الفصل التاسع عشر
استثمار الغابات

استثمار الغابات

تعريفه:

هو تحويل الغابة إلى شكل آخر من رأس المال بعد قطعها وتصنيف أخشابها وبيعها كمادة خام على أن تدار إدارة علمية وفق قاعدة الإنتاج المستمر.

خطة استثمار الغابات وأهميتها:

يهدف استثمار الغابات إلى تهيئة الخشب كمادة أولية ذات صفات وخواص معينة بحيث يلائم رغبات المستهلك من جهة ورغبات رجل الغابات من جهة أخرى ويجب أن ينفذ حسب خطة عملية منذ بداية اختيار الشجرة وقطعها وتجزئتها ونقلها إلى حين وصولها إلى المستهلك كذلك نجد أن علم استثمار الغابات يستند إلى عاملين مهمين هما :

١ـ الإنتاج الطبيعي المستمر

٢ـ الإنتاج الميكانيكي الملائم

لذلك نجد أن جميع الأعمال في هذا المجال تكون حلقات متصلة بعضها ببعض بحيث أن نهاية كل عملية هي بداية للعملية التي تأتي بعدها وهذه العمليات يمكن تلخيصها في الآتي:

١ـ استمرارية الإنتاج تعتمد على تنفيذ الخطة الصحيحة الملائمة في الاستثمار الخاص بالغابة.

٢ـ جميع الأعمال وخاصة ما يتعلق بقطع الأشجار ونقلها وتصنيعها وبيعها هي من الأعمال المركزية المهمة داخل الغابة.

٣ـ قطع كميات كبيرة من الأشجار سنوياً وهذه الكميات ذات حجم ووزن عالي.

٤ـ قيمة المنتج تعتمد على خواص ونوعية الأخشاب المستثمرة وطريقة الاستثمار.

٥ـ أن تكاليف الأعمال فى استثمار الغابات تعتبر عالية جداً بالنسبة إلى بقية تكاليف الأعمال داخل الغابة.

٦ـ أن استثمار الغابات هى نقطة التقاء بين الهيئة الإدارية للغابات وبين المستهلك بحيث يمكن التعرف على رغبات المستهلك وتزويده بالكميات والنوعيات المطلوبة وبتكاليف مناسبه.

٧ـ تأثير العوامل الطبيعية والظروف المناخية يكون كبير على الصفات الطبيعية والمورفولوجيه والصناعيةوالنوعية ونوع الإنتاج وقيمته.

طرق استثمار الغابات:

الطريقة الملائمة فى استثمار الغابات لايمكن أن تكون قابلة للتنفيذ إلا إذا كانت من الناحية الطبيعية والفنيه والاقتصادية والاجتماعية مناسبه ولكى تنجح هذه الطريقة لابد من توافر النقاط الآتية:

١ـ موقع العمل داخل الغابة وإمكانية الوصول إليه ونقل الأخشاب منه.

٢ـ إمكانية القطع داخل الغابة وتسهيل حركة العمال والآلات .

٣ـ نوع الأشجار وكمية ونوعية أخشابها وضمان تسويق الأخشاب.

٤ـ توفير الأيدى العاملةوكذلك الآلات اللازمه وذلك لتنفيذ الخطة الخاصة بالاستثمار.

أولاً: موقع العمل داخل الغابة:

يمكن بسهولة تحديد موقع العمل على الخرائط الإدارية الموجوده للغابات وكذلك من السجلات الإدارية الحاصة بالموقع وإمكانية التعرف على تضاريس الأرض وتحديد المواقع المناسبة لوضع شبكة الطرق وأماكن تجميع الأخشاب وذلك لسهولة الوصول إلى تلك الأماكن وخاصه لنقل العمال والآلات والأدوات اللازمة لذلك.

ثانياً: إمكانية القطع:

وهذه العملية تشمل عمليات القطع المتوسطة (أى عمليات القطع التى تجرى على

المجموعة الشجرية حتى تصل إلى سن أو عمر القطع النهائى) وذلك لأغراض عديدة منها فتح أو عمل فتحات فى تيجان الأشجار الكبيرة أو فتح الطرق عن طريق تقطيع الأغصان المتشابكة حتى يسهل الدخول إلى الغابه وكذلك حركة العمال والآلات.

ثالثاً: نوع وكمية الأشجار المقطوعة:

وفى هذه الحالة يجب الرجوع إلى السجل الإدارى للغابة الذى يحتوى على أنواع الأشجار القائمة فى الغابة وأعمارها وقياسات أحجامها ونوعيتها وعلى ضوء ذلك يمكن التنبؤ بكمية النمو السنوى من الخشب وأيضاً كميات القطع السنوى من الأشجار التى يمكن الحصول عليها وكذلك يجب أن تصل الكميات المقطوعة من الغابة إلى الحد الذى يغطى التكاليف الأساسية المترتبة عليها لضمان استمرارية العمل داخل الغابات الإنتاجية كذلك فإن كمية الإنتاج تعتمد على مجموع النمو السنوى لمجموع الأشجار القائمة ويوجد معادلة يمكن بها حساب حجم الإنتاج اليومى وهى:

$$\text{حجم الإنتاج اليومى (م٣)} = \frac{\text{حجم الأشجار القائمة فعلياً (م٣)}}{\text{عدد أيام العمل فى السنة} \times \text{دورة القطع}}$$

رابعاً: توفير الأيدى العاملة :

تعتبر الأيدى العاملة فى مقدمة عوامل الإنتاج وأن أى خطة اقتصادية إنتاجية لا يمكن الاستغناء فيها عن الأيدى العاملة وأن سرعة الإنتاج وكميته لا يمكن تحقيقه إلا عن طريق استخدام الآلات وذلك للحفاظ على الخطة الزمنية ليتطابق حجم العمل وسعته وتظهر تلك الأهمية فى حالة الأخشاب التى تستعمل لأغراض أنتاج لب الورق أو الـ Short wood حيث أنه بزيادة القطر يزداد الوقت اللازم والتكاليف للشجرة الواحدة ويقل الوقت اللازم والتكلفه للوحدة القياسية الحجمية الواحدة(م٣) ويمكن توضيح ذلك بالمعادلة الآتية:

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{الإنتاجية الحقيقية}}{\text{الإنتاجية الاعتيادية}} \times ١٠٠$$

والانتاجية الاعتيادية للعامل الواحد هى الكمية الكافية من العمل المنتج فى وحدة زمنية مناسبة واحدة من قبل العامل المناسب المدرب والذى يستعمل الطريقة والأدوات المناسبة فى العمل.

مراحل استثمار الغابات:

تبدأ عملية استثمار الغابات بوضع المنشار على الشجرة لقطعها وتحضيرها وتنتهى بوصول الجزوع الخشبية فى متناول أيدى المستهلك وهذا يتطلب المرور بالمراحل الآتية

١ـ الإجراءات الأولية

٢ـ اختيار الطريقة المناسبة لقطع الأشجار وتنظيفها من القشرة والأغصان

٣ـ تجزئة جزوع الأشجار حسب متطلبات المستهلك

٤ـ نقل الأشجار المقطوعة أو أجزاء الشجرة إلى خارج الغابة

٥ـ جمع الأشجار المقطوعة إلى أماكن التجميع والتصنيف

٦ـ التحميل والنقل إلى المستهلك

أولاً : الإجراءات الأوليه:

أ - تجهيز الخرائط

فى هذه الحالة يجب تجهيز الخرائط ويفضل الخرائط الجوية لمعرفة التوزيع الطبيعى للأصناف داخل العابة مع بيان طبوغرافية الأرض لتحديد الكميات والنوعيات المراد استثمارها ووضع شبكة الطرق وتعين مناطق جمع الأخشاب ويفضل أن يكون مقيس الرسم فى هذه الخرائط ١ : ١٠٠٠

ب ـ جرد محتويات الغابة

يعتبر جرد محتويات الغابة من أهم واجبات رجل الغابات وذلك لمعرفة مقدار حجم الغابة والنمو السنوى وكميات القطع السنوى لكل نوع من الأنواع الشجرية والتعرف على مواقع النمو المختلفة داخل الغابة بالإضافة إلى معرفة الخواص الطبيعة للتربة وخاصة لاختيار الطريق المناسب والاتجاه الصحيح لنقل الأخشاب خارج الغابة.

ج ـ تحضير الأدوات والآلات اليدوية الضرورية:

يجب تزويد العمال بالأدوات والآلات الضرورية الصحيحة، والمناسبة وهذا يوفر لرجل الغابات وأيضاً للعامل الوقت الكافى وخاصة فى تقشير الأشجار ولقطع وتعين اتجاه

الأسقاط Felling واتجاه سحب الأشجار Skidding إلى خارج الغابة.

هذه الأدوات إما أن تكون بشكل سكاكين التقشير أو الفؤوس أو المناجل لتظيف مساحة صغيرة من ساق الشجرة أو من القشرة لتميزها عن الأشجار المتروكة وتستخدم حالياً الآلات أو علب الرش بالألوان الزيتية على ساق الشجرة القائمة لتميزها من مسافة بعيدة.

أدوات وآلات القطع والتنظيف:

إن زيادة الطلب على المادة الخشبيه يتطلب سرعة الإنتاج الطبيعى وذلك بإقامة الغابات وزراعة الأشجار سريعة النمو وكذلك استعمال الآلات المختلفة وذلك لسرعة وصول الخشب من الغابة إلى المستهلك ولهذا يتطلب الأمر استعمال الآلات الحديثة وذلك لسرعة الإنتاج ومن هذه الآلات :

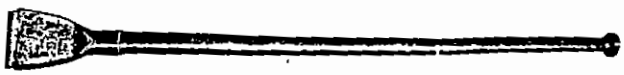
المناشير اليدوية والالية هذه تستخدم بكثرة فى السنوات الأخيرة وذلك بعد إدخال التحسينات عليها وإنتاج مناشير خفيفة فى الوزن وقليلة فى الصوت وتستخدم هذه المناشير فى كثير من الأعمال التحضيرية للقطع وفتح الطرق داخل الغابة وتنظيف وعمل القطع حول الشجرة والأعمال الرئيسية فى استثمار الغابات هى قطع الأشجار وتنظيف الأغصان وتجزئتها.

والشكل رقم(٩٩) طريقة استخدام المنشار الآلى فى عمليات تهذيب نهايات الأشجار بعد قطعها وتنظيف الجزع من الأفرع.

تقشير الأشجار:

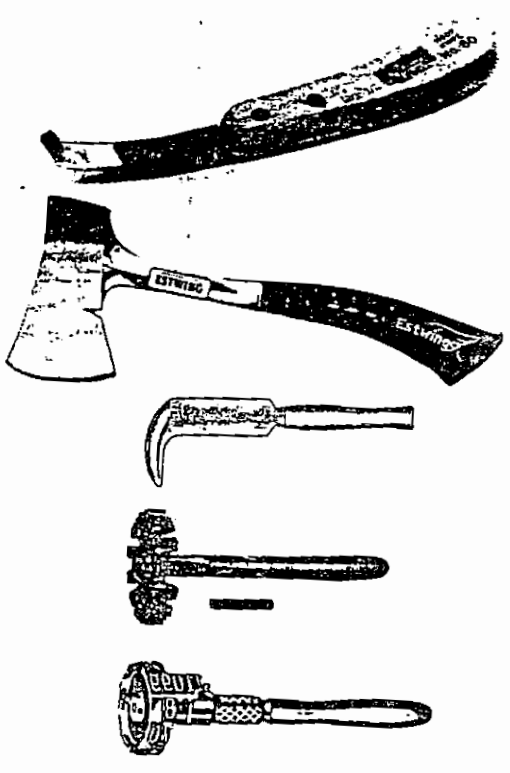
تستعمل فى هذه العملية بعض الآلات اليدوية المصنوعة من الفولاذ بوزن ٥٠٠ـ٦٠٠جم ومزودة بيد خشبية وتستعمل هذه الآلات فى تقشير الأشجار وخاصة التى تستخدم فى الأعمدة وكذلك أخشاب لب الورق وكذلك الأخشاب الصناعية الأخرى وخاصة لسهولة السحب أو لتقليل الاحتكاك بين جزوع الأشجار المقطوعة وأرض الغابة أثناء السحب وقد قلت استخدام هذه الآلات حديثاً نظراً لظهور الآلات ميكانيكية يمكن استخدامها لهذا الغرض وذلك لإنجاز العمل فى أسرع وقت وأيضاً لصعوبة الحصول على الأيدى العاملة وزيادة أجور العمال والشكل رقم (١٠٠) يوضح بعض من هذه الآلات التى تستخدم فى عمليات التقشير والترقيم للأشجار.

شكل رقم (٩٩)



الوزن = ٦٠٠ غم
العرض = ١٤٠ غم
طول المقبض ١٤٠ سم

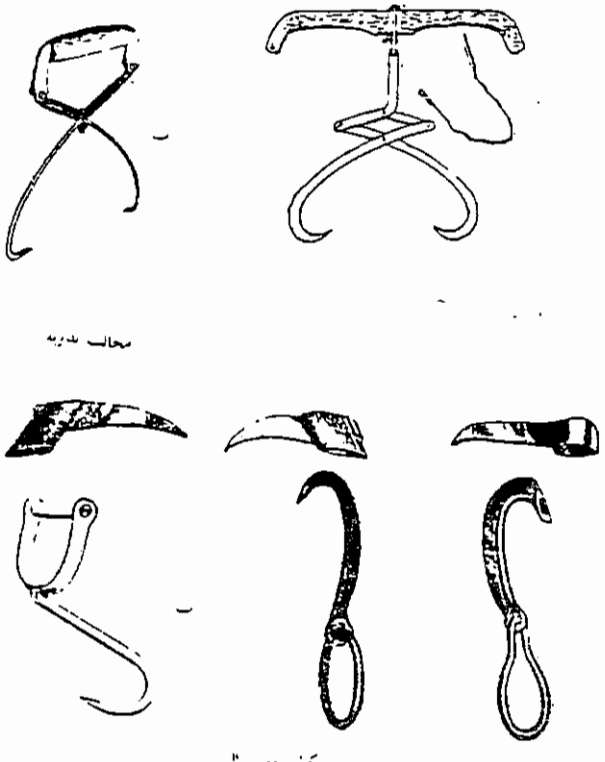
الوزن = ٥٠٠ غم
العرض = ١٣٠ غم
طول المقبض = ١٤٠ سم



شكل رقم (١٠٠)

تحريك الأشجار:

لأجل تسهيل عملية القطع والإسقاط ولتحريك وقلب الأشجار المقطوعة يستعمل عدد كبير من العتلات المزودة بمخالب فولاذية وأيضاً بعض الشوك المزودة بالأيدى الخشبية وهذه الآلات ضرورية جداً ويجب توافرها فى أماكن العمل خاصة فى حالة الاعتماد على الأيدى العاملة فى إنجاز أعمال التقطيع وسحب الجزوع والشكل رقم (١٠١) يوضح بعض أنواع المخالب اليدوية التى تستخدم فى قلب وتحريك الأشجار.



شكل رقم (١٠١)

المناشير اليدوية:

تعتبر المناشير اليدوية من آلات القطع المهمة بحيث لا يمكن الاستغناء عنها فى قطع وتقطيع الأشجار وقد اقتصر استعمال المناشير اليدوية فى الوقت الحاضر على قطع الأشجار الصغيرة وبكميات قليلة أو لتقطيع الأخشاب فى حالة عدم توفر المناشير الآلية ويستحسن استخدام تلك المناشير فى المناطق التى تتوافر فيها الأيدى العاملة بكثرة وبأجور منخفضة. كذلك نجد أن هذه المناشير إما أن تكون لشخص واحد أو لشخصين حسب طريقة القطع وقطر الشجرة وتعتبر هذه الآلات جيدة فى القطع فى حالة المحافظة عليها بصورة جيدة واستعمالها بشكل صحيح ويمكن تصنيف هذه المناشير حسب التصنيع ونوع الاستعمال إلى الأنواع الآتية:

١ـ منشار بسيط لشخص واحد

٢ـ منشار بسيط لشخصين

٣ـ منشار يدوى ذو إطار معدنى متحرك

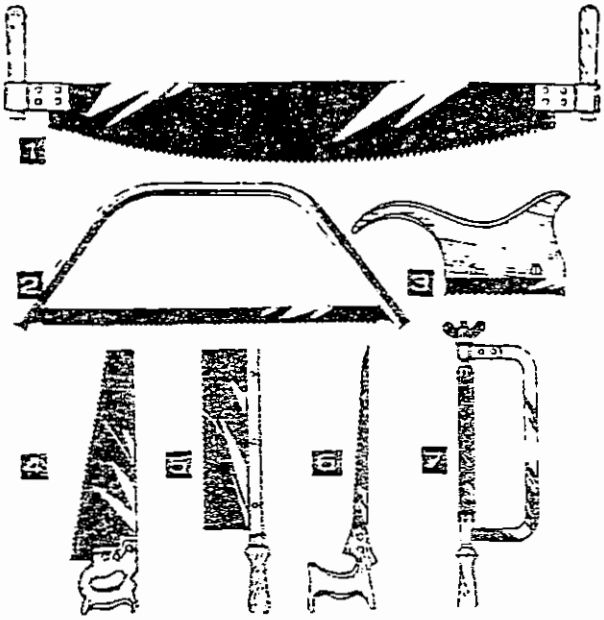
٤ـ منشار يدوى ذو إطار معدنى ثابت

٥ـ منشار يدوى ذو إطار خشبى

والشكل رقم (١٠٢) يوضح بعض أنواع تلك المناشير. أما الشكل رقم (١٠٣) فيوضح طريقة الاستعمال.

البـــلطة:

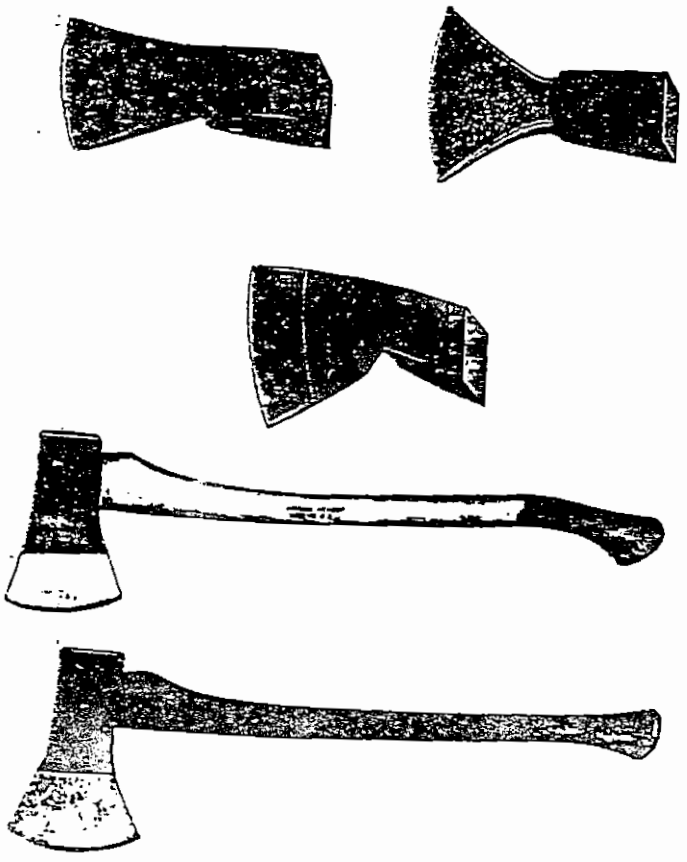
تعتبر البلطه من الآلات الضرورية لتقشير الأشجار وفى عملية القطع وفتح الطرق وقطع الأشجار وتنظيفها وهى إما أن تكون ذات حد واحد أو حدين مزودة بيد خشبية ومن المستحسن أن يكون اليد منحنية وذلك لتخفيف الاهتزاز وأن تكون ذات مرونة عالية مثل أخشاب Fraxinus spp أو Platanus ويفضل استعمال البلطه مع المناشير الآلية فى تنظيف الأشجار المقطوعة من الأغصان الرفيعة الكثيرة العدد حيث تعتبر فترة استعمال البلطه بمثابة فترة هدوء للعامل وفترة توقف المنشار الآلى من حين إلى آخر. والشكل رقم (١٠٤) يوضح بعض أنواع البلط المستخدمة.



١ منشار هلالي للعظام
٢- منشار قوس
٣- منشار حدادي
٤ منشار نجاري
٥- منشار الدقيق
٦- منشار القشوب
٧- منشار معادن

شكل رقم (١٠٢)

شكل رقم (١٠٣)



شكل رقم (١٠٤)

قطع الأشجار وإسقاطها:

تجرى عملية قطع الأشجار من قبل العمال المدربين ويستحسن تشكيل فريق للقطع وتتكون كل فرقة من عاملين عادة ولا تقل المسافة بين الفرقة والأخرى عن طول شجرتين ويجب تزويد كل فرقة بالآلات الآتية:

اسم الآلة	العدد
منشار آلى	١
بلطه ذو وزن ١,٥ كم	١
مطرقة الإسقاط ذو وزن ٢,٥ ـ ٣ كجم	١
بنطه الإسقاط ذو وزن ٨ ـ ١ كجم	٢
أزميز حديدى	٢
مقشطة حديدية	٢
مخالب سحب الأشجار	٢
مخالب تقليب الأشجار	٢
صندوق للأدوات الاحتياطية	١
صندوق للإسعافات الأولية	١
صندوق لحفظ الطعام	١

وتجرى عملية قطع الأشجار بواسطة المنشار الآلى وذلك بفصل الشجرة عن قاعدتها ويسمى الجزء المتروك فى الأرض بالقرمة كما فى شكل رقم (١٠٥) وحسب الخطوات الآتية:

١ـ تعين اتجاه الأسقاط:

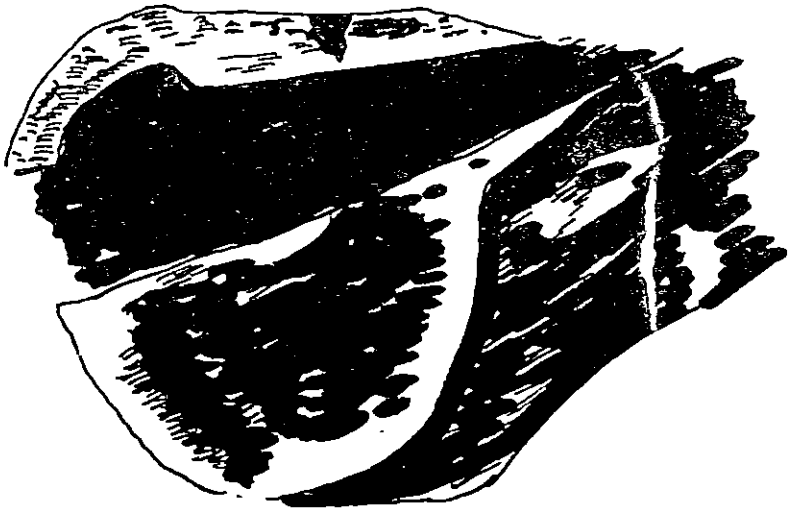
يتعين اتجاه الإسقاط بحيث يضمن سلامة الشجرة أثناء سقوطها على الأرض وعدم حدوث ضرر بالأشجار أو الشجيرات المجاورة الموجودة داخل الغابة وذلك لضمان بقاء الجيل الشجرى واستمرارية الإنتاج حيث أن عدم معرفة الاتجاه الصحيح للإسقاط يؤدى إلى حدوث انفجار جزع الشجرة وتشققه والشكل رقم (١٠٦)، (١٠٧) يوضحان تلك الظاهره.

٢ـ القطع الأمامى (السفلى) Uunder cut

يجرى القطع الأمامى المتكون من القطع السفلى والمائل باتجاه عمودى على اتجاه

شكل رقم (١٠٥)

شكل رقم (١٠٦)



شكل رقم (١٠٧)

إسقاط الشجرة ويكون عمقه بحوالى ١/٤ قطر الشجرة ويلتقى القطع السفلى مع القطع المائل بزاوية لا تزيد عن ٤٥° حسب نوعية الأشجار وكلما زادت نوعية وقيمة الخشب كلما اتجهت الزاوية المذكورة لأسفل وينبغى إجراء القطع المائل أسفل القطع السفلى كذلك فإن ارتفاع القطع الأمامى يعتمد على نوع وموقع الشجرة وقيمة الخشب حيث يحبذ دائماً فصل الساق من القرمة بمستوى سطح الأرض وهذا يمكن إجراؤه بواسطة استعمال المناشير الآلية.

٣ـ القطع الخلفى Back Cut

يجرى القطع الخلفى بواسطة المنشار من الجهة المعاكسة إلى القطع الأمامى ويفضل أن يكون بمستوى القطع الأمامى ولا يجوز أن يكون مستوى القطع الخلفى أدنى من القطع الأمامى حيث يؤدى ذلك إلى تشقق الساق وانغلاقه طولياً ويتم القطع الخلفى على مراحل فى حالة استعمال المناشير الآلية للحفاظ على الخشب وسهولة إسقاط الشجرة على الأرض.

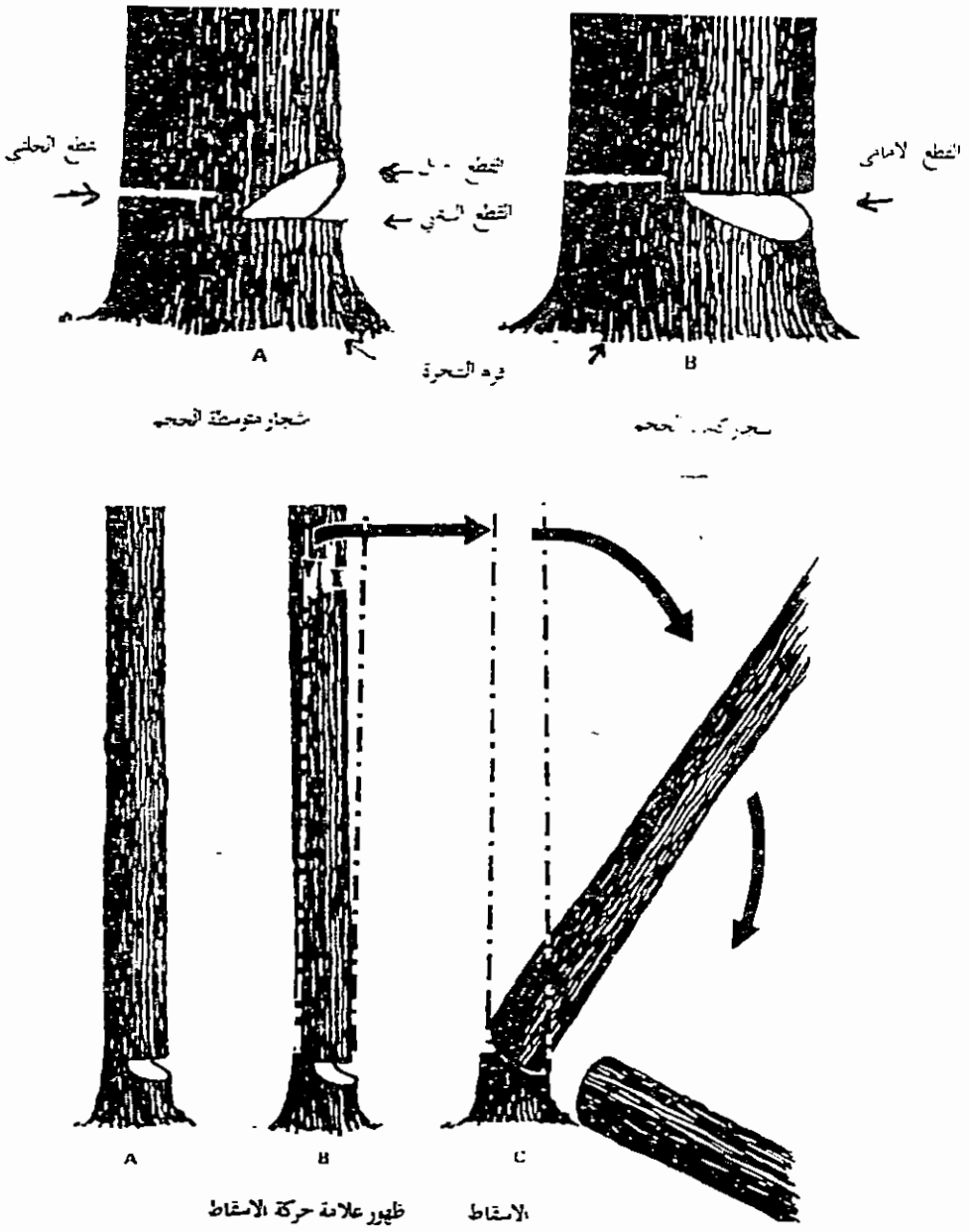
٤ـ إسقاط الشجرة Felling

تبدأ الشجرة بالميل فى الحالات الاعتيادية إلى الجهة المراد اسقاط الشجرة فيها مع الانتهاء من عملية القطع الخلفى واتجاه الإسقاط يعتبر الحركة البدائية لعملية النقل حيث يزداد وقت عملية الإسقاط بزيادة قطر الشجرة وزيادة ميلان الشجرة من جهة الإسقاط المطلوبة. فى هذه الحالات يجب السيطرة على إسقاط الشجرة إلى الجهة المطلوبة بواسطة العوامل الآتية:

١ـ الخشب الحافظ حيث يترك بعرض أكبر من الجهة المعاكسة لميلان الشجره

٢ـ استعمال الأزمير حيث يمكن فتح شق المنشار من جهة القطع الخلفى بزاوية أكبر ويؤدى ذلك إلى ميلان الشجرة إلى جهة الإسقاط المطلوبة

٣ـ الرافعات الهيدروليكية المستعملة لرفع السيارات والآلات وتستعمل هذه الرافعات فى حالات خاصة بالنسبة للأشجار ذات الأقطار الكبيرة. والشكل رقم (١٠٨) يوضح الخطوات المتبعة فى عملية إسقاط الأشجار.


القطع الجانبي
القطع الخلفي
القطع الأمامي
A
B
وجه الشجرة
شجار متوسطة الحجم
الاسقاط
ظهور علامة حركة الاسقاط
A
B
C

شكل رقم (١٠٨)

إن الغرض الأساسى من الحفاظ على اتجاه الإسقاط هو عدم إلحاق الضرر بالأشجار المقطوعة أو القائمة بالإضافة إلى تسهيل حركة العمال فى عمليات التنظيف من الأغصان والقشرة وسحب الأشجار فى الغابة وتزداد أهمية الحفاظ على اتجاه اسقاط الشجرة من المناطق المنحدرة لسفوح الجبال وكذلك بزيادة قطر وارتفاع الأشجار.

وهناك حالات كثيرة تتعلق فيها الشجرة المقطوعة بأخرى قائمة أثناء السقوط وهذه الحالات تكثر فى الغابات الأبرية وأيضاً فى الغابات الكثيفة وذلك أثناء إجراء عمليات الخف فى الغابات ويمكن باستعمال المخالب اليدوية المستعملة فى سحب وتدوير الأشجارالمعلقة أو بسحبها من القاعدة بواسطة آلات السحب أوالجر.

استعمال الآلات فى عمليات القطع وإسقاط الأشجار فى الغابات:

للسيطرة التامة على عمليات القطع والإسقاط المستمرة وخاصة لإنتاج كميات كبيرة من الأخشاب سنوياً بالإضافة إلى العوامل الأخرى كان لابد من إدخال الآلات فى عمليات الاستثمار الخاصة بالغابات ثم استعمال ماكينات قطع وتحميل الأشجار الهيدروليكية وتستطيع هذه الآلات قطع وإسقاط الأشجار ذات الأقطار ١٥ـ ٦٠سم على ارتفاع عدة سنتيمترات من سطح الأرض خلال ٣ـ٦ ثوانى وتصل إنتاجيه هذه الآلة إلى حوالى ١٠٠ـ٢٠٠شجرة خلال ساعة واحدة.

التقشير والتنظيف من الأغصان:

١ـ التقشير اليدوى

وتستعمل فيه الآلات اليدوية البسيطة إلا أن هذه العملية تستغرق وقت طويل يقدر بحوالى من ٣٥ـ ٤٠ ٪ من وقت الاستثمار أو الاستغلال.

٢ – التقشير الآلى:

تتم عملية التقشير الآلى داخل الغابة على جوانب الطرق الرئيسة أو فى أماكن تجميع الأشجار وتصنيف الأخشاب وتستعمل الآلات الخاصة المزودة بسكاكين خاصة أو سلاسل فولاذية ذات نتوءات وعن طريق دوران تلك الآلات يتم فصل القشرة. وتتراوح إنتاجية عمل هذه الآلات بين ٥ـ ٣٠ م٣/ساعة كما أن هناك بعض الآلات الحديثة يمكنها تنظيف الجذع من القشرة والأغصان بسرعة تصل إل ٤٢م٣/دقيقة وتسمح

بمرور الجذوع داخل حلقة التنظيف إلى حد ٧٠سم كحد أقصى لقطر الجزع وتصل إنتاجية هذه الآلات إلى ٤٠م٣/ ساعة.

التنظيف من الأغصان:

١ـ التنظيف اليدوى:

يتم تنظيف الجزوع من الأغصان عادة بواسطة أنواع البلط الخاصة بأوزان تتراوح بين ٨ ـ١ كجم ويستحسن أن يكون سلاح البلط المستعملة فى تنظيف الأشجار الإبرية أعرض من البلط المستعملة فى قطع أغصان الأشجار عريضة الأوراق. أنظر شكل رقم (١٠٩)

٢ـ التنظيف الآلى:

تستعمل المناشير الآلية بصورة كبيرة فى قطع الأغصان الكبيرة ويتسحسن استعمال البلطه معه وذلك فى تنظيف الساق من الأغصان الرفيعة أنظر شكل رقم (١٠٩).

وفى السنوات الأخيرة تستعمل بعض الآلات المتطورة التى تقوم بقطع وإسقاط وقطع الأغصان والتقطيع والجمع، وسحب الأخشاب :

سحب الأخشاب :

بعد الانتهاء من عملية القطع والإسقاط وتنظيف الأغصان والتجزئة داخل الغابة تتم عملية سحب ونقل الخشب إلى خارج الغابة وتعتمد هذه الطريقة على العوامل الآتية :

١ – نوع الأنتاج من الخشب سواء الصغيرة أو الكبيرة.

٢ـ توفيرشبكة الطرق الرئيسية والفرعية

٣ـ توفير الأيدى العاملة والآلات اللازمة لذلك

٤ـ الخواص الطبيعية لأرض الغابة

٥ـ تكاليف العمل

وعلى هذا الأساس يمكن اختيار أحدى الطرق المناسبة التالية:

١ـ استعمال الأيدى العاملة.

٢ـ استعمال الحيوانات فى سحب الأخشاب

٣ـ استعمال الجرارات الزراعية لسحب الأخشاب.

٤ـ استعمال الأسلاك الهوائية

٥ـ استعمال البالونات الهوائية

٦ـ استعمال الطائرات العمودية

الأيدى العاملة:

وهذه الطريقة تحتاج إلى مهارة خاصة نظراً لخطورتها وهذه الطريقة أيضاً شائعة الاستعمال بكثرة فى ألمانيا الغربية نظراً لقلة وارتفاع أجور الأيدى العاملة فيها. وفى هذه الطريقة يشترط انحدار الأرض على الأقل بنسبة لا تقل عن ٥ ٪.

استعمال الحيوانات لسحب الأخشاب:

وهذه الطريقة تستعمل فى المناطق قليلة الانحدار وتستعمل فيها حيوانات مثل البغال والخيل والثيران والفيلة وتستعمل هذه الحيوانات فى الغابات التى يصعب فيها استخدام الآلات وفى حالة المناطق المنحدرة قليلاً تربط النهاية السفلى للجزع ومسافة لا تقل عن ١,٥ عن الحيوان الساحب بينما فى الأمكان المستوية تربط النهاية العليا للجزع وذلك لعدم تعثر الجزوع أثناء السحب.

استعمال الآلات الزراعية فى السحب:

وهذه الآلات تستخدم بكثرة فى البلاد الأوربية نظراً لقلة الأيدى العاملة فيها وفيها تستخدم هذه الالات بعد تزويدها بماسك أو شوكه كذلك يمكن تزويد هذه الآلات بالأسلاك أو البكرات لأجل ربط الأشجار المقطوعة وسحبها خارج الغابة كذلك يمكن تجهيز هذه الآلات ببعض الرافعات الهيدروليكية لتحميل وتفريغ عربات النقل وتبلغ حمولة هذه الرافعات حوالى ٣,٥ طن أنظر شكل رقم (١١٠)و(١١١)وكذلك الشكل رقم (١١٢)، (١١٣) يوضحان طريقة تحميل جذوع الأشجار المقطوعة على العربات.

استعمال الحبال الهوائية الناقلة:

تستعمل هذه الطريقة باختلاف أنواعها فى المناطق الجبلية والمنحدارات الشديدة ذات التكاليف العالية فى إنشاء الطرق.

وتعمل هذه الحبال المعلقة بالاستفادة من جاذبية الأرض فى نقل الأخشاب باتجاه أسفل المنحدر كما تنقل باتجاه أعلى المنحدر للمسافات القصيرة وتستعمل هذه الأنواع فى أوربا وخاصة فى النمسا وكذلك سويسرا وتتكون هذه الجبال الهوائية الناقلة من الأقسام الرئيسية الآتية:

١ـ المحطة الجبلية العالية

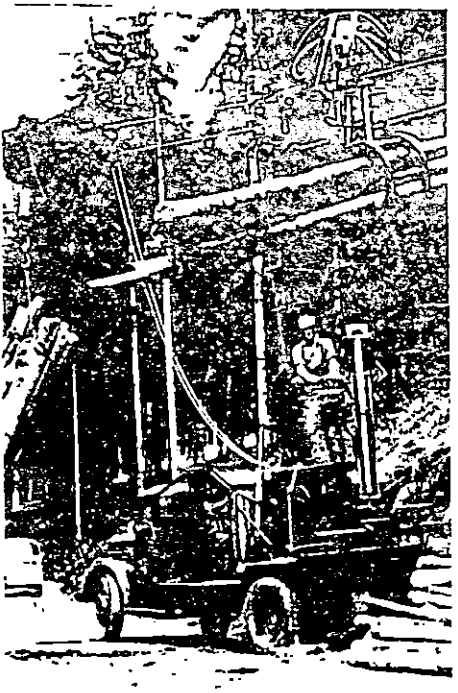
٢ـ محطة الوادى السفلية

٣ـ الحبل المعلق الذى يصل بين المحطة الجبلية والمحطة السفلية

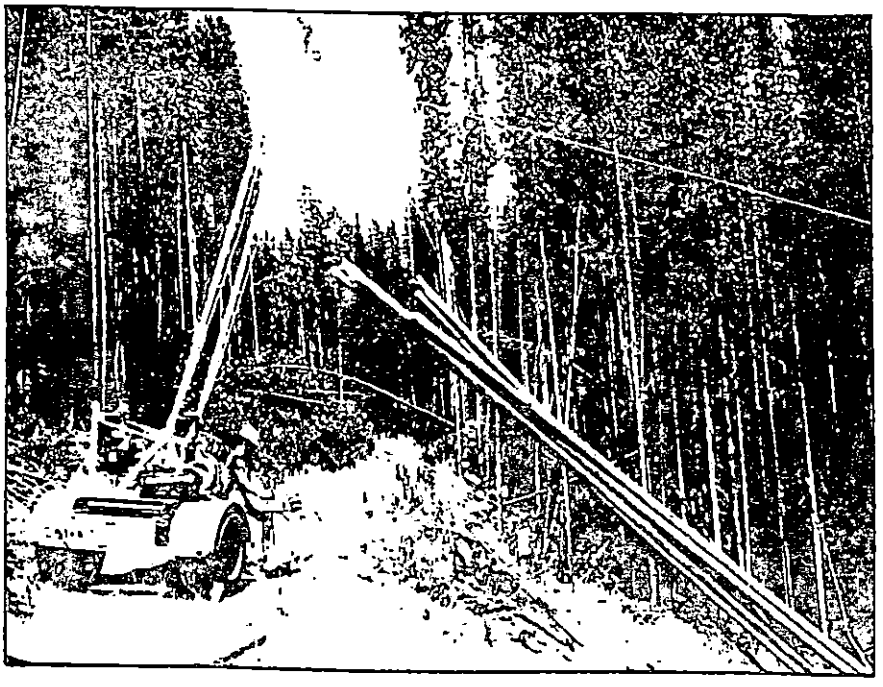
٤ـ الحبل الناقل أو الساحب

٥ـ العربة الناقلة التى تصل بها نهاية الحبل الساحب وتنتقل على الحبل المعلق بإيعاز من المحطة الجبلية.

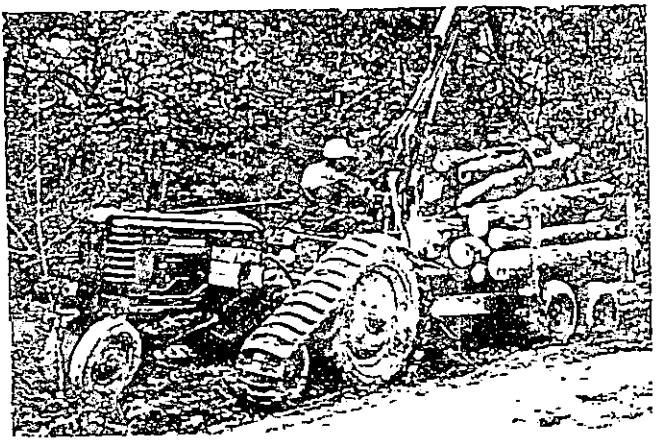
٦ـ البكرات وآلات التحريك. ويظهر كل ذلك فى الشكل رقم (١١٤).



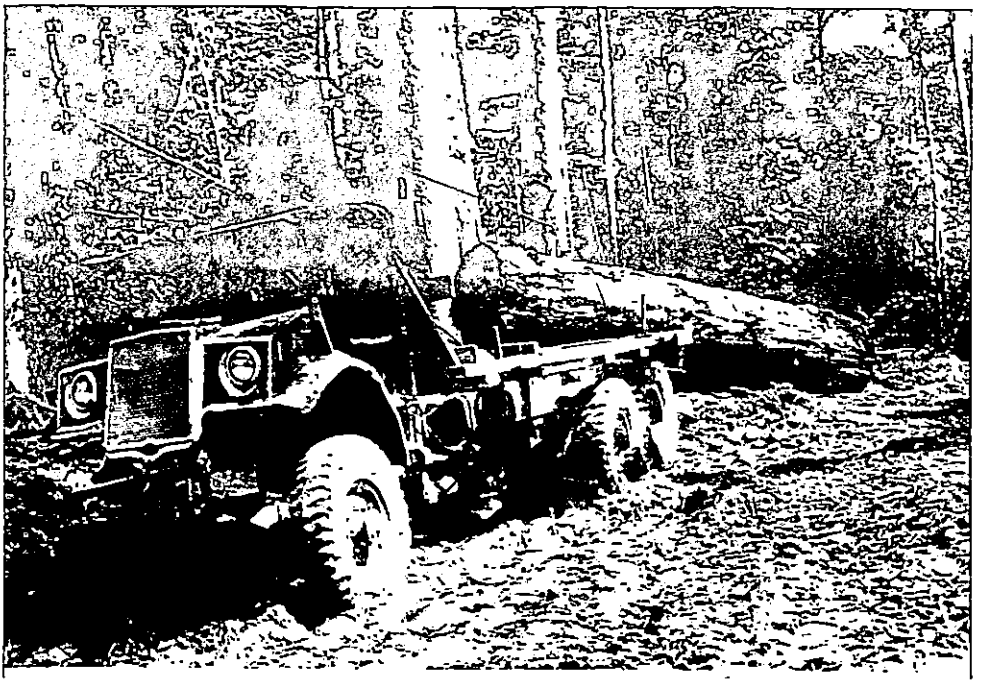
شكل رقم (١١٠)



شكل رقم (١١١)



شكل رقم (١١٢)

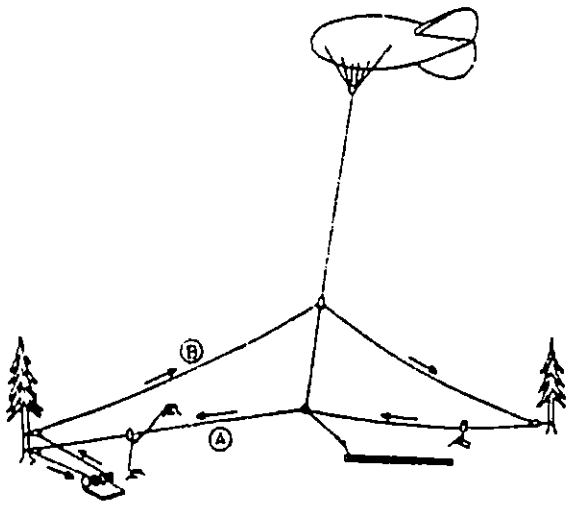


شكل رقم (١١٣)

شكل رقم (١١٤)

استعمال البالونات الهوائية

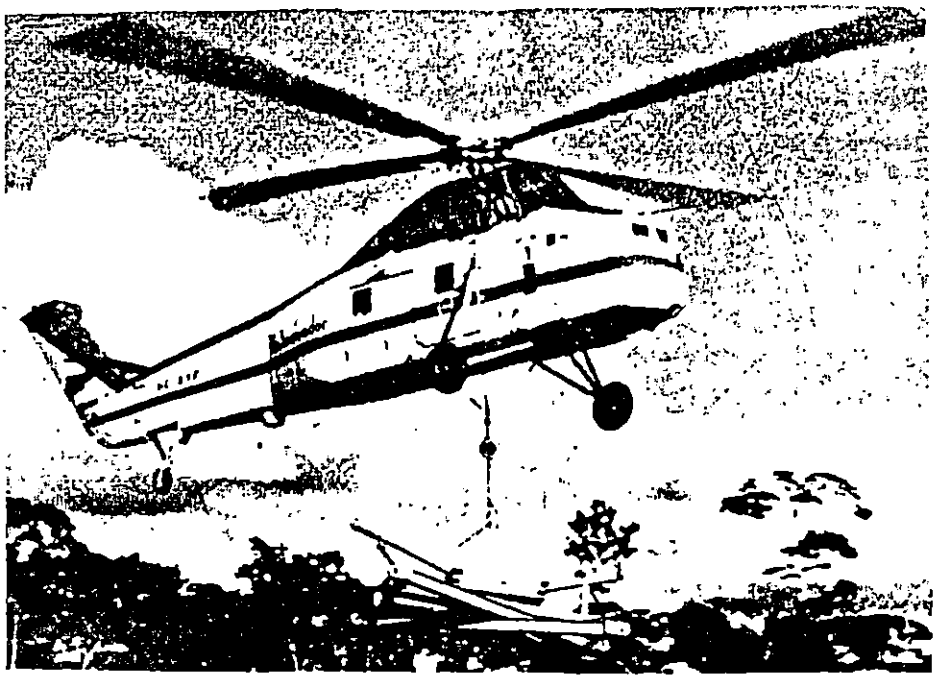
استعملت هذه الطريقة لأول مرة فى كندا ولا يزال استعمال هذه الطريقة محدود بسبب التكاليف الباهظة المترتبة على استعمالها وتستعمل البالونات لمسافات قصيرة ويمكن حمل ١ طن بواسطة هذه البالونات ومن مشاكل هذه الطريقة هى ملئ البالونات بالغاز وهبوب الرياح الشديدة لذلك نستعمل هذه الطريقه بقلة فى الغابات شكل رقم(١١٥)



شكل رقم(١١٥)

استعمال الطائرات العمودية:

تستعمل الطائرات العمودية فى نقل الأخشاب ذات القيمة العالية لمسافات قصيرة وتبلغ حموله هذه الطائرات ١١ـ١٢ طن وبسرعة ٢٠٠ كم / ساعة .تستعمل هذه الطريقة فى تشيكوسلوفاكيا وكندا ومن عيوب هذه الطريقة هى ارتفاع التكاليف كما هو موضح فى شكل رقم (١١٦)



شكل رقم (١١٦)