المحاضرة الأولى

الأبناء (النسل) Progeny

هي أشجار ناتجة من بذور الإباء والأشجار الأمهات او الأشجار الموجبة Plus tree والتي تسمى بالذرية .

اختبارات الأبناء Progeny test

تجرى اختبارات للأبناء وذلك لتحديد القيمة الوراثية للإباء او لتحديد بعض الخواص الوراثية الأخرى واحياناً اكثار الأبناء خضرياً بواسطة الأقلام يسمى اختبار للأبناء Progeny test ولكن عادة ما يدعى بالاختبار الكوني Clonal test .

المجتمع النباتي أو المجموع النباتي Population

يستخدم هذا المصطلح من قبل العاملين في تحسين أشجار الغابات بشكل سلس ولكن في موضوعنا هذا يستخدم مصطلح Population بصورة عامة لتمييز مجتمع نباتي في افراد مرباه تربية داخلية Inter breading عدم افتراض أي قرابة بين الافراد ومصطلح المشجر Stand يعني او يرجع الى مجموعة من الأشجار ذات الخصوصية المحددة ضمن المجتمع او المجتمعات النباتية Population .

السلالة Race

مجموعة من المجتمع النباتي Population مرباه افرادها مع البعض داخلياً Inter bread بشكل عام وتكون مترابطة اكثر او مفككة اكثر وبعض أنواع هذه السلالات تعرف او تتميز بكونها ذاتية التغذية او مناخية التأقلم او طوبوغرافية التأثر وهكذا .

العائلة Family

مجموعة من المجتمع النباتي Population على قدر كبير من القرابة ضمن المجموع النباتي وبشكل عام مصطلح العائلة يطلق على مجموعة من الافراد منحدرة من احد اوكلا الابوين وعند اطلاق مصطلح العائلة في هذا الموضوع لا يعني انها إشارة الى مرتبة تصنيفية مالم يذكر او يوضح ذلك بشكل خاص .

الافراد Siblings

مجموعة من الافراد ضمن العائلة والافراد الذين تربطهم صله القرابة من احد الابوين المعروفين ندعيهم Half – sib family في حين الافراد الذين تربطهم صلة قرابة كللا الابوين المعروفين ندعيهم Full – sib family .

العمر الدوري Rotation age

وهو العمر الذي عنده يمكن استثمار المشجر

حديقة البذور Seed orchard

وهي مساحة من الأرض يؤسس عليها مشجر للأنواع الجيدة جداً او المتوفقة من الفينوتايب او الجينوتايب وتكون ادارتها مكثفة وكلتيهما لغرض انتاج البذور فقط .

الفينوتاب Phenotype تركيب مظهري

الجينوتايب Genotype تركيب وراثي

الجينات Genos

وحدات وظيفتها التوريث مرتبة بشكل خطي على جزيئة DNA في كروموسوم ، موقع الجين على الكروموسوم يقال بأنها موقع الجين المؤثر Genes locus الجينات المتواجدة على نفس الكرموسوم يقال بأنها مترابطة او تكون في نفس المجموعة المترابطة Linkage group .

الأليلات Alleles الجينات

هي الوحدات الوظيفية لعملية التوريث وكل جين قد يكون ممثلاً في المجموعة او اكثر من الاشكال المختلفة ، وكل شكل مختلف للجين المحدد يدعى بـ أليل Allele فالأليات تحمل الجهة او الزخم الوراثي لمختلف التغييرات من نفس الصفات فالأيل في موقع جيني Gene locus المؤثر على حجم الورقة (Allele A) قد يسجل الأوراق المتطاولة في حين أليل اخر لنفس الجين(Allele a) قد يسجل الأوراق الأقصر طولاً لذا فالتكامل يمكن ان يحصل بين الأليلات المختلفة لتحديد مسار معين لنوع متخصص من الخلايا المحددة .

في جميع مجالات العلوم المختلفة يسعى العاملون على درجة عالية من الاطلاع والدراسة لكافة فنون العمليات والمهارات الأساسية والضرورية لإنجاح العمل المكلفين به ومما لا شك فيه ان هذا

الامر ينطبق على القائمين بتربية وتحسين الأشجار فاذا ما القينا نظرة فيجب ان يتبعوا ثلاث خطوات رئيسية .

* الخط الأول

البحث عن التصنيفات (التراكيب الوراثية) الجديدة والموجودة في الطبيعة او العمل على إيجاد تراكيب اصطناعية من خلال خلقها في مختبراتهم

* الخط الثاني

انتخاب السلالات الجيدة من حيث الكم والنوع المرغوبين

* الخط الثالث

تقييم السلالات المنتخبة واحضارها من حيث مناسبتها وصلاحيتها في اهداف المربين المختلفة فاذا ما تم التثبت من تفوق سلالة او مجموعة من السلالات يتم العمل على اكثارها وتوزيعها على المستفيدين من المنتجين كأصناف جيدة ولتنفيذ برنامج في التربية والتحسين بنجاح وللوصول الى الأهداف المنشودة .

يلجأ مربي الأشجار الى ممارسة العديد من العمليات والمهارات الفنية المهمة والمطلوبة واهم هذه المهارات والعمليات هي :

1- طرق وفنون اجراء التلقيح الذاتي والخلطي الاصطناعيين

2- طرق الإحصاء واساسيات التصميم وتنفيذ وتحليل التجارب المختلفة

3- طرق تقييم بعض الصفات الحقلية مثل الحقلية مثل استقامة الأشجار والشكل المرغوب ومقاومة الآفات والامراض وعوامل البيئة والمناخ المختلفة ولأنواع الأشجار المختلفة

4- طرق تقييم بعض صفات الجودة في إنتاجية الأنواع المختلفة مثل صفات الثمار والالياف والعديد من المستخلصات المفيدة للأغراض الصناعية المختلفة .

المحاضرة الثانية

التلقيح والتكاثر في الأشجار والشجيرات

أهمية دراسة التكاثر

تتبوأ طبيعة التكاثر واجهزته في النباتات مكاناً هاماً بالنسبة لمربي النباتات حيث تتوفر طرق تربية نباتات ما على طبيعة تكاثره كما ان لطرق التكاثر أهمية كبرى في توضيح ميكانيكية توارث الصفات وانتقال العوامل الوراثية الخاصة بها خلال الأجيال المتتالية ويمكن تقسيم طرق التكاثر الى قسمين

1- التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

وفيه يتم اتحاد كاميتة مذكرة مع كاميتة مؤنثة لتكوين الزايكوت الذي ينمو ويكون الجنين وفي النهاية يتم تكوين البذور والتي بزراعتها تعطي جيلا جديداً .

2- التكاثر اللاجنسي A sexual Reproduction Or (Vegetative reproduction)

وهي عبارة عن تكوين أجيال جديدة من النباتات دون ان يتم اتحاد الكاميتات المذكرة مع المؤنثة وهناك قسمان رئيسيان لهذا النوع من التكاثر

أ- التكاثر الخضري Vegetative reproduction

مثل التكاثر عن طريق الدرنات والرايزومات والكرومات او عن طريق التطعيم والترقيد والتعقيل والزراعة النسيجية (زراعة الخلية او مجموعة الخلية tissues culture)

ب- التكاثر الكاذب Apomixis Reproduction

ويقصد به تكوين البذور او الثمار من دون حدوث اتحاد الامشاج (الكاميتات) المؤنثة مع المذكرة وبتعبير اخر يمكن اعتبار هذا النوع من التكاثر على انه شكل من اشكال التكاثر اللاجنسي والذي يشتمل على التكاثر الخضري بمعناه الواسع ، والمصطلح Apomixis غالباً ما يستخدم بمعناه الضيق ليعني انتاج البذور دون حصول تلقيح وفي اطار هذا المفهوم الضيق يكون المصطلح مرادف لمصطلح Agamospermy لذلك فأنتاج البذور بواسطه الـ Apomixis قد يحدث اما بتكوين جنين ثنائي العدد الكروموسومي Diploid او تكوين الكيس الجنيني بواسطه الخلايا الجسمية Somatic cells او بواسطة خلل او تحور في الانقسام الاختزالي Mitotic process

لإعطاء خلايا حيه غير مختزلة لذلك يمكن ان يتطور الجنين الى جنين ناضج ثنائي العدد الكروموسومي من دون حصول تلقيح وهذه الظاهرة عادة ما ان تكون مترافقة مع التضاعف الكروموسومي ، ومن هنا فالأحياء المتكاثرة بهذه الطريقة تدعى بـ Apomict مثال على ذلك نبات Potentilla يمكن ان يتكاثر جنسياً ولا جنسياً بطريقة التكاثر الكاذب

في مثل هذه الأنواع ظاهرة التكاثر هذه يمكن ان تكون متأثرة بالعوامل المحيطية مثل فترة الإضاءة.

أهمية دراسة التلقيح في النباتات

النباتات او الأشجار والشجيرات جنسية التكاثر تلعب طبيعة التلقيح السائد دوراً مهماً في تحديد طريقة التربية حيث يؤثر نوع التلقيح تأثيراً مباشراً على طبيعة التركيب الوراثي للنباتات ولتركيب الازهار أهمية واضحة في تحديد طبيعة التلقيح السائد في النباتات المختلفة حيث ان الازهار هي أعضاء تكوين الامشاج (الكاميتات) والتي عن طريقها يتم التكاثر الجنسي وتتركب الازهار بصفه عامه من أربعة محيطات رئيسية هي

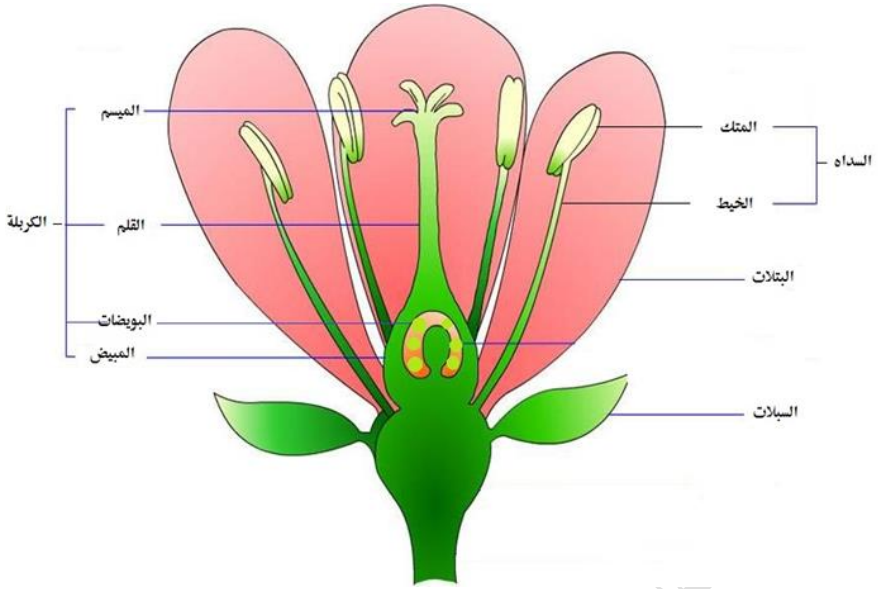
1- الكأس(السبلات) Calyx

2- التويج(البتلات) Corolla

3- الطلع (السداة)(عضو التذكير) Androecium

4- المتاع (الكربلة)(عضو التأنيث) Gynoecium

(الطلع والمتاع هما محل تكوين الامشاج وعمليات الاخصاب وتكوين البذور)



يمكن تقسيم الازهار من حيث احتوائها على هذه المحيطات الى

1- ازهار كاملة Complete flower

وهي التي تحتوي على جميع المحيطات السابقة

2- ازهار غير كاملة In Complete flower

وهي الازهار التي ينقصها محيط او اكثر من المحيطات الاربعة الرئيسية مثلاً نقص في الكأس والتويج .

كما يمكن تقسيم الازهار من حيث احتوائها على المحيطات الجنسية أي أعضاء التذكير والتأنيث الى :

1- ازهار تامة (ثنائية الجنس) او تسمى خنثى (Perfect flower)

وهي تضم الطلع والمتاع

2- ازهار غير تامه (وحيدة الجنس) In perfect flower

وفي هذا النوع اما ان تحتوي الزهرة على عضو التذكير (الطلع) فتسمى زهرة مذكرة Staminate او انها تحتوي على عضو التأنيث (المتاع) فتعرف بالزهرة المؤنثة Pistillate

فاذا حمل النبات الواحد كلا النوعين من الازهار سمي بالنبات احادي المسكن Moneo coins plant اما اذا حمل النبات نوعاً واحداً من الازهار المذكرة او المؤنثة سمي بالنبات ثنائي المسكن Dioe coins plant وبناءً على اختلاف التراكيب الزهرية السابقة الذكر فهناك نوعين من التلقيح في النباتات الجنسية التكاثر :

1- التلقيح الذاتي Self pollination

وهو التلقيح الذي يحصل فيه انتقال حبوب اللقاح من متك احد الازهار الى ميسم نفس الزهرة او ميسم زهرة أخرى على نفس النبات (مثل أشجار الصنوبر)

2- التلقيح الخلطي Cross pollination

وفية يحصل انتقال حبول اللقاح من متك احد الازهار على نبات ما الى ميسم زهرة على نبات أخر .

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

المحاضرة الثالثة

تقسم الأشجار حسب نوع التلقيح الى :

1 – أشجار وشجي ا رت ذاتية التلقيح

2 – أشجار وشجي ا رت خلطيه التلقيح

3 – أشجار وشجي ا رت خلطيه التلقيح احيان ا

ومما يشجع الحصول على التلقيح الذاتي ما يلي :

1 – عدم تفتح الازهار قبل حدوث التلقيح

2 – انتشار حبوب اللقاح من المتك الى الميسم قبل تفتح الزهرة كليا

3 – تغليف عضوي التذكير والتأنيث بواسطة محيطات الزهرة الأخرى أي التويج والكأس

4 – احتكاك الميسم بالقلم بعد تفتح المتك مما يسهل انتشار حبوب اللقاح على الميسم

ومن الت ا ركيب الزهرية التي تقلل من فرص حدوث التلقيح الذاتي ، وتشجع التلقيح الخلطي ما يلي

1 – وجود موانع ميكانيكية في الازهار مثل انخفاض مستوى المتوك عن مستوى المياسم

2 – اختلاف مواعيد نضج الأعضاء المذكرة والمؤنثة

3 – العقم الذاتي او عدم التوافق الذاتي Self sterility

4 – في حالة الازهار وحيدة الجنس او النباتات ثنائية المسكن

أشجار وشجي ا رت خلطيه التلقيح احيان ا

هناك قسم من الأشجار والشجي ا رت يحدث فيها تلقيح ذاتي طبيعي واحيانا خلطي بنسب متفاوتة قد

تنحصر بين 15.5 –% 50 % تحت ظروف خاصة .

وقد يحصل تلقيح خلطي في بعض الأشجار بنسب لا ت زيد عن 5 % بالمتوسط وقد تزداد هذه

النسبة تبعا لنوع الأشجار والشجي ا رت وعوامل محيطية أخرى .

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

وعموما تتوقف درجة حدوث التلقيح الخلطي في مثل هذه المجموعة على ما يلي :

1 – النوع او السلالة

2 – الظروف الموسمية

3 – سرعة الرياح واتجاهها

4 – وجود ودرجة انتشار الحش ا رت ومدى نشاطها

أسس عمليات التلقيح الصناعي

يتم تحديد طريقة إتمام التلقيح الصناعي الذاتي والخلطي بنا ء على ما يلي

1 – نوع النبات

2 – طبيعة الت ا ركيب الزهرية

3 – نوع التلقيح السائد في الطبيعة

التلقيح الذاتي الصناعي Artificial selfing

لإتمام التلقيح الذاتي في الأنواع ذاتية التلقيح لا نحتاج الى أي معاملات خاصة للبذور للحصول على بذور ذاتية الاخصاب بل تترك النباتات في حقول التربية كما هي ومع ذلك فمن المستحسن تقدير نسبة حدوث تلقيح خلطي إضافي والذي يحدث في الطبيعة بنسب ضئيلة

اما في حالة النباتات خلطيه التلقيح بطبيعتها او تلك التي تحدث فيها بنسب متفاوتة في التلقيح الخلطي الطبيعي فنتبع عدة وسائل بهدف منع وصول حبوب لقاح غريبة الى النبات الم ا رد تلقيحه

ذاتيا وذلك كما يلي

1 – تغطية الازهار بأغطية مصنوعة من الورق او القماش

2 – ز ا رعة الأشجار والشجي ا رت في بيوت زجاجية او بلاستيكية مع الاخذ بنظر الاعتبار استيعاب

هذه البيوت لأحجام الأشجار الكبيرة

3 – قد تتبع احدى وسائل العزل الكاني او الزماني ففي الحالة الأولى يمكن ز ا رعة الأشجار في

أماكن بعيدة لضمان عدم إمكانية انتقال حبوب اللقاح من مشجر الى اخر ، اما في الحالة الثانية

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

تزرع النباتات في مواعيد مختلفة بحيث لا يحدث تداخل بين مواسم التزهير ، وهذه الحالة الثانية

تنطبق على المحاصيل الحقلية الموسمية فقط ولا يمكن تطبيقها على شجي ا رت واشجار الغابة

.

المحاضرة الرابعة

التلقيح الخلطي الصناعي (التهجين) Hybridization artificial cross pollination

المقصود بعملية التهجين هي نقل حبوب اللقاح من متك زهرة نبات الاب الى ميسم نبات الام المختلفة تركيبها الوراثي عن الاب وغالباً ما تسبق عملية التهجين اجراء عملية الخصي لازهار نبات الام .

الخصي Emasculation

هي عملية الهدف منها تثبيط فعالية الكاميتات المذكرة قبل نضج المتك وانتشار حبوب التلقيح الذاتي وضمان في ازهار نباتات الام المراد تهجينها لمنع حدوث التلقيح الذاتي وضمان التأكد ان كل البذور الناتجة والمتحصل عليها كانت عن طريق التهجين فقط .

لا تجرى هذه العملية للأزهار وحدة الجنس او النباتات ثنائية المسكن

كفاءة عملية الخصي

لرفع كفاءة هذه العملية يتوجب على المربي الالمام بالنقاط التالية :

1- طبيعة حمل النباتات للأزهار

2- تركيب الازهار

3- حجم الازهار

4- طبيعة التزهير

5- موعد نضج الأعضاء الجنسية في الزهرة

6- حالات العقم وعدم التوافق الذاتي

طرق إتمام عملية الخصي

1- الطرق اليدوية

ويتم فيها إزالة عضو التذكير (الطلع) باليد مباشرة او بمساعدة ملاقط او مقصات او مشارط

2- الطرق الميكانيكية

وتتبع هذه الطريقة في الازهار الصغيرة الحجم والتي يصعب فيها إزالة المتك باليد فيمكن انتزاع المتك عن طريق شفط الهواء او تسليط تيار من الماء .

3- الطرق الحرارية

وبها يمكن استخدام الماء الساخن او البارد لقتل حبوب اللقاح ويتم ذلك بغمر الازهار في الماء درجة حرارة تتراوح بين (1-10) دقيقة تبعاً للنوع كما يمكن قتل حبوب اللقاح باستخدام درجة حرارة تقترب من الصفر المئوية .

4- الطرق الكيميائية

وتستعمل بعض المواد الكيميائية لقتل حبوب اللقاح بغمر الازهار في الكحول الاثيلي بتركيز 57% لمدة 10 دقائق او باستخدام بعض المواد الكيميائية التي تم التوصل اليها مؤخراً بحيث يمكن بواسطتها قتل حبوب اللقاح دون التأثير على حيوية البويضات مثل (المبيدات الكاميتية) والتي يمكن اعتبارها مبيدات كميتية اختيارية ، ولضمان نجاح التهجين يجب على المربي ان يكون على علم تام بما يأتي

1- نوع التلقيح السائد في الطبيعة ووسائل انتشار حبوب اللقاح

2- موعد تفتح الازهار

3- موعد تفتح المتوك وانتشار حبوب اللقاح

4- موعد وطول فترة استعداد المياسم لتلقي حبوب اللقاح

5- مدى حيوية حبوب اللقاح وطرق حفظها وخزنها

6- علاقة العوامل السابقة بالظروف البيئية المختلفة

7- تحديد مكان اقتدار الازهار على انتاج بذور قوية او ممتلئة

* من الصعوبات التي تواجه مربي النبات في مجال التهجين هي :

اختلاف مواسم ومواعد التزهير بين نباتات الام والأب ويمكن التغلب على هذه المشكلة بأحد الطرق الاتية :

1- البحث عن نباتات الام والأب في مواقع بيئية واسعة وتحديد مواعيد وأماكن هذه الاشكار والشجيرات لغرض الحصول على حبوب اللقاح من نباتات مزهرة ونقلها الى أماكن تواجد النباتات المزهرة الأمهات .

2- محاولة تعديل مواعيد التزهير في احدى الابوين بتغيير فترة الإضاءة اليومية صناعياً او بمعاملة النبات الهورمونات النباتية المنشطة للنمو .

حفظ حبوب اللقاح وتخزينها لحين الحاجة اليها .

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

المحاضرة الخامسة

أشجار الغابات الهجينة Hybrid Forest Trees

يختلف دور تهجين الأنواع في برامج تحسين أشجار الغابات حسب الأنواع التي يمكن اجراء التهجين عليها وسهولة التهجين ومن هذه الأشجار الكستناء Castanea و الحور Populus حيث تم منحها أولوية قصوى بسبب السهولة التي يمكن بها عمل التهجينات ولأن الهجينة تعرض خصائص لا يمكن الحصول عليها عن طريق الانتقاء داخل الأنواع بالمقارنة مع بعض أنواع الصنوبر Pinus والتنوب Picea حيث سيتم استخدام التهجين جنبًا إلى جنب مع اختبار المصدر واختيار الشجرة الفردية وهناك بعض الأنواع التي قاومت كل محاولات العبور أو تفوقت بشكل واضح على الأنواع الهجينة التي تم إنتاجها واختبارها حتى الآن.

الهجينة الطبيعية شائعة ولكنها ربما لا تمثل سوى نسبة صغيرة من العدد الإجمالي للتركيبات التي يمكن إجراؤها وتعد دراسة البيانات المتاحة عن التهجين الطبيعي دائمًا نقطة انطلاق مرغوبة لبرنامج تهجين جاد في بعض الأحيان قد يضطر المربي إلى الاعتماد كليًا على التهجينات الطبيعية لأنه من الصعب إجراء التلقيح الخاضع للرقابة بكميات معقولة ولكن في حالات أخرى يتم إجراء التلقيح الخاضع للرقابة بسهولة بحيث يتم تحديد التهجين الاصطناعي الواسع النطاق بوضوح .

المصطلح "هجين" يعني عادة تقاطعًا وتضريب بين نوعين متشابهين مثل أشجار الحور واشجار الكستناء يكون نمط قابلية العبور بسيطًا نسبيًا ويمكن عبور أي نوع تقريبًا مع الأنواع الأخرى في نفس الجنس ويكون التهجين أكثر تعقيدًا في التنوب حيث يمكن عبور الأنواع المتشابهة والمجاورة شكليًا بسهولة أكبر بكثير من الأنواع المنفصلة جغرافيًا أو غير المتشابهة في الطرف الآخر ويعتبر الصنوبر الذي ينقسم إلى عدد كبير من المجموعات وتتوافق هذه المجموعات بشكل جيد جدًا مع سلاسل وأقسام التصنيف وتحتوي بعض المجموعات على عدة أنواع في حين أن البعض الآخر يحتوي فقط على نوع واحد مميز بشكل جيد بحيث لا يتقاطع (لا يتهجن) مع أي شيء آخر وتعد معرفة نمط التهجين أمرًا ذا قيمة لأنه يسمح للمربي بالتركيز على تلك التهجينات مع أكبر فرصة للنجاح.

التهجين كمصطلح واسع يشير إلى تهجينات طبيعية أو من صنع الإنسان لأفراد على عكس التكوين الجيني. عند مناقشة التهجين ، فإننا نفكر عمومًا في الأنواع أو الأجناس مثال على تهجين الأنواع سيكون تهجين الصنوبر الأبيض الشرقي والصنوبر الأبيض الغربي الخماسي الأوراق ، قد يكون أحد الأمثلة على التهجين العرقي هو الصنوبر ثقيل الخشب في نيو مكسيكو الصنوبر ثقيل الخشب في بلاك هيلز.

علاقة التطور بالتهجين

لفهم عملية التهجين يجب أن يكون لدى المرء بعض الفهم للتطور وتغير التكوين الجيني للسكان باستمرار ليتم إدخال جينات جديدة من خلال الطفرات والأنماط الجينية والتي تبقى هي الأفضل تكيفًا مع المنطقة المحلية يلعب التهجين الطبيعي دورًا مهمًا جدًا في التطور و"تم تقديم دليل قوي للرأي القائل بأن أهم مصدر للتباين الملحوظ حاليًا في العديد من الحالات التي تم التحقيق فيها هو التهجين بدلاً من الطفرة الحديثة

بعض الأهداف العملية للتهجين

1- قد يتم ربط أنواع الأشجار ذات القيمة العالية لخصائصها الخشبية ولكنها تفتقر إلى المقاومة لمرض قوي أو آفة حشرية يمكن أن تتحد مع الأنواع المقاومة ذات الصلة الوثيقة لإنتاج هجين يشمل جميع الخصائص المرغوبة والصنوبر الياباني على سبيل المثال يُظهر مقاومة لقرحة الصنوبر التي يكون والدها الأوروبي شديد القبول لها وعند تهجين

Populus tremula x *Populus. tremuloides* NorthAmerican يظهر مقاومة للصدأ وجرب الحزر الرجراج.

2- يمكن دمج الأنواع المرغوبة في منطقة معينة من الغابات ولكنها تفتقر إلى المقاومة الشتوية أو الصيفية مع الأنواع شديدة التحمل لإنتاج هجين قابل للتكيف مع المنطقة مثل البلوط القوقازي x البلوط الإنجليزي. يحتوي الهجين على 30 إلى 40 في المائة من فقدان الماء في النتح أقل من البلوط الإنجليزي.

3- قد ينتج عن نوعين مرتبطين ولكن منعزلين جغرافياً أو إيكولوجياً ، عند عبورهما ذرية تظهر قوة الهجين (أي قوة أكبر من أي من النوعين الأم عند نموهما في نفس المنطقة) يظهر عدد من

أنواع الهجينة من أشجار الحور في أوروبا وأمريكا الشمالية هذه الخاصية من التغاير أو النشاط الهجين ، مثال آخر هو الصنوبر الأبيض الغربي الهجين x الصنوبر الأبيض الشرقي.

طرق اكثار اشجار الغابات

يتم اكثار أشجار الغابات بطريقتين رئيسيتين هما طريقة التكاثر الجنسي (البذري) وطريقة التكاثر اللاجنسي (الخضري) ويعتمد اختيار احدى هاتين الطريقتين على نوع الشتلات المراد اكثارها وكذلك الهدف من الاكثار ثم الناحية الاقتصادية .

تفضل الطريقة الجنسية في حالة توفر البذور الجيدة وبكميات كبيرة وبهذا يمكن انتاج الشتلات بهذه الطريقة وبالعكس في حالة عدم توفر البذور بكميات كبيرة او ان البذور ذات نوعية غير جيدة في هذه الحالة يمكن اللجوء الى الاكثار الخضري في حالة كون الأنواع التي يراد اكثارها لها القابلية على الاكثار بسهولة بهذه الطريقة .

كما ان بعض الأنواع تعاني من اختلافات في الصفات الوراثية عند اكثارها بواسطة البذور حيث نلجأ الى اكثارها خضرياً .

1- التكاثر الجنسي (البذري) Sexual or generative propagation

يحصل هذا النوع من التكاثر بواسطة البذور ويمكن ان يتم بطريقتين :

1- التكاثر الطبيعي بواسطة البذور Natural regeneration by seeds

ويعتمد هذا التكاثر على البذور الساقطة من الأشجار الواقفة وان نجاح هذا التكاثر يتوقف على عوامل عديدة يمكن حصرها بما يأتي :

أ- سلامة الأشجار الموجودة (غير مصابة)

ان الأشجار السليمة تعطي بذور بكمية ونوعية افضل من الأشجار غير السليمة وغير الناضجة.

ب- حمل الأشجار للبذور

ان كمية ما تحمله الأشجار من بذور يعتمد على عمر الأشجار حيث ان العمر الوسطي للأشجار هو الأفضل لحمل اكبر كمية من البذور ، وكذلك يعتمد على كثافة الغابة حيث ان الأشجار في الكثافة الأقل تحمل كمية من البذور اكثر كذلك حيوية الأشجار تلعب دورها في

كمية ما يحمل من البذور فالأشجار ذات الحيوية العالية تحمل كمية اكبر من الأشجار ذات الحيوية المتدنية .

جـ – الوسط الذي تسقط فيه البذور

كلما كان الوسط الذي تسقط علية البذور جيداً يتوقع نسبة عالية من النجاح وبالعكس اذا كانت ارض الغابة تحوي طبقة من المواد العازلة عن التربة او انها مغطاة بالحشائش والادغال الكبيرة فأن البذور الساقطة سوف لن تصل الى سطح التربة وبالتالي فأن نسبة النجاح لهذه البذور تكون قليلة .

ان التجديد الطبيعي بواسطة البذور لا يقتصر على ارض الغابة فقط بل ان البذور يمكن تنتقل الى مسافات ابعد وتنبت اذا ما وجدت ظروف ملائمة للإنبات حيث تتكون نباتات جديدة ، هناك بعض العوامل التي تساعد على انتقال البذور الى مسافات ابعد عن الغابة وهي الرياح والمياه والحيوانات .

2– التكاثر الاصطناعي بواسطة البذور Artificial reproduction by seeds

يعتمد هذا النوع من التكاثر على البذور التي تجمع من أشجار منفردة Individual trees او مجموعة أشجار تعين لغرض جمع البذور منها وتسمى مساحات انتاج البذور Seed production areas او من مشاجر تؤسس لغرض انتاج البذور وتسمى Seed orchards.

اختيار أشجار البذور

ينسب اصل البذور Seed origin الى المواقع الجغرافية والمناخية التي جمعت منها البذور وان الموقع الجغرافي يسمى Provenance ان هذا الموقع مهم بالنسبة الى إعادة التشجير ، وتعد أهميته ثانوية بالنسبة لاختيار الأنواع .

يعد اصل البذور مهماً عندما تكون الأشجار التابعة لنوع واحد نامية في مناطق ذات خصائص بيئية مختلفة ، ان هذا الاختلاف يسبب اختلافاً بالشكل والناحية الفسلجيه وكذلك التكيف للظروف البيئية والمقاومة للأمراض والحشرات وهذه الصفات يمكن ان تميز هذه المجموعة عن تلك من نفس النوع تبعاً للظروف البيئية .

ان الأشجار التابعة لنوع معين والتي تتميز بصفات جيدة من الناحية الظاهرية Phenotype والنامية في ترب جيدة تسمى Ecotype ان مثل هذه الأشجار يمكن ان تعين لغرض جمع البذور منها كأشجار منفردة ، واذا ما وجدت أشجار منفردة ذات صفات ظاهرية جيدة ونامية في ترب فقيرة فان مثل هذه الأشجار تسمى Eurotype وان مثل هذه الأشجار يمكن ان تكون مصدراً لجمع البذور وعادة تفضل على أشجار الـ Ecotype في حالة التفاضلية بين الاثنين .

ان الأشجار المنفردة التي تتميز بصفات ظاهرية جيدة كالاستقامة وقلة التفرع وذات درجة نمو جيدة وخالة من العيوب يطلق عليها مصطلح Plus trees ان مثل هذه الأشجار عادة تؤشر وترقم على الخريطة التابعة الى الغابة او المشجر وتكون مصدراً لجمع البذور ، واذا زرعت بذور هذه الأشجار وأثبتت الشتلات الجديدة ثم الأشجار بعد ذلك نفس الصفات الجيدة للشجرة الام فان الأشجار الجديدة تسمى بأشجار Elite trees حيث ان هذه الأشجار تكون ذات صفات ظاهرية ووراثية جيدة ويفضل جمع البذور منها .

ان البذور التي تجمع من الأشجار الجيدة تنتج شتلات جيدة وبالعكس فان البذور التي تجمع من أشجار غير جيدة ينتج منها شتلات غيرة جيدة ايضاً .

في حالة عدم وجود أشجار الـ Plus trees واشجار الـ Elite trees يمكن جمع البذور من الأشجار الموجودة في المشاجر الاصطناعية او الغابات الطبيعية ومن مصدات الرياح والحزمة الخضراء والأشجار المنفردة في الحقول الزراعية بعد ان تلاحظ تلك الأشجار من ناحية الإصابة والحيوية .

إضافة الى إمكانية جمع البذور من الأشجار المنفردة يمكن جمع البذور من مجموعة أشجار تشجر لهذا الغرض بشكل مشاجر يطلق عليها مشاجر البذور Seed orchards او بعزل مساحات في المشاجر الاصطناعية او الغابات الطبيعية .

مشاجر البذور Seed orchards

عبارة عن مشاجر تؤسس لغرض انتاج البذور الجيدة ولعدة سنوات ولنوع او أنواع مختلفة من الأشجار ذات الصفات الظاهرية والصفات الوراثية الجيدة على أساس الاختبارات المسبقة لهذه الأنواع .

يمكن تأسيس هذه المشاجر من اصل خضري او من اصل جنسي باستعمال بذور جيدة مأخوذة من أشجار Elite trees كما يمكن انشاء هذه المشاجر من بذور أشجار الـ Plus trees وفي

حالة كون النتائج إيجابية بالنسبة لهذه المشاجر من ناحية جودة البذور يمكن ابقائها وبالعكس في حالة كون البذور المجموعة من مشاجر البذور المؤسسة من بذور أشجار الـ Plus trees غير جيدة تزال الأشجار في هذه المشاجر وتبدل بغيرها ذات اصل معروف .

مشاجر البذور يجب ان تكون معزولة عن المشاجر الأخرى او الغابات الطبيعية بحزام من نوع اخر من الأشجار لعدم فسح المجال لحبوب اللقاح من الانتقال الى هذه المشاجر وبالتالي انتاج بذور غير نقية من الناحية الوراثية .

ان المسافة التي يجب ان تبعد فيها مشاجر البذور عن المشاجر الأخرى التابعة لنفس النوع او الأنواع التابعة لنفس الجنس تكون بعيدة بحيث ان التلقيح الخلطي يكون بعيد الاحتمال وان تأثير حبوب اللقاح يكون معدوماً .

تعامل مشاجر البذور من الناحية التنموية كأشجار الفاكهة من حيث التقليم حيث تربى الأشجار بارتفاعات غير عالية لغرض جمع البذور منها بسهولة ، كما ان المسافات التي تستعمل بين الأشجار تكون كبيرة تصل في بعض الأنواع الى (10×10م) وتعتمد هذه المسافة على الأنواع حيث ان بعض الأنواع تحتاج الى مسافات اقل مثل السرو العمودي وأنواع أخرى تحتاج الى مسافات كبر مثل الجوز والكستناء والبلوط والغرض من المسافات الكبيرة هو تربية تيجان كبيرة لغرض حمل اكبر كمية من البذور ، كما ان هذه المشاجر تسمد بين حين واخر وتروى جيداً للحفاظ على حيوية الأشجار وبالتالي انتاج اكبر كمية من البذور ، إضافة الى ذلك يجب استعمال المكافحة الوقائية للأشجار بين فترة وأخرى لمنع الإصابة بالأمراض والحشرات كذلك عزق وحراثة ما بين الخطوط للقضاء على الأعشاب والحشائش في هذه المشاجر .

ان مشاجر البذور ونتيجة لعوامل التربية الخاصة لا شجارها فأنها تحمل البذور بعد 5–10 سنوات من الزراعة كما ان عملية جمع البذور تكون سهلة لان – الأشجار تربى بارتفاعات تتراوح ما بين 2–6م كما انها تنتج كمية كبيرة من البذور وفي وحدة مساحية صغيرة تتراوح ما بين 1–5 هكتار وتتصف بنوعية عالية واصل وراثي جيد .

المحاضرة السادسة

طرق اكثار اشجار الغابات

يتم اكثار أشجار الغابات بطريقتين رئيسيتين هما طريقة التكاثر الجنسي (البذري) وطريقة التكاثر اللاجنسي (الخضري) ويعتمد اختيار احدى هاتين الطريقتين على نوع الشتلات المراد اكثارها وكذلك الهدف من الاكثار ثم الناحية الاقتصادية .

تفضل الطريقة الجنسية في حالة توفر البذور الجيدة وبكميات كبيرة وبهذا يمكن انتاج الشتلات بهذه الطريقة وبالعكس في حالة عدم توفر البذور بكميات كبيرة او ان البذور ذات نوعية غير جيدة في هذه الحالة يمكن اللجوء الى الاكثار الخضري في حالة كون الأنواع التي يراد اكثارها لها القابلية على الاكثار بسهولة بهذه الطريقة .

كما ان بعض الأنواع تعاني من اختلافات في الصفات الوراثية عند اكثارها بواسطة البذور حيث نلجأ الى اكثارها خضرياً .

1- التكاثر الجنسي (البذري) Sexual or generative propagation

يحصل هذا النوع من التكاثر بواسطة البذور ويمكن ان يتم بطريقتين :

1- التكاثر الطبيعي بواسطة البذور Natural regeneration by seeds

ويعتمد هذا التكاثر على البذور الساقطة من الأشجار الواقفة وان نجاح هذا التكاثر يتوقف على عوامل عديدة يمكن حصرها بما يأتي :

أ- سلامة الأشجار الموجودة (غير مصابة)

ان الأشجار السليمة تعطي بذور بكمية ونوعية افضل من الأشجار غير السليمة وغير الناضجة.

ب- حمل الأشجار للبذور

ان كمية ما تحمله الأشجار من بذور يعتمد على عمر الأشجار حيث ان العمر الوسطي للأشجار هو الأفضل لحمل اكبر كمية من البذور ، وكذلك يعتمد على كثافة الغابة حيث ان الأشجار في الكثافة الأقل تحمل كمية من البذور اكثر كذلك حيوية الأشجار تلعب دورها في كمية ما يحمل من البذور فالأشجار ذات الحيوية العالية تحمل كمية اكبر من الأشجار ذات الحيوية المتدنية .

جـ – الوسط الذي تسقط فيه البذور

كلما كان الوسط الذي تسقط علية البذور جيداً يتوقع نسبة عالية من النجاح وبالعكس اذا كانت ارض الغابة تحوي طبقة من المواد العازلة عن التربة او انها مغطاة بالحشائش والادغال الكبيرة فأن البذور الساقطة سوف لن تصل الى سطح التربة وبالتالي فأن نسبة النجاح لهذه البذور تكون قليلة .

ان التجديد الطبيعي بواسطة البذور لا يقتصر على ارض الغابة فقط بل ان البذور يمكن تنتقل الى مسافات ابعد وتنبت اذا ما وجدت ظروف ملائمة للإنبات حيث تتكون نباتات جديدة ، هناك بعض العوامل التي تساعد على انتقال البذور الى مسافات ابعد عن الغابة وهي الرياح والمياه والحيوانات .

2– التكاثر الاصطناعي بواسطة البذور Artificial reproduction by seeds

يعتمد هذا النوع من التكاثر على البذور التي تجمع من أشجار منفردة Individual trees او مجموعة أشجار تعين لغرض جمع البذور منها وتسمى مساحات انتاج البذور Seed production areas او من مشاجر تؤسس لغرض انتاج البذور وتسمى Seed orchards.

اختيار أشجار البذور

ينسب اصل البذور Seed origin الى المواقع الجغرافية والمناخية التي جمعت منها البذور وان الموقع الجغرافي يسمى Provenance ان هذا الموقع مهم بالنسبة الى إعادة التشجير ، وتعد أهميته ثانوية بالنسبة لاختيار الأنواع .

يعد اصل البذور مهماً عندما تكون الأشجار التابعة لنوع واحد نامية في مناطق ذات خصائص بيئية مختلفة ، ان هذا الاختلاف يسبب اختلافاً بالشكل والناحية الفسلجيه وكذلك التكيف للظروف البيئية والمقاومة للأمراض والحشرات وهذه الصفات يمكن ان تميز هذه المجموعة عن تلك من نفس النوع تبعاً للظروف البيئية .

ان الأشجار التابعة لنوع معين والتي تتميز بصفات جيدة من الناحية الظاهرية Phenotype والنامية في ترب جيدة تسمى Ecotype ان مثل هذه الأشجار يمكن ان تعين لغرض جمع البذور منها كأشجار منفردة ، واذا ما وجدت أشجار منفردة ذات صفات ظاهرية جيدة ونامية

في ترب فقيرة فان مثل هذه الأشجار تسمى Eurotype وان مثل هذه الأشجار يمكن ان تكون مصدراً لجمع البذور وعادة تفضل على أشجار الـ Ecotype في حالة التفاضلية بين الاثنين .

ان الأشجار المنفردة التي تتميز بصفات ظاهرية جيدة كالاستقامة وقلة التفرع وذات درجة نمو جيدة وخالة من العيوب يطلق عليها مصطلح Plus trees ان مثل هذه الأشجار عادة تؤشر وترقم على الخريطة التابعة الى الغابة او المشجر وتكون مصدراً لجمع البذور ، واذا زرعت بذور هذه الأشجار وأثبتت الشتلات الجديدة ثم الأشجار بعد ذلك نفس الصفات الجيدة للشجرة الام فان الأشجار الجديدة تسمى بأشجار Elite trees حيث ان هذه الأشجار تكون ذات صفات ظاهرية ووراثية جيدة ويفضل جمع البذور منها .

ان البذور التي تجمع من الأشجار الجيدة تنتج شتلات جيدة وبالعكس فان البذور التي تجمع من أشجار غير جيدة ينتج منها شتلات غيرة جيدة ايضاً .

في حالة عدم وجود أشجار الـ Plus trees واشجار الـ Elite trees يمكن جمع البذور من الأشجار الموجودة في المشاجر الاصطناعية او الغابات الطبيعية ومن مصدات الرياح والحزمة الخضراء والأشجار المنفردة في الحقول الزراعية بعد ان تلاحظ تلك الأشجار من ناحية الإصابة والحيوية .

إضافة الى إمكانية جمع البذور من الأشجار المنفردة يمكن جمع البذور من مجموعة أشجار تشجر لهذا الغرض بشكل مشاجر يطلق عليها مشاجر البذور Seed orchards او بعزل مساحات في المشاجر الاصطناعية او الغابات الطبيعية .

مشاجر البذور Seed orchards

عبارة عن مشاجر تؤسس لغرض انتاج البذور الجيدة ولعدة سنوات ولنوع او أنواع مختلفة من الأشجار ذات الصفات الظاهرية والصفات الوراثية الجيدة على أساس الاختبارات المسبقة لهذه الأنواع .

يمكن تأسيس هذه المشاجر من اصل خضري او من اصل جنسي باستعمال بذور جيدة مأخوذة من أشجار Elite trees كما يمكن انشاء هذه المشاجر من بذور أشجار الـ Plus trees وفي حالة كون النتائج إيجابية بالنسبة لهذه المشاجر من ناحية جودة البذور يمكن ابقائها وبالعكس في حالة كون البذور المجموعة من مشاجر البذور المؤسسة من بذور أشجار الـ Plus trees غير جيدة تزال الأشجار في هذه المشاجر وتبدل بغيرها ذات اصل معروف .

مشاجر البذور يجب ان تكون معزولة عن المشاجر الأخرى او الغابات الطبيعية بحزام من نوع اخر من الأشجار لعدم فسح المجال لحبوب اللقاح من الانتقال الى هذه المشاجر وبالتالي انتاج بذور غير نقية من الناحية الوراثية .

ان المسافة التي يجب ان تبعد فيها مشاجر البذور عن المشاجر الأخرى التابعة لنفس النوع او الأنواع التابعة لنفس الجنس تكون بعيدة بحيث ان التلقيح الخلطي يكون بعيد الاحتمال وان تأثير حبوب اللقاح يكون معدوماً .

تعامل مشاجر البذور من الناحية التنموية كأشجار الفاكهة من حيث التقليم حيث تربى الأشجار بارتفاعات غير عالية لغرض جمع البذور منها بسهولة ، كما ان المسافات التي تستعمل بين الأشجار تكون كبيرة تصل في بعض الأنواع الى (10×10م) وتعتمد هذه المسافة على الأنواع حيث ان بعض الأنواع تحتاج الى مسافات اقل مثل السرو العمودي وأنواع أخرى تحتاج الى مسافات كبر مثل الجوز والكستناء والبلوط والغرض من المسافات الكبيرة هو تربية تيجان كبيرة لغرض حمل اكبر كمية من البذور ، كما ان هذه المشاجر تسمد بين حين واخر وتروى جيداً للحفاظ على حيوية الأشجار وبالتالي انتاج اكبر كمية من البذور ، إضافة الى ذلك يجب استعمال المكافحة الوقائية للأشجار بين فترة وأخرى لمنع الإصابة بالأمراض والحشرات كذلك عزق وحراثة ما بين الخطوط للقضاء على الأعشاب والحشائش في هذه المشاجر .

ان مشاجر البذور ونتيجة لعوامل التربية الخاصة لا شجارها فأنها تحمل البذور بعد 5–10 سنوات من الزراعة كما ان عملية جمع البذور تكون سهلة لان – الأشجار تربى بارتفاعات تتراوح ما بين 2–6م كما انها تنتج كمية كبيرة من البذور وفي وحدة مساحية صغيرة تتراوح ما بين 1–5 هكتار وتتصف بنوعية عالية واصل وراثي جيد .

المحاضرة السابعة

تدريبات حقلية على مهارات أنواع التلقيحات الاصطناعية

Field training on the skills of artificial pollination types

يتم اجراء زيارات ميدانية الى مشتل قسم علوم الغابات وتعريف الطلبة على طرق الإكثار الجنسية واللاجنسية في أشجار الغابات النامية في المشتل

* مشاهدات للطلبة عن اشكال الازهار لكل نوع
* شرح مفصل عن أنواع الأشجار وطرق الاكثار ونوع التلقيح لكل نوع

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

المحاضرة الثامنة

زيارة ميدانية الى مشتل القسم وتعريف الطلبة على مشاجر البذور النامية في المشتل والحدائق النباتية

* وأنواع أشجار الغابات التي يتم اكثارها بالبذور

* تشخيص انواع واشكال البذور لكل نوع من ألاشجار النامية في المشتل

* تحديد الأشجار الموجبة واشجار الأمهات التي يتم جمع البذور منها

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

المحاضرة التاسعة

تدريبات في تحديد الأشجار الموجبة والأمهات

Exercises to identify plus trees and mother trees

زيارة ميدانية الى مشتل القسم وتعريف الطلبة على أشجار الغابات الموجبة واشجار الأمهات وماهي مواصفات كل نوع وكيفية تحديد الأشجار

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي

المحاضرة العاشرة

جمع البذور **seed collection**

زيارة ميدانية الى مشتل القسم وفي المساحات الخضراء في جامعة الموصل وتعريف الطلبة على أشجار البذور وكيفية جمع البذور وماهي مواصفات الأشجار التي يتم جمع البذور منها

خزن واستخراج البذور **storage and extraction of seeds**

بعد جمع البذور يتم تعريف الطلبة على عمليات وطرق خزن واستخراج البذور لكل نوع من أشجار الغابات

تربية وتحسين أشجار الغابات عملي