

الفصل السادس

مشكلة تحطيب الغابات المدارية

يعرض هذا الفصل إلى بحث مشكلة تحطيب الغابات المدارية التي تعدّ من أكثر المشكلات البيئية قلقاً. ويتم هنا أولاً التعريف بجغرافية الغابات المدارية المطيرة بوصفها محط المشكلة، ثم تحديد معنى تحطيب الغابات والمعدلات الجارية عليها، وبحث العوامل المسببة لتدميرها، ثم استعراض أهم العواقب البيئية الناتجة عن ذلك الفعل.

الغابات المدارية ومعدلات تحطيبها

جغرافية الغابات المدارية



تعد الغابات المدارية المطيرة..
أكثر الإقليم الاحيائية فوق الكوكب جمالاً وتنوعاً

تعد الغابات المدارية من أكثر حدائق الطبيعة سحراً وجمالاً. وعبر سقف الغابة المدارية التي تتصف بأوراقها الضاربة إلى اللون الأخضر تتوغل أشعة الشمس الساطعة عبر أغصان الأشجار، لترسم مشهداً لا مثيل له في عالم الطبيعة.

تقع الغابات المدارية المطيرة حول خط الاستواء في ثلاثة أقاليم رئيسة، هي: جنوب شرقي آسيا، وغرب أفريقيا، وفي أمريكا الجنوبية والوسطى. ويتحدد نطاق توزيع معظمها بين دائرتي عرض 10 درجة شمال وجنوب خط الاستواء، وهناك أيضاً أجزاء متفرقة من الغابات المدارية تتمثل في كل من أمريكا الوسطى والمكسيك

وجنوب شرقي البرازيل والأجزاء الشرقية من جزيرة مدغشقر وجنوب الهند وكذلك في الأقسام الشمالية الشرقية من أستراليا (أنظر الشكل 1 - 2). يتميز مناخ إقليم الغابات المدارية بكونه دافئاً ورطباً على مدار السنة، مع درجات حرارة قليلة التباين فصلياً لكنها ذات تباين واضح خلال اليوم الواحد. ولا يتسم إقليم الغابات المدارية بالحر الشديد كما يجري الاعتقاد، فمعدل درجة الحرارة في هذه المناطق يتراوح بين 25° إلى 27° مئوية، وهو في الحقيقة معدل حراري أقل بكثير من معدلات درجات الحرارة في كثير من الصحاري والأقاليم المعتدلة. أما الأمطار، فهي تعد الأكثر غزارة في هذا الإقليم، إذ تتراوح كميتها السنوية ما بين 2000 إلى 4000 ملم، أو أكثر من ذلك أحياناً. وتهطل الأمطار بشكل متساوي تقريباً طيلة أيام السنة، ولا يكاد يوجد شهر أو فصل جاف في هذه المنطقة.

تعد تربة الغابات المدارية فقيرة في عناصرها الغذائية على وجه العموم، ويرجع ذلك لعمليات الغسيل المستمرة بفعل الأمطار الغزيرة والتحلل السريع للمادة العضوية المتزامن مع الرطوبة والحرارة العاليتين. ونتيجة لذلك غالباً ما تميل تربة الغابات المدارية إلى الحامضية وتكون قليلة السمك وشحيحة في مادتها العضوية. ولذا تستمد الغابات هنا المادة الغذائية من الغطاء الخضري والاحيائي المكون للغابة أكثر من اعتمادها على التربة. على أنه توجد غابات مدارية تمتاز بخصوبة تربتها جداً، فمثلاً هناك غابات تنمو فوق ترب بركانية ناشئة، بحيث أن الأمطار الغزيرة لم تؤثر بعد في غسل العناصر الغذائية منها. وتوجد مثل هذه الترب أيضاً بجوار الأنهار، حيث تتزود هذه المناطق بكميات جديدة من العناصر الغذائية مع كل فيضان يحدث.

من الناحية الأحيائية، فإن الغابات المدارية تعد الأكثر تنوعاً. إذ يوجد في الهكتار الواحد (10.000 متر مربع) من الغابة المدارية أكثر من 300 نوع من

الأشجار التي يمكن أن يصل ارتفاع بعضها إلى ما يزيد عن 150 متراً، ناهيك عن أعداد هائلة من النباتات الهوائية والمتسلقة والأعشاب وغيرها. وتعد الغابة المدارية أيضاً بأعداد وفيرة من الحيوانات كالبيغاوات والخفافيش ودببة الكسلان والأفاعي والضفادع والقرود وغيرها، إذ يكون ارتباطها بالأشجار شديداً. أما أعالي الأشجار فعادةً ما تكون مأوى لأعداد هائلة من الحشرات التي تدب فوقها، فقد تضم الشجرة الواحدة مثلاً على أكثر من 250 نوع من النمل، فضلاً عن آلاف الأنواع الأخرى التي لازال العلماء لم يعرفوها بعد.

تعريف تحطيب الغابات

يمكن تعريف تحطيب الغابات Deforestation على أنه عملية قطع أشجار الغابات وإزالتها من مكانها الأصلي بمساحات شاسعة، وذلك لأغراض شتى.



مارس الإنسان قطع الأشجار كمهنة قديمة.. لكنها تحولت في الوقت الحاضر إلى مشكلة

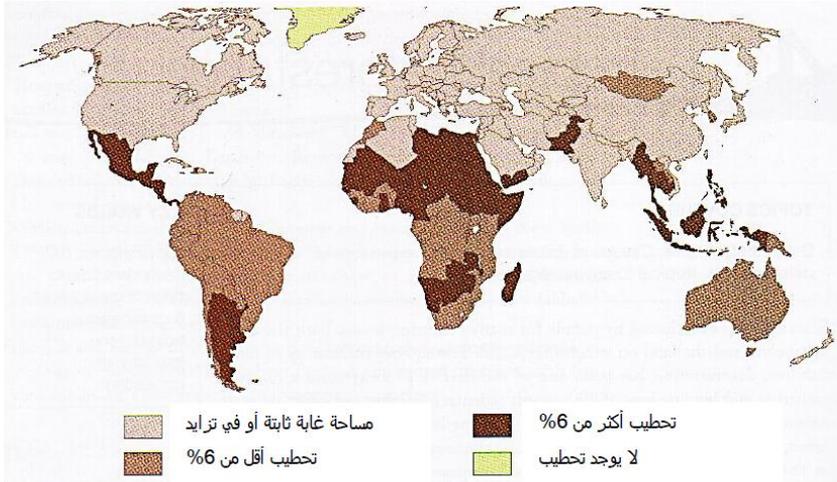
لقد عمل الإنسان منذ القدم على إزالة الغابات، أما لاستخدام أخشابها بحد ذاتها أو لاستثمار الأرض التي تنتصب فوقها. وعلى مر التاريخ، كان تحطيب الغابات من أولى الخطوات التي نفذها الإنسان بصرف النظر عن حرفتي الصيد والالتقاط ومن ثم رعي الماشية

وصولاً إلى حرفة الزراعة المستقرة وغيرها من المهن الاقتصادية. وقد تعرضت الغابات لعمليات الإزالة في أوروبا إبان العصرين الحجريين الأوسط والحديث، لكن الأقسام الوسطى والغربية من القارة شهدت مرحلة تحطيب كثيفة في المدة ما بين 1050 - 1250 ميلادي. وبعد ذلك، حينما وصل المستوطنون الأوروبيون إلى أمريكا الشمالية، شهدت مساحات واسعة من غاباتها عمليات تحطيب بمعدل أسرع بكثير مما شهدته أوروبا، إذ اجتثت من غابات أمريكا الشمالية في غضون 200 سنة أكثر مما اجتثت في أوروبا على مدى 2000 سنة. وتشير تقديرات منظمة الزراعة والأغذية

الدولية FAO إلى أنه في عصور ما قبل الزراعة كانت مساحة الغطاء الغابي في العالم تناهز 5 بليون هكتار، وقد انخفض هذا الرقم إلى 3.9 بليون هكتار مع مطلع العام 2000. وعلى الرغم من أن معظم هذه الخسارة قد حصلت في العروض المعتدلة من نصف الكرة الأرضية الشمالي، فإن نسبة الخسارة في ذلك النطاق قد شهدت انخفاضاً ملحوظاً في العقود الأخيرة، إذ تحولت العديد من البلدان إلى ممارسة برامج زراعة البستنة. في الوقت ذاته، أدى تضافر الزيادة السكانية السريعة وتطور وسائل الوصول إلى الغابات في المناطق المدارية في الآونة الأخيرة إلى تسارع معدلات تحطيم الغابات فيها نتيجة لذلك.

معدلات تحطيم الغابات

تتباين تقديرات المعدل السنوي لتحطيم الغابات المدارية من عقد لأخر، ففي مطلع سبعينيات القرن الماضي تراوح المعدل بين 11 إلى 15 مليون هكتار، ثم انخفض في أواخر السبعينيات ليتراوح من 6.1 إلى 7.5 مليون هكتار، لكن عاد وارتفع في الثمانينيات ليتراوح بين 12.2 إلى 14.2 مليون هكتار. ويظهر من



الشكل (1 - 6): معدل تغير الغطاء الغابي بحسب البلدان للمدة 1990 - 2000.

الشكل (1 - 6) أحدث التقييمات لمعدلات تغير الغطاء الغابي بحسب البلدان، الذي أعدته منظمة الزراعة والأغذية الدولية. إذ تبين هذه الخريطة بشكل واضح تزايد مساحة الغطاء الغابي أو استقراره عموماً في مناطق العروض العليا، أما البلدان المدارية فهي تعاني في واقع الحال من تناقص واضح في مساحات غاباتها. وبحسب التخمينات، فأن معدل تحطيب الغابات في جميع المناطق المدارية للمدة 1990 - 2000 قد بلغ 14.2 مليون هكتار سنوياً. على أن هذا المعدل كان أقل من ذلك خلال المدة 1981 - 1990، إذ بلغت نحو 13.1 مليون هكتار.

أسباب تحطيب الغابات المدارية



تتعدد أسباب تحطيب الغابات المدارية.. وتتداخل مع بعضها بشكل معقد

ليس من السهل إيجاز أسباب تحطيب الغابات في المناطق المدارية المطيرة، ذلك لأن قطع الأشجار يمثل النتيجة النهائية لسلسلة طويلة من العوامل والمسببات التي تترابط مع بعضها بصور شتى. لكن يمكن القول عموماً أن الأشخاص الذين يقومون بقطع الأشجار يتمثلون بالمزارعين ومربي المواشي والخطابين.

على أن الفهم السليم لعملية تحطيب الغابات يستلزم بحثاً معمقاً للقوى الكامنة وراء هذه العوامل. فمثلاً، يعد الوصول إلى الغابات أمراً مهماً، وهذا يتوفر عادة من خلال مد شبكات الطرق. ولهذا، فأن شق طريق جديد، سواء أكان ذلك بواسطة إحدى شركات التحطيب أو كجزء من مشاريع التنمية الوطنية، يعد جزءاً مكماً من عملية تحطيب الغابات. ويتمثل الطرف الأخر من المعادلة بالدور الذي تلعبه العوامل الاجتماعية والاقتصادية التي تدفع بالناس إلى مجاورة الغابة: فالفقر وتدني الإنتاج الزراعي وعدم المساواة في توزيع الأراضي عوامل مهمة في الغالب، أما معدلات النمو السكاني السريعة التي تتصف بها العديد من بلدان المنطقة

المدارية فهي أيضاً تلعب دوراً في ذلك. ويعد دور الحكومات عاملاً آخر يشجع بعض الجماعات على استثمار موارد الغابات، وذلك من خلال تقديم القروض للحطابين ومربي المواشي، مثلاً، أو من خلال خطط إعادة التوطين الواسعة النطاق. وعلى الصعيد العالمي، لا بد أيضاً من الأخذ بعين الاعتبار دور الأسواق الدولية في تداول بعض منتجات الغابات، كالخشب المنشور، وغيرها من المنتجات الواردة من البساتين الزراعية.

تباين أهمية هذه العوامل من بلد إلى آخر ومن منطقة إلى أخرى، وقد تتغير بمرور الزمن. ويمثل الجدول (1 - 6) العوامل الرئيسة التي تكمن وراء تحطيب الغابات في أهم أقاليم الغابات المدارية. إذ تغيرت طبيعة تحطيب الغابات من عملية كانت تقع أساساً على عاتق الدولة إلى عملية راحت تنفيذها شركات خاصة في العقود الأخيرة من القرن العشرين. فخلال فترة السبعينيات أدى شق الطرقات من قبل الدولة والبرامج الاستعمارية إلى فتح مناطق عديدة بوجه الاستيطان البشري والشروع بتحطيب الغابات عبر سائر أرجاء المناطق المدارية. وبحلول التسعينيات تلاشت جميع هذه البرامج، ليحل محلها عمليات تحطيب تقوم بها شركات خاصة أخذت تتوسع مدياتها وتتنوع وسائلها منذ عقد السبعينيات من القرن المنصرم.

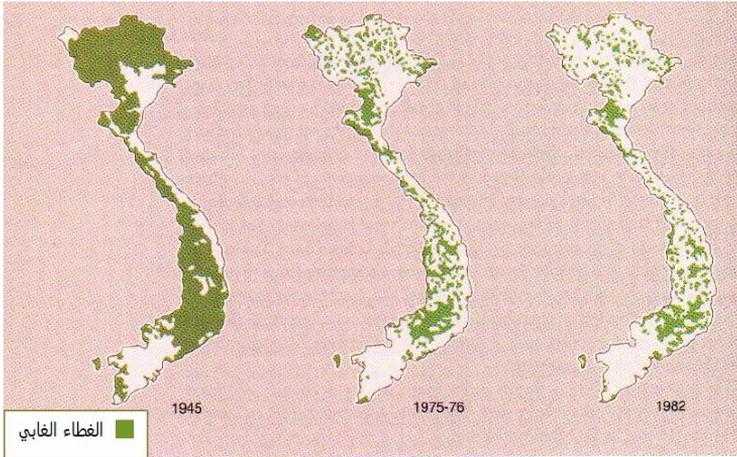
الجدول (1 - 6): العوامل المسببة لتحطيب الغابات المدارية في بحسب أقاليمها الرئيسة في العالم.

العوامل الرئيسة	الإقليم
تربية الماشية، إعادة التوطين والمجرة العفوية، التوسع الزراعي، شبكات الطرق، الضغط السكاني، البنى الاجتماعية غير المتكافئة.	أمريكا اللاتينية
جمع حطب الوقود، تحطيب الأشجار، التوسع الزراعي، الضغط السكاني.	أفريقيا
الضغط السكاني، التوسع الزراعي، الفساد الإداري، جمع الأعلاف، جمع حطب الوقود.	جنوب آسيا
الفساد الإداري، التوسع الزراعي، تحطيب الأشجار، الضغط السكاني.	جنوب شرق آسيا

أمثلة حول مسببات تحطيم الغابات المدارية في بعض البلدان

فيتنام

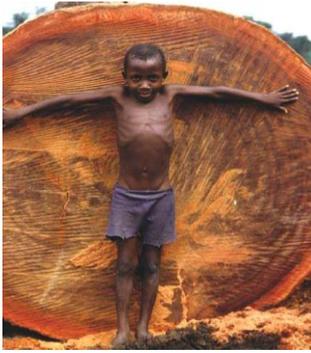
يتضح أثر العوامل الخارجية على حجم تحطيم الغابات الذي جرى في بعض البلدان، من تجربة فيتنام، وهو بلد كان في عصور ما قبل الزراعة مغطى بأكمله تقريباً بالغابات لكنه خسر أكثر من 80٪ من مساحته الغابية الأصلية، وحصل معظم ذلك خلال النصف الثاني من القرن الماضي (الشكل 2 - 6). إذ شهدت القرون القليلة المنصرمة إزالة الغابات من مناطق السهول الساحلية والوديان لغرض الزراعة، وكذلك إبان فترة الاستعمار الفرنسي عندما جرى إزالة مساحات واسعة في الجنوب لزراعتها ببساتين الموز والبن والمطاط، ومع ذلك بقيت 45٪ من مساحة البلاد مغطاة بالغابات لغاية أربعينيات القرن العشرين. لكن تلك النسبة هبطت إلى حوالي 17٪ حتى أواخر الثمانينات على إثر تدمير مناطق شاسعة جراء الحرب الفيتنامية، ولا زالت تلك المساحات المزالة من الغابات آخذة بالاتساع نظراً للتدمير الناتج عن النمو السكاني السريع وأعمال إعادة الإعمار ما بعد الحرب.



الشكل (2 - 6): التناقص التدريجي للغطاء الغابي في فيتنام، 1945 — 1982.

ساحل العاج

لعبت قوى الاقتصاد الدولي التي تعد مكملة لتحطيط الغابات في مناطق عديدة دوراً أساسياً في غرب أفريقيا، حيث بات من الصعب أن تجد في معظم بلدان المنطقة إقليماً نباتياً طبيعياً بكاراً إلا وطالته يد إنسان. والمثال التقليدي على ذلك هو ساحل العاج. إذ لا يوجد هناك في الواقع دراسة تناولت تحطيط الغابات في المنطقة المدارية إلا وخلصت إلى أن ساحل العاج قد عانت من أسرع معدل لإزالة الغابات في العالم، إذ بلغ 2800 - 3500 كم² سنوياً خلال الـ 40 عاماً الماضي.



تعد ساحل العاج.. من أكثر البلدان المدارية استغلالاً لغاباتها

تنظر ساحل العاج، شأنها شأن معظم الحكومات الأفريقية، إلى غاباتها كمصدر للريع والتبادل الخارجي. ومع هذا، فإذا ما سلمنا بالديون الخارجية الكبيرة للبلاد، وبتدني الأسعار الدولية تجاه صادرات السلع الزراعية، فأن ليس أمام البلاد بدائل كثيرة سوى التوجه إلى استغلال غاباتها بكثافة. ففي العام 1973، وفرت صادرات المنتجات الخشبية 35٪ من العائدات المالية، غير أن

هذا الرقم انخفض إلى 11٪ فقط مع نهاية القرن الماضي نتيجة للتناقص السريع في قاعدة هذا المورد. وفي أواخر السبعينيات، كان يستخرج في كل سنة نحو 5.5 مليون م³ من الخشب المدور الصناعي، لكن هذا الإنتاج هبط إلى ما دون 3 مليون م³ بحلول العام 1991. وفي العام 1997 وضعت ساحل العاج قيوداً على تصدير الأخشاب بهدف زيادة إيراداتها من خلال تصنيعه في الداخل. وأسفر ذلك عن تزايد معامل تقطيع الأخشاب وزيادة تصنيع المنتجات الخشبية، لكنه أدى أيضاً إلى هبوط أسعار الخشب بالنسبة للمالكي الغابات، وإلى تدني المورد الغابي وحدوث تداعيات سلبية في مجال إدارة الغابات. هذا وبلغ إنتاج الخشب المدور الصناعي في

العام 2004 نحو 1.7 مليون م³. ومن الأمور التي حفزت على تحطيم الغابات في ساحل العاج أيضاً هو نمو السكان من 5 مليون نسمة في عام 1970 إلى حوالي 15 مليون نسمة في العام 2000، وكذلك عدم سيطرة المزارعين على الاستيطان البشري والقيام بإزالة الغابات لغرض إنشاء بساتين لزراعة البن والكافور بدعم وتشجيع حكومي.

الفلبين

يعد تحطيم الأخشاب والزراعة العاملين الرئيسيين لإزالة الغابات في الفلبين منذ أربعينيات القرن الماضي. إذ تقلص الغطاء الغابي في الفلبين من 70٪ من مساحة أرض البلاد إلى 50٪ بين الأعوام 1900 و 1950، ثم تقلصت المساحة مرة أخرى إلى أقل من 25٪ في مطلع التسعينيات، في الوقت الذي اختفت فيه غابات الأراضي المنخفضة من البلاد تماماً. ولغاية العام 2000، تقدر نسبة الغابات الطبيعية التي تغطي مساحة البلاد بحوالي 17٪ فقط.

البرازيل

لقد كان للسياسة الحكومية دوراً أساسياً في تحطيم غابات حوض الأمازون في البرازيل، إذ تمت المباشرة على نطاق واسع في أواسط سبعينيات القرن العشرين بخطة متفق عليها لتطوير المناطق المدارية من البلاد. وكان التوسع الزراعي أهم عامل مسؤول عن إزالة الغابات في ذلك الوقت، سواء من قبل المزارعين الصغار أو من مزارعي المزارع التجارية الواسعة، بما في ذلك مربي الأبقار الإنتاجية لسد حاجة السوق المحلية. وحفزت رؤية الحكومة البرازيلية لمنطقة الأمازون على كونها أرض فارغة لكنها غنية بالموارد على الشروع ببرامج إعادة التوطين، لاسيما في ولايتي رondonia و Para تحت شعار "شعب بدون أرض في أرض بدون شعب"، إلى جانب برامج للتوسع الزراعي وخطط لاستغلال المعادن والموارد الأحيائية والكهرومائية.



تعد منطقة روندونيا في غابات الأمازون البرازيلية..
مثالاً بارزاً على أثر السياسات التشجيعية الحكومية في زيادة رقعة تحطيب الغابات بمرور السنين

تتلخص أسباب تحطيب الغابات في الأمازون البرازيلية، في قيام المعونات الحكومية بتشجيع تربية المواشي نظراً لما تتسم به الأرض والماشية من جاذبية لادخار الثروة أثناء فترات التضخم العالي. وتعد طريقة زراعة "أقطع وأحرق" التي أتبعها المزارعون الأوائل الذين جاؤوا إلى الأمازون من المناطق الأخرى، كبديل لطريقة الزراعة المتنقلة التي كان السكان الأصليون في المنطقة يمارسونها منذ وقت بعيد، سبباً مهماً آخراً لتحطيب الغابات، حيث كان هذا الأسلوب سائداً منذ القدم في مناطق الأمازون في كل من بيرو والأكوادور. ويتم إتباع أسلوب أقطع وأحرق المبتكر حيثما كانت الكثافة السكانية كبيرة جداً، إذ لا يوجد في الغالب فترات كافية لإراحة الأرض ويعقب زراعة الأرض بمحصول أولي زراعتها بالعشب لأجل الرعي، الأمر الذي يجعل الأرض تفقد استدامتها في النهاية.

عواقب تحطيب الغابات المدارية

يحدث تحطيب الغابات في المناطق المدارية، شأنه في ذلك شأن التحطيب في أي مكان آخر من العالم، بدافع رغبة الناس في الاستفادة من موارد الغابات. وعلى هذا، فإن تحطيب الغابات المدارية يمد المجتمعات البشرية بفوائد جمة كالطعام والأخشاب والمواد الخام الأخرى، فضلاً عن توفير فرص عمل ومردود مالي لعدد كبير من

البلدان، أغلبها بلدان فقيرة نسبياً. غير أن خسارة الغابات قد تؤدي أيضاً إلى تدهور بعض خدماتها البيئية، إذ أن معظم القلق الدائر اليوم حول قضية تحطيب الغابات المدارية يكمن في احتمال تعرض الدور الذي تلعبه الغابات في دعم أنظمة الحياة البشرية إلى الاضطراب، ذلك الدور المتمثل في تعديل المناخ المحلي وفي جريان المياه



يؤدي تحطيب الغابات المدارية.. إلى خسارة خدمات بيئية قيمة

وفي الدورات الغذائية، ناهيك عن دورها في كونها مخزناً للتنوع الأحيائي وموطناً طبيعياً للكثير من الأحياء. هذا ويمكن أن يتباين أثر العواقب البيئية السلبية الهائلة الناجمة عن خسارة الغابات المدارية من نطاق محلي إلى آخر عالمي. وعلى ذلك سنبحث هنا التأثيرات البيئية لتحطيب الغابات على النحو الآتي:

التأثير في الموارد المائية



يعني فقدان الغابات.. اختلال دورة الماء في الطبيعة وتزايد الفيضانات المدمرة

إن لتحطيب الغابات أثر جسيم على الموارد المائية. إذ يؤدي تحطيب الغابات عموماً إلى زيادة الجريان السطحي وتسارع تصريف مياه الأنهار، وهي علاقة سببية أثبتتها الدراسات التي أجريت على الأحواض النهرية الصغيرة (التي تقل مساحتها عن 10 كم²) في كل المناطق

المدارية. ومن المحتمل أن تتأثر النظم النهرية الأكبر بالطريقة عينها. وثمة قلق حيال دور الغابة في تنظيم جريان الأنهار والجداول المائية المتدفقة من المنابع العليا. ويتجلى هذا القلق في أوضح صورته في مدى التأثير الإقليمي على الأنظمة الطبيعية جراء تحطيب الغابات في جبال الهمالايا. وهناك نظرية لاقت رواجاً واسعاً بهذا الخصوص مفادها أن التحطيب الواسع الذي شهدته المنطقة منذ العام 1950 هو

المسؤول عن تزايد فيضانات نهري الغانغ والبراهما بوترا. على أن هذه النظرية لم تسلم في الحقيقة من الانتقادات كونها لم تقدم أدلة كافية على العلاقة المفترضة بين تحطيب الغابات وتزايد الفيضانات. لكن إحدى الدراسات التي أجريت على بعض البلدان النامية وجدت علاقة واضحة ما بين زيادة الفيضانات وتقلص مساحة الغابة الطبيعية. وظهر أيضاً وجود علاقة طردية بين تناقص الغطاء الغابي الطبيعي من جهة ومقاييس أخرى للفيضانات (مثل: طول فترة حدوثها، عدد الناس الذي لقوا حتفهم ونزحوا عن ديارهم بسببها، الأضرار الإجمالية..) من جهة أخرى.

التأثير في خزانات السدود وفي منسوب المياه الجوفية



يسهم تحطيب الغابات..
في رفع منسوب المياه الجوفية

يمكن أن تسبب كميات الرواسب الكبيرة التي تحملها الأنهار نتيجة لتحطيب الغابات في المناطق التي تنبع منها، أثراً سلبياً على خزانات السدود. إذ إنها تؤدي، مثلاً، إلى تقصير عمرها المفيد كمجهازات للطاقة ومياه الري ويستلزم إعادة تنظيفها مبالغ طائلة. ومن المحتمل أيضاً

تأثر منسوب المياه الجوفية المحلية بتحطيب الغابات. فعندما تحل الحشائش أو المحاصيل الزراعية الضحلة الجذور محل الأشجار العميقة الجذور يمكن أن تؤدي التغذية المتزايدة لمستودعات المياه الباطنية إلى ارتفاع في منسوب المياه الجوفية. ويمكن الاستشهاد بهذا التأثير من منطقة المرتفعات التايوانية الشمالية الشرقية حيث أسفر إزالة الغابات المحلية عن ظهور مشكلة تملح السفوح الدنيا وبطون الأودية نتيجة لارتفاع منسوب المياه الجوفية المالحة.

التأثير في تدهور التربة



يؤثر تحطيم الغابات في تدهور التربة..
ومن هنا حدوث انزلاقات أرضية

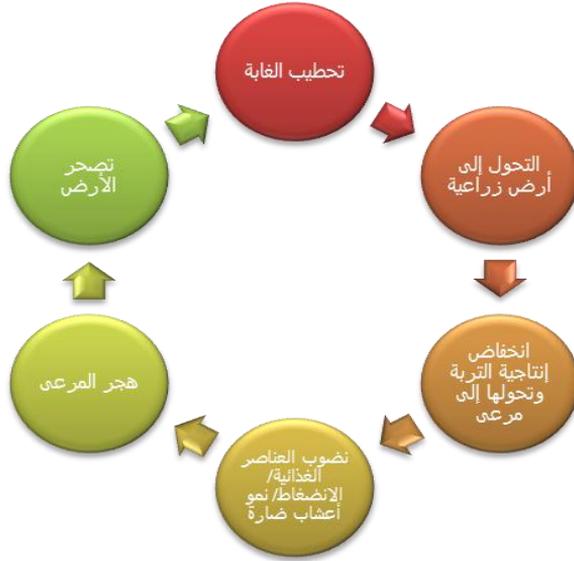
يعد تدهور التربة، بمظاهره المختلفة المتمثلة بالتعرية والانزلاق الأرضي والانضغاط والتطبق، من المشكلات المعقدة التي ترافق تحطيم الغابات في أي إقليم حياتي، لكنها غالباً ما تكون على أشدها في المناطق المدارية بوجه خاص. إذ تتصف الأمطار في المنطقة المدارية الرطبة بغزارة كمياتها السنوية وبديمومتها على مدار العام وبقدرتها الكبيرة على فعل التعرية.

ولذا، فإن إزالة الغطاء النباتي الواقي سرعان ما تفضي إلى التعجيل بفقدان التربة، علماً أن معدل ذلك الفقدان يعتمد على نوع استعمال الأرض الذي سيحل محل الغطاء الغابي. فعلى سبيل المثال، توصل الباحثون، في دراستهم لإحدى غابات جنوب شرق آسيا، إلى أن أعلى مستويات فقدان التربة بحسب كل وحدة مساحية متأثرة تأتي عموماً من الطرقات ودروب القوافل، بيد أن الفقدان الذي يحصل جراء تحول أرض الغابة يكون عالياً في المناطق الجبلية إذا ما جرى استغلال بعض المواقع استغلالاً مكثفاً للأغراض الزراعية أو عندما تكون المحاصيل والبساتين فقيرة في غطاءها من التربة عموماً. كما لاحظ أولئك الباحثون أن فقدان التربة يؤدي إلى حدوث انزلاقات أرضية لاسيما فوق مناطق التلال، التي قد تقود بعد مرور وقت طويل إلى تراكم كميات من الرواسب تضاهي ما موجود في مناطق السهول برمتها. على أن احتمالات حدوث الانزلاقات الأرضية تزداد في واقع الحال حتى بعد مرور عدة سنوات على تحول الغابة وقد تبقى متواصلة الحدوث إذا ما استمرت زراعة المحاصيل والبساتين ذات الجذور الضعيفة بدلاً عنها.

يمكن أن تتفاقم تعرية التربة أيضاً بفعل الانضغاط الذي ينجم عن مرور آليات ثقيلة فوق التربة، أو تعرض التربة للسحق بأقدام الماشية حين تتحول الغابة إلى مرعى، أو جراء التعرض إلى الشمس والأمطار. ويؤدي سطح التربة المنضغط إلى تزايد الجريان السطحي وغالباً ما يكون ذلك سبباً مهماً لفقدان التربة. أما الطبقة Laterization، وهي عبارة عن تَكُون طبقة سطحية صلدة وغير نفاذة من التربة، لكن من المحتمل أن نسبة خطرها لا تغطي سوى 2٪ من مساحة أراضي المنطقة المدارية الرطبة.

يعد فقر محتوى العديد من ترب الغابات المدارية بالعناصر الغذائية عاملاً يسهم في الحد من إمكانية قيام الكثير من استعمالات الأرض التي أزيلت لأجلها الغابة. ففي بعض أنحاء حوض الأمازون، مثلاً، تبلغ كمية الفسفور وغيره من العناصر الغذائية في التربة ذروتها أولاً بعد القيام بحرق النباتات المزالة، الأمر الذي يدر إنتاجية زراعية عالية نسبياً ومن ثم حصول المزارعين على إيرادات مرتفعة. لكن يحدث بعد ذلك في الغالب أن ينخفض مستوى العناصر الغذائية نتيجة لعملية الغسل، وتصبح الأرض غير قادرة حتى على إنبات أعشاب للمرعى بعد مرور أقل من عشر سنوات. وسرعان ما يعمل تعرض التربة لنضوب عناصرها الغذائية وللانضغاط وغزو الأعشاب الضارة على استنفاد فائدة التربة كأرض صالحة للزراعة والرعي. وبعد حين من الوقت سوف لن تصبح تربية الأبقار أمراً مربحاً مما سوف يصار إلى هجر الأرض في نهاية المطاف (الشكل 3 - 6).

والشيء نفسه يقال في حالة الزراعة المتنقلة غير المستدامة التي سرعان ما تجرد التربة من عناصرها الغذائية، وتؤدي إلى تناقص إنتاجيتها بسرعة، وكذلك إلى تدهور صلاحيتها للرعي، وتدفع بمستوطنها إلى هجرها والبحث عن غابات جديدة أخرى ليقوموا بإزالتها وتكرار العملية مرة أخرى.



الشكل (3 - 6): دورة التدهور البيئي في الغابة المعرضة للتخطيط.

التأثير في المناخ



لتخطيط الغابات المدارية.. عواقب وخيمة على تغير المناخ

من الممكن حدوث تداعيات مناخية محتملة على نطاق محلي وإقليمي وحتى عالمي بفعل إزالة مساحات شاسعة من الغابات، والتي تؤثر بالمحصلة النهائية على دورتي الماء والكربون في الطبيعة. فعلى سبيل المثال، تكشف سجلات الأمطار في أمريكا الوسطى عن حصول تأثيرات

محلية لتخطيط الغابات. ففي غواتيمالا والمناطق المجاورة إليها، أظهر تحليل بيانات مستله من 266 محطة أنواء جوية، حدوث انخفاض واضح في كمية الأمطار أثناء فصل الجفاف في مناطق أزيلت عنها الغابات مقارنةً بمناطق مجاورة مازالت الغابات تكسوها. وعموماً، توصلت بعض الدراسات إلى أن المواطن الطبيعية التي أزيلت عنها الغابات تتسم خلال فصل الجفاف بدرجات حرارة مرتفعة عند النهار

وبغيوم أقل وبرطوبة تربة أدنى مما في المناطق المكسوة بالغابات ضمن الإقليم البيئي نفسه. والحصيلة النهائية هي اتسام المناطق التي أزيلت عنها الغابات بهواء حار وجاف وبقلة تشكل الغيوم والتساقط.

على الصعيد الإقليمي، وفي منطقة واسعة كالأمازون، حيث تعود أكثر من نصف كمية الأمطار المتساقطة إلى الغلاف الجوي ثانية عن طريق التبخر — النتح، فأن إزالة مساحات شاسعة من الغابة قد ينطوي أيضاً على تأثير خطير في الدورة المائية، وما يعقب ذلك من أثار سلبية على الأمطار ومن ثم على وجود الغابة نفسها وعلى الزراعة التي تقام محلها. وقد جرى اختبار مثل تلك النظريات من خلال محاكاة الظروف المستقبلية بنماذج الدورة المناخية العامة، واتفقت النتائج التي تم الحصول عليها عموماً على حدوث تناقص في كمية التساقط وتغير محدود في درجة حرارة السطح. وتشير العديد من الدراسات أيضاً إلى أن تحطيط حوالي 30 - 40٪ من غابة الأمازون قد أفضى إلى سيادة نظام مناخ جاف فوق معظم أرجاء حوض الأمازون.

أما على الصعيد العالمي، فيمكن أن يكون للتغيرات الحاصلة على خصائص السطح من جراء تحطيط الغابات المدارية واختلاف انعكاسية الإشعاع الشمسي مردوداً سلبياً على مناخ العروض الوسطى والعليا. وقد تم ملاحظة حصول بعض التأثيرات العالمية لتحطيط الغابات على دورة الكربون مثلاً. إذ يعمل تحطيط الغابات على زيادة إطلاق ثنائي أكسيد الكربون إلى الجو، سواء بفعل عمليات الإحراق أو التفسخ، وربما يسهم ذلك في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. وليس معلوماً لحد الآن مدى المساهمة الفعلية لتحطيط الغابات المدارية في إضافة ثنائي أكسيد الكربون إلى الجو، وذلك نظراً لعدم المعرفة الدقيقة بمعدلات تحطيط الغابات من جهة وبكمية الكربون الموجودة في كل وحدة مساحية من الغابات من جهة أخرى. ومع أن إسهم تحطيط الغابات في زيادة تركيزات ثنائي أكسيد

الكربون الجوي هو أقل مما يسهم به حرق الوقود الأحفوري، فأن التحطيب قد يسهم بما يزيد عن نسبة الثلث في هذا المجال.

التأثير في الحياة النباتية والحيوانية

يعد خسارة الأحياء النباتية والحيوانية من أشد عواقب تحطيب غابات المناطق المدارية خطورةً. إذ تتميز الغابات المدارية المطيرة بتنوع حياتي فريد قياساً بغيرها من الأقاليم الأحيائية الأخرى. وعلى الرغم من أن المعلومات حول العدد الكلي لأنواع الأحيائية الموجود فوق وجه الأرض لازالت ضئيلة، فقد أجمعت معظم التقديرات على أن أكثر من نصف هذه الأحياء إنما يعيش في الغابات المدارية المطيرة التي لا تغطي سوى 6٪ فقط من مساحة اليابس العالمي، مما يدل على أهمية هذه البقعة من الأرض في دعم الحياة. هذا وتتصف الكثير من الأحياء بالتوقع في توزيعها وبعلاقات حميمة أو بموائل بيئية ضيقة، الأمر الذي يسفر عن تكافل دقيق بين كل نوع وآخر. ولهذا، يمكن أن يلحق بها دمار شديد في النظام البيئي للغابة بمجرد إزالة مساحة صغيرة منها. وعموماً، هناك إجماع واسع في الوسط العلمي على أن تحطيب الغابات في المناطق المدارية يمثل تهديداً خطيراً للأحياء وللتنوع الجيني فوق كوكب الأرض.



يؤدي تقطيع الغابة وتجزئتها إلى...
عواقب وخيمة على النظام البيئي للغابة

تشير إحدى الدراسات التي أجريت في وسط منطقة الأمازون إلى أن تقطيع الغابة يؤدي إلى حصول عدم تجانس خطير بالنسبة للأشجار الكبيرة، وأن فقدان تلك الأشجار سيكون له تداعيات وخيمة على النظام البيئي للغابات المطيرة. ويعزى سرعة تأثر الأشجار الكبيرة في

الغابات المدارية المجزئة إلى أسباب عدة. فهي قد تتعرض بصفة خاصة إلى الاجتثاث من جذورها وإلى التكرس نظراً لقوامها الطويل وسمكها نسبياً وعدم

مرونة جذوعها، لاسيما بالقرب من أطراف الغابة حيث يزداد هناك تأثير الرياح العاتية. وتكون الأشجار الهرمة الكبيرة أيضاً عرضة للابتلاء بالنباتات المتسلقة (وهي نباتات معترشة خشبية طفيلية يقلل وجودها من عمر الشجرة)، ويزداد نموها بشكل خاص قرب أطراف الغابة. فضلاً عن ذلك، تتصف الأشجار المدارية الكبيرة، وبسبب تعرض تيجانها إلى إشعاع شمسي وتبخر شديدين، بحساسيتها لموجات لجفاف وقد يتعرض الموجود منها قرب أطراف الغابة إلى التيبس بفعل ذلك.

إن فقدان الأشجار الكبيرة من الغابة المدارية أمر يبعث على القلق حقاً، ذلك لأنها المنبع المهم للفاكهة والأزهار والمأوى الضروري للحيوانات. ومن المرجح أيضاً أن خسارة هذه الأشجار يقلل من حجم الغابة ومن تركيبها المعقدة ويشجع على تكاثر الأنواع المحلية ذات العمر القصير، ويؤدي ذلك أيضاً إلى تبدل الدورات الكيماوية الحيوية في الغابة واضطراب نظام التبخر-التتح وتعتل تدوير الكربون مما يساعد على انبعاث غازات الدفيئة المضرة. ومن الأمور المقلقة أيضاً هو احتمال عدم عودة الأحياء في المناطق التي أزيلت عنها الغابة، نظراً لتزايد هلاك الأشجار في أجزاء الغابات التي يتراوح فيها عمر الأشجار الكبيرة من مائة إلى أكثر من ألف عام.

مشكلة الحرائق



يساعد تحطيب الغابات على زيادة تكرار الحرائق وتأثيرها في النظام البيئي للغابة

تعد الحرائق عاملاً آخر يهدد النظام البيئي للغابات المتأثرة بالتحطيب. فعلى سبيل المثال، أثرت الحرائق التي اندلعت في إعقاب موجة الجفاف خلال العام 1982/1983 تأثيراً بليغاً على مساحة قدرها 950.000 هكتار من غابات جزيرة صباح Sabah وكذلك على حوالي 2.7

مليون هكتار من المستنقعات وغابات كاليمانتان Kalimantan الواقعة شرق جزيرة بورينو Boreno الإندونيسية، وانتشرت الحرائق بالدرجة الأساس في المناطق التي تعرضت للتحطيط حيث تكسو أرضية الغابة بقايا خشبية مبعثرة تخلفت عن قطع الأشجار وتتميز بقابليتها السريعة للاشتعال. ويعد تدهور الغابة واجتثاثها من الأرض السبب الرئيس أيضاً لكارثة الحرائق التي اندلعت في إندونيسيا خلال العام 1997/1998 والتي خيمت سحابتها الدخانية فوق 20 مليون نسمة عبر جنوب شرق آسيا ولأشهر عدة، وما صاحبها من عواقب كارثية على الصحة المحلية. هذا وفي الوقت الذي يسبب فيه نظام الزراعة المتنقلة التقليدي الذي عادة ما يرافقه إشعال حرائق محدودة النطاق اضطراباً بسيطاً للغابات المدارية المطيرة تستطيع فيه المحافظة على تنوعها الأحيائي العالي، فأن الحرائق الكبرى تسبب في الغالب اضطراباً أعظم بكثير، تستغرق خلاله الغابة وقتاً طويلاً جداً حتى تسترد حالتها الطبيعية.

أسئلة للمراجعة والمناقشة

1. حددّ، في نقاط، أبرز الخصائص الجغرافية لإقليم الغابات المدارية المطيرة.
2. ما معنى تحطيط الغابات؟ ولماذا تحولت إلى مشكلة بيئية كبرى في الوقت الحاضر؟
3. تتّبع، في عمود زمني، معدلات تحطيط الغابات عالمياً. ثم فسّر سبب اتجاه زيادة هذه المعدلات صوب مناطق العروض المدارية وتناقصها في مناطق العروض المعتدلة والعليا.
4. أوجزّ، في نقاط محددة، أهم العوامل العامة المساعدة على زيادة تحطيط الغابات المدارية.
5. أشرح، في أمثلة مركزة، وضع تحطيط الغابات المدارية في كل من فيتنام والفلبين وساحل العاج والبرازيل.

6. ما العواقب البيئية المحتملة التي يخلفها تحطيب الغابات المدارية على الموارد المائية والسدود والمياه الجوفية؟ لخصّ أجابتك في نقاط محددة.
7. ما هي مظاهر التدهور التي تتعرض إليها التربة في المناطق المدارية الرطبة عند إزالة الغطاء الغابي عنها؟ لخصّها.. وأرسم مخططاً يبين ملامحها.
8. يتوزع تأثير تحطيب الغابات المدارية في المناخ على ثلاثة أصعدة. وضّح خصائص تغير المناخ في كل واحدة منها.
9. لماذا يشكل تحطيب الغابات المدارية تهديداً خطيراً على النظام البيئي الاحيائي؟ وما هي مظاهر هذا التهديد؟
10. لماذا يعمل تحطيب الغابات المدارية على زيادة احتمالية تعرضها لحرائق كبرى؟ وما الأمثلة على ذلك؟

* * *