الفصل السادس والعشرون
طرق إقامة المزارع الشجرية وإدارتها

لكى نعرف قيمة المزارع الشجريه فى المناطق الجافه ، لابد من تحديد الدور الذى قد تقوم به هذه المزارع . وكثيرا ما تكون هناك عدة أدوار (مثل إنتاج خشب الوقود أو العلف) يمكن جمعها لتحقيق منافع عديدة من خلال التخطيط الدقيق . ويتناول هذا الفصل ، وصفا لأساليب إقامة المزارع الشجريه وإدارتها فى المناطق الجافه .

١ ـ تحديد الموقع

كلما زادت المعلومات المتوافرة فى المنطقة التى يتم اختيارها لزراعه الأشجار والشجيرات تحسنت فرص اختيار أصناف الأشجار والشجيرات التى تتلاءم أكثر من غيرها مع الظروف السائدة فى المنطقة . ويشمل تحديد الموقع ، المعلومات التالية الأكثر أهمية .

ـ المناخ ـ الحرارة ، الأمطار (الكمية والتوزيع) الرطوبة النسبية والرياح .

ـ التربة ـ عمق التربة وطاقتها على الاحتفاظ بالرطوبة وقوامها وهيكلها وماده الأصل ، ونسبة الحموضه ودرجة الكثافة والصرف .

ـ الطبوغرافيا ، وتكمن أهميتها فى أن بمقدورها تغيير المناخ والتربة على السواء .

ـ النباتات ـ التركيب والخصائص الايكولوجية للنباتات الطبيعية والنباتات الدخيلة (إن وجدت) ، فى المناطق التى لم تتدهور نتيجة أنشطة السكان ، يمكن للنباتات أن تعطى مؤشرات دقيقة عن الموقع . والمؤسف ، أن النباتات فى معظم المناطق الجافه فى العالم ، قد تضررت لدرجة أنها لم تعد تعطى مؤشرا يعتمد عليه فى تقرير قدرة الموقع على عمليات الزراعه ، وفى مثل هذه الحالة ، ينبغى أن يعتمد اختيار الموقع على عمليات مسح التربه .

ـ العناصر الحيوية الأخرى ـ تأثير استخدام الأرض فى الماضى والحاضر على الموقع ، بما فى ذلك الحرائق والحيوانات الأليفة والبرية وكذلك الحشرات والأمراض .

ـ مستوى الماء الأرضى ـ تتسم معرفة عمق مستويات طبقات المياه وتقلباتها خلال موسمى الأمطار والجفاف ، بأهمية بالغة كما أنها قد تكون حيوية فى تحديد أصناف الأشجار والشجيرات التى يتعين زراعتها . ويمكن تقدير مستويات المياه الجوفية ، بمراقبة الآبار أو حفر ثقوب عميقة لهذا الغرض .

ـ توافر مصادر مياه تكميلية ـ كالأحواض والبحيرات ومجارى المياه ومصادر المياه الأخرى .

ـ البعد عن المشتل .

وبالإضافة إلى المعلومات المادية الحيوية المذكورة سابقا ، هناك عناصر اقتصادية اجتماعية تقوم بدور هام ، ومن بينها :

ـ توافر العمالة .

ـ طبيعة السكان المحليين .

ـ بُعد المزرعة الشجرية من الأسواق ومراكز الاستهلاك .

ـ ملكية الأرض والحيازة .

٢ ـ اختيار موقع الزراعه

تعتبر منطقة الزراعه قرارا جماعيا بصورة عامة يتخذه صانعو السياسات والمختصين والمعنيون بعمليات التشجير وذلك استنادا إلى المعلومات التى تم الحصول عليها عند البحث عن موقع ملائم . فالقضية الأساسية ، هى انتقاء موقع يؤدى بعد زراعته إلى إنشاء مزرعة شجرية « ناجحة » . ففى كثير من الأحيان ، يقع الاختيار على أراضٍ غير صالحة للزراعة أو الإنتاج الحيوانى . وهنا تكتسب المعلومات المتعلقة باختيار الموقع أهمية بالغة .

وبعد اختيار المنطقة يبغى تحديد موقع الزراعه بواسطة علامات تبين حدودها وإذا تعرض الموقع إلى الانتهاك والأضرار من جراء رعى الحيوانات ، فإنه لابد من إقامة سياج لحمايته . وبما أن عملية التسييج مكلفة للغاية ، فإنه ينبغى عدم إقامتها إلا بعد تجربة أساليب الوقاية الأخرى . وعندما تكبر الشتلات ، وتصبح الشجيرات مرتفعة بدرجة كافية

عندئذ يمكن إزالة السياج وإعادة استخدامه فى مواقع زراعيه أخرى .

وإذا كانت هناك طرقات أو ممرات تخترق موقع الزراعه ، فلابد من تسييجها وفصلها عن الموقع .

وفى حالات عديدة ، يجرى زراعه الأشجار والشجيرات للحليولة دون تدهور المواقع الهشة وفى حالات معينة ، لا ينبغى زراعه المواقع المفككة ، إذ أنه من الأفضل عدم تحريك التربة فى هذه المناطق . وفى حالة تعرض الأخاديد للتعرية بدرجة خطيرة ، قد تدعو الحاجة إلى إجراءات وقائية بدلا من غرسها بالشتلات (كبناء السدود والمنشآت الصغيرة المماثلة) .

٣ ـ اختيار الأصناف

وبعد تجميع أفضل المعلومات الممكنة عن خصائص موقع الزراعه ، فإن الخطوة الثانية تقضى باتقاء أصناف الأشجار والشجيرات التى ينبغى زراعتها . والهدف من ذلك ، انتقاء الأصناف الملائمة للموقع والتى يمكنها أن تحتفظ بسلامتها خلال دورة نموها وتنتج نمو جيد وتلبى أهداف المزرعة الشجرية (إنتاج خشب الحريق والحماية وغير ذلك) .

ولكى تنجح عملية الزراعه ينبغى تقدير بيانات الكفاءة بين موقع وآخر . فالنتائج المستمدة من موقع معين حيث تنمو أصناف من الأشجار والشجيرات (سواء أكانت محلية أم مجلوبه) يقتصر نجاحها على هذا الموقع فقط . أما تطبيقها فى مواقع أخرى ، فإنه يقتضى الافتراض بأن المواقع متشابهة ، وهو افتراض قد يكون له ما يبرره أو العكس. فعندما تظهر المعلومات الأكيدة تشابها وثيقا بين الموقع الجديد والموقع الذى تحقق فيه النجاح ، فإنه يمكن عند ذلك ، تنفيذ عمليات زراعيه واسعة النطاق باطمئنان تام .

والواقع أن البيانات المذكورة سابقا قلما تتوافر ، وتصبح عملية الزراعه فى مواقع جديدة (فى الواقع) مجرد تجارب ينبغى أن تتقدم على نطاق ضيق . وإذا حدث ذلك، لابد من وضع سجلات مفصلة عن الأداء والاحتفاظ بها طوال فترة الزراعه التجريبية .

ويتسم انتقاء أصناف الأشجار والشجيرات بطريق الزراعه فى ظروف مناخية مماثلة ،

بأهمية كبيرة كخطوة أولى . إلا أنه ينبغى التوسع بتقييم العناصر الموضعية التى قد تتسم بأهمية أكبر (مثل التربة ودرجة الانحدار والعناصر الحيوية) . ومن جهة أخرى ، فإن القدرة على التقريب الشديد بين موقع الزراعه والموطن الطبيعى ، قد لا تلغى ضرورة تجربة الأصناف ، إذ تقريب المناخ والبيئة قد لا يكشفان عن قدرة الأصناف على التكيف . ولا يمكن الجزم بأنه دون هذه الاختبارات ، يكون انتقاء أصناف الأشجار والشجيرات (فى أغلب الحالات) عملية مليئة بالمخاطر . وبما أن عملية الزراعه فى البيئة الجافه باهظة التكاليف بصورة عامة ، فإن أى فشل كبير نتيجة سوء اختيار الأصناف أو الفشل فى اختيارها قد يكون مكلفا جدا .

٤ ـ إعداد موقع الزراعه

عند وصول شتلات الأشجار والشجيرات من المشتل ، لابد أن يكون موقع الزراعه قد أعد من قبل لضمان تنفيذ عملية الزراعه دون أى تأخير . وكثيرا ما تقتضى ظروف المناطق الجافه إعدادا مكثفا وشاملا لموقع الزراعه أكثر من مثيلاتها ذات المناخ الرطب .

ـ أهمية تجهيز الموقع

من بين أهداف تجهيز الموقع فى المناطق الجافه العوامل الآتية :ـ

ـ إزالة النباتات المنافسة من الموقع .

ـ خلق الظروف التى تتيح للتربة التقاط أكبر قدر من مياه الأمطار وتشربها .

وينبغى أيضا ، الحد من جريان المياه فوق سطح التربة من أجل زيادة نسبة الرطوبة فيها .

ـ توفير ظروف جيدة للجذور فى عمليات الزراعه ، بما فى ذلك ضمان الحجم الكافى من التربة الصالحة لاستبعاد الجذور ، وينبغى أيضا ، إزالة الطبقات الطينية الصلبة التى تعوق حرية الجذور فى الحركة .

ـ ايجاد الظروف التى حد من مخاطر اندلاع الحرائق وتفشى الآفات .

والغرض من تجهيز الموقع ، توفير أفضل الظروف للشتلات بحيث تبدأ نموها مبكرا وبسرعة . وبصورة عامة ، تتفاوت الأساليب المستخدمة لتحقيق تجهيز الموقع ، حسب نوع النباتات وكمية الأمطار وتوزيعها ، ووجود أو انعدام الطبقات غير المنفذة فى التربة .

وضرورة الوقاية من الرياح الجافه ، ونطاق عمليات الغرس . وبالإضافة إلى ذلك ، تتسم قيمة محاصيل الأشجار والشجيرات التى ستزرع ، بأهمية كبيرة فى تحديد التكاليف التى تبرز إنشاء هذه المزارع .

٥ ـ طريقة تجهيز الموقع

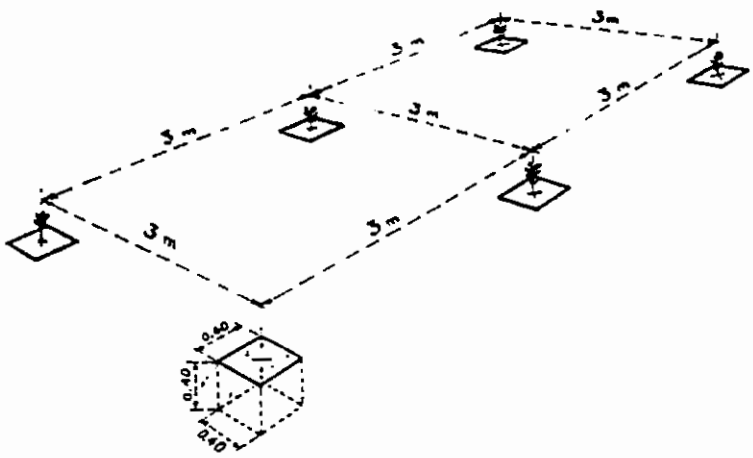
من الممكن إعداد الموقع يدويا بصورة عامة . وهو أمر اقتصادى فى حالة واحدة : إذا كانت المشروعات صغيرة نسبيا ، حيث لا تستغرق أعمال إزاله النباتات المنافسة وإعداد التربة وقتا طويلا . وفى بعض الظروف ، يمكن استخدام محاريث تجرها الحيوانات فى لعمليات الصغيرة وتحقيق وفورات من ذلك .

ويتزايد إعداد التربة آليا فى برامج الزراعات الواسعة النطاق ، وهو أمر شائع الآن فى مناطق عديدة . ويستخدم هذا الاسلوب عندما يكون الوقت محددا ولا تتوافر العمالة بسهولة لتنفيذ مشروعات ضخمة يدويا . كما أن بعض العمليات ، كتقليب التربة فى العمق وكسر الطبقات الصلبه ، لا يمكن تحقيقها إلا بواسطة الآلات .

وأيا كان الاسلوب المستخدم فى تجهيز الموقع ، فإنه لابد من حفر حفرة (بحجم ملائم) . والغرض من هذه الحفر هو تهوية التربة وخلخلتها . وعند إعداد هذه الحفر فإنه ينبغى ردمها فورا ، وإلا تعرضت للشمس والرياح وجفت تربتها تماما (الشكل رقم ١١٨) .

ويمكن تجهيز التربة بحرث قطع أو مستطيلات أو حرث الأرض كلها . ولابد من حرث الأرض كلها عند الأشجار والشجيرات لأنها لا تتحمل منافسة النباتات العشبية والأعشاب العلفية والنباتات الخشبية (كمعظم أنواع الكافور) . وفى بعض الأحيان يكفى إعداد بعض القطع بشرط أن تكون كبيرة (يعادل قطرها من متر إلى متر ونصف) . ومن المهم أيضا أن يتم العمل بدقة انظر الشكل رقم ١١٩) .

وثمة أساليب أخرى لإعداد التربة يدويا وأهمها وضع طبقة من الرماد ، والزرعه فى مربعات أو الزراعه الكنتورية العميقة وإنشاء المصاطب .



الشكل ١١٨ : حفر الزراعة

٤٠ر٠م × ٤٠ر٠م × ٤٠ر٠م فى كثافة ٣م × ٣م

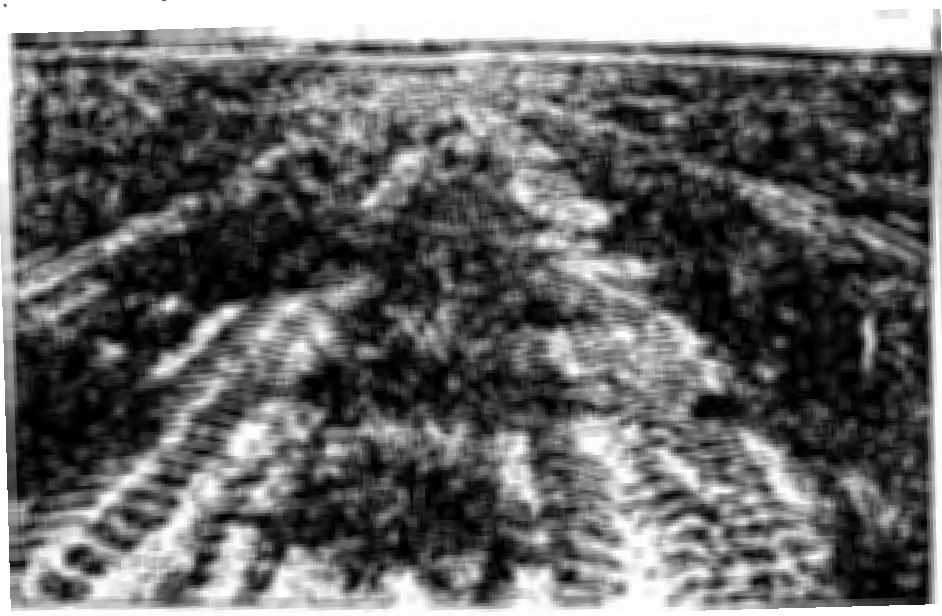
الشكل ١١٩ : شجيرات الكافور بعد سنة من زرعها فى حفر (جوجارات ، الهند).

إن أسلوب وضع طبقة من الرماد يكون بتجميع المخلفات الزراعيه أو أعمال التطهير فى خطوط أو أكوام منتظمة . وتحرق هذه الفضلات بعد تجفيفها ، ثم تزرع الشتلات فى طبقة الرماد . وفى بعض الأحيان ، يجرى تغطية الخطوط وأكوام الرماد ، بطبقة من التراب للحصول على حرارة شديدة عند الحرق . ومن مزايا هذا الأسلوب أن الحرارة تدمر النباتات المنافسة مما يتيح للأرض أن تخلو من هذه الأعشاب الضارة لفترة طويلة ، كما أن الرماد سماد مفيد للزراعات من الأشجار والشجيرات .

أما أسلوب زراعه الأرض مع تقسيمها إلى أحواض ، فتحرث الأرض كلها ، وتقام جدر أو خطوط تفصل بينها مساحات معينة فالحائط الكنتورى الأخير يرتبط بخطوط صغيرة على شكل زوايا قائمة من أجل خلق سلسلة من الأحواض المربعة التى تحتفظ بمياه الشتاء وتحول دون تعرية التربة . وتفصل المسافة الفاصلة بين الخطوط نحو ثلاثة أمتار وتزرع الأشجار والشجيرات فى الحفر مباشرة . ويتلاءم هذا الأسلوب مع الأراضى المسطحة أو المنحدرة قليلا ويمكن زراعتها بمحاصيل زراعية خلال السنوات الأولى من إنشاء المزارع الشجرية (الشكلان ١٢٠ ، ١٢١) .

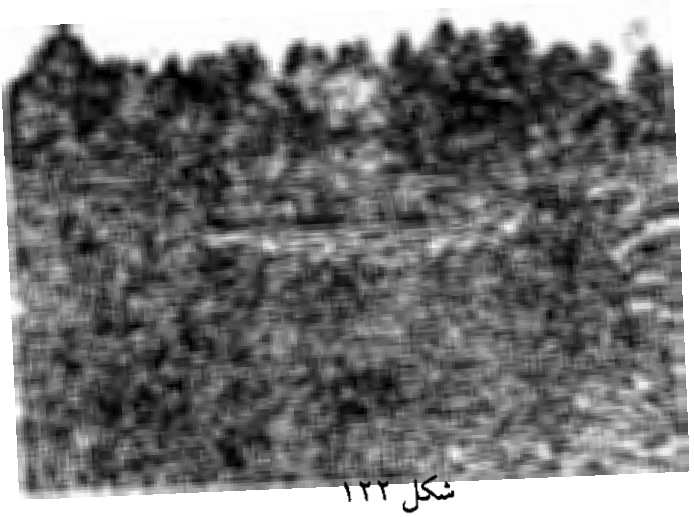
ويستخدم أسلوب الزراعه الكنتورية فى إعداد المواقع فى مناطق التلال . ويمكن حفر خنادق متواصلة (الشكل ١٢٢) ، تفصل بينها سدود ترابية أو حفر خنادق قصيرة (الشكل ١٢٣) بحيث تكون الفجوة بين الخنادق فى صف واحد ، مواجهة للخنادق فى الصف التالى . وفى هذه الحالة يمكن الاحتفاظ بمياه الأمطار الجارية . ويمكن حفر هذه الخنادق يدويا أو آليا . وفيما يتعلق بالمنحدرات الخفيفة ، يمكن استخدام أسلوب الحفر على شكل سبعات وثمانيات (الشكل ١٢٤) .

أما المصاطب فهى أوسع من الخنادق وأقل عمقا ، ويمكن إقامتها آليا أو يدويا على منحدرات التالال من طريق حفر التربة من الجهة العليا وتكويمها فى الجانب الأسفل . وبصورة عامة ، ينبغى لقاع المصطبة أن يميل نحو التل . والهدف من إقامة المصاطب هو تجميع المياه وتأخير جريانها فيما بين المصاطب . وبسبب ظروف رطوبة التربة الجيدة ، فإن المصاطب توفر ظروفا جيدة لنمو النبتات . ويجرى غرس الشتلات فى حفر التربة وفى قواعدها وكذلك فى الرقع المزروعة فى أسفل الخندق وفقا لظروف



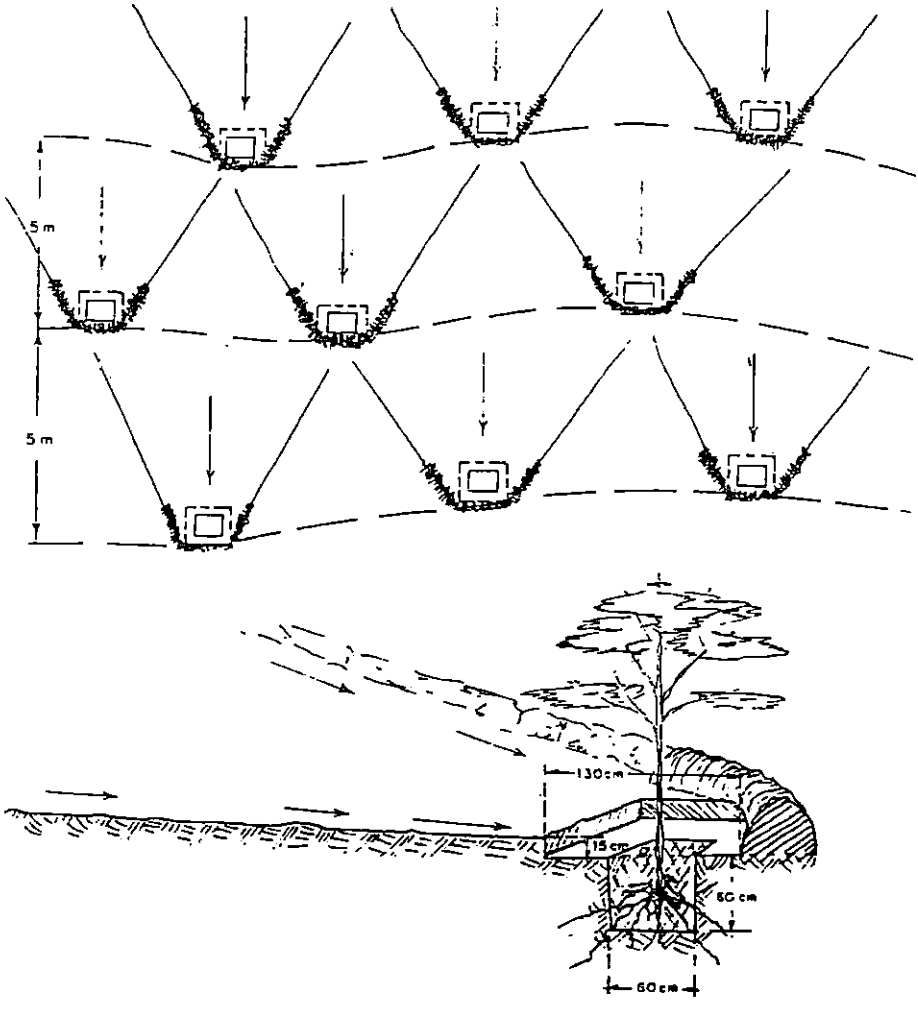
الشكل ١٢٠ أصناف من شجيرات السنط البالغ عمرها سنتين فى الخنادق المتواصلة

الشكل ١٢١ أصناف من السنط والسنط العربى فى خنادق متقطعة



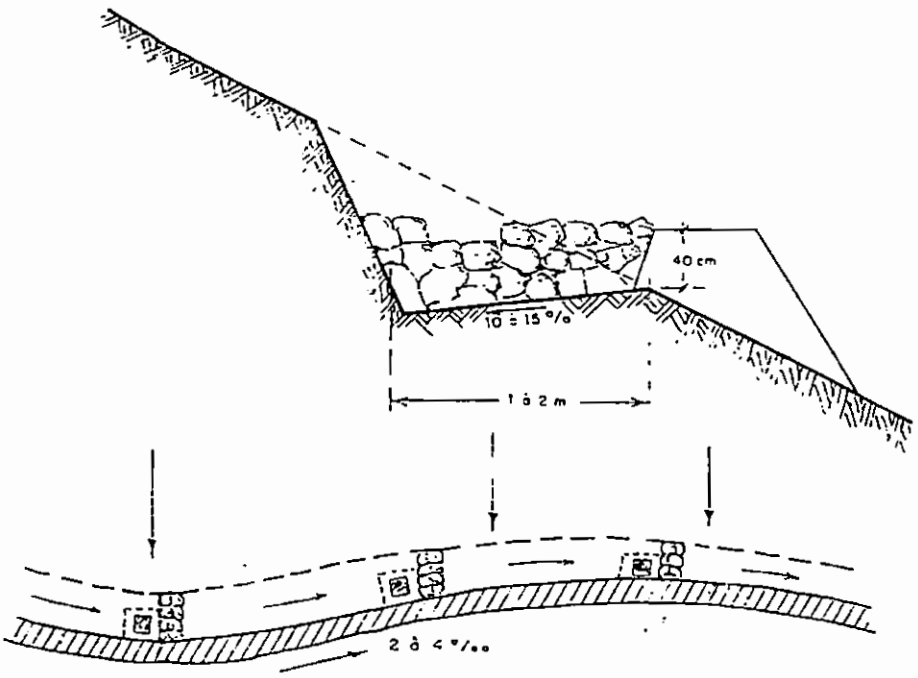
شكل ١٢٢

شكل رقم ١٢٣



الشكل ١٢٤ أسلوب إعداد الأرض على شكل سبعات وثمانيات

الرطوبة . وتستخدم المصاطب على نطاق واسع فى المنحدرات المعتدلة والشديدة . ويتراوح طول المصطبة من مترين وثلاثة أمتار إلى مئات الأمتار (الشكل ١٢٥) . فإذا كانت المصاطب قصيرة ، أمكن إقامتها فى أى مكان ملائم من منحدر التلال . وفى بعض الأحيان ، يتم بناء المصاطب على شكل هلال مع اتجاه طرفى الهلال نحو قمة التل .



الشكل ١٢٥ : طريقة إعداد الأرض على المنحدرات

والغرض من إعداد الموقع على شكل « منحدر » ، وهو الترويج لزراعه الأشجار والشجيرات فى المناطق شديدة الجفاف . ويقتضى هذا الأسلوب بتكسير الطبقات السفلى من التربة وتحريكها بآلات الحرث العميقة والإسطوانات الواسعة ، ثم إقامة خطوط متوازية تفصل بينها مساحات واسعة موازية لهوامش الكنتور . ويتم بناء المصاطب والخطوط باستخدام الطبقة العليا من التربة ثم تزرع الأشجار والشجيرات فى الناحية السفلى من المصاطب التى تواجه المنحدر . ففى هذه المواقع ، تكون رطوبة التربة كبيرة نتيجة تجمع المياه بعد هطول الأمطار . والغرض من استخدام أسلوب المنحدرت هو الاحتفاظ باحتياطى من الرطوبة فى الطبقات العميقة من التربة . وإذا كانت معدلات هطول الأمطار قليلة ، ينبغى أن تزيد المسافة بين المصاطب ، حيث تزيد المسافة بين تجمعات المياه .

٦ ـ وقت الزراعه

يتزامن وقت الزراعه مع موسم الأمطار بوجه عام . وتبدأ عمليات الزراعه عادة ، بعد هطول كمية معينة من الأمطار وينبغى قياس كمية الأمطار التى نزلت ، على أساس الخبرة المحلية . ويمكن مباشرة عمليات الزراعه أيضا عندما تكون التربة رطبة حتى عمق معين (نحو ٢٠ سنتيمترا) .

وثمة خطأ شائع يقول بضرورة الزراعه فى وقت مبكر للغاية . وإذا تأخرت عملية الزراعه ، من جهة أخرى ، فإنه من الصعب الانتهاء من برنامج الزراعه فى الوقت المعين. كما أن النباتات لن تستفيد من الأمطار التى ستنزل بعد الزراعه استفادة كاملة وتزداد خطورة هذه المسألة عندما تكون الأمطار قليلة وغير منتظمة .

٧ ـ زراعه الشتلات المزروعة فى أصص

تجرى عملية زراعه الشتلات التى زرعت فى أصص فى حفر واسعة بدرجة كافية بحيث تتسع للأوعية أو الكتل من التربة التى تحيط بالجذور عند نزعها من الأصص ووضعها فى الأرض كما لابد من أن تكون التربة المحيطة بالشتله ، ثابتة وراسخة حول الجذور بعد غرسها مباشرة ، وذلك من أجل الفجوات الهوائية التى قد تؤدى إلى جفاف الجذور .

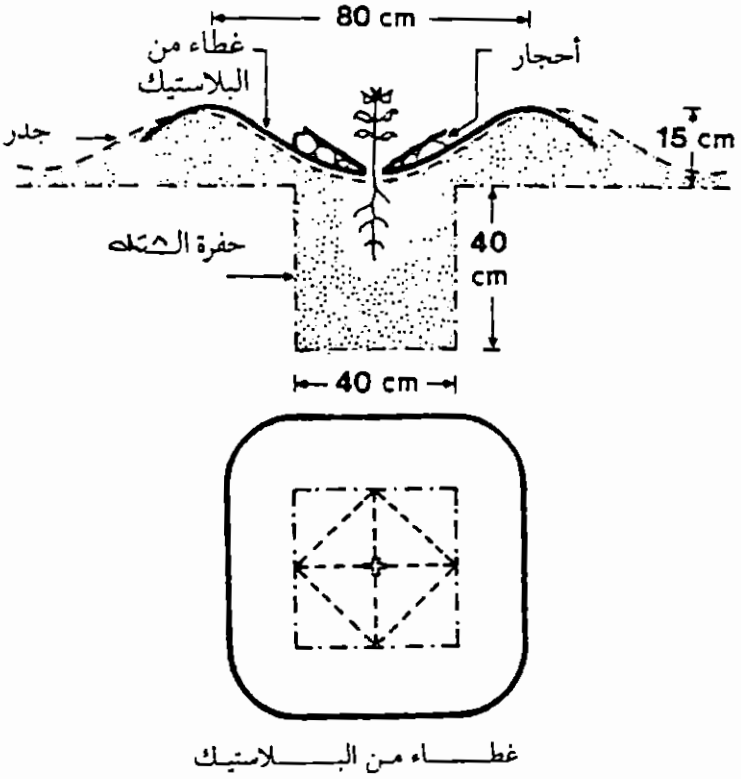
وثمة أسلوب جيد لإعداد الحفر ، وهو إحاطة حفرة الزراعه بجدر صغيرة (يبلغ ارتفاعها من ١٥ إلى ٢٠ سنتيمترا) من التربة لتكوين حوض صغير يبلغ قطره نحو ٨٠ سنتيمترا . وقد ثبت أن هذه الطريقة مفيدة جدا عندما يتم رى كل شتله على حدة بعد زراعتها ويمكن أيضا تغطية هذا الحوض الصغير بشريحة من البلاستيك تثبت ببعض الأحجار أو أكوام صغيرة من التربة ، مع فتحها فى منتصفها لكى تتيح نمو الشتله على النحو الوارد فى الشكل (١٢٦) وتحول شريحة البلاستيك دون تبخر المياه الجوفية من حفرة الشتله كما أن الندى يتجمع ويتجه نحو منتصف الشريحة المفتوح لرى الجذور فى العمق وعن طريق الحفاظ على رطوبة التربة ، فإن شرائح البلاستيك تساعد فى الإسراع بنمو الأشجار والشجيرات فى السنوات الأولى الحرجة وتحول شرائح البلاستيك أيضا دون نمو الأعشاب الضارة وذلك عن طريق الحد من دخول الضوء . فمع منع الأعشاب الضارة بالقرب من الشتلات ، تنخفض ساعات العمل ويمكن تحقيق وفورات فى العمالة .

وثمة خطر يواجه الشجيرات المزروعة حديثا فى المناطق الجافه ، وهو المعدلات العالية للنتح وما لم تثبت النباتات ذاتها بسرعة وتعوض النتح بالحصول على المياه من جذورها ، فإنها تذبل بمجرد زراعتها . وهو ما يوضح أهمية رى الشتله بعد زراعتها مباشرة . وبصورة عامة فإن الشتلات فى الأصص تتمتع بميزه بالمقارنة مع الشتلات عارية الجذور ، إذ أن التربة التى تحيط بالجذور توفر الحماية أثناء النقل ، كما تتيح للشتله أن تثبت ذاتها بسرعة وبسهولة .

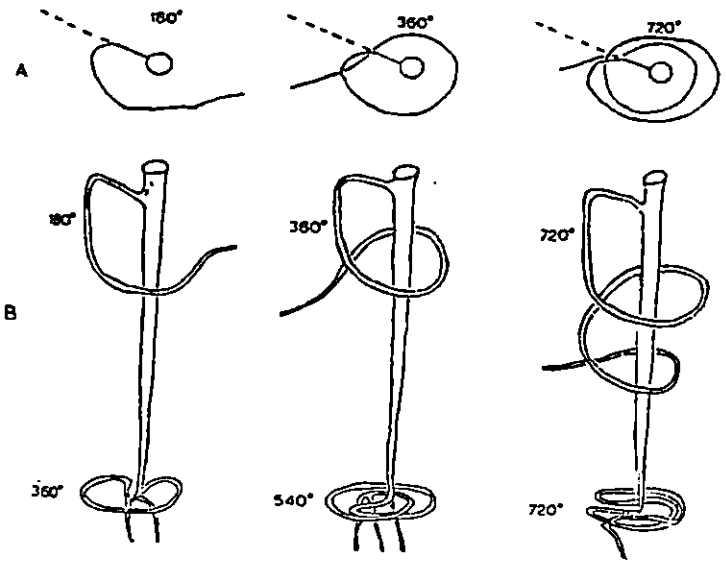
وقد يسبب عدم تمدد الجذور جانبيا ـ نتيجة استخدام الأكياس ـ تشوه الجذور والتفافها ولولبتها (الشكل ١٢٧) . وفى الحالات الشديدة ، قد يؤدى التفاف الجذور إلى اختناقها وموت الشتله وفى حالات أخرى ، فإن هذا الوضع قد يقلل من مقاومة الشجرة للرياح أو يؤدى إلى إعاقة نموها . ومن المؤسف أنه لا يمكن ملاحظة أى تشوه قبل أن تبلغ الشجرة أربع أو خمس سنوات من عمرها .

وللحد من إضرار تشوه جذور الشتلات فى الأصص ، ينبغى رفع الأصيص من كومة التربة المحيطة قبل زراعتها وإجراء حزّتين أو ثلاث رأسية بسكين بعمق سنتيمتر

واحد لقطع الجذور « الملتفه » ولمزيد من الحيطة ، يمكن قطع شريحة من طبقة الأرض من القاعدة بعمق يتراوح بين نصف سنتيمتر وسنتيمتر واحد . ولابد من الاحتياطات اللازمة لضمان عدم تفتت التربة حتى لا تجف الجذور .



الشكل ١٢٦ثقب الشتله مع غطاء من البلاستيك من أجل تلافى تبخر المياه فى التربة



الشكل ١٢٧ رسم يوضح أكثر الأنماط شيوعا لتشوه الجذور
(جذور جانبية وجذور رئيسية)

٨ ـ المسافة بين الشتلات

وعند ملاحظة الأشجار والشجيرات التى تنمو فى ظروف طبيعية ، يتضح فى غلب الأحيان ،طول المسافة بين الواحدة والأخرى فى المناطق ذات الأمطار القليلة وعلى دلك لابد من توسيع المسافات بين الشتلات فى المناطق الجافه بوجه عام من أجل تلافى المنافسة على رطوبة التربة .

وفى المزارع الشجرية ، تتناسب كمية المياه المتاحة للشجرة أو الشجيرة ، مع كثافة النباتات ففى المواقع الجافة ، ينبغى زيادة المسافة بين الشتلات مع إزالة جميع النباتات المنافسة ، كما أن هذا النمط يزيد من ترشيح مياه الأمطار ويخفض من خسائرها عن طريق نتح النبتات وتبخر المياه من الأرض . وعندما تنفذ أعمال الرى أو يجرى حرث الأرض آليا ، لابد من توسيع المسافة بين الأشجار بحيث تلائم عرض الآلة والتأكد من زراعه النباتات فى صفوف مستقيمة . وتتفاوت المسافة الفعلية بين الأشجار حسب

الصنف والموقع والغرض من المزارع التجريبه . ففى المزارع الشجريه لأغراض إنتاج الفحم مثلا ، هناك من يفضل تقصير المسافة بين الأشجار أقل من المسافات التى تستعمل فى زراعات أخرى . ومع ذلك فمن النادر أن تقل المسافة بين شجرتين عن ٣ × ٣ أمتار .

ويبين الجدول رقم (٦٠) عدد الأشجار فى الهكتار وفقا للمسافة بين الخطوط فى مزرعة شجرية ، والمسافة فى كل خط . وعلى سبيل المثال ، فإذا كانت المسافة بين الخطوط ٣ أمتار والمسافة بين كل شجرة وأخرى فى خط واحد ٣ أمتار أيضا ، فإن كل هكتار سحتوى على ١١١١ شجرة .

٩ ـ صيانة الغابه

لا ينبغى أن تعتبر المهمة قد اكتملت بمجرد الانتهاء من إنشاء الغابه . إذ سوف يكون من الضرورى مثلا وقاية الغابه من لجو والرياح والحشرات والفطريات والحيوانات. وقد يستلزم القيام بالعديد من المعاملات انزراعية لتحقيق الهدف من الغابه .

١٠ ـ الحماية

الظواهر المناخية : يحدث التقلبات الجوية المدمرة على غير المتوقع عادة . ولا يمكن عمل شىء لحماية المزارع الشجريه من الأضرار الناجمة عن التقلبات الجوية ، سوى زراعة أنواع الأشجار والشجيرات المعروفة بمقاومتها للأضرار التى تحدثها الأحوال الجوية المحلية ، أو بإقامة الأشجار والشجيرات فى مناطق محمية . وهناك الأشجار والشجيرات فى مناطق محمية . وهناك بعض أصناف الأشجار والشجيرات التى تتسم بشدة مقاومتها للرياح عن غيرها ، ومقاومتها لتكسر القمم والفروع بسبب العواصف . وتتميز أصناف أخرى بقدرتها الفائقة على مقاومة الملوحة ، ومن ثم يمكن غرسها على شكل أحزمة فى الحواف الواقعة فى مهب الرياح من أجل توفير الحماية للأصناف الأخرى الأقل قدرة على المقاومة ، والتى تكون الجزء الأكبر من أشجار الغابه . والأصناف الشجرية الرقيقة اللحاء تكون أكثر تعرضا من غيرها للأضرار ولهجمات الحشرات والفطريات .

الجدول ٦٠ : عدد الأشجار فى الهكتار وفقا للمسافة التى تفصل بين شجرتين

المسافة بين الخطوط	المسافة بين النباتات فى الخطوط									
	٠,٥٠م	٠,٦٠	٠,٧٠	٠,٨٠	٠,٩٠	١,٠٠	١,٢٠	١,٤٠	١,٥٠
٠,٥٠	٤٠,٠٠٠	٣٣,٣٣٣	٢٨,٥٦٩	٢٥,٠٠٠	٢٢,٢٢٢	٢٠,٠٠٠	١٦,٦٦٦	١٤,٢٨٥	١٣,٣٣٣
٠,٦٠	٣٣,٣٣٣	٢٧,٧٧٧	٢٣,٨٠٩	٢٠,٨٣٣	١٨,٥١٨	١٦,٦٦٦	١٣,٨٨٨	١١,٩٠٤	١١,١١١
٠,٧٠	٢٨,٥٦٩	٢٣,٨٠٩	٢٠,٤٠٨	١٧,٨٥٧	١٥,٨٧٣	١٤,٢٨٥	١١,٩٠٤	١٠,٢٠٤	٩,٥٢٣
٠,٨٠	٢٥,٠٠٠	٢٠,٨٣٣	١٧,٨٥٧	١٥,٦٢٥	١٣,٨٨٨	١٢,٥٠٠	١٠,٤١٦	٨,٩٢٨	٨,٣٣٣
٠,٩٠	٢٢,٢٢٢	١٨,٥١٨	١٥,٨٧٣	١٣,٨٨٨	١٢,٣٤٥	١١,١١١	٩,٢٥٩	٧,٩٣٦	٧,٤٠٧
١,٠٠	٢٠,٠٠٠	١٦,٦٦٦	١٤,٢٨٥	١٢,٥٠٠	١١,١١١	١٠,٠٠٠	٨,٣٣٣	٧,١٤٢	٦,٦٦٦
١,٢٠	١٦,٦٦٦	١٣,٨٨٨	١١,٩٠٤	١٠,٤١٦	٩,٢٥٩	٨,٣٣٣	٦,٩٤٤	٥,٩٥٢	٥,٥٥٥
١,٤٠	١٤,٢٨٥	١١,٩٠٤	١٠,٢٠٤	٨,٩٢٨	٧,٩٣٦	٧,١٤٢	٥,٩٥٢	٥,١٠٢	٤,٧٦٢
١,٥٠	١٣,٣٣٣	١١,١١١	٩,٥٢٣	٨,٣٣٣	٧,٤٠٧	٦,٦٦٦	٥,٥٥٥	٤,٧٦٢	٤,٤٤٤
١,٦٠	١٢,٥٠٠	١٠,٤١٦	٨,٩٢٨	٧,٨١٢	٦,٩٤٤	٦,٢٥٠	٥,٢٠٨	٤,٤٦٤	٤,١٦٧
١,٨٠	١١,١١١	٩,٢٥٩	٧,٩٣٦	٦,٩٤٤	٦,١٧٢	٥,٥٥٥	٤,٦٣٠	٣,٩٦٨	٣,٧٠٤
٢,٠٠	١٠,٠٠٠	٨,٣٣٣	٧,١٤٢	٦,٢٥٠	٥,٥٥٥	٥,٠٠٠	٤,١٦٦	٣,٥٧١	٣,٣٣٣
٢,٥٠	--	--	--	--	--	٤,٠٠٠	٣,٣٣٣	٢,٨٥٧	٢,٦٦٧
٣,٠٠	--	--	--	--	--	--	٢,٧٧٨	٢,٣٨١	٢,٢٢٢
٣,٥٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٤,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٤,٥٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٥,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٥,٥٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٦,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٦,٥٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٧,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٨,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
٩,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--
١٠,٠٠	--	--	--	--	--	--	--	--	--

الجدول ٦٠ : تكملة

المسافة بين الخطوط	المسافة بين النباتات فى الخطوط									
	١,٦٠م	١,٨٠	٢,٠٠	٢,٥٠	٣,٠٠	٣,٥٠	٤,٠٠	٤,٥٠	٥,٠٠
٠,٥٠م	١٢,٥٠٠	١١,١١١	١٠,٠٠٠						
٠,٦٠	١٠,٤١٦	٩,٢٥٩	٨,٣٣٣						
٠,٧٠	٨,٩٢٨	٧,٩٣٦	٧,١٤٢						
٠,٨٠	٧,٨١٢	٦,٩٤٤	٦,٢٥٠						
٠,٩٠	٦,٩٤٤	٦,١٧٢	٥,٥٥٥						
١,٠٠	٦,٢٥٠	٥,٥٥٥	٥,٠٠٠	٤,٠٠٠	٣,٣٣٣				
١,٢٠	٥,٢٠٨	٤,٦٣٠	٤,١٦٦	٣,٣٣٣	٢,٧٧٨				
١,٤٠	٤,٤٦٤	٣,٩٦٨	٣,٥٧١	٢,٨٥٧	٢,٣٨١				
١,٥٠	٤,١٦٧	٣,٧٠٤	٣,٣٣٣	٢,٦٦٧	٢,٢٢٢				
١,٦٠	٣,٩٠٦	٣,٤٧٢	٣,١٢٥	٢,٥٠٠	٢,٠٨٣				
١,٨٠	٣,٤٧٢	٣,٠٨٦	٢,٧٧٨	٢,٢٢٢	١,٨٥٢				
٢,٠٠	٣,١٢٥	٢,٧٧٨	٢,٥٠٠	٢,٠٠٠	١,٦٦٦	١,٤٢٨	١,٢٥٠	١,١١١	١,٠٠٠
٢,٥٠	٢,٥٠٠	٢,٢٢٢	٢,٠٠٠	١,٦٠٠	١,٣٠٠	١,١٤٢	١,٠٠٠	٨٨٨	٨٠٠
٣,٠٠	٢,٠٨٣	١,٨٥٢	١,٦٦٦	١,٣٠٠	١,١١١	٩٥٢	٨٣٣	٧٤٧	٥٧١
٣,٥٠	--	--	١,٤٢٨	١,١٤٢	٩٥٢	٨١٦	٧١٤	٦٣٥	٥٠٠
٤,٠٠	--	--	١,٢٥٠	١,٠٠٠	٨٣٣	٧١٤	٦٢٥	٥٥٥	٤٤٤
٤,٥٠	--	--	١,١١١	٨٨٨	٧٤٧	٦٣٥	٥٥٥	٤٩٣	٤٠٠
٥,٠٠	--	--	١,٠٠٠	٨٠٠	٦٦٦	٥٧١	٥٠٠	٤٤٤	٣٦٣
٥,٥٠	--	--	٩٠٩	٧٢٧	٦٠٦	٥٤٨	٤٥٤	٤٠٤	٣٣٣
٦,٠٠	--	--	٨٣٣	٦٦٦	٥٥٥	٤٧٦	٤١٦	٣٧٠	٣٠٧
٦,٥٠	--	--	--	--	--	--	٣٨٤	٣٤١	٢٨٥
٧,٠٠	--	--	--	--	--	--	٣٥٧	٣١٧	٢٥٠
٨,٠٠	--	--	--	--	--	--	٣١٢	٢٧٧	٢٢٢
٩,٠٠	--	--	--	--	--	--	٢٧٧	٢٤٧	٢٠٠
١٠,٠٠	--	--	--	--	--	--	٢٥٠	٢٢٢	--

الجدول ٦٠ : تكملة

المسافة بين الخطوط	المسافة بين النباتات فى الخطوط								
	٥,٥٠م	٦,٠٠	٦,٥٠	٧,٠٠	٨,٠٠	٩,٠٠	١٠,٠٠		
٠,٥٠م									
٠,٦٠									
٠,٧٠									
٠,٨٠									
٠,٩٠									
١,٠٠									
١,٢٠									
١,٤٠									
١,٥٠									
١,٦٠									
١,٨٠									
٢,٠٠	٩٠٩	٨٣٣							
٢,٥٠	٧١٧	٦٦٦							
٣,٠٠	٦٠٦	٥٥٥							
٣,٥٠	٥٤٨	٤٧٦							
٤,٠٠	٤٥٤	٤١٦	٣٨٤	٣٥٧	٣١٢	٢٧٧	٢٥٠		
٤,٥٠	٤٠٤	٣٧٠	٣٤١	٣١٧	٢٧٧	٢٤٧	٢٢٢		
٥,٠٠	٣٦٣	٣٣٣	٣٠٧	٢٨٥	٢٥٠	٢٢٢	٢٠٠		
٥,٥٠	٣٣٠	٣٠٣	٢٧٩	٢٥٩	٢٢٧	٢٠٢	١٨١		
٦,٠٠	٣٠٣	٢٧٧	٢٥٦	٢٣٨	٢٠٨	١٨٥	١٦٦		
٦,٥٠	٢٧٩	٢٥٦	٢٣٦	٢١٩	١٩٢	١٧٠	١٥٤		
٧,٠٠	٢٥٩	٢٣٨	٢١٩	٢٠٤	١٧٨	١٥٨	١٤٢		
٨,٠٠	٢٢٧	٢٠٨	١٩٢	١٧٨	١٥٦	١٣٨	١٢٥		
٩,٠٠	٢٠٢	١٨٥	١٧٠	١٥٨	١٣٨	١٢٣	١١١		
١٠,٠٠	١٨١	١٦٦	١٥٤	١٤٢	١٢٥	١١١	١٠٠		

الحريق : تمثل أخطار الحريق تهديدا شديدا للغابات ، وتزداد خطورة اندلاع الحريق كلما كانت المناطق جافة ، ويمكن أن تحدث فترات جفاف ترتفع فيها فرص اندلاع النار فى المناطق الرطبة نسبيا ، أو التى تسقط عليها أمطار غزيرة وينبغى الاهتمام البالغ بأخطار الحرائق منذ المراحل الأولى لإنشاء الغابه

ويمكن أن تشب الحرائق نتيجة لعوامل طبيعية مثل البرق ، إلا أن كثيرا منها يحدث نتيجة لأعمال من صنع الإنسان . ويمكن لحرائق الغابات أن تنجم عن ألسنة اللهب التى تنتقل إليها من الأراضى الزراعية المحيطة بها ، أو بسبب أعمال صيادى الحيوانات أو الطيور ، أو النيران التى أشعلها أصحاب القطعان من أجل تحسين الرعى لحيواناتهم . وسبق أن اشعلت النيران عن عمد فى بعض الأحيان لخلق فرص عمل (مثل إطفاء الحريق وإعادة غرس الأشجار) أو للإعراب عن الغضب إزاء السياسات الشجرية المتبعة . ومن غير الممكن الحيلولة دون حدوث الظروف المناخية المؤدية إلى اندلاع الحرائق ، غير أنه يمكن عمل الكثير للتقليل إلى أبعد حد من أخطار الحرائق ، وذلك بالتوعية العامة وإشراك السكان المحليين فى الأنشطة الشجرية .

وثمة مبدأ رئيسى لوقاية المزارع الشجريه من الحرائق هو أنه إذا لم تتوافر المواد القابلة للاحتراق التى تسمح باندلاع النيران ، فإن فرص حدوث الحريق تقل أو تتلاشى. وحدث حرائق الغابات الخطيرة والمدمرة حينما تشب النار من مستوى الأرض .

وفى الكثير من أجزاء العالم يحرق الكساء النباتى عادة ـ بصورة سنوية أو موسمية ـ لتحسين ظروف الرعى ، وللتقليل من تراكم الوقود أو لتحسين خصوبة التربة عن طريق تراكم الرماد .

الحشرات والفطريات : وتنتقى معظم الحشرات والفطريات العائل الذى تنمو عليه . وتحافظ الأشجار والتجيرات فى بيئتها الطبيعية عادة على حالة من التوازن مع الآفات المحلية . غير أنه يصاحب زراعه الأشجار والشجيرات غير المحلية وفود افات عير محلية أيضا . وفى أغلب الأحيان تتكيف هذه الآفات غير المحلية الوافدة بسهولة مع ظروف موطنها الجديد . ويكون خطر وقوع الأضرار ، بصفة عامة ، بسبب الآفات أكبر حجما مما لو ضعفت النباتات طبيعيا بسبب زراعتها فى أماكن غير مناسبة ، أو لسوء إعداد

للموقع التى زرعت فيها ، أو لسوء طريقة الزراعه ، أو بسبب سوء الأحوال الجوية ، أو التراخى فى إزالة الحشائش الضارة ، أو نقص عمليات الصيانة ، وإن كانت الآفات تهاجم حتى الأشجار والشجيرات الصحيحة فى بعض الأحيان . ولا تتوافر تدابير المكافحة بالنسبة للكثير من الحشرات والفطريات . وحينما يكون الأمر كذلك ، فإن أفضل إجراء وقائى هو زراعة أصناف الأشجار والشجيرات المعروفة بمقاومتها للآفات .

وتتمثل أهم الاحتياطات التى يمكن اتخاذها للوقاية من الأضرار الممكن حدوثها مستقبلا بسبب الحشرات والفطريات ، فى زراعة أنواع الأشجار والشجيرات الملائمة لظروف الموقع من الناحية المناخية ومن ناحية التربة ، وإجراء عمليات حصر للآفات المحلية لضمان عدم دخولها فى الأنواع التى تضر بالأصناف المنتقاة ، ولكن قلما يتيسر ذلك ، لاسيما بسبب نقص المعلومات المتوافرة عن احتياجات الموقع ومدى حساسية الأصناف غير المحلية للحشرات والفطريات . وللحصول على هذه المعلومات اللازمة ينبغى إجراء تجارب دقيقة قبل وضع برامج التشجير واسعة النطاق .

ويمكن للعناية بعمليات الزراعة والصيانة إبان السنوات الأولى من عمر المزرعة (مما ينتج أشجارا وشجيرات صحيحة وقوية) أن تساعد فى زيادة مقاومة الغابه لحشرات والفطريات . ولكن بمجرد ظهور ما يشير إلى بدء الإصابة بالآفات ، ينبغى التحقيق بسرعة فى أسبابها وتحديدها . ويوجد العديد من تدابير المقاومة التى قد تكون شجريه أو كيميائية أو بيولوجية أو ميكانيكية .

وتحتاج زراعة الغابات إلى عمليات خف دقيقة فى توقيت مناسب بعد انتعاش المزرعه الشجرية ويفيد الخف فى إزالة السوق الضعيفة أو المحشورة مما يجعل الغابه أقل كثافة وأكثر صحة ونماء وفى الغابات الفتية يمكن إزالة الأشجار والشجيرات المصابة بسرعة فعالة دون استفحال الآفة وإصابة بقية الغابه . وإذا عرف خطر وجود إصابة ، يمكن زراعه خليط من أصناف الأشجار والشجيرات إذ يعتبر من تدابير المكافحة الشجرية

ومن بين مساوىء زراعة خليط من أصناف الأشجار والشجيرات أن إدارتها تصبح مسألة معقدة فيما بعد ، غير أنه يمكن تلافى ذلك جزئيا على الأقل عن طريق زراعه

أصناف مختلفة من الأشجار والشجيرات فى مربعات تبادلية أو أحزمة عريضة بحيث تشكل موانع فى وجه انتشار الآفة أو المرض من بقعة الإصابة المبدئية .

ويمكن ، غالبا ، وقف انتشار الحشرات والفطريات باستخدام المبيدات الكيمـاوية أو مبيدات الفطريات . وعادة ما تكون هذه المواد الكيميائية متوافرة فى شكل سوائل (أو مساحيق قابلة للذوبان) ، ومساحيق فى المزارع الصغيرة إلا أن الرش من جميع النواحى ، والرش من الجو ، والتعفير ، يمكن أن يكونوا ذات فعالية أكبر وأرخص ثمنا . وينبغى الاقتصار فى مبيدات الحشرات والفطريات على تلك المبيدات التى سبق اختبارها وثبتت سلامتها الأيكولوجية .

وقد نجح استخدام وسائل المكافحة البيولوجية للحشرات فى بعض الحالات ، فكثيرا ما يكون من الضرورى إدخال طفيل لمكافحة الحشرات . وتحقق المكافحة البيولوجية عادة أفضل نتائجها بعد استفحال المشكلة واتخاذها أبعاد الوباء .

ويمكن للمكافحة الميكانيكية ، سواء عن طريق إزالة الآفات والقضاء عليها أو باستبعاد العائل ، أن تكون فعالة .

الحيوانات البرية : وأهم الأضرار التى تحدثها الحيوانات البرية بالمزارع الشجرية قضم الأشجار أو التهام لحائها . وهناك ثلاث رتب من الحيوانات البرية هى المسئولة عن هذه الأضرار هى : القوارض (الفئران ، الكبيرة والصغيرة والخلدان والسناجب) ، الأرانب مثل (الأرانب البرية والدجنة) والحيوانات مزدوجة الأصابع مثل (الغزلان والوعل والخنازير والجاموس) . والطريقة الرئيسية لوقف أضرار الحيوانات البرية هى استخدام الأسوار والأسجية والخنادق والفخاخ والطعوم المسمومة .

الحيوانات الأليفة : يمكن للرعى أو القضم بواسطة الأغنام والماعز والأبقار أن تشكل تهديدا للغابات الصغيرة . وفى بعض الأحيان تستخدم الأسيجة والأسوار للحيلولة دون غزو الحيوانات الأليفة للغابات أما فى الحالات التى تكون تكاليف الأسوار فيها عالية ، فيمكن تلافى غزو الحيوانات للغابات باستخدام الحراس .

وفى الكثير من المناطق الجافة يعتبر رعى الماعز من الاستخدامات التقليدية للأرض ومن شأن التوسع فى إقامة الأسيجة حول المزارع الشجرية أن يفرض تغييرات جذرية على عادات واقتصاديات المجتمعات المحلية الريفية المعنية . ولا يكون من الحكمة فى مثل هذه

المواقف بدء برامج الزراعه قبل تدبير وسائل بديلة للعيش . ويتطلب ذلك عادة دمج مشروعات تنمية المجتمع المحلى (مثل الزراعة المحسنة أو تربية الحيوانات وتحسين وسائل الاتصال والمدارس والرعاية الطبية) وزيادة فرص العمل عن طريق تنمية الصناعات الريفية (مثل برامج التشجير والصناعات الريفية الحرجية) .

١١ ـ العمليات الزراعية الخاصة بالتنمية

لابد من القيام بعمليات زراعية لتحسين الظروف التى تساعد على بقاء الأشجار والشجيرات وما يترتب على ذلك من زيادة نموها وحجمها . وتركز هذه العمليات ـ فى معظم المزارع الشجرية ـ على الحيلولة دون اختناق الأشجار والشجيرات من جراء مزاحمة النباتات والأعشاب لها . ومن بين عمليات الزراعة التى تساعد على نمو الأشجار « الخف » لإطالة المسافات بين الأشجار والشجيرات بعضها البعض وسقى النباتات بصورة دورية .

إزالة الحشائش الضارة : وهى من العمليات الزراعية التى تزيل أو تمنع انتشار النباتات والحشائش غير المرغوب فيها ، والتى من شأنها إذا أهملت أن تضر بنمو محصول الغابه . وهذه النباتات غير المرغوب فيها تزاحم الأشجار والشجيرات على موارد الضوء والماء والعناصر الغذائية ومن شأن إزالة الحشائش الضارة أن تزيد من توافر جميع هذه العناصر الهامة للأشجار والشجيرات . والهدف الأساسى من إزالة الحشائش الضارة هو زيادة نمو محصول الغابه واكتماله ، مع إبقاء تكاليف العملية فى حدود مقبولة .

وثمة عامل أساسى له تأثير على قوة عمليات إزالة الحشائش الضارة ومدتها هو العلاقة بين المحصول الشجرى وبين الحشائش الضارة . ففى بعض المواقع ، ينمو محصول الغابه ـ رغم كل الظروف ـ مع وجود الحشائش ، ويسيطر على الموقع ويرسخ وجوده ، وتكون مهمة إزالة الحشائش الضارة فى مثل هذه المواقع هى زيادة انتظام نمو المحاصيل والإسراع فى عملية الإنبات والنمو . وفى المواقع الأخرى ، يكون نمو الحشائش الضارة وكثافتها فى المراحل الأولى من نمو المزرعة الشجرية بدرجة تعوق نموها وتخنق بعض الأشجار أو الشجيرات المزروعة وتودى بها ، وفى مثل هذه المناطق يكون الهدف الرئيسى من إزالة الحشائش الضارة هو التقليل من نسبة هلاك الأشجار أو الشجيرات والمحافظة على عدد كاف منها .

وتتمثل طرق إزالة الحشائش الضارة فى إزالة أو الحليولة دون انتشار للمنافسة للأشجار والشجيرات . وتتم الحيلولة دون انتشار الحشائش الضارة إما بضرب الحشائش الضارة بآلة ثقيلة حتى تتكسر سوقها أو بسحق هذه الحشائش أو بحشها عند مستوى الأرض أو فوقها بقليل . ويمكن إزالة الحشائش الضارة عن طريق قتلها ، أو بإزالة الحشيشة بأكملها ، إما عن طريق الحرث أو بالمواد الكيميائية . ومن الممكن إزالة الحشائش الضارة كليا أو جزئيا .

الخف : قد يحتاج الأمر إلى خف المزارع الشجرية ، لا سيما تلك المزرع التى يكون الهدف من إنشائها هو إنتاج الأخشاب ، وذلك لزياده المسافات بين الأشجار . وعادة ما تكون هذه العملية وسطا بين الخف « الواسع » للتقليل من تكاليف الزراعه وللتقليل من تزاحم الأشجار على موارد الحياة فى أوقات الجفاف ، وبين الخف « الضيق » الازم لحدوث التشابك المبكر للظل ، والحيلولة دون انتشار الحشائش ، والتقليل من تكاليف إزالة الحشائش ، والتقليم الطبيعى للفروع عن طريق توتير الظل الكافى .

وفى المزارع الشجرية التى تزرع « كدورة أولى » غالبا ما يكون الهدف من الخف هو المواءمة بين الخف الأولى بين النباتات بحيث يمكن الحصول على الحجم والنوع المطلوبين للشجرة أو الشجيرة فى دورة قصيرة دون اللجوء إلى عمليات خف ثانوية . وفى حالة الرغبة فى الحصول على أشجار أو شجيرات أكبر حجما أو أفضل جودة ، ينصح غالبا بالخف الأضيق أثناء عملية الخف الأولى ، وعادة ما يكون من الضرورى إجراء عملية خف ثانوية كعملية لاحقة . وينبغى اختيار عملية الخف التى تضمن حدوث الزيادة فى نمو المحصول النهائى فوق أفضل السوق .

وبغض النظر عن الهدف من عملية الخف ، فإنها ينبغى أن تسير بدقة وفق لشروط التوقيت والخف الموضحة فى جدول الخف المقرر للمنطقة .

الرى : غالبا ما تحتاج المزارع الشجرية القائمة فى المناطق الجافه إلى الرى على فترات منتظمة ، خلال موسم النمو الأولى على الأقل ، وذلك ضمانا لبقاء نسبة معقولة من الأشجار عى قيد الحياة . ويجب أن يبدأ الرى بعد توقف هطول الأمطار حينما يكون محتوى الرطوبة فى التربة قد انخفض إلى قرب مكافىء الذبول : وعندئذ ينبغى تكرار الرى على فترات حتى بداية موسم الأمطار التالى . وقبل كل ريه ، ينبغى

إزالة الحشائش الضارة حول الشجرة وعمل حوض غير عميق حول ساق الشجرة ، وذلك لجمع أكبر قدر ممكن من الماء .

وقد تكون عملية الرى باهظة التكاليف لاسيما فى الأراضى الشديدة الانحدار أو الوعرة التى لا يسهل لعربات نقل الماء أن تمر فيها . وقد يحتاج الأمر إلى الاستعانة بحيوانات لنقل أوعية الماء إلى الغابه . ويمكن أن تكون عملية الرى غير اقتصادية بالنسبة للمزارع الشجرية الكبيرة ، لاسيما حينما يكون مصدر الماء بعيدا ، إلا أنها تكون مجدية فى حالة المزارع الصغيرة أو عند زراعة الأشجار على جانبى الطرق .

وفى بعض الحالات تكفى عملية الحرث واقتلاع الحشائش الضارة ـ لاسيما خلال موسم النمو الأول ـ للحفاظ على رطوبة التربة والمحافظة على بقاء النباتات فى حالة طيبة والاستغناء عن الرى .

١٢ ـ عمليات القطع

وبالنسبة للمزارع الشجرية التى تقام لأغراض إنتاج الأخشاب ، فإنه يتم قطع الأشجار والشجيرات بمجرد وصولها إلى « الحجم الأمثل » بالنسبة للمنتج الخشبى المطلوب . ومن الناحية البيولوجية ، لا ينبغى قطع الأشجار والشجيرات إلا بعد وصولها إلى الحد الأدنى من الحجم اللازم للاستخدام الإنتاجى ، غير أنه ينبغى تحديد مسألة توقيت القطع بالإضافة إلى مسألة بلوغ الحد الأدنى للحجم .

وفى غالب الأحيان ، يمكن استخدام معدلات المتوسط السنوى للنمو فى المزارع الشجرية كدليل لتحديد موعد قطع الأخشاب. وبصفة عامة ، يزيد معدل النمو السنوى للأشجار والشجيرات ببطء خلال السنوات الأولى من إقامة الغابه ، ثم يصل النمو إلى ذروته ، ثم يتراخى تدريجيا على النحو الموضح فى الشكل (١٢٨) وينبغى ألا يتجاوز نمو الأشجار والشجيرات نقطة أقصى معدل النمو السنوى ، ألا وهو العمر الذى تصل فيه الأشجار إلى أقصى إنتاجيتها . وهو العمر الذى يطلق عليه إخصائيو الغابات « الدورة العمرية » للمزرعة الشجرية .

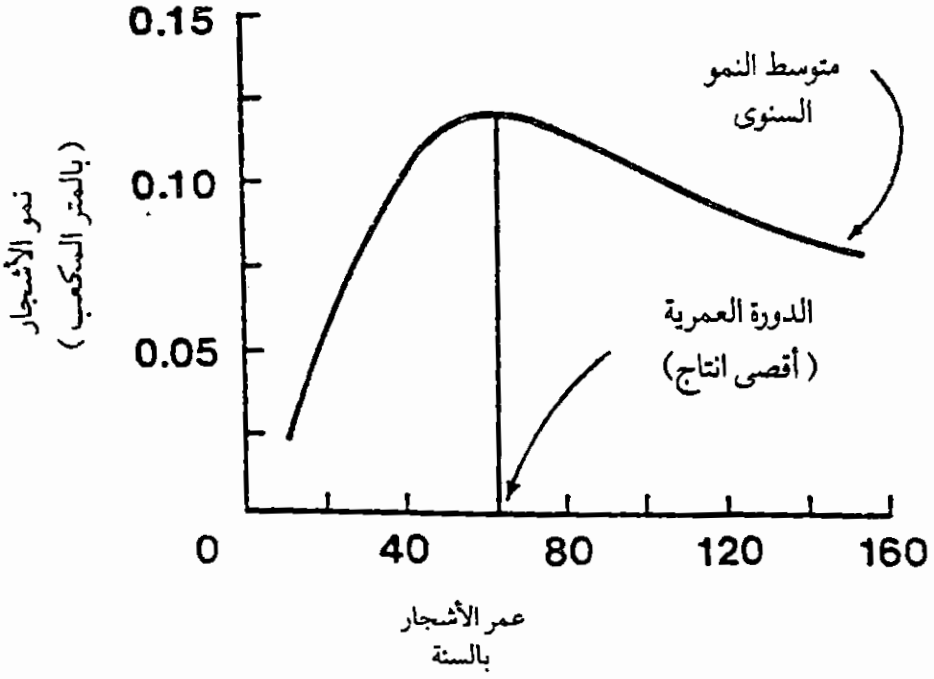
ولتحديد معدل النمو السنوى المتوسط لمزرعة شجرية عند نقطة زمنية معينة ، يجب تقدير حجم الأشجار أو الشجيرات وعمرها ، ثم يحدد متوسط النمو السنوى (عند نقطة زمنية محددة) عن طريق قسمة الحجم القائم على العمر المناظر . ومرة أخرى يكون من الضرورى إجراء قياسات دقيقة للأحجام وللأعمار المعلومة من أجل إجراء هذا التحديد .

وتدخل الاعتبارات الاقتصادية أيضا فى تحديد موعد قطع الأشجار والشجيرات لأغراض المنتجات الخشبية . وعندما يتحدد ذلك على أساس عوامل السوق وحدها دون غيرها ، فإن ذلك الموعد يكون هو نقطة الربحية القصوى . وهى النقطة التى تصل فيها عائدات قطع الأشجار وبيعها ، بعد طرح تكاليف القطع (إذا لزم الأمر) وتصنيع الخشب بالصورة المطلوبة ـ إلى أقصاها .

وينبغى قطع الأشجار والشجيرات ، وقطع السوق والأفرع بالأطوال المطلوبة ، وإزالة الخشب من المزرعة بالطرق التى تحد بأكبر درجة ممكنة من تدهور الموقع . وقد لا يحتاج الأمر إلى أكثر من البلط والمناشير والخوابير والمطارق لقطع الأشجار والشجيرات بالأطوال المطلوبة . وتستخدم المناشير الكهربية ، فى كثير من الحالات ، ورغم أن استخدامها يسهل عملية قطع الأشجار ، فإن ارتفاع تكاليفها يجعلها غير مجدية من الناحية الاقتصادية .

وبمجرد قطع الأشجار والشجيرات ، ونشرها حسب الأطوال المطلوبة ، ينبغى حملها أو جرها إلى أماكن التحميل لنقلها إلى أماكن التصنيع أو إلى الأسواق مباشرة . وحينما تكون الجذوع طويلة بحيث يتعذر حملها ، يمكن قطرها أو دحرجتها باستخدام مصادر الطاقة الموجودة مثل الحيوانات المحلية أو الجرارات . وفى حالة بقاء بعض الأشجار أو الشجيرات فى المزرعة الشجرية ، ينبغى قصعها حتى لا تتعرض لأضرار .

ومن المهم أن تم عملية القطع بما يتفق ومهارات الأشخاص الذين يقومون بهذه العملية . ومرة أخرى ، ينبغى التخطيط المسبق لضمان توفير الأيدى العاملة والمعدات المطلوبة فى الوقت المناسب .



الشكل ١٢٨ : العلاقة بين عمر الشجرة ونموها وهى تكشف عن الدورة العمرية