1. الخلاصة :

يواجه العالم اليوم بالفعل أزمة انقراض التنوع الحيوي والتي من المرجح أن تزداد سوءاً بسبب تغير المناخ .

تبحث هذه الورقة التغيرات المتوقعة في النظام البيئي والمناطق الشاسعة والتي سوف تحدث في الغابات والجبال والأراضي الرطبة والمناطق الساحلية والسافنا والمراعي والسهول .

تشمل الأثار التغيرات في الظروف الطبيعية وأنماط الطقس وأداء النظم البيئية ونتيجة لذلك فإن الحياة البرية في اليابسة والمياه العذبة و البحار ستتأثر بشدة مالم ننجح في التعامل مع التغيرات المناخية من خلال التخطيط والعمل الجاد ويكون التركيز الرئيسي على الحياة البرية على اليابسة الإستوائية ومواطنها وقد غطيت الحيوانات الأخرى والنظم البيئية والأقاليم الجغرافية أيضاً .

تشمل آثار التغيير المناخي تغيرات دائمة في الأحول الطبيعية مثل :الغطاء الثلجي والجليد ومستوى سطح البحر إضافة إلى الزيادات في كل من عدم إنتظام وشدة الأحوال المناخيةالقصوى مثل : الجفاف والفيضانات والعواصف والتي تؤدي إلى تغيرات في النظم البيئية وأداء النظام البيئي .ومن المتوقع أن تكون النظم البيئية المتدهورة أقل مقاومة من تلك السليمة .

تبحث هذه الورقة نتائج رئيسية عديدة للحياة البرية تشمل :

*** تغيرات النظام البيئي :**

وتشمل هذه التغيرات : التحولات الجغرافية والمرتفعات والتغرات الموسمية ومعدلات الاضطراب و التغييرات في تركيبة الأنواع والزيادة السريعة للأنواع الغازية .

*** تفاعلات الأنواع :**

تشمل الآثار على الحياة البرية التغيرات في توزيع الأنواع وكثرتها وتفاعلاتها على سبيل المثال من خلال التحول في العلاقة بين المناخ والظواهر الإحيائية وسوء التوقيت .

*** صراع البشر-الحياة البرية :**

ويحتمل أن يزيد هذا الصراع بسبب تنافس البشر وأنواع الحياة البرية على نفس الموارد المتناقصة .

*** حرائق البراري:**

يؤدي الجفاف المتزايد وجفاف الغابات التي كانت رطبة في السابق فضلاً عن تدخل البشر والضغط إلى حرائق أ كثر تكراراً وكارثية في النظم البيئية التي تتأقلم بصورة سيئة لمثل تلك الظروف .

*** الصحة والأمراض :**

سوف تتأثر الحياة البرية والبشر والماشية بظهور وزيادة إنتشار مسببات الأمراض جغرافياً وعبر حدود الأنواع بسبب تغير المناخ والمناظر الطبيعية والنظم البيئية .وقد وضع في الإعتبار العديد من الإستجابات للتغير المناخي .

*** الحفاظ على النظم البيئية الحالية :**

هذا أمر بالغ الأهمية خاصة حينما تكون النظم البيئية سليمة بشكل معقول وبالتالي من المرجح أن تتحمل التغير المناخي ونجد ان وجود شبكة قوية وفعالة من المناطق المحمية هو عنصر هام في هذه الإستراتيجية .

*** الإدارة التكيفية :**

إن حماية النظم البيئية وحدها لن تكون كافية لأن التظم البيئية تتغير من حولنا .

ينظر علماء الحياة البرية الآن في أساليب جديدة وخطوات جذرية تشمل: نقل المناطق المحمية على أساس مؤقت للسماح بالهجرة إلى ظروف ملائمة و نقل الأنواع التي فقدت الظروف البيئية المثلى من مكان إلى آخر و التغذية الصناعية للحياة البرية في أوقات الطواريء وتعديل المواطن الطبيعية وترافق كل هذه الأساليب مخاطر وتكاليف وتتطلب تطبيق ضماتات قوية لتكون ناجحة .

*** استعادة النظم البيئية :**

سوف تكون هنالك حاجة لاستعادة النظم البيئية وخاصة تلك التي تعتبر مهمة لمقاومة التغير المناخي ولكنها قد تدهورت بالفعل بصورة سيئة وتشمل هذه : المانجروف و المياه الداخلية و الغابات و السافنا والمراعي .

*** أساليب المناطق الشاسعة :**

إن الإجراءات التي تتخذ بمعزل عن بعضها من المحتمل أن تفشل مما بجعل إتخاذ الأساليب المتكاملة أمراً هاماً وقد تم تضمين نماذج من الحرائق و الأنواع الغازية و الأمراض وإدارة الآفات في هذه الورقة لتسمح بالنظر في كيفية تطبيق مثل هذا التكامل بصورة عملية .

تعتبر معالجة الحياة البرية وإدارتها من ضمن المخاوف الأخرى العديدة الناجمة عن التغير المناخي أمراً بالغ التحدي لذا فإن تطوير المعلومات وإيصالها حول أهمية الأنواع البرية والنظم البيئية للبشرية سيكون استراتيجية مهمة لبناء الدافع السياسي للمحافظة جنباً إلى جنب مع الإعتبارات الساسية .

كما يعتبر تطوير نظام فعال من المناطق المحمية وإدارتها والحفاظ عليها أمر هام .

يحتاج إدماج مفهوم المحافظة على التنوع الحيوي إلى التطبيق باهتمام واتمرار .

وأخيراً ونحن نشرع في فترة من الشك فإننا نحتاج إلى إجراء المزيد من البحث والرصد الدقيق لضمان أن الإدارة التكيفية والأساليب الجدية الأخرى يمكن أن تنجح في الإستجابة لضغوط المناخ الحالية والناشئة حديثاً.

2. المقدمة :

يعاني العالم اليوم أزمة انقراض –تعد الفقدان الاسرع للتنوع الحيوي في تاريخ الكوكب ومن المرجح ان يتزايد هذا الفقدان طالما أن المناخ يتغير كما إن تأثير التغيير المناخي على الحباة البرية أمر بارز بالفعل على الأصعدة المحلية والإقليمية والعالمية.حيث نجد إن التأثير المباشر على الأنواع التي يستفيد منها الإنسان أوالتي يتنافس معها يؤثر بدوره على المجتمعات البشريةبطريقة مباشرة جداً وهي أن فقدان التنوع الحيوي هو فقدان لنا أيضاً. ويمكن القول بأن لدينا أيضاً مسؤولية أخلاقية لمعالجة الزيادة السريعة في معدل انقراض الأنواع العالمية الناجمة عن أفعالنا .

يتوقع أن يصبح التغير المناخي أحد الأسباب الرئيسية الدافعة للإنقراض في هذا القرن نتيجة لتغييرات في أوقات تكاثر الأنواع والتحولات في التوزيعات الناجمة عن اختلاف درجات الحرارة وأنظمة هطول الأمطار .

وتشير التقديرات إلى أن نسبة 20-30% من أنواع النبات والحيوان ستكون عرضة لمخاطر أعلى من الانقراض بسبب ارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية ونتيجة لذلك فإن نسبة مقدرة من الأنواع المتوطنة سوف تنقرض بحلول عام 2050 ونجد أن بعض االأصناف تكون حساسة أكثر للإنقراض من غيرها فعلى سبيل المثال: نجد أن 566 نوع من أصل 799 نوع من أنواع الشعب المرجانية في المياه الدافئة ستكون معرضة لخطر الانقراض بسبب تغيير المناخ المتزايد و مثلها حوالي 35% من الطيور و52% من البرمائيات إضافة إلى أن التأثير سيكون أشد على الأنواع التي هي بالفعل مهددة بخطر الانقراض وعليه تعتبر نسبة 70-80% من الطيور المدرجة في القائمة الحمراء والبرمائيات والشعب المرجانية حساسة لآثارالتغيير المناخي . (فاي وهيلتون-تايلور وستيوارت -2008) .

عندما يخل التغيير المناخي بالنظم البيئية التي توفر الخدمات العالمية فإن الآثار ستكون أكثر خطورة وفيما يتعلق بهطول الأمطار فإن الآثار المحتملة على الأمن الغذائي ستكون ضخمة لأن النظم المناخية التي تسقي المحاصيل في العالم المعتدل يمكن أن تعود إلى التيخر في مجموعات الغابات الإستوائية الثلاث الرئيسية (كما هو موضح برسومات هطول الأمطار التي توضح أنماط الأمطار على مدار السنة) .

ارتفع متوسط درجات الحراة السنوي بشكل مطرد على مدى العقود الأخيرة ويتوقع زيادة أعلى من ذلك في السنوات المقبلة وهذا الأمر هو الأكثر وضوحاً في قارة أفريقيا حيث تصور نماذج المناخ الحالية ارتفاعاً في متوسط درجات الحرارة يبلغ 3إلى 4 درجات مئوية في جميع أنحاء القارة بحلول نهاية هذا القرن يساوي حوالي 1.5 مرة من متوسط الزيادة العالمية (كلين وبك وايستاف – 2010- سيبالي و بن وكاتيلا: 2009) ويرجح أن تتأثر جميع النظم البيئية بالتغير المناخي بدرجات متفاوتة كبير .

تغطي الغابات حوالي ثلث مساحة اليابسة العالمية فهي توفر الخدمات الأساسية التي تدعم سبل معيشة البشر ورفاهيتهم وتدعم معظم التنوع الحيوي الأرضي وتخزن حوالي نصف إجمالي الكربون الموجود في النظم البيئية الأرضية بما في ذلك

الكربون الموجود في أراضي الخث (بقايا النبلتات المتحللة تحللاً غير كامل) في بعض ترب الغابات الإستوائية وتحتوي الغابات الإستوائية وشبه الإستوائية على العديد من النقاط الساخنة للتنوع البيولوجي و لا تزال هناك ثغرات كبيرة في المعرفة عن آثار تغير المناخ على الغابات التي تربط الحياة البرية والناس وكيف يمكن تصميم افضل التدابير للتكيف مع الظروف المحلية .

يتوقع أن تزيد إنتاجية الغابات الإستوائية حيثما يكون الماء متوفراً ويتوقع مع ذلك أن تنخفض الغابات في المناطق الإستوائية الأكثر جفافاً. (سيبالا-بك كاتيلا: 2009) ومن المتوقع أيضاً حدوث تأثيرات كبرى خاصة في النظم البيئية القطبية والمياه الدخلية و المراعي والمحيطات حيث قد تكون عملية التحمض التي يسببها المناخ هي التهديد الأكبر من غيره.(باري وآخرون : 2007) .

سيضع تغير المناخ المعتدل كما هو متوقع في كل من السيناريوهات التي لا مفر منها والمستقرة بعض الحيوانات البرية في مخاطر كبيرة أما أسوأ السيناريوهات فستشهد نتائج كارثية فقد توصل توماس وآخرون (2004) إلى أنه فيما يتعلق بأقصى تغير مناخي متوقع فإن 33% (مع الإنتشار) و 58% (من غير إنتشار) من الأنواع يتوقع أن تنقرض أما بالنسبة لسيناريوهات التغير المناخي المتوسطة فإن 19% أو 45% (مع أو بدون إنتشار) من الأنواع يتوقع إنقراضها أما بالنسبة للحد الدنى للتغييرالمناخي المتوقع فإن 11% أو 34% من الأنواع (مرة أخرى مع أوبدون إنتشار) من المتوقع إنقراضها . أورد تقرير اللجنة الحكومية الدولية للتغيير المناخي (باري وآخرون : 2007) أن نسبة 20-30% تقريباً من النباتات الوعائية والحيوانات العليا على كوكب الأرض يقدر أنها ستكون عرضة لمخاطر كبيرة متزايدة من الإنقراض مع ارتفاع درجة الحرارة بمعدل 2-3 درجة مئوية فوق المستويات قبل فترة الصناعة وتتجاوز تقديرات الغابات الإستوائية هذه المتوسطات العالمية .

تسبب الخسائر المتواضعة في التنوع الحيوي تغيرات لاحقة في خدمات النظام البيئي (باري وآخرون : 2007 و سيبالا و بك وكاتيلا : 2009) وبما أن متوسط درجات الحرارة العالمية يزداد فإن الآثار على المواطن الطبيعية والأنواع تعتمد على عدة عوامل تشمل : التضاريس المحلية والتغيرات في تيارات المحيط وأنماط الرياح والأمطار والبياض المتغير بالإضافة إلى الإختلافات في معدل ومدى ارتفاع درجات الحرارة في مناطق خطوط العرض المختلفة و قد يكون هناك تغير في طول الفصول وشدتها بما في ذلك إنخفاض درجات الحرارة في بعض المواسم وبالمثل قد تتأثر أنماط هطول الأمطار من حيث الكمية السنوية الكلية وتوزيع هطول الأمطار الموسمي وانتظامها السنوي ومن المتوقع في كثير من الأحيان حدوث الظواهر الجوية المتطرفة مثل : الجفاف والفيضانات وعلى وجه الخصوص فإنه يتوقع أن يصبح الجفاف أكثر تكراراً وشدة في الغابات شبه الإستوائية والغابات المعتدلة الجنوبية مما سيزيد خطر إنتشار الحرائق والتعرض للآفات ومسببات الأمراض(سيبالي و بك وكاتيلا- 2009) .

لا يمثل التغير المناخي المهدد الوحيد للنظام البيئي الطبيعي ففقدان النظم البيئية وتدهورها الناجم عن تدخل الإنسان و والتوسع الزراعي للمحاصيل والمراعي والأنواع الغازية والحصاد المفرط والتجارة في الموارد الطبيعية (بما في ذلك الحيوانات البرية) والأمراض الوبائية والتلوث لا تزال تتجاوز التأثيرات الحالية للتغير المناخي .

ومن المسلم به على نطاق واسع أن التدابير المعدة لتحد من مثل تلك الضغوط غير المناخية والتي يتسبب فيها الإنسان يمكن أن تساعد في الحد من التعرض الكلي للتغير المناخي .

تغذي الموارد الغابية غير الخشبية مثل : خشب الوقود و الفحم النباتي ومنتجات الغابات غير الخشبية والحياة البرية سبل معيشة مئات الملايين من الناس الذين يعتمدون على الغابات .

يعتمد معظم سكان المناطق الريفية والعديد من سكان الحضر على الكتلة الحيوية الخشبية كمصدر رئيسي للطاقة ويعتمدون على أدوية المستخرجة من النباتات البرية لرعايتهم الصحية .

تعد لحوم الطرائد في كثير من البلدان النامية مصدراً مهماً للبروتين بينما يمكن أن يكون السمك مصراً رئيسياً للبروتين بالنسبة للمجموعات الساحلية أو التي تعيش بالقرب من المياه العذبة .

توجد في وسط أفريقيا تجارة كبيرة جداً وراسخة في منتجات لحوم الطرائد والتي يدفعها بشكل رئيسي طلب المستهلك في المدن الرئيسية ويعتقد أن ما يصل إلى خمسة مليون طن من لحوم الطرائد تستهلك كل عام في حوض الكونغو (فا وآخرون 2002،كلين و بك و استوف - 2012،سيبالا و بك وكيبال: 2009) في تجارة تعد غير مستدامة وفي كثير من الأحيان غير قانونية .وعلى الرغم من أهميتها بالنسبة للمجتمعات المحلية فإن حوالي 13 مليون هكتار من غابات العالم تفقد كل عام بسبب إزالة الغابات كل عام (الفاو : 2010) وكذلك تتدهور مناطق واسعة بسبب إزالة الغابات كل عام (الفاو : 2010) .

3. التغيرات الرئيسية الناجمة عن التغير المناخي :

تتعرض النظم البيئية لآثار التغير المناخي بمقادير مختلفة فعلى الرغم من أنه قد يصعب الكشف عن آثار التغير المناخي لأنها غالباً ما تجنمع مع آثار الأنشطة الأخرى مثل تغيرات إستخدام الأراضي فقد حدد أحدث تقرير عن توقعات التنوع الحيوي العالمية (أمانة إتفاقية التنوع الحيوي : 2010م) التغير المناخي كأحد أهم العوامل الرئيسية المسؤولة عن فقدان التنوع الحيوي البيولوجي وسوف تفاقم بعض مظاهر فقدان التنوع من التغيير المناخي من خلال إزالة الغابات وتجفيف الأراضي الرطبة مثلاً وذلك بإطلاق الكربون المخزن لعدة قرون .

يؤثر التغير المناخي على النظم البيئية المختلفة و على وجود العوامل التي قد تنظم حجم التغييرات بطرق مختلفةوذلك تبعاً لدرجة التعقيد في النظام وخصائصه الأصلية و الموقع الجغرافيويعتقد عموماً أن النظم البيئية المتدهورة أقل مرونة تجاه التغيير المناخي من النظم السليمة والصحيحة .

تؤثر الزيادة المسجلة في المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بالفعل على العديد من النظم البيئية وتتنبأ الدراسات العلمية بأن التغيرات المستقبلية ستكون أكبربكثير وقد لوحظت أعلى معدلات ارتفاع درجات الحرارة عند خطوط العرض العليا في جميع أنحاء شبه الجزيرة القطبية وفي القطب الشمالي – مع إنخفاض مسجل في حجم الثلج وعمره وسمكه التي تحدث بسرعة غير مسبوقة متجاوزة حتى التنبؤات العلمية الحديثة (أمانة إتفاقية التنوع الحيوي : 2010) .

يؤثر إرتفاع درجات الحرارة على النظم الطبيعية كذوبان الجليد و إنخفاض الغطاءالثلجي كما يؤثر أيضاً على النظم الحيوية من خلال سلسلة من الضغوط المباشرة وغير المباشرة و تشمل النظم الطبيعية : الثلوج العميقة والأنهار الجليدية والجليد.و يمكن أن يؤدي إرتفاع درجات الحرارة إلى إختلال عنيف في توازن النظم الطبيعية مسبباً خسائر يتعذر إلغاؤها .

تتأثر دورة المياه والنظم الهيدرولوجية بتغير درجات الحرارة الذي يدل عليه في كثير من الأحيان جفاف أحواض الأنهار أوالفيضانات الناجمة عن الجريان السطحي المتزايد.حيث تضع قلة تواجد الماء في المناطق شبه الصحراوية بالفعل ضغوط إضافية على الحياة البرية التي تتجمع حول نقاط المياه المحدودة وتتنافس مع قطعان الماشية المحلية (دي ليو وآخرون : 2001) .

يزيد انخفاض الإنتاج النباتي الناتج عن إنخفاض معدلات هطول الأمطار من إحتمال تدهور التربة بسبب الرعي الجائر من قبل الحيوانات البرية والأليفة .

تتعرض العديد من أنواع المياه العذبة لخطر الإنقراض الشديد نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة وإختفاء البرك والبحيرات الساحلية (ويليتس و قواداقنو وايكالا : 2012).

سجل حدوث ذوبان الثلج والجليد في المناطق الجبلية بمعدلات تنذر بالخطر وتؤثر مثل هذه العمليات بشدة على النظم البيئية الجبلية التي هي عرضة بشكل خاص لزيادة درجات الحرارة .

انخفض حجم الغطاء الثلجي في نصف الكرة الأرضية بنسبة 10% منذ نهاية ستينيات وسبعينيات القرن الماضي (باري وأخرون : 2007) وقد سجل تراجع مناطق الغطاء النباتي الجبلي نحو الأعلى كما تتأثر النظم الحيوية أيضاً بدرجات الحرارة المتزايدة التي تؤدي إلى إدخال تغيرات في الظروف البيوفيزيائية التي تؤثرعلى تطورها و صيانتها وتؤثر التغيرات في توفر المياه على إزهار و بقاء أنواع النباتات المائية كما تؤثر على وفرة أنواع الحياة البرية في المناطق المتضررة .

تؤثر التغيرات الموسمية المتحولة التي سجلت بالفعل في معظم المناطق المعتدلة على هجرات الحيوانات وإزهار النباتات وبالتالي تزعزع إستقرار توازن النظم البيئية التي هي بعيدة عن بعضها البعض وأحد أكبر الآثار البيئية المحتملة لتلك التغيرات هو سوء التوقيت حيث تصل الحيوانات المهاجرة على سبيل المثال في أوقات تكون فيها نباتات أو حيوانات غذائهم الضروري غير متوافرة .(فيزير وبوث : 2006).

يؤثر ارتفاع منسوب مياه البحار على المناطق الساحلية عن طريق تآكل الشواطي وفقدان المناطق الرطبة الساحلية وتحور النباتات الساحلية وتتعطل أيضاً النظم البيئية البحرية والساحلية بواسطة العواصف التي تتلف الشعب المرجانية بصورة مباشرة من خلال فعل الأمواج وبصورة غيرمباشرة عن طريق تخفيف الضوء من قبل الرواسب المعلقة والتآكل من قبل الرواسب والشعب المرجانية وبسبب ارتفاع درجات الحراة أيضاً طرد الزواكسانثيلا (نباتات وحيدة الخلية تعيش في خلايا تجمعات الشعب المرجانية مما يؤدي بدوره إلى ابيضاض الشعب المرجانية وقد تسبب في فقدان 16% من الشعب المرجانية في العالم (ويلكنسون : 2004) ويعتبر ما يفوق ثلث الشعب المرجانية معرضاً للانقراض بسبب التغيير المناخي (كاربنتروآخرون) .

يسبب موت الشعب المرجانية في سلسلة من ردود الأفعال فقدان مواطن العديد من أنواع الأسماك الإستوائية فقد أوردت العديد من التقارير حدوث تغيرات في مجتمعات الأسماك ونجاح التوظيف ،والتفاعلات الغذائية وأنماط الهجرة المتعلقة بالتغيرات الإقليمية البيئية الناجمة عن الأحوال المناخية المتغيرة (على سبيل المثال : ادوارد وريتشاردسون: 2004و هايز و ريتشاردسون وروبينسون : 2005) .

لا تؤدي التغيرات المناخية إلى تعديل النظم البيئية فقط ولكنها ترتبط أيضاً مع إزدياد تكرار الظواهر الجوية القصوى التي لديها المقدرة على إحداث دمار كبير للمتلكات و خسائر في الأرواح و ترتبط الأحوال الجوية بصورة خاصة مع الكوارث الطبيعية المفاجئة والتي تشمل : فيضانات الأنهار الشديدة و الأعاصير الإستوائية وفوق الإستوائية الشديدة والعواصف الساحلية المصاحبة والعواصف الرعدية الشديدة جداً وقد لاحظت لجنة الخبراء الحكومية للتغير المناخي أن زيادة كثافة وتقلب معدل هطول الأمطار وتقلب معدلاتها يتوقع أن يزيد من مخاطر الفيضانات والجفاف في مناطق عديدة (باتس وتقلب معدل وآخرون : 2008) كما ورد في تقرير لها :أن الأعاصير الإستوائية في المستقبل قد تصبح أكثر شدة مع سرعات

رياح تبلغ الذروة وشدة هطول أكثر غزارة (باري وآخرون : 2007) فخلال فترات تعود إلى 10إلى 12عاماً نجد أن الأحوال الجوية الشديدة عادة ماتكون قليلة ومن الصعب إنشاء علاقة بين الأحوال الجوية المتطرفة والتغير المناخينظراً لأن تسجيل ارتفاع كبير في درجات الحرارة لم يذكر قط إلا منذ سبعينيات القرن الماضي وعليه فإن عدد الأحداث قد لا تدعم حتى الآن هذا الارتباط من ناحية إحصائية ومع ذلك فإن الرابط قد قبوله على نطاق واسع الآن من قبل المتخصصين (على سبيل المثال :هلمر وهيلهورست :2006).

تيسر الظروف البيئية المتغيرة إنشاء أنواع دخيلة والتي ربما تصبح غازية وتنافس الأنواع المحلية مما يؤدي إلى تعديل النظم البيئية بأكملها (شاون وآخرين 2007 و مكنقنش وآخرون : 2012) وعلى سبيل المثال فقد تم تقدير نمو الأنواع الغازية بصورة أسرع من الأنواع المحلية بسبب الظروف المناخية المتغيرة في صحراء موهافي بالولايات المتحدة الأمريكية (سميث وآخرون : 2010) .

زادت عولمة الأسواق والحركة المتزايدة للناس والبضائع إنتقال الأنواع على الأصعدة المحلية والإقليمية والقارية وقد وسعت بعض الأنواع مداها لأن درجات الحرارة أصبحت أكثر دفئاً وخلقت درجات الحرارة المرتفعةفرصاً لمسببات الأمراض و ناقلاتها و عوائلها لتوسع من نطاقها وبالتالي تمكن مسببات الأمراض من أن تكون حاضرة في مواقع جغرافية جديدة ويحتمل أن تصيب عوائل محلية جديدة والذي يمكن في بعض الحالات أن ينتج عنه إمراض الحيوانات البرية و الماشية والناس وموتها فالأمراض التي كانت واقفة عند مستويات عدوى منخفضة بسبب محددات درجات الحرارة قد ذكرت الآن بأنها أصبحت مميتة ومتوطنة .

تحلل الأقسام التالية الآثار الرئيسية للتغير المناخي على النظم البيئية والحياة البرية مع توفير التفاصيل من الدراسات العلمية.

103 الإضطراب والأحوال الجوية المتطرفة :

ذورد ارتفاع تكرار وشدة الأحوال الجوية المتطرفة على نطاق واسع مما يجعل من الصعب التخطيط لمثل هذه الأحداث وقد استخدمت التسجيلات السابقة من قبل للتنبؤ بإحتمالية الجفاف والفيضانات والأعاصير وموجات العواصف في المستقبل ولكن هذا الأسلوب أصبح أقل فعالية لأن أنماط شدة هطول الأمطار تتغير على الأصعدة المحلية والإقليمية والعالمية بالإضافة إلى أن نقص الأراضي يجبر المجموعات البشرية على العيش في مناطق أقل استقراراً علاوة على زيادة مخاطر تطور الزلازل أو الأحوال الجوية المتطرفة إلى كوارث طبيعية .

واليوم يتعرض نصف سكان العالم إلى مخاطر يمكن أن تتطورإلى كوارث (ديلي وآخرون : 2005) .

يواجه غزال طومسون (ايدوركاس طومسونومي عاصفة ترابية في حديقة امبوسيلي الوطنية.

تجعل عدم القدرة على التنبؤ بالتخطيط للتغيرالمناخي أمراً صعباً للغاية فمن الواضح ان الأحوال الجوية المتطرفة لا تؤثر فقط على الحياة البرية والمجموعات البشرية بصورة مباشرة بل يعوق أيضاً قدرة الناس على البقاء ناهيك عن حماية الأنواع والمواطن البيئية المهددة والمعرضة للخطر وبما أن الفترة بين الأحوال الجوية قد قصرت فإن هنالك وقتاً أقل ليسمح بالعودة للوضع العادي قبل أن يحل الحدث التالي فعلى سبيل المثال فإن حوض الأمازون قد تعرض تأريخياً للجفاف الشديد مرة أو مرتين خلال القرن. وفي عام 2010م قاسى الإقليم موجة الجفاف الثالثة خلال 12عاماً فقط (سندت : 2010 الكلية الجامعية : لندن : 2011م) .

وقد ورد أن موجة الجفاف في العام 2010م كانت الأكثر انتشاراً والأكثر شدة من موجة الجفاف السابقة في العام 2005 والتي قد عرفت بأنها الحدث الوحيد في القرن (لويس وآخرون : 2011م) وقد تلقت المناطق الأكثر تضرراً مثل المحافظة البرازيلية ماتو قروسو 25% فقط من هطول الأمطار المعتاد خلال الفترة من يوليو –سبتمبر 2012م وقد شهد معظم الأمازون انخفاضاكبيراًفي الأمطار و وصلت مستويات الأنهار انخفاضاً قياسياً مما أثر على كل مستخدمي النهر ابتداءاً بسفن الشحن وانتهاءاً بدلافين النهر الوردية.

أعلنت الحكومة البوليفية حالة الطواريء في شهر أغسطس بسبب إشتعال حرائق الغابات وخروجها عن السيطرة وقد أدى هذا بصورة شاملة إلى مخاوف من أن غابات الأمازون ربما تكون قد وصلت أو قريبة من الوصول لنقطة الذروة والتي لا تستطيع من بعدها أن تتعافى .

على الرغم من أن التصور السائد عن التغير المناخي أنه إرتفاع درجة حرارة الأرض فإنه يمكن وصف الظاهرة بصور أكثر دقة بأنها : مشاكل في المياه العالمية

حيث تؤثر إدارة المياه في الأنشطة البشرية في كثير من الأحيان على الحياة البرية والمواطن البيئية الطبيعية سواء بفيضان أودية الأنهار المحجوزة بالسدود أو بخفض مستويات الأنهار أو جداول المياه عندما تستخرج المياه لإمداد المدن أو لري الزراعة واسعة النطاق ويمكن أن تفاقم الأحوال الجوية المتطرفة من هذه المشكلات وتجلب واحدة جديدة (عندما يتحدث قادة العالم عن المناخ فإنهم يتحدثون بصورة ثابتة عن المياه والفيضانات والجفاف وفشل مواسم الحصاد ويعبرون عن ذعرهم إنهم على حق في القيام بذلك لأن التغير المناخي يكون في المقام الأول في المياه) كانت هذه هي الرسالة التي ألقتها الشراكة العالمية للمياه (GWP : 2010) أمام المؤتمر السادس عشر للأطراف الموقعة على إتفاقية الأمم المتحدة الإطارية حول التغير المناخي الذي عقد بكانكون بالمكسيك حيث دعت الشراكة العالمية للمياه الأطراف المائة وثلاثة وتسعون الموقعين على الاتفاقية لجعل ا لإدارة ا لمستدامة للموارد المائية وإدارة مخاطر الكوارث جزءاً لا يتجزأ من الاستجابة العالمية للتغير المناخي .

لا يضع انخفاض هطول الأمطار النباتات والحيوانات تحت الضغط فقط بل يزيد من مخاطر حرائق الغابات ويقدر أن أكثر من 350 مليون هكتار تتأثر كل عام بحرائق الغطاء النباتي على مستوى العالم منها حوالي 150-250 مليون هكتار غابات إستوائية (ابيا : 2007: برنامج الأمم المتحدة للبيئة و الفاو : 2009) حيث تنشأ الكثير من هذه الحرائق من الاستخدام المتعمد للنار لتنظيف الآثار أو لتحسين المرعى ولكن يزيد الطقس الجاف المفرط من احتمالية خروج هذه الحرائق عن السيطرة .

توصي منظمة الفاو بإتباع منهجين في إدارة الغابات : يهدف المنهاج الأول إلى إنشاء سياسات متوازنة تكرس لإخماد النيران إضافة إلى منع الحرائق والتأهب لها وترميم آثارها إلى آخره أما الثاني فهو نهج تشاركي قائم على المجتمع يشمل كل المساهمين بما في ذلك على مستوى الحقل (الفاو ومكافحة الحرائق حنوب شرق آسيا : 2002م) .

قرر أن هذه المناهج يجب ان تدمج في إطار إداري أوسع للمساحات الشاسعة أو الموارد الطبيعية و يزيد الجفاف من معدلات الإنهيار في الأراضي القاحلة والغطاء النباتي الصحراوي مما يؤدي إلى مزيد من التصحر وتآكل التربة وعواصف الغبار وآثارها على الحياة البرية التي تعيش في هذه النظم البيئية (عمر وروي: 2010).

تؤثر ظروف هطول الأمطار الشديدة على الحياة البرية إضافة إلى معاناة الإنسان على نطاق واسع بسبب الفيضانات الحديثة في كوينزلاند .وفي استراليا تم إنقاذ المئات من الخفافيش اليتامى من قبل مقدمي الرعايا المحليينومن المتوقع أيضاً حدوث خسائر بالنسبة للجرابيات الصغيرة خاصة الكنغروالفأر الهندي والجرذان والفئران المحلية .

صندوق رقم (1)

الأعاصير تهدد بقاء طائر الشبنم

دمر إعصاري لاري ويازي في مارس 2005 وفبراير 2011 على التوالي غابات ميشين بيش المطرية في كوينزلاند بإستراليا بشدة ويازي في مارس 2005. فقد دمر الإعصار بصورة كبيرة المجموعات المتبقية من طائر الشبنم الجنوبي الذي تعرض للخطر بالفعل –وهو طائر لا يطير و ثالث أكبر أنواع الطيور بعد النعامة والإمو- وهو ناثر مهم للبذور أشجار الغابات المطيرة وتكون البذور في كثير من الأحيان كبيرة بحيث يستطيع فقط طائر الشبنم أن يبتلعها ومن ثم ينثرها إضافة إلى أن العديد من أشجار الفاكهة لا تنبت مالم تمر بذورها بعملية الهضم وتشير التقديرات إلى أن 1000 إلى 2000 من طيور الشبنم بقيت في شمال كوينزلاند مع حوالي 200 طائر تركزت في الأطراف النائية لمنطقة ميشون بيتش (إنقاذ الغابات المطرية 2011،مانيارد : 2011م) .

يعتبر فقدان الموطن وتجزئته في ظل الظروف العادية السبب الرئيسي لإنخفاض أعدادها (كورفان وشابمان : 2006) فقد اكتسح الإعصار غابات الفاكهة –الغذاء الرئيسي للطائر – وترك الكثير منها ليتعفن على أرض الغابة وقد بدأت طيور الشبنم في مغادرة موطنها المعتاد لما تم استهلاك كل ثمرة متبقيةبحثاً عن الغذاء خاصة الصغار والتي لم تكن قادرة على منافسة الكبار مما قادهم إلى مناطق الضواحي ومنتجعات السواح حيث يعانون من الزيادة في أعداد الوفيات بسبب الجوع وحوادث السير والمواجهات مع الكلاب .

انخفضت مجموعات طائر الشبنم إلى الثلث نتيجة لإعصار العام 2006 (إنقاذ الغابات المطيرة – 2011و مانيارد : 2011م) و قامت منظمة إنقاذ الغابات المطرية وهي منظمة محلية غير حكومية تعمل مع حدائق كوينزلاند وخدمات الحياة البرية بتوفير الغذاء لمجموعات الشبنم في العديد من محطات التغذية النائية مما يمكنهم من البقاء حتى تتجدد وتنتج محصول جديد من الفاكهة كما لوحظ زيادة أعداد البشر الذين يطعمون طائر الشبنم ولكن المحافظين على البيئة حالوا دون ذلك لأنه يقود إلى تغيرات في عادات هذه الطيور البرية مما قد يجعلها عدوانية وخطيرة حتى للبشر (إنقاذ الغابات المطرية : 2011 و،مانيارد : 2011) .

صندوق رقم (2)

تزويد الأفيال بالماء أثناء الجفاف

يوجد حوالي 350 فيلاً متبقية في ساحل جورما في مالي من أصل 550 فيلاً وذلك في أقل من 40 عاماً (بوشيه وآخرون : 2009) وقد تقلص نطاقهم كثيراً بصورة رئيسية بسبب تغير المناخ وتدهور مواطنهم بسبب الماشية وهذه الأفيال ليست هيأفيال أقصى الشمال فقط بل هي أيضاً الأكثر تجوالاً وهجرة عبر طريق دائري وحيد بحثاً عن الماء .

تتجمع الأفيال حول البحيرات الموسمية في الشمال خاصة بحيرة بانزينا أثناء موسم الجفاف وقد تناقص حجم هذه البحيرات بسبب التعرية بالرياح والمياه والتي نشات نتيجة إزالة الغابات وتعوق المزارع والماشية الوصول إلي هذه البحيرات (بوشيه وآخرون : 2009 و بارنزو هيما ودومبيا : 2006).

عانى الإقليم من أربع موجات جفاف شديدة هددت بقاء الأفيال عبر سبع وعشرون عاماً ماضية و تتخذ الحكومة في كل مرة ومعها المنظمات الطوعية إجراءات لتزويد الأفيال بالماء وقد جففت موجة الجفاف في العام 1983 بحيرة بانزينا تماماً وأرسلت الحكومة ناقلات للمياه لتساعد في إنقاذ مجموعات الأفيال وأدى الجفاف الجزئي في العام 2000 إلى إنشاء بئرين عميقتين مزودتين بمضخات لسحب المياه للأفيال (وال: 2009) .

جففت أسوأ موجة جفاف منذ العام 1983 بحيرة بانزينا مرة أخرى في العام 2009 مخلفة وراءها 30 سنتمتراً مكعباً فقط من المياه الموحلة المليئة بالرواسب وبدأت الأفيال تعاني بشدة مع ذهاب إحتياطي المياه الرئيسي لها وماتت ستة أفيال لأسباب تعلق بالجفاف (الحرارة و الإجهاد و المجاعة والمياه الملوثة) بينما ماتت ثلاثة عجول بعد إحتجازها في بئر وقد وجدت الثيران جاثية على حافة بئر صغيرة وهي تشرب مادة جذعها بطوله ولم تستطع الصغار منها مع قصر جذوعها من الوصول إلى الآبار المتبقية وعانت أكثر من الجفاف (دوغلاس -هاميلتون ووال 2009، لووز 2009) وقد استخدمت البئرين المتبقيتين بسعتها من قبل الرعاة والماشية واالأفيال المتزاحمة والتي لم تستطع الوصول إلى الماء إلا في الليل وقد بني خزان اسمنتي بواسطة منظمة (أنقذوا الأفيال) غير الربحية مع التحدي الماثل في توفير المياه لكل من الماشية والأفيال ووضع تحت إدارة حكومية (دوغلاس – هاميلتون ووال : 2009) وقد صمم بطريقة تجعل المياه لا تختلط بالطين ويحفظ الخزان مياه تكفي لشرب مائة فيل كل يوم (وال : 2009) ويمكن أن تستخدم باستمرار أثناء فصل الجفاف (لووز: 2009) .

جلبت السنة التالية موجة أخرى من الجفاف واضعة مجموعة الأفيال المتبقية المهملة مرة أخرى تحت ضغط شديد فقد مات حوالي واحد وعشرون فيلاً خلال فترة أسبوعين وقد كانت المنافسة على الماء قوية ومع وجود 50000 رأس من الماشية تتجمع حول بحيرة بانزينا .

كانت موجات الجفاف نتيجة للتغير المناخي مما تسبب في جفاف الساحل (بارنز وهيما ودومبيا : 2006) واستجابة لذلك فقد وضعت خطط لإنشاء نقاط مياه على

طول طرق هجرة الأفيال وإنشاء نقاط مياه مشتركة في مناطق الحفاظ على الأفيال إضافة إلى تعميق البرك الموجودة إنشاء آبار مزودة بمضخات تعمل بالطاقة الشمسية علاوة على حجز بحيرة بانزينا حصرياً للأفيال (البنك الدولي: 2010) .

تنتظر الأفيال الوصول إلى بئر ماء أثناء الجفاف

203 تغيرات النظام البيئي والمناطق الشاسعة :

تؤثر التغيرات في درجة الحرارة وهطول الأمطار على الأفراد و والأنواع والنظم البيئية وكل المناطق ويعني تباين الأفراد وإختلافات التضاريس أنه في أي نوع من الأنواع ربما يكون النبات أو الحيوان المفردمؤهل وراثياً لينجو من وطأة الجفاف والرياح العالية والغمر لفترة أطول من الآخر وبالتالي فإن أي موقع صغير ربمايشهد تغيرات في تركيبة الأنواع على مستوى الموطن البيئي الدقيق وسوف تكون لهذهالتغيرات انعكاسات صعوداً وهبوطاً في المستويات الغذائية وخلال الشبكة الغذائية وفي نهاية المطاف تغيير المجتمعات البيئية على مستوى الصور الطبيعية .

10203 السواحل :

تعتبر المناطق الساحلية الرطبة من أكثر المناطق إنتاجاً من بين النظم البيئية الطبيعية (داي وآخرون : 1989) ولذا فإن آثار التغير المناخي ستكون مهمة للغاية في المناطق الساحلية ولها عواقب أبعد منها بالإضافة إلى آثار ارتفاع درجات الحرارة والتغيرات في الأمطار فإن الحيوانات والنباتات في المواطن الساحلية تواجه تهديداً آخراً بسبب التغير المناخي هو إرتفاع مستوى البحر ويعزى هذا الارتفاع إلى ذوبان الأغطية الجليدية القطبية والصفائح الجليدية والأنهار الجليدية الجبلية إضافة إلى التوسع الحراري حيث تشغل المياه الدافئة حجماً أكبر من المياه الباردة . وتتوقع اللجنة الحكومية الدولية للتغير المناخي إن متوسط مستوى سطح البحر سيرتفع في القرن التالي بمعدل 0.18 إلى 0.59 متر مقارنة مع مستويات السنوات 1980-1999م (باري وآخرون : 2007) وتذهب النماذج المناخية الأخرى إلى أبعد من ذلك مع تقديرات تصل إلى 0.5-1.4 متر وهو إرتفاع ربما يغرق العديد من المناطق المنخفضة ومن المحتمل أن تمنع المجموعات البشرية وضغوط التنمية المواطن الساحلية في العديد من الحالات من التحرك نحو الداخل مما يؤدي إلى فقدان تلك المواطن .

يكون لهذه التغيرات آثار مباشرة على العديد من أنواع الحياة البرية (ميشنر وآخرون : 1997) ومن المحتمل أن تصاب السلاحف البحرية وذلك لغمر السواحل التي تعشش فيها وكذلك المتوقع أن ينتج عن إرتفاع سطح البحر بمعدل 0.5 متر فقدان 32% من الأراضي التي تعشش فيها السلاحف البحرية (فيشلين وآخرون : 2007) وربما تتوقف السهول الطينية التي تتعرض للمد والجزر والسواحل المنخفضة ومناطق المد والجزر عن التعرض للتأثير على مناطق التغذية للعديد من أنواع الطيور مثل : البط والوز والبجع والطيور المخوضة إذا قل نجاح التغذية الخاص بهم فربما تمنع الطيور المهاجرة من إنشاء مخزون كافي لتسمح هجرتهم السنوية لأراضي التكاثر. (قالبريث وآخرون : 2002) .

ستعاني الغابات الساحلية المنخفضة والأراضي الرطبة من زيادة الملوحة حيث يجلب المد المرتفع والعواصف المياه المالحة نحو الداخل مسببة موت النباتات التي لاتستطيع تحمل المياه المالحة وبالتالي موت الحيوانات التي تعتمد عليها .

لن تؤثرالملوحة على التنوع الحيوي للسواحل فقط ولكنها تؤثر ايضاً على العمليات البيئية والإنتاجية الأولية والثانوية مع وجود آثار سالبة محتملة على المجتمعات المحلية سواء كانت معتمدة على الزراعة أو الصيد.

تطورت نماذج الغمر الساحلي المحددة المواقع ووجد أنها تطابق أنماط الفيضان المعروفة ولكنها دفعتأساساً بواسطة الرغبة في تقليل فقدان الحياة في المجتمعات الساحلية (مثل: دوبي وآخرون : 2000 من أجل سواحل أندهرا وأوريسا في الهند) وهنالك حاجة إلى المزيد من البحث المفصل حول آثار الفيضان على النظم الطبيعية والتدابير اللازمة لتخفيف من التغييرات التي تترتب على ذلك ويبدو أن غابات المانجروف سوف تتكيف مسبقاً مع الغمر بالماء لأنها تزدهر في المناطق الساحلية تحت المد العالي حيث تغمر جذورها الدعامية في المياه المالحة على أساس يومي

ومع ذلك لاتستطيع أن تنجو من الغمر الدائم الناجم عن إرتفاع مستويات سطح البحر وقد وردت تقارير عن موت المانجروف من مواقع عديدة (مثل:اليسون : 1993) وتشير تقديرات الفاو إلى أن هنالك 15.2مليون هكتار من المانجروف في جميع أنحاء العالم توجد في الغالب في الأراضي الإستوائية ولكن يوجد بعضها أيضاً في مواقع معتدلة دافئة (الفاو: 2007).

تضررت غابات المانجروف بشدة الآن من قبل أنشطة التنمية غير المستدامة خاصة تربية الأحياء المائية وقد تدهورت بالفعل إلى أقل من نصف مساحتها الأصلية (فاليلا و باون ويورك : 2001ويحتمل أن ينتقل توزيعها إلى حد أبعد نحو المناطق المعتدلة بسبب ارتفاع متوسط درجات الحرارة عالمياً وإلى حد ابعد نحو الداخل بسبب إرتفاع مستوى سطح البحر .

توجد دلالة جيولوجية حديثة على أن غابات المانجروف قد توسعت ثم تقلصت بسرعة كبيرة في الماضي ومن المحتمل أن تكون مؤشرات مبكرة على آثار التغير المناخي (فيلد : 1995) .

صندوق رقم (3)

التغيير المناخي يدفع إلى زيادة هجمات النمور في سوندرابانز

تعد منطقة سوندرابانز الواقعة في دلتا نهر الجانج على الحدود بين الهند وبنغلاديش (اليونسكو) من أكبر المناطق المتبقية لموطن المانجروف في العالم وهي موقع للتراث العالمي لمنظمة االأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو).

تستضيف المنطقة المجموعة الأكبر من النمر البنغالي والتي تقدر بما يفوق 500 نمر في ستينيات القرن الماضي وقد انخفضت المجموعة إلى حوالي 350 نمر في كل إقليم الميكونج الكبير في بداية القرن الحادي والعشروتقدر حالياً بحوالي 150-200 نمر في المنطقة مع تراجعها بصورة رئيسية بسبب الصيد غير القانوني وفقدان الموطن(العالم الجديد : 2008) .

تعتبر منطقة سوندرابانز من أكبر النظم البيئية الطبيعية المنخفضة للمانجروف في العالم والتي تتوزع عبر10000كيلومتر مربع .

يعد ارتفاع مستوى سطح البحر الذي سجل خلال الأربعين عاماً الماضية مسؤولاً عن فقدان 28% من نظام المانجروف البيئي وتشير النماذج إلى أن ما يفوق 96% من مواطن النمر الملائمة يمكن ان تفقد في 50إلى 90 سنة القادمة (لوكس وآخرون : 2010) وتعد غابات المانجروف أيضاً عاملاً هاماً في تقليل تأثير العواصف البحرية والتي هي بالفعل في بنغلاديش من أعلى المعدلات في العالم (نيكولاس : 2006) .

سبب انخفاض حجم موطن المانجروف إنتقال الحيوانات البرية خاصة الثدييات الصغرى والمتوسطة والتي تفترسها النمور إلى مناطق أخرى وبالتالي انخفضت مجموعات الحياوانات البرية التي تسكن نظم المانجروف البيئية بشكل كبير وقد لاحقت النمور حركة الأنواع الأكثر تجوالاً وهي تقترب من القرى في كثير من

الأحيان مسببة صدامات غالباً ما تكون مميتة –مع السكان وقد ترك فقدان الحياة البرية في نفس الوقت مجتمعات الصيد المحلية تفتقر للمصدر الرئيسي للدخل . يحتاج السكان المحليون الذين يعيشون على الأسماك ومنتجات الغابات غير الخشبية مثل العسل إلى الدخول إلى مناطق محصورة وبالتالي يزيدون من الاحتكاك الخطر مع النمور(العالم الجديد : 2008) .

تعود المخطوطات عن نمور من سوندرابانز تهاجم البشر إلى القرن السادس عشر مع وصول أولى الحملات التبشيرية المسيحية إلى بنغلاديش وقد سجلت اليوم حوادث مميتة ضد البشر باستمرار ولكن لا توجد قاعدة بيانات منظمة لمثل هذه المعلومات.

تعد منطقة سوندرابانز منظقة محمية ويقيد دخول البشر للعديد من الجزر وترتبط حالات البشر الذين قتلتهم النمور في كثير من الأحيان بسلوك غير قانوني –على سبيل المثال أشخاص يدخلون المناطق المحظورة –وبالتالي لا يبلغ الحدث المميت للسلطات .

تشير التقديرات إلى أنه قد تم الإبلاغ عن 10% فقط من هجمات النمور التي أدت إلى جرح أو موت الضحايا بين عامي 2003 و2005 مع وجود 90% من الضحايا الذين دخلوا بشكل غير قانوني إلى سوندرا بانز في بنغلاديش وقد قدر عدد الضحايا الكلي في نفس الفترة بمتوسط سنوي يبلغ 168 ضحية (نيومان دينزاو ودينزاو : 2010) .

إن أعداد البشر الذين قتلتهم النمور آخذ في الإرتفاع بينما انخفضت مساحة الموطن الطبيعي للنمور ونتيجة لذلك فإن النمور لاتتعرض فقط للضغط العالي من الصيد غير القانوني ولكنها تقتل أيضاً رداً على التهديد الذي تشكله لحياة البشر ويتوقع أن تستمر مجموعة نمور سوندرابانز في الانخفاض بثبات في المستقبل (نيومان –دينزاو و دينزاو :2010) .

20203الجبال:

تغطي النظم البيئية الجبلية ما يقارب 24% من مساحة سطح الأرض ومع تضاريسها المتنوعة شديدة الانحدار ومناطقها المرتفعة المتميزة فإنها تدعم تنوعاً عالياً من الأنواع والمواطن ودرجة عالية من التوطن .

تزود الجبال المجموعات البشرية أيضاً بالموارد الأساسية على كل من المستوى المحلي والعالمي وعلى الرغم من ذلك فهي حساسة بشكل خاص للتغيرات في درجة الحرارة وهطول الأمطار بسبب طبيعتها الجغرافية والجبلية .

يعرض التغير المناخي مناطق جبال الألب وسفوح جبال الألب لزيادة درجة الحرارة إضافة إلى النتيجة المتوقعة بالهجرة البطيئة للنظم البيئية نحو ارتفاعات أعلى ولكن هذا ليس هو الحال دائماً على جبل كلمنجارو فقد لوحظ العكس مع حدوث الحرائق الناجمة عن التغير المناخي والتي تسببت في تحرك خط الأشجار العلوي نحو الأسفل والانخفاض الذي ترتب على ذلك في موطن غابات السحاب (هيمب : 2009) .

قد تواجه نباتات الألب والتي عادة ما تكون طويلة الحياة وبطيئة النمو مشاكل في التكيف مع بيئة سريعة التغير المناخي وربما يعكس الغطاء النباتي للألب هذا النقص في القدرة على التكيف وسوف تستجيب العديد من النباتات للتغيرات في المناخ مع الفارق الزمني الكبير (بوليي و ،قوتفردوجرابر : 2003:) وبالتالي فإن رصد مثل هذه التغيرات يجب أن يخطط له على أنه هدف بعيد المدى .

سوف تسبب الهجرات المتوقعة تحطم أنماط الغطاء النباتي الحالية وتؤثر بشدة على استقرار النظام البيئي للألب وذلك على سبيل المثال بإنشاء مناطق انتقال غير مستقرة مع سلوك لا يمكن التنبؤ به بشكل كبير (قوتفردوآخرون : 1999) .

تمد أنهار جبل كلمنجارو الجليدية التي تقلصت السافنا بمياه أقل .

تقع النظم البيئية الجبلية غالباً في مناطق صغيرة ومعزولة محاطة ببيئات بها أنظمة ذات درجات حرارة دافئة بها تربة خصبة يمكن أن تستخدم للأغراض الزراعية و نتيجة لذلك فإن الأنواع ستكون مضطرة لتحاول التكيف مع الظروف المتغيرة ضمن النظام البيئي .

ستواجه النباتات والحيوانات بصعودها إلى أعلىنقصاً في مناطق السكن وفي بعض الحالات لن يتبقى موطن ملائم للسكن وقد تعرضت أنواع جبال الألب التي تكيفت مع البرودة للضغط نتيجة لإرتفاع درجات الحرارة و يجب عليها التنافس مع الأنواع الموجودة في ارتفاعات منخفضة وتوسيع نطاقها نحو الأعلى .

يتوقع حدوث انقراض للأ نواع بمعدلات أعلى في المناطق الجبلية عن غيرها من النظم البيئية الأخرى ومن بين الأنواع التي ورد أنها ستتعرض لمخاطر أكبر :

قزم الجبال في استراليا وطائر الترمجان (طائر شبيه بالدجاج) وطائر الدوسية الثلجي (من أنواع العصافير) في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية والمرموط (حيوان من القوارض) والبيكا (حيوان ثديي صغير من فصيلة الارانب) في الولايات المتحدة الأمريكية وقرد البابون في أثيوبيا والفراشة الملكية في المكسيك (مالكولين وماركهام : 2000) .

يعني ارتفاع درجاتالحرارة أمطاراً أكثر من الثلوج مما يزيد من مخاطر الفيضانات في الجبال والنظم البيئية المنخفضة في اتجاه النهر وقد سجلت تغيرات بصورة واسعة في الجليد وخصائص المياه على سبيل المثال في الاسكا في الولايات المتحدة الأمريكية (هينزمان و آخرون : 2005) بينما تتناقص كثافة الثلوج في كل أنحاء شمال غرب أمريكا بذوبانها خلال أسبوع إلى أربعة أسابيع في وقت باكر مما كانت عليه قبل خمسون عاماً (مونتي وآخرون : 2005 ويسترلينغ وآخرون 2006) .

سيكون لارتفاع درجات الحرارة تأثيرعلى عمق كثافة الثلوج الجبلية والأنهار الجليدية مما يغير من ذوبانها الموسمي ويؤثر على مناطق منحدرة واسعة والتي تعتمد عليها كمورد للمياه العذبة (انظر صندوق رقم 10) سيكون لفوران فيضان البحيرات الجليدية آثار مباشرة وفورية على النظم البيئية المحلية (باجراكاريا و موول وشرستا : 2007) .

ستؤثر التحولات في الفصول على توقيت ذوبان الثلوج والجليد والجريان السطحي للماء المترتب على ذلك والذي يؤثر بدوره على توقيت العمليات والأنشطة التي تعتمد على المياه بما في ذلك الزراعة و ستؤثر التغيرات في جريان الأنهار والجداول على الحيوانات الدقيقة التي تعيش في النظم البيئية المائية وبالتالي يكون لها تأثير على الأسماك وأنواع الطيور المائية .

صندوق رقم (4)

التغيير المناخي يؤثر على قرود البابون في المرتفعات الجبلية

توجد قرود البابون في المرتفعات الأثيوبية وهي قرود أفريقية متوسطة الحجم ولها تكيفات تشريحية مع الحياة الأرضية في المرتفعات وهي ذات نظام غذائي يعتمد كلية على الأعشاب (آكلة الحبوب) وتتغذى على الحبوب التي تنتجها أعشاب الجبال العالية لاسيما التي تحتوي على نسبة عالية من المغذيات ونتيجة لذلك يقتصر نطاق التوزيع الحالي لقرود البابون على مناطق ذات خصائص مناخية حيوية تسمح بتطوير مواطن مراعي جبلية محددة ويقتصر وجود قرود البابون في ظل الظروف الحالية على مدى ارتفاع يتراوح بين 1.700و4.200 متر (ديربار : 2008) .

تشير الدراسات السابقة التي تهدف إلى فهم أسباب انقراض الأنواع الشقيقة أثناء العصر الحديث القريب إلى أن العامل المحدد الرئيسي الذي يواجه الأنواع المتحجرة كان هو انتقال أنواع الحشائش اللازمة لنظامهم الغذائية بعد ارتفاع درجات الحرارة مما يشير إلى أن نفس الشيء يمكن أن يحدث لمجتمعات قرود البابون الحالية (ديربار : 2008) .

يحتمل أن يدفع ارتفاع درجات الحرارة المحلية قرود البابون نحو الأعلى بحثاً عن ظروف ملائمة مما ينتج عنه شغلها لمواطن محدودة ومجزأة .

تكون التجزئة الإضافية التي قد تنشأ من توسع المناطق الزراعية ممكنة على ارتفاعات عالية بسبب ارتفاع درجات الحرارة و المواطن والممرات غير الملائمة والذي قد يجعل قرود البابون محتجزة في بقاع معزولة (ديربار : 1998) .

قامت دراسة سلوكية لقرود البابون في المرتفعات الأثيوبية (ديربار : 1998) بتقييم الآثار المحتملة للتغيير المناخي على الأنواع ووفقاً للدراسة فإن الأحوال البيئية لقرود البابون حساسة بشكل غير عادي لدرجة الحرارة المحيطة بسبب تأثيرها على المحتوى الغذائي للأعشاب التي تتغذى عليها قرود البابون و هذه الأعشاب لا تصل إلى قيمة غذائية عالية إلا تحت درجات محددة .

تكون قرود البابون عرضة أيضاً للتغيرات في المناخ ولكي تحيا قرود البابون في موطن ملائم يجب أن تشمل أنشطتها أنماط السلوك الاجتماعي التي تسمح لها بخلق روابط مع مجموعات من الأنواع لتتغذى وتستريح وتشمل الراحة الوقت اللازم للتنظيم الحراري عندما تكون درجات الحرارة عالية وذلك لتجنب الحرارة الزائدة .

توجد علاقة بين حجم المجموعة والوقت اللازم للروابط الاجتماعية لدى القرود والذي يحدد حجم المجموعة وبما أن ارتفاع درجة الحرارة المحيطة يتطلب قضاء وقت إضافي في راحة التنظيم الحراري فإن الوقت المتاح للحياة الاجتماعية سيتم تخفيضه بشكل كبير ممايؤدي إلى روابط أضعف في المجموعة (ديربار:1998) .

قد يؤثر التغير المناخي على الروابط الاجتماعية لقرود البابون (ثيروفيثيكس جيلادا) .

صندوق رقم(5)

الغوريلا الجبلية في جبال فيرونجا تواجه تهديدات جديدة بتغير موطنها

تحتوي منطقة براكين فيرونجا المحمية لوسط افريقياعلى موطن أكبر مجموعات الغوريلا الجبلية بالاضافة إلى العديد من الأنواع المستوطنة والنباتات فقد استفادت هذه (الغوريلا في الضباب) في جمهورية الكونغوالديمقراطية ورواندا ويوغندا والتي أصبحت مشهورة بسبب عمل الراحل د0 ديان فوسي من جهود الحماية النموذجية التي تشارك فيها الحكومات والمنظمات غير الحكومية والمجتمعات المحلية والقطاع الخاص وقد ضمنت تهديدات الصيدغير المشروع طويل المدى وتدهور الموطن خاصة على الرغم من تفاقمها بسبب عقود من الحرب والإبادة الجماعية وأزمة اللاجئين في المنطقة .

يظهر تعداد غوريلا فيرونجا في العام 2010انتعاشاً ثابتاً إن لم يكن ضعيفاً فقد تضاعفت الآن مجموعات الغوريلا الجبلية إلى 480 من انخفاض بلغ 242 في العام 1981م(هاركورت وآخرين : 1983) بفضل التعاون الاستثنائي عبرالحدود وبين القطاعات وقد ظلت ترتفع لفترة السبع سنوات السابقة بمعدل 3.7 سنويا (البرنامج الدولي لحماية الغوريلا : 2010م) وهذه أخبار جيدة لآلاف الناس العاملين في سياحة الغوريلا .

يعدبقاء موطن الغوريلا هو أيضاً أخبار جيدة لملايين المزارعين المقيمين في المنطقة والتي تروى محاصيلهم بالامطار النازلة من الجبال .

تشغل الحديقة الوطنية للبراكين برواندا على سبيل المثال 0.5 % فقط من مساحة البلاد ولكنها تتلقى 10% من الأمطار (ويبر: 1979)مما يغذي أكثر المناطق انتاجاً وكثافة سكانية في أفريقيا .

تمثل الغابات أيضاً مخزناً للكربون سواء فوق الأرض في غابات هايجينا – هايبركم أو تحت الأرض في الترب ومستنقعات الخث (بقايا أنسجة نباتية متحللة) في المرتفعات التي تربط بين البراكين وأعلى خط الأشجار وهذا يمكن أن يؤدي إلى التزويد بالكربون والذي يضاف إلى اقتصاديات المحافظة على هذه المواقع التراثية العالمية مما يمكن المجتمعات المحيطة من التطور والازدهار .

يهدد التغير المناخي كل هذه المواقع التراثية العالمية وإذا حدثت التغيرات المتوقعة في الحرارة وهطول الأمطار في أفريقيا الوسطى فإن مواطن مرتفعات فيرونجا ستواجه تهديدات جديدة .

تؤدي الزيادة في متوسط درجات الحرارة إلى انتقال مناطق الغطاء النباتي إلى أعلى مما يقلل من نطاقها ويغير توزيع العديد من الأنواع ولكن لن تجد مستوطنات الالب الأفريقية على القمم مكاناً واقعياً تذهب اليه .

تشكل البراكين أرخبيل من الجزر البيئية وهي حساسة للتغير المناخي مثلها مثل الأنواع على الجزر المحيطية التي تواجه ارتفاع مستوى سطح البحر وإذا كانت هذه الأنواع عاجزة عن التكيف على الظروف الأكثر دفئاً فإنها ستصبح منقرضة ما لم تنقل بواسطة التدخل البشري .

يمكن أن يفيد انتقال مناطق الغطاء النباتي نحو الأعلى الغوريلا الجبلية بالزيادة الطفيفة لتوزيع نباتات غذائها الرئيسي .

يحد الطقس شديد البرودة من الزمن الذي تقضيه الغوريلا على الارتفاعات الشاهقة ولسوء الحظ فإن أية مكاسب تجنى من ارتفاع درجات الحرارة من المحتمل أن يقابلها انخفاض محتمل في هطول الأمطار وفي امتداد مناطق الغطاء النباتي المرتبطة به و إذا جفت الغابات الجبلية تماما يجب علينا أن ننظر في بقاياهابحثاً عما اذا كان هنالك نباتات غذائية كافية يمكن أن تبقى حية وإذا ما كانت الغوريلا قادرة على التكيف .

تكون الغابات الجافة أكثر تعرضاً للحرائق والتي إضافة إلى مخاطر جفاف مستنقعات الحث سوف تجعل براكين فيونجا مصدراً هاماً للكربون بدلاً عن كونها حفرة له و سوف تنخفض الإنتاجية الزراعية مع أمطار أقل وهذا من المحتمل أن يزيد الضغط على الموارد في منطقة فيرونجا المحمية .

يشكل التغير المناخي تهديداً إضافياً على غوريللا الجبال والنظم البيئية المزدهرة التي تعتمد عليها .

صندوق رقم (6)

النظم الايكولوجية تتغير على مرتفعات الهملايا

تعرف منطقة الهملايا الكبرى بأنها (برج مياه قارة آسيا) لأنها منبع لعشرة من أكبر الأنهار الاسيوية (وتشمل : النهر الأصفر ونهر إيراداوي ونهر الغانج ونهر الميكونج وبراهمابوترا) .

توفر هذه الأحواض المياه لحوالي 1.3 مليون من الأشخاص الذين يستخدمونها لأغراض زراعية وصناعية ويتم تغذية الأنهار بواسطة الأنهار الجليدية والجليد والثلج التي تغطي 17% من منطقة الهيمالايا الكبرى .

تنحسر هذه الأنهار الجليدية الآن بصورة أكبر من المتوسط العالمي وقد ازداد معدل التراجع في السنوات الحديثة واذا استمر ارتفاع درجة الحرارة الحالي فإن الأنهار الواقعة على هضبة التبت من المحتمل أن تتقلص من 000 500 كيلومتر مربع (الخط الأساسي في العام 1995) إلى 000 100 كيلومتر مربع أو أقل بحلول عام 2035م و سيزيد هذا الذوبان الجريان السطحي في الأنهار مع وقوع فيضانات لاحقة (جيتوزوآخرون : 2007و كولكاني وآخرون 2007: في وآخرون : 2008) وقد أبدى انغ تسينغ شيربا رئيس إتحاد مجموعة الالب الآسيوي ملاحظاته في المؤتمر الإقليمي للتغيير المناخي (من كاتموندو إلى كوبنهاجن)ذاكراً أن نيبال كان لديها اكثر من 3000 نهر جليدي وليس لديها بحيرات عالية الارتفاع واليوم ذكر عكس ما قيل سابقاً (كل نهر جليدي يذوب ولدينا ما يتراوح بين 2000 و3000 بحيرة وبما أن المياه تتجمع من الأنهار الجليدية الذائبة فإن هذه البحيرات يمكن أن تتفجر من صخورها أو الحواجز الجليدية وتسبب فيضانات سريعة تعرف بفيضانات فورة البحيرات الجليدية والتي تغمر المناطق المحيطة بالمياه والصخور والرواسب (ايدا كوستا : 2009) .

تتزايد درجات الحرارة في الاقليم بمعدل 0.9 درجة مئوية سنوياً والتي هي أعلى بكثير من المعدل العالمي والذي يبلغ 0.7 درجة مئوية في العقد وقد سجلت تغيرات في النظام لبيئي للهيمالايا بسبب ارتفاع درجات الحرارة فعلى سبيل المثال هنالك حاجة لشبكات الباعوض في يونيسا العاصمة الإدارية لإقليم التبت ذوالحكم الذاتي والتابع للصين وقد ذكر سكان المدينة الواقعة على ارتفاع 3.490 متر عن سطح البحر أنهم شاهدوا البعوض للمرة الأولى من اي وقت مضى. وهنالك تقارير مماثلة عن وجود ذباب في مخيم قاعدة جبل افرست في نيبال.

يشير وجود هذه الحشرات الى امكانية انتشار الأمراض المنقولة عن طريق العوائل مثل الملاريا وحمى الضنك في مناطق كانت درجات الحرارة الباردة فيها تحمي الناس سابقاً من هذه التهديدات وقد ضمن التغير المناخي في ظهور أمراض نبات جديدة وآفات مثل فطر لفحة الأرز (ثينلاي وآخرون) في وادي مانتياكيني في شمال الهند .

ذكرعلماء بأن غابات البلوط قد غزيت بواسطة أشجار الصنوبر مابين 1000و 1600متر خاصة في الجهة الجنوبية التي تواجه المنحدرات ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة أيضاً في العديد من الأودية الأخرى في المنطقة وقد جفت العديد من مصادر المياه مثل الينابيع بسبب اختفاء أشجار البلوط وغزو أشجار الصنوبر .

30203 الغابات :

يتفاوت تأثيرالتغيير المناخي على الغابات من منطقة إلى أخرى وفقاً لمدى التغير في الظروف المحلية ومن بين الآثار التي ذكرت بالفعل الاعتقاد بأن زيادة مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يحفز نمو وزيادة معدل حبس كربون الغابات في المناطق ذات الأمطار الكافية (دلوسيا وآخرون : 1999) ومع ذلك فإن أية زيادات محتملة في النمو ستقاوم من قبل الآثار السالبة لارتفاع درجات الحرارة

ومعدلات التبخر العالية وانخفاض هطول الأمطار مع موجات جفاف أطول وأكثر تكراراً ويؤدي هذا إلى موت أكثر للأشجار ومخاطر أكبر من حرائق الغابات وزيادة في هجمات الحشرات وتغير في تركيبة الأنواع (الياتش : 2008) ولسوء الحظ من المحتمل أن تفوق هذه الآثار السالبة على الغابات أية آثارموجبة وستخلق حلقة من ردود الفعل السالبة حيث يجعل الغطاء النباتي المحترق والمتحلل الغابات مصدراً لثاني أكسيد الكربون بدلاً عن كونها مستودعات للغاز وبالتالي يزيد من مستويات غازات البيت الزجاجي ويفاقم التغيير المناخي وآثاره (على سبيل المثال فيلبس وآخرون : 2009)سيكون هذا في البداية أكثر وضوحاً في الغابات الجافة .

تتكون الغابات المدارية الرطبة في الغالب من أشجار دائمة الخضرة وتتكون في ظل درجات الحرارة المرتفعة الثابتة (يمتوسط سنوي يبلغ 18 درجة مئوية أو يزيد) وأمطار غزيرة (أكثر من 2متر في العام و بيل و فيناليسون ومكماهون : 2007 وو ف : 2011) حيث لا توجد نوبات طويلة من الجفاف (وايتمور: 1990) .

تتلقى الغابات المدارية الجافة أمطار أقل وتأوي مجموعات مختلفة من الأنواع تشمل العديد من الأنواع النفضية والتي تستطيع إلقاء أوراقها أثناء فترات الجفاف ولنوعي الغابات الإثنين توزيعات مختلفة جداً ولذا فإن انخفاض الأمطار سوف لن يحول ببساطة الغابات المدارية الرطبة إلى غابات مدارية جافة و سيكون للتغيرات العنيفة أيضاً في تركيب النظم البيئية الغابية ووظيفتها آثار رئيسية على الحيوانات البرية المرتبطة بها مع احتمال أن تصبح الأنواع المتخصصة منقرضة بما أن الأحوال للنظم البيئية الخاصة تختفي أو تتحول إلى أماكن جغرافية بعيدة .

تعد الآثار المتوقعة للتغير المناخي على القرود سلبية للغاية هذا إضافة إلى التهديدات البشرية الأخرى التي وضعت 48% من أنواع القرود على القائمة الحمراء الإتحاد الدولي لحماية الطبيعة والموارد الطبيعية (IUCN) للأنواع المهددة (IUCN /SSC Primate Specialist Group : 2008) ومن المتوقع أن تتأثر الأنواع المتوطنة ذات القيود البيئية الصارمة بصورة أكثر .

توصلت الدراسة التي أجراها ليهمان و كوريستيجنز ودينبار في العام 2010م حول الآثار المحتملة للتغير المناخي على القرود الأفريقية إلى استنتاجات متفقة مع تلك المستمدة من قرود البابون (أنظر صندوق رقم 4) .

تمتلك الغوريلا والشمبانزي نماذج نشاط مؤقتة تشمل الوقت اللازم للمحافظة على التماسك الاجتماعي ضمن مجموعات ذات حجم محدد كما أنها تتطلب وقتاً للراحة من أجل التنظيم الحراري لتتجنب الحرارة الزائدة أو ارتفاع درجة الحرارة ولتسمح بعمليات الهضم .

تقل مواطن الغابات الملائمة للقرود إلى حد أبعد تحت تأثير المناخ الحار وتصبح أكثر تجزئة وتخضع لتغيرات في تركيبة الأنواع ونتيجة لذلك يتوقع أن يتحول غذاء القرود نحو طعام يحتوي على نسب عالية من الأوراق والذي يتطلب وقت راحة أطول لمعالجته وهذا ربما يحصر الوقت المتاح للترابط الاجتماعي مما يزيد من حساسية هذه الأنواع .

إن الآثار المتوقعة لارتفاع درجات الحرارة هي : انخفاض في حجم مجتمعات الشمبانزي حتى نسبة 30% .

تعيش قرود الشمبانزي عادة في مجتمعات انقسام واندماج كبيرة ومن االمرجح أن تصبح قادرة على التكيف مع مجموعات صغيرة الحجم ومن ناحية أخرى يجب أن تكون الغوريلا قادرة علىالتحول إلى نظام غذائي مثمر ولكن نظراً لأنها تعيش بالفعل في مجموعات أصغر فقد ا تكون أكثر حساسية للانقراض المحلي لعجزها عن خلق روابط اجتماعية ناجحة والتوفر المحدود للموطن الملائم ولسوء الحظ فإن هذا سيزيد من بقاء الحيوانات الفردية ويعرض مستقبلها ككل للخطر (دينبار ،1998و ليهمان وكوريستيجنزودنبار : 2010م).

تواجه الحيوانات آكلة الأعشاب وآكلة الثمار التي تعاني بالفعل من نقص في المياه انخفاضاً في نباتات الغذاء و قد تستفيد الحيوانات آكلة اللحوم وآكلة الفضلات من الكنز الثري قصير المدى من الحيوانات المفترسة الضعيفة والميتة ولكنها ستواجه على المدى الطويل انخفاضاً في مجموعة المفترسات.

يرتبط فقدان التنوع الحيوي بالفعل في غابات السحاب الجبلية وهي واحدة من أكثر نظم الغابات البيئية تعرضاً حتى للتغييرات الطفيفة في المناخ بالتغيير المناخي (باوندس : 1997).

تضاف آثار التغير المناخي إلى الضغوط البشرية الأخرى على الغابات المدارية وغالباُ ما تفاقمها ولكن يختلف المدى الذي يحدث به هذا التغيير من منطقة إلى أخرى وقد خلص آسنر ولوراي وهيدر بتحليلهم بيانات إزالة الغابات الجديدة وتوقعات التغيير المناخي في العام 2010م إلى أن الإتحاد بين التغيير المناخي واستخدام الأرض دفع بنسبة 81%من المنطقة لأن تكون عرضة لتغير الغطاء النباتي السريع .

يمكن أن يؤثر قطع الأشجار ونقلها والتغير المناخي سلباً على التنوع الحيوي في الكونغو في 35% - 74% من حوض النهر ربما تلعب التغييرات التي يسببها المناخ دوراً صغيراًفي آسيا –اوقيانوسيا مقارنة بتلك التي في أمريكا اللاتينية وأفريقيا ولكن استغلال الأرض دفع بنسبة 60-77% من قارةآسيا واقيانوسيا لأن تكون عرضة لتغيرات رئيسية في التنوع الحيوي .وبحلول عام 2100 سيتبقى 18-45% من الأحياء سليمة .

لا تواجه الغابات تغيرات جذرية في المناطق المدارية فقط إذا انطبقت التوقعات المناخية الحالية فستواجه غابات غرب الولايات المتحدة الأمريكية على سبيل المثال ستواجه حرائق غاباتأشد وأكثر تكراراً وموت أشجار بمعدلات أعلى وإصابات حشرية أكثر وأشجار أضعف (ويسترلينق وآخرون : 2006) وسيضاف هذا إلى ردود الفعل السالبة حيث ترجع الأشجار المحترقة والمتحللة كربونها إلى الغلاف الجوي وبالتالي تزيد من تأثير البيت الزجاجي برفع مستويات ثاني أكسيد الكربون .

صندوق رقم (7)

اختلال دورة الكربون في غابات الأمازون بسبب الجفاف وارتفاع درجة الحرارة

تعد غابات الأمازون المطرية ذات أهمية عالمية فهي موطن لملايين الأنواع معظمها من الأنواع المتوطنة والعديد منها لم يتم توصيفها بعد من قبل العلم .

تغطي الغابات 40% من مساحة أمريكا الجنوبية بمساحة تساوي مساحة الولايات المتحدة الامريكية وهي تمسك 20% من المياه العذبة في كوكب الأرض وتطلق 20% من أكسجين العالم ويطلق هذا الأكسجين عادة أثناء عملية التمثيل الضوئي نتيجة لتمثيل ثاني أكسيد الكربون -2مليارطن كل عام – ويخزن الكربون في لب النبات خاصة الخشب وهذا يجعل غابات الأمازون أكبر مستودع للكربون في العالم

أدى الموت الجماعي للأشجار بسبب الجفاف إلى إطلاق ما يقدر بثلاثة ملايين طن من غازات الاحتباس الحراري (فيليب وآخرون : 2009) .

يتضح أن غابات الأمازون هي مكون رئيسي لدورة الكربون العالمية ولكنها لا تزال غير مفهومة و يمكن أن ينتج عن التغيرات الصغيرة نسبيا في ديناميكية الغابات تغيرات مجهرية في دورة الكربون وتركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي و تتميزغابات الأمازون بالأمطار الغزيرة وغطاء مستمر من السحب والنتح والذي يخلق رطوبة محلية كثيفة .

ظل تدهور الأمازون عن طريق قطع الأشجار والزراعة يؤثرعلى النظم البيئية خلال الخمسين عاماً الماضية على الرغم من أنه قد تم الكشف عن انخفاض في معدلات إزالة الغابات في العام 2010م .

أظهر تقييم الموارد الغابية العالمية (فاو : 2011) أن إزالة الغابات المدارية قد انخفض في العقد الأول من القرن الحادي والعشرون بنسبة 18% عن مستويات تسعينيات القرن الماضي ومع ذلك يشكل ارتفاع درجة الحرارة والجفاف تهديدات متزايدة على الأمازون..

عانت الأمازون في العام 2005 من موجة جفاف غير عادية ليس بسبب إعصار النينو كما هو الحال دائماً في منطقة الأمازون ولكن بسبب ارتفاع درجة حرارة سطح شمال المحيط الاطلنطي الاستوائي والتي تؤثر على الثلثين الجنوبيين للأمازون خاصة الجنوب الغربي بواسطة انخفاض هطول الأمطار ودرجات الحرارة الأعلى من المتوسط (فيلبس وآخرون : 2010) .

أوردت دراسة طويلة الأجل والتي رصدت خرائط الغابات عبرحوض النهر آثار الجفاف غير العادي على نمو الغابات (فيلبس وآخرون : 2009) فقد أثر الجفاف على الزيادة في صافي الكتلة الحية في المواقع المرصودة .

اكتسبت 75% من المواقع المرصودة كتلة حيوية قبل جفاف العام 2005 ولكن خلال فترة العام 2005 51% منها فقط اكتسبت كتلة حيوية فقد أظهرت المواقع التي بها نقص رطوبة أشد خسارة واضحة لصافي الكتلة الحية .

نجد أن معدل تراكم الكتلة الحيوية الخشبية فوق الأرض قد انخفضت بما يعادل 2،39 طن للهكتار بينما استمرت زيادة الكتلة الحية في 15 موقع لم تكن قد تأثرت بالجفاف وقد عانت الأشجار الكبيرة من زيادة نسبية في معدلات الموت .

سجل المختصون أيضاً أنواع الأشجار الأشد تأثراً بفقدان الكتلة الحيوية واكتشفوا أن الأشجار سريعة النمو خفيفة الأخشاب حساسة بوجه خاص للتجوف و نقص الكربون وقد ادت هذه الحساسية إلى تغير تركيبة أنواع الأشجار مما يؤدي على الأرجح إلى عواقب كبيرة للتنوع الحيوي للمنطقة .

تستمر الدراسات لتقييم آثار الجفاف على أنواع الحيوانات البرية الرئيسية فقد انخفضت دلافين النهر الوردية في محمية باكايا ساميريا الطبيعية في بيرو على سبيل المثال بنسبة 47% وانخفضت دلافين النهر الرمادية بنسبة 49% .

ذكر د. ريتشارد بودينر : أن الدلافين قد أجبرت على ترك موطنها في نهر ساميريا وعثرت على ملجأ لها في القنوات الكبرى لنهر الأمازون (معهد رصد الأرض : 2010) و يرتبط الانخفاض في الدلافين بصورة مباشرة بحجم مجموعات الأسماك والتي تأثرت بشدة بمستويات المياه المنخفضة في نهر الأمازون .

كانت محاولات خفض معدلات إزالة الغابات ناجحة في السنوات الحديثة خاصة في البرازيل ولكن انبعاثات الجفاف و حرائق الغابات الناتجة ربما تخلق حلقة من ردود الفعل السلبية وقد خلص آسنر ولوري وهايدر بتحليلهم 16نموذجاً مختلفاً تتنبا بالتغير المناخي خلال القرن القادم إلى إن 37% من الأمازون يمكن أن تتأثر بدرجات الحرارة المرتفعة والتحولات في الأمطار مما أجبر الحيوانات والنباتات على التكيف والحركة أو الموت إذا أخذنا في الحسبان أنشطة التطور البشري مثل : قطع الأخشاب وتحويل الغابات إلى أراضي زراعية فإن نسبة النباتات والحيوانات المتأثرة يمكن أن تصل إلى 81% .

يبين التحليل العلمي للجفاف الذي حدث في العام 2005 أنه قد خفض صافي الإنتاج الأولي (وهو مقياس لكمية كربون الغلاف الجوي الذي تتم إزالته من الغلاف الجوي بواسطة عملية التمثيل الجوي) بشكل كبير والذي قد يكون بالمقابل مسؤولاً عن الارتفاع الاستثنائي لمستويات ثاني أكسيد الكربون التي تم تسجيلها أثناء ذلك العام .

توقعت دراسة رئيسية (لويس وآخرون :2011م) أن غابات الأمازون لن تمتص كميتها المعتادة من ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي والتي تبلغ 1.5مليار طن في كل من العامين 2011م و2012. بالإضافة إلى أن الأشجار الميتة الناتجة والتي يتوقع موتها ستطلق كميات هائلة إضافية من ثاني أكسيد الكربون نحو الغلاف الجوي .

40203السافنا و المراعي والسهوب :

تغطي المراعي مساحات ضخمة من المناطق المعتدلة والاستوائية وشبه الاستوائية ونظراً لإنتاجيتها العالية فقد حولت العديد منها لأراضي زراعية عبر القرون أو استغلت كمراعي للحيوانات الأليفة وقد حولت العديد من المراعي الطبيعية الواضحة بمهارة أكبر من خلال استخدام النار وانتقاء الصيد .

تعد المراعي من بين أقل النظم البيئية حماية على كوكب الأرض وقد تغيرت المراعي بعمق عبر الزمن حيث يظل العلماء في العديد من الحالات غير متأكدين من تاريخها البيئي .

تعتبر السافنا والسهوب نظم بيئية للمراعي بصورة رئيسية وتوجد في المناخات القاحلة وهي عادة ما تكون مناطق انتقالية بين أنواع النظم البيئية الأخرى وإذا كانت تتلقى أمطاراً قل مما تفعل حالياً فإنها ستتحول إلى صحاري ومع زيادة هطول الأمطار فإنها ستتطور لتصبح براري عشبية طويلة و شجيرات أو غابات .

تعد السافنا والسهوب غنية بصورة عامة بحيوانات المرعى والتجوال ذات الحوافر وبعض الحيوانات الأخرى (الثدييات الصغرى والزواحف والطيور والحشرات) والتي عادة ما يسيطر عليها بالحرائق وأنظمة الرعي و تخزن السهوب والمراعي معظم كربونها في التربة بينما نجد أن أنظمة الدوران طويلة نسبياً (100-10/000 عاماً) ولذلك تحدث التغييرات ببطء ولمدة طويلة (بارتون وآخرون : 1995) .

تتميز السافنا والمراعي والسهوب بالتباين الموسمي لهطول الأمطار كما تتميز السهوب بالرياح ودرجات حرارة قصوى وعادة ما تكون السهوب أكثر جفافاً من المراعي وتسودها الأعشاب القصيرة وقد طورت نباتات السهوب استراتيجيات فعالة للبقاء تحت الظروف المجهدة مثل شح المياه و درجات الحرارة الحارة أوالباردة جداً وفترات الجفاف الطويلة والأمطار المتقطعة وهي عادة ما تكون مرنة تجاه ظروف الطقس المتطرفة وتخلق في كثير من الأحيان مواطن صغيرة والتي تكون مصادر أساسية للمواد الغذائية لأنواع الحيوانات البرية (فاو : 2012) .

يتوقع أن تحول مواطن السافنا والمراعي والسهوب مناطق التوزيع الخاصة بها صوب القطب لإرتفاع متوسط درجات الحراة عالمياً حيث قد تتحول مناطق الغابات إلى مراعي وبيئات شبيهة بالسهوب لأن من المحتمل أن الحرائق الأكثر تكراراً والأكثر سخونة قد تقمع نمو الأشجار (بريقس ،كناب وبرك : 2002) .

يتوقع أن تعاني المراعي في أماكن أخرى من غزو كبير من الشجيرات الصغيرة ويمكن أن يظل النظام البيئي مرعى بدلاً من أن يتطور إلى غابة أو شجيرات بسبب خصائص درجات الحرارة والأمطار وتكرار الحرائق وضغط الرعي على الرغم من أنه يحافظ على بعض المراعي في حالة عديمة الأشجار من خلال تدخل الإنسان وتوجد بعض من أنظمة إدارتها في أماكن لفترة كافية للحيوانات البرية للتكيف عليها ولذا فإنه من الصعب الفصل بين آثار التغير المناخي والإدارة البشرية وسوف يتأثر مصيرهما في العقود القليلة القادمة بشدة بالتنمية والضغوط الزراعية .

تنظم الخصائص الموسمية للسافنا والمراعي والسهوب حدوث الحرائق ووجود قطعان من الحيوانات العاشبة المهاجرة و تسيطر الحرائق بشكل طبيعي على إنتاج

الأعشاب في السهوب والسافنا ويستخدم البشر الحرائق غالباً كممارسة إدارية للحفاظ على إنتاجية النظام البيئي .

تعد الأمطار عاملاً مهماً في تحديد تحركات الأنواع المهاجرة كما هو الحال في السافنا الأفريقية حيث يستجيب تكاثر وبقاء وتحركات ذوات الحوافر بشدة لتذبذبات الأمطار (أوغرو وآخرون : 2008) وبالتالي فإن للجفاف تأثيراً مهماً على الحيوانات آكلة الأعشاب في هذه السافنا وقد انخفضت الأنواع التي تسكن نظام مارا- سيرينجتي البيئي بنسبة 58% في العشرين سنة الأخيرة بسبب الآثار المرتبطة بالجفاف على الغطاء النباتي (أورتشيلو وآخرون : 2000) وقد قلل جفاف العام 2009 مجموعات التيتل الأفريقي وحمار الوحش في نظام امبوسيلي البيئي بنسبة 70 إلى 95% (خدمة الحياة البرية في كينيا وآخرون: 2010: انظر صندوق رقم (24) .

تتكيف الثدييات الكبيرة التي تعيش في مثل تلك البيئات على موسمية موارد المرعى وتقوم في كثير من الأحيان بهجرات لمسافات طويلة وأكثرها شهرة هجرات التيتل الأفريقي في نظام مارا- سيرينقتي البيئي و تعبر هذه الرحلات في العديد من الحالات الحدود الوطنية مما يعني أن أنشطة المحافظة يجب أن تتم بالتنسيق مع الاتفاقيات الدولية مثل تلك التي تعمل تحت مظلة اتفاقية برنامج الامم المتحدة للبيئة للأنواع المهاجرة.

تحتوي المراعي على فائض يبلغ 10% من الكربون المخزن في المحيط الحيوي و يوجد بصورة رئيسية في التربة(نوزبرغر و وبلم وفهرن : 2000) ويؤدي تدهور المراعي إلى الإطلاق السريع لهذا الكربون كما تم قياسه حديثاً في الصين (اكسي وآخرون : 2007) .

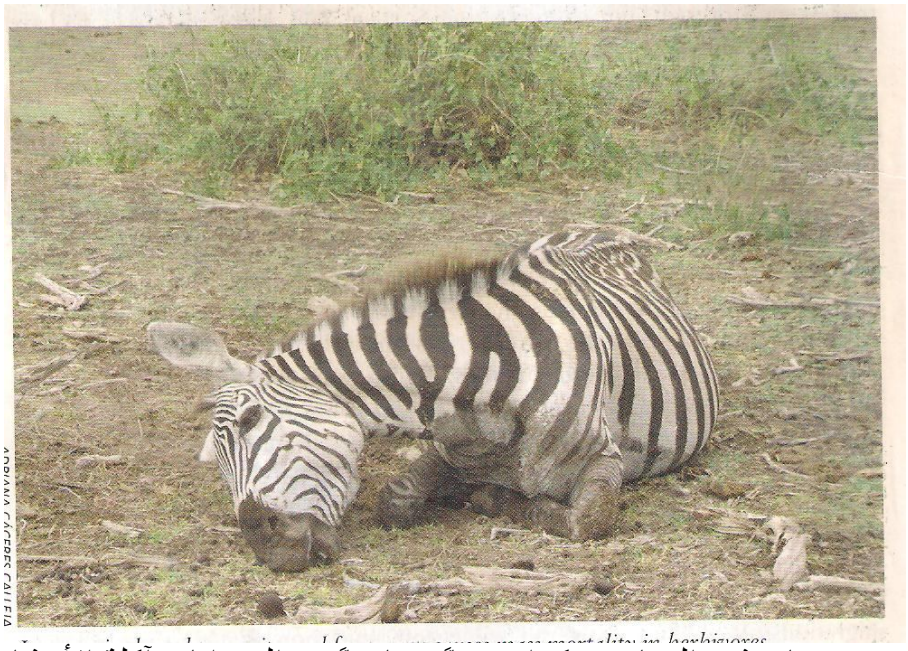
يمكن أن يؤدي ارتفاع مستويات ثاني أكسيد الكربون إلى ردود فعل سلبية وهي : المزيد من نظم المراعي البيئية المتدهورةوالمزيد من الانبعاثات وفقاً لبحث أجري في المملكة المتحدة (بلياني وأخرون : 2005) .

تعتبر المراعي المعتدلة أكثر النظم البيئية الأرضية تغيراً على هذا الكوكب وتعرف بأنها معرضة للمخاطر بشكل كبير على معظم القارات و مع وجود 4% من المراعي واقعة في مناطق محمية فإن لديها أقل قدر من الحماية من كل من المناطق الإحيائية الأربع عشرة في العالم و تجديد المراعي المعتدلة هو الآن تركيز رئيسي للمحافظة على المراعي (هينوود : 2012).

يعتمد توازن صافي الكربون للعديد من المراعي على أحوالها حيث توصل البحث حول مراعي أمريكا الشمالية الثمانية إلى أنه بينما نجد أن كل موقعتقريباً يمكن أن يكون إملحوضاً أو مصدر للكربون إعتماداً على أنماط المناخ السنوية فإن خمسة مراعي محلية من كل ثمانية عادة ما تكون مستودعات لثاني أكسيد الكربون الجوي .

يمكن أن تكون هنالك عوامل تعقيد يرتبط بعضها بالتغير المناخي حيث يميل الجفاف على سبيل المثال،إلى تحديد امتصاص الكربون وفي ظل هذه الظروف يمكن أن

تصبح حتى أكثر المواقعإنتاجاً مصادر للكربون (سيفيجيكار وآخرون : 2008) . و يبدو أن العوامل المحددة الرئيسية هي مدة ضوء النهار و هطول الأمطار .



تسبب زيادة شدة الجفاف وتكرارهوتاً جماعياً في الحيوانات آكلة الأعشاب .

يؤثر التغير المناخي على إنتاجية الغطاء النباتي و على تركيبة أنواع المراعي (ويدل : 1996) يسبب الجفاف على وجه الخصوص التحول إلى أنواع نباتات أقل إنتاجية وأكثر مقاومة للجفاف (جريم وآخرون : 2008) .

يؤثر هذا التغير بدوره على وجود وسلوك الأنواع التي تتغذى على هذه النباتات وغالباً ما يؤدي إلى انهيار المجموعات ضمن أنواع الحياة البرية كما هو مسجل لدى حديقة قوناريزهو الوطنية بزيمبابوي حيث مات 1500 فيل بعد موجة جفاف شديدة في الأعوام 1990-1992(قانديواو زيسادزا : 2010) .

تشمل التغيرات التي تم تسجيلها في نظم المراعي البيئية : ارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار في الصيف وزيادة معدلات التبخر وانخفاض رطوبة التربة وزيادة تكرار وشدة الجفاف .

تؤثر الامطار أيضاً على نظم الحرائق (أي: نمط وتكرار وشدة الحرائق) مما يؤثر على بقاء البذور في التربة وبالتالي ينظم إنتاجية الأعشاب (قانديوا وكاتيفا : 2009) كما يقتل الجفاف أيضاً العديد من الأشجار والأنواع العصارية و يؤثر كذلك على الاختلاف في دورات حياة الأنواع المتبقية مما يؤدي إلى انخفاض في مجموعات الطيور والحيوانات البرية الأخرى التي تعتمد على هذه النباتات (قانديوا و زيسادزا : 2010) وقد أدت التغيرات في درجة الحرارة و هطول الأمطار بالفعل إلى تحولات كبيرة ضمن فترات قصيرة (سنة إلى سنتان) في توزيع أنواع طيور المراعي ويتوقع أن تنخفض هذه الأنواع كنتيجة للتغيير المناخي ولذا فإن التغير

المناخي سيسرع من اتجاهات مجموعات الطيور المتناقصة بالفعل (مبادرة ولجنة الولايات المتحدة للمحافظة على طيور أمريكا الشمالية : 2010) .

صندوق رقم (8)

تعرض سافنا أشجار بلوط الفلين بالبحر الأبيض المتوسط وتنوعها الحيوي الغني لضغوط متزايدة

تعد منطقة البحر الأبيض المتوسط واحدة من نقاط العالم الساخنة للتنوع الحيوي وهي موطن سافنا أشجار بلوط الفلين حيث تمتد هذه السافنا المستوطنة في غرب البحر الأبيض المتوسط عبر الجزائر وفرنسا وايطاليا والمغرب والبرتغال وأسبانيا وتونس وهي مثال جيد لتطور الوظائف البيئية والاجتماعية والاقتصادية لغابات المنطقة .

يشمل التنوع الحيوي الغني الموجود في سافنا بلوط الفلين العديد من الأنواع الحيوانية المستوطنة المهددة والنادرة وقد أدى هذا الأمر إلى تصنيفها تحت الملحق رقم (1) من توجيهات الاتحاد الأوربي للمواطن وقد أيدت الإدارة البشرية عدم تجانس المواطن الذي يؤدي إلى تركيب شبيه بالفسيفساء وتنوع حيوي عالي .

يدعم تركيب الأشجار المفتوح ومصفوفة الأراضي الشجرية-المراعي لسافنا بلوط الفلين المفتوحة الإدارة كما يحدث في شبه جزيرة ايبريا على سبيل المثال أنواعاً عديدة ذات أهمية للمحافظين على البيئة مثل : النسر الأسود الأوربي الآسيوي شبه المهدد والصقر الإمبراطوري الأسباني المعرض للإنقراض والوشق الايبيري المهدد بالانقراض (حياة الطيور الدولية : 2008 و2009و فون اركس وبريتنموزر-ويرستن : 2008) .

يوجد الغزال البربري المهدد بالانقراض فقط في غابات بلوط الفلين على الحدود بين الجزائر وتونس(برنامج الأمم المتحدة للبيئة : 2005) .

تعد سافنا أشجاربلوط البحر الأبيض المتوسط مهمة أيضاً لمجموعات الطيور فالجوز هو غذاء مهم لما يزيد عن 000/ 70 من الرافعات المشتركة التي تمضي فترة البيات الشتوي في شبه جزيرة ايبريا (دياز وآخرون ،1997) وسافنا المعمورة في المغرب هي موطن لما لا يقل عن 160 نوع من الطيور ثيفينوت و فيرنون وبيرغير : 2003) .

عرفت غابات البحر الأبيض المتوسط – بما في ذلك غابات بلوط الفلين – حتى وقت قريب بمرونتها الملحوظة وتكيفها على الاضطرابات حيث تتكيف أشجار بلوط الفلين المرنة والمقاومة للجفاف كغيرها من أنواع أشجارالبحرالأبيض المتوسط على المناخ الذي يمكن أن يختلف بصورة كبيرة على مدار العام (بيريرا وكوريا وجوفري : 2009) .

تشير نماذج المناخ لمنطقة البحر الأبيض المتوسط إلى أن متوسط درجة الحرارة سيرتفع من 2 إلى 4.5 درجة مئوية فوق المتوسط الحالي وأن هطول الأمطا ر الكلي

قد ينخفض حتى نسبة 10% في الشتاء وبما يعادل 20% في الصيف (اللجنة الدولية للتغير المناخي :2007) .

تخلق فترات الجفاف االشديدة في الصيف وارتفاع متوسط درجات الحرارة ظروفاً مجهدة للعديد من أنواع الحيوانات والنباتات إضافة إلى أن قلة إدارة الغابات الناتجة عن التخلي عن الأراضي في الشمال (مع انخفاض سوق سدادات الفلين) والاستغلال المفرط للموارد في الجنوب بسبب الرعي الجائر بشكل أساسي سيخفض مرونة سافنا بلوط الفلين تجاه الاضطرابات الطبيعية مثل فترات الجفاف الطويلة وستؤدي هذه الظروف إلى سقم الأشجار وزيادة مخاطر حرائق الغابات .

4. عواقب تغير المناخ :

104 تغير النظم البيئية والمناطق الشاسعة :

توقعت اللجنة الدولية للتغير المناخي أن يتجاوز مزيج غير مسبوق من التغير المناخي ومسببات التغير العالمية الأخرى مرونة العديد من النظم البيئية (مقدرتها على التكيف بصورة طبيعية ومسببات التغير العالمية الأخرى (خاصة التغيرفي استخدام الأرض والاستغلال المفرط) نتيجة للتغير في أنماط هطول الأمطار ومتوسط درجات الحرارة العالمية خلال هذا القرن إذا استمرت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري عند أو فوق المعدلات الحالية وسوف تتعرض النظم البيئية بحلول عام 2100 إلى ارتفاع أكبر في مستويات ثاني أكسيد الكربون الجوي مما كانت عليه في ال 000 / 650 عاماً الماضية وإلى درجات حرارة عالمية من بين أعلى المعدلات من تلك التي تم التعرض لها خلال ال 000/ 740 عاماً الماضية . وسيغير هذا التحول النظم البيئية ويقلل التنوع الحيوي ويشوش وظائف معظم النظم البيئية ويقوم بتسوية الخدمات التي تقدمها حالياً(باري وآخرون : 2007) .

ويمكن تحديد أربعة ردود بيئية واضحة :

1. تغيرات جغرافية رئيسية (تمدد الغابات الشمالية نحو التندرا و تمدد أراضي الشجيرات نحو بعض المراعي ، إلى آخره) .

2. تغيرات تركيبية ناجمة عن تحولات مناخية رئيسية (رطب إلى جاف الغابة والمرعى القاحل إلى صحراء و تغير مستويات الأس الهيدروجيني في البحر) .

3. تغيرات رئيسية في أنماط التوزيع (حرائق أكثر ، وجفاف أكثر ، وفيضانات أكثر) .

4. فقدان الأنواع الناجم عن إساءة التوقيت والتنافس الناجم من وجود أنواع جديدة ضمن النظام البيئي والضغط المباشر .

ستناقش بعض من آثار هذه التغيرات في الفصول اللاحقة وبشكل عام فإن الأنواع والمواطن الأكثر عرضة للتهديد هي تلك التي ليس لها مكان تذهب إليه وتشمل هذه مجتمعات قمم الجبال و الأنواع التي تعيش في أجزاء مواطن معزولة و الأنواع الداخلية وتلك التي يتم حجزها بارتفاع منسوب مياه البحر دون وجود مساحة للهجرة نحو الداخل .

لوحظت تغيرات في توزيع مجتمعات النبات وكثرتها وأنواع المواطن بصورة واسعة و هنالك مجموعة متزايدة من الأدلة من كل أنحاء العالم على الأنواع والنظم البيئية تتغير بالفعل بسبب التغير المناخي (والتر وآخرون : 2002) .

يعتبرالعديد من هذه التغيرات دورياًولذا يكون أكثر وضوحاً في خطوط العرض المعتدلة حيث يمكن رصد توقيت بداية الفصول بسهولة وقد رصدت تغيرات في أنماط هجرة الحيوانات في العديد من البلدان (بارميزان : 2006) في المناطق المداريةبعض التغيرات أكثر وضوحاً في المناطق الجبلية حيث يمكن تحول مناطق الغطاء النباتي نحو الأعلى لارتفاع درجات الحرارة وقد ربطت تغيرات هطول الأمطار التي ترجع إلى التغير المناخي في كوستاريكاعلى سبيل المثال جنباً إلى

جنب مع الأمراض الفطرية المستوطنة بالانخفاض الكارثي في مجموعات البرمائيات والسحالي (أنواع نوروبس و باوندس و فوقدن وكامبل : 1999) .

بالإضافة إلى الآثار المباشرة لتغير درجة الحرارة وهطول الأمطار على النظم البيئية فإن استجابة البشر للتغير المناخي أيضاً لها تأثير .

تزيد النية للحد من اعتمادنا على الوقود الأحفوري على سبيل المثال الطلب على الوقود الحيوي فهنالك بعض الخوف من أن يؤدي هذا إلى التنافس على الأرض المستخدمة لزراعة المحاصيل الزراعية مع وجود خطر مشابه على الأمن الغذائي خاصة للفقراء (انظر صندوق رقم (9) .

يشجع فشل المحاصيل الناجم عن تغير أنماط المناخ التنظيف الإضافي للأراضي الطبيعية وشبه الطبيعية لتحل محلها وتسمح الأحوال الأكثر دفئاً بالزراعة على منحدرات الجبال أو على خطوط العرض العليا.

تعتبر الجزر أكثرعرضة للمخاطر الناتجة عن التغيرات في استخدام الأرض سواء كانت محاطة بالبحر أو بمواطن أرضية مختلفة مع عدم وجود مواقع بديلة للأنواع لتنتقل إليها وقد زادت الأنشطة البشرية هذه المخاطر بشكل كبير من خلال تخفيض وتجزئة المواطن لخلق جزر بيئية محاطة بمواقع طبيعية يسيطر عليها الإنسان مثل الزراعة أو غرس الغابات المكثف و ستمنع هذه الحواجز التي هي من صنع الإنسان (فيزيائية وكيميائية وبيئية) الحركة الطبيعية للحيوانات الفردية على المدى القصير وتمنع التحول التدريجي لمجموعات النباتات والحيوانات الأرضية الصغيرة على المدى المتوسط .

يعد الغمر الساحلي والملوحة آثار أخرى للتغير المناخي على مستوى المناظر الطبيعية لارتفاع مستوى سطح البحر بشكل مطرد وستتعرض النظم البيئية الأرضية المنخفضة في المناطق المدارية على نحو متزايد للعواصف لتراجع الشعاب المرجانية .

ينتج تدهور الشعاب المرجانية بسبب حموضة المحيطات والتبييض (نتيجة لثاني أكسيد الكربون الذائب في الماء) إضافة إلى ارتفاع درجة حرارة المياه السطحية (هايزو ريشاردسون وروبنسون : 2005) .

صندوق رقم (9)

الطلب المتزايد على الوقود الحيوي يؤدي إلى تحول شامل للغابات

عزز الطلب العالمي على محاصيل معينة في السنوات الأخيرة بواسطة أهداف الحكومة لاستبدال نسبة من الوقود الأحفوري المستخدم كل عام بالوقود الحيوي .

ترتفع مستويات ثاني أكسيد الكربون عالمياً لأن إحراقنا للفحم والغاز والنفط يحول الكربون - الذي تم وضعه بواسطة النباتات منذ ملايين السنين - إلى الغلاف الجوي ومن ناحية نظرية تعتبر محطات توليد الطاقة الكهربائية التي تعمل بالكتلة الحيوية والمركبات التي يتم تزويدها بوقود الايثانول الحيوي المنتج من الذرة أو قصب السكر أو وقود الديزل الحيوي المنتج من نخيل الزيت وزيت بذور اللفت أقل

ضرراً للبيئةعلى الرغم من أنها تنتجأيضاً ثاني أكسيد الكربون لأنها مصنوعة من نباتات هي جزء من دورة الكربون اليوم (أي أن كربونها قد تم أخذه حديثاً من الغلاف الجوي فقط بواسطة عملية التمثيل الضوئي) ومع ذلك فإن حساب الكربون يجب أن يشمل كل الانبعاثات الناتجة من الوقود الحيوي – وهو عمل يتم إنجازه من خلال دورة تقييم الحياة .

تشير التقديرات إلى أن الانبعاثات الناتجة على المدى المتوسط هي أكبر بعدة مرات من تلك التي سوف تنشأ من احتراق الوقود الأحفوري حيث دمرت الغابات الطبيعية لعمل مزارع لمحاصيل الوقود الحيوي .

يعتبر وقت الإحلال (وهو الوقت الذي تستغرقه إستعادة الكربون المفقود أثناء إنشاء المزارع) هو أمر حيوي (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ك 2009أ) فقد حسب وقت إحلال يستغرق 420 عاما لبعض النظم البيئية قبل أن يتم رد دين الكربون الذي تكبده إنشاؤه (فراغيون وآخرون ك 2008) و.يمكن أن يكثف استبدال الغذاء لإنتاج الوقود الحيوي الضغط على النظم البيئية الطبيعية مما يؤدي إلى ندرة الغذاء .

يبدو أنه من المرجح أن يصبح الخشب مادة أولية مهمة على نحو متزايد للوقود الحيوي في المستقبل إذا كانت الغابة التي يتم تحويلها إلى مزارع واقعة في مستنقعات الحث (بقايا النباتات المتحللة) كما هوالحال في مواطن إنسان الغاب في أجزاء من أندونيسيا فانبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة هي أكثر خطورة ولايتم فقط إطلاق معظم الكربون المستديم في الغابات ولكن لما كان الحث يتجمع تدريجياً فإنه يتحلل وبالتالي يطلق الكربون المخزون لآلاف السنين نحو الغلاف الجوي (بيج وآخرون : 2011) .

تعد الانبعاثات من هذه المصادر مسؤولة بشكل كبيرعن كون دولة أندونيسيا ثالث أكبر باعث لغازات الإحتباس الحراري بعد الولايات المتحدة الأمريكية والصين على الرغم من أنها تملك صناعة صغيرة نسبياً وقد خلص برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أنه : يمكن أن يؤدي إنتاج واستخدام الديزل الحيوي المستخرج من نخيل الزيت أو من أراضي الخث التي أزيلت منها الغابات في المناطق المدارية إلى زيادات كبيرة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري تصل إلى 2000% أو أكثر مقارنة بالوقود الأحفوري وهذا يكون أساساً نتيجة لإطلاق الكربون من التربة والأرض ومع ذلك يمكن أن ينشأ إسهام إيجابي لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري و إذا نما نخيل الزيت أو فول الصويابدلاً ًَ عن ذلك في أراضي مهجورة أو متدهورة (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، 2009أ) . وا ستمر الضغط الاقتصادي لزيادة إنتاج الوقود الحيوي مؤدياً إلى تحول الغابات .

تخطط الحكومة في السافنا في ماليزيا لمضاعفة مزارع زيت النخيل إلى 2مليون هكتار بحلول 2020) مع ما يقرب من 1مليون هكتار تم تطويرها بالفعل (ونغ : 2010). وقد صرح داتك سيري جيمس مايزنغ وزير تطوير أراضي الدولة الماليزية بأن : أراضي الزراعة ستأتي بشكل أساسي من أراضي الحقوق العرفية المحلية والتي تغطي مساحة تقدر 1.5 مليون هكتار ولكنها كانت نقطة صراع بين مطوري الصناعة و بين مستخدمي الغابة التقليديين مثل البينان .

وقد وافقت الحكومة بالفعل على أكثر من 000 720 هكتار من أراضي الحقوق العرفية المحلية لمشاريع التنمية المشاركة ولكن خلصت دراسة اقتصادية جديدة (ويش وآخرون : 2011) إلى أن قيمة الكربون في الهكتار الواحد لموطن انسان الغاب تصل إلى ثلاثة أضعاف قيمته لمزارع نخيل الزيت.

صندوق رقم (10)

جبال شرق أفريقيا العالية – لا تفقد فقط قممها الجليدية

تلعب جبال شرق أفريقيا دوراً حيوياً في توفير المياه النظيفة العذبة ولكن يتعرض الكثيرمنها الآن لمخاطر التغير المناخي و تشمل منطقة تجمع المياه العلوية من جبل كينيا منطقة الألب لأفريقي والتي هي محمية من قبل الحديقة الوطنية لجبل كينيا (حوالي 000 70 هكتار) و محمية الغابات الوطنية لجبل كينيا (حوالي 200 000هكتار) .

تعد هذه المنطقة الواسعة من كينيا واحدة من المصادر الكينية الخمسة للمياه العذبة وموطن للتنوع الحيوي ذو أهمية قومية وعالمية وتوجد هنا ستة أنواع نادرة أو مهددة من الثدييات الكبيرة وهي : الفيل الأفريقي وهو أأكبر مجموعات الغابات المتبقية في البلاد و وحيد القرن الأسود وقد تبقت فقط أفراد قليلة منه والفهد و خنزير الغابات العملاق وبونغو الجبال وهو بقر الوحش الأفريقي المهدد بالانقراض و الدكدك أسود الجبهة .

يوجد العديد من الحيوانات ذوات الحوافر والقرود والحيوانات آكلة اللحوم والثدييات الصغيرة إضافة إلى 53 من أصل 57 من أنواع طيور المجموعات الإحيائية في المرتفعات الأفريقية بما في ذلك زرزور ابوت المهدد وغيرالمعروف (خدمة الحياة البرية ، 2010 : حياة الطيور الدولية : 2011).

تفصل المناطق المحمية لمستجمعات المياه العلوية من المستجمعات المتوسطة بواسطة مناطق عازلة وانتقالية متعددة الاستخدام على طول المحيط الخارجي للمحمية الوطنية .

لسلامة النظام البيئي بأكمله فوائد مباشرة على الاستخدام الزراعي للمناطق المحيطة وذلك بحمايتها ضد تعرية وتدهور الأراضي وآثارها السالبة الشديدة : الإطماء وانهيار وفقدان خصوبة التربة وقد عدت الدراسات أن وجود غابات جبل كينيا (الفئة 2، 800 58 هكتار وحماية المحيط الحيوي759 71 هكتار) قد وفر أكثر من 520 مليون دولار وذلك بحماية مستجمعات المياه لاثنين من نظم الأنهار الرئيسية في البلاد : تانا واواسو نقريو (امرتون : 2011) .

يؤثر التغير المناخي الآن على منطقة جبل كينيا لتجميع المياه والتي تشهد تضاؤل القمم الثلجية وانخفاض في هطول الأمطار وقد فقدت الأنهار الجليدية في جبل كينيا 92% من كتلتها في القرن الماضيوقد أظهر حجمها ومداها انخفاضاً حاداً في السنوات الأخيرةوقد ساهم الثلج الذائب في الأنهار في الماضي القريب وحافظ على رطوبة مستجمعات المياه بينما يلطف الفصول الجافة .

إن لفترات ذوبان الثلج المبكرة والقصيرة آثاراً على الأنهار و الينابيع : انخفاض تدفقاتالموسم الجاف تدريجياً و تصبح الأرض أكثر جفافاً وأقل إنتاجية وتتأثر الغابات بسبب الحرائق المتكررة وتجديد أبطأ للغطاء النباتي فقد أفاد المزارعون المحليون أن هذه العملية تفاقم الصراع بين البشر والحياة البرية بسبب القرب الشديد للمستوطنات البشرية من المناطق المحمية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة : 2009ب) وقد ورد أن نقص المياه الذائبة وتدهور الغطاء النباتي يسبب هجرة الحيوانات البرية مع التيار بحثاً عن المياه والغذاء مما يضع صراع الحياة البرية على قمة قائمة الاهتمامات التي أعرب عنها أعضاء جمعية المحافظة البيئية على غابات جبل كينيا الشرقية الذين يعيشون في مقاطعة ميرو ساوث (ايفاد 2009) .

طور كل من الصندوق الدولي للتنمية الزراعية و مشروع شرق جبل كينيا التجريبي لإدارة الموارد الطبيعية ومشروع مرتبط به ممول من قبل آلية البيئة العالمية آليات متنوعة لتقليل صراع البشر والحيوانات البرية على الموارد والحد من الأضرار على المحاصيل الزراعية ستجابة لهذا الوضع وتشمل هذه التدابير التي هي من أجل تطوير استراتيجية طويلة المدى حول ممرات الهجرة للحيوانات البرية : إنشاء حواجز للحيوانات البرية تستخدم أسوار تعمل بالطاقة الشمسية على سبيل المثال مع بناء قدرات المجتمعات للمحافظة عليها .

تساعد التدابير لإعادة تأهيل بعض السكان الأصليين ومناطق زراعة الغابات يرافقها تدريب العاملين بخدمة الحياة البرية بكينيا في زيادة ضمان التفاعل السلمي بين الحياة البرية والمجتمعات المحيطة بالمناطق المحمية (ايفاد : 2009، آلية البيئة العالمية : 2004و جمهورية كينيا : 2002) .

يسود في غابات جبل كلمنجارو في جمهورية تنزانيا المتحدة المجاورة غطاء نباتي من غابات السحاب دائمة الخضرة والتي تلعبدوراً محدداً في توفير المياه للنظم البيئية المنحدرة وذلك من خلال اعتراض الضباب والنفاذ إلى المياه الجوفية والجداول .

فقد جبل كلمنجارو أكثر من ثلث غاباته عبرالسبعين عاماً الماضية ويرجع ذلك أساساً إلى قطع الأشجار في الأجزاء السفلى والاحتراق في الأجزاء العليا من الجبل وقد أدت الحرائق الناجمة عن التغير المناخي إلى فقدان ما يقرب من 150كيلومتر مربع من الغابات خلال العقود الثلاث الماضية (هيمب : 2009).

استخدمت دراسة حول تغير الغطاء النباتي في منحدرات جبل كلمنجارو خلال الثلاثين عاماً الماضية ملاحظة خرائط الغطاء النباتي الثابتة وتحليل صور الأقمار الصناعية للكشف عن تغير نظم الحرائق .

تغير الحرائق بنية وتركيب أنواع الغابات وتؤثرعلى نظام جبل كلمنجارو البيئي إلى حد أكبر بكثير من ذوبان الأنهار الجليدية المعروف وتستقبل غابات جبل كلمنجارو في الواقع فوق ارتفاع 1300 متر حوالي 1600 متر مكعب من الماء سنوياً في ظل الظروف الطبيعية 95% منها من مياه الأمطار و5% من اعتراض الضباب ونتيجة لذلك فإن حوالي 500 مليون متر مكعب (31%) تنفذ إلى المياه

الجوفية أو الجداول وقد خفضت التغيرات في تركيبة الغطاء النباتي وأنظمة الهطول اعتراض الضباب إلى ما يقارب الصفر .

ترتبط خسارة 150 كيلومتر مربع من الغابات منذ العام 1976بسبب الحرائق بخسارة ما يقارب 20 مليون متر مكعب من ترسيب مياه الضباب في العام وهذا يعادل الطلب السنوي على المياه لعدد 1.3 مليون من الناس الذين يسكنون منطقة كلمنجارو (13.209كيلومتر مربع) في العام 2002م (هيمب : 2009و المكتب الوطني للإحصاء :2006).

تشير بيانات الإرصاد الجوية طويلة المدى إلى أن متوسط التساقط السنوي قد انخفض في المنطقة بنسبة تصل إلى 39% خلال 7عاماً الماضية وأن متوسط درجات الحرارة اليومية القصوى قد ارتفع بمعدل يزيد عن 2 درجة مئوية في العقد ومع تعزيز الإشعاع الشمسي الناجم عن تناقص غطاء السحب فإن هذه العوامل مسؤولة عن نشاط الحرائق المكثف(هيمب: 2009).

لا تقوم الحرائق بتغيير الغطاء النباتي فقط بل إنها تحافظ أيضاً على أنواع الأرض المنشأة حديثاً مغيرة بالكامل تركيب أنواع الغطاء النباتي والأدوار التي تلعبها في النظام البيئي .

تسبب الحرائق الناجمة عن انخفاض تساقط الأمطار فوق مناطق السحب الرئيسية انقطاع حاد وطبيعي في تركيب وهيكل غابات السفوح التي يبلغ طولها 20-30 متر على ارتفاع 800 2 – 000 3 متر .

أصبحت الأنواع غير الأصلية سائدة (مثل : اريكا اكسلسا)مكونة أنواعاً أحادية تقف على ارتفاع 10 أمتار ومن الواضح أن لهذا الانخفاض في التساقط آثاراً كبيرة على الحيوانات البرية الأصلية على الرغم من أنه لم تتم دراسته بعد و تحدث معظم الحرائق من خلال لامبالاة البشر (على سبيل المثال: جامعوا العسل الصيادين) ولكنها لن تكون مدمرة ما لم يصبح المناخ جافاً.(هيمب: 2009) .

صندوق رقم (11)

طيور أوربا وأمريكا الشمالية تظهر إنتقالاً مماثلاً نحو الشمال

قام توماس ولينون في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندة الشمالية بمقارنة توزيع أنواع الطيور بين الأعوام 1968-1972 والأعوام 1988-1991 وقد اكتشفا أن الأنواع الجنوبية قد نقلت نطاقها نحو الشمال بمتوسط يبلغ 18.9 متر خلال فترة عشرون عاماً (أي 0.945 كيلومتر في السنة و كان هذا صحيحاً فقط للأنواع الجنوبية التي تزداد في الأعداد. لقد نقلت الأنواع التي انخفضت هوامشها الشمالية نحو الجنوب. أما فيما يتعلق بالأنواع الشمالية فلا يوجد انتقال منظم في كلتا الحالتين .

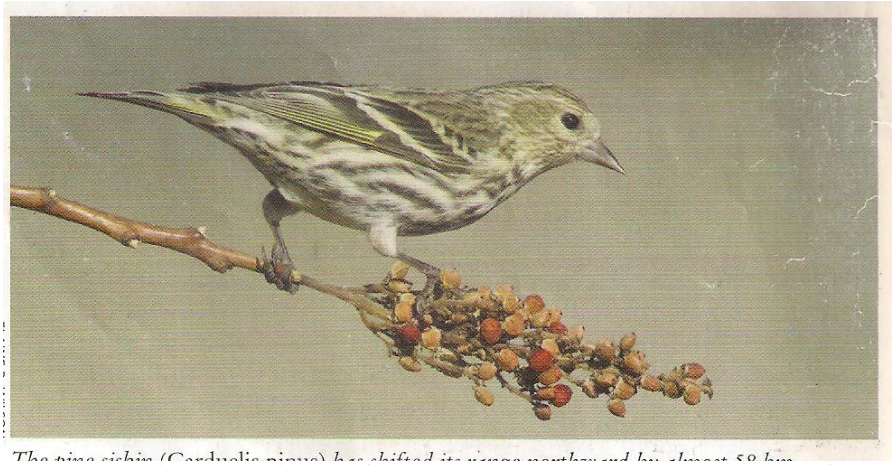
قام برومر (2004) باستخدام نفس الأسلوب بمقارنة توزيع الطيور في فنلندة بين الأعوام 1974-1979و الأعوام 1986-1989 وقد اكتشف أن هوامش نطاق الطيور الجنوبية قد تحولت نحو القطبين بنفس المسافة (18.8 كيلومتر) كما في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وشمال ايرلندة في حوالي نصف الزمن(12عاماً

أي بمعدل 1.567 كيلومتر في السنة) وقد يشير معدل التحول المختلف هذا إلى أن الأنواع الشمالية على خطوط العرض العليا - مثل تلك الموجودة في فنلندة - هي أكثر حساسية للتغير المناخي من تلك الموجودة في وسط أوربا وكما هوالحال بالنسبة لدراسة توماس و لنون فلم تظهر الأنواع الشمالية تحولات نطاق هامش كبيرة ويمكن رؤية نموذج تحول مماثل في شمال أمريكا فقد قام هيتش وليبرج (2007) بمقارنة توزيع الطيور بين الأعوام 1967-1971 والأعوام 1998-2002 فقد وجد هنا مرة أخرى أن للأنواع الجنوبية تحولات هامة نحو الشمال تبلغ 2.35 كيلومتر في السنة و ربما تكون أكبر التحولات الهامشية في أمريكا الشمالية أعظم داخل القارات بسبب ارتفاع درجات الحرارة حديثاً وكما هوالحال في الدراسات البريطاني والفنلندية لم تظهر الأنواع الشمالية أية اتجاهات عامة في التغيرات التوزيعية .

إن الدراسة المقارنة حول أنواع الطيور في ولاية نيويورك الولايات المتحدة الأمريكية بين الأعوام 1967-1971 والأعوام 1998-2002 والتي قام بها وودز وبورتر في العام 2009 م هي دراسة فريدة حيث إنها الدراسة الوحيدة التي اكتشفت أيضاً تحولات كبيرة في الأنواع الشمالية .

نجد أن 22 نوعاً من أصل 44 نوع من الأنواع الشمالية في الدراسة قد نقلت حدودها الهامشية الجنوبية نحو القطبين بمتوسط 11.4 كيلومتر و تشمل هذه الانواع : عصفورالصنوبر(كارديليوس باينز) و العصفور الممراح وهو طائر أمريكي من الطيور المهاجرة (دوليكونيكس أوريزيفورس) وطائر ناشفيل المغرد (فيرمونيرا رافيكابيلا) والتي تحركت حدودها بمعدل : 57.5كيلومتر و 39كيلومتر و 15كيلومتر على التوالي .

توثق هذه الدراسات بشكل عام للتحولات نحو الشمال في توزيع أنواع الطيور الجنوبية من مناطق جغرافية مختلفة و يبدو أن التحولات هي ظاهرة عامة بغض النظر عن الموطن و سلوك الهجرة واستراتيجيات التغذية ونظراً لتأثير درجة الحرارة ووقت ونجاح التكاثر و الهجرة وتوزيع الأنواع فإنهمن المحتمل جداً ان التغير المناخي هو عامل دافع وراء هذه التحولات (برومر : 2004و توماس ولينون ك 1999) .



يحول عصفور الصنوبر نطاقه نحو الشمال بحوالي 58 كيلومتر .

204 التغيرات في توزيع الأنواع وتركيبها وتفاعلاتها :

يحدد توزيع الأنواع بواسطة درجة الحرارة والأمطار والحواجز الجغرافية والعوامل البيئية الأخرى –مثل التكوينات الجيولوجية الكامنة- والتي سوف لا تتأثر إلى حد كبير بتغير المناخ وهكذا حيثما تكون درجة الحرارة والأمطار هي العوامل الرئيسية المحددة لتوزيع الأنواع فإننا نستطيع أننتوقع تغير خرائط الأنواع وفقاً لذلك وبما أن الوحدات الحرارية لكل فصل تتجه شمالاً في نصف الكرة الأرضية وجنوباً في نصف الكرة الأرضية الجنوبي وكذلك ستفعل مجموعات الحيوانات والنباتات تبعاً لأحوالها المثلى على افتراض أن هنالك مساحة للتحرك إليها والأنواع قادرة على ذلك(انظر صندوق رقم 11) و ربما تهاجر أنواع الحيوانات المتحركة نفسها مثلما تتحرك أحوالها البيئية المثلى على الرغم من أن الحيوانات والنباتات اللاطئة غير قادرة على الهجرة .

يتقدم توزيع الأنواع التي لها دورات حياة قصيرة نسبياً ايضاً على طول المقدمة لأن الانتخاب الطبيعي يفضل تلك الأنواع التي تكون عبر الحد الأمامي للظروف المتغيرة ويقلل معدلات بقاء تلك الأنواع التي تعيش على حافة دون المستوى الأمثل لمواطنها المتحركة .

تحتاج حدود المناطق المحمية التي تختص بمجموعة أنواع خاصة أو مواطن في الإعتبار إلى إعادة النظر في ظل هذه الظروف (على سبيل المثال : هانا وآخرون : 2007 للمواطن في المكسيك وجنوب أفريقيا).

قد تكون أنواع الأشجار بطيئة النضج ونطاق درجة حرارتها المثلى ضيق عاجزة عن البقاء إذا كانت سرعة المناخ والتغيرات البيئية المرتبطة بها أسرع من طول دورة حياتها و قد تنمو النبتات على الحافة الرئيسية ولكنها لا تصل سن الانتاج قبل أن يجلب ارتفاع درجات الحرارة ظروف دون المستوى الأمثل يمكن تحملها و من المحتمل أن تتحرك مناطق الغطاء النباتي حول الجبال إلى أعلى استجابة لارتفاع درجات الحرارة على افتراض أن الأمطار لم تتأثر كثيراً (انظر صندوق رقم 4 و

صندوق رقم 5) و قد يؤدي هذا إلى انقراض الأنواع المتوطنة المتكيفة مع الظروف في قمم الجبال المعزولة والعاجزة عن التحرك .

من المحتمل أن تكون حواجز التحرك الطبيعية التي من صنع الانسان اشكالية للعديد من الأنواع لانها تحاول أن تتحرك استجابة للظروف المتغيرة و ستكون معظم الأنواع الأرضية على الجزر عاجزة عن التحرك ما عدا الطيور والخفافيش والحشرات التي تستطيع أن تطير بحثاً عن مواطن جديدة ما لم تكن بعيدة .

تكون زيادة درجة الحرارة الناجمة عن التغير المناخي مسؤولة عن توسع مدى العديد من أنواع الحشرات نحو القطب ونحو الأعلى وعن التغيرات في علاقة المناخ والظواهر الطبيعية الموسمية مما يؤدي إلى تنمية أسرع ومعدلات تغذية أسرع وقد نقل ثلثي 35نوعاً من أنواع الفراشات تم تقديرها في أوربا مداها نحو الشمال لمسافة 35-240 كيلومتر (بارمزان وآخرون :1999) .

أدى هذا النقل في منطقة البحر المتوسط إلى انتشار آفات الحشرات مثل فراشة الصنوبر الموكبية (ثوميتوبيا بيتياكومبا : انظر صندوق رقم 17) في مساحات لم تتأثر سابقاً (باتيستي : 2008) .

أظهرتالحشرات أداءاً عالياً ومعدل وفيات أقل بسبب غياب أعدائها الرئيسيين في مناطق توزيعها الجديدة ووجود العديد من أنواع العوائل المعتادة أو المحتملة وقد لوحظت هجمات كبيرة بواسطة فراشات الصنوبر الموكبية في مواقف غابات الأرز في جبال أطلس والحالة تستحق اهتماماً خاصاً نظراً للتاثير الذي قد يكون على إدارة الغابات والمزارع الأوربية فضلاً عن أشجار الزينة .

تغير امدادات الغذاء المتغيرة لأنواع الحياة البرية أيضاً توزيع الأنواع محفزة بعض الأنواع ومثبطة أخرى .

يتفق الانخفاض في حيوانات الوعل والرنة (رانجيفر و تاراندس) في أجزاء من منطقة البوريل في الشمال مع آثار التغير المناخي المتوقعة على امداداتهم الغذائية (فورس وبويز : 2009 انظر صندوق رقم 25) .

304الصراعات على صعيد البشر والحياة البرية و الثروة الحيوانية :

يعد اتخاذ القرار بشأن الصراع بين الحيوانات البرية والبشر التي تتشارك نفس المنطقة قضية رئيسية في إدارة الحياة البرية والموارد الطبيعية وقد جعل تزايد الكثافة السكانية و زحف المستوطنات البشرية والأنشطة نحو مواطن الحياة البرية مواقع الصراع أكثر تكراراً في العقود القليلة الماضية (الفاو : 2004و لامارك وآخرون : 2009) .

يعد الاقتصاد المحلي واستخدامات الأرض هي العوامل الرئيسية التي تسبب الصراعات حول الأرض على نحو تقليدي خاصة للمجتمعات التي تعيش في المناطق الريفية وتعتمد على اقتصاد المعيشة حيث يتم تطوير المزارع التجارية الكبيرة و تتم إبادة معظم الأنواع ولكن صراع البشر والحياة البرية لا يزال مستمراً في كثير من الأحيان على الحد الفاصل لأي موطن طبيعي متبقي .

تكون الصراعات شائعة في كل المناطق التي تتعايش فيها مجموعات الحيوانات البرية والبشر وتتقاسم الموارد المحدودة و يؤثر التغير المناخي على كثافة وتكرار مثل تلك الصراعات على نحو مباشر وذلك بتعديل البيئات وانتاجيتها وتفضيل بعض الأنواع التي تسبب مشاكل للبشر ومع زيادة الكثافة السكانية فإن هذا يفاقم مواضع الصراع الموجودة حول العالم (انظر صندوق رقم 2 وصندوق رقم 3 وصندوق رقم 10) .

تصبح الصراعات أكثر كثافة حيثما تكون الماشية والزراعة مهمة لسبل المعيشة الريفية و تكون المنافسة مع الحياة البرية حول الموارد الطبيعية كثيفة في المجتمعات الريفية في البلدان النامية ويكون السكان عرضة لخسائر اقتصادية . يسبب الجفاف الشديدانخفاضاً في انتاجية الموارد الطبيعية ويرتبط بزيادة كبيرة في صراعات البشر والحياة البرية (لامارك وآخرون : 2009) وإذا أخذنا في الاعتبار معدلات النمو السكاني فإن اتجاهات التغير المناخي تزيد الطلب على الموارد والطلب المتزايد للحصول على الأراضي ومن الواضح أن صراع البشر والحياة لبرية سيستمر في المستقبل القريب .

تزايدت معظم مناطق الانتشار والهجرة التقليدية للحيوانات البرية التي تسكنها مجموعات بشرية الآن أضعافاً مضاعفة في أفريقيا و تنتقل الحياة البرية لهذه المناطق في ظل الظروف المناخية المتغيرة ويتصاعد صراع البشر والحياة البرية والنتيجة هي أن الحيوانات تقتل عادة وينتهكالبشر أيضاً محميات الحياة البريةبحثاً عن الموارد الطبيعية –غالباً العلف لإطعام ماشيته – مما يزيد من الصراع بين الحيوانات البرية والحيوانات الأليفة .

أحد الآثار الهامة لهذا التغيرهو التهديد للاتصال بين مجموعات الحياة البرية . تعيش الحديقة الوطنية بنيروبي على سبيل المثال في ظلال عاصمة كينيا وبها مجموعة سليمة من الثدييات الكبيرة وذلك فقط لأنها ترتبط بمناطق أخرى ملائمة مثل منطقة كيتنجالا المحجوزة وسهول اتثي كابيتي والآن تعزل ضغوط الزراعة المتزايدة الموقع وتجرى مفاوضات دقيقة لضمان بقاء ممرات الحيوانات البرية مفتوحة . وتتزايد مثل هذه الضغوط كل الوقت .

تتطلب الصراعات المهاجرة بين البشر والحيوانات البرية تدخلات على مختلف المستويات بدءاً من المستوى المؤسسي وانتهاءاً بالمستوى المحلي والشخصي و لا يمكن ترك الحيوانات الأليفة وحدها وتحتاج إلى حمايتها بالأسوار والتدابير الفعالة الأخرى .

يمكن أن تنخفض قدرة المجتمعات المحلية الريفية على التعايش مع الحياة البرية في أوقات تزايد الضغط على الموارد المحدودة بصورة جوهرية (ديكزمان : 2008) .

تكون الخسائر الناتجة من هجمات الحيوانات آكلي اللحوم عادة أقل من الخسائر التي تسببها العوامل الأخرى بما في ذلك معدل الوفيات الطبيعية للحيوانات الأليفة ومع ذلك فإن إدراك الضرر عادة ما يكون أكبر من الخسارة نفسها – خاصة عندما يكون الناس تحت ضغط ناتج عن عوامل أخرى لتغير بيئاتهم (ديكزمان : 2008) .

يقلل ارتفاع درجات الحرارة انتاجية النبات والغطاء النباتي في البيئات شبه الجافة وعادة ما تدخل الحيوانات البرية في هذه المناطق في منافسة مع الحيوانات الأليفة على كل من الطعام والماء فقد خربت موجات الجفاف الطويلة والأكثر تكراراً مجموعات الرعاة في شمال كينيا في العقود الحديثة مما يزيد الضغط على الموارد المحدودة المتاحة التي يجب أن يتم تقاسمها مع الحيوانات البرية (مركز تنمية المحافظة على الموارد و المعهد الدولي لتنمية المستدامة والعالم الآمن : 2009) وقد أدى هذا الوضع إلى احتمال اقل للأضرار التي تحدثها الحيوانات البرية ومعدلات أعلى للثار تجاه الحيوانات المفترسة .

صندوق رقم 12

الفيضان يفاقم الصراع بين المزارعين والتماسيح

تأثرت المناطق الجنوبية من مالاوي بالفيضانات بشكل متزايد فقد جرفت الفيضانات المستوطنات الريفية والمحاصيل و ذكر قسم إدارة شؤون الكوارث في يناير وفبراير من عام 2010م أن ما يصل إلى 14 مقاطعة في البلاد قد تأثرت بأمطار غزيرة وعواصف في بداية العام (سادك وفيوسنت :2006) .

يعد نهر شيري المنفذ الوحيد لبحيرة مالاوي و هو مصدر المياه الأكثر ملائمة للأشخاص الذين يعيشون علىضفافه ولكنها أيضاً موطن لمجموعات بارزة لتماسيح النيل (كروكوديلس نايلوتكس) وقد مكنت الأمطار الغزيرة التماسيح من التحرك نحو المناطق المغمورة بالمياه بالقرب من المناطق المأهولة بالسكان . غمرت الفيضانات من نهر شيري القرى الصغيرة محولة إياها إلى مستنقعات أصبحت موطناً للتماسيح مما جعل من المستحيل على السكان المحليين العودة واسترداد ماتبقى في مساكنهم المغمورة (كاليوويكامو، 2010) .

شكل وجود التماسيح في جنوب مالاوي منذ فترة طويلة تهديداً للبشر وقد سمحت السلطات الملاوية في الماضي بإعدام 800 تمساح في العام وقيدت أعداد عمليات الإعدام بعدد 200 تمساح في العام بعد أن أصبحت ملاوي موقعة على اتفاقية التجارة الد ولية في أنواع الحيوانات والنباتات البرية المهددة بالانقراض ونتيجة لذلك اعتبر السكان المحليون أن السلطات الحكومية لم تتخذ إجراءات كافية لحل الصراعات بين البشر والحيوانات البرية .

شجعت السلطات الحكومية إنشاء مزارع جديدة لتربية التماسيح في جنوب ملاويالآن تبعاً لقرار اتفاقية التجارة الدولية لأنواع الحيوانات والنباتات البرية رقم 11.15 حول تربية المواشي والتجارة في عينات من الأنواع التي تربى والتي حولت إلى الملحق رقم 1 والتجربة الناجحة لمزارع التماسيح في الجزء الجنوبي من البلاد وهذا يمكن أن يحول التهديد بواسطة التماسيح إلى فرصة للتجار المحليين ويتوقع أن تبدأ اثنين من أصل اربعة مزارع تم إنشاؤها لتربية التماسيح التصدير في العام 2011م – واحدة منها في مقاطعة ثايولو والأخرى في مقاطعة شيكيواوا (اتفاقية التجارة الدولية لأنواع الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض 2000و اتفاقية

التجارة الدولية لأنواع الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض 2010و سيموباندا : 2007و تينثان 2001) .

404حرائق الأراضي البرية :

يكون التغير المناخي مسؤولاً أيضاً عن تكرار الحرائق البرية الزائد وشدتها فدرجة الحرارة على وجه الخصوص إضافة إلى رطوبة الغلاف الجوي والرياح والجفاف والبرق كلها لها تأ ثير قوي على حدوث الحرائق البرية (بي.سي وزارة الغابات والمراعي فرع إدارة الحياة البرية : 2009 ويليامسون وآخرون 2009) و سيحدث هذا التغير بصورة خاصة في المناطقالتي تشكل بالفعل تهديدا رئيسياً : جنوب أفريقيا والأمريكتين واستراليا وأجزاء من أوربا (فرنسا وايطاليا والبرتغال وأسبانيا) (بوسومورث وهاندمير : 2007 و ميلر :2007) .

يزيد التغير المناخي فترات الحرائق البرية وعدد الحرائق وشدتها ومساحة المناطق المحترقة(بي.سي وزارة الغابات والمراعي فرع إدارة الحياة البرية 2009 ويليامسون وآخرون : 2009 وتون وستوكس : 2006) .

تشير التقديرات على سبيل المثال إلى أن المساحة المحروقة في كندا ستزيد بنسبة 74- % ويليامسون وآخرون : 2009) في العام وسيزيد موسم الحرائق بحوالي 30يوماً (وتون وستوكس : 2006) .

لم تصبح الحرائق أكثر شدة وأكثر تكراراً فقط ولكن من المحتمل أيضاً أن تنتشر في النظم البيئية التي لا تشتعل فيها النار بصورة تقليدية .

يحاول الأيل طويل الأذنين (أودوكوليس هيرميونيس) الفرار من حرائق الغابات.

تعاني هذه النظم البيئية من أضرار كبيرة وطويلة المدى كونها غير متكيفة مع الحرائق وتستهلك الحرائق سنوياً ملايين الهكتارات مسببة فقدان التنوع الحيوي

وحيـاة البشـر والحيوانـات (الفـاو: 2005أ) وبينمـا تطـورت بعـض نظـم الغابـات والمراعي البيئيـة علـى نحـو إيجـابي استجابة لحرائـق المتكررة الناجمـة عن أسباب بشـرية محافظـة علـى توازنهـا الحركـي وتنوعهـا الحيـوي الكبيـر فـإن الأخـرى قـد تـأثرت سـلباً ممـا نـتج عنـه دمـار الغابـات أو تـدهور الموقـع علـى المـدى الطويـل (قولدهمر :1998و 1999 الفاو : 2005أ مايرز : 2006) .

دمـرت الحرائـق البريـة فـي الأعـوام مـن 1940-2000متوسطاً يبلـغ 380 مليـون هكتار في العام (عالمياً تتراوح المساحة بين : 270-570 مليون هكتار فـي العـام (شولتز وأخرون : 2008) وتشمل هذه الحرائـق الناتجـة من مصـادر إشـعال طبيعيـة مثل: البرق ومصادر إشعال بشرية بما في ذلك الاحتراق لتنظيف الحقول للزراعـة والحرائق التي تنشأ بصورة عارضة .

يمكن أن ينتج عن الحرائق ايضاً تغير مناخي إقليمي حيث يتم في كثير من الاحيـان تدمير نسبة كبيرة من المظلة الغصـنية فـي الغابـات الاستوائية دائمـة الخضـرة علـى سبيل المثـال بواسطة الحرائـق منخفضـة الكثافـة (بـارلو وآخـرون 2003 كـوكران وشولتز : 1999) .

تقلل المعدلات الكبيرة لموت الأشجاركمية المياه المتبخرة وتزيد معدلات الجفـاف في هذه الغابات(هولدورث وأوهول : 1997) لأن الميـاه الناتجـة عن التبخـر تجعل معظم إن لم يكن كل الرطوبـة العالية عادة في نظم الغابات الإستوائية هذه (ماكيهارا و آخرون : 2000) معرضة إياها لمزيد من الحرائق .

يمكـن أن يعـاد تـدوير مـا يقـارب 50% مـن الأمطـار فـي حـوض الأمـازون مـن الرطوبـة المتبخـرة (سـالاتي وفـوز : 1984) ولـذا يمكـن أن تجعـل معـدلات مـوت الغطـاء النبـاتي التـي تسـببها الحرائـق المنـاخ الاقليمـي أكثـر جفافـاً وتتـداخل أيضـاً الغازات التي يحملها الدخان مع تساقط الأمطـار العـادي وتقلل الأمطـار (اكرمـان وآخـرون : 2000و اندريـه وآخـرون :2004 و روزينفيلـد : 1999) ممـا يفـاقم هـذا التأثير .

يعتقد بعض علمـاء المنـاخ أن شـذوذ موجـة النينـو الجنوبيـة سيصـبح أكثـر تكـراراً طالما استمرت غازات الاحتباس الحراري في التراكم في الغلاف الجوي (تيمرمـان وآخرون : 1999و ترنبيرث وهور : 1997و هانسن وآخرون : 2006) وقد سببت أحداث شذوذ موجة النينو الجنوبية الحارة سنين رطبة مما أدى إلى زيادة نمو النبات العشبي والذي سبب بدوره حرائق كبيرة أثناء سنوات النينـدا الجافـة (ميلـر:2007) وقد سببت هذه الفترات الشاذة جفاف العام 1998 وحرائق لاحقة في أنحاء أندونيسيا وحوادث حرائق كبيرة مماثلة في الأمازون (الينكار و نيبستاد وفيرا دياز : 2006 و كوكرين وآخرون : 1999 و كوكرين ولورنس : 2002) .

يحتملأن تلعـب حرائـق الغابـات الكامنـة دوراً هامـاً فـي المسـتقبل فـي الـنظم البيئيـة الحساسة للحريق بما أن الغابات الأكثر تدهوراً تتفاعل مع حالات المناخ الأكثـر شـدة (بالش وآخرون : 2008) وستؤثر هذه الحرائـق أيضـاً علـى الـدورة الهيدرولوجيـة وحمولـة الملوثـات فـي الغـلاف الجـوي وتحركـات توزيعـات الغـلاف الجـوي (الفـاو: 2005أ) .

يعرف القليل عن حساسية النظم البيئية الإستوائية وشبه الإستوائية للتغيرات لبشرية في المناخ و طبقات الغلاف الجوي و يمكن أن يخلق المستقبل مع وجود جفاف أكثر شدة وأكثر تكراراً ظروفاً لإنتشار الحرائق ويقصر فترة عودة الحرائق في هذه النظم البيئية مع إمكانية أن تؤدي إلى تدهور غابات إقليمي كبير .

يمكن أن تكون آثار الحرائق البرية على الحيوانات البرية شديدة وتكون الحيوانات بطيئة التحرك عرضة لمخاطر كبرى من معدلات الموت بسبب اللهب والدخان وتكون النجاة من الحرائق هو الخطوة الأولى للبقاء إذا تغيرت المواطن مما يعني أن الحيوانات المتشردة لن تستطيع أبداً أن تجد الطعام وتتنافس عل الأرض أو الحصول على المأوى فإنها ستموت من المجاعة والافتراس (كوكرين : 2002) . يعاني النمل على سبيل المثال في حرائق الغابات من آثار مباشرة قليلة من الحرائق الناجمة عن بناء مستعمراتها والأعشاش تحت الأرضية ولكنها حساسة بدرجة عالية لتغيرات ما بعد الحريق في المواطن والمناخات الصغرى (أندرسون :2003) وتعمل هذه الحرائق والتشويشات الأخرى مع ذلك كقوى انتخابية على مستوى الكائن المفرد إما بطريقة مباشرة بالتاثيرعلى قدرتها على استمرار عمليات دورة حياتها الحيوية أو بطريقة غير مباشرة بتحويل ظروف موطنها (جيل : 1975 و 1981و نوبل وسلاتير :1982و 1981 و روي : 1983و رايان :2002) .

يمكن أن تكون الحرائق البرية مفيدة و محددة أو محايدة للفرد و يمكن أن تكون آثار الحرائق البرية موحدة في بعض أنواع النظم البيئية أو عبر المناطق الصغيرة و يخلق تقسيم الوقود مع ذلك في العديد من الحالات عدم تجانس في سلوك الحرائق وينتج عن هذا التقسيم بدوره بقاء متغير مكانياً للحرائق منتجاً تجديد غير متجانس بعد الحرائق مما يعزز النماذج الأصلية لتقسيم الوقود (بوند وفان ويلنج : 1996) .

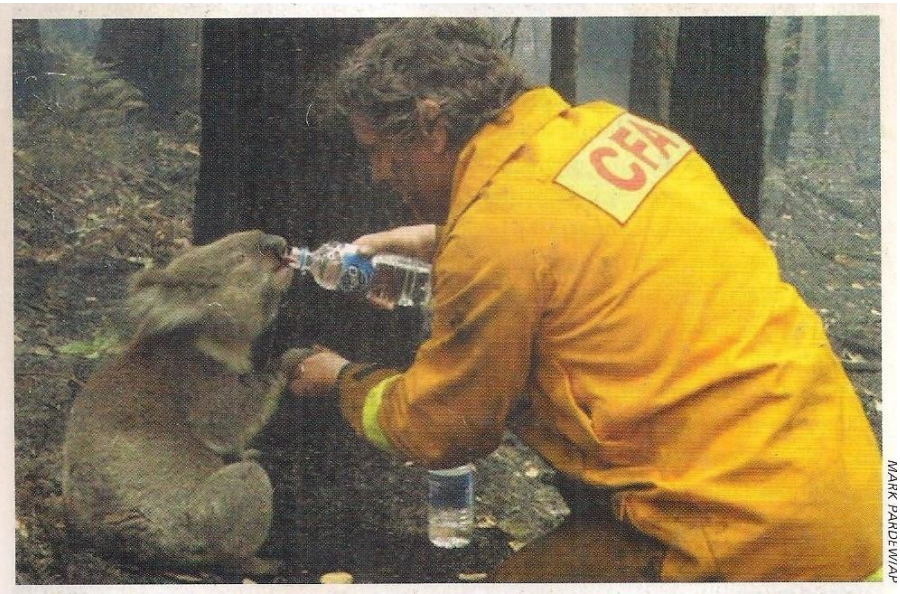
تعد الحرائق البرية نتيجة لذلك إحدى المؤثرات الرئيسية العديدة للنظم البيئية ونحتاج إلى أن نحسن ونكمل معرفتنا بنظم الحرائق البرية والأعشاب ولمناخ واقتصاديات استخدام الأراضي والموارد وذلك لكي نفهم حقيقة التغير المناخي وإدارة الحياة البرية والمحافظة على التنوع الحيوي وصحة وسلامة الإنسان . يبقى اكتساب مثل هذا الفهم للمناطق الجغرافية والنظم البيئية المختلفة تحدياً و قد يزيد الفشل في مواجهة تحدي تكيف الحياة البرية مع التغير المناخي بصورة بسيطة التهديد نحو المجتمع والطبيعة في السنوات القادمة .

صندوق رقم 13

التغير المناخي يشعل حرائق كارثية في العام 2009

عانت استراليا من حرائق برية أكثر كارثية في تاريخ الأمة المدون في فبراير من العام 2009تبعاً لموجة جفاف غير مسبوقة وقد نتج عن الاتحاد المميت بين درجة الحرارة الحارقة والرياح الشمالية الغربية الجافة من مناطق صحراء استراليا الوسطى حرائق انتشرت عبر 000 00 4 هكتار وقد دمر أكثر من 2000 منزل وقتل 173شخصاً في الحريق. يعتقد أن ما يزيد على مليون حيوان بري قد نفقت نتيجة للحرائق إضافة إلى ما يقدر ب 000 13 من حيوانات المزارع التجارية بما

في ذلك الضأن وماشية اللحوم والألبان والأغنام والدواجن والخنازير وقد فقدت العديد من الحيوانات المصاحبة أرواحها أيضاً و بينما نجد أن المدى الكامل لآثار حرائق الشجيرات على الحيوانات غير معروف فإنه من الواضح أن هذه الحرائق المكثفة والكبيرة قد أبادت مجموعات الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض أكثر من غيرها في منطقة فكتوريا مما يزيد المخاوف الرئيسية حول بقائها المستقبلي .
تزيد الحرائق المخاوف حول قضايا الرفاهيه الرئيسية إضافة إلى مخاوف المحافظة على النظم البيئية لأن عدداً لا يحصى من الحيوانات قد تضررت بشدة وقد احترقت العديد من الحيواناتوذلك غالباً في االقدم الأمامي والخلفي ولكن أعداداً لم تحصى أصابتها حروق مكثفة وهذه الحيوانات سوفتموت موتاً بطيئاً بصورة عامة ما لم تكن الحروق صغيرة ويمكن أن يتم تأهيل الحيوانات بصورة سريعة وإطلاقها ويوجد أيضاً الآلاف من الحيوانات البرية الجائعة والصغيرة اليتيمة و تشمل الإصابات الأخرى استنشاق الدخان والعظام المكسورة إصابة العيون والصدمة والجفاف (كامنيي : 2010م ماكينة أخبار روكسي : 2009م) .
تعد الحرائق البرية شائعة في استراليا وهي عامل ينظم النظم البيئية الطبيعية وقد ذكرت الاتفاقية الدولية لحماية النباتات في العام 2007م أنه من المؤكد أن الحرائق في استراليا ستزيد في الكثافة والتكرار بسبب ارتفاع درجة الحرارة الثابت عبر العقود العديدة التالية .
نشرت الحكومة الاسترالية دراسة تشير إلى أنه من المحتمل حدوث زيادة تفوق نسبة 65% في أيام مخاطر الحريق الأكثر شدة بحلول العام 2020م مقارنة بالعام 1990م و يحتمل أن تسجل الأمطار المنخفضة في جنوب شرق وجنوب غرب ووسط استراليا والتغيرات في سرعة الرياح والارتفاع المستمر في درجة الحرارة والانخفاض في الرطوبة في المستقبل القريب حيث من الممكن أن تزيد هذه الظروف مؤشرات الحريق وتقلل الفترات بين الحرائق –خاصة في جنوب استراليا ويبدو أن الغطاء النباتي والتنوع الحيوي المصاحب له في جنوب شرق وجنوب غرب استراليا عرضة لمخاطر أكبر من الغطاء النباتي في غابات السافنا في شمال استراليا (ستيفن وآخرون : 2009 والش : 2009 جمعية الحياة البرية فكتوريا : 2009) .
أنشأت لجنة لبحث أسباب الحرائق البرية المدمرة وقد أوضح التقرير الناتج الحوجة إلى تحديث سياسة حرائق الأشجار القومية بما في ذلك تحسين نظم استكشاف الحرائق وأساليب اخماد النيران إضافة إلى رصدها والإنذار المبكر لها والوقاية منها والاستعداد لها (2009: لجنة حرائق الأشجار الملكية الفيكتورية : 2010م).
وفيما يتعلق بالحياة البرية في جنوب غرب استراليا فقد خلص أحد المساهمين في التقرير إلى: (ربما تهدد التغيرات في نظم الحرائق والأمطار المنخفضة أنواع خاصة وأنماط وظيفية خاصة أنواع النباتات غير النامية الآجلة ونطاق ضيق في مجموعات نبات الكونجان المتنوعةوأضاف قائلاً : (من المحتمل أن يعزز التجانس بين المهددات التدهور في التنوع الحيوي ويؤدي إلى نقاط تحول أسرع مما يمكن إدراكها هنا (ياتس : 2009) .



يزود إطفائي الحرائق الكوالا (فاسكولاركتوس سينيريس) بالماء بعد حدوث حرائق كارثية في استراليا .

504 صحة الحيوانات البرية وأمراضها :

تعرف الأمراض المعدية الطارئة بأنها الأمراض التي ظهرت حديثاً في مجموعة أو التي وجدت في السابق ولكنها تتزايد بسرعة في حالة طارئة أو نطاق جغرافي (مورينز وكولرز وفوسي : 2004 م)و قد زادت حالات الأمراض المعدية الطارئة بصورة كبيرة منذ أربعينيات القرن الماضي و ظهرت أكثرمن 300 مرض بشري معدي (جونز وآخرون : 2008) معظمها فيروسات (تيلر و ليثان وولهاوس : 2001) . نجد أن أكثر من 62 % من الأمراض المعدية الطارئة هي من أصل حيواني المنشأ (جونز وآخرون ، 2008) وقد شكلت الأمراض المعدية الطارئة من أصل حيواني المنشأ نسبة 52% من كل حالات حدوث الأمراض المعدية الطارئة (تايلور و ليثان وودهاوس : 2001). ومن بين الأمراض المعدية الطارئةحيوانية المنشأ التي ظهرت منذ أربعينيات القرن الماضي فإن معظم حالات الأمراض المعدية الطارئة قد نشأت في الحيوانات البرية (71.8%) وقد استمر حدوثها في التزايد (جونز وآخرون : 2008) . إن فيروس غرب النيل والسارس و انفلونزا الطيور الممرضة بصورة كبيرة هي أمراض جديرة بالذكر نشأت من الحيوانات البرية وجذبت اهتمام الإعلام حديثاً بسبب طبيعتها العابرة للحدود والمخاطر التي تشكلها للصحة العامة .

يتوقع أن يؤدي التغير المناخي إلى تطور للأمراض أكثر سرعة وسط كل من البشر و أنواع الحيوانات والنباتات الأخرى حبث يلعب المرض دواً حيوياً في المجتمعات البيئية حيث يعمل كمنظم ذو قيمة للمجموعات في العديد من النظم البيئية و يعمل تنوع الممرضات في مجتمع الحياة البرية بدوره على دفع الآثار الكامنة لمسبب مرض واحد على أنواع معينة في المجتمع . تطورت مسببات الأمراض والحيوانات معاً عبر القرون وتكون الأمراض غالباً دورية

مع حجم مجموعات العوائل المتزايدة والناتج هو توازن متناغم بصورة دقيقة بين العائل و مسبب الأمراض . تعد الاستراتيجية المثلى للكائن الممرض ليست هي قتل عائله بل بالبقاء عن طريق استخدامه لمضاعفة ونشرسلالته وعندما يتم تشويش هذا التوازن بواسطة التغيرات في النظم البيئية فإن الممرضات تستطيع أن تؤثر سلباً على عوائله او الانتقال نحو أنواع وبيئات غير نمطية .

يقتصر مفهوم الصحة البيئية على صحة الغطاء النباتي على سبيل المثال في تأسيس المعايير والمؤشرات لإدارة الغابات ومع ذلك يجب أن يشمل المفهوم صحة النظام البيئي بأكمله ويغطي إضافة إلى ذلك صحة الحيوانات والناس التي تعتمد على الموارد الطبيعية و يتطابق هذا الأسلوب على سبيل المثال مع الدليل المتزايد بسرعة على الارتباط الوثيق بين صحة الإنسان والغابات (مثلاً : كولفر : 2008وكولفر وشيل وكيشي :2006) ومع الإدراك بأن هذه الارتباطات يمكن أن تتأثر بالتغير المناخي (ميني ووكنزالي بيرتوليني : 2002) .

توجد أدلة كثيرة على سبيل المثال على أن الأمراض الفيروسية حيوانية المنشأ التي تنقلها الخفافيش ربما تتأثر بالتغير المناخي وقد أفترض أن فيروس السارس التاجي و حمى الايبولا والتهاب الدماغ ترتبط كلها بطريقة ما بالتغيرات المباشرة وغير المباشرة في العلاقات بين الناس والخفافيش التي تسكن الغابات (قونزاليز وآخرون : 2008 ليروي وآخرون : 2009).

تساهم عوامل مزدوجة في ظهور الممرضات المتزايد بما في ذلك نمو المجموعات السريع لكل من الناس والماشية و تكثيف الزراعة والتعدي على مناطق الحياة البرية والاستغلال المتزايد للحياة البرية والموارد الطبيعية وتعديل المناطق الطبيعية والنظم البيئية والعولمة حيث تساهم هذه العوامل بلا شك في زيادة حدة الممرضات والقفز نحو أنواع جديدة أو الإنتشار نحو مواضع بيئية جديدة ملائمة . يمكن أن يلعب التغير المناخي أيضاً دوراً مباشراً أقل أو أكثر في تغيير ديناميكية واكولوجية الأمراض في النظم الطبيعية و تعتمد كل من الممرضات وعوائلها على العوامل المناخية بما في ذلك درجة الحرارة والرطوبة للتكاثر والبقاء .

لا تتطور معظم الكائنات الممرضة والعوائل خارجية الحرارة مثل الحشرات ولا تحيا في درجات الحرارة العليا ولها مدى محدود للحرارة والرطوبة للتكاثر المثالي . يوجد تنوع واسع من تحمل الحرارة للكائنات الممرضة فبعضها مثل الانفلونزا تفضل الفصول الباردة الرطبة ويفضل البعض الآخر البيئات الاستوائية الدافئة وقد يكون للتغير في درجة الحرارة والفصول وأنماط تساقط الأمطار آثاركبيرة خاصة على الأمراض التي تحملها العوائل على مستوى الممرض والعائل وتنظم المحددات غير البيولوجية حيوية الحشرات ودورات حياتها ونطاق موطنها (هارفل وآخرون : 2002) . يمكن أن تزيد درجات الحرارة المرتفعة حدوث الامراض بزيادة توزيع و حجم مجموعة العوائل وبزيادة مدة الفصول التي تكون فيها أنواع العوائل المعدية موجودة في البيئة .

للمناطق المعتدلة والمرتفعة شتاءً بارد مما يمنع بقاء العديد من الممرضات و أنواع الحشرات خلال العام (ريتر :2001) .

تنشا الأمراض المعدية التي تظهر حديثاً من المناطق الاستوائية حيث تكون درجات الحرارة دافئة وأكثر ملائمة لدورة حياة كل من العائل والممرض و إذا ارتفعت درجات الحرارة والأمطار أو الأ مطار أو الرطوبة العالمية كما هو متوقع بنماذج التغير المناخي فإن الممرضات والعوائل التي تقتصر بصورة طبيعية على مناطق دافئة ومنخفضة ستكون قادرة على توسيع نطاقها إلى خطوط طول وعرض غير مأهولة سابقاً مما يؤدي إلى تعرض مجموعات العوائل البسيطة .

قد يجبر تغيرالأنواع البيئية بسبب المناخ وتحول الموارد المعتمدة على المناخ مثل الغطاء النباتيالحيوانات أيضاً على تعديل أنماط تحركاتها أو هجرتها نحو نظم بيئية جديدة حيث قد تقابل أو تدخل ممرضات جديدة (التيزر : بارتل هان : 2011) .

يزيد التغير المناخي تكرار الأحوال المناخية المتطرفة التي تؤثر على دورات المرض وهذا يمكن أن يبدو أكثر أهمية من التغيرات في متوسط الأحوال المناخية (دي لاروك ، ريوس و سلينغربيرج ، 2008) لقد ارتبط إنتشار مرض حمى الوادي المتصدع بحلول عام 2012م في أفريقيا با لأمطار الموسمية فوق المتوسط وحدثت حتى مع امطار غزيرة أقل .

لدى العديد من الحشرات ناقلة الأمراض طفرات للمجموعات ترتبط مع الكميات الكبيرة للأمطار خاصة بعد فترات الجفاف الطويلة ويمكن أن يزيد الفيضان الذي يصاحب الأمطار الغزيرة الممرضات المحمولة بالماء معرضة حيوانات أكثر لإصابات محتملة .

يمكن أن تؤدي الأمطار المنخفضة والجفاف بصورة عكسية إلى تجمع الحيوانات حول موارد الغذاء والماءالمحدودة وبذا تزيد كثافة المجموعات وغالباً ما تؤدي إلى زيادة انتقال الممرضات والطفيليات.

يمكن أن يؤثر التغير المناخي أيضاً على الوضع المناعي للحيوانات العائلة بسبب الحرارة أو الضغط الغذائي (كيلي : 1980) . إذا قامت درجات الحرارة المرتفعة أو أحوال الطقس المتطرفة بالحد من توفر أو كثرة الغذاء (مثلاً : الجفاف الذي يقلل كمية الحشائش المتوفرة لحيوانات الرعي فربما تصبح الحيوانات أكثر حساسية لكميات غزيرة من الطفيليات وتعرض متزايد وحساسية للممرضات .

يمكن أن تسبب كميات الممرضات الأكثرمن المعتاد أو العدوى المشتركة مع كائنات متعددة أيضاً أنواع عوائل مقاومة عادة للاستسلام للأمراض السريرية كما هو ملاحظ في أسود سيرينجيتي (بانثيرا لي نوبيكات ، انظر صندوق رقم 14)

توجد العديد من أنواع الحيوانات البرية في جيوب صغيرة معزولة أو في نطاقات مقيدة حيث يمكن للممرضات الانتهازية أن تنتشر بسرعة مسببة خسائر كبيرة ومسببة انقراضاً محلياً للمجموعات وقد حدث هذا في العديد من مناطق العالم بما في ذلك انقراض البرمائيات بسبب مرض الشيتروميكوسيس في المناطق المدارية للأمريكتين (باوندس وآخرون :2006) وانقراض الطيور المحلية بسبب ملاريا الطيور (بلازموديوم رديكوم انظر صندوق رقم 15) في هاواي بالولايات المتحدة الأمريكيةويعتقد أن أمراضاً مثل : السعر وحمى الكلابقد لعبت أيضاً دوراً في انقراض الكلاب البرية الأفريقية (ليكون بيكوس) من نظام ماراسيرينجيتي

البيئـي فـي شـرق أفريقيـا (جينزبيـرج مـاس والبـون : 1995 مجمـوع كانيـد الاختصاصية) .

كـان انتشـاربكتريا الباسـتريوللا.فـي العـام 2010م فـي مجموعـة ظبـاء سـايقا فـي كازاخستان (سايقا تاتاريكـا) مثـال حديث فقد نفقت حـوالي 12000 ظبـاء سـايقا (معظمها إناث وعجول) خلال أسبوع واحد في إقليم أورال وهذا يمثل خسـارة أكثـر مـن نصـف المجموعـات المحليـة ونسـبة 15%^ مـن مجموعـة كازاخسـتان كلهـا (مجموعة تلغراف ميديا المحدودة : 2010) . تكررت الوفيات في العام 2011م في نفس المنطقة أثناء موسم التوالد مؤدية إلى قتل 441 من ظباء سايقا \ على الرغم من أنه لا يوجد تشخيص محدد و ربمـا سـاهم انتشـار بكتريـا الباسـتريوللاأيضـاً فـي تدهور مجموعات ظبـاء السـايقا فـي الأعـوام : 1981و 1984 و1988 (لاندرفولـد :2001) .

تحدث بكتريا باستريوللا هيموليتكـا بصـورة طبيعيـة فـي ظبـاء السـايقا الصـحيحة (لاندرفولد ، ، 2001) ومن غير الواضح إذا مـا كانـت أحـوال الطقس غير المعتـادة مثل الشتاء شديد البرودة الذي تبعه ربيع العام 2011-2012م الحـار غير المعتـاد (مجموعة تلغراف ميديا المحدودة : 2010 م)قد لعبت دوراً في حدوث معدل الوفيات الأحدث و لقد تم اعتبارالتسمم والملوثـاتالبيئيـة أيضـاًتفسيراً محتملاً للمـوت علـى نطاق واسع ولكن لم يتم تأكيد أياً من السببين (ليلس: 2011) .

يحتمـل أن يحـول التغيرالمنـاخي قابليـة تأثرمجموعـات الحيوانـات والنباتـات لعوامل العدوى الانتهازية وذلك بتغيير الظروف التـي تـؤثر علـى دورة حياة ونطـاق وبيئة أنواع ناقلات وعوائل الأمراض يعد التغير المناخي هو بـلا شـك عامـل مسـاعد مهم فـي التـأثيرعلـى ظهـور الممرضـات حـول العـالم وربمـا يلعـب دوراً أكبـر إذا وصلت التغيرات في درجات الحرارة والطقس والنظم البيئية المستويات المتوقعة .

صندوق رقم 14

هلاك الأسود الأفريقية بواسطة الممرضات المتأثرة بالمناخ

تعد الأسـود الأفريقيـة (بـانثيرا ليـو) محميـة الآن بصـورة قانونيـة فـي كـل أنحـاء نطاقها بعد أن تعرضت للصيد غيرالمنضبط في الماضي وقد درست بيئتها بصـورة مدروسة جيداً ومعروف أن بعض المجموعات تزدهر فـي منـاطق محميـة معينـة فـي أفريقيا ومع ذلك فقد ذكر أن أعداد الأفيال في تناقص في العديد من المناطق بسبب توسع الزراعة أولاً والسيطرة على الحيوانات المسببة للمشاكل التـي تلـت ذلـك وفـي بعض المناطق رياضة الصيد سيئة التنظيم .

أهلك فيروس وباء حمـى الكـلاب فـي العـام 1994م القسم الأعظـم مـن الأسـود فـي محميـة سـيرنجتي مسـبباً مـوت ثلـث المجموعـة المتوطنـة وأعقـب هذا المـوت غيـر العادي حادثاً آخر في العام 2011م في نقورونقورو كراتـر المجـاورة فـي جمهوريـة تنزانيا المتحدة و أجريت دراسة بأثر رجعي لفهم هذه الأحداث الاستثنائية ففيـروس حمى الكلاب هو مرض متوطن فـي مجموعـات الاسـود المسـتوطنة ولكنـه نـادراً مـا يسبب وفيات .

كشف تحليل عينات دم أسود محمية سيرنجتي عن وجود مستويات عالية غير معتادة من طفيل الدم الذي ينقله القراد (بابيسيا ليو) و يكشف عن هذا الطفيل عادة من بين الأنواع الأخرى في مستويات أقل في عينات الأسود وعادة لا يؤثر على صحة الحيوان وقد اكتشف وجود هذا الطفيل في مستويات عالية جدا في المفترسات التي تعاني من معدلات موت أعلى بينما كان معتدلاً في المفترسات التي لا تعاني من زيادة في معدلات الموت و هذا يشير إلى أنه من المحتمل أن العدوى المشتركة مع طفيل بابيسا و حالة المناعة المتدنية الناتجة عن ذلك قد ساهمت في الوفيات التي سببتها الممرضات الأخرى ضمن مجموعات الأسود (ديباس 2009: وامسون وآخرون : 2008) .

ارتبط كل من حدثي الوفيات الناتجة عن فيروس حمى الكلاب بالظروف البيئية في العامين 1994 و 2001م الذين كانا جافين بصورة خاصة وتلائم تكاثر القراد في نظام سيرنجتي البيئي (بوكوتيدا سبيشز) وكانت المستويات في الحيوانات آكلة الأعشاب في سيرينجتي عالية بصورة غير عادية أثناء هذه الاعوام لأن موجات الجفاف الممتدة قد أضعفت الحيوانات و كانت الأسود التي تتغذى على الفرائس سهلة الاصطياد معرضة بصورة كبيرة لمستويات عالية من العدوى بواسطة طفيل بابيسيا بسبب التركيزات الكبيرة غير المعتادة للقراد الموجودة في الحيوانات آكلة الأعشاب . تحث العدوى بطفيل بابيسيا تثبيط المناعة مما يجعل الأسود أكثر عرضة لفيروس حمى الكلاب غير المميت وقد أصبح الجفاف والعوامل الايكولوجية الناتجة التي تؤدي إلى هذه الإنتشارات أكثر انتشاراً في نظام سيرينجيتي البيئي .

خلص ميرسون وآخرون (2008) إلى أنه إذا أصبحت أحوال الطقس الشديدة أكثر تكراراً بسبب التغيرالمناخي فإنه من المحتمل أن تصبح حوادث الوفيات التي يسببها اختلال التوازن البيئي بين العوائل والممرضات أكثرانتشاراً ولها آثار مدمرة على مجموعات الأسود(ديباس : 2009، ميرسون وآخرون : 2008) .

صندوق رقم 15

ملاريا الطيور والتغير المناخي في جزر هاواي

وصلت ملاريا الطيور(بلازموديوم ريلكتوم) إلى ما يعرف اليوم بهاواي بالولايات المتحدة الأمريكية في أوائل القرن العشرين مع إدخال الصيد غير المقيم والطيور الغريبة وقد أعقب انتقال الممرضات انخفاض حاد في مجموعات أنواع الطيور المحلية .

تعد طيور جزر هاواي المتوطنة بسيطة مناعياً وإذا تعرضت للعدوى مرة واحدة تصبح مصابة بسرعة وتموت . لاحظ وارنر في العام 1968م وجود مجموعات كبيرة من طيور هاواي المتوطنة فوق ارتفاع 600 متر حيث لا يوجد بعوض وقد رصد وجودعدد قليل فقط من أنواع طيور هاواي المحلية تحت هذا الارتفاع .

يقتصر نطاق الباعوض الناقل للملاريا (كيولكس كوينكوفاسيتس) على الارتفاعات المنخفضة على الجزر لأنها لا تستطيع التكاثر بفعالية تحت درجة 13

درجة مئوية وقد أظهرت المزيد من الدراسات أن نطاق الكيولكس قد يمتد إلى ارتفاعات أعلى ولكن يميل البعوض إلى التجمع في ارتفاعات منخفضة أكثر ضيافة وحول المياه حيث توجد مواقع واسعة لتكاثر اليرقات وقد ورد حدوث مستويات أعلى من عدوى ملاريا الطيور في غابات على مستوى ارتفاع متوسط (1.500متر) حيث يتقاطع البعوض الناقل للملاريا و مدى أنواع الطيور المحلية الحساسة للمرض (اتكيمسون واتوزورم : 2010م فان رايبر وآخرون : 1986 وارنر وآخرون : 1986) .

كيفت العديد من الأنواع المحلية نطاقها وعادات البحث عن غذائها بعد دخول ملاريا الطيور مع وجودهذه الأنواع في المناطق المرتفعة والتي لها معدلات بقاء أفضل وقد عدلت الأنواع التي استمرت في التغذية في نطاقات منخفضة سلوك تغذيتهلحسباً لباعوض الناقل للملاريا وذلك عن طريق التغذية صباحاً والرجوع إلى ارقاعات عالية في المساء عندما يصبح الباعوض نشيطاً وقد حفظ هذا السلوك التكيفي بعض الأنواع المتكيفة من الإنقراض الكامل على الرغم من أن أحجام المجموعات لا تزال تتقلص بدرجة كبيرة وتقتصر على نطاقات جبلية محدودة (اتكنسون و اتوزروم : 2010 و بينج وآخرون و 2002 و فان رايبر وآخرون 1986 وارنر وآخرون : 1968) .

اظهرت المسوحات زيادة كارثية في انتشار ملاريا الطيور على مدى العقد الماضي في كل الارتفاعات عبر هاواي ويمكن أن يعزى هذا قي جزء منه إلى النشاط البشري المتزايد مما يخلق الكثير من مناطق التكاثر لنمو اليرقات ولكن يحتملأن يلعب المناخ دوراً أيضاً ويتوقع أن يسبب ارتفاع درجة الحرارة بمعدل درجتين مئويتين خسائر جذرية لأنواع الطيورالمتوطنة في هذه المناطق يمكن أن تتكاثرباعوضة الكيولكس أو تحيا في مناطق مرتفعة ومرة أخرى ستحتاج الطيور إلى أن تكيف سلوكها لتتجنب الباعوض أو إنها ستخضع للملاريا على نحو متزايد . يتوقع أن تخسر بعض الجزر ما يفوق 85% من مواطن الغابات التي تنخفض بها مخاطر الإصابة بملاريا الطيور مع اندماج إزالة الغابات بغرض الزراعة وارتفاع درجة الحرارة والذي سيؤدي بالتأكيد إلى انقراض بعض مجموعات الطيور المحلية خاصة تلك التي لها أحجام مجموعات محدودة بسبب ضغوط أخرى بواسطة الإنسان (اتكينسون واتوزورم : 2010 و بينج وآخرون :2002و فان رايبر وآخرون 1986 وارنر وآخرون : 1968) .

صندوق رقم 16

التغير المناخي يؤثر على مسارات الهجرة ومخاطر الإصابة بالمرض

تهاجر المليارات من الحيوانات كل عام في جميع أنحاء العالم وهي تتراوح من الفراشات واليعاسيب والنحل إلى الخفافيش والطيور والبقر الوحشي والحيتان . تستطيع الأنواع الطائرة عبور القارات والمحيطات وتستطيع الأنواع الأرضية عبور الجبال والأنهار بينما تستطيع الأنواع المائية السفر أعلى النهر أو تتحرك تقريباً في منتصف الطريق تحت الماء و تتوافق تحركات الحيوانات المهاجرة عادة

مع التغيرات الموسمية والهدف الأساسي من الهجرة هو عادة اكتشاف مواطن ملائمة وغزيرة الطعام لتزودها باحتياجات دورة حياتها مثل : التكاثر و طرح الريش والبيات الشتوي (نيومان : 2011م) . يحدد توقيت الوصول إلى أراضي التكاثر وأراضي البيات الشتوي للطيور المهاجرة النجاح في التكاثر والقدرة على البقاء على قيد الحياة والصحة (ارزل والمبرج و جوليمن : 2006و قوتون : 2003 إلي وآخرون: 2007و لاكسومن : 2006) .

توقت الطيور المهاجرة وصول انطلاقها على أراضي التكاثر وفترة تربية صغارها لتتزامن مع فترات القمة في وفرة الغذاء (ارزل وآخرون : 2009) .

يمكن أن يؤدي تغير أنماط المناخ إلى التوقيت الخاطيء للهجرة مما يخفض من نجاح التكاثر ويقلل حجم المجموعات (باث وآخرون : 2006) وقد ثبت أن تقلبات المناخ تؤثر على خصوبة وبقاء الكبار (بويد وفوكس : 2008و سيليت وهولمز وشيري : 2000) وتوجد أدلة متزايدة على أن توقيت الإصابة بملاريا الطيور يتأثر بالتغير المناخي (اهولا وآخرون : 2004 و باث ومرفيد : 2007و ماكريميونسكي وآخرون2007: و بارميزان : 2007و سينو وامبروسيني : 2008 فان بوسكيريك و موليفهيل وليبرمان : 2009) و إنه لمن السابق لأوانه القول في معظم الحالات ما هي المضامين طويلة المدى لهذه الآثارعلى الطيور المهاجرة .

هجرة الحيوان و مخاطر الامراض المعدية

الحيوان	المواقع والمسافات التي يقطعها	الأمراض المعدية الرئيسة	مهددات الهجرة الرئيسة
السلمون الشينوكي (اونكورهياكتس ايشاوتسكا)	هاجر الأفراد الذين يبلغون من العمر 3-4 سنوات إلى ما يزيد عن 1500 كيلومتر من أعالي المحيط الهادي إلى مواقع التبويض في المياه العذبة في المحيط الهادي شمال غرب الولايات المتحدة .	قمل البحر (ليبسواوفثوريوس سبيشز) المخاطيات (هيرمنيس شبيز)	إنشاء السدود جريان الماء المعدل بواسطة البشر إزالة الغابات مفاقس الأسماك
سلحفاة البحر الخضراء (شبلونيا ميداس)	يهاجر الأفراد البالغون مسافة 2300 كيلومتر إلى مواقع التفريخ في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية للمحيط الأطلنطي ، وخليج المكسيك ، البحر الأبيض المتوسط والباسيفيكي الهندي .	تكوين الأورام فيروس الهربس (فيبرو بابيليو ماتوسيس) البكتريا الملتوية ديدان القلب والأوعية الدموية	الصيد قسرقة البيض الصيد غير الشرعي تدمير مواطن التفريخ والتغذية
ضفدع الطين الغربي (اناكسيريس بوريس)	هجرة سنوية للتكاثر تصل إلى 6 كيلومترات من مواقع البيات (والتي من المحتمل أن تكون	الفطريات وحيدة الخلية (باترا كوكيتيريوم شبيشز) الديدان المثقبة الطفيلية	بناء الطرق . فقدان مواطن التكاثر بواسطة إزالة الغابات .

	تحت الأرض) إلى برك التكاثر في مواطن مرتفعة في غرب الولايات المتحدة .	(ريبيرولا سبيشز) الفطريات الزقية (سابروليجنيا سبيشز) .	
قنبرة الماء الحمراء (ارناريا انتربرس)	هجرة الحيوانات إلى مسافة تزيد عن 27 000 كيلومتر من مواطن التفريخ في القطب الشمالي إلى مواقع شتوية على طول سواحل كل القارات ما عدا القارة المتحمدة الجنوبية .	فيروس انفلونزا الطيور. فيروس غرب النيل . الديدان الطفيلية الداخلية المتعددة .	فقدان المواطن بسبب استخلاص السدود والمياه العذبة . فرط حصاد موارد الغذاء في مواقع توقف الطيور .
خفاش الفاكهة (بليريوس سبيشز)	مسافات هجرة قصوى غير معروفة للعديد من الأنواع يمكن أن تتراوح بين 50 - 1000 عبر جنوب شرق آسيا واستراليا .	باراميكسو فيروس مثل فيروس النيباه وفيروس الهندرا .	فقدان أراضي التغذية بواسطة إزالة الغابات. فقدان المواطن بواسطة تحويل الأرض .
اليعسوب الأغضر (اناكس جونيوس) .	المسافات الهجرة الدقيقة غير معروفة ، ولكن يسافر الأفراد البالغون مسافة 700 كيلومتر أو أكثر سنوياً من جنوب كندا وشمال الولايات المتحدة إلى أمريكا الوسطى .	وحيدة الخلية المتجمعة (جينيوريهينكس سبيشز) .	غير معروفة : يحتمل أن تكون تدمير مواطن التكاثر في المياه العذبة .
التيتل الأفريقي (كونو كايتس تورينوس) .	في السنغال ، تتحرك الحيوانات بين الفصول الرطبة والجافة عبر مساحة تمتد إلى 30 000 كيلومتر مربع .	طاعون الماشية (موربيلي فيروس سبيشز) . داء البروسيلات (بروسيلوسيس) . مرض الفم والقدم (افتاي ابيزووتيكاي) .	تغير الغطاء النباتي (انخفاض في الغطاء الشجري) . تكرار الحرائق . التعرض لمواش محلية مصابة .
سمان الفلاح (كاثاروس استيولاتس) .	يهاجر إلى مسافة تزيد عن 10 000 كيلومتر سنوياً بين أراضي التكاثر في كندا / شمال الولايات إلى المناطق الشتوية في وسط وجنوب أمريكا .	فيروس غرب النيل . مرض لايم . طفيليات الدم (هيموبروتيوس وبلازموديوم) .	فقدان المواطن في أراضي التكاثر والشتاء . نشاط حركة البناء خلال فترة الهجرة .
الحوت الرمادي(اسكيرتيوس روبوستوس) .	هجرة سنوية تزيد عن 18000 كيلومتر من مواقع التغذية في بحر بيرنج إلى أراضي التكاثر الشتوية على طول ساحل باجا –كاليفورنيا .	قمل الحوت (سيميد امفيبودس ، سياموس شبيشز) . الهدبيات (كرايتوليباس) . الديدان الطفيلية الداخلية المتعددة .	النشاط الصناعي قرب بحيرات التوالد الضخمة . التنقيب عن البترول عبر طرق الهجرة . مضايقات السفن .

من التيزر , اس و بارتل و ر. وهان و ب.أ. 2011. هجرة الحيوان ومخاطر الأمراض المعدية .العلوم ، 331(6015) :296-302. تمت إعادة طباعته بإذن من صور . أأأ إس : السلمون الشينوكي : فيشبيو ، سلحفاة البحر الحمراء : ان. باتشلر ، خفاش الفاكهة : جي . ابستين ، اليعسوب الأخضر : اي.زيلينكو ، التيتل الأفويقي : جي .راشمور ، سمان الفلاح : دي. مارغسون ، الحوت الرمادي : عالم البجار سان دييغو .

تؤثر خصائص الهجرة الأكثر دقة مثل الاتصال وسط المجموعات الفرعية على مقدرة الأنواع المهاجرة على التكيف على الأحوال البيئية المتغيرة الناجمة عن التغير المناخي (ويبستر وآخرون : 2002). إذا كان الاتصال على سبيل المثال وسط مجموعات الأوز مخطط الرأس (ارسراندیکس)قوياً فإن الأفراد ضمن كل مجموعة فرعية ستتعرض لضغوط انتقائية مشابهة في كل من مواقع التكاثر والبيات الشتوي وقد يؤدي هذا الضغط الانتقائي إلى التكيف المحلي الذي يمكن أن يحد من تأثير التغير المناخي واسع النطاق (تاكيكاوس وآخرون : 2009 ويبستر وآخرون : 2002) .

برهنت الدراسات التي أجرتها منظمة الفاو والمسح الجيولوجي للولايات المتحدة الأمريكية وشركاء آخرين على أن تغير المواطن في الصين بما في ذلك آثار الاحتباس الحراري للتغير المناخي على الجريان السطحي للأنهار الجليدية نحو الأراضي الرطبة في شنغهاي و هضبة التبت قد يغير أنماط وتوقيت هجرة الأوز باستثناء فرد واحد من الأوز من بحيرة شنغهاي بالصين و يقضي معظم الأوز فصل الشتاء في هضبة شنغهاي والتبت الجنوبية بالقرب من لاهاسا وقد ترتبط أعدادها المتزايدة في تلك المنطقة بآثار التغير المناخي والتنمية الزراعية (تاكيكاوا وآخرون 2009:) وفيما يتعلق بمخاطر المرض إذا لم يقم الأوز بالطيران لمسافات كاملة للاستفادة من المساحات الواسعة لمواطن الأراضي الرطبة للبيات الشتوي في الهند في أماكن مثل : كيولاديو وحديقة شيتوان الوطنية فإن الكثافة المتزايدة لطيور البرية في الجانب الشمالي للهيمالايا سوف تعرض نفسها لمعدلات انتقال أعلى لفيروسات الطيور مثل : انفلونزا الطيور شديدة الإمراض : وبينما تضمن الهجرة بقاء الأنواع فإنه يجب الاعتراف بأنه عندما تتحرك الأنواع عبر مساحات مكانية واسعة فإنها تحمل كائنات تجارية (بكتريا و فيروسات و فطريات أو البريونات) والتي لا تسبب مرضاً لعوائلها ولكن لديها امكانية الدخول في عوائل بسيطة أو أنواع أخرى .

يمكن أن تؤدي التغيرات في استخدام المواطن وأنماط الهجرة المرتبطة بالتغير المناخي وتنمية استخدام الأرض أو التوسع في النظام الزراعي إلى اتصال الممرضات المنتقلة و(ناقلات الأمراض) بعوائل محتملة جديدة (بما في ذلك البشر) حيث تكون الآثار خطيرة (نيومان : 2011) .

كان هنالك غزو للأنواع الجنوبية مثل : الدب الرمادي (اورسوس اركتوس هوريبيليوس) والثعلب الأحمر (فالبس فالبس) و الغزال أبيض الذيل(أودوسيليس فيرجينانس) و سمك سلمون المحيط الباسيفكي (كوينكورنكوس سبيش) والحوت القاتل (كوريسنوس اوركال) في القطب الشمالي حيث يعتقد العلماء أن التغير المناخي يسبب ارتفاعاً في درجات الحرارة أسرع من أي مكان على وجه الأرض ويظهر كل هؤلاء القادمون الجدد في مناطق يشغلها تقليدياً الدب القطبي (أورسوس ماريتيمس) و ثعلب القطب الشمالي (فالبس لاغوبس) و الوعل والرنة (رانقفير تاراندوس) و شار القطب الشمالي (سالفيلينوس البينز) وحوت بيلوغا (ديلفينابتروس لوكاس) .

تجلب الأنواع الغازية من الجنوب الأمراض التي ليس لثدييات القطب الشمالي مناعة ضدها بالإضافة إلى التسبب في تهجين أنواع القطب الشمالي نتيجة للتزاوج بين الانواع الشمالية والجنوبية القريبة من بعضها البعض والخسائر المرتبطة بالتنوع الوراثي وقد غزت ممرضات مثل : الدودة الطفيلية الشعرانية (ترايشيللا سبيش) الدببة القطبية وثعلب القطب الشمالي والناس وقد هاجم داء البروسيلات وهومرض بكتيري يوجد أحياناً في الماشية والكلاب والحيوانات البرية والبشر حيتان البلين (ميستيسيتي سبيشز) .

يمكن أن يعمل التهديد بإدخال فيروس حمى الكلاب في المرقط (مونودون مونوسيروس)البسيط مناعياً و حيتان البلوغا التي تدفع بهجرة الحوت الرائد

الوحيد(جيابليسيفالا سبيشز) وفقمة الميناء (فوكا فيتولينا) أو الدلفين (ديلفونس سبيشز) كمصدر لإدخال الفيروس (ستروزك : 2011) .
حاشية : بعد حملة في جميع أنحاء العالم لإزالة المرض ومع أخر حالة مؤكدة.

6.4 الأنواع الغازية والآفات :

يعد ارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض عالمياً و الغزو البيولوجي عاملان رئيسيان اثنان للتغيرات المناخية التي تؤثر على كوكبنا وتعمل هذه الظواهر التي يسببها البشر غالباً في تآزر للمساهمة في التراجع المستمر للتنوع الحيوي (انظر صندوق رقم 26) .

تؤثر الأنواع الغريبة الغازية على العديد من الأنواع المحلية والمواطن من خلال الافتراس والتنافس أو البحث عن الغذاء ويكون حجم هذه الآثار واضحاً عندما نضع ذلك في اعتبارنا فلقد ظل الغزو البيولوجي السبب الرئيسي لانقراض الأنواع عبر العقود الحديثة وقد حددت الأنواع الغازية كعامل رئيسي في 54% من كل الانقراضات المعروفة والعامل الوحيد في 20% من الحالات (كلافيرو و جارسيا- بيرثو : 2005) وقد أظهرت حركة الأنواع خارج نطاقها الطبيعي والتي يتدخل فيها البشر أنها تؤدي إلى إفقارعميق لتنوع الأنواع بصورة شاملة وبالتالي تغيير وظيفة النظم البيئية والعوائل .

لا تهدد الانتهاكات التنوع الحيوي بسبب تأثيرها على النظم البيئية فقط ولكنها تؤثر أيضاً على معيشة الإنسان بطرق عديدة فهي يمكن ان تحدث خللاً في النظام البيئي متلفة الخدمات التي يقدمها للبشر مما يحد من فرص الوصول للغذاء والماء للمجتمعات المحلية (فيلا وآخرون : 2010) .

تعد العديد من الآفات الزراعية الأكثر ضرراً هي من أصل أجنبي كذلك العديد من الطفيليات والممرضات التي تؤثرعلى الغابات و الأسماك وتسبب آثار اجتماعية ضخمة .

كانت المجاعة الكبرى التي أصابت ايرلندا في أواخر القرن التاسع عشر بسبب فطر اللفحة المتأخرة الدخيل (فيتو فيثورا انفيستان) والذي سبب فقدان 80% من محصول البطاطس .

سببت خسائر اقتصادية كبيرة ليس فقط بسبب تأثيرها المباشر على انتاج السلع ولكن أيضاً بسبب الموارد المطلوبة لإدارة معظم الأنواع الغازية وقد قدرت هذه التكاليف في أوربا وحدها بما يزيد عن 12 مليار جنيه استرليني في السنة . يتجاوز الضرر المقدر من غزو الأنواع 1.4 تريليون دولار أمريكي في السنة (كيتونين وأخرون و 2009: بايمينتل : 2002) .

إن حجم الآثار الحالية للأنواع الغازية ليس هو وحده الذي يسبب انزعاجاً كبيراً للمجتمع الدولي فالانتهاكات البيولوجية هي في ازدياد مستمر بسبب العولمة ونمو السياحة والتجارة والنقل وقد ازداد عدد الأنواع الأجنبية في أوربا على سبيل المثال بنسبة 76% خلال الفترة من : 1970-2007 مع عدم وجود علامة على أي

تأثير للتشبع وقد وجدت اتجاهات مماثلة في كل مناطق العالم وفي كل البيئات من النظم البيئيةاالبحرية و النظم البيئية البرية إلى نظم المياه العذبة البيئية (بوتشارت وآخرون : 2010) .

ينبغي اعتبار الأفضليات الثقافية والوفرة المؤدية إلى تجارة الحيوانات البرية المنتجات الحيوانية (القانونية وغير القانونية على حد سواء)كعامل أيضاً لأن تحركات هذه الأنواع تتزامن مع انتقال وانتشار أية ممرضات قد تكون حاملة لها .

تعتبرالآثار المشتركة المحتملة لغزو الأنواع والتغير المناخي هي مسألة تثير قلقاً كبيراً ويحتمل أن توسع الآثار الحالية لدافعي التغيرهذين في المواطن الأرضية ومواطن المياه العذبة والمواطن البحرية وهنالك العديد من الروابط بين زيادة درجة الحرارة والتغير في أنظمة الهطول وتوقيت وتوزيع نمو الغطاء النباتي وارتفاع مستوى سطح البحر وأنماط ادخال الكائنات وانتشارها خارج نطاقاتها الطبيعية .

أحد الأمثلة للأنواع الغازية هو صفير الماء (ايكهورميا كراسبيز) والذي ظل لفترة طويلة نوعاً غازياً في المناطق الاستوائية في أفريقيا وآسيا وقد غزا الآن أيضاً أنهار ايطاليا وأسبانيا و من المتوقع أن تتوسع عبر مساحة أكبر بكثير من أوربا في المستقبل نتيجة لزيادة درجة الحرارة والتي تجعل العديد من المناطق الجديدة ملائمة لهذا النبات الإستوائي .

دخلت العديد من الكائنات البحرية الأجنبية البحر الأبيض المتوسط عبر قناة السويس وتتوسع الآن خلال الحوض بسبب ارتفاع درجة حرارة مياه البحر وعلى الأرض ويتوقع أن تسبب تنحية المجتمعات البشرية نتيجة للتغير المناخي تحرك العديد من الناس والأنواع مما يفاقم آثار الغزو (بيرغيل وموي : 2010) .

هناك تنبؤات على سبيل المثال بأن زيادة الأنواع الغازية الناجمة عن التغير المناخي يمكن أن تدعم حرائق قتل الصبار الساخنة في صحراء سونوران في الولايات المتحدة الأمريكية (كارل ، ميلليلو و بيترسون : 2009) .

تشكل معالجة الانتهاكات البيولوجية والتغير المناخي إضافة إلى الآثار المشتركةتحدياً كبيراً للمجتع الدولي .

يسهل التغير المناخي انتشار فراشات الصنوبر الموكبية (ثايوميوتوبيا بيتي أوكامبا) في كل أنحاء البحر المتوسط .

صندوق رقم 17

فراشة الصنوبر الموكبية تحتل أوربا

تعد فراشة الصنوبر الموكبية(ثوميتوبيا بيتوكامبا) آفة حشرية مخاطية توجد في كل أنحاء حوض البحر الأبيض المتوسط وجنوب أوربا (باتيستي وآ خرون : 2006) و شكل يرقات المرحلة الأخيرة هماً للصحة العامة لأنها تطلق شعيرات متشرية والتي تسبب تفاعلات تحسسية شديدة للجلد (باتيستي وآخرون : 2006) .

تتغذي اليرقة على أشجار الصنوبر (باينص سبيشز) مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى تساقط شديد للأوراق وتقليل النمو مما يجعل هذا النوع آفة غابات مدمرة اقتصادياً (ستاستري وآخرون : 2006) و عائلها الأولي هو أشجار الصنوبر الأسود النمساوي (باينس نيقرا) على الرغم من أنها توجد بصورة متزايدة في عوائل جديدة مثل الصنوبرالاسكوتلندي (باين سيلفريستيس) وصنوبر الجبل (باينس موقو) (ستاستيني وآخرون : 2006) ولا يبدو أن وجود عوائل نباتية فعلية أومحتملة يحد من انتشار هذه الأنواع (باتيستي : 2004 روبينت وآخرون :2007) .

و سعت فراشة الصنوبر الموكبية نطاقها بصورة ملحوظة خلال العقود الثلاثة السابقة عبر خطوط الارتفاع وخطوط العرض وهو تغير يعزى إلى المناخ (

باتيستي وآخرون : 2006) وقد أصبحت الاندلاعات أكثرتكراراً في جنوب أوربا (روبينت وآخرون : 2007) .

يشكل تحول خطوط الارتفاع غير المسبوق من 110- 230 متر إلى مواقع الصنوبر الأعلى ارتفاعاً في جبال الألب الايطالية أثناء فصل الصيف الحار القياسي عام 2003 أكثر من ثلث التوسع المرصود على مدى السنوات الثلاثين الماضية (باتيستي وآخرون : 2006) .

امتدنطاق فراشة الصنوبر الموكبية تصاعدياً نحو ارتفاعات أعلى للهضبة الوسطى (جنوب وسط فرنسا) وجبال الألب الفرنسية متحولة بمتوسط معدل يبلغ 27.1 كيلومتر لكل عقد بين عامي 1997 و 2004 متسارعة إلى معدل 55.6 كيلومتر لكل عقد أثناء العشر سنوات الماضية وامتدت الفراشة أيضاً شمالاً نحو حوض باريس (جنوب وسط فرنسا) وقد اكتشف مستعمرة معزولة في شرق باريس في العام مؤكدة أنها قادرة على البقاء متجاوزة مناطق استطيانها الحالية .

تشير النماذج إلى أن جزءً كبيراً من شمال غرب فرنسا يمكن أن يكون له ظروف مناخية ملائمة لتوسع الأنواع (روبينت وآخرون : 2007) .

تؤثر درجة الحرارة بشدة على بقاء الفراشة وانتشارها بشدة وتنمو الفراشة أثناء فصل الشتاء في أعشاش مشتركة وتستطيع أن تتغذى فقط إذا كانت درجة حرارة العش أعلى من 9 درجات مئوية وإذا ظلت درجة حرارة الهواء أعلى من صفر درجة مئوية ليلاً (روبينت وآخرون : 2007) حيث يمكن لليرقات البقاء في فصل الشتاء فقط إذا كان متوسط درجة حرارة الهواء الدنيا أعلى من 6 درجات مئوية وإذا ظل الحد الأدنى المطلق أعلى من 16 درجة مئوية (بيمنتال وكالفادو وايرس : 2011) .

تزيد درجات الحرارة الليلية الأكثر دفئاً من نشاط الطيران سواء من حيث أعداد الفراشات البالغة المنشرة والمسافة الفعلية التي يمكن أن تغطيها (باتيستي وآخرون : 2006) .

تزيد موجات الحرارة الناتجة عن التغير المناخي بقاء الفراشات بصورة كبيرة وتكثر من توسيع نطاقها وذلك مع اعتبار أن درجة الحرارة هي عامل محدد لتحركات مجموعات الأنواع (باتيتسي وآخرون : 2006) و تزيد فصول الشتاء الأدفأ بصورة خاصة معدلات بقاء المجموعات المؤسسة في مناطق التوسع (روبينت وآخرون : 2007) .

تظل المجموعات قائمة في المنطقة إذا أدت سنة غير مؤاتية إلى قتل المستعمرات بواسطة درجات الحرارة المميتة والمجاعة وهكذا توسع نظاقها بنجاح لأن شرنقة فراشة الصنوبر الموكبية يمكن أن تدخل فترة بيات مطولة تصل إلى سبع سنوات (باتيستي وآخرون : 2006) .

يركز معظم الكتاب على آثار التغيرات المناخية البطيئة طويلة الأجل عندما يتكهنون بتوسيع نطاق هذه الأنواع في ضوء التوسع الممتد والمتسق لفراشة الصنوبر الموكبية فوق جبال الألب الإيطالية في صيف العام 2003 م ومع ذلك

فقد جادل باتيستي وآخرون : 2006 بأن التقلبات المناخية قصيرة الأجل يجب أن توضع أيضاً بعين الإعتبار عند التنبؤ باستجابة الفراشة للتغير المناخي .

صندوق رقم 18

الأنواع الغازية وصحة الإنسان

أحد آثار الانتهاكات الذي تلقى اهتماماً قليلاً حتى الآن هو تأثيرها على صحة الإنسان فهنالك العديد من الآليات التي تستطيع الأنواع الأجنبية ان تأثر بواسطتها على صحة الإنسان .

تستطيع العديد من المفصليات على سبيل المثال أن تعض ويمكن أن تنقل الأمراض بما في ذلك حمى غرب النيل و مرض لايم و التهاب المخ ونجد إن أكثر من 50% من 47 من الديدان الخيطية الأجنبية التي تم إدخالها إلى أوربا هي طفيليات داخلية للإنسان أو تسبب أمراض حيوانية المنشأ في الماشية وحيوانات الصيد (فيلا وآحرون : 2010) .

تستطيع النباتات الدخيلة أن تؤثر أيضاً على صحة الإنسان بصورة مباشرة فعشبة الرجيد الشائعة (امبروسيا ارتيمسيفوليا) على سبيل المثال هي عشبة أميركية شمالية تم إدخالها في العديد من مناطق أوربا تنتج كميات كبيرة من اللقاح لها إمكانية حساسية عالية ويحدث اللقاح حمى القش وتفاعلات الربو في نسبة عالية للغاية من المجموعات البشرية .

نجد أن 10% من الناس هم حساسون للقاح الامبروسيا وربما يطور 25% منهم تفاعلات الربو فالآثار على النظم الصحية في أوربا حيث نشأت عشبة الرجيد كبيرة فقد تجاوزت التكاليف في ألمانيا وحدها 30 مليون جنيه استرليني في السنوات الحديثة (رينهاردت وآ خرون ، 2003و فيلا وآخرون : 2010) .

تعد عشبة الخنزير الضخمة (هيراكليم مارتيقازيانم) نبات دخيل آخر يؤثر مباشرة على صحة الإنسان و هذا النبات نبات محلي في منطقة القوقاز ووسط آسيا قد تم إدخاله في العديد من الدول لأغراض الزينة وقد أصبح مؤسساً في البرية في مناطق كبيرة من غرب أوربا وشمال أمريكا و تنتج عشبة الخنزير الضخمة عصارة سامة ضوئياً تسبب التهاب جلد ضوئي نباتي (فرط حساسية الجلد للأشعة فوق البنفسجية) . يتأثر عشرات الآلاف من الناس كل عام ويمكن أن تكون حروق الجلد قاتلة في أسوأ الحالات (فيلا وآخرون : 2010) .

يمكن ان تكون آثار الأنواع الدخيلة على صحة الإنسان مباشرة فبعوضة النمر الآسيوي (ايدس البوبكتس) التي أدخلت في مناطق عديدة من العالم هي ناقلة لعدد 22 فيروس على الأقل بما في ذلك حمى الضنك وفيروس شيكونغونياوفيروس غرب النيل والتهاب الدماغ الياباني وفيروس التهاب الدماغ الخيلي الشرقي وقد سبب انتشار الأنواع في شمال ايطاليا العديد من تفشيات شيكونغوبيا وحمى الضنك .

إن مضاعفات حمى الضنك النزفية هي سبب رئيسي للمرض الخطير والموت وسط الأطفال في بعض الدول الآسيوية (منظمة الصحة العالمية 2011) .
يمكن أن يكون تأثير الانتهاكات أكثر دقة في بعض الأحيان وذلك خلال انتشار الشجيرات الغازية في شرق أفريقيا والتي توفر المأوى لذبابة التسي تسي (فيلا وآخرون : 2010) . يدعم صفير الماء المنتشر (ايكهورميا كراسبي) الذي غزا مناطق عديدة من أفريقيا و آسيا بالمثل انتشار البلهارسيا والملاريا (الأنواع الصغيرة مثل البيومفالاريا سودانيكا وبعوضة الأنوفليس) لأن ناقلات كلاً من المرضين تجد موطناً مثالياً في الأنهار التي غزاها النبات (فيلا وآخرون : 2010)

2.5 تدابيرالتكيف مع تغير المناخ :

يعتمد هذا الفصل على استنتاجات الفصول السابقةواضعاً في الاعتبار ما هي الحلول الممكنة و كيف يمكن لإدارة الحياة البرية والتخطيط لاستخدام الأراضي التكيف مع الأحوال المتغيرة بهدف تحقيق الاستدامة .
يمكن أن تكون الأدوات هي القوانين المنقحة واللوائح والسياسات وخطط الادارة ورصد واعداد تقارير مخططات الأنواع الأدلة (النباتات والحيوانات) والإدارة التكيفية والتعاون عبر الحدود واشتراك السكان المحليين ونتفيذ الاتفاقيات الدولية الخ .... إن تبني مثل هذه الأدوات والأساليب هو أمر مهم بصورة خاصة حيث تكون الآثار السالبة الشديدة للتغير المناخي على رفاه ومعيشة البشر متوقعة ولكن يجب استخدامها ضمن سياق استراتيجية واقعية حول ما الذي يمكن تحقيقه ومتى يتم تحقيقه
تعد الوقاية بالطبع خير من العلاج في حالة التغير المناخي وقد اعترف بصورة عامة بأن اتخاذ خطوات عاجلة للحد من التغير المناخي هو أمر أساسي ولكنها ظلت تثبت أنه من الصعب تحقيقها . حدث التغير المناخي بالفعل وبما أن متوسط درجات الحرارة العالمية يستمر في الارتفاع فإنه سيكون من المهم تطوير استراتيجيات للمحافظة على الأنواع والمواطن التي هي غير قادرة على التكيف مع التغير .
تندرج الاستجابة لتحديات الحياة البرية الناجمة عن التغير المناخي تحت أربع فئات رئيسية :

1. الحفاظ على النظم البيئية الحالية حيثما يكون ممكناً
2. الإدارة المتكيفة لمواجهة التغير المناخي .
3. استعادة تجديد النظم البيئية التالفة أو المتغيرة .
4. تبني أساليب المناظر الأرضية / والمناظر البحرية .

1.5 الحفاظ على النظم البيئية القائمة :

هنالك أدلة متزايدة على أن النظم البيئية الكبيرة والصحيحة والسليمة أكثر قدرة على الصمود في وجه التغير المناخي (على سبيل المثال : نوسيس : 2001 للغابات) إضافة إلى أن النظم البيئية عالية التنوع من المحتمل أن تكون أكثر مرونة في وجه التغيرات البيئية السريعة (طومسون وآخرون : 2009) ومن المسلم به أيضاً أن النظم البيئية الأكثر احتمالاً للاحتفاظ بشكلها الحالي هي تلك الواقعة في ما يسمى

بمناطق بمنأى عن المناخ وهي مناطق من المتوقعأن لا تتأثر نسبياً بالتغير المناخي وذلك لأسباب جوية وجغرافية وجيولوجية وتاريخية .

يعني الحفاظ على النظم البيئية الحالية تقوية شبكات من المناطق المحمية العالمية وتوسيعها وفي بعض الحالات تنقيتها للتركيز على المحافظة على مجموعات كبيرة من المواطن السليمة مع التركيز بصفة خاصة على المناطق الآمنة من التغير المناخي .

يشير البحث إلى أن المناطق المحمية هي أدوات فعالة للمحافظة على النظم البيئية / بالمقارنة مع الأساليب الأخرى وتستطيع أن تلعب دوراً حيوياً في حماية الحيوانات البرية في وجه التغير المناخي والأهم أن مثل تلك المناطق تساعد أيضاً على حجز الكربون بالمحافظة على الغطاء النباتي وتمد بالعديد من خدمات النظم البيئية التي تحتاجها المجتمعات البشرية لمقاومة المناخ سريع التغير مثل التخفيف من الكوارث الطبيعية و توفير الماء العذب والحفاظ على الترب (ديدولي وآخرون : 2010) .

وقد أوصى العديد من الكتاب بزيادة عدد وحجم المحميات كوسيلة لتوفير تنوع أكبر لمواطن واحتمال أعلى لاستمرار الأنواع (لولر وآخرون : 2009و نوس :2001).

من المهم دمج نماذج التغير المناخي مع تصميم وموقع المناطق المحمية لضمان قدرتها على حماية الأنواع على المدى الطويل (لولر وآخرون : 2009) سوف تسهل المحميات الأكبر و الأكثر استراتيجيات التكيف المقترحة مثل: حماية المناطق الآمنة من التغير المناخي و زيادة الترابط وتقليل الضغوط غير المناخية على الغابات . إضافة إلى أن المناطق المحمية والمحجوزة توفر فوائد هامة عديدة ، بما في ذلك القيم الترفيهية والاقتصادية (ستولتون وديودلي : 2010) .

تعد استراتيجيات حماية الغابات والتنوع المؤكدة مثل: المناطق المحجوزة هي مهمة خاصة في النظم البيئية حيث تمثل الحساسية العالية تجاه التغير المناخي جنباً إلى جنب مع تحويلالأرا ضي المكثف تهديداً خطيراً بصورة خاصة .

2.5 إدارة التكيف لمواجهة التغير المناخي :

تكون هناك حاجة للتدخلات في العديد من الحالات للحفاظ على الحيوانات البرية في ظل الأوضاع المتغيرة بسرعة .

يستعرض القسم التالي عدداً من استراتيجيات الإدارة الممكنة لمواجهة التغير المناخي .

تحريك المناطق المحمية : إذا أنشأت منطقة محمية لحماية موطن معين وتحرك هذا الموطن استجابة لظروف متغيرة فربما يكون من الضروري توسيع حدود المنطقة المحمية في اتجاه واحد والإعلان عن المنطقة التي لم تعد تحتوي على الموطن المستهدف (على سبيل المثال : تحريك المناطق المحمية الساحلية نحو الشاطيء لإرتفاع مستوى سطح البحر أو تحريك المناطق المحمية الجبلية إلى حد أبعد نحو الأعلى ويرجح أن تقاوم المجتمعات التي تعيش في مسار المناطق المحمية المتحركة تلك التحركات ما لم يتم تعويضها وإعطاؤها أرض جديدة (ربما في المنطقة المعلن عنها) و من المسلم به أن التحديات العملية لمثل هذه الاستراتيجيات هي شاقة في معظم الأماكن .

ينظر علماء البيئة أيضاً في خيارات تسمح بالعزل المؤقت لمناطق الأراضي لفترة بضع سنوات أو عقود للسماح بالهجرة الطبيعية لمواطن أكثر ملائمة .

الانتقال من مكان لآخر : إذا منعت الحواجز الجغرافية تحركاتهم الطبيعية استجابة للتغير المناخي فربما يكون من الضروري تحويل الحيوانات والنباتات إلى أماكن جديدة ويفترض هذا وجود منطقة ملائمة لم تسكنها أنواع مماثلة .

لم تكن تجارب الانتقال من مكان إلى آخر ناجحة دائمة فقد أدت انتقالات عديدة (على سبيل المثال : المكافحة البيولوجية) إلى انتشار الأنواع الأجنبية وتوجد الآن توجيهات أكثر صرامة تنظم تحركات الأنواع (على سبيل المثال: مجموعة إعادة الاخصائيين : 1998) .

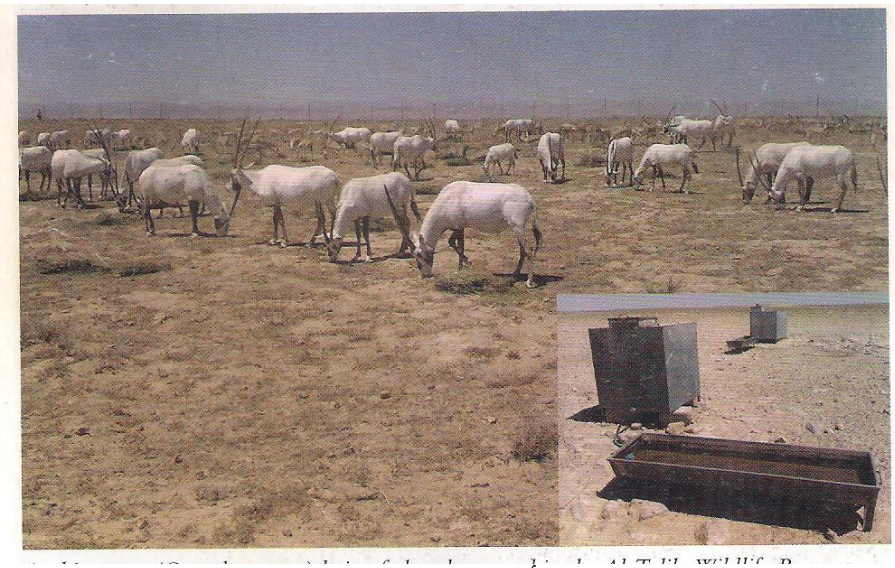
التغذية الصناعية : قد يكون من الضروري تزويد الفئات السكانية الرئيسية على المدى القصير بالتغذية الإضافية والماء لإبقائهم على قيد الحياة حتى يتم التوصل إلى حل أكثر استدامة على سبيل المثال في حالة الجفاف الذي يسببموتاً جماعياً للأنواع ذات التوزيع المحدود (انظر صندوق رقم 2) وقد نفذ هذا النوع من التدخل في محمية التليلة للحياة البرية سهول البادية جمهورية سوريا العربية لبقر الوحش العربي (أوريكس ليوكوريكس) ، وغزال الرمل العربي (غازيللا سبغتروسا ماريكا و الفاو : 2005 ب) ولمجموعات مارد البحر والتي تم إنقاذها بتوفير التغذية أثناء فترة الجفاف في كل من كينيا و (مؤسسة بورن الحرة : 2009) وزيمبابوي (باوليللو : 2011) .

تعديل المواطن : إذا كانت نباتات التغذية والتي هي مهمة لبقاء أنواع معينة تموت نتيجة للتغير المناخي فقد يكون من الممكن إثراء الموطن عن طريق زراعة نباتات بديلة قادرة على البقاء في درجات الحرارة المرتفعة بصورة أكبر .

استلزم الجفاف التعبئة الصناعية للأراضي الرطبة الرئيسية بالمياه في بعض الدول كما في حالة حديقة كيولاديو الوطنية في راجيستهان الهند على الرغم من أن هذا الأمرقد يكون خلافياً إذا كان ينظر له على أنه يأخذ الماء بعيدا عن الزراعة .

إنشاء الموطن : قد يكون من الضروري محاولة نقل المجتمعات البيئية لأنواع النباتات والحيوانات والفطريات بأكملها إلى مناطق تسقى حيثاً بواسطة نماذج هطول الأمطار في أسوأ السناريوهات على سبيل المثال حيث يتم استبدال الغابات المطرية بظروف قاحلة

تشير بعض التوقعات إلى أن منطقة الساحل في أفريقيا وأجزاء من القطب الجنوبي قد تشهد زيادة هطول الأمطار بينما سيكون هنالك ضغط كبير من المهاجرين البشر الجوعى للأرض والباحثين عن أراضي جديدة للزراعة وقد يتم تخصيص بعض المناطق في هذه الأقاليم لإعادة بناء النظم البيئية .



يزود البقر الوحشي العربي (أوريكس ليو كوريكس) بالطعام والماء في محمية الطليلةللحياة البرية في الجمهورية العربية السورية .

3.5 استعادة النظم البيئية المتضررة أو المتغيرة :

تمتد الحركة الجماعية للمواطن بصورة كبيرة وراء ما يفهم بأنه إدارة وبالمثل فإن تدهور النظم البيئية في أعداد متزايدة من الأماكن قد وصل حتى الآن لدرجة أن تقترب استجابات الإدارة لإستعادة واسعة النطاق .

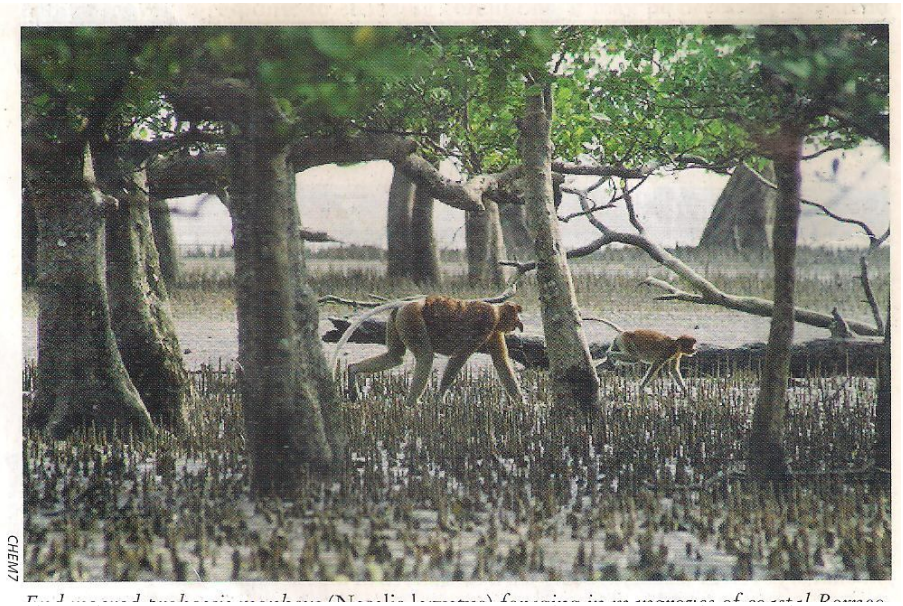
أعطى تقرير برنامج الأمم المتحدة للتقييم السريع لكوكب الميت الكوكب الحي (نيليمان وكوركوران 2010) العديد من الأمثلة لاستعادة النظام البيئي مثل : مبادرة مانغروف غرب أفريقيا واستعادة غابات مانغروف دلتا الميكونج .تسعى كلاً من المبادرتين إلى عكس خسارة غابات المانجروف التي تحمي المناطق النائية من أحوال الطقس المتطرفة مثل : الرياح والأعاصير ونظراً للدور الرئيسي الذي من المحتمل أن تلعبه استعادة النظم البيئية في إدارة الحياة البرية فقد استعرضت هذه المسألة بمزيد من التفصيل أدناه .

1.3.5 استعادة غابات المانجروف :

تشتهرالمستنقعات بأنها خطرة وكريهة الرائحة وليس لها من قيمة تذكر حتى يتم تجفيفها وتحويلها للزراعة أو استخدامات أخرى للأراضي ومع ذلك فقد أدت المخاوف من فقدان التنوع الحيوي و الخوف من التغير المناخي الخطير المتسارع إلى إعادة تقييم قيمتها .

للأراضي الرطبة والمانجروف قيمة كبيرة فيما يتعلق بخدمات النظام البيئي فهي بمثابة أرض خصبة للعديد من الأسماك ذات القيمة التجارية والمحار وتساعد على حماية الأراضي المنخفضة من الأعاصير والتسونامي .

تعمل أراضي المياه العذبة الرطبة كأنظمة لتنقية المياه في حالة مستنقعات الحث (نسيج نباتي) وتخزن كميات كبيرة من الكربون الذي حبس على مدى آلاف السنين وقد أدى التخطيط المحسن لاستخدام الأراضي واستعادة هذه النظم البيئية المهمة إلى حل كبير للمشاكل المرتبطة بتدميرها أو تدهورها .



ا تجوب لقرود الخرطومية المهددة بالانقراض في غابات بورينو الساحلية بحثاً عن الغذاء .

كانت المنطقة ذات المانغروف السليم أقل تضوراً من التسونامي في تسونامي العام 2004 في المحيط الهندي ولكن الحاجة إلى خشب البناء تعني أن غابات المانغروف تحت تهديد أكبر بعد التسونامي من أي وقت مضى .

إن لاستعادة المانجروف وحمايتها فوائد متعددة وتوفر خدمات النظام البيئي مثل : حجز الكربون و مخازن السمك المحسنة و تنظيم المناخ محلياً و (التبريد من خلال النتح الظل والحماية ضد الرياح) و السيطرة على تآكل التربة المحلي (تثبيت المنحدرات) وحماية السواحل (المانجروف لأمانة المستقبل : 2010) وخلافاً لبعض أنواع المواطن الأخرى فإنه من السهل نسبياً استعادة المانجروف أيضاً موفرة منافع على المدى القصير لكل من المجتمعات المحلية والأكثر بعداً .

صندوق رقم 19

استعادة المانجروف تساعد الناس والحيوانات البرية في خليج قازي

استغلت غابات المانجروف الطبيعية في خليج قازي على الساحل الجنوبي لكينيا لعدد من الاعوام حيث كان الخشب يستخدم في سبعينيات القرن الماضي كوقود للصناعة ولأعمدة البناء وقد أصبحت المنطقة موقعاً لأنشطة استزراع الغابات التجريبية بين عامي 1991و1994 وتشمل هذه المجتمعات المحلية التي شاركت في زراعة الشتول وقدكان مجتمع الصيد المحلي مهتماً بالمشاركة لأن الموارد التي تعتمد عليها كانت تتناقص بمعدل يبعث على الانزعاجوأوضاعهم تزداد سوءاً . وافق رعاة الأغنام المحليون على عدم السماح لحيواناتهم بدخول المزارع الجديدة للرعي وعلى تقييد الحيوانات حتى يتم إنشاء الأشجار (بوزير وآخرون : 2004) .

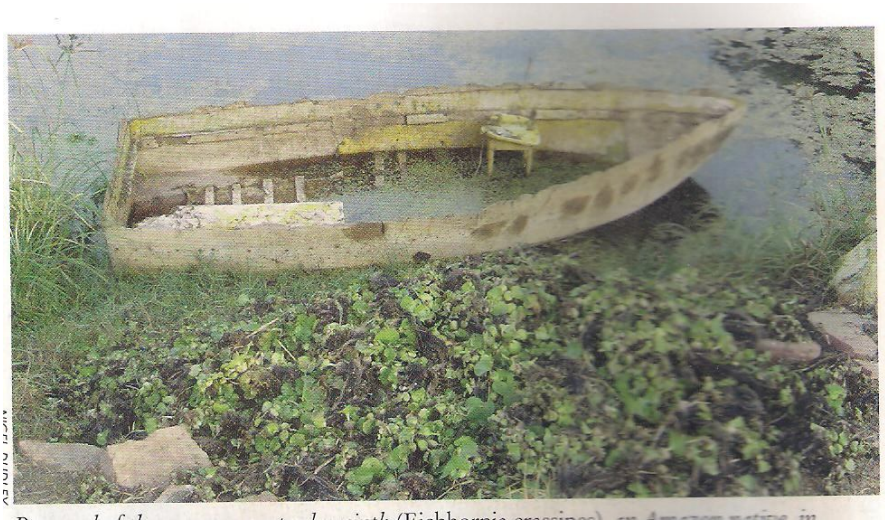
ذكرت دراسة قام بها بوزير وآخرون : 2004 أن خصوبة الأنواع الموجودة في المواقع المستزرعة مقارنة بعدد أنواع السمك والسرطان الموجودة في المساحات التي استصلحت مع تلك الموجودة في مناطق مفتوحة من غير مانجروف ومناطق دون عوائق وقد وجدت كثافة أعلى من سرطان البحر في مواضع الاستزراع مقارنة مع المواضع الطبيعية بالرغم من عدم تسجيل أي اختلاف في تنوع أنواع سرطان البحر بين المواقع ومع ذلك فإننا عندما نقارن عدد الأنواع بين المناطق التي استصلحت والمناطق المكشوفة فإنه يبدو أن أنواع السرطان الجديدة قد تم تعيننها في المناطق التي تم استصلاحها ، وهو ما لم يحدث في المناطق المكشوفة .

اكتشفت رواسب الحيوانات القاعية بكثافات أعلى في مواضع الاستزراع مع وجود أصناف جديدة في هذه المواقع وقد أدى استزراع المانغروف إلى انتعاش عمل النظام البيئي من حيث تزويد المواطن برواسب الحيوانات القاعية و أنواع السرطان وأدير المكان بعد ذلك للسياحة مع وجود نساء من المجتمعات المحلية مشاركات في مشروع ممر المانجروف .

يمكن المشروع الزوار من التمتع بالمشي لمسافة 300 متر خلال غابات المانغروف وعرض منتجات صيد الأسماك للبيع (بوزير وآخرون : 2004 و واهينيا : 2010) .

20305استعادة المياه الداخلية :

خلق التجفيف و التلوث وبناء الممرات المائية للري والطاقة وتسوية قنوات المياه وشق القنوات وإدخال أنواع السمك الغازية في كل مكان في العالم . للعديد من هذه التغيرات آثار مباشرة على الحياة البرية و الأخرى محل خلاف بسبب آثارها المحتملة على البشر .



إزالة زنبق الماء المنتشر(ايكهورنيا كرايسيبس) موطنه الأصلي الأمازون في جديقة كيولاديو الوطنية راجستان والهند .
يسبب بناء السدود في السهول الفيضية الطبيعية على سبيل المثال تأثير أكبر للفيضانات أسفل مجرى النهر . يمكن أن يسبب التلوث خسائر كارثية لمجتمعات الصيد المحلية .
يمكن أن تتراوح استعادة النظم البيئية من السيطرة على التلوث إلى إزالة الأنواع الغازية وإعادة إنشاء التدفق التقليدي أو نماذج الفيضانات والإعادة الكاملة لمناطق الأراضي الرطبة وبينما نجد أنه من الصعب إن لم يكن مستحيلاً إعادة مجتمع المياه العذبة إلى تكوينها الأصلي الصحيح وعملها فإن التغيرات الصغرى يمكن أن تصنع اختلافات رئيسية في مقدرتها على دعم الحياة البرية وتعتزم بعض السلطات المحلية التخلي عن مساحات معينة من الأراضي المنخفضة للفيضان الموسمي أو لتوغل المد والجزر وبالتالي توفر مساحة لارتفاع منسوب المياه والتي يمكن أن يكون لها فوائد رئيسية للحياة البرية بالإضافة إلى أن استعادة السهول الفيضية الطبيعية ونظم المياه العذبة البيئية يمكن أن تقلل من تكاليف السيطرة على الفيضان بينما تستعيد المواطن للطيور المائية وأنواع المياه العذبة ويمكن أن تقلل أيضاً من تكاليف تنقية الماء للاستخدام المنزلي و ذلك بعملها كمرشح طبيعي (بيرق كامب وآخرون 2003) .

صندوق رقم 20
استعادة الأراضي الرطبة يجلب الطاقة للناس

تنتج رواندا مع أمطارها الغزيرة وتضاريسها المتموجة الكثير من احتياجاتها من الكهرباء من محطات الطاقة الكهرومائية ويأتي 90% من تيارها الكهربائي من محطتين : نتاروكا و موكونجوا وتغذى محطة نتاروكا بالمياه من بحيرة بوليرا التي تتدفق نحو بحيرة روهوندو واللتان تتغذى كل منهما من أراضي روقيزي الرطبة . تعد هذه الأراضي الرطبة فقط مواقع رامسار في رواندا مما يعني أنها مدرجة بأنها ذات أهمية دولية بواسطة اتفاقية رامسار (اتفاقية الأهمية الدولية للأراضي الرطبة) وتوجد بها أكبر مجموعات العالم من الطائر المغرد (براديبيتيروس قروري) . يشمل خط تقسيم المياه أكثر المناطق كثافة سكانية في المناطق الريفية في أفريقيا مع وجود 500 شخص لكل كيلومتر مربع يكابدون من أجل كسب أرزاقهم من الأرض (هوف و باري ولوجارا: 2011) .
عانت البلاد في العامين 2003-2004قصاً خطيراً في الطاقة عندما عنى انخفاض مستويات الميله أن محطة طاقة نتاروكا يمكن أن تشغل فقط واحداً من توربيناتها الثلاثة و بما أن إنتاج المحطات المائية قد انخفض فقد اضطرت الحكومة

الرواندية لتعويض النقص باستخدام مولدات تحرق وقود مستورد عن طريق البر من الساحل الأفريقي الشرقي بتكلفة تفوق 65000 دولار أمريكي في اليوم –مما جعل كهرباء رواندا من ضمن الأغلى تكلفة في العالم في ذلك الوقت إضافة إلى أن مستوى المياه الجوفية قد أثر أيضاً بصورة سالبة على مجتمعات الصيد المحلية وفقدان التربة من المزارع المتضررة بالتعرية على جوانب التلال المنحدرة وزيادة عكارة الماء (هوفر و باري و لوجارا : 2011) .

قادت أزمة الكهرباء حكومة جمهورية رواندا إلى تنفيذ سياسة بيئية وطنية وحظرت كل أنشطة التجفيف والأنشطة الزراعية في أراضي روجيزي الرطبة وملأت خنادق الصرف ولكن دعم مزارعي الكفاف في نفس الوقت بالتدريب على حماية المستجمعات المائية و شملت هذه المساعدة مبادرات السيطرة على التعرية مثل زراعة حزام من الخيزران والأعشاب حول الأراضي الرطبة وزراعة الأشجار حول جوانب التلال المحيطة وتوزيع مواقد فعالة في استهلاك الوقود لتقليل الطلب على خشب الوقود والفحم(هوف و باري ولوجارا : 2011) .

استعيد تدفق بحيرة بوليرا الآن وتعمل محطة توليد الطاقة الكهربائية بكامل طاقتها وقد توقف فقدان التنوع الحيوي واستفادالناس من استعادة النظام في نواح عديدة من خلال تحسين الصيد في البحيرة وإمداد مائي أنظف وزيادة السياحة وتوفير فرص العمل والتدريب في أساليب المعيشة الأخرى .

قدمت شبكة الأراضي الرطبة العالمية لرواندا جائزة الكوكب الأخضر لاستعادة نظام أراضي روجيزي –بوليرا-روهوندو الرطبة في العام 2010 (كاجير: 2010) اعترافاً باهمية النظام البيئي كممر للطيور المهاجرة والتحسينات الكبيرة لنظام البيئي للأراضي الرطبة التي تلي إزالة قنوات الصرف .

وعلى الرغم من أن هذه التدابير الناجحة لم يتم تحريكها مباشرة بواسطة التغير المناخي فإنها ستجعل البلاد أكثر مرونة للتغيرات في درجات الحرارة وتساقط الأمطار وتعمل كنموذج لفوائد التخطيط لاستخدام الأرض(هوف و باري ولوجارا: 2011) .

صندوق رقم 21

استعادة اتصال الأراضي الرطبة في سومرست

تحتوي مقاطعة سومرست في جنوب غرب انجلترا بالمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وشمال ايرلندا مناطق منخفضة واسعة النطاق تغمرها المياه بشكل طبيعي كل شتاء و تعني كلمة سومرست حرفياً(مستوطنات الصيف) لأن المزارعين في عصور ما قبل التاريخ انتقلوا إلى أرض مرتفعة مع مواشيهم أثناء فصل الشتاء لتفادي ارتفاع منسوب المياه وقد استنزفت معظم الأراضي الرطبة ودمرت قطع الخث معظم الأراضي البور وجزأت مواطن طبيعية أخرى ولكن على الرغم من هذه التغيرات فإن سومرست لا تزال تمثل ربع أراضي الرعي في السهول الفيضية والمناطق الساحلية في البلاد أكثر من 000 75 هكتار أكثرها مناطق مهمة للطيور (اداس : 1995) .

أدرج عدد من المواطن الطبيعية في سلسلة المواطن المحمية للدولة والمنظمات غير الحكومية وكذلك تمت حمايتها من خلال التحكم في المحافظة على 25موقعاً ذات اهتمام علمي خاص (تخصيص قانوني) ومن خلال تخصيص الاتحاد الأوربي للمناطق حساسة بيئياً وقد بيعت أراضي الخث التي كانت تحصد في السابق لأجل الوقود من قبل الحكومة والمنظمات غير الحكومية وتم استعادتها عن طريق حفر سلسلة من البحيرات المترابطة وتشجيع الغطاء النباتي المحلي و تتزايد مجموعات الطيور الخواضة والطيور الجارحة نتيجة لذلك وقد عاد القندس الأوربي (لوترا لوترا)الذي كان مهدداً في السابق .

تربط المحافظة المواطن المحلية المتبقية من خلال التجديد وإعادة نماذج الفيضان التقليدية والتي تربط أيضاً المواقع على أساس مؤقت مما يسمح بانتشار المخلوقات المائية (الطبيعة الانجليزية : 1997 و ديودلي وراو : 2008) وقد أعطيت هذه الجهود مزيد من قوة الدفع بواسطة الآثار المحتملة للتغير المناخي .

يحتمل زيادة وتيرة ومستوى حدوث الفيضان في العقود القليلة الماضية مما سيسرع ارتفاع مستوى سطح البحر (هيث وايت ، 1993) .

تدرك الحكومات المحلية والقومية بأنه سيكونمن المكلف جداً حماية كل البلاد وتهدف بدلاً من ذلك إلى التركيز على مراكز المجموعات مما يسمح بعودة الفيضانات الموسمية لبعض المزارع الهامشية المنخفضة و يمكن أن تعيد التغيرات خلال القرن التالي أنواع المواطن التي تدهورت أو فقدت منذ آلاف السنين حيث يمكن أن تخلق اتحاد المحاولات الواقعية لمعالجة التغير المناخي المحتمل مع الاستعادة المركزة روابط للمواطن في كل أنحاء البلاد وبسبب وجود طيور المياه المهاجرة فإن لها آثار اقليمية مهمة كذلك .

صندوق رقم 22

استعادة أراضي الخث تجلب فوائد مضاعفة

تغطي أراضي الخث 3% من سطح أرض العالم ولكنها مستودع الكربون الوحيد للعالم وتشير التقديرات إلى أن 550 طن من الكربون مخزنة في أراضي الخث حول العالم ولكن انهيار مواطن أراضي الخث يطلق هذا الكربون وترتكز معظم التوقعات حول التغير المناخي المنطلق بسرعة على احتمال المزيد من انهيار أراضي الخث الشمالية مما يخلق حلقة مفرغة بين اطلاق الكربون والتغير المناخي (باريش وآخرون : 2007و سابين وآخرون : 2004) ولذا فقد أصبحت استعادة أراضي الخث أولوية ملحة .

يحتمل أن تفيد المحافظة النباتات الأصلية والحيوانات البرية المرتبطة بمناطق الأراضي الرطبة و تجري إقامة المشاريع في العديد من البلاد وقد أعيدت 40000 هكتار من أراضي الخث المتدهورة في روسيا البيضاء على سبيل المثال إلى حالتها الطبيعية ونتظر 150 000 هكتار أخرى الإعادة و يقع نصف هذه المساحات بالفعل فيمناطق محمية رسمياً ولذلك يجب ضمان مستقبلها وسوف تحمى البقية حالما تتم استعادتها ويعتقد أن العمل الذي تم انجازه بالفعل قد أدى إلى

انخفاض سنوي في انبعاثات غازات الدفيئة يساوي 000 448 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من حرائق أراضي الخث والتعدين وقد وفر استصلاح أراضي الخث المتدهورة أيضاً للحكومة حوالي 1.5 مليون دولار أمريكيسنوياً من حيث التكاليف الملغاة لعمليات مكافحة الحرائق .

تحظى مشروعات الإعادة بتأييد واسع من قبل المجتمعات المحلية و التي تستفيد من الوصول إلى أراضي صيد الأسماك والصيد الرطبة وجمع النباتات الطبية والتوت البري (راكوفيتش وبامبالوف في الصحافة) .

30305استعادة الغابات :

ظلت إزالة الغابات نشاطاً بشرياً لآلاف السنين و تشير التقديرات إلى أننا دمرنا حوالي نصف غابات العالم وأنه قد تزايد معدل التدمير خلال القرن الماضي ومع ذلك هنالك علامات على أن هذا الاتجاه قد بدأ في الانعكاس حديثاً .

تعد استعادة الغابات جزء من هذا التغيير وقد تكاثرت مشاريع استعادة التلال الجرداءعلى الرغم من كونها في كثير من الأحيان تكون على أساس مخصص و اتباع نهج أكثر انتظاماً لمعالجة أسباب إزالة الغابات وتخطيط المناظر الطبيعية لاستخدامها في المستقبل هو أكثر احتمالاً للنجاح (هوبز ونورتون : 1996) .

يؤدي استخدام أنواع الأشجار الأصلية إلى إعادة نظم بيئية مماثلة لتلك التي فقدت قبل عقود أو حتى قبل قرون وقد تزيد زراعة الأشجار الغريبة لغرض خشب البناء ولب الخشب مساحة الأرض المغطاة بالأشجار على الرغم من أن البعض قد يتساءل عما إذا كان يمكن أن تسمى المزارع الأحادية غابات .

يمكن تقسيم استعادة الغابات إلى ثلاثة أنواع رئيسية (مانسوريان و فالوري وديودلي : 2005) المدرجة في ترتيب هنا حسب زيادة التكاليف :

1. عملية طبيعية : وتحدث هذه عندما تزال الضغوط الموجودة على الغابات مثل : ترك الأراضي الزراعية في أوربا والذي أدى إلى إعادة رئيسية للغابات .

2. الاستعادة المخطط لها : ويحدث هذا عندما يتم نقل المناطق من الضغوط بصورة اصطناعية مثل إقامة سياجات للحماية ضد حيوانات الرعي وإعادة النمو الذي يحدث خلال العمليات الطبيعية .

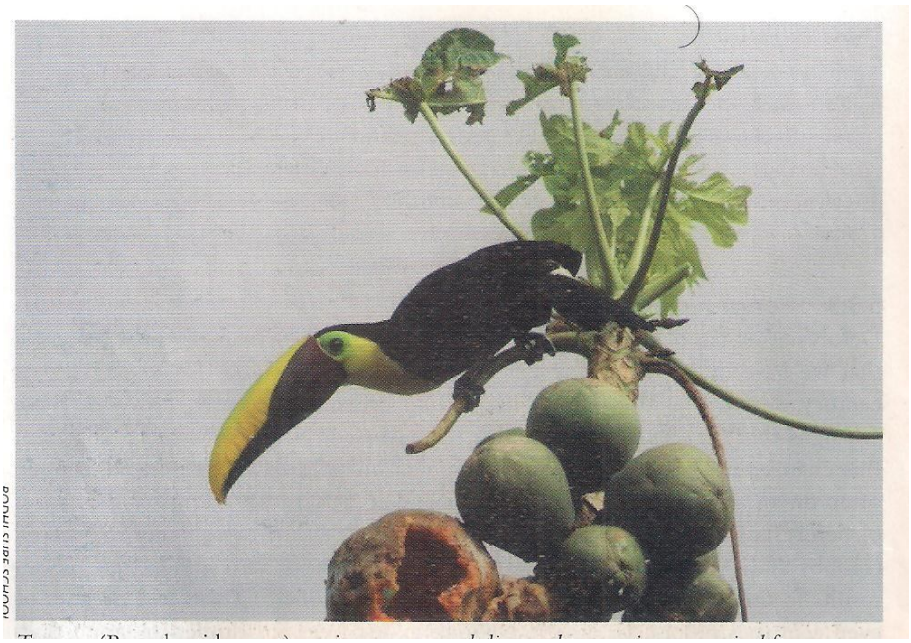
3. الزراعة النشطة للأشجار : ويحدث هذا عندما تقوم المنظمات العامة والخاصة إضافة إلى الأفراد بزراعة الشتول .

إن المحافظة علىالحياة البرية واستعادة الغابات غالباً ما تكون متعاضدة مع بعضها البعض .

أثبت استخدام العوامل الطبيعية لنثر البذور لتعزيز إعادة استزراع الغابات نجاحه في كثير من الحالات . يتم نثر بذور ما يزيد على 95% من أنواع الأشجار الإستوائية بواسطة الحيوانات – بما في ذلك الطيور والخفافيش والقرود والأفيال وذوات الحوافر وحتى الأسماك (في غابات الأمازون التي تغمرها المياه موسمياً) . تنثر الأفيال(لوكسودونتا سبيتشز والفاس ماكسيمس) في الغابات الأفريقية والآسيوية بذوراً أكثر من غيرها من الأنواع من حيث الكمية وعدد الأنواع والمسافة من النبات

الأم مما يؤدي إلى وصفها ب(كبير بستانيي الغابة) (كامبوس ارسيز وبليك في الصحافة) .

تنتج بعض أنواع الأشجار مثل : بلانايتس ويلسوميانابذوراً كبيرة الأفيال فقط قادرة على نثرها (بابوتيرا و سافيل و براون : 2007) و تلعب القرود أيضاً دوراً في الحفاظ على التنوع الحيوي للغابات وقد اكتشف أن القرود تنثر 75%نوعاً من الأشجار في حديقة تاي الوطنية ساحل العاج منها حوالي 69% تم نثرها تقريباً حصرياً بواسطتها (كوني وآخرون : 2008) .



طيور الطوقان (رامفاستيداي سبيتشز) عوامل مهمة لنثر البذور في الغابات الإستوائية الجديدة .

ولذلك فإن حماية ناثري البذور هو عنصر مهم لاستزراع الغابات إذا كان الهدف هو استعادة الغابات الغنية بالتنوع الحيوي .

تحمل الحيوانات البذور في أحشائها بعد أن تتغذى على الثمار وتطرحها في المناطق المستزرعة حديثاً إذا كان يمكن المحافظة على وجود ممربين الغابات الطبيعية الموجودة والمناطق المستزرعة ويمكن زيادة امكانية حدوث هذا بزراعة أنواع إطارية والتي تنتج الثمار التي تجذب الحيوانات آكلة الثمار من الغابات المجاورة وحتى إذا لم يوجد ممر فإن الطيور والخفافيش ستطير نحو المناطق المستزرعة حالما و تبدأ الأشجارالجديدة في الإثمار وسوف تغامر بعض الحيوانات مثل القرود والأفيال عبر المناظر الطبيعية للوصول إلى مصادر غذاء جديدة .

صندوق رقم 23

استعادة الغابات الاستوائية الجافة بمساعدة الطيور والثدييات

تتميز المرتفعات الشمالية لتايلاند بالغابات الاستوائية الجافة موسمياً والتي من المحتمل أن تتعرض لضغط إضافي حتى من ظروف أكثر جفافاً في ظل التغير المناخي .

يمثل بيع الأشجار تجارياً التهديد الفوري الرئيسي للمحافظة عليها مما يؤدي إلى مشاكل متزايدة من تدهور الغابات وتجزئتها وقد حظرت الحكومة قطع الأشجار استجابة للتهديدات وأنشأت مناطق محمية لوقف الأنشطة البشرية المدمرة في المناطق الرئيسية و أدى التعاون الدولي إلى تنمية ممارسات الإدارة لمكافحة قطع الغابات وتدهورها وتشمل هذه الممارسات أنشطة استعادة الغابات في حديقة دوي سوثيب –بوي الوطنية شمال غرب شياتغ ماي في إقليم شمال تايلاند (بلاكسلي واليوت : 2003) .

عانت المنطقة من مناخ شبيه بالرياح الموسمية مع مواسم رطبة وجافة قوية . إن التجديد الطبيعي للغطاء النباتي المحلي ليس كافياً لإلغاء عمليات تدهور الغابات والتي لا تشمل فقط قطع الأشجار ولكن تشمل ايضاً ظروف مناخية متنوعة وتعرض للحرائق خلال الفصول الجافة (بلاكسيلي واليوت : 2003) .

كيفت وحدة أبحاث استعادة الغابات في جامعة شيانغ ماي بالتعاون مع المكتب الرئيسي لحديقة دوي سوثيب –بوي وأبحاث البساتين الدولية للمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية أسلوب الأنواع الإطارية لاستعادة الغابات الجافة موسمياً في مواقع مستجمعات المياه المتدهورة في جبال شمال تايلاند وقد أعيد الهيكل والوظيفة الأساسيتين للغابات بصورة سريعة بزراعة خليط من أشجار الغابات المحلية المختارة بعناية(في كل من الأطوار الأولى والنهائية) بما في ذلك الأنواع المثمرة التي تجذب الحيوانات آكلة الثمار و الطيور والثدييات بصورة رئيسية .

عندما تثمر الأشجار المزروعة فإنها تجذب الحيوانات الناثرة للبذور من الغابات الطبيعية المباشرة وتبدأ استعادة التنوع الحيوي ويحتوي روث الحيوانات على بذور أنواع نباتات إضافية وبالتالي يضاف إلى تنوع المواقع المستعادة (بلاكيسلي واليوت 2003) .

صممت التجارب في المشتل لتنمية الممارسات البستانية لتحسين حيوية وصحة البادرات . لقد تم إنشاء قطع أرض تجريبية سنوياً منذ العام 1998م في شراكة مع مجتمع قبائل همونغ الجبلية التي تعيش في حديقة دوي ثوسيب- بوي .

تساعد وحدة أبحاث استعادة الغابات في جامعة شيانغ ماي القرويين على إقامة مشتل أشجار خاص بمجتمعهم لإختبار عملية الأساليب الجديدة التي تم تطويرها في أراضي الأبحاث (بلاكيسلي واليوت : 2003) .

أظهر المشروع أنه يمكن استعادة الغطاء الغابي للتلال المتدهورة للغاية على ارتفاع 300 1 متر خلال 3 إلى 4 سنوات و يبدأ إغلاق المظلة في الحدوث بنهاية السنة الثانيةبعد الزراعة وتكتمل تقريباً بنهاية السنة الرابعة و تجذب أعداد الحشرات

المتزايدة في الأراضي المزروعة الطيور والثدييات المحتملة ذات التغذية المختلطة . وبهذه الطريقة تعود المواقع المتدهورة تدريجياً إلى تركيبة أنواع الأشجار للغابات المحلية الأصلية (بلاكيسلي واليوت : 2003) .

استعادة السافنا والمراعي :

تبقى المراعي والسافنا في كثير من الأحيان على قيد الحياة من خلال تحقيق توازن دقيق بين الرعي والحرائق والظروف المناخية : فالتغييرات التي تطرأ على أي منها يمكن أن تخل بالنظام البيئي وهكذا فإنه من المحتمل أن يتطلب كلا النظامين البيئيين أنشطة استعادة متكررة في ظل ظروف التغير المناخي .

تقع استعادة النظم البيئية ضمن ثلاثة أنواع رئيسية :

1. مكافحة التدهور : استعادة المراعي والسافنا في المناطق التي تدهورت في الحالات القصوى إلى شبه صحراء أو صحراء .
2. مكافحة التغيير: استعادة خليط الأنواع الأصلية وأداء النظم البيئية إلى المراعي التي تم تغييرها جذرياً بواسطة الرعي الجائر و توغل الأنواع الجائرة أو الزراعة المتعمدة للأنواع غير الأصلية .
3. مكافحة الغزو : استعادة المراعي والسافنا حيث أدت كل من الزراعة المتعمدة و إزالة الحيوانات العاشبة إلى غزو الأشجار القصيرة أو الغابات .

قد تكون استعادة الكتلة الحيوية للتربة مهمة كأهمية استعادة النباتات الحية على المدى الطويل من حيث استقرار النظام ويحتمل أن يزيد التغير المناخي الذي يؤدي إلى جفاف أكبر و نماذج طقس أكثر اضطراباً والتي تزيد مخاطر العواصف الترابية والرملية في المناطق القاحلة الحاجة إلى استعادة النظم البيئية فمن الناحية العملية تتضمن الاستعادة تقليل ضغط الرعي والذي يمكن أن يخلق الحاجة إلى مفاوضات دقيقة مع المزارعين والرعاة .

يمكن أن يساعد تركيز الاستعادة على المناطق الرئيسية ، على سبيل المثال على طول طريق هجرة الطيور والثدييات على تعظيم العائد على الاستثمارات .

تعد سافنا البلوط الفليني في البحر المتوسط (انظر صندوق رقم 8) مثال لكيف يمكن أن تكون النظم البيئية الثقافية ذات الإدارة الجيدة مفيدة لمجموعة من الحيوانات البرية وهي مهددة بمجموعة عوامل متعلقة بالإدارة وبالبيئة في كل أنحاء مداها .

تشمل عوامل الإدارة فقر السياسات والحكم ونقص القدرات التقنية والاستثمارغير الملائم في الإدارة المستدامة وممارسات الاستعادة حيث تتفاقم هذه العوامل بواسطة آثار التغير المناخي : الحساسية المتزايدة لأشجار البلوط تجاه الأمراض الآفات وحرائق الغابات الكبيرة والتي تؤدي في النهاية إلى فقدان إضافي للتنوع الحيوي .

صندوق رقم 24

انتعاش المراعي والحيوانات العاشبة بعد الجفاف في امبوسيلي

يعد حوض امبوسيلي في جنوب كينيا الذي يضم حديقة امبوسيلي الوطنية في قلبه ونظام امبوسيلي البيئي على نطاق أوسع هو ملجأ موسمي للحيوانات العاشبة خلال موسم الجفاف و تغذي المياه الذائبة من جبل كلمنجارو الحوض وتوفر مصدر ماء

دائم في شكل مستنقعات كبيرة في حديقة امبوسيلي الوطنية بينما تملأ الأمطار الموسميةالسهول الفيضية لبحيرة امبوسيلي .

تتجمع الحيوانات العاشبة المهاجرة التي ترتبط تحركاتها مباشرة بالأمطار الموسمية وتوافر المياه في مصادر المياه هذه أثناء فصل الجفاف (اوقوتو وآخرون ويسترن : 2007) .

تعرض حوض امبوسيلي لتغيرات كبيرة في العقود الأخيرة فقد تحولت مواطن فسيفساء الغابات والمراعي إلى مراعي مفتوحة و قد زادت درجات الحرارة القصوى اليومية بشكل كبير (التمان وآخرون : 2002 ويسترن ومايتومو :2004) والأهم من ذلك أن نماذج الأمطار قد أصبحت أكثر عشوائية مع أمطار سنوية متفاوتة لأكثر من أربعة أضعاف وتسبق فصل الجفاف الطويل في كثير من الأحيان فترة من الجفاف (التمان وآخرون : 2002) . كان الجفاف الشديد الأكثر حداثة على سبيل المثال نتيجة لقلة الأمطار في العام 2008 والفشل التام لموسم الأمطار الرئيسي في العام 2009 .

تجذب مصادر المياه المتقلصة تجمعات كبيرة من الحيوانات العاشبة والتي ترعى بصورة جائرة فوراً في المنطقة وقد أدى هذا إلى انهيار سريع للمجموعات بصورة استثنائية على مدى فترة الجفاف وقد كان معدل الوفيات الكلي لنسبة تزيد على 70% أكثر بحوالي أربعة مرات من المستويات المسجلة التي تعود إلى العام 1967والتي لا تتجاوز أبداً نسبة 20% من مجموعات الحيوانات العاشبة .

انخفضت مجموعات النوثيتل (حيوان عشبي له رأس كرأس الثور)(كونوكاتيس تورينوس) بنسبة 52% بين سبتمبر ونوفمبر 2009 و انخفضت مجموعات حمار الوحش (اكوس كواجا) بنسبة 71-85% تاركة فقط 312 من النو ثيتل و 1. 828 حية في حوض امبوسيلي .

تشمل الأنواع الأخرى التي تأثرت بالجفاف الجاموس الأفريقي (سينسيريوس كافير) وغزال غرانت (نانجر قرانتي) والتي انخفضت بنسبة 65% و66% على التوالي وتشمل كذلك أعداد كبيرة من الأفيال (لوكسودونتا افريكانا) ومارد البحر(هيبوبوتوماس امفيبيس) (خدمة كينيا للحياة البرية وآخرون : 2010 ويسترن :2010 وسيترن وبرنامج المحافظة على امبوسيلي :2010 وردن موز وويسترن : 2010) .

قطعت الأمطار الغزيرة والطويلة فصل الجفاف في ديسمبر 2009 وبدأت استعادة النظام و انتعش الغطاء النباتي بصورة سريعة مستفيداً من الأمطار وضغط الرعي المنخفض نتيجة للوفيات الناتجة عن الجفاف وسرعان ما بدأت مجموعات الحيوانات العاشبة في التعافي بمساعدة من (في حالة النوثيتل) الهجرة من النظم البيئية الأخرى مثل حديقة تسافو الوطنية فقد وصلت مجموعات النوثيتل إلى 1667 رأس بحلول يوليو من العام 2010 ولا يزال هذا قريباً من مجموعات الأنواع التي بلغت 7 000 في العام 2007 (وسيترن وبرنامج المحافظة على امبوسيلي : 2010م) .

يوضح الرفد الطبيعي لحيوانات امبوسيلي العاشبة من المجموعات المجاورة أهمية المحافظة على ممرات الحيوانات البرية و إذا عزل نظام امبوسيلي البيئي فقد تكون

مجموعات الحيوانات العاشبة منخفضة جداً ليتم استعادتها بافتراض ضغط الافتراس العالي في الحوض . يؤكد اعتماد مجموعات الحيوانات العاشبة على مستنقعات حديقة امبوسيلي الوطنية كمصدر دائم للمياه في أوقات الجفاف الحاجة إلى المحافظة على اتصال النظام البيئي .

تساهم خدمة الحياة البرية في كينيا في استعادة حديقة امبوسيلي الوطنية بطريقتين فهي تخطط لنقل 3 000 رأس من النيوثيتل و4 000 حمار وحشي من المزارع المجاورة على مراحل (خدمة الحياة البرية في كينيا : 2010 ب) .

بدأت المرحلة الأولى في فبراير 2010 بأسر137 حمار وحشي ونقلها (الحياة البرية و إضافية : 2010) وعلاوة على ذلك فقد أجازت خدمة الحياة البرية في كينيا خطة لخلق مواقع استعادة في مناطق الغابات والمستنقعات بينما أعيد بناء مواقع الاستعادة القائمة واالمناطق المحيطة بها (خدمة الحياة البرية في كينيا وآخرون : 2010 ويسترن وبرنامج المحافظة على امبوسيلي : 2010) وقد تبين أن المناطق المسورة هي طريقة فعالة من حيث التكلفة لتشجيع تجديد الغطاء النباتي (ويسترن ومايتيمو : 2004) .

405اتباع أساليب متكاملة وصور طبيعية :

يحدث التكيف مع التغير المناخي بالفعل على الرغم من حدوثه بصورة تفاعلية لأن معظم المجتمعات ليست مستعدة بعد للتكيف مع التغيرات والتعامل مع الظروف الجوية القاسية وبالنظر إلى أن كلاً من استخدام الأرض والتغير المناخي يساهمان في التغيرات البيئية الرئيسية التي نشهدها حالياً (كوستا وفولي : 2000 و بيليك : 2005) والطريقة المثلى للتكيف مع الظروف المناخية المختلفة وتخفيف آثارها هي من خلال الأسلوب الوقائي وبدمج الآثار البيئية للتغيير في التخطيط لاستخدام الأراضي وتعد مثل تلك الأساليب مفيدة بصورة خاصة في معالجة الظروف التي تؤثرعلى النظم البيئية بصورة كبيرة مثل : الحرائق البرية والأنواع الغازية ويجب أن يكون التخطيط السليم للموارد جزءً من عملية التخطيط هذه .

تلعب السياسات العامة والتشريعات دوراً مهماً في تيسير التكيف مع التغير المناخي و ينبغي مراعاة التخطيط لاستخدام الأراضي بواسطة السياسات التي تأخذ في اعتبارها التغيرات الثابتة بالإضافة إلى الظروف القاسية المتوقعة (الفاو: 2011 ب) ويجرى الآن تنفيذ دمج المعلومات حول التغير المناخي والنظم البيئية المتغيرة في التخطيط لاستخدام الموارد في الدول حول العالم مع تخصيص أموال وطنية ودولية لهذا الغرض (باري وآخرون : 2007) .

يجب اعتبار الاسباب المباشرة للتغير المناخي عند وضع خطط استخدام الأراضي لمتكاملة هذه جنباً إلى جنب مع الآثار الحالية وطويلة الأجل يمكن أن يكون تخفيف المخاطر ناجحاً فقط إذا أخذ تخطيط استخدام الأراضي في اعتباره آثار الظروف المناخية المتغيرة خاصة فيما يتعلق بازاحة الأنشطة البشرية والتنمية . تحتاج الخطط أيضاً إلى معالجة كيف يمكن أن تتغير المخاطر القائمة من حيث تكرارها ومداها وما إذا كان من المحتمل أن تظهر مخاطر جديدة وعادة ما ينطوي التخطيط على تكامل أساليب متنوعة و في ظل ظروف زيادة الجفاف على سبيل

المثال فإن تصاريح إدارة الرعي للمواشي ليست دائماً فعالة من تلقاء نفسها لتجنب تدهور الأرض يجب أن يعالج تعزيز تخطيط الأرض أيضاً استعادة واستدامة الأراضي المتدهورة إضافة إلى فوائد معيشة الإنسان (كيرتين : 2002) .

صاغ عدد من الدراسات الآثار المستقبلية للتغير المناخي على كل من النطاقين المحلي والاقليمي ويمكن استخدام النتائج للتخطيط المحسن للأرض (على سبيل المثال : كولز و آش وايكال ا: 2009) وقد أدت بعض هذه الدراسات إلى تخطيط ناجح لاستخدام الأراضي وعلى الرغم من أن التكاليف يمكن أن تكون عالية ويمكن أن تكون هنالك حاجة إلى التمويل الدولي خاصة في الدول النامية فقد جعلت الأدوات التكنولوجية الحديثة من الممكن دمج المعلومات حول خصائص الأرض المختلفة في نماذج الحاسوب للتنبؤ بحساسيتها تجاه التغير المناخي .

يمكن أن تساعد مثل هذه النماذج في تحديد الممارسات الإدارية الأفضل للمناطق المحددة حيث إنها لا تجعل من الممكن التنبؤ بالآثار المحتملة لتغير المناخي فقط بل يمكن التنبؤ أيضاً بالأنشطة (ومداها) التي يمكن أن تحافظ عليها الأرض دون أن تكبد النظام البيئي خسائر .

يجب أن يشمل التخطيط المحسن لاستخدام الأرض النهج التشاركي الذي يشرك المجتمعات المحلية في عملية التخطيط مخبراً إياهم عن التغيرات المتوقعة في منطقتهم وآخذاً في الاعتبار مصالح المجتمع كله فقد اعتمدت خطة إدارة في السودان على سبيل المثال لتوسيع الأساليب التقليدية لحصاد وجمع المياه وبداية تطوير مصدات الرياح لمواجهة آثار انخفاض هطول الأمطار على تدهور الأرض والجفاف (عثمان العشا وآخرون :2006) .

ركزت ورشة شاركت فيها المجتمعات المحلية في فلوريدا بالولايات المتحدة على الحاجة إلى زيادة مرونة المجتمعات تجاه أخطار العواصف وتحديد الاستراتيجيات لمكافحة توسع مناطق مخاطر الأعاصير(فرازير و وود ويارنال : 2010 م) وقد طورت الحكومة الأثيوبية البرنامج الوطني للتكيف مع التغير المناخي (وكالة الأرصاد الجوية الوطنية : 2007) . كان البرنامج جزء من المشروع الذي يموله مرفق البيئة العالمي والذي تم تطويره بمساعدة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي نتيجة لزيادة مرصودة في متوسط درجة الحرارة السنوي بلغت 2.37 درجة مئوية لكل عشر سنوات منذ العام 1961 وحتى العام 2005 م مما أدى إلى زيادة تكرار الجفاف .

شملت الخطة قائمة من 37 من اجراءات التكيف تتراوح بين مؤسسة التأمين على المحاصيل وزيادة بناء القدرات لنظم الري الصغيرة و إنشاء محمية طبيعية في وادي الأخدود العظيم وتعزيز استخدام موارد الأرض في المراعي .

تصبح هذه الخطط المتكاملة مهمة بصورة متزايدة ومعقدة ونحن نتعلم المزيد عن التأثيرات المحتملة والاستجابات الممكنة للتغير المناخيويعني هذا التكامل من منظور إدارة الحياة البرية على سبيل المثال أن مجموعات الأنواع المختلفة يتم معالجتها بصورة متساوية و لا يزال هنالك الكثير لنتعلمه حول كيفية تفعيل التكامل وترد

مناهج متكاملة أدناه فيما يتعلق بالقضايا الرئيسية من حرائق وأنواع غازية ، على الرغم من أن القواعد يمكن أن تطبق على حالات أخرى كذلك .

10405إدارة حرائق الغابات :

اعتبرت حرائق الغابات أحد عوامل التغيير االهامة في مناخ متغير ولا تقتصر الاستجابات على إدارة موقع فرديولكنها تتطلب بالأحرى نهجاً أوسع للمناظر الطبيعية وقد تغيرت نظم الحرائق على مدى القرن الماضي واستمرت في التغير (دايل وآخرون : 2001) وقد أدى هذا التغير إلى بعض الاستجابات البيئية الهامة بما في ذلك التحولاتنحو أنواع أكثر تكيفاً مع الحرائق و تحولات أنواع الغابات إما إلى أنواع غير أصلية أو غابات ذات قيمة متدنية أو تحويلها إلى أحراش ومراعي أو حتى صحارى وقد أدت العديد من هذه التغيرات البيئية إلى تدهورنوعية المياه وتخفيض كميتها والحد من امكانية حجز الكربون في الغابات (يحتمل أن تؤدي إلى تفاقم سرعة التغير المناخي) وفقدان أسباب عيش المجتمعات المحلية .

يمثلتكيف الغابات مع التغير المناخي والآثار المتزايدة للحرائق تحدياً تقنياً وربما يكبد تكاليف كبيرة ومن ناحية أخرى فإن الفشل في مواجهة التحدي سوف يعني مستوى أكبر من التكاليف للمجتمع والبيئة .

النظم البيئية الحساسة للحرائق :

إن أساس المشكلة في النظم البيئية الحساسة للحرائق ليس هو إدخال الحرائق بل تكرارها فقد أظهرت السجلات التاريخية والفحم في قطاعات التربة أن حرائق الغابات الإستوائية حتى في الغابات الرطبة قديمة .

يمكن اعتبار الحرائق متوطنة في بعض المناطق ولكنها عادة ما تحدث فقط في الغابات المطيرة الاستوائية على فترات تصل إلى مئات إن لم يكن آلاف السنين . تحترق الغابات الرطبة بصورة أقل تكراراً ولكنها أكثر حساسية للحرائق من الغابات الجافة لأن لديها طبقات لحاء واقية أرق وتعاني من معدلات موت أعلى . قد تكون الاضطرابات الدورية للحرائق في هذه النظم البيئيةمهمة أيضاً في تشجيع تكاثر ووفرة بعض أنواع الخشب الإستوائية المهمة وتشجيع المحافظة على التنوع الحيوي (أوترستورم وشوارتز : 2006 و سنوك : 1993) .

يعد استخدام المكافحة المتكاملة للحرائق أحد استراتيجيات التكيف الرئيسية للأراضي البرية وهو إطار شامل لإدارة الحرائق والانبعاثات الناجمة عنها في كل من النظم البيئية الحساسة للحرائق والنظم البيئية المعتمدة عليها (الفاو : 2006 ومايرز : 2006) ويتضمن هذا الإطار :

- تقييم وتحليل الحالة .
- تحديد أهداف إدارة الحرائق وظروف النظام البيئي المرغوبة .
- تقييم القوانين والسياسات والإطار المؤسسي .
- الوقاية من الحرائق والتعليم .
- التأهب والاستجابة للحرائق .

- استعادة النظم البيئية وانتعاشها والمحافظة عليها .
- الإدارة التكيفية و البحث ونقل المعلومات .
- تعزيز حيازة الأرض الآمنة و الحلول المبنية على المجتمع .

تعد قضايا حيازة الأرض هي مهمة لإدارة ناجحة للحرائق كأهميتها لقضايا إدارة الأرض الأخرى .

يميل مالكو الأرض أحياناً إلى تجنب استخدام الحرائق كأداة لإدارة الأرض ويستثمرون أكثر في منع الحرائق العرضية ونتيجة لذلك تتراكم الأنواع الحساسة للحرائق في ممتلكاتهم (نيبستاد وآخرون : 2001) حيث يسبب الإفراط في حدوث الحرائق المنتظمة في بعض الحالات أنواع أخرى من المشكلات .

تشمل استراتيجيات إدارة الحرائق الناجحة ضمن إطار تكاملي لإدارة الحرائق أصحاب المصلحة المحليين الذين يسببون الحرائق التي تؤدي إلى تدهور الغابات في النظم البيئية الحساسة للحرائق و تعد المجتمعات المحلية هم شركاء منطقيون في إخماد وإدارة الحرائق لأنهم الخط الأول للهجوموالأكثر تأثراً بالحرائق غير المرغوبة (غانز : 2001، غاتز و آخرون : 2007 الفاو ومكافحة الحرائق في جنوب شرق آسيا : 2002) ويجب منح مثل تلك المجتمعات حوافز لمنعها الحرائق الزراعية المتسللة وإخماد الحرائق غير المرغوب فيها في الوقت المناسب . تتطلب الاستراتيجيات الناجحة خططاً وإجراءات تربط الدعم المحلي والإقليمي لمكافحة الحرائق بإخماد الحرائق بوصفها وظيفة ذات حجم ومدة وتعقيد محدد . يتم تعزيز المجتمعات المحلية بصورة إضافية بتوفير التدريب في الكشف المبكر والهجوم الأولي والاتصالات اللامركزية وكما هو الحال مع إخماد وإدارة الحرائق فإن المجتمعات المحلية هم شركاء منطقيون لإصلاح المواقع الطبيعية المتدهورة وتقليل الحساسية للحرائق قبل تحويلها إلى أراضي زراعية أو أراضي غير غابية متدهورة (غانز وآخرون : 2007) .

النظم البيئية المعتمدة على الحرائق :

تقدم إدارة الحرائق المتكاملة أيضاً إطاراً مماثلاً للتكيف القائم على النظم البيئية في النظم البيئية المعتمدة على الحرائق كما هو الحال مع النظم البيئية و يستلزم التكيف القائم على النظم البيئية استخدام التنوع الحيوي وخدمات النظام البيئي كجزء من استراتيجية التكيف الشاملة من أجل مساعدة الناس على التكيف مع الآثار العكسية للتغير المناخي . إن ميزة النظم المعتمدة على الحرائق هي الحرائق نفسها التي تستخدم كأداة لإدارة الحرائق (مايرز : 2006 : الفاو : 2006) .

توجد العديد من نظم الغابات والسافنا/المراعي البيئية التي تطورت بشكل إيجابي استجابة للحرائق المتكررة الناجمة عن كل من الأسباب الطبيعية والبشرية محافظة على تنوع حيوي عالي وحالة مستقرة متغيرة للنظم الأقل اضطراباً و تؤدي ممارسة إخماد الحرائق في هذه البيئات المتكيفة مع الحرائق إلى تدهور المواطن التي حفظتها الحرائق وأنواع الحيوانات البرية التي تعتمد عليها مثل وعل الغابات المهاجر(رانجيفر كاراندو كاريبو) (خدمة الغابات الكندية :2005 وفان لير و هارلو :2002/ أنظر صندوق رقم 25) .

يعد تراكم الوقود على أرض الغابة الأثر الجانبي الرئيسي الآخر مما يزيد تهديد الحرائق الكبيرة والكثيفة التي لم تتكيف معها الغابات بانكروفت وآخرون : 1985) . إن أثر إخماد الحرائق في النظم المعتمدة على الحرائق هو راسخ في االدراسات السابقة (أجي وسكينرز : 2005 و بيزا وآخرون : 2002 و قرادي و هارت : 2006 و ليو : 2004 و مايرز : 2006 و بيري : 1994 و بينول و بيفين و فيقاس : 2005 وبوليت وأومي : 2002 و ستوكس : 1991) . يوفر التنوع الطبيعي داخل الأنواع ومقدراتها المختلفة على الاستجابة وهو ما يتضح في الأنواع المختلفة من الأشجارفرصاً للمحافظة على الغابات في وجه نظم الاضطراب المتغيرة . يمكن أن يبني الاستخدام الدولي لأنواع الاضطراب الرئيسية في إدارة الغابات مثل الغابات المقاومة والمرونة ويؤدي تدريجياً إلى تحول الغابات .

يمكن أن تساعد زيادة تكرار الاحتراق المحدد تدريجياً في إعداد الغابات لزيادة تكرار الحرائق المتوقعة نماذج التغير المناخي و يمكن أن يكون الانتخاب الطبيعي كثيفاً وسريعاً وسط البادرات ويمكن أن تنمي الحرائق المحددة الأنواع والتركيب الوراثي الملائم لأنظمة الحرائق المتغيرة (قالاتويتش و فرهيليتش وفيليبس –ماو : 2009) .

ينبغي أن يستخدم استعمال الحرائق والاضطرابات الأخرى في مواقع أبحاث يتم التحكم فيها لتساعد في تحديد التراكيب الوراثية المعدة للمناخ لتستخدم في جهود الاستزراع التي تلي الحرائق الكارثية .

لإحصاء المالي للخسائر المتعلقة بالحرائق :

تؤديالحرائق البرية عالية الكثافة غالباً إلى خسارة المنافع للنظام البيئي والناس بمافي ذلك ولكن ليس حصراً على أولئك المعتمدون على مواطن الحياة البرية خاصة في مناطق إنتاج العلف .

ذكر مالكو العقارات الكبيرة في ماتو قروسو في البرازيل أن الحرائق غير المرغوبة سببت خسائربلغت على الأقل000 11 دولار أمريكي في السنة (لكل حيازة أرض) في علف الماشية المفقود والتسوير.

تشمل الخسائر الإضافية الناجمة عن الحرائق الأخشاب ، والحياة البرية والمباني والماشية (نيبستاد و آخرون : 2001) .

قدرت خسائر حوالي 25 مليون متر مكعب من أخشاب الحصاد –بسبب حرائق العام 1997-1998 –في تنازلات الغابات في شرق كالايمنتان –أندونيسيا بقيمة 82 مليار دولارأمريكي (هينريتش ، 2000) . لقد قدرت التكاليف الإقتصادية بأكثرمن 89.3 مليون دولار في نفس الحرائق (بنك التنمية الآسيوية ووكالة التنمية والتخطيط الوطنية 1999 باربر شويثهيلم ، 2000) . وقدرت قيمة هذه الخسائر على أساس تكاليف الاستبدال أو قيمة موارد السوق التي احترقت(ميرلو وكرويتوريو :2005) وربما تشمل قدرات توليد الدخل المفقودة وفرص التجديد الضائعة وإغلاق المطار وتدهور خدمات النظام البيئي مثل المياه النظيفة ومواطن الحياة البرية (بنك التنمية الآسيوية ووكالة التنمية والتخطيط الوطنية : 1999 دان و قونزاليز –كابان وسولاري : 2005) . ونادراً ما يكون اعتبار سلع وخدمات النظام البيئي شاملاً

وسيكون مع ذلك ضرورياً إذا أردنا أن نفهم التكاليف الحقيقية للحرائق غير المرغوب فيها وآثار تدهور المواقع على الحياة البرية وخدمات النظام البيئي (مجموعة استشاريي تي اس اس ومجموعة المعلومات المكانية ال. اي .سي : 2005) .

تعد هذه الاحصاءات هي خطوة أولى مهمة في التقييم الشامل للتكاليف البيئية لذا يمكن أن تفعل الحوافز الملائمة نحو استراتيجيات إدارة الحرائق.

صندوق رقم 25

حماية الموطن الشتوي للرنة بواسطة إدارة الحرائق

يعتبر حيوان الرنة(رانيغفر تاراندس) المعروف بالوعل في أمريكا الشمالية هو من أنواع غزلان المناطق القطبية الشمالية وشبه القطبية مع وجود كل من المجموعات المهاجرة والمقيمة التي تمتد عبر إقليم التندرا وغابات الصنوبر السبخة والغابات الشمالية في قارة آسيا وأوربا و أمريكا الشمالية .

للإتحاد الدولي للمحافظة على الموارد الطبيعية لكونها ذات اهتمام أقل مع وجود نزعات مستقرة للمجموعات (هينتونن وتشيكونوف : 2008) مع اعتبار بعض السلالات معرضة للانقراض (على سبيل المثال : وعل الغابات ار.تي كاريبو) أو ذات اهتمام محافظة خاص (مثل وعل الأراضي الجرداء ار. تي قروينلانديكوس) من قبل الهيئات الإقليمية (على سبيل المثال: (COSEWIC) : 2010) .

تشكل الاشنات التي تسكن الأرض علف الشتاء الأساسي للمجموعات المهاجرة من حيوان الرنة وهذا الاعتماد يجعل الأنواع عرضة لاضطرابات الحرائق . كان تدمير الاشنات بواسطة الحرائق السبب الرئيسي لانخفاض عدد المجموعات في الأراضي الجرداء ووعل الغابات عبر أمريكا الشمالية (كمينج : 1992) وبعد حدوث الحريق فإن عودة أول أنواع الاشنات يستغرق من 20 إلى 40 عاماً و تستغرق استعادة الأنواع المفضلة من قبل الوعل من 40إلى 60عاماً و يستغرق نمو غطاء رعي مناسب من الاشنات من 60 إلى 80 عاماً وما يفوق 150 عاماً لأنواع الاشنات المفضلة مثل كلادونيا رانجيفيرنا وستراريا نيفاليس لتصل مستويات ذروة ما قبل الحريق (توماس و دي سي و باري و واليي : 1995) .

وجد أن توزيع الوعول يتطابق مع وفرة الاشنات مع توزيع محدود جداً في المناطق التي احترقت منذ أقل من 50 إلى 60عاماً مضت (جولي و بينتي وداو : 2007) والوجود المكثف في الغابات القديمة منذ 150 إلى 250عاماً قبل الحريق (توماس : 1998م) .

يتوقع أن يزيد عدد وحجم وكثافة الحيوانات البرية في كل أنحاء نظام التندرا البيئي (جولي و بينتي وداو : 2007) وهذا سيقلل من توفر المواطن الشتوية المفضلة للأنواع . تتوقع الظواهر أن الزيادة المتواترة في حرائق الغابات ستؤدي إلى تركيب عمري غير ناضج للغابات (مما يعني : وجود مناطق قليلة أقدم من مائة عام

) وهي في الحد الأدنى لنطاق الموطن الشتوي المفضل للرنة (روب وآخرون : 2006) .
ونظراً للتأثير القوي لحرائق الغابات على الرنة واعتماد المجتمعات الريفية على الأنواع لكل شيء بدءاً من الطعام و الملبس والمأوى وحتى الأدوات والنقل فإنه ليس من المدهش أن إدارة الحرائق هي أداة مهمة للمحافظة (انظر كمينج : 1992: جولي و بينتي وداو :2007و ستفينسون وآخرون : 2003و توماس: 1998) .
تهدف معظم تدابير الإدارة إلى المحافظة على غطاء نباتي طبيعي وذو نمو قديم (أكثر من 100 عام) من خلال إخماد الحرائق من أجل حماية مواطن العلف الشتوية و تشمل هذه التدابير : 1. تحديد المساحات الدنيا للمواطن الطبيعية (أقل من 55 عاماً) . 2. تحديد المساحات القصوى المحترقة من مجموعة الشتاء .3.تحديد معدلات الاحتراق المثلى (حوالي 0.25- 0.5%سنوياً) . مناطق مجموعة الشتاء كامنة الاحتراق سنوياً والتي تزيد على 1000 هكتار . 5. إخماد الحرائق في مجموعة الشتاء من أجل الحفاظ على توزيع عمري ملائم للغابات و يجب مع ذلك أن تكون إدارة الحرائق على نهج النظام البيئي الذي يضع في الاعتبار آثار نظم الحرائقعلى أعداد واسعة من الأنواع بدلاً عن نهج النوع الواحد المصمم خصيصاً لحيوان الرنة وحده (توماس : 1998) .

5. 4. 2 إدارة الأنواع الغازية وأمراض الحيوان:

تنذر آثار التفاعلات بين الاحتباس الحراري العالمي والغزو البيولوجي بالخطر و خطط المحافظة الأكثر فعالية مظلوبة على وجه السرعة و يجب أن لا تهدف هذه السياسات فقط إلى الاستجابة للغزوات ولكن يجب ً أن تهدف أيضاً إلى استكشاف اجراءات استباقية لمواجهة تغير المناخ المتوقع وبشكل عام فإنه من الاهمية بمكان أن تنفذ الحكومات استراتيجيات تنسيقية للتخفيف من آثار الغزوات ويجب أن ترتكز هذه الاستراتيجيات في المقام الأول على منع حدوث غزوات جديدة ولكن يجب ايضاً ضمان إدارة سريعة وفعالة للأنواع الغازية عندما يقشل المنع وكقاعدة عامة فإنه من المعترف به عالمياً أن الوقاية يجب أن تكون خط الدفاع الأول لأن منع الوصول أو الإدخال لحيوان بري للأنواع الغازية المحتملة هو أكثر فعالية في تكلفته من التعامل مع المشكلة بعد ذلك . ومع ذلك فإنه من الواضح أن إطار الوقاية لن يوقف حدوث تداخلات جديدة بصورة كاملة ولذا فإنه من المهم تنفيذ نهج وقاية هرمي : حيث تكون الوقاية هوالأولوية الأولى ثم الاستكشاف المبكر والاستجابة السريعة عندما تفشل الوقاية تتبعه إبادة الأنواع الغازية وأخيراً المكافحة كخيار أخير .

يجب التأكيد على أنه من المحتمل أن تتأ ثر كل التدابير المطلوبة للتخفيف من آثار الغزوات بتغير المناخ ولذا فإنه من الضروري أن نطور استراتيجياتنا مع وضع ذلك في الاعتبار فالاستجابة السريعة ، على سبيل المثال, هي نهج الإدارة الأكثر فعالية للغزوات وبشكل عام فإن إزالة الأنواع هي الأسهل –وغالباً ما تكون مجدية فقط – بعد حدوث الإدخال مباشرة ، عندما تكون المجموعات ما تزال صغيرة ومقصورة في مناطق محددة (جينوفسي

وآخـرون : 2010) . لقـد كانـت الإبـادة الناجحـة للسـمورالأمريكي (كاسـتر كانديسـس) علـى سـبيل المثـال مـن فرنسـا ناجحـاً أو إبـادة النـيص الهنـدي (هايسـتريكس انـديكا) مـن المملكـة المتحـدة لبريطانيـا وايرلنـدا الشـماليـة ممكنـاً بواسطة التفاعل الفوري والذي بدأ قبل أن تصبح هذه الانواع مؤسسة بشكل واسع في الحيوان البري (جينوفسي : 2005) .

تتطلب الاستجابة السريعة أيضاً التنبؤ بأي الأنواع أكثر احتمالاً للغزو يعتمد احتمال وصول نوع ما وأن يصبح ثابتاً بصورة كبيرة على الأحوال الجوية لمنطقة الغزو . فالعديد من الأنواع الاستوائية التي تصل إلى أوربا الآن تجد درجات حرارة ربما تسمح لها بالإقامة في هذا الاقليم . إن الإزالة السريعة ليست هي الاستجابة الوحيدة للغزوات فهنالك العديد من الأمثلة للإبادة الناجحة لمجموعات الأنواع الغازية الراسخة فقد سجل 1.129برامج إبادة تستهدف أنواعاً دخيلة من النباتات والحيوانات في كل البيئات ، مع حدوث نتائج ممتازة فيما يتعلق باستعادة التنوع الحيوي (جينوفسي 2011) .

سهلت الأجواء الباردة الإبادة الناجحة للكيب (ميوكاستر كوبيوس) من شرق انجليا في المملكة المتحدة لبريطانيا وايرلندا الشمالية والذي قلل المجموعة قبل ان تبدأ حملة الإزالة (قوسلينج : 1981 بانزاتشي وآخرون : 2007 انظر صندوق رقم 26) ويمكن أن يسهل الاحترار الحراري مع ذلك التوسع السريع لهذه القوارض الغازية الاستوائية الجديدة لنسبة كبيرة من أوربا والذي تسبب بالفعل في خسائر اقتصادية كبيرة في ايطاليا وتعتمد النتائج المشجعة ايضاً على التطورات الكبيرة في علوم الإبادة، ولقد تم تطوير عدد من التقنيات المتطورة والبروتوكولات في السنوات الأخيرة مما سمح بوجود أساليب إزالة منتقاة بعناية والتي تقلل من الآثار غير المرغوبة على البيئة وقد استخدمت العديد من التقنيات في الإبادة –في كثير من الأحيان بطريقة متكاملة –بدءاً من استخدام المصايد أو إطلاق النار على الفقاريات إلى تسميم اللافقاريات وكذلك استخدام المواد السامة والمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب للحشائش المستهدفة . وهنالك عدد متزايد من البرامج التنسيقية التي تستهدف أنواع متعددة في نفس الوقت مما يقلل التكاليف الكلية ويضاعف النتائج الإيجابية للحملات (جينوفسي : 2007) .

تعتمد فعالية التقنيات المختلفة بشكل كبير على الظروف المناخية فعلى سبيل المثال يمكن أن يحول هطول الأمطار بعمق أثر المواد السامة ويغير من قابلية الإصابة للأنواع المستهدفة ويؤثر على استجابة الغزاة للإبادة . إن التأثير المحتمل لتغير المناخ على أساليب الإبادة يكون ملحوظاً أكثر في حالة المكافحة الدائمة والذي هو بديل الإدارة الوحيد المتبقي عندما تكون الإبادة غير مجدية . يشكل الاحتباس الحراري تحديات جديدة لإدارة الأنوع الغازية مما يؤثر في امكانية حدوث غارات جديدة وإدارة الأنواع ويغير فعالية تدابير المكافحة ولذا فإنه من الأهمية بمكان وضع هذه الآثار في الاعتبار عند صياغة استراتيجية الاستجابة للغزوات البيولوجية على جميع المستويات بدءاً من المستوى العالمي وحتى المستوى المحلي

يجب أن يراعي تصميم المجموعات الآثار الممكنة للتغيرات العالمية . إن تطوير نظم إنذار مبكر واستجابة سريعة أكثر فعالية لتوجيه ودعم الاستجابات التي تنفذها الدول هو أمر ملح ويجب اختبار اساليب الإدارة المستخدمة حديثاً لمكافحة الغزوات فيما يتعلق بالآثار المحتملة للتغير المناخي (وكالة الحماية البيئية –الولايات المتحدة : 2008) .

يسهل التغيير المناخي انتشار الأنواع الغازية مثل الكيب (مايوكاستر كوياس)

.

تؤثر الظروف المناخية أيضاً بالمثل على إدارة الممرضات التي تدخل بيئات و أماكن جديدة مع إحتمال حدوث تغيرات في ديناميكية المرض المتعلقة بتغير المناخ و يجب أن يكون هنالك حرص متنايد لرصد التغير في أنماط الأمراض المستوطنة الحالية في المناطق المتأثرة بزيادات درجة الحرارة والأمطار إضافة إلى التحولات الاخرى في العوامل المناخية وكذلك الاعتراف بإتجاهات ناشئة حديثاً للممرضات . يمكن أن تساعد دراسات الأمراض الوبائية لوضع نماذج للعوامل المناخية المرتبطة بانتشار المرض في تحديد محفزات البقاء أو الإجراءات الوقائية قد يساعد تحديد عوامل الخطر المرتبطة بتبادل الممرض بين الحيوانات البرية والحيوانات الاليفة والناس في تطوير خطط استجابة عندما يحدث انتشار للمرض . تتطلب هذه العملية التعاون ومشاركة المعلومات بين مسؤولي الصحة العامة والبيطرة والحياة البرية في المنطقة وترتبط صحة النظام البيئي والحياة البرية مباشرة بصحة الناس والماشية التي يعتمدون عليها في غذائهم . إنه من الأهمية بمكان أن نطور المقدرة على رصد والتعرف على والاستجابة لأحداث المرض غير المعتادة بإستخدام مفهوم (الصحة الواحدة) متعدد النظم (الفاو : 2011م سي ونيومان و سلينجينبرج و لوبروث : 2010م) .

صندوق رقم (26)

غزو الكيب وإبادته في أوربا

الكيب أو نوتريشا (مايكوكاستر كوبياسي) هو حيوان قارض شبه مائي كبير موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية والذي تم إدخاله في مناطق عديدة من العالم من أجل فرائه ونتيجة للفرار والإطلاق فإن الأنواع تقيم الأنواع في دول عديدة من آسيا وأوربا وامريكا الشمالية حيث يؤثر على الغطاء النباتي الطبيعي بالإضافة إلى المحاصيل من خلال الرعي الجائر ويسبب ضرراً كبيراً لضفاف الأنهار ولدورات بسبب سلوكها الاختبائي .

يمكن أيضاً أن يؤثر الكيبسلباً على أنواع الحشرات والطيور والأسماك ويغير وظيفة نظام المياه العذبة البيئي ويمكن أن تكون الخسائر الاقتصادية التي يسببها الكيب شديدة فقد تجاوزمتوسط التكاليف السنوية في إيطاليا على سبيل المثال لضرر الكيب في إيطاليا على سبيل المثال 4 مليون 2جنيه ومن المتوقع أن يرتفع إلى ما يفوق 12 مليون جنيه استرليني في المستقبل (بانزاتشي وآخرون : 2007) وقد أدرج النوع ضمن أسوأ 100 نوع غازي في العالم بواسطة لجنة بقاء الأنواع للإتحاد العالمي لمحافظة على الموارد الطبيعية ومجموعة خبراء الأنواع الغازية (لوي و آخرون : 2000) .

كوفح الكيب بشدة في مناطق عديدة من العالم و قدأصبح هدفاً للعديد من برامج الإبادة للتخفيف من آثاره فإبادتها من غرب انجليا في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية في ستينيات القرن الماضي هي واحدة من أكثر برامج الإبادة الناجحة التي تم تنفيذها في مناطق البرية (قوسلينق وبيركر : 1998و جينويسي : 2005) وقد فعل نجاح تلك الإبادة بحساسية الكيب للأجواء الباردة عندما يمكن أن يتجاوز معدل الوفيات 80% من المجموعة (كارتر وليونارد (2002) فقد انهارت بعض المجموعات بالكامل اثناء فصول الشتاء القاسية (دونكاستر وميكال : 1990) .يمكن أن تظهر مجموعات الكيب نمواً ديموغرافياً ملحوظاً مع معدلات بقاء وتكاثر متزايدةتبعاً لفصول الشتاء المعتدلة على العكس من ذلك .

للعديد من مناطق أوربا و أمريكا الشماليةحيث تم إدخال الكيب مناخاً قارياً مع حدوث شتاء بارد يحد من توسع النوع و يمكن أن تزيد ظاهرة الاحتباس الحراري المستمرة الضر الذي تسببه القوارض الغازية على نظاق واسع ، بتعزيز نمو المجموعات وتيسير انتشارها لمناطق غير مستقرة حالياً والحد من فعالية برامج المكافحة .

يمكن أن تكون العواقب وخيمة ليس فقط للتنوع الحيوي للنظم الايكولوجية للمياه العذبةولكن أيضاً بالنسبة لإقتصاد العديد من المناطق الريفية و يمكن أن يؤثر الغزو واسع النطاق حتى على سلامة المجموعات البشرية التي تعيش بالقرب من الأنهار والجداول . يمكن أن يضعف

الكيب ضفاف الأنهار بواسطة الحفر مسبباً انهيار الضفاف وفي بعض الحالات الفيضانات .

رش مبيدات الحشرات البيولوجية كجزء من برامج إبادة الفراشه الغجرية (ليمانتريا ديسبار) .

الخاتمة :

[دشن عقد الأمم المتحدة حول التنوع الحيوي في أكتوبر 2010م في المؤتمر العاشر للأطراف الموقعة على اتفاقية التنوع البيولوجي في ناجويا اليابان .

يستمر فقدان التنوع البيولوجي دون هوادة في كل بلد تقريباً على الرغم من هذا التدشين والجهود الأخرى لعكس هذا الاتجاه وقد خلص كتاب استعراض رئيسي لتأثير اجراءات المحافظة على الفقاريات (هوفتمان وآخرون : 2010م) إلى(أن جهود المحافظة الحالية تظل غير كافية لتعادل المسببات الرئيسية لفقدان التنوع الحيوي في هذه المجموعات وهي : الاستغلال الزراعي ، وقطع الأشجار والاستغلال المفرط للموارد والأنواع الغريبة الغازية) و يمكن قول الشيئ نفسه فعلياً بالنسبة لكل مجموعات الحيوانات البرية الأخرى .

يوجد على جزيرة كات با على حافة موقع اليونسكو المبدع للتراث العالمي لخليج ها لونق في فيتنام ما يقدر ب63 عينة من اللانغر المتوطن ذوالرأس الذهبي والذي يعرف أيضاً بلانغر كات با (تراكبيتيباس بوليوسيفاليس بوليسيفالس) معلق بالبقاء بواسطة خيط مدعوم بمشروع بمحافظة ألماني بدوام كامل تدفعه جهود العاملين في حديقة كات با الوطنية والحفاظ على الغلاف الحيوي وبواسطة المحظورات الاجتماعية في مجتمعات محلية عديدة والتي تمنعهم من إلحاق الأذى باللانغر وتظل الأنواع تحت تهديد الصيد غير القانوني من قبل الدخلاء وتعرية مواطنها بواسطة تطوير السياحة . يمكن رواية قصص مشابهة عن آلاف الأنواع الأخرى حول العالم . ومع ذلك لايوجد وقت كافي ولاأموال أو أشخاص مكرسون للاهتمام بالمحافظة على أكثر من كسر من الأنواع التي هي في خطر حالياً .

و إذا أضفنا تغير المناخ للمزيج و أفترضنا عدم وجود تغيرات جذرية في السياسة والأسلوب فإننا ننزلق نحو عالم سيكون فقيراً بصورة كارثية في الأنواع وبالتالي أقل استقراراً وأقل متعة وأقل ثراء في الموارد لأنفسنا ومن المتوقع أن يفاقم تغير المناخ كل المهددات التقليدية للحياة البرية ، بالإضافة إلى إدخال واحدة جديدة . وهذا سيجعل اجراءات المحافظة أكثر صعوبة من السابق . ومع ذلك ، فإن الأنواع والمواطن المستهدفة يمكن أن يتم إنقاذها ، كما تشير حالات الدراسة في هذه الورقة بوجود الموارد الكافية ، والإرادة السياسية والدعم العام .

أصبحت موارد جديدة واعدة للمحافظة على التنوع الحيوي وهنالك إدراك متزايد وسط صانعي القرار بأن التنوع الحيوي ليس علاوة اختيارية في شؤون البشر ولكنه أساس وجودنا بالإضافة إلى أن المحافظة على التنوع الحيوي المصممة للأحوال المناخية المتغيرة ليست ضرورية فقط لتساعد الأنواع والمواطن على التكيف مع التغير ولكن من المحتمل ايضاً ان تخفف مثل هذه الإجراءات تغير المناخ وهذا حقيقي خاصة بالنسبة للنظم البيئية التي تخزن البترول مثل الغابات ومستنقعات الحثوعلى الرغم من ذلك فإن هنالك على ما يبدو شعوراً بسيطاً بالطواري .

ومع ذلك هنالك سبب للأمل فالإقرار بمعدل المشكلة قادم وإن كانت في الدقائق الأخيرة والحكومات والآخرين قد وعوا للحاجة لإتخاذ إجراء بمعدل أكبر من ذي

قبل . فإتخاذ سلسلة من الخظوات النظرية والعملية يمكن أن يساعد في بداية عكس التحركات الحالية نحو الخسارة .

الاعتراف وتعزيز القيمة الكامللة الحياة البرية بما في ذلك الاعتبارات العملية والثقافية والأخلاقية .

من ناحيةعملية فنادراً ما تتخذ القرارات حول الموارد الطبيعية بسبب عامل واحد ولكنها تؤسس على الوزن التراكمي للعديد من الاعتبارات المختلفة .

إن قيمة الحياة البرية لمعيشة الإنسان ، و قيمتها الاقتصادية والمنافع التي توفرها للنظام البيئي كلها مهمة وربما تكون هناك عوامل اضافية حيوية أيضاً ملموسة يصورة أقل ، مثل الارتباط بين نوع معين ومجموعة عقدية ، أو العواطف التي تثيرها في بعض الأشخاص . يعد الاعتراف بقيمة الحياة البرية هو خطوة حيوية في بناء المحفزات الضرورية لإدارة ومحافظة فعاليتين .

التأكيد على الدور الرئيسي للمناطق المحمية في المحافظة على الحياة البرية في وجه تغير المناخ :

على الرغم من أن المناطق المحمية هي على الإطلاق أداة مثالية للمحافظة فإن وجودها وإدارتها الفعالة تبقيان أفضل فرصة للمحافظة على مجموعات حيوية للعديد من أنواع الحياة البرية . فالمناطق المحمية الواقعة في ملاجيء مناخية مهمة بصورة خاصة ومع ذلك فإن تلك الواقعة في نظم بيئية متغيرة أو حساسة يمكن أن تلعب أيضاً دوراً حاسماً في خطط المحافظة . يجب أن لا تقتصر المناطق المحمية على أراضي ومياه خاصة ومملوكة للمجتمع أو مملوكة للدولة أو مدارة بواسطتها .

يمكن أن يكون السكان الأصليين والمناطق ذات الإدارة المشتركة بنفس القدر أو أكثر فعالية (ديودلي : 2008) لتعزيز وتأمين وتوسيع شبكة المناطق المحمية كما هو متفق عليه من قبل الدول الموقعة على اتفاقية التنوع الحيوي فإنه من المهم أيضاً أن ينظر لمثل هذه المناطق على أنها أكثر من مجرد مواقع لإدارة الحياة البرية و أن قيمتها لخدمات النظام البيئي وثقافته وترفيهه وصحته وأسباب معيشته هي محل تقدير وتثمين (ستولتون وديودلي : 2010) .

المحافظة على تيار التنوع الحيوي :

لا يمكن أن تحمي المناطق المحمية كل الحياة البرية وفي بعض الأحوال يمكن أن تكون الأراضي ذات الإدارة الجيدة وسائل أكثر فعالية للمحافظة على الحياة البرية من المناطق المحمية سيئة الإدارة أو ناقصة الموارد لمديري الغابات دور حاسم ليقوموا به وذلك من خلال :

1. ضمان أن إدارة الغابات متوافقة مع بقاء الحياة البرية المحلية .
2. حماية الحواف والبقع غير المدارة ضمن حيازة الغابات .
3. حماية المجاري المائية .
4. مكافحة الصيد غير المشروع وتجارة لحوم الطرائد .
5. وقف توغل الأنواع الغازية .

توجد بالفعل مجموعة واسعة من الأدوات والإرشاد وأفضل الممارسات للمحافظة على التنوع الحيوي . إن جدال عشرون عاماً حول آثار إدارة الغابات على البيئة

يعني إلى حد ما أن هذا القطاعهو الأفضل تجهيزاً من القطاعات الأخرى لضمان أفضل مزيج ممكن من الإنتاج والمحافظة على الحياة البرية على افتراض أن السياسات وبنيات الدعم ذات الصلة هي في محلها .

الحفاظ على جهود البحث والرصد:

لا يزال هناك قدر كبير لا نعرفه حول آثار تغير المناخ على الحياة البرية وقد ظهرت معظم الأوراق التي نشرت حول هذه القضية فقط في العقد الأخير فنحن ما زلنا في بداية ادراكنا . إن ضمان وجود موارد كافية وخبرة ووقت لقياس وفهم ما الذي يحدث ولتطوير خطط استجابة شاملة سيزيد إلى حد كبير من فرصنا بنقل عالم لا يزال غنياً بأنواع الحياة البرية لأجيال المستقبل .

هنالك شيئ واحد واضح : أن فقدان التنوع الحيوي لا يمكن إيقافه إذا فشلنا في حفظ توازن المناخ وإذا أردنا أن نحفظ توازن المناخ بالإضافة إلى الانتقال إلى حقبة معيشة الكربون المنخفض فيجب أن نحمي المحيط الحيوي –نظام دعم الحياة لكوكبنا .