كلية الزراعة والغابات **المرحلة : الرابعة**

القسم العلمي : علوم الغابات **الفصل : الخريفي**

اسم المادة : نظم تنمية الغابات

مقدمة عن الموضوع

تعد الغابات منطقة مخصصة لمنتجات الأخشاب والمنتجات الغاباتية الأخرى ، أو يتم الحفاظ الغطاء النباتي الخشبي لبعض الفوائد غير المباشرة التي توفرها.

تشكل الغابات بعضًا من أكثر النظم البيئية الطبيعية تعقيدًا في العالم. يمكن تحليل البيئة إلى عدد من العوامل ، مثل التربة والرطوبة والرياح ودرجة الحرارة وما إلى ذلك. التأثير النفسي الفسيولوجي للأشجار في شكل هواء نقي ومياه نظيفة ومرتاح وترفيه ، والتمتع بالمناظر الطبيعية المخففة مستوى الضجيج والتجديد الروحي يتم تقديره بالكامل. الأجزاء الرئيسية من البيئة الصحية هي الغابات.

يشكل تأثير الغابات على بيئتهم جزءًا من علاقة شاسعة ومعقدة بين البيئة وبيئة نباتات الغابات بشكل عام يشير إلى المجموع الكلي لمكونات الكون المختلفة التي تؤثر على الحياة على هذه الأرض مثل التربة والمياه والمناخ وما إلى ذلك. بشكل عام يتدخل في البيئة من خلال تدمير الغطاء النباتي من خلال الإفراط في استغلال وسوء الإدارة. تعمل الغابات على تحسين البيئة بعدة طرق مثل:

زيادة الرطوبة النسبية للهواء. زيادة خصوبة التربة السطحية.

وتضيف هذه كميات كبيرة من المواد العضوية في التربة التي يتم من خلالها زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمغذيات والماء. الحيوانات الأليفة كذلك.

في الماضي ، كان النظر في الغابات والتأثير على المناخ يتركز على المناخ المحلي أو المستوى المحلي. وفي الآونة الأخيرة ، تم توجيه اهتمام متزايد إلى التأثير المحتمل للغابات على الظروف العالمية

بيئة الغابات

تتكون بيئة أو موقع الغابات من البيئة المادية المحيطة بالأجزاء الهوائية من الشجرة (العوامل المناخية) وتلك التي تحيط بالجزء الجوفي (العامل الطبقي) والثالث هو العامل الأحيائي. تؤثر التأثيرات الخارجية ، وخاصة النار والرعي وتربية الحيوانات والبشر ، بشكل ملحوظ على طبيعة المواقع وقدرتها على دعم نمو الأشجار.

عندما تتشكل الغابة وتتطور ، يتغير الموقع نفسه بشكل كبير. يُخفف الغطاء الحرجي نظام درجة الحرارة اليومية القصوى للمواقع المفتوحة مما يؤدي إلى ظروف أكثر انتظاما ، تتباطأ سرعة الرياح بالقرب من تيجان الأشجار وتصبح ضئيلة في الغابة.

تتقاطع أشجار التيجان مع ضوء الشمس وتغير كمية ونوعية الإشعاع الذي يصل إلى أرضية الغابات مقارنة مع تلك التي تصل إلى المواقع المفتوحة. على أرضية الغابة ، تجذب طبقات الأوراق المتراكمة والأغصان والقمامة الأخرى مجموعة مميزة من النباتات والحيوانات التي تعيش على المواد العضوية المتحللة وعلى بعضها البعض.

*البيئة الحيوية

البيئة اللاذعةتتحكم البيئة المادية في الكائنات الحية ، وتؤثر الكائنات الحية أيضًا على البيئة غير الأحيائية وتتحكم فيها بطرق عديدة

تأثير الغابات على الظروف المناخية.

1 .التأثير على درجة حرارة الهواء

يقلل نباتات الغابات متوسط درجة الحرارة السنوية خمسة أقدام ، فوق سطح

الأرض من 0.8 إلى 1.8 درجة فهرنهايت اعتمادًا على طبيعة الغابات

والموقع ، وخاصة الارتفاع.

تأثير الغابة في تقليل درجة الحرارة أكبر بكثير على ارتفاع 5 أقدام فوق سطح الأرض مما هو عليه في تيجان الأشجار.

توضح النقاط التالي مدى تأثير الأنواع على تأثير الغطاء النباتي على درجة حرارة الهواء.

الاستنتاج المتزامن لمختلف التحقيقات حول تأثير الغابات على درجة حرارة الهواء هي:

أ) تخفض الغابات متوسط درجة الحرارة اليومية في الربيع والصيف وترفعها قليلاً في الخريف والشتاء.

ب) تخفض الغابات الحد الأقصى اليومي لدرجة حرارة الهواء وترفع الحد الأدنى اليومي.

ج) تقلل الغابات من النطاق اليومي لدرجة حرارة الهواء. 2.2. التأثير على هطول الأمطار

هواء الغابة أكثر برودة ورطوبة ، من الهواء في العراء. تزيد الغابات من هطول الأمطار في المنطقة مع برودة الهواء في الارتفاع ، يزداد هطول الأمطار مع زيادة الارتفاع. يتعلق تأثير نباتات الغابات على الترسيب بتأثيرها على:

ط) التهطال المحلي للامطار

2-التأثير على هطول الأمطار المحلية

إن تأثير الغابات على التهطال المحلي على ارتفاع منخفض ضئيل لكن تأثيرها يزداد بسرعة مع زيادة الارتفاع خاصة في المناطق الجبلية.

تزيد الجبال الغاباتية من هطول الأمطار مع زيادة الارتفاع إلى درجة أكبر بكثير من الجبال المتعرجة. يختلف تأثير الغابات على هطول الأمطار مع الأنواع ، والأشجار الصنوبرية لها تأثير أكبر من الأنواع عريضة الأوراق (وبير ، 1903).

31-لتأثير على هطول الأمطار العام

تأثير الغابات على التهطال العام أكبر بكثير من تأثيرها المحلي. يؤثر الغطاء الغاباتي بعمق على تبخر الماء من الأرض. 2.3. التأثير على التيارات الهوائية.

مصد الغابة تهدئة قوة التيارات الهوائية التي تخدمها لحماية الأراضي التي تقع على القرب من الرياح الباردة والجافة وضد الرياح ذات السرعة العالية. حيث تكون ثلاثة خطوط متوازية من الأشجار المزروعة على مسافات 3 × 2 م.

4- التأثير على الرطوبة الجوية.

يبدو أن تأثير النباتات الحرجية في الرطوبة النسبية للهواء يختلف اختلافًا كبيرًا في الأماكن المختلفة ، لا سيما مع الاختلافات في الارتفاع. 2.5. التأثير على التبخر

الغطاء النباتي وخاصة الغابات ، في تحقق من سرعة الرياح عند سطح التربة وبالقرب منه ، في زيادة الرطوبة النسبية للهواء قليلاً في تظليل التربة ، وفي خفض درجة الحرارة وفي تغطية التربة المعدنية بغطاء أوراق وغيرها من القمامة ، تؤخر فقدان سريع للرطوبة من التربة المعدنية. قد يكون فقدان الرطوبة من خلال التبخر من التربة السطحية في العراء في يوم عاصف خمس مرات أكبر من فقدان الرطوبة من تربة الغابات ذات الطابع المماثل تحت حماية الغطاء الحرجي. قد يكون التبخر من سطح الثلج في العراء أسرع أربع مرات من سطح مماثل محمي بغطاء حرجي.

5- التأثير على خسارة النتح

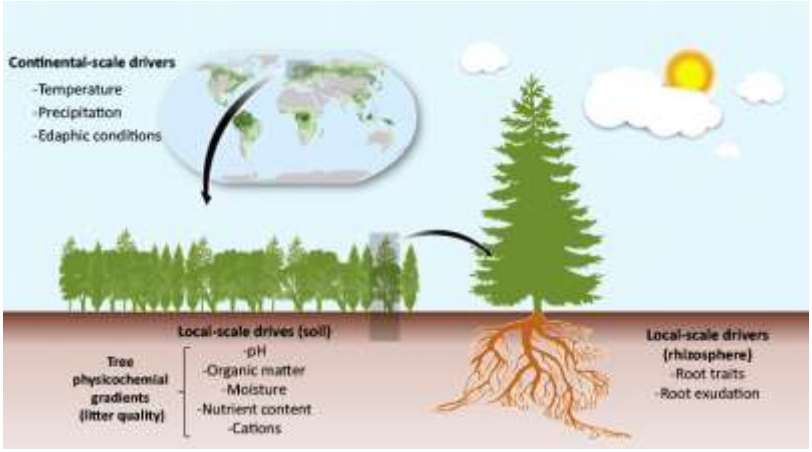
يتم أخذ جزء كبير من الماء الذي يمتصه النبات من التربة ويدخل تيار النتح ويعود إلى الهواء عبر الأوراق. غالبًا ما تخفض الغابات مستوى المياه في التربة وأن الطبقة العادية من تربة الغابات تحت السطح عادة ما تكون جافة خلال موسم النمو.

تأثير الغابات على حالة التربة

1. التأثير على التربة

يرجع التأثير المفيد للنباتات الغابات على التربة إلى تأثيره المفيد وقدرته على زيادة خصوبة الأرض عن طريق إضافة العناصر الغذائية.

بشكل عام تأثير نباتات الغابات على التربة ذات الصلة بإنتاج طبقة تحتية جديدة من التربة وتغيير بنية التربة. تساعد نباتات الغابات في تكوين التربة من خلال تراكم بقايا النباتات عن طريق تحفيز التجوية من خلال عمل الأحماض التي تشكلها النباتات ، والمقاومة التي توفرها نباتات الغابات لتحريك الهواء والماء.



2. التأثير على التربة ودرجة الحرارة

عادة ما تقلل الغابات من درجة حرارة التربة القصوى وتزيد من درجة حرارة التربة الدنيا مع عمق التربة

ينتج تأثير الغابة في تقليل درجة حرارة التربة القصوى جزئياً من ظل التيجان وجزئياً من عزل أرضية الغابة. تأثيرات النباتات الغاباتية على تجميد التربة ذات أهمية كبيرة. عادة ما تظل التربة تحت الغابة ناعمة عندما يتم تجميدها في الهواء الطلق إلى عمق كبير.

والمسافة التي تتجاوز حافة تأثير الغابة على درجة حرارة التربة هي تقريبًا نفس مسافة التأثير على الإشعاع.

3 التأثير على التسرب واحتباس الماء

نباتات الغابات ، عن طريق تقليل الجريان السطحي ، تزيد من كمية المياه التي تتسرب إلى التربة. تأثير الغابات في منع تجميد تربة الغابات ذات أهمية كبيرة في زيادة كمية المياه التي تتسرب إليها ، خاصة خلال أشهر الربيع Autem ، 1933.)

الغطاء الغاباتي في زيادة حجم التربة في المنطقة الجبلية فوق الأساسات الصخرية الصلبة ، يزيد التسرب. تمتص طبقات الدبال ، التي تتميز بها كل غابة مُدارة جيدًا ، من وزنها إلى أربعة أضعاف وزن الماء. تربة الغابات ، بطبقاتها العضوية المتراكبة ، هي بمعنى حقيقي إسفنجة شاسعة قادرة على امتصاص المزيد من الماء لكل وحدة مساحة من التربة في العراء. لذلك تزداد قدرة الاحتفاظ بالتربة الغنية بالحمض على المياه بشكل كبير.

4- التأثير على تآكل الماء تعتبر حماية التربة من الغسيل من أهم آثار الغابات وأبعدها. تلعب الغابات دورًا مهمًا في مكافحة التآكل بسبب التأثير المشترك لما يلي:

لتأثير على الينابيع

يظهر جزء من المياه التي تتسرب إلى التربة على ارتفاعات أعلى على السطح السفلي لأسفل في الينابيع. غابة من خلال نفوذها في زيادة التسرب والتناقص ، الجريان السطحي يوفر إمدادات كبيرة من المياه الجوفية ، وخاصة في المنطقة الجبلية والتلال ، لتغذية الينابيع. في المستويات المعنوية حيث يكون التأثير العام للغابة هو تصريف التربة وخفض المياه الجوفية ، نادرا ما يكون لغطاء الينابيع وتأثير الغابة عليها أهمية ثانوية.

. التأثير على الفيضانات

الغابات ، في الحد من الجريان السطحي وزيادة التسرب ، تمدد الوقت الذي يصل فيه هطول الأمطار كتيارات. يظهر التأثير الأكثر وضوحًا لنباتات الغابات على تدفق التيار المياه حيث يكون كثيفًا

5- .التأثير على تآكل الرياح

يتم نقل التربة من مكان إلى آخر إما عن طريق الرياح أو عن طريق الماء. للغابات ، من خلال التحقق من سرعة الرياح وتقليل جريانها ، تأثير كبير على استقرار التربة. يجب تغطية الرمال المعرضة لتآكل الرياح بنمو الغابات أو الغطاء النباتي الذي يربط التربة لأنه لا يمكن تحقيق الاستقرار الدائم إلا عند تغطية الرمل القابل للتحويل(Kellogg ، 1915).

تأثير الغابات على الشروط الحيوية

1.التأثير على الحياة الحيوانية

من المحتمل أن تكون النباتات أهم ميزة في بيئة الحيوانات الأرضية. تعتمد جميع الحيوانات بشكل مباشر أو غير مباشر على النباتات في الغذاء. توفر الغابات أيضًا العديد من الحيوانات مأوى من الطقس العاصف ، والحماية من الأعداء ، وحالة المنازل ، ومواد الأعشاش.

الغابات كمصدر للغذاء للحيوانات*

تتغذى العديد من حيوانات الغابات إلى حد كبير على البذور والفواكه والبراعم والأوراق والأغصان وأجزاء أخرى من نباتات الغابات ، وتتغذى أخرى في الغابات عندما يكون الطعام وفيرًا وندرة في مكان آخر.

الغابات كمصدر للمأوى والحماية*

توفر الغابات الحماية لمعظم الطيور البرية. تصنف على أنها لعبة تعتمد إلى حد ما على الغابات للغذاء والحماية.

تأثير الغابات على التوزيع الحيواني*

التأثير على البشر 2-

التأثير على الحضارة3-.

للغابات تأثير مهم على توزيع الجنس البشري على سطح الأرض. ثلاث مراحل في علاقة التقدم البشري بالغابات.

1 .الحضارة التي تسيطر عليها الغابات.

2 .الحضارة تتغلب على الغابات.

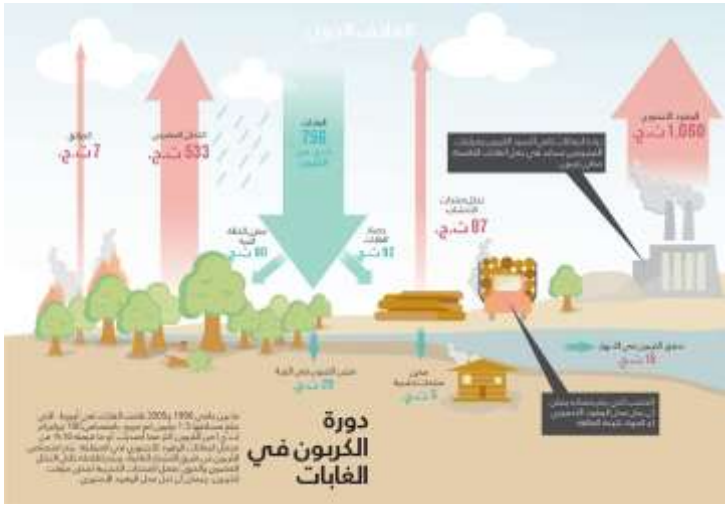
3 .الحضارة التي تسيطر عليها الغابات.

في المناطق التي تكون فيها الغابات وفيرة ، عادة ما تكون الأخشاب والخشب مسكنًا جدًا ؛ ولكن في المناطق التي تغادر الغابات أو حيث تخشى منتجات الغابات

التأثير الصحي للغابات

1-التأثير الإيجابي على الطقس

2-بالعة الكربون



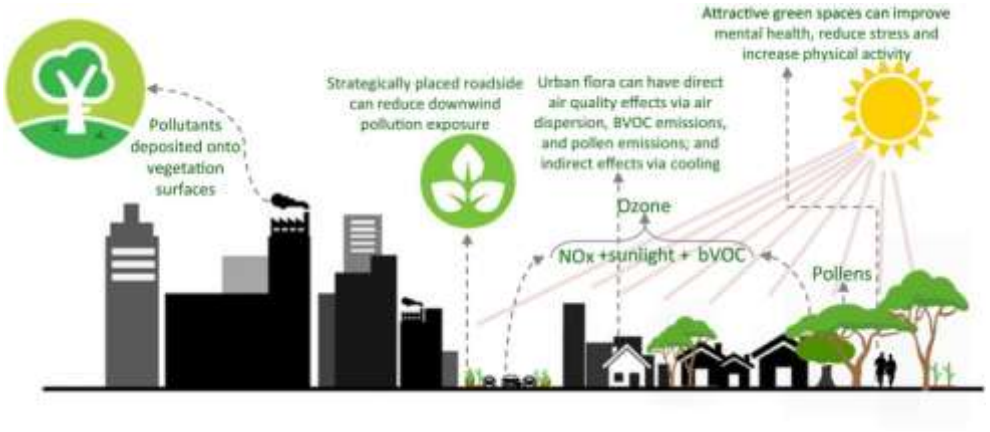
للغابات القدرة على المساهمة في تغير المناخ من خلال تأثيرها على دورة الكربون العالمية. يتم التعرف على الغابات على أنها تلعب أدوارًا مهمة في الدورة البيوكيميائية العالمية. التجمعات الرئيسية من الكربون هي الغلاف الجوي والوقود الأحفوري والمحيطات والنباتات البرية والتربة. للغابات القدرة على التأثير على الاحترار العالمي بطرق أخرى أيضًا. تجمعات الكربون في الغابات

تحتوي غابات العالم على أكثر من 55٪ من الكربون العالمي المخزن في النباتات وأكثر من 45٪ من الكربون الموجود في التربة. تقع معظم تجمعات الكربون في نباتات الغابات في الغابات الاستوائية (62٪) ، في حين أن معظم تجمعات الكربون في تربة الغابات تقع في الغابات الشمالية (54٪.(

لمنع البيئة ، من الضروري بشكل أساسي منع انبعاثات الكربون من خلال الحفاظ على تجمعات الكربون الموجودة في الغابات وإنشاء مزارع في الأراضي غير الحرجية ، وسيساعد اعتماد خيارات إدارة الغابات التي تحافظ على الكربون وتحتجزه على منع الغابات من أن تصبح مصدرًا صافيًا هامًا 0 C02 fالغلاف الجوي في المستقبل وبالتالي تساعد على تعويض العوامل الأخرى التي تساهم في تسريع الاحترار العالمي.

أظهرت التجارب مرارا وتكرارا d3 زيادة إنتاجية المحاصيل والأشجار عندما تروى بمياه الصرف الصحي مقارنة بالمياه النقية. إن تطبيق المياه العادمة بمعدل يضمن التوازن بين المدخلات الغذائية وامتصاص النبات سيعزز النمو الأمثل للنبات مع الحد من مخاطر التلوث.

تأثير الغابات على التلوث



تنتج الأشجار والنباتات الخضراء الأخرى الأكسجين وتستهلك ثاني أكسيد الكربون. يمكن التحكم في التلوث الرئيسي مثل تلوث المياه والهواء والضوضاء من خلال الغابات.

1- تلوث الهواء

وفقًا لمن ، يمكن تعريف تلوث الهواء على النحو التالي:

يتم تفريغ مجموعة واسعة من الغازات غير العضوية والمركبات العضوية والمواد المعدنية غير العضوية وجزيئات الجذر في الغلاف الجوي بواسطة السيارات والمصانع ومحطات الطاقة والأفران ومحطات حرق النفايات. ملوثات الهواء

فيما يلي ملوثات الهواء الرئيسية:

غازات

أول أكسيد الكربونCO .

مادة معدنية غير عضوية

6.2 السيطرة على تلوث الهواء من خلال الغابات

تعتبر مواد النباتات من أكثر مكيفات الهواء فعالية. في ظل الظروف الحالية والوضع الخطير لتلوث الهواء ، يبدو أنه تم تجاهل المصنع كمصدر كبير لتكييف الهواء الطبيعي.

تلعب الغابات دورًا مهمًا في تحسين المناخ من خلال تقليل كثافة الإشعاع الشمسي ، وتعديل درجة الحرارة ، وتقليل التبخر من التربة وزيادة كمية هطول الأمطار.

النباتات كمنظف للهواء2-

تؤدي النباتات دورًا مهمًا في الحد من تلوث الهواء وبالتالي تعمل كمنظف.

قناع التخدير و تقليل اضطراب الرياح

تلوث المياه3-

أسباب تلوث المياه

ينشأ تلوث المياه من مجموعة متنوعة من مصادر الصناعة ، والصرف الصحي المنزلي ، والأسمدة الزراعية والمغذيات ، وأنشطة البناء ، والممارسات الحرجية. المواد الكيميائية السامة التي تتخلص منها الوحدات الصناعية والوكالات الحكومية هي المصدر الرئيسي لتلوث المياه. هذه المواد الكيميائية هي أكبر خطر على المياه العذبة. – مبيدات حشرية

مكافحة تلوث المياه من خلال الغابات.

تقلل النباتات من التلوث في الماء ويمكنها الاحتفاظ بالتربة في مكانها ، وبالتالي تقليل الرواسب والمواد المغذية كملوث لموارد المياه بالطرق التالية:

التحكم في التآكل وحماية مستجمعات المياه

يقلل استخدام النباتات في ممارسات الحفاظ على المياه من تآكل التربة عن طريق اعتراض هطول الأمطار ، وعقد التربة من جذورها ، وزيادة امتصاص الماء من خلال إضافة المواد العضوية. وبالتالي فإن النباتات أكثر جاذبية من أجهزة التحكم في تآكل المياه الميكانيكية.

في الغابات أو المبيدات الحشرية أو المبيدات الحشرية تستخدم عادة للسيطرة على الحشرات والآفات الضارة. تحدث الأملاح بشكل طبيعي في التربة والمياه. في المناطق الرطبة ، يسيل المطر بسهولة الأملاح من التربة. الأملاح الموجودة هي المياه وبالتالي فهي المصدر الرئيسي لتراكم الملح في تلك التربة. النباتات. تمتص العديد من أشجار الفاكهة أيضًا الأملاح من خلال أوراقها

.

التلوث الضوضائي

حزام الرياح

تصميم الطريق السريع المناسب

تخفي النباتات الأصوات غير المرغوب فيها. حزام الرياح

لم تختلف أنواع الأشجار اختلافًا كبيرًا في قدرتها على تقليل مستويات الضوضاء ، شريطة أن تكون الأشجار المتساقطة في أوراق كاملة. تصميم الطريق السريع المناسب

يمكن أن تساعد زراعة التصميم الجيد في مثل هذه الحالة بشكل كبير في التحكم في الصوت. وخلص إلى أن النباتات تلعب دورا حيويا في الحد من الضوضاء. يمكن أن تصبح أكثر فعالية في لعب دورها في التحكم في الضوضاء إذا زرعت في شكل هائل. وبالتالي فإن الأشجار والشجيرات وجميع أنواع النباتات الأخرى تساعد في الحد من التلوث الضوضائي إذا تم استخدامها بشكل صحيح.

تتناول هذه الدراسة التأثيرات البيولوجية والفيزيائية للغابات من حيث صلتها بالطقس والعوامل البيئية الأخرى

الملخص و الاستنتاج

*يمكن تقسيم البيئة الحرجية بشكل ملائم إلى فئتين عريضتين ، هما البيئة الحيوية والبيئة اللاأحيائية.

*تشمل البيئة الحيوية الكائنات الحية بينما ترتبط البيئة غير الحيوية بتلك الجوانب الكيميائية الفيزيائية وغير الحية ، والتي تؤثر على بطانات الكائنات الحية مثل التربة والمياه والغلاف الجوي وما إلى ذلك.

*تأثير الغابة في تعديل المناخ تحت الأشجار هو مسألة تجربة مشتركة. رطوبة الهواء عالية نسبيا تحت غطاء الشجرة. يتم تقليل سرعة الرياح في الغابات.

*وبدرجات متفاوتة ، تؤثر الغابة على الضوء والأشعة الشمسية ودرجة حرارة الهواء والرياح والرطوبة الجوية وهطول الأمطار والتبخر والنتح.

*تقوم الغابات بتعديل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة من خلال إضافة المواد العضوية ، وتحلل الأوراق والأجزاء النباتية الأخرى ، واختراق الجذور ونشاط الحيوانات الأخرى التي تسكن الغابة. الغابة أكثر من دفاع ضد التآكل. تأثيرات الغابات.

*تأثير الغابات على إنتاج المياه هو موضوع مثير للجدل. يعزو البعض جميع الصفات المرغوبة للتيارات التي تصدر من أراضي الغابات إلى المناخ والجيولوجيا وينكرون أي تأثير للغابات نفسها. البعض ، من ناحية أخرى ، على يقين من أن الغابة وحدها هي المسؤولة عن إمدادات المياه الجيدة.

*تساعد الغابات في الحد من الفيضانات في التلال وكذلك في السهول عن طريق تقليل حجم الجريان السطحي.

*للغابات أيضًا تأثيرات صحية على البيئة بسبب إنتاج الأكسجين من خلال التمثيل الضوئي. تلعب الغابات دورًا رئيسيًا في الحد من أنواع التلوث المختلفة مثل المياه والهواء والتلوث الضوضائي.

*تشمل تأثيرات الغابات على الظروف الحيوية تأثيرها على الحياة الحيوانية والبشرية. تؤثر الغابات بشكل كبير على حياة العديد من الحيوانات الأرضية. تعمل الغابات كمصدر للغذاء والمأوى للعديد من الحيوانات. تتأثر حياة الإنسان بوجود الغابات أو غيابها. جميع التأثيرات المذكورة أعلاه تؤثر أيضًا على حياة الإنسان

بعض المصطلحات الخاصة بالمادة

المصطلحات Terminology

1- **علم تنمية الغابات Forest Silviculture** : هو ذلك العلم المتكامل الذي يهتم بتأسيس وانشاء الغابات والعناية بها بطرق علمية صحيحة وادامة الغابات الموجودة لتحقيق الانتاج الاقتصادي المستمر.

2- **الغابة Forest** : عبارة عن وحدة حياتية متكاملة ، يوجد داخلها توازن طبيعي تحتوي على اشجار وشجيرات ونباتات على ارض الغابة وكثير من الاحياء الدقيقة تحت سطح الغابة وحشرات واعداد كبيرة من الحيوانات البرية . وتمتاز الغابة بوجود مناخ خاص داخلها يختلف عن المناخ خارج الغابة ولها كثافة معينة. جميع هذه المكونات تتنافس فيما بينها وتتعاون ليحدث التوازن الطبيعي داخل الغابة .

3- **البادرة Seedling** : مصطلح يطلق على النبتة الصغيرة النامية من اصل بذري الى ان تصبح شتلة جاهزة للزراعة في ساحات التشجير ولا يزيد ارتفاعها عن 90سم ويتراوح عمرها بين بضع اشهر وعدة سنوات.

4- **الشجرة Tree** : نبات خشبي معمر ذو جذر وساق وتاج ولها ظروف بيئية تختلف باختلاف الانواع ولا يقل ارتفاعها بعد مرحلة النضوج عن 8 م مثل الاشجار البلوط والجوز والزان وغيرها وتمتاز الاشجار بالصفات التالية :

أ – تعيش لسنين طويلة حيث وجدت بعض الاشجار في كاليفورنيا من نوع *Sequoia sempervirens* بعمر 4000 سنة .

ب – تتميز بوصولها الى ارتفاعات كبيرة قد تصل الى 130 قدم مثل اشجار السيكويا

جـ – النمو القطري تنمو الاشجار عرضيا بحيث يصل قطر بعض الانواع الى 8 م مثل اشجار السيكويا.

5 – الشجيرة Shrub : نبات خشبي معمر لا يزيد ارتفاعها عن 8 م بعد مرحلة النضوج مثل الفستق والسماق والزعرور.

6 – عوامل الموقع والمحيط Site Factots هي مجموعة من الظروف والشروط الفعالة لمساحة معينة من الارض تؤثر بصورة مجتمعة وتحدد نوع الغطاء النباتي الذي يمكنه ان يعيش تحت تلك الظروف وتشمل العوامل التالية :-

1- العوامل المناخية
2- العوامل الارضية
3- العوامل الحيوية
4- العوامل الطبوغرافية

الغابة النقية .Pure F

هي غابات تكون اشجارها مكونة من نوع واحد من الاشجار مثل غابة بلوط او غابة صنوبر

الغابة المختلطة .Mixed F

هي الغابات التي تكون اشجارها مكونة من اكثر من نوع واحد من الاشجار مثلا غابة مكونة من اشجار السرو واليوكالبتوس

الغابة ذات العمر الواحد .Even-aged F

هي الغابات التي تكون اشجارها متساوية في العمر وتنمو في وقت واحد تقريبا او ان لا يزيد الفرق بينها عن عشرة سنوات .

الغابات ذات الاعمار المختلفة .Uneven aged F

هي الغابات التي تكون اشجارها غير متساوية الاعمار ويكون الفرق بين عمر اشجارها اكثر من عشر سنوات حيث يمكن مشاهدة شتلات في المراحل الاولى من العمر واشجار في طور النضوج

الغابة غير الاقتصادية .Uneconomical F

هي الغابات التي يكون انتاجها اقل من 1 متر مكعب / هكتار في السنة الواحدة .

العمر الاقتصادي Economical age هو العمر الذي نمت فيه الشجرة حقيقياً وفي هذه الحالة لا تحسب السنوات التي بسبب او اخر لم تنمو فيه الشجرة كالصقيع والجفاف

الغابة المدارة .Managed F

هي الغابات التي تكون فيها كافة العمليات التربوية وعمليات ادامة الاشجار وعمليات الانتاج مرتبة ومنسقة ضمن خطة ادارة معينة ونظام معين

دورة القطع Cutting Cycle Or Rotation Period

هي تلك الفترة التي بعد مرورها ندخل القطعة او الغابة مرة ثانية لغرض القطع ايضا مثل فترة بين عمليتي تخفيف في نفس القطعة

كثافة الغابة Forest density

هي نسبة تقارب تيجان وقمم الاشجار او مقدار تظليلها لأرض الغابة وعادة تستعمل الكسور العشرية للدلالة على هذه التسمية

القياس عند مستوى الصدر Diameter at Breast height D. B. H.

القياس على ساق الشجرة الذي يقاس عنده قطر الاشجار وهذا الارتفاع متفق عليه عالميا ويبلغ حوالي 130 سم.

الطبقة العليا Upper Story هي الاقسام العليا من الغابة اي الاشجار العالية من الغابة

الطبقة السفلى Under Story هي الاقسام السفلى من الغابة اي الاشجار القصيرة

ارض الغابة Forest floor هي الاعشاب والادغال والحشائش التي تنمو على سطح ارض الغابة

الغطاء الميت Dead Floor هي طبقة الاعشاب والادغال والحشائش الميتة الموجودة على ارض الغابة

وتقسم الى :-

a - Litter : L - Layer المنطقة التي لم تتفسخ بعد

b – Fermentation : F – layer المنطقة التي بدأ فيها التفسخ

c – Humes : H – layer المنطقة التي انتهى فيها التفسخ

عمليات العناية والادامة بالغابات

تصنيف اشجار الغابات تنموياً : تعد معرفة الخواص والمميزات الحيوية (البيولوجية) للأشجار في الغابة من الامور الاساسية لتطبيق عمليات الادامة والعناية وتشمل عمليات القطع التنظيفي والتحريري والتحسيني والإنقاذي والتخفيف والتقليم ، بصورة صحيحة ومجدية سواء كان ذلك في الغابات الطبيعية او الاصطناعية النقية منها والمختلطة ، دائمة الخضرة او متساقطة الاوراق ، ذات الاعمار المتساوية او مختلفة الاعمار .

تصنف الاشجار بغية تسهيل ادارة الغابة بعدة طرق وهي :-

1- تصنيف الاشجار داخل الغابة :

أ **– تصنيف يعتمد على حجم الاشجار** :- يبدأ هذا التصنيف بالأحجام الصغيرة ثم الاحجام الكبيرة وبالاعتماد على اساس القطر عند مستوى الصدر وارتفاع الشجرة ايضا .

1- باردات ارتفاعها 90 سم
2- شابات صغيرة من 90 سم – 3 م
3- شابات كبيرة ارتفاعها 3 م فاكثر وقطرها حتى 4 انج (10) سم
4- اعمدة صغيرة قطرها 4 – 8 انج
5- اعمدة كبيرة قطرها 8 – 12 انج
6- اشجار قياسية قطرها 1 – 2 قدم (0.30 – 0.609) متر
7- اشجار ناضجة قطرها اكثر من 2 قدم (0.609) متر

ب – تصنيف يعتمد على موقع الاشجار داخل الغابة

1- اشجار سائدة Domenant Trees : اشجار تيجانها واسعة تمتد فوق المظلة التاجية للغابة وتستلم الضوء كليا من الاعلى وجزئيا من الجوانب.
2- اشجار شبه سائدة .Co-dominant T : اشجارها لها تيجان واسعة بمستوى المظلة التاجية تستلم اشعة الشمس مباشرة من الاعلى وقليلا من الجوانب تيجانها اصغر من تيجان الاشجار السائدة ولكنها سليمة ونشطة النمو.
3- اشجار وسطية .Intermediate T : اشجارها لها تيجان ضيقة وارتفاعها اقل من ارتفاع المظلة التاجية تستلم بعض الضوء من الاعلى وضوء قليل من الجوانب.
4- اشجار مكبوتة .Suppressed T : اشجارها مغطاة من قبل الاشجار الكبيرة لا تستلم الضوء الكافي من الاعلى او الجوانب.
5- الاشجار الذئبية .Wolf T : اشجار تعيق نمو الاشجار السليمة والجيدة وليس لها قيمة او قيمتها قليلة.
6- الاشجار الملتوية والمتفرعة Crooked and forked Trees
7- الاشجار المحروقة والمجوفة والمتعفنة Fire- scarred , Hollow or Rotten

2 – تصنف الاشجار لغرض وضع الخرائط لإدارة الغابات على شكل مجاميع وكالاتي:

1 – حسب تركيب الانواع

أ- الغابات النقية Pure Forests الغابات التي تكون فيها جميع الاشجار او معظمها من نوع واحد ، وقد تكون متساوية العمر او مختلفة الاعمار.

ب- الغابات المختلطة Mixed Forest : تتكون من اثنان او اكثر من الانواع ، قد تكون متساوية العمر او مختلفة الاعمار.

2 – حسب كثافة الغابة :

يمكن قياس فرق النمو بين الغابات الكثيفة وغير الكثيفة عن طريق الحجم والمساحة القاعدية وعدد الاشجار في وحدة المساحة هناك ثلاثة كثافات للتيجان

أ- تيجان كثيفة : اكثر من 70% من التيجان مقفلة
ب- كثافة تيجان وسط : التيجان مقفلة بحدود 40 – 70 %

ج- كثافة تيجان ضعيفة : التيجان اقل من 40%

3 – حسب تركيب الاعمار

أ- غابة متساوية العمر Even-aged Forest هي الغابة التي تحتوي على اشجار بنفس العمر رغم تباينها بالحجم بسبب التنافس ، وتميل الصنوبريات (غير متحملة للظل) الى تكوين غابات من هذا النوع .

ت – غابة تحتوي على كل الاعمار All-aged Forest تحتوي الغابة على اشجار من مرحلة البادرات الى مرحلة الاشجار الناضجة اي تحتوي على كل الفئات العمرية والحجوم المختلفة وتكون اشجارها غالبا من الانواع المتحملة للظل وعريضة الاوراق.

جـ- غابة غير متساوية الاعمار: Un-even-aged Forest تحتوي على صفين من العمر او ثلاثة فقط كأن تكون الاشجار في مرحلة البادرات ومرحلة فوق النضوج فقط وليس هناك صف او اكثر بينهما ، او قد تحتوي على ثلاثة صفوف عمرية فقط.

فيما يلي سرد للتصانيف التي تهتم بالأشجار داخل الغابة :-

1 – التصنيف التاجي للغابات متساوية العمر الموضوع من قبل جمعية الغابات الامريكية:

1- الاشجار السائدة Dominant Trees : اشجار تيجانها ممتدة اعلى من الارتفاع العام للتيجان الاخرى ، تستلم ضوء كامل من الاعلى وجزئيا من الجوانب ، ارتفاعها اكبر من متوسط الاشجار العام في الغابة تيجانها متطورة وقد تكون متزاحمة مع الاشجار المتجاورة.

2- الاشجار شبه السائدة CO-dominant : تشكل تيجانها المظلة العامة للغابة ، تستلم ضوء كامل من الاعلى وقليلا من الجوانب تيجانها ذات حجم متوسط ، متزاحمة مع الاشجار الجانبية.

3- اشجار وسطية Intermediate Trees : اشجارها اصغر من النوعين السابقين تيجانها مغطاة من الاشجار السائدة وشبه السائدة تستلم قليل من الضوء المباشر من الاعلى ولا تستلم ضوء من الجوانب.

4- الاشجار المغطاة او المكبوتة Overtopped Trees : اشجارها تحت المظلة التاجية ولا تستلم ضوء من الاعلى ولا من الجوانب وتقسم الى قسمين :

أ- اشجار تضايقها اشجار اخرى Oppressed ذات تاج صغير وهزيل ولا تزال حية.

ب- اشجار مكبوتة Suppressed تعيش اشجارها في حالة فتح التاج فقط والا فهي ميتة.

2 – تصنيف كرافت Kraft s Classification 1884 م

صنف كرافت اشجار الغابة بهدف اجراء عمليات الادامة والعناية في الغابة الى خمسة اصناف معتمداً على انكشاف وتطور التيجان وموقع الاشجار الاجتماعي داخل الغابة (الطول النسبي) يسمى تصنيفه بتصنيف الجذوع ايضا.

1- الجذوع فوق السائدة Pre-dominant Stems or Super dominant Stems : وهي الجذوع التي تبرز قممها بوضوح بين الاشجار الاخرى.

2- الجذوع السائدة Dominanat stems جذوع نامية بشكل جيد وتيجانها متطورة .

3- الجذوع التي تشترك بدرجة محدودة في الطبقة السائدة Co-dominant Stems وهي جذوع غير كاملة طبيعيا نموها ضعيف بسبب تزاحمها متدهورة الشكل وتوجد تحت الطبقة السائدة.

4- الجذوع المكبوتة او الجذوع الوسطية Intermediate or Supperssed Stems الجذوع هزيلة نسبيا او كليا وقد تكون مضغوطة من الطرفين (محصورة بين الاشجار) او قد تكون مضغوطة من طرف واحد كشكل العلم Flag Shape ، تمتاز هذه الجذوع باحتوائها على افرع جانبية كثيرة كما هو الحال مع البلوط ، وقد نتكون اشجار هذه الطبقة تحت المظلة التاجية

5- الجذوع الباقية في القسم السفلي من الغابة وتشمل

أ- الاشجار المتحملة للظل والتي لها القابلية على الحياة تحت هذه الظروف

ب-الاشجار الميتة او على وشك الموت

وبالرغم من ان هذا التصنيف من اقدم ما نشر في هذا المجال لكنه يعد من ادق التصانيف لانه اعتمد على قدرة الاشجار على النمو (نوع وشكل الجذوع) والموقع الاجتماعي للأشجار في الغابة

3 – تصنيف هاك 1898 م Heck s Classification

صنف الاشجار الى سبعة مجاميع

1- الاشجار المستقيمة الاسطوانية والتي لا يقل ارتفاعها عن 10 امتار
2- الاشجار المستقيمة ذات مواصفات متوسطة طولها حوالي 10 م
3- الاشجار الملتوية ذات الاغصان الغليظة
4- الاشجار ثنائية التفرع
5- اخلاف نامية من القرم والاشجار المقطوعة
6- الاشجار كثيرة التفرع
7- الاشجار المصابة

4 – تصنيف الجذوع لمؤسسات بحوث الغابات الاوربية 1902 م

هذا التصنيف دمج بين تصنيف كرافت والتصنيف الدانماركي الذي وضع عام 1896 م والذي يتضمن اربعة مجاميع من الاشجار هي

أ- الاشجار الاصلية
ب- الاشجار الثانوية الرديئة
جـ – الاشجار الثانوية المفيدة
د – الاشجار الميتة

وفي هذا التصنيف وضعت الاشجار في خمسة اصناف تقع في مجموعتين اساسيتين

اولا : مجموعة الجذوع السائدة

1- الجذوع السائدة ذات نمو تاجي اعتيادي وشكل جيد
2- الجذوع السائدة ذات نمو تاجي ردئ او غير اعتيادي وهي خمسا
أ- الجذوع المحصورة
ب-الجذوع الذئبية
جـ- الجذوع الملتوية او المتفرعة

د – الجذوع السوطية

هـ – الجذوع المصابة او المريضة

ثانيا – مجموعة الجذوع غير السائدة

3 – الاشجار المتأخرة بالنمو وغير المغطاة من المظلة التاجية

4 – الاشجار المكبوتة ومغطاة من المظلة التاجية

5 – الاشجار الميتة او على وشك الموت

6 – تصنيف دونينك التاجي للغابات غير متساوية العمر عام 1928 م

وضع هذا العالم تصنيفا للغابات مختلفة الاعمار معتمدا على الصفات الحيوية كعمر الشجرة ومكانة الاشجار في المظلة التاجية وانكشاف وتطور التيجان . وضع تصنيفه هذا في غابات تحتوي على الصنوبر *Pinus ponderosa* وعلى هذا الأساس وضع دونينك الاشجار في سبعة صفوف سياتي ذكرها لاحقا

أ- حسب عمر الشجرة قسمت الى

1- اشجار فتية عمرها اقل من 50 سنة
2- اشجار ناضجة بنجاح عمرها بين 50 – 150 سنة
3- اشجار ناضجة من 150 – 300 سنة
4- اشجار فوق مرحلة النضوج اكثر من 1300 سنة

ب – حسب السيادة مع مجاميع الاشجار

1- اشجار منفصلة تسمى فوق السائدة
2- اشجار سائدة
3- اشجار شبه سائدة
4- اشجار متوسطة او وسطية
5- اشجار مكبوتة او مغطاة

جـ – حسب تطور التيجان

1- اشجار جيدة التاج

2- اشجار متوسطة التاج

3- اشجار ضعيفة التاج

اما صفوف الاشجار السبعة

1- الصف الاول :اشجار في مرحلة النضوج ، سائدة ونادرا ما تكون شبه سائدة ، طول تيجانها اكثر من 65% من طول الشجرة الكلي عرض التاج متوسط شكل قمة التاج مدبب وهي اشجار جيدة
2- الصف الثاني اشجار ناضجة بنجاح وقوية من اشجار الطبقة تحت السائدة ونادرا ما تكون سائدة او فوق السائدة ، طول تيجانها اقل من 65% من طول الشجرة الكلي، عرض التاج متوسط او ضيق ، شكل قمة التاج مدبب. نشاط الاشجار جيد او متوسط .
3- الصف الثالث : اشجار هذا الصف ناضجة فوق السائدة او سائدة نادرا ما تكون شبه سائدة طول تيجانها 65% او اكثر من الطول الكلي ، عرض التاج معتدل ، وشكل التاج مستدير ، نشاط الاشجار متوسط.
4- الصف الرابع : اشجار ناضجة تكون غالبا شبه سائدة نادرا ما تكون سائدة طول التاج اقل من 65% من طول الشجرة الكلي ، عرض التاج متوسط او اضيق من طول التاج شكله مستدير ، نشاط الاشجار متوسط او ضعيف .
5- الصف الخامس اشجاره فوق مرحلة النضوج من اشجار الطبقة فوق السائدة او السائدة نادرا ما تكون شبه سائدة طول التاج فيها مختلف حسب اختلاف حجوم الاشجار شكل التاج مسطح منبسط نشاط الاشجار ضعيف.
6- الصف السادس يشمل هذا الصف الاشجار الفتية او الناضجة القوية وهي اشجار متوسطة او مكبوتة طول التاج مختلف عرض التاج ضيق شكله مستدير او مدبب نشاط الاشجار متوسط او ضعيف .
7- الصف السابع يشمل الاشجار الناضجة او فوق مرحلة النضوج وهي مكبوتة او متوسطة تيجانها صغيرة واشكالها مسطحة ونشاط الاشجار ضعيف .

7 – تصنيف او نظام شادلن العشري 1931م Schadellin decimal system

تمكن هذا العالم من وضع ثلاثة صفات للأشجار في جدول وباستعمال ارقام حسابية وهي حسب

1- المكانة الاجتماعية للشجرة في الغابة تعطى الارقام 100 وامثالها

أ- اشجار سائدة يرمز لها بالرقم (100)

ب-اشجار مشتركة في السيادة يرمز لها بالرقم (200)

جـ- اشجار غير سائدة يرمز لها بالرقم (300)

د- اشجار مكبوتة او ضعيفة يرمز لها بالرقم (400)

2 – حسب شكل ونوعية الجذوع تعطى الارقام 10 وامثالها

أ- اشجار ذات قيمة عالية يرمز لها بالرقم (10)

ب- اشجار ذات قيمة متوسطة يرمز لها بالرقم (20)

جـ- اشجار كثيرة العيوب يرمز لها بالرقم (30)

3 – نوعية التيجان او القمة تعطى الارقام 1 وامثاله

أ – أشجار تاجها غني بالأوراق ولها القابلية على الحياة بصورة جيدة يرمز لها بالرقم (1)

ب – اشجار تاجها مضغوط وبشكل غير منتظم لها القابلية على الحياة يرمز لها بالرقم (2)

جـ – اشجار تيجانها قليلة الاوراق على وشك الموت او لا تملك اوراق وهي ميتة يرمز لها بالرقم (3)

ونستنتج مما ذكر وجود 36 احتمال للتقييم عند استعمال تصنيف او نظام شادلن العشري.

- وهناك تصنيف تربوي آخر مكمل لتصنيف شادلن العشري يعطي ارقام تؤشر على الخرائط وتنطلق هذه التصانيف من مؤشرات علم تنمية الغابات وعلى اساسه تقرر الامكانيات لكل شجرة للاستفادة منها في المستقبل فتعطى الارقام الاتية:-

الرقم 400 يرمز للاشجار التي يقع عليها الاختيار في المستقبل وهذا يتم عادة في السنين الاولى من عمر الغابة ، ويتكرر في السنين اللاحقة لاشجار اخرى او لنفس الاشجار.

الرقم 500 يرمز للاشجار التي يستفاد منها بشكل ثانوي من خلال عمليات الانتاج التي تجرى في الغابة

الرقم 600 يرمز للأشجار التي يتسبب وجودها بحصول ضرر لأشجار المستقبل والاشجار الثانوية ، اي تكون هذه الاشجار منافسة بغض النظر عن نموها وموقعها .

كما تعطى الارقام التالية حسب جودة الساق بالاعتماد على خصائص ومميزات نمو الساق بغض النظر عن المميزات الاخرى

الرقم 40 يرمز للأشجار ذات السيقان التي خشبها جيد اي ان كتلة الساق اكثر من 50% من الشجرة ، ويصلح خشبها لأغراض صناعية مختلفة.

الرقم 50 يرمز للأشجار التي خشبها لا يقل عن 50% من الشجرة

الرقم 60 يرمز للأشجار التي خشب سيقانها ردئ ولا يستغل لأغراض صناعية لكثرة عيوبه

كما تعطى الارقام الآتية حسب طول التيجان بالنسبة للارتفاع الكلي

الرقم 4 – يرمز للأشجار طويلة التاج ، اكثر من 1/2 من ارتفاع الشجرة الكلي

الرقم 5 – يرمز للأشجار متوسطة طول التاج 1/4 – 1/2 من ارتفاع الشجرة الكلي

الرقم 6 – يرمز للأشجار قصيرة التاج اقل من 1/4 من ارتفاع الشجرة الكلي

مثال حول تطبيق شادلن العشري والتصنيف التربوي المكمل له :

تعطى كل شجرة رقماً مركباً من شقين 444/111 ، الشق الايمن يمثل رموز تصنيف شادلن فيما يمثل الشق الايسر رموز التطبيق المكمل له ويكون تفسيره كالآتي

شجرة سائدة ذات قيمة عالية تاجها غني بالأوراق ولها القابلية على الحياة بصورة جيدة وهي من اشجار المستقبل وساقها ذو خشب جيد يشكل اكثر من 50% من الشجرة طول تاجها يشكل اكثر من نصف ارتفاع الشجرة .

وعليه فان استخدام هذه الانظمة في ترميز الاشجار ينفع في اعداد الخرائط الخاصة بصفات الاشجار ، ويمكن للغاباتي ان يطلع على الاشجار دون الذهاب الى الغابة في حالة تطبيق عمليات الادامة كالتخفيف مثلاً ، حيث يمكن تحديد الاشجار المراد قطعها بهذه العملية من خلال الخرائط الخاصة بالمقاطعات والقطع ، مع مراعاة اعادة الترميز بين فترة واخرى وتأشير اشجار جديدة او اعادة ترميز نفس الاشجار كلما دعت الضرورة الى ذلك

8 – تصنيف ماكدونالد 1931م

اضاف هذا العالم صنفين من الاشجار وحسب المكانة الاجتماعية للاشجار في تصنيف شادلن وهما

1 – الاشجار الميتة او التي على وشك الموت ويرمز لها بالرقم (500)

2 – الاشجار المصابة والمريضة ويرمز لها بالرقم (600)

9 – تصنيف كين 1936م

اعتمد كين في تصنيفه على عاملين رئيسيين هما العمر ونشاط او قوة التاج ، فالعمر يعتمد على القطر ، والارتفاع الكلي ، و شكل القمة ، و صفات الافرع ، و ولون ونوع القشرة . اما نشاط التاج فيعتمد على عرض التاج ، وارتفاع التاج ، وكثافة المجموع الخضري.

صنفت الاشجار حسب العمر الى اربعة صفوف

1- اشجار فتية Young Trees اقل من 80 سنة
2- اشجار غير ناضجة Immature Trees من 80 – 180 سنة
3- اشجار ناضجة Mature Trees 180 – 300 سنة
4- اشجار فوق مرحلة النضوج Over mature Trees اكثر من 300 سنة

وصنفت الاشجار حسب نشاط التاج الى اربعة صفوف ايضا

1- اشجار ذات تيجان نشطة تماما
2- اشجار ذات تيجان جيدة الى متوسطة النشاط
3- اشجار ذات تيجان متوسطة الى ضعيفة النشاط
4- اشجار ذات تيجان قليلة النشاط جدا

وبهذا يصبح عدد الصفوف الكلي 4 × 4 = 16 .

10 – تصنيف سلمان وبونكبرك 1942م

ربط الباحثان علاقات اخرى في تصنيف اشجار الغابات وهي قابلية الاشجار للاصابة بالحشرات ، و كمية الاوراق الابرية ، ودرجة اصابتها ، والافرع والاغصان الميتة ، والقمة الميتة او التي على وشك الموت . ورتبوا هذه الصفات في درجات خطورة اربعة وقد صمم هذا التصنيف في البداية في غابات الصنوبر *Pinus ponderosa* .

1- الدرجة الاولى (خطورة قليلة) Low risk

تشمل هذه الدرجة الاشجار ذات الاوراق السليمة ، وهذه الاوراق تكون عادة طويلة وغليظة لونها غامق ، الافرع اعتيادية ، بعض الافرع فقدت اوراقها ، وليس هناك اجزاء من التاج ميتة او على وشك الموت .

2- الدرجة الثانية خطورة متوسطة Moderate risk

اشجار هذه الدرجة ذات اوراق معظمها سليمة ، طولها وسط او اكثر من الوسط ، لونها فاتح الى غامق ، ليس هناك بقع واضحة في التاج لعدم تجمع الاصابة في موقع واحد.

3- الدرجة الثالثة خطورة عالية High risk

تشمل هذه الدرجة اشجار ذات اوراق متوسطة الطول الى قصيرة وكميتها اقل من الاعتيادي على التاج ، الاوراق رفيعة ومطوية وغير سليمة لونها فاتح متوسط الى شاحب ، معظم الافرع فقدت اوراقها

4- الدرجة الرابعة خطورة عالية جدا Very high risk

اشجار هذه الدرجة ذات اوراق غير سليمة ، قصيرة ، لونها شاحب ، والاصابة منتشرة في معظم التاج ، معظم اجزاء التاج ضعيفة النشاط وهذا يؤدي الى قتل النهايات العليا للافرع والاغصان .

تمت هذه الدراسة على ثمانية عشر الف شجرة من الصنوبر المذكور لتحديد درجة الخطورة ، فوجد ان 11% منها ذات خطورة عالية والتي كانت تشكل 15 % من حجم الغابة . درجة الخطورة تقاس بالفقدان التي يحصل خلال 4 سنوات فاعطيت الارقام الاتية:

I risk = درجة واحدة

II risk = 5 درجات

III risk = 25 درجة

IV risk = 136 درجة

11 - تصنيف رودولف وزينگراف : Rudolf and Zehngraff'S

جرى هذا التصنيف في غابات تحوي أنواع الصنوبريات التالية Jack pine (*Pinus banksiana*) والصنوبر الأحمر Red pine *Pinus resinosa* مختلطة مع الـ Aspen (*Populus tremuloides*) واعتمدا على موقع الشجرة بين الأشجار الأخرى وكثافة التيجان وسلامة الأشجار وشكلها ومدى الاستفادة من الأشجار .

أ- حسب موقع الشجرة بين الأشجار الأخرى: تقسم إلى ستة أقسام هم

1- Head Dominant أشجار محيطية سائدة متغلبة على الأشجار الأخرى لها تيجان أعلى من المظلة التاجية .

2- Strong Dominant أشجار تنافس الصف الأول ولكن اقل منها طولاً .
3- Conditional dominant and Co- dominant : أشجار سائدة وشبه سائدة اعتيادية .
4- Weak dominants and Co- dominants : أشجار سائدة وشبه سائدة ضعيفة .
5- Intermediates : أشجار متوسطة أو وسطية
6- Suppressed : أشجار مضغوطة أو مكبوتة .

ب – حسب كثافة التاج : Crown density قسمت إلى أربعة أقسام هم

1- مفتوحة التاج open crown تاج مفتوح ، أشجار منفصلة
2- جيدة التاج Good crown تشغل 3/2 من المساحة التاجية
3- وسطية التاج Medium crown 3/1 – 3/2 من مساحة التاج
4- ضعيفة التاج Poor crown اقل من 3/1 المساحة التاجية

ج – حسب سلامة الأشجار Soundness

1- أشجار سليمة Sound trees
2- أشجار مريضة Diseased trees
3- أشجار مجروحة ومتضررة
4- أشجار رديئة ذات عيوب
5- أشجار ميتة أو على وشك الموت

د – حسب الشكل العام لأشجار :

1- أشجار ذات شكل جيد
2- أشجار ذات فرعين
3- أشجار كثيرة التفرع
4- أشجار ملتوية أو منحنية
5- أشجار سوطية الشكل

هـ – حسب الاستفادة من الأشجار

1- أشجار يستعمل خشبها كأعمدة للأحمال الثقيلة (S^1) Usable for Piling
2- أشجار يستعمل خشبها للمناجم (S^2) Usable for mine timbers

3- أشجار يستعمل خشبها كألواح خشبية (S^3) Usable for lumber

4- أشجار يستعمل خشبها في صناعة الصناديق والخشب الصناعي لمجالات انشائية وموبيليات (S^4) Usable for box lumber and logging

5- أشجار تستعمل في صناعة العجينة الورقية (P^1) Usable for pulpwood

6- أشجار يستعمل خشبها كأعمدة وغيرها (P^2) Usable for poles , etc ….

7- أشجار يستعمل خشبها كوقود (F) Fuel wood trees

تصنيف فيليب :1949 م

هذا التصنيف يطبق في المشاجر متساوية العمر ومختلفة الأعمار .

أ- المشاجر متساوية العمر : في هذه المشاجر عند إمرار خط مستقيم وهمي من تحت متوسط تاج الأشجار السائدة ، يمكن ملاحظة الأصناف التالية :

1- الأشجار السائدة : Dominant Trees أشجار متطورة نامية بصورة جيدة جدا فوق الخط الوهمي

2- الأشجار الوسطية Intermediate Trees وهي أشجار مشتركة بين الطبقتين العلوية والسفلى

3- الأشجار المكبوتة : Over-topped Trees وهي الأشجار الموجودة تحت الخط الوهمي تماماً.

ب – المشاجر مختلفة الأعمار :عند إمرار خطين احدهما على ارتفاع ثلثي متوسط ارتفاع الاشجار والاخر على ارتفاع ثلث متوسط ارتفاع الأشجار يمكن تصنيف الأشجار التالية :

1- الأشجار الموجودة في الطبقة العليا (طبقة الغلة) تكون أشجار ناضجة وناضجة تماماً

2- الأشجار الموجودة في الطبقة السفلى (طبقة النمو) تكون أشجار قوية او معمرة

3- الأشجار الموجودة في الطبقة السفلى تحتوي على التجديد الطبيعي وأشجار فتية وشتلات معمرة .

العناية والإدامة في الغابات : Tending in forest

وهي كل عملية قطع تجرى قبل الاستثمار (بقطع بعض الأشجار لتحسين نمو الأشجار الباقية) بحيث ان الحاصل في النهاية ينقسم إلى ثلاثة أقسام وهي:

1 – أشجار الحاصل النهائي

2 – الأشجار التي قطعت في عمليات الإدامة

3 – أشجار الوفيات بسبب التنافس وغيرها

- تشمل عمليات الإدامة أنواع القطوعات التالية :-

1 – القطع التنظيفي Cleaning Cutting

2 – القطع التحريري Liberation Cutting

3 – القطع التحسيني Improvement Cutting

4 – القطع الإنقاذي Salvage Cutting

5 – القطع التخفيفي (التخفيف) Thinning Cutting

6 – التقليم Pruning

ان الهدف من إجراء عمليات الإدامة هو 1 – لزيادة الإنتاج 2 – وضمان بقاء وجود غابات منتجة فضلاً عن تحسين أشجار الغابة والاهم في الوقت الحاضر هو 3 – تحقيق التوازن بين الإنتاج الدائم المستمر والحفاظ على التنوع البيولوجي خاصة في المجتمعات ذات الموارد المحدودة من حيث توفير عوائد اقتصادية وفرص للعمل على نحو مستدام .

من الناحية العملية فان تطبيق هذه العمليات يختلف حسب أعمار الأشجار الموجودة في المشجر أو الغابة ففي الغابة ذات العمر الواحد (متساوية العمر) تطبق كل العمليات المذكورة أعلاه أما في الغابات أو المشاجر مختلفة الأعمار فيطبق فيها القطع التحريري كما ان الغابات العالية الطبيعية أو الاصطناعية منها تحتاج إلى عمليات الإدامة في جميع مراحل نموها للحصول على خشب بنوعية جيدة في الغابات الإنتاجية أو لتحقيق الهدف الوقائي للغابة أو السياحي عندما تكون الغابات لأهداف وقائية أو سياحية .

والجدول الآتي يبين زمن اجراء عمليات الادامة مع حالات تطبيقه

عملية الادامة	زمن التطبيق	حالات تطبيقه
القطع التنظيفي	1 – 20 سنة	تكراره غير ضروري
القطع التحريري	1 – 20 سنة	تكراره غير ضروري
القطع التحسيني	بعد السنة 20 الى بدء فترة	ضروري في المشاجر المختلطة

	التجديد الطبيعي وبالأخص في المشاجر مختلفة الاعمار	
القطع الانقاذي	بعد السنة 20 الى بدء فترة التجديد الطبيعي	يطبق في حالة وجود اضرار حشرية او مرضية في المشجر او الغابة
القطع التخفيفي	بوقت مبكر حتى بدء فترة التجديد الطبيعي	ضروري في المشاجر الكثيفة
التقليم	في الربع الاول من دورة الحياة او نصف دورة الحياة	يطبق في حالات خاصة

- **القطع التنظيفي Cleaning Cutting**

أولى عمليات الإدامة تجرى في المشاجر النقية قبل انتهاء مرحلة اليافعات بهدف تحرير الأشجار المستقبلية من الأشجار المنفردة غير المرغوبة الشكل أو من الأنواع الأخرى التي تسيطر على الأشجار المستقبلية من الأعلى أو التي لها القدرة على السيطرة عليها مستقبلاً، أما الهدف الرئيسي من القطع التنظيفي في المشاجر المختلطة هو تنظيم الخلط لصالح الأنواع الجيدة والى تغيير تركيب المشجر أو الغابة بصورة أساسية .

يطبق هذا النوع من القطع في الغابات الاستوائية في السنة الأولى تخلصاً من الأشجار التي تكبت الأشجار الأصلية ويطبق في المشاجر المختلطة من الابريات ومتساقطة الأوراق والتي لها القدرة على الإخلاف كما يطبق في الغابات المختلطة للمناطق المعتدلة مرة واحدة قبل العمر 10 سنة أو لعدة مرات .

يفضل إجراء القطع التنظيفي بسرعة وذلك لأسباب التالية :-

1 – لتقليل الأضرار التي تسببها الأشجار السائدة عند قطعها كالجروح .

2 – لتقليل التكاليف .

3 – الظل الذي تسببه الأشجار التي سوف تقطع يؤخر نمو شتلات الأنواع المرغوبة .

4 – قد تنافس بعض الأشجار غير المرغوبة الأشجار الأصلية مثل الأشجار السوطية التي تؤدي إلى موت الأشجار .

- **زمن إجراء القطع التنظيفي**

ان أفضل وقت لإجراء القطع التنظيفي هو في الخريف أو الشتاء ، أما بالنسبة للأنواع الحساسة للانجماد والثلج والتي تتكسر قممها بسهولة يفضل إجراءه في الربيع أو الصيف المبكر .

الأشجار التي تقطع في القطع التنظيفي

1 – الأنواع غير المرغوبة .

2 – الأشجار غير المرغوبة .

3 – أخلاف الأنواع المرغوبة لتحرير بادرات النوع نفسه .

4 – الشجيرات والأنواع المتسلقة .

5 – الأشجار الذئبية .

طريقة قطع الأشجار المذكورة أعلاه دون الضرر بالأشجار الباقية ويتم ذلك حسب أقطار هذه الأشجار فتقطع الأشجار التي أقطارها اقل من خمسة سنتمترات، أما الأشجار ذات الأقطار الكبيرة فلا تقطع لكي لا تحدث الضرر على الأشجار المستقبلية والبادرات الموجودة في ارض الغابة ويتم التعامل معها بإحدى الطرق التالية فإما يتم تحليقها Girdling بعمل حلقة بعمق 5 سم من القشرة إلى الكامبيوم أو بالتقشير Peeling اي نزع قشرتها بعرض 20 سم أو الحقن بالسموم مثل زرنيخات الصوديوم . في بعض الأحيان يلاحظ عدم موت الأشجار أو ان شجرة غير معاملة تموت لماذا ؟

- **القطع التحريري Liberation Cutting**

يطبق القطع التحريري في المشاجر الفتية قبل انتهاء مرحلة اليافعات بهدف تحرير النموات الجديدة من الأشجار المعمرة والضخمة المنفردة والأشجار الذئبية ويتم هذا القطع في نفس وقت إجراء القطع التنظيفي إلا ان يختلف عنه انه في القطع التحريري يتم قطع الأشجار المعمرة والكبيرة بدلا من الأشجار الفتية ، والأشجار الكبيرة المعمرة والضخمة هذه هي أشجار تركت في الاستثمار السابق أو أنها نمت بصورة طبيعية قبل مجئ التجديد الطبيعي للمنطقة .

ومن ضروريات تطبيق هذا القطع هو عدم الارتباك وقطع الأشجار الجيدة التي تركت لغرض الاشتراك في الإنتاج بدلاً من الأشجار الكبيرة ذات المواصفات الرديئة كما يفضل تطبيقه مبكراً وعدم السماح بترك الأشجار لفترة طويلة وبالتالي تؤدي إلى قتل أشجار المستقبل .

طريقة إزالة الأشجار نفس طريقة القطع التنظيفي

- **الأسس التطبيقية الرئيسة للقطع التحريري**

1- إبعاد الأشجار المريضة والميتة أو التي على وشك الموت والمتفرعة والملتوية
2- الحفاظ على كثافة المشجر وذلك بعدم السماح لأشعة الشمس بالدخول بكمية عالية مما يؤدي إلى نمو الأدغال وكذلك الرياح .
3- يفضل إبقاء الأنواع الثانوية لفترة زمنية طويلة وذلك لملئ الفراغات كأشجار الدلب *Platanus spp.* والحور *Populus spp.* والالنوس Alnus والبتولا Betula
4- إزالة القرم أو تخفيفها للتخلص من المنافسة
5- دراسة صفات الأشجار الحيوية لمعرفة ما اذا كانت حساسة للتزاحم أو السيطرة من الأعلى أو الجوانب إذ يفضل تربية الأنواع المتساقطة الأوراق بكثافة عالية وذلك للحصول على تيجان جيدة وعدم السماح لها بالتوسع كما هو الحال مع أشجار البلوط *Quercus spp.* ويفضل زراعتها مع الزان *Fagus spp.* لأن الأخير يحفزها على النمو الطولي كذلك الحال مع التظليل إذ ان بعض الأشجار تتحمل التضليل من الجوانب ولكنها لا تتحمله من الأعلى كما هو الحال مع البلوط أو الصنوبريات وعليه يفضل تربيتها بشكل كثيف خاصة في المراحل الأولى من حياتها .

جدول يبين مقارنة لمرحلة اليافعات قبل ويعد إجراء القطع التحريري

قبل إجراء القطع التحريري	بعد إجراء القطع التحريري
الطبقة العليا: التيجان متداخلة ومتضايقة ومقفلة وتحتوي على أشجار رديئة	يمكن تمييز الطبقة العليا والسفلى ، الكثافة قليلة الجذوع موزعة بصورة جيدة
الطبقة الوسطى : أشجار مرتفعة أو صغيرة لها قمم رفيعة	قطعت قممها لتكوين الطبقات
الطبقة السفلى : أشجار هزيلة على وشك الموت	أشجار متحملة للظل أصبحت كطبقة سفلية واضحة
التربة : التحلل ردئ والغطاء النباتي الميت يبدأ بالتراكم	التحلل اعتيادي ولا يوجد تراكم للغطاء النباتي

- **القطع التحسيني : Improvement Cutting**

ويتم تطبيقه في المشاجر التي تجاوزت مرحلة اليافعات سواء كانت متساوية العمر أو مختلفة العمر والهدف تحسين تركيب وشكل الأشجار ونمو الأشجار اليافعة اي تحسين ظروف المشجر غير الملائمة الناتجة عن إهمال القطع التنظيفي والتحريري وكذلك تحديد أشجار المستقبل بشكل نهائي وإحداث الطبقات بصورة واضحة وتنظيم الخلط، ويتم إزالة الأشجار والشجيرات الاتية .

1- الأشجار رديئة المواصفات
2- الأشجار الملتوية والمائلة
3- أشجار منفردة فوق مرحلة النضوج
4- أشجار متضررة بفعل العوامل الجوية والحيوية
5- شجيرات متسلقة

ويطبق القطع التحسيني في المشاجر التالية :-

1- مختلطة غير متساوية العمر
2- مشاجر اصطناعية مهملة لفترة طويلة
3- مشاجر وجب تحريرها من الأنواع غير المرغوبة
4- مشاجر تحتاج إلى تطبيق التخفيف
5- المشاجر التي يجب إجراء التجديد الطبيعي فيها

يفضل إجراء القطع التحسيني قبل الاستثمار بفترة لا تقل عن 10 سنوات وذلك لضمان الاستفادة من الأشجار المتروكة بعد القطع و كما يفضل إجراؤه في المراحل المبكرة من عمر المشجر لتخليص المشجر من الأشجار السائدة غير المرغوبة والتي يضر بقاؤها في المشجر الأشجار المستقبلية .

4 - القطع الإنقاذي : Salvage Cutting Or Damage Cutting

وهو إزالة الأشجار المصابة والمتدهورة من قبل العوامل الضارة التي يشكل وجودها خطراً على الغابة فضلاً عن منافستها للأشجار الجيدة غير المصابة أو المتدهورة ويشمل ايضا إزالة الأشجار الميتة أو التي على وشك الموت . ويسمى القطع الإنقاذي الذي يتم على الأشجار الحساسة وسريعة التأثر بالإصابات المرضية والحشرية والفطريات والجروح بالقطع الإنقاذي الأولي .Presalvage C ويسمى القطع الإنقاذي الذي يتم إجراؤه في الغابة لمنع انتشار الآفات والإصابات المرضية والحشرية قبل ظهور

الإصابة أو عند توقع هجوم الأحياء الضارة كمحاولة لمنع وتطور حصول الإصابات وذلك بقطع الأشجار السليمة بـ Sanitation C. (القطع الصحي) .

والعوامل الضارة التي تؤدي إلى إصابة وتدهور أشجار الغابات هي كلا من البكتريا والفطريات والحشرات والحرائق والرياح ودرجات الحرارة المنخفضة أو المرتفعة فضلاً عن التنافس كلها عوامل مسؤولة عن زيادة نسبة الهلاكات بين الأشجار ، وبالرغم من ان القطع الإنقاذي بأشكاله يقلل من انتشار وزيادة هذه الأضرار إلا انه لا يمكن ان يمنع حدوثها وهذا النوع من القطع يؤدي إلى نقصان الإنتاجية الغابة بسبب إزالة حجوم كبيرة من الأخشاب خاصة عندما تكون الإصابات كبيرة ، كما ان الخشب المقطوع ذو قيمة اقتصادية قليلة وتكاليف القطع تشكل عبئاً على المردود المالي للغابة يطبق القطع الإنقاذي دون الأخذ بنظر الاعتبار للمصاريف عندما تكون شدة الإصابة عالية بينما في حالة كون شدة الإصابة قليلة يؤدي تطبيق القطع الإنقاذي إلى تحسين الإنتاج .

ويصبح التشجير الاصطناعي ضرورياً بعد القطع الإنقاذي لأن مجئ التجديد الطبيعي صعب جدا في هذه الحالة لعدم كفاية الأشجار الباقية من توفير البذور الكافية لإعادة تشجير المنطقة المتضررة أو ان الأشجار المصابة بذورها غير سليمة خاصة مع بعض الأنواع التي لا تنتشر بذورها لمسافات بعيدة ، ويتكرر القطع الإنقاذي عند ظهور إصابات جديدة خاصة مع الغابات النقية.

التخفيف Thinning :

هو عملية اسقاط او ازالة اشجار يقع عليها الاختيار في المشاجر قبل مرحلة النضوج بهدف تحفيز النمو في الاشجار الباقية بشكل افضل نوعاً وكماً وربما تكون من الجذوع الجيدة النوعية وتبدأ عملية التخفيف عندما تصل المشاجر الى حجم كاف والأشجار المراد قطعها ايضا تكون بحجم كافٍ ولها قيمة استخدامها كالحطب او استخدام لب الخشب في صناعات مختلفة وان اول مؤشر على وقت وجوب اجراء التخفيف هو تماس التيجان وتداخلها مع بعضها وهذا يدل على بدء التنافس .

من ضروريات اجراء عملية التخفيف

1 – عندما تحتاج المشاجر الى ضوء الشمس لتحفيز البذور على النمو وايضا لنمو البادرات

2 – عند وجود اشجار متناثرة او ضحلة الجذور والتي تكون خطرة او معرضة للخطر والتلف بفعل العوامل الجوية

3– عند محاولة تأسيس مشجر متساوي العمر

4 – عند تحويل نوع الاشجار في المشجر الى نوع اخر

5 – لتوفير موئل لأنواع الحيوانات البرية والتي تحتاج الى بيئة من المشاجر متساوية العمر وذات كثافة جيدة

6 – يجب ان تجرى التخفيف قبل مرحلة النضوج لان الاشجار الناضجة والكبيرة لا تستفاد من التخفيف .

7 – يجرى في المشاجر غير المنتظمة لتحويلها الى منتظمة .

درجة التخفيف : هي نسبة الاشجار التي تقطع من الغابة او مقدار النقص الذي يحصل في الغابة نتيجة تطبيق التخفيف . يمكن تحديد نوع التخفيف عن طريق معادلة Hummel عام 1953 من خلال قسمة قطر الاشجار المقطوعة بالتخفيف الى معدل قطر الاشجار الباقية

عندما يكون حاصل القسمة

0.7 فأقل	تخفيف واطئ
0.85 – 0.7	تخفيف واطئ وعالي
1.0 – 0.85	تخفيف عالي
1.0 فأكثر	تخفيف عالي شديد

اهداف التخفيف :

1- الاهتمام بالثروة الموجودة في الغابة
2- تحفيز الغابة للتجديد الطبيعي
3- الحصول على مواد خشبية ثانوية
4- تنظيم النمو وتوزيعه في الغابة
5- زيادة مقاومة الغابة للظروف الخارجية والحيوية .

فوائد التخفيف :

1- زيادة نمو الاشجار
2- تحفيز التجديد الطبيعي عن طريق تحفيز انبات البذور ونمو البادرات
3- زيادة مقاومة الاشجار للامراض والافات الحشرية

4- زيادة كمية الماء الواصل الى ارض الغابة
5- زيادة مستوى الماء الارضي اللازم لنمو البادرات
6- زيادة كمية الخشب المقطوع
7- الاستفادة من المواد المعرضة للضياع نتيجة للموت الطبيعي والذي يشكل 25 – 35 % من الانتاج الكلي .
8- زيادة الانتاج التجاري
9- عن طريق التخفيف يتم الاختيار الافضل للأشجار المنتجة بدل الاختيار الطبيعي.
10- يؤدي التخفيف (باستثناء التخفيف الاختياري) الى تقصير فترة حياة الاشجار بحدود 10 – 20 سنة في حالة كون فترة الحياة محددة ببلوغ قطر معين.

اضرار التخفيف :

1- تكاليف التخفيف عالية احياناً .
2- تكون طبقة من الحشائش على ارض الغابة تنافس النموات الجديدة .
3- يتأثر التجديد الطبيعي اثناء سحب الاشجار .
4- يؤدي التخفيف الى انتشار الاصابات الحشرية والمرضية بفعل الجروح التي يسببها سقوط الاشجار الساقطة على الواقفة .

العوامل التي يجب ملاحظتها عند اجراء التخفيف :

1 – يفضل اجراء التخفيف شتاءاً اذا كانت الاشجار من نوع المتساقطة الاوراق وذلك لسهولة اختيار الاشجار المراد تخفيفها .اما بشكل عام فيفضل اجراء التخفيف في فصل النمو مع ملاحظة تقليل اضرار القطع .

2 – تأشير الاشجار : يجب تأشير الاشجار على الخرائط اولاً ثم الغابة ثانياً ويعتبر من الامور المهمة جداً في التخفيف التأكد من وضع علامات على الاشجار التي سوف تخفف بوساطة الصبغ وعند ارتفاع مستوى الصدر لتجنب قطع الاشجار الخاطئة .

3 – جهة الاسقاط :ان تحديد جهة الاسقاط يضمن النقل الاسهل وخفض الاضرار التي قد تلحق بالتجديد الطبيعي .

4 – عدد الاشجار الباقية ويحدده الهدف من التخفيف .

5- العوامل البيئية : ان العوامل المناخية والترابية والطبوغرافية تؤخذ بنظر الاعتبار عند اجراء التخفيف كالثلوج والضباب والرياح وطبوغرافية المنطقة (جبلية ام لا) وغيرها تؤثر على اجراء هذه العملية .

طرق التخفيف :

التخفيف الواطئ : Low Thinning

يسمى التخفيف الاعتيادي او التخفيف من الاسفل ، والهدف منه هو ترك الاشجار السائدة وتحت السائدة وقطع الاشجار الموجودة في الطبقات السفلى ، يجرى هذا التطبيق في اوربا بأربع درجات :

أ – تخفيف واطئ خفيف جداً : وفيه تقطع الاشجار المكبوتة والهزيلة من الطبقة السفلى

ب – تخفيف واطئ خفيف : قطع الاشجار المكبوتة والهزيلة من الطبقتين السفلى والوسطى

ج – تخفيف واطئ شديد : تقطع الاشجار المكبوتة والهزيلة من الطبقة السفلى والوسطى وقسم من شبه السائدة

د – تخفيف واطئ شديد جداً : تقطع الاشجار المكبوتة والهزيلة من الطبقة السفلى والوسطى ومعظم اشجار الطبقة شبه السائدة .

وفي امريكا يطبق بثلاث درجات :

أ- تخفيف واطئ خفيف : تقطع الاشجار المكبوتة والميتة والأشجار الواطئة من الطبقة الوسطى .

ب – تخفيف واطئ متوسط : تقطع الاشجار المكبوتة والميتة ومعظم اشجار الطبقة الوسطى .

ج – تخفيف واطئ شديد : تقطع الاشجار الباقية من الطبقة الوسطى + بعض الاشجار من الطبقة تحت السائدة فضلاً عما قطع في الدرجتين أ + ب .

2 – التخفيف العالي او التاجي .High Thinning or Crown T :

ويتم فيه قطع الاشجار من الطبقة السائدة والجيدة من الطبقة تحت السائدة وترك الاشجار في الطبقات الوسطى والسفلى كي تنمو بشكل جيد بعد افساح المجال لها وازالة التنافس القائم عليها .

يطبق هذا النوع من التخفيف بطريقتين :

أ – اختيار وتأشير اشجار المستقبل ثم قطع بعض الاشجار السائدة وتحت السائدة التي تزاحم اشجار المستقبل التي تم تاشيرها .

ب – ترك كافة الاشجار السائدة وتحت السائدة التي يمكن ان تكون اشجار المستقبل . ثم تؤشر اشجار المستقبل التي انكشفت من الطبقة السفلى بعد ذلك تقطع اشجار الطبقات العليا

3 – التخفيف الاختياري Selection Thinning

في هذا التخفيف تقطع كافة الاشجار السائدة بهدف تحفيز نمو الاشجار تحت السائدة والمتوسطة (من الطبقة الوسطى والسفلى) كي تصبح اشجار المستقبل ، يطبق هذا التخفيف لتحسين نوعية الخشب في الغابة ويمكن ان يحل محل التخفيفات الاخرى حال وصول الاشجار الى مرحلة السيادة .

يطبق بثلاثة اشكال :

أ – الشكل الاول : ازالة الاشجار الذئبية ، ثم يجرى تخفيف واطئ شديد في النهاية

ب – الشكل الثاني : يطبق تخفيف واطئ لتطوير اشجار الطبقتين تحت السائدة والمتوسطة الى اشجار المستقبل ثم تزال الاشجار السائدة فتصبح تحت السائدة هي الاشجار المنتجة

ج – الشكل الثالث يسمح للأشجار السائدة بالبقاء والتطور حتى تصبح تجارية ثم يقطع منها 10 – 30 % ، وبعد وصول الاشجار تحت السائدة الى حجم مناسب تقطع 10 – 20% من الاشجار السائدة الجيدة .

4 – التخفيف الميكانيكي Mechanical Thinning

عند تطبيق هذا التخفيف لا يؤخذ التصنيف التاجي او نوعية الاشجار وخواصها بنظر الاعتبار ، ويطبق بشكلين في المشاجر المزدحمة الاصطناعية منا او التي نمت من التجديد الطبيعي وتركت على حالها

أ – تخفيف ميكانيكي على اساس المسافة إذ تقطع كافة الاشجار حول الشجرة المختارة وتطبق على الاغلب في الغابات الطبيعية

ب – تخفيف ميكانيكي على اساس الصفوف يقطع صف او خط ويترك صف او خط او قطع شجرة وترك شجرة او شجرتين في الخط الواحد يطبق في المشاجر الاصطناعية المنتظمة .

التخفيف الحر Free Thinning

في هذا النوع من التخفيف تقطع الاشجار بشكل منفرد بهدف تطوير وتحسين المشجر ودون اتباع اي طريقة من الطرق السابقة وتعتمد على خبرة القائم بالتخفيف .

تأثير التخفيف على تطور المشجر او الغابة :

1 – التأثير على النمو الطولي والقطري : ليس للتخفيف تأثير على النمو الطولي ، الا انه يؤثر على النمو القطري الذي يزداد كما ان هناك علاقة بين النمو القطري وانتاج البذور وعرض الحلقات السنوية

2 – التأثير على المساحة القاعدية : تزداد

3 – التأثير على الانتاج الحجمي : يزداد

4 – التأثير على كثافة الخشب : تقل كثافة الخشب نتيجة لعرض الحلقات السنوية

5 – التأثير على مقاومة المشجر للأضرار تزداد المقاومة

6 – التأثير على التربة : تتحسن خواص التربة ، الرطوبة تزداد ، يزداد نشاط الاحياء الدقيقة والتحلل ، تزداد خصوبة التربة ، يزداد نمو الادغال .

التخفيف في الغابات النقية : مثال على هذا الحالة

غابة صنوبرية : تميل هذه الاشجار لتكوين سيقان ملتوية وقمم واسعة ذات اغصان كبيرة في حالة حصولها على الضوء بسهولة ، للحصول على اشجار ذات اقطار واسعة واغصان قليلة يفضل تطبيق التخفيف الواطئ المعتدل عندما يكون عمر الغابة بين 40 – 50 سنة وبعد هذا العمر لا يمكن تطبيق هذا التخفيف بل يفضل تطبيق التخفيف الواطئ الشديد وذلك لحماية اشجار المستقبل والحصول على قطر وحجم مناسبين .

غابة بلوط : ان اشجار البلوط لها القابلية على تكوين اغصان جانبية كثيرة عندما تنمى بشكل منفرد وقد تتحول الى شجيرات في احوال كثيرة . لذا يفضل تربيتها بصورة كثيفة حتى تكون اشجار مستقيمة ممتدة نحو الضوء ويذكر ان البلوط يتحمل التظليل من الجوانب ولكن لا يتحمله من الاعلى ، وعليه يربى البلوط بكثافة عالية حتى عمر (35 – 40) سنة للحصول على اشجار مستقيمة وخالية من الاغصان السفلية التي تموت بفعل التقليم الطبيعي .

يفضل تطبيق التخفيف العالي المعتدل في الاعمار الصغيرة لئن الفتح الفجائي والشديد لقمم الاشجار يؤدي الى موت بعضها وتتكون الاغصان المائية في البعض الاخر وبالتالي تقل قيمة الخشب اما في الاعمار الكبيرة يطبق التخفيف العالي الشديد .

غابة حور او قوغ ان اشجار الحور محبة للضوء ولا تتحمل التظليل من الاعلى لذا يجب ترك مسافات تتناسب مع الهدف من تربيتها ، ويفضل ان تكون المسافة بين التيجان في البداية تساوي 4/1 عرض التاج وفي النهاية بمقدار 2/1 عرض التاج ونستطيع الحصول على هذه المسافات عن طريق اجراء التخفيف ، يطبق التخفيف العالي المعتدل بعد مرور (9 – 12) سنة وحين الاقتراب من القطع النهائي يطبق التخفيف العالي الشديد .

التخفيف في الغابات المختلطة : من المعروف ان الغابات المختلطة ذات خواص حيوية مختلفة ، لذا لا يمكن ذكر اي طريقة من طرق التخفيف بسهولة من اجل تطبيقها في مثل هذه الغابات وعليه قبل كل شي لابد من معرفة انواع الاشجار وتحديد الاشجار الاصلية والثانوية التي تقوم بوظيفة ملئ الفراغات في الغابة والمحافظة على التربة .في الغابات المختلطة الصغيرة العمر والمكونة من اشجار غير متحملة للظل (محبة للضوء) ومتحملة للظل واشجار متوسطة التحمل للظل يمكن تطبيق التخفيف العالي المتوسط بشرط البدء بعمليات الادامة التي تسبق التخفيف بوقت مبكر اما في الغابات المختلطة المعمرة فيطبق عليها التخفيف العالي الشديد فالغابة المكونة من اشجار الصنوبر والزان حيث يعد الصنوبر من الاشجار الاصلية والزان من الاشجار الثانوية التي تقوم بخدمة الصنوبر يطبق التخفيف العالي الشديد كما ان الغابة المكونة من اشجار البلوط كاشجار اصلية والزان كاشجار ثانوية والتي لها نفس ظروف الخلط السابق حيث يقوم الزان بمنع تكوين الافرع المائية ويساعد على التقليم الطبيعي للبلوط فيطبق في مثل هذه الغابة التخفيف العالي الشديد ايضا .

الاختلافات بين التخفيف العالي والواطئ

1 – العالي يجرى في الطبقات العالية بعكس التخفيف الواطئ

2 – بعد اجراء التخفيف العالي تبقى الاشجار في الطبقة الوسطى والاشجار السليمة من الاشجار المكبوتة، حيث ستطور الاشجار الباقية نفسها بعد ازالة الطبقات العليا من المظلة التاجية في حين تقطع هذه الاشجار في التخفيف الواطئ للحفاظ على وتطوير اشجار الطبقة العليا .

3 – حجم الخشب المستحصل في التخفيف العالي اكبر وذو قيمة اقتصادية افضل

4 – التخفيف العالي يقلل من نسبة الهلاكات في الطبقة السفلى اكثر من بقية التخفيفات الاخرى بما فيها الواطئ

5 – التخفيف العالي اكثر مرونة من التخفيف الواطئ

6 – التخفيف العالي يحتاج الى مهارة عالية عند التطبيق حيث لا يمكن التمييز بين درجات التخفيف العالي الا بالاعتماد احيانا على ادلة النمو كالمساحة القاعدية او الكثافة التاجية في حين يمكن التمييز بين درجات التخفيف الواطئ .

الاستضاءة Lightening

هي عمليات الادامة الشديدة التي تعمل على تقليل كثافة المظلة التاجية بعد اجراء عملية التخفيف . او ان الاستضاءة عبارة عن تخفيف واطئ بدرجة عالية جدا وتسمى الاستضاءة بالقطع الضوئي والفرق بين الاستضاءة والتخفيف هو ان الاستضاءة تقلل الكثافة بدرجة عالية عكس التخفيف الذي يحافظ على كثافة الغابة .

تهدف الاستضاءة الى تطوير الاشجار الجيدة وحمايتها من التنافس الحاصل عليها من اشجار الطبقة السفلى ، كما تسرع نمو الاستضاءة القطري وتربية اشجار ذات اقطار كبيرة في فترة زمنية قصيرة وتسمى الزيادة في القطر بالزيادة الضوئية . ان هذه الزيادة تكون اكبر في الاشجار المتحملة للظل منه في الاشجار غير المتحملة للظل ، ولهذا تعد مشاجر الزان من المشاجر الملائمة لتطبيق القطع الضوئي يجرى هذا القطع في البيئات الجيدة وفي المشاجر التي تحتوي على اشجار ضخمة ذات قيمة اقتصادية عالية . لا يطبق في البيئات الفقيرة او الرديئة .

تطبق الاستضاءة بدرجتين في المشاجر التي جرى فيها تطبيق تخفيف واطئ شديد

الدرجة الاولى : قطع واخراج 20 – 30 % من المساحة القاعدية للمشجر

الدرجة الثانية : قطع واخراج 30 – 50 % من المساحة القاعدية للمشجر

اشكال التخفيف الضوئي او الاستضاءة

1 – التخفيف الضوئي لشادلن Schadellin lightening

يبدأ هذا التخفيف بعد عمر 60 سنة لاصلاح الاشجار ذات الصفات المورفولوجية والوراثية الجيدة وذلك لضمان نمو تيجانها دون اي عائق وحصول زيادة في قطرها وتنظيم توزيعها في المشجر وبالتالي ادامة

الطبقات السفلية ايضاً . ان عدد الاشجار المنتخبة تختلف باختلاف البيئة ونوع الاشجار ومنشأ هذه الاشجار وعمر الاشجار ونمو الاشجار والهدف من تأسيس المشجر وقد حدد شادلن اعلى رقم للأشجار المنتخبة في الهتكار الواحد بحدود 500 شجرة ويقل هذا العدد مع بدء هذا النوع من التخفيف

2 – التخفيف الضوئي لبورك هارد وفايدرمان .

يجرى هذا التخفيف في غابات البلوط بعمر 70 – 90 سنة بشرط وجود اشجار الزان في الطبقة السفلى وينفذ بصورة تدريجية ويكرر بفترات قصيرة مع تقليم الافرع الميتة لإظهار المشجر بالشكل الواضح في نهاية القطع . عدد الاشجار المنتخبة في غابات البلوط وبعمر 120 سنة في البيئات الجيدة هو 120 شجرة بالهكتار وفي مشاجر او غابات النوع نفسه بعمر 200 سنة هو 80 شجرة وذلك لضمان الاحتياطي من اشجار المستقبل ذات الاقطار الكبيرة

3 – التخفيف الضوئي لسيباخ Seebach Lightening

يجرى هذا التخفيف في مشاجر الزان وبعمر 70 – 80 سنة وذلك بقطع 4/1 – 3/2 من الاشجار الموجودة في وحدة المساحة . وبعد تطبيقه تصبح كثافة الغابة (0,3 – 0,4) . وفي حالة عدم مجيء التجديد الطبيعي تأسس طبقة سفلى اصطناعياً ويترك المشجر على حاله لمدة (30 – 40) سنة وفي خلال هذه الفترة تحصل الزيادة الضوئية وتزداد كثافة المشجر . لا يعطي هذا التخفيف اهمية للطبقة السفلى .

4 – التخفيف الضوئي لفوكل Vogl Lightening

يطبق هذا التخفيف في المشاجر النقية والمختلطة ، يبدأ بعمر (60 – 70) سنة ويكرر كل 10 سنوات عندما تكون البيئة ملائمة . عدد الاشجار المتروكة في الهكتار الواحد بحدود (300 – 400) شجرة / هكتار ويقل هذا العدد بزيادة العمر ليصل (200 – 250) شجرة / هكتار عند العمر 100 .

5 – التخفيف الضوئي لواكنر Wagener Lightening

يطبق هذا التخفيف لتحويل غابات البلوط الرديئة والنامية من الاخلاف (الغابات الواطئة) الى غابات عالية . تقطع جميع الاشجار النامية بشكل جيد والتي بقطر 40 سم عند (D.B.H.) وتترك الاشجار غير المعمرة والتي بعمر (30 – 40) سنة والعمل على تحريرها وذلك بقطع الاشجار من حولها كل عشر سنوات ، وفي حالة عدم وجود طبقة تصون التربة وتحميها فتؤسس طبقة ثانوية تحت البلوط وفي هذه الحالة يعتبر التخفيف ضوئي مبكر حيث تصل الزيادة في النمو بحدود 30 % خلال عشرين سنة

بعد ان يقطع 88 % من الاشجار. لا يمكن تطبيق هذا التخفيف في الترب الجافة والضحلة حيث تؤدي الى نمو الادغال والاعشاب، كما ان الزيادة في النمو الطولي تبدأ بالانخفاض بعد مرور عشرين سنة . كما انها لا تطبق لكافة انواع الاشجار التي تعطي اخلاف ولا تطبق في كل البيئات .

التقليم

ازالة الفروع السفلى من الشجرة اما عن طريق موت وسقوط الاغصان والفروع اليابسة والميتة (التقليم الطبيعي) او عن طريق قطع الاغصان الحية الخضراء (التقليم الاصطناعي). تشكل الفروع عقدة في الأخشاب ينمو الخشب في الجذع حول الفروع وتتشابك الانسجة عندما يكون الفرع حياً مما يؤدي الى تشكل عقدة ضيقة ولن تضر بالخشب اما إذا ماتت الفروع على الشجرة ينمو الخشب الجديد حول الفروع الميتة. و تشكل عقدة فضفاضة أو لحاء عقدة المغطاة ومن المرجح أن تسقط وترك ثقباً في الأخشاب (من عيوب الخشب). اما من اضرار التقليم الاصطناعي حدوث جرح على الشجرة بسبب التقليم الخاطئ ويحتاج الى عملية التآم الجرح الذي يحصل نتيجة التقليم الى فترة زمنية معينة تختلف باختلاف قطر الغصن ونوعية الاشجار والظروف البيئية وكثافة الغابة وتدعى الفترة الزمنية التي تستغرقها الشجرة من قص الغصن الى التآم الجرح (سرعة التقليم) .

زمن اجراء التقليم

للإبريات افضل زمن هو نهاية الشتاء بداية الربيع اما بالنسبة لمتساقطة الاوراق افضل زمن هو نهاية الصيف بداية الخريف

ارتفاع التقليم : يختلف باختلاف الهدف والظروف البيئية وانواع الاشجار ففي حالة كون الهدف انتاج خشب صناعي فان ارتفاع التقليم لبعض الانواع يصل 4.5 – 5 متر وفي الظروف الجيدة يصل الى 8 متر وقد يصل ارتفاعه لبعض الانواع الى 12 متر كما هو الحال في القوغ

شروط التقليم :

1 – من النقاط الاساسية التي يجب معرفتها هو عدم التقليم الى ارتفاعات عالية مرة واحدة لدفعة واحدة او يجب اجراءه على مراحل ففي القوغ يقلم في البداية ثلث ارتفاع الاشجار وبعد مرور سنتين او ثلاثة يصل ارتفاع التقليم الى ثلثي ارتفاع الشجرة لان التقليم الجائر الى

ارتفاعات عالية بدفعة واحدة يكون سبباً في تكوين الافرع المائية مما يؤدي الى التقليل من قيمة الخشب التجارية .

2 – من النقاط الاساسية الاخرى التي يجب مراعاتها عند اجراء التقليم قطع الغصن بمساواة الجذع وبشكل موازي لمحور الساق وعدم ترك بقايا الغصن على الشجرة لان هذه البقايا تشكل عقد داخل الخشب كذلك يفضل عدم جرح الشجرة او تقشير الساق .

3 – اجراء التقليم في المواعيد المناسبة

4 – دهن مكان التقليم بمادة شمعية

5 – يجب الالمام بقواعد واساسيات التقليم كما يجب ان يكون القائم بعملية التقليم ذو خبرة بهذا المجال

فوائد التقليم :

- يحسن السيطرة على الأمراض
- يعطي وصولاً أفضل إلى الغابات
- يساعد على السيطرة على الحرائق
- يسمح للمزيد من الضوء للوصول إلى أرضية الغابات لنمو التجديد الطبيعي ونمو المراعي ايضاً.

فوئد اخرى للتقليم

1- ازالة الافرع الميتة والتالفة والمصابة
2- ازالة النموات غير المرغوب بها
3- الحصول على الوقود والخشب
4- استعمال الاغصان في عمليات التزيين والاحتفالات
5- تأمين ظروف نمو جيدة لأشجار النامية في الجزء السفلي من الغابة
6- التقليل من اضرار القطع النهائي
7- تجديد نشاط ونمو الاشجار التي تظهر عليها علامات الضعف

انواع التقليم من حيث الهدف من اجراءه

1- تقليم تربية وهو يجرى لتكوين الهيكل الاساسي للأشجار ولإعطائها الشكل المرغوب

2 – تقليم اثمار وهو يجري على الاشجار الكبيرة المثمرة والغرض منه تنظيم الاثمار وتوزيعه على الاشجار توزيعا جيدا والحصول على محصول مناسب ذو صفات جودة عالية

3- تقليم علاجي ويجرى بغرض ازالة الاجزاء المصابة او الميتة من الاشجار.

ادوات التقليم :

1- مقص التقليم هو اداة تقليم رئيسة ولا يستغني عنه الغاباتي ويجب ان يبقى المقص حاداً جداً حتى لا تتأذى الافرع. لقطع جيد يفضل يوجه الجزء المحدب من النصل الثخين للمقص نحو الخارج .

2- سكين التقليم : وهي سكين قوية ذات شفرة مقعرة تنتهي بنتوء . عندما يمتلك القائم بالتقليم المهارة الكافية لاستخدام هذه الاداة فانه سوف يحصل على قص املس اكثر من مقص التقليم ويكون الالتئام افضل لكن يجب الحذر عند استخدامها .

3- الساطور اداة من نصل حديدي ذي حافة حادة يستفاد منه في قص الافرع الغليظة ويتطلب استخدامه الخبرة الجيدة.

4- المنشار وتوجد منه نماذج عديدة منها يدوية ومنها آلية وتستخدم لقطع الافرع الكبيرة التي نعجز عن قطعها بمقص التقليم وبعد النشر يجب ان ينعم السطح المقطوع . المناشير اليدوية لا تزال تستخدم لقص الفروع الكبيرة في بعض الأحيان، لكنها أبطأ وتتطلب جهدا أكبر، ووقت أطول مقارنة بالمناشير الآلية.

5- مقص تقليم ذو ساعد طويل يقص به عن بعد بوساطة حبل رفيع تسمح هذه الاداة بقص افرع ذات اقطار من 30 – 35 سم.

التجديد الطبيعي Natural Regeneration

نمو وتكون الغابات من دون تدخل الانسان ويتم من تلقاء نفسه عند توفر الشروط الملائمة . كتوفر البذور وتوفر شروط الانبات والترب الملائمة . اي يجب توفر اشجار منتجة للبذور وبدونها لا يحصل التجديد الطبيعي فضلاً عن كون الترب ملائمة للإنبات وتوفر مستلزمات انبات البذور كالضوء والحرارة ....

وللتجديد الطبيعي فوائد منها انه يحصل دون اجراء حراثة وبالتالي الكلفة قليلة وبالتجديد الطبيعي نضمن خاصية التعاون بين الاشجار والديمومة في الغابة ، كما ان التجديد يحمي التربة من التعرية والانجرافات والجفاف والانجماد ، كما انه يؤخر او يقلل نمو الادغال فضلاً عن الحصول على اشجار ذات اقطار جيدة عند القطع لإفساح المجال للتجديد الطبيعي بالنمو والتطور وفوق كل هذا يتم الحصول على غابات مختلطة والحصول على الطبقات في الغابة .

متطلبات التجديد الطبيعي :-

1 – تواجد اشجار تضمن انتاج البذور

2 – توفر العوامل البيئية (المناخية والتربية) الملائمة لإنبات البذور

عمر الشجرة سنة البذرة زمن نضج البذور

تختلف الاشجار فيما بينها في اعطاء البذور إذ يختلف العمر الذي تعطي فيه الاشجار البذور بإختلاف الانواع وهو بين 5 – 40 سنة ، ويمكن القول ان **الاشجار التي بذورها صغيرة** تحمل في اعمار مبكرة **والاشجار غير متحملة للظل** تعطي بذور قبل الاشجار المتحملة للظل ، كما ان **الواجهات** لها دور في تحفيز الاشجار لإعطاء البذور تبعا لكمية الضوء الواصل اليها وان **المواقع (الترب)** لها دور ايضا في تحفيز الاشجار على اعطاء البذور فالأشجار النامية في ترب فقيرة تعطي بذور بوقت ابكر من الاشجار في المواقع الجيدة ، كما ان **سني البذرة** متفاوت من نوع الى اخر فمنها ما يعطي بذور سنوياً كالصفصاف Salix والحور Populus والبتولا Betula ومنها ما يحمل البذور كل 2 – 3 سنة مثل الاسفندان والزيزفون اما الكستناء والجوز والبلوط تعطي بذور كل 4 – 5 سنوات لذا يجب ان نتعرف على السنين الغزيرة بالبذور والسنين الفقيرة بإعطاء البذور وذلك لتحديد انتاجية الاشجار من البذور ومدى امكانيتها للتجديد الطبيعي. ان لدرجات الحرارة والظروف المناخية دور مهم في تحديد سنة البذرة في المانيا تكون سنة البذرة لأشجار الصنوبر الاسكتلندي *Pinus silvestris* كل ثلاث الى اربع سنوات وتحمل كميات كبيرة جدا من البذور ، بينما النوع نفسه في فنلندة فان سنة البذرة تتكرر كل عشرين سنة مرتين وبكميات قليلة كما ان الانجماد الربيعي يؤدي في احيان كثيرة الى موت الازهار او تلفها كما ان الامطار تؤثر على انتقال حبوب اللقاح اثناء عملية التلقيح وبالتالي تؤثر سلباً على انتاجية الاشجار للبذور .

اما **الاشجار الجيدة** فإنها تعطي بذور بكميات كبيرة وبفترات اقصر مقارنة بالأشجار الرديئة . وفيما يتعلق بالعوامل البيئية التي يتطلبها التجديد الطبيعي فهي الرطوبة والحرارة والضوء والرطوبة النسبية والرياح فهي لازمة لحصول الانبات والنمو ويمكن ان تتوفر هذه الظروف في الغابات المعمرة وفي الفراغات الموجودة

في الغابة وتحت الاشجار المنفردة او بالقرب منها ، كما ان البادرات هي الاخرى لها متطلبات نمو تناسبها تحت هذه الغابات فضلاً عن حصول انباتها وتختلف متطلبات البادرات باختلاف الانواع ويعد الضوء من العوامل المحددة لنمو هذه البادرات حيث تختلف حاجة البادرات للضوء باختلاف الانواع على سبيل المثال في دراسة جرت على الصنوبر الاسكتلندي وجد ان بادرات هذا النوع تحتاج الى 18% من الضوء في السنة الاولى ولكي تتمكن هذه البادرات من البقاء لابد من توفر 29% من الضوء في السنة الثانية ولبقائها عدة سنوات تحتاج الى 30 % من الضوء ولتطوير وتحسين نمو هذه البادرات فانها تحتاج الى 49% من الضوء ولكي تنمو فيما بعد بشكل اعتيادي يجب رفع نسبة الضوء عن طريق القطع بأشكاله المختلفة لتصل نسبة الضوء الى 58% ولكي تنمو بشكل مثالي لابد من وصول نسبة الضوء الى 65% والضوء اما علوي او جانبي فيدخل الضوء العلوي عند فتح المظلة التاجية ويدخل الضوء الجانبي من حافات الاشجار عند القطع خاصة في الواجهات الجنوبية والشرقية اما الواجهة الشمالية فتستلم الضوء المنتشر فقط في حين تستلم الواجهات الجنوبية والشرقية الضوء المباشر والمنتشر من حافة الغابة .

اما الحرارة فتعد من العوامل الاساسية في نجاح التجديد الطبيعي وبالأخص الحرارة القريبة من سطح الارض ولحد الارتفاع 1,5 م وحسب الدراسات الجارية في هذا المجال فان الفرق في درجة الحرارة على ارتفاع 5سم و 150سم هو 5,2 م° .

للرياح تأثير مباشر على نجاح التجديد الطبيعي فقطع الاشجار يؤدي الى فشل التجديد الطبيعي وتأثير غير مباشر في التقليل من رطوبة التربة والرطوبة النسبية عن طريق زيادة التبخر نتح

ان اهم مصادر الماء اللازم للتجديد الطبيعي هي الامطار التي تسقط في الربيع او الامطار الصيفية في مواقع عديدة من العالم ، ان مقدار السواقط التي تصل الى تربة التجديد الطبيعي تختلف باختلاف الواجهات ، فالواجهة الشرقية لا تستفيد من الامطار او السواقط التي تجلبها الرياح من الجهة الغربية اي تشترك كل من الرياح والواجهات في نجاح التجديد الطبيعي .

كما ان ميل الارض له تأثير على نجاح التجديد الطبيعي فعندما يكون الميل شديد لا يستفيد التجديد من الماء لشدة جريانه .

ان عملية فتح المظلة التاجية لإنجاح التجديد الطبيعي تتحدد بالمواقع والانواع ودرجات الحرارة والرياح وبخواص التربة التي تؤثر هي الاخرى على نجاح التجديد فقدرة التربة للاحتفاظ بالماء وخواصها الكيميائية والفيزيائية وبالتالي خصوبتها تؤثر على نجاح التجديد الطبيعي . ومن معوقات التجديد الطبيعي تواجد الغطاء النباتي الذي يعيق الانبات او نمو البادرات كما ان التربة عندما تكون غير مهيئة لاستقبال البذور

فإنها تؤدي الى فشل التجديد . وقد يتدخل الانسان بإجراء الحراثة واضافة او خلط الغطاء الميت من المواد المتحللة الى التربة لتحسين خواصها وجعلها قادرة لاستقبال البذور وبالتالي انباتها ونمو البادرات .

طرق التجديد

بصورة عامة تقسم عملية التجديد الطبيعي الى

1 – التجديد الطبيعي في الغابات غير المطروقة (البكر) Natural Regeneration in Virgin Forests

يحصل التجديد عند توفر الضوء الكافي وهي تكون غنية بشروط الانبات الاخرى عدا الضوء ، يدخل الضوء عن طريق موت الاشجار طبيعيا او يدخل الضوء نتيجة لقلع الاشجار بفعل الرياح او كسر قممها وبذلك تتكون الفراغات في الغابة او يدخل الضوء عن طريق نشوب حريق داخل الغابة .

2 – التجديد الطبيعي في الغابات المستغلة : يعتمد التجديد الطبيعي في مثل هذه الغابات على البذور التي تسقط من الاشجار البذرية او على البذور التي تأتي من اشجار بعيدة او موجودة على حافة ساحات التجديد الطبيعي ، اما طرق التجديد الطبيعي في هذه الغابات هي :

أ – طرق التجديد في الغابات العالية Natural Regeneration in High Forest وتشمل :

1 – طريقة القطع الكلي Clear Cutting method

2 – طريقة القطع التبذيري Seed – tree mathod

3 – طريقة القطع الوقائي Shelter – wood method

4 – طريقة القطع الانتخابي Selection Cutting Method

ب – طرق التجديد في الغابات الواطئة Natural Regeneration in Low forest

1 – طريقة الاخلاف البسيطة Simple Coppice Method

2 – طريقة الاخلاف مع ترك اشجار قياسية Coppice with Standered Method

أ – طرق التجديد في الغابات العالية Natural Regeneration in High Forest

| – الغابات متساوية الاعمار Even-aged Stands عند تطبيق الطرق الثلاثة الاتية ينتج عنها غابات متساوية الاعمار وهي

1 – طريقة القطع الكلي

2 – طريقة قطع الاشجار البذرية

3 – طريقة القطع الوقائي

|| – الغابات غير متساوية الاعمار Un-even-aged Stands : يمكن ان تنتج باستخدام طريقة واحدة Selection Method

1 – طريقة القطع الكلي Clearing cutting

يقصد بها ازالة او قطع جميع اشجار الغابة والتي تكون بعمر واحد او اعمار مختلفة وذلك من اجل تحسين النمو في الغابة او التخلص من بعض الاخطاء التي حدثت في الغابة عند بدء تكوينها او تأسيسها وغالبا ما تعود الغابة للنمو والتكاثر مرة ثانية بعد قطعها اما بواسطة البذور او بواسطة الغراس في اوقات مناسبة ويمكن الاشارة الى نقطة مهمة وهي ان عملية تأخير اعادة تجديد الغابة قد يؤدي الى تشجيع دخول اصناف وانواع جديدة من الشجيرات والاشجار والتي تكون غير مرغوبة فضلاً عن نمو وانتشار الحشائش والادغال والاعشاب الضارة في الغابة ومن **اهم الاسباب الموجبة لعملية القطع الكلي هي :**

1 – تحسين النمو في الغابة

2 – الرغبة في تغيير الانواع الموجودة في الغابة بأخرى جديدة

3 – الصعوبة في ادارة الغابة السابقة وتسهيل ادارتها .

4 – التخلص من بعض الاخطاء التي حدثت عند تأسيس الغابة .

ان اعادة تكوين الغابة تكون اما بصورة اصطناعية اي القيام بالتشجير او تكون اعادة الغابة طبيعياً وهذا يتعلق بمدد تكوين البذور وانتشارها ، ومصادر البذور تكون اما :

1 – من الاشجار المجاورة لمنطقة القطع

2 – من الاشجار المقطوعة

3 – من البذور المخزونة والمنتشرة على ارض الغابة

تلعب الظروف البيئية دوراً مهماً في توفير البذور في تلك المنطقة ، **ويعتمد نجاح عملية التجديد الطبيعي للغابة على :**

أ – مدى انتشار البذور في المنطقة المقطوعة

ب – توفر الشروط المناسبة لإنبات البذور ونمو الشتلات

من الاسباب التي تدعونا لاختيار هذا النوع من القطع

1 – في القطع الكلي يمكن ان نحصل على احجام مختلفة او اقطار مختلفة من الاشجار ، خصوصاً اذا كانت الغابة المقطوعة مختلفة الاعمار

2 – اذا كان الوسط جيد ومناسب للنمو

3 – في حالة توفر السوق الجيد للأخشاب المقطوعة وتوفر الايدي العاملة

4 – عندما يراد تحويل الغابة الى غابة متساوية العمر .

ان اعادة تجديد الغابة طبيعيا او اصطناعياً يتطلب توزيع البذور بصورة جيدة في المنطقة وهذا يتم عن طريق :

1 – التخلص من بقايا الاشجار والاخشاب الناتجة بعد القطع والتي تضر بالبادرات او تعيق النمو او تساعد على انتشار بعض الامراض او الاصابات الحشرية في المنطقة .

2 – تهيئة وتحفيز ارض الغابة لتسهيل انبات البذور وهذه تتم من خلال حراثة التربة وحرق النباتات والاعشاب الضارة الباقية

3 – ازالة الغطاء النباتي الحي كالشجيرات حتى لا تقتل البادرات

4 – حماية البذور والبادرات من ضرر الحيوانات والطيور وغيرها

هناك نوعين من القطع الكلي

1 – القطع الكلي الكامل يطبق في الغابات او المشاجر المدارة بشكل جيد او في الغابات التي لا نتوقع اعادة تجديدها كاملاً عن طريق البذور ولأي سبب كان كقلة اعطائها البذور او قلة حيوية بذورها لكن قد

تكون لهذه الانواع القدرة على التجديد بالطريقة الخضرية كالأخلاف وغيرها. و نلجأ الى طريقة القطع الكلي الكامل في حالة توفر الطلب على الخشب والانواع القادرة على التجديد الخضري وبسرعة ، كما هو الحال مع مشاجر الجنار والحور والبلوط والكافور وغيرها وفي طريقة القطع الكلي الكامل تقطع الاشجار مرة واحدة دونما الانتظار لتبذير المنطقة

2 – القطع الكلي غير الكامل

عند تطبيق هذا النوع من القطع تقطع اشجار الغابة على مراحل او في اشكال مختلفة شريطة ان تتجدد الغابة طبيعيا كليا ونادرا ما يكون التجديد بشكل غير كامل ، فنلجأ في هذه الحالة الى التكملة عن طريق التشجير ولغرض ضمان نجاح التجديد يفضل استعمال السموم للتخلص من الحيوانات التي تهاجم البذور والتعرف على الحيوانات البرية التي تحدث ضرراً بالبادرات الجديدة ، ومراعاة الاخذ بالاعتبار مدى تحمل الانواع للظل (اي هل ان الانواع متحملة للظل او نصف ظلية او غير محتملة للظل) مع ملاحظة انحدار المنطقة واتجاه الريح وكمية السواقط وغيرها من العوامل كما يفضل اجراء هذا النوع من القطع في حالة الانواع غير المتحملة للظل وهذا يعني ان الانواع غير المتحملة للظل لهل القدرة على الانبات والنمو بمجرد فتح الغابة ودخول الضوء اي تكون البادرات اكثر بقاءاً بفعل سرعة نموها ومنافستها للأدغال مقارنة بالأنواع المتحملة للظل التي يقل نموها او يعاق بعملية فتح المظلة التاجية حيث ستنشط الادغال وتنافس بادرات هذه الانواع فضلاً عن نشاط الانواع الثانوية وتصبح هي السائدة بدل الانواع الاصلية او الرئيسة .

عند اجراء القطع الكلي يجب مراعاة النقاط التالية بنظر الاعتبار :

1 – اتجاه الريح : يجب ان نقطع من المنطقة التي تعاكس اتجاه الرياح لضمان تبذير المنطقة ونجاح التجديد . وهنا لابد من القول في المناطق المعرضة لريح شديدة او عاتية لا يفضل استخدام هذه الطريقة من القطع او عمل اشرطة ضيقة خوفاً من سقوط الاشجار خاصة مع الانواع ضحلة الجذور كما هو الحال مع اشجار التنوب

2 – الانحدار : في المناطق المنحدرة او شديدة الانحدار يفضل القطع من الاعلى الى الاسفل مع مراعاة اتجاه الرياح خوفا من تدمير التجديد الطبيعي عند البدء من الاسفل الى الاعلى ومما يذكر تعتمد طريقة القطع الكلي على شكل بقع في المناطق شديدة الانحدار

3 – الواجهة : عند اجراء هذا النوع من القطع يجب ان تؤخذ الواجهة بنظر الاعتبار وتعد الواجهات الشمالية افضل من الواجهات الجنوبية وذلك لكثرة الرطوبة في تربتها مقارنة بترب الواجهات الجنوبية ومن

هنا يكون عرض الشريط اكبر في الواجهة الشمالية من الواجهة الجنوبية ويفضل ان لا يزيد عرض الشريط عن ضعف ارتفاع الاشجار.

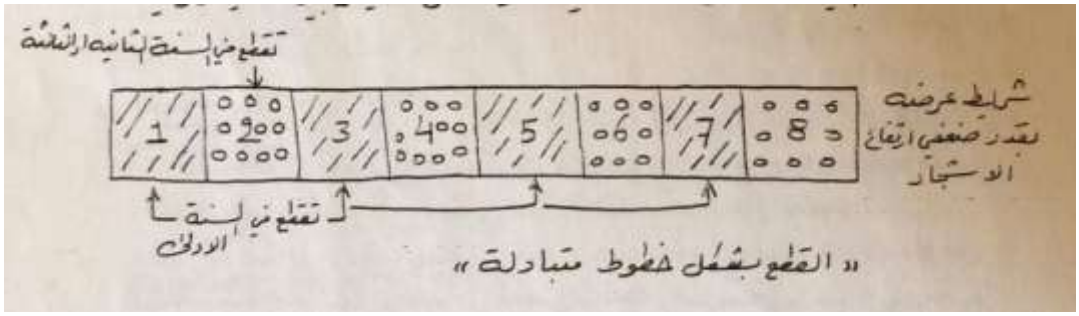
تطبق هذه الطريقة في الولايات المتحدة الامريكية وفرنسا وانكلترا والمانيا وتركيا ونيوزيلندة وفي بعض المناطق الاستوائية وخصوصاً مع الانواع الصنوبر الاسكتلندي في المانيا وانكلترا ومع الانواع الصنوبر في امريكا ومع الانواع المدخلة في المناطق الاستوائية ويطبق في غابات الصنوبر الاسود والفضي في تركيا

اشكال القطع الكلي : يطبق القطع الكلي غير التام بثلاثة اشكال :

1 – القطع الكلي في خطوط متبادلة

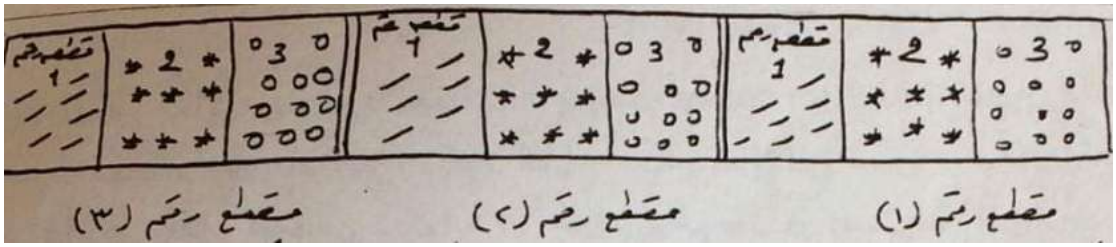
تقسم الغابة المراد اجراء هذا القطع فيها الى اشرطة يكون عرض الشريط عادة بقدر ضعفي ارتفاع الأشجار ثم يقسم الشريط الى قطع متسلسلة نقوم في السنة الاولى (سنة انتاج البذور) بقطع القطع المتبادلة اي نقطع قطعة ونترك قطعة ثم تقطع القطع المتروكة بعد مرور سنتين الى ثلاثة سنوات وبعد ضمان تبذير المنطقة على ان تقطع القطع الاولى قطعاً تاماً كلياً اما القطع التي تركت فلا تقطع قطعا تاما بل يتم تطبيق احدى طرق القطع الوقائي عليها او التبذيري وتعد هذه الطريقة من الطرق البسيطة سهلة التطبيق وتستغرق وقت قصير والشكل الاتي يبين هذه الطريقة

2 – القطع الكلي في خطوط متعاقبة



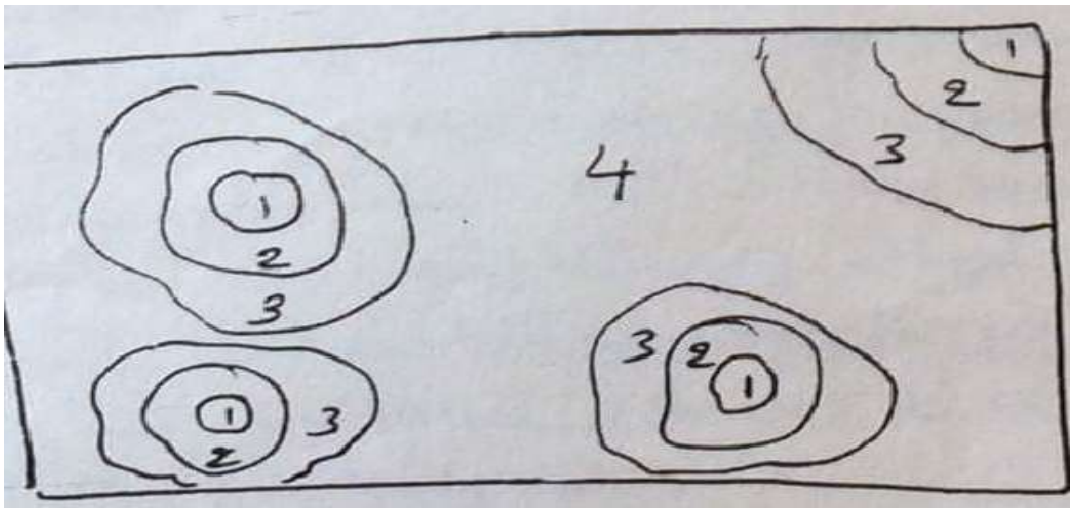
تستعمل هذه الطريقة في حالة وجود مساحات كبيرة للقطع تقسم الغابة الى اشرطة (خطوط) يكون عرض الشريط بالقدر نفسه المذكور سابقا واحيانا اكثر من (1 – 5) من ارتفاع الشجرة ثم يقسم هذا الشريط الى مقاطع وهذا بدوره يقسم الى ثلاث قطع (جمع قطعة) يتم قطع القطعة الاولى من كل مقطع وبعد ضمان التبذير ونجاح التجديد الطبيعي وهذا يتم عادة في سنتين نقطع القطعة الثانية من كل مقطع وفي الزمن نفسه ... وهكذا بالنسبة للقطعة الثالثة من كل مقطع الا ان القطع الاخيرة تجدد عادة بإحدى طرق القطع الوقائي او القطع التبذيري وكليهما يؤدي الى انتاج غابة

متساوية العمر ومما يذكر ان عرض الشريط يعتمد بالدرجة الاساس على نوع الاشجار وحجم البذور ومدى انتشارها ونوع الجذور وحجم العمل والشكل الاتي يبين هذا النوع من القطع الكلي .



ومما يذكر يستعمل النوعين السابقين من القطع في حالة كون الغابات منتظمة وليس هناك عوارض تعرقل عمل الاشرطة كما يفضل النوع الثاني على الاول في الغابات التي انواعها لها بذور خفيفة او مجنحة تنتشر لمسافات ابعد كما ان فترة التجديد بهاتين الطريقتين يعتمد بالدرجة الاساس على سنة انتاج البذور وعلى الظروف البيئية سواء كانت المناخية او التربية وهي غير ثابتة ولكنها تتراوح بين (10 – 15) سنة

3 – القطع الكلي في بقع يطبق في الغابات التي تحتوي على عوارض طبيعية في المناطق الصخرية او الجبلية تقسم الغابة الى بقع وكل بقعة تقسم الى عدة مناطق عادة اربعة مناطق حيث تقطع المنطقة الاولى من كل بقعة قطعا كليا تاما وهكذا القطعة الثانية والثالثة وبعد مرور فترة زمنية تعتمد على سنة انتاج البذور وهي عادة بين (1 – 4) سنة اما القطعة الاخيرة من البقع فتقطع باستعمال احدى طرق التجديد المسماة بطريقة القطع الوقائي او التبذيري لضمان تبذير المنطقة والشكل الاتي يبين هذا النوع من القطع الكلي



ان نظام القطع الكلي يكون شبيها بنظام القطع الوقائي بشكل خطوط ما عدا ان الخطوط تقطع كليا وتتجدد طبيعيا وخاصة في المناطق المحاذية للغابات المعمرة يستعمل القطع الكلي في اوربا بشكل اشرطة متبادلة

مع التنوب وكذلك الصنوبر الاسكلتندي اما القطع بشكل خطوط متعاقبة فينتشر في فرنسا والمانيا عرض الشريط يكون (100) قدم .

محاسن القطع الكلي

1 – التكاليف قليلة 2 – اضرار سقوط الاشجار قليلة 3 – تأثير الرياح قليل

4 – سهولة الاجراء والتطبيق 5 – تنمو البادرات في الضوء بعيدا عن مزاحمة جذور الاشجار الاخرى

مساؤه

1 – يزيل غطاء الغابة ويؤثر على المناخ المحلي للغابة ولعدة سنوات

2 – نمو الاعشاب والادغال والشجيرات غير المرغوبة

3 – التعرض المباشر للبادرات لاشعة الشمس

4 – زيادة تأثير الحشرات بفعل فضلات القطع الكثيرة

5 – احتمال حصول حرائق كبير

6 – التأثير على خواص التربة

2 – طريقة القطع التبذيري Seed Tree method

في هذه الطريقة من طرق القطع تقطع اشجار الغابة كليا ما عدا اشجار معينة ومحددة ، والاشجار التي لا تقطع تسمى اشجار البذور Seed trees تترك هذه الاشجار بصورة منفردة او على شكل مجاميع لغرض تجهيز البذور بهدف التجديد تذكر هذه الطريقة احيانا ضمن طرق القطع الكلي او طريقة القطع الوقائي ان الاشجار المتروكة لا توفر الحماية للموقع وانما الهدف الاساسي من تركها هو انتاج البذور فقط وكما هو الحال مع طريقة القطع الكلي تطبق طريقة القطع التبذيري في المشاجر او الغابات متساوية العمر يجب ان يكون اختيار وانتقاء اشجار البذور بعناية بحيث تكون مصدرا للبذور التي سيعتمد عليها في تكوين الغابة ومن النقاط المهمة الواجب مراعاتها هي ثبوت الاشجار تجاه الرياح حيث يفضل ان تكون الاشجار قصيرة ومستدقة النهاية وذات جهاز جذري نامي بشكل جيد فالأشجار القصيرة تكون اقل عرضة لتأثيرات الرياح لا يفضل استخدام هذه الطريقة في تجديد الانواع ذات الجذور السطحية كالتنوب او مع الانواع ذات الاخشاب الرخوة مثل الصنوبر الابيض كما انها لا تطبق على الانواع النامية في ترب ضحلة لان جذور الاشجار

تكون ضحلة ايضا وسطحية غير متعمقة يجب ان تكون الاشجار ناضجة قادرة على انتاج البذور اي مراعاة العمر الذي تنتج منه الاشجار البذور هذا العمر يختلف باختلاف الانواع فمنها تنتج بذوراً بعمر مبكر واخرى لا تنتج البذور الا بعد عشرات السنين كما ان ظروف الموقع المناخية والتربية تؤثر على انتاجية الاشجار من البذور ويفضل اختيار الاشجار البذرية من الأشجار السائدة والاشجار شبه السائدة ومما يذكر ان افضل الاشجار في انتاج البذور من المخروطيات تلك التي تمتلك خمسون مخروطا قديما او خمسون مخروطا ناضجا . ان عدد الاشجار البذرية وتوزيعها يعتمد بالدرجة الاساس على حيوية البذور وعلى النسبة المحتملة لعيش الاشجار البذرية حيث قد تموت بعض الاشجار البذرية بعد القطع بفترة لأي سبب وكذلك مدى انتشار البذور وتغطية الارض ونسبة نجاح البذور وقدرتها على الانبات ،

وعليه فان هذه الطريقة تصح للأنواع التي تنتشر بذورها بواسطة الرياح وكقانون عام في حالة الانواع ذات البذور الخفيفة الوزن فان انتشار البذور لا يتعدى ضعفين الى خمسة اضعاف ارتفاع الاشجار البذرية كما انه في حالة كون الموقع غير ملائم للتجديد بصورة جيدة فانه يزداد عدد الاشجار البذرية المتروكة . لوحظ في غابة الصنوبر *Pinus taeda* ان *9* تسع بذور *ساقطة* انتجت بذرة واحدة ، وفي الاراضي المحروقة فان 15 بذرة ضرورية لانتاج بادرة واحدة ، وعندما تكون الارض ممتلئة بالمخلفات العضوية والاغصان لابد من وجود عدد بذور اعلى يصل الى 40 بذرة لانتاج باردة واحدة ويجب ان لا ننسى كون الاشجار احادية المسكن او ثنائية المسكن كما هو الحال مع الدردار والحور

اشكال القطع التبذيري

1 – القطع التبذيري على شكل مجاميع

في هذه الطريقة تترك الاشجار بشكل مجاميع على شكل خطوط او صفوف بدلا من تركها بصورة منفردة وهذه تقرر حسب طبوغرافية المنطقة وحسب كثافة الاشجار ووعورة المنطقة ، الاشجار المتروكة لا تؤدي دور في حماية التجديد ولكن لضمان تبذير المنطقة ، تقطع الاشجار بعد التبذير والفترة التي تبقى فيها الاشجار ، تعتمد على الظروف المناخية وحمل الاشجار للبذور ونسبة الانبات والغابة الناتجة تكون غابة متساوية العمر .

2 – طريقة القطع التبذيري بشكل اشجار فردية

الاشجار البذرية تترك بشكل اشجار فردية متناثرة تغطي الغابة بشكل متجانس لضمان تبذير المنطقة بشكل جيد وعند نجاح التجديد تقطع الاشجار او تترك بعد تحليقها .

3 – طريقة القطع التبذيري مع ترك اشجار احتياطية

وفي هذه الطريقة فان الاشجار البذرية تترك بعدد اعلى من الطريقتين السابقتين ولا تقطع بعد اعطاءها البذور بل تبقى حتى الدورة الثانية من التجديد اي ان هذه الاشجار تبذر المنطقة مرتين ثم تقطع بعدما تكون قد وصلت الى مرحلة جيدة من النضوج حيث يستفاد من اخشابها لأغراض تجارية

ان من اهم مميزات هذه الطريقة انه يمكن قطع مساحات كبيرة بهذه الطريقة مع ضمان تبذير المنطقة افضل من طريقة القطع الكلي التي تعتمد في ضمان تبذير المنطقة على الاشجار المجاورة ولهذه الطريقة فائدة اخرى في التحكم بخواص الاشجار المتروكة حيث يتم اختيار الاشجار الافضل على الاقل الاشجار ذات الصفات الظاهرية الجيدة Plus tree او احيانا يتم اختيار الاشجار ذات الصفات الوراثية الجيدة Elite trees كما ان تكاليف اجراء هذه الطريقة منخفضة وانها سهلة التطبيق . ومن مساوئ هذه الطريقة هو تعريض الغابة الى العوامل الجوية الخارجية وامكانية قلع بعض الاشجار بفعل تأثير الرياح ، كما ان هذه الطريقة تصلح للأنواع التي تنتشر بذورها بواسطة الرياح.

3 – طريقة القطع الوقائي :

في هذه الطريقة تقطع الغابة بشكل مراحل وتستعمل هذه الطريقة للأنواع ذات البذور الكبيرة حيث ينعدم دور الرياح في هذه الحالة ، ان الفترة الزمنية اللازمة هي خمس الدورة الغابية (دورة القطع) ، كما ان هذه الفترة اطول من الفترة اللازمة للتجديد في حالتي القطع الكلي والقطع التبذيري ، تستعمل هذه الطريقة للأنواع غير المتحملة للظل والمتحملة للظل الا ان الفترة اللازمة لتجديد الانواع المتحملة للظل هي اطول من الفترة اللازمة لتجديد الانواع غير المتحملة للظل وذلك من خلال تطبيق كافة مراحل تجديد هذه الطريقة مع الانواع الظلية

مراحل القطع الوقائي

1 – مرحلة القطع التحضيري

في هذه المرحلة تقطع اشجار الصف الخامس والصف الرابع وهذه الاشجار غير مرغوب فيها فترة القطع التحضيري تعتمد على الانواع ، في غابة الزان *Fagus spp.* تمتد هذه الفترة من (6 – 10) سنوات لأن الزان ينتج البذور كل خمس سنوات مرة (seed year) بينما في غابة الصنوبر تكون هذه الفترة بين (2 – 3) سنة وفي هذه المرحلة يقطع 20 – 25 % من مجموع الاشجار من الغابة فتصبح كثافة الغابة بين 0.6 – 0.7 . وفوائد هذه المرحلة هو اضافة كمية جديدة من البذور وتحفيز الاشجار المتبقية على اعطاء البذور وتحسين خواص التربة وبالتالي تهيئة الظروف الملائمة للتجديد الطبيعي في المنطقة .

2 – مرحلة القطع التبذيري

وفي هذه المرحلة يقطع (20 – 30 %) من الاشجار المتبقية للأنواع المتحملة للظل و (30 – 35 %) من الاشجار للأنواع غير المتحملة للظل ، ان الفترة الزمنية لهذه المرحلة هي سنتين الى ثلاث سنوات ومما يذكر انه يمكن اختصار هاتين المرحلتين اي المرحلة التحضيرية والتبذيرية في مرحلة واحدة في حالة الانواع غير المتحملة للظل .

3 – مرحلة القطع الضوئي

يبدأ هذا القطع بعد مرور سنة واحدة من انتهاء مرحلة القطع التبذيري ، بهدف تهيئة الظروف المناسبة لنمو البادرات تنفذ هذه المرحلة في (8 – 12) سنة ، وبشكل عام يمكن القول ان هذه المرحلة تنفذ في (3 – 5) سنوات للأنواع غير المتحملة للظل وفي (10 – 15) سنة للأنواع المتحملة . تقطع اشجار الصف الاول وتترك الأشجار الكبيرة الى المرحلة النهائية .

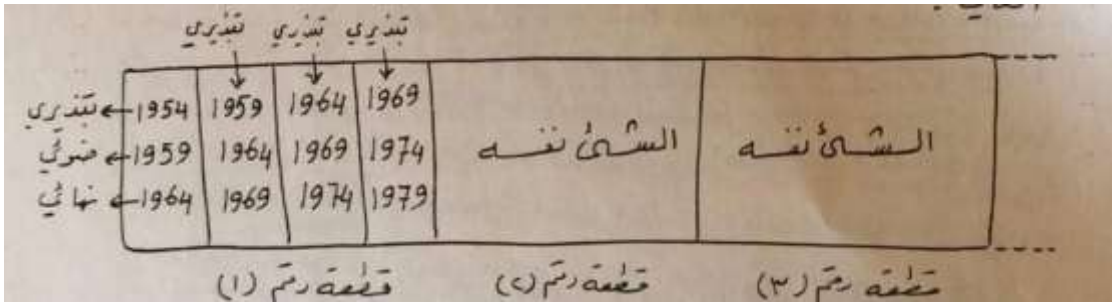
4 – مرحلة القطع النهائي

يتم قطع الاشجار الباقية بعد انتهاء مرحلة القطع الضوئي ويتم اختصار المرحلتين الثالثة والرابعة الى مرحلة واحدة في حالة كون الغابة تتألف من انواع غير متحملة للظل وعليه يمكن القول ان تجديد الغابات التي تتألف من انواع غير متحملة للظل يتم في وقت اقصر من الانواع المتحملة للظل وعند تطبيق هذه الطريقة

اشكال القطع الوقائي

1 – القطع الوقائي على شكل اشرطة

تطبق هذه الطريقة في الغابات متساوية العمر للحصول على غابات متساوية العمر ايضا وفي المناطق ذات الطبوغرافية غير المستوية تقسم الغابة الى قطع واشرطة فتقسم القطعة الواحدة الى اربعة اشرطة ويطبق في كل شريط مراحل القطع الوقائي والتبذيري والضوئي والنهائي بين المرحلة الاولى والثانية 5 سنوات والثانية والثالثة خمس سنوات ، مع مراعاة ان نبدأ القطع في الشريط التالي بعد مرور خمس سنوات ايضا ، وخمسا اخرى بالنسبة للشريط الذي يليه وهكذا . مع مراعاة ان ينتهي التجديد في الاشرطة بعد مرور (25) سنة من بدء التجديد

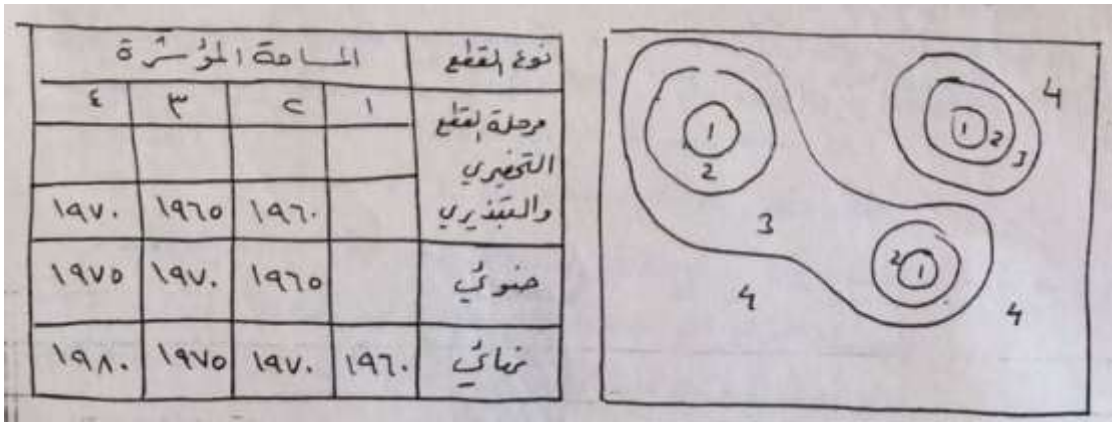


2 – القطع

الوقائي على شكل بقع

ويسمى ايضا القطع الوقائي على شكل مجاميع

تشبه هذه الطريقة من ناحية التنظيم طريقة القطع الكلي على شكل بقع ، تطبق هذه الطريقة في المناطق الجبلية وفي المناطق ذات العوارض الطبيعية وفي الغابات التي حدث فيها تجديد متقدم نتيجة تكسر تيجان الاشجار وانفتاح التيجان ، تقسم الغابة الى بقع وفي كل بقعة نطبق مراحل القطع الوقائي القطع التحضيري والتبذيري في مرحلة واحدة ثم القطع الضوئي فالنهائي وبين كل مرحلة من هذه المراحل خمس سنوات ، والفترة الكلية لإنجاز التجديد هي (20) سنة



نوع القطع	السنة المؤشرة			
	١	٢	٣	٤
مرحلة القطع التحضيري والتبذيري		١٩٦٠	١٩٦٥	١٩٧٠
ضوئي		١٩٦٥	١٩٧٠	١٩٧٥
نهائي	١٩٦٠	١٩٧٠	١٩٧٥	١٩٨٠

3 – القطع الوقائي المتجانس

تعد الغابة عند تطبيق هذه الطريقة كوحدة واحدة وتطبق عليها مراحل القطع الوقائي والفترة الزمنية اللازمة للتجديد هي خمس سنوات بين مرحلة واخرى ، اي ان التجديد يتم خلال عشر سنوات ومن مساوئ هذه الطريقة انه في حالة فشلها فانه يتسبب في حصول خسارة فادحة ويجب اعادة التجديد اصطناعياً كما انه يحتاج الى مهارة عالية في التطبيق

4 – القطع الوقائي غير المنتظم

تطبق هذه الطريقة بهدف تحويل الغابات متساوية العمر الى غابات غير متساوية الاعمار (مختلفة الاعمار) ، تشبه هذه الطريقة طريقة القطع التبذيري مع ترك اشجار قياسية وذلك للحصول على خشب جيد ، اي تترك الاشجار لفترة طويلة ، حيث تعد الغابة كوحدة واحدة وتكون فترة القطع طويلة مقارنة بالأشكال الاخرى ، اي تطبق مراحل القطع الوقائي المعروفة بشكل ابطئ من الحالات الاخرى

محاسن القطع الوقائي

1 – التأكد التام من اتمام الانبات والتجديد داخل الغابة

2 – يتم التخلص من فضلات قطع الاشجار بسهولة

3 – تستعمل للأنواع ذات البذور الكبيرة بسهولة

4 – يمكن تحسين صفات الغابة من الناحية الوراثية عن طريق تطبيق مبادئ الانتخاب والانتقاء

المساوئ

1 – تلف البادرات اثناء سقوط الاشجار

2 – تحتاج الى مهارة وخبرة

3 – تتأثر الاشجار بالرياح اثناء مرحلة القطع الضوئي

طرق تجديد خاصة تابعة لطريقة القطع الوقائي عن كتاب Kostler

ان هذه الطرق باستخدام نظام القطع الوقائي عبارة عن عمليات تهدف الى زيادة منتظمة في دخول الضوء في المشاجر المعمرة ، حيث تقطع الاشجار على شكل اشرطة او مناطق دائرية او بيضوية وتختلف باختلاف ظروف التجديد والموقع والانواع . فأشجار الشوح الفضي *Abies amabilis* تحتاج الى ضوء قليل والزان الاوربي *Fagus silvatica* يحتاج الى ضوء اكثر والتنوب .*Picea spp* يحتاج اكثر من النوعين السابقين في حين يحتاج الصنوبر الى شدة عالية من الضوء

ان الطرق التالية التي سيرد ذكرها تؤمن حماية ضد الانجماد خاصة مع الشوح الفضي والزان والدردار والبلوط من هذه الطرق

1 – الطريقة الوقائية الخاصة بأشجار الزان

طبقت هذه الطريقة في مشاجر الزان في منطقة سولن في المانيا وفي الدنمارك فقد ذكر اولكرس ان هناك احدى وعشرين طريقة للزان . ان الهدف من هذه الطريقة هو تأسيس مشاجر الزان النقية وملئ الفراغات فيما بعد بأنواع اخرى وهذه الطريقة تقسم الى ثلاثة مراحل :

أ – المرحلة التحضيرية او القطع التحضيري

حيث تقطع الاشجار لغرض تهيئة التربة وزيادة عمليات التخمر فيها لمدة (6 – 10) سنوات

ب – المرحلة التبذيرية: يطبق في الشتاء وفي سنة البذرة تجرى عدة قطوعات حتى تصل كثافة الغابة الى (0.7 – 0.6)

ج – المرحلة الثانوية يتم القطع في الشتاء الذي يلي سنة البذرة وبعد مرور (8 – 10) سنوات تجرى عدة قطوعات بعدها ويتم ملئ الفراغات باللاركس والتنوب والدوكلاسيا والصنوبر والبلوط خصوصا البلوط الاحمر والدردار والاسر وحسب المواقع والهدف .

2 – الطريقة الوقائية الخاصة بمشاجر البلوط

تطبق بشكل واسع في فرنسا وبقلة في المانيا ، هدف التجديد في هذه الطريقة هو انشاء طبقة عالية من البلوط مع طبقة ثانوية من الزان او طبقة ثانوية من اشجار الكاربينوس او اشجار التيليا كطبقة سفلى طبيعية او اصطناعية في القطع التحضيري تزال الطبقات السفلى وقسم من الطبقة الوسطى واشجار البلوط الرديئة حتى تصل كثافة الغابة الى (0.6) ، ثم يجري القطع التبذيري في سنة البذرة بعد تحضير التربة في الشتاء ، تستمر هذه الحالة لمدة (5 – 6) سنوات ، ثم يجرى القطع النهائي .

3 – الطريقة الوقائية الخاصة بمشاجر الصنوبر

طبقت هذه الطريقة في السويد وشمال روسيا وتعد هذه الطريقة ابسط من الطريقتين السابقتين ، وذلك لأن الصنوبر اكثر تحملا للصقيع واسرع نموا ووتحتاج الى ضوء اكثر ، فضلا عن ذلك فان الصنوبر يحمل البذور سنويا حيث يجري قطع تحضيري واحد وكذلك بالنسبة للقطع التبذيري والنهائي فتبقى الغابة بكثافة (0.5 – 0.6) وقد يتم تحضير التربة احيانا ، يتم القطع النهائي في الشتاء الثاني بعد القطع التبذيري .

4 – طريقة نايدرنباخ الخاصة بالتنوب

تطبق هذه الطريقة في مشاجر التنوب وبعمر 75 – 90 سنة ، يتم البدء بالقطع التحضيري ثم التبذيري وفي سنة البذرة (التنوب يعطي بذور كل سنتين او ثلاث) حتى تصل كثافة الغابة الى (0.6) ثم تترك لمدة (9 – 10) سنوات للسماح بمجيء بذور التنوب من خارج الغابة بواسطة الرياح الى المنطقة و وبعد نجاح التجديد يجرى القطع النهائي .

5 – طريقة بارنثون الخاصة بالصنوبر الاسكتلندي

تطبق هذه الطريقة في غابات الصنوبر الاسكتلندي *Pinus silvestris* وبعمر 0 30 – 40) سنة حيث يتم التجديد بعد مرور ثلاث الى اربع سنوات من القطع التحضيري حيث تبقى (8 – 12 شجرة / ايكر) (30 شجرة / هكتار) ثم يجرى القطع النهائي بعد وصول التجديد الطبيعي الى ارتفاع مناسب .

6 – طريقة ماير في مشاجر الشوح

تطبق هذه الطريقة في المشاجر الصغيرة (0.75 – 7.5 ايكر) من غابات الشوح Abies spp متساوية العمر وبعمر (40 – 50) سنة يتم القطع التحضيري فالتبذيري حتى تكون كثافة الغابة (0.5) وعند عمر دورة القطع تبقى في الغابة بحدود 160 شجرة / ايكر " 400 شجرة / هكتار " من اشجار ذات صفات وراثية جيدة Elite trees .

7 – طريقة اشرطة بادن

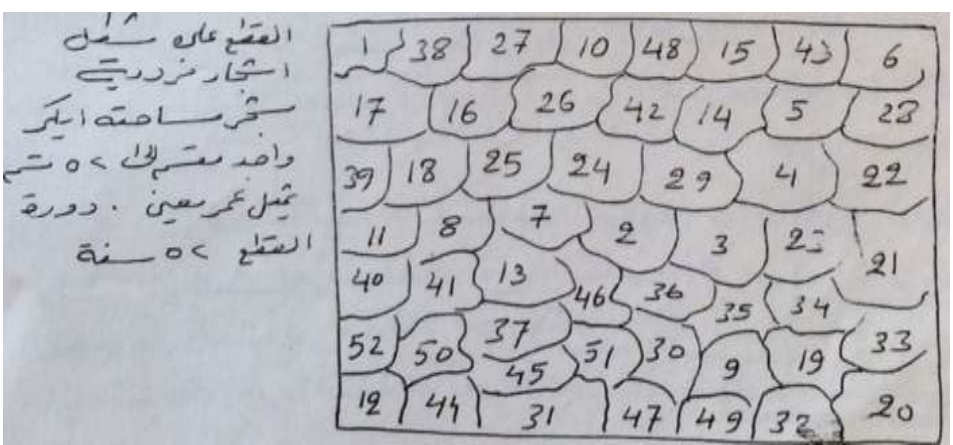
تطبق في المشاجر المختلطة غير متساوية العمر من الزان والتنوب والشوح الفضي او مشاجر مختلطة من التنوب والشوح الفضي ان المشاجر غير متساوية العمر والمختلطة تكون اكثر مقاومة للعواصف والثلوج والصقيع .

4 – طريقة القطع الاختياري

تستخدم هذه الطريقة في تجديد المشاجر والغابات ذات الاعمار غير المتساوية والتي تحتوي على الاقل ثلاث فئات عمرية محددة . اي يمكن القول بصورة عامة انها تطبق في الغابات ذات الفئات العمرية المختلفة وينتج عن تطبيق هذه الطريقة غابة مختلفة الاعمار ايضا . ولا توجد فترة زمنية لإنهاء القطع عكس الانواع السابقة من طرق التجديد . اي ان عمليات القطع يجب ان تنظم بحيث تحقق فكرة الانتاج السنوي المستمر ويجب تواجد جميع الفئات العمرية في نفس المساحة وبمساحات متساوية . تطبق هذه الطريقة في اشكال عدة :

1 – طريقة القطع الاختياري المفرد :

تقطع الاشجار بشكل مفرد وحتى (4 – 5) اشجار شريطة قطع الاشجار

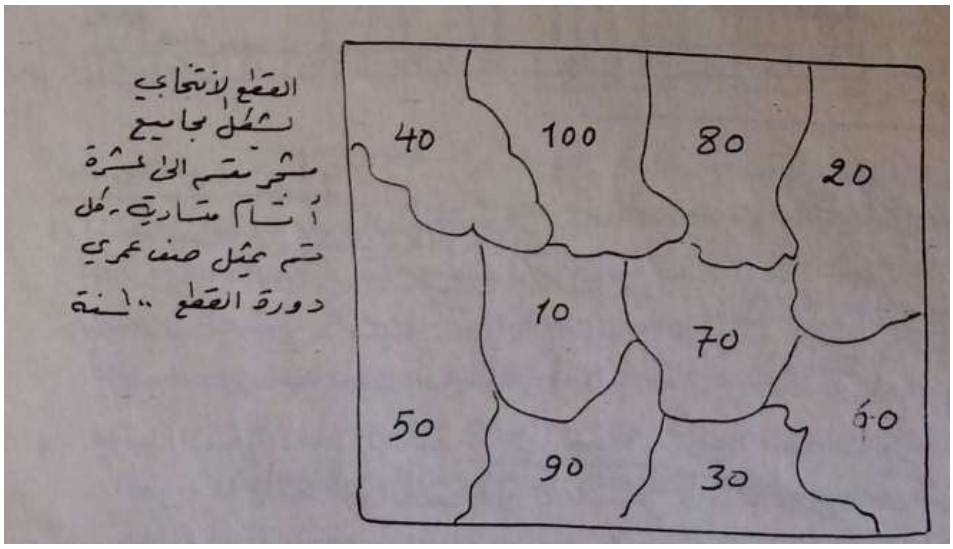


متقاربة العمر . تطبق هذه الطريقة في اوربا في غابات الشوح الفضي الوقائية . في هذا الشكل من القطع تزال الاشجار الكبيرة جدا والتامة النضوج المفردة في دورة القطع العمرية . حيث يتم قطع الاشجار

بشكل فردي كل سنة وهكذا بقدر عدد سني دورة القطع بحيث تحتوي القطعة في نهاية الدورة على كل الفئات العمرية كما في الشكل اعلاه

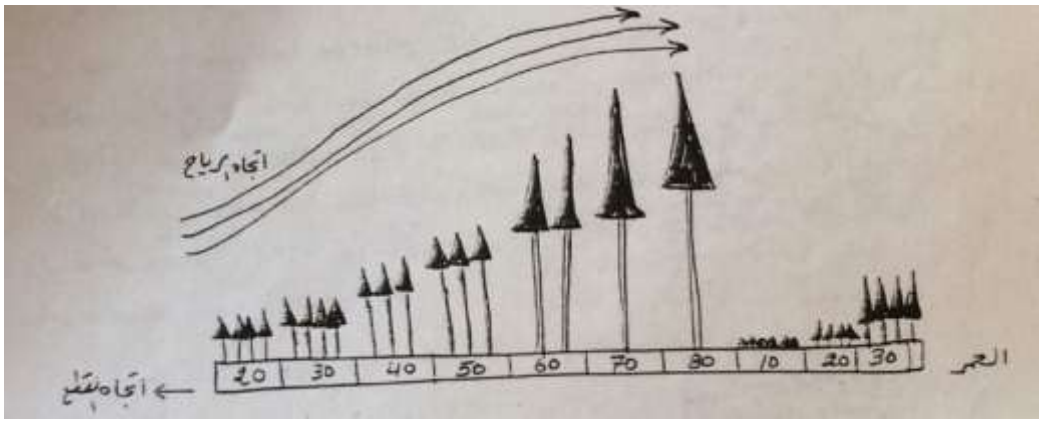
2 – طريقة القطع الاختياري على شكل مجاميع :

هذا الشكل من القطع ملائم للغابات واسعة الاختلاف العمري ، حيث تقطع الاشجار الناضجة على شكل مجاميع او بقع وتكون موزعة على الفئات العمرية المختلفة . ادارة هذه المشاجر تكون اسهل من اجراء القطع الاختياري المفرد ، كما ان كلفة القطع تكون قليلة مقارنة بالقطع المفرد كما ان الاضرار تكون قليلة . والفسح الناتجة من القطع تكون كبيرة بحيث تسمح بمرور كمية من الضوء كافية لنجاح التجديد الطبيعي ، ومما يذكر انه في حالة القطع المفرد لا ينجح التجديد الطبيعي الا مع الانواع المتحملة للظل او الانواع نصف الظلية كما اسلفنا مع الشوح الفضي الاوربي وامثاله كالزان والتنوب . مجاميع الاشجار قد تكون اثنتين او خمسة او حتى مئة والمساحة المستغلة بهذه الطريقة اكثر من 4 ايكرات (الايكر = 4050 م2) ، على ان تمثل المجموعة بفئة عمرية واحدة والشكل الاتي يوضح هذه الطريقة .



3 – طريقة القطع الاختياري على شكل اشرطة

يتم القطع على شكل اشرطة بحيث ان كل شريط يمثل فئة عمرية واحدة وهذه الطريقة مشابهة لطريقة القطع الوقائي وهذه تحل مشكلة جمع الجذوع الخشبية في الطريقيتين السابقتين الى ساحات التحميل ، فتكون اسهل عندما يتم القطع على شكل اشرطة يتم قطع الاشجار عكس اتجاه الرياح والشكل التالي يبين هذه الطريقة



محاسن القطع الاختياري

1 – المشاجر المدارة بهذه الطريقة توفر درجة عالية من الحماية للموقع ، فضلا عن توفيرها الحماية للإنتاج حيث توفر الحماية للبادرات من اشعة الشمس القوية والرياح والصقيع بالرغم من ان التظليل الشديد يعيق تجديد الانواع غير المتحملة للظل ولكنه يقلل من خطر الاعشاب والحشائش الضارة .

2 – يحافظ القطع الاختياري على شكل وهيئة وتركيب الغابات غير متساوية العمر . كما يحافظ على الغلق العمودي للمشجر والذي نحصل عليه من خلال دورة القطع وبالتالي الحفاظ على الغابة من تأثير الرياح كما ان تشابك التيجان واستطالتها وامتدادها يؤدي الى النتيجة نفسها .

3 – يقلل وجود الصفوف العمرية المختلفة الى مدى كبير من اضرار الحشرات والفطريات وتساعد على استمرار الحياة البرية والتوازن

4 – تقل اخطار الحرائق مقارنة بالمشاجر ذات العمر الواحد ، وذلك لان الخشب مظلل ولن يصبح في النهاية جاف وقابل للاحتراق لذا فان انتشار النار سيكون بطيء

5 – الغابات غير متساوية الاعمار والتي يطبق عليها النظام الاختياري تملك نقاط جمالية وسياحية جيدة

6 – اجراء التجديد يكون سهلا للأنواع المتحملة للظل بسبب توفر الحماية لمراقد البذور والبادرات

7 – توفر هذه الطريقة مدى واسع لمقتضيات السوق بتوفيرها احجام مختلفة من الاخشاب ذات استعمالات متعددة خصوصا عند حصول تذبذب في اسعار بعض الحجوم والانواع .

8 – تؤمن هذه الطريقة الانتاج المستمر للغابة سيما في المساحات القليلة (40 – 60) ايكر

مساوئ القطع الاختياري

1 – كلفة القطع مرتفعة وعملية التجديد ونمو الشتلات معقدة

2 – كلفة نقل الجذوع مرتفعة مقارنة بالطرق السابقة

3 – تقطع عادة الاشجار ذات الصفات الجيدة مما يؤدي الى تردي نوعية الغابة .

5 – الانتاج قليل ويكون ذو عيوب (تكون العقد بسبب عدم حصول التقليم الطبيعي)

6 – هذه الطريقة تصلح مع الانواع المتحملة للظل ، ان تطبيقها بوجود الانواع غير المتحملة للظل يؤدي الى عدم نموها لقلة دخول الضوء

7 – يحتاج تطبيق هذه الطريقة الى خبرة ومهارة عاليتين

التجديد الطبيعي في الغابات الواطئة : Natural Regeneration in Low Forest

الغابات الواطئة Low Forests الغابات الناشئة خضريا من القرم Sprouts او الافرع المرقدة Layered branches وتنمو وتربى هذه الغابات في دورات قطع قصيرة مقارنة بالغابات العالية والمصطلح اخلاف Coppice يطلق على المشاجر النامية من القرم وطريقة التجديد تسمى بطريقة الاخلاف وطرق القطع في الغابات الواطئة تطبق بثلاثة اشكال :

طريقة الاخلاف البسيطة

في هذه الطريقة فان القطع الكلي يتم في نهاية دورة القطع وتترك الاخلاف لكي تنمو تطبق هذه الطريقة على الانواع عريضة الاوراق مثل اليوكالبتوس والبلوط والقوغ والجنار والزان والروبينيا وعلى بعض الانواع الابرية مثل اشجار الخشب الاحمر *Sequia sempervirnus* ، تستخدم هذه الطريقة بشكل واسع بدورة قطع بين (4 – 8 سنوات) وقد تصل الى (10 – 30) سنة وذلك حسب الانواع والمواقع ومتطلبات السوق . ومن الانواع التي تطبق فيها طريقة الاخلاف البسيطة في امريكا الشمالية هي الدردار الابيض *Fraxinus americana* والاسر (الاسفندان) بشكل عام .Acer spp واشجار الكستناء المريضة حيث

تنمو بعد القطع بشكل جيد وتعطي اخلاف تصلح كالواح منشورة واعمدة كما ان اشجار الحور المسماة Aspens وتشمل ثلاثة انواع هي *Populus grundidentata* ، *P. tremula* ، *P. tremuloides* تطبق عليها هذه الطريقة ، وكذلك اشجار الروبينيا *Robinia pseudoacacia* اخلافه جيد يستخدم كاعمدة متينة للأسيجة .

2 – طريقة القطع الاخلافي مع ترك اشجار قياسية

في هذه الطريقة يتم اختيار اشجار نامية من البادرات او من الاخلاف حيث تبقى كأشجار قياسية مع تطبيق طريقة القطع الأخلافي البسيط على الاشجار الاخرى الاشجار القياسية تترك لفترة طويلة ويتم تحويل الغابة الى غابة مركبة اي ان الاشجار القياسية تترك لعدة دورات قد تصل الى اربع دورات والدورة الواحدة تكون بحدود (20) سنة اي ان الاشجار القياسية يكون عمرها 20 سنة عند نهاية دورة الاخلاف الاولى و 80 سنة في نهاية دورة الاخلاف الرابعة وعند هذه القطع يتم اجراء القطع الكلي حيث تقطع الاشجار القياسية مع الاخلاف ثم تترك الغابة ليحصل التجديد الطبيعي من البذور الساقطة من الاشجار القياسية او يتم الغرس اصطناعيا تطبق هذه الطريقة في غابات البلوط في امريكا الشمالية

3 – التجديد بواسطة الترقيد

في بعض الغابات الشمالية ذات الترب الغنية بفحم المستنقعات يتم اكثار التنوب الاسود *Picea mariana* واشجار السدر الابيض الشمالي *Thuia occidentalis* بواسطة ترقيد الافرع التي تمتاز بسرعة نموها اشكالها غير مرغوبة يتم اللجوء الى هذه الطريقة وذلك لتعرض بادرات هذه الانواع الى الكبت من قبل طبقات سريعة النمو من الموس Fast growing sphngnum moss التي تغطي الارض .