفس المنطقة كلما أمكن ذلك . تجمع العينات بالطريقة العشوائية في المرحلة الأولى من مواقع الجمع على مسافات فاصلة واسعة في المنطقة . تحدد هذه المسافات الفاصلة بين كل موقع والآخر بناءا على درجة التباين البيئي للمنطقة كما سبق ذكره . يمكن دراسة وتحليل تباين هذه العينات بعد عودة فريق الجمع وزراعتها في حقول بنك الجينات ومنها يمكن معرفة كيفية توزيع التباين الوراثي على مدى المنطقة كلها . وعلى هذا الأساس يمكن تخطيط استراتيجية جمع المرحلة الثانية . فمثلا إذا تبين من التحليل أن التباين الوراثي للعشائر يتركز في مناطق معينة مثلما يكون الحال بالنسبة لطفات مقاومة الجفاف والأمراض) يكون الجمع في المرحلة الثانية متمركزا أو منعزلا في هذه المناطق . أما إذا أظهر تحليل التباين

أن العشائر ذات توزيع منفصل أو منعزل عن بعضها البعض جغرافيا أو بيئيا فيجب جمع هذه العشائر في السنة الثانية جمعا مكثفا (بجمع عدد أكبر من المواقع من المنطقة) .

بالإضافة الى ذلك ، يلزم جمع العشائر البرية مرتين على الأقل في سنوات مختلفة بسبب التباين الكبير في فترات نضج الحبوب والتغير في تكرار الاليلات استجابة من النبات للاختلاف في عوامل المناخ من عام لآخر (الانتخاب المناخي بين الأعوام) تعتبر هذه الطريقة أفضل الأساليب التي يمكن بها ضمان كفاءة عملية الجمع . الا أنها نادرة التطبيق نظرا للتكاليف الباهظة اللازمة لاعداد وتنفيذ الجمع على سنتين متواليتين أو أكثر .

تخطيط بعثات الجمع :

البيانات التالية يلزم توافرها لفريق الجمع :

- ١ - ميعاد الحصاد .
- ٢ - تقارير البعثات السابقة .
- ٣ - تقسيم وتصنيف النوع النباتي المرغوب جمعه .
- ٤ - دراسة نماذج المعشبة للنوع المرغوب جمعه .
- ٥ - معلومات عن التربة والمناخ والنظم البيئية الزراعية لمناطق الجمع .
- ٦ - التوزيع الجغرافي للنوع .
- ٧ - أساليب الزراعة في المنطقة .
- ٨ - انتماء الزارع الى قبائل مختلفة ودراسة توزيعها في مناطق الجمع وكيفية استخدامها للنوع النباتي (عوامل الانتخاب المتعمد التي تؤثر على التباين الوراثي للنوع) .

المراجع

1. Bennett, E. (1970) :

Tactics of plant exploration. In. Frankel , O.H. & Bennett, E., eds. Genetic resources in plants. Oxford, Blackwell, p. 157 - 174.

2. Hawkes, J.G. (1980) :

Crop genetic resources field collecting manual, published by IBPGR and EU CARPIA. pp. 37.

3. Jain, S.K. (1975) :

Population structure and the effects of breeding system, In : crop genetic resources for today and tomorrow. Frankel, O.H. and Hawkes, J.G. eds . Camb, Univ. Press- London, pp.15-36.

حفظ وتوثيق المعطيات

الدكتور نبيل روفائيل

ان بنك المعلومات هو الاداة الفعالة التي تسمح بتوثيق وحفظ المعلومات والمعطيات ذات حجم كبير ، والتي يمكن استخلاصها بسهولة او الاستفهام حول موضوع محدد يتعلق بها ، ضمن اسي وقواعد محددة بحيث تخدم الجهة المستثمرة لتلك المعلومات في مختلف المجالات العلمية والعملية . وينشئ بنك المعلومات عادة بغرض جمع مختلف المعطيات المتوفرة وتوحيد صيغتها ومحاولة استكمال النواقص فيها ومعالجتها بمختلف الطرق العلمية للحصول على نتائج مفيدة في الدراسة المطلوبة .

ويتضمن البنك عادة نظام يمكن من معالجة المعطيات المتوفرة بسهولة ومرونة ، كما يمكن الحصول على جميع او بعض المعطيات مسجلة على اشرطة مغنطيسية بحيث يسهل تداولها مع بنوك اخرى في الاقطار العربية او الهيئات العربية والدولية .

١- الهيكل التنظيمي :

يعتمد بنك المعلومات اساسا على التنظيم ولا بد لانجاز الاعمال المختلفة المتعلقة به من جهاز تنظيمي متكامل يقوم بمختلف مراحل العمل بدءا من عملية تجميع المعلومات وحتى عملية تحليلها ونشرها .

يتمتع الكادر الفني في البنك بخبرة جيدة بالمواضيع التي يعالجها البنك وضمن الاختصاص الذي يعمل به ، وهنالك بشكل عام ثلاثة مجموعات رئيسية تشترك في تشغيل البنك ، باشراف ادارة مركزية كما يلي :

آ- مجموعة البرمجة وتشغيل الحاسب :

وتتألف من اخصائيين (واحد او اكثر حسب حجم اعمال البنك) في اعمال البرمجة تكون مهمتها وضع نظام البنك و وضع مختلف البرامج من برامج ادخال وتصنيف ودمج وتصحيح واستحداث للمعطيات وكذلك برامج النشر بمختلف الاشكال (جداول - مخططات - خطوط بيانية الخ ..) ، واخصائيين في اعمال تشغيل الحاسب - مشغبين وعاملين على شاشات الادخال والراسم البياني الخ .

ب- مجموعة الدراسات :

وتتألف من اخصائيين في مختلف المجالات التي يعالجها البنك ، وتختلف اختصاصاتهم

تبعاً لنوعية الاعمال التي يقوم بها البنك .

وتقوم تلك المجموعة بجمع المعطيات وتنظيم الاستثمارات الاساسية واستثمارات الادخال للحاسب ويفضل مشاركة بعض الاخصائيين ممن عملوا في المناطق التي جمعت منها المعلومات وذلك تسهيلاً لعمل استكمال المعطيات وتنظيمها بالشكل الامثل .

ولا بد وان تكون مجموعة العناصر المكونة لهذه المجموعة على اطلاع عام على اعمال البرمجة وتقوم هذه المجموعة باعداد الاشكال المختلفة لادخال واستخراج المعطيات بالتعاون مع مجموعة البرمجة ، كما تقوم بمعالجة معطيات البنك عن طريق الاستجواب لمالح الجهات المستثمرة .

ج- مجموعة الاعمال المساعدة :

وتتضمن قسم فني مؤلف من عناصر صيانة فنية لمختلف اجهزة الحاسب تقوم بالكشف الدوري ورفع التقارير عن حالة الحاسب واتخاذ ما يلزم لازالة اي عطل طارئ وتأمين قطع الغيار اللازمة والشروط الطبيعية المطلوبة لعمل الحاسب ويكون اتصال هذا القسم مع رئيس مجموعة البرمجة وتشغيل الحاسب او مع الادارة مباشرة وتتضمن قسم اداري ومالي ايضا يقوم بمختلف انواع المراسلات الداخلية والخارجية ويتضمن بشكل رئيسي السكرتارية والذاتية العامة وشؤون الموظفين والمحاسبة وما يتبع لها.

٢- المراحل الاساسية في تجهيز معطيات البنك :

ان ادخال مختلف المعطيات في البنك ومن ثم استخراجها باشكال مختلفة يتطلب المرور بمراحل اربعة رئيسية .

١-٤ مرحلة اعداد المعلومات :

يتم اعداد المعلومات والبيانات وما يتبع لها وفق خطوتين :

الخطوة الاولى : تتضمن جمع المعلومات المتوفرة حول موضوع البنك بما فيها الاعمال الحقلية ونتائج التحاليل المخبرية من مختلف مصادرها الرئيسية حيث تنظم بمجموعة خاصة من استمارات وجداول تدعى باستمارات وجداول جمع المعلومات الحقلية .

الخطوة الثانية : تتضمن تنظيم تلك المعطيات في استمارات نموذجية خاصة وفق نوعية تلك المعطيات وبأسلوب محدد يتفق مع الشروط المطلوبة لاستقبالها فسي الحاسب .

٢-٢ مرحلة الإدخال :

يتم في هذه المرحلة تنظيم استمارات الإدخال INPUT FORMS اعتمادا على المعطيات الجاهزة الممنفة في الاستمارات الأساسية للمعلومات (والتي نظمست سابقا وفق الخطوة الثانية من مرحلة اعداد المعلومات) .

وتحتوي استمارات الإدخال هذه نفس محتوى بنود الاستمارات الأساسية مرتبة بشكل يتوافق مع برامج الإدخال ، ويتم استنادا اليها ادخال المعطيات للبنك عن طريق البطاقات المثقبة كما يمكن ادخالها عن طريق شاة النهايات (TERMINALS) مباشرة بدون استخدام استمارات الإدخال .

٢-٣ مرحلة البرمجة :

تتضمن هذه المرحلة وضع نظام استخدام البنك مع دراسة عناصره المختلفــــــــــــــــة وترباطها ومن ثم يتم وضع البرامج الخاصة لهذا النظام . كما تشمل على وضع البرامج المناسبة لاستخراج المعطيات المدخلة للبنك على هيئة جداول او مخططات وكذلك البرامج الخاصة بتحليل المعطيات .

٢-٤ مرحلة الاستخراج :

وفيها يتم نشر المعلومات المتوفرة في البنك وفق صيغ البرامج الموضوعه في المرحلة السابقة كما يتم فيها استجواب الحاسب الالكتروني ، باعطاءه صيغة السؤال المطلوب وفق الاسس النظامية الخاصة باستجوابه ، حول جميع ما يتعلق بالمعلومات المتوفرة فيه .

ويتم نشر نتائج الاستجواب على هيئة جداول او مخططات او رسومات بيانية .

تصنيف بنود الاستمارات :

ان البنود الواردة في الاستمارات تكتب باشكال مختلفة من الارقام والاحرف والكلمات ، وهنالك بعض البنود لابد من كتابته بشكل معين بتوافق مع النظام المستخدم للبنك وبالتالي مع برامج الادخال الموضوعه . وتعتبر بعض البنود اساسية يجب كتابتها وبعضها الآخر يمكن التغاضي عنه في حال عدم توفره وهنالك عدد من البنود يمكن استخدامها كدليل لاستجواب الحاسب بمعطيات تتعلق به ٠٠٠ الخ ، ويتم التصنيف العام لبنود المعلومات عادة وفق ما يلي :

اجباري : MANDATORY

ان كل بند يقع تحت عبارة اجباري يجب تسجيل المعطيات المتعلقة به ، والا فلن يتم تخزين جميع المعلومات المتعلقة بالموضوع الذي يتبع له ذلك البند، مثال ذلك ففي مجال توثيق معطيات آلابار مثلا : رقم البئر (او احداثياته) / اجباري/ حيث اذا لم يسجل رقم البئر فلن يعود للمعلومات المدونة حوله اي معنى لانها ستكون بلا مرجع ومجهولة الهوية .

اصطلاحي : LEXICAL

ان جميع البنود التي تدخل تحت اسم اصطلاحي يجب ان تملأ بمصيغتها الاصطلاحية المتفق عليها دون اي تعديل او تحريف ، واذا كتب بشكل مخالف فلن يستطيع الحاسب في مراحل استخراج المعلومات الحصول على ذلك البند لانه سيبحث فقط عن احدى تلك الصيغ الاصطلاحية .

دليل : KEY

ان كل بند مصنف على انه دليل يمكن استخدامه لاستجواب الحاسب حول اي معلومات تتعلق به . يتم الاستفادة من (الدليل) في مرحلة استخراج المعلومات وفسق البرامج المحددة لذلك حيث يتم اجراء العديد من الدراسات الاحصائية والربط والمقارنة والاستنتاج .

عشري : REAL

كل بند مصنف على انه عشري يكون عبارة عن رقم يحوي فاصلة مثال ذلك عمسوق البئر (٣٠.٥٠) متر .

منطقي : LOGICAL

كل بند مصنف على انه منطقي يكون معبرا عنه ب (او صفر حيث :

YES OR TRUE

يمثل رقم (١) نعم او صح

NO OR FALSE

ويمثل رقم (صفر) لا او خطأ

مدلول اصطلاحي : LEXICAL PARAMETER

كل بند مصنف على انه مدلول يكون معبرا عنه برقم اعتباري بحيث يدل ذلك الرقم على معطى محدد اصطلاحيا في الحاسب مثال ذلك : دقة قياس المنسوب المطلق لموقع البئر ، فقد يمتلح في البرامج على التعبير عنها باحدى الطرق التالية :

LEVEL	(١)	مقياس تسوية
ALTIMETER	(٢)	مقياس ارتفاع
MAP	(٣)	من الخارطة

بحيث يسجل في الاستمارة احدى الارقام ١ او ٢ او ٣ ويدخل ذلك الرقم الى الحاسب وهناك يتم التعرف من خلاله على طريقة قياس المنسوب وبالتالي دقة ذلك القياس .

LEVEL	اصطلاحا	حيث ان الرقم (١) يقابل
ALTIMETER	اصطلاحا	و الرقم (٢) يقابل
MAP	اصطلاحا	و الرقم (٣) يقابل

في برامج الحاسب (في مجال تحديد دقة القياس) .

ابجد رقمي (احرف وارقام حرة) : ALPHANUMERIC

كل بند يقع تحت اسم ابجاري رقمي (احرف وارقام حرة) يمكن التعبير عنه بعبارة مؤلفة من احرف وارقام حرة يمكن كتابتها دون قيود محددة مثال ذلك اسم الجهة واذعة التقرير او اسماء امراجع او الوصف ،ومن الممكن ان يكون البند الابجاري رقمي بشكل عبارة اصطلاحية ايضا (LEXICAL) وفي هذه الحالة يجب كتابة العبارة باحرفها وارقامها كما هو مصطلح عليها ومحددة في البرامج ولا يجوز كتابتها بطريقة مختلفة والا فلن يستطيع الحاسب ايجادها في حال الاستجواب .

صحيح : INTEGER

كل بند مصنف على انه صحيح يكون عبارة عن رقم صحيح بدون فاصلة مثال ذلك التاريخ ،خط الطول ،خط العرض ،الرقم المتسلسل .

وقد حدد في كل بند من بنود الاستمارات عدد معين من الفراغات لتسجيل المعطيات فيها ولا يجوز التصرف بها حيث انها محددة في برامج الحاسب بالشكل الذي وردت عليه هنا .

وقد تكون تلك الفراغات بشكل مجموعة لتسجيل نص معين فيها بشكل احرف وارقام مع ترك فراغ بين الكلمة والآخرى ولايجوز تجاوز تلك الفراغات في كتابة النص وقــد تكون بشكل فراغ واحد لتسجيل رقم مدلول اصطلاحى يرمز لنص معين اصطلاحى موجود في البرنامج او قد تكون فراغات لتسجيل ارقام صحيحة او ارقام عشرية والتــي ايضا محددة في البرنامج كما هي واردة في بنود الاستمارات ولايجوز تجاوزها او التحويل فيها .

المميزات العامة للمتضاعفات الغير منتظمة

General properties of euploidy

اعداد

الدكتور لولو رشدي مرسي

المميزات العامة للمتضاعفات الغير منتظمة

General properties of euploidy

اعتماد

الدكتور لولو رشدي مرسسي

- ١ - نتيجة تلكا الكروموزوم الفردي في حالة الـ *Menosomic* تكون نسبة الجاميطات ($N-1$) اكثر من (N) ولو أنه في الحقيقة يبدو أن النسل الاحادي الكروموسومات يكون بنسبة أقل نتيجة أن الجاميطات ($N-1$) لا تقوم بعملية الاخصاب . وبذلك فإن النسل الذي تركيبه *Nullisomic* ($2N-2$) يتكون بأعداد اكثر ولو أنه غير حي وبذلك فإن معظم النسل الناتج من الافراد الاحاديه الكروموزومات تكون دائما اما عاديه ($2N$) او احاديه الكروموسوم .
- ٢ - ويبدو أن ثلاثية الكروموزومات تكون ثابتة من الوجهة الوراثية عن الاحادية ولو أنه ليس من المؤكد ذهاب كروموزومين متماثلين معا الى احد الاقطاب والكروموزوم الثالث الى القطب الاخر في الانقسام الموزي ويجب أن تكون اكثر دقة في تصميم نموذج تحليل وراثية ثلاثية الكروموزوم .
- ٣ - اما رباعية الكروموزومات فتعتبر اكثر انتظاما في الانقسام عن باقي مجاميع هذا القسم فالارباع كروموزومات المتماثلة تميل الى تكوين رباعيات في الانقسام الاختزالي وعدم التصاق الكروموزومات يوءدي الى تكوين ازواج منها ومع ذلك فتعتبر رباعية الكروموزوم غير ثابتة من الوجهة الوراثية .

استعمال المجموعة الغير منتظمة المتضاعف في معرفة الارتباط :

يعتمد استعمال هذه المتضاعفات لمعرفة الارتباط على اساس النسبة الوراثية المتحصل عليها عند اضافة أو نقص كروموسوم الى الهيئة الكروموسويه أو بايجاد علاقة بين وجود تركيب كروموزومي معين ووضوح شكل معين في المظهر الخارجي للكائن - وقد استعمل Sears الطريقة الاخيرة بادخال بعض العوامل الوراثية السائدة في صنف القمح المسمى Chinese spring الذي امكن الحصول منه على ٢١ *nullisomics* حبة وحيث أن هذا الصنف به عوامل سائدة للون الحبة وهذا العامل يوجد على الكروموزوم رقم ١٦ بملاحظة الحصول على حبوب مبيضاء بواسطة *nullisomics* رقم ١٦ وبالتالي بالنسبة للكروموزوم الثامن والعاشر كل منهما يحمل عامل سائد مانع لظهور السفا وكان الملاحظ أن السفايزداد في النمو في *nullisomic* الثامن والعاشر.

والعوامل الموجودة في اصناف اخرى غير Chinesespring يمكن تهجينها مع الـ nullisomics وملاحظة النسبة الناتجة في الجيل الثاني - وفي التجارب العملية تستعمل احاديصة الكروموزوم Monosomics بدلا من الـ Nullisomics وذلك للنقص في قوة وخصوبة هذه النباتات .

وقد كان أول أبحاث Clausen على نبات الدخان وامكنة هو وزملاؤه من عمل تحليل وراثي لهذا النوع .

وبالاختصار استعمل طريقة شتمل على تهجين سلالة تحمل عامل معين مع 24 Monosomics من الدخان . بعض نباتات الجيل الاول تكون عادية بها 24 زوج والبعض الآخر احادي الكروموزوم وهذا النبات الاحادي ينتج عادة من اتحاد جاميطة بها (N-1) من الكروموزومات وجاميطة أخرى بها (N) من السلالة المستعملة تحت الاختبار . فاذا كان العامل الموجود في السلالة المختبرة متنحيا فان نباتات الجيل الاول الاحادية تحمل كلها العامل المتنحي - اما اذا كان العامل سائد فان عاشر الجيل الثاني الناتجة من نبات احادي تحتوي على مجموعتين من النسل احادية الكروموزوم وثنائية (أما Nullisomics غيرجة في الدخان) - وعلى ذلك ففي عائلات الجيل الثاني سواء كانت الاحادية منها وثنائية لا يمكن أن يوجد بها العامل الذي تحت الاختبار من الاب الاحادي الكروموزوم ولكن يأخذها من الاب الثنائي العادي وبذلك يمكن معرفة هذه العائلة ومن بين العائلات الأخرى في انها لا تتفرع .

مثال لتحليلات النباتات الاحادية An example analysis

مثل لاستعمال النباتات الاحادية في تعيين زوج من العوامل المتماثلة الموشران في مقاومة المقاومة لمرض صدأ الساق الاسود في القمح كما هو موضح بالجدول الاتي عند تهجين السلالات الاحادية الكروموزوم مع صف 12633 CI

الكروموزوم	المقاوم	المصاب	χ^2	P
1 I	86	15	.232	0.50-0.60
2 II	16	3	.083	0.70-0.80
3 III	83	8	.028	0.80-0.90
4 IV	75	14	.010	0.90-0.95
5 V	57	6	.314	0.20-0.30

فالاب المقاوم هو C.I 12633 وهو صف من اصناف الخريز (N= 21) وهذا الصف قد اخذ مقاومة من النوع (رعاية) وهو يحتوي على 14 من الكروموزومات وحيث ان هناك عوامل متماثلة توضع على صفة المقاومة لهذا المرض وكذلك مرتبطة وعلى بعد 21 وحدة عسورية عن بعضها فكان من المتوقع الحصول على نسبة 4:1 مقاوم الى امصاب في الجيل الثاني - فمن

الجدول السابق يمكن الحصول على النسبة المتوقعة ماعدا في افراد الجيل الثاني الناتجة من النبات احادي الكروموزوم رقم ١٣ حيث يوجد عدد قليل جدا من النباتات المصابة - وهذه النباتات الثلاثة المصابة كانت nullisomics فكما كان متوقعا اذا كانت عوامل المقاومة موجودة على الكروموزوم رقم ١٣ . وبالتالي فقد حصل على ٦ نباتات مصابة من بين ٦٢٧ نبات من الجيل الثالث حصل عليها من ٢٤ نبات مقاوم من افراد الجيل الثاني . ومرة أخرى فان كل النباتات التي عحصل عليها كانت Millosimics . وهذه الملاحظات متعلقة بالانعزال العادي الملاحظ في جميع العائلات الناتجة من نباتات الجيل الاول العادية الناتجة من تهجين XIII Monocemic وكذلك نبات عادي وهذا يوؤدي بالتالي الى استنتاج أن العوامل المتماثلة السائدة بالنسبة للمقاومة لمرض صدأ الساق توجد على الكروموزوم رقم ١٣ .

ان عوامل المقاومة لمرض صدأ الساق في بعض اصناف القمح توجد على كروموزومات معينة اوضحت النتائج التي كان مشكوكا في تحليلها بالنسبة للتربية للمقاومة لمرض صدأ الساق الاسود .

ولكن اهم ما في هذه البيانات هو معرفة الكروموزومات الحاملة لمثل هذه العوامل . فمثلا قد امكن كل من Kuspira و Uran تكوين صنف تركيبي هو Thatcher الذي يحتوي بالاضافة الى مقاوم الصنف Thaleher له مقاومة الصنف Tim stein وكذلك Mc Muracky أي حوالي ٦ عوامل للمقاومة (Unrau, 1958)

الاحلال الكروموزومي باستعمال المتضاعفات الغير منتظمة : Chromosome substitution using aneuploids

استعملت gullisomics وكذلك Monosomics في احلال جميع الكروموزومات أو بعضها وبالتالي يمكن دراسة هذه الكروموزومات من ناحية المحتوى العاملي لها . فقد وجد كل من Kuspira و Unrau ١٩٥٧ أن احلال جزء من الكروموزومات المتماثلة من أحد الاصناف امالي اصناف اخرى ينتج عنها تغيير في المحصول ، والتبكير ، والمقاومة للرقاد وكذلك بالنسبة لصفات اخرى . ومن المحتمل ان استعمال المتضاعفات الغير منتظمة سيكون ذات فائدة كبيرة في تربية القمح ما احلال بعض الصفات الموجودة في اصناف معينة فيقـل الكروموزومات .

النباتات البرية ذات الفائدة الاقتصادية
في الوطن العربي

اعداد

الاخصائي نايف صناديقيسي

الدكتور يوسف بركوده

Aerva javanica (Burm.f) Spreng
Amaranthaceae

الارى . ارو
من الفصيلة

معمر تحت شجيرى كثيف الاشعار يتراوح طوله بين ١٥-٨٠ سم . السوق مستقيمة
متفرعة . الاوراق منبسطة اهليلجية - حربية ، متناوبة ذات معلاق قصير النورات
عديمة تختلف في اطوالها ويصل عرضها حتى ٨ سم انتهائية ومحورية شبه سنبلية
البذور بنية اللون لماعة .

غير رعوى الا من قبل الجمال الا ان له بعض الاستعمالات وخاصة في الطب
الشعبى يوجد في فلسطين واليمن الجنوبي وعمان وقطر والبحرين والكويت والجمهورية
الليبية ، الجزائر .

Pistacia atlantica Desf.
Anacardiaceae

البطم الاطلسي
من الفصيلة

شجرة متساقطة الاوراق يتراوح ارتفاعها بين ٤-١٠ امتار ذات قلف بني-سفي او رمادي ، الاوراق بيضوية الشكل ومركبة والعدد الاكثر شيوعا هو المؤلف من ٧ وريقات والبطم الاطلسي عبارة عن نبات وحيد الجنس ثنائي المسكن النورات المذكورة من ٣-١٠ سم مزدحمة اما النورات المؤنثة فهي اكثر طولاً ويتراوح طولها بين ٨-١٥ سم ذات فروع قائمة . وكل الازهار عديمة التويجات .

وتعود اهمية البطم الى كونه الشجرة الاساسية في البادية وخاصة في شرق المتوسط وهو نوع ممتاز لاستخدامه في تحريج المناطق المحجرة في حدود امطار ١٨٠-٤٠٠ مم/سنة . كما انه يعتبر اصل ممتاز للفستق الحلبي مقاوم للجفاف والبرودة . ويستفاد من خشه في الصناعة وثماره ذات طعم لذيذ ويستخرج منه سائل احد انواع الزيوت . اما الرعاية فهم يساقطون اوراقه في شهر تشرين ثاني لاطعامها للحيوانات .

يتفاوت وجود البطم حسب الارتفاع في منطقة اخرى ففي فلسطين يتواجد من ارتفاع ٢٠-١٤٠ م وفي صحراء النقب ينتشر من ٨٠٠-١٠٠٠ م وفي البتراء في الاردن يرتفع في العراق وسوريا ووادي الاردن وفلسطين وجبال سيناء في مصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب .

Pistacia khinjuk stock ex stocks
Anacardiaceae

بطم خانجوك
من الفصيلة

شجيرة متساقطة الاوراق يتراوح ارتفاعها بين ٣-٧ م . الاوراق مركبة تنتهي
بوريقة ٧-١٥ سم ذات محور اسطواني غير مجنح تحمل ٢-١٤ اشعاع من الوريقات ذات
سويقات . رمحية الشكل اهليلجية في القاعدة ونهاية مستدقة جرداء على طول
الضلع المتوسط الوريقة الانتهائية اكبر من بقية الوريقات النورة الذكرية
١٢-٥ سم . متصاعدة كثيرة التفرع متباعدة الازهار اما النورة الانثوية ٧-١٥ سم
متباعدة الازهار وذات فروع متصاعدة او منتشرة الازهار الذكرية غالبا لاطولية
اما الازهار الانثوية فهي ذات شمراخ والكم ٢-٣ مم الشمار ٤ مم قطرا جرداء
غالبا . تزهر في فصل الربيع .

تنمو بين الشجيرات في منطقة جبل البلعاس وتنتشر في المنطقة الايرانية
التورانية .

Pistacia lentiscus L.

Anacardiaceae

البطم اللاتسكي

من الفصيلة

تحت شجرة يصل ارتفاعها حتى ١ م وأحيانا شجيرات حتى ٣ م . الاوراق ١٠-٥ سم دائمة الخضرة غالباً مركبة ريشية ومجنحة المحور الورقي تحمل ٢-٣ اشعاع من الوريقات ونادراً ٤ اشعاع جلدية بيضوية الى متطاولة حربية . اهليلجية مستدقة النهاية . جرداء النورة الزهرية مرتصة شبه سنبلية بسيطة او قليلة التفرع ١-٣ سم اما النورات الانثوية فهي محورية تتوضع في ابط الاوراق مؤلفة من ١-٤ نسورات شبه سنبلية الازهار الذكرية ذات شمراخ قصير اما الانثوية فهي تقريبا لاطئة والكم ١٠ مم الثمار صغيرة ٢-٤ مم عرضاً بيضوية - كروية شبه مضغوطة حمراء تتحول الى اللون الاسود عند النضج شبكية السطح .

يزرع هذا النوع كاشجار زينة ويستخدم الصمغ المستخرج منها في الطب وهو يستخرج من قلف السوق والاعقان .

يعتبر البطم اللاتسكي مميزاً للطابق المتوسطي الحرارى وخاصة في شرقي البحر الابيض المتوسط وذلك في شكله النموذجي الا ان شكلاً آخر منه ينتشر في شرق افريقيا مع الشجيرات الاستوائية مثل الصومال وارتيريا وهذا مايدعو الاعتقاد بأن هذا النوع ذو منشأ مدارى يعتبر البطم اللاتسكي من الانواع شبه المنقرضة من ساحل شرقي المتوسط نتيجة التعدادات الكثيرة عليه .

Pistacia palaestina Boiss
Anacardiaceae

البطم الفلسطيني
من الفصيلة

شجيرة يتراوح ارتفاعها بين ٢-٦ أمتار الأوراق ١٠-٢٥ سم متساوية مركبة
شفعية الوريقات غير مجنحة جرداء تحمل ٢-٤ أشعاع من الوريقات رمحية اهليلجية
في القاعدة جرداء على طول العصب الرئيسي الوريقات الانتهازية متطورة واكبر
من البقية النورات الذكرية ٥-١٢ سم مستقيمة كثير التفرع ذات ازهار متباعدة
اما النورات الانثوية فهي اكبر ٧-١٥ سم متباعدة الازهار مع فروع مستقيمة
او منتشرة والازهار الذكرية غالبا لاطئة اما الازهار الانثوية فهي محمولة على
شمارخ ذات كم ٢-٣ مم . الثمار صغيرة ٤ مم قطرا جرداء غالبا . تزهر في فصل
الربيع . ينمو في الماكي في مرتفعات ساحل المتوسط الشرقي يعتبر من اهم مرافقي
السديان في الطابق المتوسطي الحقيقي .

شجرة متحملة للضوء مرنة بيثيا تتحمل جميع اشكال التربة هي تلاحظ في
شمال غرب سوريا على الصخور الخضراء والمارن الحواري والصخور الكلسية
الدولوميتية والصخور الكلسية القاسية ويتحمل هذا النوع البرد حيث يصل
اعتبارا من سطح البحر وحتى ارتفاع ١٥٠٠ م عن سطح البحر كما انه يوجد في بعض
المناطق الداخلية في سوريا .

Ceratonia siliqua L.
Cesalpiniaceae
Leguminosae

الخرنوب - الخسروب
من تحت الفصيلة الزمريرية .
من الفصيلة القرنية .

شجرة دائمة الخضرة يتراوح ارتفاعها بين ٤-٨ م. شائبة المسكن تاج الشجرة شبه كروى الشكل الاوراق مركبة ريشية مزودحة تحمل ٢-٢ اشعاع من الوريقات ذات لون اخضر قاتم على الوجه العلوى وفاتح على الوجه السفلي . النورة عنقودية تتشكل في ابط الورقة والثمرة قرنية ٨-٣٠x١٥-٢٥ سم وشخبها ٥ مم تحوى عسدة بذور . يزهر في اب (اغسطس) وحتى تشرين ثاني (نوفمبر) ينتشر النوع في الطابق المتوسطي الحرارى لمنطقة حوض المتوسط وتؤكل ثماره وتستخدم كغلف للحيوانات كما تستخدم في صنع دس الخرنوب وكذلك في بعض صناعات الصيدلة ويجمع من الجذع الكاميد الذى يستعمل في صناعة النسيج والقشرة تحوى على مواد عفصية وتحوى الثمار على ٦٠٪ من وزنها الجاف مواد سكرية وتستخدم اشجار الخرنوب على نطاق واسع في منطقة شرق البحر المتوسط كارومة تطعم عليها اشكال مزروعة تعطي اجا وافرا من الثمار تستخدم كغذاء رخيص الثمن عالي القيمة الغذائية للحيوانات ويعتبر الخرنوب احد الاشجار حوض المتوسط المميزة والدائمة الخضرة ولايتطلب تربة غنية ويعيش في كل انماط الترب تقريبا وهو معمر وحيد ونادرا مايوجد على ارتفاع اعلى من ٣٠٠-٣٥٠ م ويصل الخرنوب في حدوده الجنوبية في فلسطين وشرق الاردن في المناطق الجبلية المطلة على غور الاردن (م. عودات م.ي. سرودة ١٩٧٩) . وبعض الاشجار المتفرقة في اواسط النجف (العراق) وحوض الاردن وتجمعات كبيرة منه في مرتفعات اليمن الامر الذى يدعو للقول بان الموطن الاصلي لهذه الشجرة ربما كان جنوب الجزيرة العربية .

Anabasis articulata (Forssk) Moq.

chenopodiaceae

العجـرم

من الفصيلة الرمرامية

معمر تحت شجيري مفمل يتراوح ارتفاعه بين ٤٠-١٠٠ سم السوق متخشبة الى منتصفها تقريبا الفروع متقابلة وذات سلاميات متساوية تقريبا والقديمة منها تحمل قشور اللحات الاوراق مختزلة الى كويش ذو فصين بداخله اشعار الازهار صغيرة ه مم مفردة متقابلة اما العلوية فمرتبة في نورة في نهاية الفروع اجزاء الكم غشائية واجنحة الشمرة خماسية غشائية شبه متساوية ٥-٧ مم بيضاء اووردية اللون يزهر النوع في اكتوبر وحتى نوفمبر ويثمر في ديسمبر وحتى يناير يعتبر من النباتات الشائعة في الوطن العربي . ويعرف بأنه من النباتات المقاومة للجفاف ولعدة سنوات كما انه يرعى بشكل جيد من قبل الجمال والماعز والاغنام وهو مرشح كنبات اساسي لبذر المناطق التي تقل امطارها عن ١٠٠ مم/سنة للحفاظ على منوع انجراف التربة كما انه يستعمل كوقود في البادية وكذلك فان وجود املاح البوتاسيوم فيه يعجل منه مادة منظفة جيدة وينتشر في اغلب الدول العربية مثل سوريا الاردن ، فلسطين ، العراق ، الكويت ، السعودية ، الامارات العربية ، عمان ، مصر ، ودول المغرب العربي .

Atriplex halimus L.

chenopodiaceae

القطف الملحـسي

من الفصيلة الرمرامية

نبات شجيري يتراوح ارتفاعه ١٠٠-٢٠٠ سم ذو سوق متصاعدة كثيرة التفرع وخشبية بيضاء اللون الاوراق متبادلة ١-٦ سم طولاً بيضوية الى مثلثية بيضاء فضية اللون ولاتحمل عصار رئيسي الازهار متجمعة في رويثات وهي تشكل غالبا سورا عنقودية . البذور ١-٢ مم ذات لون بني عاتم يزهر النوع بداء من نيسان (ابريل) وحتى تشرين اول (اكتوبر) يتواجد النوع في بلاد الشام والعراق والجزيرة العربية والكويت ومصر والشمال الافريقي كله . من الانواع المستساعة للحيوانات والتي تتحمل الملوحة والجفاف الا ان استساغته تقل بازدياد وجفاف المنطقة الامر الذي يوءى للاقلال من استساغته للحيوانات وهو معروف بقيمته الرعوية منذ القدم عند العرب كما انه يوءى كل وخاصة اوراقه من قبل الرعاة ايضا .

Atriplex leucoclada
chenopodiaceae

الرغل ابيض الفروع
من الفصيلة الرمرامية

نبات تحت شجيري من النباتات ذات القيمة الرعوية الكبيرة يتراوح ارتفاعه تحت ظروف الحماية بين ٣٠-١٠٠ سم عديد السوق المنبثقة او القائمة تحمل اوراقا متلشية تستدق في قممها ذات حواف مسننة قليلا ولاطئة وقد ذكر البعض بان اوراقه مغطاة على سطحها باشعار مروسة تترك عند جفافها على سطح الورقة مسحوقا ابيض اللون يعتقد بانه يساعد النبات على تقليل النتح ورفع قدرة النبات على مقاومة الجفاف الازهار تتوضع في نورات نهائية واطية حيث تكون النورات النهائية خليط من الازهار المذكرة والازهار المؤنثة اما النورات الاطية فلا تحوى سوى ازهار انثوية ينتشر هذا النوع في شرق المنطقة العربية حيث ذكر وجودة في فلسطين ومصر والاردن وسوريا والعراق والكويت وكذلك السعودية والبحرين وهو غير ممثل في منطقة شمال افريقيا ويحل محله نبات القطف الملحي *Atriplex halimus* وتجمع معظم الاراء على اعتبار الرغل ابيض الفروع في النباتات الرعوية الجيدة في قيمتها الغذائية وقابليتها للبرعي حيث انه يرعى في معظم فصول السنة .

Hammada salicornica (Moq) Iljin

الرمث

Haloxylon salicornicum (Moq) Bge ex Boiss

من اسمائه النظرية

Chenopodiaceae

من الفصيلة الرمرامية

تحت شجيرة معمرة منتشرة يتراوح ارتفاعها بين ٢٥-٥٠ سم ذات سوق تظهر من السوق الخشبية القديمة بشكل غير منتظم متصاعدة كثيرا او قليلا طلبة ذات لون مائل للعاجي او الاصفر الشمعي عند الجفاف . الاوراق مختزلة الى حراشف قصيرة مثلثة ملتحم بشكل فجائي غشائية الحافة مصوفة في الداخل . النورة الزهرية منتشرة موءلفة من سنابل قصيرة ٢-٦ سم وموزعة خاصة في نهايات الفروع الخضراء الرئيسية الحديثة الازهار تحمل حرشفتين بيضويتين ومحدثتين مصوفة القاعدة الثمرة ٧-٨ مم عرضا بما فيها الاجنحة غير المستوية ذات اللون البني يزهر النوع في ايلول (سبتمبر) وحتى نوفمبر .

يعتبر الرمث من نباتات المراعي المفضلة لدى الجمال ويستدل من بعض التحليلات

الكيميائية بانه جيد القيمة الرعوية وهو مفضل في اواخر الصيف والخريف والشتاء ويستعمل ايضا في علاج الجروح ولدغات الافاعي كما ان رماده كان يستعمل في السابق في صناعة الصابون .

يتواجد النوع في غالبية الدول العربية مثل سوريا ، جنوب الاردن ، فلسطين جنوب العراق ، شمال الكويت ، قطر ، الامارات العربية المتحدة ، عمان ، شمال الجزيرة العربية ، مصر ، ليبيا ، تونس ، الجزائر ، المغرب ، موريتانيا .

Hammada scoparia (Pomel) Iljin.

النيشون :

Haloxylon articulatum (Care) Bge.

من اسمائه النظيرة والمعروفة

Chenopodiaceae

من الفصيلة الرمرامية

تحت شجيري جرداوى يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٤٠ سم السوق قائمة متخشبة القواعد متفرعة ذات فروع شخينة في الاسفل وارتفاع في الاعلى الفروع كلها لحمية رمادية اورمادية مائلة للبنى تصح سوداء فيما بعد الاوراق مختزلة الى حراشف مثلثة دقيقة تلتحم في نهايات العقد لتشكل فنحانا ذو اهداب دقيقة في داخله ويكون شفاف الحواف احيانا النورة غالبا تتألف من فرع زهرى يشبه السنبلة الازهار مفردة عادة ذات قنابتين الكم شبه جرداوى مؤلف من خمسة اجزاء حرة قليلا او كثيرا غشائية مشرشرة الحافة و احيانا اقل من هذا العدد . الثمرة ٤-٦ مم بما فيها الاجنحة عرضا والاجنحة متساوية تقريبا منبسطة عريضة بيضوية مقلوبة يزهر في شهر تشرين اول (اكتوبر) ويفضل النيتون الاراضي الطينية الطميية ويطرء نموه في التربة الرملية (سنكري ١٩٧١) .

يعتبر النيتون منخفض الاستساغة لدرجة كبيرة رغم ارتفاع نسبة البروتين الخام فيه وقد ترعى فروعه من قبل الماشية بعد حفافها بالصقيع الشتوى وكذلك يرعى من قبل الجمال كما ان له بعض الاستعمالات الطبية .

يتواجد النوع في سوريا ، لبنان ، فلسطين ، الاردن ، العراق ، شمال الجزيرة العربية ، مصر ، ليبيا ، تونس ، الجزائر ، المغرب ، الكويت .

Noaea mucronata (Forssk) Aschers. et Schweinf.

Chenopodiaceae

المصـــــر

من الفصيلة الرامرامية

معمر شجيري قصير اجرد يتراوح ارتفاعه بين ٢٥-٥٠ سم السوق صلبة فـــــي القاعدة مستقيمة ومنتشرة مشوكة النهايات الاوراق ١-٠ سم والعلوية اقـــــصر واحيانا تشكل غمدا حول الساق خيطية جميعا ذات نهاية مستدقة كثيرة اوقليـــــلة الشعر على حواقيها الازهار محورية متناوبة على طول الفروع وغالبا ما تتركـــــز على قواعد الفروع . فصوص الكم الوهري حوالي ٤ مم اما اجنحة الكم الثمري فهي غير متساوية وتصل بين ٥-٦ مم غشائية بيضاء او شفافة فاتحة بيضوية مقلوبة الى متطاولة مقلوبة وذات حواف مسنة كثيرا اوقليلا يزهر اعتبارا من اب (اغـــــطس) وحتى شهر تشرين اول (اكتوبر) يكثر في المناطق السهلية المحجرة والحصىيـــــه يعتبر من النباتات الغازية للمراعي وقيمتها العلفية منخفضة لتسكنه الا ان الحيوانات ترعاه وبشكل خاص خلال شهر ايار عندما تكون نمواته الخضراء طويلة وغضة وتعافه صيفا وتغيب عليه الجمال في حال وجود بديل في المرعى ينتشر في سوريا ولبنان ، فلسطين ، الاردن ، العراق ، مصر ، ودول شمال افريقيا .

Salsola vermiculata L.

chenopodiaceae

الروـــــشا

من الفصيلة الرمامية

شجيرة معمرة يتراوح ارتفاعها بين ٢٠-٦٠ سم رمادية موبرة او صفراء حريـــــرة مع اشعار مسنة طويلة السوق متعاعدة الى مستقيمة ذات فروع زهرية عديـــــدة الاوراق السفلية ٢-٣ سم متناوبة دائرية اوشبه دائرية المقطع خيطية مستدقة النهاية عريضة الازهار تساوي او اطول من القناسات مفردة وتشكل نورة سنبليةـــــة كثيفة اوقليلة الكثافة الكم الثمري من ٧-١٢ سم بما فيها الاجنحة الثمريـــــة ذات الشكل البيضوي مقلوب الى شبه دائري تأخذ اللون الاحمر عند تكوينها ثم يغمق لونها مع النضج .

تعتبر الروشا من النباتات عالية القيمة الاقتصادية للرعاة ، في كل فصول السنة ويسبب ذلك فانها مهددة بالانقراض نتيجة الرعي الجائر والاحتطاب حيث انها مفضلة عن السنون والشج وتربي بشكل رئيسي من الالعام والاعار . تنتشر الروشا في دول المغرب العربي ومصر والسودان وشمال الجزيرة العربية وسوريا والاردن والعراق .

Helianthemum lippii (L) Dum-Cours.
Cistaceae

الرقـروق
من الغصيلة

نبات تحت شجيري متقزم ابيض موبر يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٣٠ سم عديم
السوق ذات التفرع الشنائي والتي تحوى تفرعات ممدة افقيا الفروع القديمة
تحمل قشور فليينية تصبح مشوكة الاوراق ١-١٥x١-٢ سم اهليلجية بيضوية الى
حربية او خطية حربية الى خطية ذات محيط منشئي موبرة الاوراق الشتوية سرعان
ما تسقط . واكبر من الاوراق الصيفية الاذينة تصل حتى ثلث طول الورقة النورة شبه
سنبلية وحيدة الجهة غير كثيفة تحمل ٣-٨ ازهار شبه لاطئة . القنابات اقصر من
الكأس حربية الكأس مشعر البتلات احيانا اطول من الكأس صفراء او مائلة للبيضا
والسذور منبسطة مزواة بنية يزهر النوع في شهر اذار (مارس) وحتى نيسان (ابريل)
يعتبر من النباتات الرعوية المستساغة وخاصة للجمال ويعتقد بوجود علاقة ما بين
انواع الجنس *Helianthemum* ووجود فطر الكماة ينتشر النوع في الكويت
والسعودية ، قطر ، البحرين ، العراق ، مصر .

Achillea membranacea (Labill) DC.

Compositae

الهريـك

من الفصيلة المركبة

معمر تحت شجيري يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٦٠ سم ذو قاعدة حطية تتفرع منها سوق عديدة مصوفة قائمة مزودة قليلة التفرع الاوراق ضيقة خطية مقسمة ريشية الى اجزاء مستطيلة كل جزء مقسم الى ٣-٥ فصوص متطاولة حربية الرؤوس الزهرية مفردة كبيرة شعاعية نهائية محمولة على شمراخ طويل وقنابات النورة موبشرة الى شبه جرداوية مدبة وذات محيط عريض غشائي وسمن تسقط بعد الازهار اللسينات صفراء اللون ثلاثية الاسنان تساوى طول القنابات النورية يزهر النوع في شهر اذار (مارس) وحتى ايار (مايو).

يعتبر الهريك من الانواع الرعوية الممتازة وهو يفوق كل انواع الجنس *Achillea* والجنس *Artemisia* في هذه الناحية كما ان الزيوت الطيارة فيه قليلة بالمقارنة مع الانواع الاخرى للجنس السابقين كما انه مقاوم وبشكل جيد للجفاف الشديد ولذلك فانه يعتبر من الحفافيات الحقيقية يقتصر وجود هذا النوع على شرق المنطقة العربية مثل سوريا ، الاردن ، فلسطين ، العراق ويعتبر من الانواع المهددة بالانقراض نتيجة الضغط الرعوي الكبير عليه .

Achillea fragrantissima (Forssk) Sch. Bip.

Compositae

القيصوم العطري

من الفصيلة المركبة

معمر تحت شجيري يتراوح ارتفاعه بين ٥٠-١٠٠ سم ابيض اللون مصوف كثيف الفروع الصادرة عن قاعدة حطية السوق صلبة مفصلية الاوراق صغيرة متطاولة ابيضوية غير مقسمة سمكة موبرة تصبح جرداء فيما بعد + مشرشرة الحافة وهي ذات رائحة عطرية جذابة منها اشتق اسم النوع الرؤوس الزهرية دائرية فسي رويس غير متراحم القنابات النورية صغيرة ه م بيضوية متطاولة موبرة يزهر النوع في شهر ايار (مايو) وحتى شهر تشرين اول (اكتوبر) يعتبر من الانواع قليلة الاستساغة بالنسبة للحيوانات عامة وخاصة في فترة ازماره الا ان الجبان يتقبل عليه بشكل افضل ويرداه استساغته موما بعد الاثمار والذئب ! ويميز من الاستساغ ذات الهمية الطبية .

يوجد النوع في سوريا ، الاردن ، فلسطين ، العراق ، شبه الجزيرة العربية

والكويت ومصر .

Artemisia herba-alba Asso
Compositae

الشيخ العشبي الابيض
من الفصيلة المركبة

يعتبر الشيخ العشبي الابيض النوع الرئيسي للجنس Artemisia والسائد في المناطق الجافة وشبه الجافة من الوطن العربي وهو احد الاجناس الرئيسية في الفصيلة المركبة وهو نبات تحت شجيري يتميز برائحته العطرية وخاصة عند فرك اوراقه باليد حتى بعد جفافها ذو لون اشهب مغطى باشعار صوفية رمادية ولونه قاعدة يتراوح ارتفاعه بين ٣٠-٧٠ سم الاوراق الشتوية او الخضرية طويلة معنقة مفصصة الى قصوص خطية اما الاوراق الصيفية او الاثمارية فهي اصغر من الخضرية بكثير ويقل تفصصها وحجمها بالاتجاه نحو قمة النبات . النورة عنقودية متطاولة يحتوي كل منها على ٢-٤ ارزهار صفراء يثمر اواخر تشرين الثاني او اوئل كانون الاول . ينتشر الشيخ في المناطق الجافة ذات الطابع المتوسطي في شمال افريقيا مثل المغرب ، ليبيا وتونس ومصر . ويمتد جنوبا باتجاه الجزيرة العربية والعراق والكويت كما يعتبر بانه من النباتات العامة في الاردن وسوريا يعتبر الشيخ من النباتات المستاعمة من قبل الاغنام والماعز وخاصة في فصل الصيف على حين ان يكون قليل الاستعانة في فترة الربيع (سكري ١٩٧٨) ويعتبر من النباتات التي تشكل مدخرا هاما في المراعي خاصة في سنين الجفاف .

Rhanterium epapposum olive.

Compositae

العرفج

من الفصيلة المركبة

معمر تحت شجيرى موبر يتراوح ارتفاعه بين ٥٠-٨٠ سم ذو سوق خشبية بيضاء اللون فضية تتفرع بكثرة في القاعدة الاسطوانية الاوراق قليلة خطية ابيضوية ضيقة مشنة الحواف اوغير مستنة ذات اشعار طويلة اوجرداء خضراء اللون زيتونية تسقط هذه الاوراق صيفا ويبدأ النمو الخضرى بعد سقوط اول امطار بحوالي ستة اسابيع الروءوس الزهرية مفردة انتهائية ٨-١٢ سم عرضا ذات شمراخ الازهار صفراء اللون ذات رائحة عطرة يزهر في نيسان (ابريل) وحتى تموز (يوليو).

يمكن اعتبار العرفج نبات ذو قيمة علفية جيدة من حيث الاستساغة حيث يرعى من قبل الجمال وكذلك الاغنام والماعز التى ترعى اطرافه الغضة وتستعمل كخشب للوقود حيث انها مغفلة لكون نازها ذات رائحة زكية وشديدة الحرارة وسهلة الاقتلاع .

ينتشر في العراق ، الكويت ، الجزيرة العربية ، البحرين ، قطر ويبدو ان النوع غير ممثل في شرق المتوسط وشمال افريقيا .

Cyperus conglomeratus
Cyperaceae

الشندى ، الشداء ، السعد
من الفصيلة السعدية

معمر شبه نجيلي يتراوح ارتفاعه بين ٣٠-٦٠ سم الاوراق بسيطة رمحية الشكل طويلة ١٠-٣٠ سم تلتف حول الساق ذات لون اخضر باهت اما الاوراق الخارجية فتكون ذات لون مائل للبني يظهر في وسط النبات حامل زهرى طويل ينتهي بمجموعة من السنابل الزهرية الكثيفة تحيط بها ثلاث وريقات الازهار ذات لون اصفر مخضر ويكون الازهار عادة في الربيع . يعتبر من النباتات الرعوية حيث يرعى من قبل الابل والاعنام والماعز ومن النباتات الهامة المستخدمة في تثبيت الكثبان الرملية .

تنمو نباتات السعد في الاراضي العميقة الخالية من الاملاح حتى ان البعض يعتبر وجودها في تربة ما دليل خلوها من الاملاح . ينتشر في الكويت ، العراق ، قطر ، الامارات العربية ، شمال عمان ، مصر ، الجماهيرية الليبية ، واقطار المغرب العربي والجزيرة العربية .

Ephedra alata Deane
Ephedraceae

العلسدة
من الفصيلة

شجيرة تصل حتى ١٠ م طولاً ، الأفرع الطيبة الخشنة ذات اللون الأخضر المائس للـ
للأصفر الشاحب الأوراق شبه مختزلة في تجمعات دوارية من ٢-٣ أوراق تصل حتى ٥ مم
ذولاً . وممتدة حتى منتصفها تقريباً المخاريط الذكورية صفيلاً مخصرة لاطئة . ومشكّلة
الى رويئس محوري عرضه حوالي ١٠ مم تزدحم في نهايات الأفرع وعلى العقد امـ
المخاريط الانثوية فتصل حتى ١٠ مم عرضاً . محورية اوفي نهاية الفروع القصيرة
وتتألف من ٥ أزواج من القنابات العريضة حرة في قاعدتها وتحمل شريطين اخضرين
ولها حافة عريضة مشرشرة . يزهر في ابريل (نيسان) ويثمر في مايو (ايار) ينتشر
النوع على الأتربة الجبسية - الأتربة الرملية مشكلاً تجمعات رملية في قاعدة بسبب
الرياح .

يرعى النوع من قبل الجمال والماعز قليلاً من قبل الأغنام ويستعمله البدو
في معالجة امراض القصبات والربو (سنكري ١٩٧٨) كما انه يستعمل كوفود وفي الانواع
الموجودة في شمال افريقيا فقد وجد انها تحوى كميات كبيرة من مـــــــ
Pseudo ephedrine المفيدة في صناعة العقاقير الطبية .

يوجد النوع في سوريا ، فلسطين ، الاردن ، العراق ، الكويت ، وشمال الجزيرة
العربية ومصر الجماهيرية الليبية ، تونس ، الجزائر ، المغرب .

Panicum turgidum Forssk.

Gramineae

الشمَام

من الفصيلة النجيلية

معمر نجيلي ذو لون اخضر مزرق ذي سوق متخشبة القاعدة زاحفة او متعايدة كثيرة التفرع تشكل اجمة كثيفة قصيرة الجذور شخينة جدا مغطاة بغمد رملي صفيحة الورقة خطية تنتهي بنهاية حادة النورة سنبلية ذات صبغة فروع منتشرة تحمل عددا قليلة من السنبلات (٤ مم) يزهر في اذار (مارس) وحتى نيسان (ابريل) ينتشر في المناطق الرملية الجافة والاماكن المحجرة يرعى من قبل الجمال وخاصة عند جفافه ويؤكل من قبل اغلب الحيوانات وهو غير يعتبر من النباتات المقاومة للجفاف كما انه يستخدم في عمليات تثبيت الكثبان الرملية .

يوجد في جنوب فلسطين ، الاردن ، مصر ، الجزيرة العربية ، الكويت ، البحرين السودان ، ارثيريا ، الصومال ، ودول شمال افريقيا .

Stipa barbata Desf.

Gramineae

العذم

من الفصيلة

معمر نجيلي حلي يتراوح ارتفاعه بين ٤٠-٦٠ سم ذي سوق مستقيمة مغطاة باغمار الاوراق الصفيحة الورقية فهي ذات حواف ملتفة للداخل ويصل طولها حتى ٣٠ سم النورة عنقودية ضيقة ذات افرع قائمة مغلقة في قاعدتها بغمد الصفيحة الورقية العلوية جذور النبات عميقة غليظة تشكل تاحا حطينا عندما يتقدم النبات بالعمر يزهر في ايار (مايو) وحتى حزيران (يونيو) .

يعطي العذم اللحوى معظم نموه في الربيع والنصف الاول في شهر ايار (مايو) (سكرى ١٩٧٨) وهو من النباتات الرعوية الممتازة واسعة التأقلم والتي تعطي كمية كبيرة من العلف الاخضر المستساغ وتستطيع المنافسة بشكل جيد تحت ظروف الحماية حتى تسود وكذلك تعتبر الانواع الجيدة لتثبيت الكثبان الرملية ينتشر العذم اللحوى في سوريا ، فلسطين ، العراق ، الاردن وفي دول شمال افريقيا .

Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T.Anders.

Aristida plumosa L.

Gramineae

النمسي

من اسمائه النظرية

من الفصيلة النجيلية

معمر نجيلي حملي يصل ارتفاعه حتى ٤٠ سم السوق صلبة تتغطي السلاميات والعقد وخاصة السفلى منها بأشعار صوفية وكذلك الاغصان السفلية الصفيحة الورقية صلبة خيطية غالبا ماتكون منحنية الى نصف واحيانا دائرة كاملة النورة عنقودية تصل حتى ١٥ سم طولاً فرعا السفا الجانبان عاريان اما المتوسط فهو ريشي فسي ثلثية العلويين . يتراوح طوله بين ٢٥-٦ سم يزهر خلال الجزء الاكبر من السنة خاصة في اذار (مارس) وحتى ايار (مايو) وكذلك من تشرين اول (اكتوبر) وحتى تشرين ثاني (نوفمبر) .

يعتبر من النباتات ذات الاستاعة العالية ويرعى جيدا في الربيع وكذلك بعد اثماره كما انه يعتبر من النباتات المشبعة للرمال . ينتشر في سورية ، العراق فلسطين ، الاردن ، الجزيرة العربية ، الكويت ، مصر ودول شمال افريقيا وموريتانيا . وهو من اكثر انواع الجنس *Aristida* انتشارا في الدول العربية .

Acacia arabica Willd

Mimosaceae

من الفصيلة

شجرة دائمة الخضرة صغيرة الى متوسطة الطول يتراوح ارتفاعها بين ١٠-١٢ م متوطنة في المناطق الجافة تنمو في تجمعات الاكاسيا والطرفة *Tamarix* يتواجد هذا النوع في المسائل المائية حيث التربة طمية ويمكنها النمو في معدل امطار من ١٠٠-١٠٠٠ مم/سنة مع ٨-١٠ اشهر جافة وفي المناطق التي يكون فيها معدل الامطار اعظميا اما في الصيف اوفي الشتاء والمعدل العام الطبيعي لنموها هو ٤٠٠ مم/سنة وتحمل درجة حرارة عظمى م في الظل ولكنها تموت في درجة حرارة ١٠ م اما بذورها فهي بحاجة لمعالجات خاصة حتى تستطيع الانبات اويمكن اخذ البذور من روث الحيوانات وانباتها فوراً تستعمل اخشابها في الوقود والصناعة وكذلك تستخرج مادة التينس من قلعها اما اوراقها وقرونها الثمرية فهي تحوى على نسبة ١٥٪ من السروتين الخام وترعى من قبل الاغنام والماعز والجمال .

تنتشر في شمال افريقيا والجزيرة العربية .

Acacia raddiana Savi

Mimosaceae

من الفصيلة

شجيرة صغيرة يتراوح ارتفاعها بين ٤-٦ امتار ذات جذع واضح وتاج دائري ذات قلف بني محمر . الفروع الفتية جرداء الاوراق ٣-٥ سم جرداء الاذنيات مشوكة ٥-٦ سم الازهار ذات تويج اصفر اللون . الثمار قرنية ٦-١٣ سم جلدية مضغوطة خطية ملتوية حلزونية مائلة للاصفرار جرداوية ذات اعصاب طولانية واضحة البذور ٦-٥ سم تزهر في شهر تشرين اول (اكتوبر) وحتى كانون اول (ديسمبر) واحيانا في شهر اذار ونيسان (مارس وابريل) تعتبر من الاشجار الشائعة في الصحارى الحارة في الوديان والمنخفضات والواحات ويمكن ادخالها الى مناطق عديدة جافة كملجأ للقطعان تحت ظلها .

Acacia senegal Willd
Mimosaceae

شجرة الصمغ العربي
من الفصيلة

شجرة اوشحيرة مشوكة يتراوح ارتفاعها بين ٣-٥ م تتميز بجذور عميقة وواسعة الانتشار وهي تشكل شجيرات في المناطق ذات الامطار اقل من ١٠٠٠ ملم/سنة في حين انها تشكل اشجار ٣-٥ امتار في مناطق الامطار بين ٣٠٠-٥٠٠ ملم/سنة وفي مناخ مدارى اوحار حيث تكون متوسط درجة الحرارة الستوية ٢٥-٢٧ م ودرجة حرارة الظل العظمى ٤٥ م تستعمل اخشابها في الصناعة وفي الوقود ويستخرج منها الصمغ العربي ليستعمل في صناعات عديدة منها الادوية تجمع الاوراق كعلف للحيوانات وتنتشر في التربة الفقيرة والتلال المحجرة وتوجد في شمال افريقيا ومنطقة البحر الاحمر والسودان .

Acacia tortilis (Forssk) Hayne
Mimosaceae

السمر
من الفصيلة

شجرة صغيرة ٢-٤ م تتفرع من القاعدة لتعطي شكل مظلة وتاج منبسط الفروع الغنية حمراء اللون مويرة او مشعر الاوراق قصيرة ١-٢ سم وذات اذينة شوكية الازهار صفراء اللون شاحبة والثمرة القرنية ٣-٩ سم جلدية مضغوطة خطية تنحصر بين البذور ملتوية حلزونيا صفراء بنية تتواجد هذه الشجرة في مناخ جاف شديد مع معدل امطار اقل من ١٠٠ ملم/سنة وفصل جفاف طويل ويمكنها مقاومة ارتفاع درجة الحرارة الى اكثر من ٤٠ م ودرجة حرارة دنيا تقارب الصفر تعود هذه الشجرة في الامل الى شمال افريقيا حيث تتواجد في صحاريها كما توجد في مناطق الشرق الادني وجنوب الجزيرة العربية والسودان ويمتد وجودها الى جنوب الاردن وفلسطين يستفاد منها في زراعة وتشجير المناطق شديدة الجفاف واستعمالات اخشابها المختلفة بالاضافة الى رعيها من قبل الجمال والماعز .

Prosopis farcta Macbride

P. stephoniana (M.B) Kunth ex Spreng

Mimosaceae

الخريشمية

من اسمائه الأخرى

من الفصيلة

معمر شجيري او تحت شجيري يتراوح ارتفاعه بين ٤٠-١٠٠ سم يتفرع عادة من القاعدة ويتميز بجذور وجذامير طويلة جدا تصل حتى اعماق ١٥ متر واكثر الفروع اسطوانية تحمل اشواكا صغيرة والفروع الغتية مشعرة الاوراق تصل حتى ٥ سم بيضوية مركبة ريشية مرتين تحمل ٥-٧ اشعاع من الوريقات المركبة اما الوريقة فتحمل ١٠-١٥ شفع من الوريقات القصيرة والمشعرة النورة سنبلية تصل حتى ٧ سم محورية محمولة على شمراخ وعديدة الازهار اسطوانية الازهار شبه لاطئة ذات كأس خماسي الاسنان التويج ٤-٥ مم اصفر اللون الثمرة قرنية تحمل كل نورة ١-٢ منها طولها بين ٢-٥ سم بيضوية الى اهليلجية ذات غلاف اسفنجي ذات لون بني قاتم والبذور عديدة بنية مائل للاسود يزهر في شهر ايار (مايو) وحتى اب (اغسطس) ينتشر بشكل واسع في اطار المشرق العربي وبخاصة فوق الاراضي ذات المستوى المائي الارضي المرتفع والاراضي الملحية وحول السبخات ويعتبر من النباتات الرعوية قليلة الاستساغة حيث انه يرعى بقله من الجمال وتأكل الاغنام قرونه ويمكن استخدامه كمثبت للرمال يوجد في سوريا ، لبنان ، الاردن ، فلسطين ، مصر ، الجزيرة العربية العراق ، الكويت ، البحرين .

Prosopis spicigera

Mimosaceae

من الفصيلة

شجرة مشوكة يتراوح ارتفاعها بين ٨-١٠ أمتار تتميز بتاجها الواسع وهي تكون عديمة الاوراق لمدة بسيطة وذلك قبل ازهارها تنمو في الترب الطميية والترب الرملية في مناطق يتراوح معدل امطارها بين ٦٠=١٠٠ ملم/سنة مع فصل جاف طويل ويمكنها تحمل درجة حرارة عظمى تصل الى ٥٢ م وهي مقاومة للصقيع وتنمو عادة في

Tamarix sp.

مجتمع مع اشجار *Acacia arabica* وأنواع

تتميز باخشابها القاسية وتستعمل في صناعة الادوات الزراعية وفي الوقود وهي مستساغة حيث تحوى القرون والاوراق والفروع الغضة تسبة عالية من البروتين الخام وتستعمل كغذاء كما انه يمكن قطع التاج واستعماله في تغذية الحيوانات في السنوات الجافة وتعتبر من الانواع الجيدة للاستزراع في المناطق الشجرية وللتغذية في المناطق الجافة وشبه الجافة حيث يمكنها الحياة رغم الشروط القاسية في تلك المناطق كونها تتميز بحملة جذور تمتد حتى ٣٥ م ومما يسمح لبقية النباتات بالحياه معها لعدم منافستها لهم على الرطوبة الموجودة في التربة تعتبر شجرة تستوطن المناطق شبه الجافة في العالم بدء من الهند والباكستان وتمتد نحو جنوب الهند غرب ايران وتوجد في شرق المملكة العربية السعودية وقطر والامارات العربية وسلطنة عمان واليمن الجنوبي .

Olea europaea L.

Oleaceae

الزيتون

من الفصيلة الزيتونية

شجرة الزيتون المزروعة تصل حتى 10 م ارتفاعا ذات قلف رمادي متشقق واوراق رمادية فضية متبادلة رمحية الشكل وجهها العلوي رمادي اخضر اما وجهها السفلي فهو فضي ابيض قاعدتها تضيق وتتصل بمعلق قصير الازهار بيضا. فسي تجمعات صغيرة ذات كأس قديمي الشكل ذي اربعة اسنان وكذلك التويج يحمل اربعة اسنان الثمرة لحمية سوداء او خضراء متطاولة ذات نواة قاسية اما الزيتون البري او الجبلي فهو اكثر تفرعا وذو شكل شجري واعصانه مشوكة مربعة المقطع تقريبا الاوراق اصفر 4 سم متطاولة بيضوية الثمار اصفر واقل احتواء على الزيت ويمكن ان يكون هذا النوع هو الاصل للزيتون المزروع . يزرع الزيتون في حوض المتوسط منذ القدم تحتوى ثماره على 20-30 ٪ من الزيت الغني بالفيتامينات وهو من افضل الزيوت النباتية وتعتبر شجرة الزيتون من الاشجار المتحملة للحرارة وتتضرر في درجة -10م ويمكن للزيتون ان ينمو على الترب الرديئة اذا تمت فلاحتها بشكل جيد يتكاثر اعاشيا عن طريق البزاعم الموجودة قرب قاعدة الجذع كما ويتكاثر بالبذور وتعتبر الاشجار الناتجة عن البذور ذات جملة جذرية وتديبة عميقة ينمو الزيتون ببطء الا انه يتميز بكونه يعمر طويلا .

Onobrychis ptolemaica (Del) DC
Papilionaceae

القطب
من الفصيلة الفراشية

معمر تحت شجيري مشعر يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٥٠ سم عديد الفروع المتفرعة من العنق الاوراق مركبة ريشية تنتهي بوريقة واحدة يتراوح طولها بين ٧-١٠ سم تحمل ٤-٨ اشعاع من الوريقات النورة طويلة تنوضع عليها عدة ازهار اطولها بين ٨-١١ سم ذات كأس طوله نصف طول التويج واسنانه اطول من الانبوب الزهري ويتطاول السنان السفليان عند تشكل الثمرة التويج ذو لون اصفر شاحب وعروق بنية وهو مشعر الثمرة قرنية مسطحة كلوية الشكل مغطاة باوبار صوفية خضراء اللون حافلة الثمرة تغطيها شويكات صغيرة يزهر بدءاً من شهر اذار (مارس) وحتى شهر ايار (مايو) ويعتبر القطب من النباتات عالية الاستساغة والقيمة الرعوية الا ان انتاجيته العلفية منخفضة الا ان شدة استساغته وغناه بالبروتين يعوضان هذا النقص وهو من النباتات المهددة بالانقراض يوجد في سوريا وفلسطين الاردن ،العراق ،الكويت . وشمال الجزيرة العربية ،مصر وهو غير مذكور في فلورات شمال افريقيا .

Retama raetam (Forssk) Webb.
Lygos raetam
Papilionaceae

الرتام
من اسمائه الاخرى
من الفصيلة الفراشية

شجيري معمر موبر ومغطى باشعار حريرية يتراوح ارتفاعها بين ١-٢ م ذات جذور سميكة قليلة التفرع وبخامة افقيا السوق سميكة مثلثة الفروع منتشرة او نحو الاعلى والفروع الفتية منحنية احيانا الاوراق ٢٠-٢٥ سم قصيرة العمر خطية متطاولة النورة ١-٥ ازهار على طول الفروع الازهار ١-٥ ذات كأس بنفسجي فاتح اللون وتويج ابيض اللون بعض اجزائه (العلم) ذات عروق بنفسجية فاتحة الثمرة قرنية ٧-٢٠ سم والبذور صفراء او بنية اللون يزهر اعتباراً من شهر شباط (فبراير) وحتى نيسان (ابريل) يتواجد بشكل رئيسي في المناطق ذات التربة الرملية والمنخفضات والوديان وكذلك على الكثبان الرملية يعتبر من النباتات الهامة في تثبيت الرمال وكذلك يرعى من قبل الاغنام والماعز خاصة النموات الحديثة وكذلك ترعى النموات القديمة من قبل الابل .

يوجد في سوريا ،لبنان ،الاردن ،فلسطين ،مصر ،الجزيرة العربية ،العراق .

Plantago albicans L.

plantaginaceae

الربــــل

من الفصيلة

عشب معمر يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٢٥ سم مغطى باشعار حريرية فضية يتميز بجذاميره الطويلة المتفرعة الاوراق تتوضع بشكل وريدة خطية او حربية الــــى اهليلجية حربية تستدق باتجاه القاعدة غير مسننة منبسطة او منموجة الشــــمــــراخ النورى مستقيم او متصاعد ١٠-٢٠ سم ويكون عادة اطول من الاوراق النورة سنبلية اسطوانية ٢-٨ سم واحيانا تكون غير مرتبة في الاسفل الحراشف بطول الكأس او اطول قلية مقعرة اهليلجية عريضة غشائية فصوص الكأس ذات اشعار طويلة مــــنــــبــــســــة في القمة فصوص التويج بيضوية عريضة جرداء نادرا ماتحمل اشعار على وجههاــــ الخارجي الثمرة علبية تحمل بذرتين بنية اللون اهليلجية ٢-٢م يزهر النوع في شهر اذار (مارس) وحتى ايار (مايو).

يعتبر من الانواع الرعوية الممتازة وهو مستساغ لجميع حيوانات الرعى ينتشر في المناطق ذات الترب الرملية. ويوجد في سوريا والاردن والعراق والجزيرة العربية ومصر وليبيا وتونس والجزائر والمغرب وارتيريا .

Plantago ovata Forssk

Plantaginaceae

الربــــل

من الفصيلة

عشب حولي واحيانا معمر عديم الساق يتراوح ارتفاعه بين ٥-١٥ سم مغطى باشعار ناعمة تتجمع الاوراق بشكل وريدة ضيقة خطية الى حربية مستدقة النهاية غير مسننة او شبه مسننة الشمراخ النورى يختلف في طوله بالنسبة لــــلا وراق متصاعد واحيانا زاحف النورة سنبلية بيضوية الى اسطوانية ٨-٢ سم الحراشف تساوى طول الكأس تقريبا غشائية مع عصب في منتصفها فصوص الكأس تقريبا متساوية اما فصوص التويج فهي عريضة بيضوية مستدقة النهاية بنية جرداء الثمرة علبية بيضوية تحوى بذرتين اهليلجتين ذات لون بني يزهر النوع في شهر كانون الثاني (يناير) وحتى شهر نيسان (ابريل) يعتبر من الحوليات الهامة في المراعي حيث انه مستساغ جدا من قبل الحيوانات ويحوى نسب عالية من البروتين الخام كما ان لبذور النوع فوائد طبية ينتشر النوع في سوريا ،العراق ،الاردن ، فلسطين وقطر والسعودية والكويت والبحرين والجزائر وليبيا .

Calligonum comosum L'Her
Polygonaceae

الارطيسى
من الفصيلة البطباطية

شجيرة جرداء ، تصل حتى ١٥٠ سم او اكثر السوق والفروع متصاعدة مفصليــــــــــــــــة
ملبة وبيضاء اللون والفروع الصغيرة خضراء اللون متجمعة في نقطة الاوراق
صغيرة ٢ من مخزنية الشكل سريعة السقوط الاذنيات عمودية الشكل شفافة
قصيرة مقسومة الى جزئين الشمراخ ١-٢ في الحور وعادة اطول من الكم متصل
حتى منتصف تقريبا الازهار صغيرة ٢-٥ مم مرتبة في مجموعات على طول الفروع
الفتية الكم دائري اخضر مبيض الثمرة ٢-٣ سم بيضوية تغطيها صفوف من الشويكات
الناعمة والطويلة المفرعة ١-١٦ سف وهذه الشويكات تتضخم احيانا في القاعدة
وتشكل اربعة اجنحة يزهر النوع في شهر ابريل (نيسان) وتنضج ثماره في نهاية
شهر مايو (ايار) وهو يحتاج الى بيئة رملية لنموه يعتبر من اجود انواع
النباتات في عملية تثبيت الكثبان الرملية ويستعمل في الدباغة كملون ولاستعمالات
الوقود كما انه يرعى من قبل الابل والماعز وهو من الانواع الواسعة الانتشار
في الدول العربية مثل سوريا ، الاردن ، فلسطين ، العراق ، الكويت ، السعودية
الامارات العربية ، عمان ، اليمن الجنوبي ، مصر ، الجماهيرية الليبية ، تونس
والجزائر والمغرب وموريتانيا .

Zizyphus jujuba Lam
Rhamnaceae

العناب
من الفصيلة

شجيرة او تحت شجيرة ذات اشواك ساقطة الاوراق اونصف ساقطة الاوراق. ذات تاج مفتوح وساق قصير نسبيا تنتشر في المناطق القريبة من مسنوح البحر ومضى ارتفاع ١٢٠٠ م في الهيمالايا تنمو جيدا في الاراضي الرملية والطينية ولكنها تتواجد بشكل عام في جميع انواع الترب وتحمل الملوحة الخفيفة ورغم كونها متحملة للجفاف الا انها لا تستطيع مقاومة الصقيع القاس وتتنمو في معدلات امطار بدءا من ١٢٥ مم/سنة لها قيمة غذائية في ثمارها ذات الطعم اللذيذ كما ان اخشابها تستعمل للوقود وصناعة الفحم النباتي اما الانصاف والاوراث فتستعمل كعلف للابقار والحيوانات .

ويمكن استعمالها في اقامة الاحزمة الخضراء في المناطق الجافة وبخاصة في تثبيت الكثبان الرملية وقد بدأ انتشارها في التشجير في المناطق الجافة في كثير من البلدان .

موطنها الاصلي في بورما والهند وانتقلت الى شمال افريقيا وجنوب اوربا كما توجد في الوقت الحاضر في معظم اقطار الجزيرة العربية .

Zizyphus spina-christi (L) Willd
Rhomnaceae

السدر- شوك المسيح
من الفصيلة

شجيرة متوسطة الطول يحمل حتى ٥ م ذات اشواك وهي معمرة جدا تنمو في
المحاري في معدلات امطار تكارب ١٠٠ مم/سنة لكنها تصادف عادة في الوديان
حيث يكون الماء الجوفي متوفرا وتمتد الى المناطق شبه الجافة ذات المعدلات
الاعلى في السابق وخاصة في السهول الطميية ذات التربة العميقة وهي تتميز
بتشكيل جملة جذرية كبيرة بولاقدرة على التجديد وتمتاز ايضا بقدرتها الكبيرة
على مقاومة الجفاف والحرارة المرتفعة ولكنها لاتقاوم المقيع الا قليلا .
يستفاد في استزراع المناطق الجافة للسيطرة على انجراف التربة وتأكل
الحيوانات ثمارها واغصانها الغضة واوراقها .

الموطن الاصلي لهذه الشجرة هي شمال افريقيا وقد استطاعت الانتشار في
مناطق واسعة هي الشرق الادنى وهي توجد في الجزيرة العربية خصوصا في المناطق
الجنوبية واليمن الشمالي والجنوبي وسلطنة عمان كما توجد في السودان ومصر
ومعظم اقطار المغرب العربي .

Amygdalus arabica Olire

Rosaceae

اللوز العربي

من الفصيلة الوردية

شجيرة يتراوح ارتفاعها بين ١-٢م ذات اغصان مزلقة خضراء شاحبة غير مشوكة واوراقها صغيرة ٥-٢x٢-٨. سم تسقط مبكرا متطاولة تستدق نحو معلقها القصير وذات قمة مثلثية الحواف مسننة وتحمل عدة صفراء على قمم كل سن الازهار منفردة تظهر قبل الاوراق ذات انبوب كاسي جري الشكل واسنان الكاس ذات حواف مهدبة التبلات بيضا اللون ٨-٦x٧ مم الثمرة ١x٢x١ سم مضغوطة قليلا لونها اصفر مخضر قلية البذور بنية ملساء ذات اشعار دقيقة يزهر النوع في شهر كانون ثاني (يناير) وحتى شباط (فبراير).

وينتشر في المنحدرات المحجرة وحواف الوديان في المناطق السهلية وينتشر النوع في غرب المنطقة الايرانية التورانية .

Amygdalus communis L.

Rosaceae

اللوز الشائع

من الفصيلة الوردية

شجرة نادرا ما يكون بشكل شجيرة يتراوح ارتفاعه بين ٣-٨ م اغصانها غير مشوكة ذات اوراق ابعادها ٤-٨x٢-٢ سم ومعلق ١-٢ سم الصفيحة الورقية متطاولة تضيق نحو قاعدتها ذات حافة مسننة وتحمل عددا جدا يزهر قبل ان يورق الازهار بيضا اللون اوزهرية ذات اعصاب غامقة اللون وكاس مشعر الثمرة لوزية الشكل ابعادها ٢-٤x٢-٢ سم مضغوطة شبه بيضوية ذات نهاية مستدقة رمادية مخضرة ذات اشعار لبادية وغلافها الخارجي جلدى النواة طبة جدا ابعادها ٢x٢x٢ سم نهايتها مستدقة وطلعها بارز صفراء اللون ومثقبة بشكل غير منتظم البذرة مفلطحة ذات لون بني .

يزهر النوع في شباط (فبراير) وحتى اذار (مارس) يزرع هذا النوع على نطاق واسع والشكل المزروع حلو البذور من نفس النوع للشكل البري المر البذور وكثيرا ما يستخدم الشكل البري كارومة للتطعيم وسبب المرار يعود الى وجود الفلوكوسيد اميغدالين المستخدم في الطب .

ينمو هذا النوع في ماكي المتوسط وينتشر في شرق المتوسط وغرب المنطقة الايرانية التورانية .

Amygdalus orientalis Mill

Rosaceae

اللوز الشرقي

من الفصيلة الوردية

شجيرة كثيفة التفرع كثيفة الاشعار تصبح عارية احيانا يتراوح ارتفاعها بين 1-2م السوق تتفرع غالبا من القاعدة وتشكل اغصانا شبه قائمة ذات فروع شبه افقية مشوكة الاوراق صغيرة ابعادها 1-2.5x0.5-1 سم بيضوية مقلوبة او متساوية بيضوية تستدق عند المعلاق ومدورة القمة وتكون ملساء او مسننة مغطاة باشعار كثيفة على الوجهين الازهار 5-7 سم قطرا ذات بتلات بيضاء الثمرة مضغوطة قليلا مغطاة بالاشعار ابعادها 5-7x1-2 سم بيضوية او متساوية مشعرة في البداية وتصبح جرداء فيما بعد النواة ذات ضلع وسطح شبكي بشكل غير واضح يزهر النوع اعتبارا من اذار (مارس) وحتى نيسان (ابريل) ينتشر هذا النوع في شرق سوريا والعراق ولبنان ويصل في حدود توزيعه الجنوبية الى شمال فلسطين . وينتسب الى المنطقة الايرانية التورانية وله امتدادات نحو البحر المتوسط وينمو في الاماكن الجافة المحجرة ويمكن ان يشكل تجمعات واسعة في المناطق السهلية .

Cerasus microcarpa (C.A.May) C.Kock
Rosaceae

الكرز صغير الثمر
من الفصيلة الوردية

شجيرة قصيرة راحفة او منبسطة ذات اغصان متشابكة قاسية يصل طولها الى
ام الاوراق صغيرة ٥-٢ سم متجمعة ذات معلق قصير بيضوية متطاولة الشكل
اوشبه دائرية نهايتها شبه مدورة حوتفها سمينة وقاعدتها غدية الوجه العلوي
اجر اما السفلى فهو مسكو بالاشعار احيانا الازهار ابضية منفردة اوفي اشفاغ
الشمراخ الزهري مساوي للانبوب الكاسي او اطول البتلات صغيرة ٥-٢ مم وردية
او حمراء اللون مدورة تحمل ٢٠-٢٤ سداة بارزة الثمرة كرزية تعادل حجم الحمصة
بيضوية الشكل او كروية حمراء قرمزية يزهر في شهر اذار (مارس) وحتى نيسان
(ابريل) متحمل للجفاف ولذا فانه يصلح لاعادة الغطاء النباتي للسفوح الجافة
كما انه مثبت جيد للتربة بفضل تفرع جملته الجذرية يتكاثر بالبذور وكذلك يتكاثر
اعاشيا ينمو على التربة الصخرية في جبال لبنان الشرقية والبادية وجبل عبيد
العزير في سوريا ويكون شبه سائد في الغابات السهبية في العراق وسوريا ولبنان
ويمتد جنوبا حتى جنوب شرق الاردن .

وهو من عناصر منطقة حوض المتوسط وغرب المنطقة الايرانية التورانية .

Prunus ursina Kg.

Rosaceae

خوخ السديب
من الفصيلة الوردية

شجرة صغيرة يتراوح ارتفاعها بين ٢-٦ م ذات اغصان مشوكة قليلا متعرجة قائمة الاغصان الفتية مشعرة او مجردة ، الاوراق ٢-٥x٥-٢ سم ساقطة بيضوية اهليلجية ذات قمة مثلثية او مدورة مسننة غدية ذات لون اخضر رمادي الوجه العلوي اجرد والسفلي يحمل اشعار ذات معلق ١-٢ سم الازهار تتوضع في اشغاف وتظهر غالبا قبل الاوراق الكأس مجرد من الاشعار خماسي الفصوص وذئ اعصاب واضحة التوزيع ابيض - عاجي اللون - الثمرة كرزية ١-٢ سم قطرا كروية ذات لون احمر بنفسجي او اصفر مجرد ، ذات نواة ملساء ، يزهر النوع في نيسان (ابريل) وحتى ايار (مايو) من الانواع التي تعيش على التربة الغنية والرطوبة الا انه متحمل للجفاف بشكل عام ومتحمل للضوء والحرارة وكذلك الصقيع تعطي الشجرة مشاتل جديدة هي البراعم الموجودة في قاعدة الساق وذلك عند قطعه كما يتكاثر النوع بالبذور وهو معمر تحوى الثمار على سكر وحموض وفيتامينات ومواد بكتينية ينمو في الماكرو في جبال الساحل السوري وجبال لبنان الشرقية وجبل الشيخ وكذلك في غابات شمال فلسطين .

Pyrus syriaca Boiss

Rosaceae

الاجاص السوري

من الفصيلة الوردية

شجرة يتراوح ارتفاعها بين ٢-١٠ م ذات اغصان مشوكة قصيرة ذات قشرة رمادية وبراغم دقيقة بيضوية عريضة مهدبة . الاوراق تتوضع على اغصان قصيرة جدا ومتجمعة الاوراق الفتية مكسوة باشعار دقيقة على السطح السفلى وتصبح جرذاً فيما بعد الصفحة الورقية ٢-١x٧ سم اطول من المعلق والذي طوله ٢-٤ سم بيضوية حربية الى متطاولة حربية نهايتها مدورة مستدقة او تنتهي بشعرة حافتها مسننة والاسنان غدية النورة عنقودية متعددة الازهار الشمراخ ١-٢ سم مكسو باشعار طويلة ويصبح اجرد فيما بعد الازهار بيضاء اللون ٢-٢.٥ سم قطرا الكأس مغطى باشعار صوفية الثمار ٢-٢.١x٢ سم كروية ابيضوية مقلوبة اقصر بكثير من الشمراخ الثخيز والذي يزداد ثخنا نحو القمة يزهر في اذار (مارس) وحتى نيسان (ابريل) .

يتواجد الاجاص السوري في ماكي جبال المتوسط والغابة السهبية الفاصلة بين حوض المتوسط والمنطقة الايرانية التورانية . وكذلك في جبال زاغروس وكردستان ينكيف هذا النوع للبعرة البذرية بواسطة الحيوانات فالبذور منذ اجيازها لجهاز الهضم فانها تصبح اكثر قدرة على الانتاش وهو مقاوم للجفاف بشكل كبير ومتحمل للملوحة جدا يعيش في التربة الكلسية .

ويستعمل كمدخر لتطعيمه بالانواع المزروعة .

Salvadora persica L.

Salvadoraceae

الاراك

من الفضيلة

شجرة او شجيرة جرداء ، يتراوح ارتفاعها 1-2م الفروع متقابلة بيضاء الاوراق
4-6x1-2 سم ذات معلق 5-10 سم جلدية حربية - بيضوية متطاولة ذات قاعد
ضيقة غير مسننة الحافة خضراء شاحبة النورة محورية او انتهائية شبه سنبلية
الشمارخ 1-2م والازهار حوالي 3 مم الكاس جري الشكل والتويج ضعف طول الكاس
الثمرة لحمية كروية صغيرة 4-8 مم يزهر في كانون الثاني (يناير) وحتى نيسان
(ابريل) يوجد النوع في الواحات والترب الرطبة و احيانا الترب الملحية لا يستعمل
خشبها الا قليلا وخاصة كغراشي اسنان محلية كما لبذور بعض الفوائد الصناعية
وترعى من قبل الجمال والماعز وتستعمل كأشجار للظل في اماكن تواجدها .

ينتشر الاراك في مصر في منطقة البحر الاحمر والاردن ، فلسطين ، الجزيرة
العربية وسلطنة عمان ، واليمن الجنوبي .

Lycium shawii Roem & Schult.

العوسج

Lycium arabicum, schweinf ex Boiss

من اسمائه الاخرى

Solanaceae

من الفصيلة الباذنجانية

معمر شجيري ينراوح ارتفاعه من ١-٢م السوق مشوكة متخسبة ومتعرجة الاوراق ذات لون اخضر فاتح متطاولة ملعقية مستدقة النهاية كثيرا اوقليلا وحيانا تكون لحمية تخرج من السوق بشكل مجموعات ثلاثية الاوراق وهذه الاوراق تخرج من جانب شوكة جانبية على الساق وتخرج الازهار من الجانب المقابل وهي ذات شمراخ قصير والكأس انبوبي ٢-٥ مم ذو خمسة اسنان مثلثية قصيرة ومتساوية النويج بنفسجي شاحب او ابيض مشوب بالزرقة طوله ١٥ مم اجرد او مشعر احيانا في الداخل الثمرة عنبية كروية حمراء اللون يزهر في شهر نوفمبر وحتى يونيو يكثر في المناطق الجافة في وديانها راضعا للجنس *Acacia* غالبا وهو يصلح للوقود كما ان الطيور تستعمل هذه الشجيرات وتستعمل اشواكها في قتل فرائسها حيث ان للاشواك تأثير سام اما الثمار فهي تصلح للاكل ترعاه الجمال غالبا ويعتبر من النباتات المثبتة للرمال يكثر وجوده في الشواطئ الجنوبية للكويت وفي السعودية ، عمان ، اليمن الجنوبي ، مصر ، قطر ، البحرين .

Tamarix aphylla (L.) Karst.

T. articulata vahl.

Tamaricaceae

الائــــل

من اسمائها النظيرة

من الفصيلة

شجيرة دائمة الخضرة تصل في ارتفاعها حتى ١٥م رغم ان بعض الضروب يتراوح طولها بين ٦-٨ م تنمو في السهوب والصحارى وتفضل الترب الرملية او الرملية الطميية ويمكن ان تتواجد في اى نوع من الترب وحتى التربة المالحة ضمن حدود معدلات الامطار ١٠٠-٢٢٠مم/سنة وتنمو بشكل ممتاز اذا سقيت في السنتين الاوليتين من زراعتها وهي متحملة جيدة للملوحة والجفاف .

تعتبر شجرة الاثل ذات قيمة من حيث استخدام اخشابها في الوقود والصناعة كما انها ذات فائدة كبيرة في زراعة المناطق الجافة وخاصة على حواف الطرق ولعمل مصدات رياح ولمنع انجراف التربة وتثبيت الكثبان الرملية ومن التجارب الناجحة في هذا المضمار زراعة هذا النوع في محطة مراعي الرطبة في الجمهورية العراقية حيث زرعت هذه الاشجار وسقيت لمدة سنتين ثم تركت وهي الان اشجار جيدة النمو وتضفي منظرا جميلا للمحطة وسط البادية .

الموطن الاصلي لاشجار الاثل هي المناطق الجافة في شمال افريقيا واسيا وشبه الجزيرة العربية وهي منتشرة حاليا في معظم الاقطار العربية .

Nitraria retusa (Forssk) Asekers
Zygophyllaceae

الغرقس
من الفصيلة

معمر شجيري يتراوح ارتفاعه بين ١-٢م الاغصان مضغوطة موبرة السوق عديدة منتصبة عديدة الفروع المنتشرة الاوراق متبادلة ٢١ سم ذات معلاق قصير لحمية بيضوية مقلوبة مستدقة النهاية او ذات ٢-٥ اسنان قمية مضغوطة موبرة او جرداوية الادنيات دقيقة ساقطة الازهار ٦-٨ مم ذات شمراخ زهري طويل في نورة ثنائية التفرع منتشرة في نهاية التفرعات الحديثة الكأس صغير ٢مم ذو فصوص بيضوية الى مثلثية البتلات ضعف طول الكأس بيضاء اوبيضاء مخضرة الثمار لحمية عنبية ١.٠-١.٥ سم مثلثية المقطع ومبقعة في القاعدة ذات اخاديد في الاعلى يزهر في شهر نيسان (ابريل) وحتى ايار (مايو) يكثر في المناطق الجافة وشبه الجافة ذات الترب المالحة بحالبا من اكثر النباتات استعمالا للوقود ولثماره مذاق حلو ويرعى من قبل الجمال يمتد من المنطقة الصحراوية العربية وحتى حدود المنطقة السودانية وفي العراق والاردن وفلسطين .

Zygophyllum couineum L
Zygophyllaceae

الهـرم
من الفصيلة

معمر موبر عندما يكون فتيا ويصبح اخضر اجرد فيما بعد يتراوح ارتفاعه بين ٢٠-٤٠ سم ذى سوق عديدة كثيرة التفرع حطبية القاعدة الاغصان مستقيمة الى متصاعدة الاوراق لحمية ناعمة الملمس عمارية ذات لون اخضر فاتح الازهار مفردة في نهايات الفروع الفتية وبيضاء مخضرة الثمرة عليية ٨-١٠ مم اسطوانية ذات خمس زاويا تحمل بذورا مضغوطة بيضوية عليها بقور متجعدة يزهر في شهر شباط (فبراير) وحتى ايار (مايو) ينتشر في الصحارى الحارة والمناطق ذات الترب الملحية ويرعى من قبل الجمال في بعض المناطق وخاصة عند وجودة دون غيره من المرعى الا ان بقية المواشي لاتقبل عليه الا بعد جفافه ويعتبر من النباتات الهامة لحمايية التربة من الانجراف .

ينتشر في الكويت ، قطر ، المملكة السعودية ، العراق ، مصر ، الاردن ، سوريا ، فلسطين ودول المغرب العربي وعمان واليمن الديمقراطية .

الفهرس

أ - العربية :

١ - سنكري م.ن ١٩٧٨

بيئات ونباتات ومراعي المناطق الجافة وشديدة الجفاف السورية حمايتها
وتطويرها - منشورات جامعة حلب .

٢ - شوريحي م.أ صناديق

بعض النباتات الهامة في المناطق الجافة وشبه الجافة بالوطن العربي
تقرير الدورة التدريبية الثالثة لإدارة وتنمية المراعي الطبيعية
في الوطن العربي منشورات المركز العربي لدراسات المناطق الجافة
والأراضي القاحلة ١٩٨١ .

ب - الاجنبية :

1. Barney C.W. Goor A.Y. 1976
Forest tree planting in arid zones .
2. Batanouny K.H. 1981
Ecology and flora of Qatar.
University of Qatar
3. Zohary M. 1966
Flora Palaestina

الفهرس

<u>اسم النوع</u>	<u>رقم الصفحة</u>
<i>Acacia arabica</i> Willd	٢٠
" <i>raddiana</i> Savi	٢٠
" <i>senegal</i> Willd	٢١
" <i>tortilis</i> Hayne	٢١
<i>Achillea fragrantissima</i> Schi.Bip.	١٢
" <i>membranacea</i> DC.	١٢
<i>Aerva javanica</i> Spring	
<i>Amygdalus arabica</i> Oliv.	١
" <i>communis</i> L.	٢٠
" <i>korschinskii</i> Born	٢٠
" <i>orientalis</i> Mill.	٢١
<i>Anabasis articulata</i> Moq.	٧
<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	١٤
<i>Atriplex halimus</i> L.	٧
" <i>leucoclada</i>	٨
<i>Calligonum comosum</i> L'Her	٢٧
<i>Cerasus microcarpa</i> C.Koch	٢٢
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	٦
<i>Cyperus conglomeratus</i>	١٦
<i>Ephedra alata</i> Decne.	١٧
<i>Hammada salicornica</i> Iljin	٩
" <i>scoparia</i> "	١٠
<i>Helianthemum lippii</i> Dum-cours	١٢
<i>Lycium shawii</i> Roem & Schult.	٢٧
<i>Nitraria retusa</i> . Aschers	٢٩
<i>Noaea mucronata</i> "	١١
<i>Olea europaea</i> L.	٢٤
<i>Onobrychis ptolemaica</i> DC.	٢٥
<i>Panicum turgidum</i> Forssk	١٨
<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	٢
" <i>kkinjuk</i> Stock	٢
" <i>lentiseus</i> L.	٤
" <i>palaestina</i> Boiss.	٥
<i>Plantago albicans</i>	٢٦

Plantago ovata	٢٦
prosopis farcta Machride	٢٢
" spicigera	٢٢
prunus ursina Kg.	٢٤
pyrus syriaca Boiss	٢٥
Retama roetam Webb	٢٥
Rhanterium epapposum Oliv.	١٥
Salsola vermiculata L.	١١
Salvadora persica L.	٢٦
stipa harbata Desf.	١٨
" tenacissima	
stipagrostis plumosa	١٩
tamarix aphylla karst	٢٨
zizyphus jujuba Lam.	٢٨
" spina-christi willd	٢٩
zygophyllum coccineum L.	٢٩

زراعة النسيج وتطبيقاتها في تكاثر
النبات

الدكتور نزار مراد آغا

١ - مقدمة:

بالرغم من أن زراعة النسيج النباتية في أوساط اصطناعية ، تعد في الوقت الحاضر من أحدث وأهم المواضيع التي تدرس في مخابر علم النبات في العالم . فان المحاولات الأولى لزراعة النسيج يرجع تاريخها الى عام ١٩٠٢ عندما حاول العالم HABERLANDT عبثا زراعة نسيج من نباتات راقية أخذها من النسيج الحباكي للأوراق ومن مخ الساق أو من البشرة الورقية . واستخدم لذلك محلولاً مغذياً بسيطاً للغاية ، لم يستطع معه الحصول على أي انقسام خلوي . وبعد محاولات عديدة لعلماء النبات أمثال THIELMAN و GAUTHERET WHITE و NOBBECOURT ١٠٠٠ الخ ، استطاع GAUTHERET (١٩٣٩) ولأول مرة الحصول على نمو محدود للنسيج المزروعة والتي شكلت ثغفات (Cals) غير متميزة .

ومنذ ذلك التاريخ أخذت زراعة النسيج بالتطور وكثرت الدراسات على أهمية عوامل النمو والهرمونات والفيتامينات على تشكل الثغفات وعلى تمايز الأوعية الناقلة داخل هذه الثغفات غير المتميزة .

وأصبح من المألوف في الوقت الحاضر الحصول على نباتات كاملة ، اعتباراً من ثغفات غير متميزة . كما تعددت طرق زراعة النسيج وتطورت الى حد كبير . فاكثفت طرق زراعة الخلايا المعلقة في وسط سائل ، وطرق تحفيز البروتوبلاست Protoplastes المجردة من جدارها الخلوي .

٢ - العوامل المحددة والمؤثرة في زراعة النسيج والتشكل العضوي :

تعتمد زراعة النسيج بشكل عام في الوقت الحاضر على فكرة عامة واحدة . وهي أن كل خلية نباتية حية تملك جميع الامكانيات الوراثية والحيوية للانقسام والتميز واعطاء نبات كامل جديد اذا ما توفرت لها الشروط الملائمة لذلك .

بالرغم من ذلك فان الحصول على ثغفات وتمايز أعضاء وأجنة في أوساط اصطناعية تعتمد على عوامل مختلفة جداً ومتنوعة والتي يمكن أن تختلف في بعض الأحيان بدرجة كبيرة جداً حسب النوع المدروس وحسب الباحثين .

الا أن من الممكن أن نستخلص ثلاثة عوامل رئيسية والتي تبدو بالغة الأهمية في ذلك :

(أ) طبيعة العينات الأساسية المستخدمة في الزراعة: فقد لاحظ NORTEL (١٩٧٣) أن قطع المعلق الورقية أو قطع الجذور المأخوذة من بعض أصناف الجزر تكون أكثر قابلية للتشكل العضوي من الأصناف الأخرى . كما وجد أن عمر العضو المستخدم يؤثر في معظم الحالات على قدرته على إعطاء ثغفات وأعضاء وأجنة . وهكذا وجد BIGOT (١٩٧٦) مثلا أن الأوراق الفتية فقط لنبات *Bryophyllum diagamontianum* تكون قادرة على إعطاء ثغفات وتمايز براعم منها . وبشكل عام يمكن أن نقول :

- أن الخلايا المرستيمية (خلايا قمية ، كامبيوم) تكون أكثر قدرة من الخلايا المتميزة على التشكل العضوي والثفني ؛
- والأعضاء الفتية تكون كذلك أكبر حظاً من الأعضاء الكهله .
- أن نسيج النباتات العشبية والشجيرية أكثر قابلية من نسيج النباتات الشجرية .
- النسيج الادخارية أكبر قدرة من بقية النسيج على العودة عن التمايز وعلى الانقسام والتشكل العضوي .

الا أن ذلك لا يعني أن النسيج والأعضاء ذات الخط المحدود نسبيا غير قابلة على الإطلاق للزراعة والانقسام في أوساط اصطناعية .

(ب) - شروط الزرع : كالحرارة والنور وغيرها ، والتي تؤثر في كثير من الأحيان على نمو وتمايز النسيج . وبالفعل فقد لاحظنا بتجارب على نبات *Passiflora quadrangularis* أن نمو الثغفات يكون أكثر أهمية بكثير في الظلام منه في النور . وأن الثغفات المتشكلة في النور فقط تعطي نسجا ناقلة خشبية لحائية . كما وجد BIGOT (١٩٧٦) أن النوهو شرط أساسي لتشكل الثغفات وتمايز براعم منها . كما وجد في نبات التبغ أن تعريض الخلايا المعلقة في وسط سائل الى نور شديد يحرض على تشكل أجنة منها . ويستعمل في زراعة النسيج نور اصطناعي صادر عن أنابيب مفلورة . وتتراوح شدته عادة بين (٣٠٠٠ - ٦٠٠٠ Lux) . كما أن درجة الحرارة المستخدمة عادة تتراوح بين ٢٥ - ٣٠ م° درجة مئوية .

(ج) تركيب وسط الزرع : وهو العامل الأكثر أهمية والأكثر عرضة للمناقشة والاختلاف بين الباحثين والمؤلفين . فقد درس تأثير عدد كبير من

المواد على شكل الشففات والتشكل العضوي عند كثير من النباتات . وكانت النتائج كثيرة الاختلاف بل ومتناقضة في بعض الأحيان . وما يعتبر ضروريا بالنسبة لأحد الباحثين نراه ضارا بالنسبة للآخر وذلك حسب شروط الزرع والنوع المدروس . وهكذا فمن الصعب جدا ان لم يكن من المستحيل استخلاص قاعدة عامة وخاصة فيما يتعلق بتأثير هرمونات النمو على النسيج المزروعة . وبشكل عام فان أوساط الزرع تتركب بشكل أساسي من :

١' عناصر الوفرة Macro - elements : وتشمل :

NH ₄ NO ₃	نترات البوتاسيوم	KN ₃	نترات الأمونيوم
Ca CL	كبريتات المغنزيوم	Mg SO ₄	كلور الكالسيوم
	فوسفات الموديوم الأحادية	KH ₂ PO ₄	

٢' عناصر الندرة Oligo- elements :

HB ₃	كبريتات	Mn SO ₄	حمض بوريك
Ma ₂ MO ₄	التوتيا	Zn SO ₄	مولبيدات الموديوم
	كبريتات النحاس	Cu SO ₄	

٣' فيتامينات وحموض أمينية :

غليسين - حمض النيكوتيني - كلور هيدرات البيريديوكسين ،
كلور هيدرات الثيامين - حمض فوليك - بيوتين .

٤' محلول يحوي شوارد الحديد : ويتألف من :

(Na₂ EDTA) Ethylene diamineacetate de Na
Fe SO₄ وكبريتات الحديد

والمواد التي ذكرناها توجد في كل أوساط الزرع بنسب تختلف بين باحث وآخر . ومن أشهر الأوساط المستعملة هو وسط MURASHIG ET SKOOG (١٩٦٢) ووسط BOURJIN ET NITSCH (١٩٦٧) . يضاف الى الوسط غالبا مسود أخرى تختلف نسبتها ومقاديرها حسب أوساط الزرع ونذكر منها :

Meso - inositol -

- الفلوتامين

- السكرور

- الجيلوز

كما يضيف البعض لآوساط الزرع مواداً عضوية معقدة وغير معروفة التركيب بدقة . مثل حليب جوز الهند وكازئين الحليب و خلاصة الخميرة . الا أن أهم المواد التي تدخل في تركيب آوساط الزرع وأكثرها تأثيراً على تشكل الشفونات والتشكل العضوي والجنيني هي هرمونات النمو من أوكسينات وسيتوكينينات . وتتراوح درجة حموضة الوسط عادة (pH) بين ٥.٥ - ٦ ، ويستعمل الصود الكاوي لضبط الحموضة . وتعقم قطع الأعضاء المزروعة قبل زرعها في محلول هيبوكلوريت الكالسيوم بتركيز 5٪ خلال 5-7 دقائق . ثم تغسل ثلاث مرات بالماء المقطر والمعقم ، أما آوساط الزرع فتعقم في معقم (Autoclave) مدة نصف ساعة بدرجة حرارة (120) درجة مئوية .

٣ - طرق الزراعة :

(أ) الزراعة في وسط صلب : يضاف الى وسط الزرع قبل التعقيم مادة الآغار الآغار الجيلوز gelose بنسبة 8 غ/ل . ثم يصب الوسط في ايرلنماير سعة ٢٥٠ ملل (١٠٠ ملل في كل ايرلنماير) وتسد هذه الأخيرة بسدادة من القطن وتعقم . فسدادة القطن تسمح بالتهوية دون أن تسمح للعضويات المجهرية بتلويث الوسط . ويمكن ان نستخدم في الزراعة علب بلاستيكية معقمة يصب فيها وسط الزرع بعد تعقيمه وقبل تغطيه . وبعد تجمد الوسط تزرع النسيج المدروسة وتلحم الأطباق بواسطة ورق شمعي Parafilm الذي يؤدي دور سدادة القطن في الايرلنماير . كما يستخدم في كثير من الأحيان في زراعة النسيج أنابيب زجاجية متحملة للحرارة قطرها (٣) سم وطولها حوالي (٢٠) سم ، وتسد بسدادة من القطن . ويجري تعقيمها بعد وضع وسط الزرع بداخلها بارتفاع ٣ - ٤ سم .

(ب) الزراعة في وسط سائل : ونميز عدة حالات :

- زراعة نسيج أو قطع من أعضاء : ويتم بزرع العينات في قوارير زجاجية اسطوانية قطرها حوالي ٦ سم وطولها حوالي ٢٠ سم وذات عنق ضيق وفتحة صغيرة . يوضع في كل قارورة حوالي ٥٠ ملل من وسط زرع سائل مجرد من الجيلوز وتسد بسدادة من القطن وتعقم .

تزرع النسج المدروسة بداخل القوارير وتوضع هذه الأخيرة على جهاز دوار بحيث تدور كحد أقصى دورة واحدة في الدقيقة . فالقطع النسجية تلتصق على جدار القارورة ، وعملية الدوران تؤدي الى تهوية النسج ثم تغطيمها بوسط الزرع بصورة متناوبة .

- زراعة خلايا معلقة : وتتم على مرحلتين :

في المرحلة الأولى: تحضر معلقات خلوية اعتبارا من ثغفات تشكلت من زراعة أحد الأعضاء أو النسج النباتية ، وذلك بتقطيع الثغفات الى قطع صغيرة ، توضع بعدها في وسط زرع سائل في ايرلنماير سعتها ٢٥٠ ملل وتحتوي ١٠٠ ملل من وسط الزرع ، توضع الايرلنماير على جهاز زجاجي من شأنه تحريك وسط الزرع باستمرار، مما يؤدي الى الحفاظ على العينات المزروعة معلقة في الوسط من جهة والى حل كمية من الهواء في الوسط بصورة مستمرة من جهة ثانية ، تتكاثر الخلايا وتنقسم في الوسط فتعطي خلايا جديدة تنعزل مفردة في الوسط أو تشكل كتلا خلوية مختلفة الحجم .

في المرحلة الثانية: تزرع الخلايا المعزولة لوحدها أو مع الكتل الخلوية الصغيرة ، وذلك بعد فصلها بالتثفيل أو بتمفيتها بقماش خاص قابل للتعقيم في قوارير دوار كما شرحنا سابقا .

- تحضير البروتوبلاست Protoplasts :

البروتوبلاست هي خلايا مجردة من غلافها الخارجي البكتوسليلوزي ولا يحيط بالسيتوبلاست فيها سوى الفشاء البلاسمي الرقيق . وتحضر البروتوبلاست غالبا بمعالجة قطع من أعضاء نباتية أو قطع من ثغفات بمحلول يحوي انزيمات من نوع السلولاز والبكتيناز لتخريب الجدر الخلوية . وهذه العملية دقيقة للغاية ويجب أن تتم بعناية فائقة لأن الانزيمات المذكورة تؤثر على البروتوبلاست الحية وتقتل الخلايا . لذلك يجب معالجة العينات الفترة الطافية فقط لحل الجدر الخلوية دون التأثير على المادة الحية نفسها . كما يجب استخدام نسج رخوة خلاياها ضعيفة الارتباط ببعضها . وأكثر النسج ملائمة كذلك هو النسيج الفراغي اليخضوري لأوراق النباتات

وذلك بعد نزع البشرة السفلية للورقة . ويستخدم أيضا لتحضير البروتوبلاست قطع من ثغرات ناتجة عن زراعة أعضاء نباتية مختلفة . تفصل البروتوبلاست المحضرة عن الوسط الأنزيمي بالتثفيل وتغسل مرتين على الأقل في وسط زرع معقم لازالة آثار الانزيمات . ثم تزرع البروتوبلاست بعدها في قوارير دوارة في النور كما مر معنا سابقا . فتستعيد نشاطها وتركب جدارا خارجيا جديدا ثم تشرع في انقساماتها لتعطي أجنة ثم نباتات كاملة اذا توفرت لها الشروط اللازمة لذلك .

ومن الجدير بالذكر أن العلماء في الولايات المتحدة الأمريكية ، وكندا قد تمكنوا من اجراء عمليات تهجين من نوع خاص وانتاج نباتات جديدة ذات صفات وراثية جديدة عن طريق تجاربهم على البروتوبلاست . حيث تحضر البروتوبلاست لنوعين نباتيين متقاربين وتوضع في وسط زرع واحد . يضاف الى الوسط مادة الـ Polyethyleneglycol فتلتحم البروتوبلاست مع بعضها وتعطي بروتوبلاست جديدة غير متجانسة الجهاز الوراثي حيث تحوي على نواتي الخليتين الملتحمتين . وهذه الأخيرة تشرع بتركيب جدارها الخارجي وتأخذ بالانقسام والتمايز الى نبات جديد . وهكذا تمكن العالم Smith ومساعديه (1976) من انتاج هجناء من نبات التبغ من التحام البروتوبلاست لنوعين من هذا النبات . وقد حملت تلك الهجناء الخواص الوراثية للنوعين معا .

٤- بعض الأمثلة عن زراعة النسيج والتشكل العضوي والجنيني :

بعد أن استعرضنا بصورة سريعة الخطوط العريضة لزراعة النسيج وطرائقها فإننا سنقدم عرضا لبعض نتائجنا التي حصلنا عليها من زراعة قطع ورقية من نبات Bryophyllum pinnatum من فصيلة Crassulaceae في أوساط زرع اصطناعية ، مبينين تأثير هرمونات النمو من أوكسينات وسيتوكينات على التشكل العضوي والثفني عند نسيج ذلك النبات ومن ثم تأثيرها على التشكل الجنيني .

(أ) زراعة قطع ورقية من نبات B. Pinnatum في أوساط صلبة وسائلة والحمول على ثغرات ونباتات كاملة :

ان نبات Bryophyllum p. هو نبات شحمي بصورة خفيفة ، أوراقه متقابلة مركبة ذات صفائح مفصصة بشكل أسنان . وفي زاوية كل سن ،

يوجد منطقة صغيرة من خلايا مرستيمية قادرة على اعطاء نبات جديد اذا فصلت الورقة عن النبات الأم . خلال عملنا أخذنا الأوراق الخضراء البالغة والمتوسطة أسفل الساق ثم عزلنا منها قطعا مساحتها حوالي ١ سم ٢ مأخوذة من المنطقة بين العصب الرئيسي وحافة الورقة بحيث نحذف الهامش الحاوي على النقطة المرستيمية . عقمنا هذه القطع الورقية خلال ٥ - ٧ دقائق في محلول تحت كلوريت الكالسيوم Hypochlorite de Ca بتركيز ٥٪ . ثم غسلت ٣-٥ دقائق في ماء مقطر معقم . ثم زرعت أخيرا في وسط زرع اصطناعي طيب والذي خفصنا فيه نسبة الفيتامينات والحموض الأمينية بنسبة كبيرة . ويتركب وسط الزرع من:

- ١ - عناصر الوفرة : المستخدمة في وسط MAURASHIGE et SKOOG (١٩٦٢) .
 - ٢ - عناصر الندرة : المستخدمة في وسط BOURJIN et NITSCH (١٩٦٧) .
 - ٣ - محلول الحديد : لنفس الوسط السابق .
 - ٤ - فيتامينات وحموض أمينية $\frac{1}{10}$ من الكمية المستخدمة في الوسط السابق .
- كما أضفنا الى الوسط :

(١٠ ملغ/ل) MYO - inositol ، (١٠٠ ملغ/ل) Glutamine
(٣٠ غ/ل) سكاروز ، (٨ غ/ل) جيلوز أو آغار آغار

وتركز PH الوسط على مره بواسطة ماءات الموديوم قبل التعقيم .

ويضاف الى الوسط أحد الأوكسينات :

أما acide naphtalene acetique : ANA : حمض النفثالين الخلي .
أو acide indol acetique : AIA : حمض الأندول الخلي .
أو Acide 2-4- Dichlorophenoxyacetique : 2-4-D

أو يضاف أحد السيتوكينات :

Kinetine : K كينيتين

أو Zeatine زياتين

أو BAP 6-Benzylaminopurine

أو يضاف الى الوسط مزيج بنسب متفاوتة من أوكسين وسيتوكينين .

يعقم الوسط بعدها خلال نصف ساعة بدرجة حرارة ١٢٠ م° . والزرع يحصل في أطباق بتري بلاستيكية معقمة ومغلقة بورق الشمع لتجنب التلوث . توضع الأطباق في الظلام بدرجة حرارة ٢٨ م° في حاضنة مكيفة . ويوضع بعضها فـي النور (٣٠٠٠ خلال ١٢ ساعة يوميا) ويستعمل أنابيب مغلورة للأنارة .

هذا وان قطعاً من الشففات الغير متميزة التي حصلنا عليها في الظلام قد أعيد زرعها في النور على وسط صلب في ايرلنماير سعتها ٢٥٠ ملل أو في وسط سائل له نفس التركيب ولكن لا يحوي على جيلوز . يوضع في قوارير متطاولة من الزجاج تدور على جهاز خاص حول نفسها بمعدل دورة واحدة كل ثلاث دقائق .

النتائج :

١- تأثير الأوكسينات :

يبين الجدول (١) تأثير كل من (AIA، ANA ، 2-4-D) في الظلام وفي النور على وجهي القطع الورقية .

auxine mg/l	obscurite 2 mois		lumiere 2 mois	
	face sup.	face inf.	face sup.	face inf.
ANA (2)	R (+++)	R (+++)	BL(+), BA(++), R(++)	R (+++)
ANA (1)	R (+)	R (+)	BA(+), R(+)	R (+)
ANA (0,5)	-	-	-	-
AIA (2)	R (++)	R (++)	BA(+), R(+)	R (+)
AIA (1)	R (O-+)	R (O-+)	PMCV	R (O-+)
AIA (0,5)	-	-	-	-
2-4D (2)	PMCb	PMCb	PMCb	PMCb
2-4D (1)	CLb	CLb	CLV	CLV
2-4D (0,5)	-	-	-	-

جدول (١) : BA : براعم غير طبيعية . BL : براعم بطيئة التطور . CLb :
نمات محدودة النمو وبياض . CLV : نمات محدودة النمو وخضراء . PMCb : كتلة
خلوية صغيرة بياض . PMCV : كتلة خلوية صغيرة خضراء .

- في الظلام باستعمال نسبة عالية من ANA أو AIA (٢ ملغ/ل نحصل على تشكّل جذور على وجهي الورقة . ونلاحظ أن الـ ANA أكثر فعالية . هذا وإن الجذور المتشكلة بـ ANA تكون كبيرة وتحمل عددا كبيرا من الأوبار الماصة بينما تلك المحرّضة بـ AIA تكون صغيرة جد أو مجردة من الأوبار .
- وضمن التراكيز التي استخدمناها نلاحظ أن استطاعة التشكّل الجذري للوكسين تتناسب مباشرة مع تركيزه .
- في النور فإن الـ ANA (٢ ملغ/ل) يشكّل على الوجه العلوي للورقة :
 - (أ) بعض البراعم البطيئة النمو للغاية (١-٢) ويجب الانتظار ١٦٥ يوما حتى تستطيع أن تعطي بعض الأوراق الصغيرة .
 - (ب) جذور غزيرة جدا .
 - (ج) براعم غير طبيعية (٤-٥) بأشكال مختلفة وغير قادرة على التطور والنمو .
- على الوجه السفلي للورقة لا تتشكّل سوى جذور بأعداد كبيرة .
- باستعمال تراكيز أضعف من ANA (١ ملغ/ل) لا نحصل على براعم طبيعية ، ثم بالتراكيز الخفيفة (٥-١٠ ملغ/ل) لا نلاحظ أي تشكّل عضوي .
- باستعمال الـ AIA لم نلاحظ إطلاقا تشكّل براعم عادية والجذور المتشكلة تكون أقل عددا وأصغر أبعادا من التي تتشكّل مع الـ ANA
- باستعمال الـ 2-4D بتركيز (٢ ملغ/ل) لم يتشكّل إلا كتل خلوية صغيرة بيضاء اللون في النور والظلام . ويتوقف نمو هذه الكتل الخلوية وتموت كل القطع الورقية بعد شهرين من بدء الزرع .
- أما تركيز (١ ملغ/ل) من 2-4D فيحرص تشكّل ثغفات صغيرة محدودة النمو وبيضاء اللون في الظلام وخضراء اللون في النور ، ولم يلاحظ أي تشكّل عضوي . وبتركيز أخفض من ذلك (٥-١٠ ملغ/ل) ليس هنالك أي تشكّل أو نمو .
- ان كل التشكلات التي حصلنا عليها تتوضع على حواف البشرة الورقية في مستوى القطع أو في مستوى الجروح فيها . ونشير أيضا أن تمايز الأعضاء يكون دوما مسبقا بتشكّل ثغفات صغيرة .

٢ - تأثير السيتوكينات :

لقد درسنا تأثير ثلاث سيتوكينات (K كينيتين ، Z زياتين ، BAP : Benzylaminopurine - 6) في الظلام والنور على وجهي الورقة في جميع الحالات يبدأ النمو بتشكيل عدد متباين من كتل خلوية مرستيمية صغيرة أطلقنا عليها اسم (بدايات برعمية) لأنها تتطور في النور الى براعم . هذه التشكلات تظهر بصورة خاصة على حواف القطع والجروح في البشرة ، والحالات التي شوهدت فيها تشكلات مشابهة في وسط البشرة السليمة نادرة جدا . ان تطور هذه التشكلات مختلف جدا في النور عنه في الظلام .

(أ) في الظلام : الجدول رقم (٢) يظهر :

- وجود تركيز أفضل لكل سيتوكينين نحمل معه على أكبر عدد من البدايات البرعمية بعد ١٠ أيام من السـزرع (K : ٢ ملغ/ل) ، (Z ٢٠٠ ملغ/ل) (BAP ١ ملغ/ل) ولم نلاحظ أي تشكلات باستعمال تراكيز أعلى من الحد الأفضل (K ٥ ملغ/ل ، Z ٢ ملغ/ل BAP ٢ ملغ/ل) .
- الـ BAP هو أكثر ملاءمة لتشكيل البدايات البرعمية والـ K هو الأضعف تأثيرا .

جدول رقم (٢)

Cytokinine mg /l	OBSERVATIONS			
	Face supérieure		Face inférieure	
	10 jours	40 jours	10 jours	40 jours
K (5)	-	-	-	-
K (2)	EB (2-3)	(C+EB) (1-2)	EB(2-3)	(C+EB) (1-2)
K (1)	-	-	EB(1-2)	(C+EB) (0-1)
K (0,5)	-	-	-	-
Z (2)	-	-	-	-
Z (1)	EB (0-2)	-	EB(0-2)	-
Z (0,5)	EB (3-4)	-	EB(3-4)	-
Z (0,2)	EB (2-3)	-	EB(2-3)	-
Z (0,1)	EB (1-2)	-	EB(1-2)	-
BAP (2)	-	-	-	-
BAP (1)	EB (250)	(C+EB) (3-4)	EB(250)	(C+EB) (3-4)
BAP (0,5)	EB (80)	(C+EB) (2-3)	EB(80)	(C+EB) (2-3)
BAP (0,2)	EB (13)	-	EB(13)	(C+EB) (1)
BAP (0,1)	EB (2-3)	-	EB(2-3)	-

EB : بدايات برعمية ، (C+ EB) : ثغفات تحمل بدايات برعمية

- باستعمال الـ BAP والـ K فقط فان بعض البدايات البرعمية تنمو في منطقتها القاعدية مشكلة شفئات تتطور تدريجيا وتمل الى حجوم ضخمة وتحمل باستمرار عددا كبيرا من البدايات البرعمية .
- بينما في حالة الزياتين Z فلم نحمل اطلاقا على نمو في الظلام وكل الأوراق تموت بعد (٤٠) يوما .
- يوجد تراكيز متوسطة من الكينيتين (K : ١ ملغ/ل) والـ BAP (٢ر٠ ملغ/ل) ، فان الوجه الملاسر لوسط الزرع فقط (سواء كانت البشيرة العلوية أو السفلية) يعطي بدايات برعمية قادرة على التطور .
- لم يلاحظ على الاطلاق تشكل جذور مهما كان نوع السيتوكينين المستخدم وتركيزه .

(ب) في النور:

الجدول رقم (٣) يرينا :

Cytokinin mg/ 1	LUMIERE			
	Face superieure		Face inferieure	
	10 jours	40 jours	10 jours	40 jours
K (5)	-	-	-	-
K (2)	EB (2-3)	B (2-3)	EB (2-3)	(C+B) (1-2)
K (1)	-	-	EB (1-2)	(C+B) (0-1)
K (0,5)	-	-	-	-
Z (2)	-	-	-	-
Z (1)	EB (0-2)	B (0-2)	EB (0-2)	(C+B) (0-1)
Z (0,5)	EB (3-4)	B (3-4)	EB (3-4)	(C+B) (1-2)
Z (0,2)	EB (2)	BF(2)	EB (2)	(C+B) (0-1)
Z (0,1)	EB (1-2)	BF(1-2)	EB (1-2)	(C+B) (0-1)
BAP (2)	-	-	-	-
BAP (1)	EB(250)	BL(250)	EB (250)	(C+B) (10-12)
BAP (0,5)	EB(80)	BL(80)	EB (80)	(C+B) (6-7)
BAP (0,2)	EB(13)	B (13)	EB (13)	(C+B) (3-4)
BAP (0,1)	B (2)	BF(2)	EB (2)	(C+B) (0-2)

B براعم ، BF براعم تحمل أوراق ، BL براعم ذات تطور بطيء ، (C+B) شفئات تحمل براعم الرقم أو الأرقام الموجودة بين قوسين تشير الى عدد التشكلات .

- بعد ١٠ أيام نحمل على نفس العدد من البدايات البرعمية الذي حملنا عليه في الظلام من أجل نفس التركيز من السيتوكينين .
- كل البدايات المتشكلة على الوجه العلوي تتطور الى براعم بسرعة متباينة مهما كان نوع وتركيز السيتوكينين المستعمل .
- على الوجه السفلي للورقة بعض البدايات البرعمية فقط تتحول الى ثغفات تحمل عددا كبيرا من البراعم .
- ان أكبر عدد من بدايات البراعم يتشكل بالتركيز الأفضل مسـن السيتوكينين وبعدها يتناسب عدد البدايات مباشرة مع التركيز .
- وبالعكس من ذلك فان سرعة تطور البدايات المتشكلة الى براعم تتناسب عكسا مع عددها وبالتالي مع تركيز السيتوكينين المستعمل . وهكذا بعد ٤٠ يوما من الزرع يتشكل معنا برعمان يحملان عددا من الأوراق (٤-٦) على القطع الورقية المزروعة في وسط يحوي ار. ملغ/ل من BAP . بينما في الوسط الحاوي على ١ ملغ/ل من BAP فان العدد الضخم من البراعم المتشكلة (٢٥٠) لاتزال صغيرة جدا .
- وفي أحسن شروط النمو يجب الانتظار على الأقل شهرين حتى تظهر جذور صغيرة على السوق المورقة المتشكلة .

٣ - اشتراك أوكسين مع سيتوكينين :

- لقد اخترنا أوكسينين (ANA ، 2-4D) وسيتوكينين (K . BAP) لنصنع منهم خلاط بنسب مختلفة في أوساط الزرع .

جدول رقم (٤)

mg / 1	OBSCURITE	LUMIERE
Aux. + Cytok.		
K 1 + ANA (1)	C(+++), EB(++), R(+++)	C(++), B(+++), R(+++)
K 0,5 + ANA (1)	C(+++), EB(+), R(++)	C(++), B(++), R(+++)
BAP 0,2 + ANA (1)	C(+++), EB(++), R(+++)	C(+++), B(+++), R(+++)
BAP 0,1 + ANA (1)	C(+++), EB(+), R(+++)	C(++), B(+++), R(+++)
BAP 0,2 + 2-4D 1	Cb(+++)	CV(++)
K 1 + 2-4D (2)	PMC	PMC
K 1 + 4D (1)	Cb(++), PR (0-+)	CV(+)
K 0,5 + 2-4D (1)	Cb(+++)	CV(++)

C ثفنات ، Cb ، ثفنات بيضاء ، CV ثفنات خضراء ، PMC كتلة
خلوية صغيرة ، PR جذور صغيرة ، R جذور ، B براعم EB بدات برعمية .

من الجدول رقم (٤) يمكن أن نستنتج :

(أ) أن اشتراك الـ ANA مع أحد السيتوكينات يعطي ثفنات تمايز
في الظلام جذورا وبدات برعمية . نفس النتائج تلاحظ في النور ولكن
البدات البرعمية تكون أكثر عددا وتتحول الى براعم .

(ب) أفضل النسب من أجل تشكل الثفنات والأعضاء هي : ١ ملغ من
ANA + ٢٠ ملغ من BAP ونلاحظ أن التركيزين أخفض من التركيزين الأفضل
لكل من الهرمونين عندما يستخدمان منفصلين .

(ج) اشتراك 2-4D مع أحد السيتوكينات (K أو BAP) يحث
على تشكل ثفنات بيضاء اللون في الظلام وخضراء في النور دون أي تشكل عضوي
ما عدا عدد قليل من الجذور النحيلة جدا في بعض الحالات فقط . ان أفضل
النسب : ٢٠ ملغ / ل من K + ١ ملغ / ل من 2-4D ١٠ ملغ / ل من
BAP + ٢٠ ملغ / ل من 2-2D . واستعمال تراكيز أعلى من 2-4D (٢ ملغ /
ل) لا يحث الا تشكل كتلة خلوية صغيرة جدا وذات نمو محدود للغاية .

(د) ان تشكل الثفنات يكون أفضل في الظلام منه في النور .

هذه النتائج تكون متماثلة على وجهي الورقة ولا يلاحظ الا فروع
ضئيلة جدا . ومع ذلك فقد لاحظنا أن نمو الثفنات هو أكثر أهمية بقليل على
الوجه الملامس لوسط الزرع منه على الوجه الآخر .

٤ - إعادة زرع الثفنات غير المتميزة :

لقد أعدنا زراعة قطع من الثفنات غير المتميزة ($\frac{1}{4}$ سم ٣ تقريبا)
والتي حصلنا عليها على وسط زرع يحوي ٢٠ ملغ / ل من K + ١ ملغ / ل من
4-4D أو ٢٠ ملغ / ل من BAP + ١ ملغ / ل من 2-4D ، والتي لا تبدي أي
تشكل عضوي ، على وسط صلب (في إيرلن مير) أو في وسط سائل (في قوارير
دوارة) .

إعادة زرع الثفنات في النور وعلى وسط يحوي ١ ملغ / ل من ANA
+ ٢٠ ملغ / ل من BAP يحرض ، بعد ٢ - ٣ أيام فقط ، تمايز عدد كبير من

البراعم التي تتطور الى نباتات كاملة مع جذورها تملأ بعد ثلاثة أشهر ونمف كل الوعاء الموجودة فيه سواء كان الوسط صلبا أم سائلا . وفي نهاية التجربة استطعنا أن نعد حتى ٨٠٠ نبتة في ايرلين مير واحدة . وقد أخذنا عددا من هذه النباتات وزرعناها في أميص مملوء بالتراب وبعد عدة أشهر حصلنا على نباتات بالغة ارتفاعها حوالي ٨٠ سم ومماثلة في مظهرها للنبات الأم الذي انتزعنا منه القطع الورقية التي استعملناها في بداية تجاربنا .

إذا حذف الـ ANA من وسط الزرع فالنمو يصبح أقل أهمية من السابق كذلك عدد النباتات المتشكلة حتى مع أفضل التراكيز من BAP (١ ملغ / ل) على العكس من ذلك إذا لم يحتو وسط الزرع الا على أحد الاكسينات فقط (ANA , AIA) فان الثغفات لا تبدي الا نموا ضعيفا وتشكل بعض الجذور فقط ثم تأخذ لونا مسمرًا وتموت بعد شهرين حتى مع التراكيز الأكثر ملاءمة من الاكسين (٢ ملغ / ل) .

وأخيرا فان إعادة زرع الثغفات على وسط يحوي ٢٠ ملغ / ل من BAP + ١ ملغ / ل من 2-4 D يعطي ثغفات غير متميزة لا تبدي أي شكل عضوي لا في النور ولا في الظلام .

مناقشة ونتائج عامة :

من مجمل النتائج التي عرضناها نستطيع أن نستخلص بعض النتائج المتعلقة بعمل الاوكسينات والسيبتوكينات وخلائطها على امكانات التشكل العضوي عند القطع الورقية من نبات BRYOPHYLLUM P. كما نستطيع أن نشير الى اجابات نسيجية مختلفة حسب زراعة النسيج في النور أو في الظلام .

(أ) الاكسينات :

رأينا أن الـ ANA والـ AIA تحت بصورة خاصة في الظلام على تمايز الجذور . وعدد هذه الأخيرة يعتمد على نوع وتركيز الاكسين . وهذا ما يؤكدده أيضا بعض الباحثين (٣ ، ٧ ، ٢٢ ، ٢٣) .

الـ ANA (١ - ٢ ملغ / ل) والـ AIA (٢ ملغ / ل) تحرض أيضا وفي النور تشكل براعم غير طبيعية غير قادرة على التطور . ومثل هذا الشذوذ في التشكل العضوي قد وصف عند تشكل الأجنة في الجزر اعتبارا من خلايا معلقة معزولة وعند استعمال نسبة عالية من ANA بالإضافة الى ذلك رأينا أنه باستعمال ANA (٢ ملغ / ل) في النور نحمل على بعض البراعم العادية ولكن تطورها

يكون بطيئاً . بينما نجد عند نبات *Saintpaulia lenanta* (٢٢) أن البراعم لا تتشكل إلا في التراكيز الخفيفة من ANA (١ ملغ/ل) .

وجد الباحث Bigoe (١) أن الـ ANA لوحده لا يحث على أي تشكل عضوي ولا حتى ثغفات على أوراق *Bryophyllum diagremontianum* مهما كان تركيز ذلك الأكسين . بينما هنالك عدد من الباحثين (٧ و ٢٣) ، يشيرون إلى أن لجميع الأكسينات تأثير مثبط على تشكل البراعم .

فيما يخص تأثير $2 - 4D$ لم نلاحظ على الإطلاق تشكلاً عضوياً أثناء عملنا ومع التراكيز الأكثر ملاءمة (١ ملغ/ل) حصلنا على ثغفات صغيرة ذات نمو محدود جداً .

وهذا الدور المثبط $2 - 4D$ قد أشير إليه أيضاً من قبل عدد من الباحثين (١٢ ، ٢٦) ومع ذلك فبالنسبة للبعض (٢١) فإن الـ $2 - 4D$ يحرض على تشكل أجنة وهذا ما لم نلاحظ على الإطلاق في تجاربنا .

وقد لاحظنا أيضاً أن جميع الأكسينات عند استعمالها لوحدها لاتحث إلا على تشكل ثغفات صغيرة جداً وذات نمو محدود جداً . بالعكس من ذلك يصر عدد من الباحثين (٤ و ٢٣) على أن الأكسينات هي الهرمونات الأساسية من أجل تحريض التشكل الثفني .

(ب) السيبتوكينات :

يبدو من نتائجنا أن السيبتوكينات هي الهرمونات الرئيسية المسؤولة عن تمايز براعم في النور . وأن عدد ومورفولوجية البراعم المتشكلة تتوقف على نوع وتركيز السيبتوكينين المستعمل .

وقد لاحظنا أن الـ BAP هو الأكثر ملاءمة وفعالية وإن الكينيتين هو الأقل مفعولاً في ذلك المجال - ولاحظنا من جهة أخرى بأن عدد البراعم المتشكلة يزداد مع تركيز السيبتوكينين حتى حد أفضل (K ٢ ملغ/ل ، Z مر. ملغ/ل ، BAP : ١ ملغ/ل) . وهذه النتائج تؤكد ما حصل عليه عدد من الباحثين في نباتات أخرى (٧ و ١٨) بالنسبة للبعض (٥) فإن الزياتين (Z) لوحده يحث على تشكل البراعم، بينما يلعب الكينيتين K والـ BAP دوراً مثبطاً . وبالنسبة للبعض الآخر (٢٣) فإن السيبتوكينات بشكل عام لاتحرض إلا تشكلاً ثغفات صغيرة ذات تطور محدود . وأخيراً فإن بعض الباحثين (١ ، ٢٢) لم يلاحظوا أي تأثير للسيبتوكينات عند استعمالها لوحدها .

في الظلام لاحظنا بأن النمو يبدأ كما في النور بتشكيل بدات مرستيمية والتي يتطور عدد منها فقط الى ثغفات تحمل بدورها بدات برعمية . هذا وان النمو يكون ذات أهمية كبيرة عند استعمال الـ BAP ويأتي بعد الكينيتين K . ولكن لم نحصل اطلاقا على ثغفات عند استعمال الزياتين² لوحده في الظلام .

(ج) خليط من اوكسين - السيتوكينين :

لقد أكد عدد كبير من الباحثين (١ ، ٣ ، ٤ ، ٧ ، ٩ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٣ ، ٢٦) على أهمية اشتراك أوكسين مع سيتوكينين من أجل التشكل العضوي والثفني . ان نمط وتركيز هذه الهرمونات يختلف كثيرا بين أولئك الباحثين وما هو فعال بالنسبة للبعض يعتبر مشيطا بالنسبة للبعض الآخر . خلال تجاربنا ظهر أن المزيج (ANA ١ ملغ/ل + BAP ٠.٢ ملغ/ل) هو الأكثر ملاءمة من أجل تشكيل الثغفات ومن أجل تمايز البراعم والجذور سواء كان الوسط سائلا أم صلبا . ومن جهة أخرى وجدنا أن الحمول على ثغفات غير متميزة يتطلب اشتراك 2-4D ٢-٤ ملغ/ل + K ٠.٢ ملغ/ل وهذا ما أشار اليه Landa et al (١٥) . ولكن بالنسبة لباحثين آخرين (٣ و ٩) فسان اشتراك هذين الهرمونين له أهمية كبيرة من أجل تشكيل البراعم والجذور . أما بالنسبة لـ Gamborg ومساعديه (٦) ليس هنالك أية أهمية للهرمونات (اكسينات وسيتوكينات) في التشكل العضوي بل بالعكس من ذلك فانها تلعب دورا مشيطا .

(د) النور:

لقد لاحظنا أثناء تجاربنا كما في تجارب أخرى أجريناها على نبات آخر (١٦) ، وكذلك الباحث David (٤) بأن الثغفات المتشكلة في الظلام هي أضخم بكثير من تلك المتشكلة في النور . بينما لم يحصل الباحث Bigot (١) على أي تشكّل في الظلام .

أما بالنسبة لتشكيل البراعم فان النور لا يمكن الاستغناء عنه من أجل تطور البدات البرعمية التي تتشكل سواء في النور أم في الظلام . نشير أخيرا بأن أهمية نتائجنا تتجلى بأننا قد استعملنا فسي تجاربنا وسط زرع بسيط يتألف من مواد معروفة التركيب الكيميائي . بالإضافة

الى أننا أخذنا أوراقا بالغة ذات خلايا كاملة التمايز وقللنا من كمية الحموض الأمينية والفيتامينات في وسط الزرع الى $\frac{1}{10}$ من غيرنا من الباحثين (٢) . أي أننا بالأجمال حاولنا أن نقلل من أهمية كل العوامل التي من شأنها أن تؤثر على التشكل العضوي في النسج المزروعة ما عدا هرمونات النمو . مما يجعلنا نؤكد بشيء من الثقة الدور الكبير لهذه الهرمونات في التشكل العضوي .

٢ - تحضير المعلقات الخلوية :

لقد حضرنا تلك المعلقات اعتبارا من قطع صغيرة من ثغفات بيضاء غير متميزة نمت في الظلام . حيث وضعت تلك العينات على خضاض كهربائي فسي ايرلنماير تحوي على وسط زرع سائل بدرجة حرارة ٢٨ م° وفي الظلام .

وقد استعملنا عدة أوساط زرع لهذا الغرض . الا أن أفضلها للنمو كان يحتوي على كمية تعادل ١٠ أضعاف ما يحويه وسط الزرع الأصلي من الفيتامينات والحموض الأمينية بالإضافة الى ١ ملغ/ل من 4D - 2 و ٠.٢ ملغ/ل من BAP .

وخلال بضعة أيام امتلأ الوسط بثغفات صغيرة وخلايا معزولة بأشكال وأبعاد كثيرة الاختلاف . فبعضها كان كروي الشكل أو بيضوي (٤٠ - ٦٠ ميكرون وبعضها الآخر كثير التطاول يصل طولها الى ١٥٠٠ ميكرون ولا يتجاوز عرضها ٤٠ ميكرون .

وبعض الخلايا الأخرى تنقسم لتشكل ثغفات صغيرة مؤلفة من ٢-١٠٠ خلية .

٣ - زراعة الخلايا المعلقة والحصول على أجنة ونباتات كاملة :

لقد فصلنا الخلايا المعزولة والثغفات الصغيرة (٢ - ١٠ خلايا) من المعلقات الخلوية بواسطة التهليل . ثم زرعناها في وسط سائل موضوع فسي قوارير دوارة (دورة واحدة في الدقيقة) ، وذلك في نور شدته (٣٠٠٠) لوكس ومدة الانارة ١٢ ساعة يوميا . أما تركيب الوسط فكان مماثلا للذي استخدمناه في الحصول على المعلقات الخلوية اعتبارا من الثغفات . الا أننا حذفنا الـ 4D-2 واستخدمنا كميات مختلفة من BAP (٠.١ ، ٠.٢ ، ٠.٣ ملغ/ل) وفي كل الاحوال فاننا حصلنا خلال ٥ - ٧ أيام على تمايز لطلائع أجنة Embryoides تحت شكل كتل خلوية صغيرة بيضاء اللون كروية الشكل ومتماسكة . يتراوح قطرها من ١٥٠ - ٢٠٠ ميكرون . وأكبر عدد من طلائع الأجنة هذه حصلنا عليه بتركيز ٠.٣ ملغ/ل من BAP .

بعد ٢ - ٣ أسابيع من الزرع تطورت طلائع الأجنة وتحولت الى أجنسة تكون غالبا مخروطية الشكل (حوالي ٩٠٪ من الأجنة) ، ويتراوح طولها بين ١ - ٢ ملم . وبعض الأجنة كان كثير التطاول (حوالي ١٠٪ من الأجنة) ويتراوح طولها من ٧ - ١٠ ملم .

والأجنة الكبيرة نسبيا تبدي من جانبها العريض منطقة خضراء اللون تمثل البدايات الورقية الأولى .

ان تطور الأجنة أكثر اكتمالا قد حصل في وسط يحوي ٢ر . ملغ/ل من BAP . فخلال شهرين تحولت كل الأجنة الى سويقات صغيرة يبلغ طولها ١ سم تقريبا وتحمل ٢ - ٣ أوراق صغيرة الحجم . الا أن تلك السويقات كانت مجردة من الجذور لأن جذير الجنين لا ينمو في ذلك الوسط .

ولحث الجذور على النمو نقلت السويقات المتشكلة الى وسط زرع يحتوي على ٢ر . ملغ/ل من ANA + ١ر . ملغ/ل من BAP . وبعد اسبوع فقط بدأت الجذور بالظهور من قاعدة السويقات .

وبعد ١٠٥ أيام من بدء الزرع حصلنا على نباتات صغيرة كاملة طولها ٢ - ٣ سم . حيث نقل بعضها الى ابيض مملوء بالتربة ، فتحولت هناك الى نبات كامل مشابه تماما للنبات الأصلي .

المناقشة:

ان عددا غير قليل من الباحثين قد تمكن من الحصول على شكل أجنسة في وسط زرع سائل الا أن النتائج هنا أيضا كانت كثيرة الاختلاف بل ومتناقضة في بعض الأحيان .

فبعض العلماء (٢٠ ، ٢٣ ، ٢٥) قد أشار الى أنه لا يمكن الاستغناء عن حليب جوز الهند في وسط الزرع للحث على تشكل الأجنة .

بينما وجد البعض الآخر (١١ و ٢١) أن لحليب جوز الهند دورا مشبطا على التشكل الجنيني .

أما بالنسبة لـ HOMES (١٤) فان تمايز وتطور الأجنة يخضع فقط لتركيز السكر في وسط الزرع .

كما لاحظ HALPERIN (١٠ ، ١٣) أن لنمط وكمية النترات المضافة الى وسط الزرع تأثير هام على التشكل الجنيني .

أما ما يتعلق بتأثير الهرمونات على تشكل الأجنة فالنتائج التي توصل اليها العلماء كانت أيضا كثيرة المتضارب .

فقد أكد بعض الباحثين (٥ ، ١٩ ، ٢٦) على الدور المشبط لجميع الأوكسينات للتشكل الجنيني . بينما وجد آخرون (٢٣) أن اضافة الأوكسين الى وسط الزرع يزيد من امكانية تمايز الأجنة .

أما HALPERIN (١٣) فقد أشار الى أن الأوكسينات تحرض فقط على تمايز طلائع الأجنة . أما تطور هذه الأخيرة الى أجنة فيتطلب حذف الأوكسينات من الوسط . أما الميتوكينات فكلها مثبطة للتشكل الجنيني حسب رأي هذا المؤلف .

على العكس من ذلك بالنسبة لمؤلفين آخرين (٢١) فالكينيتين يحرض بشدة تشكل وتمايز الأجنة .

وأشار آخرون بدورهم (٥) أن الزياتين وحده يساعد على تمايز الأجنة الذي يمكن أن يحصل بدون هرمونات النمو . أما الـ BAP والكينيتين فيعيقان ذلك التمايز .

لقد لاحظنا خلال عملنا أن حليب جوز الهند لم يكن ضروريا للتشكل الجنيني ، حيث أننا لم نستخدمه على الإطلاق .

على العكس من ذلك فقد رأينا أن وجود الـ BAP في وسط الزرع يشكل عاملا أساسيا في تمايز الأجنة . وعدد هذه الأخيرة يتناسب مباشرة مع تركيز الـ BAP في الوسط حيث يكون العدد كبيرا بتركيز ٠.٠١ ملغ/ل منه . أما تطور الأجنة الى نباتات كاملة فيتم على مرحلتين :

المرحلة الأولى:

تتطلب ٢.٠ ملغ/ل من BAP لتتشكل سويقات قصيرة تحمل من ٢ - ٣ أوراق صغيرة الحجم .

أما تمايز الجذور فيتم في المرحلة التالية في وسط يحوي على ١.٠ ملغ/ل من BAP و ٠.٠١ ملغ/ل من ANA . مما يدل مرة أخرى على أهمية ANA في تشكل الجذور .

ونود أن نشير أخيرا أنه بالرغم من التناقض الكبير بين الباحثين في النتائج ، فإن زراعة النسج في أوساط اصطناعية ، تعتبر حاليا من أهم

المواضيع التي تدرس في مخابر علم النبات والزراعة في العالم والتي تطبق نتائجها على نطاق واسع جدا في انتاج أنواع نباتية عالية المردود الاقتصادي وبأعداد كبيرة جدا . بالإضافة الى انتاج أنواع نباتية خالية من الأمراض والفيروسات . كما بدأ استخدام زراعة النسيج في انتاج وتكاثر أنواع نباتية هجينة ذات صفات وراثية مطلوبة اقتصاديا ، كما أشرنا الى ذلك في بداية تلك المحاضرة .

وهكذا فهناك اليوم سبع مراكز علمية هامة في العالم تبحث في انتاج أشجار نخيل الزيت فقط عن طريق استخدام زراعة النسيج . وقد توصل العلماء للحصول على ملايين النباتات من أصول وراثية جيدة وهي مطروحة كحل مثالي لأزمة الطاقة الغذائية عند شعوب دول العالم الثالث الفقيرة .

وفي المدرسة الزراعية في مونتبلييه MONTPELLIER في فرنسا تنتج حاليا ملايين الأشجار من نبات الكرمة الخالية من الأمراض الفطرية والفيروسية عن طريق زراعة النسيج .

وفي ايطاليا ينتج نبات الأرضي شوكي بنفس الطريقة . هذا بالإضافة الى عشرات النباتات الاقتصادية ونباتات الزينة في أنحاء متفرقة من العالم .

- 1- BIGOT, C. 1976 : Canad. J. Bot. 54, 852- 867
- 2- BOURJIN, J.P. et NITSCH, J.P.(1967): Ann. physiol- veget. 9,377-382
- 3- CHEN C.H et HOLDEN. D.J. (1972): Proc-S.D-acad Sci.,51, 146-149
- 4- DAVID, A.(1977): in " la culture des tissus et des cellules des vegetaux"
reunis par GAUTHERET, R. J. PP. 93-99
- 5- Fujimura, T., et KOMAMINE, A(1975):
planta sciences letters: 5,359-364
- 6- GAMBORG, O.L., CONSTABLE, F. et SHYLUK, J.P. (1974): physiol. plant., 30,125-128.
- 7- GAMBORG, O.L. SHYLUK, J.P. (1976):
Bot. Gaz, 137,301-306
- 8- GAUTHERET, R.J. (1939)-
C.R. Acad. Sci. Paris, 208, 118-121
- 9- GROENWALD, E.C., KOELMAN, A.,WESSELS, D.C.J. (1975):
Z. PFLANZENPHYSIOL, 81,369-373
- 10- HALPERIN, W.(1966 a): amer.J.Bot . 53,443-453
- 11- HALPERIN, W.(1966b): Science, 153,1287-1288
- 12- HALPERIN, W. et JENSEN, W.A.(1967):
J. ultrastructure research, 18,428-443
- 13- HALPERIN, W. (1970): SOC. cell, Biol., 9,169-191
- 14- HOMES,J.(1967): SOC. BIOL.,161,1143-1145
- 15- LANDOVA. B, LANDA,Z.(1974): Separatum experientia, 30,832-834
- 16- MOURAD-AGHA N.(1976): (These Doc. Specia. Univ. NANCY 1)
- 17- MURASHIGE, T.,SKOOG, F.(1962): physiol. plant 15,473-497
- 18- NAG, K.K., JOHRI ,B.M.(1970): planta (Berl.),90,360-364
- 19- NAG,K.K.,STREET,H.E.(1973): Nature, 245,270-272
- 20- NARAYANASYAMY, S.,SHANDY,L.P.(1971): ann-bot.,35,535,542
- 21- RAMAN,K.,GREYSON,R.I.(1974):Canad.J.Bot.,52,1988-1989

- 22- RAO, A.N.(1977): in "Culture des tissus et des cellules des
vegetaux" , 110 - 123.
- 23- SANGWAN, R.S., HARADA, H.(1975): J. exp. Bot 26, 868-881
- 24- SMITH . H.H., KAO, K.N. and COMBATH N.C. 1976 Jour. Herdity,
67, 123-128
- 25- VASIL, I. K., HILDEBRANDT, A.C., RIKER, A.J.(1964) Sciences,
146, 76-77.
- 26- VERMYLEN-GUILLAUM, M. (1969): Bull. Soci. Bot -B, 102, 181-185.

- شكل (١): جذر تنمو عليه أوبار ماصة . تشكل في الظلام على قطعة ورقية من B. PINNATUM وفي وسط يحتوي ٢ ملغ/ل من ANA . كما يلاحظ شغلات صغيرة . أخذت الصورة بعد ٢٧ يوم من الزرع .
- شكل (٢): في النور يحرض الـ ANA بتركيز ٢ ملغ/ل . وعلى الوجه العلوي للورقة تشكل جذور وبراعم بطيئة التطور اذ تحتاج الى ٥ أشهر ونصف لتعطي بعض الأوراق الصغيرة .
- تكبير ٦ x
- شكل (٣): شغلات متشكلة في الظلام في قاعدة بدايات برعمية بعد ٣٠ يوم من الزرع وعلى وسط يحتوي ٢ ملغ/ل من الكينيتين K .
- شكل (٤): على السطح العلوي للورقة وفي النور تتطور بدايات البراعم الى براعم تحمل أوراقا ، بينما تشكل على السطح السفلي للورقة شغلة تحمل عددا كبيرا من البراعم البطيئة التطور . الوسط يحتوي ٢ د. ملغ/ل من BAP . مدة الزرع ٣ أشهر ونصف .
- تكبير ٥ x
- شكل (٥): في وسط يحتوي على ١ ملغ/ل من BAP وبعد ٣ أشهر ونصف من الزرع نلاحظ عددا كبيرا من البراعم البطيئة التطور على الوجه العلوي للورقة . بينما يتشكل على الوجه السفلي شغلات ضخمة تحمل براعم عديدة بطيئة التطور أيضا .
- تكبير ٥ x
- شكل (٦): نبتة مجذرة ، تشكلت في النور على وسط يحتوي ١ د. ملغ/ل من الزيئاتين بعد ٣ أشهر ونصف من الزرع .
- تكبير ٥ x
- شكل (٧): بوجود ANA مع سيتوكينين في الوسط (١ ملغ/ل من K + ١ ملغ/ل من ANA) يتشكل في الظلام شغلة ضخمة يتميز منها جذور وبدايات برعمية . مدة الزرع ٤٥ يوم .
- تكبير ٥ x
- شكل (٨): شغلة غير متمايضة تشكلت في الظلام في وسط يحتوي (١ ملغ/ل من 4D - 2 + ٥ د. ملغ/ل من K) . مدة الزرع ٧٥ يوم .
- تكبير ٦ x

شكل (٩) و (١٠) :

ان اعادة زرع الشفئات غير المتمايزة في النور وبوجود (٠.٥٢ ملغ/ل من BAP + ١ ملغ/ل من ANA) في وسط الزرع ، يحرض على تشكل عدد كبير من النباتات الكاملة (شكل ٩) . وهذه الأخيرة تتطور الى نبات عادي بعد نقلها الى ابيض يحتوي على تربة عادية (شكل ١٠) .

شكل (١١) :

جنين مخروطي الشكل ، تشكل بعد ٣ أسابيع في وسط يحتوي على ٢ د . ٠ ملغ/ل من BAP . تكبير x ٤٠ .

شكل (١٢) :

جنين متطاوول كبير الحجم ، تشكل بعد ٣ أسابيع في وسط يحتوي على ٢ د . ٠ ملغ/ل من BAP . تكبير x ١٢ .

شكل (١٣) :

نبتة صغيرة مجردة من الجذور تشكلت بعد ٧٠ يوما في وسط يحتوي على ٢ د . ٠ ملغ/ل من BAP . تكبير x ٤ .

شكل (١٤) :

نبتة تحمل جذورا ، وقد تشكلت الجذور بعد نقل النباتات السابقة والمجردة من الجذور الى وسط يحتوي على (١ د . ٠ ملغ/ل من BAP + ٥ د . ٠ ملغ/ل من ANA) . تكبير x ٣ .



2



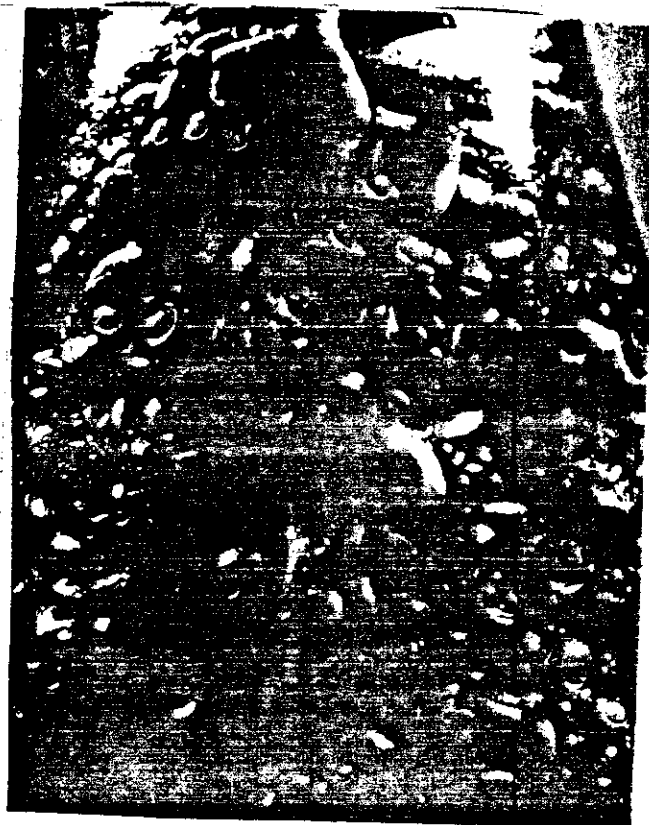
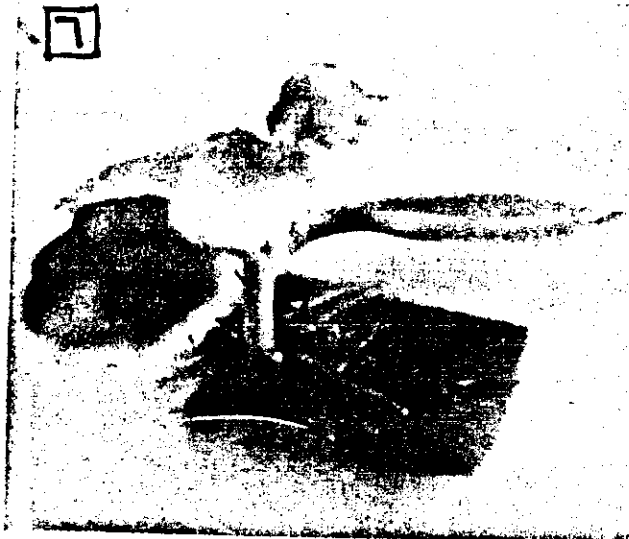
3

4

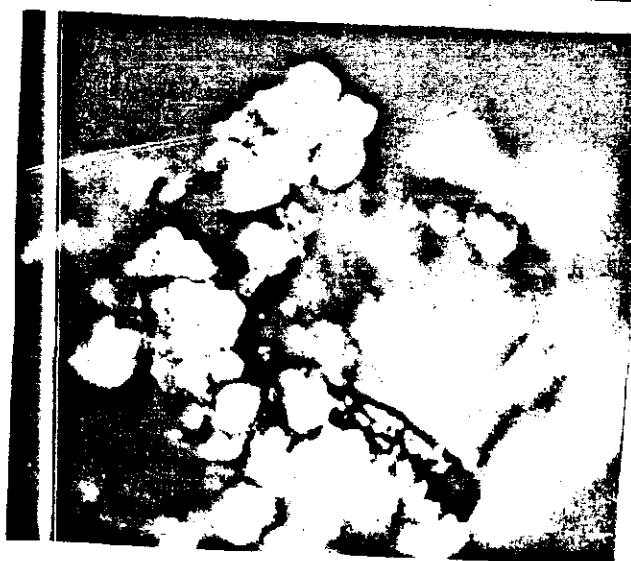
5



7



10



11



12



13



14



THE GENETIC RESOURCES PROGRAM

ICARDA

The heritable diversity of plants has been exploited to meet human needs since the dawn of agriculture. It is on this diversity that the successes of plant breeding have historically been built. Plant germplasm is one of man's most valuable natural resources. It provides the genetic diversity for the modification, improvement and breeding of high yielding crop varieties and has also proved indispensable to agricultural development through the production of improved, well-adapted and disease resistant cultivars in many crops. The exploration, collection, preservation, documentation and distribution of germplasm collectively, is an activity of fundamental importance to the effectiveness of ICARDA's crop improvement programs. The charter of ICARDA establishes that a high priority be placed on this activity. Since its inception, ICARDA was envisaged as a principal genetic resource center for barley, durum wheat, faba beans and lentils.

ICARDA has invested considerable efforts and resources in amassing wide germplasm bases for its mandated crops and has been extremely successful in doing so. About 6000-7000 accessions have been so far assembled (Table 1).

The cereal and legume germplasm collections contain material that displays tolerance to cold and drought as well as resistance to disease and insects. The pasture and forage germplasm collection has many potentially useful accessions some of which can be used directly as pasture cultivars.

There is an urgent need now to carefully conserve and document these germplasm collections for more intensive use by the scientists at ICARDA and for distribution to breeders elsewhere in the world. During

the initial development phase of ICARDA, the maintenance of its germplasm was logically relegated to a second priority. The stage has now been reached to give more attention and allocate more resources to germplasm work. To this end, a Genetic Resources Program has been established.

The broad objective of the Genetic Resources Program is to safeguard and make available for crop improvement purposes, the genetic variability of those crop species which are of interest to the Center.

To achieve this objective, the GRU will actively pursue a vigorous program for the exploration and collection, the conservation, the characterization and evaluation, the documentation and the distribution of the germplasm of these crops.

The GRU will develop a global data base for each of its mandate crops to disseminate information and promote the use of the center's germplasm.

Another major activity of the GRU will be the promotion of a regional network of genetic resources work through organized training programs, joint participation in regional activities and through collaboration with other research organizations and research centers.

The GRU will also devote part of its time to genetic resources related research.

Responsibilities and Program of Work of the Genetic Resources Unit

A Germplasm Collections

There is a need for continuing collections of germplasm of ICARDA's mandate crops both within ICARDA's region and in other areas. The wide diversity of the Center's major crop plants is rapidly disappearing.

New and introduced cultivars are replacing old land races and primitive forms thus destroying much of the basic materials from which new varieties are developed. New land-use systems, modern farming methods and the destruction of wild habitats are leading to the elimination of weedy species and wild relatives. These processes of genetic erosion are destroying the material which breeders require for the production of high yielding, better adapted and more disease and/or insect resistant varieties. The GRU is participating with other national and international organizations in conducting collecting missions. The unit and the crop programs have drawn up priorities for materials to be collected and the countries from which collections are to be made. These collecting missions are organized to fill geographic and genetic gaps in the existing collections.

B Documentation and Evaluation

Information on collecting missions, passport data, and data on the evaluation of agronomic traits and morpho-agronomic characteristics are being documented for each accession.

The GRU has started to collate the data on the collection from collectors, donors and breeders. All evaluation data generated by the scientists (breeders, agronomists, physiologists, chemists, pathologists, entomologists) are being provided to the GRU for documentation. The GRU is co-ordinating its activities with the scientists to make this transference of data as easy as possible. In addition, data for a minimal list of descriptors are recorded during the multiplication or rejuvenation of the germplasm.

The GRU is being supported by a computerised data processing system which is essential for data management and seed store management. Data management involves the creation of a computer data bank containing all the existing information on each accession. The ability to instantly retrieve desired accessions with specified combination of traits is a feature of the data management system. The seed management system monitors and records seed movement and instantly retrieves information on existing seed stocks and the history of seed movement for any desired accession. The computerized system is an integrative one enabling extensive data file manipulations which include sorting, merging, selection and statistical treatment of files and cross files.

C. Germplasm Conservation

The primary responsibility of the program which will be conducted by the Genetic Resources Unit (GRU), would be to conserve ICARDA's germplasm as base collections in long-term storage for safe-keeping and as active collections under storage conditions for the use by plant breeders and other scientists.

Active Collection

The main task of the unit is to maintain active germplasm collections to be housed in a cold store and maintain at $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ at 15% RH for use by the breeding programs.

The magnitude of this task needs to be highlighted.

1. The 60,000-70,000 accessions will be stored into various types of collections.

The types of collections within each crop species will include.

- (a) Old and recently-released varieties.
 - (b) Old land races.
 - (c) Wild and weedy relatives of the crops.
 - (d) Genetic stocks which are the results of detailed genetic studies of diseases, pests, and other desirable traits.
 - (e) Advanced breeding lines with potential value for which storage is justified.
 - (f) Breeding material deferred for future use, that is, a limited number of lines which must still undergo selection and which cannot completely or immediately be studied in the crop programs.
2. Duplicates in collections and mixture of genotypes are being identified and sorted out using the computerized data bank. Simplifying the collections is absolutely necessary to avoid confusion and duplication of effort and resources in the evaluation, multiplication, documentation and conservation of the center's germplasm.
 3. Germination tests will be carried out on all the accessions. This is a formidable task by itself and the appropriate facilities are being established and personnel are being trained.
 4. An efficient computerised stock control system has been devised and is being tested to monitor the availability seeds and seed viability in the cold store.
 5. Rejuvenation of accessions would be necessary when viability has fallen and seed supply becomes limiting. The rejuvenation of germplasm is an on-going activity.

6. It is recognised the GRU performs a basic function for the crop improvement programs and it should be strongly emphasised that the Unit will function effectively only if it has a close and co-operative working relations with these programs. The maintenance of the active collections in the medium term storage is the responsibility of the GRU whereas the working collections would remain the breeder's responsibility. In order to overcome the problem of defining where the GRU collections end and the working collections begin, each breeder will deposit as many selected lines from his working conditions to the GRU as he wishes. The working collections of the breeder would generally be small and would be maintained during the course of the breeding program. It is envisaged that there will be active interchange of material between the breeders and the GRU. The breeders would each year be depositing new lines for safe-keeping and withdrawing accessions from the unit.

Seeds received from breeders will have to be cleaned if necessary, tested for germination, weighed and stored. If these seeds are in small quantities, they would have to be multiplied by the GRU.

Maintaining Base Collections

Long term storage of the base collections is an equally important task for the GRU. Collections will be identified which need to be duplicated in long term storage. The GRU is building up contacts with other Plant Genetic Resources centers in other countries and is arranging for the long term deposit of duplicate samples of all ICARDA's valuable germplasm.

D. Germplasm Movement

The GRU performs an important role in the acquisition and distribution of ICARDA's germplasm. In collaboration with the crop programs, is also monitors the movement of all nurseries sent out by ICARDA.

The germplasm unit is responsible for the acquisition of new germplasm material from donor organizations. The Unit documents, performs germination tests and multiplies seeds when necessary; a sample of the seed is stored in the active collections and sub-samples are distributed to the breeder concerned.

The unit also responds to requests from outside organizations for seed material. This is becoming an increasingly important activity. The unit is fully exploiting the computerised data bank and its very large collections to produce specialised germplasm collections for feeding to national breeding-programs.

In order to facilitate the rapid and safe movement of plant germplasm to and from ICARDA and to prevent or, at least to significantly reduce the chances of germplasm serving as a vehicle for the transfer of pathogens or pests, the Seed Health Laboratory of the unit institutes appropriate quarantine and safeguard procedures if and when necessary. This laboratory is responsible for the inspection of incoming and outgoing seeds, post-entry control, field inspection of crops to ensure that only seeds from healthy plants are exported and the monitoring of seed-borne pests and diseases. The laboratory will, in the future, serve as an information base for pests and pathogens of quarantine and/or economic importance for ICARDA crops.

The information will include life cycles, host ranges, diagnosis, geographic distribution and other factors for use in pest risk analysis, pathway analysis and developing profiles of the pests so that biologically sound or regulatory decisions can be implemented.

E. Training

The training of germplasm workers in ICARDA's region needs strengthening and developing. This is an overriding constraint for the development of genetic resources activities in the region. Trained personnel are required to exploit, conserve, evaluate and utilize fast-disappearing genetic resources before they are eliminated altogether. The GRU plans to conduct short training courses on a regular basis to provide instruction in all aspects of germplasm activities.

F. Research

While the GRU to a large extent is a research support unit, it is envisaged that a certain amount of research work will be conducted within the framework of the program activities.

Applied research directly related to ICARDA's germplasm will be undertaken. Topics will include (1) The development and utilization of crop ecology data to determine gaps in the collection and to rationalize the size of the collections to be stored. (2) The factors responsible for the genetic differentiation between duplicate entries. (3) The development of techniques for the analysis of the Center's germplasm data and (4) The utilization of wild relatives as sources of genetic variability (in collaboration with the crop programs).

The Seed Health Laboratory will conduct studies (1) to evaluate suitable routine test methods (2) To evaluate new pesticides for the control of seed-borne pests and diseases (collaboration with entomologists and pathologists) and (3) On the epidemiology of seed-borne diseases (collaboration with pathologists).

Physical Facilities

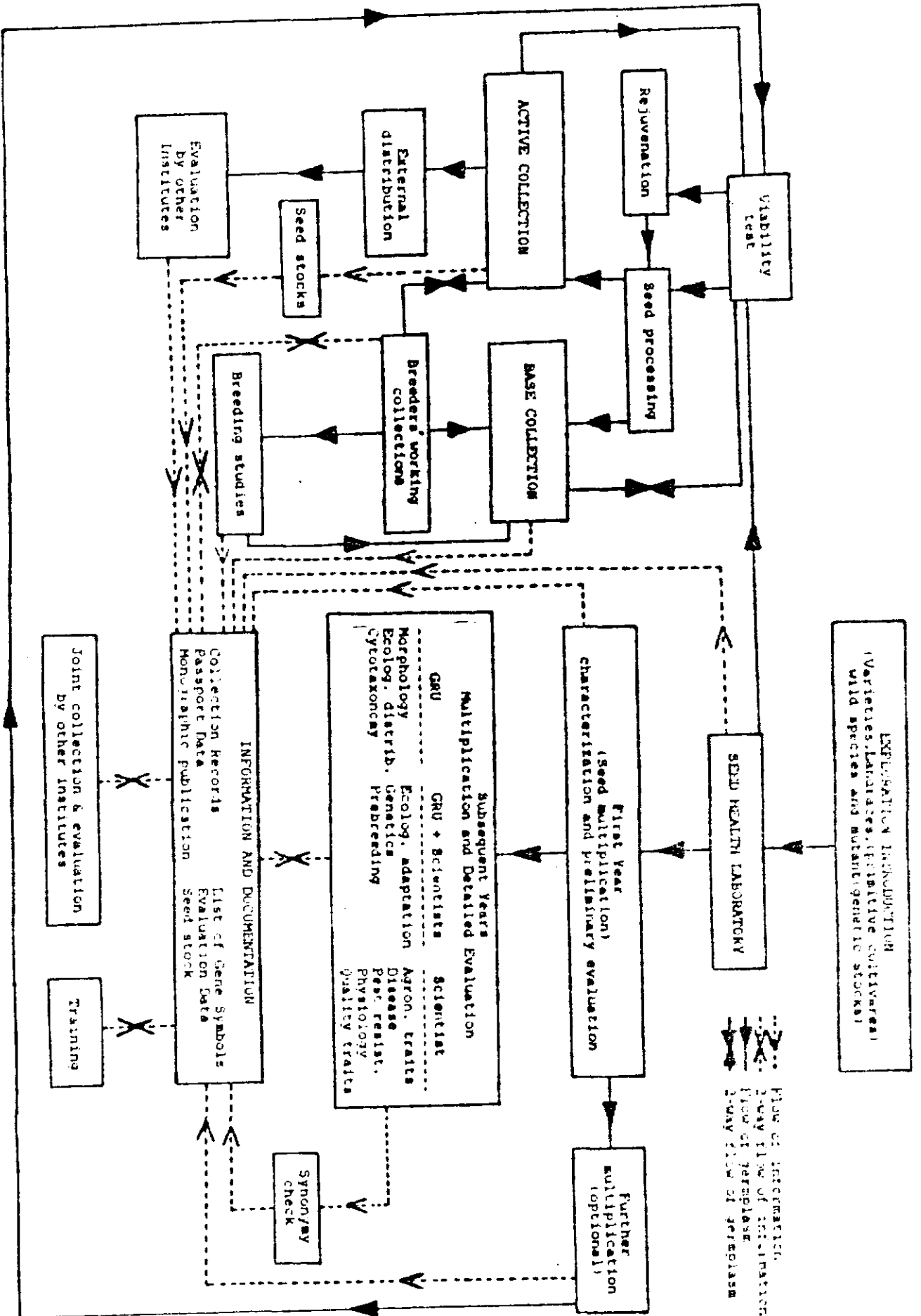
A pre-fabricated building is currently being used to house the GRU temporarily. This building has a cold room for the active collections and provides limited laboratory and office space. The facilities are barely adequate for the immediate situation. A low-temperature chamber for the long-term conservation of the base collection is not available. The base collections will be maintained in deep-freeze chests until a pre-fabricated cold room is available in a permanent building to be established in the next two years.

CGIAR Views on Genetic Resources

The Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) is very supportive of genetic resources activities at the International Agricultural Research Centers (IARCs) which are crop-oriented. (CGIAR Integrative Report, ICW/82/06, September, 1982). The Consultative Group highly commends the work already done at the IARCs and suggests that accelerated efforts be made to expand and consolidate activities where possible because "for many crop-oriented IARCs, germplasm conservation, evaluation and enhancement will probably become a major activity and one of the principal reasons for their continued existence in future".

Table 1 : Germplasm collection status at ICARDA
and major source of the accessions.

Crops	No. of Accessions	Major Source
<u>Cereals</u>		
Barley	14140	U.S.D.A.; Germplasm Inst.-Bari, Italy.
Durum wheat	15960	U.S.D.A.; Germplasm Inst.-Bari, Italy.
Bread wheat	562	ICARDA Breeding lines.
Wild spp.	209	ICARDA Collections.
<u>Food Legumes</u>		
Lentil	5486	U.S.D.A. Regional Pulse Improvement Project, Iran Univ. of Agric. and Tech., Pantnagar, India Plant Introd. Stat., Pullman, Washington.
Chickpea	5350	ICRISAT; ALAD/ICARDA collections.
Faba beans	3090	ALAD/ICARDA collections. Manitoba Univ.; Spain, Cyprus.
<u>Forages</u>		
Medics	3150	ALAD/ICARDA collections. SADAF South Australia.
Pisum	3219	Bari, Italy; John Innes Institute, U.K.
Vicia	3730	Bari, Italy; East Germany (D.D.R.). ICARDA Collections.
Trifolium	805	ICARDA collections. Beltsville Maryland, U.S.A.
Trigonella	137	ICARDA collections; Egypt.
Astragalus	287	ICARDA collections. Beltsville Maryland, U.S.A.
Onobrychis	731	Beltsville Maryland, U.S.A. ICARDA collections. Montana State Univ., U.S.A.
Alfalfa	855	Beltsville Maryland, U.S.A. Lebanon collections. ICARDA collections.
Lathyrus	500	East Germany; Ethiopia. ICARDA collections.
Triticale	1565	CIMMYT; Manitoba, Canada.
Barley	1719	U.S.D.A.; Germany.
Avena	530	Beltsville Maryland, U.S.A.; Germany.
Grasses	600	Beltsville Maryland, U.S.A.; Germany.



Documentation in ICARDA

The main uses of germplasm collections are to supply genes to improve agronomic characteristics, and as a source of new genes for resistance to plant pests and diseases. Collecting seed samples of the worlds germplasm is a major effort, and many plant explorations have helped to preserve part of the genetic diversity that exists. For that our first priorities should be given to the preservation of germplasm and for development of information retrieval systems that will facilitate more efficient use of germplasm collections.

Effective utilization of a germplasm collection is dependant upon the system that manages the collection, and there is no doubt that we have reached a point where the information can no longer be handled by handwritted lists.

Nowadays, in many fields computers are helping us to store and handle information in a variety of ways that would have been impossible previously. It is clear that computers by themselves are useless, without the proper programming of the computer for handling the data.

The objectives of ICARDA were to develop an information system for its germplasm collections, including inventory control, taxonomic and agronomic characteristic discriptions.

There are three aspects to data management of a germplasm collection:-

- a) Data preparation.
- b) Forming data files.
- c) Obtaining results from the data files.

The importance of the information system must be ease of data preparation, organization, management, maintenance, updating,

data retrieval after queries, and the development of procedures for analysing data.

The data management system of the germplasm collections is divided into four main areas:

- 1- Passport information
- 2- Collecting information
- 3- Evaluation information that includes morphological and agronomic information.
- 4- Seed stock control.

Passport information

The passport data will be gathered from the collection and donor organisation, as follows:-

Accession Number: The number that is given to new material.
e.g. ILL No. = International Legume Lentil number.

Donor Organisation: The name of the organisation from which the collection was obtained.

Donor Number: The name or number of the accession as sent by the donor or donor organisation.

Collector/Breeding Organisation: The name of the organisation which originally collected or bred the accession.

Name of collector: The name/names of person/persons responsible for collection of material.

Collection or pedigree number: As indicated by the donor.

Date of Collection: The month and year when collection made or bred.

Country of Origin: The country of collection or the country where bred.

Town or Province: The province or the town from where collected.

Date Received by ICARDA/ALAD: The month and year when the collection was received by ICARDA or ALAD.

Remarks: Additional site data e.g. latitude(N), Longitude(E/W), Altitude(m) above sea level, or location of collection.

SEED HEALTH AND GERMPLASM EXCHANGE

Marlene Diekmann

Like animals and human beings, plants are also affected by diseases. By definition (Anonymous 1973) disease is a "deviation from normal functioning of physiological processes, of sufficient duration to cause disturbance or cessation of vital activity". A disease becomes apparent in certain symptoms, such as deviation in colour, growth, etc., or sometimes through visible structures of the pathogen (pustles, conidiophores, etc).

We have to distinguish between seed diseases, where the seed is a victim of the disease (e.g. storage pathogens, like Aspergillus flavus) and seed-borne diseases where the seed is the vehicle of pathogendissemiation (e.g. bunt of cereals, Tilletia spp) (Neergaard 1977).

Diseases are caused by "pathogens" which infect the host plant and establish a parasitic relationship. Any part of the plant is subject to disease which may occur at any stage: seed, seedling, growing plant, etc. The infection may be systemic, that is invading the whole plant, or restricted to the attacked part of the plant. Different groups of pathogens can be distinguished:

1. Viruses

Almost all plants may be hosts of one or more viruses. Viruses are of submicroscopic size and composed of protein and nucleic acid. They multiply in their host cells and are generally distributed throughout all parts of the infected plant. Therefore vegetative propagation material from an infected plant will most probably contain the virus. Fortunately the majority of viruses is not seed-transmitted. However, in Leguminosae, in stone

fruits and Compositae a considerable number of seed-transmitted viruses is known. (Examples: Barley stripe mosaic virus; Bean yellow mosaic virus).

2. Bacteria

Bacteria are the smallest pathogens that can be seen with the aid of microscope. Many of them live as saprophytes on decaying plant material. Some 170 are pathogenic to plants, and about 60 of them are seed-transmitted. (Neergaard, 1977).

(Examples : Pseudomonas pisi; Xanthomonas campestris).

3. Fungi

In this group we find the largest number of known plant pathogens. Their fruiting stages, called spores, are to be seen easily with a hand lens or even the unaided eye. Many fungal diseases are known to be seed-borne. (Examples: smuts and bunts of cereals; Ascochyta blight of legumes).

4. Nematodes

Nematodes, or eelworms, are long and thin roundworms. They are approximately 1 mm long and more or less transparent. Some of them form cysts or galls which may be carried with seeds as concomitant contamination, i.e. loosely mixed with seed or in soil. Others are seed-transmitted in or below the seed coat. (Example: stem nematode, Ditylenchus dipsaci).

5. Parasitic Seed Plants

Most parasitic seed plants do not contain chlorophyll and parasitize their hostplants in a similar manner as fungi do. At a heavy infestation rate they can kill a crop completely. Their seeds are often adhering to crop seeds. (Example: Cuscuta spp; Orobanche spp on various crops).

6. Insects

Insects are not infectious in the classical way, but some may be easily transmitted in or with the seed. Those insects attacking

seeds, like bruchids or grain weevils, are usually carefully controlled, because they manifest themselves easily and because they destroy the seed quickly.

Transport of the pathogen to the host plant can be active or passive. Transport by wind, water or through "vectors" plays a major role. Direct transmission takes place through seeds, pollen, and vegetative material such as roots, tubers, cuttings, etc. Some pathogens are transmitted exclusively or almost exclusively by seed, e.g. loose smut of cereals (Ustilago spp), barley stripe disease (Helminthosporium gramineum) and some viruses. Others are transmitted by seed as well as by air, water, insects, nematodes, etc. All groups of plant pathogens and pests (except MLO, RLO) can be seed-transmitted. They may be located in the seed-coat, in the endosperm or in the embryo.

More than 1000 host-pathogen combinations are documented to be seed-borne, and the number is ever increasing. Some plant genera are more affected than others. Cereals and legumes are among the host plants with a wide range of seed-borne diseases (Richardson 1978, 1981).

Some pathogens remain viable in seed only a short time. Others survive for more than 30 years (Neergaard 1977). The conditions favourable for maintenance of a high germination level of seed, i.e. low relative humidity and low temperature, are also most favourable for the survival of the pathogen. The "seed-diseases" in the strict sense are suppressed under these conditions.

The risk of infection with seed-borne pathogens for a germplasm collection is rather greater than for commercial seed production. During rejuvenation a large number of different accessions collected in different parts of the world is grown closely together. If only one of them is infected, the risk for dissemination to the others is high. An example is the infection of the USDA pea

collection with pea seed-borne mosaic virus. They had been increased in California near Canadian breeding lines, which later proved to be infected with the virus. Symptoms of this virus are generally atypical for virus-infection and do not show at all under certain conditions (Hampton et al. 1976).

Germplasm collections infected with seed-borne pathogens may very well act as vehicle in the spread of diseases.

Many pathogens have already been spread by seed throughout the world, like cereals' smuts and bunts. However, like plants, microorganisms also show a genetic variation. Corresponding to the lines or varieties of a plant species, there are the pathogenic races of a microorganism. There is a considerable variation in the pathogenic potential in different parts of the world. Introduction of new races of pathogens already present in an area can have catastrophical effects. An example is the epidemic of rice blast disease, caused by Pyricularia oryzae, in Upper Volta and Nigeria 1971. The new pathogenic races came in with material from the Philippines. They attacked especially the old African cultivars, which were resistant to the African races but extremely susceptible to the Asian races (Neergaard 1980).

More striking, however, is the spread of diseases to countries where they did not occur before. There are still thousands of hazardous organisms not distributed throughout the world. Every year potentially dangerous pathogens are intercepted wherever effective control of incoming material is sustained. Although it cannot be predicted whether a pathogen will become established in a new area - certain climatic conditions are required - there is the risk that the new pathogen will become important. Many examples for the catastrophical effect of newly introduced pathogens can be given from the past. Some recent cases were the introduction of tobacco blue mould to Europe, of soy bean cyst nematode to the United States, of yellow rust to Australia, of Ascochyta rabiei to Canada (Anonymous 1983).

Bearing these risks in mind, most countries have imposed quarantine regulations. Some are very rigorous, and quarantine officers observe them strictly; in other countries regulations are rather loose. No matter what kind of regulations they face, genebanks always should aim to keep their collections free from seed-borne diseases.

There are different means to keep the germplasm collections free from seed-borne diseases. Some require sophisticated equipment or are otherwise difficult to follow or are not feasible. Others help to acquire healthy germplasm with only little effort.

1. During rejuvenation/multiplication

- Selection of disease-free locations.

Most diseases require certain climatic conditions for development. Fungus diseases in particular are widespread in a warm and humid environment. Along the Mediterranean, diseases are to be found mostly at the coast, whereas in the interior of the countries the disease pressure is less. In high rainfall zones, in general, more disease problems are recorded than in low rainfall zones. Therefore ICARDA's seed multiplication sites are located in a low rainfall area near Aleppo and not at the coast, where the screening for resistance is conducted.

Soil also plays a role, especially when pathogens are seed- and soilborne (Tilletia more on sandy soil) (Neergaard 1977). For this group of pathogens, which includes also Fusarium and stem nematodes, crop rotation is important.

- Field inspection

For many seed-borne diseases, especially the virus diseases, field inspection is the most effective control procedure.

This is widely used in seed certification schemes. The principles followed there can be adopted; however, there is one major difference. In seed multiplication for commercial seed production proper sampling ensures that the fixed standards are met, whereas in germplasm multiplication, where the plots differ greatly in susceptibility,

the whole field has to be examined, almost on a plant by plant basis.

One principle followed generally is to have a minimum of two inspections: one when the plants are in full growth, and the second after flowering during seed maturing. Careful roguing of plants showing symptoms of a virus infection helps to prevent further dissemination.

If attacks of pathogens known to be seed-transmitted are observed, this does not necessarily mean that the seed will be infected. The weather conditions during flowering strongly influence the seed infection.

On the other hand, infected seed might be harvested from fields where no symptoms were observed. This holds true especially in the case of virus diseases, where, depending on environmental conditions, an infection may be symptomless. Also, in the case of some air-borne pathogens which may infect the seed during flowering (loose smut) there need not be an infection in the multiplication field itself but in the vicinity.

- Treatment with appropriate pesticides

This is a method which is suitable to control some, but certainly not all pathogens. For viruses, no direct treatments are available. Insect-transmitted viruses, e.g. Bean Yellow Mosaic Virus, Pea Seed-Borne Mosaic Virus, Alfalfa Mosaic Virus, can be controlled partly through vector-control (mostly aphids).

Antibiotics are considered to be most effective against bacterial diseases. In many countries they are not registered for use in agricultural crops. Copper preparations such as Bordeaux mixture and new formulations which are less phytotoxic could be used as well (Neergaard 1977).

There is a wide range of fungicides available to control fungal diseases. At ICARDA, Ascochyta blight in chickpea multiplications had been completely eradicated by frequent sprays with Chlorothalonil

Timing of the application is most important, especially when protective fungicides are used.

Nematode control is desirable for seed-borne nematodes as well as for virus-vectors (Arabis Mosaic Virus, Pea Early Browning Virus). The first group, e.g. Ditylenchus dipsaci, can be controlled during the vegetation with Aldicarb (B. Augustin 1983, Bonn University, personal communication); the second, before planting, with nematicides like DD or methyl bromide.

- Seed transmitted insects attack seeds during storage (grain weevils) or in the field (bruchids). In the latter case the insects are present in seeds after harvest in their larval stage and continue their development in storage. They can be controlled with insecticide sprays during egg-deposition.

2. After Harvest

- Seed Health Testing

This is conducted in the laboratory. It cannot replace, but only complement field inspection. The seeds or in most cases a representative sample is tested, mainly with destructive methods. Only the visual examination of dry seed with the help of a hand-lens or stereoscopic microscope is not destructive, and only of limited use. A detailed description of methods is given by Neergaard (1977) and in the ISTA Handbook on Seed Health Testing (Anonymous 1982A).

Tests for viruses are time-consuming (growing-on test) or more or less sophisticated (serology). With the "enzyme-linked immunosorbent assay" (ELISA) new ways for virus detection are found. This technique is now used widely on a routine basis.

Bacteria can be identified on selective agar-media or through serological methods (Immunofluorescence).

For detection of fungi, incubation on blotter paper is the standard method. Especially Helminthosporium spp., Alternaria spp., Stemphylium spp and different storage fungi can be detected.

problem is seed contamination with saprophytes like Rhizopus and others, which easily overgrow many pathogenic fungi. Other specific methods are available for certain pathogens.

The Cereals' seed gall nematode (Anguina tritici) which causes the kernels to turn into galls, can be detected by visual inspection. For Ditylenchus dipsaci visual inspection is not reliable, since symptoms on seeds are only weak. The nematodes emerge from the seeds when these are soaked in water. They can be identified in the suspension with the help of a stereomicroscope.

Adult insects are usually detected easily. For larval stages this is more difficult. For reliable results cutting of the seed is unavoidable, unless x-ray is used.

The seeds of parasitic plants like Cuscuta and Orobancha, which are approximately 0.2 to 0.5 mm in size, are detected under the stereomicroscope. For Cuscuta in alfalfa seeds, machines for seed cleaning are available.

- Meristem Culture

Often tissue culture is regarded as safe means of germplasm transfer. This holds true only for those bacteria and fungi that grow on artificial media, and for insects and most nematodes. Obligate parasites, such as mildew fungi and viruses, may still be present in the tissue culture.

Healthy material could be obtained through meristem culture. For some plant species, this method has been used to eliminate viruses (carnation, grapes, potatoes).

3. During seed transfer process

- Seed treatment

This might be the cheapest and safest method, at least for some diseases. It has been used for hundreds of years, initially by soaking seeds in salt water against cereals' smuts and bunts.

Early this century organic mercury compounds were used mainly against bunt. Because these are hazardous to the environment and more so to users, they have been replaced in many countries by other organic fungicides which also have a wider spectrum of effectivity.

Among different seed-treatment methods, application of fungicides is most widely used. In many crops such as cereals and vegetables it can be considered a standard practice.

One problem for germplasm treatment is the fungicide application to small seed lots. The equipment necessary to ensure effectivity and avoidance of overdosage which might effect germination, is still not commercially available for quantities less than 50 g of seeds.

Seed treatment is a good means to obtain healthy seed. But for many important diseases there is no suitable treatment available. In addition, there will hardly be a 100 percent effectivity. Even if this could be achieved for a certain compound in laboratory testing, practical use will be different. Seed treatment should be regarded as a complementary method; not a suitable insurance against all possible disease problems.

- Third - Country Quarantine

This is a "cooperative international effort" (Hewitt and Chiarappa 1977) which could be used in germplasm transfer. Example: Cacao clones from Africa may be infected with cacao swollen shoot virus, which is not known in South America. The United States offer third-country quarantine, because neither the crop is grown nor the pathogen is known there. Multiplication is accompanied by virus-indexing, and only virus-free material is released. (Kahn 1977).

Within the international network of genebanks this service might be worth considering.

- Post-entry quarantine

Many countries impose post-entry quarantine regulations for all imported material. Usually this causes a year's delay, until the institution requesting the germplasm actually receives the seed or other propagating material.

This certainly helps in avoiding the introduction of foreign pathogens, but delay and expenditure are considerable.

Having this in mind, and in order to facilitate a fast and safe movement of germplasm, a proposal was submitted in 1982 by genebank representatives as well as crop protection and quarantine specialists (Anonymous 1982b). The essential part is a "Plant Germplasm Health Statement" which may be issued by institutions involved in coordinating international germplasm exchange. This statement will give specific information of the measures which were taken to ensure freedom from dangerous diseases. The idea is to have health testing as well as activities for eliminating pests and pathogens concentrated at the institutions where the germplasm is kept (which are few) instead of leaving it to the recipient or the recipient countries (which are many).

The International Potato Centre (CIP) is already issuing such statements. Their credibility is high and many countries allow unrestricted entry for material accompanied by such certificate. These statements are not meant to replace Phytosanitary Certificates, but just to give additional information to the recipient country.

Although even the combination of all safeguards cannot entirely exclude the transfer of seed-borne diseases, the risk can be minimized to an acceptable level through a joint effort of genebanks, plant protection services and international organizations.

REFERENCES

1. Anonymous (1973)
A guide to the use of terms in Plant Pathology - Pytopath.
Pap. No. 17.
Federation of British Pathologists.
2. Anonymous (1982A)
ISTA Handbook on Seed Health Testing.-
International Seed Testing Association (ISTA)
Zuetich, Switzerland (loose leaf).
3. Anonymous (1982B)
International Consultation on a system for safe and efficient
movement of germplasm.
Mimeogr. report, Cali, Colombia.
4. Anonymous (1983)
The Australian Plant Quarantine Service.-
Australian Government Publishing Service, Canberra.
5. Hampton, R.O., Mink, G.I., Hamilton, R.I., Kraft, J.M. and
Neuhäuser, F.J., (1976) Occurrence of pea seed-borne mosaic
virus in North American pea breeding lines and procedures for
its elimination, Plant Dis. Rep. 60, 445.
6. Hewitt, W.B. and Chiarappa, L. (1977) : Plant health and quarantine
in international transfer of genetic resources.-
CRC Press, Cleveland, Ohio, US.
7. Kahn, R.P. (1977) Plant quarantine : principles, methodology
and suggested approaches. Pages 289-307 in Hewitt, W.B. and
Chiarappa, L. (1977) : Plant health and quarantine in international
transfer of genetic resources.- CRC Press, Cleveland, Ohio, US.
8. Neergaard, P. (1977): Seed Pathology, Vol. I and II.-
The MacMillan Press, London, UK.

- 9) Neergaard, P. (1960): A review of quarantine for seeds.-
Contr. Dan. Govt. Inst. of Seed Path. No. 74. Copenhagen, Denmark.
- 10) Richardson, M.J. (1979) : An annotated list of seed-borne diseases, 3rd ed.-
CMI, Kew, UK and ISTA, Zurich, Switzerland.
- 11) Richardson, M.J. (1981) : Supplement 1 to an annotated list of seed-borne diseases, 3rd ed.-
CMI, Kew, UK and ISTA, Zurich, Switzerland.

1000 11 1000

دانشگاه تهران
کتابخانه مرکزی
تاسیس ۱۳۰۵
مساحت ۱۰۰۰ متر مربع

کتابخانه مرکزی
تاسیس ۱۳۰۵
مساحت ۱۰۰۰ متر مربع