# محاضرات استثمار الغابات العملي
# المرحلة الثالثة/ قسم الغابات

## اعداد


## المدرس منذر يونس محمد

## كلية الزراعة و الغابات / جامعة الموصل


**اهمية عمليات الاستثمار**

تأتي أهمية عمليات الاستثمار من كونها تحول الأعمال والجهود المبذولة في تربية وإدامة الغابة الى شكل يستفيد منه الانسان مباشرة ، إذ تتحول الشجرة الي شكل قابل للتسويق وجني مردود مالي من جراء ذلك. ويعد هذا المردود المالي مهمة للقيام بالأعمال الغابـــــاتية الضرورية لإدامة وتطـــوير الغاية .

ففي الغابات الانتاجية توجـــــه جميع عمليات التنمية وتدار الغابات بالطريقة التي تســـاعد في الحصول على نوعية الخشب المـــــطلوب . فيكون الهـــدف من أجـــــراء بعض العمـــليات كالتخفيف والتقـــليم والتسمـــيد وغيرها من عمليات التربية زيادة ســـرعة النمو وتحسين نوعية الخشـــب الذي سيعود استثماره بالنفع بمـــا يزيد عن تكاليف هذه الأعمال ولذلك فإن عمليات الاستثمار ترتبط ارتباطا وثيقا بالعمليات الغاباتية الأخرى. آن قطع الأشجار الناضجة يعني فسح المجال للأشجار الاصغر بالنمو. وعندما يكون هناك طلب على الأشجار الصغيرة يجري استثمار مثل هذه الأشجار بأجراء عمليات التخفيف وإزالة الأشجار المشوهة والرديئة . لذا فالاستثمار مردود لعمليات غاباتية سابقة .

وللأهمية الكبيرة التي تشكلها عمليات الاستثمار في الغابـــــات يجب ان يجريها بعناية متخصصون بها ، لأن الاستثمار الخاطئ يؤدي الى مخاطر كبيرة على الغابة ، مثل انخفاض انتاجية الغابة لسنوات عديدة ، وقد يسبب كسورا وأضرارا في الجذوع المقطوعة او في الأشجار التي تترك في الغابة لتنمو الى حين موعد استثمارها. كما أن عدم الدراية في كيفية اجراء عمليات الاستثمار قد تنجم عنه هيمنة نوع او اكثر من أنواع الأشجار الأقل جودة في ما قد يتركه الاستثمار الخاطئ للغابات من أضرار تاركة آثاره السلبية على البيئة عامة ان ترك الغابات (عدا الغابات الوقائية والحضارية) بدون استثمار يعني التفريط بمصدر ثروة وجدت لفائدة الإنسان . ففي الغابات البكر ( Virgin Forests ) هناك حالة من التوازن بين ما ينمو من الأشجار ومجموع ما تحلل أو يموت نتيجة وصوله الى مرحلة ما بعد النضج. فعدم استغلال الغابة

واستثمارها حالة شبيهة بحالة الاستثمار السيء لها ، لأن كليها ينجم عنه فقدان وخسارة في كميات الخشب المنتجة .

إن الهدف الرئيس من عمليات الاستثمار الحصول على جذوع للنشر Saw logsلكنها بطبيعة الحال لا تقتصر على ذلك فالاستثمار يتضمن أيضا عمليات تحضير الأخشاب المستخدمة لأغراض أخرى كالعجينة السليلوزية ، ومضاجع السكك الحديدية ، وأعمدة تلفونات ، وركائز ابنية ، ورقائق خشبية وغير ذلك كثير، أن استثمار الغابات بطرق علمية فضلا ضمان اعادة نموها وصيانتها. ونتيجة لذلك فالاستثمار يوفر دخلا لمالك الغابة ، وفرصة للعمل وأجور جيدة للعيال ، ومنتوج لفائدة المستهلك ، ومردودات للدولة وهذه كلها اهداف لإدارة الغابات.

**الاستثمار بوصفه عمل تنموي**

يعد الانتاج والاستغلال المستـــــــمر Sustained Yield القاعدة الأســـــــــــاس للعمليات الغاباتية. اذ نساعد بعض العمليات الحماية من الحرائق ومكافحة الاصابات الحشرية وغرس الشتلات في الغابات الطبيعية على تحقيق هذه الغاية الا ان العامل الأهم الذ يحدد فيا اذا كان الإنتاج المستمر سيتحقق ام لا هو الطريفة التي يتم بها قطع واستثمار الغابات الناضجة Mature Forest والنامية .Growing F على حد سواء .

ان طرق الاستثمار المتطورة تركز على القطع الاختياري (الجزئي) باعتباره عم استشارية تنموية. فقد كان اختيار الاشجار للقطع يتم في السابق بالاستناد على مقدار الفائدة المادية بغض النظر عن تطوير حال الغابة ، الا ان تزاوج الهدفين كما يحصل في عمليات الاستثمار الصحيحة لأن يحقق اكبر فائدة مرجوة من الغابات

ينبغي على المستثمر أن يتعرف على أهداف ومطالب التنموي ، وفي نفس الوقت وبنفس القدر من الأهمية يجب أن يكون للتنموي دراية جيدة بالعمليات الاستثمارية التي يتبعها المستثمر.

**عمليات الاستثمار وطرق تأديتها**

ان تنوع وتباين الظروف التي تجرى خلالها عمليات الاستثمار ينعكس تأثيره مباشرة على الكيفية التي تؤدي فيها عمليات الاستثمار المختلفة. وما أن تنقل منتجات الغابة من مواقع الاسقاط الى مراكز الاستثمار بتطلب جهدا أكبر ويستنزف مالا أوفر فإنه يشكل الحلقة الأكثر أهمية في مراحل الاستثمار. ولذلك بذلت جهود كثيرة من أجل تطوير طرق وأساليب اقتصادية لإيصال المنتوج بأقل كلفة ممكنة . وفي هذا الجانب هناك تطور مستمر ناجم عن التقدم السريع الحاصل في صناعة المكائن والمعدات وتقنيتها .

يتكون الاستثمار من عدد من الخطوات المتسلسلة والمتصلة ببعضها اتصالا وثيقة تعتمد كفاءة اجراء العمليات الاستثمارية عليه .

اما **الخطوات الرئيسة للاستثمار** فهي :

1- اختيار الأشجار للقطع .
2- القطع ، يتضمن الاسقاط ، وإزالة الفروع والاغصان (التهذيب) والتقطيع .

3- تحزيم الجذوع استعدادا لسحبها
4- سحب الجذوع الى ساحات التجميع او مواقع التحميل عبر أراض غير معدة .
5- التحميل على الشاحنات أو وضع الجذوع في الماء لغرض النقل الماني .
6- النقل من الغابة الى مواقع التصدير أو المعامل أو الأسواق .

ان كل خطوة من الخطوات اعلاه يمكن تأديتها بأكثر من طريقة . وستعرف في الفصول اللاحقة هذا الكتاب على مختلف هذه الطرق مركزين على الأهم منها. أن تنوع الطرق التي يمكن أن تجرى بها عمليات الاستثمار جعل بالإمكان اجراء هذه العمليات تحت اغلب الظروف التي تفرزها الطبيعة في مواجهة المستثمر.

**العوامل المؤثرة في اختيار طريقة العمل**

هناك بعض العوامل التي تحد من اختيار طريقة العمل لاستثمار غابة معينة وهي ما يتعلق **بطوبوغرافية المنطقة ، وعامل الموقع والجو السائد فيها**. ولكن عندما تسمح هذه الظروف باختبار اكثر من طريقة لعملية استثمارية معينة فإن هناك عوامل أخرى يعتمد عليها في اختيار الطريقة المناسبة في الاستثمار ومن هذه العوامل ما يلي :

1. حجم الأشجار المستثمرة
2. الإنتاج اليومي والسنوي
3. الكمية الواجب حصادها في وحدة المساحة
4. ظروف العمل
5. تعد عملية قطع الاشجار من معرفة الهدف من قطعها عملية غير اقتصادية بسبب الفقد الذي يحدث لقيمة اخشابها، وكذلك اذا قطعت الاشجار من دون الانتباه الى عمليات الاستثمار اللاحقة التي ستجري عليها سيؤدي ذلك الى زيادة في تكاليف الاستثمار.
6. ان للأشجار القائمة في المشاجر والاخشاب المقطوعة قيمة كامنة فقط وتصبح القيمة حقيقية حال الحصول على المنتجات النهائية منها من المصانع التي تعتمد الخشب مادة خاماً لمنتجاتها. ان تحقيق القيمة الحقيقية للغابة مشروط باستغلال حجوم الاخشاب المتوفرة فيها كافة.
7. ان ضخامة الفقد في قيمة الاخشاب يأتي بالدرجة الاساس من عمليات الاسقاط والتقطيع اذ لوحظ ان 40 بالمائة من الفقد ناتج عن الاسقاط فقط اما بسبب الانكسارات التي تحدث في اثناء اجراء عملية الاسقاط او نتيجة لترك قرم عالية High stumps في ارض الغابة. فمن الضروري الاهتمام اهتماما كبيراً بعملية الاسقاط لما لها من تأثير كبير في قيمة الاشجار وفي العمليات الاستثمارية الاخرى وفي الظروف المستقبلية للغابة بعد قطع الاشجار فيها.

**التوازن بين مراحل الاستثمار**

ان افضل الطرق والعمليات الاستثمارية من الناحية الاقتصادية تلك العمليات التي تستغل وتستفيد من ظروف العمل المتاحة ومن المكائن والمعدات المتوفرة الى اقصى حد ممكن. لذا يجب أن تكون كل مرحلة من مراحل الاستثمار منسجمة مع المراحل الأخرى، فلا يخزن الخشب المقطوع في أغلب عمليات الاستثمار بين المراحل المتعاقبة ، وهذا يعني عمليات قطع الجذوع وتنظيفها يجب أن لا تكون اسرع من عمليات السحب ، وهذه الأخيرة يجب أن تتناسب والقدرة على التحميل والنقل الى خارج الغابة . ان عملية التحميل من عمليات الاستثمار المهمة لكونها تتحكم في عمليات استثمارية اخرى لان استعمال نوعية معينة من معدات التحميل يحدد نوعية المعدات الافضل لإجراء العمليات الأخرى. فالتحميل حلقة الوصل بين عمليتي السحب والنقل خارج الغابة لذا يجب الانتباه لذلك وتجنب حالة عدم التوازن التي قد تحصل.

واذا كانت الخطوات العملية للاستثمار تبدأ من اختيار الاشجار للأسقاط وتنتهي بنقل المنتجات الى المعمل او السوق ، فيؤخذ ذلك بصورة معكوسة في التخطيط لعمليات الاستثمار. فلا يتم اختيار اسلوب اجراء عملية التقطيع او التحميل مالم يتحدد أسلوب ونظام النقل . وكذلك يحدد اسلوبا النقل والتحميل طريقة اجراء عملية سحب الجذوع . لذا فإن اسلوب النقل هو اول قرار يتم تحديده عند عمل خطة الغابات كأن يكون النقل برا او مائيا أو مختلطا ، وما لم يتم ذلك من المتعذر تحديد الطرق التي تجرى بها مراحل الاستثمار الأخرى. وعندما تتحدد طريقة النقل واسلوبه يكون بالإمكان اختيار الطرق الملائمة لعمليات التحميل ، السحب ، أو التجميع ، واخيرا الاسقاط والتقطيع . فالطرق والمعدات المختارة فضلا عن كونها تكمل وتناسب بعضها البعض يجب أن تتلاءم ايضا وحجم الجذوع المراد الأخشاب في وحدة المساحة من الغابة.

**مستوى او درجة الاستثمار**

عند قطع الأشجار لغرض استثمارها وتحويلها إلى الشكل النهائي بالصناعات المختلفة ، فان نسبة كبيرة من خشب كل شجرة مقطوعة تعد في حساب الضائعات. وعلى الرغم من التطور الحاصل في طرق الاستثمار والتقنية التي تجرى بها كل طريقة ، فلا زالت هنالك كميات كبيرة من الخشب المقطوع تترك اما للتعفن او للاحتراق. ويزداد مقدار الفقدان مع محدودية الاستخدام والاستفادة من بعض منتجات عملية الاستثمار وهذا مرتبط ارتباطا مباشرا بسعر هذه المنتجات وتكاليف انتاجها ، ويتغير بتغير مواقع الاستثمار.

ويمكن ان تحصل الضائعات في الغابة في اثناء عمليات الاستثمار وتسمى (ضائعات الغابة ) والقسم الاخر هو الذي يحصل في المعامل عند تحويل الجذوع الى صناعات متنوعة ويسمى ضائعات التصنيع.

**والضائعات بشقيها تصنف الى صنفين** هما:

أ- ضائعات مستبعدة : هي التي يمكن استبعادها او تجنبها مع دقة تخطيط وتنفيذ العمليات الاستثمارية واستخدام التقنيات المتطورة

ب- ضائعات غير مستبعدة : هي ذلك الجزء من الخشب الذي لابد من ضياعه أو فقدانه على الرغم من جميع الإجراءات التي من شأنها التقليل من مجموع الشائعات وهذا الجزء يشكل القسم الأكبر من الضائعات ، ففي حالات الاستثمار المتطورة يشكل هذا الجزء نسبة ٧٠ % - 80% من مجموع الخشب الضائع ، ولإعطاء فكرة عن مقدار ما يفقد من الخشب في الغابة وفي اثناء التصنيع نورد الجدول الآتي المستند الى بعض الدراسات التي اجريت بمناطق مختلفة من الولايات المتحدة الأمريكية وذلك عند استثمار الأشجار لغرض الحصول على الألواح المنشورة فكانت نسب الضائعات كما يأتي:

**ضائعات الغابة**

| نوع الضائعات | نسبتها الى الحجم الكلي للشجرة |
|---|---|
| القرم | ٢ – ٣ |
| القمم ، الاغصان والفروع | ١٠ – ١٢,٥ |
| الجذوع المصابة والمتفسخة والجذوع المتضررة في اثناء الاسقاط | ٤ – ٥,٥ |
| ضائعات متفرقة (اطوال غير مناسبة ، ضائعات في اثناء النقل ، التفسخ في اثناء الخزن وغيرها) | ١ – ٢ |
| المجموع | ١٧ – ٢٣ |
| **ضائعات التصنيع** | |
| القلف | ٧ – ٨ |
| خشب متثلم في اثناء النشر | ٨ – ١٠ |
| قطع رقيقة غير صالحة كالواح | ٨ – ٩ |
| الحافات والنهايات | ٦ – ٨ |
| فقد في اثناء التجفيف | ٣ – ٤ |
| فقد في اثناء اعادة التصنيع | ٢ – ٣ |
| ضائعات متفرقة | ١ |
| المجموع | ٣٥ – ٤٣ |

وبذا يصبح مجمع ضائعات الغابة والتصنيع 52% - 66% وبناء على هذا فأن نسبة الحجم المستعمل من الشجرة يتراوح بين 34- 48 % معتمدا على نوع الخشب وظروف المنطقة .

وتعزى **زيادة نسبة الخشب المفقود او نسبة الضائعات في الغابة الى الممارسات والأسباب** الاتية:

1- 1 - عدم الدقة في قياس اطوال الجذوع ، وكذلك عدم اتقان عمليات التقطيع من اجل تجنب التفرعات ، والانحناءات ، والعقد الكبيرة وغيرها من العيوب .
2- ٢- اتباع أسلوب تقطيع الجذوع بالأطوال المزدوجة فقط مثل ١٠، ١٢، 14، قدما بدلا من التقطيع بالأطوال الفردية والزوجية معا مثل ١٢، ١٣ ، 14، 15، 16 قدما
3- ٣- ترك قرمة عالية عند الإسقاط واهمال جزء من خشب القمة عند التقطيع قد يكون ذا قيمة تجارية .
4- جعل الطول الاضافي المتروك لغرض التقطيع (سماح التقطيع ) أكبر مما يلزم ،والمقصود بسماح التقطيع سيتم توضيحه في الفصل الخاص بتقطيع الجذوع .
5- التكسر الحاصل عند الاسقاط لعدم اتقان هذه العملية وما ينجم عن ذلك تهشم الساق ، وتكسر القمم ، وانشطار الجذوع وغيرها .
6- الفقد في اثناء عمليات النقل ، بريا كان أو مائيا .
7- ٧- الفقد الناجم عن الاصابات الحشرية والفطرية عند ترك الاخشاب في الغابة لمدة طويلة خلال فصل الصيف.
8- ٨- الضرر الحاصل للأشجار الواقفة ، كما يحصل عند تكسر بعض الأشجار المتروكة في حالة استخدام السحب السلكي للجذوع.
9- 9 - الحرائق التي تلحق بمخلفات عمليات الاستثمار التي يصعب السيطرة عليها مسببة خسائر وفقدا كبيرا بالأخشاب .

فقد تترك كميات كبيرة من الأخشاب بدون استثمار نتيجة لتداخل تأثيرات **عوامل كثيرة تحدد بدورها مدى او درجة الاستثمار**، ويمكن تلخيص هذه العوامل ما يأتي

1. الطلب على المادة وارتباط ذلك بسعرها
2. توفر الإمكانيات التجارية
3. تكاليف النقل
4. شكل المادة الناتجة وحجمها وحالتها
5. تكاليف تجميع الجذوع
6. تقاليد السكان وطبائعهم
7. القوانين والانظمة

**اسقاط اشجار الغابات Felling of forest trees**

تبدأ عملية استثمار الغابات باختيار الاشجار الواجب اسقاطها حسب خطط الادارة الموضوعة سابقا لكل غابة، فقد تكون الغابة ناضجة وتنتظر القطع الكلي النهائي Final harvest، او تكون

الغابة غير ناضجة وتحتاج الى عمليات الادامة كالتخفيف او اي قطع وسطي غرضه ازالة بعض الاشجار الثمينة. ان كلمة الاستثمار مصطلح يطلق على عملية قطع بعض المنتجات التي يمكن استغلالها لتلبية حاجات البشر. فمتى ما قطعت الاشجار في الغابة وسوقت او استعملت ضمن خطة معلومة فذلك يعني ان عملية الاستثمار قد حدثت (اي انها موجودة). وتعد عمليات قطع اشجار المشاجر غير الناضجة وغير الاقتصادية والاشجار غير الاقتصادية في المشاجر المسنة التي لا تنتج خشبا جيدا من العمليات غير الاستثمارية بمفهوم استثمار الغابات.

تعد عملية قطع الاشجار من دون معرفة الهدف من قطعها عملية غير اقتصادية بسبب الفقد الذي يحدث لقيمة اخشابها، وكذلك اذا قطعت الاشجار من دون الانتباه الى عمليات الاستثمار اللاحقة التي ستجري عليها سيؤدي ذلك الى زيادة في تكاليف الاستثمار.

ان للأشجار القائمة في المشاجر والاخشاب المقطوعة قيمة كامنة فقط وتصبح القيمة حقيقية حال الحصول على المنتجات النهائية منها من المصانع التي تعتمد الخشب مادة خاماً لمنتجاتها. ان تحقيق القيمة الحقيقية للغابة مشروط باستغلال حجوم الاخشاب المتوفرة فيها كافة.

ان ضخامة الفقد في قيمة الاخشاب يأتي بالدرجة الاساس من عمليات الاسقاط والتقطيع اذ لوحظ ان 40 بالمائة من الفقد ناتج عن الاسقاط فقط اما بسبب الانكسارات التي تحدث في اثناء اجراء عملية الاسقاط او نتيجة لترك قرم عالية High stumps في ارض الغابة. فمن الضروري الاهتمام اهتماما كبيراً بعملية الاسقاط لما لها من تأثير كبير في قيمة الاشجار وفي العمليات الاستثمارية الاخرى وفي الظروف المستقبلية للغابة بعد قطع الاشجار فيها.

**تأشير الاشجار لغرض الاسقاط**

تحتاج عملية تأشير الاشجار شكلا معينا من الدلائل المرئية التي توضع في مكان واضح على الاشجار لتبيان اي من الاشجار ستقطع وايها ستترك قائمة لحين استثمارها. يتم التأشير اما باستعمال البلطة الساخنة (الحارقة) Axe Blazeلإحداث حرق ذي شكل معين على ساق الشجرة او عن طريق استعمال الدهان (الطلاء الدهني) Paint برش القلف بمرش Gun خاص لذلك. اذا اشرت اشجار التي سيتم اسقاطها عن طريق الحريق فلا ضرر في ذلك، بل يكمن الضرر اذا حرقت الاشجار التي ستقطع تباعا ضمن الخطة لان الاشجار المؤشرة بهذه الطريقة قد تترك مدة طويلة في الغابة وبما ان الحرق يؤذي الشجرة القائمة ويسبب جرحا لها فقد تصاب الاشجار الواقفة عن طريق الجروح بأنواع معينة من الحشرات والفطريات التي قد تدهور الخشب الى حد ما، وان لم يحدث هذا فتؤدي عملية الحرق بالبلطة الى انسياب المواد الراتنجية من اغلب الاشجار الرخوة Coniferous Species التي تسبب تباعا تلف المنتجات المصنعة من هذه الاجزاء، عليه فتعد طريقة التأشير بالبلطة الساخنة طريقة جيدة للأشجار التي ستقطع بعد عملية التأشير بمدة قصيرة وليس للأشجار التي ستترك قائمة على ارض الغابة.

يستعمل الطلاء الدهني كوسيلة للتأشير على نطاق واسع للأشجار التي سيتم اسقاطها والاشجار التي ستترك على ارض الغابة. ولقد اثبتت هذه الطريقة ملاءمتها لعملية التأشير خاصة لعمليات القطع الجزئي Partial-Cutting Operations. ويمكن ازالة الطلاء كلما اقتضى الامر ذلك، فقد يحدث احيانا تغيير في خطة الاستثمار بعد تأشير الاشجار وهذا التغيير قد يؤجل اسقاط بعض

الاشجار المؤشرة ففي هذه الحالة يمكن ازالة التأشيرات من على الاشجار بسهولة مقارنة بطريقة البلطات الحارقة التي ليس من الممكن ازالة اثارها على الاطلاق. وفضلا عن امكانية ازالة الدهان من على الاشجار توجد فائدة اخرى لاستخدام الدهون وهي انها لا تسبب اي جرح او تلف للخشب. ومن الضروري ان يكون لون الطلاء المستعمل في عملية التأشير سهل الرؤية ويستديم لمدة ليست بالقصيرة (عدة شهور) ليساعد العاملين على التعرف بشكل سريع على الاشجار المحددة للقطع. ان اكثر الالوان تمييزا في الغابة هي الابيض والاصفر والازرق وهي الالوان الاكثر استعمالا في عملية التأشير. ان لون القشرة يلعب دورا في تحديد لون الطلاء فمثلا يلائم اللون الازرق القشرة المائلة الى الاصفرار وهكذا.

**تنظيم فرق الاسقاط**

يتباين تنظيم الفرق تبايناً كبيراً تبعا لحجم العمليات التي تقوم بها، والمنتجات الغابية وطبيعة التفضيل الذي يمارسه القائمون بعملية الاستثمار. فمثلا قد تحتاج العمليات الصغيرة الى فرقة او فرقتي اسقاط في حين تحتاج العمليات الكبيرة التي يتطلب فيها تجهيز كميات كبيرة من الاخشاب الى عدد من الفرق يتراوح بين 25 و 50 فرقة اسقاط وتحتاج عادة كل خمس الى ست فرق لمشرف واحد ليقوم بإدارة العمل والاشراف بشكل جيد ومريح.

ان عدد الاشخاص العاملين برعاية كل مشرف مسؤول يعتمد على عوامل كثيرة منها ظروف العمل المحلية، وثباتية العمال، ومواسم السنة وقيمة المنتوج الاساس من الغابة ومثل ذلك عملية انتاج الجذوع الخاصة بعمل الرقائق الخشبية الي تعد من المنتجات الثمينة والتي تحتاج اكثر عدد من المشرفين موازنة بعمليات الحصول على خشب العجينة.

**تنظيم ساحات الاسقاط**

لتجنب حالات الاختلاط والارباك في اثناء عمليات الاسقاط ولتوفير ظروف اسقاط وتقطيع جيدة ولتسهيل المراقبة والتفتيش على العمليات كافة تقسم مساحة الاسقاط الى مساحات فتناط كل مساحة الى فرقة او فرقتين من فرق الاسقاط، اذ يؤمن هذا التقسيم امكانية قطع جميع الاشجار المؤشرة وعند عدم تقسيم المساحات وخاصة عندما تكون الاجور معتمدة على وحدة الانتاج تقوم بعض الفرق بقطع الاشجار الكبيرة والاكثر سهولة من اجل الحصول على اجر عال تاركة الاشجار الضعيفة والصغيرة لفرق اخرى قد تسبب عرقلة العمل فضلا عن ما يوفره تقسيم المساحة من المحاسن المذكورة سابقا فانه يوفر ايضا ظروف الامان والمحافظة على القائمين بالعمل وعلى معداتهم وحيواناتهم بفصل الفرق العاملة بعضها عن بعض كل حسب موقع عمله.

يتوجب على مدير العمل عند تقسيمه المساحة ان يأخذ بنظر الاعتبار مواقع وطرق التجميع المتوفرة والمنشئات الاخرى لتقليل نفقات النقل قدر الامكان. ويجب التوفيق بين عملية الاسقاط وعملية التقطيع فعندما تقطع السيقان الى جذوع بالأطوال المطلوبة حال اسقاط الاشجار ونقلها الى ساحة التجميع فانه يوصى بان يبدأ بالقطع من المواقع البعيدة الى المواقع القريبة من ساحة التجميع وبعكس ذلك ستعيق قمم الاشجار المكسرة ونهايات الفروع الكبيرة فرق الاسقاط والمكائن ومعدات نقل وتجميع الاخشاب، وتؤدي الى التقليل من كفاءة العمل، وتزداد الخطورة على العاملين ومعداتهم وحيواناتهم.

**اختيار اتجاه الاسقاط**

يجب اخذ الحذر الشديد عندما يراد قطع قسم من الغابة كما في عمليات القطع الجزئي Partial cutting فيكون الاتجاه الذي تسقط فيه الشجرة لا يسبب ضررا للأشجار المتبقية والشتلات والبادرات القريبة. ان العامل الماهر فقط هو القادر على اجراء القطع الامامي والخلفي بصورة دقيقة فتسقط الشجرة على المنطقة المحددة لسقوطها فيها. يحدد مراقب العمل عادة اتجاه الاسقاط او يتفق مع اعضاء فريق العمل الخاص بعملية الاسقاط ويكون قرار تحديد الاتجاه عامة اكثر اهمية ولا سيما عند اسقاط الاشجار الباهضة الاثمان كالبلوط بأنواعه .Quercus spp والجوز .Juglans spp والصاج بأنواعه .Tectonia spp وكذلك الاشجار الكبيرة الحجم التي سيستغل جزؤها السفلي لعمل الرقائق الخشبية. **وعند اختيار الاتجاه الذي ستسقط به الشجرة يجب مراعاة ما يلي:**

**النقاط التي يجب مراعاتها عند اختيار الاتجاه الذي ستسقط فيه الشجرة**

1- **احتمال انكسار الساق عند الاسقاط**

**بعض حالات الاسقاط**

الحالة المثالية (الاسقاط الاعتيادي): سقوط الشجرة على ارض مستوية رخوة ونظيفة فلا يحدث كسر في هذه الحالة.

سقوط الشجرة على صخرة او قرمة ليست قريبة من الشجرة الساقطة يؤدي الى تفطر الساق عند الصخرة او القرمة ويحدث هذا حتى عند انعدام جهود الانحناء في الساق.

سقوط الشجرة عن مرتفع او جذع يبعد بحدود 60 قدم عن القرمة، يحدث الكسر في الساق عند المرتفع او الجذع في حالة عدم استناد نهاية الساق على القرمة.

سقوط الشجرة على معبر او جذع يبعد بحدود 30 الى 40 قدم من القرمة، فلا يحدث كسر في هذه الحالة عند المعبر او الجذع.

سقوط الشجرة على منخفض يتبعه مرتفع صغير يبعد بحدود 100 قدم عن القرمة يؤدي الى حصول كسر في الساق عند المرتفع وفوق المنخفض.

6- سقوط الشجرة على معبرين متتاليين، لا يحدث كسر في الساق عند المعبر الاول بل قد يحدث الكسر على المعبر الثاني اذا كان يبعد 100 قدم فاكثر عن قرمة الشجرة.

7- تعلق الشجرة الساقطة بالقرمة او بجذع كبير مطروح بالقرب من القرمة يؤدي الى كسر الساق عند منتصفه.

8- عند اصطدام وسط ساق الشجرة الساقطة بشجرة مائلة او بجزء خشبي بارز من سطح الارض يؤدي الى حصول كسر بمنتصف الساق.

9- سقوط الشجرة على شجرة مائلة او جزء خشبي ناتئ قريب من القرمة اكثر ما يكون قريبا من منتصف ساق الشجرة (60 – 80 قدما) فيؤدي الى اندفاع الشجرة الساقطة بقوة الى احد اطراف القرمة وبدون كسر.

10- اسقاط الشجرة باتجاه اعلى المنحدر يؤدي الى بقاء نهاية الساق عالقة بالقرمة مما قد يسبب كسرا او انفصالا بالجذع.

11- يفضل ان يكون اسقاط الشجرة على المنحدرات بزاوية 45 درجة تقريبا بدلا من اسقاطها باتجاه اعلى المنحدر اذ تبين ان الاسقاط بزاوية يعطي نتائج افضل.

12- الاسقاط باتجاه اسفل المنحدر يؤدي الى تكسر القمم تكسرا شديداً الا انه يؤثر في قاعدة الشجرة كتأثير الاسقاط باتجاه اعلى المنحدر.

**2- مراعاة سهولة اجراء عملية التقطيع**

يؤدي اسقاط الاشجار على ارض غير مستوية الى تكون قوى في الجذوع المطروح تؤثر باتجاهات مختلفة وقد تؤدي هذه القوى الى انحباس المنشار والتوائه في اثناء عملية التقطيع وقد تؤدي الى انشطار (انفلاق) الجذوع. ان سقوط الشجرة على منحني ارضي قريب من القرمة يؤدي الى تكون قوة انحناء وهذه القوة مركبة من ثلاث قوى احداها قوى الانضغاط في الجزء العلوي التي تعيق حركة المنشار وتمنعه من التوغل اذا ما اريد القطع من اعلى في حين ان القطع من الاسفل قد ينجم عنه الانشطار. وللسيطرة على هذه الحالة ومن اجل ابتداء القطع ابتداء من الجزء العلوي يستخدم الاسفين بإدخاله في القطع (الشق) خلف المنشار. من هذا نرى ان اختيار اتجاه الاسقاط بحيث تستقر الشجرة بعد الاسقاط في المكان الذي يتيح احسن واسهل عمليات تقطيع يغنينا من التعقيدات والصعوبات المذكورة انفا.

**3- مقدار الضرر للأشجار الواقفة**

قد تترك اشجار كبيرة ذات قيمة تجارية في الغابات المدارة وبمعنى اخر تخزن لعمليات قطع قادمة، كما تترك الاشجار الصغيرة من اجل نموها ووصولها لمرحلة النضج، فيجب ان يوجه فريق الاسقاط الشجرة لتسقط في المناطق المفتوحة لتقليل الضرر على الاشجار الواقفة. الا انه في الحالات التي يكون فيها الجزء السفلي من الساق مصابا اصابة شديدة بالفطريات المهدمة يكون فيها الساق مجوفا، ففي هذه الحالة ستنكسر الشجرة وتسقط بصورة اسرع من الشجرة السليمة وربما في اتجاه معاكس للاتجاه المقرر للإسقاط الا ان مهارة القائمين بالإسقاط وخبرتهم كفيلة بأخذ الاحتياطات اللازمة.

**4- طريقة التجميع والسحب**

عندما تسمح ظروف القطع يكون اتجاه الاسقاط بشكل عام موازيا لخط او اتجاه التجميع ، ولا سيما عندما تجرى عمليات الاسقاط والتقطيع والتجميع بوقت واحد. ان هذا الاسلوب يزيد من كفاءة الجرار المخصص للجمع فيزداد عدد الجذوع التي يحملها في كل مرة من دون توقف ورجوع واستدارة. فيؤثر نظام الاسقاط بهذه الصورة المزيد من الوقت ويزيد من كفاءة عمليات

الاستثمار ولا سيما في تجميع الجذوع وقطع السيقان الطويلة. ان اسقاط الاشجار فضلا عن كونه موازيا لخط التجميع فيجب ان يكون بالشكل الذي يجعل قاعدة الشجرة باتجاه ساحة التجميع ، وفي الحالات التي يراد بها تحزيم الاخشاب ولا سيما اخشاب العجينة السليلوزية فيجب ان يكون الاسقاط بالطريقة التي تمكن من اجراء هذه العملية بحيث تكون قطع السيقان بعد تقطيعها قريبة من بعضها طالما ان بعثرتها تجعل عملية التحزيم عملية صعبة.

**5- طبيعة انحدار الارض**

يتطلب الامر في المناطق الجبلية اسقاط الاشجار تبعا لطبوغرافية المنطقة. فمن الضروري اسقاط الاشجار على المنحدرات الشديدة باتجاه الخطوط الكنتورية ليكون خط سقوط الشجرة على الارض افقياً، لان اسقاطها باتجاه اعلى المنحدر يحدث اضرارا بالجذع وخطورة على العاملين لان الشجرة تصطدم بالأرض وهي لا زالت ضاغطة على القرمة ونتيجة لذلك تحدث حالة الارتداد Kickback للشجرة، اي ان الشجرة تزحف الى الخلف وهي لا تزال مستندة على القرمة في اثناء اصطدامها بالأرض. اما الاسقاط نحو اسفل المنحدر فان الشجرة بعد اجتيازها الخط الافقي في اثناء السقوط يعمل العزم الناتج من سرعة سقوط القمة على ارتفاع قاعدة الشجرة الى الاعلى وابعادها عن اصل الشجرة ومن ثم انزالها الى الاسفل

**6- حالة الشجرة وصفاتها**

نادرا ما تكون الشجرة مستقيمة استقامة تامة ومتوازنة من جميع جهاتها، فغالبا ما يكون فيها ميل لاتجاه معين او ان فروعها واغصانها في جهة تكون اثقل من فروع الجهة الاخرى. فاذا ما سقطت الشجرة من دون ملاحظة ذلك فسقوطها سيكون باتجاه ميلها او الى جهة الفروع الثقيلة، كما قد تؤثر الاصابات الفطرية ان وجدت في قاعدة الشجرة والتي تسبب ضغطا في جانب من الجذع يمكن ان يغير من اتجاه السقوط. في حالة اسقاط الاشجار التي تتجاوز اقطارها عن 40 سم بالإمكان دفع الشجرة على السقوط بالاتجاه المعاكس لاتجاه ميلها باستخدام وسائل مختلفة كاستخدام الاعمدة الدافعة او الة الرفع (الجك) وهذا اسلوب شائع الاستخدام عند اسقاط الاشجار الملائمة لعمل العجائن السليلوزية التي يكون فيها اتجاه الاسقاط واحدا لجميعها). ولكن عندما يكون الوقت اللازم لإسقاط الشجرة في اتجاه عكس ميلانها كبيرا فيجب ملاحظة صفات الشجرة الاخرى ومن ثم تحديد جدوى ونجاح عملية الاسقاط بهذا الشكل.

**7- اعتبارات اخرى**

ان تجنب اسقاط الاشجار على الاسيجة وخطوط النار واسلاك الكهرباء والهاتف وعلى الطرق العامة تعد امرا ضروريا للغاية كذلك يجب ملاحظة ان يكون الاسقاط بالصورة التي تبقي خطوط التجميع مفتوحة فضلا عن وجوب ملاحظة اتجاه الرياح وشدتها في اثناء الاسقاط، وفي الاوقات التي تكون فيها الظروف الجوية سيئة والرياح شديدة جدا فان مقومات الامان تفرض التوقف عن اجراء عملية الاسقاط الى حين يتوفر ظروف ملائمة لذلك.

**تقطيع الاشجار المسقطة Bucking Felled Trees**

والتقطيع هو ذلك الجزء من العمل الاستثماري الذي يحول الاشجار المسقطة الى اجزاء تسمى الجذوع Logs، او القطع الجذعية Bolts او الجذوع الكاملة Tree-Length Logs عند ازالة قمم الاشجار فقط. ويستخدم لهذا الغرض وكما هو الحال بعملية الاسقاط المناشير الآلية والمقاصيص الخاصة Shears.

تجري عملية التقطيع عادة في مواقع الاسقاط، وقد يتم التقطيع في حالة الجذع الكامل عند طرق السحب، أو مكان التجميع او ساحة التصدير. ويقوم بالعملية عادة عامل واحد بمنشار آلي، وفي بعض حالات تقطيع اخشاب العجينة عالية المكننة تتم العملية بمكائن Mobile Slashes يديرها 3-6 عمال. وقد يحصل ان يتم تقطيع جذوع الالواح في المعمل ميكانيكيا بعد ايصال الساق اليه كاملا.

ان الشجرة عند اسقاطها لا تزال قيمتها كامنة، ومن النادر ان يكون كل حجم الشجرة ذا قيمة تجارية، فتتحول الشجرة بعملية التقطيع الى اجزاء قابلة للتسويق والبيع لمعامل النشر، والرقائق والعجينة السليلوزية وغيرها وتهدف عملية التقطيع الى ما يأتي:

**أهداف عملية التقطيع**

1. **خفض وزن المنتوج:** فليس من الممكن عموما او ليس اقتصاديا ان تنقل الشجرة بكاملها الى السوق، بل يجب تجزئتها الى قطع ليكون نقلها اكثر اقتصاديا.
2. **ازالة العيوب والاجزاء غير التجارية:** تستبعد في اثناء التقطيع الاقطار الصغيرة واجزاء الجذوع الحاوية على عيوب كالإصابات الحشرية والفطرية والعقد والانحناءات وغيرها والتي تجعل نقل هذه الاخشاب وتحويلها الى اشكال قابلة للبيع عملية غير مجدية اقتصاديا.
3. **جعل المنتوج اكثر ملاءمة لعمليات النقل والتصنيع:** اذ تقطع السيقان عادة الى الاطوال التي يمكن نقلها اقتصاديا بوسائل النقل المتوفرة، والاطوال التي تتقبلها المكائن في المعامل للصناعات المختلفة.
4. **الاستجابة لمتطلبات السوق:** فقد تكون هناك طلبات خاصة يتم بموجبها تقطيع الجذوع او ان التقطيع يتم استجابة لنوع الطلب العام في الاسواق والذي يحدد نوعية الجذوع المرغوبة واطوالها.

تعامل عند التقطيع، وكما هو الحال في الاسقاط، كل شجرة بوصفها كيانا منفصلا من حيث ظروفها والظروف المحيطة بها التي يجب التفكير بها مليا قبل المباشرة بالتقطيع لجعل العمل اكثر سهولة وامنا. **فلتجنب مشكلات التقطيع على القائم به ان يراعي العوامل الآتية:**

1. الظروف الطبيعية ومدى تأثيرها على الشجرة المراد تقطيعها.

2. الاشجار والجذوع المحيطة بالشجرة وكيفية سلوكها اذا ما اجري التقطيع.

3. كيفية سلوك الشجرة نفسها اثناء التقطيع.

مدى الخطورة والامان الناجمين عن تداخل تأثير العوامل . فلا يقوم العامل بتقطيع شجرة، تنبئه خبرته بان هناك احتمالا لحدوق اصابة معينة. فاذا كان خائفا من العمل يجب ان لا يحاول اجراءه، فلا يجوز تقطيع السيقان الواقعة تحت الاشجار الساقطة او الجذوع المقطوعة ولا يصح تقطيع الشجرة المتأهبة للانزلاق فيتعرض العامل للخطر.

**القياس لغرض التقطيع**

قبل القيام بتقطيع اية شجرة، تقاس عموما اطوال الجذوع التي ستقطع، ويتم القياس عادة بإحدى الادوات الاتية:

1. المسطرة الخشبية Wooden Stick.

2. قضيب القياس المعدني Metal rod.

3. شريط القياس الاوتوماتيكي Automatic tape

وتعتمد دقة القياس على الاداة المستخدمة وعلى مقدار اهتمام ودقة العامل. فقد لا يكون ضروريا ان تقاس الاطوال قياسا دقيقا جدا عند تقطيع اخشاب العجينة السليلوزية، في حين يكون مهما قياس جذوع الرقائق والالواح قياسا مضبوطاً. وعند اتمام قياس طول الجذع يتم التأشير بالفأس أو بأداة التأشير واحيانا بالقطعة المعدنية المثبتة في حذاء العامل. ويؤدي التأشير بالفأس احيانا الى ثلم بسيط في نهاية القضيب او عصا القياس، قد يكبر هذا الثلم بتكرار حدوثه مسببا قصرا بطول قضيب القياس. هذا القصر من شأنه ان يجعل اطوال الجذوع اقل من المطلوب فيهبط بذبك مستوى الصنف للجذع وخاصة جذوع الالواح والرقائق التي قد تصنف القصيرة منها (بسبب هذا القصر الاضافي) الى جذوع العجينة السليلوزية.

يحاول القائم بعملية التقطيع (المقطّع) تحقيق اعلى قيمة ممكنة عند تأشير اطوال الجذوع، ومن اجل هذا فانه يبدأ بالقياس من قاعدة الشجرة باتجاه قمتها، آخذا بنظر الاعتبار صنف الجذع وطوله وحجمه وموقع اشارة القطع على الساق. فاذا كان موقع الاشارة غير مناسب او قد تنشأ عنه خطورة فيجب تغييره بمقدار قدمين او اكثر (عادة يكون العدد زوجياً) للأمام او للخلف الى المكان الذي يمكن فيه اجراء التقطيع بأمان.

يراعى عند التقطيع الاستفادة من كل جزء يمكن ان تكون له قيمة اقتصادية ويتم هذا بتقطيع الشجرة الى اقل قطر تجاري عند القمة والذي يتراوح بين 2-6 انجات حسب تباين رغبات المنتجين والمستهلكين. ومع ان القياس الذي يبدأ من القاعدة وكما اسلفنا هو المفضل، فان بعض المقطعين ، وبعد اتمام قياس شجرة ما من القاعدة باتجاه القمة، ينتقل للشجرة المجاورة ليبدأ بالقياس من القمة باتجاه القاعدة من اجل السرعة وتوفير الوقت للانتقال. فتكون بذلك عرضة لحصول خسارة بالحجم او بالقيمة او بكليهما لان التغيير والمعالجة ستحصل في الاجزاء السفلية من الشجرة التي تعد افضل واثمن الاجزاء.

هناك حالات قليلة لا تستخدم فيها اداة القياس فيتبع اسلوب القياس التقريبي Round measure الذي يتم فيه تقدير اطوال الجذوع اعتمادا على النظر. فقد يكون هذا الاسلوب مقبولا لجذوع العجينة السليلوزية او لتحديد القطر التجاري عند قطع القمة في اسلوب الشجرة الكاملة.

تكون اطوال الجذوع للألواح المنشورة عادة زوجية الاقدام، في حين لا يكون ذلك ضروريا لبعض الصناعات كالرقائق والمعاكس وعوارض السكك. فجذوع الرقائق غالبا ما تقاس بمضاعفات الرقم (103 انج)، في حين تكون اطوال جذوع الالواح الشائعة بين 20-44 قدما مع ان هناك جذوعا تقطع الى قطع اقصر من الرقم الاصغر واطول من الرقم الاكبر لهذا المدى. فالقياسات الدقيقة تختلف تبعا للمنشأ والشركات المجهزة وطول الساق وحاجة السوق.

**سماح التقطيع**

تحوي جميع الجذوع، باستثناء جذوع العجينة وبعض المنتجات الخاصة، طولا اضافيا يضاف الى الطول الاصلي للجذع يسمى سماح التقطيع. والهدف من اضافة هذا الجزء التعويض عن الجزء المتضرر من الجذع في اثناء عملية التجميع والسحب، ولمعالجة حالات القطع غير العمودي عند التقطيع، ولضمان الحصول على الحجم المطلوب من الالواح والرقائق بعد عملية شذب الحافات في المصنع.

يعتمد مقدار سماح التقطيع على الظروف المحلية وقواعد تصنيف الجذوع المطبقة فيها، وعلى حجوم الاشجار. فقد يكون مقدار السماح من 3 الى 6 انجات لكل 16 قدما من الجذوع، في حين يكون مقداره في بعض المناطق 10 انجات او 12 انجا بغض النظر عن طول الجذوع. ان الجذوع التي تقطع من دون سماح التقطيع تتسبب عنها خسارة بجزء مهم من الخشب، فالجذع الذي يقطع بطول 16 قدما من غير سماح او بسماح غير كاف سيتم نشره الى الواح بطول 14 قدما وبذلك تكون الخسارة قدمين من طول جميع الالواح الناتجة عن هذا الجذع.

ويضاف مقدار السماح الى طول الجذع عند قياس الاطوال قبل التقطيع فجذع الـ 16 قدما يكون طوله عند القياس 16 قدما و 4 انجات ثم يضاف السماح المناسب للجذع الذي يليه وهكذا.

وكما ان اضافة سماح كاف امر مهم لتجنب الخسارة، فان الزيادة في السماح تعد سببا للفقد والخسارة ايضا. فلا يستلزم تحضير الالواح المنشورة الجيدة ان يكون مقدار الشذب اكثر من انج واحد او انجين عند كل نهاية، فاذا ما زاد مقدار السماح بالجذع عن ذلك سينتج عنه فقد لجزء من الخشب لا مبرر لفقده. اذن فسماح التقطيع يجب ان يكون مقداره كبيرا فيكون كافيا للحصول على الطول المقرر للألواح في المصنع، وصغيرا فلا يسبب خسارة بالخشب.

**التقطيع لحجم اكبر**

هناك سبيلان لتقليص كلفة انتاج الوحدة الواحدة من الخشب، أولهما تقليل المصروفات مع الابقاء او المحافظة على حجم الخشب، والاخر هو زيادة حجم الخشب المنتج بإضافة ضئيلة او من دون اضافة في المصروفات وبذا يكون هدف المقطع انتاج اكبر حجم ممكن باقل التكاليف.

ويدخل الزمن عاملا مهما في التأثير في ذلك فيكون الهدف انتاج حجم اكبر بوقت اقصر، مما دعا غالبا الى اتباع اسلوب الجذع الطويل او الشجرة الكاملة Tree-length logs اذ لا تحتاج الشجرة الا الى الاسقاط، والتهذيب وقطع القمة فيقل بذلك الوقت اللازم للتقطيع والسحب والتحميل وحتى في النقل له إيجابيات.

يعتمد حجم الخشب في جذع معين على نظام القياس المتبع في ذلك المكان. حيث ظهر ومنذ 1825 اكثر من 50 نظاما لا يستعمل منها الان الا عدد قليل. ومن الجدير بالملاحظة انه لا يوجد نظام من بين هذه الانظمة المستعملة يحدد بدقة عدد الاقدام اللوحية $^{0}$ الممكن قطعها فعليا من الجذع. فالنظام عبارة عن مواصفة يقبلها البائع والمشتري تتم بموجبها عملية البيع من دون مشكلات. ومن بين الانظمة المستخدمة اليوم هناك ثلاثة شائعة الاستعمال وهي: النظام العالمي International 1/4. نظام سكربنر Scribner ونظام دويل Doyle. (**القدم اللوحي** Board foot عبارة عن وحدة قياسية ابعادها 1 قدم ×1 قدم ×1 انج تستخدم لقياس الاشجار الواقفة، الجذوع والالواح . ويستخدم غالبا الحرف M وهو يعني وحدة قياس مقدارها 1000 قدم لوحي).

ان الحجم الاكبر من الخشب يوجد عادة في الجزء السفلي من الشجرة في حين يشكل جزؤها العلوي اصغر حجم فيها . فقد ذكر Dilworth على سبيل المثال ان النسبة المئوية لحجم الخشب تتوزع على جذوع الشجرة الثلاثة التي طول كل منها 16 قدما كما يأتي:

| | |
|---|---|
| الجذع الاول | %55 |
| الجذع الثاني | %35 |
| الجذع الثالث | %10 |

واستنادا الى هذه الحقيقة ينصح المستثمرون بتطبيق قاعدة عند التقطيع يطلق عليها قاعدة الابهام Rule-of-thumb ومضمونها هو عندما يجرى التقطيع لأجل الحجم يجب ان تقطع الجذوع الطويلة من الجزء السفلي للشجرة، والجذوع الاقصر من الجزء العلوي حيث يكون عامل الاستدقاق اعلى ما يمكن.

يرينا الجدول ذو الرقم (3-1) حجم الخشب المتحصل عليه عند تقطيع نفس الشجرة بطريقتين مختلفتين. في الطريقة أ تم قطع الجذوع الاقصر من الجزء السفلي، وفي الطريقة ب اخذت الجذوع الطويلة من الجزء السفلي للشجرة فكان الفرق واضحا اذ تحققت زيادة بالحجم قدرها 150 قدما لوحيا أي بزيادة 4,6% عن الحجم الناتج من التقطيع بالطريقة أ.

**الجدول (٣– ١) : مثال عن مقدار الزيادة في الحجم التي تتحقق بتطبيق قاعدة الابها في التقطيع***

| طريقة التقطيع (أ) | | | | طريقة التقطيع (ب) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| موقع الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) | موقع الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) |
| ١ | ٣١ | ٣٢ | ١,٤٢٠ | ١ | ٣٠ | ٤٠ | ١,٦٤٠ |
| ٢ | ٢٧ | ٣٢ | ١,١٠٠ | ٢ | ٢٦ | ٤٠ | ١,٢٥٠ |
| ٣ | ٢١ | ٤٠ | ٧٦٠ | ٣ | ٢٠ | ٤٠ | ٧٠٠ |
| ٤ | ١٦ | ٤٠ | ٤٠٠ | ٤ | ١٦ | ٢٤ | ٢٤٠ |
| | | ١٤٤ | ٣,٦٨٠ | | | ١٤٤ | ٣,٨٣٠ |

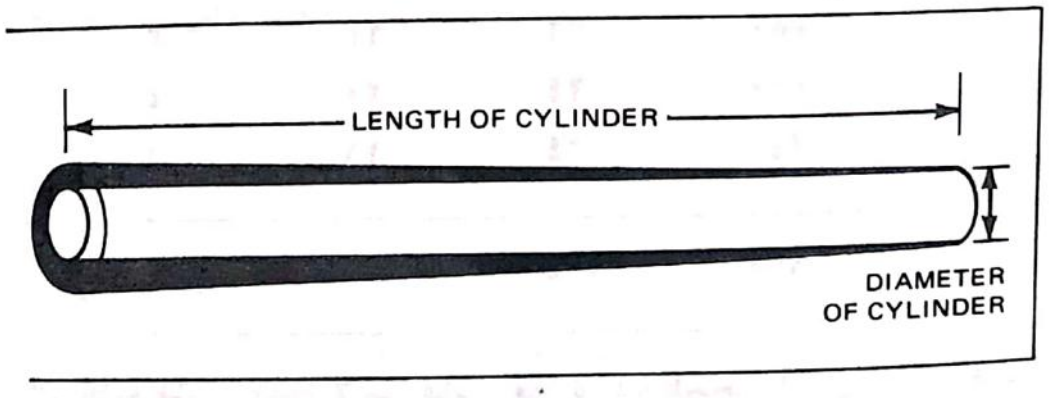
ان المستثمر الذي يستخدم الطريقة أ ويجني مثلا 30 دينارا عن كل 1000 قدم لوحي يكون قد خسر 4,5 دينار للشجرة المذكورة في المثال. اما فريق الاسقاط والتقطيع والذي يدفع له مثلا 3 دنانير عن كل 1000 قدم لوحي فانه يخسر 0,450 دينارا اذا ما اتبع الطريقة أ في تقطيع الشجرة الوارد ذكرها. وقد يبدو هذا الرقم صغيرا ولكن اذا ما علمنا ان فريق العمل بإمكانه اسقاط وتقطيع 20 شجرة من هذا الحجم في اليوم اي ما يعادل 70,000 قدم لوحي تقريبا ستكون خسارة الفريق حوالي 9 دنانير وخسارة المستثمر 90 دينارا باليوم تقريبا.

من المعروف ان قطر الاشجار يقل من الاسفل باتجاه القمة، الا ان عامل الاستدقاق Taper factor لا يكون منتظما خلال ساق الشجرة. ففي اغلب الاشجار يكون هذا العامل اكبر للجذع القاعدي وجذوع القمة عما هو الحال في الجذوع الوسطية. ولعامل الاستدقاق اهمية كبيرة في قياس اي جذع، لان قواعد القياس تفترض ان الجذع عبارة عن اسطوانة قطرها يساوي قطر النهاية الصغرى للجذع تحت القلف، وطولها هو طول الجذع نفسه.

نموذج هذه الاسطوانة الموضح في الشكل (3-1) يبين المنطقة المظللة من الجذع والتي لا تحسب في القياسات اللوحية. ان المشتري سيستخدم هذا الجزء من الخشب، في حين لا يحصل البائع (المستثمر) على شيء كثمن له. بهذا وبالاستناد الى عامل الاستدقاق فان طول الجذوع يجب ان يكون اقصر مما يمكن شرط ان يفي بمتطلبات السوق وينسجم مع مجمل العملية الاستثمارية. وبهذا المجال قدم احد الخبراء في انظمة قياس وتصنيف الجذوع نصيحة فحواها ما

يأتي: (( اذا اردت الشراء فاشتر جذعا أطول، واذا اردت البيع فبع جذوعا اقصر)) ومما يذكر ان الجذوع الطويلة تختلف اطوالها باختلاف المكان. ففي حين تعد الجذوع التي اطوالها بين 8-20 قدما جذوعا طويلة ببعض المناطق، يكون طولها في مناطق اخرى 40 قدماً او اكثر.

واذا يتعذر قطع جميع الجذوع بطول واحد كأن يكون 20 قدماً او 30 قدماً فالقطع بمزيج من الاطوال يوفر امكانية تجنب الاطوال التي تشكل صعوبة معينة في القياس.




الشكل (٣– ١) : اسطوانة القياس في انظمة قياس الجذوع والمنطقة المظللة المحيطة بها التي لاتحسب عند القياسات اللوحية.

**الجدول (٣– ٢) : زيادة حجم الخشب الناتج باستبعاد قطع الجذوع ذات الـ ٤٠ قدما**

| موقع الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) |
|---|---|---|---|
| ١ | ٣١ | ٣٢ | ١,٤٢٠ |
| ٢ | ٢٧ | ٣٢ | ١,١٠٠ |
| ٣ | ٢٣ | ٣٢ | ٧٥٠ |
| ٤ | ٢٠ | ٢٤ | ٤٢٠ |
| ٥ | ١٦ | ٢٤ | ٢٤٠ |
| | | ١٤٤ | ٣,٩٣٠ |

اذا ما عدنا الى الشجرة التي قطعت بالطريقتين أ ، ب في الجدول (3-1) واتبعنا اسلوبا اخر للتقطيع اذ تم استبدال الجذوع التي اطوالها 40 قدما بجذوع طول كل منها 32 قدما، فسيحقق هذا الاسلوب زيادة حجمية مقدارها 100 قدم لوحي كما هو موضح في الجدول (3-2). وهذا يعني ان المستثمر سيحقق دخلا اضافيا مقداره 150 ديناراً في اليوم بدلا من الـ 90 ديناراً التي تحققت باستخدام الطريقة ب.

ان الملاحظة التي يمكن تسجيلها على الطريقة هذه هي الزيادة في تكاليف القطع والشحن لان فيها تم تقطيع الشجرة الى خمسة جذوع بدلا من اربعة. ولكن الكلفة الاضافية هذه قليلة اذا ما قورنت بمقدار الزيادة في الدخل الناتجة عن الحجم الاضافي للخشب.

ان انظمة قياس الجذوع لا تعني قياسا دقيقا للحجم بل هي، كما ذكر سابقا مواصفات اتفق عليها عبر سنين من العمل والممارسة تنظم عملية البيع بين المستثمر (البائع) والمشتري في مكان ما. فحجم الجذع في نظام ما قد لا يكون هو نفسه في نظام اخر، وعلى سبيل المثال يكون الجذع الذي طوله 20 قدما وقطره 20 انجا ذا حجم مقداره 350 قدما لوحيا في نظام سكربنر، اما في نظام دويل فيكون حجمه 320 قدما لوحيا. لذلك فان عدم دراية المستثمر ونقص معلوماته عن انظمة الحجوم ينجم عنه ضرر كبير يمكن تفاديه بالاطلاع على تفاصيل هذه الانظمة لتحقيق اعلى الارباح.

ان ما تم توضيحه يبين غاية المستثمر في الحصول على حجم اكبر من الجذع، ومع اهمية ذلك الا انه ليس بأهمية الحصول على اعلى قيمة ممكنة للجذع من خلال عملية التقطيع.

فيما مضى كانت سيقان الاشجار تستثمر الى اول فرع تفرع ثم يترك الباقي في الغابة وسبب ذلك يعود الى:

- عدم توفر اسواق تقبل اجزاء الشجرة المتفرعة والحاوية على عقد كبيرة.
- الشعور آنذاك بان ضخامة الكم الهائل من الاخشاب اكبر من الحجم المستغل منه فليس هناك من داع لإضاعة الوقت والجهد في استثمار هذا الجزء من الخشب ذي النوعية الرديئة والقيمة المتدنية.
- بدائية آلات الاستثمار آنذاك نحو المناشير اليدوية والفؤوس واستخدام الحيوانات في السحب.

أما اليوم وبسبب تطور وسائل الاستثمار لدرجة كبيرة، وللتقدم الحاصل في تقنيات تصنيع الاخشاب من جهة، وتزايد النقص الحاصل بإمدادات الخشب وارتفاع اسعاره من جهة اخرى فدعا ذلك كله الى عدم التفريط باي جزء م الشجرة يمكن ان تكون له قيمة.

**التقطيع لقيمة أعلى**

ان ما تم توضيحه يبين غاية المستثمر في الحصول على حجم اكبر من الجذع، ومع اهمية ذلك الا انه ليس بأهمية الحصول على اعلى قيمة ممكنة للجذع من خلال عملية التقطيع.

فيما مضى كانت سيقان الاشجار تستثمر الى اول فرع تفرع ثم يترك الباقي في الغابة وسبب ذلك يعود الى:

- عدم توفر اسواق تقبل اجزاء الشجرة المتفرعة والحاوية على عقد كبيرة.
- الشعور آنذاك بان ضخامة الكم الهائل من الاخشاب اكبر من الحجم المستغل منه فليس هناك من داع لإضاعة الوقت والجهد في استثمار هذا الجزء من الخشب ذي النوعية الرديئة والقيمة المتدنية.
- بدائية آلات الاستثمار آنذاك نحو المناشير اليدوية والفؤوس واستخدام الحيوانات في السحب.

أما اليوم وبسبب تطور وسائل الاستثمار لدرجة كبيرة، وللتقدم الحاصل في تقنيات تصنيع الاخشاب من جهة، وتزايد النقص الحاصل بإمدادات الخشب وارتفاع اسعاره من جهة اخرى فدعا ذلك كله الى عدم التفريط باي جزء م الشجرة يمكن ان تكون له قيمة.

تختلف عملية التقطيع للحصل على قيمة اعلى من مستثمر او منتج لأخر. كما تختلف فيما اذا كان المستثمر يقوم بتلبية طلبات مصنع يختص بمنتوج واحد، او انه يعمل على الاستثمار المتكامل لمصنع يقوم بإنتاج الألواح المنشورة والمعاكس والعجينة وبيع الجذوع وتصديرها احياناً. ان هذا الاسلوب اي اسلوب اي اسلوب الاستثمار المتكامل يحقق اعلى الارباح نتيجة لتنوع المنتوج.

تتطلب عملية التقطيع لتوفير النوعية المطلوبة من الجذوع تدريبا مكثفا للمقطعين تحتاج الى اشراف دقيق اثناء القطع. فقد يستخدم للغرض نفسه فضلا عن ذلك اشخاص ذوو خبرة في تصنيف الجذوع، وعمليات التحويل بالمصانع وفرص البيع الممكنة. وفي هذا المجال وجد احد الخبراء ان النسبة بين جذوع الرقائق عالية الجودة الى جذوع الالواح الاوطأ درجة قد انخفضت بمقدار 15-20 بالمائة عند فقدان السيطرة النوعية بعملية التقطيع.

**أ – اعتماد القطر لتحقيق اعلى قيمة**

تحوي انظمة قياس الجذوع تعليمات تحدد صنف الجذع كعدد وحجم العقد، والتقوسات، والتشققات وغيرها، فضلا عن تحديد القطر الادنى لكل صنف، فيجب ان يهتم المقطع بالقطر الادنى عند التقطيع لتحقيق اعلى قيمة للجذع. فعلى سبيل المثال، ان قطع الجذع الرقائقي رقم (2) بقطر مقداره 29 انج بدلا من 30 انج سيحوله الى صنف رقائقي رقم (3) وعندها ستنخفض قيمته بمقدار 25-30 دولاراً لكل 1000 قدم لوحي.

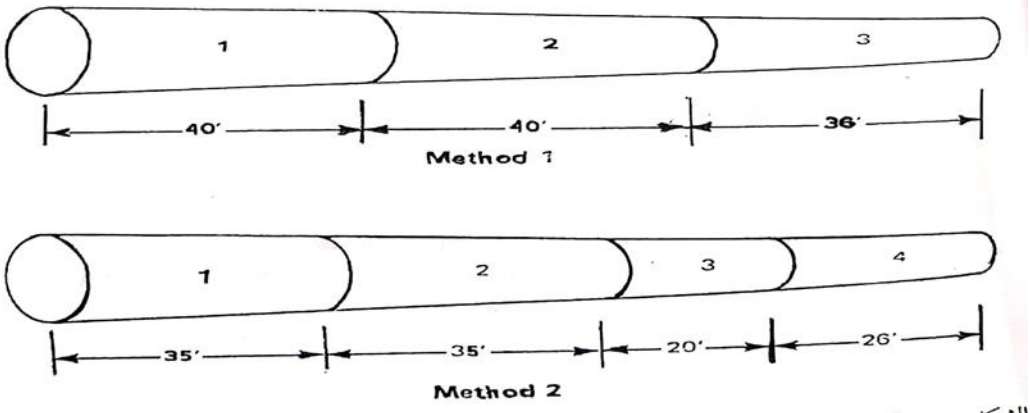
يبين الجدول (3-3) توضيحا لكيفية التحكم بقطر الجذع من خلال عملية التقطيع وتأثير ذلك في القيمة المتحققة للشجرة (الشكل 3-2). ففي الطريقة الاولى تم التقطيع الى ثلاثة جذوع دون

اخذ القطر بنظر الاعتبار فكان الناتج ثلاثة جذوع من صنف SM, 3P, 3P وحجما اجماليا قدره 3350 قدما لوحيا بقيمة نهائية قدرها 483 دولار . اما في الطريقة الثانية فقد بذل المقطع بعض الجهد والوقت الاضافي فقطع الشجرة الى اربعة جذوع مركزا اهتمامه على القطر المطلوب لكل صنف. وكان المتحصل من ذلك زيادة بقيمة الشجرة مقدارها 103 دولار اي ان القيمة ارتفعت من 144.17 دولارا الى 166.44 دولارا لكل الف قدم لوحي.

الجدول (٣ — ٣) : كيفية التحكم بقطر الجذع وتأثيره على القيمة الاجمالية للشجرة*

| الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) | الصنف | القيمة (دولار امريكي) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الطريقة الاولى | | | |
| ١ | ٢٩ | ٤٠ | ١,٥٢٠ | 3P | ٢٢٨ |
| ٢ | ٢٥ | ٤٠ | ١,١٥٠ | 3P | ١٧٣ |
| ٣ | ٢١ | ٣٦ | ٦٨٠ | SM | ٨٢ |
| ٤ | — | — | — | — | — |
| | | | ٣,٣٥٠ | | ٤٨٣ |
| | | الطريقة الثانية | | | |
| ١ | ٣٠ | ٣٥ | ١,٤٤٠ | 1P | ٢٨٨ |
| ٢ | ٢٦ | ٣٥ | ١,٠٩٠ | 3P | ١٦٤ |
| ٣ | ٢٤ | ٢٠ | ٥٠٠ | 3P | ٧٥ |
| ٤ | ٢١ | ٢٦ | ٤٩٠ | SM | ٥٩ |
| | | | ٣,٥٢٠ | | ٥٨٦ |

* تتبع القياسات والاصناف نظام سكريبنر Seribner لقياس الجذوع




الشكل (٣ — ٢) : طريقة التقطيع لتحقيق قيمة أعلى بالاعتماد على قطر الجذع . ان تقطيع الساق بالطريقة (2) الى اربعة جذوع بالاقطار المبينة يوفر قيمة اعلى مما لو قطع بالطريقة (1)

**ب- اعتماد الصنف لتحقيق اعلى قيمة**

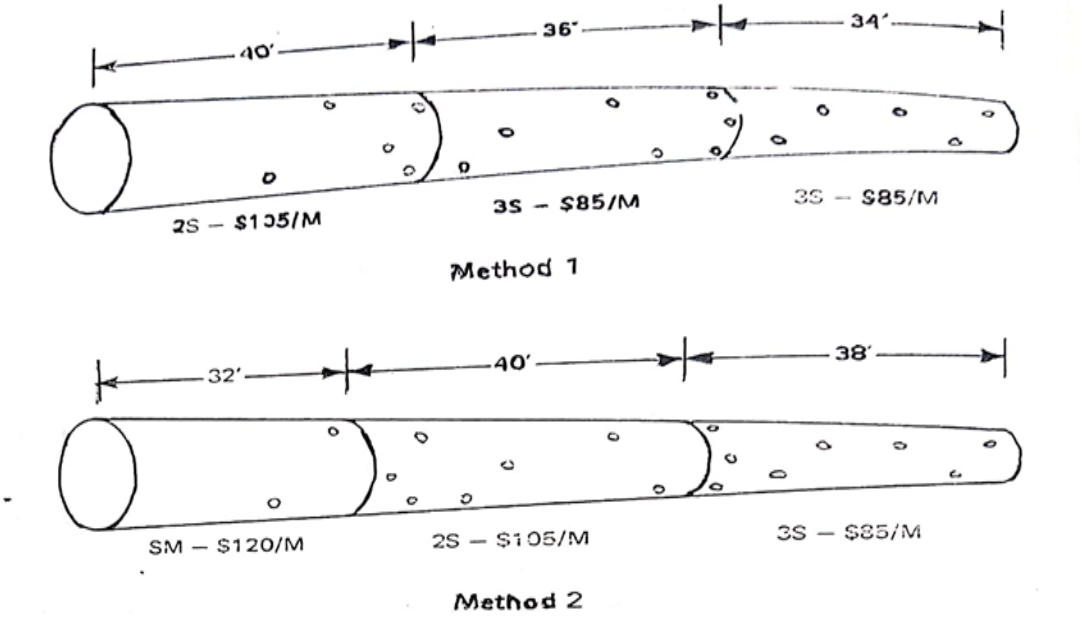
قد يجري التقطيع بالاعتماد على القطر ومع ذلك تحصل خسارة في القيمة ناجمة عن عدم دراية المقطع بمتطلبات ومواصفات الصنف Grade Specifications لمختلف الجذوع. فالجذع الاول الذي طوله 40 قدما وقطره الاصغر 18 انج يعد من الصنف 2S اذا احتوى على اكثر من عقدتين من التي قطرها اكثر من 1,5 انج كما يتضح من الجدول (3-4). ولكن هذا الجذع اذا ما تم تقصيره الى الطول 32 قدماً حاويا على عقدتين فقط (الشكل3-3) فسيرتقي صنفه الى الصنف الافضل المسمى Special mill grade SM على الرغم من انه اقصر طولا فهذا الصنف ينتج

اكثر من 65% من الالواح التجارية الجيدة وسعره يزيد بمقدار 15% تقريبا عن سعر الصنف No. 2 Sawmill grade.

ان قطع الجذع الاول بطول اقصر ادى الى توفير امكانية جعل طول الجذع الثاني 40 قدماً وتحريك مكان القطع بمقدار 4 اقدام باتجاه القاعدة فتخرج بذلك العقد الثلاث التي في قمة الجذع فيتحسن عندئذ صنفه من 3S الى 2S. اما الجذع الثالث الذي بقي محتفظا بصنفه فقد تحسنت قسمته ايضا لزيادة حجمه من الاقدام اللوحية. والنتيجة النهائية من القطع بالطريقة الثانية هي تحقيق قيمة اعلى بمقدار 13,6 دولارا لكل الف قدم لوحي اي بنسبة 12,8%.

**الجدول (٣– ٤) : كيفية التحكم باصناف الجذع وتأثير ذلك على القيمة**

| الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) | الصنف | القيمة (دولار امريكي) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | الطريقة الاولى | | |
| ١ | ١٨ | ٤٠ | ٥٣٠ | 2S | ٥٦ |
| ٢٠ | ١٤ | ٣٦ | ٢٦٠ | 3S | ٢٢ |
| ٣ | ٩ | ٣٤ | ١٠٠ | 3S | ٨ |
| | | | ٨٩٠ | | ٨٨ |
| | | | الطريقة الثانية | | |
| ١ | ١٩ | ٣٢ | ٤٨٠ | SM | ٥٨ |
| ٢ | ١٤ | ٤٠ | ٢٩٠ | 2S | ٣٠ |
| ٣ | ٩ | ٣٨ | ١١٠ | 3S | ٩ |
| | | | ٨٨٠ | | ٩٧ |




الشكل (٣ – ٣) : تحقيق قيمة اعلى للساق من خلال التحكم بأصناف الجذوع المقطوعة ، إذ يمكن التقطيع بالطريقة (2) من الحصول على جذع ممتاز (SM) كما يرفع صنف الجذع الثاني الى (2S).

**قطع العيب القاعدي**

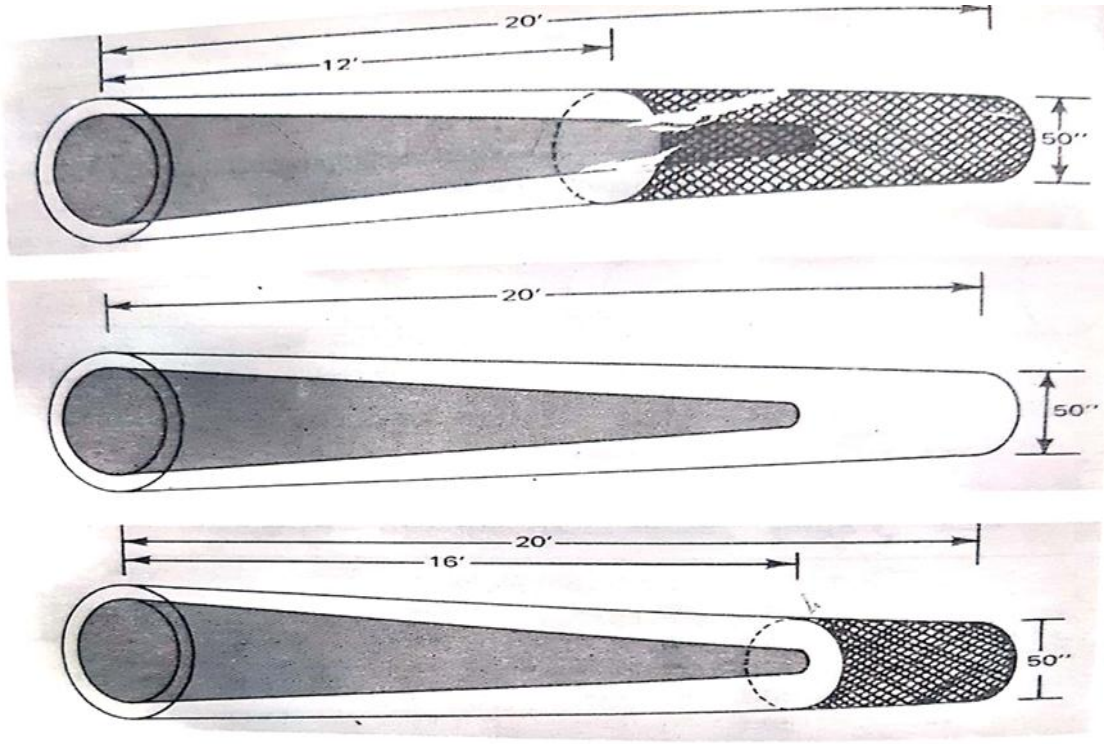
يعد العيب القاعدي امراً شائعاً في الاشجار المعمرة لكثير من الانواع وهو ناجم عن عفن فطري يأخذ شكل القمع قاعدته للأسفل ويستدق بسرعة الى الاعلى فيستمر بالساق لمسافة تعتمد على النوع، فهو عادة لا يزيد عن الـ 16 قدماً في اشجار الدوكلاس فير مثلا.

ان الغرض من القطع القاعدي هذا ازالة الجزء شديد الضرر فينتج الجذع الباقي بعد القطع حجما كافيا من الالواح الجيدة فيستجيب لمواصفات الصنف والجودة التي تحددها انظمة التصنيف. والهدف الاخر تجنب تحميل ونقل وتفريغ الخشب المتضرر الذي لن يحصل المستثمر على ثمن له.

يختلف امتداد العفن طوليا في الساق ففي الاشجار التي تكون قاعدتها قمعية الشكل لا يمتد العفن عادة لمسافة طويلة وعندها يجري القطع على مسافة قريبة، اما اذا كان شكل الجذع اسطوانيا او قريبا من ذلك فيتوقع عندئذ امتداده لمسافة اطول، ويفضل في هذه الحالة اجراء قطعين او ثلاثة على مسافات متقاربة بدلا من اجراء قطع طويل قد لا يكون ضروريا مسببا خسارة بالخشب.

هناك ثلاث حالات تتسبب عنها الخسارة تتعلق بالعيب القاعدي وهي: (1) عدم اجراء القطع للعيب القاعدي الشديد فينتج عن ذلك ترك الجذع القاعدي الحاوي على العفن، (2) قطع اطول مما يجب كمحاولة لإزالة جميع الخشب المتعفن، (3) الخطأ في تقدير حجم وشدة الاصابة فيجري القطع القاعدي لشجرة لا تحتاج لذلك.

ان ترك الجزء المصاب اصابة شديدة من دون اجراء القطع القاعدي والذي يمثله الشكل (3-4 أ) يسبب خسارة مقدارها 135,36 دولارا حسب نظام سكربنر وذلك للتفريط بجزء من الخشب يمكن استغلاله حيث سيهمل الجذع القاعدي بأكمله. في حين تمثل الحالة الثانية (3-4 ب) محاولة الحفاظ على قطعة من اجذع وفيها يقوم المقطع بإزالة الخشب المتعفن ازالة تامة مجريا قطعا قاعديا اطول مما يستلزم فيكون قد وفر قطعة جذعية تضاف الى الجذع التالي وفي الوقت نفسه قد خسر جزءا من الخشب مقارنة بالحالة الصحيحة (3 – 4 جـ) والتي لا يزال العفن فيها تماما بل يقلل تأثيره الى ادنى حد ممكن، فيتوفر بذلك جذع طوله 8 اقدام ونسبة الخشب الصالح فيه للألواح هي 80% تبعا للنظام المذكور آنفاً. فيتم الحفاظ على القيمة الضائعة في حال عدم اجراء القطع القاعدي.




شكل (٣– ٤): قطع العيب القاعدي وحالاته الثلاث : أ– ازالة العيب بالمرة ، ب– القطع بمقدار اكثر مما يستلزم ، جـ– الطريقة الصحيحة لقطع العيب.

**قطع العيب الوسطي**

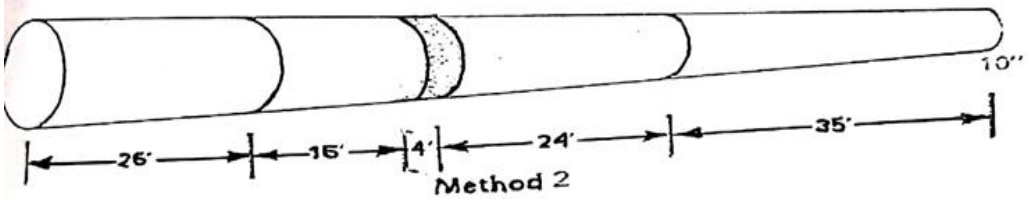
تحتوي سيقان الاشجار احيانا على عيوب يمكن ان تقع في اي جزء من الساق وهي عيوب طبيعية كالإصابات، واجزاء الخشب المحترقة والالتفاف بالساق وغيرها. وقد يحصل فضلا عن هذه العيوب عيب في اثناء الاسقاط، فعلى الرغم من الاهتمام والعناية بعملية الاسقاط قد يحدث كسر في مكان ما في الساق. ومهما كان نوع العيب فيجب ازالته في اثناء التقطيع طالما يؤثر في عملية تحويل الجذوع الى المنتوج النهائي، وهنا ايضا يجب عدم المبالغة في قطع او ازالة حجم

من الخشب اكثر مما يستلزم مثلما هو ضروري ان يكون الجزء المزال كافيا لإزالة التأثير السلبي للعيب في قيمة الخشب.

ان اجراء التقطيع من دون الاهتمام بالعيب الوسطي يولد خسارة في القيمة نتيجة لفقد في حجم الخشب، وهذا واضح من الطريقة الاولى في الشكل (3-5) اذ احتوى الجذع على كسر طوله 6 اقدام. فعند قياس الحجم تطرح حسب النظام 10 اقدام من طول الجذع وذلك بطرح قدمين اضافيين من كل من جهتي الكسر تفاديا لوجود كسر داخلي غير ظاهر، فيصبح طول الجذع 25 قدماً بدلا من 35 قدماً وتكون القيمة الاجمالية للشجرة (كما موضح في الجدول 3-5) 113 دولاراً.

اما اذا اجري التقطيع بإزالة الكسر كما في الطريقة الثانية فان 4 اقدام فقط هي التي ستقطع وتترك في الغابة. ذلك على الرغم من ان الكسر طوله 6 اقدام لكن المقطع هنا اضاف قدمين من منطقة الكسر الى الجذع الثاني باعتبار ان هذين القدمين يمكن الاستفادة منهما بالتحكم بالنشر عند تحضير الالواح والا فهناك امكانية لقطعهما مع الاحتفاظ بصنف الجذع المميز SM ولكن هذا الصنف يستوجب ان لا يقل الطول عن 17 قدماً، لذلك اصبح صنفه 2S. فبهذا التغيير بأسلوب القطع تحققت فائدة بالحجم واخيرا بالقيمة نسبتها 9,7%،

تعرفنا مما تقدم على بعض الاجراءات الشائعة التي تسبب فقداً بالحجم، او بالصنف، او بقيمة الخشب والاسلوب الصحيح الذي يمكن ان يتبعه القائم بعملية التقطيع تجنب الخسارة وتحقيق اعلى فائدة ممكنة.



Method 2

الشكل (٣ – ٥) ازالة العيب الوسطي وتقطيع الساق بالطريقة (2) يرفع قيمته الكلية.

## الجدول (٣ – ٥) : ازالة العيب الوسطي وتأثيره في القيمة

| الجذع | القطر (انج) | الطول (قدم) | الحجم (قدم لوحي) | الصنف | القيمة (دولار امركي) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | الطريقة الاولى | | | |
| ١ | ٢٠ | ٣٥ | ٦١٠ | SM | ٧٣ |
| ٢ | ١٦ | ٣٥ | ٢٤٠ | SM | ٢٩ |
| ٣ | ١٠ | ٣٥ | ١٣٠ | 3S | ١١ |
| | | | ٩٨٠ | | ١١٣ |
| | | الطريقة الثانية | | | |
| ١ | ٢١ | ٢٦ | ٤٩٠ | SM | ٥٩ |
| ٢ | ١٩ | ١٦ | ٢٤٠ | 2S | ٢٥ |
| ٣ | | اربعة اقدام متروكة في الغابة | | | |
| ٤ | ١٦ | ٢٤ | ٢٤٠ | SM | ٢٩ |
| ٥ | ١٠ | ٣٥ | ١٣٠ | 3S | ١١ |
| | | | ١١٠٠ | | ١٢٤ |

محاضرة 5

**النقل الاولي Extraction**

هي عملية الانتقال بالأجزاء الخشبية المستثمرة مع الاجزاء غير الخشبية احيانا بصورة جزئية او كلية لشجرة واحدة او اكثر من مواقع قطع الاشجار على امتداد مسافة قصيرة نسبيا وباستخدام وسيلة نقل مناسبة، الى جوانب طرق الغابات او اماكن تجميع الانتاج داخل الغابات والمشاجر تمهيدا لنقلها بوسائل النقل المختلفة الى مواقع التصنيع والاستهلاك. فالنقل الاولي اذن مسالة نقل تتداخل فيها اشكال عديدة من الحركة وعلينا اختيار الصفة الافضل لشكل هذه الحركة خاصة وان النقل الاولي يكلف 25-75% من تكاليف الانتاج الكلية باستثناء تكاليف نمو الشجرة. وطبيعي ان تعني هذه النسبة العالية من تكاليف الاستثمار فيما تعنيه ان الاستثمار يشكل عاملا مهما واساسيا في اقرار ممارسة النشاطات الاقتصادية في قطاع الغابات من عدمه وهو يعطي التفسير لترك اخشاب ممتازة تتعفن في الغابات بدلا من نقلها والاستفادة منها وهذه حالة تدعو الى بذل المزيد من النشاط البحثي وتطوير فعاليات واساليب الاستثمار لتصبح العملية مجدية من الناحية الاقتصادية .

ومن الجدير بالذكر ان الدعوة لزيادة النشاط والتطوير قد يجابه في بعض المناطق ببعض العقبات المتمثلة بصورة رئيسة في محدودية امكانية استخدام درجات عالية من المكننة الحديثة او حتى استخدام المكائن الاعتيادية في المساحات الصغيرة من الغابات وذلك لصغر حجم الانتاج في مثل هذه المساحات او رداءة الانتاج او الاثنين معاً.

الواقع ان اصطلاح النقل الاولي Extraction اصطلاح عام وقد نجد في بطون الكثير من المصادر العلمية لاستثمار الغابات مصطلحات اخرى للتعبير عن مفهوم النقل الاولي او جزء منه ومن هذه المصطلحات: التجذيع Logging والسحب Skidding والتجميع Yarding والنقل الى الطريقHauling والجر Dragging والنقل الالي Forwarding فضلا عن Short hauling و Off Road Extraction.

**مسافة النقل الاولي Extraction distance**

تعبر مسافة النقل الاولي عن البعد الفاصل بين موقع قطع الشجرة وحافة الطريق القريب منها داخل الغابة او المشجر ان وجد فان لم يكون موجودا فبديله نقطة تجميع الجذوع والاخشاب على الشاحنات التي ستقوم بنقلها. فهذه المسافة اذن قد تكون طويلة نسبيا او قصيرة نسبيا وذلك متوقف على عدد من العوامل الاساسية لعل في المقدمة منها:

أ- مدى البعد بين مواقع الاشجار والطريق او نقطة التحميل.

ب- الطبوغرافية والعوائق الارضية بين بداية مسافة النقل وبين نهايتها.

ت- نوع الوسيلة المستخدمة في النقل الاولي.

ث- التكاليف النسبية للطرق ووسيلة النقل الاولي وحد الموازنة بينهما.

ج- ان مدى البعد بين الشجرة والطريق يحدد اساس بمجموع اطوال طرق الغابات في وحدة المساحة المعينة وهو ما يطلق عليه كثافة الطرق Road density فيزداد مدى البعد كلما قلت الكثافة اي يزداد التباعد بين خطوط الطرق. اما من الناحية الطبوغرافية فان عامل الانحدار هو الاكثر اهمية من بين كل العوامل التي يمكن ادراجها تحت الطبوغرافية لان الانتقال على الارض المنحدرة اصعب من الانتقال على الارض المنبسطة وهذه الصعوبة لا يمكن ان تكون مطلقة فهي تزداد بازدياد الانحدار الى حد او حدود معينة ليصبح الانتقال عنده غير ممكن من الناحية العملية وللتغلب على مثل هذه الحالة يمكن احيانا العمل على اطالة المسافة الافقية الفاصلة بين البداية والنهاية لتقليل تأثير المسافة العمودية، لان المسافة المائل تحصيل حاصل العلاقة بين المسافتين الافقية والعمودية، وعلى المنحدرات قد يكون النقل باتجاه الاسفل فقط او باتجاه الاعلى فقط او بالاتجاهين

ح- وبما ان النقل من الاعلى الى الاسفل اسهل واقل كلفة من النقل من الاسفل الى الاعلى بصورة عامة (لا نطبق هذا على النقل بالأسلاك) فان مسافة النقل الاولي نحو اعلى المنحدرات تكون اقصر من مسافة النقل الاولي نحو اسفل المنحدرات، وقد وجد عمليا ان كلفة 4/1 – 3/1 مسافة معينة للنقل نحو اعلى المنحدر تعادل كلفة 4/3 – 3/2 المسافة المعينة عند النقل نحو اسفل المنحدر. من جانب اخر نجد ان العوائق الارضية التي لا يمكن السير عليها مثل المناطق الصخرية الوعرة والانحدارات الشديدة جدا والمناطق الرخوة والمناطق المغطاة بالأحراش او المستنقعات وغيرها تجعل من الانحراف عن السير بخط مستقيم وصولا الى نقطة الهدف امرا لا بد منه وهذا ينطبق على غالبية حالات مسافة النقل الاولي وليس عليها جميعا. ولا تستخدم وسيلة النقل الاولي لمسافات مطلقة بل لها محددات اقتصادية فكلما زادت مسافة النقل الاولي زاد الوقت غير المنتج او الوقت الضائع لان الوسيلة التي ستنقل حمولة معينة عليها العودة بدون حمولة لنقل حمولة جديدة ويضاف الى ذلك وجود محددات فنية لبعض وسائل النقل الاولي.

خ- وبخصوص العلاقة مع طرق الغابات وتكاليفها نجد ان مسافة النقل الاولي تزداد بصورة عامة كلما ارتفعت تكاليف طرق الغابات لوحدة الانتاج الواحدة وبالعكس تقل بانخفاضها وان افضل مسافة هي الناتجة عن تساوي تكاليف الطرق والنقل الاولي لوحدة الانتاج الواحدة. ومراعاة للناحية الاقتصادية يجب التفكير باستخدام وسائل نقل اولي بديلة عندما تكون مسافة النقل الاولي طويلة وتجنب النقل المزدوج Double handlingقدر الامكان. وواحدة من هذه البدائل قد تكون بتقليل الحمولة عند النقل باتجاه اعلى المنحدرات اذ وجد ان حجم الحمولة ومسافة النقل الاولي لهما تأثير مستمر ومهم على انتاجية الساحبات Skidders بوصفها واحدة من وسائل النقل الاولي وتحت بعض الظروف وجد ان تشكيلة فريق العمل وانحدار مسار النقل الاولي ونظام دفع الاجور هي ايضا عوامل ذات تأثير معنوي.

د- ويمكن حسب مسافة النقل الاولي من الخرائط وذلك بقياس المسافة المستقيمة المباشرة الفاصلة بين بداية ونهاية مسافة النقل الاولي اي بين المساحة المشغولة بالأشجار ونقطة

الهدف من عملية النقل الاولي وغالبا ما تكون هي حافة طريق الغابة. وبما ان الاشجار تختلف ابعادها عن حافات طرق الغابات وان اقرب شجرة ستكون مسافة نقلها صفر لأنها لا تحتاج الى نقل اولي وعلى فرض ان النقل الاولي يكون نحو الطريق الاقرب الى الشجرة فان اقصى مسافة نقل اولي ستكون مساوية لـ:

ذ- 2/1 المسافة الفاصلة بين الطريقين المتجاورين

ر- وان معدل مسافة النقل الاولي سيساوي

ز- إما 2/1 مسافة النقل الاولي القصوى

س- أو 4/1 المسافة الفاصلة بين الطريقين المتجاورين

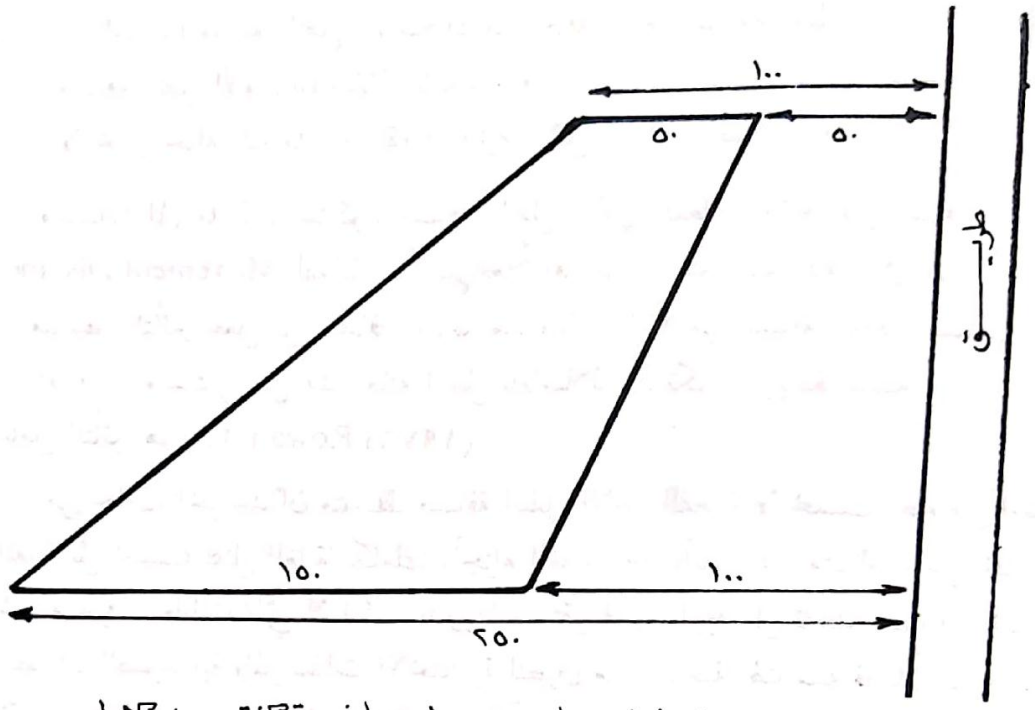
ش- وينطبق هذا الكلام على حالة النقل الاولي بمسافة متعامدة مع خط الطريق لمساحة من الغابة تقع على الطريق مباشرة. اما عندما يبدأ النقل الاولي من مواقع ومساحات لا تقع على الطريق والحمولات المنقولة ستمر على مسافات ومساحات لا يوجد فيها قطع ونقل فان معدل مسافة النقل الاولي هو عبارة عن معدل مسافة الخط المستقيم القصوى والدنيا. والامثلة الاتية توضح كيفية حساب المسافة . فمثلا لو كان لدينا قطعة من ارض الغابة واقعة على طريق الغابة مباشرة ويختلف بعدها الاقصى عن حافة الطريق بين 100 – 150 متراً فان اقصر مسافة نقل اولي ستساوي صفراً واقصى مسافة نقل اولي هي:

ص- (100+150 ) /2 = 125 متراً

ض- ويكون معدل مسافة النقل الاولي هو:

ط- (125+ 0 ) /2 = 62,5 متر

ظ- اما اذا لم تكن قطعة ارض الغابة واقعة على الطريق مباشرة فسوف لا تكون اقصر مسافة نقل اولي صفراً (كما هو موضح في الشكل 4-1) بل سيكون لدينا:




الشكل (٤-١) : مخطط حساب معدل مسافة النقل الاولي.

- الجانب القريب من حافة الطريق يختلف بعده بين (50) الى (100) متر ومعدله (75) متر.
- الجانب البعيد عن حافة الطريق يختلف بعده بين (100) الى (250) متر ومعدله (175) متر.

اذن متوسط البعد للمساحة بكاملها هو (75+175) /2 = 125 متراً.

او قد يحسب معدل بعد كل جانب بالصيغة الاتية:

معدل الجانب القريب =(50 + 0 ) / 2 + 50 = 75 متراً

معدل الجانب البعيد = (150 + 0 ) / 2 + 100 = 175 متراً

المتوسط = ( 75 + 175 ) / 2 = 125 متراً

في الواقع لا تتم مسالة النقل الاولي على وفق هذا السياق النظري للأسباب الاتية:

أ- يتم تجميع عدد من الجذوع لتكوين حجم حمولة واحدة والحركات اللازمة لهذا التجميع قد لا تكون باتجاه عملية النقل الاولي نفسها.

ب- ان مسافة النقل الاولي لا تكون مستقيمة كما هو حال قياسها من الخرائط بسبب الطبوغرافية والعوائق فضلا عن صعوبة السير بخط مستقيم نحو الطريق مباشرة وبصورة متعامدة.

ج- اذا استثنينا وسيلة النقل بالأسلاك من حالة عدم استقامة خط النقل الاولي فان مسافة النقل الاولي بالأسلاك لا تكون اقصر ما يمكن على الرغم من استقامتها لأنها لا تحقق حالة التعامد بين نقطة بداية النقل الاولي ونقطة نهايته.

واستنادا الى ما ذكر ستكون مسافة النقل الاولي الفعلية عبارة عن مسافة الحركة Movement distance الفعلية التي تتم فعلا وقد دلت التجارب الفعلية في هذا الميدان ان متوسط التأثير يجعل من مسافة الحركة مساوية لـ 1,3 من مسافة الخط المستقيم اي بزيادة 30% ويستثنى من هذا حالة النقل بالأسلاك اذ تكون الزيادة بنسبة 10% او ان عامل التأثير هو 1,1.

من جانب اخر نجد ان متوسط مسافة النقل الاولي الفعلية لا يحسب لجزء من ارض الغابة بل يحسب ليمثل الغابة بكاملها واجزاء الغابة تبعد بأبعاد غير متساوية عن خطوط شبكة طرق الغابات التي لا تكون بدورها مستقيمة ومتوازية بل تأخذ مسارات تحكمها الظروف الطبوغرافية والمواصفات الانحدارية للطرق من الناحية الهندسية فضلا عن ضرورة تقاطع هذه الطرق بعضها مع البعض الاخر واتصالها مع الطرق العامة، وقد دلت التجارب على ان تأثير عوامل الطرق هذه هو زيادة متوسط طول مسافة النقل الاولي بنسبة 35% موازنة بحالة الخطوط المستقيمة والمتوازية وبذلك يستخدم عامل مقداره (1,35) للتعويض عن هذا التأثير عند احتساب متوسط مسافة النقل الاولي.

نجد على سفوح المنحدرات الشديدة ان النقل قد لا يكون ممكنا نحو الاعلى وهو ما يحصل عند استخدام وسائل النقل الالية وفي هذه الحالة ستقتصر عملية النقل الاولي على النقل باتجاه اسفل المنحدر وان تأثير هذا العامل هو زيادة مقدارها 40% في طول مسافة النقل الاولي. وبصورة عامة يمكن استخدام عامل مقداره (2) للنقل باتجاه واحد وعامل مقداره (1) للنقل باتجاهين عندما نريد التوصل الى الطول الفعلي لمسافة النقل الاولي.

**مثال: ما مقدار متوسط مسافة النقل الاولي في غابة كثافة الطرق فيها 2 كم/كم2 والنقل بجرار زراعي؟**

**الحل:**

الابعاد بين كل طريقين متجاورين = المساحة / المسافة

=(1000×1000 ) / (1000×2) = 500 م

اذن اقصى مسافة نقل اولي = 2/1×500 = 250 م

متوسط مسافة النقل الاولي = 2/1×250 = 125 م

المسافة بسبب تأثير عوامل النقل الاولي = 125×1,3 = 162,5 م

المسافة بسبب تأثير عوامل طرق الغابات = 162,5×1,35 = 219,375 م

اذن مسافة النقل الاولي الفعلية باتجاه واحد = 219,375×2 = 438,75 م

اذن مسافة النقل الاولي الفعلية باتجاهين = 219,375 م

و مسافة النقل الاولي الفعلية للنقل بالأسلاك = 125×1,1×1,35×1 = 185,625م

**قياس الجذوع و تصنيفها**

تقاس الجذوع مرة او اكثر في اثناء عمليات الاستثمار المختلفة وذلك لتسديد تكاليف الاخشاب المقطوعة و دفع اجور العمال و حساب تكاليف الاستثمار و السيطرة على عمليات الجرد و كذلك لإعطاء معلومات خاصة بحجوم الاخشاب و كمياتها للإداري المسؤول عن الغابة بغية تحقيق التوازن بين ما يقطع و ما يترك من اخشاب على ارض الغابة . و تباع الاشجار الواقفة في الغابة غالباً تبعاً لوحدة قياس معينة بالاعتماد على الكميات المقطوعة منها ، و بناء على ذلك يحتاج كل من البائع و المشتري الى قياس دقيق للأخشاب المستثمرة . فقياس الجذوع مسألة دقيقة و مهمة في مجال استثمار الغابات ، و تتطلب من العاملين بهذا المجال ان يتعلموا و يمارسوا نظم القياس المختلفة و كيفية تطبيقها على مختلف انواع الجذوع و حسب الغرض من الاستعمال .

**قياس الجذوع بالوزن**

ادركت اهمية استعمال الوزن بوصفه قياسا كميا في الغابات حديثا و خاصة في قياسات الاخشاب و زاد الاهتمام بالوزن كمعيار للقياس في الغابات مع ازدياد قيمة الاخشاب و الادراك المتزايد للنقص الموجود في قياسات الحجوم التقليدية .

الوزن صفة كمية يستخدم لضرورته او بسبب بعض فوائده . و قد تكون عملية اجراء الوزن ضرورية اذا لم تكن هناك عملية اخرى بديلة لقياس الكمية او يمكن ان يستعمل اذا كانت محاسنه اكثر مما هي عليه في الطرق البديلة . و يعتمد قرار استعمال الوزن وسيلة للقياس لأية مادة على عوامل عديدة اهمها :

و يعتمد قرار استعمال الوزن وسيلة للقياس لأية مادة على عوامل عديدة اهمها :

1 – الصفات الفيزيائية للمادة .

2 – الوزن بوصفه تعبيرا عن الكمية .

3 – جدوى الوزن .

4 – تكاليف الوزن النسبية .

**العوامل المؤثرة في تقديرات وزن الخشب**

تكون الموازنة سهلة و العمل مباشرا اذا قمنا بقياس الوزن الكلي لكمية من الخشب بصورة طبيعية لكن تقدير الوزن الجاف للمادة الخشبية نفسها لا يكون سهلا ، فالوزن الكلي لكمية من الخشب يتأثر بالعوامل الاتية :

1 – الوزن النوعي

2 – المحتوى الرطوبي

3 – القشرة و المواد الغريبة

ان مادة الجدار الخلوي للنباتات الخشبية متماثلة بدرجة كبيرة ، و وزنها النوعي بحدود 1.5 عليه فان قدما مكعبا من مادة الخشب الصلبة ( بدون فراغات و فجوات ) ، يكون وزنها حوالي 95.5 باوند . و مع ذلك فكثافة الخشب المتواجد في الانسجة النباتية لا تصل اطلاقا الى هذا الرقم لان الخشب مادة مسامية التركيب مكونة من خلايا ذات صفات متنوعة . تتراوح الاوزان النوعية للأنواع الخشبية التجارية الامريكية بين 0.29 الى 0.81 و تتراوح في اجزاء اخرى من العالم بين 0.4 الى 1.4 و مع ذلك توجد تباينات في الوزن النوعي لا بأس بها بين اشجار النوع الواحد و يوجد في معظم الانواع اتجاه لتناقص الوزن النوعي من قاعدة الساق باتجاه قمته و يلاحظ ان هذا الاختلاف قليل موازنة بالتباينات بين الاشجار .

و لقد تبين ايضا ان هناك اختلافا في كثافة الخشب ضمن المقطع العرضي للساق اذ لوحظ ان هناك زيادة في القمة من اللب باتجاه الكمبيوم . ولقد وجدت ايضا اختلافات كبيرة في الوزن النوعي ضمن الحلقات السنوية المنفردة و لكن يبدو ان لهذه الاختلافات تأثيرا قليلا على معدلات الاوزان النوعية للأنواع المختلفة .

يختلف المحتوى الرطوبي في الخشب حسب النوع ، و الموقع بالنسبة للشجرة و طول الزمن الذي يعقب قطع الشجرة . ان هذا هو التغير في المحتوى الرطوبي للخشب ، و الصعوبة العملية في تحديده التي تشكل صعوبة اساسية عند استعمال الوزن بوصفه مقياسا لكمية الخشب .

يمكن التعبير عن محتوى الرطوبة بوصفها نسبة مئوية للوزن الجاف او للوزن الرطب و عادة تعتمد النسبة المئوية على الوزن الجاف . و يتم الحصول عليها عن طريق التخفيف بالفرن تحت درجة حرارة مقدارها 103 + 2 م$^0$الى الحد الذي لا يحدث فيه اي فقدان اخر للرطوبة فنصل الى حالة ثبات الوزن .

لقد بينت بحوث عديدة ان النسبة المئوية لرطوبة الخشب تختلف باختلاف الموقع في الاشجار القائمة و لوحظ ان الرطوبة في الخشب القلبي للمخروطيات بعامة اقل من ما هو عليه في الخشب العصاري ، و تبين ان الاختلافات في الرطوبة تكون قليلة بين الاخشاب القلبية نفسها . يحتوي الخشب في الجزء العلوي من المخروطيات عادة على نسبة رطوبة اعلى مما هو في المقاطع السفلى و هذا ناتج بالأساس من زيادة الخشب العصاري في هذه المناطق .

توجد تباينات طفيفة في المحتوى الرطوبي للأخشاب تبعا للفصول و لمعظم الانواع ، اذ دلت دراسات عديدة على ان نسبة الرطوبة اعلى بقليل في فصل الشتاء و الربيع من اي وقت اخر من

السنة . و ان اكثر الاختلافات وضوحا في محتوى رطوبة الخشب تحدث بعد قطع الشجرة . فالنسيج الخشبي للشجرة في وقت الذي يلي قطعها يفقد الرطوبة تدريجية و اذا ترك ليجف بالهواء سيصل محتوى رطوبته الى حوالي 12% و تختلف هذه النسبة حسب درجة حرارة الهواء المحيط و حالات الرطوبة . ان هذا التغير يمكن السيطرة عليه او تنظيمه باستعمال افران التجفيف و اذا تركت بدون سيطرة فإنها ستتبع الظروف الجوية .

تتباين معدلات تجفيف الجذوع بعد قطعها حسب المناطق ، الانواع ، الوقت بالنسبة للسنة و مواصفات الجذوع مثل القطر و الطول بالقشرة او بدونها ، و العقد و طريقة التكديس .... الخ .

عند وزن كمية من الخشب يجب ازالة القشرة و المواد الغريبة قبل القيام بالقياس ، او انه يجب طرح اوزانها من الوزن الكلي للحصول على وزن الخشب لوحده . و تكمن اهمية القشرة عادة في امكانية طرحها من التقدير الكلي لمعرفة كمية مادة الخشب و قد تكون القشرة بنسبة مئوية يمكن ايجادها من الجذوع الرئيسة و القصيرة التي نحصل عليها من الشجرة .

تكون كمية المادة الغريبة على الخشب كالثلج و الاوحال متغيرة و تعتمد على الطقس و طريقة النقل الاولي . فقطع و تكديس الخشب في فصل الشتاء يؤدي الى احتوائه عادة على كميات لا يمكن التكهن بها من ثلوج و اوحال عندما تسحب الجذوع على الارض في ظروف الطقس الرطب و عليه اذا استخدم مقياس الوزن فيجب بذل الجهود لإزالة المادة الغريبة عن ملازمة الخشب او الالتصاق به .

**قياس خشب العجينة بالوزن**

ثم اقرار استعمال وحدة حجم الكورد لقياس حجوم منتجات الغابة مثل خشب العجينة منذ مدة طويلة كقياس ملائم مع التسليم بانه وسيلة غير دقيقة لقياس المادة الخشبية و ما دامت قياسات الخشب يمكن ان نحتاجها فان الكورد حل وسطي مقبول لكن اذا امكن تعين كمية الخشب على الشاحنات او في المصانع فان الوزن يتطلب طريقة قياس رخيصة و مضبوطة .

عند استخدام الوزن وسيلة لإيجاد وزن خشب العجينة ، تحتاج الى الاعتماد على بعض العمليات و الاجراءات الحسابية و الخاصة بالمحتوى الرطوبي التي ستمكننا من الحصول على تقدير الوزن الجاف للخشب . اذا كان الخشب موضوع الكلام مع القشرة فيجب اجراء تقديرات لمدى مساهمة القشرة في الوزن الكلي .

و هناك طريقتان لكيفية تعين الرطوبة و النسبة المئوية للقشرة سنكتفي بذكرهما فقط و هما :

1 – ايجاد معدل الرطوبة و النسبة المئوية للقشرة في الخشب الطري عند القطع و حسب الفترة الزمنية منذ القطع .

2 – ايجاد الرطوبة الجارية و النسبة المئوية للقشرة عند الوزن .

قياس الوزن لا يكون ملائما اذا كان الغرض وزن كميات صغيرة من خشب العجينة في مواقع متناثرة داخل الغابة ، ففي هذه الحالة يكون استخدام وحدات الكورد بوصفها مقياسا للحجم اكثر فاعلية و اهمية من الناحية العملية .

**قياس جذوع الالواح**

يمكن تطبيق قياس الوزن على الجذوع مع اخذ هدفين بنظر الاعتبار هما :

1 – تقدير المنتجات القابلة للاستعمال و التي يمكن الحصول عليها من جذوع الاشجار مثل اقدام لوحية خشبية .

2 – تعيين كمية المادة الخشبية الكلية الموجود في الجذع .

و يؤخذ في كلا الحالتين تعين الوزن بنظر الاعتبار كخطوة وسطية فقط في عملية تقدير الحجم ، لهذا السبب يتكون قياس وزن الجذع عادة من وزنه و من ثم استعمال العلاقة المناسبة بين الوزن و الحجم لتحويل الوزن الى حجم .

ان التطبيق الاكثر شيوعا في الوقت الحاضر تعيين الوزن الكلي لحمولات الشاحنات و تحويلها الى ما يعادلها من الحجم ولو انه يمكن تعيين ذلك للجذوع بصورة منفردة . ان قياس الوزن على اساس كميات حمولات الشاحنات اكثر ملائمة عندما يكون لدينا نوع واحد من الاشجار ذات جذوع متماثلة من حيث القطر و الطول و الجودة . و كذلك يحفز قياس الوزن ايضا على تسليم الجذوع و هي حديثة القطع و خاصة عند اعتماد الوزن على الحالة الطرية و بدون تحديد المحتوى الرطوبي و الوزن الجاف . و مع ذلك فندما تختلف الجذوع في الحجم و الجودة يتوجب اجراء بعض التعديلات و بعكسه ، فالجذوع الرديئة ، سيكون لها سعر الجذوع الممتازة نفسه . لهذا السبب اثيرت اعتراضات على قياس وزن جذوع الاخشاب الصلدة لأنها تتميز باختلاف كبير في الحجم و الشكل و درجة التضرر اكثر مما هو في الخشاب الرخوة .

و قد تركز معظم الاهتمام في الولايات المتحدة على قياس وزن الجذوع بوصفه طريقة يمكن ان تعطي تقديرات حجمية بسرعة اكبر و ارخص من تطبيق معادلات و قوانين الجذوع . لهذا السبب توجهت معظم الجهود نحو تطوير علاقات الوزن مع الحجم و التي يمكن ان تبين عدد الوحدات الحجمية للمنتجات المصنعة ( مثل القدم اللوحي ) التي يمكن الحصول عليها من وحدة الوزن الواحدة . و لغرض تطبيق قياس وزن الجذوع في الصناعة فمن المفيد بيان نسب القدم اللوحي الى الوزن لحمولة الشاحنة من الجذوع .

**قياس حجوم الجذوع**

تعطى المحتويات التقديرية للجذوع في جداول يطلق عليها اصطلاح مقاييس الجذوع Log Rules و هي عبارة عن عرض مجدول للمحتويات التقديرية للجذوع ذات الاطوال و الاقطار المعينة . و على الرغم من ان هذه الجداول يمكن اعدادها بأية وحدة حجم ، فالشائع ان يعبر عنها بالأقدام اللوحية ، او الاقدام المكعبة ، او الامتار المكعبة و احيانا بمستويات قياسية اخرى خاصة و هذه المقاييس هي :

**1** – مقاييس القدم اللوحي للجذوع : ان مقايس قدم – لوح للجذوع تبين العدد التقديري للاقدام اللوحية التي يمكن الحصول عليها من نشر جذوع معلومة الطول و القطر ، و تستعمل دائما لتقدير ما تحتويه الجذوع و الاشجار .

**2** – مقاييس الدراسة الميدانية للجذوع : في هذه الطريقة ، تقاس اولاً عينة من الجذوع فوق رصيف تكديس الجذوع . و عندما ينشر كل جذع من هذه الجذوع ، تقاس الالواح لتعيين كمية الاقدام اللوحية للجذع . و يتم اعداد قياس الجذع عن طريق الربط بين نواتج الاقدام اللوحية اي المتغير التابع ، و بين اقطار و اطوال الجذوع ، اي المتغيرات المستقلة و يمكن ان تحل هذه المسألة بيانياً او بطريقة المربعات الصغرى .

**3** – مقاييس مخطط الجذع : ان عملية رسم الشكل التخطيطي لمقاييس الجذع سهلة ، اذا يتم رسم دوائر حسب المقياس تمثل النهايات الصغيرة للجذوع المختلفة الاقطار تحت القشرة على فرض ان الجذوع هي اسطوانات معلومة الطول . و تستعمل فرضيات محددة حول عرض قطع المنشار Kerf و الانكماش و عرض اللوح و من ثم ترسم الواحا مستطيلة الشكل بسمك 1انج ضمن الدوائر ، و بعدها تحسب عدد الاقدام اللوحية الكلية لأطوال اخرى حسب نسبة كل منهم . تكون الزيادات في الحجم من قطر معين الى قطر اخر يليه بشكل عام غير منتظمة قليلا ، و عليه يمكن التخلص من عدم الانتظام ، بأعداد منحنى يدوي او معادلة انحدار للتنبؤ بالحجم استنادا الى قطر كل طول من الاطوال .

ان اكثر مقايس مخطط الجذع استعمالا مقياس سكربنر الذي اعتمد في ايجاده على الفرضيات الآتية :

1 - ستكون الالواح المنشورة بسمك 1 انج و عرض لا يقل عن 8 انجات .
2 - ما يفقد في عرض (شق) قطع المنشار و الانكماش ربع انج .
3 - الجذوع اسطوانية الشكل .

و لقد حور هذا المقياس ليشمل احجاما مختلفة من الجذوع و اصبحت المقاييس بشكل عشري و الجداول بثلاثة اشكال هي : مقياس سكربنر العشري A ، مقياس سكربنر العشري B ، و مقياس سكربنر العشري C ، و الاخير هو الاكثر استخداما في هذا المجال .

4 - مقياس الجذع الرياضية : لاشتقاق مقياس رياضي للجذوع ، يتم اعداد قانون باستعمال فرضيات محددة عن شق قطع المنشار و تناقص القطر ، و مراحل التصنيع التي تبين انتاج الجذوع بالقدم اللوحي بدلالة اقطارها و اطوالها . و يعد مقياس دويل من اكثر المقاييس الرياضية استخداما . و ينص المقياس على (( طرح اربع انجات من قطر الجذع ( بسبب قطع شرائح من الجذع ) ، تربيع واحد من الباقي و ضربه بطول الجذع قدم )) .و يعطي هذه المقياس نتائج جيدة عند تطبيقه على الجذوع التي تتراوح اقطارها بين 26-36 انجاً . و عندما يطبق على الجذوع الكبيرة الحجم ، فانه يعطي نتائج متدنية في حين تكون النتائج مبالغا فيها عند تطبيقه على الجذوع الصغيرة .

**5** – مقاييس الجذوع المتوافقة : وجدت هذه المقاييس للحالات الخاصة فمثلا مقياس دويل – سكربنر هو توفيق بين مقاييس دويل و سكربنر و يعد للاستعمال في حالة الخشب الصناعي المتضرر و الواصل الى مرحلة بعد النضج . و بما ان مقياس دويل يعطينا اكثر مما يجب ان يكون للجذوع الصغيرة ، فان قيمته كانت تستعمل للأقطار 28 انجاً . و بما ان مقياس سكربنر يعطي اكثر مما يجب ان يكون للجذوع الكبيرة ، فان قيمته كانت تستعمل للأقطار

28 انجاً فأكثر عليه فمقياس دويل – سكربنر يعطي تقديرا اعلى باستمرار و يفترض ان يعوض عن الاضرار و العيوب المخفية . و مقياس سكربنر – دويل هو بالضبط عكس مقياس دويل – سكربنر اذ يعطي تقديرا اوطأ باستمرار ما يجب عليه ان يكون .

**6** – مقياس الوحدة المكعبة للجذع : و قد يكون الهدف من اعداد مقاييس الجذوع الحصول على الحجوم بالأقدام ، او الامتار المكعبة تحت القشرة ، بدلالة متوسط القطر النهاية الصغرى تحت القشرة بالإنجات و بالسنتمترات ، و طول الجذع بالأقدام او الامتار . و قد يكون اعداد المقاييس ايضا لغرض متوسط قطر النقطة الوسطية تحت القشرة . ان المنطقي في مثل هذه الحالات ان يحسب الحجم لمقاطع بطول 4 أقدام ، مع سماح نقصان مقداره نصف انج لكل مقطع ، و يحسب الحجم باستخدام قوانين و طرق حساب الحجم المختلفة .

**مقياس الكورد**

تطبق وحدة الكورد عادة لقياس خشب الوقود و خشب العجينة ، و خشب النجارة و خشب الفحم و المنتجات الاخرى ذات القيمة الواطئة نسبيا و التي تجمع بعامة في اكداس . و لقياس كدس من الخشب يجب اولا معرفة الطول ، و متوسط القياسات المأخوذة على كلا جانبي الكدس ( لأقرب قدم ) . ثم نحصل على الارتفاع بإيجاد متوسط القياسات المأخوذة على فترات مقدارها 4 اقدام تقريبا . والارتفاع الذي يختزل بمقدار انج واحد لكل قدم تعويضا عن التسوية و الانكماش ، و يسجل لأقرب انج . و من ثم تطبق المعادلة الآتية :

**الكورد**

$$\mathbf{V_c = \frac{ls \times Hs \times L}{128}}$$

اذ :

Ls = طول الكدس بالأقدام .

Hs = ارتفاع الكدس بالأقدام .

L = طول قطعة الخشب بالأقدام .

$V_C$ = الحجم (كورد) .

This is ONE CORD of Wood
4 ft x 4 ft x 8 ft.