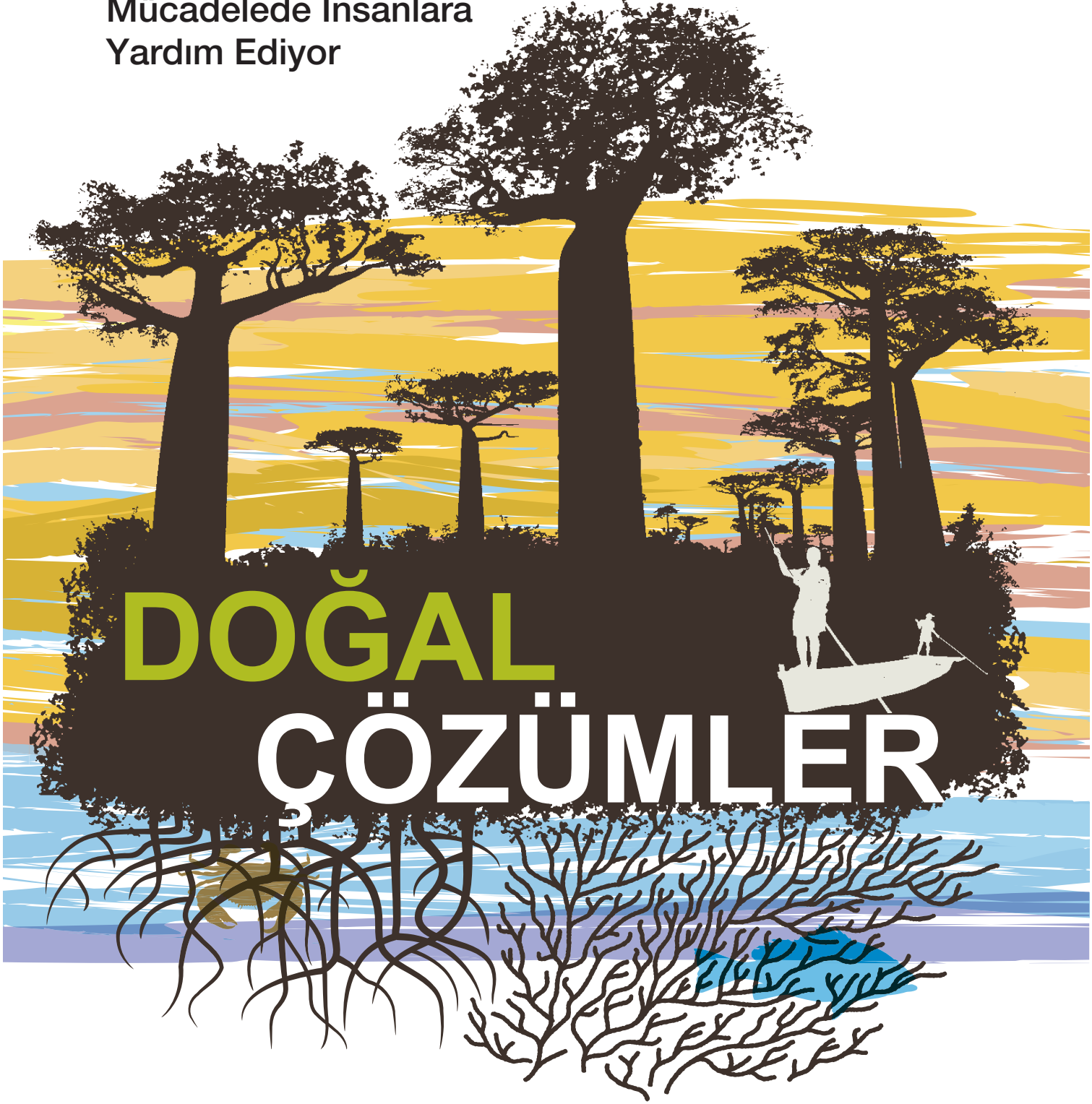


**Korunan Alanlar
İklim Değişikliğiyle
Mücadelede İnsanlara
Yardımları Ediyor**



Önsöz: Lord Nicholas Stern

Koruma Gerekçeleri

2000 yılında Bangkok'ta, WWF ve Uluslararası Doğayla Koruma Birliği'nin (IUCN) Korunan Alanlar Dünya Komisyonu (WCPA) tarafından düzenlenen bir konferansta, korunan alanların sağladığı çok çeşitli sosyal ve çevresel faydaları tanımlama ve ölçmenin acil bir ihtiyaç olduğu kabul edildi. WWF Koruma Gerekçeleri projesi buna bir yanıt olarak geliştirilmiştir. Proje şunları amaçlamaktadır:

- Korunan alanlardan elde edilen çok çeşitli faydaları tanımlama ve mümkünse ölçme
- Korumaya olan desteği artırma
- Yeni disiplinlerarası ortaklıklar oluşturma
- Yenilikçi mali mekanizmaları tespit etme
- Korunan alanların yönetim stratejilerini genişletme ve güçlendirme

Proje 2003 yılından bu yana, korunan alanların daha kapsamlı değerlerine dair en geniş bilgi kaynağını ortaya çıkarmıştır. Bugüne kadar altı rapor yayınlanmış (www.panda.org/protection/arguments) ve kullanımı kolay yeni bir araç olan Korunan Alan Fayda Değerlendirme Aracı (PA-BAT) geliştirilip, sahada test edilmiştir ve halihazırda uygulanmaya alınmıştır.

Yayınlanan raporlar şunlardır:

- **Saf Akış:** Korunan orman alanlarının içme suyu için önemi
- **Besin Depoları:** Korunan alanları, tarım ürünlerinin genetik çeşitliliğini güvenceye almak için kullanma
- **İnancın Ötesi:** Biyoçeşitliliğin korunmasını desteklemek için inançları ve korunan alanları birbirine bağlama
- **Güvenlik Ağı:** Korunan alanlar ve yoksulluğun azaltılması
- **Doğal Güvenlik:** Korunan alanlar ve afetlerin azaltılması
- **Yaşamsal Bölgeler:** Korunan alanların insan sağlığına katkısı

Proje; Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler (BM) Doğal Afetlerin Azaltılmasına Yönelik Uluslararası Strateji, Dünya Sağlık Örgütü, Birmingham Üniversitesi, Dinler ve Koruma İttifakı ve pek çok korunan alan kurumunu da kapsayan bir dizi ortak ile yürütülmektedir. Serinin bu yeni raporu, Dünya Bankası ile ilişkileri devam ettirmektedir ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ve PACT 2020: Korunan Alanlar ve İklim Dönüşümü İttifakı'nın birçok üyesinin işbirliğiyle yürütülmüştür.

PACT 2020:

Korunan Alanlar ve İklim Dönüşümü

8-10 Mart 2008 tarihlerinde düzenlenen IUCN Konsey Toplantısı'nda iklim değişikliği, biyoçeşitliliğe yönelik en büyük tehdit olarak kabul edilmiştir ve küresel korunan alanlar sistemi de en etkili çözüm olarak gösterilmiştir. Bu, resmi olarak 2008 yılında IUCN Dünya Koruma Kongresi'nde başlatılan ve IUCN Yenilikçilik Fonu tarafından desteklenen **PACT 2020: Korunan Alanlar ve İklim Dönüşümü**'nin doğuşu olmuştur.

PACT 2020; IUCN Sekreterliği, IUCN üyeleri ve Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı (TNC), WWF International, Yaban Hayatı Koruma Derneği (WCS), Uluslararası Koruma Örgütü (CI), Yaban Vakfı, Fauna & Flora International, İklim, Toplum ve Biyoçeşitlilik İttifakı (CCBA), Dünya Bankası, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ile Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Koruma İzleme Merkezi'nin (WCMC) de dahil olduğu uluslararası örgütler ile beraber IUCN Korunan Alanlar Dünya Komisyonu tarafından yönetilen bir ortaklığı kapsamaktadır.

PACT 2020, "Korunan alanların ve korunan alan sistemlerinin; biyoçeşitliliğin ve insanların geçim kaynaklarının korunması açısından, iklim değişikliğine uyum/etkilerinin azaltımı stratejilerine önemli bir katkı olarak tanınmasını sağlamayı" amaçlamaktadır.

Eylemler şunları geliştirmeyi içermektedir:

- İklim değişikliği uyum/etkilerinin bütünlük bir unsuru olarak, korunan alanlar için sağlam bir gerekçe ve eylem planının ortaya konulmasını sağlayacak bir durum analizi
- Bölgesel uygulama programları için rehberlik ve proje önerileri geliştirilmesi
- IUCN tarafından desteklenen bir politika eylem planının önemli ilgi grupları tarafından kabul edilmesi
- Korunan alan ve iklim değişikliği konusunda, politika müdahalelerinin küresel ve ulusal düzeyde tasarlanması ve üstlenilmesi
- İşlevsel bir iletişim/öğrenme ağı geliştirilmesi

Bu yayın, söz konusu işbirliğinin ilk ürünlerindendir ve Kasım 2009'da Granada, İspanya'da Endülüs Bölgesel Yönetim Konseyi evsahipliğinde gerçekleştirilen PACT 2020 Korunan Alanlar ve İklim Değişikliği Zirvesi'ne en öncelikli gündemden biri olacaktır.

Korunan alanlar iklim değişikliğiyle
mücadelede insanlara yardım ediyor

DOğAL ÇÖZÜMLER



Nigel Dudley, Sue Stolton, Alexander
Belokurov, Linda Krueger, Nik
Lopoukhine, Kathy MacKinnon,
Trevor Sandwith ve Nik Sekhran

IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS,
Dünya Bankası ve WWF'in talebi ve
desteğiyle hazırlanmış bir rapordur

Her hakkı saklıdır © WWF, 2010
Türkçe baskı © WWF-Türkiye, 2011

ISBN: 978-605-61279-6-0

IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, Dünya Bankası ve WWF tarafından yayınlanmıştır.

Önerilen atıf şekli: Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith ve N. Sekhran [editors] (2010); *Natural Solutions: Protected areas helping people cope with climate change*, IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, World Bank and WWF, Gland, Switzerland, Washington DC and New York, USA

Bu eser, kaynak tam olarak belirtildiği müddetçe, hak sahibinin önceden yazılı izni olmadan da, eğitim ya da diğer ticarî olmayan amaçlarla çoğaltılabilir. Bu eserin yeniden satış ve diğer ticarî amaçlarla hak sahibinin yazılı izni olmadan çoğaltılması kesinlikle yasaktır.

Bu kitaptaki coğrafi birimlerin belirtilme şekli ve materyalin sunumu, katılımcı örgütlerin herhangi bir ülkenin, bölgenin ya da alanın veya bunların yetkililerinin yasal durumuna ya da bunun sınır ve hudut bölgelerinin tahdidine dair herhangi bir görüşünü ifade etmemektedir.

Yazarlar bu raporun içeriğinden sorumludur. Bu eserde ifade edilen görüşler eserin yazarlarına aittir ve bunların IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, Dünya Bankası ve WWF'in görüşlerini temsil etmesi gerekmez.

Tasarım: millerdesign.co.uk
Türkçe Grafik Tasarım Uygulama: tasarimhane.com.tr
Basım: Görsel Sanatlar Matbaacılık

FSC numarası FSC MIX CREDIT SGS-COC-006061



Türkçeye Çeviren: Bilge Çelik
Türkçe Düzelti: Başak Avcıoğlu Çokçalışkan (WWF-Türkiye),
İsmail Şenel

Bu kitap, WWF'in "Yaşayan bir Dünya için Korunan Alanlar" programı ile T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, UNDP ve WWF-Türkiye işbirliğinde yürütülen, Küresel Çevre Fonu (GEF) destekli "Orman Koruma Alanları Yönetiminin Güçlendirilmesi" projesi kapsamında; GEF Küçük Destek Programı (SGP) ve MAVA Vakfı'nın maddi katkısı ve Görsel Sanatlar Matbaacılık'ın desteğiyle Türkçeleştirilerek basılmıştır.



Önsöz

Günümüzde iklim değişikliğine yönelik müdahale, sera gazı emisyonlarını denetlenemez etkilerden kaçınmaya yetecek kadar azaltma (“yönetilemeyenden kaçınma”) ve çoktandır ortada olan etkilerin üzerine gitme (“kaçınılmaz olanı yönetme”) başlıklarına yoğunlaşmalıdır.

Doğal ekosistemleri karbon yutakları ve uyum kaynakları olarak yönetmek, giderek artan şekilde gerekli, etkili ve görece olarak uygun maliyetli bir strateji olarak görülmektedir. *Stern İklim Değişikliğinin Ekonomisine Dair İnceleme* adlı rapor, hükümetlerin “doğal kaynak koruma, kıyı koruma ve acil durum hazırlığının yanı sıra, iklime karşı hassas kamu malları” için politikalar geliştirmesini önermiştir.

Dünyanın korunan alanlar ağı, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya ve etkilerine uyum göstermeye yardım etmektedir. Korunan alanlar, karasal karbonun yüzde 15’ini tutar ve toplulukların iklim değişikliğinin etkilerine uyum sağlamasını mümkün kılan afetleri azaltma, su tedarigi, gıda ve insan sağlığını koruma gibi ekosistem hizmetleri sağlar. Pek çok doğal ve yönetilen ekosistem, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yardımcı olabilir. Ancak korunan alanlar, diğer doğal ekosistem yönetim yaklaşımlarına göre, yasalar ve yönetim açısından netlik, ayrıca kapasite ve etki bakımından avantajlara sahiptir. Koruma pek çok durumda karbon salınımını engellemenin ve ekosistem hizmetlerinin düzgün işlemlerini sağlamanın tek yoludur.

Dünya çapında korunan alan sistemlerine yapılan yatırımlar olmasaydı durum çok daha kötü olabilirdi. Yatırımları hükümetler, yerel topluluklar, yerli halklar, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörün işbirliği yoluyla artırmak, bu temel hizmetlerin daha da iyi korunmasını sağlar. Kanıtlar, korunan alanların işe yaradığını gösteriyor: Bu rapor tamamlandıktan hemen sonra yayınlanan bir Dünya Bankası araştırması, korunan tropik alanların, bilhassa yerli halklar tarafından korunanların, diğer yönetim sistemlerine göre daha az orman kaybedilmesine sebep olduğunu göstermiştir*.

Fakat iklim, biyoçeşitlilik ve topluma yönelik bu ortak faydalar sıklıkla gözden kaçırılmakta veya gözardı edilmektedir. Bu kitap, korunan alanların iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada ne kadar önemli katkı sağladığını ve daha da fazlasını başarmak için ne yapılması gerektiğini ilk defa açıkça ortaya koymaktadır. İklim ve biyoçeşitlilik hakkında eşi görülmemiş müzakerelere giriştiğimiz şu dönemde, bu mesajların politika üreticilere yüksek sesli ve açık şekilde ulaştırılması ve etkili politikalar ve mali mekanizmalara dönüştürülmesi büyük önem taşımaktadır.

Lord Nicholas Stern

Londra Ekonomi ve Politika Bilimi Okulu,

Grantham İklim Değişikliği ve Çevre Araştırma Enstitüsü Başkanı, IG Patel Ekonomi ve Siyaset

Profesörü,

* Nelson, A. ve K. Chomitz (2009); Protected Area Effectiveness in Reducing Tropical Deforestation: A Global Analysis of the Impact of Protection Status, Independent Evaluation Group, Evaluation Brief 7, The World Bank, Washington DC

İçindekiler

Önsöz	3
Kısaltmalar ve sözlük	6
Yönetici özeti ve temel politikalar	7

Bölüm 1

Giriş	13
İklim değişikliğinin doğa, doğal kaynaklar ve bunlara bağımlı insanlar üzerindeki etkileri	14
Uluslararası ve ulusal müdahaleler - karar vericiler korunan alanların rolüne nasıl bakıyor?	19
Dünya korunan alanlar sisteminin iklim değişikliğini ele alma potansiyeli	22
Neden korunan alanlar?	25
İklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyumda korunan alanların destek yolları	28

Bölüm 2

Azaltım: Korunan alanların rolü	29
Korunan alanların azaltım potansiyeli	30
Ormanlar ve azaltım	31
Sulak alanlar, turbalıklar ve azaltım	34
Deniz ve kıyı ekosistemleri ve azaltım	37
Çayırlar ve azaltım	41
Topraklar ve azaltım	43

Bölüm 3

Uyum: Korunan alanların rolü	45
Doğal afetlerin etkilerini azaltmada korunan alanların rolü	46
Korunan alanların suyun korunmasındaki rolü	51
Korunan alanların temiz su tedarikindeki rolü	54
Korunan alanların deniz ve tatlısu balıkçılığını desteklemedeki rolü	58
Korunan alanların tahılların yabani akrabaları ve yerel çeşitleri muhafazaya katkısı	62
Korunan alanların iklim değişikliğinden kaynaklanan sağlık sorunları karşısındaki rolü	65
Korunan alanların biyoçeşitliliğin korunması ve ekosistem direncinin sürdürülmesindeki rolü	68

Bölüm 4

Korunan alanları iklim değişikliğiyle mücadelede kullanma fırsatları **71**

Korunan alan sistemini genişletme ve daha kapsamlı koruma stratejileri ile ulusal ve yerel iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum planları ile bütünleştirme fırsatları	72
Etkin korunan alan ağlarının finansmanı	78
Korunan alanların REDD programlarını güçlendirme aracı olarak kullanımı	80

Bölüm 5

İklim değişikliğinin korunan alan tasarımı, yönetimi ve yönetişimi açısından etkileri **87**

İklim değişikliğinin korunan alanlar üzerindeki olası etkileri	88
İklim değişikliği koşulları altında korunan alanları planlama ve yönetme	93
Korunan alanların azaltım ve uyum çabaları için kullanılmasının yönetişim açısından sonuçları	98

Bölüm 6

Politika önerileri **101**

Politika önerileri	102
--------------------	-----

Teşekkür ve kaynakça **103**

Teşekkür	104
Kaynakça	106
Yazarların özgeçmişleri	Arka kapak içinde



Kısaltmalar ve formüller

BI	Biodiversity International, Uluslararası Biyoçeşitlilik Örgütü
CBD	Convention on Biological Diversity, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
CDM	Clean Development Mechanism, Temiz Gelişim Mekanizması
CH⁴	Metan
C	Karbon
CI	Conservation International, Uluslararası Koruma Örgütü
CO₂	Karbondioksit
EBA	Ekosistem temelli uyum
GEF	Global Environment Facility Trust Fund, Küresel Çevre Fonu
SG	Sera gazları
Gt	Gigaton (1.000.000.000 ton ya da 1 milyon metrik ton)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IUCN	International Union for Conservation of Nature, Uluslararası Doğa Koruma Birliği
Mg	Megagram (1.000.000 gram)
Mt	Megaton (1.000.000 metrik ton)
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and Degradation, Ormansızlaşma ve Bozulma Kaynaklı Emisyonları Azaltma
PowPA	Programme of Work on Protected Areas, Korunan Alanlar İş Programı (CBD'nin)
Tg	Teragram (1.000.000.000.000 (bir trilyon) gram)
TNC	The Nature Conservancy, Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı
UNDP	United Nations Development Programme, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
WCPA	World Commission on Protected Areas, Korunan Alanlar Dünya Komisyonu (IUCN'in)
WCS	Wildlife Conservation Society, Yaban Hayatı Koruma Derneği
WWF	World Wide Fund for Nature, Dünya Doğayı Koruma Vakfı

Sözlük

Uyum: Doğa ve insan sistemlerinin fiili ya da beklenen iklim değişikliği etkilerine karşı hassasiyetini azaltma girişimleri ve önlemleri. Farklı uyum türleri vardır: İleriye dönük veya tepkisel, özel veya kamusal, otonom veya planlı gibi¹.

Emisyon indirimlerinin eklenebilirliği: Bir sera gazı emisyonu azaltma projesinin yokluğunda zaten gerçekleşecek olan emisyon azalması haricinde gerçekleşen, emisyon kaynaklarının azaltılması veya yutakların emisyon emilimini artırması yoluyla sağlanan emisyon azalımı². Kyoto Protokolü'nün Müşterek Uygulama ve Temiz Kalkınma Mekanizmaları maddelerinde belirtildiği gibi Müşterek Uygulama ve Temiz Kalkınma Mekanizmaları proje faaliyeti³.

Karbon tutumu: Karbon tutumu, atmosferdeki karbonun ağaçlar, topraktaki mikroorganizmalar ve tahıllar da dahil canlı organizmalar tarafından emilmesini ve karbonun topraklarda depolanmasını içeren, atmosferik karbondioksit seviyelerini indirme potansiyeline sahip biyokimyasal bir süreçtir⁴.

Ekosistem temelli uyum: İnsanlara iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum göstermeleri için yardım eden genel bir uyum stratejisinin bir parçası olarak, biyoçeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin kullanımı⁵.

Ekosistem hizmetleri (ya da ekosistem ürün ve hizmetleri): İnsanların ekosistemlerden edindiği faydalar. Bunlar gıda, su, odun ve lif gibi tedarik hizmetlerini; iklimin, sellerin, hastalıkların, atıkların ve su kalitesinin düzenlenmesi gibi düzenleyici hizmetleri; rekreasyon, estetik zevk ve ruhani doyum gibi kültürel hizmetleri; ve toprak oluşumu, fotosentez ve besin döngüsü gibi destek hizmetlerini kapsar⁶.

Eşit CO₂ konsantrasyonu (karbondioksit): Karbondioksit ve diğer sera gazlarının belli bir karışımına eşit miktarda ışımsal zorlamaya sebep olacak karbondioksit konsantrasyonu⁷.

Sızıntı: Bir toprak parçası üzerindeki karbon tutumu etkinliğinin (örn. ağaç dikimi) istem dışı biçimde, doğrudan ya da dolaylı bir etkinliği tetiklemesi ve bunun da ilk etkinliğin karbon etkilerini tamamen ya da kısmen ortadan kaldırması hali. Sera gazları (SG) kaynaklarının yol açtığı antropojenik emisyonlarda, proje sınırının dışında meydana gelen, ölçülebilir ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için tasarlanmış bir proje etkinliğine atfedilebilir net değişim⁹.

Azaltım: Her birim çıktı başına düşen kaynak girdileri ve emisyonlarını azaltan teknolojik değişim ve ikame. Birçok sosyal, ekonomik ve teknolojik politika emisyonlarda azalmaya yol açsa da, iklim değişikliği bakımından azaltma, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve yutakları genişletmek için politikaların uygulanması anlamına gelmektedir¹⁰. İklim sisteminin antropojenik zorlanmasını azaltmak için antropojenik bir müdahaledir ve sera gazı kaynaklarını ve emisyonlarını azaltma ve sera gazı yutaklarını genişletme stratejilerini içerir¹¹.

Kalıcılık: Belirli bir yönetim ve bozulma ortamındaki karbon havuzunun uzun ömürlülüğü ve depolarının istikrarı.

Direnç: Bir sistemin, durum değiştirmeden geçirebildiği değişim miktarı. Direnç, bozulma karşısında bütünlüğü muhafaza etme eğilimidir¹³.

Hassasiyet: Bir sistemin, iklim değişkenliği ve aşırılıkları da dahil iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalma ve bunlarla başa çıkamama derecesi. Hassasiyet iklim değişikliğinin karakteri, büyüklüğü ve oranı, ayrıca bir sistemin maruz kaldığı varyasyon, buna hassasiyeti ve uyum kapasitesinin bir işlevidir¹⁴.

Doğal Çözümler: Kanıt

Aşağıdaki bölüm, özet ve bunun ile ilişkili bir politika analizidir. Ana metin atıfları ve kanıtı destekleyen verileri içerir.

Korunan alanlar, iklim değişikliğine karşı küresel müdahalenin temel bir parçasıdır. Sera gazı emisyonlarını düşürmek suretiyle, iklim değişikliğinin sebeplerini ortadan kaldırmaya yardım ederler. İnsanların bağımlı olduğu temel hizmetleri sürdürerek, toplumun iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmasına yardımcı olurlar. Korunan alanlar olmasaydı tehditler daha da ciddi olurdu. Korunan alanların güçlenmesi iklim krizinin en etkili doğal çözümlerinden birisini teşkil edecektir.

Korunan alanlar, iklim değişikliğine karşı yapılan iki temel müdahaleye şöyle katkı sağlayabilir:

Azaltım

- **Depolama:** Bitkiler ve toprakta hâlihazırda mevcut olan karbonun kaybının önlenmesi
- **Tutma:** Atmosferden daha fazla karbondioksitin doğal ekosistemlerde tutulması

Uyum

- **Koruma:** Ekosistem bütünlüğünün sürdürülmesi, yerel iklimin düzenlenmesi, fırtınalar, kuraklıklar ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi aşırı doğa olaylarının riskleri ve etkilerinin azaltılması
- **Tedarik:** İnsanların su kaynakları, balıkçılık, hastalıklar ve tarımsal üretimde iklim değişikliğinin sebep olduğu değişikliklerle mücadele etmesine yardımcı olacak önemli ekosistem hizmetlerinin sürdürülmesi

Korunan alanların iklime müdahale stratejilerinde kullanımına ilişkin fırsatlara ulusal ve bölgesel hükümetlerce öncelik verilmelidir. Küresel düzeyde, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin (CBD) Korunan Alanlar İş Programı temel bir iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum aracı olarak harekete geçirilmedi. İklim değişikliğine uyum ve etkilerinin azaltımını desteklemede ulusal stratejilerin bir parçası olarak korunan

alanların rolü, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) tarafından da tanınmalıdır. Bu demektir ki:

- **UNFCCC:** Korunan alanları, iklim değişikliği uyum ve etkilerini azaltım araçları olarak tanımalı; REDD ve uyum fonları da dahil olmak üzere, iklim değişikliğine ilişkin kilit mali mekanizmalarını, korunan alan sistemlerinin oluşturulmasına, geliştirilmesine ve etkin yönetimine kanalize etmelidir.
- **CBD:** COP10'daki Korunan Alanlar İş Programı'nı, korunan alanların iklim değişikliğine müdahaledeki rolünü daha net biçimde ele alarak, diğer CBD programları ile uyumlu şekilde yenilemelidir.
- **Ulusal ve yerel yönetimler:** Azaltım için doğal habitatların kaybı ve bozulmasını önleme ve uyum için doğal ekosistemlerin kırılabilirliğini azaltıp dirençlerini artırma rolleri de dahil olmak üzere korunan alan sistemleri, ulusal iklim değişikliği stratejilerine eklenmelidir.

Benzersiz bir sorun

İklim değişikliği, gezegen üzerindeki yaşamı benzeri görülmemiş bir düzeyde tehdit etmektedir. Bunun yanı sıra, etkinin ölçeği ve hızına dair tahminler de sürekli olarak güncellenmektedir; öyle ki zaten ciddi olan bir durum daha da tehdit edici hale gelmektedir. Bu konuya ilişkin gerçekler iyi bilinmektedir. Atmosferdeki sera gazları, bir dizi son derece ciddi ve tahmin etmesi güç sonuçları olan daha ılıman sıcaklıklara, buzul erimesine, deniz seviyesinde yükselmelere ve öngörülemeyen bir iklime yol açmaktadır. Yakın tarihli araştırmalar giderek iç karartıcı bir tablo çiziyor. Bu raporun yazılması sırasında yeni bilgiler gösteriyor ki; okyanuslarda asitlenmeden ötürü mercan resifi sistemlerinin geniş çaplı çöküşünü önlemek için çok geç kalmış olabiliriz;. Dünya Bankası'na göre, 2010'dan itibaren gelişmekte olan ülkeler için iklim değişikliğine uyumun maliyeti yılda 75–100 milyon Amerikan dolarını bulacaktır; Birleşik Krallık Meteoroloji Kurumuna göre iklim değişikliği beklenenden hızlı ilerliyor olabilir ve ortalama sıcaklık seviyesi Sanayi Devrimi öncesi ile karşılaştırıldığında 2060'a kadar 4°C artabilir. Ancak durum şu an ciddi olsa da, iklim değişikliğinin yol açtığı sorunları azaltmak için hâlâ pek çok şey yapmak mümkündür. Bu rapor azaltım ve uyum açısından korunan alanların oynayabileceği role; şimdiye kadar küresel müdahale stratejilerinde yeterli önem verilmeyen bir dizi seçeneğe odaklanıyor. İklim değişikliğine “yeni” çözümler için acele ederken, etkisi kanıtlanmış bir alternatifi gözden kaçırma tehlikesi ile karşı karşıyayız.

Neden korunan alanlar?

Korunan alan, IUCN tarafından “doğanın ve ilgili ekosistem hizmetleri ve kültürel değerlerin uzun vadeli muhafazasını sağlamak için, yasal ya da diğer etkili yollar vasıtasıyla tanınan, tahsis edilen ve yönetilen, açıkça belirlenmiş coğrafi bir alan” olarak tanımlanır.

Arazi kullanımının değişmesinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarıyla mücadele etmek ve iklim değişikliğine uyumda yaşamsal olan ekosistem hizmetlerini sürdürmek için farklı arazi kullanımı yönetim stratejilerine gerek duyulacaktır. Ancak korunan alanlar, ulusal iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum stratejilerini desteklemek bakımından müthiş bir avantaja sahiptir; çünkü yönetim biçimlerini belirleyen resmi politikaların ve yasaların desteğinin yanı sıra, sahada ciddi bir kapasiteye ve uzmanlığa sahiptirler. Ulusal ölçekteki bir korunan alan sisteminin avantajları şunlardır:

Yönetişim ve koruma

- Karbon yutaklarını, depolama ve ekosistem hizmetlerini ölçmek için kullanılabilir, tanımlanmış sınırlara sahiptir
- Kara ve su ekosistemlerini yönetmek için istikrarlı, uzun vadeli bir mekanizma sağlar, yasal veya diğer etkili çerçeveler dahilinde çalışır
- Geniş çaplı sosyal ve kültürel gereksinimleri karşılayan, kabul görmüş yönetim yapılarına sahiptir
- Bir dizi destekleyici sözleşme ve anlaşma (CBD, Dünya Mirası, Ramsar, İnsan ve Biyosfer, Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES), vb. gibi) ve Natura 2000 gibi bölgesel anlaşmalarca, politika çerçevesi, araçlar ve politik destek sağlamak amacıyla desteklenir

- Korunan alanların kültürel ve sosyal değerini tanıyıp insanları yönetime meşru ve etkin bir şekilde dahil eden erişilebilir, yerel yaklaşımları uygulamada deneyim sahibidir

Kalıcılık

- Ekosistemlerin ve doğal kaynakların kalıcılığı ve uzun vadeli yönetimine bağlılığa dayanır
- Yerel, ulusal ve uluslararası ilgiyi belirli bir korunan alana odaklayarak, o alanın korunmasına katkıda bulunur

Etkinlik

- Karasal/denizel ölçekte, özellikle korunan alan sistemlerinin, doğal ekosistemleri ve ekosistem hizmetlerini devam ettirmenin etkin bir yolu olduğu kanıtlanmıştır
- İklim değişikliği ile ilişkili yeni bilgilere veya koşullara hızlı müdahaleye olanak tanıyan yönetim planlarıyla desteklenir
- İklim değişikliğine uyum için yaşamsal önemde olan bir dizi ekosistem hizmetini üretmek için ekosistemlerin nasıl yönetileceğini anlayan ve yönetim uzmanlığı ve kapasitesi olan personele ve gerekli donanıma sahiptir
- İklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma yönelik kara ve deniz ölçeğinde daha geniş yaklaşımların geliştirilmesiyle ilişkilendirmek üzere, korunan alanların planlanması ve yönetiminde edinilen tecrübeleri ortaya çıkarma fırsatları sağlar
- Hükümet bütçe ödenekleri ve GEF ile LifeWeb'den sağlanan finansman da dahil mevcut mali mekanizmaları kendine çeker
- Özellikle IUCN Korunan Alanlar Dünya Komisyonu ve koruma ile ilgilenen STK'ların içinde olduğu, tavsiye ve yardım sağlamaya hazır uzman ağları tarafından desteklenir

İzleme, doğrulama ve raporlama

- CBD'ye taraf hükümetlerin taahhütleriyle, ekolojik temsiliyeti olan korunan alan sistemleri kurmak amacıyla desteklenir
- Altlıklar oluşturmak ve izlemeyi sağlamak için IUCN yönetim sınıfları, yönetim tipleri ve Kırmızı Liste ile UNEP Dünya Koruma İzleme Merkezi'nin Dünya Korunan Alanlar Veritabanı gibi düzenli ve güncel veri kaynaklarına sahiptir (bu sistemler UNFCCC ihtiyaçlarını karşılamak için bazı güçlendirmelere gerek duymaktadır)

İyi yönetilen korunan alanlar, iklim değişikliği müdahale stratejilerini uygulamada uygun maliyetli bir seçenek sunabilir, çünkü başlangıç maliyetleri çoktan karşılanmıştır ve sosyo-ekonomik maliyetleri korunan alanların sağladığı diğer hizmetler tarafından dengelenmiştir. Korunan alanlar iyi bir kapasiteye, etkin yönetime, kabul edilmiş yönetim yapılarına, yerel ve yerleşik topluluklardan kuvvetli bir desteğe sahip olduklarında etkinliği fazladır. İdeal olarak korunan alanlar ve koruma gereksinimleri daha geniş karasal ve denizel stratejiler ile bütünleştirilmelidir.

Korunan alanlar hâlihazırda dünya kara yüzeyinin yüzde 13,9'unu ve artan (hâlâ yetersiz olsa da) oranda kıyı ve okyanus alanını kapsar. Nüfus ve gelişim baskılarının bilhassa güçlü olduğu pek çok yerde korunan alanlar geride kalan yegane doğal ekosistemleri korumaktadır. En iyi korunan alanlar doğal ekosistemlerin yönetimi için ilham veren modellerdir.

Korunan alanlar, iklim değişikliği sorunlarına müdahalede ne yapabilir?

Azaltım

Depolama: Bitkiler ve toprakta hâlihazırda mevcut karbonun kaybının önlenmesi

Sorun: Ekosistem kaybı ve bozulması, sera gazı emisyonlarının temel sebepleridir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli sera gazı emisyonlarının yüzde 20'sinin, ormansızlaşma ve arazi kullanımının değişmesinden kaynaklandığını tahmin etmektedir.

Korunan alanların rolü: Korunan alanlar, arazi kullanımının dönüşümünü ve karbon kaybını engellemek ve karbonu doğal ekosistemlerde tutmak için bilinen en etkili yönetim stratejisidir. UNEP-WCMC'nin araştırmasına göre korunan alanlar içindeki tropik ormanlar, koruma dışındakilere göre çok karbon tutar. Bunlar, daha fazla "yüksek karbon" ekosistemünün korunması ve karbonun tutulması için habitatların yönetimi ve bazı durumlarda da restorasyonu için turbadaki su seviyesini yükseltmek gibi fırsatlar sunar. UNEP-WCMC'nin verileri şu anda dünyanın korunan alanlarında 312 Gt karbonun, başka bir deyişle dünyanın karasal karbon stoğunun yüzde 15'inin depolandığını göstermektedir.

Sonuçlar: Karbon depolama, korunan alanların kapladığı alanın artırılması ve daha fazla karbonu tutmak için bazı

Karbon depolama ve tutma örnekleri

- Madagaskar: Yılda 4 milyon ton CO₂ emisyonunu önleyen, yaklaşık 6 milyon hektar büyüklüğünde yeni korunan alan oluşturulmaktadır
- Tanzanya: Doğu Ark Dağları, yüzde 60'ı mevcut orman rezervlerinde olmak üzere, 151 milyon tondan fazla karbon depolamaktadır
- Belarus: Bozulmuş turbalıkların restorasyonu ve korunması sayesinde, turbalık yangınları ve mineralleşmeden kaynaklanan yıllık 448.000 ton CO₂ değerinde sera gazı emisyonu önlenmektedir
- Rusya Federasyonu: Komi Cumhuriyeti'nde 1,63 milyon hektar bakir tayga ormanı ve turba arazisinin korunması, 71,5 milyon tonluk karbon depolarının korunmasını sağlamaktadır
- Bolivya, Meksika ve Venezüella: Korunan alanlar, 25 milyon hektar orman alanını kapsamaktadır; ki bu da tahminen 39 ila 87 milyar Amerikan doları değerinde 4 milyar tondan fazla karbonu depolamaktadır
- Kanada: 72–78 milyar Amerikan doları değerinde 4,432 milyon ton karbon 39 millî parkta tutulmaktadır
- Brezilya: Brezilya Amazonu'ndaki korunan alanlar ve bakir araziler 2050'ye kadar 670.000 km²'lik alanda ormansızlaşmayı engelleyebilir. Bu, 8 milyar ton karbon emisyonunun engellenmesi demektir.

korunan alanlardaki yönetimin değiştirilmesi için gerekçeler sunar. Yakın bir zamanda, yeni korunan alanların seçimi kısmen karbon depolama potansiyellerine göre yapılabilir, bu da yeni seçim araçlarına duyulan ihtiyaca işaret eder. Bir korunan alanda, kontrollü yakma gibi yönetim faaliyetleri de karbon emisyonu sonuçlarını ve bu tür uygulamaların kabul edilmiş UNFCCC kuralları ile ilişkisini göz önüne almak durumunda olacaktır.

Karbon Tutma: Daha fazla karbondioksitin doğal ekosistemlerde tutulması

Sorun: Çoğu doğal ve yarı doğal ekosistem karbondioksit tutar, böylece sera gazlarını azaltır. Bu hizmetlerin bazıları habitatların yok edilmesi ve bozulması nedeniyle risk altındadır: Bu eğilimler devam ederse, inandırıcı senaryolara göre önümüzdeki birkaç yıl içinde bazı ekosistemler karbon yutağı olmaktan çıkıp karbon kaynağı haline gelebilir. Bu tehdidi ortadan kaldırmak için uzmanlaşmış idari müdahaleler gerekmektedir.

Korunan alanların rolü: Ekosistemlerin korunması genelde karbon tutma potansiyellerini güvenceye alır. İklim değişikliği ya da diğer faktörler karbondioksitin tutulmasını aksatmaya devam ettiğinde (korunan alanlarda bile), alan yönetimini özel olarak tutulmayı artırmak için değiştirme potansiyeli bulunur. Bu, doğal yenilemenin aktif restorasyonu ve teşvikini içerir. Bozulmuş ormanlar, el değmemiş ormanların karbon değerinin yarısından daha azına sahip olabilir.

Sonuçlar: Bazı korunan habitatların, özellikle de kıta içi suların, haliçlerin ve turbalıkların yönetimini karbon tutma potansiyellerini sürdürmek amacıyla uyarlamak gerekebilir. Restorasyonun rolü kimi korunan alanlarda, özellikle ormanlarda, mangrovlarda ve doğal ve işlenmiş otlaklarda artacaktır.

Uyum

Koruma: Ekosistem bütünlüğünün sürdürülmesi, yerel iklimin düzenlenmesi, fırtınalar, kuraklıklar ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi aşırı doğa olaylarının riskleri ve etkilerinin azaltılması

Sorun: Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi, küresel ekosistem hizmetlerinin yüzde 60'ının bozulduğunu tahmin etmektedir, ki bu "1940'lardan bu yana tüm kıtalarda sellerin ve büyük orman yangınlarının sayısında ciddi bir artışa neden olmuştur". İklim afetlerinden kaynaklanan ekonomik kayıplar 50 yılda on kat artmıştır ve seller, fırtınalar, gelgit kabarmaları, kuraklıklar ve çığların sebep olduğu "doğal" afetlerin sıklığı ve şiddeti artmaya devam edecektir.

Korunan alanların rolü: Korunan alanlar en büyükleri hariç, bütün doğal afetlerin etkisini azaltmaya yardım edebilir:

- **Seller:** Sel sularının dağılması için alan sağlar ve etkileri doğal bitki örtüsü yoluyla azaltır
- **Toprak kaymaları:** Toprağı ve karı, kaymayı önleyecek şekilde sabit hale getirir ve kayma meydana geldiğinde hızını keser
- **Fırtına dalgaları:** Fırtına dalgalarını; mercan resifleri, bariyer adalar, mangrovlar, kum tepeleri ve bataklıklarla engeller
- **Kuraklık ve çölleşme:** Otlama baskısını hafifletir ve havzalar ile toprakta suyun tutulmasını sağlar
- **Yangınlar:** Yangına hassas alanların işgalini engeller ve geleneksel yönetim sistemlerini korur

Sonuç: Ekosistemlerin, insan topluluklarının, türlerin ve ekosistemlere direnç katan süreçlerin bütünlüğü, giderek daha da değişken hale gelen aşırı iklim şartlarına karşı korunmada temel bir etkidir. Güncellenmiş bir korunan alanlar boşluk analizi, biyoçeşitliliğin yanı sıra, diğer yaşamsal ekosistem hizmetlerini de göz önüne almalıdır ve bunun için bazı yönetim yaklaşımlarının değiştirilmesi gerekebilir. Afet azaltım seçeneklerinin tanınması, özellikle de dağlar, dik yamaçlar ile kıyı ve iç sulak alanlardaki korunan alanların artırılmasında itici güç olacaktır.

Tedarik: İklim değişikliği yüzünden su kaynakları, balıkçılık, hastalıklar ve tarımsal üretimde yaşanan değişikliklerle insanların mücadele etmesine yardımcı olacak önemli ekosistem hizmetlerinin sürdürülmesi

Sorun: İklim değişikliğinin gıda, içilebilir su ve geleneksel ilaç kıtlığını daha da kötüleştirilmesi ve belli hastalık vektörlerinin yayılımını ve dolayısıyla da alternatif kaynak ve yeni ürün ihtiyacını artırması olasıdır. Gıda ve su kaynağı kıtlığı öngörülemez ve bazen de ağır olacaktır, bu da en savunmasız konumda olanlar için insanî yardım maliyetlerini artıracaktır.

Korunan alanların rolü: Korunan alanlar gerekli doğal kaynakların ve hizmetlerin sürdürülmesinde kanıtlanmış araçlardır; direnci artırıp, geçim kaynaklarının iklim değişikliği karşısındaki hassasiyetini azaltabilirler:

- **Su:** Hem daha saf su hem (özellikle tropikal dağlık bulut ormanlarında) artan su akışını sağlar
- **Balık kaynakları:** Deniz ve tatlı sulardaki korunan alanlar, balık stoklarını korur ve çoğaltır
- **Gıda:** Yabani tahıl türlerini koruyarak ekinlerin çoğalmasını ve polenleşme hizmetlerini sağlar; topluluklar için sürdürülebilir gıda tedarik eder
- **Sağlık:** Bozulmuş ekosistemlerde artan vektör kaynaklı hastalıkların yayılımını yavaşlatmak için habitatı korumaktan tutun, geleneksel ilaçlara erişim sağlamaya kadar pek çok fayda sağlar

Sonuç: Korunan alan uzmanları, bu alanların iklim değişikliği koşulları altında geçim kaynaklarını desteklemeye devam etmesini sağlamak amacıyla, ilgili ulusal ve yerel yönetimlerle ve ekosistem hizmetlerinin yönetiminden sorumlu teknik kurumlarla yakın bir çalışma yürütmelidir. Kimi durumlarda, insan topluluklarının iklim değişikliği karşısındaki hassasiyetlerini azaltmaya yarayan ekosistem hizmetlerini geliştirmek için korunan alanların içindeki veya yakınındaki ekosistemleri onarmak amacıyla yatırım yapmak gerekebilir.



Ilıman bir ormanda sonbahar yaprakları © Nigel Dudley

Koruma ve tedarik örnekleri

- **Küresel:** Dünyanın en büyük 105 şehriden 33'ü, içme sularını orman koruma alanlarında bulunan su toplama havzalarından temin etmektedir
- **Küresel:** Deniz koruma alanlarında yapılan 112 araştırma, bu alanların balıkların boyutunu ve popülasyonunu artırdığını ortaya koymuştur
- **Kenya:** Mercan resiflerinin korunması yoluyla balıkçılığın kalitesinin artırılması, hem mercan resiflerinin muhafazasını hem de yerel halkın kişi başına gelirinin artmasını sağlamaktadır
- **Papua Yeni Gine:** Kimbe'de mercan resiflerini, kıyı habitatlarını ve gıda güvenliğini korumak için, iklim değişikliğine direnç amacıyla yerel olarak işletilen bir deniz koruma alanı ağı tasarlanmaktadır
- **Küresel:** Korunan alanlarda yürütülen yüzden fazla araştırma, önemli yabani tahıl türleri tespit etmiştir
- **Kolombiya:** Özellikle tıbbi değeri olan bitkileri korumak için Alto Orito Indi-Angue Koruma Alanı oluşturulmuştur
- **Trinidad ve Tobago:** Nariva sulak alanlarının restorasyonu ve muhafazası, bu alanların bir karbon yutağı, yüksek biyoçeşitliliğe sahip bir ekosistem ve kıyı fırtınalarına karşı doğal bir tampon sistemi olarak önemini gösterilmektedir
- **Sri Lanka:** Muthurajawella Korunan Alanı, yılda 5 milyon Amerikan dolarından yüksek bir değere denk gelen sel koruması sağlamaktadır
- **Avustralya:** Melbourne'un (neredeyse yarısı korunan alanlar olan) ormanlık su toplama havzalarının yönetimi, su üretimine yönelik olumsuz etkilerin en aza indirilmesi için iklim değişikliği senaryolarına göre uyarlanmaktadır
- **İsviçre:** Ormanların yüzde 17'si çığları durdurmak amacıyla kontrol edilmektedir, bu da yılda 2 ila 3,5 milyar Amerikan doları tasarrufa karşılık gelmektedir.

Korunan alan sistemleri oluşturulması ve güçlendirilmesi için yeni adımlar

Korunan alanlar hâlihazırda, iklim değişikliğine karşı yaşamsal önemdeki azaltım ve uyum faydalarını sağlamaktadır. Ancak, bu alanların potansiyeli kısmen kullanılabilmekte ve bütünlükleri de risk altında kalmaya devam etmektedir. Gerçekten de araştırmalar gösteriyor ki, korunan alan sistemleri tamamlanıp etkin şekilde yönetilmedikçe, iklim değişikliğine dayanmak için yeterince güçlü olmayacak ve müdahale stratejilerine olumlu katkı sağlamayacaklardır. Korunan alanların boyut, kapsam, birbiriyle bağlanabilirlik, bitki örtüsü restorasyonu, etkili yönetim ve kapsamlı yönetim özelliklerinin artırılması sayesinde, küresel korunan alan sistemi, iklim değişikliğinin yarattığı sorunlara çözüm olabilir ve diğer kaynak yönetimi programları için bir model teşkil edebilir. Bu noktada iki mesele önemlidir:

- **Finans:** Başlangıç olarak bazı finansman girişimlerine rağmen, analizler küresel korunan alan ağına verilen desteğin maksimum etkinlik için gerekenin yarısından çok daha az olduğunu ve bazı hükümetlerin şu anda verilen net desteği düşürdüğünü göstermektedir. İklim değişikliğinin getirdiği yeni zorluklar ve fırsatlarla başa çıkmada ek kapasite gelişimi de dahil, korunan alanlar için genişletilmiş bir rolü sürdürme ve sağlama amacıyla daha fazla kaynak gerekmektedir.

- **Politika:** Günümüzün ikiz çevresel krizleri olan biyoçeşitlilik kaybı ve iklim değişikliğine yönelik ulusal ve uluslararası politika araçları genellikle yeterli ölçüde eşgüdümlü değildir, bu da kaynak israfına, değerli ve tamamlayıcı politika fırsatlarının kaçınılmasına yol açmaktadır.

Aşağıdaki kutuda özetlenen altı önemli müdahaleyi ele almak için mali ve politik araçlar gerekmektedir.

İki önemli çok taraflı çevre antlaşması –UNFCCC ve CBD– sırasıyla iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum ile ekosistem koruma ve yönetiminden sorumludur. UNFCCC ekosistem direnci ile insan topluluklarının hassasiyet ve direnci arasındaki ilişkiyi açık bir şekilde tanırlar ve CBD kapsamında alınan kararlar, iklim değişikliğinin biyoçeşitlilik ve ekosistemler üzerinde oluşturduğu tehdide dikkat çeker. Her iki sözleşmenin uygulama programları dahilinde, önemli bir iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum aracı olarak korunan alanların etkinliğini artırmak için bazı adımların atılması gereklidir. Böylece, ülke seviyesinde ve toplu olarak küresel toplum için hedeflenen sonuçların elde edilmesi amacıyla, korunan alanların potansiyeli geliştirilebilir. Ulusal yönetimlerin de bazı girişimlerde bulunması gerekmektedir.

Korunan alanların iklim değişikliğine müdahale mekanizması olarak daha etkin işlev göstermesi için politika ve yönetimde altı temel yenilik gereklidir

- **Daha fazla ve daha büyük korunan alanlar:** Özellikle büyük miktarda karbonun depolandığı ve/veya tutulduğu ve korunmadığı takdirde bu karbonun kaybolabileceği ekosistemler ya da önemli ekosistem hizmetlerinin tehdit altında olduğu yerler; özellikle tropikal ormanlar, turbalıklar, mangrovlar, tatlısu ve kıyı bataklıkları ve deniz çayırı yataklarının yanı sıra deniz ekosistemleri
- **Karasal/denizel korunan alanlar arasında bağlantı kurulması:** Korunan alanların ya da araya giren suların dışındaki doğal ya da yarı doğal bitki örtüsünün yönetimini kullanma. Bu, ekosistemin karasal/denizel ölçekte iklim değişikliğine direncini ve bir şekilde koruma altında olan toplam yaşam alanını artırmak amacıyla bağlantılar inşa etmede önem taşıyan tampon bölgeleri, biyolojik koridorları ve ekolojik adım taşlarını içerebilir.
- **Her tür yönetim türünün tanınması ve uygulanması:** Özellikle yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar ve özel korunan alanlar yoluyla iklime müdahale stratejilerinin bir parçası olarak daha fazla ilgi grubunun, korunan alan ilan ve yönetimine dahil olacak hale gelmesinin teşvik edilmesi
- **Korunan alanlar dahilinde yönetimin geliştirilmesi:** Ekosistemlerin ve korunan alanlarda sağladıkları hizmetlerin tanınmasının ve yasadışı kullanım ya da akılcı olmayan yönetim kararları nedeniyle bozulup kaybolmamasının temin edilmesi
- **Korunan alanlar dahilinde karbon depoları için koruma düzeyinin artırılması:** Karbon depolamada yüksek değeri olan belirli özelliklere yönelik koruma ve yönetimin tanınması, örneğin yaşlı ormanların devamını sağlama, yüzeyin bozulmasını veya turbaların kurumasını önleme ve ayrıca bitki örtüsünün bozulmuş olduğu korunan alanlarda restorasyon imkanlarını kullanma
- **Yönetimin bir kısmının özellikle azaltım ve uyum ihtiyaçlarına odaklanması:** Gerekli durumlarda yönetim planlarının, seçim araçlarının ve yönetim yaklaşımlarının yenilenmesini de içerir



Evenk ren geyiği yetiştiricisi, Sibiryaya, Rusya Federasyonu © Hartmut Jungius / WWF-Canon

UNFCCC

- Korunan alanların kalıcı karbon depolama ve tutum araçları olarak rollerini tanıma ve dirençli korunan alan sistemlerinin arazi temelli emisyon azaltımını başarmak için ulusal stratejilerin temel bir bileşeni olarak uygulanmasının talep edilmesi
- Ekosistemlerin, iklim değişikliğinin etkilerine uyumdaki rolünü vurgulama ve doğal ekosistemlerin teknoloji ve altyapı temelli uyum tedbirlerine uygun maliyetli bir alternatif olarak korunması ve hatalı uyumdan kaçınmak için doğal ekosistemleri, ulusal uyum stratejilerine ve eylem planlarına (Ulusal Uyum Eylem Programları-NAPA da dahil) dahil edilmesi
- İklim ile ilişkili finans mekanizmaları yoluyla malî ve teknik yardım almak için korunan alanların veya ulusal korunan alan ağlarının güçlendirilmesini içeren, ulusal olarak uygun azaltım ve uyum eylemlerine izin verilmesi

CBD

- COP 10'daki Korunan Alanlar İş Programı'nın, diğer CBD programları ile uyum içinde iklim değişikliği etkilerini ve müdahale stratejilerini daha açık ele almak amacıyla yenilenmesi

- Ülkelerin iklim etkilerini değerlendirmeleri ve kendi korunan alan sistemlerinin direncini artırmaları için destekleme amaçlı araçlar ve yöntemler geliştirmesinin teşvik edilmesi ve azaltım ve uyumdaki rollerinin tam olarak araştırılmasının sağlanması
- Korunan alan ağlarının bir iklim değişikliği müdahale stratejisi olarak faydalarını daha da artırmak için ulusal korunan alanlar ve sınır ötesi korunan alanlar arasında artan bağlantıların önemini vurgulanması
- Deniz koruma alanlarının ve az temsil edilen biyoçeşitliliğe ve iklim değişikliği için politik önceliğin geliştirilmesi

Ulusal ve yerel yönetimler

- Korunan alan sistemlerinin rolünün, ulusal iklim değişikliği stratejilerinin ve eylem planlarının içine eklenmesi
- Azaltımın, doğal habitatların kaybı ve bozulmasının azaltılması kapsamında ele alınması
- Doğal ekosistemlerin hassasiyetini azaltarak ve direncini artırarak uyumun güçlendirilmesi
- Biyoçeşitliliğe ve iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma faydalar getirmek için korunan alanların etkin yönetiminin sağlanması

Bölüm 1

Giriş

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, iklimdeki olası eğilimleri ve beklenen ekolojik müdahaleleri oldukça ayrıntılı biçimde göz önüne sermiştir. Bu bölümün ilk kısmı, korunan alanlar ile en yakından ilgili meselelere dair IPCC'nin en son görüşünü özetlemektedir.

İkinci kısım hükümetlerarası süreçlerin, özellikle de BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin, korunan alanlar özelinde azaltım ve uyum konularını nasıl ele aldığını incelemektedir. Ulusal yönetim müdahalelerine dair bazı örneklerle de yer verilmektedir.

Sonrasında, korunan alanlar bir kavram olarak sunulmaktadır. Kapsam ve alan hakkında bazı istatistiklerin yanı sıra, farklı yönetim modelleri ve yönetim yaklaşımlarının kapsamı tanımlanmaktadır.

Son olarak ve en önemlisi bu bölümde, korunan alanların iklim değişikliğiyle mücadeleye destek olma noktasında, neden benzersiz bir konuma sahip olduğu açıklanmaktadır.

İklim değişikliğinin doğa, doğal kaynaklar ve bunlara bağımlı insanlar üzerindeki etkileri

ANA MESAJLAR

İklim değişikliğinin karasal ve denizel ekosistemleri olumsuz etkilemeye çoktan başlamış olması ve bu değişikliklerin önümüzdeki yüzyıl boyunca oran ve şiddetinin artacak olması yüksek bir olasılıktır. Bu, su ve gıdanın daha az erişilebilir olması, doğal afetlerin daha sık gerçekleşmesi, insan sağlığının tehdit altına girmesi, türlerin yok olması ve ekosistemlerin ortadan kalkması ya da bozulması anlamına gelir. Korunan alanlardaki ekosistemler ve türler de bu etkilerin dışında kalmayacaktır.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin 2007'de yayınlanan Dördüncü Değerlendirme Raporu, 75 çalışmadan alınan 29.000'den fazla gözlem verisi serisinden faydalanmaktadır¹⁵. Sonuçlar pek çok fiziksel ve biyolojik sistemde önemli değişiklikler göstermektedir; bunların yüzde 89'undan fazlası, iklim değişikliğinin doğal sistemler üzerindeki öngörülen etkileriyle uyumludur. Genel olarak bu analiz, IPCC'yi şu sonuca götürmüştür: *"Bütün kıtalar ve çoğu okyanustan elde edilen gözlem verileri, çoğu doğal sistemin bölgesel iklim değişikliğinden, özellikle de sıcaklık artışından etkilenmekte olduğunu ortaya koymuştur."*

Aşağıdaki bölüm, doğal ekosistemler ve doğal kaynaklara ilişkin IPCC'nin vardığı sonuçlardan bazılarını özetlemekte ve insan toplulukları için sonuçlarını ana hatlarıyla belirtmektedir. Korunan alanlar üzerindeki etkiler ve olası yönetim müdahaleleri daha sonra, Bölüm 5'te tartışılacaktır.

Mevcut etkiler

IPCC, son ısınmanın, aşağıdakileri de kapsayan karasal biyolojik sistemleri ciddi şekilde etkilemekte olduğuna dair çok kuvvetli (örn. yüzde 90) bir olasılık olduğunu değerlendirmektedir:

- Daha erken meydana gelen bahar olayları, örneğin yapraklanma, yumurtlama ve kuş göçü gibi
- Bitkiler ve hayvanlar doğal yayılış sınırlarının kutuplara ve yüksek irtifaya doğru kayması

Kar, buz ve donmuş topraklar (sürekli donmuş karalar dahil) ile ilişkili doğal sistemlerin etkilenmiş olmasına dair olasılık yüksek (yüzde 80) düzeydedir:

- Buzul göllerinde genişleme ve sayısal artış
- Sürekli don bölgelerindeki zemin dengesizliğinde ve dağlık yörelerdeki kaya heyelanlarında artış
- Deniz buzulu biyomlarında bulunanlar da dahil kuzey ve güney kutup bölgelerinin ekosistemlerinde meydana gelen ve besin zincirinin en tepesindeki avcılar etkileyen değişiklikler

Ayrıca hidrolojik sistemler üzerindeki etkilere dair aşağıdakileri de içeren kuvvetli bir olasılık da bulunur:

- Buzullar ve kardan beslenen pek çok nehirde yüzey akışı ve erken bahar yüksek debisinin artışı
- Pek çok bölgede göllerin ve nehirlerin termal yapıyı ve su kalitesini etkileyen şekilde ısınması

Tuzlu su ve tatlısu biyolojik sistemlerindeki değişimlerin, artan su sıcaklıkları ve buz örtüsü, tuzluluk, oksijen seviyeleri ve çevrimi ile ilişkili olduğuna dair kuvvetli bir olasılık mevcuttur:

- Yüksek enlemler okyanuslarda alg, plankton ve balık miktarındaki dağılım ve değişimlerde kaymalar
- Yüksek enlemler ve yüksek rakımlı göllerde alg ve zooplankton miktarında artışlar
- Nehirlerde dağılım değişiklikleri ve erken balık göçleri

İklim değişikliğinin mercan resifleri üzerindeki etkilerine dair daha fazla kanıt vardır. Bununla birlikte, bu etkileri diğer baskılardan (örn. aşırı balık avı ve kirlilik) ayırmak zordur. Deniz seviyesinde artış ve insan kalkınması da kıyısız sulak alanların ve mangrovların kaybına ve kıyısız taşkınların giderek zararının artmasına katkıda bulunur.

Yönetilen ve insan yapısı sistemlerin değerlendirilmesi, değişim nedenlerinin son derece karmaşık olması düşünüldüğünde, özellikle güçtür ve IPCC'nin bu sistemler üzerindeki etkileri değerlendiren raporlara atfettiği olasılık bu yüzden daha düşüktür (yüzde 50):

- Kuzey Yarıküre'nin yüksek enlemlerinde tarım ve orman yönetiminin etkileri, erken bahar tahıl ekimi ve ormanların yangın ve zararlılardan ötürü bozulmasındaki değişimleri içerir
- Avrupa'da görülen aşırı sıcaklardan kaynaklanan ölümler, Avrupa'nın kimi kesimlerinde bulaşıcı hastalık vektörlerindeki değişimler ve Kuzey Yarıküre'nin yüksek ve orta enlemlerinde mevsimsel alerjen polen üretiminin erken başlaması ve artması gibi insan sağlığı üzerindeki kimi etkiler
- Avcılık faaliyetleri ile kar ve buz üzerinde kısalan seyahat mevsimi ile ilgili; düşük irtifalı alpin alanlarda ise dağ sporları faaliyetlerindeki değişiklikler gibi, Kuzey Kutbu'nda insan faaliyetleri üzerindeki etkiler:

Geleceğe dönük etkiler: IPCC'nin dördüncü raporu, daha önceki raporlara göre 21. Yüzyıl için öngörülen etkilere



Yeşil deniz anemonu, Olympic Sahili, Washington DC, ABD © Fritz Pölking / WWF

dair daha yüksek bir güvenilirliğe sahiptir. Isınmanın en fazla karalar üzerinde ve yüksek kuzey enlemlerinin çoğunda etkili olacağı ve Güney Okyanus (Antartika yakınlarında) ve Kuzey Atlantik'in kuzey kesimlerinde en az etkili olacağı sonucuna varılmaktadır.

Rapor şunları öngörmektedir:

- Aşırı sıcak hava, ısı dalgası ve yoğun yağışlar gibi olgular muhtemelen daha da sıklaşacaktır
- Yüksek enlemlerde yağışlar muhtemelen artacaktır
- Çoğu subtropikal kara bölgesinde yağışların azalması olasıdır
- Tropik siklonların (tayfun ve kasırgalar) daha şiddetli olması olasıdır

1,5'ten 2,5 °C'ye kadar artan küresel sıcaklık ortalamasının, atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunda artışla birlikte "ekosistemin yapısı ve işlevi, türlerin çevreyle etkileşimleri ve türlerin coğrafi dağılımlarında köklü değişiklikler; ayrıca su ve gıda temini gibi ekosistem ürünleri ve hizmetleri ile biyoçeşitlilik üzerinde büyük ölçüde olumsuz sonuçlar" yaratması kuvvetle muhtemeldir.

Özellikle bu yüzyılda:

- Muhtemelen pek çok ekosistemin direnci; iklim değişikliği, bununla bağlantılı bozulmalar (örn. seller, kuraklık, orman yangınları, böcekler, okyanuslarda

asitlenme) ve diğer etkenlerin (örn. toprak kullanımının değişmesi, kirlilik, doğal sistemlerin bölünmesi, kaynakların aşırı tüketimi) öngörülemeyen bir birleşimiyle aşılabacaktır

- Karasal ekosistemlerce net karbon tutulumunun yüzyıl ortalarına doğru zirveye ulaşması ve bunun ardından azalması ve hatta durumun tersine dönmesi, böylece iklim değişikliğinin büyümesi olasıdır
- Bitki ve hayvan türlerinin yaklaşık yüzde 20-30'u büyük olasılıkla hızla yok olma tehdidi altına girecektir

Diğer önemli etkiler şunları kapsar:

- Kıyı alanlarının iklim değişikliği ve deniz seviyesinde yükselmeden ötürü erozyona uğraması ve bunun sonucunda milyonlarca insanın yüzyılın sonuna kadar yıllık sel olaylarından etkilenmesi
- Milyonlarca insanın sağlığını; kötü beslenme, ishal, kalp ve (zemin seviyesindeki ozonun yüksek konsantrasyonu nedeniyle) solunum hastalıklarından etkilenmesi; daha fazla aşırı hava olayı ve bazı bulaşıcı hastalıkların dağılımındaki değişimlere bağlı etkiler
- Genel olarak, iklim değişikliğinin tatlı su sistemlerindeki olumsuz etkileri faydaların önüne geçecektir. Yağışlar ve sıcaklıktaki değişiklikler, değişen akış ve su mevcudiyetine yol açacaktır. Yüzey akışının yüksek

ÖRNEK ÇALIŞMA

Avustralya'daki yangınların kuvvet, şiddet ve sıklığı artacak

Çalı yangını yönetim uzmanları, araştırma örgütleri¹⁶ ve araştırmacılara¹⁷ göre iklim değişikliği, 7 Şubat 2009'daki feci Victoria yangınları gibi Avustralya çalı yangınlarının doğasını ve şiddetini etkilemektedir. Bu durum daha da kötüye gidecektir. İklim değişikliği öngörülerini, aşırı yangın günlerinin sayısının 2020'ye kadar (1990'lara göre) -yüksek küresel ısınma tahminlerine göre- yüzde 15-65 arasında artacağını ve felakete varan yangın olaylarının 1973'te kaydedilen 12 noktadan, 2009 ve 2020 (36 yıldan fazla) arasında 20 noktaya çıkacağını ifade ediyor¹⁸.

Şahsen Avustralya'da 1970'lerden beri pek çok yangında itfaiye eri, yangın stratejisti ve olay kontrolörü olarak çalı yangını yönetiminde bulundum Şubat 2009 Victoria yangınlarının şiddeti ve yarattığı dehşet şu ana kadar gördüğüm yangınların en şiddetlisini bile aşıyordu. Yangının meydana geldiği koşullara bakınca bu hiç de şaşırtıcı bir durum değil. Yangınlardan önce, tarihte örneği olmayan ciddi ve uzun süreli bir kuraklık yaşandı. Orta Victoria'da 12 yıllık yağış toplamları, 1997'den önceki herhangi bir 12 yıllık dönemde kaydedilmiş en düşük seviyenin bile yüzde 10-13 altındaydı. Başkent Melbourne'da rekor şiddette bir sıcak hava dalgası oluştu, bu da 7 Şubat'ın (Kara Cumartesi) öncesindeki 11 günün her birisinde en yüksek sıcaklığın 30 °C'nin üstünde olmasıyla sonuçlandı. Kara Cumartesi gününde Melbourne'da, o güne kadar kaydedilmiş en yüksek sıcaklık yaşandı (46 °C), üstelik nem saatlerce yüzde 10'un altında kaldı. Daha da kötüsü, atmosferik istikrarsızlık devasa ısı yayım sütunlarının oluşumuna ve bunun sonucunda da ciddi bir yangın havasına zemin hazırladı. Kara Cumartesi günü başlayan 100 yangın içinde, üst atmosferdeki bir hava boşluğundan etkilenenler en kötüleriydi. 2005 yılında Güney Avustralya'da yaşanan bir yangın hariç, bunlar Avustralya'nın kayıtlı tarihinde görülen en aşırı yangın havası koşullarıydı. Yangının ortalama yayılım hızı 12 km/s'ydı (bazı mahalli durumlarda daha da hızlı), ancak yangının önünde saatte 100 km/s hızındaki rüzgarlarla sürüklenen alevli odun parçaları, yangınların rüzgarın 35 kilometre önüne bile sıçramasına yol açıyordu. Bu aşırı sıçrama olayının eşi daha önce görülmemişti. 100 metre yüksekliğinde alevler görüldü ve salınan toplam ısı miktarının Hiroşima'da kullanılan atom bombası büyüklüğünde 1500 bombaya eşit olduğu tahmin ediliyor²⁰. Ne yazık ki, 173 kişi yaşamını yitirdi ve 2029 ev yandı. Bu, iklim değişikliğinin etkilediği bir yangın havası davranışıydı. Daha önce karşılaştıklarımızdan çok daha ağırdı ve Avustralyalıları gelecekte bekleyen yangın davranışının habercisiydi.

Kaynak: Graeme L. Worboys

enlemler ve bazı nemli tropikal alanlarda yüzyılın ortasına kadar yüzde 10-40 oranında artması öngörülse de, yararlı etkilerin yağış ve yüzey akışındaki artan değişkenlikten kaynaklanan olumsuz etkiler tarafından dengelenmesi beklenmektedir. İnsanların yüzde 20'si nehir taşkını potansiyelinin 2080'lere kadar artabileceği alanlarda yaşayacaktır.

- Bunun tam tersine, orta enlemler ile yağışsız dönencelerdeki bazı kurak bölgelerde; azalan yağışlar, yüksek buharlaşma ve terleme oranlarından ötürü yüzde 10-30 arası akış azalması olması olasıdır. Çoğu yarı kurak alan (örn. Akdeniz Havzası, ABD'nin batısı, Afrika'nın güneyi ve Brezilya'nın kuzeydoğusu) su kaynaklarının azalmasından ötürü mağdur olacaktır. Son olarak artan sıcaklıklar, tatlı su gölleri ve nehirlerinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini ağırlıklı olarak olumsuz şekilde etkileyecektir.
- Ekinlerin verimliliğinde orta ve yüksek enlemler arasında hafif artışlar; alçak enlemlerdeyse düşüşler görülecektir.

Bölgesel artışlar da bildirilmiştir. IPCC aşağıdaki etkilerin tümüne, etkilerin büyüklüğü ve zamanlaması, iklim değişikliğinin miktarı ve oranına göre değişecek olmasına rağmen yüksek ya da çok yüksek olasılık verir.

Afrika

- 2020'ye kadar 75-250 milyon insanın artan su sıkıntısına maruz kalacağı öngörülmektedir.
- 2020'ye kadar bazı ülkelerde, yağmura dayalı tarım ürünlerinin üretimi yüzde 50'ye varan oranlarda düşebilecektir.
- Yüzyılın sonuna doğru deniz seviyesinde öngörülen yükselme, büyük miktarda nüfus barındıran alçak kıyı kesimlerini etkileyecektir. Uyum maliyeti GSMH'nin en az yüzde 5-10'una karşılık gelebilir.
- 2080'e kadar kurak ve yarı kurak alanların yüzde 5-8 oranında artması öngörülmektedir.

Asya

- 2050'lere gelindiğinde Orta, Güney, Doğu ve Güneydoğu Asya'da su varlığının, özellikle büyük nehir havzalarında düşmesi öngörülmektedir.
- Başta Güney, Doğu ve Güneydoğu Asya'daki yoğun nüfuslu mega delta alanları olmak üzere kıyı alanları, artan deniz taşkınları ve bazı mega deltalarda nehir taşkınlarından ötürü en çok risk altındaki yerler olacaktır.
- İklim değişikliğinin, hızlı şehirleşme ve sanayileşme ile bağlantılı baskıları şiddetlendireceği öngörülmektedir.
- Temelde seller ve kuraklıkla ilişkili olarak ishalden kaynaklanan endemik hastalık ve ölümlerin Doğu, Güney ve Güneydoğu Asya'da artması beklenmektedir.

Avustralya ve Yeni Zelanda

- Büyük Bariyer Resifi ve Queensland Yağmur Tropikleri'ni de içeren, ekolojik açıdan zengin bazı noktalarda 2020'ye kadar ciddi biyoçeşitlilik kayıplarının yaşanacağı öngörülmektedir.
- 2030'a kadar Güney ve Doğu Avustralya ile Yeni Zelanda, Northland ve bazı doğu bölgelerinde su güvenliği sorunlarının şiddetlenmesi öngörülmektedir.
- 2030'a kadar bu alanlar boyunca tarım ve orman ürünleri üretiminin kuraklık ve yangınlar sebebiyle azalacağı öngörülmektedir.



Su Kenya, Nairobi'de çok kıymetli bir kaynaktır. © Martin Harvey / WWF CANON

- 2050'ye kadar bazı alanlarda devam eden kıyı gelişimi ve nüfus artışının, riskleri ağırlaştıracağı öngörülmektedir

Avrupa

- İklim değişikliğinin, doğal kaynaklar ve değerlerinin nitelik ve niceliğindeki bölgesel farkları artırması beklenmektedir.
- Olumsuz etkiler; artan ani sel, kıyı su baskını ve erozyon riskini içerecektir.
- Dağlık alanlar; buzulların geri çekilmesi, azalan kar örtüsü ve yaygın tür kayıplarıyla karşı karşıya kalacaktır.
- Güney Avrupa'da iklim değişikliğinin su varlığı, hidroenerji potansiyeli, yaz turizmi ve ekinlerin verimliliğini azaltacağı öngörülmektedir.

Latin Amerika

- Yüzyılın ortalarına kadar sıcaklıktaki artışlar nedeniyle toprak suyunda görülecek düşüşlerin, Doğu Amazonlardaki tropikal ormanların yerine kademeli olarak savanların geçmesine yol açacağı öngörülmektedir.
- Benzer şekilde, yarı kurak bitki örtüsüne sahip alanlar yerlerini kurak alan bitkilerine bırakma eğiliminde olacaktır.
- Pek çok alanda türlerin soyunun tükenmesi yüzünden ciddi biyoçeşitlilik kaybı riski bulunmaktadır.
- Yağışlardaki değişmelerin ve buzulların yok olmasının su varlığını ciddi şekilde etkileyeceği öngörülmektedir.

Kuzey Amerika

- Batı dağlarındaki ısınmanın azalan kar birikmesine, daha

fazla kış taşkınlarına ve azalan yazlık ırmak akışlarına yol açması, bunun da su kaynakları için rekabeti şiddetlendirmesi öngörülmektedir.

- Isı dalgalarının sayısı, şiddeti ve süresinin, şehirlerde sağlık üzerinde olumsuz etkiler göstereceği tahmin edilmektedir.
- Kıyı toplulukları ve habitatları iklim değişikliği, kalkınma ve kirlilik yüzünden baskı altında kalacaktır

Kutup Bölgeleri

- Değişen kar ve buzul koşulları, altyapıya ve yerlilerin geleneksel yaşam tarzlarına zarar verecektir.
- Her iki kutup bölgesinde de belirli ekosistemler ve habitatların türlerin istilasına karşı savunmasız olacağı öngörülmektedir.
- Buzulların, buz tabakasının ve deniz buzunun kalınlık ve yayılımındaki azalmalar ve doğal ekosistemlerdeki değişimler göçmen kuşlar, memeliler ve yırtıcılar da dahil pek çok organizmaya zarar verecektir.

Küçük Adalar

- Deniz seviyesindeki yükselmenin taşkınları, fırtına dalgalarını, erozyonu ve diğer kıyı afetlerini şiddetlendirmesi beklenmektedir.
- Yüzyılın ortalarına kadar iklim değişikliğinin, Karayipler ve Pasifik'teki gibi pek çok küçük adanın su kaynaklarını azaltması beklenmektedir. Bunun sonucunda buralar, düşük yağışlı dönemlerde talebi karşılamada yetersiz kalacaktır
- Artan sıcaklıklar ile beraber, yabancı türlerin istilasında artış beklenmektedir.



Buzul oyuntusu, Spitsbergen, Norveç © Steve Morello/WWF-Canon

ÇÖZÜMLER

İklim değişikliğinin ele alınması yaşam ve çalışma biçimimiz ile karşılıklı etkileşim yollarında büyük ve kökten değişiklikler gerektirmektedir. Birincil öncelik, sera gazlarının emisyonunu azaltmak ve karbon tutum oranlarını artırmaktır.

Bu rapor, mantıklı herhangi bir müdahale stratejisinin önemli bir kısmına değinmektedir: **Korunan alanların, doğal ve yarı doğal sistemleri korumanın bir aracı olarak, yani hem atmosferdeki karbonu yakalayıp tutmak hem de insanların ve ekosistemlerin iklim değişikliğinin etkilerine uyum göstermesine yardım etmek amacıyla kullanılması.**

Elbette korunan alanlar tam bir çözüm sunmadığı gibi bunlara duyulan güven, emisyonları kaynağında azaltma çabalarının yerine geçmemeli veya bu çabaları baltalamamalıdır. Ancak bugüne kadar sıklıkla ihmal edilmiş olmalarına rağmen, stratejinin yaşamsal bir parçasıdır.

Uluslararası ve ulusal müdahaleler – karar vericiler korunan alanların rolüne nasıl bakıyor?

ANA MESAJLAR

IPCC korunan alanların, iklim değişikliğine yönelik azaltım ve uyum çabaları açısından yaşamsal önemde olduğunu belirtmiştir. Diğer hükümetlerarası örgütler de, özellikle CBD, bu mesajı tekrarlamıştır. Ulusal hükümetler hâlihazırda korunan alanları kendi iklim müdahale stratejilerine dahil etmeye başlamıştır. Ancak yapılması gereken daha çok şey vardır.

Korunan alanlar öteden beri hükümetler ve hükümetler arası örgütler tarafından yaygın olarak pratik birer azaltım ve uyum stratejisi olarak görülmüştür. Bu bölüm karar vericilerin mevcut müdahalelerinin bazılarını gözden geçirmektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli: IPCC, azaltım ve uyum kapasitesinin artırılmasında, emisyonların ve iklim değişikliğine hassasiyetin azaltılmasında korunan alanların bir etken olarak kullanılması çağrısında bulunur²¹. IPCC raporu, toplam azaltım potansiyelinin yüzde 65'inin tropiklerde bulunduğunu ve toplamın yaklaşık yüzde 50'sinin ormansızlaşma kaynaklı emisyonların azaltılmasıyla elde edilebileceğini söyleyerek, iklim etkilerini sınırlandırma bakımından özellikle ormanların korunması ve yönetimine odaklanmıştır²². Rapor, ormanlar ile bağlantılı azaltım eylemlerinin muhtemelen görece düşük maliyetli olacağını ve iklim değişikliğine uyum ve sürdürülebilir kalkınma ile önemli sinerji yaratabileceğini, bunun da beraberinde istihdam, gelir yaratma, biyoçeşitlilik ve havza koruma, yenilenebilir enerji kaynakları ve yoksulluğun hafifletilmesi bakımından önemli ortak faydalar sağlayacağını göstermiştir²³. Ormancılık üzerine IPCC raporu şu sonuca varmıştır: *"Etkili korumadan ötürü ağaçların yeniden büyümesi karbon tutulumuyla sonuçlanırken, korunan alanların uyumlu yönetimi de biyoçeşitliliğin muhafazasına ve iklim değişikliğine karşı daha az hassasiyete yol açar."* Örneğin ekolojik koridorlar, değişen iklime uyuma olanak tanıyan flora ve fauna göçü için fırsatlar yaratır.²⁴ Bu kazanımları başarmaya yönelik mekanizmalar bakımından IPCC, çevresel olarak etkili olduğu kanıtlanan ormanlar ile ilgili politikaların, önlemlerin ve araçların şunları içerdiğini belirtmektedir:

- Orman alanlarını artırmak, ormansızlaşmayı azaltmak ve ormanları muhafaza edip, yönetmek için mali teşvikler (ulusal ve uluslararası)
- Arazi kullanım düzenlemesi ve uygulanması²⁵

Arazi yönetimine ilişkin kabul edilmiş yaklaşımların mali teşviklerle desteklenen bu birleşimi tam olarak, mevcut raporda savunulan modeldir.

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi: UNFCCC henüz, korunan alanlara özel olarak atıfta bulunmamıştır



Sonbaharda göknar ve kayın ağaçları, Finlandiya
© Mauri Rautkari / WWF-Canon

ve şu anda emisyon azaltımının yerine getirilmesi ile ilgili yoğun müzakereler devam etmektedir. Bununla birlikte 2007 yılı Bali Eylem Planı, Kopenhag müzakereleri için bir yol haritası çizmiş ve özel olarak azaltım ve uyum stratejileri üzerinde, pek çok ülkede yanıtlanmaya başlanan daha fazla eylem çağrısında bulunmuştur (bakınız Tablo 1). 2009 Haziran'ında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), UNFCCC'nin ve diğerlerinin doğal ekosistemlerin karbon tutumundaki rolüne daha fazla dikkat etmesini isteyen bir rapor yayınladı²⁶.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: CBD korunan alanların iklim değişikliğini ele almadaki rolünü Korunan Alanlar İş Programında (PoWPA) tanımlar: “1.4.5 İklim değişikliği uyum tedbirlerini korunan alan planlamasına, yönetim stratejilerine ve korunan alan sistemlerinin tasarımına

eklenmesi”. Daha açık olarak, CBD’nin Bilimsel, Teknik ve Teknolojik Danışma Alt Organı (SBSTTA) SBSTTA 11’de (Tavsiye XI/14), “biyolojik çeşitlilik, çölleşme, arazi bozulması ve iklim değişikliğini ele alan etkinlikler arasında sinerjinin teşvik edilmesinde rehberlik” çağrısında

Tablo 1: Korunan alanları kullanan ulusal iklim değişikliği müdahaleleri

Ülke	Belge	Ayrıntılar
Avustralya	Ulusal Biyoçeşitlilik ve İklim Değişikliği Eylem Planı (2004-2007) ³¹	Plan iklim değişikliğinin, biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerini ele almak üzere değişik yetki alanlarının faaliyetlerini koordine etmek için geliştirilmiştir. Özellikle deniz koruma alanları ile ilişkili olarak (Strateji 4.2 ve 4.5), iklim değişikliğinin etkilerinin değerlendirilmesini kapsayan (Strateji 5.2 ve ilgili eylemler) yeni rezervlerin geliştirilmesi de dahil korunan alanlara dair stratejiler ve eylemleri içerir.
Brezilya	İklim Değişikliği Ulusal Planı (2008) ³²	Plan, iklim değişikliği karşısında azaltım ve uyumu hedefleyen faaliyet ve önlemleri tanımlamaktadır. Planın, “ <i>tüm Brezilya biyokütlesinde yasadışı ormansızlaşmanın sifıra ulaşması için ormansızlaşma oranında sürekli azalmanın yollarının aranması</i> ” amacı olmak üzere, iki tanesi ormanlar ile ilgili olan yedi belirgin amacı vardır. Faaliyetler, “ <i>korunacak, saklanacak ve yönetilecek ulusal ormanların tanımlanmasını</i> ” ve “ <i>özellikle Amazon ormanlarında ormansızlaşmanın azaltılması, sürdürülebilir kullanım ve koruma için ulusal ve uluslararası mali kaynakların toplanması</i> ” amacıyla bir Amazon Fonu oluşturulmasını içerir.
Çin	Ulusal İklim Değişikliği Programı (2007) ³³	Program 2010’a kadarki amaçları özetlemektedir. Doğal kaynakların korunmasına iki kez değinilir; bölüm 2.3.4 şunu belirtir: “ <i>İklim değişikliğiyle mücadelede iklim değişikliğine uyum kapasitesini arttırmak için orman ve sulak alanların korunmasını güçlendirmek ve... karbon tutum kapasitesini arttırmak için orman ve sulak alanların restorasyonunu ve ağaçlandırmayı güçlendirmek... gereklidir.</i> ” Bölüm 3.3.2: “ <i>Doğal ormanların korunmasını ve doğa rezervlerinin yönetimini güçlendirerek ve sürekli temel ekolojik restorasyon programları uygulayarak, kilit ekolojik korunan alanlar kurulması ve doğal ekolojik restorasyonun güçlendirilmesi. 2010 itibarıyla, tipik orman ekosistemlerinin ve kilit rol oynayan ulusal yaban hayatının yüzde 90’ı etkili bir şekilde korunmakta ve tüm bölgenin yüzde 16’lık bölümünü doğal rezerv alanları oluşturmakta ve 22 milyon hektarlık çölleşmiş alan kontrol altındadır.</i> ”
Finlandiya	İklim Değişikliğine Uyum için Ulusal Strateji (2005) ³⁴	Alpin alanlardaki ve doğu bölgelerindeki korunan alan ağı iklim değişikliğine uyum için muhtemelen yeterli olacaktır, çünkü “ <i>insan kaynaklı baskıları azaltmak için arazi kullanımını etkili şekilde düzenlemek ve böylece alpin habitat tipleri ve türlerin habitatlarının korunmasını teşvik etmek</i> ” için bir fırsat vardır. Ancak Finlandiya’nın güneyinde korunan alanlar daha az yaygındır ve “ <i>korunan alanların türlere uyum/dönüşüm fırsatları sağlama imkânları sınırlıdır.</i> ” Müdahaleler şunu içerir: “ <i>örneğin Barents işbirliği içinde korunan alanlar ağının daha kapsamlı uluslararası değerlendirilmesi ve geliştirilmesi...</i> ”.
Hindistan	İklim Değişikliği Üzerine Ulusal Eylem Planı (2008) ³⁵	Plan 2017 yılına değin sürececek olan 8 ana “ulusal amaç” tanımlamakta ve bakanlıkları Başbakanlık İklim Değişikliği Konseyine detaylı uygulama planlarını sunmaya yönlendirmektedir. Himalaya Ekosistemini Sürdürmek için Ulusal Amaç’ta şöyle yazar: “ <i>Hindistan’ın su ihtiyacının temel bir kaynağı olan buzulların küresel ısınmanın bir sonucu olarak geri çekileceğinin tahmin edildiği Himalaya bölgesindeki biyoçeşitliliği, orman örtüsünü ve diğer ekolojik değerleri korumayı amaçlar.</i> ”.
Meksika	İklim Değişikliği Özel Programı (2009 taslağı)	Programın amaçları daha önce yayınlanan Ulusal İklim Değişikliği Stratejisinde (ENACC) bulunan talimatları geliştirmek ve güçlendirmektir. Strateji enerji üretimini, enerji kullanımını, tarımı, ormanları ve diğer arazi kullanımlarını, atıklar ve özel sektörü kapsamaktadır ve çoğu 2012 yılına kadar olan 41 azaltım amacını ve ilgili 95 hedefi içermektedir. Korunan alanları muhafaza, genişletme ve birbirine bağlama, ekosistem direncini inşa etme ve REDD projelerini tasarlama, deneme ve uygulama planlarını içerir ³⁶ .
Güney Afrika	Güney Afrika için Ulusal İklim Değişikliği Müdahale Stratejisi (2004) ³⁷	Strateji CDM projelerinden sağlık önlemlerine ve iklim değişikliğiyle mücadeleyi teşvik tedbirlerine kadar uzanan bir dizi meseleye ilişkin 22 temel eylemle sonlanır; ve “ <i>bitkiler, hayvanlar ve deniz biyoçeşitliliği için koruma planları geliştirmek</i> ” üzere bir eylem içerir.

bulunmuş ve bir dizi müdahale istemiştir²⁷. PoWPA'nın 2010 sonlarında yapılması planlanan gözden geçirmesinin, korunan alan politikaları içinde iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma yapılan vurguyu artırması olasıdır. Bu meseleler PoWPA'nın geleceğini planlamak için yapılan yakın zamandaki toplantılarda güçlü şekilde göze çarpmıştı²⁸. Buna ilaveten CBD ve UNFCCC şimdiden, iki sözleşme arasındaki sinerjileri inceleyen bir müşterek çalışma grubuna sahiptir.

Diğer uluslararası sözleşmeler: Binyıl Bildirisi ve onun Binyıl Kalkınma Hedefleri (MDG), Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi ve onun Johannesburg Uygulama Planı, Dünya Mirası Sözleşmesi³⁰ (korunan alanların azaltımdaki rolüne açık bir şekilde bakan sözleşme) ve BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu gibi pek çok diğer uluslararası antlaşma iklim değişikliği tartışmalarını içermektedir.

Ulusal müdahaleler: Artan sayıda hükümet, korunan alanları iklim değişikliğiyle mücadele etmek için kullanıyor,

ancak büyük çoğunluk korunan alanları hala Ulusal Uyum Eylem Programları'na dahil etmiyor. Tablo 1 ulusal girişimlerin bazılarını özetlemektedir.

Karmaşıklığı ve sebep, etki ve müdahale yelpazesinin genişliğinden ötürü iklim değişikliği, pek çok uluslararası araç arasında sinerji, ülkelerdeki farklı hükümet birimleri arasında işbirliği ve farklı ilgi gruplarının katılımını gerektirir³⁸. Günümüzde bu genelde mümkün olmamaktadır. Hükümetler "kahverengi çözümlere" (emisyonların azaltılması vb.) odaklanır, "yeşil" ve "mavi" çözümlerin (karasal bitki örtüsü veya denizler ve okyanuslarda depolanan karbon) ikincil etkilerini her zaman düşünmezler. Örneğin emisyonların azaltılmasına yönelik dar bir odaklanma uygun şekilde planlanmadığı takdirde sıklıkla, karasal sistemlerden ek karbonun kaybolmasıyla sonuçlanan biyoyakıt üretimini teşvik etmiştir. Daha bütünleştirilmiş yaklaşımlara acilen ihtiyaç duyulmaktadır³⁹.

Ekosistemler ve biyoçeşitliliğin ekonomisi araştırmasının (TEEB) temel bulguları 2010 yılında yayımlanacak; ancak Kopenhag iklim görüşmelerine bir girdi olarak 2009 yılında yayınlanan iklim değişikliği özet raporu, karar vericiler için bazı acil konuların altını çiziyor.

TEEB *İklim Sorunları Güncellemesi*⁴⁰, Kopenhag'daki karar vericilerin göz önüne alması gereken özel öneme sahip üç sorunun altını çizmektedir:

1. Mercan resiflerinin iklim değişikliğinden kaynaklanan ciddi ekolojik, sosyal ve ekonomik sonuçlar yaratacak muhtemel kaybının acilen ele alınması.
2. İklim değişikliği azaltımı için orman karbonu üzerinde erken ve uygun bir antlaşma.
3. Bilhassa iklim değişikliğine uyumun bir aracı olarak ciddi potansiyelinden dolayı ekolojik altyapılara yönelik kamu yatırımları için maliyet-fayda gerekçesinin benimsenmesi (özellikle ormanların, mangrovların, nehir havzalarının, sulak alanların vs. restorasyonu ve korunması).

Makale ayrıca, ormanları temel bir azaltım seçeneği olarak dahil etmenin önemli bir emsal ve ekosistem hizmetlerine yönelik diğer ödemelerin geliştirilmesi için potansiyel bir platform oluşturacağını vurgulamaktadır. Bu amaçla TEEB şunu kabul etmektedir: *"Başarılı bir küresel antlaşma, ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin ekonomisini hakim kılan yeni bir çağa toplumun girişini ilan eder: Söz konusu olan yalnızca ekosistem faydalarını ortaya koymak değil, maddi ödüller yoluyla bunları teşvik etmektir"*. Böyle bir antlaşma TEEB'in bütün raporlarında savunduğu küresel ekonomik model değişikliğinin başlangıcına işaret edecektir.

Bununla birlikte raporun da belirttiği gibi, *"ölçmediğimiz şeyi yönetemeyiz"*. Ormanlardaki karbon tutumunun ölçümü görece iyi yapılandırılmış ve kesinken, toprak, su

ve diğer biyotadaki (akışlar) karbon tutumunun ve karbon stoğunun ölçümü daha az gelişmiş, standartlaştırılmamıştır ve ekosistem hizmetleri boyunca bağlantıların değerlendirilmesi zayıf kalmaktadır. Dolayısıyla böyle bir antlaşmanın uygulanması, çeşitli ekosistemlerde karbon depolanması ve tutumu için güvenilir küresel ölçüm ve hesaplamalar gerektirecektir.

Makale ayrıca bir küresel orman karbon antlaşmasında, korunan alanda elde edilen başarıya dair bir değerlendirmenin de yer alması gerektiğini belirtmektedir. TEEB koruma etkinliğinin göstergelerinin şunları içerebileceğini öne sürer:

- Ormana bağımlı topluluklarda tarımsal olmayan gelir getirici etkinliklerin geliştirilmesi çabaları
- Mevcut korunan alanların yönetimini, personel ve donanımın yanı sıra, orman toplulukları ile antlaşmaları da arttırmak suretiyle geliştirme
- Korunan alanları yeni yasalar yoluyla genişletme
- Korunan alan yönetiminin bağımsız biçimde denetlenmesini teşvik etme

Genel olarak, ekonomik bakımlardan TEEB raporu şunları belirtmektedir: *"Doğrudan koruma, örneğin korunan alanlar yoluyla yapılan ya da sürdürülebilir kullanım kısıtlamaları, ekosistem hizmetlerini sağlayarak ekolojik altyapımızı sağlıklı ve üretken tutmanın bir yoludur. Faydalar arasında, kamu malları ve ekosistemlerin hizmetlerinin kıymetlendirilmesini eklediğimiz ve yatırım üzerindeki sosyal kazanımları hesapladığımız sürece çok yüksek fayda-maliyet oranları gözlenir."*

Dünya korunan alanlar sisteminin iklim değişikliğini ele alma potansiyeli

ANA MESAJLAR

Korunan alanlar, doğal ekosistemlerin daimi muhafazası için yaşamsal öneme sahiptir ve halihazırda kritik derecede önemli ekosistem işlevleri sağlamaktadır. Korunan alanlarda dünya çapında dirençli bir ağ oluşmasını sağlamak için pek çok yönetim yaklaşımı ve yönetim tipi kullanılır.

Korunan Alanlar Nedir?

Biri IUCN'nin diğeri CBD'nin olmak üzere iki küresel korunan alan tanımı varsa da, bunlar özde aynı mesajı içermektedir.

- **IUCN tanımı:** *Doğanın, ilgili ekosistem hizmetleri ve kültürel değerleri ile birlikte uzun vadeli korunması için kanunen ya da başka etkin yollarla tahsis ve ilan edilen ve yönetilen, belirli sınırlara sahip coğrafi alan*⁴¹.
- **CBD tanımı:** *Belirli koruma amaçlarını gerçekleştirmek üzere tasarlanan ve yönetilen coğrafi olarak tanımlanan alan.*

Korunan alanlar, insan ziyaretinin yasaklandığı ya da çok sıkı biçimde kontrol edildiği çok sıkı korunan alanlardan, biyoçeşitliliği koruma etkinliklerinin insan yerleşimini de içerecek biçimde belli düzenlemelere tabi tutulan geleneksel (ve bazı durumlarda modern) üretim etkinlikleriyle paralel olarak yürütüldüğü korunan kara ve deniz alanlarına kadar çeşitlilik gösterir. Yönetim; devletin, yerel yönetimin, kar amacı gütmeyen

vakıfların, şirketlerin, özel şahısların, yerel toplulukların ya da yerli halk gruplarının sorumluluğunda olabilir. Zamanla korunan alanlar tepeden inme ve merkezden yönetilen bir düzenden çok daha kapsayıcı, katılımcı ve çeşitlilik gösteren yönetim sistemlerine doğru bir gelişim göstermiştir. Uluslararası olarak kabul edilmiş bir sınıflandırma sistemi, bu konudaki farklı yaklaşımları altı yönetim sınıfı ve dört yönetim tipi olarak tanımlamaktadır; Şekil 1'de görüldüğü gibi bunlar herhangi bir kombinasyonda kullanılabilir.

Modern korunan alanlar, yönetim biçimlerine de yansıtıldığı gibi sosyal ve kültürel değerler açısından birtakım roller üstlenebiliyorsa da aslen biyoçeşitliliğin korunmasına odaklanır. Sayıları gittikçe artan hükümetler bilinçli olarak tüm ulusal ekosistemleri ve türleri, yerleşik bitki ve hayvan popülasyonlarını uzun vadede barındırabilecek yeterli büyüklükteki bir ölçekte korunan alan sistemine dahil etmeye çalışıyor. IUCN'nin Tür Yaşatma Komisyonu'nun raporu, memeli, kuş, sürüngen ve amfibi türlerinin yüzde 80'inin korunan alanlarda şimdiden temsil edilmekte olduğunu bildirmektedir.

Küresel korunan alanlar ağı haritası



Şekil 1: IUCN'nin korunan alan yönetim sınıfları ve yönetim tipleri matrisi

IUCN Sınıflandırması (yönetim hedefi)	IUCN Yönetişim Tipleri											
	A. Hükümetler tarafından yönetim			B. Ortak yönetim			C. Özel yönetim			D. Yerli halklar ve yerel topluluklar tarafından yönetim		
	Sorumlu federal ya da ulusal bakanlık ya da kurum	Sorumlu yerel bakanlık ya da kurum	Hükümet tarafından atanan yönetim	Sınırlı korunan alan	İşbirlikçi yönetim (çeşitli çoğulcu hükümler)	İşbirlikçi yönetim (çoğulcu yönetim kurulu)	Özel şahıs tarafından ilan edilen ve işletilen	Kâr amacı gütmeyen kuruluşlar tarafından ilan edilen ve işletilen	Kâr amacı güden şahıslar tarafından ilan edilen ve işletilen	Yerli halk tarafından ilan edilen ve işletilen	Yerel topluluklar tarafından ilan edilen ve işletilen	
I – Doğanın ya da yaban hayatının mutlak korunması												
II – Ekosistem korunması ve rekreasyon												
III – Doğa anıtı ya da özelliklerin korunması												
IV – Habitatların ve türlerin korunması												
V – Karasal ve denizel peyzaj alanlarının korunması												
VI – Koruma ve sürdürülebilir kaynak kullanımı												

Çoğu korunan alan yalıtılmış biçimde işlev görmez, biyolojik koridorlar ya da başka uygun habitatlar yoluyla birbirleri ile bağlantılı olmaları gerekir. Böylece korunan alanlar çoğu kez ulusal ya da bölgesel biyoçeşitlilik koruma stratejisinin çekirdeğini oluşturur, ancak tek koruma aracı değildirler.

Küresel bir sistem: Dünyada kara yüzeyinin yüzde 13,9'unu kaplayan 120.000 kadar ilan edilmiş korunan alan* bulunmaktadır; denizlerdeki korunan alanlar kara yüzeyinin yüzde 5,9'unu ve açık denizlerin yüzde 0,5'ini kaplamaktadır⁴². Ayrıca devlet sistemleri dışında sayıları bilinmeyen birtakım korunan alanlar da var ki bunlar, bazı ülkelerde devlet tarafından kurulan korunan alanlarla kıyas edilebilecek genişliği bulabilmektedir⁴³. Tüm bunlar hükümetler, vakıflar, yerel topluluklar, yerli halk ve şahıslar tarafından karaların ve suların korunması amacıyla adanmış devasa bir yatırıma temsil etmektedir. Korunan alanların çoğu yirminci yüzyılda kuruldu ve dünyada korunan alan mülkiyetinin oluşturulması, toprak yönetiminde şimdiye kadar gerçekleşmiş en hızlı bilinçli değişimi temsil etmektedir. Bu hızlı gelişime rağmen çayır, kıta içi sular ve deniz ortamları gibi bazı ekosistemler çok yetersiz biçimde korunmaktadır. Daha fazla korumaya imkân verecek fırsatlar, toprak ve su kirliliği ister istemez azalacaktır.

* Dünya Korunan Alanlar Veritabanı'nda (WDPA) listelendiği şekliyle

Amaç: Korunan alanlar ulusal ve uluslararası biyoçeşitlilik koruma stratejilerinin köşe taşlarıdır. Yoğun olarak yönetilen kara ve deniz alanlarında varlığını devam ettirmesi mümkün olmayan türler ve ekolojik süreçler için sığınak vazifesi görürler, doğal evrim ve gelecekteki ekolojik restorasyon için alan yaratırlar. Korunan alanlar kara ve deniz alanları ile bütünleşiktir ve sıklıkla geride kalan doğal ekosistemin çekirdeğini oluştururlar. Böylece, sınırlarının çok dışında kalan ekosistemlerin birleşimine, yapısına ve daha kapsamlı işlev görmesine katkı sağlarlar.

Korunan alanlar ayrıca, geniş bir çeşitlilikteki daha acil insan çıkarlarına da cevap verir. İnsanlar (hem yakınındaki hem de ülke çapında ve uluslararası) yabani türlerde bulunan gen kaynaklarından, ekosistem hizmetlerinden, doğal alanların sağladığı rekreasyon imkanlarından ve korunan alanların geleneksel ve hassas durumdaki insan toplulukları için sağladığı koruma işlevinden faydalanabilir. Çoğu insan, kendi eylemlerimizden kaynaklı tür yok oluşlarını önlemeye yönelik etik bir zorunluluğumuz olduğuna inanıyor. Bir ülkenin başlıca korunan alanları ulusal miras bakımından, örneğin Notre Dame Katedrali ya da Tac Mahal kadar önemlidir. Ayrıca pek çoğu, zengin biyoçeşitliliklerinin yanı sıra yeri doldurulamaz kültürel ve manevi değerlere de sahiptir.

Korunan alanlar büyük bir çeşitlilik gösterse de, CBD ve IUCN tanımlarının da belirttiği gibi hepsi belirli

Tablo 2: 2009'da küresel korunan alan arazisinin ekolojik temsiliyet özelliği: CBD 2010 hedefine doğru ilerleme⁴⁴

Biyom	Alan (km ²)	Korunan alan %'si
Ilıman çayırlıklar, savan ve çalılıklar	10,104,060	4.1
Boreal ormanları / tayga	15,077,946	8.5
Tropikal ve subtropikal iğne yapraklı ormanlar	712,617	8.7
Akdeniz ormanları, ağaçlıklar ve maki	3,227,266	10.2
Tropikal ve subtropikal kurak geniş yapraklı ormanlar	3,025,997	10.4
Çöller, kurak ve nemsiz çalılıklar	27,984,645	10.8
Ilıman geniş yapraklı ve karışık ormanlar	12,835,688	12.1
Ilıman iğne yapraklı ormanlar	4,087,094	15.2
Tropikal ve subtropikal çayırlıklar, savanlar ve çalılıklar	20,295,424	15.9
Tropikal ve subtropikal nemli geniş yapraklı ormanlar	19,894,149	23.2
Dağ çayırları ve çalılıklar	5,203,411	27.9
Mangrovlar	348,519	29.1
Su basar çayırlar ve savanlar	1,096,130	42.2



Otlaklar, Bosna-Hersek © Michel Gunther / WWF-Canon

zorunluluklara tabidir. Hepsi korunmakta olduğu kabul edilen, ayırt edilebilir, coğrafi olarak belirli alanlardır*. Bu tür kabuller genellikle kanunlar şeklindedir, ancak toplumun kendi kararıyla belirleyip ilan etmesi ya da vakıfların ya da şirketlerin politikaları şeklinde de olabilir. Korunan alanların aynı zamanda yönetilmesi gerekir; bu yönetim, alanı olduğu gibi bırakma kararını içerebileceği gibi alanın daha önce hasara uğradığı durumlarda etkin restorasyon yapılmasını ya da ekosistem bütünlüğünü muhafaza edecek başka tedbirlerin alınmasını (örn. yabancı istilacı türlerin kontrolü) da gerektirebilir. Şu önemli bir husustur ki korunan alanlar değerlerini uzun vadede korumak üzere tasarlanırlar, yani ileride bir kenara

atılabilecek ya da değiştirilebilecek geçici tahsisler değildir. Ekosistemlerin ve ekolojik süreçlerin sağduyulu yönetimi ve türlerin korunmasına yönelik bir taahhüdün temsil ederler. Korunan alanların iklim değişikliğini azaltmak ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için çok uygun bir araç olması da tam olarak bu alanların doğal ekosistemlerin muhafazası için uzun vadeli koruma ve yönetime sahip olmalarından kaynaklanır.

* Korunan alanların sınırları bazı durumlarda zamanla değişebilir, örneğin eğer alan yılın belli zamanlarında balıkların yumurtlaması için yasaklanıyor ve diğer zamanlarda açık oluyorsa - ancak bu durumlar istisnadır.

Neden korunan alanlar?

ANA MESAJLAR

Her ne kadar doğal ve gözetim altındaki ekosistemler iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma yardımcı olsa da, korunan alanlar birçok avantaj sunmaktadır; genellikle yasal onay, uzun süreli koruma taahhüdü, kabul edilen yönetim ve yönetim yaklaşımaları ile yönetim planlama ve kapasitesi. Bunlar genellikle en uygun maliyetli seçeneklerdir. Birçok durumda geniş alanlarda tek kalmış doğal ya da yarı doğal habitatları içerir.

Bu raporun büyük kısmı, iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum için doğal ekosistemlerin, insan topluluklarına sağladığı yardımın rolüne odaklanır. Teoride, herhangi bir doğal ya da yarı doğal ekosistem, yönetim sistemi nasıl olursa olsun; örneğin kullanılmayan toprak parçaları, yerli halkların toprakları ya da stratejik rezerv olarak ayrılan bölgeler iklim değişikliği uyum ve etkilerinin azaltımını desteklemek için yönetilebilir. Pek çok yönetim altındaki ekosistem için de aynı geçerlidir. Hükümetler ve diğer toprak sahipleri, ekosistem değerlerini bütün doğal ve kültürel habitatlar içerisinde farkına varmanın ve sürdürmenin yollarını bulmada yaratıcı olmalıdır. Yerli halklar ve yerel topluluklar genellikle doğal sistemin değerlerinin farkındadır ve bu değerlerin varlığını binlerce yıldır korumaktadır.

Buna rağmen, birçok geleneksel yönetim sistemi dış baskılardan dolayı yıkılmaktadır. Bu dış baskılar; nüfus baskısı, doğal kaynaklara ulaşma talebi ve bazen de toplumlar içerisindeki sosyal değişikliklerden oluşur. Ekosistemler bozuldukça, hizmetleri de geriler veya kaybolur. Küresel ekonomik sistem güçlü bir ulusal ve uluslararası siyaset çerçevesinde uygulanmadığı takdirde, bu süreci daha da şiddetlendirebilir.

Her ne kadar doğal sistemlerin yüksek değerlere sahip olduğu anlaşılmış olsa da, bunlar genellikle ekosistem hizmetleri şeklinde bir toplumdaki pek çok insana, hatta ulusal ya da küresel topluma dağılır. Bir birey ya da şirket için, bu kaynakları yenilenemez bir şekilde kullanmak daha kazançlıdır. Mesela ormanlaşmış bir boşaltım havzası, mansaptaki topluluklara yüksek piyasa değeri olan temiz su sağlayarak faydalı olabilir, ancak toprak sahibi su kalitesine ve tedarik hizmetlerine zarar verecek olsa bile, kereste satarak anlık kazanç sağlayabilir. Bu nedenle korunan alanlar, hem uzun hem de kısa vadede ekosistemlerin yerel ve küresel faydalarını sürdürmenin yollarını sunar.

Korunan alanlar, iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum açısından sağladıkları katkılar bakımından, diğer yönetim sistemleri ile kıyaslandığında toprak ve doğal kaynak yönetimi noktasında eşsiz bir konumdadır. Daha özel olarak, bir korunan alan şu avantajlara sahiptir:

Yönetişim ve koruma

- Karbon yutakları, depolama ve ekosistem hizmetlerini ölçmede kullanılacak belirli sınırlara sahiptir.
- Kara ve su ekosistemlerini yönetmek için kalıcı, uzun süreli bir mekanizma sağlayan yasal ya da diğer etkili çerçeveler altında çalışır.
- Geniş çaplı sosyal ve kültürel gereklilikleri yerine getirmek için kabul edilmiş yönetim yapılarına sahiptir
- Politika çerçeveleri, araçları ve politik destek sağlamak için bir dizi destekleyici sözleşme ve antlaşma (CBD, Dünya Mirası, Ramsar, İnsan ve Biyosfer ve CITES) ve Natura 2000 gibi bölgesel sözleşmeler tarafından desteklenmektedir.
- Korunan alanların kültürel ve sosyal değerini kabul eder ve insanları yönetime meşru ve etkin şekilde katan ulaşılabilir, yerel yaklaşımların uygulanmasında deneyim sahibidir.

İstikrar

- Doğal kaynakların ve ekosistemlerin istikrarı ve uzun vadeli yönetimine yönelik bir taahhüt etrafında şekillenir.
- Yerel, ulusal ve uluslararası dikkati, belirli bir korunan alana yoğunlaştırarak, alanın korunmasına katkıda bulunur.

Etkinlik

- Özellikle kara ve deniz peyzajı ölçeğindeki korunan alan sistemleri vasıtasıyla, doğal ekosistemleri ve ekosistem hizmetlerini devam ettirmenin kanıtlanmış etkili bir yoludur.
- İklim değişikliği ile ilgili yeni bilgilere veya koşullara hızlı müdahaleye olanak tanıyan yönetim planlarının desteklenir.
- İklim değişikliğinin etkilerine uyumda, yaşamsal olan bir dizi ekosistem hizmetini üretmek için ekosistemlerin nasıl yönetileceğini anlamak da dahil, yönetim uzmanlığı ve kapasitesi sağlayan personel ve araç gerece sahiptir.
- İklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma yönelik kara ve deniz peyzajı ölçeğinden daha geniş yaklaşımlar geliştirilmesi ile ilişkilendirmek için korunan alan planlaması ve yönetiminde edinilen tecrübeleri ortaya çıkarma fırsatları sağlar.
- Hükümet bütçe ödeneklerini, GEF ve LifeWeb fonlarını içeren mevcut mali mekanizmaları kullanabilir.

- Özellikle IUCN'nin Korunan Alan Dünya Komisyonu ve koruma ile ilgili STK'lar da dahil olmak üzere, yardım ve öneri sağlamaya hazır olan uzman ağlarınca desteklenirler.

İzleme, doğrulama ve bildirim

- Ekolojik olarak temsil edilebilir korunan alan sistemlerini kurmak için CBD altındaki hükümet taahhütlerine desteklenir.
- Temel oluşturma ve izlemeyi kolaylaştırmak için IUCN yönetim sınıfları, yönetim tipleri ve Kırmızı Listeler ile UNEP Dünya Koruma İzleme Merkezi, (UNEP-WCMC) Dünya Korunan Alanlar Veritabanı gibi organize ve zengin veri kaynaklarına sahiptir (bu sistemlerin, UNFCCC'nin ihtiyacını karşılamaya yönelik güçlendirilmeye ihtiyacı olabilir).

İyi yönetilen korunan alanlar, iklim değişikliği müdahale stratejilerini uygulamada uygun maliyetli bir seçenek sunabilir, çünkü başlangıç maliyetleri halihazırda karşılanmıştır ve sosyo-ekonomik maliyetler, korunan alanların sunduğu diğer hizmetler tarafından karşılanmaktadır. Korunan alanlar iyi bir kapasiteye, etkin bir yönetime, kabul edilmiş yönetim yapılarına ve yerel ile yerleşik topluluklardan güçlü bir desteğe sahip olduğunda en etkilidir. İdeal olarak, korunan alanlar ve korunma ihtiyaçları, daha geniş kara ve deniz peyzaj stratejileri içine bütünleştirilmelidir. En iyi korunan alanlar, doğal ekosistemlerin sürekliliği ve yönetimi için ilham veren modellerdir. Nüfus ve kalkınma baskılarının oldukça güçlü olduğu birçok yerde korunan alanlar, geriye kalan tek doğal ekosistemlerdir ve bundan dolayı ekosistem hizmetlerinin tedarikini düzenlemede özellikle kritik bir rol oynarlar.

Bu rapor, iyi tasarlanan ve yönetilen korunan alanların sağladığı iklim değişikliği faydalarını tanımaktadır ve böyle bir sistemin küresel ölçekte geliştirilmesini ve etkili bir şekilde yönetilmesini sağlamak için ihtiyaç duyulan basamakları gözden geçirir.

Korunan alanlar ekosistemleri ve içerdikleri karbonu korumada etkili çalışır mı?

Ekosistem fonksiyonlarını sürdürmede ve ekosistem hizmetlerini sağlamada korunan alanların faydası bir dizi etkene bağlıdır; korunan alanların sınırları dışındaki arazilerin bütünlüğü ve bunun sonucu olarak korunan alan tarafından sağlanan katma değer, insan kaynaklı tehditlere karşı tampon arazisinde korunan alanın etkinliği ve başka yerde ekosistem işlevini bozabilecek arazi kullanımı üzerinde korunan alanın oluşturulmasının neden olabileceği herhangi yer değiştirme etkisi gibi.

Korunan alan etkinliği üzerine yapılan araştırmalar, habitat bozulmasının yanında toptan habitat kaybını azaltma bakımından potansiyel faydalara odaklanır. Büyük ölçekli bir çalışma, 22 tropikal ülkedeki 92 korunan alanın karşılaştığı antropojenik tehditleri incelemiş ve korunan alanların çoğunun ekosistemleri korumada başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Korunmayan alanlardan farklı olarak, kaçak ağaç kesimini önlemenin yanı sıra, arazi traşlaması, avcılık, yangınlar ve evcil hayvanların otlatılmasını durdurarak

CBD'nin Korunan Alanlar İş Programı 2004 ve 2009 yılları arasında büyük başarılar sergilemiştir

PoWPA geniş bir kesimce CBD'nin en başarılı girişimi olarak görülmektedir ve ilk olarak ilerlemenin izlenmesi için ölçülebilir hedefler koymuştur. Her ne kadar uygulama eksik ve değişken kalsa da, 2004'teki uygulamasından beri PoWPA'da sıralanan eylemlerde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bunlar:

- Toplam 27 ülke, yaklaşık 60 milyon hektarlık kara ve deniz alanını kapsayan 5.900 yeni korunan alan kurduğunu bildirdi
- 2005 ve 2007 yılları arasında sınır ötesi korunan alanda yüzde 34 oranında artış sağlandı
- Korunan alanların yüzde 30'u halihazırda yönetim planına sahiptir ve bir yüzde 30'luk dilim için de planlar geliştirilmektedir
- Korunan alanların kurulması ve yönetiminden kaynaklanan maliyetler ve faydaların adaletli paylaşımı için birçok ülkenin yasama ve politika çerçeveleri vardır ve ilgili kanunlar ve politikalar ilgi gruplarının, yerlilerin ve yerel toplulukların korunan alanların planlama, kuruluş ve yönetimine katılmasına dair açık bir şart içerir (ancak politik ve yasal çerçevelerin uygulanmasında daha fazla ilerlemeye gerek vardır)
- 2.322 korunan alanın yönetim etkinliği değerlendirme sonuçlarına dair bir araştırma, bu alanların yüzde 86'sının etkili yönetim kriterlerini karşıladığını ortaya çıkardı. Bunun da yüzde 22'si iyi yönetime sahiptir⁴⁶

korumayı sağlamaktadırlar⁴⁷. Tutarlı bir yöntem kullanılarak WWF ve Dünya Bankası tarafından bütün dünyadaki 330 korunan alanda yapılan bir araştırma, bu alanlarda biyoçeşitlilik koşullarının devamlı olarak yüksek puan aldığı ortaya koymuştur. Queensland Üniversitesi tarafından yönetilen küresel bir çalışma 2300 korunan alanın yönetim etkinliğini değerlendirmiştir ve yüzde 86'sının kendi iyi yönetim kriterlerini karşıladığını bulmuştur⁴⁹. 2008 tarihli bir diğer geniş kapsamlı araştırma, 22 ülke ve 49 farklı noktada bütünlük bir meta veri analizi kullanılarak, arazi örtüsünün traşlanmasının önlenmesi bakımından korunan alanların etkinliğini değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, korunan alanlar çevreleri ile karşılaştırıldığında daha düşük arazi traşlama oranlarına ve korumanın başlamasını takiben sınırlar içinde azalan oranlara sahiptir⁵⁰. Diğer bir güncel rapor (IUCN korunan alan sınıflandırmasını kullanarak) 4 tropikal alan; Amazon, Atlantik sahili, Batı Afrika ve Kongo çapında birçok korunan alan yönetim tipini karşılaştırmıştır: Yöntem, korunan alanlar dahilinde ve etrafında değişen mesafelerde doğal bitki örtüsü değişimlerinin bir değerlendirmesini içermektedir. Bu araştırma, korunan alanların doğal bitki örtüsünü koruma derecesinin söz konusu bölgeler arasında ciddi şekilde değişen özgül coğrafi kapsama dayandığını vurgulamaktadır. Ancak yine de bu ekip, korunan alanları etkin olarak sınıflandırır ve rezervler içinde orman örtüsünün yoğun olduğunu ve ürkütücü düzeyde insan etkisinin görüldüğü çevre alanları ile karşılaştırıldığında "çarpıcı şekilde yüksek" olduğunu belirtir⁵¹.



Fijililer yeni bir deniz koruma alanının oluşturulmasını kutluyor © Brent Stirton/Getty Images

Günümüzde küresel korunan alan sisteminin ekosistemleri ve ekosistem hizmetlerini korumadaki etkinliğine dair kapsamlı bir değerlendirme bulunmamasına rağmen, bu alanlar kıyaslanabilir pek çok kara ve su yönetim sisteminden daha kapsamlı şekilde değerlendirilmiştir.

Korunan alanların, çevrelerindeki alanlardan daha iyi işlediği bulunmuştur. Onlar olmaksızın biyoçeşitlilik kaybının ve insan topluluklarının dayandığı hizmetlerin kaybının yarattığı tehditler çok daha büyük olacaktır.

İklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyumda korunan alanların destek yolları

ANA MESAJLAR

Korunan alanlar, doğal ekosistemlerdeki karbonu tutarak ve depolayarak doğaya ve topluma; iklim değişikliğini azaltmak ve çeşitli ekosistem hizmeti biçimlerinin sağlanması yoluyla, mevcut ve tahmin edilen değişikliklere uyum noktasında yardım edebilir.

Korunan alanlar, hem iklim değişikliğini azaltmaya hem de etkilerine uyum sağlamaya hizmet edebilir. Azaltım, aksi takdirde atmosfere salınacak ya da atmosferde kalacak karbonun depolanıp uzaklaştırılmasıyla sağlanır ve uyum da iklim değişikliğinin insanlar üzerindeki muhtemel etkilerinden bazılarına doğrudan çözüm üreten bir dizi çevresel ürün ve hizmetin sağlanması yoluyla elde edilir. Bu roller geçmişte büyük oranda fark edilmemiş veya küçümsenmiş, en iyi ihtimalle olduğu gibi kabul edilmiştir.

İlerleyen bölümlerde, anlayış boşluklarını dolduracak ve iklim değişikliğine müdahale stratejilerini desteklemek için korunan alanların potansiyelini en yüksek düzeye çıkarmada gerekli olan basamakları özetleyeceğiz.

Korunan alanların faydalarının üç sacayağı aşağıdaki şekilde özetlenmiştir ve 2. ve 3. bölümlerde daha ayrıntılı irdelenecektir.

Şekil 2: Korunan alanların faydalarının üç “ayağı”



Bölüm 2

Azaltım: Korunan alanların rolü

Bu bölüm; ormanlardaki, iç sular ve denizlerdeki, otlaklardaki ve tarımsal sistemlerdeki korunan alanların azaltıma (yakalama, depolama ve karbon kaybından sakınma) nasıl katkıda bulunacağını incelemektedir. Tutulmakta olan karbon miktarı biyomlar arası farklılık göstermesine rağmen, bazı ortak özellikler de bulunmaktadır:

- Bütün biyomlar önemli miktarda karbon depolar.
- Bütün biyomlar, net akış hakkında bazen belirsizlikler oluşsa da, atmosferden karbon yakalayabilir.
- Arazi ve su kullanımında son dönemlerde görülen değişimler, depolanan karbonun genellikle hızlı bir biçimde kaybına yol açmaktadır.
- Bu değişimlerin bazıları, ayrıca ekosistemlerin daha fazla karbondioksit yakalama kabiliyetini de azaltmaktadır.
- Dolayısıyla çoğu ekosistem, yönetim biçimine ve dış tehditlerin doğası ve kapsamına bağlı olarak, karbon yutağı olmaktan çıkıp karbon kaynağı haline gelebilir.
- İklim değişikliğinin olumsuz bir geri dönüş oluşturma ihtimali yüksektir: İklim değişikliği sürdüğü müddetçe doğal ekosistemlerin karbon tutum potansiyelini zayıflatması da olasıdır (örneğin yangın ve kuraklık olaylarını ve şiddetini artırarak).
- Korunan alanlar, halihazırda doğal ekosistemlerde depolanan karbonu güvenceye almada ve daha fazla karbonu yakalamada önemli bir role sahiptir: Etkili yönetim, korunan alanların karbon kaynağı olmaktansa net karbon yutağı olmaya devam etmesini sağlamaya yardım edecektir.



Srebarna Doğa Rezervi, Bulgaristan © Nigel Dudley

Korunan alanların azaltım potansiyeli

Çalışmalar halen başlangıç aşamasında da olsa, UNEP-WCMC'nin sürdürmekte olduğu araştırmalar göstermektedir ki, korunan alanlar büyük miktarda karbon deposu içermektedir ve bu miktar tablo 3'te de görüldüğü gibi, karasal karbon miktarının genellikle yüzde 15'i olarak değerlendirilmektedir. Karbon dünya üzerinde eşit bir şekilde dağılmamıştır ve korunan alanlardaki karbonun

yüzde 60'ı Amerika ve Afrika'da bulunmaktadır. Korunan alanlardaki karbon miktarının bölgesel oranları da ciddi değişiklikler göstermektedir; Grönland'da toplamın yarıdan fazlası, Pasifik'te yalnızca yaklaşık yüzde 4'ü gibi. Bunun sonuçları pek çok kritik biyom için bir sonraki bölümde detaylı bir şekilde tartışılmıştır

Tablo 3: Korunan alanlarda farklı biyomlarda depolanan karbon tahminleri

	Bölge	Karbon deposu (Gt)		Yüzde
		Toplam	Korunan alanda	Korunan alanda
1	Kuzey Amerika	388	59	15.1
2	Grönland	5	2	51.2
3	Orta Amerika ve Karayipler	16	4	25.2
4	Güney Amerika	341	91	26.8
5	Avrupa	100	14	13.6
6	Kuzey Avrasya	404	36	8.8
7	Afrika	356	49	13.7
8	Ortadoğu	44	3	7.8
9	Güney Asya	54	4	7.2
10	Doğu Asya	124	20	16.3
11	Güneydoğu Asya	132	20	15.0
12	Avustralya ve Yeni Zelanda	85	10	12.0
13	Pasifik	3	0	4.3
14	Antarktika ve çevre adalar	1	0	0.3

Karbon deposu için verilen rakamlar yuvarlanmıştır ancak yüzdeler gerçek sayılardan hesaplanarak verilmiştir.

Ormanlar ve azaltım

ANA MESAJLAR

Ormanlar yeryüzünün en geniş karasal karbon deposudur ve doğal yaşlı aşamasında tutmaya devam ederler, ancak ormansızlaşma, bozulma ve iklim değişikliklerinin uzun vadeli etkileri yüzünden bu özelliği kaybetme riski taşımaktadırlar. Korunan alanlar, ormanlardaki karbon miktarlarını koruma ve artırma konusunda çok önemli bir yol sunar ancak başarıya ulaşılabilmesi için dikkatli bir yönetime gereksinim duyarlar.

Potansiyel

Ormanlar büyük miktarda karbon deposu barındırır. Ormansızlaşma ve ormanların bozulması iklim değişikliğinin temel nedenleri arasında kabul edilmektedir. IPCC'nin öngörülerine göre orman kaybı ve bozulması birarada, küresel karbon emisyonunun yüzde 17'sinden sorumludur ve bu en geniş üçüncü sera gazı emisyonu kaynağı olarak tüm dünyanın ulaşım sektörünü geride bırakmaktadır. The Eliasch Review'in öngörüsüne göre kayda değer bir azaltım olmazsa, orman kaybının sebep olduğu iklim değişikliğinin küresel ekonomik maliyeti 2100 yılında, 1 trilyon Amerikan dolarını bulabilir. Arazi dönüşümünün sera gazı emisyonundaki rolü konusunda yakın zamanlardaki diğer tahminler de benzer sonuçlara ulaşmaktadır. Neredeyse son zamanlardaki tüm orman kayıpları gelişmekte olan ülkelerde olmaktadır.

Özellikle tropiklerde orman kaybı ve bozulmasını durdurmak ve geri çevirmek, bu nedenden ötürü iklim değişikliği ile ilgili en acil gereksinimlerden biridir ve genellikle IPCC gibi hükümetler arası kurumlar, araştırmacılar, hükümetler ve sivil toplum kuruluşları tarafından da kabul edilmektedir. Dünyanın ana

orman tiplerinden her biri, karbon depolama için farklı potansiyeller barındırmaktadır ve karar vericilere farklı fırsatlar ve zorluklar sunarlar. En önemlileri aşağıda tartışılmaktadır.

Tropikal ormanlar: En geniş karasal karbon deposudur. Kayıplarda önemli yeni bir etken olarak görünen tarım alanına⁶¹ ve soya fasülyesi⁶⁴ gibi biyoyakıt⁶³ bulunduran otlaklara⁶² dönüşümden kaynaklananlar da dahil olmak üzere, orman kayıpları ve ormanın bozulması, rollerini azaltmaya devam etmesine rağmen, halen aktif yutak durumundadırlar. Nemli tropikal ormanlarda depolanan karbon miktarı hakkındaki tahminler, 170–250 karbon/hektar (tC/ha)^{65,66,67} arasında değişmektedir ve ormanların karbon depolama yeteneği kısmen, geniş odunsu türlerinin⁶⁸ miktarına bağlıdır (bir ağaçlandırma ormanı, birincil bir orman kadar faydalı değildir). Depolanan karbonun büyük miktarı toprak üstü biyokütlesinde bulunmaktadır ve tahminen toprak üstü biyokütlesinde 160 tC/ha'dır, toprak altında 40 tC/ha ve toprak karbonu olarak da 90–200 tC/ha⁶⁹ bulunur. Son zamanlardaki araştırmalar, hem Amazonlarda⁷⁰ hem Afrika'da⁷¹ tropikal nemli ormanların, doğal yaşlı orman safhasına eriştiklerinde

ÖRNEK ÇALIŞMA

Gabon'un yaşlı ormanlarında yapılan orman tutum çalışmaları, etkili uzun süreli korumanın karbonu yakalama ve depolamadaki önemini göstermektedir.

Gabon hükümeti milli park sistemini 2002'de kurmuştur; bu sistem 13 korunan alanı içermekte ve ülkenin toplam alanının yüzde 10'dan fazlasını temsil etmektedir. Orman kaynakları üzerindeki nüfus baskısı düşük olduğundan, Gabon'da ormansızlaşma gibi bir sorun yoktur ve hükümetin kalkınma politikası kısmen ormancılığa dayanmaktadır. Geniş orman örtüsünün varlığı nedeniyle, zengin bir biyoçeşitlilik bulunmaktadır ve ülke, yaban hayatı ve yağmur ormanı bitki örtüsü için bir sıcak nokta olarak görülmektedir.

Yaban Hayatı Koruma Derneği (WCS) araştırmacıları diğer bilimadamları ile birlikte, ülkenin yaşlı ormanlarında süre gelen karbon tutumuna dair araştırmalar yürütmüş ve görülmüştür ki 1968'den 2007'ye kadar yaşayan

ağaçlardaki toprak üstü karbon stoğu çalışma bölgelerinde artmıştır. Bu süreçte ölçülemeyen orman bileşenlerinin (yaşayan kökler, küçük ağaçlar, ölü kütle) dışsal değerlendirilmesi ve kıta bütününe ölçeklendirme, Afrika'nın tropikal yağmur ormanlarında 260 milyon ton CO₂⁹⁷ artışı olduğunu göstermiştir. Bu çalışma, hızlı büyüyen yeni ormanlar her ne kadar en iyi karbon yutakları olarak görülse de, Gabon'un yaşlı ormanlarının daha fazla karbon sabitlemeye devam ettiğini ve bir karbon yutağı olarak işlev gördüğünü ortaya koymuştur. Bu, Gabon'dakiler gibi yaşlı ormanlar barındıran bölgelerdeki korunan alanların iklim değişikliğini düzenlemedeki önemini göstermektedir.

Kaynak: WCS

karbon depolamaya devam ettiğine dair güçlü kanıtlar sunmaktadır, bu da doğal ormanları sürdürme gerekçesine katkı sağlar. Fakat, iklim değişikliğinin etkileri bu tutumu azaltabilir ve hatta tersine bile çevirebilir; örneğin Amazon'un kuruması temel bir karbon kaybına sebep olabilir⁷². Miombo ormanı gibi diğer tropikal ormanlar hektar başına daha az karbon barındırır, ancak daha geniş alan kapladıkları için toplam rezervleri daha fazla olabilir. Güney Afrika'da doğal miombo ormanlarında yapılan araştırmada 94-48 Mg C/ha ölçülmüştür ve ağaçlık alanlar mısır tarlasına çevrildiğinde bu oran birden 9-28 Mg C/ha'ya düşmüştür⁷³. Miombodaki toplam karbon deposunun yüzde 50 ila 80'i toprağın en üst 1,5 metresindedir, ancak temizleme sonrası topraktaki birikim oranı oldukça düşüktür.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Bolivia, Meksika ve Venezüella'daki korunan alanlar 4 milyar ton karbon depolayan yaklaşık 25 milyon hektar ormana sahiptir ve bunlar sayesinde kaçınılan küresel zarar tahminen 45 ile 77 milyar dolar arasındadır.

Bolivia: Ülkenin korunan alanlarındaki tropikal ormanların, uluslararası karbon piyasası fiyatlarına (en az 5 dolar, en fazla 20 dolar) göre, 3,7 ile 14,9 milyar dolar arası değerde, tahminen 745 milyon ton karbon depoladığı tahmin edilmektedir. Kereste üretimi, tarıma dönüşüm, yerleşim ve yangın kaynaklı hasar sebebiyle orman örtüsünün neredeyse yüzde 10'unun kaybı ile beraber ormansızlaşma ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

Meksika: Meksika'da federal hükümet ve eyalet korunan alanlarında 2,2 milyar ton üzerinde karbon tutulmaktadır. Çok düşük fiyattan bile hesaplansa, bu hizmet en az 34 milyar dolara karşılık gelmektedir. Ayrıca, başta Rio Bravo Deltası, Alvarado Lagünü, Papaloapan Nehri'nin düzlükleri, Grijalva-Mezcapala-Usumacinta Deltaları, Los Petenes ve Sian Ka'an Chetumal Körfezleri olmak üzere Meksika'nın alçak kıyı bölgeleri, deniz seviyesindeki yükselmeye karşı hassastır. Bu beş bölgenin dördünde kıyı yerleşimini koruma, fırtına ve gelgit dalgalarının yaratacağı hasarı ve kıyı erozyonunu azaltma amaçlı korunan alanlar kurulmuştur.

Venezüella: Karbon deposu mevcutta, Canaima Milli Parkı'nda 1 milyar dolar, Imataca Orman Rezervi'nde 94 milyon dolar, Sierra Nevada Milli Parkı'nda ise 4,5 milyar dolar olarak tahmin edilmektedir. Hükümet yaklaşık 20 milyon hektarlık ormanın, değeri 7 milyar ile 28 milyar dolar arası olan olası 1,4 milyar ton karbon depolayarak azaltıma destek sağladığını belirtmektedir. 1990 ve 2005 arası Venezüella, ormanlarının ve ağaçlık habitatının yüzde 7,5'ini kaybetmiştir.

Kaynak: TNC

Boreal ormanları: Temel olarak Kanada, Alaska, Rusya ve İskandinavya'da bulunan, iğne yapraklı ve geniş yapraklı, yavaş gelişen ve tür dağılımı düşük ağaçlardan oluşmaktadır. Genellikle toprakta ve yaprak döküntülerinde depolanmış olan hektar başına ortalama 60-100 ton karbon ile dünyanın en büyük ikinci karbon stoğunu oluşturmaktadırlar^{76,77}. Yaşlı boreal ormanların karbon tutumuna devam edip etmediği konusunda uzun süreli bir tartışma vardır, ancak son araştırmalar devam ettiği yönündedir⁷⁸. Fakat öngörülen iklim değişikliğinin, yangınlarda artış ve böcek kaynaklı hasar gibi ekolojik etkilerinden dolayı boreal ormanların gelecekteki rolü halen belirsizliğini korumaktadır. Eğer yangın sıklığı fazla ise, karbon kaybı yaşanır⁷⁹ ve iklim modellemesine göre Rusya ve Kanada'da artan sıcaklıklar sebebiyle yangınların olağanüstü ölçüde artma ihtimali vardır⁸⁰. Bu demektir ki, yangın yönetimi gibi stratejilerle riskler azaltılmazsa, bu biyom gelecekte bir yutak olmaktan çıkıp bir karbon kaynağına dönüşebilir.

İlman ormanlar: İlman ormanlar muazzam bir tarihsel gerileme geçirmiş olmalarına rağmen⁸¹, şu sıralar pek çok alanda genişlemekte^{82,83} ve aktif olarak karbon depoları oluşturmaktadırlar. Arazi kullanım politikalarındaki ve nüfus dağılımındaki değişimler, bu eğilimin pek çok ülkede süreceği anlamına gelmektedir. Yakın zamanda yapılan araştırma, bilinen en yüksek karbon deposunun (canlı ve ölü madde olarak) Avustralya'daki ilman *Eucalyptus reglans* ormanlarında 1,867 tC/ha olarak bulunmuştur. Yazarlara göre, yüksek karbon için önemli kıstaslar, (1) hızlı büyümeye fakat yavaş çürümeye neden olan görece düşük sıcaklıklar ve yüksek yağış ve (2) daha az zarar görmüş eski, çok tabakalı ve farklı yaşlı ormanlardır⁸⁴. Ayrıca çoğu ilman bölgedeki artan ağaçlandırma olanakları, karbon yararlarına katkıda bulunur⁸⁵. Örneğin Avrupa'da, ormanlar halihazırda Avrupa'nın karbon emisyonunun yüzde 7-12'sini tutmaktadır^{86,87}. İlman ormanlardaki karbon miktarının tahminen 150-320 tC/ha olduğu düşünülmektedir; bunun yüzde 60'ı bitki biyokütlesinde ve geri kalanı topraktadır⁸⁸. Bu tutumun bir kısmı gelecekte, örneğin Akdeniz bölgeleri⁸⁹ ve Avustralya'daki⁹⁰ artan orman yangınları sebebiyle yok olabilir.

Korunan alanların rolü

Korunan alanların orman kaybını ve bozulmasını azaltmada kilit bir role sahip olabileceği ve olması gerektiği yaygın olarak kabul edilmektedir^{91,92}. Örneğin IPCC (ayrıca, iyi yönetimin gereğinin altını çizerek) korumanın rolünü açıkça tanımlamaktadır: "Etkili korumadan ötürü ağaçların yeniden büyümesi karbon tutumuna yol açarken, korunan alanların uyarlanabilir yönetimi de biyoçeşitliliğin korunmasına yol açacak ve iklim değişikliğine karşı hassasiyeti azaltacaktır" ve "korunan alanlar, yerel rezervler, odun dışı orman rezervleri ve topluluk rezervleri ilan ederek, ormanları yasal olarak korumanın bazı ülkelerde orman örtüsünün muhafazasında etkin olduğu kanıtlanmışken, diğer ülkelerde kaynak ve personel yetersizliği, yasal olarak korunan ormanların diğer arazi kullanımlarına dönüşmesiyle sonuçlanmaktadır"⁹³.

Benzer şekilde; 14 araştırma örgütü, BM organları ve IUCN'nin bir koalisyonu olan Ormanlar İçin İşbirliği Ortaklığı, her tür sürdürülebilir orman yönetiminin karbon tutumuna yardımcı bir role sahip olmasına rağmen, "korunan orman alanlarının, ekosistemlerin ve



Batı Kongo Havzası tropikal yağmur ormanları, Gabon Martin Harvey / WWF-Canon

peyzajların iklim değişikliğine olan direncini artırdığını ve genetik kaynakları ve ekosistem hizmetleri sayesinde iklim değişikliğine uyum için bir 'güvenlik ağı' sağladığını" belirtir: "Ancak, korunan alanların yönetimi için yetersiz kalan maddi kaynaklar, iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma ve ele alınması gereken gereksinimlere ciddi bir tehdit oluşturmaktadır"⁹⁴.

Korunan orman alanları ancak, etkin bir şekilde yönetiliyorsa ve yeterince personel ve kaynağa sahipse iklim bağlamında artan biçimde önem kazanır.

UNEP-WCMC⁹⁵ tarafından yapılan bir araştırma, korunan alanların tropikal ormanları korumada diğer yönetim seçeneklerinden çok daha etkili olduğunu ileri sürer. Mükemmel değillerdir; tahminlere göre korunan alanlardaki ormanlar 2000-2005 yılları arasında çalışma yapılan ülkelerde yaşanan tropikal orman kayıplarının yüzde 3'üne karşılık geliyordu, ancak bu ortalamadan çok daha iyi bir rakamdır. Korunan alanların ormansızlaşmayı kontrol etmek için yasal koşulları vardır ve bu sayede kaynak ve fonlardaki artış daha büyük gelişmeler sağlayacaktır.

ÇÖZÜMLER

Korunan orman alanlarını artırmak: Hem var olan korunan alanları koruyarak hem de yeni korunan alanlar oluşturarak.

Korunan orman alanlarındaki yönetimin etkinliğini artırmak: IUCN-WCPA'nın yönetim etkinliği değerlendirme çerçevesini⁹⁶ kullanan değerlendirmenin daha ileri uygulanmasıyla ve yönetim kapasitesi oluşturarak.

Korunan alanlardaki ormanları restore etmek: Örneğin aşırı kesime uğramış orman alanlarında, terk edilmiş tarım alanlarında ve iklim değişikliğinin diğer arazi kullanımlarını zayıf kıldığı yerlerde.

Yüksek karbon depolama ve tutum potansiyeli bulunan alanları tespit etmek için daha etkin yöntem ve kıstaslar geliştirmek; ve bunu korunan alanların seçiminde ek bir süzgeç olarak kullanmak.

Yönetim eğitimleri gerçekleştirmek: İklim değişikliğiyle mücadeleye karşı planlama için örneğin, yangın düzenleri, akarsu akışı ve istilacı türlere yönelik muhtemel müdahaleler.

Sulak alanlar, turba ve azaltım

ANA MESAJLAR

Sulak alanlar, özellikle turbalıklar büyük miktarda karbon içermektedir ve korunmaları ciddi derecede önemlidir. Fakat mevcut koşullar ve yönetim tedbirlerine bağlı olarak, kullanılan net karbon kaynağı veya karbon yutağı olabilirler. Mevcut bazı iklim değişiklikleri, depolanmış karbonun çoğunu riske atmaktadır. Özellikle tropiklerde sulak alanların net karbon dengesi hakkındaki bilgimiz sınırlıdır. Hem karbon depolaması ve hem de yanlış yönetim sebebiyle artan kayıp potansiyeli yüksek olmasına rağmen, doğru yönetim kararları verilmesi son derece önemlidir.

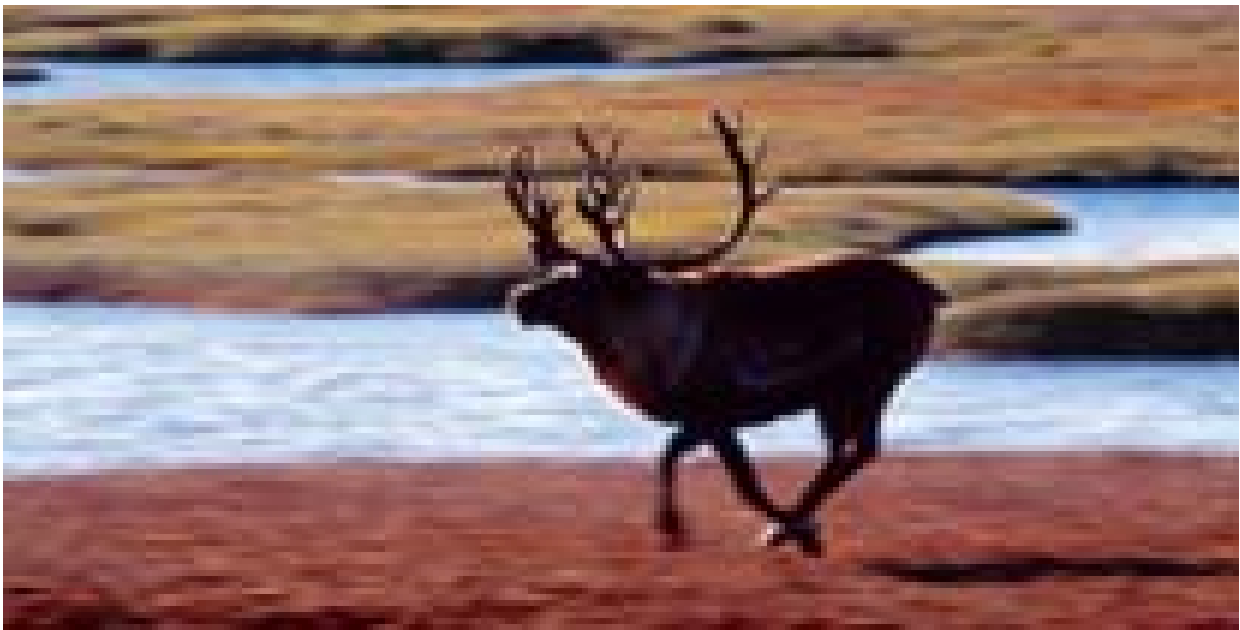
Potansiyel

Sulak alanlar, özellikle turbalıklar olmak üzere çok önemli karbon depolardır. Turbalıklar kara yüzeyinin sadece yüzde üçünü kaplamalarına rağmen, aynı miktarın toplamda bütün karasal biyomlardakine eşit⁹⁹ olacak şekilde, turbanın gezegenin en büyük karbon deposunu içerdiği düşünülmektedir. El değmemiş turba alanlarının hektarda 1.300 tona kadar karbon içerdiği hesaplanmış¹⁰⁰ ve küreselde 550 Gt karbonun depolanmış olduğu tahmin edilmektedir¹⁰¹.

Sadece sulak alan sistemlerindeki toplam karbon dengesi hakkında değil, sulak alanların küresel alanı ve mevcut karbon stokları hakkında da halen temel belirsizlikler vardır¹⁰². Ramsar Sekreteryası'nın bilimsel paneli 2007'de, dünyada 1.280 milyon hektar sulak alan bulunduğunu hesaplamış (dünya karasal yüzeyinin yüzde dokuzu), ancak bunun gerçeğin altında bir tahmin olduğuna inanılmıştır¹⁰³. Karbon açısından önemli bölgeler, başta

Endonezya olmak üzere Güneydoğu Asya'nın tropikal ormanlarındaki turbalar ve de halen büyük oranda buzla kaplı olan, Rusya, Kanada, Alaska ve İskandinavya'nın kuzey tundra alanlarındaki turbalardır.

Özellikle turbalıklar olmak üzere, sulak alanların yanlış yönetimi büyük oranda karbon kaybına yol açabilir¹⁰⁴. Güneydoğu Asya'daki turbalıklar üzerine yapılan bir çalışmaya göre, kurutulmuş turbalıklardaki CO₂ emisyonu yılda 355–874 Mt'ye eşdeğer olduğu ve ağırlıkla buna ek olarak, Endonezya'da turbalık yangınlarından 1997–2006 arası yıllık 1.400 Mt CO₂ emisyon salındığı hesaplanmıştır¹⁰⁵. Turbalıklar, yok olmalarına ve bozulmalarına yol açabilecek pek çok tehditle karşı karşıyadır. Sıklıkla palmye yağı ağaçlandırmasının kurulmasına bir adım olarak turbalıkların kurutulması, emisyonlarda keskin bir artışa sebep olabilir¹⁰⁶. Fosil yakıtlara alternatif olarak biyolojik yakıt potansiyeli ayrıca dikkat ve yatırım çekmeye başlamıştır, ancak karbona



Tundrada koşan karibu (*Rangifer tarandus*), Kobuk Vadisi Milli Parkı, Alaska, ABD © Staffan Widstrand / WWF

dayalı bir bakış açısıyla turbalıkların bitkisel yakıt ürünleri için kurutulması anlamsızdır: Hesaplamalara göre biyolojik yakıtın bu süreçteki karbon kaybının yerini doldurması 420 yıl alacaktır¹⁰⁷. UNEP-WCMC'nin son tahminlerine göre turbalık dönüşümleri sebebiyle yılda hâlihazırda 0,5 ila 0,8 Gt karbon kaybı yaşanmaktadır¹⁰⁸.

Tundra bölgelerindeki karbon kayıpları şu an için daha az olsa da, ısınma buzları çözerken ve daha da ilerisi turbayı kurutup ve ısıtırken, bu bölgelerin tropiklerdeki kayıpları aşma potansiyeli vardır. Alaska'daki bazı araştırma bölgeleri çoktan karbon yutağından karbon kaynağına dönüşmüştür. İklim değişikliğinin kontrol dışına çıkma riskine dair ciddi tahminlerin çoğu, Kutup tundralarından ani olarak serbest bırakılan karbon salımı riskine odaklanırlı¹¹⁰.

Turbaların karbon tutmayı sürdürme potansiyeli değişkenlik gösterebilir ve halen tam olarak anlaşılabilir değildir. Net karbon dengesi, zaman içinde bölgeler arasında ve bir bölge içindeki değişimlere yol açan iklimsel ve hidrolojik değişkenlere bağlıdır. Sulak alanlar, özellikle de turbalıklar, karbon ve nitrojen yutağı; ancak metan ve sülfür kaynağı olmaya eğilimlidir¹¹¹. Çeşitli bu etkileşimler arasındaki denge, sulak alan sistemlerinin tamamıyla net bir karbon kaynağı ya da yutağı olup olmayacağını belirler. Kıta içi sulak alanların toplam tutumu üzerine yapılan kimi değerlendirmeler, karbon tutumunun başta metan kaybı olmak üzere diğer kayıplarla oldukça eşit biçimde dengeleneceği sonucuna varmıştır¹¹². Bu ekosistemlerin devamlı tutum sayesinde iklim değişikliğinin azaltımına katkıda bulunabileceğini iddia ederken ihtiyatlı olunmalıdır, ancak turbalıkların yakmanın ya da kurutmanın bu ekosistemlerde binyıllar boyunca biriktirilen devasa depolardan atmosfere geçen emisyonları artıracağı açıktır.

Oksijen yoksunluğu sebebiyle CO₂ emisyonunun yavaşladığı veya durduğu yerlerde karbon anaerobik koşullarda depolandığında, tutum fazlasıyla uzun süreli olabilir; bu özellikle turba çöküntüleri için geçerlidir. Yönetimindeki (özellikle hidroloji ile ilgili) basit değişimler veya iklimsel koşullar bir bölgeyi net yutaktan net karbon kaynağına dönüştürebilir. Yakın zamanda yapılan bir değerlendirmeye göre tahminler metrekarede yıllık 220 gram CO₂ kazancı ile metrekarede yıllık 310 gram CO₂ kaybı arasında değişmektedir¹¹³. Ilıman turbalar haricindeki tüm konularda ciddi bilgi eksikliği vardır ve bu yüzden tüm veriler ve öngörüler temkinli biçimde ele alınmalıdır.

İklim değişiklikleri sulak alan kaynaklarına dayalı toplumları bu alanları sömürüye sürüklediğinden, sulak alanlar üzerindeki baskı artmak durumundadır. Örneğin Lesotho'da alçak otlaklarda artan arazi bozulması, yayla otlatması ile bu bölgelerdeki büyükbaş otlatmasını araya serpiştiren geleneksel yaylacılık sistemlerini zayıflatmaktadır. Bu sistemin yerini, dağlardaki önemli turba ambarları da olan sulak alanlardaki hayvancılığa odaklanan daha yerleşik bir sistem almaktadır. Büyükbaş hayvanların turbaları çiğnemesi sulak alanlar üzerinde baskı kurmaktadır (bu yüzden de karbon kaybını artırmaktadır); dahası, yaylalarda kalıcı insan nüfusundaki artış, sulak alanlardaki turbaların yakıt ve tarım amaçlı kullanımını artırmıştır.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın bir projesi kapsamında, Belarus'taki turbalıkların restorasyonunun, bozulmuş sulak alanların onarımında ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasında uygun maliyetli bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır.

Belarus'ta 40.000 hektar bozulmuş turbalık doğal haline dönüştürülmüştür ve 150.000 hektar da restorasyonu beklemektedir. Bu alanların yarısı hâlihazırda korunan alanlarda bulunmaktadır; diğer yarısı da şu sıralar hükümet tarafından geliştirilmekte olan yeni bir koruma kategorisi ile korunacaktır. Bu çalışma, sera gazı emisyonunda, turbalıklardaki yangınlardan ve mineralizasyondan kaynaklanan 448.000 ton CO₂'ye eşdeğer yıllık azalma sağlamıştır¹²⁰. Bozulmuş turbalıkların rehabilitasyonu sayesinde hükümet, olası yangınla mücadele operasyonlarında kaçınılan masraflar bakımından yılda 1,5 milyon dolar kâr elde etmektedir. Turbalık alanların restorasyonu; yeniden oluşturulan sulak alan avlanma ve balıkçılık alanları, tıbbi bitkiler ve yabani meyvelerden faydalanan yerel topluluklar tarafından geniş oranda desteklenmektedir.

Belarus'ta uygulanan yöntemler, hükümet tarafından ülke kapsamında tekrarlanmak üzere uyarlanmıştır. Turbalık rehabilitasyonunun ekonomik ve ekolojik faydalarından etkilenen hükümet, bütün mevcut turba çıkarma şirketlerine turbalık alanları maden işletmesi sonunda doğal durumlarına dönüştürmeleri için talimat vermiştir.

Alman Hükümeti Belarus'taki deneyimleri dayanarak, Kyoto Protokolü Temiz Kalkınma Mekanizmaları'na göre turbalık yönetimi için sera gazı azaltım yöntemlerini geliştirmeye yönelik çabaları desteklemektedir. Turbalık rehabilitasyon projeleri, başarılı olmaları durumunda, Kyoto Protokolü Müşterek Uygulama ve Temiz Kalkınma Mekanizmaları tarafından fonlama için elverişli olabilir.

Kaynak: UNDP

Buna rağmen, yönetim yaklaşımlarındaki bilinçli değişikliklerin bozulmuş turba sistemlerinden yaşanan karbon kayıplarını en azından yavaşlattığına ve muhtemelen nihai olarak durdurabileceğine dair deliller de vardır. Kanada'daki bir araştırma, kesilen turba alanlarından kaynaklanan CO₂ kaybının restorasyon ve bitki örtüsünün yenilenmesi sayesinde yavaşlatılabildiğini göstermiştir¹¹⁴. Benzer sonuçlar Güneydoğu Asya, Rusya, Arjantin ve Himalayalardan da bildirilmektedir¹¹⁵. Turbaların özellikle kuru oldukları zaman (yangına maruz kaldıkları nadir durumlarda) karbon kaybı yaşadığı göz önüne alındığında, turbalık habitatlarının yeniden su tutması görece net bir tedbirdir¹¹⁶. Her ne kadar su baskınının derinliği ve suda tutulma zamanı¹¹⁷ gibi bir dizi meselenin ele alınması gerekse de bunun tersine, Klimantan'daki bir araştırma projesi temizlenmiş turbaların yeniden su tutan alanlarının karbon dengesinde çok az değişime yol açtığını ortaya koymuştur¹¹⁸.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Taşkınlar, Trinidad ve Tobago'nun Karayip'teki adalarında büyük bir problemdir ve iklim değişikliği sebebiyle artması olasıdır. Halkın artacak sel baskınlarıyla başa çıkmasına yardımcı olmak için Trinidad'da, korunan Nariva Bataklığı'nın doğal sel düzeni onarılmaktadır.

Trinidad ve Tobago'da yakın zamanlarda oluşan büyük taşkınların, azaltım önlemlerini fazlasıyla acil kılacak şekilde iklim değişiklikleri sebebiyle daha da yıkıcı hale gelmesi mümkündür¹²¹. Trinidad'ın doğu kıyısında yer alan Nariva Korunan Alanı, içerdiği yüksek biyoçeşitlilik ve habitat değeri nedeniyle, ulusal ve uluslararası önemde bir sulak alandır. Ancak sulak alanlar, membadaki bir baraj ve pirinç üretiminden kaynaklı hidrolojik değişiklikler tarafından tehdit edilmektedir¹²².

Nariva Yeniden Ormanlaştırma ve Karbon Tutum Projesi Nariva'nın sulak alanlarını; karbon yutağı, biyoçeşitliliğe sahip bir ekosistem ve kıyı fırtınalarına karşı doğal bir tampon sistemi olarak sağladıkları hizmetlerin tanınması yoluyla onarma ve koruma çabalarına katkıda bulunacaktır. Proje, sera gazı azaltım ve etkilerine uyum gerekerlerini birleştiren önemli bir fırsattır. Bozulmuş sulak alanların yerli ağaç türleriyle yeniden ormanlaştırılması kısmı, 2017'ye kadar 193.000 tona eşdeğer CO₂ satın almayı planlayan BiyoKarbon Fonu tarafından finanse edilecektir¹²³. Bu fonlama, bataklığın doğal su döngüsünün orijinal drenaj düzenine dönmesini sağlayan yapay engelleri kaldıracak olan bir su yönetim planının uygulanmasına fayda sağlayacaktır¹²⁴.

Kaynak: Dünya Bankası

Korunan alanların rolü

Halihazırda turbalarda depolanmış olan karbonun yönetimi, karbon müdahale stratejilerinde en kritik öğelerden biridir ve de iyi yönetilen korunan alanların çok büyük oranlarda karbon barındırma potansiyeli vardır. Korunan alanlar, doğal turbalıkların ve karbon tutan diğer kıta içi su habitatlarının devamlılığının sağlanmasında yaşamsal önem taşımaktadırlar (Karayipler ve Kanada ile ilgili örnek çalışmalara bakınız). Belirli öncelikler, özellikle yakmalardan geriye kalan turbaların korunması ve bozulmuş turbalıklarda doğal hidrolojik sistemlerin yeniden tesisini içermektedir. Yönetimi geliştirmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. (Belarus ile ilgili örnek çalışmaya bakınız)

ÖRNEK ÇALIŞMA

Kanada Parklar kurumu, milli parklar ağındaki depolanan karbon miktarını ve değerini araştırmıştır. Toplam depolamanın 4,432 milyon ton olduğu ve 70 milyon Kanada dolarının üzerinde bir değer taşıdığı tahmin edilmektedir.

Araştırma, Kanada kara parçasının şu anda yaklaşık yüzde 2,25'ini kaplamakta olan 39 milli parkta depolanan toplam karbon miktarını tahmini olarak hesaplamıştır. Kanada Orman Hizmetlerince geliştirilen bir Karbon Bütçe Modeli kullanılarak, bu parkların toplamda yaklaşık 4,432 milyon ton karbon içerdiği ve bunun yüzde 47'sinin toprakta, yüzde 8'inin bitki biyokütlesinde ve kalan yüzde 45'inin turbalıklarda depolandığı bulunmuştur. Kanada'nın boreal bölgelerinin tamamı en yüksek miktarda karbonu depolamaktadır. Çalışma, iki senaryo kullanarak bu karbonu yerine koyma maliyetini saptamıştır. Korunan alanları yeniden ormanlaştırarak ve sınırdaki tarım arazilerini ağaçlandırarak karbonu yerine koyma maliyeti 2000 yılı bedellerine göre 1 ton için sırasıyla 16,25 ve 17,5 Kanada doları olarak saptanmıştır. Bu fiyatlar temel alındığında, karbon tutumunda milli parkların değerinin 72 ila 78 milyon Kanada doları arasında olduğu tahmin edilmektedir¹¹⁹.

Kaynak: Kanada Parkları

ÇÖZÜMLER

Doğal turbaların korunması: Boreal, ılıman ve tropikal bölgelerde, mümkünse korunan alan ağlarının genişletilmesi de dahil olmak üzere, mevcut turba kaynaklarını korumak için acil adımlara ihtiyaç vardır. Bu adım, turbalık alanların kendisi kadar bu bölgeleri besleyen havzaların tamamının korunmasını da içerecektir.

En iyi yönetim stratejilerinin ortaya konulması: Turbalıklar ve diğer kıta içi sulardaki karbon dengesi hakkında ve sulak alanları karbon yutağı olarak sürdürmede en iyi yönetim uygulamalarının yanısıra, özellikle bir sistemi yutak olmaktan bir karbon kaynağına çevirebilecek koşulların birleşimi hakkında daha fazla şey öğrenmek için ilave çalışma gereklidir.

Deniz ve kıyı ekosistemleri ve azaltım

ANA MESAJLAR

Kıyı ve deniz alanları, özellikle de yıllık 0.2 Gt'lik karbon saklama potansiyeline sahip kıyı zonları, büyük miktarda karbon depolamaktadır. Tuzcul bataklıkların, mangrovların ve deniz çayırları yataklarının tümü önemli karbon tutma potansiyeline sahiptir. Tüm bu sistemler günümüzde baskı altındadır; daha iyi koruma olmazsa, yutak olmaktan çıkıp emisyon kaynağına dönüşebilirler. Hem yeni korunan alanların kurulması, hem de var olan korunan alanların daha iyi uygulanması ve yönetimine acil ihtiyaç vardır.

Okyanuslar, ılık suların daha büyük miktarda karbon emen soğuk sular ile birlikte, atmosferin 50 katı inorganik karbonu içermektedir ve bu karbon çözünmüş CO₂, karbonik asit ve karbonat olarak bulunur¹²⁵. Çözünmüş inorganik karbon, fitoplankton tarafından fotosentezle çözünmüş parçacıklı organik karbona dönüştürülür¹²⁶. Dünya okyanuslarının sanayileşmeden bu yana insan kaynaklı CO₂'nin yüzde 30'unu emmiş olduğuna inanılmaktadır¹²⁷ ve bu, okyanus asitlenmesi dahil pek çok ekosistem sorununa yol açmaktadır¹²⁸.

Az miktarda karbonun derinlere dalan ve deniz yatağına gömülen fitoplanktonlar sayesinde tutulmasına rağmen, kıyı zonu en fazla deniz mineralizasyonunun ve organik karbon gömülmesinin -yıllık toplam 0,2 Gt- gerçekleştiği bölgelerdir¹²⁹. Bu yüzden, küresel karbon dengesi açısından küçük artışlar bile çok önemlidir. Ancak, okyanus tutumu araştırmalarına olan güvenimiz henüz tam değildir. Kıyı zonu net tutumun, çevresel bozulma şu haliyle devam ederse, karbon kaybına dönüşebileceği şeklinde güçlü bir fikir birliği bulunmaktadır^{130,131,132}. Dört ana kıyı zonu bitki örtüsü tipinin karbon tutum potansiyeli aşağıda ayrı ayrı incelenmiştir.

Gelgit tuzcul bataklıkları

Tuzcul bataklıklar, kutup ikliminden tropiğe kadar çok farklı iklimlerdeki kapalı denizler ve haliçli sahillerde bulunur, ancak en fazla buldukları yerler ılıman iklimlerdir¹³³.

Potansiyel: Gelgitli tuzcul bataklıkların topraklarında ve onların tropikal eşdeğeri olan mangrov bataklıklarında bulunan her bir CO₂ molekülü, muhtemelen herhangi diğer ekosistemde bulunanlardan, bu ekosistemlerde başka sera gazı üretimi olmaması nedeniyle daha büyük değere sahiptir (yani, tutum açısından net karbon dengesi daha iyidir)¹³⁴. Dünya çapında gelgitli tuzcul bataklıklarda depolanan karbon oranları üzerine yapılan bir derlemenin ortaya çıkardığına göre, ortalama olarak toprakları metrekarede yıllık 210 g ila 770 g CO₂ depolamaktadır¹³⁵. Ancak üretkenlik oranı ve dolayısıyla karbon tutumu, coğrafi bölgeye¹³⁶ ve türlere göre ciddi değişkenlik gösterir^{137,138,139}. Gelgit taşkın suları, inorganik çöküntüleri

gelgit topraklarına katar, ancak daha da önemlisi, toprağı doyurup, anaerobik ayrışım potansiyelini azaltır. Anaerobik ayrışım çok daha az etkili olduğundan, toprakta organik maddelerin birikimine ve etkin karbon yutağına yol açar.

Fakat, geniş tuzcul bataklıkları kuruma sebebiyle kaybedilmektedir ve besin zenginleşmesi ile deniz seviyesi yükselmesi de tuzcul bataklıkların yaşaması ve bütünlüğüne karşı diğer tehditlerdir¹⁴⁰. Gelgit tuzcul bataklıklarının restorasyonu, dünyanın doğal karbon yutaklarını artırmaya yardımcı olabilecektir. Gelgitin kurutulmuş tarım bataklıklarına geri dönmesi, tuzcul bataklıklardaki karbon yutaklarında belirgin bir artış sağlayacaktır. Örneğin Kanada'da tahminlere göre, Fundy Koyu bölgesindeki tarım için "kazanılmış" bataklıkların tamamı iyileştirilirse, tutulan yıllık CO₂ oranı, Kyoto Protokolü kapsamında Kanada'nın 1990 yılı emisyon seviyelerinin hedeflenen azaltımının yüzde 4-6'sına eşdeğer hale gelecektir¹⁴¹.

Korunan alanların rolü: Hızlanan deniz seviyesi yükselmesi karşısında tuzcul bataklıkları sürdürmek, bu alanların kıta içine doğru yayılabilmesine izin verilmesini gerektirir. Bu, yükselen deniz seviyelerine karşı kıyı yakınındaki tarımsal ve diğer arazilerden vazgeçilmesini gerektirecektir. Ayrıca, bu tuzcul bataklıkların yakınındaki yerleşimler engellenmeli ve eğer mümkünse, tampon bölgeler aracılığıyla düzenlemeler yapılmalıdır. Deniz koruma alanları, gelecek değişimlere olanak sağlayacak şekilde bir şerit gibi sahil bölgesini çevrelemelidir. Karadaki tampon bölgeleri, ayrıca tuzcul bataklıklardaki zirai amaçlı besin zenginleşmesini azaltmaya yardımcı olur ve bu yüzden yeraltı üretimi¹⁴² ve karbon tutumu potansiyeli sağlar.

Mangrovlar

Mangrov sistemleri genellikle tropikal ve subtropikal gelgit bölgelerinde yetişirler. Traşlama kesim, kentleşme, nüfus artışı, su çevirme, kıyısız gelişim, turizm, su ürünleri yetiştiriciliği (muhtemelen en önemli sebep¹⁴⁶) ve tuz göleti inşası gibi sebeplerle¹⁴⁵ mangrovlar dünya çapında hızla azalmaktadır ve neredeyse doğal alanlarının yarısının altına inmişlerdir^{143,144}.



Sundarbans Milli Parkı'nda deniz alçalmasında mangrov ormanları, Bangladeş © David Woodfall / WWF-UK

Potansiyel: Mangrovlar, karbon tutumunda önemli bir rol oynayabilir. Küresel ölçekte mangrov alanlarının 160.000 km²'yi kapladığı şeklindeki güncel bir tahmin kullanılarak, yakın dönemde net temel üretim yıllık 218 +/- 72 Tg C olarak hesaplanmıştır. Bu üretimin yaklaşık yüzde 38'inden kök üretimi, yaklaşık olarak yüzde 31'lik bölümden ise bitkisel döküntüler ve odun üretimi her ikisi olmak üzere sorumludur¹⁴⁷. Ekvatorial bölgede üretkenlik çok daha yüksektir¹⁴⁸ ve tutum karasal ormanlardakilerden daha hızlı olabilir¹⁴⁹.

Mangrovlar CO₂ tutumuna, yerel olarak ya da bitişik sistemlerdeki çökeltiye mangrov karbonunun gömülmesi ve orman biyokütlesinin net büyümesi aracılığıyla katkıda bulunur. Bunlardan ilki uzun dönemli bir yutak iken ikincisi çok daha kısa dönemlidir. İkinci durumda hem çökeltme tahminlerinden hem de kütle denkliliği değerlendirmelerinden türetilen; tuzcul bataklıklar ve mangrovlardaki karbon tutumu üzerine yapılan¹⁵⁴ çalışmadan oluşan bir analiz¹⁵⁰, mangrovlar için küresel olarak 160.000 km² lik bir alanı kaplayan yılda yaklaşık 18,4 Tg C'ye eşdeğer bir miktara yaklaşmaktadır. Her bir mangrov sisteminin çökeltisinde depolanmış karbon miktarı, hem mangrovların yerel üretimlerinden hem de gelgit¹⁵² tarafından getirilen organik maddeden türetilen şekilde özgün ekolojiye bağlı olarak, küreselde ortalama yüzde 2,2'lik¹⁵¹ bir değişim gösterir. Bu rakamlar halen tahminidir ve bu ekosistemdeki karbon miktarlarının geleceği halen bir zemine oturmamaktadır¹⁵³. Mangrovlar, hem üretim sonucu doğrudan girdi olarak, hem de çökeltme oranlarını artırarak çökeltide depolanan karbonu etkilemektedir; bunun aksine, mangrovları traşlamak bu depolamaları azaltacaktır¹⁵⁵. Mangrovlar genellikle karasal ormanlardan daha az odun döküntüsü içermelerine rağmen¹⁵⁶, özellikle büyük bir bozulma ağaçlarının geniş çaplı ölümlerine yol açmışsa^{157,158,159}, bu miktar bazı durumlarda karbon depolama için çok önemli olabilir.

Korunan alanların rolü: Artan sayıda mangrov ormanı devlet ya da topluluk korunan alanları içindedir ve genellikle balık üretiminin sürdürülmesi ve kıyasal toplulukların fırtına hasarlarından korunması gibi ekosistem hizmetlerinin devamı için kurulmuştur. Günümüze kadar, mangrov restorasyonu ve rehabilitasyonu ile karbon tutulumunu artırma potansiyeli üzerine çok az çalışma yapılmıştır, ancak araştırmalara göre, üretkenlik, doğal mangrov sistemlerine benzer olacak ve mangrovların restorasyonu görece olarak kolay olacaktır¹⁶⁰. Eğer çökelti birikim oranı, deniz seviyesi yükselmesi ile örtüşecek düzeyde olsaydı, mangrovlar yayılımını doğal olarak genişletebilirdi. Ancak bu durum, mevcut altyapı ve topografyaya bağlı olacaktır ve bu yüzden de planlama bunu hesaba katmayı gerektirir. IUCN, deniz seviyesi yükselmesi karşısında mangrovların direncini desteklemeye yönelik yöneticilerin kullanabileceği on stratejik bir rehber yayınlamıştır¹⁶¹. Mangrov ormanlarındaki rehabilitasyon/restorasyon, hem kısa hem uzun vadede, etkin bir CO₂ yutağı sağlama potansiyeline sahiptir. Çökelti birikimi ve komşu sistemlerle olan karbon değişim oranından etkilenen yutağın büyüklüğü, birincil üretimle alakalı etmenlere ve çökeltide saklanan biyokütlenin derecesine bağlı olarak, ciddi oranda değişiklik gösterecektir.

Deniz çayırı yatakları

Deniz çayırları, deniz alanları boyunca olan, geniş ve üretken çayırlardır ve kapladıkları alan farklı tahminlere göre yaklaşık 177.000¹⁶², 300.000^{163,164} veya 600.000¹⁶⁵ km²'dir. Yeni bir araştırma, deniz çayırlarındaki besin döngüsü değerinin yılda 1,9 trilyon Amerikan doları olduğunu tahmin etmiştir¹⁶⁶. İnsan müdahaleleri, en büyük neden ötrofikasyon ve siltasyona yol açacak şekilde olmak üzere, deniz çayırı yaşam alanlarında büyük kayıplara neden olmuştur¹⁶⁷. Deniz çayırları giderek azalmaktadır; 1879'da ilk tanımlandıklarından beri bilinen alanlarının yüzde 29'u tükenmiştir, üstelik tükenme hızları da giderek artmaktadır ki mevcutta tahmin edilen oran yılda yüzde 7'dir¹⁶⁸. İklim

değişikliği de, tuzluluk oranında, derinlikte ve ısıda değişim yaratacağı, ötrofikasyonu artıracacağı ve ultraviyole ışın radyasyonunda muhtemel değişiklikler yaratabileceği için, yosun üzerinde olan baskıyı artırabilecektir. Sonuçları tahmin etmek halen güçtür¹⁶⁹.

Potansiyel: Canlı deniz çayırları biyokütlesi göreceli olarak düşük olmasına rağmen¹⁷⁰, net üretimin mutlak oranı ve bu sayede karbon alımı buna kıyasla yüksektir¹⁷¹. Buna ek olarak, yapraklar yavaş ayrışır¹⁷² ve deniz çayırları, kökleri ve rizom sistemleri sayesinde, büyük miktarda -kısmen mineralize olmuş- yeraltı karbonu depolar. Bu yüzden, okyanuslardaki toplam karbon depolarının yüzde 15'ini oluşturan önemli bir karbon yutağıdır. Örneğin *Posidonia oceanica* türü deniz çayırları, ürettiği karbonun büyük oranını gömebilir ve yüzde 40 kadarı organik karbon içeriği olan kısmen mineralize olmuş birkaç metre kalınlığında yeraltı kütlesiyle sonuçlanır. Bu kütle bin yıl süreyle kalabileceği için uzun vadeli bir karbon yutağı olmaktadır^{173, 174, 175}. Özellikle kaç türün *P. oceanica*'ya benzer tutum potansiyeline olabileceği ile ilişkili olarak, diğer türlerin uzun süreli depolama davranışları hakkında halen öğrenilecek çok şey vardır, bu da sonuç olarak küresel depolama tahminlerini çok yuvarlak kılacaktır. Mevcut verilerin bir derlemesi, deniz çayırları biyokütlelerinin ortalama yüzde 16'sının depolanmakta olduğunu göstermektedir¹⁷⁶.

Çöktelerde kısa vadeli karbon depolanmasına yönelik tahminlerin ortalaması¹⁷⁷ yıllık metrekare başına 133 g C'dir. Bu değer, yıllık metrekare başına ortalama 83 g C olan uzun vadeli karbon gömülmeleri ile ilgili olan tahminlerle¹⁷⁸ kıyaslanabilecek düzeydedir. Daha net küresel öngörülerde bulunabilmek için, farklı biyocoğrafi bölgelerdeki baskın deniz çayırları türlerinin dağılımı ve yoğunluğu hakkında güvenilir tahminlere ihtiyaç vardır¹⁷⁹, ayrıca daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu da bilinmektedir.

Korunan alanların rolü: Deniz çayırları yataklarının sağladığı karbon yutağı hizmeti sadece dünyadaki deniz çayırları habitatlarının sağlığı ve genişliği korunarak sürdürülebilir¹⁸⁰. Kanıtlar göstermektedir ki habitat ölçeğinde deniz çayırları kaybını geri döndürmek çok güçtür¹⁸¹; restorasyon ihtimalini azaltmak ve böylelikle var olan deniz çayırları yataklarının korunması ve sürekliliği önceliklidir.

Mercan resifleri

Mercan resifleri dünyadaki en yüksek deniz biyoçeşitliliğini desteklemektedir. Ne yazık ki, pek çoğu insan faaliyetleri nedeniyle bozulmuştur. El değmemiş mercan resifinin kalmamış olması mümkündür; tahminler 2030'da resiflerin yüzde 15'inin kaybedileceği uyarısını yapmaktadır¹⁸². Aslında, pek çok bölgede mercan resifi azalma oranı yüzde 95'i geçmiştir.

Potansiyel: Mercan resifleri karbon depolamaz. Yönetilmeyen resif metabolizması, kalsiyum karbonat çökmesinin yan etkileri nedeniyle, net bir CO₂ kaynağıdır^{184,185}. Eğer iklim değişikliği sebebiyle kireçlenme azalır¹⁸⁶ (örneğin suların ısınması veya okyanus asitlenmesi sebebiyle¹⁸⁷), bu teoride mercanlardan kaynaklanan CO₂ emisyonunu azaltabilir. Bunun nedeni ölü mercanlar CO₂ emmez, fakat bu kayıpların dev ekolojik yan etkileri tüm diğer avantajları sıfırlayabilir.

Mercan resiflerinin rolü, bu resiflerin CO₂ yönetiminden fayda sağlayacak olması ve kıyasal toplumlar ile karasal ekosistemleri denizin yükselmesinden korumasıdır. İleride de söz edileceği gibi mercan resifleri, kıyasal toplumların deniz seviyesi yükselmesinden kaynaklanacak hassasiyetini ve iklim değişikliğinin diğer belirtilerini azaltacak olan ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında, temel bir rol oynamaktadır.



Sally zarif bacaklı yengeç (*Grapsus grapsus*), Galapagos © Nigel Dudley



Mercan kolonilerine yumurtlayan papaz balığı, Fiji © Cat Holloway / WWF-Canon

ÇÖZÜMLER

Kıyı mangrovları, tuzcul bataklıkları ve deniz çayırı topluluklarının korunmasının artırılması: Dünyanın doğal karbon yutaklarını artırmanın ve okyanusları daha geniş karbon yönetim şeması ile bütünleştiren daha etkili deniz yönetim rejimlerini geliştirmenin mükemmel bir yolu olarak deniz koruma alanı ve bütünleştirilmiş kıyı yönetimi.

Karbon tutum potansiyelini, deniz boşluk analizlerine ve diğer korunan alan değerlendirmelerine ekleme: Ekosistemlerin korunması, iyileştirilmesi ve restorasyonu için yönetim planlarını geliştirmeye yönelik araçların geliştirilmesi amacıyla karbon tahsisi ve CO₂ alımı için en uygun senaryolar da dahil simülasyon modellerinin ve alan çalışmalarının kullanımı ve geliştirilmesi.

Deniz koruma alanlarının yönetim etkinliğini artırma: Kıyı bozulması, aşırı balık avı veya okyanus ve kara temelli kirlilik gibi diğer insan kaynaklı baskı etkenlerinin azaltılmasıyla, ekosistem direncinin ve dolayısıyla da doğal deniz karbon yutaklarının muhafazası, sürdürülmesi ve restorasyonu.

Çayırlar ve azaltım

ANA MESAJLAR

Doğal çayırlar büyük bir karbon deposu sunmaktadır, ancak kayıplar ve bozulma günümüzde büyük miktarlarda karbonu serbest bırakmaktadır. Yönetim, yağış ve CO₂ düzeylerine bağlı olarak çayırlar, bir karbon kaynağı ya da bir karbon yutağı olabilirler. Araştırmalar göstermektedir ki, doğal çayırların arazi dönüşümü ve yanlış yönetime karşı korunması politikaları ile beraber bazı yönetim değişiklikleri, çayırlarda karbon yakalama ve tutumunu artırabilir ve bu daha yaygın olarak uygulanmalıdır.

Potansiyel

Doğal çayırlar çoğu toprakta olmak üzere büyük miktarda karbon tutmaktadır. Tarihsel değişimler, özellikle de tarım alanına dönüştürme, bu biyomdan büyük miktarda karbonu serbest bırakmış durumdadır. Gene de çayırlar, büyük miktarda karbon içermektedir. Tahminlere göre otlatma alanları tek başına dünyadaki toprak karbonunun yüzde 10–30'unu¹⁸⁸ ve çayırlar biyosferdeki toplam karbonun yüzde 10'undan fazlasını tutabilir¹⁸⁹. İliman çayırlar ve stepler genellikle iliman ormanlara kıyasla biyokütlede daha düşük karbona sahiptir (örneğin Çin steplerinde¹⁹⁰), ancak daha yüksek seviyede toprak karbonu tutabilirler¹⁹¹. Savanlar ve tropikal çayırlar iliman çayırlara göre genellikle daha yüksek karbon depolama oranına sahiptir; bu oran tropikal çayırlar için 2 tC/ha'dan az ve ağaçlık savanlar için 30 tC/ha'ya kadar olabilir¹⁹². Dünyanın karasal alanının yüzde 40,5 kadarı (Grönland ve Antarktika hariç) çayırdır. Bunun yüzde 13,8'i ağaçlık savan ve savan; yüzde 12,7'si açık ve kapalı fundalık; yüzde 8,3'ü ağaçlık olmayan çayır ve yüzde 5,7'si tundradır¹⁹³.

Küresel öneme sahip bu karbon depoları gittikçe artan bir tehdit altındadır. Çayırların dönüşümü ve bozulması karbon kayıplarını olağanüstü ölçüde artırabilir. Araştırmalar bozulmuş çayırların temel bir karbon kaynağı olabileceğini göstermektedir; örneğin Çin'de yapılan bir araştırma, 1980'lerden 2000'lere geçen çayırlarda yaşanan kayıpların oranında hızlı bir artış bulmuştur¹⁹⁴. Yükselen CO₂ seviyelerinin topraktaki karbon kayıplarını artırdığı ve olumsuz bir geri dönüş oluşturduğu düşünülmektedir ki bu; Birleşik Krallık'taki uzun süreli verileri içeren bir araştırma ile de desteklenen bir durumdur¹⁹⁵. Artan CO₂ seviyelerinin potansiyel bir sonucu olan¹⁹⁶, çayırların ağaçlık savanlara dönüşümünün genellikle net karbon tutumunu artıracığı öngörülmektedir, ancak bu kesin değildir¹⁹⁷.

Çayırlar bazı durumlarda ek karbon da tutabilirler; iliman çayırlarda ölçülen ve modellenen karbon tutum oranları, her yıl hektar başına 0'dan 8 Mg C'yi aşan orandadır¹⁹⁸. Bununla birlikte farklı deneylerin bir sentezi, çayırların özellikle kil ve mil içeriği, CO₂ seviyeleri ve ısısının yanı

sıra, yağış ve ışığın varlığına göre net karbon kaynağı ya da yutağı olabileceğini ortaya koymaktadır. Yıl içindeki değişim örneğin Tibet¹⁹⁹ ve Kanada²⁰⁰ için gösterilmiştir. Kuzey Amerika'daki sekiz mera alanında gerçekleştirilen bir araştırma, neredeyse her bölgenin yıllık iklim düzenlerine bağlı olarak karbon yutağı ya da kaynağı olabileceğini, ancak sekiz doğal meradan beşinin araştırma dönemi boyunca atmosferik CO₂ için tipik yutaklar olduğunu göstermiştir. Kuraklıklar, yüksek karbon alımı dönemlerini kısıtlama eğilimindedir ve böylelikle en verimli bölgelerin bile karbon kaynağı olmasına sebep olmaktadır²⁰¹. Ana değişkenlerin ışık varlığı ve yağış olduğu görülmüştür²⁰².

Yönetimsel uygulamalar, kayıpları kontrol altına almayı sağlayabilir ve yüzey biyokütlesini ve topraktaki karbon içeriğini oluşturmak da dahil tutum potansiyelini artırabilir²⁰³. Tarım alanlarını kalıcı çayırlara dönüştürmek de karbon tutumunda artışla²⁰⁴ sonuçlanabilir ve tarımın verimsiz olduğu (ya da iklim değişikliği sonucu verimsiz hale geleceği) yerlerde bir seçenek olabilir.

115 araştırmayı ele alan bir meta analiz, araştırmaların yüzde 74'ünde yararlı yönetim iyileştirmelerinin topraktaki karbon içeriğini ve yoğunluğunu artırdığını ortaya koymuştur. Ortalama toprak karbonu da bütün iyileştirme örneklerinde artmıştır. Tarımdan çayıra dönüşüm, toprak solucanlarının getirilmesi ve sulama, en büyük artışa yol açmıştır²⁰⁵. Değişikliklerin karmaşık olması şart değildir; örneğin sürdürülebilir otlama sistemlerinin uygulanması ve daha yağışlı alanlarda aşırı otlatmanın azaltılması²⁰⁶ doğrudan tutuma neden olabilir. Bazı meralarda otlatma ile bir arada yakmanın, kısmen çürümeye karşı dirençli odun kömürünün oluşumu yoluyla karbon depolamasını artırdığı bulunmuştur²⁰⁷, ancak yanan biyokütleden kaynaklanan kayıplar ile dengelenmesi gereklidir. Farklı bölge ve koşullara özgü net veriler pek çok durumda hâlâ eksiktir.

Korunan alanların rolü

İliman çayırlar en az korunan karasal biyomdur (yüzde 4,1208) ve yoğun otlatma ile tarımsal bitkilerin, biyoyakıtlar ve kağıt ağaçlandırmaları ile yer değiştirilmesi sonucu



Serengeti Milli Parkı çayırları, Tanzanya © Sue Stolton

dönüşümü büyük bir hızla devam etmektedir. Çayırlarda genişletilmiş korunan alanların kurulması, çayırlardan oluşacak, gelecekte ortaya çıkacak karbon kayıplarını azaltmaya yönelik görece olarak hızlı alınabilecek ve (sayfa 42) hem karbon depolama hem de biyoçeşitliliğin korunması için avantajları olan önemli acil bir adımdır.

Latin Amerika'da değerli çayır alanlarını tanımlamak amacıyla önemli bazı çalışmalar yürütülmüş olmasına rağmen²⁰⁹, bunun hem geliştirilmesi hem de önemli çayırlara ait küresel bir boşluk analizi oluşturmak için daha yaygın olarak tekrarlanması gerekmektedir. Böyle alanlar hafif otlama yapılırsa da kesin olarak belirlenen sınırlar dahilinde olan IUCN VI. sınıf rezervlerinin gerekliliklerine uyabilir.

ÇÖZÜMLER

Çayır habitatlarında korunan alanların genişletilmesi: Düşük yoğunluklu evcil hayvan otlatmanın çayırlarda dikkatli biçimde bütünleştirildiği alanlarda, hem sıkı korunan alanlar (IUCN I-IV. sınıfları) hem de korunan peyzajlar (V. ve VI. sınıfları) dahil karbon depolarını istikrarlı hale getirip yeniden inşa edilmesine yardımcı olur.

Yönetimin geliştirilmesi: Korunan peyzajlarda ve doğal kaynak çıkartılan rezervlerde sürdürülebilir otlatma uygulamalarının tanıtılmasını içermektedir.

Çayırlarda karbon tutumundaki durum ve eğilimler üzerine daha fazla araştırma: Özellikle kayıpları en aza indirgeyebilen ve depolama ile tutumu en yüksek seviyeye çıkarabilen yönetim seçeneklerine odaklanması.

Topraklar ve azaltım

ANA MESAJLAR

Toprak devasa bir karbon deposu sağlar. Toprağın daha az sürüldüğü tarım biçimleri, daha uzun ömürlü tahıllar ve organik yöntemler gibi daha fazla karbon tutulmasını sağlayan tarımsal uygulamaların, önemli küresel etkileri olabilir. IUCN V. ve VI. sınıfı korunan alanlardaki toprak yönetimi, daha çok karbon depolamayı başarmak için geliştirilebilir.

Potansiyel

Tahminler büyük ölçüde farklılık gösterse de², toprakların karasal karbon döngüsündeki en büyük karbon deposu olduğu ve atmosfer ve bitki örtüsü toplamından daha fazla karbon tuttuğu düşünülmektedir²¹⁰. Toprak-karbon akışındaki görece küçük değişiklikler, küresel ölçekte ciddi etkiler yaratabilir. Yine de hükümetlerarası iklim değişikliği girişimlerinde, toprak karbonu bir azaltım stratejisi olarak sıklıkla göz ardı edilmiştir²¹¹.

Toprak karbonu bütün karasal biyomları etkiler; burada toprakların tarımsal sistemlerdeki rolü ve korunan alanlarda (özellikle IUCN V ve VI sınıfı) tarımsal toprakların yönetimi ile ilgili sonuçlar incelenmektedir.

Toprak, yönetime bağlı olarak sera gazları kaynağı ya da yutağı olabilir. Karbon toprağa, tarımsal bitki artıkları ve diğer organik katı maddeler yoluyla CO₂'yi atmosferden transfer ederek, hemen tekrar yayılmayan bir formda tutunur. Toprakta karbon tutumu toprağa biyokütle ekleyen, toprağın bozulmasını azaltan, toprak ve suyu muhafaza eden, toprağın yapısını geliştiren ve toprak faunası etkinliğini geliştiren yönetim sistemleriyle artırılır. Bunun aksine, arazi yönetimi değişikliği ve iklim değişikliği yoluyla depolanan toprak karbonu, kayba karşı hassas hale gelebilirken, iklimsel aşırılıkların sıklıklaşması, karbon ve toprak organik madde havuzlarının tutarlılığını etkileyebilir; örneğin 2003'te Avrupa'daki sıcak hava dalgası ciddi toprak karbonu kayıplarına yol açmıştır^{212,213}.

Günümüz tarımı: Tarım çoğu zaman, sera gazı emisyonları için bir yutaktan ziyade bir kaynaktır ve toplam küresel antropojenik emisyonların tahmini olarak yüzde 10-12'sine karşılık gelir. Küresel ölçekte doğal habitata yönelik en büyük değişim etkenidir. Tarımsal emisyonların çoğu topraktan değildir ve tarım alanları atmosfere ve atmosferden çok büyük CO₂ akışları yaratmasına rağmen, net akış görece azdır²¹⁴. Bununla birlikte geçmişteki kayıplar çok büyüktür; tahminler çoğu tarım toprağının orijinal organik toprak içeriğinin yüzde 50-70 kadarını kaybetmiş olduğunu göstermektedir²¹⁵, bu da restorasyon ve böylece daha çok karbon yakalanması için yeterli boşluk sağlar.

² Bitki örtüsündeki karbon potansiyeline dair çoğu tahmin, toprak altını kapsamaktadır, öyle ki birçok biyomun içeriğine bağlı olarak en geniş karbon deposu olduğu ileri sürülür.

Karbon tutumunu artırmak için tarımsal uygulamalarda potansiyel değişiklikler: Tarım, karbon depolarını koruyup yeniden oluşturmak için tasarlanan yönetim değişiklikleri yoluyla karbonu azaltıma potansiyeline sahiptir. Bireysel tarım sistemleri ve düzenlemeleri için değerlendirilmesi gereken, evrensel olarak uyarlanabilir bir uygulama listesi yoktur. Ancak, IPCC günümüzde tarım için mevcut olan azaltım uygulamalarını, şu ilgili konuları içerecek şekilde tanımlamıştır²¹⁶:

- Toprak karbonu depolanmasını artırmak için geliştirilmiş tarımsal bitki ve otlama arazisi yönetimi
- Tarıma açılmış turbalı toprakların ve bozulmuş arazilerin restorasyonu
- CH₄ emisyonlarını düşürmek için geliştirilmiş pirinç tarımı teknikleri ile besi hayvanı ve gübre yönetimi N₂O emisyonlarını düşürmek için geliştirilmiş azotlu gübre uygulamaları teknikleri

Siğ toprak işlemeli tarım uygulamaları, erozyonu ve fosil yakıtların kullanımını azaltırken toprak karbonu biriktirebilir²¹⁷. Toprak organik maddesinin biriktirilmesi de ürün verimliliğini artırmaktadır²¹⁸. Ancak sonuçlar, toprak türü ve koşullarına göre değişebilir ve yukarıda özetlenen bir dizi yöntemden ölçülen karbon tutumu oranları 50 ila 1000 kg/ha/yıl arasında değişir²¹⁹, bu da net faydaların geniş ölçekli hesaplanmasını çok zorlaştırmaktadır.

Tarımın, karbon tutumuna ne sunmak durumunda olabileceğine dair çok çeşitli görüş vardır. Avrupa Birliği (AB), kendi tarım topraklarının CO₂ tutma potansiyelini ihtiyatlı bir tahminle yılda 60-70 Mt CO₂ olarak hesaplamıştır, bu da AB'nin antropojenik CO₂ emisyonlarının yüzde 1,5-1,7'sine karşılık gelmektedir. Teknik ölçümler organik katkılara bağlı olmalıdır; organik tarım, korumalı toprak işleme, bazı alanların kalıcı olarak yeniden bitkilendirilmesi ve nadas yerine odunsu biyoenerji ürünlerinin yetiştirilmesi²²⁰. Pew Küresel İklim Değişikliği Merkezi adına ABD'de 2006'da yürütülen bir araştırma, çoğu çiftçinin karbon depolamak için hasat atıklarının muhafazası, toprağın sürülmemesi ve gübre, suni gübre ile suyun etkili kullanımı gibi teknikleri benimsemesi ve nitrojen oksit ve metanda uygun maliyetli indirimlere gitmesi halinde, ABD'nin toplam sera gazı emisyonlarının yüzde 5 ila 14 arasında azaltılabileceğini öngörmüştür²²¹. Öte yandan, gene



Evros Deltası tarım arazileri, Yunanistan © Michel Gunter / WWF-Canon

ABD'de bulunan Rodale Enstitüsü'nün 23 yıllık bir çalışması, organik ve geleneksel münavebe sistemlerini karşılaştırmış ve tarım alanlarında evrensel olarak organik yöntemlerin benimsenmesinin mevcut CO₂ emisyonlarının neredeyse yüzde 40'ını tutabileceğini iddia etmiştir²²². Gerçek rakamlar, karbon tutum tekniklerinin uygulanma oranına ve farklı iklim değişikliği koşullarındaki tutum ile emisyonlar arasındaki etkileşime bağlı olacaktır. Değişen tarımsal sistemlerden elde edilen tutum kazançları, sonuç olarak tarla veriminin düşmesi halinde daha fazla alanın tarım için temizlenmesi ihtiyacı olasılığına karşı dengelenmelidir; ancak bunun kaçınılmaz olduğu varsayılmamalıdır.

Korunan alanların rolü: Pek çok korunan alan içinde, azınlık hisseleri ya da korunan peyzajlar içindeki yönetim sistemleri şeklinde çiftlikleri içermektedir ve bunların çoğu, biyoçeşitlilik faydalarını artırmak²²³ ve koruma

hedeflerini karşılamak^{224,225} amacıyla daha sürdürülebilir tarım biçimlerine doğru kaymaktadır. Bunlar ayrı olarak olmasa da, özellikle V. ve VI. sınıf korunan alanda bulunabilecektir. Avrupa'da V. sınıf korunan peyzajların yüzde 52'si (alan olarak) çiftlikleri içermektedir²²⁶. Örneğin İtalya'da organik tarım, bazı V. sınıf milli parklarda özel teşvikler ve fonlar almaktadır²²⁷. Karbon tutumu bu tür çiftliklerde toprak yönetimini geliştirmede ek bir teşvik sağlar. Verimsiz tarım alanlarının yeniden doğal bitki örtüsüne kavuşturulması da karbonu tutmanın etkili bir yoludur²²⁸.

BM Gıda ve Tarım Örgütü'nün oluşturduğu 2008 Küresel Karbon Boşluğu Haritası gibi yeni haritalama araçları; bozulmuş topraklarda ek karbonun depolanması potansiyeline sahip alanların yanında, toprak karbon depolamasının en büyük olduğu alanları saptayabilir²²⁹, böylece korunan alan boşluk analizleri için kıymetli ek bir araç sağlar.

ÇÖZÜMLER

Gıda ve lif üretmenin yanı sıra karbon da yakalayan tarım yöntemlerinin benimsenmesi: Özellikle organik üretim, sıg toprak sürme ve uygun olduğu yerde kalıcı olarak üretimden kaldırmaya odaklanarak, yasalar, teşvikler, ayrıcalıklı fon ve tarım toplumunda kapasite artırımı yoluyla.

Model yaklaşımlarının desteklenmesi: V. sınıf korunan alanlar dahilinde tarımın yeni ve geleneksel karbon yakalama teknikleri için bir model ve deneme tahtası yapılması.

Tarımsal tutum potansiyelinin daha iyi anlaşılmasına ulaşılması: Potansiyelin büyüklüğü hakkında süregelen belirsizlik yeni yönetim yaklaşımlarının uygulanmasını kösteklemektedir; tahminleri tamamlayıp sentezlemek için acil çalışmalar gerekmektedir.

Bölüm 3

Uyum: Korunan alanların rolü

Korunan alanlar, ekosistem temelli yaklaşımlar yoluyla uyumun pek çok yönü ile ele alınmasında uygun maliyetli ve pratik bir yol sunmaktadır. Bazı korunan alanlar öncelikli olarak, daha geniş ekosistem hizmetleri için oluşturulmaktadır, ancak yine de bunların ulusal ve yerel uyum stratejileri ve yönetim planlar ile bütünleştirilmesi hakkında öğrenilecek hâlâ çok şey vardır.

Ekosistem temelli uyum, biyoçeşitliliği ve ekosistem hizmetlerini genel bir uyum stratejisi içinde kullanır. İnsanlara, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlamada yardım eden hizmetleri sürdürmek için ekosistemlerin sürdürülebilir yönetimi, korunması ve restorasyonunu içerir.

Bu bölümde, bir dizi uyum zorluğu karşısında ve özellikle de yerel seviyede iklim değişikliği etkilerini ele almak için toplum temelli yaklaşımlar kullanarak korunan alanların ekosistem temelli uyuma nasıl katkıda bulunabileceğine açık bir şekilde bakacağız.

Bölüm; “doğal” afetlerin etkilerini önleme ya da azaltmada, güvenli ve içilebilir su kaynakları sağlamada, iklim ile bağlantılı sağlık sorunlarını ele almada ve yabani besinler, su ürünleri ve tahılların yabani akrabaları da dahil olmak üzere, gıda kaynaklarını korumadaki rollerini içermektedir.

Son olarak korunan alanların, iklim değişikliği baskısı altında biyoçeşitliliği korumadaki rolüne bakacağız. Bu, ekosistem direncini sürdürmek ve sunabilecekleri ekonomik değerlerini güvenceye almak için yok olma ve nesillerin olası tükenmesini önlemek için önemlidir.

Doğal afetlerin etkilerini azaltmada korunan alanların rolü

ANA MESAJLAR

Doğal afetlerin sıklığı hızla artmaktadır, çünkü aşırı hava olayları yaygınlaşmakta ve ayrıca nüfus baskısı veya arazi imtiyazındaki eşitsizlikler nedeniyle insanlar, dik yamaçlar ve sel düzlükleri gibi değişken alanlarda yaşamaya zorlanmaktadır. Ormanlar ve sulak alanlar da dahil korunan ve iyi yönetilen ekosistemler, pek çok sel ve gelgit olayı, toprak kayması ve fırtınaya karşı tampon görevi görebilir.



Doğu Dongting Gölü'nde sel, Hunan Eyaleti, Çin © Yifei Zhang / WWF-Canon

Tehdit

Aşırı iklim olayları ile bağlantılı doğal afetlerde hızlı bir artış yaşanmaktadır. İklim değişikliği daha kararsız bir hava durumu yaratmaktadır ve özellikle fakir ülkelerdeki (zayıf altyapı ve yetersiz afet uyarısının hassasiyeti artırdığı yerlerde) insan toplulukları artan bir şekilde risk altındadır. Artan nüfus nedeniyle, çoğu gelişmekte olan ülkede toplulukların hassasiyeti artmaktadır ve bazı durumlarda toprak mülkiyetindeki eşitsizlikler insanları marjinal, afetlere açık alanlarda yaşamaya itmektedir. Bu tür toplumlar ayrıca, aşırı hava olaylarından kurtulmak için gereken malî araçlar, sigorta sistemleri ve diğer kaynaklardan da mahrumdur²³⁰. Hava ve sellerden ötürü olan ekonomik kayıplar 50 yılda on kat artmıştır²³¹ ve dünya nüfusunun yarıdan fazlası, afete dönüşme potansiyeli olan doğal olaylara karşı savunmasız durumdadır²³².

İklim değişikliği afete yol açabilen tehlikelerin birçoğu üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Depremler gibi jeolojik tehlikelerin olay başına en büyük can kaybına yol açmasına rağmen hidro-meteorolojik tehlikeler çok sayıda insanı etkiliyor.

En son IPCC raporuna göre, "artan buharlaşma yoğunluğu ve değişkenliğinin pek çok alanda sel ve kuraklık riskini artırması öngörülmüyor"²³³. İklim değişikliği, 2005'te Japonya'daki Afet Risklerinin Azaltılması Dünya Konferansı tarafından da afetlere ilişkin temel bir tehdit olarak tanınmıştır²³⁴. Örneğin sel riskleri, denizlerdeki

değişikliklerle (daha yüksek deniz seviyeleri ve fırtına dalgaları), buzul göllerinin taşmasıyla (Nepal gibi ülkelerde görülen bir sorun) ve daha yoğun ve uzun aralıklı yağış olaylarıyla artabilir²³⁵. Aşırı yağışların yoğunluğu ve sıklığının da toprak kaymalarında şiddet ve sıklık artışına yol açması olasıdır²³⁶.

İklimin daha değişken ve aşırı havaya daha çok maruz hale gelmesine dair ayrıca, artan kanıtlar vardır. Yağmur miktarında küresel değişikliklere dair bir inceleme, yağış dağılımında her yerde artan bir değişim görüldüğünü ortaya koymuştur (özellikle yüksek enlemlerde (Kuzey Yarımküre) artan yağış, Çin, Avustralya ve Pasifik'teki küçük ada devletlerinde yağışlarda düşüş ve Ekvator bölgelerinde artan bir değişim²³⁷). Subtropikal Güney Amerika'da, Andların doğusunda yıllık yağışlar bazı alanlarda 1960'lardan beri yüzde 40 kadar artmıştır. Halihazırda Malezya'da, örneğin doğal afetlerin birçoğu artık, şiddetli yağmurlardan kaynaklanmaktadır²³⁸.

Dahası doğal ekosistemler, ormansızlaşma ve sulak alanların kurutulması gibi etkinlikler nedeniyle bozulursa ve buna bağlı olarak ekosistem hizmetlerinin etkinliği düşerse; aşırı yağmur, kasırga, deprem ya da kuraklık gibi doğal tehditlerin sonuçları muhtemelen ağırlaşacaktır. Afet azaltım uzmanları, iklim değişikliği etkilerinin doğal afetlerin diğer etmenleri ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır²⁴⁰. Bu durumlarda, bir doğal tehlikenin gerçek bir afet haline gelmesi ihtimalleri artmaktadır.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Yeni Zelanda'nın iklim değişikliği sonucunda daha ciddi sellere maruz kalacağı öngörülmektedir. Bu noktada doğal çözümler etkili olabilir; örneğin, Whangamarino Sulak Alanlarının korunması afet önlemede ülkenin milyonlarca dolarını tasarruf edeceği hesaplanmaktadır.

Gerçek fırtına vakaları ve farklı sıcaklık artışı senaryolarının modellenmesi üzerine yeni bir çalışma, Yeni Zelanda'da sırasıyla 0,5°C, 1,0°C ve 2,7°C'lik sıcaklık artışlarının yağışı ortalama yüzde 3,5 ve 33 oranında artırdığını ortaya çıkarmıştır²⁷⁶. Ve genel olarak, daha çok yağmur da daha çok sel anlamına gelmektedir.

Yeni Zelanda'da, 150 yıl önce var olan sulak alanların yaklaşık yüzde 90'ı kurutulmuş, doldurulmuş ya da başka bir şekilde ortadan kaldırılmıştır²⁷⁷. 4.871 hektarlık bir sulak alan yönetim rezervini barındıran 7.290 hektar büyüklüğündeki Whangamarino Sulak Alanı, North Island'daki en geniş ikinci bataklık ve sazlık kompleksidir.

Sulak alan, sel kontrolünde (bunun değeri 2003 rakamlarıyla yıllık 601.037 Amerikan doları olarak tahmin edilmiştir²⁷⁸) ve çökelti tutumunda önemli bir role sahiptir. Değerler, sel olan yıllarda artış göstermektedir ve 1998 yılındaki sel önleminin tek başına 4 milyon Amerikan doları değerinde olduğu tahmin edilmektedir. Sulak alanın değerine dair bir değerlendirme şu sonuca varmıştır: "Eğer Whangamarino Sulak Alanı var olmasaydı, bölge konseyi, nehri aşağı yatağı boyunca milyonlarca dolar pahasına su setleri inşa etmek durumunda olurdu"²⁷⁹.

Ancak, sulak alanların sel kontrolü amacıyla artan kullanımı ve diğer ekosistem değerlerinin korunması arasında bir denge vardır. Bölge, biyoçeşitlilik açısından kayda değer bir öneme sahiptir ve botanik açıdan North Island'daki herhangi bir büyük alçak tabanlı turbalıktan daha fazla çeşitliliğe sahiptir. Bu çeşitlilik, bölgesel olarak nadir olan çok sayıda topluluğun desteklenmesi imkânını verir²⁸⁰. Sulak alan aynı zamanda, tehlike altındaki Güneydoğu Asya adaları balıkçılığının (*Botaurus poeciloptilus*) bilinen en büyük popülasyonunu barındırır ve balıkçılık ile avcılık açısından değerlidir. Bu yüzden, iklim değişikliğinin dolaylı etkilerinin azaltılmasını da güvenceye almak amacıyla besin ve çökelti yükünü artıran sel suları girişi dikkatli şekilde yönetilmek durumundadır.

Whangamarino, Yeni Zelanda'da her birisi sulak alan restorasyonu için yılda yaklaşık 500.000 Yeni Zelanda doları tutarında kaynak alan üç sulak alandan birisidir²⁸¹.

Kaynak: Koruma Bakanlığı, Yeni Zelanda

Siklonlar saatte 119 km hıza erişen aralıksız rüzgârlar üretince, Atlantik ve kuzeydoğu Pasifik'in kasırgaları ve batı Pasifik'in tayfunları haline gelirler. Hassas kıyı bölgelerinde, daha büyük fırtına olaylarının sonuçları deniz seviyesindeki yükselmelerle ağırlaşacaktır. IPCC, gelecekteki tropikal siklonların daha yüksek rüzgâr hızları ve şiddetli yağış ile birlikte daha yoğun olacağını bildirmektedir²⁴¹. Daha sert fırtına olaylarına dair kanıtlar şimdiden mevcuttur. 2005 yılında, tarihteki en yıkıcı kasırga mevsimlerinden birinde²⁴² Latin Amerika ve Karayipler, 14'ü kasırga olmak üzere 26 tropikal fırtına geçirmiştir. Böyle afetlerin sonuçları, ülkelerin genelde karşılayamayacağı ekonomik maliyetlerin yanı sıra, can kaybı ve bütün toplulukların yer değiştirmesini içerebilir. Örneğin Meksika'da, 2005 yılında Wilma Kasırgası'nın 17.788 milyon ve Tabasco sellerinin 2007'de 3.100,3 milyon Amerikan dolarına mal olduğu tahmin edilmiştir²⁴⁴. Siklonlar, en az 26,5°C'de ve 50 m derinde olan tropikal okyanuslar üzerindeki ılık ve nemli hava tarafından beslenir. Denizler ne kadar ısınır, o kadar fazla sayıda alan bu kritik sıcaklığa erişir ve daha fazla fırtına oluşur²⁴⁵. Çok yakın zamana kadar Güney Atlantik'te sadece iki tropikal siklon kaydedilmiş ve hiçbir kasırga yaşanmamıştır. Fakat 28 Mart 2004 tarihinde, Brezilya'nın güney kıyısı ilk kasırgası olan Catarina Kasırgası'nı yaşamıştır²⁴⁶.

Kıyasal sulak alanlar insanların dolaylı ve doğrudan etkinlikleri nedeniyle her yıl yüzde bir oranında azalmaktadır. Eğer deniz seviyesi bir metre yükselirse, dünyanın mevcut kıyasal sulak alanlarının yarıdan fazlası yok olabilir²⁴⁷. IPCC'ye göre bu süreç şimdiden başlamış

durumdadır, bu da kıyı sellerinden doğan zararları artırmaktadır²⁴⁸. Bir tahmine göre, günümüzde her yıl 10 milyon insan kıyı sellerinden etkilenmektedir ve bu rakam bütün iklim değişikliği senaryolarına göre çarpıcı bir biçimde artacaktır²⁴⁹.

Ekologlar, mühendisler ve afet yardım uzmanları genellikle, yöre halkı veya yerel topluluklar tarafından kullanılan geleneksel yaklaşımlardan yararlanarak kalkınma, koruma ve afete hazırlık arasındaki en uygun dengeyi aramaktadır. Ancak Uluslararası Afet Azaltma Strateji Merkezi'ne göre, "Günümüzde çevresel yönetim araçları afetlerin meydana gelme ve hassasiyet eğilimlerini sistematik olarak bütünleştirmemektedir"²⁵⁰. Araştırmalar, afetlerin azaltım maliyetinin genelde afet kurtarma maliyetlerinden çok daha az olduğunu göstermesine rağmen durum bu şekildedir²⁵¹. Dünya Bankası ve ABD Jeolojik Araştırma Kurumu, etkili afet azaltımına yapılan her bir dolar yatırımın doğal afetlerin azalan kayıpları bakımından yedi dolarlık tasarruf sağladığını ileri sürmektedir²⁵². IPCC'nin belirttiği gibi, "İklim değişikliği; su, toprak, hava kirliliği, sağlık ve afet riski ile ormansızlaşma dahil küresel çevre ve doğal kaynak sorunlarındaki diğer eğilimler ile birlikte bütün ölçeklerde etkileşim içinde olacaktır. Birleşmiş etkileri gelecekte, bütünleşik azaltım ve uyum önlemlerinin yokluğunda bir araya getirilebilir"²⁵³.

Korunan alanların rolü

Ekosistem hizmetlerinin korunması ve restorasyonu pek çok hükümet ve hükümetlerarası örgüt tarafından afet hazırlığını kuvvetlendirmeye yönelik önemli bir adım olarak görülmektedir. İlk korunan alanlardan bazıları insan topluluklarını, iklim aşırılıkları ve bağlantılı tehlikelere karşı korumak için kurulmuştur.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Korunan alanlar, orman kaybını azaltarak ve toprak durağanlığını artırarak toprak kaymalarına karşı korumaya yardımcı olabilir. İsviçre 150 yıldan uzun süredir Alpin ormanları korumak suretiyle, milyarlarca dolar değerinde korumayla sonuçlanan bir doğal afet yönetim politikası takip etmektedir.

İklim değişikliği, bütün hidro-meteorolojik afet türlerinin şiddetini artırma potansiyeline sahiptir; daha yoğun ve sık yağmurlar, çok daha fazla sayıda toprak kaymasıyla sonuçlanabilir²⁸². Bu durum İsviçre'de bir sorun olarak tanımlanmıştır²⁸³; toprak kaymalarındaki yeni tarihli artışlar, daha şiddetli yağmurlara ve hayvancılıktaki yüksek yoğunluğa bağlıdır²⁸⁴. Ormanların traşlanması da dik yamaçlarda sığ topraktaki kaymaların sıklığını ciddi ölçüde artırabilir²⁸⁵.

Avrupa Komisyonu, "Tepe yamaçlarının tekrar ağaçlandırılması, sığ ancak yine de tehlikeli olan toprak kaymalarının (esas olarak çamur ve döküntü akımı) oluşmasını azaltmaya yardımcı olur" ve "aşırı ormansızlaşma genellikle toprak kaymasıyla sonuçlanmaktadır"²⁸⁶ yorumunda bulunur. İsviçre'de polen kayıtlarının incelenmesi, geçmişte antropojenik orman traşlamasının ve tarımsal etkinliklerin artan toprak kayması hareketleri ile ilişkili olduğuna dair güçlü kanıtlar sunmaktadır²⁸⁷. 150 yıl kadar önce İsviçre

hükümeti, ağaçların aşırı tüketiminin ciddi çığlara, toprak kaymalarına ve sellere neden olduğunu kabul ederek sıkı bir koruma ile restorasyon sistemi getirmiştir²⁸⁸. Orman meşçereleri; kaya düşmesi, toprak kaymaları ve çığlara karşı koruma amaçlı yönetilmektedir²⁸⁹. 1987 yılındaki ciddi bir sel olayının ardından, Federal Sel ve Orman Koruma Kararnamesi yoluyla ormanları doğal afetlere karşı korunmada kullanmak amacıyla bir adım daha atılmıştır²⁹⁰. Doğal afet yönetiminin dört temel unsuru belirlenmiştir: Afet değerlendirmesi, koruma gerekliliklerinin tanımlanması, tedbirlerin planlanması ve acil durum planlaması²⁹¹. Ormanların kullanımı doğal yıkımları önlemenin temel bir bileşeni olarak kabul edilmiştir ve bugün İsviçre ormanlarının toplam alanının yüzde 17'sini oluşturan Alpin bölgesi ormanları, temel olarak koruyucu işlevleri için yönetilmektedir. İnsanlar için önemli faydalarından başka, bu koruma ormanları yılda 2 ila 3,5 milyar Amerikan doları arasında olduğu tahmin edilen hizmetler sunar²⁹².

Tablo 4: Korunan alanların doğal felaketleri önleme veya azaltımdaki rolüne örnekler

Afet	Korunan alanların rolü	Korunan alanın habitat tipi	Örnekler
Sel	Su taşkını için veya selin zayıflatılması için boşluk sağlama	Bataklıklar, kıyasal sulak alanlar, turbalıklar, doğal göller	<ul style="list-style-type: none"> Sri Lanka'daki Muthurajawella Bataklıkları'ndan oluşan iki rezerv, Colombo yakınında 3.068 ha'lık bir alanı kaplamaktadır. Seli zayıflatmanın ekonomik değeri (2003 değerlerine çevrildiğinde) yılda 5.033.800 Amerikan doları olarak tahmin edilmektedir²⁵⁹.
	Su akışını emme ve azaltma	Irmak kenarı ve dağ ormanları	<ul style="list-style-type: none"> Madagaskar'daki Mantadia Milli Parkı'nın yukarı havzalarında orman koruma faydaları, ürünlere yönelik azalan sel hasarı bakımından 126.700 Amerikan doları olarak hesaplanmıştır (1991 yılında Madagaskar 207 Amerikan dolarlık GSMH'ye sahipti)²⁶⁰.
Toprak kayması, kaya düşmesi ve çığ	Toprağı, gevşek kayaları ve karı durağanlaştırma	Dik yamaçlardaki ormanlar	<ul style="list-style-type: none"> Seller ve toprak kaymaları Nepal'de sık görülen afetlerdir ve yılda yaklaşık 200 yaşama mal olmaktadır²⁶¹. Shivapuri Milli Parkı, Katmandu'da evsel tüketim için temel su kaynağıdır. Toprak kayması koruma tedbirleri parktaki 12 yerleşkede uygulanmıştır²⁶².
	Yeryüzü ve kar hareketlerine karşı tampon	Yamaçların üstünde ve altındaki ormanlar	<ul style="list-style-type: none"> 150 yıl önce İsviçre hükümeti, orman kaybının ciddi çığlar, toprak kaymaları ve seller ile ilişkili olduğunu kabul etmiştir²⁶³. Ormanların yüzde 17'si toprak kayması ve çığlara karşı koruma için yönetilmektedir²⁶⁴, bu da yılda 2-3,5 milyar Amerikan doları değerinde hizmet sağlamaktadır²⁶⁵.
Gelgit dalgaları ve fırtına dalgaları	Okyanus baskınlarına karşı fiziksel bir engel oluşturma	Mangrovlar, bariyer adaları, mercan resifleri, kum tepeleri	<ul style="list-style-type: none"> Honduras'taki Rio Plátano Rezervi'nde yaşayan yerli topluluklar, balık habitatlarını geliştirmek ve dar kıyı şeridinin erozyonuna karşı koymak için Ibans Lagünü'nün kıyıları mangrov ve diğer türlerle yeniden ağaçlandırmaktadır²⁶⁶. 2004 tsunamisinin ardından, resiflerin bir deniz parkında bulunduğu Hikkaduwa, Sri Lanka'daki araştırmalar, hasarın karaya sadece 50 m nüfuz ettiğini ve dalgaların yalnızca 2 -3 metre yüksekliğinde olduğunu göstermiştir. Resiflerin mercan madenciliğinden yaygın şekilde etkilendiği yakınlardaki Peraliya'da ise dalgalar 10 metre yüksekliğe, hasar ve su baskını karanın 1,5 km içine kadar erişmiştir²⁶⁷.
	Gelgitin ani seviye değişimi için taşkın boşluğu sağlama	Kıyı bataklıkları	<ul style="list-style-type: none"> Black River Lower Morass, Jamaica'daki en büyük tatlısu sulak alan ekosistemidir. Bataklık, nehir sel suları ve denizden gelen taşkınlara karşı doğal bir tampon işlevi görmektedir²⁶⁸ ve 20.000 insan için önemli bir ekonomik kaynaktır.
Kuraklık ve çölleşme	Otlatma ve çiğneme baskısını azaltma	Özellikle otlaklar ama aynı zamanda kurak ormanlar	<ul style="list-style-type: none"> Cibuti'deki Day Ormanları, bu önemli orman alanının daha fazla kaybını ve çöllerin genişlemesini önlemek için başlatılan yenileştirme projelerine sahip bir korunan alandır²⁶⁹.
	Kuraklığa dayanıklı bitkilerin muhafazası	Bütün kurak alan habitatları	<ul style="list-style-type: none"> Mali'de çölleşme kontrolünde milli parkların rolünün farkına varılmış ve korunan alanlar kuraklığa dayanıklı türlerin önemli bir deposu olarak görülmektedir²⁷⁰.
Yangın	Yangını kontrol eden yönetim sistemlerini sürdürme	Savanlar, kurak ve ılıman ormanlar, bodur çalılıklar	<ul style="list-style-type: none"> Filipinlerdeki Kitanglad Dağı Milli Parkı'nda bölgedeki farklı etnik topluluklardan gönüllüler, yangın gözetleme görevini üstlenmektedir. Gönüllü muhafaza girişimleri geleneksel toprak idaresi fikri ile uyumaktadır ve kabile ileri gelenlerinden oluşan bir konsey tarafından atamaları onaylanmaktadır²⁷¹.
	Doğal yangın direncini sürdürme	Ormanlarda yangından sığınma bölgeleri, sulak alanlar	<ul style="list-style-type: none"> Endonezya'daki Kutai Milli Parkı ve çevresindeki çalışmalar 1982-3'teki orman yangınlarının, yangının ormanaltı bitkileri yoluyla yayıldığı ve büyük ağaçların ancak alevler sarmaşıklardan atlayınca etkilendiği korunan birincil ormanlardan ikincil ormanlara göre daha fazla ağaç yok ettiğini ortaya çıkarmıştır²⁷². Benzer şekilde Amazonlardaki yeni araştırmalar, yangın etkisinin korunan alanlarda görece olarak çevre alanlardan daha az olduğunu bulmuştur²⁷³. Ormanların bölünmesi ayrıca zemin örtüsünün kurumasına zemin hazırlayarak yangın tehlikesini artırır.
Kasırgalar ve fırtınalar	Acil fırtına hasarlarına karşı tampon	Ormanlar, mercan resifleri, mangrovlar, bariyer adaları	<ul style="list-style-type: none"> Bangladeş ve Hindistan'da Sundarban olarak bilinen korunan mangrov sistemleri, sulak alan ve kıyıları durağanlaştırmaya yardım eder ve karasal bölgeleri siklonlardan korumada Sundarban'ın rolüne katkıda bulunur. Mangrovlar, siklonlar sırasında yüksekliği 4 m'yi aşabilen fırtına dalgalarını kırabilir²⁷⁴ ve kıyı alanlarının, az miktarda ya da hiçbir mangrov örtüsü bulunmayan alanlara göre rüzgâr ve dalga kabarmalarından daha az etkilenen bu ormanlar tarafından korunmasıyla sonuçlanır.



Namibya'da kurak çayırlandaki çöl oluşumu © Nigel Dudley

Japonya'da orman koruma çabaları, 15. ve 16. yüzyıllarda toprak kaymalarına engel olmak için başlamıştır²⁵⁴. Günümüzde Japonya'nın neredeyse 9 milyon hektar koruma ormanı bulunmaktadır ve 13'ü aşırı iklim etkilerini azaltma ile ilişkili olan 17 kullanıma sahiptir²⁵⁵. Ortadoğu'da, çayır erozyonunu engellemek için hima adı verilen korunan alanlar bin yıldan uzun bir süre önce oluşturulmuştur²⁵⁶. Geleneksel olarak yönetilen birçok Yerli Halklar ve Topluluklarca Korunan Alan (ICCA) ve kutsal doğal siteler, aşırı hava olaylarının neden olduğu seller ve toprak kaymalarına karşı korunmada doğal bitki örtüsünü kullanmaktadır²⁵⁷. Korunan alanların doğal yıkım riskini azaltmadaki en acil rolü, doğal afetlerin etkilerini iyileştirmeleridir. Bu bakımdan korunan alanlar üç temel fayda sağlamaktadır:

- Gelgit dalgaları veya seller gibi doğal afetlere karşı koruma sağlayan kıyı mangrovları, mercan resifleri,

taşkın yatakları ve ormanların da içinde bulunduğu doğal ekosistemlerin muhafazası.

- Aşırı hava olaylarının azaltımında önemli bir rol oynayan tarımsal ormancılık sistemleri, teraslamalı tarım ve kurak arazilerde meyve ağacı ormanları gibi geleneksel kültürel ekosistemlerin korunması.
- Bu tür sistemlerin bozulduğu ya da kaybolduğu durumlarda aktif veya pasif restorasyon fırsatı sunulması.

Bu tür ekosistem hizmetlerinin değeri önemli olabilir. ABD'de kasırgalar ile bağlantılı sellerin azaltımında sulak alanların rolüne ilişkin yeni yayınlanan bir analiz, hektar başına yılda ortalama 8.240 Amerikan doları bir değer öngörürken, fırtından korunma hizmetlerinde ABD'deki kıyusal sulak alanların yılda 23,2 milyar Amerikan doları sağlayacağı hesaplanmaktadır²⁵⁸.

ÇÖZÜMLER

Geniş ölçekli planlama: Doğal ekosistemlerin afetleri önleyebileceği ve azaltılabileceği yerleri tanımlamak için ulusal ve bölgesel/sınır ötesi bir ölçekte doğal fırsat analizleri, afet müdahale kurumları ile işbirliği içinde yürütülmelidir ve topluluklara tampon görevi gören yaşamsal ekosistem hizmetlerini güvenceye almak amacıyla hassas alanlarda yeni korunan alanların kurulması da dahil, ilişkili ekosistem koruma stratejileri oluşturulmalıdır. Bu, daha geniş afet risk yönetimi planları ve sistemleri bağlamında üstlenilmelidir.

Korunan alanların afet azaltımına olan katkısını daha iyi yansıtmak ve sürdürmek için bazı korunan alan yetkilileri, yönetim hedeflerini ve yönetim planlarının revizyonunu dikkate alabilir.

Korunan alanların suyun korunmasındaki rolü

ANA MESAJLAR

İklim değişikliğinin suyun erişilebilirliği üzerinde genel bir olumsuz etkisinin olması beklenmektedir. Su kaynaklarının daha değişken hale gelmesi olasıdır ve belirli alanlar daha az toplam yağış alacaktır. Özellikle bulut ormanları ve bazı yaşlı okaliptüs ormanları olmak üzere kimi doğal ekosistem, su toplama havzalarındaki net suyu artırabilirken, çoğu sulak alan su akışının düzenlenmesine yardım eder ve korunması iklim kaynaklı su baskısını hafifletmeye yardımcı olabilir.

Tehdit

Birçok ÷lke şimdiden su azlığı yařamaktadır²⁹³ ve artması olasıdır. İnsanlığın coğrafik ve geçici olarak erişilebilir su akışının yarıdan fazlasını kullanmakta olduğu hesaplanmaktadır²⁹⁴. 2025'e gelindiğinde yaklaşık beş milyar insan su sıkıntısı çekebilir²⁹⁵. Su tedarikine yönelik yeni yaklaşımlara duyulan ihtiyaç giderek daha çok kabul görmektedir²⁹⁶. Sulama, su kıtlığı durumunda zarar görececek ilk sektör olmasına raęmen²⁹⁸, insanların su tüketiminin dörtte üçü tarıma yöneliktir ve genellikle su çok verimsiz kullanılmaktadır²⁹⁷.

İklim değişikliğinin suyun erişilebilirliğini değiştirmesi beklenmektedir. Daha ılık koşullar muhtemelen hidrolojik döngüyü hızlandıracak, tatlı su kaynaklarını artıracak ve

böylelikle teorik olarak su baskısını düşürecektir. Ancak, yerel değişiklikler ve dalgalanmalar herhangi bir avantajı dengeleyecektir^{299,300}. Örnek olarak, bazı ılıman ve yarı-tropikal bölgeler daha az yağmur alırken, güney ve doğu Asya'nın özellikle yağışlı mevsim süresindeki bir artış yoluyla da olsa daha fazla suya sahip olması beklenmektedir³⁰¹. Dünyanın pek çok bölgesinde yağışın uzamsal ve zamansal değişkenliğinde artış olması olasıdır. Hidrolojik rejim de muhtemelen diğer etkenlerden etkilenecektir. Örneğin, Güney Afrika Cape Floristic Bölgesi'nde iklim değişikliğinin, hem yangın düzensizliği rejimini hem de yeraltı suyu ve dere akışını değiştiren yabancı işgalci odunsu bitkilerin yayılma oranını artırması beklenmektedir.



Cayambe-Coca Doğa Rezervi Bulut Ormanı, Ekvator © Kevin Schafer / WWF-Canon

Korunan alanların rolü

Genç ormanlar ve yabancı bitki ağaçlandırmaları da dahil birçok orman, net su akışını düşürmektedir. Çünkü ağaçlar, çayır ve tahıllar gibi alternatif bitkilerden daha yüksek su kaybı oranlarına sahiptir. Ancak diğer doğal ormanlar (özellikle tropikal dağlık bulut ormanları ve bazı yaşlı ormanlar) toplam su akışını artırır, böylelikle doğal ormanların traşlanma ihtimali olan durumlarda korunan alanların kurulması, su kaynaklarını korumaya yardımcı olabilir³⁰².

Bulut ormanı kuşakları veya bölgeleri, tipik olarak büyük kıtasal iç dağlarda veya sıradağlarda 2000-3500 metre irtifalarda oluşur, ancak ada dağlarında deniz seviyesinden 400-500 metre kadar yukarıda oluşabilirler³⁰³. Bulut ormanları 381.166 km²'lik bir alanı kaplamaktadır (2004 rakamlarıyla); bunun yüzde 60'ı Asya'da, yüzde 25'i Amerika Kıtası'nda ve yüzde 15'i de Afrika'dadır. Teorik dağılım daha da geniştir, ancak bu durum iklim değişikliği ile birlikte değişebilir³⁰⁴.

Bulut ormanları, atmosferik nemi yapraklar ve diğer bitki örtüsü üzerinde yoğunlaştırarak "süpürme" yeteneğine sahiptir, böylece su tedarikine katkıda bulunurlar³⁰⁵. Bulut ormanlarının toplam su tüketimi tipik olarak, dağların alçak kesimlerinde bulunan ormanlardakinden çok daha düşüktür. Bu iki etken birlikte, bulut ormanlarından sızan akarsu akışının, aynı miktardaki yağmur için daha büyük olma eğiliminde olduğu ve aynı zamanda kurak dönemlerde daha güvenilir olduğu anlamına gelmektedir.

Bulut ormanından elde edilen su kazancı, normal yağmur miktarının yüzde 100'ü ya da daha fazlası olabilirken, nemli alanlarda bu yalnızca yüzde 15-20 daha fazladır; fakat bu katkı bile kaliteli su kıtlığı çeken toplumlar için önemli olabilir. Bu su çıkarma işlevi bulut ormanları traşlandığı takdirde kaybolur; bu yüzden korunan alan sistemlerinde bulut ormanlarının dahil edilmesi, su tedarik faydalarını güvenceye alıp sürdürmenin bir yoludur. Avustralya'daki araştırma ayrıca kimi yaşlı okalıptüs ormanlarının, su toplama havzalarından net su akışını artırdığını ileri sürmektedir (örnek çalışmaya bakınız).

Birçok sulak alan ve nemçeker toprak, yağışlı mevsim boyunca anlık yağmurun yakalanması ve depolanmasında, yeraltı suyu kaynaklarının yeniden dolmasında ve özellikle akış oranının yöneltmesinde kilit bir rol oynar ve bu da sonuç olarak evsel, tarımsal ve diğer kullanımlar için tüm yıl boyunca suya erişebilirlik sağlar. Korunan alanlar; yangınları, odunsu bitkilerin istilasını, sürdürülebilir olmayan otlatmayı kontrol etmek için hem sulak alan ekosistemlerinin sürekli işlevini hem de yönetim rejimlerini güvenceye alabilir. Diğer kullanımlar bu sistemler üzerinde iklim ile ilişkili etkilerden kaçınmaya ve bu sistemlere bağımlı topluluklar için temel su hizmetlerini sürdürmeye yardımcı olabilir, çünkü bu, düşey yağışa bir katkıdır.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Dünya çapında bir dizi hükümet ve belediye, içme suyu kaynaklarını korumak için ormanlarını korumaktadır. Avustralya'da, iklim değişikliğinin tehditlerine bakıldığında etkili yönetim özellikle önem taşımaktadır.

Melbourne için iklim değişikliği etkilerine dair tahminler artan sıcaklıklar, azalan yağmur ve daha aşırı iklim olaylarına dair bir öykü anlatmaktadır. Su kaynakları üzerindeki potansiyel etkiler, azalan akarsu akışından ötürü düşen arzi ve azalan akarsu akışlarına da yol açabilen su toplama havzalarındaki artan çalı yangını riskini içermektedir ve su kalitesi üzerinde de bir etkiye sahiptir³⁰⁶.

Melbourne'un suyunun yüzde 90'ı ormanlaştırılmış su toplama havzalarından gelir. Bunun neredeyse yarısı koruma altındadır ve kalanın büyük çoğunluğu su toplama için yönetilmektedir. Su yönetimi için önem taşıyan korunan alanlar; Kinglake Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 21.600 ha), Yarra Ranges Milli Parkı (II. sınıfı, 76.000 ha) ve Baw Baw Milli Parkı'nı (II. sınıfı, 13.300 ha) içermektedir. Melbourne'un su toplama havzasının yönetimi, su verimi ile ormanların bozulması arasındaki bağlantıları açığa kavuşturmada özellikle önem taşıyan, havza bozulması ile havza su verimi arasındaki ilişkiler üzerine deneysel ve analitik bir araştırma programı ile yönlendirilmektedir. 1939 yılındaki bir doğal yangında tamamen ya da kısmen yanan, ağaçlandırılmış büyük su toplama havzalarından toplanan yağmur ve yüzey

akışı verilerinin incelenmesi, ağaçlandırılmış su toplama havzalarında su veriminin ormanın yaşı ile ilişkili olduğu sonucuna varmıştır³⁰⁷. Orman bozulmasının ortalama yıllık yüzey akışını, yetişkin bir ormandakine kıyasla yüzde 50'ye kadar düşürebileceği ve eski haline dönmesinin 150 yılı bulabileceği hesaplanmıştır. Bunun sebebi yaşlı ormanlardan olan su kaybının, genç ormanlara kıyasla birim alan başına daha düşük olmasıdır. Varılan sonuç, yangın ya da ağaç kesimi yoluyla oluşan orman bozulmasının kısıdan orta vadeye kadar su verimini düşürdüğüdür (bozulmadan hemen sonraki ilk birkaç yıl hariç)³⁰⁸.

Melbourne'da insanların iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmalarına yardım edebilecek bir dizi su kaynağı yönetim seçeneği tespit edilmiştir. Su toplama havzası ve rezervuar yönetimi açısından bu seçenekler arasında, çalı yangınları veya ağaç kesimi ve buharlaşma gibi bozulmalardan kaynaklanan su verimi etkilerini en aza indirmek için ağaçlandırılmış havzaları yönetmek de yer almaktadır³⁰⁹.

Kaynak: WWF



Sulak alanlar, Dyfi Biyosfer Rezervi, Galler © Sue Stolton

ÇÖZÜMLER

Korunan alanlar; önemli su hizmetleri sağlayan ormanları, sulak alanları ve diğer ekosistemleri korumak ile iklim değişikliğinin bu hizmetler üzerindeki etkilerine karşı koymak için uyarlanabilir yönetim uygulamalarını kullanmak amacıyla oluşturulabilir. Korunan alan çözümleri, iklim değişikliği koşulları altında su güvenliğini ele alan bütünleştirilmiş ulusal uyum stratejileri ve eylemleri bağlamında düşünülmeli ve uygulanmalıdır.

Bulut ormanları: Özellikle su tedarikini güvenceye almak maksadıyla, kalan bulut ormanlarının korunmasına küresel olarak acilen odaklanılmalıdır.

Okaliptüs ormanları: İdeal yönetim stratejilerini geliştirmek için, yaşlı okaliptüs ormanlarının su tedarikine olan faydalarının, iklim değişikliği koşulları altında ek yangın tehlikesi ile nasıl dengeleneceğine dair araştırma gereklidir.

Tatlısular: Genellikle düşük bir temsiliyeti olan tatlısu biyomunun, korunan alanlardaki ağırlığını artırmak için planlarda özellikle dikkat çekilmelidir.

Korunan alanların temiz su tedariğindeki rolü

ANA MESAJLAR

Temiz suya erişimin olmaması, kurak bölgelerdeki toplulukların yanı sıra neredeyse bir milyar şehir sakini için de çok kritik bir sorundur. Üstelik bu mesele, iklim değışikliğı altında muhtemelen daha da kötüye gidecektir. Orman ve sulak alan korunan alanları, içlerinde dünyanın en kalabalık şehirleri de olan geniş kırsal ve kentsel nüfusa, ucuz ve temiz içme suyu sağlamaktadır. İklim değışikliğı karşısında temiz su kaynaklarını korumak çok önemlidir ve korunan alan sistemlerinin yaygınlaşması ve etkin yönetimine yeterli yatırım şarttır.



Nepal'de yerel kaynak suyu © Simon de Trey-White / WWF-UK

Tehdit

Geçtiğimiz yüzyılda dünya nüfusu üç katına çıkmış, ancak insani su talebi altı kat artmıştır³¹⁰. Aynı zamanda birçok su havzası, çeşitli hidrolojik etkilere yol açan ormansızlaşma ve diğer değişikliklerden ötürü bozulmuştur³¹¹. İklim değişikliği diğer baskılarla birleşmekte ve mevcut krizi derinleştirmektedir. İklim modellerinin değişmesine rağmen; yağmurlardaki büyük değişkenlikler, bazı bölgelerde artan su gerilimi (örn. periyodik kıtlıklar) ve çevresel hizmetlerin bozulmasından ötürü, su kalitesinin iklim değişikliği tarafından olumsuz şekilde etkilenmesi beklenmektedir³¹². 2008 tarihli IPCC raporu İklim Değişikliği ve Su şu sonuca varmıştır: “Su miktarı ve kalitesinde iklim değişikliğinden doğan değişimlerin; gıda miktarını, güvenilirliğini, erişimini ve kullanımını etkilemesi beklenmektedir”³¹³.

Temiz su eksikliği şimdiden, kamu sağlığı üzerinde devasa bir etki yaratmaktadır. Yıllık ölümlerin yüzde 4’üne karşılık gelen 2,2 milyon ölüm, temiz su eksikliği ve sıhhi temizliğe bağlanmaktadır. Şehirler kötü biçimde etkileniyor: Asya’da 700 milyon, Afrika’da 150 milyon ve Latin Amerika ile Karayipler’de 120 milyon şehir sakininin yeterli içilebilir suya erişiminin olmadığı hesaplanmakta³¹⁴ ve bu rakamların artması beklenmektedir³¹⁵. Suya erişim konusunda, topluluklar ve devletler arasındaki gerilimler politik sorunlar yaratmaktadır³¹⁶. Bütün bu baskılar iklim değişikliği koşulları altında artacaktır.

Korunan alanların rolü

İyi yönetilen doğal ormanlar neredeyse daima, diğer su toplama havzalarından gelen sulara göre içinde daha az çökelti ve kirletici bulunan yüksek kalitede su sağlamaktadır³¹⁷. Birkaç ülke halihazırda bilinçli ya da bilinçsiz olarak ormanları, içilebilir su tedarik etmenin uygun maliyetli bir yolu olarak kullanmaktadır. Sulak alanlar ve çayır habitatları da dahil diğer doğal habitatlar da, sudaki kirlilik düzeylerini ve çözünmez maddeleri azaltmada kilit bir rol oynarlar. Sulak alanlar yüksek besin maddesi ile de baş etmede oldukça etkili olabilir ve bazı su bitkileri toksik maddeleri dokularında biriktirerek, içinde yetiştikleri suyu saflaştırabilir³¹⁸. Örneğin Florida’nın servi bataklıklarında, sulak alanlara giren atık sudaki azotun yüzde 98’i ve fosforun yüzde 97’si, su yerağı deposuna varmadan önce uzaklaştırılır³¹⁹.

Kentsel içme suyu sağlayan ormanlık su havzalarının birçoğu zaten korunmaktadır. Bazen bu durum onaylanır ve korunan alan oluşturulması için havza koruma temel bir sebep olmuş olur. Bu gibi durumlarda suyun değeri bazen, şehrin etrafında başka türlü kaybolacak olan doğal alanların korunmasına fırsat sağlamaktadır. Diğer durumlarda, korunan alanların havza olarak değeri tanınmamış ve mansaptaki faydalar geçici ama yine de sosyal ve ekonomik açıdan önemli olarak kalır. Bazı durumlarda tam bir koruma, nüfus baskısı veya mevcut arazi mülkiyet dokusunda ötürü elverişli olmayabilir, ancak su kalitesini (örneğin bir orman yönetimi sertifikası sistemi yoluyla) sürdürme ve geliştirme odaklı çoklu amaç yönetimi ve restorasyonunu da dahil olmak üzere çok sayıda başka orman yönetim seçeneği mevcuttur.

Ulusal ve yerel yönetimler, bireyler ve topluluklar, örneğin ekosistem hizmetleri ödeme (PES) tasansı yoluyla finans korunmasına da³²⁰ yardım edebileceğini giderek daha fazla kabul etmektedir³²¹.

Araştırmalar, dünyanın en büyük şehirlerinin yaklaşık üçte birinin (105 şehirden 33’ü) içme suyunun ciddi bir kısmını, doğrudan korunan alanlardan elde ettiğini göstermektedir³²². Bu şehirlerin en az beş tanesi daha suyu, korunan alanları içeren uzak havzalardan doğan kaynaklardan almaktadır. En az sekiz tanesi daha suyu, hidrolojik sistem işlevlerini sürdürmeye öncelik verilen bir şekilde yönetilen ormanlardan temin etmektedir. Bu muazzam şehirlerin diğer birkaç tanesi ise bunun tersine, su havzaları bozulduğu için su kaynakları ile ilgili sıkıntılar yaşamaktadır ve şu anda sularını, su kaynakları açısından taşıdıkları değer nedeniyle korunması düşünülen ormanlardan çekmektedirler. Mevcut korunan alanların etkili yönetimi, bu su kaynaklarının korunması için elzemdir ve korunan alan sisteminin genişletilmesi, bu havzalara ait daha geniş bir alanın iklim değişikliği ve diğer insan kaynaklı baskı unsurlarının bileşiminin sebep olduğu bozulmaya karşı korunmasını garantiye alacaktır. Kentsel su kaynaklarını koruyan korunan alanlara ait bazı kilit örnekler bir sonraki sayfada tablo 5’te özetlenmiştir³²³.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Buzulların hızlı erimesi çoğu And ülkesinde su tedarikini tehdit etse de, Ekvator’daki yenilikçi bir emanet fonu, başkentin su tedariki için yaşamsal önem taşıyan iki korunan alanda havza koruma tedbirlerinin doğru şekilde yönetilmesini sağlamaktadır.

Quito’nun 1,5 milyon sakininin yaklaşık yüzde 80’i, içme sularını iki korunan alandan temin etmektedir: Antisana ve Cayambe-Coca Ekolojik Rezervi. Resmi olarak Ekvator’un milli park sisteminin bir parçası olarak korunuyor olsalar da, bu rezerv alanları, içlerinde ya da etraflarında yaşayan 27.000 insan tarafından büyükbaş hayvan, süt inekçiliği ve kereste ürünleri üretimi amacıyla da kullanılmaktadır³²⁴.

Rezervlere yönelik tehditleri kontrol etmek için hükümet, yukarı havzalarda korumanın daha katı yaptırımı ile hidrolojik işlevleri geliştiren ya da koruyan, su kuyularını korumak, erozyonu önlemek ve nehir kıyıları ile yamaçları durağan hale getirmek amaçlı önlemleri de içeren, havzaları korumayı hedefleyen eylemleri vurgulayacak yönetim planlarını tasarlamak için yerel bir STK ile çalışmaktadır³²⁵. Korunan alanların daha etkin yönetimine, 2000 yılında Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı (TNC) ve Birleşik Devletler Uluslararası Kalkınma Kuruluşu’ndan (USAID) alınan destekle oluşturulan bir emanet fonu (Fondo del Agua, ya da FONAG olarak bilinen) sayesinde ulaşılmaktadır. Fon, kritik arazilerin kazanımı ve geliştirilmiş tarımsal uygulamalar da dahil havza koruma tedbirlerinin finansmanına yardım etmektedir³²⁶.

Kaynak: TNC

Tablo 5: Korunan alanlardan su alan büyük şehirler

Kent	Korunan Alan
Mumbai, Hindistan	Şangay Ghandi Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 8.696 ha)
Jakarta, Endonezya	Gunung Gede Pangrango & Gunung Halimun (IUCN II. sınıfı, 15.000 ha & 40.000 ha)
Karaçi, Pakistan	Kirthar Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 308.733 ha) & 5 yaban hayatı koruma alanları (toplam 318.391 ha)
Tokyo, Japonya	Nikko Milli Parkı (IUCN V. sınıfı, 140,698 ha) & Chichibu-Tama Milli Parkı (V. sınıfı, 121.600 ha)
Singapur	Bukit Timah & Merkezi Su Toplama Havzası Alanı, (IUCN IV. sınıfı, 2.796 ha)
New York, ABD	Catskill Eyalet Parkı (IUCN V. sınıfı, 99.788 ha)
Los Angeles, ABD	Angeles Ulusal Ormanı (VI. sınıfı, 265,354 ha)
Bogota, Kolombiya	Chingaza Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 50.374 ha)
Cali, Kolombiya	Farallones de Cali Milli Parkı (IUCN II. kategori, 150.000 ha)
Medellin, Kolombiya	Alto de San Miguel Rekreasyon Parkı & Yaban Hayat Barınağı (721 ha)
Belo Horizonte, Brezilya	Mutuca, Fechos, Rola-Moça & 7 diğer küçük korunan alan (17.000 ha)
Brasilia, Brezilya	Brasilia Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 28.000 ha)
Rio de Janeiro, Brezilya	Tijuca Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 3.200 ha) & şehir alanında 3 başka park
Sao Paulo, Brezilya	Cantareira Eyalet Parkı (IUCN II. sınıfı, 7.900 ha) & 4 başka eyalet parkı
Salvador, Brezilya	Lago de Pedra do Cavalo & Joanes/Ipitinga Çevre Koruma Alanı (IUCN V. sınıfı)
Santo Domingo, Dominik Cumhuriyeti	Beş korunan alana sahip Madre de las Aguas (Suların Anası) Koruma Alanı
Caracas, Venezüella	Guatopo (122,464 ha), Macarao (15,000 ha) ve Avila Milli Parkı (85.192 ha, tümü IUCN II. sınıfı)
Maracaibo, Venezüella	Perijá Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 295.288 ha)
Barselona, İspanya	Sierra del Cadí-Moixeró (IUCN V. sınıfı, 41.342 ha) & Pedraforca (IUCN V. sınıfı 1.671 ha)
Madrid, İspanya	Peñalara (15.000 ha) & Cuenca Alta del Manzanares (IUCN V. kategori, 46.323 ha)
Viyana, Avusturya	Donau-Auen Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 10.000 ha)
Sofya, Bulgaristan	2 milli park (Rila & Vitosha) ve Bistrishko Branishte Biosfer Rezervi
İbadan, Nijerya	Olokemeji Orman Rezervi (7.100 ha) & Gambari Orman Rezervi
Abidjan, Fildişi Sahili	Banco Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 3.000 ha)
Nairobi, Kenya	Aberdares Milli Parkı (IUCN II. sınıfı, 76.619 ha)
Dar es Salaam, Tanzanya	Uluguru Doğa Rezervi (IUCN II. sınıfı)
Cape Town, Güney Afrika	Cape Peninsula Milli Parkı (29.000 ha) & Hottentots Holland Doğa Rezervi (IUCN IV. sınıfı, 24.569 ha)
Durban, Güney Afrika	Ukhlahamba-Drakensberg Parkı, (IUCN I. kategori [yüzde 48] & II. kategori [yüzde 52], 242.813 ha)
Johannesburg, Güney Afrika	Maluti/Drakensberg Sınırötesi Parkı & Ukhlahamba-Drakensberg Parkı (yukarıya bakınız)
Harare, Zimbabve	Robert Mcllwaine (55.000 ha) & Robertson Gölü Rekreasyon Parkları (8.100 ha, her ikisi de IUCN V. sınıfı)
Sidney, Avustralya	Blue Mountains ve Kanangra-Boyd Milli Parkları ve 2 diğer korunan alan
Melburn, Avustralya	Kinglake (21.600 ha), Yarra Range (76.000 ha) & Baw Baw Milli Parkı (13.300 ha hepsi IUCN II. sınıfı)
Perth, Avustralya	Yanchep Milli Parkı (IUCN Ia sınıfı, 2.842 ha)



Rio de Janeiro'da gece © Nigel Dickinson / WWF - Canon

ÇÖZÜMLER

Orman su toplama havzalarının korunması: Özellikle ormanlar ve diğer bitki örtüsündeki çevresel bozulmanın su kalitesini düşürdüğü yerlerde, geliştirilmiş korunan alan yönetimine yatırım yapılması ve önemli su havzalarının kapsamlı ulusal uyum stratejileri çerçevesinde ele alınması için korunan alan sisteminin genişletilmesi gerekir.

Sulak alanların yönetilmesi: Sulak alan işlevlerini zayıflatan işgalci yabancı türlerin uzaklaştırılması yoluyla önemli işlevlerinin sürdürülmesi.

Orman yönetimi ve su tedariği yaklaşımlarının bütünleştirilmesi: Temiz su tedariğinde, korunan ormanların mümkün olan en etkili şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla çevre bakanlıkları, özel ve resmi korunan alan kurumları ve su şirketleri arasında işbirlikçi yaklaşımlar gereklidir.

Çevresel Hizmetler Ödeme tasarımlarının uygulanması: Latin Amerika ve diğer yerlerden alınan dersler, su toplama havzalarındaki bitki örtüsünün saklanması için mansap faydalarına yol açması gibi toprak yönetimi seçeneklerinin olduğu alanlardaki topluluklar ya da arazi sahipleri için maliyet telafisi modelleri sağlayabilir.

Korunan alanların deniz ve tatlısu balıkçılığını desteklemedeki rolü

ANA MESAJLAR

Aşırı balık avı ve zarar verici avlanma teknikleri yüzünden balıkçılık küresel olarak gerilemektedir. İklim değişikliği bu gerilemeyi hızlandıracak gibi görünmektedir. Deniz ve tatlısu koruma alanlarının, balık stoklarının yeniden oluşumuna yardım edebileceği ve sınırlarının ötesindeki stokları tazelemek için depo olarak hareket edebileceğine dair oldukça çok kanıt vardır. Daha genel bir bakışla korunan alanlar, diğer baskıları uzaklaştırmak suretiyle iklim değişikliğinin bazı etkilerine karşı suçlu topluluklarının direncini artırabilir. Aşırı ölçüde hassas olduğu bilinenler de dahil, bu tür korunan alanları en uygun yerlerde konumlandırmak için dikkatli planlama gereklidir.

Tehdit

Deniz ekosistemleri karmaşıktır ve iklim değişikliğinin getirdiği ek baskılar olmadan bile çeşitli unsurların baskısı altındadır; balıkçılık (hem türlerin doğrudan stoktan kaldırılması hem de deniz yatağında trol avcılığının etkileri gibi bağlantılı zararlar yüzünden); kirlilik ve ötrofikasyon; istilacı türler ve hastalıkların getirilmesi; madencilik ve petrol çıkarılması; kıyasal kalkınma ve turizm. Bunlar

arasında balıkçılık, genel ekolojinin bozulması ve insanların gıda kaynakları üzerindeki doğrudan etkileri açısından muhtemelen en önemlisidir³²⁷. Pek çok tatlısu ekosistemi de benzer baskılar altındadır ve denizler gibi düşük koruma altındadır. İklim değişikliğinin balık yataklarının gerilemesinde ağırlaştırıcı bir etken olduğu yaygın olarak kabul görmektedir. Balık azalmasının temelinde yatan sebepleri tanımlamak zordur. Deniz türlerinin; yumurtalar,



Mafia Adası Deniz Parkı'nda geleneksel balıkçılık, Tanzanya © Meg Gawler / WWF-Canon

larvalar, yavrular ile beraber, coğrafi olarak ve farklı su seviyelerinde bulunan erişkinler olmak üzere karmaşık hayat hikâyeleri vardır, bu da belirli değişim etkenlerinin etkisini tahmin etmeyi güçleştirmektedir³²⁸. Dahası içgöç ve üretkenlik, uzun vadeli eğilimleri tanımlamayı güçleştirecek şekilde yıldan yıla değişme eğilimindedir³²⁹. Sorunlar veri eksikliği nedeniyle ağırlaşmaktadır; çoğu deniz balık stoğunun durumu gelişmiş ülkelerde bile pek bilinmemektedir.

Herşeye rağmen, daha yüksek sıcaklıklara verilen basit bir müdahaleden daha karmaşık olan iklim değişikliğinin, balık yatakları üzerindeki etkisinin bir tanımını yapmaktayız³³¹. Deniz balıkçılığı için, okyanus kimyasındaki değişiklikler genel olarak önemli olabilir, bunun en çok bilineni ise okyanus asitlenmesidir³³². Larva taşınımını³³³ ve dolayısıyla nüfus dinamiklerini etkileyecek olan okyanus döngüsü de ayrıca değişecektir. Topluluk düzeyinde, bir ya da iki önemli tür üzerindeki etkiler daha büyük değişiklikler getirebilir. Üstelik, iklim ile diğer insan baskıları arasındaki sinerjik etkiler büyük olasılıkla önemlidir. Tatlısu balıklarının, örneğin azalan su miktarı³³⁴ ve oksijen kıtlığından etkilenmesi de olasıdır.

İklim değişikliğinin, deniz balıkçılığı üzerindeki etkilerine dair bazı önemli bölgesel araştırmalar bulunmaktadır, fakat ulusal ya da bölgesel ölçekteki birleşik etkileri tahmin etmek zordur. Uluslararası Deniz Araştırmaları Konseyi (ICES), Kuzey-Doğu Atlantik Deniz Çevresinin

Korunması Sözleşmesi (OSPAR) Komisyonu Denizcilik Sahası'nda 288 bireysel inceleme devam ettirerek, iklim değişikliğinin deniz türlerinin dağılımı ve bolluğundaki etkilerine dair kanıtlar aramıştır. Buna göre, vakaların yaklaşık dörtte üçünde iklim değişikliği önemli ölçüde önemli bir etkidir. Özellikle de araştırmaların; a) dağılımlarında kuzeye doğru bir kayma ya da derinleşme; b) kuzey kesimde bolluk artışı ve dağılımın güney kesimde düşüş bulduğunu ortaya çıkardığı balık türleri için geçerlidir. Araştırma, balıkçılık baskının hafiflemesi gibi geniş ölçekli habitat etkilerini azaltmak için gereken adımların, temel bir uyum stratejisi olabileceği sonucuna varmıştır³³⁵. Ön araştırmalar, insanların beslenmesinde zincirleme etkisi olacak şekilde bazı tatlısu balıkçılığının da iklim değişikliğinin bir sonucu olarak azalacağını ileri sürmektedir³³⁶.

Denizlerdeki balıkçılığın potansiyel iklim değişikliğine karşı hassasiyeti, göstergelere dayalı bir yaklaşımla 132 ülke için hesaplanmıştır. En yüksek hassasiyet orta ve batı Afrika'da (örn. Malawi, Gine, Senegal ve Uganda), Peru ve Kolombiya'da ve tropikal Asya'da (örn. Baglades, Kamboçya, Pakistan ve Yemen) bulunmuştur³³⁷.

Korunan alanların rolü

Deniz ve tatlısu koruma alanları, mercan resifinin beyazlaşması gibi yıkıcı olaylar sonrasında popülasyonları yeniden oluşturmak amacıyla üreme için güvenli bölgeler sağlayarak, aşırı balıkçılık ve iklim değişikliğinin balık

Tablo 6: Deniz Koruma Alanlarının (DKA) balıkçılık üzerindeki etkisi – dünyadan yeni araştırma örnekleri

DKA'lar	Artan balık sayısı	Komşu alanlara yayılma
Medes Adaları DKA, İspanya ³⁴³	✓	✓
Columbretes Adaları Deniz Rezervi, İspanya ³⁴⁴	✓	✓
Côte Bleue DKA, Fransa ³⁴⁵		✓
Cerbere-Banyuls ve Carry-le-Rouet DKA'ları, Fransa ve Medes, Cabrera, Tabarca, ve Cabo de Palos DKA'ları, İspanya ³⁴⁶		✓
Nabq Yönetilen Kaynak Korunan Alanı, Mısır ³⁴⁷	✓	✓
Mombasa DKA, Kenya ³⁴⁸	✓	✓
Malindi ve Watamu Milli Deniz Parkları, Kenya ³⁴⁹	✓	✓
Saldanha Körfezi, Langebaan Lagünü, Güney Afrika ³⁵⁰	✓	✓
Apo Adası, Filipinler ³⁵¹	✓	✓
Wakatobi Deniz Milli Parkı, Endonezya ³⁵²	✓	
Monterey Körfezi Ulusal Deniz Sığınağı; Hopkins Deniz Yaşamı Barınağı; Point Lobos Eyalet & Ekoloji Rezervi; Big Greek Deniz Ekolojik Rezervi, ABD ³⁵³	✓	
Soufrie're Deniz Yönetim Alanı, St Lucia ³⁵⁴	✓	✓
Abrolhos Ulusal Deniz Parkı, Brezilya ³⁵⁵	✓	
Rottneest Adası, Batı Avustralya ³⁵⁶	✓	

Not: yukarıda değinilen çalışmaların hepsi komşu alanlara yayılma (yani DKA'dan çevreye yayılma) olgusunu incelememiştir

stokları üzerindeki birleşik etkisini dengelemede önemli bir araç sunar. Balıkçılık yönetimine ihtiyati bir yaklaşım, deniz ve tatlısu ekosistemleri ile balık stokları üzerindeki mevcut baskı unsurlarını azaltmaya çalışacaktır: Deniz ekosistemlerinde iklim değişikliğinden kaynaklanan sorunların hepsini çözemesi de, balık stoklarını sürdürmede daha yüksek bir olasılık sunabilir.

WWF için yürütülen geniş bir değerlendirmede, Roberts ve Hawkins (2000) tam olarak korunan rezervlerin deniz balıklarına getirdiği bir dizi faydayı tanımlamıştır:

- **Balıkçılık alanlarındaki stokları yenileyen döllerin yetişmesi:** Araştırmacılar deniz koruma alanlarında (DKA), özellikle etraftaki alanlarda yoğun balıkçılık yapılıyorsa, balık yoğunluğunun genel olarak yüksek olduğu sonucuna varmıştır³³⁸. 80 farklı DKA'da yapılan 112 bağımsız çalışmaya dair yeni bir değerlendirme, rezerv içindeki tüm biyolojik ölçümlerin çevre alanlara (ya da bir DKA kurulmasından önce aynı alandakilere) göre çarpıcı şekilde yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Referans alanlarına göre DKA'larda yalnızca 1 ila 3 yıl sonra; popülasyon yoğunluğu yüzde 91, biyokütle yüzde 192 ve ortalama organizma boyutu ve çeşitliliği yüzde 20–30 oranında daha yüksek olmuştur. Dahası bu artışlar küçük DKA'larda bile görülmüştür³³⁹.
- **Erişkin ve yavru balıkların balıkçılık alanlarına yayılması:** DKA'lar içinde popülasyon ve balık bireylerinin boyutları arttıkça, çevre sulara yayılmaya başlarlar, bu da balıkçılık etkinlikleri için ek kaynak sağlayarak ve daha büyük popülasyonları oluşturmaya yardım eder. Yayılımı etkileyen altı unsur vardır: Korumanın başarısı; DKA'nın kurulma süresi; DKA dışındaki balıkçılık yoğunluğu; türlerin hareketliliği;

rezervin sınır uzunluğu (alan oranına göre daha büyük kenar dağılımı artırır); sınırın boşluklu oluşu ve sürekli habitat türü varsa dışarı göçün teşvik edilmesi³⁴⁰. Tablo 6 kimi yeni araştırmayı özetlemektedir.

- **Hassas türler için barınak sağlanması:** Küçük boyutlu bozulmalara veya düşük balıkçılık baskısına bile direnecek bir sığınak sağlanması.
- **Habitat hasarının önlenmesi:** Bütün balıkçılık çeşitleri, bağlantılı olarak hasar yaratır: Trol avcılığı ve dinamik kullanımı en ciddi olanlardır, fakat olta avcılığı bile bir miktar bozulmayla sonuçlanır ve çöpler dipte yaşayan topluluklara hasar verebilir.
- **Doğal biyolojik toplulukların gelişiminin teşvik edilmesi (balıkçılık alanlarında bulunan topluluklardan farklı olabilir):** Örneğin Şili'de bir DKA'nın kurulması kum midyesi yataklarının, kaya midyeleri ile yer değiştirmesine neden olmuştur. Bunun nedeni, kum midyesini kontrol eden ancak başka yerlerde aşırı tüketilmiş olan avcı salyangoz *Concholepas concholepas*'in ıslah edilmesidir³⁴¹.
- **Yıkıcı insan bozulmalarının yenilenmesi için olanak sağlanması:** Bütün türleri ve etkili ekosistem işlevleri ile birlikte sağlıklı ekosistemlerin büyük ani bozulmalardan sonra yenilenmesi, aşırı kullanım yüzünden zaten zayıf düşmüş olan ekosistemlere göre daha olasıdır³⁴². Bu fayda, iklim değişikliği koşulları altında daha da önem kazanacaktır.

Korunan tatlısu alanlarının balıklar üzerindeki etkisi daha az ele alınmıştır, ancak yararlı etkilere işaret eden kanıtlar vardır; örneğin Malawi Gölü için. Malawi'de insanların tükettiği hayvansal proteinin yaklaşık yüzde

ÖRNEK ÇALIŞMA

Papua Yeni Gine'de, özellikle deniz kaynaklarını ve biyoçeşitliliği iklim değişikliği karşısında korumak için yeni bir deniz koruma alanı ağı tasarlanmaktadır

İklim değişikliği, hem mercan resifleri hem de deniz kaynakları üzerindeki mevcut baskılara yenilerini ekleyecektir. Mercanların beyazlaşması ve ölümüne yol açan artan deniz sıcaklıkları ve mangrovlar ile kaplumbağa yumurtlama alanları gibi kritik kıyı habitatlarını tehdit eden deniz seviyesi yükselmeleri olacaktır.

Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı (TNC), özel olarak iklim değişikliğine direnç için tasarlanan bir deniz koruma alanı (DKA) ağı geliştirmek amacıyla, Papua Yeni Gine'deki Batı Yeni Britanya İli, il ve taşra hükümetleri ve Kimbe Körfezi'nin biyolojik açıdan en zengin alanlarındaki toplulukların birçoğu ile çalışmalar yürütmektedir³⁶⁶. Bu ağ her bir habitat tipinin temsiliyetini garanti altına almayı, larva dağılımı için ekolojik bağlantıyı sürdürmeyi ve geçmişteki mercan beyazlaşması olaylarına karşı daha dayanıklı olduğu kanıtlanmış alanlar gibi iklim değişikliği etkileri altında yaşamını sürdürme ihtimali olan alanları korumayı amaçlamaktadır. Bu çabalar, mercan resiflerinin artan deniz sıcaklıklarının etkileri altında yaşamını sürdürmesini güvenceye almayı ve beyazlaşmadan etkilenen mercanların, sağlıklı resiflerden

gelen larvalarla yenilemesini sağlamaya çalışmaktadır. Ağın planlanması sırasında, toplulukların deniz kaynağı ihtiyaçlarının da ele alınmasını güvenceye almak için ayrıca sosyoekonomik çalışmalar yürütülmüştür. Bu çabalar, okyanus asitlenmesinin mercan resifleri üzerindeki etkilerine yönelik olmasa bile, alanın ekosistemlerindeki diğer baskı unsurlarını düşürmeye katkısı olacaktır ve bunun da ekosistemlerin dirençlerini artırmada kritik bir rol oynaması beklenmektedir.

Bu yaklaşım zorunlu olarak katılımcıdır, çünkü nihayetinde yerel topluluklar, bölgedeki karar alma yetkisini oluşturmaktadır³⁶⁷. Yerel olarak yönetilen deniz alanları, yerel yönetimlerin yasal çerçeveleri altında kurulmaktadır ve bütün DKA ağını kapsamak amacıyla Körfez çapında bir oluşum için planlar geliştirilmektedir. Alandaki ön araştırmalar oldukça küçük DKA'ların bile bazı balık stoklarını yenilemede etkili olabileceğini³⁶⁸ ve dolayısıyla uzun vadeli gıda güvenliği sağladığını ortaya koymaktadır. Yerel olarak yönetilen dört büyük deniz alanı çoktan kurulmuş durumdadır ve altı tanesi daha gelişim aşamasındadır³⁶⁹.

Kaynak: Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı (TNC)

Tablo 7: Tam olarak korunan deniz rezervlerinin mercan resifi alanlarındaki balıkçılık üzerindeki etkilerine dair bilgi birikimi³⁶³

Rezervdeki etki	Bilimsel durum
Sınırlar içinde balık ve omurgasız biyokütle artışı	Onaylanmış ve geniş ölçüde raporlanmıştır
Erişkin bireylerin komşu yatakları desteklemek üzere yayılması	Birkaç çalışmada teyit edilmiştir
Yakınlardaki balık içeren resiflere demografik destek sağlamak amacıyla larvaların yayılması	Beklenen bir durumdur, ancak ispatlanmamıştır
Artan mercan birikimi (Karayıpler)	Şu ana kadar birkaç çalışmada onaylanmıştır
Gelişen biyoçeşitlilik	Karışık sonuçlar vardır (olumlu, olumsuz veya etkisiz olarak raporlanmıştır)

75'i balıkçılıktan sağlanır ve önemli bir istihdam kaynağıdır³⁵⁷. Ancak, geçtiğimiz yıllarda ciddi bir gerileme söz konusudur³⁵⁸. Araştırmalar Malawi Gölü Milli Parkı³⁶⁰ tarafından sağlanan bir yıllık bir borç erteleme³⁵⁹ ve korumanın, tutulan balık sayısında artışla ve yerel balıkçı toplulukların refahıyla sonuçlandığını göstermektedir. Lao PDR'deki araştırmalar, korunan alanlardaki ortak yönetim yaklaşımlarının kısmen balıkçı topluluklardaki geleneksel ekolojik bilgi seviyesinin yüksek olmasından dolayı balık yataklarını korumada özellikle başarılı olduğunu ortaya koyar³⁶¹.

Dünya çapındaki mercan resifleri, pek çok yerde yüzde 95'i aşan oranlarda yaygın azalma yaşamaktadır, bu da korunan alanların rolü de dahil olmak üzere resiflerin korunmasına yönelik yoğun bir ilgi yaratmaktadır³⁶². Resifler ayrıca birçok balık için önemli üreme alanlarıdır. DKA'lar, resiflerin karşı karşıya olduğu sorunların hepsini olmasa da bazılarını çözebilir. Mercanlar konusunda DKA'ların etkinliğine dair mevcut bilgiler Tablo 7'de özetlenmiştir.

Mevcut çoğu DKA kıyı sularındadır. Diğer çoğu şeyin yanısıra, balık stoklarını yenilemek amacıyla derin denizlerin (pelajik) korunması³⁶⁴ için DKA'lara hem de tatlısu koruma alanlarına verilen destek artmaktadır. Bunlar iklim değişikliği sonucu görülmesi muhtemel olan değişimleri (örneğin balıkların larva dönemlerinin konumları) göz önüne alarak planlanmalıdır, aksi takdirde yanlış yerlerin korunması söz konusu olabilir³⁶⁵.

Korunan alanlar iklimsel olmayan baskıları, özellikle de deşarj yolları üzerindeki baskıyı gidermek yoluyla deniz ve su ekosistemleri ile türlerin direncini artırabilir. Aşırı hassasiyet olasılığı olan alanlarda yeni korunan alanların kurulması gerekmektedir. Korunan alanlar, iklim değişikliğinin balık popülasyonları üzerindeki etkilerinin hepsini, örneğin okyanus kimyasındaki değişikliklerden kaynaklananları, çözemeyecektir. Ancak, iklim değişikliğinin birçok balık türü üzerindeki etkilerini çevreleyen devasa bilimsel belirsizlikler düşünüldüğünde, korunan alanlar kapsamlı bir uyarlamalı yönetim yaklaşımının bir parçası olarak balık yatakları için bir sigorta mekanizması sağlayabilir.

ÇÖZÜMLER

İklim değişikliğinin tehdidi altındaki balık stokları için bir depo olarak yerel topluluklarca kabul edilen ve yönetilen, deniz ve tatlısu korunan alanlarının kurulması. Bu tür korunan alanlar, etraftaki balık popülasyonları üzerindeki etkileri açısından dikkatlice izlenmelidir ve gerekirse boyut ve yönetim rejimleri uyarlanmalıdır.

Deniz ve tatlısu koruma alanlarında tahmin edilen iklim değişikliğinin ışığında planlama yapılması ve en uygun konumda ve mümkün olan en iyi boyut ve bağlantılarla kurulmalarının sağlanması.

İklim değişikliğinin balıkçılık üzerindeki etkilerini ele almak için kapsamlı bir uyarlamalı yönetim stratejisinin bir parçası olarak deniz sistemlerinin direncinin artırılması ve deniz koruma alanlarının yönetilmesi.

Korunan alanların tahılların yabancı akrabaları ve yerel çeşitleri muhafazaya katkısı

ANA MESAJLAR

Tahılların yabancı akrabaları ve geleneksel tahıl çeşitleri (yerel çeşitler), modern tahıl türlerinin iklim değişikliğine uyum göstermesine yardım etmede kullanılabilecek genetik malzeme içerir ve pek çok geleneksel tür, kuraklık gibi iklim aşırılıklarına daha iyi uyum sağlamıştır. Korunan alanlar bu yaşamsal tarımsal kaynak için yerinde uygun maliyetli koruma sağlar.



North Air'de kalıntı yabancı süpürge dansı tarlası, Nijer © John E. Newby, WWF-Canon

Tehdit

IPCC'ye göre ortalama sıcaklık artışı 1–3°C'yi aşarsa, küresel gıda üretimi potansiyelinin düşmesi muhtemeldir³⁷⁰. Etkilere dair hâlâ fazlaca belirsizlik olsa da; küresel gıda güvenliğinde bir azalmayı, Afrika'da belirli sorunlar³⁷³ ile gelişmiş ve gelişmekte olan dünya arasında gıda arzında artan farklılıklar³⁷³ ve tahıl kıtlığı nedeniyle artan kötü beslenme riski³⁷⁴ getirmesi mümkündür. Tarım, hızla değişen koşullara ve belki de artan bitki hastalıklarına uyum göstermek zorunda kalacaktır³⁷⁵; etkiler kısmen bitkinin uyum kuvveti ile belirlenecektir³⁷⁶. Tahılların yetiştirilmesinde kullanılan genetik malzemenin büyük kısmı, yakın akraba olan yabancı türlerden (tahılların yabancı akrabaları - CWR) ve geleneksel tahıl çeşitlerinden (yerel çeşitler)³⁷⁷ gelmektedir ve birarada tarımsal biyoçeşitlilik olarak adlandırılır. Tarımsal biyoçeşitliliğin

ekonomik değerine dair küresel tahminler, yılda yüz milyonlarca dolarla on milyarlarca dolar arasında değişmektedir³⁷⁸. Bununla birlikte, bu kaynak habitat kayıpları ve diğer etkenler yüzünden tükenmektedir³⁷⁹. İklim değişikliği tahılların yabancı akrabalarına yönelik tehditleri de artırabilir³⁸⁰. Modellemeler bazı tahılların yabancı akrabalarının yüzde 97'sinin dağılım büyüklüğünde bir azalmayla karşılaşabileceğini ve yüzde 16-22'sinin soyunun tükenme tehdidi altında olduğunu öne sürmektedir³⁸¹. Gıda arzını dengeleme stratejileri, tahılların yabancı akrabaları ile yerel çeşitlerin yerinde (in-situ) koruma stratejilerini de içermelidir. Fakat ürün çeşitliliği merkezlerinden (tahılların yabancı akrabalarının yoğun olması muhtemel) bazılarında koruma, ortalamanın oldukça altındadır ve ulusal korunan alan stratejilerinin bu konuyu ele alması açık bir gerekliliktir³⁸².

Tablo 8: Korunan alanlar içinde muhafaza edilen bazı tahılların yabancı akrabaları

Ülke	Korunan alan	Tahılların yabancı akrabası ve yerel çeşitlerle bağlantısı
Arjantin	Nahuel Huapi Milli Parkı (MP), IUCN II. sınıfı, 475.650 ha	Patatesin yabancı akrabasını barındırır (<i>Solanum brevidens</i> ve <i>S. tuberosum</i>) ³⁸⁵ .
Ermenistan	Erebuni Devlet Rezervi, IUCN Ia sınıfı, 89 ha	Yabancı buğday (<i>Triticum</i> spp.)
Avustralya	Border Ranges MP, IUCN II. sınıfı, 31.683 ha	Limon meyvesindeki hastalığa direnci artırmaya yardım eden <i>Microcitrus australasica</i> ³⁸⁶ .
Bolivya	Madidi MP, IUCN II. sınıfı, 1.895.750 ha	Pampalarda yabancı ananas (<i>Ananas</i> sp.) yaygındır ³⁸⁷ .
Kamerun	Waza MP, IUCN II. sınıfı, 140.707 ha	Yabancı pirinç gibi uzun ömürlü çayır (<i>Oryza barthii</i>) ve <i>Sorghum</i> sp. ³⁸⁸
Çin	Xishuangbanna Doğa Rezervi, IUCN V. sınıfı, 247.439 ha	38 türün önemli gen kaynaklarına sahip olduğu belirlenmiştir ³⁸⁹ .
Costa Rica	Volcán Irazú MP, IUCN II. sınıfı, 2.309 ha	Yabancı avokado ve avokadonun yakın akrabası <i>P. schiedeana</i> ³⁹⁰
Çek Cum.	Sumava MP, IUCN II. sınıfı, 68.520 ha	Pek çok yabancı meyve ağacı ³⁹¹
Ekvator	Galapagos Adaları, 766.514 ha (karasal alan)	Endemik domates (<i>Lycopersicon cheesmanii</i>) ³⁹²
Etiyopya	Bale Dağları MP, IUCN II. sınıfı, 247.100 ha	Alçak enlemli ormanlarda kahve (<i>Coffea arabica</i>) ³⁹³
Guatemala	Mario Dary Rivera, IUCN III. sınıfı, 1.022 ha	Nadir bir biber, <i>Capsicum lanceolatum</i> ³⁹⁴
Almanya	Schorfheide-Chorin Biyosfer Rezervi, 129.161 ha	Antik tahıl ve sebze türleri için yetiştirme programları ³⁹⁵
Hindistan	Silent Valley MP, IUCN II. sınıfı, 8.952 ha	Kakule, biber, tatlı patates, fasulye vs. tahılların yabancı akrabaları
Endonezya	Bukit Baka - Bukit Raya MP, IUCN II. sınıfı, 181.090 ha	Jackfruit (<i>Artocarpus</i> spp.), durian, çin ağacı (<i>L. chinensis</i>) ve mango ³⁹⁶
İran	Touran Korunan Alanı, IUCN V. sınıfı, 1.102.080 ha	Arpanın yabancı akrabası (<i>Hordeum</i> sp.) ³⁹⁷ .
Kırgızistan	Besh-Aral Devlet Rezervi, IUCN Ia sınıfı, 63.200 ha	Ceviz (<i>Juglans regia</i>), armut ve yabancı erik (<i>P. sogdiana</i>) ³⁹⁸ .
Mauritius	Black River Gorges MP, IUCN II. sınıfı, 6.574 ha	Çarkifelek meyvesi (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>flavicarpa</i>), ananas, vs. ³⁹⁹
Nijer	Air ve Ténéré Doğa Rezervi IUCN IV. sınıfı, 6.456.000 ha	Dan, arpa, buğday ve süpürge darsının yabancı akrabaları ⁴⁰⁰
İspanya	Montseny MP, 30.117 ha	<i>Prunus</i> sp. ⁴⁰¹ dahil tahılların yabancı akrabaları
Tacikistan	Dashtidzumsky Devlet Doğa Rezervi, IUCN Ia sınıfı, 53.400 ha	Antepfıstığı, badem, akçaağaç, nar ve yabancı incir ⁴⁰²
Türkiye	Kazdağı MP, IUCN II. sınıfı, 21.300 ha	Meyve atası, fındık, süs ve orman türleri açısından zengin ⁴⁰³
Uganda	Kibale MP, IUCN IV. sınıfı, 76.600 ha	Yabancı robusta kahvesi (<i>C. canephora</i>) ⁴⁰⁴

Korunan alanların potansiyeli

Tarımsal biyoçeşitliliği korumak için iki seçenek vardır: Gen bankalarında alan dışı (ex-situ) koruma (örn. Svalbard'daki Küresel Tohum Deposu, Norveç) ve tahılların yabancı akrabalarının doğal habitatlarını ve yerel çeşitleri barındıran kültürel habitatları koruma suretiyle yerinde (in-situ) koruma. Her ikisi de gereklidir. Ex-situ koleksiyonlar ekosistemin bozulmasına karşı garanti sağlamalarına rağmen pahalıdır; sağlıklı doğal popülasyonlardaki çeşitliliğin sadece küçük bir kısmını barındırır ve evrimleşmez. Depolanan materyali yeniden döllemede de sorunlar ortaya çıkabilir ve her bir yeni dölün döngüsünde genetik çeşitlilik kaybolur³⁸³. Tahılların yabancı akrabalarının dağılım alanlarını, ulusal korunan alanlar sisteminin içine dahil etmenin önemi, biyoçeşitliliği ve dolayısıyla tahılların yabancı akrabalarını tehditlere

karşı korunmada diğer toprak yönetim sistemlerine kıyasla iyi yönetilen korunan alanların göreceli başarısı ile vurgulanmaktadır. Korunan alanlar, toplumun iklim değişikliğine uyum göstermesini sağlamada kritik rol oynayacak tahılların yabancı akrabalarını korumak için bir sigorta mekanizması sağlamaktadır. Gen havuzu ne kadar küçük olursa, insanların hastalıklara karşı dirençli olan ya da iklim değişikliği ile beraber değişen çevresel koşullara uyum sağlayabilen tahıllar ve hayvanlar yetiştirmek için genleri kullanma yetenekleri o kadar kısıtlı hale gelir.

Korunan alanlar zaten pek çok tahılın yabancı akrabasını yerinde korumaktadır ve birkaçı da, V. sınıf korunan kara peyzajları başta olmak üzere, özel olarak yerel çeşitleri korumak için yönetilmektedir (tablo 8 bazı örnekler vermektedir)³⁸⁴.

Korunan alanlarda, tahılların yabani akrabalarının korunmasında en iyi uygulama standartlarına ulaşmak

Tarım, yabani bitkilerin ehlileştirilmesi ile başlamıştır. Gıda açısından güvenli bir gelecek için günümüz tahıllarının yabani akrabaları yaşamsal bir öneme sahiptir. Tahılların yabani akrabaları, zararlılar ve diğer baskı unsurlarına karşı dirence katkı sağlamaktadır ve gelecekteki tahılların iklim değişikliğine uyumunda önemli bir rol oynayacaktır.

Korunan alanlar, yabani akrabaların korunması için belli bir odak noktası sağlayarak, gelecekteki ürün gelişiminin varlığını garanti altına alır. Ne yazık ki, özellikle orijin ya da çeşitlenme merkezlerinde bu türlerin korunması çok büyük bir sorundur ve hiçbir şekilde güvence altında değildir. Kayda değer politik ve kurumsal çaba ve bunun yanı sıra, zaman ve parasal kaynak gerekmektedir. Taşındıkları öneme rağmen yabani akrabalar, bayrak tür olarak görülmemektedir ve gerekli taahhütler ile kaynakları sağlamak güçtür. Maalesef önemleri, fark yaratacak insanlar -karar alıcılar ve korunan alan yöneticileri- tarafından çok az anlaşılmaktadır. Tarım sektörü ve doğa koruma kesimi arasındaki mevcut iletişimsizlik de bu durumu iyice kötüleştirmektedir. Çok az sayıda örnek alınacak ya da tekrarlanabilecek başarılı koruma örneği vardır ve başarının kolay bir şablonu da yoktur.

UNEP-GEF destekli '*Geliştirilmiş bilgi yönetimi ve alan uygulaması ile tahılların yabani akrabalarının yerinde korunması*' adlı küresel projeye Uluslararası Biyoçeşitlilik Örgütü (Biodiversity International - BI), bu zorlukların birçoğunu aşmayı üstlenmiştir. Proje; Ermenistan, Bolivya, Madagaskar, Sri Lanka ve Özbekistan'da uluslararası ve ulusal ortaklar ile çalışarak, ilgili paydaşları dahil eden etkili ortaklıklar kurmaya önemli bir zaman ve kaynak ayırmıştır. Bu çaba, tahılların yabani akrabalarına yönelik tehditlerin değerlendirilmesi ve yönetimi için kapsamlı eylemler ile sonuçlanmıştır. Bu eylemler, belirli türler ve korunan alanlara yönelik olarak tahılların yabani akrabaları için ulusal eylem planı taslağı ile birlikte bu türlerin korunan alanlar dışında korunması için rehber ve usulleri içermektedir. Yabani akrabaların korunmasını desteklemek için ulusal yasaların analizi ve güçlendirilmesi bu korumaya katkı sağlamıştır. Ön değerlendirme programları da, ürün geliştirilmesinde yabani akrabaların katkısını gören tüm ülkelerde başlamıştır. Projeden alınan bilgi ve veriler, gelecekte karar alma ve eylemlere ihtiyaç duyulan desteği sağlayacak bir Küresel Portal'a bağlı, ulusal bilgi sistemlerine dahil edilmiştir. Proje ayrıca uygulanabilir örneklerin eksikliğini, projeden edinilen derslere ve çıkan iyi uygulamalara dayalı bir Tahılların Yabani Akrabalarının Yerinde Korunması El Kitabı çıkarmak suretiyle ele almayı ummaktadır. Yenilikçi kamu bilinci ve yaygın kapasite artırımı ile birlikte proje, tahılların yabani akrabalarının korunmasının geliştirilmesine önemli ölçüde katkı sağlamıştır.

Danny Hunter: Uluslararası Biyoçeşitlilik Örgütü (BI)

ÇÖZÜMLER

Tahıl Çeşitlilik Merkezleri'nde korunan alanların artırılması: Yüksek çeşitlilik oranına sahip yerleri belirlemek için boşluk analizinden faydalanmak.

Ulusal ve yerel planlamaların uygulanması: Devletlerin, tarımsal biyoçeşitlilik envanteri⁴⁰⁶ ve boşluk analizini⁴⁰⁷ içeren, Ulusal Tarımsal Biyoçeşitlilik Koruma Stratejileri'ne⁴⁰⁵ ihtiyaçları vardır. Korunan alanlar yönetim planları kapsamında, tahılların yabani akrabalarının ve yerel çeşitlerin korunmasını tanımlamalı ve ele almalıdır. Bu çalışmalar, iklim değişikliği koşulları altında gıda güvenliğini sürdürmek amacıyla tasarlanan, ulusal uyum stratejileri ve eylem planlarının içine dahil edilmelidir.

Yeni yaklaşımlar: Tarımsal biyoçeşitliliğin korunması için tarım sektörü ve STK'lardan alınan desteklerin yanında, Yerli Halklar ve Topluluklarca Korunan Alanlar gibi toplumsal yaklaşımları da dahil eden yeni yaklaşımlar gereklidir.

İklim değişikliğine uyum: Korunan alan yönetimi, tür dağılım alanlarının rezervlerin dışına taşması ihtimalini⁴⁰⁸ dikkate almalıdır. Bu kapsamda, tahmin edilen dağılım alanlarında yeni korumanın oluşturulması ihtiyacını göz önünde bulundurmalıdır.

Yeni ortaklıklar: Yerinde korumayı teşvik etmede özellikle tohum şirketlerinin dahil olduğu tarım sektörü ile işbirliğinin artırılması.

Korunan alanların iklim değişikliğinden kaynaklanan sağlık sorunları karşısındaki rolü

ANA MESAJLAR

İklim değişikliği, vektörlerle ve hayvanlardan bulaşabilen çeşitli hastalıkları artırma potansiyeline sahiptir. Bu tür artışlar çevresel zararlarla şiddetlenebilir. Büyük ve etkin yönetilen korunan alanlara sahip bozulmamış ormanlar; sıtma, şark çıbanı (leishmaniasis) ve sarıhumma gibi hastalıklara daha az yakalanma oranı ile ilişkilendirilebilir. Korunan alanlar ayrıca, topluma yeni salgın hastalıklarla mücadeleye yardım etmek için önemli bir kodeks olabilecek yeni ilaç materyalleri ve bitkisel ilaçlar için önemli kaynaklardır.

Tehdit

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), küresel hastalık yükünün yüzde 23-25'inin çevresel koşulların ileri yönetimi ile önlenileceğini tahmin etmektedir⁴⁰⁹. Örgüte göre, "... en büyük sağlık etkileri doğal afetler veya epidemiler gibi akut şoklardan değil, sağlığa destek olan ve gelişen dünyanın pek çok yerinde zaten baskı altında olan doğal, ekonomik ve sosyal sistemler üzerinde aşamalı olarak oluşan

baskıdan kaynaklanıyor."⁴¹⁰ İklim değişikliği, gelecekte sağlığımızı etkileyecek en önemli etkenlerden birisi olarak görülmektedir⁴¹¹. WHO iklim değişikliğinin yılda 150.000 ölümden sorumlu olduğunu tahmin etmekte⁴¹² ve Genel Müdürü Margaret Chan, iklim değişikliğini küresel çapta halk sağlığı için en önemli mesele olarak tanımlamaktadır⁴¹³. Daha fakir ülkeler bu durumdan orantısız bir şekilde etkilenecektir⁴¹⁴.



Şifalı otlar ve tıbbî bitkilerin yetiştirilmesi, İsmaili Doğa Rezervi, Azerbaycan © Hartmut Jungius / WWF-Canon

Vektörle bulaşan hastalıklar yılda 1,1 milyon, ishale bağlı hastalıklarsa 1,8 milyon insanın ölümünden sorumludur⁴¹⁵. Bu hastalıkların çoğu, sıcaklıktaki ve yağmur miktarındaki değişikliklere karşı hassastır. İshal vakaları, iklim değişikliği sonucu su kıtlığı çekme olasılığı olan alanlarda hijyeni korumak için gereken suyun azlığı nedeniyle artabilir. Bunun tam tersine, iklim değişikliği sonucu sellerin kanalizasyon sistemlerini tıkadığı alanlarda ishal artacaktır⁴¹⁶. Araştırmalar, iklim değişikliğinin örneğin Pasifik Adaları'nda ishal hastalıklarının artırabileceğini ileri sürmektedir⁴¹⁷. Diğer etkiler, kene kaynaklı ensefalitin kuzeyde İsveç'te yayılışındaki ve Bengal Körfezi'nde koleradaki artışı olabilir⁴¹⁸. Değişen sıcaklıklar ve yağmur miktarının, hastalık vektörü böcek dağılımını değiştirmesi beklenmektedir; bunlardan sıtma⁴¹⁹ ve dang humması⁴²⁰ özellikle, Avrasya ve Afrika'da en büyük endişe kaynağıdır⁴²¹. Yeni artışlar kısmen iklim değişikliği ile bağlantılı olabilir⁴²². Araştırmalar, iklim değişikliğinin Afrika'da 2030'a kadar 90 milyon insanı sıtma ve dünya

çapında 2 milyar insanı daha 2080'lere kadar dang humması riskine sokabileceğini öne sürmektedir⁴²³, ancak bazı uzmanlar bu verilere karşı çıkmaktadır⁴²⁴.

Yeni bulaşıcı hastalıklar da görülmedik bir hızla ortaya çıkmaktadır: 1976–1996 arasında WHO, 30'un üzerinde yeni görülen bulaşıcı hastalık* kaydetmiştir; buna HIV/AIDS, ebola, Lyme hastalığı, lejyoner hastalığı, toksik E. coli ve yeni bir hanta virüsünün yanı sıra, antibiyotiklere karşı artan direnci de dahil etmek gerekir⁴²⁵. Ayrıca Afrika'da kolera ve Rift Vadisi humması ile Latin Amerika ve Güney Asya'da dang humması gibi mevcut iklime karşı hassas enfeksiyonlarda da yeniden görülme ve yayılma vardır⁴²⁶. İklim değişikliği genellikle, doğal ekosistemlerin yok edilmesi veya bozulması, yüzey sularındaki değişimler, besi hayvanı ve tahılların yaygınlaşması, kontrolsüz çarpık şehirleşme, hastalık vektörlerini kontrol etmek için kullanılan tarım ilaçlarına karşı gelişen direnç, göç ve uluslararası seyahat, ticaret (yasal ve yasadışı) ve patojenlerin ortaya çıkışı gibi etkenlerle paralel hareket eder⁴²⁷. Ekosistemlerin bozulması, sıklıkla bazı depo türlerin ve eklembacaklı vektörlerin yayılımıyla sonuçlandığından, ortaya çıkan bu zararlıların baskısı insana bulaşma potansiyeli olan patojenlerin daha fazla yayılması ve artmasıyla sonuçlanır. İklim değişikliği artan bir sorun yaratarak, depo konakçıları, eklembacaklı vektörler ve bunların patojenlerini daha da destekler.

2008 yılında 61. Dünya Sağlık Genel Kurulu'na katılan 193 ülke, iklim değişikliğine daha fazla odaklanma çağrısı yapan bir karara oybirliğiyle destek vermiştir. Genel Kurul, WHO'dan destek programını güçlendirmesini ve sağlığa uluslararası iklim değişikliği tartışmalarında tam olarak yer verilmesini istemiştir⁴²⁸. Özel olarak: (c) "özellikle sağlığın korunması için olumlu faydaların sağlanabildiği durumlarda, potansiyel uyum ve azaltım tedbirlerinin deniz hayatı, su kaynakları, arazi kullanımı ve ulaşım üzerindeki sağlık etkileri... hakkındaki çalışmalar" belirtilmiştir.

Korunan alanların rolü

Korunan alanlar, hastalıklara karşı ekosistemlerin bilinçli yönetiminden faydalanmak için bir fırsat sağlayabilir. Örneğin ekolojik bozulmalar, özellikle eklembacaklı vektörler tarafından taşınan sıtma, şark çıbanı, kriptosporidyoz, giyardiya, Rodezya uyku hastalığı, şistosomozis, filaryaz ve nehir körlüğü (onkoserkiyazis) gibi hastalıkların ortaya çıkışı ve yaygınlaşmasıyla ilişkilendirilmiştir^{429,430}. Peru Amazonlarında gerçekleştirilen bir araştırma, ana sıtma vektörü olan Anopheles darlingi'nin ormansızlaşmış alanlarda, yoğun ormanlık alanlara göre 278 kat daha yüksek bir sokma oranına sahip olduğunu göstermiştir⁴³¹. Ormansızlaşmanın engellenmesi ya da doğal bitki örtüsünün onarılması, vektör kaynaklı hastalık riskini azaltabilir⁴³². Sıtmanın ciddi bir risk yarattığı alanların çoğu büyük çaplı habitat kayıpları yaşamıştır ve görece olarak zayıf şekilde korunmaktadır⁴³³. Ancak korumanın olduğu alanlarda, araştırmalar faydaları göstermeye başlamıştır.

* Geçtiğimiz 20 yılda görülme sıklığı artan ve yakın gelecekte artma tehdidi bulunan bulaşıcı hastalık

ÖRNEK ÇALIŞMA

Kolombiya'da yeni bir korunan alan, geleneksel sağlık hizmetlerinin devamını sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

İklim değişikliğinin pek çok hastalığın yayılmasını ve yaygınlığını artırması bekleniyor. Kolombiya'da hidrolojik ve iklimsel değişiklikler çoktan sıtma artışına neden olmaya başlamıştır⁴⁴⁰.

Kolombiya, temel sağlık hizmeti ihtiyaçlarını karşılamada ana kaynak olarak yerelde toplanan geleneksel ilaçlara bağlı olan pek çok ülkeden biridir. Geleneksel ilaçların sürdürülebilir kaynakları, hem ilgili türlerin hem de kullanımlarına dair kültürel bilginin devamı için büyük oranda ekosistem bütünlüğüne bağlıdır. Ancak, bu bütünlük tehdit altındadır⁴⁴¹, bunun sebebi kısmen yerli sağlık hizmetlerinin habitat bozulmasının ya da kaynakların ve toprakların kaybının yol açtığı sonuçlarla başa çıkamamasıdır⁴⁴².

Orito Ingi Ande Tıbbi Bitkiler Barınağı'nın kurulması, Güneybatı Kolombiya'da Patascoy Tepesi'nin doğu yamaçlarında yaşayan yerli topluluklar tarafından önerilmiştir. Barınak, deniz seviyesinden 700 ila 3.300 metre arasında değişen yüksekliklerdeki 10.200 ha'lık tropikal yağmur ormanı ve And ormanlarını kapsar. 2008'de ilan edilen korunan alan, geleneksel kültürü ve ilgili peyzajları güçlendirip, onarmayı amaçlamaktadır. Koruma stratejileri, yerel halkların şaman geleneklerini sürdürmesini ve buna bağlı olarak tıbbi bitkilerin korunmasına odaklanmaktadır. Korunan alan, yerli şifacıların "topraklarımızın ve kutsal alanlarımızın mülkiyetinin geri alınması" amacını gerçekleştirmektedir: "Orman bizim için kaynaklarımızın pınarıdır. Ormanlar ortadan kalktığı takdirde ilaç ve hayat da yok olur"⁴⁴³.

Kaynak: WWF

Endonezya'da Flores Adası'ndaki 32.000 ha'lık Ruteng Parkı, adadaki bütünlüğü bozulmamış dağ ve alçak dağ ormanlarını korumaktadır. Ormansızlaşmanın sıtma gibi bulaşıcı hastalıkların yayılması yoluyla kırsal ekonomiler ve geçim üzerindeki etkisini inceleyen araştırmacılar, ormanların korunması ile çocuklardaki sıtma vakalarının azalması arasında önemli istatistiksel bağlantılar bulmuştur. Araştırma, korunan alanın yakınında yaşayan topluluklarda, yakınlarında bozulmamış ormanlar bulunmayan topluluklara göre daha az sıtma ve dizanteri vakasına rastlandığını, çocukların sağlık sorunları nedeniyle okula devamsızlığının daha düşük olduğunu ve ürün kaybından kaynaklanan açlığın daha az olduğunu ortaya koymuştur⁴³⁴.

Korunan alanlar ayrıca, artan hastalık düzeyleriyle mücadeleye yardım etmek üzere geleneksel tıp için gereken yaşamsal kaynakları da sağlamaktadır. Örneğin Nepal'daki Langtang Milli Parkı'nda yürütülen bir araştırma, tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanıldığını ve nüfusun yaklaşık yüzde 90'ının geleneksel tıba güvendiğini tespit etmiştir⁴³⁵. Birçok doğal genetik kaynak da ilaç ticareti için malzeme sağlamaktadır⁴³⁶. Örneğin Andasibe Milli Parkı'ndan toplanan *Strychnopsis thouarsii* kabukları, Madagaskar'da geleneksel olarak sıtma tedavisinde kullanılmaktadır ve sıtmanın tedavisinde de deney koşullarında başarılı olduğu bulunmuştur⁴³⁷. 2000 yılında, 200'ün üzerinde şirket ve Birleşik Devletler hükümet kurumları, yağmur ormanı bitkilerinin tıbbi kapasitelerini araştırmış ve bitkisel ilaç sektörünün yılda 30 milyon Amerikan dolarından fazla getirisi olduğu tahminini yapmıştır⁴³⁸. 2008 yılındaki bir araştırma, korunan alanların hem geleneksel tıp hem de eczacılık sektörü için genetik malzeme kaynağı olduğuna dair düzinelerce vaka tespit etmiştir⁴³⁹. Daha genel olarak korunan alanlar, insan sağlığına yönelik yan faydalar ile beraber temiz su ya da afetlerin azaltımı gibi temel ekosistem hizmetlerini korumaya da yardım edebilir.



Kayan Metarang Milli Parkı, Endonezya © Alain Compost / WWF-Canon

ÇÖZÜMLER

Korunan alanlar sağlığa pek çok katkı sağlamaktadır, fakat özellikle iklim değişikliği ile ilgili olanlar şunlardır:

Böcek hastalık vektörlerini kontrol etmede doğal ekosistemlerin kullanımı: Orman habitatlarının korunması ile böcek kaynaklı hastalıkların azaltılması arasındaki bağlantıları kurmak için daha fazla araştırmaya acil ihtiyaç vardır. Bu araştırmaların, peyzaj ölçeğinde planlama ve restorasyon da dahil, alan düzeyinde müdahaleler için ek yönetim tavsiyelerine yön vermesi beklenmektedir.

Yeni ve mevcut ilaçlara malzeme sağlamak amacıyla genetik kaynakların korunması: Mevcut, yeni ve ortaya çıkmakta olan hastalıklarla savaşmada, yerel ve küresel sağlık ürünlerinin erişilebilir olmasını sağlamak amacıyla korunan alanların kullanımı.

Hastalık kontrolü için korunan alanları ekosistem hizmetlerine uyarlamak: Özellikle içilebilir su kaynaklarının tedariği, balık protein kaynaklarının sürdürülmesi ve sel zararlarının önlenmesi.

Korunan alanların biyoçeşitliliğin korunması ve ekosistem direncinin sürdürülmesindeki rolü

ANA MESAJLAR

Bu raporda özetlenen pek çok strateji (tahıl üretimi, ilaçlar, gıda vs.), iklim değişikliğini ele almada bir kaynak olarak biyoçeşitliliğin korunması üzerine dayanmaktadır. Pek çok tür, iklim değişikliği ve mevcut baskıların karışımından ötürü tehdit altındadır. Korunan alanlar, mevcut tehditleri yönetmede ve dolayısıyla genel baskıları azaltmada ve ayrıca biyoçeşitliliği tehdit eden iklim tehlikelerini azaltmaya yönelik aktif yönetim tedbirleri sağlamada yaşamsal bir rol oynayabilir. Esasen korunan alanlar, iklim değişikliğini ele almak için gereken bir dizi ekosistem hizmetini güvence altına almak amacıyla, kara/deniz peyzaj düzeyinde daha geniş ekosistem direncinin sürdürülmesi için kilit araçlar da sağlar. Korunan alanlar bu katkıyı, insan varlığının olduğu ve olmadığı yerlerde, bütünlüğü bozulmamış ya da parçalı ekosistemleri koruyarak ve türlerin yaşam döngüsü veya göç yapılarının belirli kısımlarına yoğunlaşarak yapar.



Yumuşak mercan, Papua Yeni Gine © Jürgen Freund / WWF-Canon

Korunan alanlar genelde, temel olarak biyoçeşitliliğin korunması amacıyla oluşturulmaktadır. Yönetilen karasal ve denizel peyzajlarda hayatta kalamayan türler ve ekolojik süreçler için eşsiz yararlar sağlar. Evrim için alan ve özellikle hızlı çevresel değişimler esnasında yaşamsal olan ileriki restorasyonlar için bir temel oluşturur⁴⁴⁴. “Sürdürülebilir şekilde yönetilen” ekosistemler bile doğal yenilenme, hassas türler⁴⁴⁵ ve bazı mikrohabitatlar (örn. ölü ağaçlar⁴⁴⁶) gibi anahtar ekosistem hizmetlerini veya türlerini sıklıkla ortadan kaldırmaktadır.

Korunan alanlar genellikle, bütün bir bölgede geriye kalan yegane doğal ya da yarı doğal alanlardır ve önemli bir miktardaki tür buradan başka yerde görülmez⁴⁴⁷. Yeni araçlar ve yaklaşımlar, alanların seçilme^{448,449} ve yönetilme^{450,451} hassasiyetini artırmıştır ve bunların rolü CBD de dahil ulusal ve küresel politikalarca kabul edilmektedir⁴⁵².

Koruma biyologları arasında, daha büyük çeşitliliğin aynı zamanda ekosistemlerde daha büyük direnç sağladığına dair artan bir kanı⁴⁵³ ve yüksek karbona sahip ekosistemlerin aynı zamanda yüksek biyoçeşitliliğe sahip olduğu yönünde bir kabul⁴⁵⁴ bulunmaktadır. Direnç, bir ekosistemin işlevlerini (biyolojik, kimyasal ve fiziksel) bozulma karşısında sürdürme yeteneğine işaret eder. İklim karşı dirençli bir ekosistem, işlev ve ekosistem hizmetlerini iklim değişikliği karşısında sürdürecektir. Ekosistem temelli uyum, yeni iklim koşulları altında ekosistemlerin direncini sürdürmek için önlemler gerektirir, böylece temel hizmetler sağlanmaya devam edebilir.

Ancak, direncin bütün bilimsel yönleri net değildir. Bilim insanları, kısmen ilgili karmaşık biyolojik ve fiziksel geri besleme döngüleri nedeniyle farklı iklim değişikliği senaryolarının ekosistem işlevi üzerindeki etkisini hâlâ tam olarak anlamış değildir. Dahası, direnci sürdürmek için ekosistemlerin nasıl yönetileceğine dair önemli ölçüde belirsizlik bulunmaktadır. Bilim insanları, ekosistemler üzerindeki iklim ile ilişkili olmayan baskı unsurlarının (tersi durumda ekosistem bozulmasına yol açabilen) giderilmesinin, çoğu ekosistemi iklim değişikliği koşulları altında daha dirençli kılmaya hizmet edeceğine inanmaktadır. Buna ilişkin birçok örnek önceki bölümlerde ayrıntılı olarak verilmiştir. Ekosistem direncini sürdürmek için ekosistemlerin uyarlanabilir şekilde nasıl yönetileceği konusunda iki düşünce ekolü daha vardır. Bunlardan biri, sistemin içsel bağlılığını ve dayanıklılığını artırmak suretiyle, ekosistemdeki tür zenginliğinin ekosistem direncini artırdığını varsayar (tutarlılık-çeşitlilik olarak bilinen varsayım). İkinci bir ekol ise esas rolü oynayanın tek başına tür zenginliği değil işlevsel çeşitlilik olduğunu ileri sürer. Bu görüş aslında, alan yöneticilerinin ekosistemleri işlevleri için yönetmesi gerektiğini ve biyolojik işlevleri sürdüren türlerin (tohum dağıtıcılar gibi) ise yönetsel müdahalelerin hedefi olması gerektiğini savunmaktadır. Bu aşamada, ihtiyat ilkesi kritik hizmetler sağlayan ekosistemlere yönelik mevcut (iklim ile ilişkili olmayan) baskı unsurlarının azaltılmasını destekleyebilir ve iklim değişikliğinin etkilerini önlemede tampon görevi görebilir.

Buna ek olarak, işlevsel çeşitliliği sürdürmek için hayata geçirilmesi gereken yönetim stratejilerine ilişkin belirsizlikler göz önüne alındığında; ekosistemlerdeki tür zenginliğini koruma önlemleri, ilgili diğer pratik ve etik meselelerin yanı sıra ekosistem direnci yönünden teminat altındadır.

İklim değişikliği biyoçeşitliliği baskı altına sokmaktadır. Dolayısıyla, biyoçeşitliliğin korunması için temel araç ve ekosistem direncini geliştirmek için bir mekanizma rolü olan korunan alanlara yeni sorunlar yaratır. Örneğin Uluslararası Doğayı Koruma Birliği'nin (IUCN) Türleri Yaşatma Komisyonu, türleri iklim değişikliğine karşı bilhassa duyarlı kılan özelliklerini tanımlamıştır: Özelleşmiş habitat gereksinimleri; dar çevresel toleranslar; bozulması muhtemel belirli çevresel dürtülere bağımlılık; kesintiye uğraması muhtemel türler arası etkileşimlere bağımlılık; ve dağılım için düşük yetenek ya da kısıtlı fırsatlar⁴⁵⁵.

Korunan alanların rolü

Korunan alanların, biyoçeşitliliği koruma ve ekosistem direncini sürdürmedeki kilit rolleri aşağıda özetlenmiştir:

- **Ekosistemlerin sürdürülebilir yönetimi ve işlevsel çeşitliliğin korunması bağlamında korunan alanların yönetilmesi:** Korunan alanlar genellikle, biyoçeşitliliği tek başına muhafaza edemez ancak; ortak yönetime sahip daha geniş karasal veya denizel peyzajlara bütünlüklük olmaları gereklidir. Bununla birlikte, bu tür stratejilerin esas çekirdeği ve iklim değişikliğinin belirsizliklerini ele almanın temel bir aracı olmaya devam ederler.
- **Geniş, bütünlüğe sahip ekosistemlerin korunması:** Ekosistemin yapısını ve çeşitliliğini sürdüren bir ölçekte, zaman içinde hayatta kalmaya yetecek büyüklükte tür popülasyonları ile birlikte korunması⁴⁵⁶. Böyle alanlar hem bilinen türleri hem de bilim tarafından henüz tanımlanmamış türleri korumaktadır⁴⁵⁷. Ekolojik süreçler türler ve habitatlar kadar önem taşıyabilir. Sınır ötesi korunan alanlar burada kilit bir rol oynayabilir. Bütünlüğe sahip geniş ekosistemlerin korunması, iklim değişikliğinin habitat koşullarını azaltacağı alanlarda türlerin popülasyonlarını sürdürmek için önemli bir önlem olabilir. Örneğin Afrika'nın belli bölgelerindeki suya bağımlı antilop ve diğer büyük hayvanların su sıkıntısı çekmesi olasıdır ve geniş kurak mevsim otlaklarına ihtiyaç duyabilirler. Bunun sağlanamaması, ekonomik önem taşıyanlar da dahil (örneğin turizm endüstrisi için önemli olan türler) yaban hayatı popülasyonlarının çöküşüne yol açabilir.
- **Ekosistemlerin tehlike altındaki parçalarının korunması:** Bozulma ve ekosistem kaybının zaten yaygın olduğu durumlarda ve diğer türlü yönetilen karasal ve denizel peyzajların anahtar özelliklerinin risk altında olduğu yerlerde yararlıdır. Burada korunan alanlar, müdahalenin bir unsuru olarak dirençli ekosistemleri sürdürmek için daha geniş çabalara temel esaslar sağlar⁴⁵⁸. İşlevlerin ve yapısal çeşitliliğin korunması yoluyla direncin geliştirilmesi olasıdır.

- **Doğal ekosistemlerin insan müdahalesi olmadan korunması:** İnsan etkilerinin uzun geçmişine rağmen bazı türler, habitatlar ve ekosistemler hâlâ son derece kırılgandır: Örn. çignenme nedeniyle zarar görmüş bitki türleri^{459,460}, kolayca rahatsız edilebilen sosyal yapılara sahip hayvanlar⁴⁶¹, yeni ortaya çıkan hastalıklara duyarlı⁴⁶² ya da aşırı toplamaya maruz kalan⁴⁶³ türler. Mutlak koruma alanları müdahalelere karşı bir tampon işlevi görür. Diğer tehditleri azaltarak, hassas türlerin iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmasını sağlamada kritik önemde olabilir.
- **Türlerin ya da habitatların özelleşmiş ihtiyaçlarına uyarlanan yönetimle korunması:** Ekosistem değişikliğinin köklü olduğu yerlerde (istilacı türlerden kaynaklananlar dahil) korunan alanlar açık şekilde belirli bir türü ya da ekosistem işlevi türünü korumak ve gerekirse onarmak için uyarlanmış yönetim eylemlerine ihtiyaç duyabilir. Yönetim kararları temel olarak koruma ihtiyaçları doğrultusunda yönetilmektedir. Bu tür müdahaleler, yangın, kuraklık, yeni yabancı istilacı türlerin yayılması ve iklim değişikliğinin diğer risk ve belirtileri tarafından tehdit edilen habitatların yönetilmesinde özellikle önemli olabilir.
- **Sınırlı dağılıma sahip ve endemik türlerin korunması:** Korunan alanlar, çok nadir ya da dar yayılışlı olan bazı türlerin popülasyonunun tümünü ya da büyük bir kısmını koruma altına almayı garanti eder. Tahmin edilen düzeylerdeki iklim değişikliği, yaban hayatının kitlesel olarak yok olması riskini doğururken, hassas türler üzerindeki diğer insan kaynaklı baskılayıcıların ortadan kaldırılmasıyla korunan alanlar, baskıların birleşik etkisini azaltarak soyun tükenme riskini düşürür.
- **Türlerin yaşam döngüsünün belirli safhalarının korunması:** Bir tür ya da grubun yaşam döngüsünün belirli dönemlerini korumak amacıyla belirli dönemlerde veya bir tür esnek bölgelemeyle korunan alanlar oluşturulabilir. Bu, iklim değişikliğine karşı hassas türler üzerindeki mevcut baskıları düşürmek için önemli bir tedbir olabilir. En yaygın örnekler, genellikle deniz ya da tatlısu balıklarının üreme alanlarını korumak amacıyla Pasifik'teki gibi geleneksel uygulamalar üzerine şekillenen geçici bölgelemedir⁴⁶⁴.
- **Göçmen türler için habitat parçalarının korunması:** Göçmen türler, yüzlerce ya da binlerce kilometrelik rotaları boyunca uygun habitat ihtiyaçlarını karşılamak için belirli zorluklarla karşılaşır. Korunan alanlar kuşlar, balıklar ve memelilerin göç yollarını koruyabilir. Beyaz boyunlu turna ve diğer göçmen kuşlar için gıda temini⁴⁶⁵, yumurtlayan somonların olduğu nehirlerde balıkçılık kısıtlamaları⁴⁶⁶ veya göçmen kuşlar için Amerika'daki Batı Yarımküre Kıyı Kuşları Rezerv Ağı gibi "adım taşları"⁴⁶⁷ örnekleri verilebilir. Çoğu göçmen tür; balıkçılık, besin döngüsü ve turizm gibi ekonomik fayda sağlamaktadır ve bunun gibi ekosistem faydalarının iklim değişikliği nedeniyle daha fazla zayıflama olasılığı bulunmaktadır.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Mercan resiflerinin korunması yoluyla geliştirilen balık yataklarının sağlığı, Doğu Afrika'daki mercanları ve geçim yollarını koruyarak ikili faydalar sağlayabilir.

Deniz koruma alanları, tükenen balık stoklarının yeniden oluşturularak mercan resiflerinin sağlığını desteklemesi ve ayrıca yakınında faaliyet gösteren balıkçıların gelirlerini artırması sayesinde iki yönlü fayda sağlamaktadır. Resifler, alglerle beslenen ve ekosistemi dengede tutmaya yardımcı olan otçul balık türlerinin varlığıyla iklim değişikliğinin etkilerine daha iyi dayanabilir. Otçullar ve mercanların etkileşimleri ile ilgili incelemeler, otçulların yokluğunda mercanların yükselen sıcaklıklardan kaynaklanan beyazlaşma olaylarına daha duyarlı olduğunu öne sürmektedir⁴⁶⁸. Su ortamında otçullar ortadan kalktığında, resifler iklim değişikliğinin zararlı etkilerine daha açık hale gelmekte ve balıklar için yavru yetiştirme yeri olarak yaşamsal ekosistem işlevlerini daha az desteklemektedirler.

Kenya kıyılarının açıklarında bulunan dört deniz milli parkındaki mercan resifi balıkları ve diğer otçullara dair neredeyse kesintisiz 37 yıllık verisi olan bir araştırma, mercan resiflerinin yönetimine dair, bilim insanlarına değerli bilgiler vermiştir⁴⁶⁹. WCS'nin araştırmacıları yerel topluluklar ile çalışarak, bu bulguları yönetim uygulamalarında değişiklik tavsiyelerinde kullanmıştır.

Bazı kilit alanları balıkçılığa kapatmak ve özellikle zarar verici olan belirli balıkçılık donanımlarını kısıtlamak, artan deniz sıcaklıklarının etkilerine karşı deniz sistemleri içinde yüksek direnç geliştirilmesine yardım eder. Bir grup bilim insanının yürüttüğü yeni bir çalışma, endüstriyel ülkeler olan Yeni Zelanda ve İzlanda'da olduğu gibi Kenya'nın da, küresel balık stokları sağlığını kayda değer şekilde geliştiren bir balıkçı ulus olduğunu ortaya çıkarmıştır⁴⁷⁰.

Bunun yanı sıra WCS'nin araştırmacıları, yakın zamanlarda balıkçı toplumlarda ekonomik gelişmeler ile ilişkili yeni veriler elde etmiştir. Bu ekonomik faydanın sebebi yalnızca balık stoklarının genel olarak korunan alanların yanındaki balıkçılığı geliştirmesi değil, aynı zamanda daha değerli balık gruplarının daha çabuk yenilenmesi ve daha da yaygınlaşması sonucu hasadı artırmasıdır. Bunun toplam etkisi; kısıtlanmış donanım ve ava kapalı sahalarda kişi başı gelirin hiçbir kısıtlamanın olmadığı sahalara oranla sırasıyla yüzde 41 ve yüzde 135 daha yüksek oluşudur⁴⁷¹.

Kaynak: WCS

Bölüm 4

Korunan alanları iklim değişikliğiyle mücadelede kullanma fırsatları

Bu bölüm, önceki sayfalarda toplanan kanıtları gözden geçirerek korunan alan sistemlerinin iklim değişikliği karşısında azaltım ve uyum mücadelesindeki rollerini sürdürme ve artırma fırsatlarına değinmektedir:

- Korunan alan sistemi içindeki toplam yüzölçümün artırılması
- Korunan alanları arazi kullanım dokusu içinde bütünleştiren peyzaj yönetim yaklaşımları yoluyla ve topluluk temelli yaklaşımlarla yerel uyum stratejilerinin bir parçası olarak mevcut korunan alanların genişletilmesi
- Mevcut korunan alan sistemlerinde koruma düzeyini yükselterek, tehditlere etkili şekilde cevap verilmesini ve karbon depolanmasını garanti altına almak
- Korunan alanların yönetiminin geliştirilmesi ve uyumlaştırılması
- Yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar ve özel rezervler de olacak şekilde farklı korunan alan yönetim modellerinin teşvik edilmesi
- Biyoçeşitliliğin korunması ve diğer hedeflerin yanı sıra, korunan alan yönetiminin doğrudan iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma odaklanması

Bu stratejiler ayrıca, korunan alanlar ancak ulusal ve yerel iklim değişikliği uyum ve azaltım strateji ve eylem planlarının içine dahil edildiğinde etkili olabilir. Bu çabalar, diğer mahalli ve sektörel uyum ve azaltım eylemleri ile bütünleştirildiği takdirde etkili olacaktır. Bu planların kapasite artırımı ve yeterli finansmana ihtiyacı olacaktır: Bu nedenden ötürü bu bölüm aynı zamanda, korunan alanların finansmanına ilişkin mevcut durumu kısaca gözden geçirmekte ve özellikle uyum ve azaltıma finansman sağlamak için fonların ve pazara dayalı mekanizmaların olası kullanımına değinmektedir.

Korunan alan sistemini genişletme ve daha kapsamlı koruma stratejileri ile ulusal ve yerel iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum planları ile bütünleştirme fırsatları

ANA MESAJLAR

Korunan alanların iklim değişikliği müdahale stratejilerindeki rolü altı yolla artırılabilir: (1) Korunan alanın büyüklüğü ve kapsamını artırarak; (2) karasal/ denizel peyzaj yaklaşımları yoluyla korunan alanların işlevlerini genişleterek; (3) farklı korunan alan yönetim modellerini teşvik ederek; (4) korunan alanlarda yönetim etkililiğini artırarak; (5) korunan alanlar dahilindeki koruma düzeyini yükselterek; (6) bazı yönetim etkinliklerine, özellikle iklim müdahalelerine odaklanarak. Ayrıca korunan alan sistemlerinin, ekosistem temelli uyuma katkısını azamiye çıkarmak için özel planlama gereksinimlerine ihtiyaç olacaktır.

Korunan alan sistemleri, doğal ekosistemlerin azaltım ve uyum işlevlerini sürdürme ve yükseltmenin etkili yoludur. Korunan alan sistemini güçlendirmek, genişletmek ve geliştirmek; özellikle ormansızlaşmayı ve büyük karbon depolarına sahip diğer ekosistemlerin kaybını azaltmaya yönelik olarak önerilen azaltım stratejilerinin çoğu hedefini karşılayacak, iklim değişikliğine yönelik mantıklı bir müdahaledir. Bu süreci hızlandırmak için yasal ve politik girişimler ve araçlar mevcuttur, öyle ki bu müdahaleleri uygulamak için gereken ön adımların birçoğu çoktan atılmıştır.

İklim değişikliği müdahale stratejilerini desteklemede, korunan alan sistemlerinin rolünü güçlendirmek için altı seçenek bulunmaktadır (bunların her birisi ilerleyen sayfalarda daha detaylı olarak tartışılmaktadır):

Daha büyük ve daha fazla korunan alan ve tampon bölge: Özellikle büyük miktarda karbonun depolandığı ve/veya yakalandığı ve koruma olmadığı durumda yok olma ihtimalinin olduğu yerlerde ya da - tropikal ormanlar, turbalıklar, mangrovlar, tatlısu ve kıyı bataklıkları ve deniz çayırı yatakları gibi ve deniz ekosistemleri de olmak üzere- önemli ekosistem hizmetlerinin tehdit altında olduğu yerlerde ekosistem direncinin güçlendirilmesi.

Korunan alanların karasal/denizel peyzajlar dahilinde birbirine bağlanması: Korunan alanların ya da içine giren suların dışındaki ekosistemlerin yönetiminin dahil edilmesi. Karasal/denizel peyzaj ölçeğinde, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı direncini ve belli bir statüde koruma altında olan habitat miktarını artırmak amacıyla bağlantıları kurmada öneme sahip olan tampon bölgeleri, biyolojik koridorları ve ekolojik adım taşlarını⁴⁷² içerebilir.

Bu tür önlemlerin, bir peyzaj düzeyinde arazi kullanım planı ve yönetim sistemi çerçevesinde ele alınması gerekir.

Her tür korunan alan yönetim tipinin tanınması ve uygulanması: Toplulukların iklim müdahale stratejilerinin bir parçası olarak, özellikle yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar ile özel korunan alanlar olmak üzere, korunan alanların ilan ve yönetimine daha fazla ilgi grubunun katılımının teşvik edilmesi.

Korunan alanlarda yönetimin iyileştirilmesi: Korunan alanlar içindeki ekosistemler ile sağladığı hizmetlerin kaçak ağaç kesimi ve arazi dönüşümü, kaçak avlanma, istilacı türler ve kötü yangın yönetiminden kaynaklı etkiler gibi yasadışı kullanım ve uygun olmayan yönetim nedeniyle bozulması veya kaybolmasının önlenmesi.

Korunan alanlar dahilinde koruma düzeyinin artırılması: Yüksek karbon değerleri olan belirgin özelliklere hedeflenen koruma ve yönetimi sağlamak; örneğin, doğal yaşlı ormanların korunması, arazi bozulması ya da turbalıkların kurumasının önlenmesi ve bozulan ekosistemlerin onarılması.

Yönetimin bir kısmının özel olarak azaltım ve uyum ihtiyaçlarına odaklanması: Yönetim planlarının, alan seçim araçlarının ve yönetim yaklaşımlarının gerektiği şekilde değiştirilmesini kapsar.

1. Daha büyük ve daha fazla korunan alan
Korunan alanların, özellikle de korunan büyük alanların sayısının artırılması, ekosistem bütünlüğünü korumak ve ekosistem direncini iklim değişikliği koşulları altında en üst

Korunan alanların genişletilmesi için uygun alanları tespit etmenin bir yolu olarak boşluk analizi

CBD *Korunan Alanlar İş Programı* (PoWPA) zamana bağlı hedefleri olan çoklu amaçlara sahiptir. Genel amaç ekolojik temsiliyete sahip korunan alan ağlarını tamamlamaktır. Yerli toplumlar, yerel topluluklar ve ilgili paydaşların tam ve etkin katılımıyla, korunan alan sistemlerine dair bir boşluk analizinin tamamlanmasına başlamak üzere taraflar yönlendirilmiştir (PoWPA'nın 1.1.4 ve 1.1.5 numaralı etkinlikleri⁴⁷⁷). Ulusal korunan alan boşluk analizi sürecinde gereken yöntemin detayları, araçlar ve örnek çalışmaların bilgilerini kapsayan detaylar mevcuttur⁴⁷⁸. Buna uygun olarak birkaç Taraf Ülke, kendi korunan alan sistemlerine dair boşluk analizlerini tamamlamıştır. Şu anda UNDP GEF, 20 ülkede daha süregelen boşluk analizlerini desteklemektedir (bkz. Tablo 9). Çoğu yüksek karbon depolarına sahip olan ve hâlihazırda koruma altında olmayan bu biyomların belirli kısımları, REDD kapsamında ya da iklim değişikliği ile mücadelede ülkelerin bireysel çabalarının bir parçası olarak doğal karbon depolarını teminat altına almak amacıyla korunma potansiyeline sahiptir.

CBD boşluk analizi, koruma ihtiyacı olan karbon açısından zengin doğal ekosistemlerin tanımlanması için haritalama verisi ve araçları sağlayabilir. Birçok pilot ülke, Orman Karbonu Ortaklık Fonu (FCPF) ve/veya Birleşmiş Milletler REDD programı içindedir. Kendi ulusal boşluk analizleri yoluyla ülkeler, korunan alan sistemlerini genişletmek ya da geliştirmek için yüksek öncelikli alanlarını belirlemiştir. Kendi korunan alanlarının boşluk analizlerini tamamlamış ya da yürütmekte olan ülkelerde teknoloji ve kapasite mevcuttur. Yüksek öncelikli bölgeler, ekosistem özelliklerini de içeren çoklu coğrafi bilgi sistemleri (CBS) veri katmanlarının dikkatli analizine dayalı bir koruma önerir.

İlgili paydaşlar analize dahil edilmiştir. Belirlenen alanlar yüksek biyoçeşitlilik değeri taşımakta ve ekosistem hizmetlerinin tedariki yoluyla etraflarındaki nüfusların geçimi için önemlidir⁴⁷⁹.

Kaynak: CBD

düzeğe çıkarmak için önemli olacaktır⁴⁷³. Korunan alanların toplam ölçüsü; tek tek korunan alanların sınırlarının genişletilmesi ile ulusal ve bölgesel sınırların ötesindekiler de dahil olmak üzere farklı korunan alanların birbirine bağlanmasıyla ele alınabilir. Bu alanların içinde veya yakınında yaşayan yerel toplulukların ihtiyaçlarının ele alınması ve onlar için geçim fırsatlarının ve diğer yararların sağlanması için uygun sosyal teminatlar gereklidir.

Pek çok hükümet halen daha, CBD PoWPA'da verilen taahhütler doğrultusunda korunan alan sistemlerini genişletmekte ve güçlendirmektedir⁴⁷⁴. Bunun temel amacı ekolojik temsiliyete sahip, iyi yönetilen korunan alan ağlarının tamamlanmasıdır. PoWPA herkesçe kabul edilmiş eylemlere, zaman çizelgesine ve politik

desteğe sahiptir. Bu program birçok ülkede, yeni korunan alanları tanımlayıp ilan etmek için somut eylemlerle sonuçlanmıştır⁴⁷⁵. Korunan alanların alanı ve yerine ilişkin veriler sürekli artmaktadır⁴⁷⁶. Bu durum, iklim değişikliğine uyumu ele almayı hedefleyen ek koruma için bir politik çerçeve sağlayabilir. CBD, ulusal korunan alan sistemlerine eklenmesi gerektiği düşünülen alanları tanımlamaya yardım etmek üzere, kara ve sulardaki en uygun alanların tespitine yardım eden bir boşluk analizi yöntemi de dahil bir dizi araç sağlamaktadır (kutuya bakınız). Çoğu korunan alan kurumu, iklim modellemesini bütünlüştürmek ve sistematik koruma planlarının sağlamlığını artırmak için boşluk analizi yöntemlerini iklim değişikliğinin etkilerine uyarlamaktadır.

Boşluk analizi bu konulara dair tek bilgi kaynağı değildir; küresel ölçekte yürütülen (ekolojik bölgeler⁴⁸⁰ ve önemli doğa alanları⁴⁸¹ gibi) ve ulusal girişimler de dahil diğer önceliklendirme uygulamaları da, alan seçimi için değerli veriler sağlar.

2. Karasal/denizel peyzajlar dahilinde korunan alanların birbirine bağlanması ve korunan alanlar arasındaki bağlantıları artırmak

Korunan alanlar izole halde bulunmazlar ve daha geniş bir karasal ya da denizel peyzajın bir parçası olarak işlev görürler. Kurulmaları ve yönetimlerine dair meselelerin karmaşıklığı göz önüne alındığında, koruma altındaki arazilerin oranı yerel koşullara göre esnek kalmalıdır. Bu yüzden belirli yerler ve durumlara uygun olan peyzaj yaklaşımı olarak bilinen yaklaşımda; koruma, yönetim ve ayrıca restorasyonunun da bir karışımı bulunmalıdır. Geçim ile ilgili konular, mevcut politikalar, kurumlar ve çıkarlar göz önüne alındığında, hem ulusal hem yerel ölçeklerde müdahalelere ihtiyaç duyulmaktadır. Peyzaj yaklaşımının genel ilkesi; biyoçeşitlilik ile ekolojik, ekonomik ve sosyal faydalar sağlayan ve zarar verici değişikliklere direnen; koruma, yönetim ve restorasyonun dengeli bir mozağını oluşturmaktır⁴⁸². Burada değinilen ikiz kavramlar; direncin artırılması bakışıyla ekolojik bağlantının artırılması⁴⁸³ ile daha geniş ölçekli koruma hedeflerine katkı sağlayabilen diğer yönetim sistemleri hakkında yapıcı düşünülmesidir⁴⁸⁴. Bu yaklaşım, bir kez elde edildiğinde sonsuza kadar statik kalacak tek bir "ideal" mozaik olduğunu ifade etmemektedir. Ancak daha ziyade, uygulandığında karasal ya da denizel bir peyzajı, çevresel değişikliklere dirençli kılmaya yardım edebilen bir dizi muhtemel mozaik bulunduğunu söylemektedir. Fiilen ya da potansiyel olarak herhangi bir "koruma vizyonu", çekişen diğer vizyonların (ekonomik gelişme, sürdürülebilir kalkınma, kültürel değerler) ve planlanmış ya da planlanmamış sosyal ve politik çalkantıların yanında var olacaktır. Bu yüzden uyarlanabilir yönetim, bir peyzaj yaklaşımını uygulamak için gereken zaman dilimi içinde vazgeçilmez olacaktır. Başarılı geniş ölçekli koruma programları bu sebeple; hükümetler, özel sektör ve yerel topluluklar ile ortaklıklar kurmuştur. Peyzaj yaklaşımının bir parçası olarak, korunan doğal alanlar arasında koridorlar oluşturma fırsatları, örneğin yaban hayatı için göç yolları açmak gibi, sağlanan ekosistem hizmetlerinin devamlılığına büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

Tablo 9: Halen boşluk analizlerini ve REDD gibi arazi kullanım ve orman temelli azaltım tedbirlerinin uygulanması potansiyeline sahip, karbon açısından zengin biyomları değerlendiren ülkeler

Biyom	Halen boşluk analizlerini uygulayan ülkeler
Taşkın çayırları ve savanlar	Dominik Cumhuriyeti
Ilıman iğne yapraklı ormanlar	Moğolistan
Dağ çayırları ve fundalıklar	Afganistan, Moğolistan, Papua Yeni Gine
Mangrovlar	Dominik Cumhuriyeti, Panama, Papua Yeni Gine, Samoa, Nikaragua
Tropikal ve subtropikal nemli geniş yapraklı ormanlar	Afganistan, Antigua ve Barbuda, Maldivler, Mikronezya, Dominik Cumhuriyeti, Panama, Papua Yeni Gine, Samoa, Solomon Adaları, Fiji, Komor
Tropikal ve subtropikal çayırlar, savanlar ve fundalıklar	Papua Yeni Gine, Moritanya
Çöller ve kuru fundalıklar	Afganistan, Antigua ve Barbuda, Ermenistan, Cibuti, Moğolistan, Moritanya
Ilıman geniş yapraklı ve karışık ormanlar	Arnavutluk, Ermenistan, Bosna-Hersek
Boreal orman ve tayga	Moğolistan
Tropikal ve subtropikal kurak geniş yapraklı ormanlar	Antigua ve Barbuda, Dominik Cumhuriyeti, Panama, Doğu Timor
Akdeniz ormanları, ağaçlık ve fundalıklar	Arnavutluk, Bosna-Hersek
Tropikal ve subtropikal iğne yapraklı ormanlar	Dominik Cumhuriyeti, Nikaragua
Ilıman çayırlar, savanlar ve fundalıklar	Afganistan, Ermenistan, Moğolistan
Deniz biyomları (kıyı sığılıkları)	Arnavutluk, Antigua ve Barbuda, Cibuti, Dominik Cumhuriyeti, Maldivler, Mikronezya, Panama, Papua Yeni Gine, Samoa, Solomon Adaları, Fiji, Nikaragua

Bu tür herhangi bir yaklaşım, tarım, ormancılık, balıkçılık ve madencilik gibi ekonomik sektörler tarafından işletilen üretim uygulamalarını yeniden düzenlemeye ve ekosistem bütünlüğüne yönelik bunlardan kaynaklanan tehditleri azaltmaya çalışan peyzaj düzeyinde bir arazi kullanım sistemi ile içiçe geçmiş durumda olacaktır.

3. Her tür korunan alan yönetim tipinin tanınması ve uygulanması

Korunan alanların yüzölçümünün, devletler tarafından çok fazla genişletilmesini beklemek, sınırlı ve muhtemelen başarılamayacak bir hedeftir. Yeni korunan alan girişimleri, özellikle doğal ve yarı doğal ekosistemlerde yaşayan yerel toplulukları ve yerli halkları ile ayrıca, koruma ve iklime müdahale değerleri açısından toprak ve suyun yönetimine katkı vermek isteyen, işin ehli özel bireyler, ortaklıklar ve şirketleri de içeren çok daha geniş bir ilgi grubu dahil olursa daha etkili olur. Hükümetler bu ihtiyacı kabul etmektedirler: Örneğin *Avustralya'da yeni yayımlanan Avustralya'nın Biyoçeşitliliği ve İklim Değişikliği*⁴⁸⁵ adlı rapor, yeni yönetim yaklaşımları ihtiyacını vurguluyor. Özellikle hükümetlerin, yerli halklar ve topluluklarca korunan alanların uzun süreli varlığını kabul etmesi gereklidir. Bu, söz konusu toplulukların haklarına ve kültürlerine saygı duyarken aynı zamanda yüzyıllar içinde geliştirilmiş geleneksel yaklaşımları, uyum ile birleştirmek suretiyle katkı sağlar.

Bu ayrıca, korunan alanın açık tanımının dışında kalabilecek, ancak yine de geçerli iklim müdahale stratejilerine katkıda bulunacak yeni koruma kavramlarını kabul etme anlamına gelmektedir⁴⁸⁶. Bu sıklıkla; korumanın kesin biçimlerinin çoğu diğer ilgi grubu ile müzakere edilmesi, farklı yönetim modellerinin kabul edilmesi, risk alınması ve diğer insanların önceliklerini planlama süreçlerine dahil edilmesi anlamına gelir. İklim değişikliği giderek gerçekleştiğinde, yerel topluluklar giderek daha fazla üstünlük almakta ve doğal ekosistemlerin önemini bazen hükümetten daha hızlı kabul etmektedirler. Örneğin Dünya Kaynakları Enstitüsü tarafından toplanan bazı "tabandan gelen" müdahaleler şunları içermektedir: Rio de Janeiro'nun yamaçlarındaki varoşların, sellerden kaynaklanan toprak kaymalarıyla mücadele etmek için bölgenin katılımcı şekilde yeniden ormanlaştırılması, Moğolistan'da kırsal ağların eski haline getirilmesi ve Tanzanya'daki geleneksel duvarların yenilenmesinin teşvik edilmesi⁴⁸⁷.

4. Korunan alanlarda yönetimin iyileştirilmesi

Korunan alanlar genelde bir dizi paralel baskı ve tehdit (ya da "değişim etmeni") ile karşı karşıyadır. Dolayısıyla, peyzaj ölçeğindeki yaklaşımlarda bu meselelere de ilgi gösterilmelidir. Baskılar bir kez tanımlanıp değerlendirildiğinde, hem ana tehditlere (kaçak avcılık, arazi gaspı, orman yangınları, yasadışı ağaç kesimi, iklim değişikliği ve arazi dönüşümü gibi) yönelik stratejilerin

oluşturulması önemlidir, hem de zayıf yönetim, fakirlik, yanlış teşvikler, ticari engeller ve yatırım akışı gibi altta yatan sebepler ele alınmalıdır. Bir peyzaj yaklaşımının diğer unsurlarında olduğu gibi tehditleri ele almak için stratejik müdahaleler; alan temelli eylemlerden başlayarak peyzaj, ulusal ve ekolojik bölge ile uluslararası düzeye kadar uzanacaktır. Mümkün olduğu durumlarda belirli baskıları karşılama çabaları, topluluğun orman yönetimine katılımının artırılması gibi ortaklar ile çalışma fırsatlarından en iyi şekilde yararlanmalıdır.

Azaltım ve uyum çerçevesinden bakıldığında, korunan alanlarda ekosistemlerin koruma etkinliğinin artırılması yeni korunan alanların oluşturulması kadar etkili olabilir. Korunan alan yönetim etkinliğini anlama yaklaşımları oldukça gelişmiştir⁴⁸⁸ ve değerlendirme araçları da yaygın şekilde uygulanmaktadır⁴⁸⁹. Bunların bazıları, iklim uyum stratejilerinde kullanılan korunan alan ihtiyaçlarını karşılamada uyarlamaya gereksinim duyabilir, örneğin ekosistem hizmetlerinin uyuma olan faydalarını hesaplamak gibi. Korunan alan yönetim etkinliğini değerlendirmek ve ilerletmek, bu gelişmeye önemli oranda hız veren CBD PoWPA'daki bir dizi ölçülebilir hedefin kapsamındadır. Ancak, belirli ekosistemleri sürdürme ve sağladıkları hizmet değerini artırmak bakımından, iklim değişikliğinin korumayı nasıl etkileyeceğine dair yöneticiler için yeterli tavsiyeler yoktur.

Özellikle iklim değişikliğinin ışığı altında, değerli ekosistem hizmetleri kapsamında etkin yönetim amacıyla park yöneticilerinin, bu faydalara dair düzenli değerlendirmeyi tam olarak katılımcı bir biçimde yürütmesi gerekecektir.

5. Karbon depoları için korunan alanlarda koruma düzeyinin artırılması

Kimi durumlarda korunan alanda depolanan karbon için korumayı en üst düzeye çıkarmak için ek adımlar savunulabilir. Bu durum, doğal habitatlar için daha sıkı koruma sağlamak amacıyla yönetim amaçlarının değiştirilmesini içerebilir: Örneğin daha önce sınırları dahilinde belli oranda kullanıma izin verilmiş olan korunan alanlarda, mutlak koruma alanlarının ayrılması (bir diğer deyişle IUCN V. ya da VI. sınıfındaki bir korunan alandan Ia, Ib, ya da II sınıfına yakın bir alana kaydırma) gibi. Diğer örneklerdeki uygulamalar, bitki örtüsünün yenilenmesine ya da yangın yönetimi veya su akışındaki yapısal değişikliklere odaklanabilir. Mevcut korunan alanların yönetimini iyileştirmek de tutum potansiyeli açısından önemlidir.

Genel olarak karbonun depolanması ve tutumu sadece bireysel alanlar yerine, peyzaj ölçeğinde ölçülmeli ve planlanmalıdır. Özellikle yangına karşı hassas ekosistemlerde olmak üzere bazı takas sistemlerine maruz kalacaktır. Örneğin yanıcı madde birikimini azaltmak için kontrollü yakma bir miktar karbonu serbest bırakır, ancak gelecekteki daha yıkıcı kayıpları önleyebilir. İklim değişikliğinin kendisinin ekosistem işlevleri üzerindeki muhtemel etkilerinin yaptığı gibi, doğal bozulma desenleri, tutulmayı artırma çabalarında hesaba alınmalıdır.

6. Yönetimin bir kısmının özel olarak azaltım ve uyum ihtiyaçlarına odaklanması

Yukarıda tanımlanan yönetim etkinliği ve planlama

ÖRNEK ÇALIŞMA

Rusya Federasyonu'ndaki Komi Cumhuriyeti'nde 1,63 milyon hektarlık bakir tayga ormanı ve turbalık toprağın UNDP GEF ile korunması, 2010 ila 2020 arasında sera gazı emisyonlarında 1,75 milyon ton CO₂'ye eşdeğer bir indirim sağlayacaktır.

Dünyanın elde kalan bakir ormanlarının dörtte biri Rusya'dadır. Komi Cumhuriyeti'nin yüksek biyoçeşitliliğe sahip boreal ormanları, nesli tükenmek üzere olan türlerin ve uluslararası öneme sahip habitatların yuvasıdır. Bu alanlar, WWF Küresel 200 listesindeki ekolojik bölgeler arasında ve UNESCO'nun Dünya Mirası Alanları listesi içindedir. Komi Hükümeti yüzde 14,6'lık bir korunan alan yüzölçümü hedefini gerçekleştirmeyi taahhüt etmektedir. Bu taahhüt doğrultusunda GEF desteğiyle UNDP, Cumhuriyet'teki 1,63 milyon hektarlık bakir tayga ormanı ve turbalık alanda daha iyi korumanın oluşturulmasına yardım etmektedir. Bu alanlar 71,5 milyon tondan fazla karbon depolamaktadır, ancak yangınlar ve iklim değişikliğinden kaynaklanan risklerle karşı karşıyadırlar. Yılda yaklaşık 41.760 hektarlık orman yangında yok olmakta ve iklim değişikliği orman yapısını yaprak dökme ağaçlarda artış ve endemizmin ortadan kalkması ile etkilemektedir. Projeye, Komi'nin korunan alanlarında yangınları daha iyi yönetmek ve iğne yapraklı ağaç topluluklarının yükselen sıcaklıkların etkisine karşı direncini artırmak için kapasite geliştirilmektedir. Karmaşık bir karbon izleme sistemi kurulmaktadır; bu da tayga ormanlarının ve turbalıkların karbon döngüsüne dair küresel bir bilimsel anlayışı geliştirecektir.

Kaynak: UNDP

meselelerini uygulamada korunan alan sorumluları, özel planlama ve değerlendirme araçlarına ihtiyaç duyabilir. Turbalıklar gibi bazı ekosistemlerde gereken doğru korunan alan yönetim talimatlarını tanımlamak ve ekosistem direncini sürdürmek için daha fazla bilimsel araştırma gerekebilir. Daha genel olarak iklim değişikliği koşulları altında korunan alanların yönetilmesi; planlama, örgütlenme, liderlik ve değerlendirme ile ilgili meseleler bakımından korunan alanlarla ilgili kurumun çalışma şeklinde ciddi değişiklikler gerektirecektir. Korunan alan kurumunda böyle geniş çaplı değişikliklerin uygulanması; korunan alan sistemleri düzeyinde temel bir değişim stratejisi planının ve tek tek korunan alan yönetim planlarının geliştirilmesini gerektirecektir. Kurumsal düzeyde ve kadrolardaki tecrübe birikimini geliştirmek ve ortaya çıkan yönetim zorlukları ile fırsatların ele alınmasını sağlamak için kapasite artırımına da gerek vardır. Bu becerilerin çoğuna hükümet temsilcileri dışında, toprağı korumak için yöneten kişiler ve yerel topluluklar da ihtiyaç duyulacaktır. Doğrusu, korunan alan kurumları belli durumlarda bu tür bilgiler için yararlı bir adres olabilir. Bu tür değişikliklerin detayları bu raporun kapsamı dışındadır. Ancak Bölüm 5'te bazı ilgili konulara değinilecektir.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Avustralya'da Aborjin arazi sahipleri ile sıvılaştırılmış doğal gaz üreticisi arasındaki bir ortaklık, sera gazı emisyonlarını dengelemede doğal yangın yönetimini iyileştirmektedir.

Uygun yangın yönetimi sosyal, ekonomik ve kültürel sebepler yüzünden temel bir konudur ve ayrıca karbon emisyonlarını da düşürebilir. Doğal yangınlar, fosil yakıtların karbon emisyonlarının kabaca yüzde 40'ından sorumludur⁴⁹⁰. Bazı yangınlar ekolojik açıdan gerekli olsa da doğal yangınlar dikkatsizlik, kundaklama ve iklim değişikliğinin etkileri sonucu artmaktadır.

Avustralya'da yerli orman muhafaza grupları, Kuzey Bölgesi'ndeki Batı Arnhem Arazisi'nde 28.000 km² boyunca stratejik yangın yönetimi uygulamaktadır. Yaban yangınları, birkaç on yıl önce Aborjinler alanı terk ettiğinden bu yana ciddi ölçüde artmıştır. Bunun kültürel alanlar ve yaban hayatı üzerinde ağır sonuçları vardır ve artık savan yangınları da Kuzey Bölgesi'ndeki sera gazlarının en büyük kaynaklarından biridir. Yeni yönetim stratejisi, kurak mevsimin başlarında peyzaj boyunca bir yamalı yakma mozaiği oluşturur; bu hem doğal yangınların yayılmasını hem de sera gazı emisyonlarını sınırlamaktadır.

İlk dört yıl başarılı olmuştur; yılda yaklaşık 122.000 ton CO₂'ye eşdeğer miktar azaltılmıştır. Yıkıcı doğal

yangınlarda kayda değer bir azalma olmuştur; ancak bunun nesli tükenmek üzere olan türlerin durumunda bir iyileşme yaratıp yaratmadığını keşfetmek zaman alacaktır.

Geleneksel Aborjin arazi sahipleri ve yerli orman muhafaza grupları, Darwin Sıvılaştırılmış Doğal Gaz Şirketi (DLNG), Kuzey Bölgesi Hükümeti ve Kuzey Toprak Konseyi arasında bir ortaklık olan proje, Darwin'deki bir sıvılaştırılmış doğal gaz tesisinden kaynaklanan emisyonları dengelemektedir. Anlaşmanın bir parçası olarak, DLNG önümüzdeki 17 yıl boyunca yangın yönetimine yılda yaklaşık 1 milyon Avustralya doları sağlamaktadır.

Alınan derslerin korunan alanlar da dahil, yangına hassas tropikal Avustralya ve diğer tropikal savanlar boyunca potansiyel kullanımı bulunmaktadır. Büyük şirketler bu yaklaşımı kullanarak benzer dengeleme anlaşmalarına girme imkânlarını araştırmaktadır⁴⁹¹.

Kaynak: Tropikal Savan Yönetimi İşbirliği Araştırma Merkezi, Avustralya

Uyuma yönelik diğer yönetsel çözümler

Ekosistem işlevlerini sürdürmek genelde tek bir korunan alanın sınırlarından daha büyük olan geniş alanların yönetimini gerektirmektedir. Bu tür durumlarda korunan alanlar, peyzaj düzeyinde (kullanım şekillerine bağlı olarak) her birisi farklı yönetim sistemi altındaki arazi kullanım dokusu içinde, bir dizi diğer arazi yönetim sistemi ile birlikte bir yönetim aracı olacaktır. Korunan alanların iklim değişikliğine müdahale için bir araç olarak kullanılmasının yönetsel detayları bu yayının kapsamı dışındadır, fakat temel unsurların bazıları özetlenmiştir. Aşağıdaki sorular bir ekosistem temelli uyum stratejisini geliştirirken yanıtlanmalıdır:

- Ekosistem temelli mevcut seçenekler nelerdir ve seçeneklerin uygulanabilir olduğunu göstermek için hangi kanıtlar (bilimsel veriler ya da geleneksel ekolojik bilgi) vardır?
- Riskleri önlemede hata eşikleri nedir (bu soru aynı zamanda mühendislik çözümlere de uygulanır. Tipik bir soru şöyle olacaktır: *Sulak alanların yıkıcı su baskınlarına yol açmadan emebildiği en fazla yağmur miktarı nedir?*).
- Direnci sürdürmek için gereken tedbirler nelerdir?
- Başka hangi uyum seçenekleri vardır? Bu mühendislik çözümlerin fizibilite, maliyet ve faydalarının ya da davranış temelli çözümlerin ele alınmasını gerektirir.
- Hangi ekosistem yönetim seçenekleri vardır?
- Yerel sosyoekonomik ve ekolojik bağlamda, hangi seçenek en uygundur? Seçenekler korunan alan kurulumunu içermektedir; ekosistemlere yönelik tehditleri azaltmak amacıyla hangi korunan alan tasarımının ve yönetimi

sisteminin uygun olduğu, hangi ekosistemin restorasyonu ve ekonomik sektörlerce hangi değişen üretim şeklinin uygulandığı sorusu hangi durumlarda ortaya çıkar.

- Uzun vadede ekosistem temelli uyumun diğer uyum seçeneklerine göre karşılaştırmalı maliyetleri ve faydaları nelerdir? Korumanın fırsat maliyetleri bu eşitliğin içinde hesaba katılmalıdır. Dahası, ekosistem temelli uyumun maliyetleri yürürlükte olan yönetim sistemine bağlı olacaktır.
- Ekosistem temelli uyumu sürdürmek için hangi teşvikler gereklidir? Bunlar örneğin vergi kredilerini, ekosistem hizmetleri için ödemeleri ve sigorta programlarını içerebilir.
- Mevcut korunan alanlar ekosistem temelli uyuma katkı sağlamak için ne yapabilir ve gerekli hizmetleri sağlamada hangi yeni korunan alanlar kurulmalıdır?
- Maliyet karşılaştırmalarına eklenmek üzere, bu tür korunan alanlar diğer hangi faydaları (ekonomik olan ve olmayanlar) sağlayabilir?
- Yerel topluluklar ve diğer ilgi grupları farklı seçenekleri nasıl görmektedir?

Ekosistem temelli uyum çözümleri plansız bir şekilde takip edilmemelidir; kapsamlı ulusal uyum stratejilerinin bir parçası olarak değerlendirilmeli ve geliştirilmelidir. Eninde sonunda bunların değerlendirilmesi ve diğer seçenekler ile ekonomik, politik ve kültürel zeminlerde verilen kararlarla karşılaştırılması gerekecektir.



Ağlarını kurutan balıkçı, Papua Yeni Gine © Brent Stirton / Getty Images / WWF

ÇÖZÜMLER

Alanları tanımlama ve yönetim yöntemleri: Özellikle iklim değişikliği müdahalelerini, korunan alan boşluk analizleri ile bütünleştirme bakımından daha fazla geliştirilmeli ve düzeltilmelidir.

Politika bağlantıları: UNFCCC ve CBD; korunan alan ve iklim değişikliği hedeflerini eşzamanlı olarak uygulayan ulusal eylemleri müşterek olarak tanımalı ve desteklemelidir.

Çok sektörlü yaklaşımlar: Bir karasal/denizel peyzaj ölçeğinde farklı sektörlerin birbirlerinden bağımsız faaliyet göstermesindenense, birlikte planlama yapması ve çalışması önemlidir; örneğin koruma, afet azaltımı, tarım, ormancılık, balıkçılık ve diğerleri gibi.

Etkin korunan alan ağlarının finansmanı

ANA MESAJLAR

Bazı olumlu girişimlere rağmen korunan alanların mevcut finansmanı hâlâ yetersizdir. Korunan alan sisteminin çıktılarının arasında, iklim azaltım ve uyumu faydalarının da göz önüne alınması, korunan alanların gerçek değerinin tanınmasını sağlamaktadır ve farklı finans mekanizmaları tarafından dikkate alınmalıdır.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Madagaskar'da orman koruma projeleri, hem tutum yoluyla iklim değişikliğinin sebeplerini ele almayı hem de topluluklara mevcut iklim değişikliği baskılarına uyum sağlamada yardım etmeyi hedeflemektedir.

Madagaskar'da yaklaşık altı milyon hektarlık yeni korunan alan oluşturulmaktadır ki bu yılda 4 milyon ton karbonun önlenmesinden sorumlu olacaktır. Korunan alanların karbonu depolama ve yakalaması, bir dizi ekosistem hizmetinin sağlanması ve biyoçeşitliliğin korunması şeklinde üçlü fayda sağlaması beklenmektedir⁵⁰¹. Çoklu faydaları Çevresel Hizmetler Ödeme programları ile bağlantılı hale getirme fikri yaygın şekilde ilgi çekmektedir⁵⁰².

Örneğin Mantadia orman koridoru restorasyon projesi, Antasibe ve Mantidia korunan alanlarını birbirine bağlayan 3.020 hektarlık ormanı onarmaktadır⁵⁰³. Habitat restorasyonu ve yeniden ormanlaştırmanın birlikte 2012'ye kadar 113.000 ton ve CO₂ eşdeğeri ve 30 yıl boyunca 1,2 milyon ton CO₂ eşdeğeri karbon tutması beklenmektedir. Proje ayrıca, ormanları keserek ve yakarak elde edilen tarım alanlarını azaltmayı ve karbon kredileri yoluyla alternatif gelir sağlamayı amaçlamaktadır. Buna ek olarak yerel topluluklara, bölgeye özgü beş sürdürülebilir geçim kaynağı sunmaktadır: Orman bahçeleri, saroka bahçeleri, meyve bahçeleri, karışık endemik tür ve yakacak odun ağaçlandırması. Diğer faydaların yanında, mevcut korunan alanlar selleri ıslah etmede de önem taşımaktadır⁵⁰⁴.

Ülkede geride kalan ormanların en büyük alanlarından olan 425.000 hektarlık Ankeniheny-Zahama koridoru, yerel toplulukların ormana güvenli yasal erişimini sağlayan ve bir kota sistemiyle kullanım hakları veren sözleşmeye dayalı anlaşmalarla korunacaktır. Karbon kredileri topluluklara kazandırılacaktır ve başka teşvikler ek sağlık hizmetlerinden sürdürülebilir tarımın kurulmasını desteklemeye kadar uzanmaktadır. Projenin 30 yıl boyunca 10 milyon ton CO₂ eşdeğerini güvenceye alması beklenmektedir⁵⁰⁵.

Kaynak: CI

Arkaplan

CBD 1993 yılında yürürlüğe girdiğinden beri, dünyanın korunan alanları sayısı olarak neredeyse yüzde yüz artmış ve alan olarak da yüzde 60 büyümüştür. Ancak aynı dönemde, biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik uluslararası finansman sadece yüzde 38 oranında artmıştır⁴⁹². Korunan alanların şu anki finansmanı genellikle yetersiz kabul edilmektedir ve küresel açıklara dair tahminler yılda 1,0–1,7 milyar Amerikan doları⁴⁹³, 23 milyar Amerikan doları⁴⁹⁴ veya 45 milyar Amerikan doları⁴⁹⁵ arasında değişmektedir. Aynı bir tahmin, denizlerin ve okyanusların yüzde 20-30'unu kaplayan kapsamlı bir deniz koruma alanı sistemini finanse etmenin yılda 5–19 milyar Amerikan dolarına mal olacağını⁴⁹⁶ ileri sürmektedir. Bu açıklar, korunan alanlar dahilinde izin verilen kaynak kullanım düzeyine bağlı olarak, korunan alanlar tarafından sağlanan 4.400 milyar ve 5.300 milyar Amerikan doları arasında hesaplanan toplam ürün ve hizmetlerin yıllık değeri ile karşılaştırılmazsa, özellikle ekonomik kriz dönemlerinde devasa para miktarları gibi görünebilir⁴⁹⁷.

Finansmandaki bu boşluk günümüzde gündeme alınmamaktadır. Korunan alanların hükümet finansmanına dair 2008 yılında 50'den fazla ülkede gerçekleştirilen bir analiz, CBD PoWPA'ya yönelik taahhütlere rağmen malî desteğin genel olarak azalmakta olduğunu göstermiştir⁴⁹⁸. Korunan alanların bu raporda belirtilen iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyumdaki rolünün gerçekleştirilmesi için bu açıklarla yüzleşilmelidir. Bunun alternatifi, korunan alan sistemlerinin iklim değişikliğini ele almada yapabileceği büyük katkıdan feragat etmektir ve bu, daha sonraki bir aşamada alınması gereken daha masraflı tedbirlere yol açabilir.

Yeni fırsatlar

İklim değişikliği teşvik mekanizmaları, ulusal planlama ve finansmanda hesaba katılması gereken birkaç yeni fırsat sağlamaktadır. Korunan alanlar, ulusal REDD'lerin ve diğer arazi kullanımı stratejilerinin kilit bir bileşeni olarak dahil edilmelidir ve ekolojik boşluk analizleri, iklim açısından öncelikli yatırımları tanımlamaya yardım etmek için kullanılmalıdır. Ülkeler; turbalık, tatlısu, çayır, deniz ve toprak karbon depoları gibi "diğer" tutum mekanizmalarını azaltım eyleminin bir parçası olarak dahil etme fırsatlarını ve özel olarak, etkin iklim değişikliği uyumu için yaşamsal olan temel ekosistem hizmetlerine yatırım fırsatlarını araştırmalıdır.



Baobab ağaçları vadisi, Madagaskar © Nigel Dudley

ÖRNEK ÇALIŞMA

Karbonun Korunan Alan Yönetim Etkinliğini Artırmak Suretiyle Tutulması: Tanzania'dan Örnek Bir Çalışma

UNDP GEF finansmanı ile Tanzania Hükümeti tarafından yürütülen çalışma, Doğu Ark Dağları'nın önemli bir karbon deposu oluşturduğunu göstermiştir. Araştırma dağlarda, 151,7 milyon ton karbonun depolandığını hesaplamıştır; bu miktarın yüzde 60'ı mevcut orman rezervlerinde bulunmaktadır. Ormansızlaşma geçen 20 yılda temel olarak korunmayan ormanlarda ve ağaçlık alanlarda olmak üzere yaklaşık 34 milyon ton karbonun kaybıyla sonuçlanmıştır. Araştırma ayrıca, bozulmamış ormanların hektar başına 100 ila 400 ton arasında karbon (hektar başına ortalama 306 ton) depolandığını ancak bozulmuş ormanların hektar başına yaklaşık 85 ton karbon depolandığını hesaplamıştır.

Bu bulgular, yeni kurulmuş üç doğa rezervinde yönetimi güçlendirmek için Uluslararası İklim İnisiyatifi'nden sağlanacak finansmanı geliştirmek için kullanılmıştır. Bu rezervler için referans karbon tahmini 18,25 milyon ton civarındadır, ancak ormanlar bozulmaya devam ettikçe bu miktar düşmektedir. Daha güçlü bir yönetim sisteminin hayata geçirilmesiyle, bozulmuş orman alanlarının yenilenmesi sayesinde ormanlar ek olarak 5,5 milyon ton karbon daha tutacaktır. Bu da genel olarak kabaca, 23,8 milyon ton karbonun depolanması anlamına gelmektedir.

Kaynak: Neil Burgess, UNDP

İklim ile ilgili piyasa içi ve dışı çeşitli girişimlerin, korunan alanların oluşturulması ve yönetimini mali açıdan aşağıdakiler de dahil desteklemesi düşünülmelidir:

- Biyo-karbon dengesi için düzenlenmiş uluslararası piyasa
- Biyo-karbon dengesi için gönüllü uluslararası piyasa
- Havzaların korunması için gönüllü ekosistem hizmetleri ödemesi (PES)
- Gönüllü evsel çevre dengelemesi
- Küresel biyoçeşitliliğin korunması için GEF ödemeleri
- Gönüllü uluslararası ticari biyoçeşitlilik dengeleyicileri
- Düzenlenmiş uluslararası ticari biyoçeşitlilik dengeleyicileri

Ekosistem hizmetlerine ilişkin finansmanın geliştirilmesine ek olarak, aşağıdakileri gerçekleştirmek için ekonomik tedbirler alınmalıdır:

1. Çevresel dışsallıkları hesaba katmadan gelişimi teşvik eden tarım, balıkçılık ve enerji gibi sektörlere yönelik çevresel açıdan bozuk sübvansiyonların giderilmesi,
2. Doğal kaynaklar için uygun fiyatlandırma politikalarının uygulanması,
3. Besin maddesi salınımını azaltmak ve karbon alımını teşvik etmek için mekanizmaların kurulması,
4. Ekosistem hizmetlerini bozan etkinliklerden vazgeçilmesi için ücretlerin, vergilerin, gümrüklerin ve tarifelerin uygulanması⁵⁰⁰.

Korunan alanların REDD programlarını güçlendirme aracı olarak kullanımı

ANA MESAJLAR

Korunan alanlar, ulusal REDD stratejilerinin önemli bir yapı taşı olma potansiyeline sahiptir. Korunan alanlar etkin olarak yönetildikleri durumlarda, ormansızlaşmayı ve orman bozulmasını azaltmanın güçlü araçları olduklarını göstermişlerdir. Yeni korunan alanlar, arazi kullanımının değişmesinden kaynaklanan emisyonları doğrudan düşürebilir. Bu yüzden, potansiyel emisyon kaçaklarını ele alan ulusal programlar bağlamında önerilen bazı REDD kredileme mekanizmaları kapsamında geçerli olabilirler. Orman kaybı ve bozulmasını azaltmanın ötesinde bu tür alanlar, iklim değişikliğine uyumda yaşamsal olan ekosistem hizmetlerini güvenceye alacak ve nesli tükenmek üzere olan türleri koruma altına alacaktır (REDD Plus).



Yasuni Milli Parkı, Ekvator © Nigel Dudley

Arkaplan

Korunan alanlarda bulunan ormanlar ve muhtemel diğer habitatlar, “ormansızlaşma ve orman bozulumundan kaynaklanan emisyonları azaltmak” için önemli potansiyel sunar (REDD). Arazi kullanımı ve yönetimindeki değişikliklerden kaynaklanan azalmaları ölçme ve doğrulama yöntemleri şu anda, UNFCCC altında geliştirilmektedir. Pek çok kurum, çoktan korunan alanların REDD’in bir parçası olacağını⁵⁰⁶ düşünmektedir. Küresel orman korunan alanları ağı ihtiyacı, korunan alanlar ile karbon tutumu ve depolanması arasındaki potansiyel birliklikleri açık şekilde inceleyen CBD⁵⁰⁷ altında tanımlanmış durumdadır. REDD’e ilişkin birçok tartışma, çoklu kullanıma sahip peyzajlarda orman kaybını önlemeye odaklanır. Ancak korunan alanlardaki ormanlar da, bu alanlar dışındaki ticari amaçlı ya da tüzel kişilerce yönetilen ormanlar ile bağlantılı olarak önemli seçenekler sunmaktadır. Çayırar, turbalıklar ve sulak alanlar gibi diğer ekosistemlerde depolanan karbonun korunmasının, REDD türü mekanizmalarca desteklenmeye uygun olması da mümkündür⁵⁰⁸.

Hali hazırda yürütülmekte olan büyük politika müzakereleri, tüm ülke temelinde referans emisyon düzeyleri ile izleme, raporlama ve doğrulama sistemlerinin kurulmasını öngörmektedir. Bu nedenle ulusal hükümetler; ormansızlaşma ve orman bozulmasından kaynaklanan bilimsel açıdan savunulabilir bir referans emisyon düzeyini müzakere etmek ve REDD mekanizmaları yoluyla tazminat almak amacıyla emisyonları, belirlenen düzeyin altına çekmek zorunda kalacaktır. Korunan alanlar ile yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar da dahil, referans ormansızlaşma düzeylerini aşağı çeken mevcut orman koruma çabaları, bu çabaları engellemek için ulusal REDD programlarının kurulumu esnasında dikkate alınmalıdır. Tazminat, esnek muhasebe standartlarına sahip olan ve ulusal açıdan uygun azaltım eylemleri sistemi (NAMA) içinde görülebilir. Fon temelli mekanizmalar yoluyla desteklenen, veya daha kesin ölçülen emisyon kesintileri arayan özel sektör yatırımcıları tarafından fonlanan, piyasa temelli bir yaklaşım altında oluşabilir.

Hali hazırda, REDD teşvikini sadece büyük açıkları olan yüksek emisyon ülkelerine yönelik erişilebilir kılmak için ilk planlar, REDD’in Bali Eylem Planı’ndaki tanımını dahil etme fırsatı vermektedir (örn. mevcut ormanların korunmasını dahil etme ve karbon depolarını geliştirme veya “REDD Plus”). Korunan alanların kurulması ve etkin yönetimi yoluyla ya da diğer yollarla korumaya yatırım yapan ve sonuç olarak ormansızlaşma ve orman bozulmasından dolayı tarihsel olarak düşük emisyon seviyelerine sahip olan ülkelerin

• UNFCCC Kyoto Süreci Temiz Gelişim Mekanizması (CDM) gereğince sadece ağaçlandırma ve ormanlaştırma projeleri dengeleyiciler olarak kullanılmaya uygundur; bu var olan ormanların korunmasının mekanizma dışında kalması anlamına gelir. Ancak, bu değişebilir. 2007’de Endonezya, Bali’deki 13. UNFCCC Taraflar Konferansı’nda Kyoto’ya ek olarak kaçınılan ormansızlaşma ve orman bozulumundan kaynaklanan düşük emisyonları telafi etmek amacıyla bir mekanizma geliştirmek için anlaşmaya varıldı. REDD’in uygulamada ne anlama geleceğinin detayları henüz tam olarak anlaşılabilir değil. Şu ana kadar turbalıklar, bazı tatlı sular gibi doğal karbon depoları ve yosun yatakları gibi deniz ekosistemleri REDD kapsamına girmemiştir, ancak teorik olarak gelecekte böyle olabilir.

ihtiyaçlarını tanımak ve karşılamak için REDD’e duyulan ihtiyaç hakkında ayrıca tartışma sürmektedir. Bu, koruma için ahlaki olmayan teşviklerin oluşturulmasından kaçınmada önemlidir.

Hükümetler eninde sonunda, emisyonları nasıl azaltacaklarını seçecek ve arazi kullanımındaki değişimler ve ormancılıktan kaynaklanan emisyonları azaltmak için iç teşvik ve politika mekanizmalarını tasarlayacaktır. Kapsamlı ilgi grubu müzakerelerini sağlamak için sosyal ihtiyat politikaları ve diğer rehberler ile özellikle yerel ve yerli topluluklar üzerindeki olumsuz etkileri önleyen programların tasarlanması için güçlü bir uluslararası destek vardır. Benimsenen ulusal REDD uygulama stratejilerine bağlı olarak proje temelli yaklaşımlar; orman kaybının yerel etmenlerini ele almanın ve REDD stratejilerinin yükümlülüklerini ve tarafsızlığını garanti etmenin doğru bir yolu olmaya devam edebilir. Ulusal temeller, herhangi bir projede oluşabilecek kaçaklara karşı garanti altına almaya yardım eder. Ormanlara sahip gelişmekte olan ülkeler arasından REDD girişimlerine olan geniş katılım, ormansızlaşmanın uluslararası düzeyde yer değiştirmesine karşı koruma sağlayacaktır (uluslararası kaçak).

REDD’in avantajları ve dezavantajları

Gelişmekte olan ülkeler çapında REDD’i etkin şekilde uygulamak için gereken kaynaklar ciddi ölçüdedir. Hem malî teşvikler yoluyla ormansızlaşmayı azaltma potansiyeli hem de sahip olunan olası para miktarı hakkındaki tahminlerde büyük farklar olmasına rağmen, yılda 55 milyar Amerikan dolarına kadar bir değer öne sürülmektedir⁵⁰⁹. Stern raporu⁵¹⁰, REDD mekanizmalarını yürürlüğe koymak için yılda 10 milyar dolar gerekeceğini öne sürer. REDD birkaç kritik meseleyi tek bir mekanizma içinde ele alma potansiyeline sahiptir: İklim değişikliğinin ve arazi bozulmasının azaltılması, biyoçeşitliliğin korunmasının geliştirilmesi, insan refahının artırılması ve yoksulluğun hafifletilmesi. Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler gibi kurumlar, REDD projelerine yatırım yapmaktadır. Ancak, kapasitenin artırılması ve sürekli, öngörülebilir ve uzun vadeli fonlama gerektirecektir.

Bununla birlikte REDD’in genel orman politikası içinde uygulanmasında, korunan alanlar için zorluklar olacaktır. Çoğu REDD finansmanının hem ülkelere hem de ülkeler içinde en yüksek ormansızlaşma oranlarını yaşayan bölgelere gitmesi beklenmektedir. Yüksek ormansızlaşma alanlarındaki müdahaleler yerel olarak orman kaybindan kaynaklanırken, bu tür REDD etkinlikleri aslında iyi korunmayan korunan alan arazileri üzerinde yenilenmiş baskı yaratılması gibi zıt etkiler oluşturabilir. REDD’in başka yerlerde uygulanmasından ötürü oluşan potansiyel saldırılara karşı REDD politikaları, korunan alanları güçlendirme ihtiyacını göz önüne almalıdır. Benzer şekilde karbon açısından en zengin orman ekosistemlerine odaklanan REDD teşvikleri, sulak alanlar ve çayırar gibi biyoçeşitlilik için can alıcı olan ve diğer önemli ekosistem hizmetlerini sağlayan diğer habitatların değerini düşürebilir. REDD programları biyoçeşitlilik güvencelerini içermeli ve arazi temelli karbon tutumunu optimize ettiği



Amazon yağmur ormanları, Loreto Bölgesi, Peru © Brent Stirton/Getty Images

için insanların ve yaban hayatının ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran daha geniş bir ulusal arazi kullanım planlama sürecinin parçası olmalıdır.

Korunan alanlar tabiatları bakımından doğal habitatların uzun vadeli korunmasına ayrılmış olmalarından dolayı, süreklilik açısından pek çok diğer arazi yönetim sistemine göre önemli ek avantajlar sunarlar. Çoğu iyi korunan alan kabul edilmiş yönetim politikasına ve yönetişim düzenlemesine sahip olmalıdır. Genelde en azından, belli bir seviyede ulusal karbon envanterlerinin geliştirilmesine yardım edebilen altlık verileri ve izleme sistemlerine sahip olacaklardır. Korunan alanların izlenmesi ayrıca ulusal altlık ve izleme çabalarının içine girdi sağlayabilir.

Aynı zamanda, zayıf yönetilen çoğu korunan alanda yasadışı ağaç kesimi ve diğer tehditler ormanların bozulmasına yol açmaktadır. Böyle korunan alanlarda, yönetim etkinliğinin geliştirilmesi ormanların bozulmasını azaltabilir ve ormanların karbon tutumunu geliştirebilir. Korunan alanlardakiler de dahil çoğu yıkıcı orman kaybı ve bozulması yasadışıdır ve hızlı orman bozulması yaşayan ülkelerin çoğunun bu soruna yaklaşmak için yönetişim sistemine sahip olmadığını düşünmek için sebepler vardır⁵¹¹. Sonradan ormansızlaşan alanlardaki REDD yatırımları basitçe boşa gitmektedir. Ayrıca, itimadı azaltmaları dolayısıyla, gelecekte böyle bir mekanizmayı kullanma fırsatlarını engellemeleri olasıdır. Ancak, bu herhangi bir ekosistem yönetimi için geçerlidir ve REDD

finansmanının korunan alanlardaki önemli bir kullanımının, yasadışı ağaç kesimini ele alacağına dair bir varsayım vardır.

Yerel düzeyde mekanizmalar; örneğin aşırı rüzgarlar, yangınlar ya da hastalıklar (buna kendi içinde dolaylı olarak iklim değişikliği neden olabilir) yoluyla rastlantısal orman kaybını açıklamak için gereklidir. Bu birkaç alanı birleştirmek suretiyle başarılabılır. Genel olarak bu rastgele olaylar, emisyonların azaltılması için ulusal hedefleri etkileyecek kadar büyük olmayabilir, ancak bazı durumlarda (El Niño'nun yangın rejimlerinde değişiklik yaratması gibi) birkaç ülkenin işbirliğine gitmesini gerektirecek kadar ciddi olabilirler.

Daha genel olarak bazı analistler, kötü yönetilen REDD projelerinin arazi mülkiyet güvenliği ve kaynaklara erişim bakımından fakir ülkeler üzerindeki baskıyı artıracığından endişe etmektedir^{512,513}: Orman kaybının önemli bir kısmı, bu kaynaklara el konulduğu taktirde birkaç diğer seçenikle yüz yüze kalacak fakir çiftçiler ve toplayıcıların eylemleri yüzündendir. Bu yasal boşluğu ele almak için mekanizmalar tartışılıyor olsa da, bu sorunlar yatırımcıları REDD fonlarını en güvenli seçeneklere -ki bunlar da genellikle en akut sorunlarla karşı karşıya olan ormanlar değildir- yatırmaya teşvik etmektedir.

Bazı eylemci gruplar ve yöre halkı örgütleri, REDD'in dünyanın zenginlerinin enerji ve fosil yakıt tüketimini

Tablo 10: Korunan alanlarda muhtemel koşullara sahip karbon projeleri için WWF Meta-Standart çerçevesindeki unsurların karşılaştırılması

Sorun	Ayrıntılar	Korunan alan çıkarımları
Karbon hesaplama	Ek katkı özelliği	REDD fonlaması genelde, yalnızca ormanların risk altında olduğu alanlardaki korunan alanlara ve bağımsız değerlendirmelerin açıkça bitki örtüsünün kaybolduğunu ya da bozulduğunu gösterdiği ve ek kaynakların bunu azaltabileceği korunan alanlara uygulanabilir olmalıdır.
	Kaçak	Bir korunan alanın kurulmasının, basitçe orman kaybını başka bir yere kaydırmayacak şekilde analizinin yapılması gerekecektir; örn. yöre halkının kaynak kayıplarının, ağaçlandırma veya diğer yenilenebilir enerji kaynakları yoluyla yeterli ölçüde karşılanması.
	Devamlılık	Korunan alanlar doğal bitki örtüsünü ebediyen korumayı amaçlamaktadır. Eğer bitki örtüsünün kaldırılması yönetimin bir parçasıysa, durum karmaşık hale gelebilir; örn. yanıcı maddelerin azaltılması için kontrollü yangın uygulaması gibi. Bu yalnızca, belirli ülkelerdeki bazı alanlara uygulanacaktır (ve korunan alanlar dışındaki ormanlarda da uygulanabilir). Bu tür kayıpları açıklamak için yaklaşımlar mevcuttur.
Sosyal ve çevresel etkiler	İlgi grupları müzakeresi	Korunan alanlar, gittikçe daha çok kapsamlı ilgi grubu süreçlerine gereksinim duymaktadır; örn. CBD PoWPA doğrultusunda kurulan yeni korunan alanlar için böyle bir gereksinim vardır. Yerli halk toplulukları tarafından ilan edilen artan sayıda korunan alanda bu durum yansımaktadır.
	Sürdürülebilir kalkınma	Korunan alanlar, geçim kaynaklarını engellememeyi garantiye almak için katı sosyal ve çevresel güvencelere daha çok bağlanmaktadır. Bir dizi yönetim yaklaşımı ve yönetim tipinin uygulanması buna yardımcı olabilir; örn. IUCN VI. sınıftaki doğal kaynak işleme rezervleri, yaşayan ağaçları korurken değerli ürünlerin (odun dışı orman ürünleri gibi) sürdürülebilir şekilde toplanmasını kolaylaştırır. Bu durum, ormanların başka durumlarda tehdit altında olduğu hallerde, REDD projesi için ideal bir senaryo sunmaktadır.
	Yüksek Koruma Değerleri'nin Tanımlanması	Korunan alanlar özel olarak koruma değerleri için seçilmektedir ve uygun alanları tanımlamak için gittikçe karmaşık olan bir dizi araç mevcuttur.
	Çevresel etkilerin değerlendirilmesi	Benzer şekilde, günümüzde korunan alanların çevresel yararlarını; örn. su sağlama, toprağın dengelenmesi veya toplulukları iklim aşırılıklarından koruma açısından değerlendiren bir dizi yöntem vardır.
	Uzun vadeli uygulanabilirlik	IUCN'in korunan alan tanımı, korumanın uzun vadeli yapısını korunan alanları diğer sürdürülebilir ve doğaya saygılı arazi kullanım biçimlerinden ayıran temel bir özellik olarak vurgulamaktadır.
Doğrulama ve sertifikasyon	Doğrulama	Korunan alanların yönetim etkinliğini izleyen ve değerlendiren yöntemler geçen on yılda hızlı şekilde artmıştır. Bunların bazıları hâlihazırda karbona ilişkin konuları ele almaktadır (örneğin uzaktan algılama yoluyla orman örtüsünün izlenmesi) ve belli gelişmelere ihtiyaç duyulsa da karbon hesaplamasını mevcut değerlendirmeler ile bütünleştirmek mümkün olacaktır.
	Sertifikasyon	Bazı korunan alan sertifika programları bulunmaktadır; örn. Avrupa'daki Pan Park programı ve yeşil ekoturizm programları gibi; ve diğerleri de geliştirilmektedir. Bazı korunan alanlar da korunan alanlardaki ormanları sertifikalamak için Orman Yönetim Konseyi gibi mevcut programları kullanmaktadır. Her iki yaklaşım da REDD kapsamında karbon hesaplamaya uygulanabilir. Ayrıca, özellikle REDD projeleri için geliştirilen artan sayıda sertifika programı vardır.

Bütün karbon dengeleme projelerinde ortak olan tamamen teknik bazı meselelere -çift sayımdan kaçınılması, uygun kayıt süreçleri ve yayınlama ile izleme gibi- bu tabloda değinilmediğine dikkat edilmelidir.

Amazon'da yerli halkın yaşadığı topraklarda ve korunan alanlarda karbon tutum potansiyeli: Stanford Üniversitesi'nde gerçekleştirilen çalıştay sonuçları

Karbon depoları haritalarının bir araya getirilmesi, gelecekte arazi kullanımı değişim modelleri, yerli halka ait arazilerin ve korunan alanların konumu ve yönetimi hakkındaki bilgiler, REDD üzerindeki etkilerinin tahmin edilmesini sağlamaktadır. Yapılan bir çalışma, tüm bunların birarada 2050 yılı itibariyle yalnızca Brezilya Amazonu'nda tahminen 670,000 km²'lik bir alanın ormansızlaşmasının önüne geçilebileceğini göstermiştir. Bu 8 milyar tonluk karbon emisyonunun engellenmesi anlamına gelmektedir⁵²⁷. Konum önemlidir: Ormansızlaşma riskinin yüksek olduğu bölgelerde bulunan söz konusu korunan alanların ve yerli halkın yaşadığı toprakların, bu riski düşürerek emisyonları azaltma potansiyeli daha fazladır.

Korunan alanlar ve yerli halka ait araziler, muhtemelen ortaya çıkan REDD çerçeveleri dahilinde ve muhtemelen yalnızca engelledikleri "fazladan" emisyon kadar değerlendirilebilirler (örn. karbon depolarının kendisi için değil). Krediler bu nedenle, ormansızlaşmanın yeni yaşandığı alanlarda bulunan yeni kurulmuş bölgeler için ya da yönetimleri iyileştirilecek, ormansızlaşmayı ve bozulmayı azaltacak var olan bölgeler içindir. Piyasalar işlem yapmaya izinli olsa dahi, Brezilya dengelemeye hizmet etmeyen kuralları onaylamaktadır. Peru, korunan alanlara doğrudan yarar sağlayacak proje tabanlı dengelere izin vermektedir. Çalıştayda bu mekanizmaları kullanarak REDD projelerinin potansiyelini ve bunlara karşı tehditleri açıklayan (üçü korunan alanlarda ve biri yerli arazilerinde bulunan) Peru, Bolivya ve Brezilya'daki 4 proje tanıtılmıştır.

Konferansta elde edilen sonuçlar:

- Korunan alanlar ve yerli toprakları, REDD çerçevesinde çekici seçenekler olabilir ve ormansızlaşmayı ölçülebilir, raporlanabilir ve doğrulanabilir (MRV) yollarla azaltabilir.
- Bunun ne kadar olduğu konum, finansman miktarı, kanunlara ve bu karbonun hâlihazırda hassas olup olmamasına göre değişir
- Korunan alanlar ve yerli araziler için finansman boşlukları ve korumanın bazen kağıt üzerinde kalması, bu bölgelerden sürekli bir karbon emisyonuna neden olmaktadır.
- Hızla gelişen REDD çerçeveleri, ulusal taban çizgisine karşı azalan karbon emisyonunu büyük olasılıkla ödüllendirecektir.
- Korunan alanlar ve yerli arazilerin, karbon emisyonunu azaltacakları bir platform oluşturmaları gerekecektir.
- REDD fonuna erişim olacaksa, savunucular yeni rezervlerin kurulmasına ve var olanların daha iyi yönetilmesine odaklanmalıdır.

Kaynak: WWF

kesmektense en fakir insanların yapacağı fedakarlıklara dayandığı gerekçesiyle REDD'e karşı olduklarını açıklamıştır. Bu sorular, var olan gönüllü tasarlarda olduğu gibi güçlü bir sosyal güvence^{514,515} ve güçlü bir politik çerçeve gerektirir (örn: İklim, Topluluk ve Biyoçeşitlilik Birliği): birçok yerli halk örgütünün ve yerel

toplulukların hâlihazırda REDD tasarılarını araştırıyor olduğu gerçeği, çoğunluğun bu problemleri zorlayıcı görmediğini göstermektedir.

Yaklaşımlar konusunda bir denge savunulmaktadır. REDD mekanizmasının, biyoçeşitliliğin korunması ve doğal ormanlarda yaşayan insanlar için potansiyel faydaları bulunmaktadır. Ancak bu yalnızca, gerçekten ihtiyaç duyanlar için sosyal faydaları en üst düzeye çıkaran bir çerçeve içerisinde, REDD'in gerçek faydalar sağlayacağı garanti altına alacak sosyal ve çevresel anlamda yeterli korumanın uygulanmasıyla mümkündür. Şu anda potansiyel REDD finansmanını kullanmak için orman kayıplarını durdurmak en acil önceliktir. Bununla birlikte, korunan alan tampon bölgelerinde yeniden ormanlaştırma ve ağaçlandırma ile tehlike altındaki türleri korumak için tedbirlere yatırım yapma gibi iklim değişikliğine uyum için yaşamsal olan diğer ekosistem hizmetlerini telafi etmek amacıyla gelişmiş REDD girişimlerini geliştirmek için önemli potansiyel vardır: Bu, biyoçeşitlilik sıcak noktalarında ve müdahalenin başka türlü uygun maliyetli olmayabileceği, yüksek insan nüfusu artışına sahip yerlerde ormansızlaşma ve orman bozulmasından kaçınmayı içerir. Korunan alanlar bu tür girişimler için ideal olarak uygun ve denenmiş girişimlerdir.

REDD programlarına korunan alanları dahil etmenin avantajları: Orman kaybını ve tahribatını aza indirmenin bir yolu, REDD ve birçok korunan alan yönetim modelinin felsefesinde olduğu gibi ormanları kalkınmadan korumaktır. Bu sayede REDD mekanizmalarını korunan alanlar ağının içine dahil etmek, her iki sonuca da aynı anda ulaşmak adına potansiyel olarak güçlü bir yoldur. Korunan alanların karbon tutumu konusunda yukarıda da bahsedilen oldukça fazla avantajı bulunmaktadır. Ancak yine de özetlemek gerekirse:

- Genellikle etkin şekilde yönetilen korunan alanlar, özellikle kullanımdaki daha sıkı kontrolleri içerenler (IUCN I-IV. sınıf) ormanlara tam bir koruma sağlamaktadır. Böylece iklim faydalarını en üst düzeye çıkararak, ölçüm ve hesaplamayı görece olarak kolaylaştırmaktadır.
- Pek çok ülke, korunan alanlarını yöneten kanunlar ve politikalara sahiptir, öyle ki korunan alanların REDD kapsamında finansmanı uzun politik ve yasal gecikmeler olmadan, mevcut bir çerçevenin içerisinde oturabilir.
- Pek çok ülke ayrıca, korunan alanlar için ilgili bakanlıkla bağlantılı bir kurum, korunan alanlar için kabul edilmiş standartlar ve teşkilat yapısı gibi kurumsal bir yapıya sahiptir. Bu sayede, REDD'in uygulanması hazır bir altyapıya sahip olacaktır.
- Birçok ülke eğitilmiş bir korunan alan personel kadrosuna ve buna ek olarak donanım, veri yönetim sistemleri ve danışma süreçleri gibi (kapasitenin düşük ya da eksik olduğu yerlerde tüm bunları geliştirmek REDD finansmanı için potansiyel bir kullanımdır) ilgili kapasiteye sahiptir. Pek çok ülke ayrıca, uygulamaya yardım etmek için ilgili STK'lara sahiptir.
- Korunan alanlar, çoktan REDD'in temel bir gereksinimi olarak tanımlanmış arazi dokusu antlaşmalarını oluşturmak ve düzenlemek için sistemlere sahiptir.



Göç eden zebalar, Tanzania © Sue Stolton

- Pek çok koruma stratejisinin de odağı olan⁵¹⁶ zengin biyoçeşitliliğe sahip tropikal ormanlarda karbon depolama muhtemelen bilhassa yüksek olacaktır.
- Korunan alanların yönetim etkinliğinin izlenmesinde kullanılan teknikler oldukça ileri düzeydedir⁵¹⁷ ve birçok durumda bu teknikler, tam anlamıyla yeni donanıma sahip bir araca gereksinim duyulmadan, karbon hesaplamasını da içerebilecek şekilde dönüştürülebilir. Aynı zamanda sertifikasyon sistemleri de gelişim aşamasındadır.
- Korunan alanlar, altı IUCN yönetim sınıfında özetlendiği üzere, çok sayıda yönetim yaklaşımı ve yönetişim türü içermektedir ve bu nedenle, çok çeşitli sosyal ve çevresel koşullara uyulanabilen esnek bir araçtır.
- Ekolojik bölge koruma planlarını, ulusal ve yerel düzeyde korunan alanların boşluk analizlerini⁵¹⁹ ve diğer geniş çaplı planlama girişimlerini içeren mevcut çalışmalar, yeni korunan alanlar için olası bölgeler hakkında bilgi sağlar.
- Korunan alanlar, çoklu çevresel yararları oluşturabilecek, iyi bir donanıma sahiptir. Bunlar aynı zamanda yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan türlerin korunmasında olduğu kadar, iklim değişikimine uyum sağlanması alanındaki yararları da içerebilir.
- Korunan alanları REDD finansmanına uygun hale getirmek, örneğin CBD'nin Korunan Alanlar İş Programı ile doğrudan bağlantı oluşturarak Rio Sözleşmeleri ve diğer uluslararası araçlar arasındaki birlikteliğin artırılmasına yardımcı olabilir.
- Birçok korunan alan ek sosyal ve çevresel değerlere sahiptir (bunlara raporun 2. bölümünde değinilmektedir).

REDD kapsamında korunan alanların kullanımı ile ilgili bazı potansiyel kısıtlamalar: Korunan alanlar REDD'e özgü zorlukların birçoğunu paylaşmaktadır. Kötü planlanmış ya da uygulamaya geçirilmiş korunan alanlar, zorla yer değiştirme ve geleneksel kaynaklara

erişimin engellenmesi sonucu yoksulluğu artırarak refahı düşürebilir⁵²¹. Yasadışı ağaç kesimi ve ateş kullanımı, daha büyük peyzajlarda olduğu kadar korunan alanlarda da gerçekleşmektedir. Birçok korunan alan halen sistemler ve alanlar düzeyinde etkin olmayan yönetimlerin sıkıntısını çekmekte ve değerleri düşmeye devam etmektedir⁵²². Tüm bu sorunlara dikkat çekmek için araçlar, teknikler ve yöntemler vardır; ancak iyi yönetilen bir REDD şeması bunların uygulanmasını sağlamalıdır.

Ek katkı oluşturabilme özelliğine ilişkin olarak, REDD ile ilgili belirli bir soru oluşabilir- örneğin projenin olmaması halinde nelerin ortaya çıkacağına ek olarak bir karbon denkleştirme projesiyle oluşturulan sera gazı emisyon azaltımlarının seviyesi. Eğer korunan alanlar zaten uygulamadaysa, onların korunması için para harcamak oldukça az fayda sağlayabilir. Görünen o ki korunan alanlardaki REDD fonlaması yalnızca aşağıda belirtilen koşulları sağlayan bölgelerde uygulanabilir:

- Orman kaybı ve bozulması riski bulunan alanlarda, yeni kurulmakta olan korunan alanlar
- Yeterli kaynağa sahip olmayan ve orman örtüsünü ya da niteliğini (bağımsız bir değerlendirme tarafından belirlenir) kaybetmekte korunan alanlar
- Alternatif uzun vadeli finansman kaynakları olmayan ve REDD finansmanı olmadan ormansızlaşmanın artması muhtemel olan alanlar
- Korunan alanlara destek olmadan, REDD bozuk teşvikler yaratma riski taşımaktadır (örn. doğal ormanları ağaçlandırma alanlarına dönüştürmek ya da daha genel anlamda baskı altındaki ormanları ödüllendirmek, böylelikle iyi koruma politikalarına ve güçlü çevresel yönetim kaydına sahip ülkeleri cezalandırmak)
- REDD ödemeleri, ormanların uzun vadede korunmasını teşvik edecek şekilde çevredeki topluluklarda kalkınmayı ve geçimi desteklemek amacıyla kullanılabilir.

Korunan alanlar ile ilgili hâlâ çözüm bekleyen meseleler vardır. Yetersiz bir koruma düzenine sahip bir ormanın sıkı bir yönetimi olan korunan alana terfi etmesi REDD kapsamında sayılır mı? Örnekler, orman rezervlerinin statüsünü korunan alana dönüştürüyor olabilir. Kapasitenin geliştirilmesi durumunda, dengesizliklerin telafisi nasıl hesaplanır? REDD projeleri ormanlarla mı sınırlı olmalıdır? Başka türlerdeki bitki örtülerinin, örneğin turbalıkların korunması ve restorasyonu, en az ormanlardaki kadar karbon depolanmasını sağlayabilir.

Sosyal adalete ve çevresel başarıya ulaşmak
WWF, potansiyel REDD projelerinin etkin ve sosyal açıdan adil olabildiğini temin edebilmek için gerekli adımları

tanımlamıştır⁵²³. Doğru bir uygulama, başarının ve REDD dengeleme planlarının halk tarafından benimsenmesinin ön şartı olacaktır⁵²⁴. Tablo 10'da bu adımları bir çerçeve olarak ele alınmakta ve korunan alanlar ile ilgili olası sonuçları tartışılmaktadır.

İklim değişikliği bakımından potansiyel kazanımlar; ormanın tipine, yaşına ve ormanla ilişkili topraklara ve bitki örtüsüne göre çeşitlilik gösterecektir. Güneydoğu Asya'nın, yaşayan ağaçlardaki karbon miktarının yeraltında depolanan karbona göre çok küçük kaldığı turbalık ormanları ve tropikal bölgelerdeki başka ormanlar gibi en yüksek biyokütleye sahip ormanlar, özellikle değer teşkil edecek ormanlar arasında olacaktır.

ÇÖZÜMLER

Orman korunan alanları REDD'i, ulusal uyum stratejileri kapsamında uygulamak için geçerli ve uygulanabilir araçlar sunmaktadır. Şimdiye kadar REDD tasarımlarına ilişkin getirilen eleştirilere yanıt sağlama potansiyelleriyle başarılı bir şekilde konunun üzerine gitmektedir. Bu potansiyelin en yükseğe çıkarılabilmesi için birtakım ilerleme ve iyileştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ek katkı özelliği ve kaçaklar: Korunan alan oluşturulması ve yönetimi bakımından ek katkıların nasıl sağlanacağı ve nelerin ek özellikler olarak sayılabileceğini belirlenmesi; geniş ölçekli değerlendirme yöntemleri de dahil olmak üzere salınım kaçaklarını önleyebilecek mekanizmaların tanımlanmasıdır⁵²⁶.

Kalıcılık: Şirketler, yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar dahil, devlet mülkü olmayan korunan alanlarda kalıcılığı garanti altına alacak mekanizmaların geliştirilmelidir.

İlgi gruplarına danışma ve etkin katılım: Korunan alanlara ilişkin REDD tasarımlarında ilgi gruplarının, özellikle de yerlilerin ve yerel toplulukların görüşünün alınması ve katılımı için minimum standartlar üzerinde uzlaşılması.

Çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirilmesi: REDD projelerinin çevresel hizmetler, yoksulluğun azaltılması ve insanlığın refahı ile ilgili diğer sosyal konular açısından ek faydalarını değerlendirmede kullanılacak yöntemlerin kapsamıdır.

Doğrulama ve sertifikasyon: Karbon muhasebesinin mevcut yönetim etkinliği değerlendirmeleri ile nasıl bütünleştirilebileceğinin belirlenmesi ve sertifikasyon sürecinin korunan alanlara nasıl uyarlanabileceğinin ya da korunan alanlarda hâlihazırda kullanılmakta olanların nasıl karbon muhasebesini de içerecek biçimde değiştirilebileceğinin kapsamıdır.

Bölüm 5

İklim değişikliğinin korunan alan tasarımı, yönetimi ve yönetişimi açısından etkileri

Korunan alanlar iklim değişikliği kaynaklı pek çok sorunla karşı karşıyadır. Tanımlanmış en önemli tehditlerden bazıları önceki bölümlerde özetlenmiştir. İklim değişikliğinin öngörülen seyri ve iklim değişikliğine karşı oluşturulacak direnç yönelik ilkelerin; alan tasarımı ve yönetimine eksiksiz olarak dahil edilmesi kaydıyla, korunan alan sistemlerinin bu baskıların büyük bölümü ile baş edebileceği, değerlerini ve hizmetlerini koruyabileceği sonucuna varılmıştır.

Mevcutta korunan alan sistemlerinin çoğu tamamlanmamış durumda ve pek çoğu da yetersiz şekilde yönetilmektedir. İklim değişikliğinin her geçen gün artan etkilerinin ele alınması ve korunan alanların tam potansiyellerini gerçekleştirebilmesi için, önce bu sorunların aşılması gerekmektedir.

Bu kısa bölüm; biyoçeşitliliği korumada korunan alanların etkinliğini sürdürmek, ekosistem hizmetlerini devam ettirmek ve iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma katkı sağlamak için uyum eylemlerine ilişkin bazı öneriler sunmaktadır.

İklim değişikliğinin korunan alanlar üzerindeki olası etkileri

ANA MESAJLAR

Yapılan araştırmalar korunan alan sistemlerinin; tasarımları sırasında gelecekteki iklim değişikliğini dikkate aldıkları, direnç oluşturma ilkeleri içerdikleri, ekolojiyi tümüyle temsil ettikleri ve iyi yönetildikleri takdirde orta şiddetteki iklim değişim senaryolarında makul düzeyde sağlam kalacaklarını öngörmektedir. Mevcut durumsa her zaman böyle değildir. Etkiler; habitat kayıplarından, tek tek türler için uygun şartların ortadan kalkmasından, bağlantı zayıflığından, istilacı türlerin baskısından, yangın ve diğer bozucu etmenlerin düzenlerindeki değişimlerden, aşırı hava olaylarından ve özellikle iklim değişiminin insan yerleşimi ve kaynak kullanımı üzerindeki etkilerinin yaratacağı insan kökenli baskılardan kaynaklanacaktır.

Tehdit

Alan gözlemlerine dayanan modelleme çalışmaları, iklim değişiminin ekosistemler üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinin temelini oluştururlar. Değişikliklerin her yerde görülmesi beklenmekle birlikte; kuraklık, orman ölümleri ve doğal yangınların tehdidi altındaki Amazon bölgesi, boreal ormanlarının bir bölümü ve orman istilası riski taşıyan Kutup tundraları etkilere karşı en hassas olacağı öngörülen alanlar kapsamındadır⁵²⁸. Bazı bölgelerde iklim değişiminin ekosistemler üzerinde dönüşümsel etkiler yaratarak aşırı derecede tür yok oluşuna ve ekosistem işlevlerinde ve ekolojik süreçlerde büyük değişimlere yol açması olasıdır. Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı'ndaki araştırmacılar, iklimle ilgili potansiyel bitki örtüsü değişimlerini ekolojik bölgeler düzeyinde inceleyerek; 1990-2100 arasında dünya çapında buzsuz bölgelerin yüzde 34'ünde potansiyel bitki örtüsü değişimi olacağını belirlemiştir. Bu değişim, Afrika için ortalama yüzde 24 ile Avrupa için yüzde 46 arasında değerler almaktadır⁵²⁹. Güney Afrika'da ele alınan iklim modelleri, ülkenin güney ve batı bölgelerinde Succulent ve Nama Karoo içinde kalan geniş bölgeler ile fynbos biyomunun bazı bölümlerinde daha kurak, çöl benzeri şartların hâkim olacağını öngörmekte olup, halen ülkede bu şartlarda hiçbir bir ekosistem bulunmamaktadır. Fynbos biyomu içindeki dar yayıllı endemik Proteaceae türlerinin yüzde 10'unun kaybolacağı senaryosu ile biyoiklimsel modeli temel alan çalışmaya göre; Fynbos biyomunda 2050'ye gelindiğinde yüzde 51 ila yüzde 65 kayıp beklenmektedir.

Sabit konumu olan ve genellikle yalıtılmış korunan alanların daha hassas olması beklenebilir. Aslında modellemeler ve alan gözlemleri karışık müdahaleler ortaya koymaktadır. Bireysel korunan alanların çoğunun habitat ve tür kaybına uğraması olasıdır, ancak iyi tasarlanmış korunan alan sistemlerinin iklim değişimine makul ölçülerde dayanabileceğine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Bir çalışmada, Sahra Altı Afrika'da üreyen kuşların yayılışındaki değişimler modellenmiştir. Çalışmada; Afrika'nın Önemli Kuş Alanları (ÖKA) ağındaki tür dönüşümünün (yerel türlerin yok oluşu ve yerlerine yeni türler gelmesi) 2085 itibarıyla ÖKA'ların yüzde 42'sindeki

öncelikli türleri kapsayacağı, ancak ağır bütününde öncelikli türlerin yüzde 88-92'sinin halen buldukları ÖKA'ların birinde ya da birden fazlasında uygun bir habitat bulabileceğini öngörülmektedir. Sadece yedi ya da sekiz türün tüm uygun habitatlarını kaybedeceği tahmin edilmektedir⁵³⁰. Benzer şekilde, 1200 Avrupa bitki türü üzerinde gerçek değil de "ideal" bir rezerv ağı kullanarak yapılan bir araştırmada, 2050 itibarıyla Avrupa'daki türlerin biyoiklimsel yayılışında yüzde 6-11 oranında teorik bir kayıp olacağı belirlenmiştir⁵³¹.

Bu çalışmalar yalnızca iklim etkilerini dikkate almakta ve iklim değişimi olmaması durumunda, iyi yönetilen ve ekolojik temsiliyeti yüksek korunan alan ağlarındaki türlerin güvende olduğunu varsaymaktadır. Bir başka çalışmada üç bölgede, Meksika, Güney Afrika'daki Cape Bitki Bölgesi ve Batı Avrupa, yayılış modellemesi uygulanmıştır. Çalışmada; tamamlanmış bir korunan alan ağı varsayılarak, Cape'de türlerin yüzde 78'inin gelecekteki yayılım için hedeflenen temsiliyeti karşıladığı, Meksika'da yüzde 89'un, Avrupa'da ise yüzde 94'ün tam temsiliyeti koruduğu belirlenmiştir. Ancak eğer mevcut korunan alan sistemi değerlendirilmiş olsa idi, çok daha fazla türün hayatta kalmasının risk altında olduğu görülecekti⁵³².

Aslında çok az sayıda korunan alan sistemi eksiksizdir-gerçekleştirilen küresel bir analizde; memelilerin yüzde 6-11'inin ve amfibilerin yüzde 16-17'sinin yetersiz korunan, "boşluk türler" olduğu, tehlike altındaki türler içinse bu yüzdenin daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir⁵³³. Dolayısıyla eğer böyle giderse, sistemler tam temsiliyete sahip olmadığı ve korumada daha aşırı iklim değişiminin öngörüldüğü kuzey bölgelere yönelik bir yanlılık olduğu için iklim değişikliğinin korunan alanlar üzerinde çok daha büyük etkileri olabilecektir⁵³⁴. Örneğin bir çalışmada, Kanada'daki korunan alanların yüzde 37-48'inin iklim değişikliğinden dolayı karasal biyom tiplerinde bir değişiklik yaşayabileceği tahmin edilmektedir⁵³⁵.

Bu bulgular, iklim değişikliği altında gelecekteki eğilimlerin önemli göstergeleridir. İklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma yönelik pek çok eylemin bağlı olduğu



Huş ağacıyla kaplı yamaçlar, Nalychevo Doğa Parkı, Kamçatka Özerk Bölgesi, Rusya Federasyonu © Darren Jew/WWF-Canon

ekosistem hizmetlerinin muhafazası ile ekosistem dayanıklılığı arasındaki ilişki ise pek az anlaşılabilmiştir. Halihazırda ekosistem dayanıklılığını korumanın önemli bir parçasının; temelde yatan doğal ekosistem bileşiminin, yapısının ve işlevinin korunması olduğunu varsaymaktayız.

Korunan alanlar üzerindeki etkiler

Korunan alan özelinde ya da sistemlerinde araştırılmakta olan özgün etkilerin bazıları aşağıda daha ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Habitat kaybı: Bu durumun, özellikle kar ve buzul örtüsü kaybının bölgeye has türlerde habitat kaybına yol açtığı kıyı bölgeleri ve dağlarda farkedilir düzeyde olması olasılığı vardır⁵³⁶. Örneğin 1938'den bu yana ABD'de Chesapeake Koyu'ndaki Blackwater Ulusal Yaban Hayatı Barınağı bataklığının üçte biri yok olmuştur ve pek çok kuş türü için kış habitata sağlayan geri kalan bölümünün de büyük ölçekli değişime uğraması beklenmektedir. Kaybın yarısının, yeraltı kaynaklarından su çekilmesinden kaynaklandığı düşünülürken geri kalan kısmının, deniz seviyesindeki yükselmeye bağlı olduğu sanılmaktadır⁵³⁷. Uzun vadede deniz seviyesi yükselme hızının yaklaşık 3 mm/yıl olacağını varsayan bir modelleme, göçmen su kuşları için yönetilen habitat alanının 2050'ye kadar görece sabit kalacağını, ancak sonra tamamen gelgite bağlı bataklıklara dönüşeceğini öngörmektedir. Bangladeş

ve Hindistan'daki Sundarbans mangrov ormanı fırtınalara karşı paha biçilmez bir tampon oluşturmaktadır. Bu işlev, önceleri ormansızlaştırma nedeniyle giderek artan bir tehdit altında iken, şimdi deniz seviyesi yükselmesi ve bunun sonucunda tuzlulukta oluşan değişimlerin; doğal yenilenmeyi güçleştireceği ve korunmakta olan mangrovları bile etkileyebileceği düşünülmektedir⁵³⁹. Tüm bu değişikliklerin bu ekosistemlerdeki uyum tedbirleri ve bunlara bağımlı topluluklar ve onların geçim yolları üzerinde önemli etkileri vardır.

Belirli türler için elverişli iklim koşullarının kaybı: Türlerin popülasyon ve yaşam öyküleri, yayılışlarındaki değişimler ve değişen tür bileşimleri yoluyla, iklim değişikliğinden etkilendiğine dair kanıtlar halen mevcuttur⁵⁴⁰. Yaygın olarak üç tür tepki gözlenmektedir: (i) Türler, özellikle aynı yayılış alanını muhafaza edebildikleri takdirde yukarılara ve kutuplara doğru göçerler, (ii) elverişli iklim koşulları sayesinde artış gösterirler, (iii) sınırlı göç edebilme potansiyeli, sınırlı dağılım ve/veya uygun koşullu alanların daralması yüzünden azalır⁵⁴¹. Eğer türün "yeni" yayılış alanı bir korunan alanın dışında kalıyorsa, tür daha hassas duruma düşmektedir. Örneğin Meksika'da Tehuacán-Cuicatlan Biyosfer Rezervi'nde yapılan çalışmalar, değişen iklimin mevcut koruma sınırı dışında kalan nadir kaktüs türleri için uygun habitatları yok edeceğini öne sürmektedir⁵⁴².

ÖRNEK ÇALIŞMA

Alçak rakımlı Bangladeş, sele karşı çoğu ülkeye göre daha korumasız durumdadır ve iklim öngörülleri sellerin artacağı yönündedir. Mangrovların doğal koruma işlevlerinin, fırtınaların zararlarını azaltmada etkin olduğu kanıtlanmakla birlikte, bu yaşamsal ekosistem hizmetinin iklim değişikliğinin etkilerini azaltabilmesi için Bangladeş'in doğal mangrov ormanları olan Sundarban'ın daha çoğunun etkin biçimde korunması gerekmektedir.

Bangladeş çoklu afetlerden kaynaklı ölüm oranının en fazla olduğu ülkeler arasında başı çektiği⁵⁷³ gibi, dünyada iklim değişikliğinin etkilerine karşı en korumasız ülkeler arasında bulunmaktadır⁵⁷⁴. Normal seller (barsha) her yıl Bangladeş'in yüzde 30'unu etkilemekte olup; yerleşimler toprağın gübrelenmesi ve balıklara üreme ortamının oluşturulması açısından büyük kazanımlar sağlayan sele karşı uyumlu hale getirilmiştir. Anormal seller (bonya) ise toplam kara alanının yüzde 50'den fazlasını su altında bırakmakta ve çok yıkıcı olabilmektedir⁵⁷⁵. Küresel iklim modellerinin analizi gelecek 100 yıl içinde Asya musonları döneminde yağışların beş kat artacağını öngörmektedir⁵⁷⁶.

Doğal habitatların sağladığı ekosistem hizmetleri, çevresel yıkımlar sonucu bozuldukları onları yerlerini almak üzere altyapı geliştirilmiştir. Yirminci yüzyılın son yarısında Bangladeş'te alçak rakımlı arazileri gelgite bağlı su baskınlarına ve tuz sızmasına karşı korumak amacıyla bir dizi kıyı seti inşa edildi. Setlerin arkasında oluşturulan araziler değeri yüksek tarım alanlarına dönüştürüldü.

Ancak setler, fazla yağış ve/veya nehir selleri sonrasında tatlı suyun setin öteki tarafındaki araziden boşalmasına engel olmaktadır. Eğer deniz seviyeleri, tahmin edildiği şekilde yükselirse, yüksek düzeyli ani seviye değişimleri tuzlu suyun seti aşmasına sebep olabilecektir. OECD'nin belirttiği gibi "iklim değişikliği özellikle de hâlihazırda setlerle korunmakta olan bölgelerde kıyı selleri açısından çifte bela yaratabilir"⁵⁷⁷.

Bangladeş'te afetlerin etkilerini azaltabilecek doğal habitatlar halen mevcuttur. Sundarban doğal Dünya Mirası alanı olarak kabul edilmiş dünyanın en geniş

mangrov ormanı⁵⁷⁸ olup Bangladeş'in toplam doğal ormanlarının yüzde 43'ünü oluşturmaktadır⁵⁷⁹. 3,5 milyon insanın asgari geçimini ve güneybatı Bangladeş'in kasırgalardan korunmasını sağlamaktadır⁵⁸⁰. Mangrovların kapsamlı kök sistemleri sulak alanların ve kıyı şeridinin istikrarlı hale gelmesine yardım eder, dört metreyi aşan fırtına dalgalarını⁵⁸¹ kırar ve sonuçta mangrovlarla iyice kaplanmış alanlar daha az mangrov bulunan ya da hiç bulunmayan alanlara göre rüzgârdan ve dalgalardan daha az zarar görür⁵⁸².

Ancak ormansızlaştırma yüzünden mangrov şeridinin genişliği hızla azalmaktadır⁵⁸³; son elli yıl içinde ormanın yüzde 50 kadarı yok olmuştur⁵⁸⁴. Dünya Mirası statüsüne rağmen, Sundarban ekolojik bölgesinin sadece yüzde 15'i katı biçimde korunmaktadır ve sadece bir bölgenin, Sajnakhali Yaban Hayat Sığınağı'nın ekosistem işlevlerini gerektiği şekilde korumaya yetecek kadar geniş olduğu düşünülmektedir. Ayrıca korunan alanlar uygun yönetim için gerekli yetişmiş ve adanmış işgücü ve altyapı yoksulu çekmektedir⁵⁸⁵.

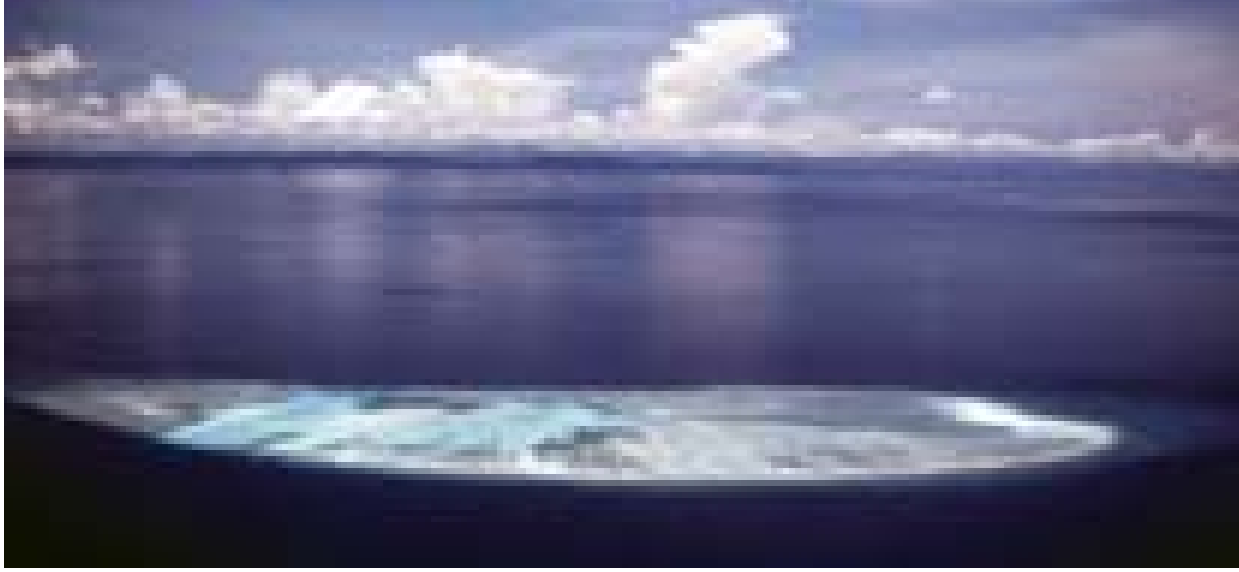
Can ve mal kaybı bakımından en çok zarar veren seller, sahil bölgelerinde gelgitin yükselme döneminin büyük kasırgalarla çakıştığı zamanlarda gerçekleşmektedir⁵⁸⁶. Milyonlarca insanın etkilendiği bu olayların insana yönelik bilançoları korkunç olmaktadır. Mangrov tamponunun etkinliği, 2007'deki Sidr Kasırgası'ndan sonra daha da artırılmıştır. Sundarban; kasırganın darbesini göğüslemiş, mangrov ağaçlarının yoğun kütesinin rüzgâr ve fırtına dalgasının şiddetini başarılı biçimde düşürmesi sonucunda da bölge sakinlerini daha yıkıcı sonuçlar yaşamaktan kurtarmıştır⁵⁸⁷.

Arazi gözlemleri teorileri doğrulamakta ve türler şimdiden iklim değişikliğinden dolayı yaşama alanlarını kaydırmaktadır⁵⁴³. 143 farklı çalışma üzerinde yapılan bir meta analiz; yumuşakçalardan memelilere, çayırlardan ağaçlara çeşitli türlerde sıcaklığa bağlı istikrarlı kaymalar olduğunu göstermiştir⁵⁴⁴. 1700 tür üzerinde yapılan benzer bir çalışma, yayılış alanlarında kutuplara doğru ortalama her on yılda 6,1 km'lik kaymayla iklim değişikliği tahminlerini yine doğrulamıştır⁵⁴⁵.

Ortalama sıcaklık yükseldikçe, pek çok tür için en uygun habitatlar daha yüksek rakımlara ya da daha yüksek enlemlere çıkacaktır. Daha yüksek rakımlı alanların var olmadığı ya da değişikliklerin ekosistemlerin uyum sağlayamayacağı kadar hızlı gerçekleştiği hallerde, doğrudan müdahaleler (örneğin türlerin yapay yollarla taşınması) yapılmadığı sürece yerel kayıplar ya da küresel tür yok oluşlarıyla karşılaşılacaktır. Yayılış alanlarının sınırlarında bulunan türlerin ilk etkilenenler olması

muhtemeldir. Örneğin ABD'de Glacier Milli Parkı'nda yayılış alanlarının güney sınırında ya da sınırın yakınında bulunan yedi kutup ve alpin tipi damarlı bitki 1989'dan 2002'ye kadar incelenmiştir. Bu dönemdeki ortalama yaz sıcaklığı önceki kırk yıldan ortalama 0,6 °C daha yüksek ölçülmüştür. Yüksek rakımlardaki türlerin iklime bağlı yok oluşlarına ilişkin öngörüler ile tutarlılık içerisinde dört türün yaygınlığı yüzde 31 ila 65 oranında azalmış olup hiçbir türde artış görülmemiştir⁵⁴⁶.

Gözlemler; daha az bulut ve daha ılık hava koşulları sebebiyle tropikal dağlık bulut ormanlarının yüksek risk altında olduğunu⁵⁴⁷, özellikle amfibilerle⁵⁴⁸ (amfibi türleri dünya çapında azalmaktadır⁵⁴⁹) ilgili olarak ciddi etkiler altında kalmasının beklendiğini göstermektedir 1986-87'de El Niño/ Güney Salınımı'na bağlı bir kuraklık ile ilişkili iklim değişikliğinin, Costa Rica'daki iyi yönetilen bir korunan alan olan Monteverde Bulut Ormanı'nda amfibi kayıplarına yol açtığı düşünülmektedir⁵⁵⁰. Altın karakurbağası (*Bufo*



Kepulauan Auri Takımadaları'ndan küçük bir resif, Teluk Cenderawasih Deniz Rezervi, Batı Papua, Endonezya © Ronald Petocz/WWF-Canon

periglenes) ile Harlequin kurbağası (*Atelopus varius*) yok olmuş ve dört başka kurbağa türü ile iki kertenkele türünün popülasyonu yıkıma uğramıştır. 30 km²'lik alanda yapılan ayrıntılı bir incelemede, aynı dönemde 50 kurbağa ve karakurbağası türünün 20'sinin yok olduğu bulunmuştur⁵⁵². Bu korunan alanda, sinekkuşu türlerinin de yayılış ve nüfus bakımından değişim geçirdiğine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır⁵⁵³.

ABD milli parklarında yapılan bir çalışma, eğer atmosferdeki CO₂ düzeyi iki katına çıkarsa mevcut memeli türlerinin ortalama yüzde 8,3'ünün ortadan kalkacağına, en yüksek kayıpların Big Bend ve Great Smoky Mountains Milli Parkları'nda (sırasıyla yüzde 20,8 ve yüzde 16,7) olacağına işaret etmektedir. Bitki örtüsü tiplerindeki etkiler, öngörülen değişikliklerden kaynaklanacaktır. Toynaklı memeliler hariç çoğu memelilerin etkileneceği düşünülmektedir. Genel olarak çoğu türün mevcut coğrafi konumlarında ya da yakınında sabit kalması ve yayılışlarını kuzeye doğru genişletmesi beklenmektedir⁵⁵⁴. Bu öngörülerin bazıları, Yosemite Milli Parkı'ndaki yüzyıldan fazla bir süredir toplanan küçük memeliler ile ilgili verilerin karşılaştırmalı gözlemleriyle de desteklenmektedir. İncelenen 28 türün yarısı daha yüksek rakıma (ortalama 500 metre) çıkmışlardır. Bu gelişmeyle bazı yüksek rakım türleri tehdit edilir hale gelseler de mevcut yükselti eğimlerinin korunması halen diğer türlerin göç ederek tepki vermelerine olanak tanımaktadır⁵⁵⁵. Meksika'da bu değişimler, görece az sayıda tür kaybı olacağını, ancak yayılışlarda çarpıcı düşüş ve yüksek oranda tür dönüşümü (türlerin yüzde 40'ından fazlası) görüleceğini öngören tahminler ile, geniş bir tür yelpazesi yönünden uyuşmaktadır⁵⁵⁶.

Memeli popülasyonlarındaki değişimler sıklıkla uygun besinin bulunabilirliği ile bağlantılıdır. Örneğin, Madagaskar'daki Ranomafana Milli Parkı'nda 1986-2005 arasında kışlar 1960-1985 dönemine göre daha kurudur, bu yüzden meyve üretimi ve bağlı olarak da lemurların hayatta kalma oranı düşmüştür⁵⁵⁷.

Dağ ekosistemleri sıklıkla iklim değişikliğine karşı özellikle hassas olarak nitelenmektedir. İskoçya yaylalarındaki

üç ulusal doğa rezervinde yürütülen bir araştırmada, topluluk tiplerinin dağılımını temsil eden 31 tür için dağılım modelleri incelenmiştir. Bütün türler için dağılım ve sıcaklık arasında bir ilişki tespit edilmiş; ve modeller arktik-alpin topluluklarının düşük iklim değişikliği senaryolarında bile ciddi tür eksilmesi geçireceğini göstermiştir. Örneğin, İngiliz dağlık bölgelerinin ayırt edici topluluk tiplerinden olan *Racomitrium-Carex* yosun-süpürgeotu, diğer toplulukların üst kesimlere doğru yayılmasıyla uygun iklim alanlarını kaybedebilir⁵⁵⁸. ICIMOD tarafından Kasım 2008'de düzenlenen Uluslararası Dağ Biyoçeşitlilik Konferansı'nda düşey irtifalardan ötürü sıcaklık, nem ve güneş radyasyonundaki marjinal değişikliklerin bile yüksek oranda endemik olan fauna ve floranın dağılımını etkileyebileceği, bunun da beraberinde yerel toplulukların son derece belirli ve yerleşmiş olan kaynak kullanımları üzerinde etkiler getireceği ifade edilmiştir⁵⁵⁹.

Yeni baskılar: Bu değişiklikler korunan alanlara yeni, birbirleri ile bağlantılı baskılar getirecektir. Örneğin sulak alanlarda yeni türlerin istilası, mevcut rekabetçi etkileşimleri ve beslenme dinamiklerini değiştirebilecektir⁵⁶⁰. Benzer ciddiyetdeki diğer bir tehdit ise, bazıları iklim değişikliği nedeniyle yayılacak olan hastalık ve böcek türlerindeki görece hızlı değişikliklerden kaynaklanabilir. Sıcaklık, böcek türlerini doğrudan etkiler: Örneğin ılıman bölgelerdeki daha ılık koşullar, kışın hayatta kalmayı artırır ve yaz mevsimini uzatır, bu da böcek gelişimini ve üremesini artırır⁵⁶¹. ABD'de Banelier Ulusal Anıtı'ndaki bodur çamlar (*Pinus edulis*), yüksek sıcaklıklar ve kuraklık sonucu yüksek irtifalara ve yeni dağılımlara yayılan kabuk böceklerinin istilası nedeniyle ölmektedir. Kabuk böceği benzer şekilde Yellowstone'da boz ayılar için kritik bir gıda kaynağı olan besin açısından zengin beyaz kabuklu çam (*Pinus albicaulis*) tohumlarının ölümlerinde artışa yol açmaktadır⁵⁶². İklim değişikliğinden ötürü istilacı türlerde ortaya çıkacak bir artışın, ABD'deki Sonora Çölü'nde kaktüsleri öldüren yangınları besleyebileceğine dair öngörüler vardır⁵⁶³.

Kilit türlerin kaybı: Birkaç göçmen tür için iklim değişikliğinin etkileri halen incelenmektedir. Sonuçlar

son 20–30 yıldır türlerin yanıt verdiğiğine dair önemli miktarda kanıtlar ortaya koymaktadır. Kuzey Yanküre⁵⁶⁴ ve Avustralya'daki⁵⁶⁵ araştırmalar, kuşların üreme alanlarına daha erken geldikleri ve daha geç ayrıldıklarına ilişkin benzer davranışlar sergilediklerini göstermektedir. Almanya, Avusturya ve İsviçre sınırındaki bir Ramsar alanı olan Constance Gölü'nde, 1980–1992 arasında kış sıcaklıklarının arttığı bir dönem boyunca uzun mesafe göç eden kuşların oranı azalırken kısa mesafe göçenler ile yerleşik olanların oranı ise artmıştır; bu, daha ılık kışların, özellikle uzun mesafe göçmenleri için ciddi bir tehdit oluşturabileceğini göstermektedir⁵⁶⁶.

Flora da etkilenmektedir. Avrupa Alplerinde gözlenen iklimsel ısınma bazı bitki türlerinin her on yılda bir yukarı doğru 1–4 metre arasında hareket etmesi ve bazı yüksek irtifa türlerinin kaybı ile ilişkilendirilmiştir; bu İsviçre Milli Parkı gibi korunan alanları doğrudan tehdit etmektedir⁵⁶⁷. Suudi Arabistan'ın Asir Yaylaları'ndaki *Juniperus procera* ağaçlıkları iklim değişikliği ile bağlantılı yaygın gerileme sergilemektedir⁵⁶⁸. ABD'de Joshua Tree Milli Parkı, adını aldığı Joshua ağacını kaybedebilir. Araştırmacılar, iklimin ısınmasından ötürü Joshua ağaçlarının (*Yucca brevifolia*) park içerisinde daha fazla dayanamayacağını öngörmektedir⁵⁶⁹.

Aşırı olaylar: Türlerin aşamalı olarak kaymasına ilave olarak, iklim değişikliği aynı zamanda ekosistemin işlev göstermesini etkileyebilmekte, kuraklık ve yangın riskini artırabilmektedir. Birleşik Krallık'taki Peak District Milli Parkı'nda yıllık ortalama 3°C sıcaklık artışı, azalan toprak nemi ve havalanma ile turba topraklarında artan oksitlenme, bitki örtüsü tipini turbalıktan kuru çalılığa ve asitli otlaklara çevirebileceğinden turbalıkların yayılımında yüzde 25'lik bir azalmayla sonuçlanabilir, bu da artan yangın riskine yol açar⁵⁷⁰. Özellikle Avustralya'da birçok korunan alan sisteminde artan yangınlardan, daha sıcak koşullar sorumlu tutulmaktadır⁵⁷¹.

İnsan kaynaklı baskılarda artış: İklim değişikliğinin etkileri genellikle insan kaynaklı baskılardan ayrı değerlendirilemez. İklim değişikliği; kaynakların tüketilmesi, kirlilik ve bozulmadan kaynaklanan etkileri hızlandırabilen ek bir baskıdır. Örneğin mercan resiflerinde yapılan yeni araştırmalar; iklim değişikliğinin azalan su kalitesi ve anahtar türlerin aşırı kullanımından kaynaklanan mevcut baskıları şiddetlendirdiğini ileri sürerek, resiflerin artan bir şekilde işlevlerini yapamaz hale gelmekte olduğunu ortaya koymakta ve iklim değişikliğinin halen mercan resiflerine yönelik en büyük tehdit olduğu sonucuna varmaktadır⁵⁷².

ÇÖZÜMLER

Tam temsiliyete sahip korunan alan ağlarının tamamlanması: Araştırmalar alan sistemlerinin ancak bütünsel, ekolojik açıdan tam temsiliyet sahibi ve son derece dirençli biçimde tasarlandıkları takdirde gerçekten etkili olabileceğini ortaya koymaktadır.

Bağlantıların teşvik edilmesi: Genetik alışverişi kolaylaştırmak için tampon bölgelerin, biyolojik koridorların ve adım taşlarının kullanımı yoluyla korunan alan sistemlerinin ekolojik açıdan bağlantılı olmasını sağlamak.

Etkinliliği artıracak tedbirlerin güçlendirilmesi: İklim değişikliği insan kullanımından kaynaklanan mevcut baskılar ile ortaklaşa faaliyet gösterecektir. Kaynak kullanımının bir dizi iklim değişikliği senaryosu altında nasıl değişeceğini anlamak yöneticilerin korunan alanlar üzerindeki etkileri önceden görmesine yardımcı olabileceği gibi, ekosistem bütünlüğünü zayıflatabilecek kaynak kullanımı yaklaşımlarını düzenlemek üzere ilgi grupları ile çalışmayı kolaylaştıracaktır.

Takasın olacağını kabul etme: İklim değişikliği, etkilerin ölçeği bakımından bölgeler arasında devasa bir asimetri olmasına rağmen doğal ekosistemler üzerinde dönüşümsel bir etki gösterecektir. Korunan alanlar dahilinde ekosistem bütünlüğünü sürdürmek için gereken uyum tedbirlerinin maliyet ve faydaları, statüyü devam ettirmenin mümkün olmayacağı varsayımından hareketle, başarı ihtimali bağlamında düşünülmelidir. Bu bakış açısı, korunan alan yönetimini uyarlamaya yönelik yatırımların nereye odaklanacağına ilişkin kararlarda etkili olacaktır.

İklim değişikliği koşulları altında korunan alanları planlama ve yönetme

ANA MESAJLAR

Potansiyel iklim müdahale rolleri olan azaltım ve uyumu gerçekleştirebilmeleri için korunan alan sistemlerinin planlama, değerlendirme, politika ve eğitim sonuçları ile birlikte uyarlanması ve çoğu kez genişletilmeleri gerekecektir. Her korunan alanın değişen koşulları karşılamak için uyum gösterebilen bir yönetime gereksinimi olacaktır. Buna ilaveten, korunan alan kurumlarının daha geniş peyzajlarda doğal kaynak yönetiminin temel sağlayıcısı olma potansiyeli vardır ve bu sayede sektör ve topluluk temelli uyuma katkıda bulunurlar.

Burada tanımlanan fırsatlardan mümkün olduğunca yararlanmak isteniyorsa, 4. bölümde de belirtildiği gibi korunan alan planlaması ve idaresinin, geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede; (i) korunan alan sistemleri, geniş ölçekli doğal alanların bir parçası olarak geliştirilir ve bütünleştirilirken, korunan alanlar olası iklim değişiklikleri hakkında tam bilgi ve konumları kullanılarak tanımlanır ve tasarlanır; (ii) varolan korunan alanlar iklim değişikliği altında dinamik bir çevrede şu anki ve gelecekteki muhafaza değerleri göz önüne alınarak idare edilir; (iii) bağlantılar sayesinde korunan alanlar daha geniş karasal ve denizel alanlar ile bütünleşir ve (iv) iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyumu azami hale getirilmesi bakımından ek faydalar sağlanır. Bu yüzden korunan alanlar, doğal ve yarı-doğal ekosistemlere direnç katmak ve bunu biyoçeşitliliği korumak ve iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum fonksiyonlarını desteklemek amaçlı daha geniş stratejilerin esas bir parçası -genelde esas parçası- haline gelir.

Bu yüzden, korunan alan sistemlerinde ve bireysel korunan alanlarda direnci korumak için gerekli bazı adımlar bu bölümde kısaca incelenmektedir. Bu adımların, hem genel ekosistem seviyesinde hem de daha büyük çapta tür ve genetik çeşitlilikte direnci ele alması gerekmektedir.

Yönetime dair bazı genel tespitler

İklim değişikliği altında koruma sistemlerini yönetenlerin; yeni olan ya da yeni vurgulanan, planlama, kapasite ve günlük yönetim ile ilgili sonuçları da içeren aşağıdaki bir dizi konuyu dikkate alma ihtiyaçları vardır:

Öngörü: Korunan alanların sayısı ve konumunun, daha geniş karasal ve denizel peyzaj ile olan ilişkisine karar vermek, gelecekteki çevresel hava koşulları tahminlerini, biyomlardaki değişiklikler, önemli sığınma alanları ve uygulanabilir olduğu yerde türlerin hareketinin sağlanması için önemli alanları kararlara yansıtma⁵⁸⁹.

Kapsamlı ve temsiliyete sahip bir rezerv sistemini geliştirmek ve korumak: Özellikle etkin şekilde tamponlanan ve diğer benzer korunan alanlara ekolojik

olarak bağlantılanan çekirdek alanlar ve mutlak koruma alanlarının sayısını artırmak⁵⁹⁰ ve aynı zamanda gerektiğinde korunan alan sistemlerini deniz suyu baskınları gibi değişen çevresel koşullara uyumlu hale getirmek.

Bağlantıların kolaylaştırılması: Örneğin teşvik programları ve politika araçları gibi yollarla desteklenen korunan alanların, hem diğer korunan alanlar ile hem de daha geniş karasal ve denizel peyzajdaki genetik bağlantıları ve ekosistem işlevlerini sürdürmeye yardım edecek şekilde yönetilen kara ve su ile bağlantılı olmalarını sağlamak.

Yönetimin etkin bir şekilde uygulanması: Korunan alanlar üzerindeki mevcut baskıları azaltarak iklim değişikliğine karşı dirençlerini kuvvetlendirmek⁵⁹¹.

Önemli habitatların muhafazası ve rehabilitasyonu:

Rehabilitasyon, doğal bozulma ile sosyal ve kültürel değerleri karşılamak için dikkatli planlamaya ihtiyaç duymasına rağmen, ekolojik bütünlüğün yeniden kazanılması veya artırılması ve direnci güçlendirmek için rehabilitasyon tekniklerinin gerekli olduğu şekilde uygulanması⁵⁹² ve iklim değişikliği azaltım çerçevesinden bakıldığında ek katkılarının garanti altına alınması⁵⁹³.

Esnek yaklaşımların kullanılması: Sistemin esnekliğini ve etkinliğini en üst düzeye çıkarmak için yeni yönetim modellerinin⁵⁹⁴ ve yönetim seçeneklerinin⁵⁹⁵ araştırılması gereklidir. İlgili gruplarından sağlanan desteğin güvenceye alınmasına ve pek çok geleneksel yaklaşımın potansiyel değerinin koruma için kullanılmasına yardım edebilir. Bunu, biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin geleneksel ve yerel bilgiyi, yenilikleri ve uygulamaları geleneksel bilgi sahiplerinin rızasıyla toplayarak, muhafaza ederek ve yayarak yapar⁵⁹⁶.

Kapasite geliştirilmesi: İklim değişikliği koşulları altında korunan alanları yönetirken ihtiyaç duyulan beceri ve bilgileri oluşturmak ve korunan alanları iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum göstermek için daha geniş çabalarla birleştirmek amacıyla yönetimi değiştirmek.

Uyum modelleri olarak korunan alanlar

Acil yönetim konularına ek olarak korunan alanlar ayrıca, örnekler sunarak ve eğitim ile farkındalık yaratmada anahtar bir rol oynayarak, sürdürülebilir yönetim ilkeleri modeli olmalıdır. Bunlar örneğin hava taşıtlarının kullanımı, ısıtma ve soğutma, atık yönetimi yoluyla fosil yakıt enerjisinin tüketilmesi sonucu oluşan sera gazı emisyonlarını düşürmek suretiyle, etkili tasarım, teknoloji ve yalıtımın kullanılmasıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının üst düzeye çıkarılmasıyla⁵⁹⁸, geri dönüşümle, kullanılan materyallerin yaşam döngüsünün değerlendirilmesi yoluyla ve korunan alanlara erişim için toplu taşımının kullanılmasını kolaylaştırarak iklim değişikliği etkilerine uyum ve etkilerinin azaltımı için tüm müdahaleleri sergilemelidir. Daha büyük topluluklara; örneğin hava durumu, kaynak yönetim müdahaleleri ve iklim değişikliğinin etkilerine uyumda gereken beceri ve bilgilerin yanı sıra yetişkinler ve çocuklar için eğitsel materyal ve olanaklar gibi bilgi ve kaynaklar sağlamada çoğu kez korunan alanlara daha büyük bir rol düşer. Korunan alanlar çoğu kez; hava, ekolojik dayanaklar, değişen koşullar ve yeni tehditler hakkında yerel bilgilerin tek kaynağı olacaktır. Uyum stratejileri temkinli olarak kullanılırsa, yönetim müdahaleleri hakkında pratik deneyimlerin temel kaynakları da olabilirler. Böylece bireysel korunan alan yönetim ekipleri, bu yüzden hızla değişen iklim koşulları altında doğal kaynak yönetimindeki bilgi ve becerilere daha geniş erişim için ortamlar sağlayabilirler. Korunan alanlara yönelik bu yeni ek vurgu; daha fazla kaynak, yönetim ve personel beklentilerine yaklaşımda yeni bir bakış açısı anlamına gelebilir.

Kaliteli bilgiye yatırım yapmak: Hızla değişen çevrelerin yönetimine yardım etmek için gereken bilginin, korunan alan yöneticileri için ve onlar vasıtasıyla da daha geniş bir toplum için erişilebilir olmasını sağlamak amacıyla araştırmaların yönetilmesi.

Çevredeki peyzaj ve yerel topluluklarda daha büyük bir rol üstlenme: Değişen koşullarda eğitim ve yönetim tavsiyeleri, acil durum müdahaleleri ve topluluk hizmetleri gibi.

Hedef 1

Temsiliyeti yüksek ve dirençli, korunan alan ağları oluşturulması

Yukarıdaki genel hususlara ek olarak, korunan alan ağlarını geliştirme ile ilişkili bazı diğer önemli meseleler şunları içerir:

Temsiliyeti yüksek sistemlerin planlanması-tasarlanması ve potansiyel yeni korunan alanların tespiti

- Her bir önemli habitat ve topluluk tipi için bir alandan daha fazlası ayrılacak şekilde, en azından bazı korunan alanları mümkün olduğunca geniş biçimde tasarlamak⁵⁹⁷.
- Varlığını bağımsız olarak sürdürebilen ekosistemleri ve tür popülasyonlarını doğal uyum ve evrimi sağlamak için korumaya çalışmak ve bütün yaşayabilir habitatların

kaybolma ihtimalini azaltmak için türleri kendi dağılım ve değişkenlikleri süresince korumak⁵⁹⁸.

- Özellikle (i) kırılgan ekosistemlerin ve türlerin, (ii) deniz türleri⁵⁹⁹ de dahil bütün ölçeklerde iklim sığınaklarının⁶⁰⁰ ve (iii) iklimin tutarlı kalacağına öngörüldüğü alanların korunmasına odaklanmak.
- Nehir akışlarında ve kıyı topoğrafyasında⁶⁰¹ öngörülen değişiklikleri düzenleme ihtiyacını kabul etmek.
- Öngörülen iklim değişikliklerinden potansiyel koruma kazanımlarını en üst düzeye çıkarmak: Yeni kıyasal sulak alanlar, yeni bitki örtüsü toplulukları gibi⁶⁰².
- Bölünmeyi azaltmak ve korunan alanlar arasında⁶⁰³ geniş ölçekli bağlantıyı artırmak ve bu geniş ölçekli doğal alanlara etkin yönetimi uygulamak (bazı alanlar, genetik takas ve istilacı tür riski altında izole olma gereksinimi duyabilir).
- Bilhassa eğim (gradyan) değişiminin ani olduğu hallerde, türlerin dağılımlarını hızlı şekilde kaydırmasına izin veren enlemsel, boylamsal ve yükseklik eğimlerini dahil etmek için geniş ölçekli koruma koridorlarına olanak tanımak⁶⁰⁴.

Planlama – bireysel korunan alanlar

- Sıcaklık ve yağış değişikçe, dağılımı kolaylaştırmak için bireysel korunan alanlarda mümkün olduğu kadar enlemsel, boylamsal ve yükseklik ile ilgili değişime izin vermek.
- Yeni alanların türler tarafından kullanımına fırsat sağlamak için bir korunan alan içinde topografik heterojenliği dahil etmeye çalışmak (örn. kuzey ve güneye bakan yamaçlar, irtifa farkları ve vadilerin varlığı).
- Öngörülen baskı unsurlarını yönetim planlarında hesaba katmak: kuraklık, yangınlar, buzul gölü çatlamaları, derelerin kuruması, istilacı türler gibi⁶⁰⁵.

Planlama – tampon bölgeler

- Korunan alanların etrafında sürdürülebilir orman yönetimi gibi ortak yönetimin kullanılmasıyla tampon bölgelerin kurulmasını teşvik etmek; yaygınlaştırma için uygun tarım arazilerinin belirlenmesi⁶⁰⁶; geleneksel yönetim uygulamalarına dönmek; ya da balıkçılık izinlerini değiştirmek⁶⁰⁷.
- Ekosistem işlevini ve direncini sürdürmek amacıyla; peyzajın genel ekolojik bütünlüğünü güvenceye alan, ekonomik etkinlikleri yöneten, peyzaj düzeyinde arazi kullanım planlamasına ve yönetim sistemlerine, korunan alanların yönetiminin ve tampon bölgelerinin bağlantısını kurmak.

Dirençli korunan alan sistemlerinin planlanması ile ilişkili politika ve yasalar

- Yerel toplulukların daha önceden alınmış onayıyla yürütülen, çoklu tanımlara ve yönetim yaklaşımlarına

sahip, korunan alanların korunması ve genişletilmesi için güçlü politik desteği sağlamak

- İlgi gruplarının katılımını garanti altına alma: Yerel ve yerli topluluklarının yanı sıra ulusal çıkar grupları ve girişimlerinin düşük etkili turizm sektörü gibi destekleyici özel sektörün katılımı.
- Türlerin iklim değişikliğine karşı tepkilerinin gerektirmesi halinde korunan alan sınırlarının esnek şekilde bölgelere ayrılmasına izin verilmesi gibi potansiyel değişiklikleri düzenlemek üzere yasa tasarımları hazırlamak.
- Türlerin korunmasını ve bir gün doğaya geri dönmelerini sağlamak üzere orijin ülke de dahil⁶⁰⁹ nadir ya da nesli tükenmek üzere olan türlerin⁶⁰⁸ alan dışında uygun şekilde korunması yoluyla güvence sağlamak; bu türlerin kendi doğal habitatları dışında korunması için bazı seçim süreçlerine işaret eder.

Korunan alan sistemlerine yönelik yeni bir yaklaşım geliştirmek için eğitim ve kapasite artırımı

- Yöneticiler ve orman muhafaza memurlarına teknik (örn. hava tahmini, modelleme, potansiyel soruna dair eşik değerinin belirlenmesi, uyarlanabilir yönetim), yönetsel (örn. bütçe uygulamaları, yeni yatırımlar, yeni yönetim zorlukları) ve sosyal (örn. müzakere, bilgi sağlama, değişikliklerin alt başlıklara ayrılması) sorunları kapsayan ayrıntılı eğitim sağlamak.

Hedef 2

Mevcut korunan alanların uyarlanabilir yönetimi

Dünyanın karasal yüzeyinin önemli bir miktarı şimdiden korunan alanlar içinde bulunmakla beraber, bu alanların büyük bir kısmı yetersiz yönetilmekte ve tehdit altında bulunmaktadır. Üstelik bir kısmı, nitelik olarak gerilemekte olup değerlerini korumaları mümkün görülmemektedir⁶¹⁰. Bu durum ise, biyoçeşitlilik krizine yol açmakta ve karbon tutumunu da içeren çevresel hizmetleri azaltmaktadır. Bu sorunlar iklim değişikliğiyle ağırlaşacaktır. Uyarlanabilir yönetim çoğu kez, mevcut yönetimin güçlendirilmesiyle başlar⁶¹², fakat iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için yöneticilerin gerçekleştirebileceği çok sayıda ilave eylemler vardır:

- Korunan alan personelinin değişen koşulları karşılama yeteneğini artırmak için iklim eğilimleri ve popülasyon ekoloji modellemesi de dahil etkili hava tahmini yöntemlerini devreye sokmak⁶¹³.
- Yangın sıklığı⁶¹⁴, kar yağışı⁶¹⁵, buzların erimesi⁶¹⁶, kuraklığın derecesi ve etki alanı⁶¹⁷, tayfunlar, kasırgalar, şiddetli yağmurlar, su baskınları ya da okyanus taşkınları gibi yıkıcı hava olayları⁶¹⁸, mevsimlik sulak alanlarda değişen su akışı vb. gibi olgulardaki muhtemel değişikliklere karşı dengeleme tedbirlerinden uygun olanları uygulamak.
- Hem uzun süreli göçmen türler hem de peyzaj içindeki büyük memelilerin hareket biçimindeki değişiklikler

için, türlerin göç desenlerindeki değişimleri tanımak ve planlamak.

- Değişen iklimin sebep olduğu ya da şiddetlendirdiği zararlı istilacı türlere⁶¹⁹ ve yeni hastalıklara karşı kontrol tedbirlerini planlamak ve gerekli olduğu durumda uygulamak.
- Hava koşulları, deniz seviyesinde yükselme ve diğer önemli değişikliklerde⁶²⁰ yüksekliğe bağlı değişimler durumunda kendileri yeterince hızlı hareket edemeyen türlerin yerinin değiştirilmesi süreçlerini planlamak ve gerekli olduğu durumda uygulamak.
- Ekoloji ve biyoma yönelik beklenen değişiklikler ışığında ziyaretçi yönetimine yeni yaklaşımlar getirmek: Korunan alanlara daha iyi toplu taşıma erişimi gibi karbon emisyonlarını azaltan eylemlerin yanı sıra ek yangın tehlikeleri, fazladan çıkış riski veya aşırı sıcaklar gibi.
- Korunan alanların içinde ve etrafında yaşayan yerel topluluklar ve yerli halklar ile, özellikle yönetim yaklaşımları ve daha geniş bağlantılara ilişkin meseleler üzerinde işbirliği yapılmasına dair yeni yaklaşımlar geliştirmek.

Bireysel korunan alanların yapısında yapılan değişiklikler

- Sınırları değerlendirmek ve bunların değişen çevresel koşullar altında değiştirilmesine gerek olup olmadığını düşünmek, örneğin kıyı rezervlerinden içerilerde kalan farklı yüksekliğe bağlı eğimleri veya alanları dahil etmek.
- Mümkün olduğu durumlarda korunan alanlar etrafında tampon bölgeler oluşturmak⁶²¹, doğal kaynakların insan topluluklarını desteklemeye yardım edebildiği yerlerde ve ayrıca yaban türlerinin, iklim değiştiği takdirde koloni kurmalarının mümkün olduğu yerlerde sürdürülebilir yönetim biçimlerini teşvik etmek.
- Korunan alanları, biyolojik koridorlar ve diğer yönetim stratejileri vasıtasıyla yeniden birbirlerine bağlayarak insan etkinliklerinin hâkim olduğu karasal ve denizel peyzajlarda türlerin geçiş olanaklarını artırmak⁶²².

İzleme ve araştırma

- Anahtar koşullar ve türler için gelecekteki değişikliklerin ölçüleceği temel veriler oluşturmak.
- İklim ve ekosistem müdahalesinde gelecekte meydana gelecek değişiklikleri izlemede kullanılacak anahtar belirteçleri (türler, ekolojik süreçler, vs.) belirlemek.
- Uzun vadeli izleme ve değerlendirme yürütmek ve sonuçlarını uyarlanabilir yönetim stratejilerini tasarlamak için kullanmak⁶²⁵.

Yöneticiler için çıkarımlar

Yukarıda listelenen değişiklikler, korunan alan yöneticileri için temel yeni bir görev ve yeni zorluklara ve ayrıca, beceri ve araçlarının geliştirilmesine işaret etmektedir. Bunların bazıları aşağıda daha ayrıntılı sunulmuştur:

ÖRNEK ÇALIŞMA

Fin hükümeti, iklim değişikliği etkilerine uyuma yardım etmek üzere politika ihtiyacını⁶²⁷ belirlemiş ve korunan alanların rolüne dair bir tartışmayı da içeren bir İklim Değişikliği Etkilerine Uyum Ulusal Stratejisi'ni⁶²⁸ tamamlamıştır.

Korunan alanların belirlenmesi ve yönetimi bakımından, korunan alanların boyutu ve konumuna ilişkin çeşitli sorunlar tanımlanmıştır. Uygun habitat alanlarının, daha geniş korunan alanlarda erişilebilir kalmasının daha mümkün olduğu ve türlerin yayılıp göç etmesine olanak tanıyan ağların kurulması amacıyla, korunan alanların mümkün olan yerlerde ekolojik koridorlar ya da "adım taşları" ile birbirine bağlanması gerektiği belirtilmiştir. Korunan alanların konumuna dair kararlar alınırken iklim değişikliği de dikkate alınmalıdır. Nesli tükenmekte olan türlerin sadece halen buldukları alanların değil, aynı zamanda gelecekte bulunmaya devam etmeleri beklenen alanların da korunması önemlidir.

Günümüzde korunan alan ağı açısından kuzey Finlandiya'nın pek çok yöresinin, iklim değişikliğinden büyük ölçüde etkilenebilen arktik bölgelerde yer almalarına karşın, bu bölgeler halihazırda arktik bitki ve hayvanlar üzerindeki etkileri azaltmaya yardım edebilen yaygın korunan alanlara sahiptir. Güney Finlandiya'da bunun tersine, geniş korunan alanlar daha azdır. Tehdit altındaki türler için beklentiler, korunan alanlardaki habitatların restorasyonu ile iyileştirilebilir, ancak koşullar değiştikçe korunan alanlar ağını genişletmek de gerekebilir.

Korunan alanların mevcut yönetimi ayrıca, bazı yerel türler ile ilgili beklentilerde, bu türlerle rekabet edebilecek istilacı türlerin yayılmasını engelleyerek, yerel türleri geliştirilebileceği üzerinde durmaktadır. Ancak ekosistemlerin ve türlerin uyum gösterme yeteneği netice olarak iklim değişikliğinin kapsamına bağlı olacaktır. Örneğin güney Finlandiya'nın büyük kısmında ladin ağaçlarının yerini yavaş yavaş geniş yapraklı ağaç türleri alırsa diğer orman türlerinde de kaçınılmaz olarak çarpıcı değişiklikler gözlenecektir. En aşırı senaryolarda, ladin ormanlarının güney sınırı kuzeyde Oulu'ya kadar ve doğuda Fin-Rus sınırına kadar kayacaktır.

Kaynak: Tarım ve Ormanlık Bakanlığı

Değerlendirme

Günümüzde korunan alan yöneticileri, kendi bölgelerinin biyolojik değerini anlamaya ve ayrıca yerel topluluklar ve diğer ilgi grupları için sosyal ve ekonomik değerini ölçmeye çalışmaktadırlar. Korunan alanların rolünü iklimin sabitlenmesini kapsayacak şekilde genişletilmesi ilave bazı değerlerin de dikkate alınması gerektirdiği anlamına gelmektedir ve şunları gerektirir:

- Korunan alan dahilinde depolanan karbon miktarının anlaşılması; daha fazla karbon tutum potansiyeli; ve artan karbon stoğuna dair yönetim çıkarımları (örn. bozulmuş arazilerde bitki örtüsünün yenilenmesi potansiyeli, yangın riski, ekolojik çıkarımlar).
- İnsan faaliyetleri (örn. yasadışı ormancılık) ve başta yangın olmak üzere dönemsel bozulma etkenleri nedeniyle, karbon salımı potansiyeli ile bunların ortaya çıkaracağı kayıpların etkilerini azaltmak için yöntem önerileri. Kontrollü yangınların gerekli bir yönetim aracı olarak kullanıldığı yerlerde, değişen yangın rejimlerinin karbon salımını ve tutumu çıkarımlarını anlamak önem kazanacaktır.
- Korunan alanlar tarafından sunulan, iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma katkı sağlayan doğal afetlerin etkilerinin iyileştirilmesi, değerli genetik malzemelerin tedariki ile gıda ve suyun sağlanması gibi ürünler ve hizmetler.
- Korunan alan yönetimi uyum tedbirleri ile bağlantılı ödünleşimlerin anlaşılması. Uyum, korunan alan temsilciliklerine yeni maliyetler yükleyecektir; planlanan uyum tedbirlerinin maliyet-fayda hesabı başarı ihtimali göz önünde tutularak dikkate alınmalıdır.

Bu tür değerlendirmelere girişebilmek ve iklim değişikliğinin yarattığı belirsizlikler altında yönetime yönelik uyarlanabilir bir yaklaşımı uygulamak amacıyla, kaynak değerlendirme ve izleme konularına daha büyük bir vurgu yapılması gerekecektir. Yöneticilerin, alanın ana değerlerini sürdüren biyotik ve abiyotik özellikler ve etkileşimlere ve bunların iklim değişikliği tarafından nasıl etkilenebileceklerine dair çok iyi bir kavrayışa sahip olmaları gerekecektir.

Araçlar

Hedeflere ulaşmak için birkaç yeni aracın tanımlanması ya da geliştirilmesi gerekmektedir:

- Bir korunan alan içinde farklı bitki örtüsü tip ve yaş gruplarından, mevcut ve potansiyel karbon tutumunu hızlı biçimde hesaplama yöntemleri, korunan alanlarda bozulmuş arazilerin restorasyonu yoluyla karbon tutum fırsatları, özellikle önemli olabilir.
- Daha geniş korunan alan faydalarının (sosyal ve ekonomik) değerini tanımlayıp ölçmek için hızlı değerlendirme yöntemleri⁶²⁶.
- Hâkim bütçe kısıntıları göz önüne alındığında, farklı uyum seçeneklerinin ödünleşim ve maliyet açısından uygunluğunu dikkate almak için fayda-maliyet değerlendirmesi.
- Korunan alan ağları içinde iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum potansiyelini hesaba katmak için, ulusal korunan alan boşluk analizinin içine katılacak ek yöntemler (bu tür düzenlemeler, MARXAN gibi bazı korunan alan seçim yazılımları için de gerekebilir).
- İklim uyum tedbirlerinin etkinliğinin yanı sıra (bu durumda ya bir korunan alanın oluşturulmasına ya



Mangrovların izlenmesi, Mafia Adası, Tanzania © Jason Rubens / WWF-Canon

- da mevcut bir korunan alanın etkinliğinin artırılmasına müdahale olarak depolanan karbondaki net artış), ek katkıların dahil edilmesi için korunan alan yönetim etkinliği değerlendirme sisteminde yapılan değişiklikler – bu, müdahalelerin ulusal ve hatta küresel bir düzeyde dikkate alınmasını içerebilir.
- Zamanla oluşan bozulma rejimleri ve değişiklikleri de dahil, bütün bir karasal ve denizel peyzaj mozaiğini dikkate alan farklı yönetim stratejileri arasındaki karbon takasını hesaplama yöntemleri, örneğin ara sıra meydana gelen büyük, daha yakıcı yangınlara kıyasla kontrollü yangınların kullanımından doğan karbon etkileri.
- Korunan alan yönetim uygulamalarını ekolojik, ekonomik ve sosyal işlevlerinin iklim değişikliğinin ışığı altında sürmesini sağlamak için için uyarılma rehberleri.

- Korunan alanların, finansman seçeneklerine erişim için iklim ile ilişkili piyasa ve fon mekanizmalarını içeren rehberler ve iyi uygulamalar.

- Orman Yönetim Konseyi gibi mevcut sertifikasyon yapılarında, iklim değişikliği ile ilgili konuları sertifikalama kapsamında ele almak için yapılan olası düzenlemeler.

Korunan alan yöneticileri, korunan alanların değerlerini iklim değişikliği altında korumanın doğal unsuru olan bir dizi farklı yönetim zorluğuyla mücadele ediyor olacaktır. Fazladan korunan alan faydalarının kazanılması ise bu görevlere ek yükler getirecektir. Bu yüzden, etkin yönetim, tekniklerin geliştirilmesi için yoğun bir araştırma dönemi ve yöneticilerin sahada kullanabilmesini sağlamak için hızlı ve yaygın kapasite gelişimi anlamı taşır.

Korunan alanların azaltım ve uyum çabaları için kullanılmasının yönetim açısından sonuçları

ANA MESAJLAR

Toplumun bütün kesimleri, iklim değişikliğine karşı hassasiyetin azaltılması için çözümlerin tasarlanmasında beraber çalışmalıdır. Korunan alan kavramı, yerli halklar ve topluluklarca korunan alanlar gibi geleneksel yönetim biçimlerinin kabul edilmesi ve gerekirse korunması için bir çerçeve sunabilir. Daha genel açıdan bütün korunan alan yöneticileri, ilgi gruplarını yönetim kararlarına ve uyuma tam olarak dahil etmek için çalışmalıdırlar.



Kenya'da Masailer © Mauri Rautkari / WWF-Canon

Yılların deneyimleri yönetim sorunlarının, bu sorunları yaşayan insanların hepsi ya da en azından çoğu tarafından anlaşılıp kabul edildiği zaman ve ilgi gruplarının korunan alan hedeflerine yardımcı olup aynı zamanda ideal olarak yönetim kararlarının alınmasına aktif olarak katıldığı durumlarda, korunan alanların en etkili olduğunu göstermiştir. Su, gıda, iklim olayları ve hastalık yönetim sistemleri, hızlı çevresel değişikliklerin baskısı altında çökeceği için, iklim değişikliği dünya genelinde toplulukların üzerinde baskı yaratacaktır. Bu rapor iklim değişikliğinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerinin ele alınması, emisyonlardan sorumlu arazi kullanım değişikliklerinin yönetilmesi ve ekosistem temelli uyumun kolaylaştırılmasında korunan alanların daha büyük kullanımını savunmasına rağmen, bu değişikliklerin tarafsız bir sosyal ve çevresel bağlamda ele alınması gerekir. Kötü planlanan koruma politikaları yarar getirmektense zarar verebilirler. Daha fazla arazi ve su kaynağı uzun vadeli iklim azaltımı ve etkilerinin uyumu amacıyla korunduğu takdirde, temel kaynaklar için kısa vadeli talepler korunan arazi hakkında çatışmalarla sonuçlanabilir.

Kötü planlanmış korunan alanlara dair bazı sorunlar iyi bilinmektedir: Kamulaştırma, sosyal dışlanma, artan yoksulluk ve kaynakların yeterli fayda paylaşımı olmaksızın tahsis edilmesi⁶²⁹. Durban'da 2003 yılında 5. Dünya Parklar Kongresi'nde kabul edilen ve 2004 tarihli CBD PoWPA dahilinde iyileştirilen, korunan alanlara dair "yeni paradigma", insanları dışlamaktansa dahil etmeyi, korumanın maliyet ve faydalarını anlayıp yönetmeyi ve sosyal ve çevresel sorunları bir arada ele almayı amaçlayan çok farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Burada teşvik ettiğimiz yüksek koruma düzeylerinin; ancak önceden

bilgilendirilmiş rıza, tarafsız tazmin ile maliyet ve faydaların adaletli dağıtımı gibi unsurları içeren sosyal ve kültürel açıdan kabul edilebilir süreçler yoluyla uygulandıkları takdirde mümkün olacağı açıktır. Bu yaklaşımlar bütün problemleri çözmeyeceği gibi, pek çok durumda korunan alanları çevreleyen gerilimleri kendiliğinden ortadan kaldırmayacaklardır, ancak kesinlikle buna yardım edebilirler.

Bu raporda daha önce de belirtildiği gibi IUCN, korunan alanlar için hükümetler tarafından yönetimden yerel topluluk sorumluluğuna kadar bir dizi farklı yönetim türünü kabul etmektedir. CBD PoWPA da korunan alanların nasıl yönetilmesi gerektiği hakkında ve özellikle korunan alanların maliyet ve faydalarına dair sorunların adaletli şekilde yönetilmesinin sağlanmasında açık yönlendirme yapmaktadır. Maliyet ve faydanın böyle dengelenmesi, tükenmiş kaynaklara ve yüksek yoksulluğa sahip alanlarda temel ekosistem işlevlerinin korunması ile ilgili kararlar alındığında ve/veya ilaç sektörü için bileşikler veya tarım için bitkisel üretim gibi korunan alanlardan elde edilen kaynakların, iklim değişikliği etkilerine uyuma yardım etmesi için kullanıldığı durumlarda daha da kritik hale gelirler. Eğer korunan alanlar iklim kriziyle başa çıkamamıza yardım etmede başarılı olamazsa, hesap verilebilirlik ve sorumlulukların paylaşımı gibi bir alanın yönetimine ilişkin sorunların, koruma stratejilerinden etkilenenlerin tümü tarafından kabul edilmesi gerekecektir.

Belirli yönetim ve yönetim hedefleri mantığının kabul edilmesi çoğu kez, sosyo-ekonomik sorunların anlaşılmasına dayanır. Eğer yerel halk bir bölgenin değerinin farkındaysa, o bölgenin değerinin tanınmaması ya da onların ihtiyaçları

ÖRNEK ÇALIŞMA

Tanzanya'daki ormanların topluluklarca korunması, ormansızlaşmayı azaltmada ve dolayısıyla karbon tutumunda etkili olmaktadır.

Tanzanya'nın ormanlarının büyük kısmı (yüzde 45) farklı türden orman rezervlerinde bulunmaktadır. Bu alanlar, müşterek orman yönetimi anlaşmaları (topluluk ve hükümetlerin işbirliği) yoluyla katılımcı orman yönetimi kapsamındaki ve köy arazisi orman rezervleri dahilindekileri (sadece yerel topluluklar tarafından yönetilen) içermektedir.

Arazi dönüşümü, korunan alanlar dışında, içindekilere göre daha yüksek bir oranda seyredir – bu da rezervlerin ormansızlaşmayı düşürmede ve dolayısıyla etkili karbon tutumunu güvenceye almada etkili bir araç olduğu anlamına gelmektedir. 2008 yılında yayımlanan örnek çalışmalar⁶³⁵, katılımcı orman yönetimi yaklaşımları kullanılarak yönetilen orman rezervlerindeki ormanın koşullarını, katılımcı yönetim yaklaşımlarının kullanılmadığı alanlarla karşılaştırmıştır. Bu ilk durumu, "orman koşullarını iyileştirilmesi ile bağıntılı" olduğunu göstermektedir. İlk örnek çalışma, "devlet ya da açık erişim yönetimi altındaki benzer ormanlara kıyasla, miombo ağaçlıklarında ve kıyı orman habitatlarında

katılımcı orman yönetimi kapsamında zaman içinde hektar başına tabansal alan ve ağaç hacminde artış" olduğunu göstermiştir. İkinci örnek çalışma, katılımcı orman yönetimi altındaki üç kıyı ormanı ve Doğu Arc dağ altı ormanına yöneliktir. Bu da "devlet yönetimi altındaki diğer türlü benzer üç ormanla karşılaştırıldığında, hektar başına daha fazla sayıda ağaç ve daha yüksek ortalama boy ve çap" olduğunu ortaya koymuştur. Üçüncü örnek çalışma ise "katılımcı orman yönetimi bölgelerinde korumanın başlamasından beri, zaman içinde kıyı ormanları ve Doğu Arc ormanlarında kesimin azaldığını" göstermiştir.

Bu bağlamda temel başarı ve başarısızlık nedenleri, köy seviyesindeki sosyal uyumun derecesi, liderlik derecesi, toprak mülkiyetinin güvenliği ve kaynakların dağıtımı, kurumsal düzenlemelerin tasarımı ve yerel hükümet yetkilisi tarafından sunulan desteğin derecesine bağlıdır.

Kaynak: UNDP/Neil Burgess

ile ilgisiz görülmesi halinde yönetime katılmaları ya da yönetimi desteklemeleri daha muhtemeldir (bir bölgenin yöneticilerinin, eğer o bölge yerel topluluk tarafından korunmuyorsa, genelde elle tutulamayan değerleri anlaması ve bunları ayrıca bir bölgenin yönetiminin parçası olarak görmesi eşit derecede önemlidir).

Özellikle, iklim değişikliği karşısında yöneticiler ve yerel halk, iklim değişikliği etkilerine karşı hassasiyeti düşürmek için çözümlerin tasarlanmasında beraber çalışmalıdır. Çoğu kez, korunan alan personeli bütün topluluk tarafından paylaşılabilir değerli bir deneyime sahip olacaktır.

Topluluklar birlikte çalıştığında ve programları planlamada ve uygulamada birbirleri ile ilişki kurduklarında, topluluk direncinde çoklu faydalar elde edilebilir. Örneğin Hindistan'da mangrovar tarafından sağlanan ekosistem hizmetleri, mangrovarların dönüştürülmesi sürecinde genelde görmezden gelinir. Ancak mesela Bhitarkanika mangrov ekosisteminin siklon zararı ile ilişkili olarak (1999 siklonunu referans noktası olarak) sağladığı hizmetler söz konusu edildiğinde, hane sahipleri mangrovun

korunmasına açıkça olumlu yaklaşmışlardır. Anketler, Bhitarkanika Koruma Alanı'nda yerleşik 35 köydeki hanelerde yapılmıştır. Mangrovar tarafından korunan köylerde olumsuz etkiler daha düşük (örn. evlerin uğradığı hasarlar) ve olumlu etkenler (örn. ürün verimi) mangrovar tarafından korunmayan köylerdekine göre daha yüksek olmuştur. Ekonomik açıdan, mangrovar tarafından korunan köylerde siklon vurduğunda hane başına yaklaşık 44 Amerikan dolarına eşdeğer hasar oluşurken, mangrovarlar korunmayan, bunun yerine bir taşkın seddi bulunan köylerde hane başına hasar 153 dolardır. Genel olarak yerel insanlar, mangrov ormanlarının hayatlarını ve mülklerini siklonlardan korumadaki işlevlerinin farkında ve bunu takdir ediyorlardı; daha da önemlisi yönetim ve yönetim meseleleri bakımından mangrovarların restorasyonunda orman bakanlığı ile işbirliği yapmaya istekli olmuşlardır⁶³⁰.

Bu ve benzer pek çok örnekten dersler alınması ve bunların daha genel olarak bütün yönetim ve yönetim türlerinden korunan alanları geliştirme yaklaşımlarında uygulanması, iklim müdahaleleri içerisinde ekosistemlerin daha geniş kullanımında kritik bir etkidir.

ÖRNEK ÇALIŞMA

Ormancılık gibi kaynak kullanımları ekonomik faydalar sağlamaktadır, ancak pek çevresel fayda sağlamazlar. Ormansızlaşmayı ve orman bozulmasını azaltmanın iklim değişikliğine karşı önemli bir strateji olduğu kabul edilir, ancak ekonomik ve sosyal dezavantajlar olmaksızın nasıl başarılabilir? Guyana'daki bir proje bir cevap sunabilir.

"Koruma imtiyazları", doğrudan doğruya yapılaşdırılmış tazminat karşılığında doğal ekosistemleri koruyarak kaynakların korunmasını gelişme ile bağdaştırmayı amaçlar. En basit model olarak, bir kereste şirketinin hükümete bir kamu ormanlık alanından ürün çıkarma hakkı için ödeme yaptığı bir ormancılık imtiyazı alınabilir⁶³¹. 2002 yılında Uluslararası Koruma Örgütü (CI) ve Guyana Hükümeti, 80.937 hektarlık görece bakir ormanı koruyan bir anlaşma yapmıştır. CI, ormancılık imtiyazı modeline dayanarak kereste elde etmekte ziyade, alanı korumak için yönetme amacıyla Essequibo Nehri'nin üst havzasının bir kısmı için 30 yıllık bir üretim lisansı elde etmiştir. Bu süre boyunca CI, hükümete bir kereste şirketinin ödeyeceği miktar ile kıyaslanabilen yıllık ücretler ödemenin yanı sıra, yerel topluluklara sağlanan faydaları güvenceye almak için bir Gönüllü Topluluk Yatırım Fonu sağlamaktadır⁶³². Koruma imtiyazı şu anda Guyana'da resmî olarak bir korunan alan olarak

tanınmasa da, ormanları ve kaynaklarını doğal kaynak olarak kullanan ekonomik kalkınmanın baskılarından - en az 30 yıllık dönem boyunca- koruyarak bir korunan alan gibi işlev göstermektedir⁶³³. Proje sayesinde Guyana'nın temiz hava, kaliteli tatlı su ve iklim düzenlemesi gibi ekolojik ürünler ve hizmetlerin sağlanması için karbon kredileri ve/veya diğer ödeme şemalarının bir faydalanıcısı olabileceği umulmaktadır. Bununla birlikte, halen Guyana gibi ihmal edilebilir ormansızlaşma oranına sahip olan ve biyoçeşitlilik açısından yüksek değeri olan bozulmamış yağmur ormanlarının bulunduğu ülkeler, Kyoto Protokolü'nde yapılması önerilen iyileştirmeleri beklemektedir⁶³⁴.

Kaynak: CI

Bölüm 6

Politika önerileri

Bu rapor, bazı özgün politika tavsiyeleri ile tamamlanmaktadır.

İlk olarak iki temel çok taraflı uluslararası çevre antlaşmalarının – BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi- korunan alanların iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyumdaki faydaları sağlamadaki rollerini tanıması ve desteklemesi çağrısı yapılmaktadır.

İkinci olarak da ulusal ve yerel hükümetlere, korunan alan sistemlerini ulusal iklim değişikliği etkilerine uyum stratejileri ve eylem planlarının içine dahil etmeleri çağrısı yapılmaktadır.

Politika önerileri

ANA MESAJLAR

Günümüzde ikiz çevresel krizler olan biyoçeşitlilik kaybı ve iklim değişikliğini hedefleyen ulusal ve uluslararası politika araçları genellikle yeterli ölçüde eşgüdümlü değildir, kaynakları boşa harcıyor, değerli ve tamamlayıcı politika fırsatlarını kaçırmaktadırlar. Aşağıda iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum için koruma araçları olarak korunan alanların etkinliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla birkaç temel tavsiye verilmektedir.

Korunan alanları iklim müdahale stratejilerinde kullanılması fırsatlarına, uluslararası düzeyde ve ulusal ile yerel hükümetler tarafından öncelik verilmelidir. Her iki sözleşmenin uygulama programlarında, korunan alanların iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyum için önemli bir araç olarak etkinliğini geliştirmede birkaç adıma ihtiyaç vardır. Böylece, ülke düzeyinde ve müşterek olarak küresel toplum için hedeflenen sonuçların alınması potansiyelleri artırılabilir. Bunlar aşağıdakileri içerir:

UNFCCC

- Korunan alanların kalıcı karbon depolama ve tutum araçları olarak rollerini tanıma ve dirençli korunan alan sistemlerinin arazi temelli emisyon azaltımını başarmak için ulusal stratejilerin temel bir bileşeni olarak uygulanmasının talep edilmesi
- Ekosistemlerin, iklim değişikliğinin etkilerine uyumdaki rolünü vurgulama ve doğal ekosistemlerin teknoloji ve altyapı temelli uyum tedbirlerine uygun maliyetli bir alternatif olarak korunması ve hatalı uyumdan kaçınmak için doğal ekosistemleri, ulusal uyum stratejilerine ve eylem planlarına (Ulusal Uyum Eylem Programları-NAPA da dahil) dahil edilmesi
- İklim ile ilişkili finans mekanizmaları yoluyla malî ve teknik yardım almak için korunan alanların veya ulusal korunan alan ağlarının güçlendirilmesini içeren, ulusal olarak uygun azaltım ve uyum eylemlerine izin verilmesi

CBD

- COP 10'daki Korunan Alanlar İş Programı'nın, diğer CBD programları ile uyum içinde iklim değişikliği etkilerini ve müdahale stratejilerini daha açık ele almak amacıyla yenilenmesi
- Ülkeleri iklim etkilerini değerlendirmeleri ve kendi korunan alan sistemlerinin direncini artırmaları için destekleme amaçlı araçlar ve yöntemlerin geliştirilmesinin teşvik edilmesi ve azaltım ve uyumdaki rollerinin tam olarak araştırılmasının sağlanması
- Korunan alan ağlarının bir iklim değişikliği müdahale stratejisi olarak faydalarını daha da artırmak için ulusal korunan alanlar ve sınır ötesi korunan alanlar arasında artan bağlantıların önemini vurgulanması

- Deniz koruma alanlarının ve az temsil edilen biyomlardaki korunan alanların genişletilmesi için politik önceliğin geliştirilmesi

Ulusal ve yerel hükümetler

- Korunan alan sistemlerinin rolünün, ulusal iklim değişikliği stratejilerinin ve eylem planlarının içine eklenmesi
- Azaltımı, doğal habitatların kaybı ve bozulmasının azaltılması kapsamında ele alınması
- Doğal ekosistemlerin hassasiyetini azaltarak ve direncini artırarak uyumun güçlendirilmesi
- Biyoçeşitliliğe ve iklim değişikliği azaltım ve etkilerine uyuma faydalar getirmek için korunan alanların etkin yönetiminin sağlanması



Mavi maomao balığı sürüsü (*Scorpius violaceus*), Poor Knights Adaları, Yeni Zelanda © Brian J. Skerry / National Geographic Veri Tabanı / WWF

Teşekkür ve kaynakça

Teşekkür

Editörlerin yanı sıra, aşağıda adı geçen kişiler de, örnek çalışmalara ve ana metne katkıda bulunmuşlardır:

- Neil Burgess, UNDP Teknik Danışmanı, Birleşik Krallık: Tanzanya'ya dair iki örnek çalışma.
- Sarat Babu Gidda, CBD Sekreterliği, Kanada: Boşluk analizi ile ilgili kutu
- Danny Hunter, Proje Koordinatörü, Yabani Tahlil Türleri Projesi, Uluslararası Biyoçeşitlilik Örgütü, Roma: Yabani tahlil türleri kutusu
- Stig Johansson, Bölgesel Direktör, Metsähallitus, Doğa Mirası Hizmetleri, Finlandiya: Finlandiya üzerine örnek çalışma
- Kevin O'Connor, Genel Müdür Vekili, Koruma Bakanlığı, Yeni Zelanda; Hugh Allister Robertson, Tatlısu Bölümü, Araştırma & Geliştirme Grubu, Koruma Bakanlığı, Yeni Zelanda ve Bruce Jefferies, Koruma Planlaması & Yönetimi Sistemleri Danışmanı, Yeni Zelanda; Whangamarino Sulak Alanı örnek çalışması
- Luis Pabon-Zamora, Korunan Alanlar Baş Politika Danışmanı, Doğa Koruma, ABD: Bolivya, Meksika ve Venezüella örnek çalışması
- Taylor Ricketts, Müdür, WWF Koruma Bilim Programı, ABD: REDD bölümü ve örnek çalışması
- Graeme Worboys, IUCN-WCPA Müdür Yardımcısı, Dağ Biyomları Bölümü, Avustralya: Yangın etkileri kutusu ve korunan alan yönetimi bölümlerine katkılar
- Alexander Kozulin, Baş Araştırmacı, Belarus Ulusal Bilimler Akademisi; Belarus ile ilgili örnek çalışması
- Svetlana Zagirova, Kutup Ormanları Biyoçeşitlilik Bölümü Başkanı, Komi Bilim Merkezi, Rusya Federasyonu; Rusya örnek çalışması
- Miguel A. Morales, Uygulamalı Biyoçeşitlilik Bilimleri Merkezi, Uluslararası Koruma Örgütü, ABD; Madagaskar ve Guyana vaka çalışmalarını
- Alison Green, Deniz Koruma Alanları Bilim Koordinatörü, TNC, Avustralya; Paul Lokani, Güney Pasifik Kıyı/Deniz Projeleri Yöneticisi, TNC, Papua Yeni Gine; Barbara Masike, Melanezya Program Ortaklığı Koordinatörü, TNC, Papua Yeni Gine ve Rod Salm, Müdür, Mercan Resiflerinin Korunmasını Dönüştürme, TNC, Hawaii; Papua Yeni Gine örnek çalışması
- Dan Lafolley, Müdür Yardımcısı, WCPA Deniz ve Doğa, İngiltere, Birleşik Krallık; Gabriel Grimsditch, WCPA Deniz Uzmanlar Grubu, CORDIO Doğu Afrika, Kenya; Mats Björk, Botanik Bölümü, Stockholm Üniversitesi, İsveç; Steve Bouillon, Leuven Üniversitesi, Belçika; Gail Chmura, McGill Üniversitesi, Montreal, Kanada; Jean-Pierre Gattuso, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, Fransa; James Kairo, Kenya Deniz ve Balıkçılık Araştırma Enstitüsü, Kenya; Hilary Kennedy, Bangor Üniversitesi, Galler; Victor H. Rivera-Monroy, Okyanus ve Kıyı Bilimleri Bölümü, Louisiana Eyalet Üniversitesi, Baton Rouge ABD; Stephen V. Smith, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Meksika; ve Robert Twilley, Sulak Alanlar Biyokimyası Müdürü, Louisiana Eyalet Üniversitesi,

ABD; deniz ekosistemlerinde tutum ile ilgili bölümün temelini oluşturan iklim değişikliği ve deniz koruma alanları hakkında yayınlanacak IUCN kitabında eşyazarlık yapmıştır; Adrian Phillips, IUCN-WCPA eski başkanı, metnin düzeltilmesi görevi kendisine verilmiştir. Helen Price düzelti okumaları hizmetlerini sağlamıştır. Buna ek olarak, aşağıdakiler, metne ve/veya bilgilere tavsiye ve yorumlarıyla katkıda bulunmuşlardır: Robin Abell, WWF Koruma Bilgi Programı, ABD; Tim Badman, Başkan, Dünya Mirası Programı, IUCN, İsviçre; Andreas Baumüller, Biyoçeşitlilik Politika Görevlisi, WWF Avrupa Politikaları Ofisi, Belçika; Charles Besançon, Korunan Alanlar Programı Başkanı, UNEP-WCMC, Birleşik Krallık; Harry Biggs, WCPA Tatlısu Çalışma Kolu, Kruger Park, Güney Afrika; Sarah Bladen, Koruma İletişimleri Müdürü, WWF International, İsviçre; Luigi Boitani, Başkan, Hayvan ve İnsan Biyolojisi Bölümü, Roma Üniversitesi, İtalya; Fred Boltz, Birinci Başkan Yardımcısı, Küresel Stratejiler, İklim Değişikliği Lideri, Uluslararası Koruma Örgütü, ABD; Tom Brooks, Koruma Öncelikleri ve Desteği, Uygulamalı Biyoçeşitlilik Bilim Merkezi, Uluslararası Koruma, ABD; Hannah Campbell, İklim Uyumu ve Topluluklar Baş Yöneticisi, Uluslararası Koruma Örgütü, ABD; Bernhard Coetsee, Yayılım Biyolojisi Merkezi, Botanik ve Zooloji Bölümü, Stellenbosch Üniversitesi, Güney Afrika; Nick Davidson, Müdür Yardımcısı, Ramsar Sözleşmesi, İsviçre; Barney Dickson, UNEP-WCMC, Birleşik Krallık; Adriana Dinu, Bölgesel Uygulamalar Lideri, Enerji ve Çevre Uygulamaları, UNDP Bratislava Bölge Merkezi, Slovakya; Joanna Durbin, Müdür, İklim, Topluluk & Biyoçeşitlilik İttifak Merkezi Çevresel İş Liderliği, ABD; Chris Elliott, Müdür, Orman ve Karbon Girişimi, WWF International; Mary Edwards, Profesör, Southampton Üniversitesi, Birleşik Krallık; Abigail Entwistle, Bilim Direktörü, Uluslararası Fauna & Flora Derneği, Birleşik Krallık; Jamison Ervin, Küresel Proje Yönetici Asistanı Erken Eylem Projesi, UNDPGEF, ABD; Penelope Figgis, IUCN-WCPA Müdürü, Okyanusya Avustralya, Yeni Zelanda, Pasifik Adaları ve Papua Yeni Gine, Avustralya; Miriam Geitz, İklim Değişikliği Görevlisi, WWF International Kutup Programı, Norveç; Elie Hakizumwami, WWF, Kamerun; Larry Hamilton, WCPA Dağlar ve Bağlanırlık Uzmanlığı Grubu, ABD; Bill Henwood, WCPA Otlaklar Uzmanlık Grubu, Kanada; Liza Higgins-Zogib, Müdür, İnsanlar ve Muhafaza, WWF International, İsviçre; Marc Hockings, IUCN-WCPA Müdürü, Bilim ve İdare, Doçent Doktor, İntegratif Sistemler Okulu, Queensland Üniversitesi, Avustralya; Sarah Jones, Fundacion Vida Silvestre, Argentina; Cyril Kormos, Politikalar Başkan Yardımcısı, The WILD Vakfı, ABD; Reimund Kube, Program Görevlisi, Yoksulluk ve Çevre Programı, WWF-ABD; Richard Leck, WWF İklim Değişikliği Stratejileri Lideri, Mercan Üçgeni Girişimi, Avustralya; Colby J. Loucks, Müdür Yardımcısı, Koruma Bilimi Programı, WWF ABD; Heather Colman Mc-Gill, UNDP teknik Danışmanı; Carlotta Maggio, WWF İtalya; Gernant Magnin, WWF Hollanda; John H. Matthews, Tatlısu İklim Değişimi Uzmanı, WWF İklim Uyum Merkezi, ABD; İmen Meliane, Uluslararası Denizcilik

Politikaları Baş Danışmanı, Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı, ABD; Vijay Muktan, Program Direktörü, WWF Bhutan; Lida Pet-Soede, WWF Mercan Üçgeni Program Lideri, Endonezya; Jamie Pittock, WCPA Tatlısu Uzmanlık Grubu, Avustralya; Gert Polet, WWF Hollanda; Sandeep Chamling Rai, WWF Birleşik Krallık; Devendra Rana, WWF International, İsviçre; Ana Rodrigues, Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, Montpellier, Fransa; Pedro Rosabal, Korunan Alanlar Programı, IUCN, İsviçre; Chrissy Schwinn, Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı, ABD; Gordon Shepherd, WWF International, İsviçre; Jane Smart, Müdür, Biyoçeşitlilik Koruma Grubu, IUCN, İsviçre; Andrew Smith, Pasifik Ada Ülkeleri Kıyısal Deniz Programı, Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı, Avustralya; Jonathan Smith, UNEP-WCMC, Birleşik Krallık; Jason Spensley, LifeWeb Girişimi, CBD Sekreteryası, Kanada; David Stroud, Birleşik Doğa Koruma Komitesi, Birleşik Krallık; Martin Taylor, WWF, Avustralya; Rod Taylor, WWF Uluslararası Ormanlar Programı, WWF, Endonezya; Michelle Thieme, WWF Koruma Bilimi Programı, ABD; Melissa Tupper, WWF, ABD ve Kit Vaughan, WWF-Birleşik Krallık. Son olarak, korunan alanların dünya üzerindeki yerlerini gösteren haritayı sağladıkları için UNEP-WCMC'den Charles Besançon ve Amy Milam'a teşekkür ederiz.

Bu raporun hazırlanması çok yoğun ve heyecanlı bir süreç olmuştur ve büyük oranda yardım alınmıştır. Umuyoruz ki kimse atlanmamıştır; eğer isimler istemeden liste dışında kalmışsa kendilerinden özür dileriz. Ayrıca, ne yazık ki önerilen örnek çalışmaların hepsini takip edecek yer ve zaman olmamıştır: Umarız bu zengin tecrübe ileri basımlarda daha detaylı bir şekilde yayınlanır.

Kaynakça

- 1 Adapted from IPCC (2007); *Climate Change 2007: Synthesis Report Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Core Writing Team, Pachauri, R.K. and Reisinger, A. (eds.) IPCC, Geneva, Switzerland. pp 104. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_appendix.pdf, accessed 13th October, 2009
- 2 Adapted from Metz, B., O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, L. A. Meyer (eds) (2007); *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-annex1.pdf>, accessed 13th October, 2009
- 3 IPCC (2001); *Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the IPCC* [Watson, R. T. and the Core Writing Team (eds.)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, and New York, USA
- 4 OECD (2001); *Environmental Indicators for Agriculture – Vol. 3: Methods and Results*, glossary, pages 389-391
- 5 CBD (2009); *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation*, Report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change, CBD Technical Series No.41, Montreal, Canada
- 6 CBD (2009); *op cit*
- 7 Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.) (2007); *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp, accessed 13th October, 2009
- 8 *ibid*
- 9 Glossary of CDM Terms. CDM-Glos-05. <http://cdm.unfccc.int/Reference/glossary.html>, accessed 13th October, 2009
- 10 Metz, B.; O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds) (2007); *op cit*
- 11 CBD (2009); *op cit*
- 12 IPCC (2000); *IPCC Special Report: Land use, Land-use Change, and Forestry*, IPCC, Geneva, Switzerland
- 13 IPCC TAR (2001a); *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC Third Assessment Report*, Cambridge University Press; and UNDP (2005); *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*, (ed.) B. Lim, E. Spanger-Siegrfried, Co-authors I. Burton, E. Malone, S. Huq, UNDP
- 14 IPCC (2007); *op cit*
- 15 Pachauri, R. K. and A. Reisinger (eds.) (2007); *Climate Change 2007: Synthesis Report*, IPCC, Geneva, Switzerland, pp 104
- 16 CSIRO advises that “observed increase in frequency and magnitude of very hot days in Australia is mostly due to anthropogenic increases in greenhouse gas emissions”. CSIRO [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation] (2009) *Climate change and the 2009 Bushfires*. Prepared for the 2009 Victorian Bushfires Royal Commission, Canberra
- 17 Professor David Karoly of the University of Melbourne explained that the maximum temperature, relative humidity and drought index for the fire outbreak day (7 February 2009) were exceptional and can reasonably be linked to climate change, in Andrew Campbell (http://www.triplehelix.com.au/documents/ThoughtsontheVictorianBushfires_000.doc)
- 18 CSIRO (2009); *op cit*
- 19 2009 Victorian Bushfires Royal Commission Interim Report, available at: www.royalcommission.vic.gov.au, accessed 1st October 2009
- 20 Tolhurst, K. (2009); *Report on the Physical Nature of the Victorian Fires occurring on 7th February 2009*, Submission to the 2009 Victorian Bushfires Royal Commission, University of Melbourne, Melbourne
- 21 IPCC (2007); Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 22 *ibid.*
- 23 *ibid.*
- 24 Nabuurs, G. J., O. Masera, K. Andrasko, P. Benitez-Ponce, R. Boer, M. Dutschke, E. Elsididig, J. Ford-Robertson, P. Frumhoff, T. Karjalainen, O. Krankina, W.A. Kurz, M. Matsumoto, W. Oyhantcabal, N.H. Ravindranath, M.J. Sanz Sanchez, X. Zhang, 2007: Forestry. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 25 IPCC (2007); *op cit*
- 26 Trumper, K., M. Bertzky, B. Dickson, G. van der Heijden, M. Jenkins, and P. Manning (2009); *The Natural Fix? The role of ecosystems in climate mitigation*, A UNEP rapid response assessment, United Nations Environment Programme, UNEPWCMC, Cambridge, UK
- 27 <http://www.cbd.int/recommendation/sbstta/?id=10973>, accessed 11 August 2009
- 28 IUCN-WCPA (2009); *The future of the CBD Programme of Work on Protected Areas*, IUCN-WCPA, Gland, Switzerland
- 29 Ad hoc Technical Expert Group on Biological Diversity and Climate Change (2003); *Interlinkages between Biodiversity and Climate Change*, CBD Technical Series number 10, CBD Secretariat, Montreal
- 30 Collete, A. (2007); *Case Studies on Climate Change and World Heritage*, UNESCO, Paris

- 31 <http://www.environment.gov.au/biodiversity/publications/nbccap/pubs/nbccap.pdf>, accessed 1st October 2009
- 32 http://www.mma.gov.br/estruturas/208/_arquivos/national_plan_208.pdf, accessed 1st October 2009
- 33 <http://www.ccchina.gov.cn/WebSite/CCChina/UpFile/File188.pdf>, accessed 1st October 2009
- 34 http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5kghLfz0d/MMMjulkaisu2005_1a.pdf, accessed 1st October 2009
- 35 <http://www.energymanagertraining.com/NAPCC/main.htm> and <http://www.pewclimate.org/docUploads/India%20National%20Action%20Plan%20on%20Climate%20Change-Summary.pdf>, accessed 1st October 2009
- 36 Fransen, T. et al (2009); National Climate Change Strategies: Comparative Analysis of Developing Country Plans, WRI
- 37 http://unfccc.int/files/meetings/seminar/application/pdf/sem_sup3_south_africa.pdf, accessed 1st October 2009
- 38 McNeely, J. A. (2008); Applying the diversity of international conventions to address the challenges of climate change, *Michigan State Journal of International Law* 17: 123-137
- 39 TEEB (2009); *TEEB Climate Issues Update*, September 2009, The Economics of Ecosystems and Biodiversity
- 40 *ibid*
- 41 Dudley, N. [editor] (2008); *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*, IUCN, Gland, Switzerland
- 42 Coad, L., N. D. Burgess, B. Bombard and C. Besançon (2009); *Progress towards the Convention on Biological Diversity's 2010 and 2012 targets for protected area coverage*. A technical report for the IUCN international workshop "Looking at the Future of the CBD Programme of Work on Protected Areas", Jeju Island, Republic of Korea, 14-17 September 2009. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge
- 43 Pathak, N. (2009); *Community Conserved Areas in India*, Kalpavriksh, Pune, India
- 44 Coad, L., N. D. Burgess, C. Loucks, L. Fish, J. P. W. Scharlemann, L. Duarte and C. Besançon (2009); *The ecological representativeness of the global protected areas estate in 2009: progress towards the CBD 2010 target*, UNEP-WCMC, WWF US and ECI, University of Oxford
- 45 Borrini-Feyerabend, G., M. Pimbert, M. T. Farvar, A. Kothari and Y. Renard (2004); *Sharing Power: Learning by doing in co-management of natural resources throughout the world*, IIED, IUCN, CEESP, CMWG and Cenesta, Tehran
- 46 IUCN-WCPA (2009); *op cit*
- 47 Bruner, A. G., R. E. Gullison, R. E. Rice and G. A. B. da Fonseca (2001); Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity, *Science* 291, 125-129
- 48 Dudley, N., A. Belokurov, L. Higgins-Zogib, M. Hockings, S. Stolton and N. Burgess (2007); *Tracking progress in managing protected areas around the world*, WWF International, Gland, Switzerland
- 49 Leverington F., M. Hockings and K. L. Costa (2008); Management effectiveness evaluation in protected areas: a global study. University of Queensland, IUCN-WCPA, TNC, WWF, Gattton, Australia
- 50 Nagendra, H. (2008); Do Parks Work? Impact of Protected Areas on Land Cover Clearing, *Ambio* 37: 330-337
- 51 Joppa, L. N., S. R. Loarie and S. L. Pimm (2008); On the Protection of 'Protected Areas, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 6673-6678
- 52 UNEP-WCMC (2008); *State of the world's protected areas: an annual review of global conservation progress*, UNEP-WCMC, Cambridge
- 53 Nabuurs, G. J., et al (2007); *op cit*
- 54 Eliasch, J. (2008); *Climate Change: Financing global forests – the Eliasch Review*, Earthscan, London
- 55 Canadell, J. G., C. Le Quéré, M. R. Raupach, C. B. Field, E. Buitenhuis, P. Ciais, T. J. Conway, N. P. Gillett, R. A. Houghton and G. Marland (2007); Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 18866-18870
- 56 Nabuurs, G. J. et al (2007); *op cit*
- 57 Malhi, Y., J. T. Roberts, R. A. Betts, T. J. Killeen, W. Li and C. A. Nobre (2008); Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon, *Science* 319: 169-172
- 58 For example European Climate Change Programme (2002); Working Group on Forest Sinks: Conclusions and recommendations regarding forest related sinks & climate change mitigation
- 59 Pearce, F. (2009); *The New Climate Deal: A pocket guide*, WWF International, Gland, Switzerland
- 60 Sandwith, T. and I. Suarez (2009); *Adapting to Climate Change: Ecosystem-based adaptation for people and nature*, The Nature Conservancy, Arlington, VA. USA
- 61 Morton D. C. , R. S. DeFries, Y. E. Shimabukuro, L. O. Anderson, E. Arai, F. del Bon Espirito-Santo, R. Freitas and J. Morissette (2006); Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon, *Proceedings of the National Academy of Sciences of United States* 103: 14637-14641
- 62 Geist, H. J. and E. F. Lambin (2002); Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation, *BioScience* 52: 143-150
- 63 Danielsen, F. H. Beukema, N. D. Burgess, F. Parish, C. A. Bruhl, P. F. Donald, D. Murdiyarso, B. Phula, L. Reijnders, M. Struberg and E. B. Fitzherbert (2009); Biofuel Plantations on Forested Lands: Double Jeopardy for Biodiversity and Climate, *Conservation Biology*, DOI: 10.1111/j.1523-1739.2008.01096.x
- 64 Cerri, C. E. P., M. Easter, K. Paustian, K. Killian, K. Coleman, M. Bernoux, P. Falloon, D. S. Powlson, N. H. Batjes, E. Milne and C. C. Cerri (2007); Predicted soil organic carbon stocks and changes in the Brazilian

- Amazon between 2000 and 2030, *Agriculture, Ecosystems & Environment* 122: 58-72
- 65 Malhi, Y., D. Wood, T. R. Baker, J. Wright, O. L. Phillips, T. Cochrane, P. Meir, J. Chave, S. Almeida, L. Arroyo, N. Higuchi, T. J. Killeen, S. G. Laurance, W. F. Laurance, S. L. Lewis, A. Monteagudo, D. A. Neill, P. N. Vargas, N. C. A. Pitman, C. A. Quesada, R. Salomao, J. N. M. Silva, A. T. Lezama, J. Terborgh, R. V. Martinez and V. Vinceti, (2006); The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests, *Global Change Biology* 12: 1107-1138
- 66 Chave, J., Olivier, J., Bongers, F., Chatelet, P., Forget, P. M., van der Meer, P., Norden, N., Riera, B., and Charles-Dominique, P. (2008); Aboveground biomass and productivity in a rain forest of eastern South America, *Journal of Tropical Ecology* 24: 355-366
- 67 Lewis, S. L., G. Lopez-Gonzalez, B. Sonké, K. Affum-Baffoe, T. R. Baker, L. O. Ojo, O. L. Phillips, J. M. Reitsma, L. White, J. A. Comiskey, D. Marie-Noel, C. E. N. Ewango, T. R. Feldpausch, A. C. Hamilton, M. Gloor, T. Hart, A. Hladik, J. Lloyd, J. C. Lovett, J. R. Makana, Y. Malhi, F. M. Mbago, H. J. Ndangalasi, J. Peacock, K. S. H. Peh, D. Sheil, T. Sunderland, M. D. Swaine, J. Taplin, D. Taylor, S. C. Thomas, R. Votere and H. Woll (2009); Increasing carbon storage in intact African tropical forests, *Nature* 457: 1003-1006
- 68 Baker, T. R., O. L. Phillips, Y. Malhi, S. Almeida, L. Arroyo, A. Di Fiore, T. Erwin, T. Killeen, S. G. Laurance, W. F. Laurance, S. L. Lewis, J. Lloyd, A. Monteagudo, D. Neill, S. Patiño, N. Pitman, J. N. M. Silva and R. Vásquez Martínez (2004); Variation in wood density determines spatial patterns in Amazonian forest biomass, *Global Change Biology* 10: 545-562
- 69 Amundson, R. (2001); The carbon budget in soils, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 29: 535-562
- 70 Baker, T. R., O. L. Phillips, Y. Malhi, S. Almeida, L. Arroyo, A. Di Fiore, T. Erwin, N. Higuchi, T. J. Killeen, S. G. Laurance, W. F. Laurance, S. L. Lewis, A. Monteagudo, D. A. Neill, P. Núñez Vargas, N. C. A. Pitman, J. N. M. Silva and R. V. Martínez (2004); Increasing biomass in Amazon forest plots, *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 359: 353-365
- 71 Lewis, S. L., G. Lopez-Gonzalez, B. Sonké, K. Affum-Baffoe, T. R. Baker, et al (2009); *op cit*
- 72 Phillips, O. L., E. O. C. Aragão, S. L. Lewis, J. B. Fisher, J. Lloyd, G. López-González, Y. Malhi, A. Monteagudo, J. Peacock, C. A. Quesada, G. van der Heijden, S. Almeida, I. Amaral, L. Arroyo, G. Aymard, T. R. Baker, O. Bánki, L. Blanc, D. Bonal, P. Brando, J. Chave, A. C. Alves de Oliveira, N. D. Dávila Cardozo, C. I. Czimczik, T. R. Feldpausch, M. Aparecida Freitas, E. Gloor, N. Higuchi, E. Jiménez, G. Lloyd, P. Meir, C. Mendoza, A. Morel, D. A. Neill, D. Nepstad, S. Patiño, M. C. Peñuela, A. Prieto, F. Ramírez, M. Schwarz, J. Silva, M. Silveira, A. Sota Thomas, H. ter Steege, J. Stropp, R. Vásquez, P. Zelazowski, E. Alvarez Dávila, S. Andelman, A. Andrade, K.-J. Chao, T. Erwin, A. Di Fiore, E. Honorio, H. Keeling, T. J. Killeen, W. F. Laurance, A. Peña Cruz, N. C. A. Pitman, P. Núñez Vargas, H. Ramírez-Angulo, A. Rudas, R. Salamão, N. Silva, J. Terborgh and A. Torres-Lezama (2009); Drought sensitivity of the Amazon Rainforest, *Science* 323: 1344-1347
- 73 Wooster, P. L. (1993); The impact of cultivation on carbon fluxes in woody savannahs of Southern Africa, *Water, Air and Soil Pollution* 70: 403-412
- 74 Walker, S. M. and P. V. Desanker (2004); The impact of land use on soil carbon in Miombo Woodlands of Malawi, *Forest Ecology and Management* 203: 345-360
- 75 Williams, M., C. M. Ryan, R. M. Rees, E. Sambane, J. Fernando and J. Grace (2008); *Forest Ecology and Management* 254: 145-155
- 76 Malhi, Y., D. D. Baldocchi, and P. G. Jarvis (1999); The carbon balance of tropical, temperate and boreal forests, *Plant, Cell and Environment* 22: 715-740
- 77 Luyssaert, S., I. Inglima, M. Jung, A. D. Richardson, M. Reichsteins, D. Papale, S. L. Piao, E. D. Schulzes, L. Wingate, G. Matteucci, L. Aragao, M. Aubinet, C. Beers, C. Bernhofer, K. G. Black, D. Bonal, J. M. Bonnefond, J. Chambers, P. Ciais, B. Cook, K. J. Davis, A. J. Dolman, B. Gielen, M. Goulden, J. Grace, A. Granier, A. Grelle, T. Griffis, T. Grunwald, G. Guidolotti, P. J. Hanson, R. Harding, D. Y. Hollinger, L. R. Hutyrá, P. Kolar, B. Kruijt, W. Kutsch, F. Lagergren, T. Laurila, B. E. Law, G. Le Maire, A. Lindroth, D. Loustau, Y. Malhi, J. Mateus, M. Migliavacca, L. Misson, L. Montagnani, J. Moncrieff, E. Moors, J. W. Munger, E. Nikinmaa, S. V. Ollinger, G. Pita, C. Rebmann, O. Roupsard, N. Saigusa, M. J. Sanz, G. Seufert, C. Sierra, M. L. Smith, J. Tang, R. Valentini, T. Vesala, and I. A. Janssens, (2007); CO₂ balance of boreal, temperate, and tropical forests derived from a global database, *Global Change Biology* 13: 2509-2537
- 78 Luyssaert, S. E., D. Schulze, A. Börner, A. Knohl, D. Hessenmöller, D., B. E. Law, P. Ciais and J. Grace (2008); Old-growth forests as global carbon sinks, *Nature* 455: 213-215
- 79 Bond-Lamberty, B., S. D. Peckham, D. E. Ahl, and S. T. Gower (2007); Fire as the dominant driver of central Canadian boreal forest carbon balance, *Nature* 450: 89-93
- 80 Stocks, B. J., M. A. Fosberg, T. J. Lynham, L. Mearns, B. M. Wotton, Q. Yang, J.-Z. Jin, K. Lawrence, G. R. Hartley, J. A. Mason and D. W. McKenney (1998); Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests, *Climatic Change* 38: 1-13
- 81 Dudley, N. (1992); *Forests in Trouble*, WWF International, Gland, Switzerland
- 82 Economic Commission for Europe (2000); *Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand*, UNECE and FAO, Geneva and Rome
- 83 Perlis, A. (ed); (2009); *State of the World's Forests 2009*, FAO, Rome
- 84 Keith, H., B. G. Mackey and D. B. Lindenmayer (2009); Re-evaluation of forest biomass carbon stocks and lessons from the world's most carbon-dense forests, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 11635-11640
- 85 Mansourian, S., D. Valauri and N. Dudley (2005); *Forest Restoration in Landscapes: Beyond planting trees*, Springer, New York

- 86 Goodale, C. L., M. L. Apps, R. A. Birdsey, C. B. Field, L. S. Heath, R. A. Houghton, J. C. Jenkins, G. H. Kohlmaier, W. Kurz, S. Liu, G. Nabuurs, S. Nilson and A. Z. Shvidenko (2002); Forest carbon sinks in the Northern hemisphere, *Ecological Applications* 12: 891-899
- 87 Janssens, I. A., Freibauer, A., Ciais, P., Smith, P., Nabuurs, G., Folberth, G., Schlamadinger, B., Hutjes, R. W. A., Ceulemans, R., Schulze, E. D., Valentini, R., and Dolman, A. J. (2003); Europe's terrestrial biosphere absorbs 7 to 12% of European anthropogenic CO₂ emissions, *Science* 300: 1538-1542
- 88 Amundson, R. (2001); *op cit*
- 89 Schröter, D., W. Cramer, R. Leemans, I. C. Prentice, M. B. Araújo, N. W. Arnell, A. Bondeau, H. Bugmann, T. R. Carter, C. A. Gracia, A. C. de la Vega-Leinert, M. Erhard, F. Ewert, M. Glendining, J. I. House, S. Kankaanpää, R. J. T. Klein, S. Lavorel, M. Lindner, M. J. Metzger, J. Meyer, T. D. Mitchell, I. Reginster, M. Rounsevell, S. Sabaté, S. Sitch, B. Smith, J. Smith, P. Smith, M. T. Sykes, K. Thonicke, W. Thuiller, G. Tuck, S. Zaehle and B. Zier (2005); Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe, *Science* 310: 1333-1337
- 90 Williams, A. A. J., D. J. Karoly and N. Tapper (2001); The sensitivity of Australian fire danger to climate change, *Climatic Change* 49: 171-191
- 91 Noss, R. F. (2001); Beyond Kyoto: Forest management in a time of rapid climate change *Conservation Biology* 15: 578-591
- 92 Mansourian, S., A. Belokurov and P. J. Stephenson (2009); The role of forest protected areas in adaptation to climate change, *Unasylva* 231/232: 63-69
- 93 Nabuurs, G. J., *et al* (2007); *op cit*
- 94 CPF (2008); *Strategic Framework for Forests and Climate Change: A Proposal by the Collaborative Partnership on Forests for a Coordinated Forest-sector Response to Climate Change*.
- 95 Campbell, A., V. Kapos, I. Lysenko, J. Scharlemann, B. Dickson, H. Gibbs, M. Hansen and L. Miles (2008); *Carbon emissions from forest loss in protected areas*, UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge
- 96 Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley and J. Courrau (2006, 2nd edn); *Evaluating Effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas*, Best Practice Protected Area Guidelines number 14, IUCN and James Cooke University, Gland, Switzerland and Brisbane Australia
- 97 Lewis, S. L., G. Lopez-Gonzalez, B. Sonké, K. Affum-Baffoe, T. R. Baker, *et al* (2009); *op cit*
- 98 Emerton, L. and L. Pabon-Zamora (2009); *Valuing Nature: Why Protected Areas Matter for Economic and Human Wellbeing*, The Nature Conservancy. Arlington, VA
- 99 Parish, F., A. Sirin, D. Charman, H. Jooster, T. Minayeva and M. Silvius [editors] (2007); *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change*, Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen, Netherlands
- 100 Pena, N. (2008); Including peatlands in post-2012 climate agreements: options and rationales, Report commissioned by Wetlands International from Joanneum Research, Austria
- 101 Sabine, C. L., M. Heimann, P. Artaxo, D. C. E. Bakker, C. T. A. Chen, C. B. Field, N. Gruber, C. Le Queré, R. G. Prinn, J. E. Richey, P. Romero Lankao, J. A. Sathaye and R. Valentini (2004); Current status and past trends of the global carbon cycle, in: *The Global Carbon Cycle: Integrating Humans, Climate and the Natural World*, (C. B. Field and M. R. Raupach, eds.), Island Press, Washington, D.C., USA, pp. 17-44
- 102 Mitra, S., R. Wassmann and P. L. G. Vlek (2005); An appraisal of global wetland area and its organic carbon stock, *Current Science* 88: 25-35
- 103 Ramsar Scientific and Technical Review Panel (STRP) (2005); *Wetlands and water, ecosystems and human well-being – Key Messages from the Millennium Ecosystem Assessment*, presented by STRP to Ramsar COP9, 2005
- 104 Ramsar Secretariat, Ramsar Scientific & Technical Review Panel and Biodiversity Convention Secretariat (2007); *Water, wetlands, biodiversity and climate change: Report on outcomes of an expert meeting, 23–24 March 2007*, Gland, Switzerland
- 105 Hooijer, A., M. Silvius, H. Wösten and S. Page (2006); *PEAT-CO₂ Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia*, Delft Hydraulics report Q3943 (2006)
- 106 Verwer, C., P. van der Meer and G. Nabuurs (2008); *Review of carbon flux estimates and other greenhouse gas emissions from oil palm cultivation on tropical peatlands – identifying gaps in knowledge*, Alterra report 1741. Alterra: Wageningen, Netherlands
- 107 Fargione, J., J. Hill, D. Tilman, S. Polasky and P. Hawthorne (2008); Land clearing and the biofuel carbon debt, *Science* 319: 1235-1238
- 108 Trumper, K., M. Bertzky, B. Dickson, G. van der Heijden, M. Jenkins and P. Manning, P (2009); *The Natural Fix? The role of ecosystems in climate mitigation*, A UNEP rapid response assessment, United Nations Environment Programme, UNEPWCMC, Cambridge, UK
- 109 Callaghan, T. V., L. O. Björn, F. S. Chapin III, Y. Chernov, T. R. Christensen, B. Huntley, R. Ims, M. Johansson, D. Jolly Riedlinger, S. Jonasson, N. Matveyeva, W. Oechel, N. Panikov and G. Shaver (2005); Arctic Tundra and Polar Desert Ecosystems, in ACIA, *Arctic Climate Impact Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge UK
- 110 Hansen, J., M. Sato, P. Kharecha, G. Russell, D. W. Lea and M. Siddall (2007); Climate change and trace gases, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 365: 1925-1954
- 111 Ramsar Secretariat (2002); Climate change and wetlands: impacts, adaptation and mitigation. COP8 Information Paper DOC 11
- 112 Bridgham, S. D., J. P. Megonigal, J. K. Keller, N. B. Bliss and C. Trettin (2006); The carbon balance of North American wetlands, *Wetlands* 26: 889-916
- 113 Lloyd, C. (in prep); *The role of wetlands in the global carbon cycle*, Ramsar Technical Report [series number pending]

- 114 Erwin, K. (2009); Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. *Wetlands Ecology and Management* 17: 71–84
- 115 Wetlands International (2008); Advice to UNFCCC Parties for COP14 and associated meetings, December 2008, Wetlands International, Wageningen, Netherlands
- 116 Lloyd, C. R. (2006); Annual carbon balance of a managed wetland meadow in the Somerset Levels, UK, *Agricultural and Forest Meteorology* 138: 168-179
- 117 Rochefort, L., S. Campeau and J. L. Bugnon (2002); Does prolonged flooding prevent or enhance regeneration and growth of *Sphagnum*?, *Aquatic Botany* 74: 327-341
- 118 Jauhainen, J. S. Limin, H. Silvennoinen and H. Vasander (2008); Carbon dioxide and methane fluxes in drained tropical peat before and after hydrological restoration, *Ecology* 89: 3503-3514
- 119 Kulshreshtha, S. N., S. Lac, M. Johnston and C. Kinar (2000); *Carbon Sequestration In Protected Areas Of Canada: An Economic Valuation*, Economic Framework Project, Report 549, Canadian Parks Council, Warsaw, Canada
- 120 Rakovich V.A. and Bambalov N.N. (in print); *Methodology for measuring the release and sequestration of carbon from degraded peatlands* (in Russian, Oct 2009 – being prepared for print)
- 121 Ramlala, B. and S. M. J. Babanb (2008); Developing a GIS based integrated approach to flood management in Trinidad, West Indies, *Journal of Environmental Management* 88; 1131–1140
- 122 Gibbes, C., J. Southworth and E. Keys (2009); Wetland conservation: Change and fragmentation in Trinidad's protected areas, *Geoforum*, 40; 91–104
- 123 wbcarbonfinance.org/Router.cfm?Page=Projport&ProjID=9643, accessed 23rd August 2009
- 124 Anon (2009) Nariva Swamp Restoration Project Appraisal Document May 29, 2009, Environmental Management Authority of Trinidad and Tobago, www.ema.co.tt/docs/public/NARIVA%20SWAMP%20RESTORATION%20-ENVIRONMENTAL%20ASSESSMENT%2029%20MAY%2008.pdf, accessed 23rd August 2009
- 125 Raven, J. A. and P. G. Falkowski (1999); Oceanic sinks for atmospheric CO₂, *Plant, Cell and Environment* 22: 741-755
- 126 Field, C. B., M. J. Behrenfeld, J. T. Randerson and P. Falkowski, P. (1998); Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components, *Science* 281: 237-240
- 127 Lee, K., S.-D. Choi, G. H. Park, R. Wanninkhof, T. H. Peng, R. M. Key, C. L. Sabine, R. A. Feely, J. L. Bullister, F. J. Millero and A. Kozyr (2003); An updated anthropogenic CO₂ inventory in the Atlantic Ocean, *Global Biogeochemical Cycles* 17: 27-1-27-17
- 128 Orr, J. C., V. J. Fabry, O. Aumont, L. Bopp, S. C. Doney, R. A. Feely, A. Gnanadesikan, N. Gruber, A. Ishida, F. Joos, R. M. Key, K. Lindsay, E. Maier-Reimer, R. Matear, P. Monfray, A. Mouchet, R. G. Najjar, G.-K. Plattner, K. B. Rodgers, C. L. Sabine, J. L. Sarmiento, R. Schlitzer, R. D. Slater, I. J. Totterdell, M.-F. Weirig, Y. Yamanaka and A. Yool (2005); Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms, *Nature* 437: 681-686
- 129 Duarte, C. M. (2002); The future of seagrass meadows, *Environmental Conservation* 29: 192-206
- 130 Cagampan, J. P. and J. M. Waddington (2008); Net ecosystem CO₂ exchange of a cutover peatland rehabilitated with a transplanted acrotelm, *Ecoscience* 15: 258-267
- 131 Uryu, Y., C. Mott, N. Foad, K. Yulianto, A. Budiman, Setiabudi, F. Takakai, Sunarto, E. Purastuti, N. Fadhli, C. M. B. Hutajulu, J. Jaenicke, R. Hatano, F. Siegert and M. Stuwe (2008); *Deforestation, Forest Degradation, Biodiversity Loss and CO₂ Emissions in Riau, Sumatra, Indonesia*, WWF Indonesia Technical Report. Jakarta, Indonesia. 74 pp
- 132 Jaenicke, J., J. O.Rieley, C. Mott, P. Kimman and F. Siegert (2008); Determination of the amount of carbon stored in Indonesian peatlands, *Geoderma* 147: 151-158
- 133 Chapman, V. J. (1977); Chapter 1 Introduction, Pp 1-30 in Chapman, V. J. (ed.) *Ecosystems of the World 1 Wet Coastal Ecosystems*, Chapman, V. J. (ed) Elsevier, Amsterdam 428 pages
- 134 Bridgham, S. D, J. P. Patrick Megonigal, J. K. Keller, N. B. Bliss and C. Trettin (2006); The carbon balance of North American wetlands, *Wetlands* 26: 889-916
- 135 Chmura, G. L., S. Anisfeld, D. Cahoon and J. Lynch (2003); Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils, *Global Biogeochemical Cycles* 17: 1-12
- 136 Turner, R. E. (1976); Geographic variation in salt marsh macrophyte production: a review, *Contributions in Marine Science* 20: 47-68
- 137 Roman, C. T. and F. C. Daiber (1984); Aboveground and belowground primary production dynamics of two Delaware Bay tidal marshes, *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 3: 34-41
- 138 Ibañez, C., A. Curco, J. W. Jr. Day and N. Prat (2000); Structure and productivity of microtidal Mediterranean coastal marshes, pp 107-137 in *Concepts and Controversies in Tidal Marsh Ecology*, M. P. Weinstein and D. A. Kreeger (eds), Kluwer Academic Publishers, London
- 139 Neves, J. P., L. F. Ferreira, M. P. Simões and L. C. Gazarini (2007); Primary production and nutrient content in two salt marsh species, *Atriplex portulacoides* L. and *Limoniastrum monopetalum* L., in Southern Portugal, *Estuaries and Coasts* 30:459-468
- 140 Greenberg, R., J. Maldonado, S. Droege and M. V. McDonald (2006); Tidal marshes: a global perspective on the evolution and conservation of their terrestrial vertebrates, *BioScience* 56: 675-685
- 141 Connor, R., G. L. Chmura and C. B. Beecher (2001); Carbon accumulation in Bay of Fundy salt marshes: implications for restoration of reclaimed marshes, *Global Biogeochemical Cycles* 15: 943-954
- 142 Darby, F. A., and R. E. Turner (2008); Below- and aboveground *Spartina alterniflora* production in a Louisiana salt marsh, *Estuaries and Coasts* 31: 223-231

- 143 Spalding M. D., F. Blasco and C. D. Field (eds.) (1997); *World Mangrove Atlas*, International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan
- 144 Valiela I., J. L. Bowen and J. K. York (2001); Mangrove forests: one of the world's threatened major tropical environments, *BioScience* 51: 807-815
- 145 Farnsworth E. J. and A. M. Ellison (1997); The global conservation status of mangroves, *Ambio* 26: 328-334
- 146 Primavera J. H. (1995); Mangroves and brackishwater pond culture in the Philippines, *Hydrobiologia* 295: 303-309
- 147 Bouillon S., A. V. Borges, E. Castañeda-Moya, K. Diele, T. Dittmar, N. C. Duke, E. Kristensen, S. Y. Lee, C. Marchand, J. J. Middelburg, V. Rivera-Monroy, T. J. Smith and R. R. Twilley (2008); Mangrove production and carbon sinks: a revision of global budget estimates, *Global Biogeochemical Cycles* 22, GB2013, doi:10.1029/2007GB003052
- 148 Saenger P., and S. C. Snedaker (1993); Pantropical trends in mangrove aboveground biomass and annual litterfall, *Oecologia* 96: 293-299
- 149 Suratman, M. N. (2008); Carbon sequestration potential of mangroves in South East Asia, In: *Managing Forest Ecosystems: The Challenge of Climate Change*, F. Bravo, V. LeMay, R. Jandl and K. Gadow (eds.), Springer: Netherlands, pp. 297-315
- 150 Chmura G. L., S. C. Anisfeld, D. R. Cahoon and J. C. Lynch (2003); Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils, *Global Biogeochemical Cycles* 17: 1111, doi:10.1029/2002GB001917
- 151 Kristensen E, S. Bouillon, T. Dittmar and C. Marchand (2008); Organic matter dynamics in mangrove ecosystems, *Aquatic Botany* 89: 201-219
- 152 Twilley R. R. (1995); Properties of mangroves ecosystems and their relation to the energy signature of coastal environments, in: *Maximum Power*, C. A. S. Hall (ed), Colorado Press, Colorado, p 43-62
- 153 Bouillon S. *et al* (2008); *op cit*
- 154 Perry C. and A. Berkely (2009); Intertidal substrate modifications as a result of mangrove planting: impacts of introduced mangrove species on sediment microfacies characteristics, *Estuarine and Coastal Shelf Science* 81: 225-237
- 155 Granek E. and B. I. Ruttenberg (2008); Changes in biotic and abiotic processes following mangrove clearing, *Estuarine and Coastal Shelf Science* 80: 555-562
- 156 Allen J. A., K. C. Ewel, B. D. Keeland, T. Tara and T. J. Smith (2000); Downed wood in Micronesian mangrove forests, *Wetlands* 20: 169-176
- 157 Rivera-Monroy V. H., R. R. Twilley, E. Mancera, A. Alcántara-Eguren, E. Castañeda-Moya, O. Casas-Monroy, F. Reyes, J. Restrepo, L. Perdomo, E. Campos, G. Cotes and E. Villoria (2006); Adventures and misfortunes in Macondo: rehabilitation of the Ciénaga Grande de Santa Marta lagoon complex, Colombia, *Ecotropicos* 19: 72-93
- 158 Krauss K. W., C. E. Lovelock, K. L. McKee, L. Lopez-Hoffman, S. M. L. Ewe and W. P. Sousa (2008); Environmental drivers in mangrove establishment and early development: a review, *Aquatic Botany* 89: 105-127
- 159 Simard M., V. H. Rivera-Monroy, J. E. Mancera-Pineda, E. Castañeda-Moya and R. R. Twilley (2008); A systematic method for 3D mapping of mangrove forests based on Shuttle Radar Topography Mission elevation data, ICESat/GLAS waveforms and field data: Application to Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia, *Remote Sensing of Environment* 112: 2131-2144
- 160 McKee K. L. and P. L. Faulkner (2000); Restoration of biogeochemical function in mangrove forests, *Restoration Ecology* 8: 247-259
- 161 McLeod, E. and R. V. Salm (2006); *Managing Mangroves for Resilience to Climate Change*, IUCN, Gland, Switzerland
- 162 Waycott, M., C. M. Duarte, T. J. B. Carruthers, R. J. Orth, W. C. Dennison, S. Olyarnik, A. Calladine, J. W. Fourqurean, K. L. Heck, Jr., A. R. Hughes, G. A. Kendrick, W. J. Kenworthy, F. T. Short, and S. L. Williams (2009); Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 12377-12381
- 163 Green E. P. and F. T. Short (2003); *World Atlas of Seagrasses*, University of California Press 310pp
- 164 Heck Jr. K. L., T. J. B. Carruthers, C. M. Duarte, A. R. Hughes, G. Kendrick, R. J. Orth and S. W. Williams (2008); Trophic transfers from seagrass meadows subsidize diverse marine and terrestrial consumers. *Ecosystems* 11: 1198-1210
- 165 Charpy-Roubaud C. and A. Sournia (1990); The comparative estimation of phytoplankton microphytobenthic production in the oceans, *Marine Microbial Food Webs* 4: 31-57
- 166 Waycott *et al* (2009); *op cit*
- 167 Orth R. J., T. J. B. Carruthers, W. C. Dennison, C. M. Duarte, J. W. Fourqurean, K. L. Heck Jr., A. R. Hughes, G. A. Kendrick, W. J. Kenworthy, S. Olyarnik, F. T. Short, M. Waycott and S. L. Williams (2006); A Global Crisis for Seagrass Ecosystems, *Bioscience* 56: 987-996
- 168 Waycott *et al* (2009); *op cit*
- 169 Short, F. T. and H. A. Neckles (1999); The effects of global climate change on seagrasses, *Aquatic Botany* 63: 169-196
- 170 Duarte C. M. and C. L. Chiscano (1999); Seagrass biomass and production: a reassessment, *Aquatic Botany* 65: 159-174
- 171 Mateo M. A., J. Cebrian, K. Dunton and T. Mutchler (2006); Carbon flux in seagrass ecosystems, in *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, W. D. Larkum, R. J. Orth and C. M. Duarte (eds), Springer, New York
- 172 Smith S. V. (1981); Marine Macrophytes as a Global Carbon Sink, *Science* 211: 838-840
- 173 Pergent G., J. Romero, C. Pergent-Martini and M. A. Mateo and C. F. Boudouresque (1994); Primary production, stocks and fluxes in the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*, *Marine Ecology Progress Series* 106: 139-146

- 174 Romero J., M. Pérez, M. A. Mateo and A. Sala (1994); The belowground organs of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica* as a biogeochemical sink, *Aquatic Botany* 47: 13-19
- 175 Mateo M. A., J. Romero, M. A. Pérez, M. M. Littler and D. S. Littler (1997); Dynamics of millenary organic deposits resulting from the growth of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 44: 103-110
- 176 Duarte C. M. and Cebrián J. (1996); The fate of marine autotrophic production, *Limnol. Oceanogr.* 41: 1758-1766
- 177 Cebrián J. (2002); Variability and control of carbon consumption, export, and accumulation in marine communities, *Limnology and Oceanography* 47: 11-22
- 178 Duarte C. M., J. J. Middelburg and N. Caraco (2005); Major role of marine vegetation on the oceanic carbon cycle, *Biogeosciences* 2: 1-8
- 179 Duarte C. M. (1999); Seagrass ecology at the turn of the millennium: challenges for the new century, *Aquatic Botany* 65: 7-20
- 180 Björk M., F. Short, E. Mcleod and S. Beer (2008) ; Managing seagrasses for resilience to climate change, IUCN, Gland, Switzerland. 56pp
- 181 Ralph P. J., D. Tomasko, K. Moore, S. Seddon and C. A. O. Macinnis-Ng (2006); Human impacts on seagrasses: Eutrophication, sedimentation and contamination, in *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*, W. D. Larkum, R. J. Orth and C. M. Duarte (eds), Springer, New York
- 182 Wilkinson, C. R. (ed) (2008); *Status of Coral Reefs of the World: 2008*, GCRMN/Australian Institute of Marine Science
- 183 Mumby, P. J. and R. S. Steneck (2008); Coral reef management and conservation in light of rapidly evolving ecological paradigms, *Trends in Ecology and Evolution* 23: 10
- 184 Kleypas, J. A. (1997); Modeled estimates of global reef habitat and carbonate production since the last glacial maximum. *Paleoceanography* 12: 533-545
- 185 Gattuso, J. P., M. Frankignoulle and S. V. Smith (1999); Measurement of community metabolism and significance in the coral reef CO₂ source-sink debate, *Proceedings of the National Academy of Science* 96: 13017-13022
- 186 D'Eath, G., J. M. Lough and K. E. Fabricius (2009); Declining coral calcification on the Great Barrier Reef, *Science* 323: 116-119
- 187 Atkinson, M. J. and P. Cuet (2008); Possible effects of ocean acidification on coral reef biogeochemistry: topics for research, *Marine Ecology Progress Series* 373: 249-256
- 188 Schuman, G. E., H. H. Janzen and J. E. Herrick (2002); Soil carbon dynamics and potential carbon sequestration by rangelands, *Environmental Pollution* 116: 391-396
- 189 Nosberger J., H. Blum and J. Fuhrer (2000); Crop ecosystem responses to climatic change: productive grasslands, in *Climate change and global crop productivity*, Hodges H. F. (ed), CAB International, Wallingford, UK, pp 271-291
- 190 Fan, J., H. Zhong, W. Harris, G. Yu, S. Wang, Z. Hu and Y. Yue (2008). Carbon storage in the grasslands of China based on field measurements of above- and below-ground biomass, *Climatic Change* 86: 375-396
- 191 Amundson, R. (2001); The carbon budget in soils, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences* 29: 535-562
- 192 Grace, J., J. San José, P. Meir, H. S. Miranda and R. A. Montes (2006); Productivity and carbon fluxes of tropical savannas, *Journal of Biogeography* 33, 387-400
- 193 White, R., S. Murray and M. Rohweder (2000); *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems*, World Resources Institute, Washington DC
- 194 Xie, Z. B., J. G. Zhu, G. Liu, G. Cadisch, T. Haegawa, C. M. Chen, H. F. Sun, H. Y. Tang and Q. Zeng (2007); Soil organic carbon stocks in China and changes from 1980s to 2000s, *Global Change Biology* 13: 1989-2007
- 195 Bellamy, P. H. P. J. Loveland, R. I. Bradley, R. M. Lark and G. J. D. Kirk (2005); Carbon losses from all soils across England and Wales 1978-2003, *Nature* 437: 245-248
- 196 Morgan, J. A., D. G. Milchunas, D. R. Lécain, M. West and A. R. Mosier (2007); Carbon dioxide enrichment alters plant community structure and accelerates shrub growth in the shortgrass steppe, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 14724-14729
- 197 Jackson, R. B., J. L. Banner, E. G. Jobbágy, W. T. Pockman and D. H. Wall (2002); Ecosystem carbon loss with woody plant invasion of grasslands, *Nature* 418: 623-626
- 198 Jones, M. B. and A. Donnelly (2004); Carbon sequestration in temperate grassland ecosystems and the influence of management, climate and elevated CO₂, *New Phytologist* 164: 423-439
- 199 Yang, Y., J. Fang, Y. Tang, C. Ji, C. Zheng, J. He and B. Zhu (2008); Storage, patterns and controls of soil organic carbon in the Tibetan grasslands, *Global Change Biology* 14: 1592-1599
- 200 Flanagan, L. B., L. A. Wever and P. J. Carlson (2002); Seasonal and interannual variation in carbon dioxide exchange and carbon balance in a northern temperate grassland, *Global Change Biology* 8: 599 - 615
- 201 Svejcar, T., R. Angell, J. A. Bradford, W. Dugas, W. Emmerich, A. B. Frank, T. Gilmanov, M. Haferkamp, D. A. Johnson, H. Mayeux, P. Mielnick, J. Morgan, N. Z. Saliendra, G. E. Schuman, P. L. Sims and K. Snyder (2008); Carbon fluxes on North American rangelands, *Rangeland Ecology and Management* 61: 465-474
- 202 Emmerich, W., J. Bradford, P. Simms, D. Johnson, N. Saliendra, A. Sveicar, R. Angell, A. Frank, R. Phillips, K. Snyder and J. Morgan (forthcoming); Physiological and environmental regulation of inter-annual variability in CO₂ exchange on rangelands in the western USA, *Global Change Biology*
- 203 Soussana, J. F., P. Loiseau, N. Vuichard, E. Ceschia, J. Balesdent, T. Chevallier and D. Arrouays (2004); Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands, *Soil Use and Management* 20: 219-230

- 204 Post, W. M. and K. C. Kwon (2000); Soil Carbon Sequestration and Land-Use Change: Processes and Potential, *Global Change Biology* 6: 317–328
- 205 Conant, R. T., K. Paustian and E. T. Elliott (2001); Grassland management and conversion into grassland: effects on soil carbon, *Ecological Applications* 11: 343–355
- 206 Conant, R. T. and K. Paustian (2002); Potential soil carbon sequestration in overgrazed grassland ecosystems, *Global Biochemical Cycles* 16: doi:10.1029/2001GB001661
- 207 Rice, C. W. (2000); Soil organic C and N in rangeland soils under elevated CO₂ and land management, In: *Proceedings: Advances in Terrestrial Ecosystem Carbon Inventory, Measurements, and Monitoring. 3–5 October 2000, USDA-ARS, USDA-FS, USDA-NRCS, US Dept. Energy, NASA, and National Council for Air and Stream Improvement, Raleigh, NC, pp. 83*
- 208 Coad, L., N. D. Burgess, C. Loucks, L. Fish, J. P. W. Scharlemann, L. Duarte and C. Besançon (2009); *The ecological representativeness of the global protected areas estate in 2009: progress towards the CBD 2010 target*, UNEP-WCMC, WWF US and ECI, University of Oxford
- 209 Bilenca, D. and F. Miñarro (2004); *Conservation strategy for the natural grasslands of Argentina, Uruguay and southern Brazil: Phase II Identification of Valuable Grasslands Areas (VGAs)*, Fundacion Vida Silvestre, Buenos Aires
- 210 Lal, R. (2004); Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security, *Science* 304: 1623–1627
- 211 Scherr, S. J. and S. Sthapit (2009); *Mitigating Climate Change Through Food and Land Use*, World Watch Report 179, World Watch Institute, USA
- 212 Easterling, W. E., P. K. Aggarwal, P. Batima, K. M. Brander, L. Erda, S. M. Howden, A. Kirilenko, J. Morton, J.-F. Soussana, J. Schmidhuber and F. N. Tubiello (2007); Food, fibre and forest products, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M. L. Parry, O. F. Canziani, J. P. Palutikof, P. J. van der Linden and C. E. Hanson [Eds.], Cambridge University Press, Cambridge, UK, 273–313
- 213 IPCC (2007) *op cit*
- 214 Smith, P., D. Martino, Z. Cai, D. Gwary, H. Janzen, P. Kumar, B. McCarl, S. Ogle, F. O'Mara, C. Rice, B. Scholes and O. Sirotenko (2007) Agriculture. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 215 Lal, R. (2003); Global potential of soil carbon sequestration to mitigate the greenhouse effect, *Critical Reviews in Plant Sciences* 22: 158–184
- 216 IPCC (2007) *op cit*
- 217 Barker, T., I. Bashmakov, A. Alharthi, M. Amann, L. Cifuentes, J. Drexhage, M. Duan, O. Edenhofer, B. Flannery, M. Grubb, M. Hoogwijk, F. I. Ibitoye, C. J. Jepma, W.A. Pizer, K. Yamaji (2007); *Mitigation from a cross-sectoral perspective*. in *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- 218 Lal, R. (2004); Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security, *Science* 304: 1623–1627
- 219 Lal, R. (2004a); Soil sequestration to mitigate climate change, *Geoderma* 123: 1–22
- 220 European Climate Change Programme (undated); Working Group Sinks Related to Agricultural Soils: Final Report (http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/finalreport_agricsoils.pdf, accessed 1st October 2009)
- 221 Paustian, K., J. M. Antle, J. Sheehan and E. A. Paul (2006); *Agriculture's Role in Greenhouse Gas Mitigation*, Pew Center on Global Climate Change, Washington DC
- 222 LaSalle, T. J. and P. Hepperly (2008); *Regenerative Organic Farming: A Solution to Global Warming*, Rodale Institute, USA
- 223 Stolton, S., B. Geier and J. A. McNeely (eds) (2000); *The Relationship between Nature Conservation, Biodiversity and Organic Agriculture*, International Federation of Organic Agricultural Movements (IFOAM), IUCN, Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB) and WWF
- 224 Dudley, N., D. Baldock, R. Nasi and S. Stolton (2005); Measuring biodiversity and sustainable management in forestry and agricultural landscapes, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 360: 457–470
- 225 Phillips, A. (2002); *Management Guidelines for IUCN Category V Protected Areas: Protected Landscapes / Seascapes*, Best Practice Protected Areas Guidelines Series number 9, Cardiff University and IUCN
- 226 Gambino, R. (ed) (2008); *Parchi d'Europa: Verso una politica europea per le aree protette*, ETS Edizioni, Pisa
- 227 Pugliese, P. (2002); Organic farming and sustainable rural development: a multi-faceted and promising convergence, *Sociologia Ruralis* 41: 112–130
- 228 Post, W. M. and K. C. Kwon (2000); Soil carbon sequestration and land-use change: processes and potential, *Global Change Biology* 6: 317–328
- 229 <http://www.fao.org/nr/water/news/soil-db.html>, accessed 6th July 2009
- 230 UNEP (2002); *Global Environment Outlook 3*, UNEP, Nairobi, Kenya
- 231 Stolton, S., N. Dudley and J. Randall (2008); *Natural Security: Protected areas and hazard mitigation*, WWF, Gland, Switzerland
- 232 Dilley, M., R. S. Chen, U Deichmann, A L Lerner-Lam and M Arnold (2005); *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*, The World Bank, Washington
- 233 Bates, B., Z. W. Kundzewicz, S. Wu and J. Palutikof (eds) (2008); *Climate Change and Water*, Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO and UNEP, Geneva

- 234 Helmer, M. and D. Hilhorst (2006); Editorial: Natural disasters and climate change, *Disasters* 30: 1-4
- 235 Huq, S., S. Kovats, H. Reid and D. Satterthwaite (2007); Editorial: Reducing risks to cities from disasters and climate change, *Environment and Urbanization* 19:3
- 236 van Aalst, M. K. (2006); The impacts of climate change on the risk of natural disasters, *Disasters*, 30:1, 5-18
- 237 Dore, M. H. I. (2005): Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? *Environment International*, 31:8, 1167-1181
- 238 AIACC (2004); *It's raining, it's pouring... It's time to be adapting*, Report of the Second AIACC Regional Workshop for Latin America and the Caribbean Buenos Aires, Argentina 24-27 August 2004, Assessment of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC), Washington DC, USA
- 239 Shaluf, I. M. and A. Fakhru'l-Razi (2006); Disaster types in Malaysia: an overview; *Disaster Prevention and Management*, 15:2, 286 – 298
- 240 van Aalst, M. K. (2006); *op cit*
- 241 IPCC (2007); *Climate Change 2007 – The Physical Science Basis: Summary for Policymakers*, Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
- 242 WMO (2005); *WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2005*, WMO Press Release No. 743, 15th December 2005
- 243 CEPAL (2007); Exercise to Estimate the Economic Impact of Hurricane Wilma in the Tourism Sector in Quintana Roo, Training on assessment of socio-economic and environmental impact of disasters, Subregional location in Mexico, June 18 to 22, 2007.
- 244 Zapata-Martí R. (Focal Point of Disasters Assessment, CEPAL) (2008); Flooding in Tabasco: Monitored Socio-Economic Assessment by CEPAL and CONAPRED, [seplan.tabasco.gob.mx/seplanet/vision_cepala/vision_cepala_tab_08.pps](http://seplan.tabasco.gob.mx/seplanet/vision_cepla/vision_cepala_tab_08.pps), accessed 28th July 2009
- 245 Meyer, P. (1997); *Tropical Cyclones*, Swiss Re, Zurich, Switzerland
- 246 Simms, A., J. Magrath and H. Reid (2004); *Up in smoke? Threats from, and responses to, the impact of global warming on human development*, new economics foundation, London
- 247 Nicholls, R. J. and F. M. J. Hoozemans (2005); Global Vulnerability Analysis in M Schwartz (editor), *Encyclopaedia of Coastal Science*, Springer
- 248 IPCC (2007); *Climate Change Impacts, Adaptation and Vulnerability: Summary for Policymakers*, Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report: Climate Change 2007
- 249 Huq, S., S. Kovats, H. Reid and D. Satterthwaite (2007); *op cit*
- 250 ISDR (2004); *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, UN/ISDR, Geneva, Switzerland
- 251 Simms, A., J. Magrath and H. Reid (2004); *op cit*
- 252 World Bank (2004); Press Release: Natural Disasters: Counting the Cost, 2 March, 2004, World Bank, Washington DC
- 253 Pachauri, R. K. and A. Reisinger (Eds.) (2007); *Climate Change 2007: Synthesis Report*, IPCC, Geneva, Switzerland, pp 104
- 254 Kumazaki, M., M. Tsutsui, K. Shimada, M. Suzuki and Y. Yasuda (eds.) (1991); *Green Forever: Forests and people in Japan*, The National Land Afforestation Promotion Organisation, Tokyo
- 255 Anon (undated); *Forest Conservation in Japan*, Government of Japan, Tokyo
- 256 Bagader, A. A., A. T. Al-Chirazi El-Sabbagh, M. As-Sayyid Al-Glayand, M. Y. Izzi-Deen Samarra, (1994); *Environmental Protection in Islam*, IUCN Environmental Policy and Law paper No. 20. Rev., 1994, IUCN, Gland Switzerland
- 257 Pathak, N., T. Balasinorwala and A. Kothari (2005); *Community Conserved Areas: Lessons from India, for the CBD Programme of Work*, Kalpavriksh, Pune, India
- 258 Costanza, R., O. Perez-Maqueo, M. L. Martinez, P. Sutton, S. J. Anderson and K Mulder (2008); The value of coastal wetlands to hurricane prevention, *Ambio* 37: 241-248
- 259 *ibid*
- 260 Kramer, R., D. Richter, S. Pattanayak, and N. Sharma (1997); Ecological and Economic Analysis of Watershed Protection in Eastern Madagascar; *Journal of Environmental Management*; 49: 277-295
- 261 Government of Nepal (2004); Strengthening disaster preparedness capacities in Kathmandu Valley, Draft report for UNDP, www.undp.org/cpr/disred/documents/regions/asia/nepal_preparedness_prodoc.pdf, accessed 1st October 2009
- 262 <http://www.unep-wcmc.org/sites/pa/1095v.htm>, accessed 19th July 2009
- 263 McShane, T. O. and E. McShane-Caluzi (1997); Swiss forest use and biodiversity conservation, In *Harvesting Wild Species: Implications for Biodiversity conservation* (ed.) C H Freese, John Hopkins University Press, Baltimore and London
- 264 Brändli, U. B. and A. Gerold (2001); Protection against natural hazards, In *Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the Second Assessment* (eds.) P Brassel and H Lischke, WSL Swiss Federal Research Institute, Birmensdorf
- 265 ISDR (2004); *Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives*, UN/ISDR, Geneva, Switzerland
- 266 Simms, A., J. Magrath and H. Reid (2004); *op cit*
- 267 Fernando, H. J. S., S. G. Mendis, J. L. McCulley and K. Perera (2005); Coral poaching worsens tsunami destruction in Sri Lanka, *Eos Trans. AGU* 86:301, 304; and Liu, P. L. F., P. Lynett, H. Fernando, B. E. Jaffe, H. Fritz, B. Higman, R. Morton, J. Goff and C. Synolakis (2005); Observations by the International Survey Team in Sri Lanka, *Science*, 308:1595

- 268 <http://sea.unep-wcmc.org/sites/pa/0513q.htm> (accessed 19/6/09)
- 269 UNCCD (2006); *Ten African Experiences: Implementing the United Nations Convention to Combat Desertification in Africa*: Secretariat of the United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, Germany
- 270 Berthe, Y. (1997); The role of forestry in combating desertification, World Forestry Congress, Antalya, Turkey
- 271 Karki, S. (2002); *Community Involvement in and Management of Forest Fires in Southeast Asia*, Project Firefight Southeast Asia, Jakarta Indonesia
- 272 MacKinnon, K. S., G. Hatta, H. Halim and A. Mangalik (1997); *The Ecology of Kalimantan*, Oxford University Press, Oxford UK
- 273 Adeney, J. M., N. L. Christensen Jr. and S. L. Pimm (2009); Reserves Protect Against Deforestation Fires in the Amazon, *PLoS One* 4: 3-12
- 274 RAMSAR (2002); Draft Thematic Paper on Management of Africa's Wetlands; www.ramsar.org/cop8/cop8_nepad_thematic.doc, accessed 19th July 2009
- 275 Mascarenhas, A. (2004): Oceanographic validity of buffer zones for the east coast of India: A hydrometeorological perspective, *Current Science*, 86:3
- 276 Mullan, B., D. Wratt, S. Dean, M. Hollis, S. Allan, T. Williams, G. Kenny G and Ministry for the Environment (2008); *Climate Change Effects and Impacts Assessment: A Guidance Manual for Local Government in New Zealand: 2nd Edition*, Ministry for the Environment, Wellington
- 277 Ausseil, A.-G., P. Gerbeaux, W. Chadderton, T. Stephens, D. Brown, and J. Leathwick (2008); *Wetland ecosystems of national importance for biodiversity: Criteria, methods and candidate list of nationally important inland wetlands*. Landcare Research, Wellington
- 278 Schuyt, K. and L. Brander (2004); *The Economic Values of the World's Wetlands*, WWF, Gland, Switzerland
- 279 Department of Conservation (2007); *Economic Values of Whangamarino Wetland*, DoC, Auckland, New Zealand
- 280 Information from the Directory of Wetlands of International Importance entry for New Zealand 5NZ003 (<http://www.wetlands.org/rsis/>, accessed 17th September 2009)
- 281 www.doc.govt.nz/conservation/land-and-freshwater/wetlands/arawai-kakariki-wetland-restoration-programme/background/, accessed 23rd August 2009
- 282 van Aalst, M. K. (2006); The impacts of climate change on the risk of natural disasters, *Disasters*, 30:1, 5-18
- 283 Bürki, R., H. Elsasser, B. Abegg and U. Koenig (2005); Climate change and tourism in the Swiss Alps, in C. M. Hall and J. E. S. Higham (eds), *Tourism, Recreation and Climate Change*, Channel View Publications, Bristol
- 284 Meusbürger, K. and C. Alewell (2008); Impacts of anthropogenic and environmental factors on the occurrence of shallow landslides in an alpine catchment (Urseren Valley, Switzerland), *Natural Hazards and Earth Systems Sciences* 8: 509-520
- 285 Montgomery, D. R., K. M. Schmidt, H. M. Greenberg and W. E. Dietrich (2000); Forest clearing and regional landsliding, *Geology* 28 (4): 311-314
- 286 Hervás, J. (ed.) (2003); *Lessons Learnt from Landslide Disasters in Europe*, European Commission Joint Research Centre
- 287 Dapples, F., A. F. Lotter, J. F. N. van Leeuwen, W. O. van der Knaap, S. Dimitriadis and D. Oswald (2004); Paleolimnological evidence for increased landslide activity due to forest clearing and land-use since 3600 cal BP in the western Swiss Alps, *Journal of Paleolimnology*, 27:2; 239-248
- 288 McShane, T. O. and E. McShane-Caluzi (1997); *op cit*
- 289 Brändli, U.-B. and A. Gerold (2001); *op cit*
- 290 2004 Swiss National Report to the Convention on Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes, available at: www.unece.org/env/water/meetings/ecosystem/Reports/Switzerland_en.pdf, accessed 1st October 2009
- 291 Lateltin, O., C. Haemmig, H. Raetzo and C. Bonnard (2005); Landslide risk management in Switzerland, *Landslides* 2: 313-320
- 292 ISDR (2004); *op cit*
- 293 De Sherbinin, A. and V. Dompka (ed) (1998); *Water and Population Dynamics: Case Studies and Implications*, American Association for the Advancement of Science, Washington DC
- 294 Postel, S. L., G. C. Daily and P. R. Ehrlich (1996); Human appropriation of renewable fresh water, *Science* 271: 785-788
- 295 Arnell, N. W. (1999); Climate change and global water use, *Global Environmental Change* 9: 531-549
- 296 Gleik, P. (2003); Global freshwater resources: soft path solutions for the 21st century, *Science* 302: 1524-1528
- 297 Wallace, J. S. (2000); Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production, *Agricultural Ecosystems and the Environment* 82: 105-119
- 298 Rosegrant, M. W. and S. A. Cline (2003); Global food security: challenges and promises, *Science* 302: 1917-1919
- 299 Oki, T. and S. Kanae (2006); Global hydrological cycles and world water resources, *Science* 313: 1068-1072
- 300 Bates, B., Z. W. Kundzewicz, S. Wu and J. Palutikof [editors] (2008); *Climate Change and Water*, Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO and UNEP, Geneva
- 301 Arwell, N. W. (2004); Climate change and global water resources: SRES emissions and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change* 14: 31-52
- 302 Hamilton, L. S., J. O. Juvik and F. N. Scatena (1994); *Tropical Montane Cloud Forests Ecological Studies Series Vol.110*, Springer-Verlag, New York, Berlin, London, Paris and Tokyo
- 303 Hamilton, L. S., J. O. Juvik, and F. N. Scatena (1995); The Puerto Rico tropical cloud forest symposium:

- introduction and workshop synthesis, in *Tropical Montane Cloud Forests* [edited by] L S Hamilton, J O Juvik and F N Scatena, Springer-Verlag Ecological Studies 110, New York: 1-23
- 304** Bubb, P., I. May, L. Miles and J. Sayer (2004); *Cloud Forest Agenda*, UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge
- 305** Bruijnzeel, L. A. (1990); *Hydrology of Moist Tropical Forests and Effects of Conversion: A State of Knowledge Review*, UNESCO International Hydrological Humid Tropics Programme, Paris
- 306** Howe, C., R.N. Jones, S. Maheepala, B. Rhodes (2005); Melbourne Water Climate Change Study, Implications of Potential Climate Change for Melbourne's Water Resources, Melbourne Water and CSIRO Urban Water and Climate Impact Groups, Victoria, Australia
- 307** Kuczera G. (1987); Prediction of water yield reductions following a bushfire in ash-mixed species eucalypt forest, *Journal of Hydrology*, 94:215-236.
- 308** Peel M., F. Watson, R. Vertessy, A. Lau, I. Watson, M. Sutton and B. Rhodes (2000); *Predicting the Water Yield Impacts of Forest Disturbance in the Maroondah and Thomson Catchments using the Macaque Model Technical Report*, Report 00/14, December 2000, Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology and Melbourne Water, Australia
- 309** Howe, C., R.N. Jones, S. Maheepala, B. Rhodes (2005); *op cit*
- 310** World Water Council (2000); *World Water Vision*, Earthscan, London
- 311** Hamilton, L. with contributions from N. Dudley, G. Greminger, N. Hassan, D. Lamb, S. Stolton and S. Tognetti (2008); *Forests and Water*, FAO Forestry Paper 155, Food and Agricultural Organization, Rome
- 312** Arnell. N. W. (2004); Climate change and global water reserves: SRES emissions and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change* 14: 31-52
- 313** Bates, B., Z. W. Kundzewicz, S. Wu and J. Palutikof [editors] (2008); *Climate Change and Water*, Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO and UNEP, Geneva
- 314** United Nations Human Settlement Programme (2003); *Water and Sanitation in the World's Cities: Local Action for Global Goals*, Earthscan, London
- 315** World Bank (2002); *Water – Priority for Responsible Growth and Poverty Reduction: An Agenda for Investment and Policy Change*, World Bank, Washington, USA
- 316** Shiva, V. (2002); *Water Wars: Privatization, pollution and profit*, Pluto Press, London
- 317** Aylward, B. (2000); *Economic Analysis of Land-use Change in a Watershed Context* presented at a UNESCO Symposium/Workshop on Forest-Water-People in the Humid Tropics, Kuala Lumpur, Malaysia, July 31 –August 4, 2000
- 318** Jeng, H. and Y. J. Hong (2005); Assessment of a natural wetland for use in wastewater remediation, *Environmental Monitoring and Assessment* 111: 113-131
- 319** Ramsar Convention Bureau (2008); *Water purification: Wetland Values and Functions* leaflet, Ramsar Bureau, Switzerland
- 320** Johnson, N., A. White and D. Perrot-Maitre (2000); *Developing Markets for Water Services from Forests: Issues and Lessons for Innovators*, Forest Trends, World Resources Institute and the Katoomba Group, Washington DC
- 321** Pagiola, S., N. Landell-Mills, and J. Bishop (2002); Making market-based mechanisms work for both forests and people, in S. Pagiola, J. Bishop, and N. Landell-Mills (eds), *Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation* Earthscan, London
- 322** Dudley, N. and S. Stolton (eds) (2003); *Running Pure: The importance of forest protected areas to drinking water*, WWF International and The World Bank, Gland, Switzerland and Washington DC
- 323** Dudley, N. and S. Stolton (eds) (2003); *op cit*
- 324** Postel, S. L. and B. H. Thompson (2005); Watershed protection: Capturing the benefits of nature's water supply services, *Natural Resources Forum*, 29: 98–108
- 325** Pagiola, S., J. Bishop and N. Landell-Mills [editors] (2002); *Selling Forest Environmental Services: Market-based mechanisms for conservation and development*, Earthscan, London, UK
- 326** Postel, S. L. and B. H. Thompson (2005); *op cit*
- 327** Pauly, D., R. Watson and J. Alder (2005); Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security, *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360: 5-12
- 328** Tasker, M. L. (ed) (2008); *The effect of climate change on the distribution and abundance of marine species in the OSPAR Maritime Area*, ICES Cooperative Research Report No. 293. Copenhagen, Denmark
- 329** FAO (2007); *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective, framework and priorities*, FAO, Rome
- 330** Roberts, C. M. and J. P. Hawkins (2000); *Fully-protected marine reserves: a guide*, WWF Endangered Seas Campaign, 1250 24th Street, NW, Washington, DC 20037, USA and Environment Department, University of York, York, YO10 5DD, UK
- 331** Harley, C. D. G., A. R. Hughes, K. M. Hultgren, B. G. Miner, C. J. B. Sorte, C. S. Thornber, L. F. Rodriguez, L. Tomanek and S. L. Williams (2006); The impacts of climate change in coastal marine systems, *Ecology Letters* 9: 228–241
- 332** Orr, J. C., V. J. Fabry, O. Aumont, L. Bopp, S. C. Doney, R. A. Feely, A. Gnanadesikan, N. Gruber, A. Ishida, F. Joos, R. M. Key, K. Lindsay, E. Maier-Reimer, R. Matear, P. Monfray, A. Mouchet, R. G. Najjar, G-K. Plattner, K. B. Rodgers, C. L. Sabine, J. L. Sarmiento, R. Schlitzer, R. D. Slater, I. J. Totterdell, M-F. Weirig, Y. Yamanaka and A. Yool (2005); Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms, *Nature* 437: 681-686
- 333** Hinrichsen, H. H., G. Kraus, U. Böttcher and F. Köster (2009); Identifying eastern Baltic cod nursery grounds

- using hydrodynamic modelling: knowledge for the design of Marine Protected Areas, *ICES Journal of Marine Science* 66:101-108
- 334** Xenopoulos, M. A., D. M. Lodge, J. Alcamo, M. Märker, K. Schulz and D. van Vuuren (2005); Scenarios of freshwater fish extinctions from climate change and water withdrawal, *Global Change Biology* 11: 1557-1564
- 335** Tasker, M. L. (ed) (2008); *op cit*
- 336** Ficke A. D., C. A. Myrick and L. J. Hansen (2007); Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries, *Review of Fish Biology and Fisheries* 17: 581-613
- 337** Allison, E. H., A. L. Perry, M. C. Badjeck, W. N. Adger, K. Brown, D. Conway, A. S. Halls, G. M. Pilling, J. D. Reynolds, N. L. Andrew and N. K. Dulvy (2009); Vulnerability of national economies to the impacts of climate change on fisheries, *Fish and Fisheries*, 10, 173-196
- 338** Pérez-Ruzafa, A, E Martín, C Marcos, J M Zamarro, B Stobart, M Harmelin-Vivien, S Polti, S Planes, J A García-Charton and M González-Wangüemert (2008); Modelling spatial and temporal scales for spill-over and biomass exportation from MPAs and their potential for fisheries enhancement, *Journal for Nature Conservation*, 16: 4, 234-255
- 339** Halpern, B. S. (2003); The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter?, *Ecological Applications*, 13: 1; 117-137
- 340** Roberts, C. M. and J. P. Hawkins (2000); *op cit*
- 341** Castilla, J. C. and L. R. Duran (1985); Human exclusion from the rocky intertidal zone of central Chile: the effects on *Concholepas concholepas* (Gastropoda). *Oikos* 45: 391-399
- 342** Connell, J. H. (1997); Disturbance and recovery of coral assemblages, *Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panama* 1: 9-22
- 343** Stelzenmüller, V., F. Maynou and P. Martín (2008); Patterns of species and functional diversity around a coastal marine reserve: a fisheries perspective, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystem*, 19: 5, 554-565 and Stelzenmüller, V, F Maynou and P Martín (2007); Spatial assessment of benefits of a coastal Mediterranean Marine Protected Area, *Biological Conservation* 136:4, 571-583
- 344** Stobart, B., R. Warwick, C. Gonzalez, S. Mallol, D. Diaz, O. Renones and R. Goni (2009); Long-term and spillover effects of a marine protected area on an exploited fish community, *Marine Ecology-Progress Series* 384: 47-60
- 345** Claudet, J., D. Pelletier, J. Y. Jouvenel, F. Bachet and R. Galzin (2006); Assessing the effects of marine protected area (MPA) on a reef fish assemblage in a Northwestern Mediterranean marine reserve: identifying community-based indicators, *Biological Conservation* 130: 349-369
- 346** Goni, R., S. Adlerstein, D. Alvarez-Berastegui, A. Forcada, O. Renones, G. Criquet, S. Polti, G. Cadiou, C. Valle, P. Lenfant, P. Bonhomme, A. Perez-Ruzafa, J. L. Sanchez-Lizaso, J. A. Garcia-Charton, G. Bernard, V. Stelzenmueller and S. Planes (2008); Spillover from six western Mediterranean marine protected areas: evidence from artisanal fisheries; *Marine Ecology-Progress Series*: 366: 159-174
- 347** Ashworth, J. S. and R. F. G. Ormond (2005); Effects of fishing pressure and trophic group on abundance and spillover across boundaries of a no-take zone; *Biological Conservation* 121: 3, 333-344
- 348** McClanahan, T. R. and S. Mangi (2000); Spillover of Exploitable Fishes from a Marine Park and Its Effect on the Adjacent Fishery, *Ecological Applications* 10: 6, 1792-1805
- 349** Kaunda-Arara, B. and G. A. Rose (2004); Effects of Marine Reef National Parks on fishery CPUE in coastal Kenya, *Biological Conservation* 118:1-13
- 350** Kerwath, S. E., E. B. Thorstad, T. F. Næsje, P. D. Cowley, F. Økland, C. Wilke and C. G. Attwood (2009); Crossing Invisible Boundaries: the Effectiveness of the Langebaan Lagoon Marine Protected Area as a Harvest Refuge for a Migratory Fish Species in South Africa, *Conservation Biology* 23: 653-661
- 351** Abesamis R. A. and G. R. Russ (2005); Density-dependent spillover from a marine reserve: Long-term evidence, *Ecological Applications* 15: 1798-1812
- 352** Unsworth, R. K. F., A. Powell, F. Hukom and D. J. Smith (2007); The ecology of Indo-Pacific grouper (Serranidae) species and the effects of a small scale no take area on grouper assemblage, abundance and size frequency distribution, *Marine Biology* 152: 243-254
- 353** Paddack, M. J. and J. A. Estes (2000); Kelp forest fish populations in marine reserves and adjacent exploited areas of central California, *Ecological Applications* 10: 855-870
- 354** Roberts, C. M., J. A. Bohnsack, F. Gell, J. P. Hawkins and R. Goodridge (2001); Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries, *Science* 294: 1920 - 1923
- 355** Francini-Filho, R. B. and R. Leão de Moura (2008); Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil; *Aquatic Conservation in Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 1166-1179
- 356** Babcock, R. C., J. C. Phillips, M. Lourey and G. Clapin (2007); Increased density, biomass and egg production in an unfished population of Western Rock Lobster (*Panulirus cygnus*) at Rottneest Island, Western Australia, *Marine and Freshwater Research* 58: 286-292
- 357** Munthali, S. M. (1997); Dwindling food-fish species and fishers' preference: problems of conserving Lake Malawi's biodiversity, *Biodiversity and Conservation* 6: 253-261
- 358** Ogutu-Ohwayo, R. and J. S. Balirwa (2006); Management challenges of freshwater fisheries in Africa, *Lakes & Reservoirs: Research and Management* 11: 215-226
- 359** Kasuloa, V. and C. Perrings (2006); Fishing down the value chain: Biodiversity and access regimes in freshwater fisheries - the case of Malawi, *Ecological Economics* 59: 106 - 114

- 360 Drill, S. L. (2008); The use of protected areas for biodiversity and stock conservation in an East African lake, *Reconciling Fisheries With Conservation*, American Fisheries Society Symposium 49: 1253-1262
- 361 Baird, I. (2000); *Integrating Community-Based Fisheries Co-Management and Protected Areas Management in Lao PDR: Opportunities for Advancement and Obstacles to Implementation*, Evaluating Eden Series, Discussion Paper No.14, International Institute for Environment and Development, London, UK
- 362 Mumby, P. J. and R. S. Steneck (2008); Coral reef management and conservation in light of rapidly evolving ecological paradigms, *Trends in Ecology and Evolution* 23: 10
- 363 Adapted from: Mumby, P. J. and R. S. Steneck (2008); *op cit*
- 364 Game, E. T., H. S. Grantham, A. J. Hobday, R. L. Pressey, A. T. Lombard, L. E. Beckley, K. Gjerde, R. Bustamante, H. P. Possingham and A. J. Richardson (2009); Pelagic protected areas: the missing dimension in ocean conservation, *Trends in Ecology & Evolution* 24: 360-369
- 365 van Keeken, O. A., M. Van Hoppe, R. E. Grift and A. D. Rijnsdorp (2007); Changes in the spatial distribution of North Sea plaice (*Pleuronectes platessa*) and implications for fisheries management, *Journal of Sea Research* 57: 187-197
- 366 Green, A., S. E. Smith, G. Lipsett-Moore, C. Groves, N. Peterson, S. Sheppard, P. Lokani, R. Hamilton, J. Almany, J. Aitsi and L. Bualia (2009); Designing a resilient network of marine protected areas for Kimbe Bay, Papua New Guinea, *Oryx* doi:10.1017/S0030605309990342
- 367 Cinner, J. E. and S. Aswani (2007); Integrating customary management into marine conservation, *Biological Conservation* 140: 201-216
- 368 Almany, G. R., M. L. Berumen, S. R. Thorrold, S. Planes and G. P. Jones (2007); Local Replenishment of Coral Reef Fish Populations in a Marine Reserve, *Science*, 316: 742-744
- 369 Green, A., P. Lokani, S. Sheppard, J. Almany, S. Keu, J. Aitsi, J. Warku Karron, R. Hamilton and G. Lipsett-Moore (2007); *Scientific Design of a Resilient Network of Marine Protected Areas Kimbe Bay, West New Britain, Papua New Guinea*, The Nature Conservancy Pacific Islands Countries Report number 2
- 370 Bernstein, L., P. Bosch, O. Canziani et al (2007); *Climate Change 2007: Synthesis Report*, IPCC, Geneva
- 371 Schmidhuber, J. and F. N. Tubiello (2007); Global food security under climate change, *Proceedings of the National Academy of Science* 104: 19703-19708
- 372 Fischer, G., M. Shah, F. N. Tubiello and H. van Velhuizen (2005); Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment 1990-2080, *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 360: 2067-2083
- 373 Parry, M., C. Rosenzweig and M. Livermore (2005); Climate change, global food supply and hunger, *Philosophical Transactions of the Royal Society London B* 360: 2125-2138
- 374 Patz, J. A., D. Campbell-Lendrum, T. Holloway and J. A. Foley (2005); Impact of regional climate change on human health, *Nature* 438: 310-317
- 375 Chakraborty, S., A. V. Tiedemann and P. S. Cheng (2000); Climate change: potential impact on plant diseases, *Environmental Pollution* 108: 317-326
- 376 Garrett, K. A., S. P. Dendy, E. E. Frank, M. N. Rouse and S. E. Travers (2006); Climate change effects on plant diseases: genomes to ecosystems, *Annual Review of Phytopathology* 44: 489-509
- 377 Meilleur, B. A. and T. Hodgkin (2004); *In situ* conservation of crop wild relatives: status and trends, *Biodiversity and Conservation* 13: 663-684
- 378 FAO (1998); *The State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, FAO, Rome and University Press, Cambridge, UK
- 379 Maxted, N. (2003); Conserving the genetic resources of crop wild relatives in European Protected Areas, *Biological Conservation* 113
- 380 Jarvis, A., A. Lane and R. J. Hijmans (2008); The effect of climate change on crop wild relatives, *Agriculture, Ecosystems and the Environment* 126: 13-23
- 381 Lane, A., A. Jarvis and R. J. Hijmans (undated); *Crop wild relatives and climate change: predicting the loss of important genetic resources*, Biodiversity International, UNEP and GEF
- 382 Stolton, S., T. Boucher, N. Dudley, J. Hoekstra, N. Maxted and S. Kell (2008); Ecoregions with crop wild relatives are less well protected, *Biodiversity* 9: 52-55
- 383 Maxted, N., B. V. Ford-Lloyd and J. G. Hawkes (1997); Complementary Conservation Strategies, in *Plant genetic conservation: the in situ approach*, Maxted, N., B. V. Ford-Lloyd and J. G. Hawkes (eds), Chapman & Hall, London, UK
- 384 Amend, T., J. Brown, A. Kothari, A. Phillips and S. Stolton (2008); *Protected Landscapes and Agrobiodiversity Values*, Values of Protected Landscapes and Seascapes volume 1, IUCN and GTZ, Kasperek Verlag, Heidelberg
- 385 Maxted, N., B. V. Ford-Lloyd and J. G. Hawkes (eds) (1997); *op cit*
- 386 Davis, S. D., V. H. Heywood and A. C. Hamilton (1994); *Centres of plant diversity: A guide and strategy for their conservation*, 3 volumes, IUCN, Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland; Vol 2: 465
- 387 Davis, S. D., V. H. Heywood and A. C. Hamilton (1994a); *Centres of plant diversity: A guide and strategy for their conservation*, 3 volumes, IUCN, Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland, Vol 3: 358
- 388 Groombridge, B. (1992); *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*, WCMC with Chapman and Hall, London: 550
- 389 Davis, S. D., V. H. Heywood and A. C. Hamilton (1994); *op cit* Vol 2: 190
- 390 Tuxill, J. and G. P. Nabhan (1998); *Plants and Protected Areas: A guide to in situ management*, Stanley Thornes, UK

- 391 Alexanian, S. M. (2001); Management, conservation and utilization of plant genetic diversity in CEEC, CIS and other Countries in Transition, in *Seed policy and programmes for the Central and Eastern European Countries, Commonwealth of Independent States and other Countries in Transition*, Proceedings of the Regional Technical Meeting on Seed Policy and Programmes for the Central and Eastern European Countries, Commonwealth of Independent States and other Countries in Transition, Budapest, Hungary, 6 – 10 March 2001, *FAO Plant Production and Protection Papers*: 168, FAO, Rome
- 392 Nuez, F., J. Prohens and J. M. Blanca (2004); Relationships, origin, and diversity of Galápagos tomatoes: implications for the conservation of natural populations, *American Journal of Botany*, 91:86-99
- 393 Burgess, N., J. D'Amico Hales, E. Underwood, E. Dinerstein, D. Olson, I. Itoua, J. Schipper, T. Ricketts and K. Newman (2004); *Terrestrial ecoregions of Africa and Madagascar: a continental assessment*, Island Press, Washington DC, p 262
- 394 Bosland, P. W. and M. M. Gonzalez (2000); The rediscovery of *Capsicum lanceolatum* (Solanaceae), and the importance of nature reserves in preserving cryptic biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 9:10, 1391-1397
- 395 <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?mode=all&code=GER+06>, accessed 1st October 2009
- 396 Davis, S. D., V. H. Heywood and A. C. Hamilton (1994); *op cit*; Vol 2: 326
- 397 Groombridge, B. (1992); *op cit*, 551
- 398 Musuraliev, T. M. (1998); Forest management and policy for the walnut-fruit forests of the Kyrgyz Republic, in *Biodiversity and sustainable use of Kyrgyzstan's walnut-fruit forests*, Blaser, J., J. Carter and D. Gilmour (eds), IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK and INTERCOOPERATION, Bern, Switzerland
- 399 Damania, A. B. (1996); Biodiversity conservation: a review of options complementary to standard *ex situ* methods, *Plant Genetic Resources Newsletter*, 107:1-18
- 400 Ingram, G. (1990); Multi-gene pool surveys in areas with rapid genetic erosion: An example from the Air mountains, northern Niger. *Conservation Biology* 4: 78-90
- 401 Bonet, M. A. and J. Valles (2002); Use of non-crop food vascular plants in Montseny biosphere reserve (Catalonia, Iberian Peninsula), *International Journal of Food Science Nutrition*, 53 (3):225-48
- 402 Krever, V., O. Pereladova, M. Williams and H. Jungius (1998); *Biodiversity Conservation in Central Asia: An analysis of biodiversity and current threats and initial investment portfolio*, WWF, Gland, Switzerland
- 403 Tan, A. (1998); *Current status of plant genetic resources conservation in Turkey*, in The Proceedings of International Symposium on *In Situ* Conservation of Plant Genetic Diversity, N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster and W. T. Adams (eds); Central Research Institute for Field Crops, Turkey
- 404 Oryem-Origa, H., J. M. Kasenene and M. J. S. Magambo (2004); Some aspects of wild robusta coffee seedling growth in Kibale National Park, Uganda, *African Journal of Ecology*, 42: 34-39(6)
- 405 Scholten, M., N. Maxted, S. P. Kell and B. V. Ford-Lloyd (2008); Creation of a national crop wild relative strategy: a case study for the United Kingdom. in *Crop Wild Relative Conservation and Use*, Maxted, N., B. V. Ford-Lloyd, S. P. Kell, J. M. Iriondo, E. Dulloo and J. Turok, CAB International
- 406 Maxted, N., J. G. Hawkes, L. Guarino and M. Sawkins (1997); The selection of taxa for plant genetic conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 44: 337-348
- 407 Maxted, N., E. Dulloo, B. V. Ford-Lloyd J. M. Iriondo, and A. Jarvis (2008); Gap Analysis: a tool for effective genetic conservation assessment, *Diversity and Distribution* 14: 1018-1030
- 408 Araújo, M., M. Cabeza, W. Thuiller, L. Hannah and P. H. Williams (2004); Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods, *Global Change Biology* 10: 1618-1626
- 409 Prüss-Üstün A and C Corvalán (2006); *Preventing disease through healthy environments – Towards an estimate of the environmental burden of disease*, WHO, Geneva, Switzerland
- 410 WHO (2008); *Protecting health from climate change – World Health Day 2008*, WHO, Switzerland
- 411 McMichael, A. J., D. H. Campbell-Lendrum, C. F. Corralán, K. L. Ebi, A. K. Githeko, J. D. Scheraga and A. Woodward (eds) (2003); *Climate Change and Human Health: Risks and responses*, World Health Organisation, Geneva
- 412 Patz, J. A., D. Campbell-Lendrum, T. Holloway and J. A. Foley (2005); Impact of regional climate change on human health, *Nature* 438: 310-316
- 413 Neira, M., R. Bertollini, D. Campbell-Lendrum and D. Heymann (2008); The Year 2008: A Breakthrough Year for Health Protection from Climate Change?, *American Journal of Preventive Medicine*, 35:5
- 414 Haines, A., R. S. Kovats, D. Campbell-Lendrum and C. Corvalan (2006); Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation, *The Lancet* 367: 2101-2109
- 415 WHO (2008); *op cit*
- 416 Hunter, P. R. (2003); Climate change and waterborne and vector-borne disease, *Journal of Applied Microbiology* 94: 37S-46S
- 417 Singh, R. B. K., S. Hales, N. de Wet, R. Raj, M. Hearnden and P. Weinstein (2001); The influence of climate variation and change on diarrhoeal disease in the Pacific Islands, *Environmental Health Perspectives* 109: 155-159
- 418 Patz, J. (2002); A human disease indicator for the effects of recent global climate change, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 12506-12508
- 419 Martens, W. J. M., L. W. Niessen, J. Rotmans, T. H. Jetten and A. J. McMichael (1995); Potential Impact of Global Climate Change on Malaria Risk, *Environmental Health Perspectives* 103

- 420 Hales S. et al. Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet*, 2002, 360:830–834.
- 421 van Lieshout, M., R. S. Kovats, M. T. J. Livermore and P. Martens (2004); Climate change and malaria: analysis of the SRES climate and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change* 14: 87–99
- 422 McMichael, A. J. (2002); Population, environment, disease, and survival: past patterns, uncertain futures, *The Lancet*, 359
- 423 Hay S. I. et al. (2006); *Foresight on population at malaria risk in Africa: 2005, 2015 and 2030*. Foresight Project, 2006:40, Office of Science and Innovation, London
- 424 Rogers, D. J. and S. E. Randolph (2000); The global spread of malaria in a future, warmer world, *Science* 289: 1763–1766
- 425 Epstein P. R. and E. Mills (eds) (2005); *Climate Change Futures: Health, Ecological and Economic Dimensions*, Harvard Medical School, USA
- 426 WHO (2008); *Protecting health from climate change – World Health Day 2008*, WHO, Switzerland
- 427 World Health Organisation (2005); *Ecosystems and Human Well-being: Health Synthesis*, WHO, Geneva, Switzerland
- 428 Neira, M., R. Bertollini, D. Campbell-Lendrum and D. Heymann (2008); The Year 2008: A Breakthrough Year for Health Protection from Climate Change?, *American Journal of Preventive Medicine*, 35:5
- 429 Chivian, E. and A. Bernstein (2008); *Sustaining life: How human health depends on biodiversity*, Oxford University Press, New York
- 430 Patz, J. A., T. K. Graczyk, N. Geller and A. Y. Vittor (2000); Effects of environmental change on emerging parasitic diseases, *Journal of Parasitology* 30: 1395–1405
- 431 Vittor, A. Y., R. H. Gilman, J. Tielsch, G. Glass, T. Shields, W. S. Lozano, V. Pinedo-Cancino and J. A. Patz (2006); The effect of deforestation on the human-biting rate of *Anopheles darlingi*, the primary vector of falciparum malaria in the Peruvian Amazon. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 74(1):3–11
- 432 Oglethorpe, J., C. Honzak and C. Margolis (2008); *Healthy people, healthy ecosystems: A manual for integrating health and family planning into conservation projects*, World Wildlife Fund, Washington, D.C.
- 433 Hoekstra, J. M., T. M. Boucher, T. H. Ricketts and C. Roberts (2005); Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection, *Ecology Letters*, 8: 23–29
- 434 Pattanayak, S. K., C. G. Corey, Y. F. Lau and R. A. Kramer (2003); Forest malaria: A microeconomic study of forest protection and child malaria in Flores, Indonesia, Duke University, USA, available at: <http://www.env.duke.edu/solutions/documents/forest-malaria.pdf>, accessed 1st July 2009
- 435 Shrestha, I. and K. Shrestha (2008); Medicinal and aromatic plants in Langtang National Park, in *Water Towers of Asia: Experiences in wetland conservation in Nepal*, B B Bhandari, S O Suh and S H Woo (eds), IUCN Nepal and Gyeongnam Ramsar Environmental Foundation, South Korea: 92–103
- 436 Newman, D. J., C. M. Gordon and K. M. Snader (2003); Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981–2002, *Journal of Natural Products* 66:1022–1037
- 437 Carraz M., A. Jossang, J. F. Franetich, A. Siau, C. Liliane, L. Hannoun, R. Sauerwein, F. Frappier, P. Rasoanaivo, G. Snounou and D. Mazier (2006); A plant-derived morphinan as a novel lead compound active against malaria liver stages. *PLoS Med* 3:12: e513. doi:10.1371
- 438 Zakrzewski, P. A. (2002); Bioprospecting or Biopiracy? The Pharmaceutical Industry's Use of Indigenous Medicinal Plants as a Source of Potential Drug Candidates, *University of Toronto Medical Journal*, 79:3
- 439 Stolton, S. and N. Dudley (2009); *Vital Sites: The contribution of protected areas to human health*, WWF International, Gland, Switzerland
- 440 Poveda G, Rojas W, Quiñones ML, Vélez ID, Mantilla RI, Ruiz D, Zuluaga JS and Rua GL (2001); Links Coupling between annual and ENSO timescales in the malaria-climate association in Colombia, *Environ Health Perspect.*, 109:5, 489–93
- 441 Montenegro, R A and C Stephens (2006); Indigenous health in Latin America and the Caribbean, *The Lancet*, 367:3
- 442 Stephens, C, J Porter, C Nettleton and R Willis (2006); Disappearing, displaced, and undervalued: a call to action for Indigenous health worldwide, *The Lancet*, 367:17
- 443 www.amazonteam.org/umiyac-declaration.html, accessed 4th March 2009
- 444 Sinclair, A., S. Mduma and P. Arcese (2002); Protected areas as biodiversity benchmarks for human impact: agriculture and the Serengeti avifauna, *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 269: 2401–2405
- 445 Henle, K., K. F. Davies, M Kleyer, C. Margules and J Settele (2004); Predictors of species sensitivity to fragmentation, *Biodiversity and Conservation* 13: 207–251
- 446 Dudley, N. and D. Vallauri (2004); *Deadwood – Living Forests: The importance of veteran trees and deadwood to biodiversity*, WWF, Gland, Switzerland
- 447 Ricketts, T. H., E. Dinerstein, T. Boucher, T. M. Brooks, S. H. M. Butchart, M. Hoffmann, J. F. Lamoreux, J. Morrison, M. Parr, J. D. Pilgrim, A. S. L. Rodrigues, W. Sechrest, G. E. Wallace, K. Berlin, J. Bielby et al. (2005); Pinpointing and preventing imminent extinctions, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 18497–18501
- 448 Margules, C. R. and R. L. Pressey (2000); Systematic conservation planning, *Nature* 405: 243–253;
- 449 Eken, G., L. Bennun, T. M. Brooks, W. Darwall, L. D. C. Fishpool, M. Foster, D. Knox, P. Langhammer, P. Matiku, E. Radford, P. Salaman, W. Sechrest, M. L. Smith, S. Spector and A. Tordoff (2004); Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. *BioScience* 54: 1110 – 1118

- 450 Dudley, N. [editor] (2008); *Guidelines for Applying the IUCN Protected Areas Management Categories*, IUCN, Gland, Switzerland;
- 451 Hockings, M., S. Stolton and N. Dudley (2004); Management effectiveness: assessing management of protected areas?, *Journal of Environmental Policy and Planning* 6: 157-174
- 452 Dudley, N., K. J. Mulongoy, S. Cohen, C. V. Barber and S. B. Gidda (2005); *Towards Effective Protected Areas: An action guide to implement the Convention on Biological Diversity Programme of Work on Protected Areas*, CBD Technical Series number 18, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal
- 453 Thompson, I., B. Mackey, S. McNulty and A. Mosseler (2009); *Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change: A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems*, CBD Technical Series no. 43, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal
- 454 Kapos V., C. Ravilious, A. Campbell, B. Dickson, H. K. Gibbs, M. C. Hansen, I. Lysenko, L. Miles, J. Price, J. P. W. Scharlemann and K. C. Trumper (2008); *Carbon and biodiversity: a demonstration atlas*, UNEP-WCMC, Cambridge, UK
- 455 Foden, W., G. Mace, J.C. Vié, A. Angulo, S. Butchart, L. DeVantier, H. Dublin, A. Gutsche, S. Stuart and E. Turak (2008); Species susceptibility to climate change impacts, in J.C. Vié, C. Hilton-Taylor and S. N. Stuart (eds). *The 2008 Review of the IUCN Red List of Threatened Species*, IUCN, Gland, Switzerland
- 456 Sanderson, E. W., K. H. Redford, A. Vedder, P. B. Coppolillo and S. E. Ward (2002); A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements, *Landscape and Urban Planning* 58: 41-56
- 457 Peres, C. A. (2005); Why we need megareserves in Amazonia, *Conservation Biology* 19: 728-733
- 458 Groves, C. R., D. B. Jensen, L. L. Valutis, K. H. Redford, M. L. Shaffer, J. M. Scott, J. V. Baumgartner, J. V. Higgins, M. W. Beck and M. G. Anderson (2002); Planning for biodiversity conservation: putting conservation science into practice, *Bioscience* 52: 499-512
- 459 Leonard, R. E., J. M. McBride, P. W. Conkling and J. L. McMahon (1983); *Ground Cover Changes Resulting from Low-level Camping Stress on a Remote Site*, USDA Forest Service, Northeast Forest Experimental Station, Research Paper NE530
- 460 Cole, D. N. (1995); Experimental trampling of vegetation: 1: Relationship between trampling intensity and vegetation response, *Journal of Applied Ecology* 32: 203-214
- 461 For example: Kirika, J. M., N. Farwig and K Böhning-Gaese (2008); Effects of Local Disturbance of Tropical Forests on Frugivores and Seed Removal of a Small-Seeded Afrotropical Tree, *Conservation Biology* 32: 318-328
- 462 Daszak, P., A. A. Cunningham and A. D. Hyatt (2000); Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health, *Science* 287: 443-449
- 463 For example: Walsh, P. D., K. A. Abernethy, M. Bermejo, R. Beyers, P. De Wachter, M. E. Akou, B. Huijbregts, D. I. Mambounga, A. K. Toham, A. M. Kilbourn, S. A. Lahm, S. Latour, F. Maisels, C. Mbina, Y. Mihindou, S. N. Obiang, E. N. Effa, M. P. Starkey, P. Telfer, M. Thibault, C. E. G. Tutin, L. J. T. White and D. S. Wilkie (2003); Catastrophic ape decline in western equatorial Africa; *Nature* 422: 611-614
- 464 Johannes, R. E. (1982); Traditional conservation methods and protected marine areas, *Ambio* 11: 258-261
- 465 Higuchi, H., K. Ozaki, G. Fujita, J. Minton, M. Ueta, M. Soma and N. Mita (1996); Satellite tracking of white-necked crane migration and the importance of the Korean demilitarised zone, *Conservation Biology* 10: 806-812
- 466 Romakkaniemi, A., I. Perä, L. Karlsson, E. Jutila, U. Carlsson and T. Pakarinen (2003); Development of wild Atlantic salmon stocks in the rivers of the northern Baltic Sea in response to management measures, *ICES Journal of Marine Science* 60: 329-342
- 467 Bildestein, K. L., G. T. Bancroft, P. J. Dugan, D. H. Gordon, R. M. Erwin, E. Nol, L. X. Paque and S. E. Senner (1991); Approaches to the conservation of coastal wetlands in the Western hemisphere, *The Wilson Bulletin* 103: 218-254
- 468 Mumby, P. J., A. R. Harborne, J. Williams, C. V. Kappel, D. R. Brumbaugh, F. Micheli, K. E. Holmes, C. P. Dahlgren, C. B. Paris and P. G. Blackwell (2007); Trophic cascade facilitates coral recruitment in a marine reserve, *Proc Natl Acad Sci*, 104, 8362-8367
- 469 McClanahan, T. R., N. A. J. Graham, J. M. Calnan and M. A. MacNeil (2007); Toward pristine biomass: Reef fish recovery in coral reef marine protected areas in Kenya, *Ecological Applications*, 17: 4, 1055-1067
- 470 Worm, B., R. Hilborn, J. K. Baum, T. A. Branch, J. S. Collie, C. Costello, M. J. Fogarty, E. A. Fulton, J. A. Hutchings, S. Jennings, O. P. Jensen, H. K. Lotze, P. M. Mace, T. R. McClanahan, C. Minto, S. R. Palumbi, A. M. Parma, D. Ricard, A. A. Rosenberg, R. Watson and D. Zeller (2009); Rebuilding Global Fisheries. *Science* 325, 578
- 471 McClanahan, T. (in press) *Conservation Biology*
- 472 Dudley, N. and M. Rao (2008); *Assessing and Creating Linkages: Within and beyond protected areas*, A Quick Guide for Protected Area Practitioners, The Nature Conservancy, Arlington VA
- 473 Noss, R. F. (2001); *op cit*
- 474 Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2004); *Decisions adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Seventh Meeting*. UNEP/CBD/COP/7/21, SCBD Montreal, <http://biodiv.org/decisions/?dec=VII/28>
- 475 Dudley, N., K. J. Mulongoy, S. Cohen, S. Stolton, C. V. Barber and S. B. Gidda (2005); *op cit*
- 476 Chape, S., J. Harrison, M. Spalding and I. Lysenko (2005); Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets, *Phil. Trans. R. Soc. B* 360, 443-455

- 477 <https://www.cbd.int/decisions/cop7/?m=COP-07&id=7765&lg=0>, accessed 1st July 2009
- 478 Dudley, N. and J. Parrish (2006); *Closing the Gap: Creating ecologically-representative systems of protected areas*, CBD Technical Series volume 24: CBD Secretariat, Montreal:
- 479 CBD Secretariat (2008); *The CBD PoWPA Gap Analysis: a tool to identify potential sites for action under REDD*, CBD Secretariat, Montreal
- 480 Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, I. Itoua, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, T. H. Ricketts, Y. Kura, J. F. Lamoreux, W. W. Wettengel, P. Hedao, and K. R. Kassem (2001); Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth, *Bioscience* 51
- 481 Eken, G., *et al* (2004); *op cit*
- 482 Aldrich, M., A. Belokurov, J. Bowling, N. Dudley, C. Elliott, L. Higgins-Zogib, J. Hurd, L. Lacerda, S. Mansourian, T. McShane, D. Pollard, J. Sayer and K. Schuyt (2003); *Integrating Forest Protection, Management and Restoration at a Landscape Scale*, WWF International, Gland
- 483 Dudley, N. and M. Rao (2008); *Assessing and creating linkages within and beyond protected areas: A quick guide for protected area managers*, The Nature Conservancy, Arlington, VA, USA
- 484 Dudley, N. and J. Courrau (2008); *Filling the gaps in protected area networks: a quick guide for practitioners*, The Nature Conservancy, Arlington VA USA
- 485 Steffen, W. A. Burbidge, L. Hughes, R. Kitching, D. Lindenmayer, W. Musgrave, M. Stafford Smith and P. Werner (2009); *Australia's Biodiversity and Climate Change*, Department of Climate Change, Canberra
- 486 Borrini-Feyerabend, G., A. Kothari and G. Oviedo (2004) *Indigenous And Local Communities And Protected Areas—Towards Equity And Enhanced Conservation*, IUCN Cambridge, UK
- 487 McGray, H., A. Hammill and R. Bradley (2007); *Weathering the Storm: Options for framing adaptation and development*, World Resources Institute, Washington DC
- 488 Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley and J. Courrau (2006); *op cit*
- 489 Hockings, M. (2003); Systems for assessing the effectiveness of management in protected areas. *BioScience* 53:823-832
- 490 van der Werf, G. R., J. T. Randerson, G. J. Collatz, L. Giglio, P. S. Kasibhatla, A. F. Arellano, S. C. Olsen and E. S. Kasischke (2004); Continental-Scale Partitioning of Fire Emissions During the 1997 to 2001 El Niño/La Niña Period, *Science* 303: 5654
- 491 savanna.cdu.edu.au/information/arnhem_fire_project.html, accessed 24th August 2009
- 492 Mulongoy, K. J., S. B. Gidda, L. Janishevski and A. Cung (2008); Current funding shortfalls and innovative funding mechanisms to implement the Programme of Work on Protected Areas, *Parks*, 17:1, IUCN
- 493 Bruner, A. G., R. E. Gullison and A. Balmford (2004); Financial Costs and Shortfalls of Managing and Expanding Protected-Area Systems in Developing Countries", *BioScience* 54(12):1119-1126
- 494 Quintela, C. E., L. Thomas and S. Robin (2004); *Proceedings of the Workshop Stream 'Building a Secure Financial Future: Finance & Resources'*, Vth IUCN World Parks Congress, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- 495 Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper and R. K., Turner (2002); Economic reasons for conserving wild nature, *Science* 292
- 496 Balmford, A., P. Gravestock, . Hockley, C. J. McClean and C. M. Roberts (2004); The worldwide costs of marine protected areas, *PNAS* 101(26): 9694–9697
- 497 Balmford, A., A. Bruner, P. Cooper, R. Costanza, S. Farber, R. E. Green, M. Jenkins, P. Jefferiss, V. Jessamy, J. Madden, K. Munro, N. Myers, S. Naeem, J. Paavola, M. Rayment, S. Rosendo, J. Roughgarden, K. Trumper and R. K., Turner (2002); *op cit*
- 498 Mansourian, S and N. Dudley (2008); *Public Funds to Protected Areas*, WWF International, Gland
- 499 Mulongoy, K. J., S. B. Gidda, L. Janishevski and A. Cung (2008); *op cit*
- 500 CBD (2009); *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation*, Report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change, CBD Technical Series No.41, Montreal, Canada
- 501 Hannah, L., R. Dave, P. P. Lowry II, S. Andelman, M. Andrianarisata, L. Andriamaro, A. Cameron, R. Hijmans, C. Kremen, . MacKinnon, H. H. Randrianasolo, S. Andriambololonera, A. Razafimpahanana, H. Randriamahazo, J. Randrianarisoa, P. Razafinjatovo, C. Raxworthy, G. . Schatz, M. Tadross and L. Wilme (2008); Opinion piece: Climate change adaptation for conservation in Madagascar, *Biodiversity Letters* 4: 590-594
- 502 Wendland, K. J., M. Honzák, R. Portela, B. Vitale, S. Rubinoff and J. Randrianarisoa (in press); Targeting and implementing payments for ecosystem services: Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water services in Madagascar, *Ecological Economics*
- 503 Pollini, J. (2009); Carbon Sequestration for Linking Conservation and Rural Development in Madagascar: The Case of the Vohidrazana-Mantadia Corridor Restoration and Conservation Carbon Project, *Journal of Sustainable Forestry* 28: 322 – 342
- 504 Kramer, R. A., D. D. Richter, S. Pattanayak and N. P. Sharma (1997); Ecological and Economic Analysis of Watershed Protection in Eastern Madagascar, *Journal of Environmental Management*: 49, 277–295
- 505 Anon (2008); *Harnessing Nature as a Solution to Climate Change in Madagascar*, Conservation International, Antananarivo

- 506 See for instance Dutschke, M. and R. Wolf (2007); *Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries*, GTZ, Eschborn, Germany, 29 p
- 507 Pistorius, T., C. Schmitt and G. Winkel (2008); *A Global Network of Forest Protected Areas under the CBD*, University of Freiburg, Faculty of Forest and Environmental Sciences
- 508 TEEB (2009); *op cit*
- 509 Quoted in Saunders, J. and R. Nussbaum (2008); *Forest Governance and Reduced Emissions from Deforestation and Degradation (REDD)*, Briefing Paper EEDP LOG BP 08/01, Chatham House, London, 4p
- 510 Stern, N. (2006); *Stern Review on The Economics of Climate Change*, HM Treasury, London
- 511 Saunders, J. and R. Nussbaum (2008); *op cit*
- 512 Lohmann, L. (guest editor and author) (2006); *Carbon Trading: A critical conversation on climate change, privatization and power*, Development Dialogue 48, The Dag Hammarskjöld Centre, Uppsala, Sweden
- 513 Mehta, A. and J. Kill (2007); *Seeing Red? "Avoided deforestation" and the rights of indigenous peoples and local communities*, Fern, Brussels and Moreton-in-the-Marsh UK
- 514 Smith, J. and S. J. Scherr (2002); *Forest Carbon and Local Livelihoods: Assessment of opportunities and policy recommendations*, CIFOR Occasional Paper number 37, Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia
- 515 Peskett, L., C. Luttrell and D. Brown (2006); *Making voluntary carbon markets work better for the poor: the case of forestry offsets*, ODI Forestry Briefing number 11, Overseas Development Institute, London
- 516 Brown University (2008); *Biodiversity Is Crucial To Ecosystem Productivity*, *ScienceDaily*
- 517 Hockings, M., S. Stolton, F. Leverington, N. Dudley and J. Courrau (2006 2nd edition); *op cit*
- 518 Dudley, N. (2004); *Protected areas and certification*, in *International Environmental Governance: A international regime for protected areas* (eds.) J Scanlon and F Burhenne-Guilmin, IUCN Environmental Law and Policy Paper number 49, IUCN Gland, Switzerland and Cambridge UK: pp41-56
- 519 Dudley, N. and J. Parrish [editors] (2006); *op cit*
- 520 Kapos, V., P. Herkenrath and L. Miles (2007); *Reducing emissions from deforestation: A key opportunity for attaining multiple benefits*, UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge
- 521 Colchester, M. (2003); *Salvaging Nature: Indigenous peoples, protected areas and biodiversity conservation*, World Rainforest Movement, Montevideo Uruguay and Moreton-in-the-Marsh UK
- 522 Carey, C., N. Dudley and S. Stolton (2000); *Squandering Paradise?* WWF, Gland, Switzerland
- 523 Rietbergen-McCracken, J. (ed) (2008); *Green Carbon Guidebook*, WWF US, Washington DC
- 524 Oestreicher, J. S., K. Benessaiah, M. C. Ruiz-Jaen, S. Sloan, K. Turner, J. Pelletier, B. Guay, K. E. Clark, D. G. Roche, M. Meiners and C. Potvin (2009) *Avoiding deforestation in Panamanian protected areas: An analysis of protection effectiveness and implications for reducing emissions from deforestation and forest degradation*, *Global Environmental Change* 19; 279–291
- 525 Swallow, B., M. van Noordwijk, S. Dewi, D. Murdiyoso, D. White, J. Gockowski, G. Hyman, S. Budidarsono, V. Robiglio, V. Meadu, A. Ekadinata, F. Agus, K. Hairiah, P. N. Mbile, D. J. Sonwa, S. Weise (2007); *Opportunities for Avoided Deforestation with Sustainable Benefits: An Interim Report by the ASB Partnership for the Tropical Forest Margins*, ASB Partnership for the Tropical Forest Margins, Nairobi, Kenya
- 526 Dudley, N., R. Schlaepfer, W. J. Jackson, J. P. Jeanrenaud and S. Stolton (2006); *Manual on Forest Quality*, Earthscan, London
- 527 WWF (2009); *Connecting Amazon Protected Areas and Indigenous Lands to REDD Frameworks Conference*, February 11-12, 2009, papers available from www.worldwildlife.org/science/stanfordgroup.html, accessed 1st October 2009
- 528 Scholze, M., W. Knorr, N. W. Arnell and I. C. Prentice (2006); *A climate-change risk analysis for world ecosystems*, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 35
- 529 Gonzalez, P., R. P. Neilson and R. J. Drapek (2005); *Climate change vegetation shifts across global ecoregions*. *Ecological Society of America Annual Meeting Abstracts* 90: 228
- 530 Hole, D. G., S. G. Willis, D. J. Pain, L. D. Fishpool, S. M. H. Butchart, Y. C. Collingham, C. Rahbek and B. Huntley (2009); *Projected impacts of climate change on a continent wide protected area network*; *Ecology Letters* 12: 420–431
- 531 Araújo, M. B., M. Cabeza, W. Thuiller, L. Hannah and P. H. Williams (2004); *Would climate change drive species out of reserves? An assessment of existing reserve-selection methods*; *Global Change Biology* 10: 9, 1618-1626
- 532 Hannah, L., G. Midgley, S. Anelman, M. Araújo, G. Hughes, E. Martinez-Meyer, R. Pearson and P. Williams (2007); *Protected area needs in a changing climate*, *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:3, 131-138.
- 533 Rodrigues, A. S. L., S. J. Anelman, M. I. Bakarr, L. Boitani, L. T. M. Brooks, R. M. Cowling, L. D. C. Fishpool, G. A. B. da Fonseca, K. J. Gaston, M. Hoffmann, J. S. Long, P. A. Marquet, J. D. Pilgrim, R. L. Pressey, J. Schipper, W. Sechrest, S. H. Stuart, L. G. Underhill, R. W. Waller, M. E. J. Watts and X. Yan (2004); *Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity*, *Nature* 428: 640–643
- 534 Gaston, K. J., S. F. Jackson, L. Cantú-Salazar and G. Cruz-Piñón (2009); *The Ecological Performance of Protected Areas*, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 39:1, 93-113
- 535 Lemieux, C. J. and D. J. Scott (2005); *Climate change, biodiversity conservation and protected areas planning in Canada*, *The Canadian Geographer* 49: 4, 384-399
- 536 Haeberli, W. and M. Beniston (1998); *Climate change and its impacts on glaciers and permafrost in the Alps*,

Ambio 27: 258-265

537 Leatherman, S. P., R. Chalfont, E. C. Pendleton and T. L. McCandless (1995); Vanishing Lands: Sea level, society and the Chesapeake Bay, Laboratory of Coastal Research, University of Maryland

538 Khalil, G. M. (1992); Cyclones and storm surges in Bangladesh: Some mitigative measures, *Natural Hazards* 6:1

539 Agrawala, S., T. Ota, A. Uddin Ahmed, J. Smith and M. van Aalst (2005); *Development and Climate Change in Bangladesh: Focus on Coastal Flooding and the Sundarbans*, OECD, Paris, France

540 McCarty, J. P. (2001); Ecological Consequences of Recent Climate Change, *Conservation Biology* 15:2, 320-331

541 Midgley, G. F., L. Hannah, D. Millar, M. C. Rutherford and L. W. Powrie (2002); Assessing the vulnerability of species richness to anthropogenic climate change in a biodiversity hotspot, *Global Ecology and Biogeography* 11: 445-451; and Berry, P. M., T. P. Dawson, P. A. Harrison and R. G. Pearson (2002); Modelling potential impacts of climate change on the bioclimatic envelope of species in Britain and Ireland, *Global Ecology and Biogeography* 11(6): 453-462.

542 Téllez-Valdés, O. and P. D. Vila-Aranda (2003); Protected Areas and Climate Change: a Case Study of the Cacti in the Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, México, *Conservation Biology* 17 (3): 846

543 Thomas, C. D. and J. J. Lennon (1999); Birds extend their ranges northwards, *Nature* 399: 213

544 Root, T. L., J. T. Price, K. R. Glass, S. H. Schneider, C. Rosenzweig and J. A. Pounds (2003); Fingerprint of global warming on wild animals and plants, *Nature* 421: 57-60

545 Parmesan, C. and G. Yohe (2003); A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems, *Nature* 421: 37-42

546 Lesicaac, P. and B. McCuneb (2004); Decline of arctic-alpine plants at the southern margin of their range following a decade of climatic warming, *Journal of Vegetation Science*, 15(5): 679-690

547 Still, C. J., P. N. Foster and S. H. Schneider (1999); Simulating the effects of climate change on tropical montane cloud forests, *Nature* 398: 608-610

548 Lips, K. R. (1998); Decline of a tropical montane amphibian fauna, *Conservation Biology* 12: 106-117

549 Houlahan, J. E., C. S. Findlay, B. R. Schmidt, A. H. Meyer, and S. L. Kuzmin (2000); Quantitative evidence for global amphibian population declines, *Nature* 752: 752-755

550 Pounds, J. A. and M. L. Crump (1994); Amphibian decline and climate disturbance: the case of the golden toad and the harlequin frog, *Conservation Biology* 8: 72-85

551 *ibid*

552 Pounds, J. A., M. P. L. Fogden and J. H. Campbell (1999); Biological response to climate change on a tropical mountain, *Nature* 398: 611-615

553 Deliso, E. (2008); *Climate Change and the Hummingbirds of the Monteverde Cloud Forest, Costa Rica*, Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica

554 Burns, C. E., K. M. Johnston and O. J. Schmitz (2003); Global climate change and mammalian species diversity in US national parks, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 100: 11474-11477

555 Moritz C., J. L. Patton, C. J. Conroy, J. L. Parra, G. C. White and S. R. Beissinger (2008); Impact of a century of climate change on small-mammal communities in Yosemite National Park, USA, *Science* 322: 261-4.

556 Peterson, A. T., M. A. Ortega-Huerta, J. Bartley, V. Sánchez-Cordero, J. Soberón, R. H. Buddemeier and D. R. B. Stockwell (2002); Future projections for Mexican faunas under global climate change scenarios, *Nature* 416: 626-629.

557 Wright, P. (2007); Considering climate change effects in lemur ecology and conservation; In *Lemurs, Ecology and Adaptation*, L. Gould and M. Sauter (eds), Springer, New York

558 Trevedi, M. R., M. D. Morecroft, P. M. Berry and T. P. Dawson (2008); Potential effects of climate change on plant communities in three montane nature reserves in Scotland, UK, *Biological Conservation* 141: 1665-1675.

559 ICIMOD (2009); *Mountain biodiversity and climate change*. International Centre for Integrated Mountain Development, Kathmandu

560 Burns, C. E. *et al* (2003); *op cit*

561 Bale, J. S., G. J. Masters, I. A. Hodkinson, C. Awmack, T. M. Bezemer, V. K. Brown, J. Butterfield, A. Buse, J. Coulson, J. Farrar, J. Good, R. Harrington, S. Hartley, T. H. Jones, R. L. Lindroth, M. Press, L. Symrnioudis, A. Watt and J. Whittaker (2002); Herbivory in global climate change research: direct effects of rising temperature on insect herbivores, *Global Change Biology* 8: 1-16

562 National Park Service (undated); *Climate Change in National Parks*, U.S. Department of the Interior

563 Karl, T. R., J. M. Melillo and T. C. Peterson(eds.) (2009); *Global Climate Change Impacts in the United States*, Cambridge University Press

564 McCarty, J. P. (2001); *op cit*

565 Beaumont, L. J., I. A. W. McCallan and L. Hughes (2006); A matter of timing: changes in the first date of arrival and last date of departure of Australian migratory birds, *Global Change Biology* 12: 1339-1354

566 Lemoine, N. and K. Böhning-Gaese (2003); Potential Impact of Global Climate Change on Species Richness of Long-Distance Migrants, *Conservation Biology* 17: 2

567 Grabherr, G., M. Gottfried and H. Pauli (1994); Climate effects on mountain plants, *Nature*, 369: 448

568 Fisher, M. (1997); Decline in the juniper woodlands of Raydah Reserve in Southwestern Saudi Arabia: a response to climate changes? *Global Ecology and Biogeography Letters* 6(5):379-386

569 National Park Service (undated); *op cit*

- 570 McMorrow, J. J. Aylen, K. Albertson, G. Cavan, S. Lindley, J. Handley and R. Karooni (2006); *Moorland Wild Fires in the Peak District National Park*, Technical Report 3, University of Manchester, UK
- 571 Williams, A. A. J., D. J. Karoly and N. Tapper (2001); The sensitivity of Australian fire danger to climate change, *Climate Change* 49: 171-191
- 572 Hoegh-Guldberg, O., P. J. Mumby, A. J. Hooten, R. S. Steneck, P. Greenfield, E. Gomez, C. D. Harvell, P. F. Sale, A. J. Edwards, K. Caldeira, N. Knowlton, C. M. Eakin, R. Iglesias-Prieto, N. Muthiga, R. H. Bradbury, A. Dubi and M. E. Hatzilios (2007); Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification, *Science* 318: 1737-1742
- 573 Dilley, M., R. S. Chen, U. Deichmann, A. L. Lerner-Lam and M. Arnold (2005); *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*, The World Bank, Washington
- 574 Ali, A. (1996); Vulnerability of Bangladesh to climate change and sea level rise through tropical cyclones and storm surges, *Water, Air, & Soil Pollution*, 92:1-2
- 575 Royal Haskoning (2003); *Controlling or Living with Floods in Bangladesh*, Agriculture & Rural Development Working Paper 10, World Bank, Washington
- 576 Palmer, T. N. and J. Räisänen (2002); Quantifying the risk of extreme seasonal precipitation in a changing climate, *Nature*. 415, 512-514.
- 577 Agrawala, S., T. Ota, A. Uddin Ahmed, J. Smith and M. van Aalst (2005); *Development and Climate Change in Bangladesh: Focus on Coastal Flooding and the Sundarbans*, OECD, Paris, France
- 578 Chowdhurt, Q. I. (editor) (2002); *Bangladesh – State of the Environment Report 2001*, Forum of Environmental Journalists of Bangladesh, with support from the Ministry of Environment and Forest, Government of Bangladesh, Dhaka
- 579 FAO (1999); *op cit*
- 580 <http://www.adb.org/Documents/News/1998/nr1998078.asp>, accessed 1st October 2009
- 581 Ramsar Secretariat (2002); *Draft Thematic Paper on Management of Africa's Wetlands*, Ramsar Secretariat, Gland, Switzerland
- 582 Mascarenhas, A. (2004); Oceanographic validity of buffer zones for the east coast of India: A hydrometeorological perspective, *Current Science*, 86:3
- 583 Khalil, G. M. (1992); Cyclones and storm surges in Bangladesh: Some mitigative measures, *Natural Hazards*, 6:1
- 584 FAO (1999); *FRA 2000: Forest resources of Bangladesh, Country report*; Working Paper 15, Forest Resources Assessment Programme, FAO, Rome
- 585 http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/im/im1406_full.html, accessed 1st October 2009
- 586 Royal Haskoning (2003); *op cit*
- 587 Paul, B K (2009); Why relatively fewer people died? The case of Bangladesh's Cyclone Sidr, *Nat Hazards*, 50:289-304
- 588 Lockwood, M., G. L. Worboys, A. Kothari and T. De Lacey (2006); *Managing the World's Protected Areas*; Earthscan, London
- 589 Hannah, L., G. F. Midgley, S. Andelman, M Araújo, G. Hughes, E. Martinez-Meyer, R. Pearson and P. Williams (2007); Protected area needs in a changing climate, *Frontiers of Ecology and the Environment* 5: 131-138
- 590 Hannah, L. G. F. Midgley and D Millar (2002); Climate-change integrated conservation strategies, *Global Ecology and Biogeography* 11: 485-495
- 591 Hyder Consulting (2008); *The Impacts and Management Implications of Climate Change for the Australian Government's Protected Areas*, Commonwealth of Australia, Canberra
- 592 Dudley, N. (2005); Restoration of protected area values, in S. Mansourian, N. Dudley and D. Vallauri [editors] *Beyond Planting Trees*, Springer, pp 208-212
- 593 Galatowitsch S. M. (2009); Carbon offsets as ecological restorations, *Restoration Ecology* 17: 563 - 570
- 594 Dudley, N. (ed) (2008); *op cit*
- 595 Borrini-Feyerabend, G., A. Kothari and G. Oviedo (2004); *Indigenous and Local Communities and Protected Areas: Towards equity and enhanced conservation*, IUCN/WCPA Best Practice Series no. 11, IUCN Cambridge, UK
- 596 CBD (2009); *op cit*
- 597 Noss, R. F. (2001); *op cit*
- 598 Hopkins, J. J., H. M. Allison, C. A. Walmsley, M. Gaywood and G. Thurgate (2007); *Conserving Biodiversity in a Changing Climate: guidance on building capacity to adapt*, Department of Environment, Food and Rural Affairs, London
- 599 Natural Resources Management Ministerial Council (2004); *National Biodiversity and Climate Change Action Plan 2004-2007*, Commonwealth of Australia, Canberra
- 600 Taylor, M. and P. Figgis [editors] (2007); *Protected Areas: buffering nature against climate change. Proceedings of a WWF-Australia and IUCN World Commission on Protected Areas Symposium, 18-19 June 2007*, Canberra, WWF Australia, Sydney
- 601 Hopkins, J. J. *et al* (2007); *op cit*
- 602 Dudley, N. and M. Rao (2008); *op cit*
- 603 Opdam, P. and D. Wascher (2004); Climate change meets habitat fragmentation: linking landscape and biogeographical scale levels in research and conservation, *Biological Conservation* 117: 285-297
- 604 Killeen, T. J. and L. A. Solórzano (2008); Conservation strategies to mitigate impacts from climate change in Amazonia, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 363: 1881-1888
- 605 Markham, A. (1997); Potential impacts of climate change on ecosystems: a review of implications for policymakers and conservation biologists, *Climate Change* 6: 179-191
- 606 Bennett, A. F., J. Q. Radford and A. Haslem (2006); Properties of land mosaics: Implications for nature

- conservation in agricultural environments, *Biological Conservation* 133: 250-264
- 607** Laffoley, D. (1995); Techniques for managing marine protected areas: zoning, in *Marine Protected Areas: Principles and Techniques for Management*, (ed) S. Gubbay, Chapman and Hall, London
- 608** Anon (2002); *IUCN Technical Guidelines on the Management of Ex-situ populations for Conservation: Approved at the 14th Meeting of the Programme Committee of Council, Gland Switzerland, 10 December 2002*, IUCN, Gland, Switzerland
- 609** Maunder, M. and O. Byers (2005); The IUCN Technical Guidelines on the Management of *Ex Situ* Populations for Conservation: reflecting major changes in the application of *ex situ* conservation, *Oryx* 39: 95-98
- 610** Carey, C., N. Dudley and S. Stolton (2000): *Squandering Paradise?* WWF International, Gland, Switzerland
- 611** Chapin, F. S. III, O. E. Sala, I. C. Burke, J. P. Grime, D. U. Hooper, W. K. Lauenroth, A. Lombard, H. A. Mooney, A. R. Mosier, S. Naeem, S. W. Pacala, J. Roy, W. L. Steffen and D. Tilman (1998); Ecosystem Consequences of Changing Biodiversity: Experimental evidence and a research agenda for the future, *Bioscience* 48
- 612** Hockings, M, S Stolton, F Leverington, N Dudley and J Courrau (2006); *op cit*
- 613** Hannah, L., G. F. Midgley, T. Lovejoy, W. J. Bond, M. Bush, J. C. Lovett, D. Scott and F. I. Woodward (2002); Conservation of biodiversity in a changing climate, *Conservation Biology* 16: 264-268
- 614** See for example Stocks, B. J., M. A. Foster, T. J. Lynham, B. M. Wotton, Q. Yang, J-Z. Jin, K. Lawrence, G. R. Hartley, J. A. Mason and D. W. Kenney (1998); Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests, *Climate Change* 38: 1-13
- 615** Spittlehouse, D. L. and R. B. Stewart (2003); Adaptation to climate change in forest management, *BC Journal of Ecosystems and Management* 4: 1-11
- 616** Barnett, T. P., J. C. Adam and D. P. Lettenmaier (2005); Potential impacts of a warming climate on water availability in snow-dominated regions, *Nature* 438: 303-309
- 617** Lawrence, W. F. and G. B. Williamson (2001); Positive feedback among forest fragmentation, drought and climate change in the Amazon, *Conservation Biology* 15: 1529-1535
- 618** Sudmeier-Rieux, K., H. Masundire, A. Rizvi and S. Rietbergen [editors] (2006); *Ecosystems, Livelihoods and Disasters: An integrated approach to disaster risk management*, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- 619** McNeely, J. A., H. A. Mooney, L. E. Neville, P. J. Schei and J. K. Waage (2001); *A Global Strategy on Invasive Alien Species*, IUCN Gland, Switzerland, and Cambridge, UK
- 620** McLachlan, J. S., J. J. Hellmann and M. W. Schwartz (2007); A Framework for Debate of Assisted Migration in an Era of Climate Change, *Conservation Biology* 21: 297-302
- 621** Halpin, P. N. (1997); Global climate change and natural area protection: management responses and research directions, *Ecological Applications* 7: 828-843
- 622** Hole, D. G., S. G. Willis, D. J. Pain, L. D. Fishpool, S. H. M. Butchart, Y. C. Collingham, C. Rahbek and B. Huntley (2009); Projected impacts of climate change on a continent-wide protected areas network, *Ecology Letters* 12: 420-431
- 623** Chape, S., J. Harrison, M. Spalding and I. Lysenko (2005); Measuring the extent and effectiveness of protected areas as indicators for meeting global biodiversity targets, *Philosophical Transactions of the Royal Society* 360: 443-455
- 624** Welch, D. (2005); What should protected area managers do in the face of climate change? *The George Wright Forum* 22
- 625** Noss, R. F. (2001); *op cit*
- 626** Dudley, N. and S. Stolton (2009); *The Protected Areas Benefits Assessment Tool*, WWF International, Gland, Switzerland
- 627** Carter, T. and S. Kankaanpää (2003); *A preliminary examination of adaptation to climate change in Finland*, Finnish environment publications series 640, Finnish Environment Institute, Helsinki, 66 p
- 628** Marttila, V. H. Granholm, J. Laanikari, T. Yrjölä, A. Aalto, P. Heikinheimo, J. Honkatuki, H. Järvinen, J. Liski, R. Merivirta and M. Paunio (2005); *Finland's National Strategy for Adaptation to Climate Change*, Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki
- 629** Dudley, N., S. Mansourian, S. Stolton and S. Suksawan (2006); *Safety Net: protected areas and poverty reduction*, WWF International, Gland
- 630** Badola, R. and S. A. Hussain (2005); Valuing ecosystem functions: An empirical study on the storm protection function of Bhitarkanika mangrove ecosystem, India, *Environmental Conservation*, 32: 1, 85-92
- 631** Rice, R. (2001); *Conservation Concessions – Concept Description*, Conservation International, Washington D.C.
- 632** Alexander, E (2008); *Case Study on the Upper Essequibo Conservation Concession as an innovative legal mechanism for biodiversity conservation and a viable option for avoiding forest degradation/deforestation*, in Fenech, A., D. MacIver and F. Dallmeier (eds.) *Climate Change and Biodiversity in the Americas*, Environmental Canada, Toronto, Ontario, Canada
- 633** *ibid*
- 634** *ibid*
- 635** Blomley T., K. Pfliegner J. Isango E. Zahabu A. Ahrends and N. Burgess (2008); Seeing the Wood for the Trees: an Assessment of the Impact of Participatory Forest Management on Forest Condition in Tanzania, *Oryx* 42: 380-391 and Blomley. T. (2006); *Mainstreaming Participatory Forestry within the Local Government Reform Process in Tanzania*, International Institute for Environment and Development, London, UK

Alexander Belakurov Rusya'daki ve Ramsar Sözleşme Sekreterliği'ndeki önceki deneyimlerine ek olarak dokuz yıldır WWF International için çalışmaktadır. Uzmanlık alanı çevre bilimi ve yönetimi, korunan alanlar ve peyzaj yaklaşımlarıdır. Peyzaj Koruma'da Müdür olarak görev yapmaktadır.

Nigel Dudley çevre bilimci ve Equilibrium Research'te danışman olarak görev yapmaktadır. Çalışmaları şu anda özellikle korumaya geniş çerçeveli yaklaşımlar, korunan alanlar ve ekolojik bütünlüğün ölçülmesi ile ilgili konulara odaklanmaktadır. Nigel, IUCN-WCPA ve Queensland Üniversitesi'nde öğretim üyesidir.

Linda Krueger son 10 yıldır pek çok konuda hizmet verdiği WCS'de politikadan sorumlu Başkan Yardımcısıdır. WCS'ye katılmadan önce Kuzey Atlantik İttifakı (NATO) Bilimsel ve Çevresel Konular Bölümü'nde danışman olarak görev almış ve ABD Kongresi'nde altı yıl boyunca hukuk asistanı olarak görev yapmıştır.

Nikita (Nik) Lopoukhine 2005 yılında emekli olana kadar Kanada Milli Parklar Genel Müdürüydü. Nik ilk kez 2004 yılında WCPA Başkanı seçildi ve şimdi ikinci başkanlık dönemi içindedir.

Kathy MacKinnon Dünya Bankası'nın Baş Biyoçeşitlilik Uzmanıdır. Özellikle Asya'da tropikal ekoloji araştırmaları, korumanın ve korunan alanların planlanması ve yönetiminde geniş saha deneyimine sahiptir. Kathy, yaygın olarak uluslararası STK'larla - özellikle IUCN ve WWF ile - ve gelişmekte olan ülkelerdeki devlet kurumları ile çalışmıştır.

Trevor Sandwith IUCN-WCPA'nın Başkan Yardımcısı ve Doğa Koruma'da Biyoçeşitlilik ve Korunan Alanlar Politikaları Müdürüdür. 2001 yılına kadar, biyoçeşitliliği bir ölçüde sosyal ve ekonomik gelişimin içinde yaymaya odaklanan, İnsanlar ve Çevre için Güney Afrika Cape Eylem programından sorumluydu ve şu andaki çalışma konusu biyoçeşitlilik ve iklim politikasının, iklim değişikliğinde etkili toplumsal uyumu nasıl etkileyeceği üzerinedir.

Nik Sekhran UNDP'de Biyoçeşitlilik Baş Teknik Danışmanıdır. Eğitimi ekonomi alanında olan Nik Sekhran, korunan alanları da içeren dünya çapında ekosistem yönetimi üzerine kapsamlı deneyime sahiptir. Son zamanlarda, mesleki ilgisi iklimsel risk yönetimi ve ekosistem yönetimi arasındaki bağlantıya odaklanmıştır.

Sue Stolton çevre danışmanıdır. Çalışmaları temel olarak özellikle uluslararası sözleşmeler bakımından korunan alanlar ile ilişkili konulara odaklanmaktadır. Sue 1991 yılında Nigel Dudley ortaklığında Equilibrium Research'ü kurmuştur. IUCN-WCPA üyesidir.

Doğa Koruma Tartışmaları Dizisi

" Bu kitap, korunan alanların iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada ne kadar büyük bir katkı sağladığını ve daha da fazlasını başarmak için ne yapılması gerektiğini ilk defa açıkça ortaya koymaktadır. İklim ve biyoçeşitlilik hakkında eşi görülmemiş müzakerelere giriştiğimiz şu dönemde, bu mesajların karar vericilere yüksek sesle ve açık şekilde ulaştırılması ve etkili politikalar ve finans mekanizmalarına dönüştürülmesi büyük önem taşımaktadır. "

Lord Nicholas Stern



IUCN-WCPA

Uluslararası Doğa Koruma Birliği Korunan Alanlar Dünya Komisyonu
Rue Mauverney 28
Gland 1196
İsviçre

www.iucn.org/wcpa



The Nature Conservancy

Doğal Kaynakları Koruma Teşkilatı
4245 North Fairfax Drive Suite 100
Arlington VA 22203-1606
ABD

www.nature.org



Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

Çevre ve Enerji Grubu
Kalkınma Politikaları Bürosu
304 East 45th Street, 9th Floor New York
NY 10017
ABD

www.undp.org



Wildlife Conservation Society

Yabani Hayatı Koruma Demeği
2300 Southern Boulevard Bronx
New York
NY 10460
ABD

www.wcs.org



THE WORLD BANK

Dünya Bankası

Çevre Bölümü
1818 H Street, NW
Washington
DC 20433
ABD

www.worldbank.org/biodiversity



WWF International

Dünya Doğayı Koruma Vakfı
Avenue du Mont-Blanc
Gland 1196
İsviçre

www.panda.org
www.wwf.org.tr