أهداف وطرق إدارة الغابات

د. محمد نبيل شلبي

كانت الغابات الطبيعية ما قبل الثورة الزراعية تغطي أكثر من ثلث مساحة اليابسة . إلا أن الغطاء الغابي قد شهد تراجعًا متسارعًا خلال القرن الثامن عشر لا سيما بعد الثورة الصناعية . حيث اختفى حوالي ٤٥٠ مليون هكتار من الغابات ما بين ١٩٦٠م و ١٩٩٠م . وهذا يعادل مجمل المساحة الراهنة للغابات في أمريكا الشمالية. وعلى المستوى العالمي هناك ثلاثمائة الف هكتار من الغابات تتعرض لقطع اشجارها وتدهور بيئتها في كل أسبوع.

وقد أضحى إجتثاث الغابات خلال العشر سنوات الماضية، مسألةً خطيرة ومثيرة للقلق في المناطق الاستوائية والمدارية ، فقد اختفى خلالها ١٥٤ مليون هكتار، منها ٧٠٪ من الغابات الرطبة (٦١ مليون هكتار غابات متساقطة الأوراق و٤٦ مليون هكتار غابات دائمة الخضرة). وقد كان تراجع هذا النمط من الأنظمة الغابية أقل حدة في آسيا من سواها ، حيث اختفى منها ٣٩ مليون هكتار، مقابل ٧٤ مليون هكتار في أمريكا اللاتينية وفي الكاريبي ، و ٤١مليون هكتار في أفريقيا. ومع ذلك فإن آسيا هي التي عرفت معدلات التراجع الأكثر سرعة: بمتوسط قدره ١,٢٪ مقابل ٠,٩٪ في أمريكا اللاتينية و ٠,٨٪ في أفريقيا. أما في الدول النامية اللامدارية (خارج المدارية) فقد تراجعت الغابات بحوالي ٨,٥ مليون هكتار خلال العشر سنوات الأخيرة. بالمقابل فقد سجلت الغابات تراجعًا طفيفًا في الدول المتقدمة خلال عقد الثمانينات لم يتعد في المتوسط ثمانون ألف هكتار / سنة.

وضع الغابات في العالم

يوجد حوالي ثلاثون ألف نوع شجري غابي في العالم، تتمتع عدة مئات منها فقط بقيمة تجارية مباشرة. ولا يتجاوز عدد أنواع المخروطيات الـ ٦٠٠ نوع، ولكنها مع ذلك تشكل غابات واسعة شمالية(Boreal) وغابات جبلية، وهي محدودة الانتشار في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية. أما غابات الملحاوات (عريضات الأوراق) فهي أفضل تأقلمًا مع الاختلافات البيئية، وتضم أكثر من خمسة وعشرين ألف نوع شجري ، وتوجد في جميع القارات. ويصل عمر بعض الأشجار الغابية إلى خمسة آلاف سنة، لذا فهي تمثل ذاكرة حقيقية للحياة على الأرض.

تمتلك روسيا الاتحادية والبرازيل ومن ثم دول أمريكا الشمالية على التوالي ٢٢٪، ١٦٪، ١٣٪ من المسطح الغابي العالمي، لذا فهي تعد من الدول الغابية الرئيسية في العالم من حيث المساحة. ومع ذلك فإن هناك بعض الدول تغطي الغابات نسبة كبيرة من مساحتها فتصل ٩٥٪ في سيرينام (Surinam) بمعدل ٣٧ هكتار للفرد الواحد ، و ٨٠٪ في بابواسي (Papouasie) بمعدل ٨ هكتار للفرد الواحد . وعمليًا فإن ثلثي مساحة فنلندا والسويد مغطاة بالغابات.

مهددات الغابات

تتعرض الغابات لعدد من العوامل التي تهدد بقاءها وأستمراريتها في المساهمة في رفاهية الجنس البشري ، من أهم تلك العوامل مايلي:-

● الأمطار الحمضية

يؤثر هطول الأمطار الحمضية تأثيراً بالغاًعلى كل النظم البيئية الأرضية والمائية. وتعد هذه الأمطار النتيجة غير المباشرة للمنهجيات التي تتبع في استخدام الطاقة خارج مجالات الزراعة والغابات ومصائد الأسماك. وتقع أكثر المناطق تأثرًا بهذه الظاهرة في أمريكا الشمالية وأوربا ، حيث تضررت - بدرجات متفاوتة - ملايين الهكتارات من الغابات وآلاف البحيرات.

● الزراعة المتنقلة

تؤدي الزراعة المتنقلة(Shifting Cultivation) إلى تدهور الأراضي الغابية، بل ربما أفضت إلى تحولها بشكل دائم إلى الزراعة. ففي ساحل العاج مثلاً، قللت الزراعة المتنقلة من مساحة الغابات بنحو ٣٠٪ في خلال عشر سنوات امتدت ما بين ١٩٥٦-١٩٦٦. ولا يتوفر فيها بالوقت الراهن سوى ٥ مليون هكتار من مجموع ١٥ مليون هكتار يعتقد بأنها كانت مغطاة بالغابات في مطلع هذا القرن.

● النمو السكاني

مثلما أن التدهور البيئي مرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتنمية الاقتصادية فإن الصلة وثيقة

كذلك بين التدهور البيئي والعوامل الاجتماعية والسياسية. فكثير من المشاكل البيئية في أراضي الغابات مرتبط بالنمو السكاني، حيث أن الكثافة السكانية الزائدة تؤدي إلى تدهور بيئي حاد في مواقع الغابات.

● القطع الجائر

يعد قطع الأنواع الخشبية بهدف توفير الوقود أو إخلاء الأرض للزراعة أو لتصنيع الأخشاب من الأسباب الرئيسة في تدهور الغابات، وقد اعتبر برنامج الأمم المحتدة للبيئة (UNEP) لعام ١٩٨٦ م أن قطع الأنواع الخشبية من أجل توفير الوقود هو من أكثر العوامل تدميرًا، إضافة إلى الخسائر الفادحة سنوياً الناتجة عن حرائق الغابات لا سيما المفتعل منها، الصورة (١).

● سوء إدارة الغابات

فضلاً عما يمكن أن تسببه مجمل العوامل الثقافية والاجتماعية والسياسية من آثار سيئة في إدارة الموارد الغابية فإن السبب الأساس يبقى في نقص المعرفة بالقواعد والأسس البيئية الضرورية لإدارة هذه الموارد، والذي يعد بحد ذاته أحد أهم المعوقات التي تواجه ترشيد استغلال الغابات في الدول النامية، فأوضاع غالبية الغابات في هذه الدول ـ ضمن الأساليب الراهنة لاستخدامها ـ غير مرضي ولا مقبول، ولكنه نادرًا ما يكون فوق حدود الإصلاح، وأن الشرط الأساسي للتنمية العلاجية عمومًا يتمثل في القدرة على الإحاطة بحيثيات الوضع الراهن وبالخطط المستقبلية والحالية، وذلك بغية التعرف على مستوى التخريب لمعالجته قبل أن يغدو متفاقمًا وحديًا. علماً بأن المهارات والتقنيات اللازمة للقيام بهذه الأعباء متوفرة حتى في أكثر الدول فقرًا، وهي تستند على التشخيص المناسب للعديد من التغيرات والثوابت على مستوى التربة، والمناخ، ومكونات الأغطية النباتية، والحياة البرية الحيوانية.

الأدارة البيئية للغابات

تستوجب الإدارة البيئية للغابات دمج الاعتبارات البيئية والاقتصادية في صنع القرار. ويستدعي هذا الدمج تغيير الاتجاهات والأهداف والإجراءات المؤسساتية على كل مستوى، وليست الشؤون الاقتصادية والبيئية متضادة بالضرورة، فعلى سبيل المثال تعمل السياسات التي تحفظ نوعية الأراضي الزراعية وتحمي الغابات، على تحسين آفاق التنمية الزراعية على المدى البعيد.

لذا فإنه لابد من وضع استراتيجيات ملائمة لإدارة الموارد الغابية إدارة سليمة من الناحية البيئية، وقابلة للاستمرار، وتتماشى مع الظروف الخاصة بالبلدان المعنية.

ومن أهم عوامل الأدارة البيئية للغابات مايلي:ـ

● مزارع أشجار حطب الوقود

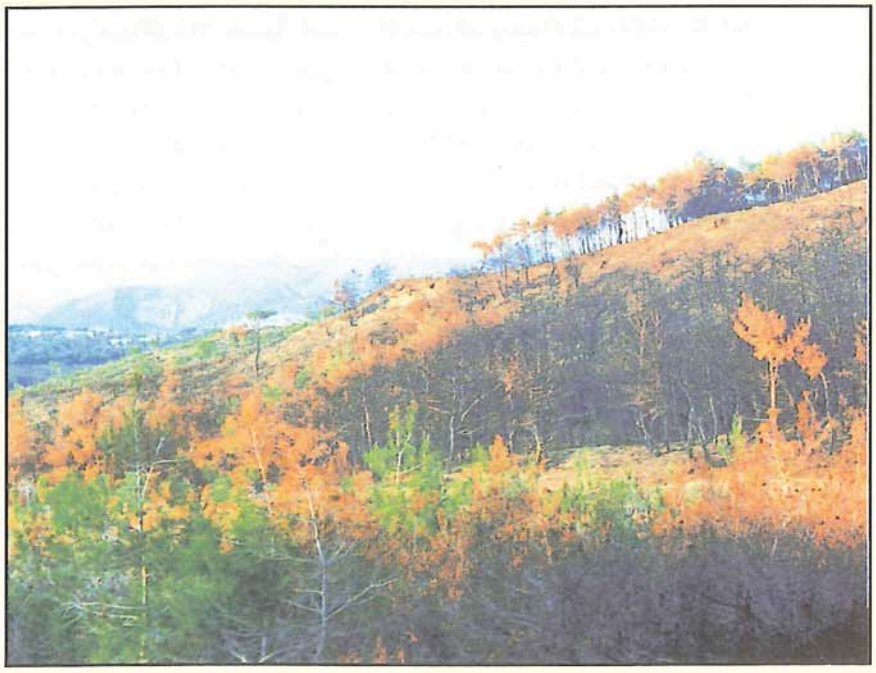
عند تعرض الغابات للتدهور والتدمير جراء الإفراط في التحطيب، فإن خطة الإدارة يجب أن تشتمل على إجراءات خاصة مثل إقامة مزارع لأشجار حطب الوقود لتلبية الطلب المتزايد على الأخشاب بما يفوق الوضع الراهن، فضلاً عن تأمين مواقد تعمل بكفاءة أكبر وتوفير مصادر طاقة بديلة.

● مشاركة سكان الغابات

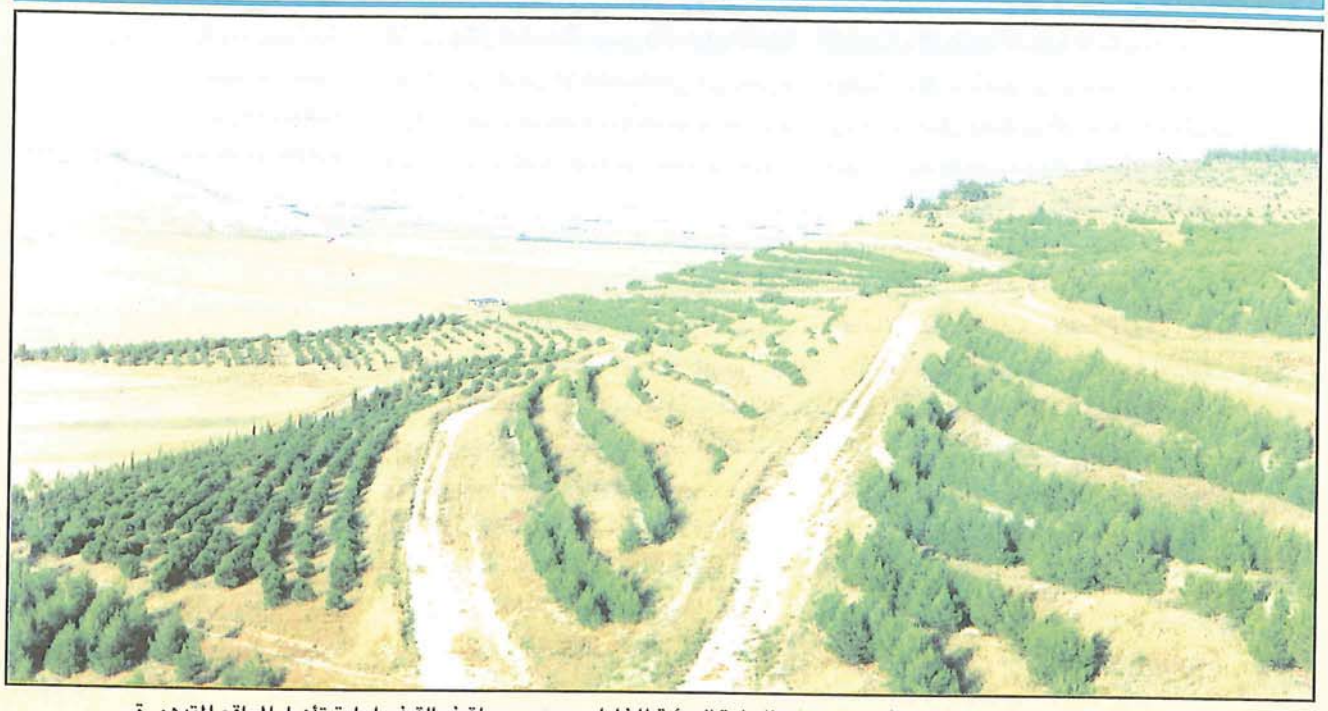
مما لا يجب أن يغرب عن البال أن سكان المناطق الغابية يجب أن يُمنحوا الفرصة للمشاركة في تحديد ماهية احتياجاتهم ومشاكلهم عند وضع خطط إدارة الغابات. فقد جاء في المبدأ ٢٢ من إعلان ريو دي جانيرو بشأن البيئة والتنمية الصادر عن قمة الأرض في حزيران ١٩٩٢ ما يفيد بأن «للسكان الأصليين ومجتمعاتهم والمجتمعات المحلية الأخرى دور حيوي في إدارة وتنمية البيئة بسبب ما لديهم من معارف وممارسات تقليدية. وينبغي أن تعترف الدول والحكومات بهويتهم وثقافتهم ومصالحهم وأن تدعمها على النحو الواجب وتمكنهم من المشاركة بفاعلية في تحقيق التنمية القابلة للاستمرار». أي أن الهاجس الرئيسي لدى الحكومات يجب أن يكون متمحورًا حول صيانة الموارد الطبيعية في المرتبة الأولى، ومن ثم تأمين الاحتياجات الضرورية للسكان الذين يمثلون أصلاً أحد أهم عناصر النظام البيئي المعني بالصيانة.

● التشجير الأصطناعي

يعد التشجير الاصطناعي ضربًا من ضروب التنمية القابلة للاستمرار، وطريقة فعالة في تخفيف الضغط عن الغابات الطبيعية صورة (٢)، ومع ذلك فإنه ليس هناك مستقبل للمشجرات الاصطناعية في المناطق التي تعاني من نقص إمدادات حطب الوقود، إذ لم تساهم هذه المشجرات في الحد من ندرة هذا العنصر، لذا فإنه يلاحظ بأن برامج التشجير التي تفتقر إلى التخطيط المتكامل قبل الشروع فيها، عادة



● صورة (١) تتسبب حرائق الغابات ـ لاسيما المفتعل منها ـ بخسائر فادحة سنوية يصعب تقديرها وتحديد أبعادها.



● صورة (٢) التشجير الاصطناعي أحد منهجيات الإدارة البيئية للغابات ، وهو وسيلة فعالة في إعادة تأهيل المواقع المتدهورة.

ما تنتهي إلى بلوغ قمة الإنتاج المستهدفة لها دون أن تفي بأية أغراض اجتماعية، وتزداد هذه المشكلة حدة فيما إذا كانت الأراضي المخصصة للتشجير الاصطناعي واقعة تحت الملكية الخاصة. في هذه الحالة فإنه لا بد أولاً من إقناع المزارعين بالجدوى الاقتصادية للشروع بأعمال التشجير قبل التنويه إلى الأهمية البيئية لهذا التشجير، فلو تمكن المزارع من الحصول على الأخشاب من مصادر أكثر رخصًا لانهارت الجدوى الاقتصادية لاستثمار أراضيه وجهده ورأسماله في زراعة الأشجار.

تطوير مؤسسات الغابات

كلما تعمقنا في دراسة أساليب ونتائج أخطار التدهور والتردي اللذان انتابا الأنظمة الغابية الطبيعية، تتجلى أمامنا حقيقة رئيسة بارزة وهي أن الإنسان هو السبب المباشر في تخريب الموارد الطبيعية بمختلف أشكالها، وهو يقترف هذه الأخطاء بدافع اقتصادي يتأتى من خلفية أوجدتها ظروف وعوامل بيئية واقتصادية واجتماعية وتراثية وتعليمية وإدارية. فهو يسعى أولاً وأخيرًا لكسب رزقه وضمان معيشته بدون أن يدرك أو يعير اهتمامًا للتأثيرات السيئة التي ستنجم عن تعدياته. حتى لو أدرك ذلك فليس باستطاعته أن يفعل أي شيء حياله. وهو مع ذلك غير ملام إلا بحدود ضيقة، فحري بنا أن نفهم ظروفه ودافعه قبل أن نوجه اللوم إليه. فالمشكلة الأساسية التي يجب أن نواجهها في معالجة الاختلال الحاد في توازن الموارد الغابية هي مشكلة اقتصادية – اجتماعية بالمرتبة الأولي. وهذه المشكلة لا يمكن أن تحل من خلال اتخاذ إجراءات تشريعية من شأنها أن تمنع الناس من القيام بأعمال تخريبية في الأوساط الغابية، لأن ذلك سيتسبب، ولو جزئيًا، بالتأثير على مواردهم ووسائل عيشهم ، وبالتالي قد يؤدي إلي نتائج سلبية ، وحتى في الحالة التي تفلح فيها السلطة التنفيذية، بمختلف مستوياتها، في تطبيق التشريعات والقوانين، فإن ذلك لن يضمن عودة الغابات المتدهورة إلى حالتها الأوجية المتوازنة مع ظروف الوسط ، ولكن يمكن أن يكمن الحل الجذري بشكل أساس في تهيئة الظروف الاقتصادية والاجتماعية المناسبة لسكان مناطق الغابات ، مع بيان وتوضيح الفوائد البيئية العاجلة والآجلة لهذه الغابات ، والتي فيما لو تدهورت واندثرت فإن السكان المحليين هم أول المتأثرين والمتضررين من جراء ذلك. وهذا بلاشك سيدفع بهؤلاء وقتئذ إلى احترام البيئة وعناصرها والمحافظة على الموارد الطبيعية بما فيها الغابات. وحتى نفعل هذا سنطرح أمامنا جملة من التساؤلات لنحاول أن نجد لأجلها جوابًا أو حلاً، منها على سبيل الاستئناس: كيف يمكن تجنب قطع الأشجار والشجيرات في المناطق الغابية؟ وكيف يتسنى لنا أن نتبنى أنظمة استثمار سليمة . وهل بالإمكان أن نستمد من الماضي القريب والبعيد عبرًا ودروسًا مفيدة؟ وما هو الأسلوب أو السبيل إلى توفير مستقبل مرضي ومناسب للسكان المحليين نضمن من خلاله الاستثمار الرشيد للموارد الغابية مع ضمان توازنها؟ كيف يمكن أن نقترح سياسة رعوية في الأوساط الغابية تنسجم مع المتطلبات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية؟ . ما هي أنماط التقنية الحديثة التي تلائم الاستثمار الراشد للموارد الغابية؟، لا سيما في البيئات الجافة وشبه الجافة وحتى شبه الرطبة.

ولعل درايتنا وفهمنا للحقيقتين التاليتين تجيب عن التساؤلات التي طرحناها وكثير غيرها.

إن أي علاج لمشكلة تنموية مرتبطة بنظام بيئي معين يجب أن يكون متكاملاً يؤخذ فيه بالحسبان كل العلاقات البيئية والفيزيائية والإحيائية، بما في ذلك

الإنسان وظروفه الاقتصادية والاجتماعية. إن هذا الأسلوب التكاملي نحو معالجة أي مشكلة من المشاكل البيئية المتعلقة بصيانة الموارد الغابية وسواها من الموارد الطبيعية القابلة للتجدد يجب أن يُبنى على أساس صحيح من البحوث والدراسات البيئية المتكاملة.

إن استكمال واستدراك النواقص العديدة في فهمنا للكثير من العلاقات البيئية المعقدة، من خلال الدراسات المتطورة التي توفر لنا ، تعد الأساس العلمي لكل التساؤلات التي طرحناها والتي لم نطرحها.

وهناك اتجاهات لا مناص منها لكي تتحقق الفائدة المرجوة من البحث العلمي في مجال بلورة الخطط البيئية المناسبة لإدارة مصادر الثروة الطبيعية بما فيها الغابات، وتتمثل تلك الاتجاهات في النقاط التالية:

١ ـ اتباع أسلوب البحث البيئي المتكامل (متعددة التخصصات) في مواجهة المشاكل المعقدة التي تحيط ببرامج ومشاريع الإدارة البيئية للموارد الطبيعية.

٢ ـ التأكيد على النواحي الاجتماعية – الاقتصادية في تنفيذ البحوث المتكاملة والهادفة إلى حماية الموارد الطبيعية من خلال خطة إدارة بيئية مناسبة.

٣ ـ التفاعل المستمر بين الباحثين والمخططين والسكان الذين يجري البحث في مناطقهم لحل مشاكلهم كجزء من مشاريع التنمية البيئية الوطنية.

٤ ـ اتباع أسلوب مشاريع البحوث الرائدة، بالتعاون الوثيق بين باحثين من اختصاصات شتى (أراضي، غابات، مراعي، مناخ، اقتصاد، اجتماع، نظم زراعية حراجية ...)، والمخططين وذوي القرار وسكان المنطقة المعنية بالمشروع البحثي الرائد.

النظم الحديثة في إدارة الغابات

من الأمور المسلم بها أن الغابة تنمو وتتطور بشكل أساسي في كنف البيئة الطبيعية وتحت تأثير مختلف عواملها الأرضية والمناخية ، ومع ذلك فإن الغابة تحتاج إلى تدخل الإختصاصي في جميع مراحل تطورها بهدف توجيهها لتزداد قدرتها وكفاءتها في تحقيق الدور البيئي الذي تضطلع به فضلاً عما يجنى منها من فوائد اقتصادية متنوعة. وهذا يتطلب تحليلاً للظروف البيئية التي تعيش فيها الغابة ، ودراسة وقياس مكونات الغطاء النباتي، إضافة إلى دراسة الواقع الاقتصادي والاجتماعي للسكان المجاورين لها.وبالتالي تعد حماية البيئة وتحسينها قضية رئيسة تمس رفاهية الشعوب والتنمية الاقتصادية في جميع أنحاء العالم، ويتطلب هذا وضع استراتيجية متوازنة لأدارة المناطق الغابية.

وبصفة عامة تتطلب النظم الحديثة في أدارة الغابات أن تشتمل أي استراتيجية متوازنة لإدارة مناطق الغابات العناصر الرئيسة التالية:

ـ إدارة تجمعات المياه لضمان إنتاج الأغذية في المناطق ذات الطاقات المرتفعة.

ـ تقديم الحوافز لإصلاح مناطق تجمعات المياه المتدهورة.

ـ اتباع نظم الزراعة المختلطة بالغابات.

ـ تطبيق إدارة الغابات متعددة الأغراض.

أهداف إدارة الغابات

تنحصر أهداف إدارة الغابات في النقاط التالية :

١ ـ جني أكبر مايمكن من الفوائد في جميع الأوقات ، وبأقل كلفة ممكنة.

٢ ـ السهولة والمرونة في تحديد وتنظيم تاريخ البدء بالاستثمار.

٣ ـ تحديد أسلوب القطع وطريقة التربية والتنمية المستخدمة ، ومكان القطع.

٤ ـ تحديد أولي لأحجام الأخشاب التي سوف تستثمر.

وغالباً ماتكون الأهداف المتوخاة من الغابة متعددة مما يستوجب تحديد الأولويات في ترتيب هذه الأهداف، ويختلف هذا الترتيب فيما إذا كانت الغابة إنتاجية أم وقائية أو أنها تضطلع بالوظيفتين معاً، مع العلم بأن طبيعة المنتجات الرئيسية للغابة الإنتاجية تتدخل أيضاً بشكل حاسم في ترتيب ألاولويات . ومع ذلك فإن تحقيق الأهداف لايمكن أن يتم إلا بتخصيص ميزانية مالية لتغطية الأنشطة المختلفة للدراسة، ولتنفيذ القرارات والإجراءات ، وهناك عموماً خيارين إثنين في إدارة الغابة هما :ـ

ـ فإما أن تكون الغابة وحيدة الهدف ، وهذا ماينعكس إيجابياً على سهولة الإدارة .

ـ وإما أن تكون الغابة متعددة الأهداف ، وهذا مايفضي في الغالب إلى تعقيدات في خطة الإدارة، نظراً لتعدد الأنواع وتباين طرق المعالجة التربوية بين مقاسم وقطاعات الغابة المختلفة .

وعندما تحدد الأهداف التي يمكن أن تحققها الغابة ، فإنه يجب التمييز بين أهداف المدى القصير، أي خلال فترة زمنية تتراوح من ٢٠ إلى ٢٥ عام، وأهداف المدى الطويل التي قد تصل إلى ١٠٠ عام أو أكثر ، ولعل طبيعة النوع المستهدف في الاستثمار وسرعة نموه وتجدده هي العوامل الرئيسة الأكثر أهمية في تحديد المدى الزمني لتنفيذ خطة الإدارة، خصوصاً عندما يكون الهدف أقتصادياً ويرتبط بشكل مباشر بالاستثمار الخشبي.

يتطلب الحصول على إنتاج مستدام من الغابات الخاضعة لإدارة استثمارية جمع كافة المعلومات المتاحة عن الغابة ، والاستفادة منها في صياغة خطة يشارك فيها فنيون من كافة الاختصاصات المرتبطة بالغابات ، وعادة مايعاد النظر في هذه الخطة لتعديلها بما يتوافق مع الواقع المستجد ووتيرته، أو نتيجة لنشوب حرائق، أو طغيان رعوي جائر، أو إقتلاع أشجار بوساطة سيول أو عواصف غير خاضعة للتحكم.

ومن أهم أنوع إدارات الغابات مايلي:ـ

● إدارة الغابات الاستثمارية

تشتمل خطة الإدارة الهادفة إلى استثمار الغابات لغرض إنتاج الأخشاب على البنود الأساس التالية:

– خرائط توضح المجموعات الغابية المختلفة والأنواع الرئيسة المكونة لها.

– «جداول الحجوم» للأنواع الرئيسة في

كل مقسم من مقاسم الغابة ومعدلات نموها السنوي.
- كمية الخشب الإجمالية المسموح باستثمارها.
- المساحات التي ستخضع أشجارها للقطع مع بيان نظام التربية المتبع.
- تحديد دورة القطع.
- برنامج لوقاية الغابة المعنية من الحرائق والإصابات الحشرية والمرضية.
- المصاريف والنفقات المتوقعة والربح المتوقع من الاستثمار.

● إدارة الغابات الوقائية

تهدف خطة إدارة الغابات الوقائية بالمرتبة الأولى إلى وضع نظام إداري وفني يتيح حماية مساقط المياه من خلال صيانة التربة ، والحد من تشكل السيول في مناطق المنحدرات الجبلية، وكذلك حماية شواطئ البحار والبحيرات والأنهار والوديان وتثبيت الكثبان الرملية الشاطئية.

وعادة ما ترتكز هذه الخطة على المبادئ التالية:
- عدم ممارسة الاستثمار التجاري على الإطلاق في هذه الغابات ويُكتفى بقطع الأشجار الهرمة أو المريضة أو المنافسة، من أجل تعزيز الدور الوقائي للغابة.
- ضرورة المحافظة على طبقة الأديم العضوي (الفرشة) المتراكمة فوق أرض الغابة بهدف رفع معدلات التجدد الطبيعي وتعزيز قدرة التربة على امتصاص مياه الأمطار والحد من جريانها سطحيًا. والمحافظة على خصوبة التربة الغابية بشكل عام من خلال تبني طرق الاستثمار الجيدة، وعدم تعريضها لفقد العناصر المعدنية من خلال انتهاج الطرق التربوية المناسبة كتشجيع اختلاط الأنواع، وتجنب اتباع طريقة القطع الكلي ومكافحة الحرائق.
- تحديد الحمولة الحيوانية الرعوية القصوى وتنظيم الرعي من خلال وضع تقويم زمني له. ويحبذ منع الرعي قطعيًا في المواقع الغابية الحساسة للإنجراف والتدهور كما موضح بالصورة (٣) .
- الإقتصار في إنشاء الطرق الغابية على ما هو ضروري، ويفضل أن تكون موازية لخطوط التسوية قدر الإمكان.
- الحد من إقامة المرافق العامة، لا سيما المصانع والفنادق ومواقع الاستجمام تجنبًا لجذب المصطافين والمتنزهين.
- صيانة المجاري المائية داخل الغابة وعدم المساس بالأشجار والنباتات في أطرافها وتشجيرها إصطناعيًا إذا لزم الأمر.
- وضع المخططات والخرائط التي تعبر عن الواقع الراهن للغابة الوقائية قيد الإدارة مشتملة على جميع الموارد الطبيعية من بحيرات وأنهار وأراضي زراعية وسواها ، وكل الاختلافات الطبوغرافية والنباتية والمرافق والإنشاءات الهندسية.
- تشييد بعض السدود الصغيرة على مجاري المياه للحيلولة دون تشكل السيول الجارفة ، والاستفادة من التجمعات المائية في تنمية التنوع الإحيائي والحياة البرية.

● إدارة الغابات المحمية

توضع لإدارة المحميات الغابية خطة تتناسب مع الأهداف التي أقيمت من أجلها، وهي حماية وصيانة نظام بيئي غابي نادر ومهدد بالزوال برمته ، أو لأنه يحتوي – على الأقل – على أنواع نباتية وحيوانية نادرة أو مهددة بالانقراض. وتكفل هذه الخطة عادة تكاثر وإتمام دورة حياة هذه الكائنات النادرة أو المهددة، كما تضمن ترميم وتأهيل النظام البيئي قيد الإدارة، وذلك عن طريق منع ارتياد هذه الغابات إلا من خلال ممرات خاصة مخصصة سلفًا، وحظر الاستثمار بمختلف صوره إلا فيما يخص قطع واستبعاد الأشجار المسنة والمريضة، فضلاً عن منع أي نشاط اجتماعي أو تجاري صناعي داخل هذه الغابات أو فيما يجاورها.

وتتضمن خطة إدارة هذه الغابات الاعتبارات التالية:
- اتخاذ كافة التدابير التي تضمن حماية الغابة من الحرائق حماية مطلقة.
- منع الرعي بمختلف صوره منعًا مطلقًا.
- إقامة الحد الأدنى من الطرقات الضيقة (المشايات) وتحديدها بدقة متناهية تجنبًا لوقوع الضرر في مكونات النظام البيئي ، وإلزام الزوار والمرتادين باتباعها وعدم الخروج عن مسارها.
- وقاية الغابة من الإصابات الحشرية والمرضية ، واتباع أساليب مكافحة مقبولة بيئيًا في حال انتشار إصابة ما.
- توفير خرائط طبوغرافية ونباتية.
- توفير معلومات كاملة عن التشكيلات والمجتمعات النباتية المميّزة للنظام البيئي المعني.
- توفير معلومات مفصلة عن الكائنات الحية النباتية والحيوانية النادرة أو المهددة بالانقراض، ووضع تصور كامل عن مختلف أبعاد التنوع الإحيائي فيها.

● صورة (٣) منع الرعي قطعياً في المواقع الغابية المتدهورة والحساسة للانجراف .