الحفاظ على التنوع البيولوجي

نيك براون

الفصل الخامس عشر من كتاب

الجغرافيا التطبيقية : المبادئ والممارسة

أ. م. مانيون

ترجمة بتصرف

أ.د. مضر خليل عمر

مقدمة

يُعد الحفاظ على التنوع البيولوجي تخصصًا إداريًا يعتمد تقليديًا على العلوم البيولوجية في تحديد نماذجه . ومع ذلك ، فقد كشفت العديد من المشكلات التي وُجهت خلال العقد الماضي أن النهج البيولوجي البحت للحفظ قد أثبت عدم كفايته . فحتى وقت قريب ، لم يتبنَّ علم بيولوجيا الحفظ منظورًا جغرافيًا ، ولم يكن لديه إطار نظري يُمكن من خلاله دمج دور المجتمعات البشرية . يحتاج الحفظ إلى مراعاة كل من السياق الجغرافي والاجتماعي الذي تجري فيه عمليات الإدارة . سيحاول هذا الفصل توضيح كيف يُمثل الحفاظ على التنوع البيولوجي مشكلةً تتمتع الجغرافيا بمكانة فريدة تُمكّنها من معالجتها .

أنواع ومقاييس التنوع البيولوجي

على الرغم من أنه من الشائع عد التنوع البيولوجي مرادفًا لثراء الأنواع ، إلا أن هذا ليس سوى مستوى واحد يُقاس عنده التنوع في الكائنات الحية . هناك تسلسل هرمي للتباين بين الكائنات الحية ، بدءًا من المستوى الجيني ، مرورًا بمستويات الأنواع والسكان ، وصولًا إلى التنوع في النظم البيئية . قد يكون للتنوع الوظيفي والبنيوي والعمري أهمية كبيرة أيضًا في كيفية عمل النظم البيئية . على سبيل المثال ، يُعد التنوع البنيوي في الغابات البريطانية أحد أهم العوامل المحددة لثراء الأنواع الحيوانية . ويُعد التنوع البيولوجي قيّمًا على نطاق واسع لدرجة أن أسباب تقديره نادرًا ما تُحلل بعناية . يسرد الجدول 15.1 تصنيفًا أوليًا لأسباب تقدير التنوع البيولوجي ، ويدرس المقاييس التي قد يعمل بها هذا التنوع على النحو الأمثل .

Table 15.1 The values of biological diversity.

Value	*Description*	*Level of operation*
Commodity value	The utilitarian value of an organism to humans as food, medicine etc. Populations that are not used may possess genes that improve the value of exploited populations.	Population and species diversity
Amenity value	The value to humans of visiting, viewing or learning about natural communities.	Species and ecosystem diversity
Ecological integrity value	The importance of maintaining all functionally critical aspects of an ecosystem.	Functional diversity
Ethical value	The moral obligation on humans not to drive other species to extinction.	Species and ecosystem diversity
Option value	The future evolutionary potential of a species or the potential for future exploitation of a species' commodity value.	Genetic and population diversity

ليست جميع مستويات التباين متساوية في القيمة لجميع الأسباب . على سبيل المثال ، قد يتقلب تنوع الأنواع في نظام بيئي ، بينما قد يظل تنوع الأنواع الوظيفية أو المورفولوجية ثابتًا نسبيًا . وقد أظهر هوثورن (1993) أن قطع الأشجار في غابة مطيرة أوغندية قد يزيد في الواقع من تنوع الأنواع . تسمح المستويات العالية من الاضطراب لأنواع رائدة واسعة الانتشار، بما في ذلك الأعشاب الزراعية الشائعة ، بالاستيطان على طول مسارات قطع الأشجار وفي المناطق المفتوحة . تُعوّض هذه الأنواع الجديدة ، بل وأكثر، عن الخسارة الفورية لبعض أنواع الغابات . على الرغم من زيادة إجمالي تنوع الأنواع ، إلا أن هناك تغيرًا كبيرًا في التركيب ، ومن المحتمل أن يكون التنوع الوظيفي والمورفولوجي قد انخفض .

أشار ماريس (1992) إلى أن بؤر تنوع الأنواع قد لا تتطابق بالضرورة مع مناطق التنوع الجيني الأعلى . تحتوي الغابات المطيرة الاستوائية على أعداد كبيرة من الأنواع وثيقة الصلة . على سبيل المثال ، يوجد في جزيرة بورنيو ما يقرب من 267 نوعًا من عائلة Dipterocarpaceae . جميعها أشجار ذات بيئة متشابهة جدًا . قد تختلف الأنواع وثيقة الصلة في أقل من 5% من تسلسلات الحمض النووي الخاصة بها . قد يحافظ حفظ جميع أنواع أشجار Dipterocarp على معلومات وراثية أقل من حفظ أنواع أقل بكثير ولكنها أبعد صلة . في المقابل ، من الثابت أن تتميز العديد من النظم البيئية البحرية بمستويات عالية للغاية من تنوع الشعب . ونتيجة لذلك ، على الرغم من أنها قد تكون أقل ثراءً بالأنواع من العديد من النظم البيئية الأرضية ، فمن المحتمل أنها تحتوي على تنوع وراثي إجمالي أكبر بكثير.

ويبدو أن جميع مقاييس التنوع تعتمد على الحجم . ويمكن قياس العدد الإجمالي للأنواع عند نقطة في الفضاء (يُشار إليها غالبًا باسم التنوع-أ) . ولكن تكوين المجتمع سيختلف من نقطة إلى أخرى عبر الموطن . على سبيل المثال ، وجد نيوبري وآخرون (1992) أنه في اثنين وثلاثين قطعة أرض فرعية متجاورة ، مساحة كل منها 0.25 هكتار، في غابة مطيرة في بورنيو، لم تظهر سوى 20% من الأنواع في أكثر من نصف القطع . وعادةً ما يُشار إلى معدل دوران تكوين الأنواع من نقطة إلى أخرى داخل الموطن باسم التنوع-ب ، وهو مرتبط بحجم نطاقات الأنواع . ومع ذلك ، قد يتكون المجتمع المتنوع-أ من أنواع واسعة الانتشار . ستكون هناك درجة عالية من التشابه التركيبي من مكان لآخر ، وسيكون تنوع بيتا منخفضًا . تمتعت الغابات المطيرة الاستوائية الأوغندية التي وصفها هوثورن (1993) بتنوع عالٍ بين بيتا وألكينون . بعد أن أدى قطع الأشجار إلى انقراض بعض أنواع الغابات محليًا واستبدالها بأعشاب ضارة واسعة الانتشار، ظل التنوع ألفا مرتفعًا ، لكن التنوع بيتا انخفض بشكل شبه مؤكد.

العمليات البيئية التي تُولّد التنوع وتحافظ عليه

هناك أنماط واضحة في تنوع الأنواع على نطاق عالمي . يميل التنوع إلى الانخفاض مع الارتفاع وخطوط العرض . المناطق المعزولة أو المقيدة جغرافيًا لديها تنوع منخفض . ومع ذلك ، فإن بعض الأنماط غير متوقعة . غالبًا ما يبلغ التنوع ذروته ، ثم ينخفض مع تدرجات الإنتاجية والتعاقبية . لسوء الحظ ، على الرغم من عقود من البحث ، ما يزال هناك عدم وجود وجهة نظر مقبولة على نطاق واسع بشأن العمليات المسؤولة بشكل أساسي عن خلق أنماط التنوع هذه . بدون فهم سليم لكيفية تنشأ مجتمعات متنوعة بيولوجيًا أو تُحافظ عليها ، ومن المرجح أن تكون أي محاولات للحفاظ عليها عشوائية إلى حد كبير.

تكثر الأفكار حول أسباب التنوع النوعي العالي . وقد تم تجاهل مستويات أخرى من التنوع إلى حد كبير. و يعكس هذابلا شك السهولة النسبية التي يمكن بها قياس تنوع الأنواع ، وليس أن هذا المستوى من التنوع البيولوجي ذو أهمية أكبر. يمثل تطوير تصنيف دقيق للسمات الوظيفية للنظام البيئي تحديًا كبيرًا للعلوم

البيئية . يعتمد ثراء الأنواع على عدد الأنواع القادرة على الحفاظ على التجمعات السكانية ، ويعكس التوازن بين العمليات المتزايدة والمتناقصة في عدد الأفراد لكل نوع . وقد ركزت العديد من الأبحاث البيئية على بعض هذه العمليات . ويمكن تصنيفها بشكل عام إلى مجموعتين : النظريات التي تصف العمليات البيئية التي تحدث على نطاق محلي ، وتلك التي تستدعي العمليات الجغرافية الحيوية التي تحدث على نطاق إقليمي أو أوسع.

العمليات على النطاق المحلي

أظهرت أبحاث عالم الحيوان الروسي جي. إف. غوس خلال ثلاثينيات القرن العشرين تجريبيًا أن أي مجموعة سكانية ستنمو بشكل كبير حتى تستنفد موردًا مهمًا . وعندئذٍ ، يُحدد معدل إمداد هذا المورد حجم التوازن السكاني . علاوة على ذلك ، أوضح غوس أنه إذا كانت مجموعات نوعين أو أكثر محدودة بنفس المورد ، فإنها ستتنافس حتمًا على الإمدادات. والنوع الأكثر قدرة على الاستحواذ على المورد النادر سيزيد عدده على حساب المنافس الأفقر. وخلص غوس إلى أن هذا النوع الأضعف سيُدفع إلى الانقراض محليًا ، وبالتالي ، **لا يمكن للأنواع أن تتعايش إذا كان لديها مورد محدود مشترك** .

وكانت النتيجة الطبيعية لهذه الفكرة هي "المكانة" ، أي أن جميع الكائنات الحية المتعايشة يجب أن يكون لديها مزيج فريد من متطلبات الموارد لتجنب التفاعلات التنافسية . افترض علماء البيئة أنه كلما زاد عدد الأنواع التي تعيش في موطن معين ، ضاقت قاعدة مواردها الفردية . وجادلوا بأنه سيكون هناك حد لمدى ضيق المنافذ التي يمكن أن تصبح عليها . فبعد نقطة معينة ، ستصبح مجموعات الأنواع صغيرة جدًا بحيث يكون من المرجح جدًا انقراضها محليًا . هذا الحد لمدى تشابه الأنواع في استخدامها للموارد يعني أن إجمالي كمية الموارد المتاحة في موطن معين يحدد الحد الأعلى لعدد الأنواع التي يمكن أن تتعايش . باختصار، جادل علماء البيئة بأن الظروف المحلية تحدد الحد الأقصى لعدد الأنواع الموجودة هناك. وخلص فيليبس وآخرون (1994) ، من دراسة أجريت على خمسة وعشرين موقعًا للغابات الاستوائية ، إلى **أنه كلما كانت الغابات أكثر ديناميكية (مقاسة بمعدلات الوفيات والتكاثر) زاد تنوع الأنواع فيها** . وافترضوا أن المستويات العالية من التباين المكاني والزماني في الغابات الديناميكية توفر فرصًا لمجموعة واسعة من الأنواع .

أثبت كلاينبيل وآخرون (1995) مؤخرًا أن هطول الأمطار السنوي وموسمية هطول الأمطار وحدهما يُمثلان أكثر من 60% من التباين في ثراء الأنواع في تسعة وستين غابة استوائية جديدة منتشرة في جميع أنحاء القارة . وقد طُوِّرت فكرة وجود أنظمة بيئية متوازنة مع الظروف البيئية لتشمل آثار التفاعلات بين الأنواع . فعلى سبيل المثال ، قد يُصبح أحد الأنواع موردًا يستغله نوع آخر. بالإضافة إلى ذلك ، قد تمنع علاقات المفترس والفريسة التنافس بين أنواع الفرائس ، مما يؤدي إلى الانقراض .

واقترح جانزن (1970) أن الحيوانات المفترسة قد تمنع نوعًا واحدًا من دفع الأنواع المنافسة إلى الانقراض من خلال التغذي بشكل أساسي على الأنواع الأكثر وفرة . فكلما زادت الفرائس المحتملة لنوع معين ، زاد احتمال أكلها . ويُطلق على هذه العملية اسم "عملية تعتمد على الكثافة"، لأن معدل الخسارة التي تتعرض لها الحيوانات المفترسة يعتمد بشكل مباشر على وفرة الفرائس . وبالتالي ، قد تكون أعداد الأنواع المتفوقة تنافسيًا محدودة الحجم بسبب الخسائر التي تتعرض لها الحيوانات المفترسة . وبالتالي ، قد يساعد الافتراس في الحفاظ على تنوع الأنواع من خلال منع الانقراضات الناجمة عن التنافس بين الأنواع . ويمكن للتفاعلات الغذائية أن لذلك ، تتوسط الأنواع عدد الأنواع المتوازنة الموجودة في بيئة معينة.

من المعروف أن قوة التفاعلات بين الأنواع تختلف . ويبدو أن بعض الأنواع مهمة بشكل غير متناسب في تحديد كيفية هيكلة مجتمعاتها . وقد أظهر تيربورغ (1986) كيف أن اثني عشر نوعًا فقط من النباتات في مجموعة نباتية تضم حوالي 2000 نوع في محمية كوتشا كاشو في بيرو تُحافظ على مجتمع الحيوانات آكلة الفاكهة بأكمله تقريبًا لمدة ثلاثة أشهر من السنة . وعلى الرغم من أن المناخ استوائي ، إلا أن الإزهار والإثمار موسميان بشدة ، وهناك فترات من السنة يكون فيها الغذاء المتاح للحيوانات آكلة الفاكهة قليلًا جدًا . وقد أصبحت هذه الأنواع تُعرف باسم "الأنواع الرئيسية" . والحجر الرئيسي هو الحجر الإسفيني الشكل الموجود في قمة قوس ، والذي يربط الهيكل بأكمله معًا . وإذا أُزيل هذا الحجر ، فسوف يسقط القوس بأكمله .

وإذا وُجدت هذه الأنواع ، فمن الواضح أنها يجب أن تكون أولوية للحفاظ عليها . أحد التنبؤات التي تنبع من فرضية المنافسة يتعلق بطبيعة التغيرات التي تطرأ على مجتمع نباتي استجابةً للاضطرابات . الكوارث ، كالعواصف والفيضانات والحرائق ، تقضي على النباتات المهيمنة ، وتتيح فرصًا للنباتات الرائدة للاستعمار. ومع استمرار عملية التعاقب ، تغزو النباتات التنافسية المجتمع وتنمو لتسيطر عليه ، بينما تُدفع الكائنات الأقل تنافسيةً إلى الانقراض محليًا . في النهاية ، سيتكون المجتمع من مزيج مستقر من أكثر الأنواع تنافسية ، ولكل منها بيئتها الفريدة .

اقترحت فرضية طرحها ج. هـ. كونيل (1978) أن حالة التوازن هذه نادرًا ما تحدث ، إن حدثت أصلًا . أشار كونيل إلى أن معظم البيئات الطبيعية تتعرض للاضطرابات بشكل متكرر بسبب أحداث متفاوتة الحجم وعلى نطاقات زمنية متنوعة . سيؤدي ارتفاع حجم أو تواتر الاضطراب إلى ظهور مجتمع يضم نسبة كبيرة من النباتات الرائدة ونباتات التعاقب المبكرة . في المقابل ، ستهيمن النباتات الأكثر تنافسية على البيئات ذات الاضطرابات النادرة أو منخفضة الشدة . ستتيح المستويات المتوسطة من الاضطراب فرصًا لتعايش فصيلتي النباتات ، ومن المرجح أن تُعزز التنوع البيئي إلى أقصى حد . قد يعمل الاضطراب البيئي الطبيعي بطريقة مشابهة جدًا للافتراس في منع التنافس بين الأنواع من التسبب في انقراضات محلية.

عمليات على المستوى الإقليمي

يدرك العديد من علماء البيئة ، وإن كان ذلك مقلقًا ، أن النماذج البيئية القياسية تفترض أن العمليات على المستوى المحلي (مثل المنافسة وأنظمة الاضطرابات المحلية) تُحدد مستوى تنوع الأنواع . ومع ذلك ، وكما أشار ريكليفز (1987) ، إذا كانت هذه النماذج دقيقة ، فإن المناطق ذات البيئات الطبيعية المتشابهة جدًا يجب أن تدعم عددًا مماثلًا من الأنواع . يجب أن يتوافق تكوين المجتمع مع الحدود التي تحددها الظروف المحلية وحدها ، ولكن هناك نقص مقلق في الأدلة على الحتمية المحلية.

جادل ريكليفز بأن التنوع المحلي محكوم بشدة بعمليات جغرافية حيوية أوسع نطاقًا بكثير. يدّعي أن علم البيئة تجاهل هذه المقاييس لأنها أقل قابلية للتجريب والتحليل . وقد ضلل الانشغال بالتفاعلات الغذائية والتنافسية العديد من علماء البيئة وافترضوا أن العمليات السكانية المغلقة وحدها قادرة على تفسير بنية السكان المحلية. ويتطلب الأمر منظورًا جغرافيًا حيويًا قبل فهم ديناميكيات السكان بشكل صحيح . وقد اقترح ريكليفز وشولتر (1993) أن تنوع الأنواع يتأثر بتسلسل هرمي من العمليات ، تعمل كل منها على نطاق زمني ومكاني مختلف (الشكل 15.1) . وعلى أوسع نطاق ، تلعب العمليات العالمية والإقليمية دورًا أساسيًا في تكوين مجموعة الأنواع التي تنبثق منها المجتمعات الإقليمية . تحدد العمليات الإقليمية كيفية انتشار الأنواع عبر الفضاء . جميع البيئات غير متجانسة . ونتيجة لذلك ، فإن وفرة الأفراد ليست ثابتة عبر نطاق الأنواع . من

المرجح أن تبلغ وفرة هذه الطيور ذروتها حيث تكون الظروف مواتية بشكل خاص ، وأن تتناقص أعدادها أو حتى تختفي في بيئات أقل ملاءمة .

وبالتالي ، لا تشغل الأفراد الفضاء باستمرار؛ بل تتواجد في سلسلة من التجمعات السكانية الفرعية الصغيرة المتفاعلة . اقترح أندروارتا وبيرش (1954) أنه نظرًا لصغر حجم العديد من هذه التجمعات السكانية المحلية ، فإنها غالبًا ما تنقرض ، لتعود إلى الوجود بعد فترة من الوقت مع وصول أفراد جدد من أماكن أخرى . ونظروا إلى "التجمع السكاني الانتقالي" على أنه أشبه بأضواء شجرة عيد الميلاد . تُضاء الشجرة طوال الوقت ، لكن الأضواء الفردية تومض وتنطفئ (الشكل 15.2). وهذا يُعطي بنية مكانية مهمة للتجمعات السكانية التي فشل علم البيئة في إدراكها. لا يمكن فهم العديد من التغييرات التي تحدث في تجمع سكاني محلي دون الشكل 15.2. على الرغم من أن التجمعات السكانية المحلية الصغيرة (أ) تنقرض كثيرًا ، إلا أنها تتحد لتُنتج تجمعًا سكانيًا انتقاليًا (ب)، وهو مستقر نسبيًا بمرور الوقت.

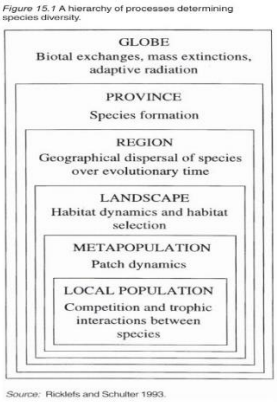


Figure 15.1 A hierarchy of processes determining species diversity.

Source: Ricklefs and Schulter 1993.

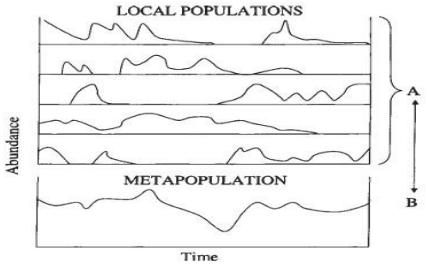
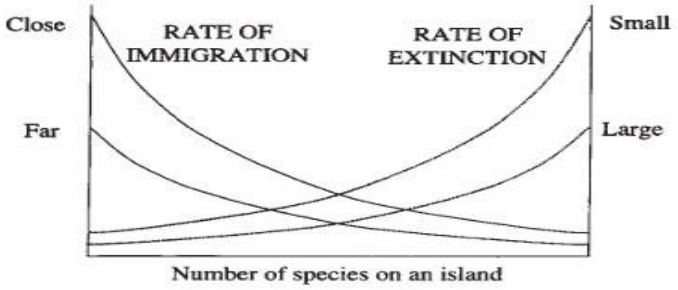


Figure 15.2 Although the small local populations (A) frequently go extinct they combine to produce a metapopulation (B), which is relatively stable over time.

بالإشارة إلى العمليات الإقليمية للهجرة والانقراض . كان أحد النماذج البيئية القليلة جدًا التي أخذت مثل هذه العمليات في الحسبان هو نظرية التوازن في الجغرافيا الحيوية للجزر التي طورها ماك آرثر وويلسون (1967) . حاول نموذجهم حساب عدد الكائنات الحية الموجودة على الجزر البحرية من حيث حجم الجزيرة ودرجة عزلتها . وحدد هذان المتغيران التوازن بين معدل وصول الأنواع الجديدة ومعدل انقراض الأنواع المستقرة (الشكل 15.3). وقد تبنى علم الأحياء الحفظي هذه الأفكار، دون تمحيص . وتُعدّ المعدلات السريعة

لتجزئة الموائل سببًا رئيسيًا لانخفاض أعداد العديد من الأنواع ، وكان يُعتقد أن شظايا الموائل المتبقية قد تتصرف بطريقة مماثلة للجزر (الشكل 15.1) (سيمبرلوف وأبيل 1976).

Figure 15.3 Immigration and extinction rates determine the equilibrium number of species that inhabit an island. Immigration rates vary with proximity to the mainland. Extinction rates vary with the size of island.

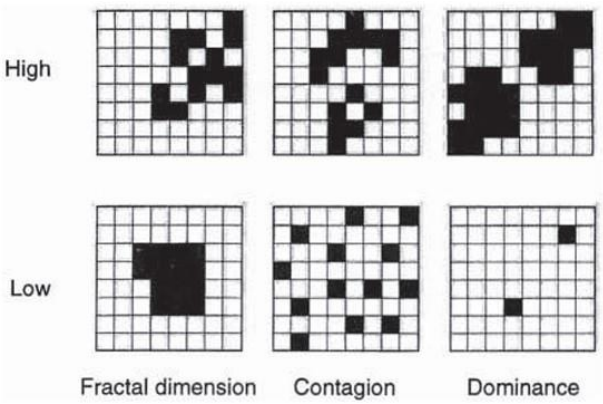


Source: MacArthur and Wilson 1967.

وقد أثار هذا جدلًا مطولًا حول ما أصبح يُعرف بمشكلة SLOSS (محمية واحدة كبيرة أو عدة محميات صغيرة) ؛ فهل تُعظّم بضع محميات كبيرة فرص البقاء على قيد الحياة على المدى الطويل لعدد أكبر من الأنواع مقارنةً بعدد أكبر من المحميات الصغيرة ؟ للأسف ، تجاهل هذا النقاش المساهمة المهمة لديناميكيات التكاثر السكاني في فهم سلوك الموائل المجزأة . على الرغم من أن الانقراض والانتشار النوعي على الرغم من أهمية معدلات النمو السكاني في الحفاظ على السكان المحليين ، إلا أنها قد لا تكون حاسمة لبقاء السكان الفوقيين ككل . يعتمد السكان الفوقيين بشكل أكبر على الترتيب المكاني لأجزاء الموائل . على سبيل المثال ، قد تكون رقعة صغيرة من الموائل صغيرة جدًا بحيث لا تدعم سكانًا محليين قابلين للاستمرار، ولكنها قد تكون نقطة انطلاق حاسمة في إعادة استعمار بقع أخرى .

يتمثل الاختلاف الرئيسي في أنه ليس من الضروري أن تكون جميع البقع مأهولة طوال الوقت من قبل جميع الأنواع من أجل أداء وظيفة حفظ مهمة للغاية (هانسكي 1996) . قد تعمل بعض مناطق الموائل عالية الجودة كمصادر للهجرة إلى مناطق استنزاف أدنى حيث يتجاوز معدل الوفيات معدل المواليد . ونتيجة لذلك ، على الرغم من أن هذه البقع الاستنزافية قد تكون مأهولة ، إلا أنها قد لا تكون بالضرورة قادرة على دعم سكان محليين قابلين للاستمرار . أي محاولات للحفاظ على الأنواع تتطلب إدراك أن العديد من التجمعات السكانية المحلية قد لا تكون في حالة توازن ، وأن العمليات الإقليمية قد تكون حاسمة في الحفاظ على التجمعات السكانية الانتقالية . وقد طور علم بيئة المظاهر الطبيعية بعض مؤشرات النمط المكاني (أونيل وآخرون، 1988) (الشكل 15.4). تصف السيادة وفرة نوع معين من الموائل في المظاهر الطبيعية . وتعبر العدوى عن درجة تجمع أو تشتت أجزاء الموائل . ويصف البعد الكسري تعقيد شكل الرقعة . ولم يُحرز تقدم يُذكر حتى الآن في استكشاف العلاقة بين هذه المؤشرات وديناميكيات التجمعات السكانية الانتقالية.

Figure 15.4 Indices of spatial structure in landscape ecology.



Source: Adapted from O'Neill *et al*. 1988.

إدارة التنوع البيولوجي

من البديهي أن أفضل طريقة للحفاظ على التنوع البيولوجي هي السيطرة على أهم أسباب تدهوره . وتتمثل هذه الأسباب في **تدمير الموائل وتفتيتها** ، ويعود ذلك أساسًا إلى توسع المناطق المزروعة والرعوية . كما يُسهم تدهور الموائل في فقدان الأنواع . ويُعد التلوث ، وإدخال الأنواع الغريبة الغازية ، والاستغلال المفرط للنظم البيئية الطبيعية من أهم أسباب التدهور . ولسوء الحظ ، ترددت الحكومات في اتخاذ الإجراءات اللازمة ، لا سيما عندما يكون للضوابط آثار كبيرة على سبل عيش الناس . ونتيجة لذلك ، غالبًا ما تقتصر استراتيجيات الحفاظ على التنوع البيولوجي على محاولات استبعاد هذه التأثيرات من المناطق المحمية ، ومحاولات إنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض بشدة من الانقراض .

حماية الأنواع المهددة بالانقراض

تسعى استراتيجيات الحفظ خارج الموقع إلى الحفاظ على الأنواع المهددة بالانقراض بشدة خارج نطاقاتها الأصلية ، عادةً في حديقة حيوان أو حديقة نباتية . من حيث المبدأ ، يمكن إعادة إدخال الأفراد إلى بيئتهم الطبيعية . ما يزال الجدل محتدمًا في عالم الحفاظ على البيئة حول أخلاقيات إعادة إدخال نوع إلى مواقع عُرف بوجوده فيها سابقًا ولكنه انقرضت مؤخرًا . قد يكون هذا مرغوبًا فيه عندما يُعاد تأهيل الموطن إلى الحد الذي يُمكّنه من دعم النوع بشكل كافٍ ، أو عندما يُزال ضغط الانقراض النظامي . قد يكون ذلك ضروريًا إذا كانت قدرة النوع المعني على الاستيطان ضعيفة ، ومن غير المرجح أن يصل دون مساعدة .

قد يكون لبعض الأنواع تأثير كبير على عمليات النظام البيئي ، بما في ذلك تنظيم الأنواع الأخرى . قد يكون هناك جدل حول إعادة إدخال هذه الأنواع الرئيسية عندما يُتوقع أن تكون ذات قيمة حفظ أوسع . على سبيل المثال ، هناك اهتمام كبير بإعادة إدخال القندس الأوروبي (ألياف الخروع) إلى بريطانيا (ماكدونالد وآخرون، 1995) . عندما تُنشئ القنادس سدًا على قنوات المجاري المائية ، فإنها قد تُنشئ موطنًا للأنواع المائية التي تسكن البرك والمياه الراكدة . قد تكون عمليات إعادة الإدخال مهمة أيضًا عندما ينخفض عدد أنواع معينة إلى الحد الذي لم يعد قابلاً للاستمرار فيه . قد يُعزز جلب المزيد من الأفراد من مجموعة أكبر في مكان آخر المجموعة المُستقبلة . على الرغم من أن هذا قد يمنع في كثير من الأحيان الآثار الضارة

لاكتئاب التزاوج الداخلي في مجموعة معزولة من خلال جلب أنماط وراثية جديدة ، إلا أنه قد يؤدي أيضًا إلى تناقص أهمية الأنواع المحلية المهمة .

قد تكون بعض الأنماط الجينية المستوردة ضعيفة التكيف مع الظروف البيئية المحلية ، ولا تُعزز بقاء المجموعة المُستقبِلة . كما أن هناك خطر إدخال أمراض جديدة عند استخدام أفراد مصابة لتكملة مجموعة محلية . ومع ذلك ، فإن أحد أهم الاعتبارات في أي إعادة إدخال للأنواع هو الجغرافيا الحيوية للمجموعة الناتجة . فالعديد من الأنواع ، وخاصةً حيث تكون الظروف هامشية لبقاء المجموعة ، تتصرف كمجموعات سكانية ثانوية . قد تكون هناك تكلفة كبيرة ، ولكن قيمة حفظية ضئيلة ، لتكملة مجموعة محلية من الأنواع المهددة بالانقراض . قد يكون الفهم الجيد للديناميكيات المكانية للمجموعة الإقليمية أمرًا بالغ الأهمية لضمان نجاح برنامج إعادة الإدخال (هودر وبولوك، ١٩٩٧).

قد تؤدي حدائق الحيوان والحدائق النباتية وظيفة تعليمية بالغة الأهمية تتجاوز بكثير قيمتها المشكوك فيها إلى حد ما لإعادة الإدخال . فهي توفر فرصة للمجتمع للتأمل في تنوع وجمال الكائنات الحية ، ويمكنها تنبيه الجمهور إلى مخاطر فقدان التنوع البيولوجي . تحاول تدابير الحفظ في الموقع إيقاف تناقص أعداد الأنواع ضمن نطاقها الطبيعي . لذلك ، يُعد تحديد حالة تعداد الأنواع أمرًا بالغ الأهمية . غالبًا ما يُعيق نقص المعلومات الموثوقة عن مستويات تعداد الأنواع جهود الحفظ . لا يُمكن تقييم التغيرات في وفرة الكائن الحي إلا بناءً على معرفة المستويات السابقة . وللأسف ، لا يوجد سوى عدد قليل جدًا من المجتمعات أو حتى التصنيفات التي سُجلت بيانات دقيقة عنها بمرور الوقت .

وثمة مشكلة أخرى تتمثل في أن السجلات تُظهر أن وفرة العديد من الكائنات الحية تتقلب بشكل طبيعي من سنة إلى أخرى . ويصعب رصد الاتجاهات طويلة المدى في ظل هذه الخلفية شديدة التقلب . على سبيل المثال ، رُصدت وفرة يرقات عثة براعم الصنوبر (Zeiraphera diniana) لأكثر من ثلاثين عامًا في موقع في سويسرا .(Baltensweiler 1984) وقد تفاوتت كثافة تعداد العث بمقدار خمسة أضعاف خلال فترة الدراسة (الشكل 15.5) . إن التباين السكاني الكبير والارتباط الذاتي القوي في حجم السكان من سنة لأخرى يجعلان من الصعب للغاية اكتشاف الاتجاهات طويلة المدى . حتى عندما تكون الأنماط طويلة المدى قابلة للاكتشاف ، يصعب استقراء البيانات التي جُمعت في موقع واحد إلى نطاق أكثر أهمية من الناحية البيئية. تتقلب أعداد الأنواع ليس فقط في الزمان ، بل أيضًا في المكان . هناك نهج بديل ، وربما أكثر حساسية ، لرصد أعداد الأنواع يتجاهل حجم السكان ، وينظر بدلاً من ذلك إلى توزيعه الجغرافي .

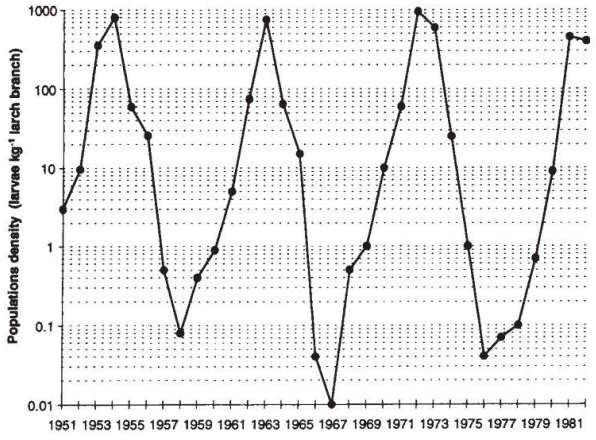


Figure 15.5 Densities of larvae of the larch bud moth *(Zeiraphera diniana)* on larch in Switzerland.

Source: Baltensweiler1984.

اقترح شافر وآخرون (1998) أن المتاحف ، والمعشبات ، والمحفوظات التاريخية الأخرى تُقدم مصدرًا قيّمًا للمعلومات حول التوزيع الجغرافي للكائنات الحية على مر الزمن . غالبًا ما تكون السجلات التاريخية لوجود أو غياب الأنواع في موقع معين أكثر موثوقية من البيانات المتعلقة بوفرتها. وتعتمد هذه الأخيرة بشكل كبير على جهد أخذ العينات والطريقة المستخدمة . إذا عوملت السجلات أو المجموعات كعينات عشوائية من النطاق الكامل لكائن حي ، فيمكن تقييم التغيرات على نطاقات جغرافية ذات صلة ، وتجاهل تقلبات الأعداد في مواقع فردية . بهذه الطريقة ، قد يكشف البحث الجغرافي عن أنماط وتغيرات التنوع البيولوجي أكثر مما تكشفه الدراسات البيئية المفصلة لديناميكيات الأعداد .

على الرغم من أن حملات إنقاذ الأنواع المهددة بالانقراض بشدة تحفز دعمًا شعبيًا كبيرًا ، إلا أن القليل منها في الواقع أثبت نجاحه . كما أنه يُخاطر بتحويل الموارد إلى الأنواع الأقل احتمالًا للبقاء على قيد الحياة على المدى الطويل . سيكون من الأقل تكلفةً وربما أكثر فعاليةً إذا سعت مشاريع الحفظ إلى حماية مجموعات قابلة للحياة من الأنواع الأكثر شيوعًا ضمن نطاقها الأصلي لمنعها من الوصول إلى حالة الخطر . لا ينبغي افتراض أن الندرة مرادفة للتعرض للانقراض . فالعديد من الأنواع نادرة بطبيعتها ، لا سيما في حدود نطاقها . كما أن الندرة تعتمد على النطاق ؛ فالندرة المحلية لا تعني دائمًا أن الكائن الحي نادر إقليميًا.

اختيار المناطق المحمية

نظرًا لأن محاولات حماية الأنواع المهددة بالانقراض أثبتت مرارًا وتكرارًا عدم كفايتها ، فإن الاستراتيجية البديلة لحفظ التنوع البيولوجي هي تلك التي تحمي أكبر تنوع من الأنواع والموائل . هناك مشكلتان متميزتان تواجهان جهود الحفظ في اختيار مناطق الحفظ . الأولى هي ضمان حماية جميع جوانب التنوع القيّمة . وهذا يتطلب شكلًا من أشكال جرد التنوع البيولوجي . أما المشكلة الثانية فهي توفير الحماية اللازمة لها بشكل دائم . الطريقة الأكثر منطقية لتحديد الأنواع والموائل التي لا تحظى بحماية كافية هي **رسم خرائط لتوزيع الأنواع ومقارنتها بخرائط المناطق المحمية القائمة**. وقد أُطلق على هذا الإجراء اسم "تحليل الفجوات" (سكوت وآخرون، 1993)، وهو نهج أصبح أكثر سهولةً من خلال تطوير أنظمة المعلومات الجغرافية المتطورة .

يُعد هذا النهج منطقيًا ، **لأن معظم الأنواع موزعة بنمط غير عشوائي تمامًا** . ويعني تشابه التواريخ الجغرافية الحيوية للعديد من الأنواع أن أنماط توزيعها تتطابق . ويمكن زيادة فعالية المناطق المحمية في حماية الأنواع والموائل بشكل كبير من خلال اختيار بؤر التنوع الحيوي ، حيث تتداخل نطاقات أعداد كبيرة من الأنواع . ويكمن جزء من الأساس المنطقي لحماية التنوع البيولوجي في الاعتقاد بأنه قد يُسهم في الإمكانات التطورية المستقبلية . قد لا يكون إعطاء الأولوية للحفظ للمناطق التي تضم أكبر قدر ممكن من تنوع الأنواع هو الطريقة الأمثل للحفاظ على أكبر قدرة على التطور التطوري (بروكس وآخرون، 1992).

غالبًا ما تضم المناطق التي تحتوي على تنوع في الموائل على أعداد كبيرة من الأنواع . ومع ذلك ، فإن التقارب الشديد بين الموائل داخل منطقة محدودة قد يعني أنها تقع في مناطق بيئية هامشية ، وقد لا يكون أي موطن ممثلًا تمثيلًا كافيًا . المناطق التي كانت محورًا للتطور قد لا تحتوي مناطق التوطن في الماضي (مناطق التوطن) حاليًا على أكبر عدد من الأنواع ، ولكن من المرجح أن تكون محور تطور الأنواع في المستقبل . يمكن لبروتوكولات تحليل الفجوات الآن أن تتضمن معلومات ليس فقط عن ثراء الأنواع ، ولكن أيضًا عن الأنواع المحفوظة جيدًا ضمن المظاهر الطبيعية غير المحمية ، وعن ندرتها ، وعن الأنواع محدودة النطاق ، وعن بؤر التوطن . هناك حاجة إلى مزيد من المعلومات حول مدى توافق توزيعات الأنواع المهددة بالانقراض ، وبؤر التنوع الحيوي ، ومراكز التوطن ، وهي مهمة تُعد الجغرافيا مثالية لها.

كيف يمكن تحديد مناطق الأولوية للحفظ بسرعة وبتكلفة زهيدة ؟ إنها حقيقة مرعبة أن معظم أنواع الكائنات الحية على الأرض ما تزال غير موصوفة . وهذا يضع قيدًا خطيرًا للغاية على أي محاولات لرسم خرائط للتنوع ، لا سيما في المناطق شديدة التنوع في المناطق الاستوائية ، حيث قد تكون معدلات فقدان الموائل في أعلى مستوياتها . يُعد وصف التوزيع الجغرافي للتنوع البيولوجي من أكثر مشكلات الحفظ إلحاحًا . وقد جُرّبت عدة مناهج للتغلب على هذه المشكلة . ونظرًا لوجود ارتباط جيد بين تنوع الأنواع المختلفة على نطاق واسع ، فقد تتمثل إحدى الطرق في استخدام تنوع المجموعات المعروفة ، مثل الطيور، كمؤشر على تنوع الكائنات الحية . ولكن ، للأسف ، يبدو الآن أن هذه الارتباطات تنهار على نطاقات جغرافية أدق .

وقد حدد بريندرغاست وآخرون (1993) بؤرًا رئيسية للتنوع لخمس مجموعات تصنيفية مختلفة في المملكة المتحدة ، ووجدوا أن نسبة التداخل تبلغ 34% فقط. ويتمثل نهج بديل في استخدام التنوع على مستويات تصنيفية أعلى . ويمكن لغير الخبراء تحديد عائلات العديد من الكائنات الحية بسهولة ، ويرتبط تنوع العائلات ارتباطًا وثيقًا بتنوع الأنواع (بلامفورد وآخرون 1996) . ويتمثل نهج ثالث في استخدام البيانات غير الحيوية (بيلبين 1993) . قد يكون هذا الأمر قابلاً للتحليل الجغرافي بشكل خاص ، نظرًا للخرائط التفصيلية المتوفرة للمتغيرات البيئية مثل المناخ والتضاريس والتربة . **في الواقع ، نادرًا ما يعمل الحفاظ على البيئة بطريقة عقلانية أو منهجية** . فمعظم المحميات الطبيعية تُعلن على الأراضي المتبقية التي خلّفها قطاع التنمية . تاريخيًا ، أُنشئت المناطق المحمية على أساسٍ مُرتجل ، إما عندما تُتاح فرصةٌ صدفة أو عندما تتعرض منطقةٌ تُعتد قيّمة للخطر.

دمج الحفاظ على البيئة والتنمية المستدامة

هناك اعتقادٌ متزايد بين المتخصصين في مجال الحفاظ على البيئة بأن أنظمة المناطق المحمية وحدها لا تستطيع الحفاظ على التنوع البيولوجي العالمي بشكلٍ كافٍ (المعهد العالمي للموارد/الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة/برنامج الأمم المتحدة للبيئة 1992). وقد عاد التركيز إلى إمكانية دمج الحفاظ على البيئة بدلًا من فصله في تخطيط استخدام الأراضي. قد يقع ما يصل إلى 50% من التنوع البيولوجي العالمي في المناطق الاستوائية . ومع ذلك ، فإن هذا الجزء من العالم يضم بعضًا من أفقر دول العالم ، وبعضًا من أسرعها نموًا . قد تكون تكلفة الحفاظ على مساحات شاسعة من البرية باهظة بالنسبة للدول التي يعتمد فيها جزء كبير من سكانها على الإنتاج الزراعي المعيشي واستغلال الموارد الطبيعية .

وقد ترتبط أكبر التكاليف بإمكانيات التنمية الضائعة للأرض . غالبًا ما يُنظر إلى السكان المحليين على أنهم تهديد يجب حماية الطبيعة منه . وغالبًا ما تُصمم المناطق المحمية لاستبعاد أو حتى إزالة السكان المحليين . بالنسبة للمجتمعات التي دأبت على استخدام هذه المناطق كجزء من نظم معيشتها ، قد تكون عواقب هذا الاستبعاد مدمرة ومُستاءة بشدة . تواجه هذه المجتمعات تكاليف استبدال السلع والخدمات التي كانت ستحصل عليها مجانًا من النظم البيئية الطبيعية . وقد أظهرت التجربة أنه بدون موافقة السكان المحليين ومشاركتهم النشطة ، قد تُقوّض العديد من مشاريع الحفظ بشدة . في الواقع ، حيثما تغيب هذه الموافقة الشعبية ، تُطرح تساؤلات أخلاقية خطيرة حول سبب الحفاظ على التنوع البيولوجي ، ولمن يُنفَّذ.

لمشاريع الحفاظ التشاركية التي تُشرك المجتمعات المحلية مزايا عديدة . فقد تكون محرك قوي للتنمية المستدامة ، متجنبًا العديد من مآزق نماذج التنمية التقليدية التي تؤدي إلى التدهور البيئي . قد تكون تكاليف الاستخدام المستدام للنظم البيئية الطبيعية أقل بكثير من تلك المرتبطة بحمايتها الكاملة . تُحمى الأنواع في جميع أنحاء المشهد الطبيعي بدلًا من حمايتها في المحميات المحدودة . على الرغم من وجود اتجاه متزايد

لنقل مسؤولية الحفظ إلى المجتمعات المحلية حيث تكمن المعرفة التفصيلية بالظروف المحلية والأولويات المناسبة ، إلا أن هناك العديد من التحديات المستقبلية . تتحقق فوائد حفظ التنوع البيولوجي بشكل رئيسي على المستوى الوطني أو العالمي . تعني لامركزية مشاريع الحفظ أن التكاليف تُتحمل محليًا . **تختلف النظم البيئية في درجة توافق الحفظ والاستخدام المحلي** . تُعد حديقة جير الوطنية موطنًا لأحد أهم مجموعات الأسود الآسيوية في الهند ؛ ومع ذلك ، فمن المرجح أن... أعداد الأسود كبيرة جدًا بالنسبة للحديقة . فهي تعتمد على افتراس ماشية القرى المجاورة ، كما أن هجماتها على البشر ليست نادرة .

يعيش أكثر من 160,000 شخص في جير وما حولها ، ويعدها الكثيرون مرعىً مهمًا لهم حقوق تقليدية في استخدامه . ليس من الواضح تمامًا كيف يمكن التوفيق بين تطلعات التنمية لدى السكان المحليين والحفاظ على أنواع بارزة ولكنها مهددة بالانقراض . على الرغم من أن النهج التشاركية في الحفاظ على التنوع البيولوجي تُفضل دائمًا ، إلا أن هناك ظروفًا لا يكون فيها من الأخلاقي أو المسؤول للعالم المتقدم أن يترك عبء الحفاظ على التنوع البيولوجي للمجتمعات المحلية في الدول النامية.

الخلاصة

يُعد الحفاظ على التنوع البيولوجي مشكلة تتعلق بإدارة استخدام الأراضي ، وقد ظلّ لفترة طويلة حكرًا على علم الأحياء . من غير المرجح أن تُجدي أي محاولات للحفاظ على التنوع البيولوجي نفعًا دون مراعاة المنظورين المكاني والاجتماعي اللذين تُمكّن الجغرافيا من دمجهما . لقد فشل علم الأحياء فشلاً ذريعاً في معالجة أيٍّ من هذين الأمرين ، إذ يفتقر إلى الأدوات التحليلية والخبرة البحثية . ما يزال هناك الكثير مما يجب القيام به حيث يمكن للجغرافيين أن يأخذوا زمام المبادرة . **أولاً** وقبل كل شيء ، يحتاج الحفظ إلى منهجية مناسبة للتقييم السريع للقيم الوظيفية لمجتمعات الكائنات الحية المتنوعة . لقد انشغل علم الحفظ القائم على علم الأحياء بشكل مفرط بتنوع الأنواع ، وتجاهل حقيقة أن مستويات أخرى من التنوع العضوي قد تكون ذات أهمية مساوية أو حتى أكبر.

على الرغم من وجود أساليب راسخة لرصد العلاقات بين التنوع البيولوجي والدورة الجيوكيميائية الحيوية ، وعلم المياه ، والغلاف الجوي ، والتعرض للمخاطر الطبيعية والبشرية ، إلا أن تحديد المجموعات الوظيفية للكائنات الحية ما يزال قيد البحث . لا توجد تصنيفات كافية للمساعدة في الحفظ العملي . لا شك أن الجغرافيا ستلعب دوراً هاماً في تطوير أساليب لتقدير التنوع البيولوجي في المناطق غير المأخوذة منها العينات . ويجري حالياً بذل جهود بحثية كبيرة لاستكشاف إمكانية الاستشعار عن بُعد للارتباطات بالتنوع البيولوجي . تُقدم ديناميكيات المجموعات السكانية إطارًا نظريًا جذابًا لتحليل الديناميكيات المكانية لمجموعات الأنواع . ومع ذلك ، ما تزال هناك فجوة بين النظرية وتطبيقها العملي .

يحتاج الحفظ إلى تطوير أساليب لاستخدام الأدوات الجغرافية للتحليل المكاني لإجراء دراسات تجريبية للديناميكيات المكانية وتقييم عواقب خيارات الإدارة المختلفة . إحدى المشكلات الحالية المهمة بشكل خاص هي التنبؤ بالأنواع واستجاباتها للتغيرات البيئية التي يسببها الإنسان . ستؤثر العمليات واسعة النطاق على مجموعة كاملة من الأنواع . أخيرًا، قد يُضيف الجغرافيون إلى الحفظ القدرة على توليف كل من منظوري العلوم البيئية والاجتماعية . يمتلك علماء الأحياء المعنيون بالحفظ تدريبًا ضئيلًا أو معدومًا في نظرية أو أساليب البحث في العلوم الاجتماعية . نقص التدريب أو الفهم لدى الممارسين الذين لديهم يمكن لتعليم العلوم أن يفسر الكثير من سذاجة العديد من مشاريع الحفظ ، وبطء وتيرة اعتماد أساليب الحفظ التشاركي . **تُعدّ الجغرافيا ، بمنظوراتها المكانية ومتعددة التخصصات ، تخصص الحفظ المستقبلي**.

الملحق 15.1:

تحديد حالة أنواع الضفدع الأخضر

على الصعيد العالمي ، شهدنا مؤخرًا انخفاضًا مُقلقًا في أعداد العديد من البرمائيات . قد تُظهر هذه الأعداد تباينًا طبيعيًا كبيرًا ، ولذلك دار جدل كبير حول مدى انعكاس هذا الانخفاض الواسع النطاق على مشكلة حفظ خطيرة أو مجرد تقلب عشوائي . والطريقة الوحيدة لإيجاد إجابة مُرضية هي إجراء مراقبة طويلة المدى لأعداد الأنواع . تعيش العديد من البرمائيات في بقع معزولة من الموائل ، وقد تتفاعل كجزء من تجمع سكاني كبير . راقب هيكنار وماكلوسكي (1997) توزيع و وفرة ضفدع أخضر شائع (Rana clamitans mellanota) في 160 بركة في جنوب غرب أونتاريو، كندا ، على نطاقات مُتنوعة لاكتشاف كيفية تغير الأعداد .

يستطيع الضفدع الأخضر أن يسكن مجموعة واسعة من البرك الدائمة . تغادر الضفادع الصغيرة البركة التي تولد فيها وتنتشر لمسافة تصل إلى خمسة كيلومترات إلى موقع جديد . معدل دوران السكان مرتفع ، حيث يعيش عدد قليل جدًا من الضفادع البالغة لأكثر من خمس سنوات . غطت الأراضي الرطبة في جنوب أونتاريو أكثر من 60% من مساحة الأرض حتى 100 عام مضت . ويعني الصرف المكثف للزراعة أن الأراضي الرطبة تغطي الآن أقل من 10% . في هذا المسح ، تم إحصاء عدد الضفادع الخضراء في كل بركة في ثلاث مناطق . على المستوى الجغرافي ، لم يكن هناك سوى تغيير طفيف في عدد البرك التي تشغلها الضفادع خلال فترة المسح التي استمرت ثلاث سنوات .

ومع ذلك ، كان هناك تباين كبير من منطقة إلى أخرى ، حيث تشغل الضفادع أقل من نصف البرك التي شملها المسح في منطقة ، وجميع البرك في منطقة أخرى . على المستويين دون الإقليمي والمحلي ، وُجد أن عدد البرك التي تشغلها الضفادع في بعض المناطق آخذ في التناقص ، بينما يتزايد في مناطق أخرى . ظل عدد الضفادع الخضراء البالغة مستقرًا على نطاق جغرافي ، ولكنه كان يتزايد في منطقة ، وينخفض في أخرى ، ومستقرًا في الثالثة . أما على النطاقين دون الإقليمي والمحلي ، فقد كانت اتجاهات وفرة الضفادع متباينة للغاية . فقد استقرت وفرة الضفادع عند 20% من البرك ، وزادت بنسبة 18% ، وانخفضت بنسبة 14% ، ولم تُظهر أي اتجاه ثابت في البقية .

توضح هذه الدراسة كيف أن حالة النوع تعتمد بشكل كبير على النطاق . قد تتوصل الدراسات المحلية إلى استنتاجات مضللة للغاية حول اتجاهات توزيع ووفرة الضفادع الخضراء إذا تم استقراءها على نطاق جغرافي . ازداد التباين في كل من إشغال البرك وأعداد الضفادع البالغة مع انخفاض النطاق المكاني للمسح . وأكدت هذه الدراسة أنه كلما صغر عدد السكان المحليين، زاد احتمال انقراضهم . ولم تحدث حالات انقراض إلا عندما كان هناك أقل من عشرة ضفادع بالغة في البركة . كانت تجمعات الضفادع ديناميكية مكانيًا ، مع حالات انقراض وإعادة استعمار شائعة . وتتضح آثار ذلك على بيولوجيا الحفظ . أولًا، لا يكفي تقييم حالة نوع ما على نطاق مكاني محدود . كما يؤكد ذلك على أهمية تسهيل انتشار الأنواع لضمان قدرة السكان المحليين على إعادة بناء أنفسهم بعد الانقراض العشوائي . قد تُسهم بقع الموائل الصغيرة عالية الجودة مساهمة مهمة في زيادة انتشار الأنواع ، على الرغم من أنها قد لا تكون قادرة على الحفاظ على سكان محليين لفترة زمنية طويلة . يحتاج الحفظ إلى فهم الديناميكيات المكانية للنوع لمنع تدهوره على نطاق جغرافي.

الملحق 15.2:

الحراجة الاجتماعية في منطقة غاتس الغربية في الهند

تُعدّ منطقة غاتس الغربية ، وهي سلسلة جبال بطول 1500 كيلومتر تمتد على طول الساحل الجنوبي الغربي للهند ، من أهم بؤر التنوع البيولوجي في العالم (حيث تم تحديد أكثر من 3500 نوع من النباتات) ، وتتميز بمستويات عالية جدًا من التوطن (25-60% من الأنواع المسجلة). من الناحية الحيوية ، لطالما عُزلت منطقة غاتس الغربية عن منطقة الغابات الرطبة الشاسعة في جنوب شرق آسيا ، وبالتالي تحمي جيبًا أثريًا من كائنات حية تطورية متميزة . كما تُسهم الجيولوجيا غير المتجانسة والتربة والمناخ في تعزيز التنوع البيولوجي العالي .

تتنوع غابات المنطقة بين الأنواع الجافة المتساقطة الأوراق والأنواع الرطبة دائمة الخضرة . تتميز الغابات بقيمة استخدام محلية عالية جدًا ، لا سيما كحطب للوقود والمراعي وكمصادر للمنتجات الحرجية غير الخشبية ، بما في ذلك سماد الأوراق . تتمتع الهند بتقليد عريق في الحماية القانونية للطبيعة مقارنةً بأي دولة أخرى ، وكثيرًا ما فضّلت التشريعات الحفاظ على البيئة على أشكال أخرى من استخدام الأراضي . خلال سبعينيات القرن الماضي ، ومع النمو السكاني السريع في الهند ، بدأت آثار التدهور البيئي تتجلى . في منطقة غاتس الغربية ، أُنشئت شبكة من المناطق المحمية (محميات للحياة البرية وحدائق وطنية). غالبًا ما تكون المناطق المحمية التي تديرها الحكومة واسعة (بضع مئات من الكيلومترات المربعة)، وتتألف من مجموعة متنوعة من عناصر المظاهر الطبيعية ، بما في ذلك الغابات .

وهي محمية بموجب سلطة قانونية ، ولكن هناك صراعات متكررة لأنها تفرض استخدامات للأراضي تُضر بمتطلبات معيشة السكان المحليين . فُرض برنامج الحماية بمشاركة مجتمعية ضئيلة ، ونادرًا ما عولجت المخاوف المحلية . على الرغم من محاولات اتباع نهج "الحراسة والبنادق" في الحماية ، استمر السكان المحليون في إزالة الحطب ورعي الماشية داخل المحميات . وتشير التقديرات إلى أن ما يقرب من 80% من الحطب في بعض المناطق قد أُخذ من المحميات . شهدت العديد من الغابات المحمية قلة أو انعدام تجديد الشتلات أو الشتلات نتيجة الرعي والحرائق . وسرعان ما أُدرك أن الظروف الاجتماعية في منطقة غاتس الغربية حالت دون منع جمع الحطب ورعي الماشية .

وكانت استراتيجيات الحفظ التي تجاهلت السياق الاجتماعي والاقتصادي محكوم عليها بالفشل لأنها ستنتهي حتمًا بالصراع مع المجتمعات المحلية . لذلك ، أُعيد تصميم المشاريع لدمج الحفاظ على التنوع البيولوجي في استراتيجية لإعادة تأهيل المظاهر الطبيعية والاستخدام المستدام . وكان أحد أسباب الضغط الشديد على المناطق المحمية هو التدهور الشديد في الغابات المشتركة ومناطق الرعي . وهدفت استراتيجية الحفظ المنقحة إلى تحسين إنتاجية مساحات شاسعة من الأراضي المتدهورة على أمل أن يخفف ذلك الضغط على المناطق المحمية . وللأسف ، على الرغم من أن أهداف مشروع الحراجة الاجتماعية الجديد كانت سليمة ، إلا أن المشروع فشل في إشراك المجتمعات المحلية في التصميم والتنفيذ .

ويمكن أن تكون المشاركة سلبية أو تفاعلية . ففي الحالة الأولى ، يحدد الخبراء الخارجيون المشكلة ويضعون حلولًا لها . يُتوقع من السكان المحليين الالتزام بقرارات الإدارة الناتجة عن هذه القرارات . من خلال المشاركة التفاعلية ، تُشارك المجتمعات المحلية في تحليل مشترك للمشاكل و وضع خطط عمل خاصة بها . فشل مشروع الحراجة الاجتماعية لأن العديد من نتائجه لم تُحل المشاكل الحقيقية ، بل أدت إلى تفاقم بعضها . على سبيل المثال ، أُنشئت غابات مجتمعية لتوفير حطب الوقود . ومع ذلك ، قامت إدارة الغابات بزراعة الأشجار على مسافات متقاربة كما هو الحال في مزارع الأخشاب . ونتيجةً لذلك ، لم تنمو الأعشاب بين الأشجار، ووجدت المجتمعات المحلية أن أراضي الرعي الخاصة بها قد تقلصت بشكل أكبر.

أنتج حصاد الغابات كميات كبيرة من الأخشاب على فترات متباعدة ، لكن السكان المحليين الذين يعتمدون على الغابات للحصول على حطب الوقود كانوا يحتاجون إلى إمدادات منتظمة بكميات صغيرة . بدأ مشروع غابات غاتس الغربية عام ١٩٩١، وحاول معالجة بعض القيود السابقة . تم تخطيط المشروع وتنفيذه من خلال إنشاء الإدارة المشتركة للغابات ، وهو نظام لإدارة المشاريع طُوّر في أماكن أخرى من الهند . يتمثل جوهر إدارة الغابات المشتركة في لجنة الغابات القروية في كل مجتمع محلي ، والتي تتمتع بحق قانوني في اتخاذ قرارات مشتركة مع إدارة الغابات بشأن كيفية إدارة الغابات . وقد أتاحت هذه الطريقة للسكان المحليين ، ولأول مرة، المشاركة في إدارة الغابات مع إدارة الغابات ، والحصول على حق قانوني في تقاسم منافع هذه العملية . ويحمل تقاسم الإدارة وحقوق الانتفاع مع السكان آثارًا مهمة على الحفاظ على البيئة والتنمية . ويُخصص جزء من دخل عمليات الغابات لصندوق تنمية الغابات القروية ، ويمكن استخدامه في مشاريع مجتمعية.

دليل لمزيد من القراءة

موريز، ب. أ. (1994) التحليل الجغرافي للسكان: أدوات لتحليل التنوع البيولوجي. منشورات بلاكويل العلمية، أكسفورد. نص متقدم يناقش الديناميكيات المكانية لمجموعات الأنواع، ويصف التقنيات الرياضية المستخدمة لوصفها وتحليلها.

روزنزويج، م. ل. (1995) تنوع الأنواع في المكان والزمان. مطبعة جامعة كامبريدج، كامبريدج.
تحليل ممتاز لبيئة تنوع الأنواع مع التركيز بشكل خاص على الديناميكيات المكانية والزمانية للسكان. سكوت، جيه، ديفيس، ف، كسوتي، ب، نوس، ر، باترفيلد، ب، غروفز، س، أندرسون، هـ، كايكو، س، ديرشيا، ف، إدواردز، ت، أوليمان، ج، ورايت، ر. (1993) تحليل الفجوات: نهج جغرافي لحماية التنوع البيولوجي. دراسات الحياة البرية . تحليل مفصل لتقنية لتحديد الفجوات في توفير الحفظ ، حيث تُركّب بيانات مكانية واضحة ، مثل أنواع النباتات وموائل الحياة البرية ، على خرائط المناطق المحمية.
سذرلاند، دبليو. جيه (محرر) (1998) علم الحفظ والعمل . بلاكويل ساينس، أكسفورد، المملكة المتحدة.
يجمع هذا الكتاب مساهمات من مؤلفين من مجموعة واسعة من التخصصات لإنشاء مراجعة حديثة لبيولوجيا الحفظ. فصول كيفن جاستون حول التنوع البيولوجي ووليام آدامز حول الحفاظ والتنمية ذات قيمة خاصة.