

الأراضي الجافة

تغطي الأراضي الجافة 41 في المائة من سطح الأرض وتنتج 44 في المائة من المحاصيل وتحوي أكثر من ملياري نسمة عدد مليار من الماشية الموجودة في العالم. وكثيراً ما تكون الأراضي الجافة مناطق تعاني من ندرة في المياه، لكنها تمتاز بغناها الكبير من حيث التنوع الحيوي. بما في ذلك بعض الأنواع الأكثر شهرة. وهي أيضاً موطن لثقافة بشرية متنوعة بما في ذلك بعض أكبر المدن في العالم.

تنسجم المجتمعات الريفية في الأراضي الجافة في الغالب بأنها أكثر فقراً من المناطق الأخرى. كما أنّ الأرض تكون أكثر عرضة للتدهور بسبب التغير المناخي والضغط البشري المباشرة. ومن الممكن أن تؤدي الإدارة السيئة إلى التصحر. ونحن نعلم كيفية إدارة الأراضي الجافة على نحو مستدام، لكن في كثير من الأحيان لا يتحقق ذلك من خلال الممارسة العملية؛ ولابدّ من تغيير السياسات والنظم الزراعية إذا أردنا تجنب استمرار خسارة صحة وإنتاجية الأراضي الجافة.

المقدمة

تغطي الأراضي الجافة حوالي 41 في المائة من كل الأرض¹ ويتم استخدامها في الأغلب في الإنتاج الحيواني، وتغطي المراعي ثلاثة أرباع الأراضي الجافة. بينما يُستخدم 20 في المائة منها تقريباً في الزراعة البعلية والزراعة المروية. وتشمل الأراضي الجافة بعض المناطق الأكثر إنتاجية على كوكب الأرض، ولكنها تضم أيضاً بعض المناطق الأكثر هشاشة، حيث يمكن أن تؤدي التغييرات الطفيفة في الظروف إلى تغييرات جذرية في البيئة وفي وقت لاحق في رفاهية البشر. وتواجه الأراضي الجافة اليوم تهديدات حادة متزايدة من حيث الإفراط في استخدام الموارد وسوء الإدارة والتغير المناخي. ويكلف تدهور الأراضي الجافة في البلدان النامية ما يقدر بنحو 4-8 في المائة من ناتجها المحلي الوطني كل عام² ويُعتبر فهم الأراضي الجافة أمراً بالغ الأهمية لتحقيق إدارتها المستدامة على المدى الطويل. وفيما يلي ملخص لبعض الخصائص الفيزيائية الحيوية والاجتماعية الرئيسية للمواقع الطبيعية في الأراضي الجافة، ضمن الموضوعات التالية:

- ندرة المياه وعدم القدرة على التنبؤ
- حياة التربة النوعية وتكيفها مع الظروف القاسية
- الدور الأساسي للحرائق في تشكيل العديد من النظم البيئية للأراضي الجافة
- قدرة الأنواع على التكيف والتفاعلات البيئية في المناطق القاحلة
- التكيف الاجتماعي والثقافي للعيش في الأراضي الجافة
- مخاطر التعرض لتغير المناخ

1. ندرة المياه وعدم القدرة على التنبؤ

يتم تعريف الأراضي الجافة بأنها مناطق قاحلة وشبه قاحلة وجافة شبه رطبة³ حيث تستقبل كميات أقل من تساقط الأمطار مقارنة بما تتطلبه عملية التبخر. وبالتالي فإن الإنتاج النباتي يتسم بمحدودية المياه على الأقل في جزء كبير من السنة. وقد شكلت ندرة المياه النظم البيئية للأراضي الجافة وتنوعها البيولوجي والثقافات البشرية⁴. كما أن التمييز بين الأراضي الجافة والصحاري معقد بالمقارنة مع الصحاري القاحلة جداً المستبعدة بشكل عام من تعريف الأراضي الجافة؛ حيث قد تؤدي التغيرات الطفيفة في إدارة الأراضي الجافة إلى تكوين صحراء (التصحّر).

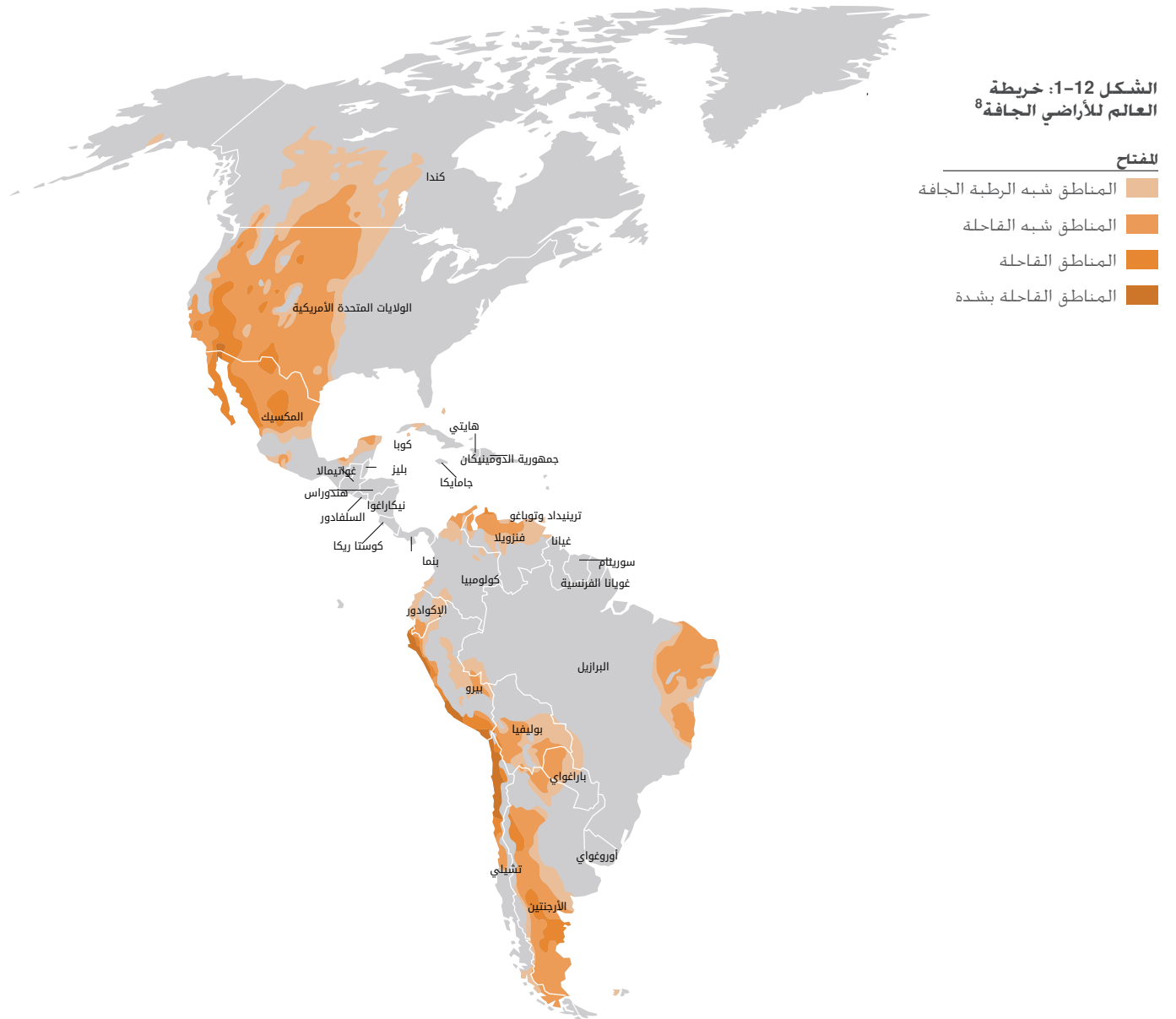
تتأثر خصائص الأراضي الجافة أيضاً بعدم القدرة على التنبؤ مطلقاً بكميات هطول الأمطار. ومع أن المناخ يزداد جفافاً، فإن أنماط الطقس تميل لأن تصبح غير مؤكدة في ظل التباين العالي من سنة إلى أخرى. وتوضح بيانات هطول الأمطار على مدى 30 عاماً لحوض الزرقاء في منطقة البادية الأردنية متوسط تساقط أمطار 270 مم تقريباً في السنة مع أدنى كميات هطول بلغت 50 مم في أكثر السنوات جفافاً وأعلى كمية هطول 600 مم في أكثر السنوات رطوبة⁵. ولا يعتبر هذا الفرق الذي يعادل 12 ضعفاً بين المعدل المنخفض والمرتفع في الأراضي الجافة غير شائع. ومن شأن هذا التغير في المناخات الرطبة أن يسبب ضغطاً بيئياً شديداً، لكن تم استيعابه في الأراضي الجافة بمرور الزمن من خلال تكيف الأنواع المختلفة، بما في ذلك السلوك الانتهازي للاستفادة من الرطوبة حينها وعندما توفرت

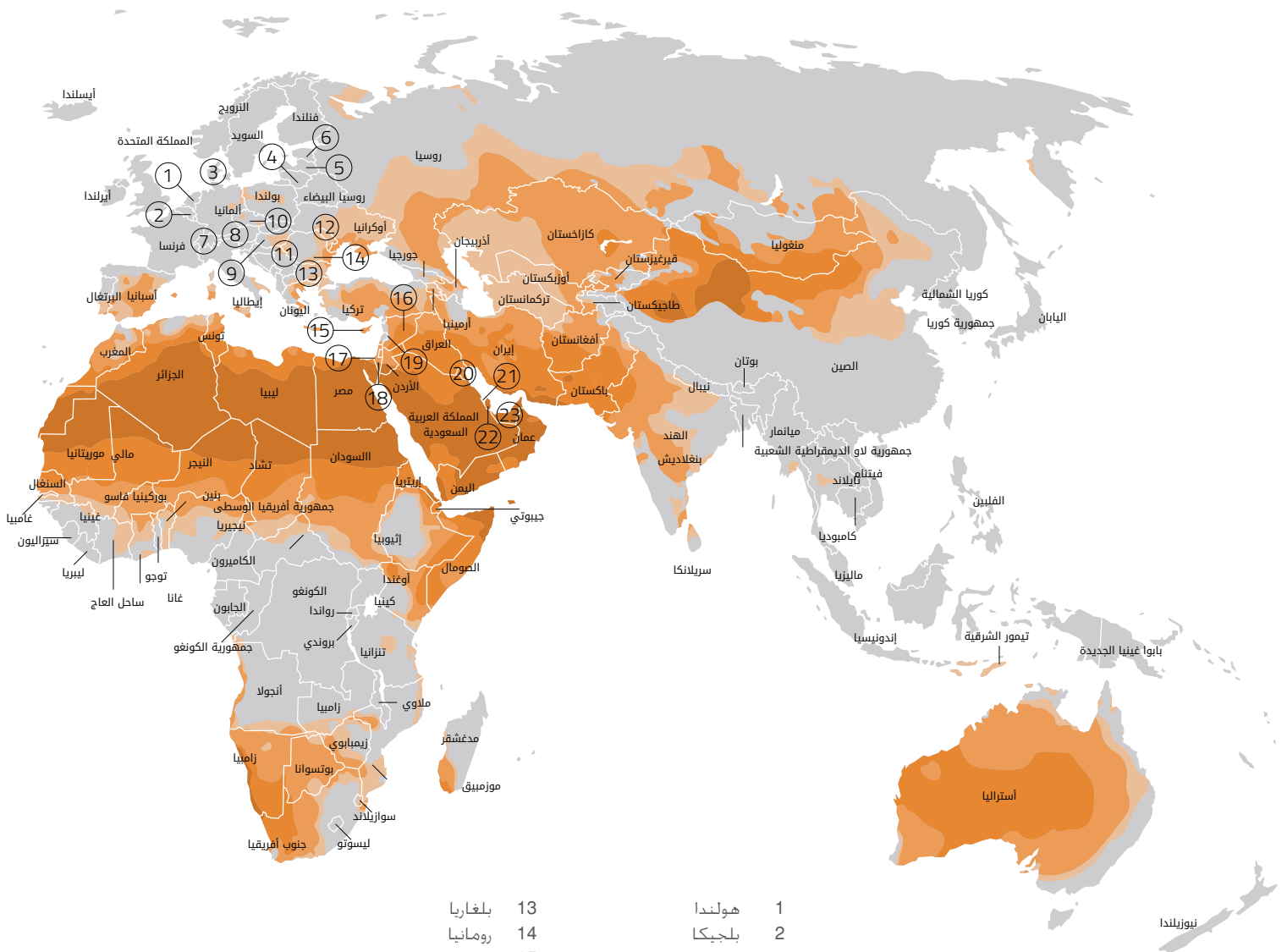
الإطار 1-12: تعريف الأراضي الجافة

بها بين ٠.٢ «مؤشر جفاف ٠.٥» نسبة ٢٠ في المائة من سطح الأرض مع احتمال حدوث التبخر بين ٢ إلى ٥ أضعاف عن معدل تساقط الأمطار. أما الأراضي القاحلة والتي يتراوح مؤشر الجفاف الخاص بها ٠.٥ (A1) ٠.٢، التي تشكل حوالي ٧ في المائة من الأراضي، فتزيد احتمالية الفقد الناتج عن التبخر بمقدار ٢٠ ضعفاً مقارنة بالمتوسط الفعلي لهطول الأمطار وتدعم أدنى غطاء نباتي^٦. وباستخدام هذه التعاريف، فإن الأراضي الجافة تغطي ما بين ٣٩-٤٥ في المائة من سطح الأرض.

يتم تعريف الأراضي الجافة بطرق مختلفة، حتى داخل أروقة الأمم المتحدة. ويُستخدم مؤشر الجفاف (AI)؛ عبارة عن متوسط تساقط السنوي / التبخر النتحى المحتمل. ويتم تصنيف الأراضي الجافة التي يبلغ مؤشر الجفاف الخاص بها بين ٠.٥ (A1) ٠.٢٥ باعتبارها أراضٍ جافة وشبه رطبة. وغالباً ما تسود فيها بشكل طبيعي أشجار السافانا ذات الأوراق العريضة، وأحياناً تسودها أشجار ذات فمم كثيفة جداً أو أعشاب مُعمّرة وتشكل الأراضي الجافة وشبه الرطبة ١٨ في المائة في حين تمثل المناطق شبه القاحلة، التي يتراوح مؤشر الجفاف الخاص

الشكل 12-1: خريطة
العالم للأراضي الجافة⁸





الحرارة للحفاظ على صحة الأراضي الجافة في العديد من المناطق.

4. قدرة أنواع الكائنات الحية النباتية والحيوانية

غالبًا ما يكون التنوع الحيوي في الأراضي الجافة منخفضًا نسبيًا، على الرغم من وجود استثناءات مثل نبات الكارو العُصاري في الجنوب الأفريقي. علاوة على ذلك، توصلت الدراسات الاستقصائية التي أجريت مؤخرًا في الأراضي الجافة ذات الفقر الواضح للأنواع الحيوية (كما في الصحراء الكبرى)¹⁵، إلى وجود مستويات أعلى من التوطن والتنوع مما كان يعتقد للوهلة الأولى. وتطور الأنواع استراتيجيات فسيولوجية¹⁶ وسلوكية¹⁷ للتعامل مع التغيرات الكبيرة في درجات الحرارة والجفاف والحرائق. وقد تمّ التعرف على أربع فئات رئيسية للتكيف: الأنواع الهاربة من الجفاف (الأنواع التي تهجر بحثًا عن المياه والغطاء النباتي)، والأنواع المتبرية (النباتات عميق الجذور)، والمقاومة (الصبار الذي يخزن الماء)، والمحتملة (الضفادع التي تبقى نائمة خلال فترات الجفاف). على سبيل المثال، طورت بعض النباتات القدرة على تخزين المياه في الجذور أو الأوراق، وتمتد جذورها بعمق في البحث عن الماء، أو تذهب في سبات خلال موسم الجفاف. وبالمثل، تقلل بعض حيوانات الأراضي الجافة من فقدان المياه من خلال التكيف الفسيولوجي؛ ويستفيد بعضها من طور السكون لفترة طويلة خلال موسم الجفاف بينما يهاجر البعض الآخر إلى المناطق الأكثر رطوبة.¹⁸ وتتحرك القطعان الضخمة من حيوانات الرعي على سهول سيرينغيتي من بعد حيث تحفز العواصف الممطرة نمو النباتات. وتوفر البحوث دليلاً تجريبيًا على أن التنوع الحيوي السليم للأراضي الجافة يدعم وظيفة النظام البيئي¹⁹ ويزيد التنوع النباتي من تعدد الوظائف في الأراضي الجافة.²⁰ وتمثل فحشور التربة البيولوجية، التي تتكون بشكل متنوع من البكتيريا الزرقاء والفطريات ونباتات الأشنة والطحالب، الغطاء الأرضي المسيطر على مناطق واسعة وتلعب دورًا مهمًا ولكن لا تزال غير مفهومة جيدًا في بيئات الأراضي الجافة.²¹

تعرض معظم صور التنوع الحيوي في الأراضي الجافة لتهديد شديد. ويوجد نوعان كبيران من ثدييات الأراضي الجافة ينقرضان الآن في البرية وهما: المها الصحراوي (*Oryx dammah*) وغازال الميلو (*Elaphurus davidianus*) على الرغم من أن هذا الأخير قد تم إعادته في الصين. ويوجد أكثر من سبعين نوعًا من ثدييات الأراضي الجافة والطيور والزواحف والبرمائيات المدرجة كأصناف مهددة بالانقراض من قبل الاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة.²² ويعد الصبار، من أهم نباتات الأراضي الجافة، من بين المجموعات النباتية الأكثر عرضة للتهديد حيث يضم ما يقرب من ثلث الأنواع المهددة بالانقراض، ويرتبط تدهورها بالضغط البشري المتزايد.²³

2. حياة التربة النوعية

تنشأ في النظم البيئية للتربة بأنواعها في الأراضي الجافة تفاعلات متخصصة استجابة للظروف القاسية. ففي السافانا، على سبيل المثال، يلعب النمل الأبيض دورًا حيويًا في إعادة تدوير المواد العضوية والحفاظ على مسامية التربة، لا سيما في المناطق الأكثر جفافًا والأكثر فقرًا. وفي العديد من الأراضي الجافة، ينمو الغطاء النباتي بشكل أكثر قوة، وهو أكثر مقاومة للجفاف حول نلال النمل الأبيض.⁹ وتلعب البكتيريا الموجودة في أمعاء الحيوانات العاشبة الكبيرة دورًا مماثلًا في الحفاظ على خصوبة التربة وهضم النباتات وتسريع دورة حياة المغذيات؛ ويكون هذا الاعتماد المتبادل بين الحيوانات الكبيرة والحشرات والمراعي مسؤولًا عن بعض أكثر المسطحات الطبيعية العالقة في ذهن في العالم، مثل سيرينغيتي في تنزانيا والسهول الآسيوية.

في نفس الوقت، تواجه تربة الأراضي الجافة مجموعة من تحديات الإدارة الهامة التي تتميز بها أو تضخمها ظروف الجفاف، بما في ذلك تكون القشور السطحية للتربة والانضغاط، وتصريف التربة المحدود، والتآكل بالرياح والمياه، وانخفاض الخصوبة، والتربة الضحلة، أو الصخرية أو المالحة أو التي تحتوي على الصوديوم.¹⁰

3. الدور الأساسي للحرائق

تعد الحرائق الطبيعية سمة أخرى مميزة للعديد من الأراضي الجافة. وقد دفعت نظم الحرائق الطبيعية العديد من التكيفات البيئية إلى الحد الذي يمكن أن يؤدي فيه كبح أو تغيير نظم الحرائق إلى حدوث تغير بيئي جوهري وغالبًا ما يكون ضارًا. وتعتمد بعض نباتات الأراضي الجافة على الحرائق من أجل النمو أو التكاثر، بما في ذلك العديد من الأعشاب التي تتعافى بسرعة أكبر من الشجيرات بعد حدوث الحرائق، أو الأنواع التي تتطلب حرارة لإنبات بذورها. وحيثما تكون الحرائق محدودة، فمن الممكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة متوسطة الأجل في الكتلة الحيوية الخشبية¹¹ وكثيرًا ما يكون ذلك على حساب إنتاجية النظام البيئي والتنوع الحيوي ككل. ومن الممكن أن تنتج الفيود أيضًا كمية كبيرة من الوقود يمكن أن تؤدي في نهاية المطاف إلى نشوب حرائق أشد وأضرارًا بيئية والغزو من جانب الأنواع الغريبة.¹²

يتم استخدام الحرائق في كثير من الأحيان كأداة إدارة في نظم إنتاج الأراضي الجافة، على سبيل المثال، لتشجيع النمو الجديد للمراعي أو لإزالة الأغصان التي يمكن أن تؤوي الطفيليات. وفي أجزاء من شرق أفريقيا، أدت الجهود المبذولة لتقليل الممارسات التقليدية لإدارة الحرائق إلى زحف الأدغال وعودة ذبابة تسي تسي الناقلة للأمراض، مما جعل مساحات كبيرة من الأراضي العشبية غير قابلة للرعي من قبل القطعان المحلية.¹³ من ناحية أخرى، فإن الاستخدام المستمر للحرائق يمكن أن يؤدي إلى تغير في وفرة العناصر المغذية ومكونات الأنواع،¹⁴ مما يجعل إدارة الحرائق واحدة من المهام

الإطار 12-2: أنواع نبات الصبار تتعرض لخطر غير عادي للانقراض

يعتبر الصبار من أكثر المجموعات النباتية التصنيفية التي تم تقييمها حتى الآن عرضةً للتهديد، حيث أن ٣١ في المائة من أصل ٤٧٨ نوعاً تم تقييمها تُعتبر مهددة بالانقراض، مما يدل على الضغوط العالية التي يتعرض لها التنوع الحيوي في الأراضي القاحلة. وهناك اختلاف ما بين توزيع الأنواع المهددة بالانقراض ودوافع الانقراض عن تلك الموجودة في مجموعات النباتات والحيوانات الأخرى. وتأتي أبرز التهديدات من تحويل الأراضي الجافة إلى الزراعة وتربية الأحياء المائية، وجمعها كمصادر حيوية للأسواق التجارية، والتنمية السكنية والتجارية. وتمثل الدوافع المهيمنة لخطر الانقراض في الجمع غير القانوني وغير المستدام للنباتات الحية والبذور من أجل التجارة البستانية ومجموعات نباتات الزينة الخاصة، إلى جانب القضاء عليها من قبل صغار مربّي الماشية والمزارعين.^٤

5. التكيف الاجتماعي والثقافي

تكيف المجتمعات البشرية التي ازدهرت في الأراضي الجافة لعدة قرون عادةً بشكل مرتفع مع التحديات المزدوجة المتمثلة في ندرة المياه وعدم التنبؤ بالمناخ. ويتم تصميم كل من الملابس وتصميم المباني واستراتيجيات نمط الحياة للحد من صعوبات العيش في ظروف ندرة المياه. وتشمل تكيفات الزراعة والرعي لظروف الأراضي الجافة استراتيجيات مثل زراعة المحاصيل المقاومة للجفاف أو ممارسة الحصاد المائي والري الانتقائي. وعند الضرورة، يلجأ الأفراد أو المجتمعات المحلية للترحال المنتظم أو الهجرات العرضية للاستجابة لأنماط الطقس قصيرة الأجل أو التحولات المناخية طويلة الأجل.

كان الرعاة البدو في الأردن يستخدمون تقليدياً ترحال القطيع لتتبع الموارد عبر الأرض. والاستفادة من قطع الموارد المختلفة وفقاً للطقس السائد، وباستخدام استراتيجيات للاستفادة من السنوات الأكثر إنتاجية.²⁵ وقام سكان سوكونا في تنزانيا بتخصيص مناطق جانبية (*ngitili*) للرعي الخاص أو المشترك أو توفير احتياطي من الأعلاف يمكن الاستفادة منه خلال فترات الجفاف.²⁶ ويُعتبر نظام الحمى في شبه الجزيرة العربية، الذي أصبح الآن مهجوراً إلى حد كبير، من أقدم أشكال "المناطق المحمية" في العالم، والتي أنشئت لوقف تدهور الأراضي وعكس اتجاهه.²⁷ وتشمل الممارسات الزراعية في الأراضي الجافة زراعة الغابات وإراحة الأرض التي تحافظ على رطوبة التربة وخصوبتها. وهي ممارسات زاد الاعتماد عليها على

الإطار 12-3: الرعاة في الأراضي الجافة في أوغندا

إنه شهر يونيو/حزيران في مورتو، وهي منطقة أرض جافة في شمال شرق أوغندا، وهذه الفترة هي ذروة موسم الأمطار. وقد قام الرعاة الزراعيون من جماعة كارموجونغ العرقية بزراعة محاصيل الذرة الرفيعة في الحقول القريبة من منازلهم، وانتقل الشباب إلى الغرب مع قطعانهم من الماشية والأغنام والماعز للرعي في المراعي الموسمية. وخلال موسم الأمطار، توفر المراعي البعيدة لفترة وجيزة الأعلاف الأكثر تغذية على مدار العام، والتي يمكن الوصول إليها بفضل وجود المياه السطحية على امتداد مسار الهجرة. وتعتمد جماعة كارموجونغ على أصناف من الذرة الرفيعة المتكيفة مع الظروف المحلية والمقاومة للجفاف والأمراض. ويقطعون بالماشية التي تكيفت بشكل جيد مع الظروف المحيطة مسافات طويلة للاستفادة من المراعي التي لا يتم التنبؤ بها والمتناثرة. ويبلغ معدل هطول الأمطار هنا أكثر من ٨٠٠ مم سنوياً؛ وهو أعلى من لندن (٧٥٠ مم) أو باريس (٦٠٠ مم). وعلى الرغم من ذلك، فإن مستوى هطول الأمطار ليس هو العامل المحدد للأراضي الجافة إنما قابلية الأرض لفقد المياه من خلال التبخر والنتح. ويبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية في مورتو ٢٢ درجة مئوية وهو ما يعني أن معدلات التبخر مرتفعة جداً وتصنف المنطقة بأنها شبه قاحلة. لما كان الماء مصدر الحياة، فإن قدرة النظم البيئية للأراضي الجافة على تقليل التبخر (أي جمع المياه وتخزينها) هي التي حددت كيفية عملها.^{٢٨}

سبيل المثال في الهند.²⁸ وتوضح العديد من الدراسات كيف تخلق زراعة الغابات تبايناً مناخياً دقيقاً بالحقول والمزارع، وضمن مناطق طبيعية شاسعة ومتجانسة نسبياً، والتي تعزز التنوع البيولوجي ويمكن أن تساعد في مواجهة المخاطر المناخية.²⁹

وبينما طور البشر والأنواع الأخرى استراتيجيات البقاء في مواجهة الظروف الأكثر تحدياً في الأراضي الجافة، فإن أنماط الحياة هذه تعتبر عرضة للتغيير والتدهور. وتندثر ممارسات الإدارة المستدامة التقليدية بسبب مزيج من التغيرات الاجتماعية والثقافية والديموغرافية، وزيادة المنافسة على موارد الأراضي. ولا تنقار في بعض الأحيان إلى إمكانية الوصول القانوني أو الرسمي إلى الأراضي.



© Martine Perret

يؤثر الجفاف على جميع قطاعات المجتمع والبيئة الطبيعية (مثل بيئات الحياة البرية) عبر أطر زمنية متفاوتة.

ومن المرجح أن يؤدي التغير المناخي إلى مزيد من ندرة المياه وانخفاض غلة المحاصيل في الأراضي الجافة. ويشكل التغير المناخي حافزاً مهماً لتدهور الأراضي ويتوقع العلماء أن تتسع رقعة الأراضي الجافة إلى حد كبير مع حلول عام 2100.³³ والعديد من الممارسات التقليدية في إدارة الأراضي تزيد من القدرة على الصمود أمام التغير المناخي ويمكن نقل استراتيجيات التكيف المستخدمة في الأراضي الجافة إلى مناطق أخرى تعاني من زيادة الجفاف.

6. مخاطر التعرض لتغير المناخ

ستؤدي الزيادة في عدد وشدة الأحداث المناخية إلى جعل الأراضي الجافة أكثر عُرضةً لتغيرات النظم البيئية وتدهور الأراضي. ولوحظ بين عامي 1951 و 2010، وجود زيادة طفيفة في مستويات الجفاف من حيث التكرار، والفترة الزمنية، وشدة الجفاف ولاسيما في أفريقيا، في حين كانت وتيرة الجفاف أقل في نصف الكرة الأرضية الشمالي.³¹ وخلافاً للأحداث الكارثية الأخرى، فإن الجفاف يتطور ببطء عبر مساحات شاسعة.³² وتتراوح آثاره من خلال الدورة المائية، من خلال التأثير على رطوبة التربة، والخزانات المائية، وتدفقات الأنهار، والمياه الجوفية. وفي نهاية المطاف،

قيمة الأراضي الجافة

قيرغيزستان ومنغوليا، فيقترب هذا الرقم من 20 في المائة.³⁸ ويمكن للأراضي الجافة أن توفر أيضا الكفاف والمواد الغذائية التي يتم جمعها من البرية. وهناك شبكة أمان للمجتمعات المحلية تساعد في البقاء على قيد الحياة في فترات القحط أو الجفاف؛ وهي ما يعرف بـ "أغذية المجاعة" والتي غالبا ما تكون المصدر الوحيد المتاح للتغذية في الأوقات العصيبة.³⁹

2. الموارد المائية

تشمل الأراضي الجافة مُستجمعات المياه الهامة عالميا والتي توفر المياه النظيفة للملايين من البشر. أكثر من ثلث أحواض الأنهار الرئيسية في العالم يمتد ما لا يقل عن نصفها عبر الأراضي الجافة. وكثير منها تنبع مصادرها في المناطق ذات معدلات أعلى من هطول الأمطار.^{40,41} وفي هذه المناطق، تتسم الأنظمة النهرية التي تجمع المياه وترسلها عبر القنوات بأهمية قصوى في بقاء الإنسان وتتطلب إدارة واعية. ومع ذلك، يتعرض العديد من هذه الموارد المائية في الأراضي الجافة للضغط. ينبع نهر اليانغتسي، وهو الأطول في قارة آسيا، من الأراضي الجافة على علو مرتفع في هضبة التبت، حيث يوفر المياه للري والصرف الصحي والنقل والصناعة. والآن يزود أكبر محطة للطاقة الكهرومائية في العالم والموجودة عند سد الممرات الثلاثة، وتنتج دلتا اليانغتسي حوالي خمس الناتج المحلي الإجمالي للصين.⁴² إلا أن النهر يزداد تلوثا ويمتليء بالطين بسبب سوء إدارة الأراضي في المنبع، مما يقلل من جودة المياه، ويزيد من الفيضانات.⁴³

3. المواطن

تؤوي الأراضي الجافة حوالي ثلث البشرية.⁴⁴ وتعيش الغالبية العظمى - حوالي 90 في المائة - من سكان الأراضي الجافة في البلدان النامية.⁴⁵ وتتفاوت سبل عيشهم من مجتمعات تقليدية إلى مجتمعات عصريّة جداً؛ فالمجتمعات الريفية تدير الأراضي بشكل مباشر أو غير مباشر وترتبط ارتباطاً وثيقاً ببيئتها. في حين يعيش سكان الحضر في المدن الكبرى مثل لوس أنجلوس والقاهرة وكراتشي. وعلى الرغم من أنه من الشائع أن نعتقد أن الناس الذين يعيشون في الأراضي الجافة متناغمون للغاية مع بيئتهم، إلا أن سكان المدينة الجدد معزولون إلى حد كبير ولا يدركون شيئا عن بصمتهم البيئية. غير أن الطريقة التي تدار بها الأراضي الجافة تؤثر تأثيراً مباشراً على هذه المراكز الحضرية وسكانها. ويمكن أن يؤدي تدهور الأراضي والتصحر إلى الإضرار بالمياه النظيفة والهواء النظيف والغذاء والوقود، فضلاً عن فرص الترفيه والسياحة البيئية.

وعلى الرغم من أن مصطلح "الأراضي الجافة" يستحضر صورة من الندرة والظروف القاسية، تُوفر هذه المناطق مدى واسع من الفوائد الهامة للمجتمع. بما في ذلك الهوية الثقافية، والبيئات للأنواع البرية النباتية والحيوانية الهامة. هناك عدد قليل من الناس يشككون في أهمية التنوع الحيوي في مناطق السافانا أو قيمة الألياف الناعمة مثل صوف الكشمير والألبكة التي يتم إنتاجها في المراعي الجافة.

لقد كان هناك ميل إلى فصل الأراضي الجافة باعتبارها غير جديرة بالاستثمار وتصنيفها كأراض ذات إنتاجية منخفضة. بل إن العديد من البلدان صنفها قانونياً على أنها "أراض بور". غير أن البحوث والتجارب الميدانية التي أجريت في كل من الهند والصين بينت أن الأراضي الجافة التي تبدو ذات قيمة منخفضة يمكن أن تُحقق عوائد عالية. وقد حققت توليفة الإصلاحات الزراعية والاستثمار في البحوث والتعليم والطرق والكهرباء في الصين نمو القطاع الريفي غير الزراعي الذي دعم بدوره التنمية الزراعية وخلق فرص عمل لمهاجري المناطق الحضرية.³⁴ وبالمثل، نمت العمالة الريفية غير الزراعية في الهند وانخفض الفقر استجابة للاستثمارات في البنية الأساسية للأراضي الجافة، لا سيما كذلك في الأماكن التي زادت فيها معدلات التعليم.³⁵ خمسة قيم رئيسية للأراضي الجافة من حيث:

- **الغذاء** توفره الأنواع البرية والمحاصيل والماشية
- **موارد للمياه** بما في ذلك بعض أهم مستجمعات المياه في العالم
- **مواطن** لكثير من السكان الأصليين والمجتمعات المحلية والمستوطنين الجدد
- **القيمة الثقافية** للمجتمع
- **خدمات النظم البيئية الأخرى** التي توفرها الأراضي الجافة

1. الغذاء

تدعم الأراضي الجافة حوالي 2 مليار نسمة.³⁶ ويوجد ما يقدر بـ 44 في المائة من الأراضي الزراعية و 50 في المائة من الثروة الحيوانية في العالم في الأراضي الجافة.³⁷ وتدعم الأراضي المليئة بالحبّات والأراضي العشبية الإنتاج الواسع للثروة الحيوانية الذي يتداخل في كثير من الأحيان مع الأراضي الزراعية والغابات والأراضي المشجرة في الأراضي الجافة. وفي بلدان الأراضي الجافة مثل أفغانستان وبوركينا فاسو والسودان، تولد الزراعة ما يقرب من ثلث الناتج المحلي الإجمالي. وفي مالي وكينيا وإثيوبيا والعديد من البلدان الأفريقية الأخرى ذات الأراضي الجافة الشاسعة، يوفر قطاع الثروة الحيوانية ما يزيد على 10 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي؛ أما في

في التوسع وتجديد نفسها، مع إقامة احتفالات ثقافية كما هو الحال عند شعب الطوارق الرحل في الصحراء ومهرجانهم السنوي في الصحراء.

5. خدمات النظم البيئية الأخرى

الغذاء والمياه ليست القيم الوحيدة التي توفرها الأراضي الجافة للمجتمع.⁴⁸ فالغطاء النباتي الطبيعي والقشور الأرضية العضوية هي عناصر هامة وفعالة من حيث التكلفة لتحقيق الاستقرار في مكافحة التعرية والعواصف الرملية والتربة.⁴⁹ والتصحّر، وبالمثل، تلعب الأراضي الجافة دوراً هاماً في التخفيف من آثار تغير المناخ من خلال تخزين الكربون في التربة.⁵⁰ وعلى الرغم من أن المناطق القاحلة ذات كتلة أحيائية نباتية منخفضة وبالتالي تكون نسبة الكربون العضوي منخفض نسبياً في الغطاء النباتي والتربة، يزداد كربون التربة غير العضوي مع زيادة الجفاف. وتمثل احتياطات المحتوى العضوي للتربة في الأراضي الجافة ما نسبته 27 في المائة من المجموع الكلي للعالم.⁵¹ وتساهم الغابات والأراضي المشجرة في الأراضي الجافة أيضاً في الإقتصاد الوطني من خلال توفير الوقود والمنتجات الخشبية وغير الخشبية، وبشكل غير مباشر من خلال حماية مستجمعات المياه وخدمات النظم البيئية الأخرى.⁵² وقد تم تقدير حجم الغابات في الأراضي الجافة بنسبة قليلة تتراوح بين 40-47 في المائة؛ وهذه الزيادة الإضافية البالغة 467 مليون هكتار تزيد من التقديرات الحالية من غطاء الغابات العالمي بنسبة لا تقل عن 9 في المائة.⁵³ وتحتوي الأراضي الجافة أيضاً على التنوع البيولوجي الفريد والمهم عالمياً.⁵⁴ بما في ذلك النباتات البرية المصدر (المزروعات البرية قريبة النسب) للعديد من أهم المحاصيل لدينا، مثل القمح والشعير والبن والزيتون، والعديد من أشجار الفاكهة.⁵⁵

تدهور الأراضي والتصحر في المناطق الجافة في العالم

وبسبب الظروف الهشة، أصبح تدهور الأراضي في الأراضي الجافة أكثر خطورة ويصعب عكس مساره، كما يمكن أن يتطور في بعض الحالات إلى التصحر وتكوين الكثبان الرملية والانزياح البيئي. ويقدم التاريخ والأدب أمثلة كثيرة على سوء الإدارة البيئية في الأراضي الجافة، والتي ساهمت في أحداث تتراوح ما بين انهيار حضارة المايا منذ ألفية مضت⁵⁶ إلى عواصف الغبار الأمريكي في الثلاثينيات كما هو موضح في رواية "عناقيد الغضب" للكاتب جون ستاينبيك.⁵⁷ ومع ذلك، تم تجاهل هذه الدروس إلى حد كبير، واستمر تدهور الأراضي الجافة بوتيرة سريعة؛ وكان ذلك مصدر قلق بيئي رئيسي لدرجة أدت إلى التوصل إلى اتفاقية عالمية لوقفه وعكس مساره وهي اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر.⁵⁸ ولقد وصفت "اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر" التصحر بأنه أحد أكبر التحديات البيئية في عصرنا التي باتت تهدد الرفاهية العالمية والأمن البشري.⁵⁹ ويعرب عدد متزايد من الدول، لا سيما في العالم النامي، عن قلقهم إزاء

4. القيم الثقافية

تتبنى مجتمعات الأراضي الجافة مجموعة مذهلة من الثقافات، ابتداءً من شعب كالاهاري إلى لاس فيغاس. وتتجذر العديد من التقاليد الدينية القديمة بشكل عميق داخل الأراضي الجافة. فقد تطورت الأديان السماوية الثلاثة العظيمة اليهودية والمسيحية والإسلام هناك ولا تزال موجودة في المساجد المبنية من الطين في مالي والأديرة المسيحية في أرمينيا والقدس نفسها عبارة عن مدينة صحراوية. وقد تأثرت العقائد الأخرى بالمكان الذي وجدت فيه في الأراضي الجافة، مثل المعابد الهندوسية ومعابد جابن في راجستان والمعابد البوذية في لاداخ. كما توجد العديد من المجموعات الدينية الصغيرة في الأراضي الجافة، وفي جنوب مدغشقر، تعمل جماعات محفلي وتندروي مع السلطات المحلية والحكومة للحفاظ على الغابات المقدسة في ساكوانتوفو وفوهيماسيو، والتي هي جزء من الغابات الشوكية الجافة التي لها قيمة استثنائية للتنوع البيولوجي.⁴⁶

وغالبا ما تكون الثقافات الصحراوية التقليدية بدوية، وغالبا ما تتحرك في نمط منتظم نحو المياه والمراعي. ولا يزال البدو يتجولون في آسيا الوسطى وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى والشرق الأوسط، وفي كثير من الحالات على الرغم من الجهود التي تبذلها الحكومات لتوطينهم. فروح البداوة متصلة بعمق في الثقافة الحديثة: على سبيل المثال، رجال الأعمال في مدينة الكويت لا يزالون مولعون بنصب خيامهم في فصل الربيع. وتحافظ الأراضي الجافة على بعض أقدم المكتبات في العالم، كما هو الحال في تمبكتو، وطائفة من الفنون المرغوبة، والحرف اليدوية، والمجوهرات. وفي القرن الحادي والعشرين تستمر ثقافات الأراضي الجافة

الإطار 12-4: الآثار الثقافية والمادية للتصحر في الأردن

يعاني السكان البدو في البادية الأردنية من انخفاض الإنتاجية الزراعية، وفقدان التنوع البيولوجي، ونقص إمدادات المياه نتيجة للتصحر. وقد انخفض الغطاء النباتي في البادية بمقدار النصف منذ التسعينات، مما أثر بشكل مباشر على إنتاج الثروة الحيوانية والمساهمة في انخفاض التنوع البيولوجي. بما في ذلك المخاطر التي يتعرض لها 49 نوعاً من النباتات الطبية ذات القيمة السوقية الكبيرة، لا سيما بالنسبة إلى النساء. كما أدى التصحر إلى انخفاض في ترشيح المياه، وهو ما شعر به ليس فقط السكان البدو ولكن أيضاً السكان القانطين أماكن نهاية الأنهار من المستهلكين. بما في ذلك جزء كبير من أرباب القطاع الصناعي في الأردن. هناك تكاليف خارجية أخرى للتصحر في البادية، مثل ترسبات السدود التي تعمل على توليد الطاقة الكهربائية، وإطلاق الغازات المسببة لدفع الهواء، وفقدان قدرة التربة على تخزين الكربون.⁴⁷

الإطار 12-5: التصحر

أسباب التصحر

وتساهم العديد من العوامل المتشابكة في حدوث التصحر، بما في ذلك النمو السكاني، والطلب على مستويات أعلى من الإنتاج والتقنيات التي تزيد من استغلال الموارد إضافة إلى التغير المناخي. وقد خلص تحليل أجري في الصين إلى أن مجموعة من العوامل الاجتماعية والاقتصادية إضافة إلى المناخ ولكن بدرجة أقل هي الدوافع الرئيسية للتصحر في الأراضي الجافة، ولكن العلاقة بين مختلف هذه العوامل معقدة وتتفاوت من منطقة لأخرى.⁶⁶ وتشمل التأثيرات الرئيسية على صحة الأراضي الجافة وإنتاجيتها المناخ ونظام الإطفاء والرعي والزراعة ومستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.⁶⁷ ويعزى التصحر إلى زيادة الطلب على إنتاج الغذاء والوقود والألياف، إلى جانب انخفاض المساحة الإجمالية للأراضي الزراعية المتاحة وانخفاض معدلات خصوبة التربة وإمكانية الحصول على المياه. وعندما يحدث التصحر نتيجة لممارسات الإدارة المكثفة والجهود المبذولة لزيادة الإنتاجية، فإنه كثيراً ما يرتبط ذلك بسوء الفهم لبيئة الأراضي الجافة والفشل في إدارة خصوبة التربة والرطوبة بشكل مناسب. وقد لا تكون الأساليب الزراعية التقليدية كافية لتلبية الطلب المتزايد، لكن غالباً ما تحل محلها بدائل أكثر ضرراً وأقل استدامة.

وقد تم التخلي عن ممارسة ترك الأرض بدون زراعة لزيادة الخصوبة في المناطق الجافة من السودان على نطاق واسع بسبب ارتفاع ضغط السكان والطلب على الغذاء. وقد أدت السياسات الوطنية التي تشجع الزراعة المكثفة إلى تدهور الأراضي على نطاق واسع بسبب الزراعة الآلية في ظل الزراعة الأحادية (ذات محصول واحد) وإزالة الأشجار والتخلي عن التناوب التقليدي للمحاصيل وغيره من ممارسات الإدارة المستدامة.⁶⁸ وتفقد الأراضي الجافة المزروعة بهذه الطريقة بسرعة التنوع البيولوجي للتربة - وهو أمر مهم والبكتيريا والكائنات الحية الأخرى - وهو أمر مهم

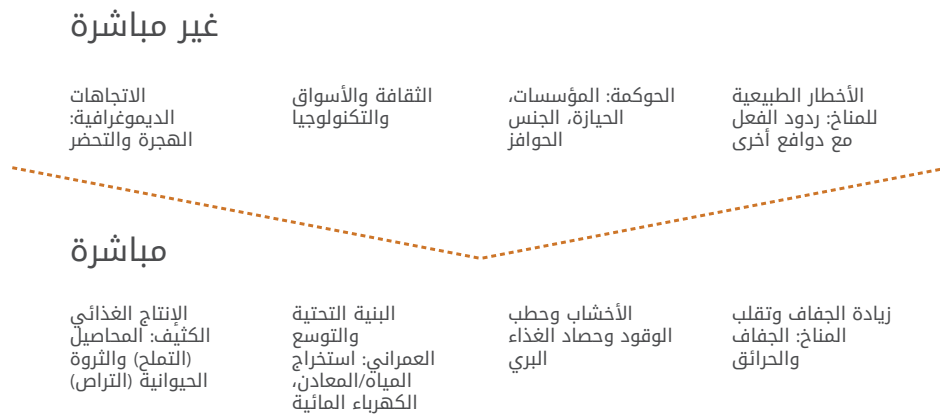
بعد التصحر ظاهرة معقدة لا يزال يشوبها الكثير من الشك بشأن التعاريف والأسباب والمدى. وفقاً لنص اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (1994)⁶⁹، يعني "التصحر" تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة الناجمة عن عوامل مختلفة، بما في ذلك التغيرات المناخية والأنشطة البشرية. تشمل مكافحة التصحر أنشطة تشكل جزءاً من التنمية المستدامة المتكاملة، والتي تهدف إلى ما يلي:

1. التصدي إلى و/أو الحد من تدهور الأراضي؛
2. وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة جزئياً؛ و
3. واستصلاح الأراضي المتصحرة.

التحديات المرتبطة بشكل وثيق بالتصحر وتدهور الأراضي والجفاف وأثارها على الهجرة والصراع والأمن البشري ككل.

وتختلف تقديرات مدى تدهور الأراضي في الأراضي الجافة اختلافاً كبيراً. على الرغم من أن الأرقام متقاربة ما بين التدهور المعتدل إلى التدهور الشديد حيث تتراوح ما بين 25-33 في المائة لجميع الأراضي.⁶¹ مع احتمال أن تكون أكثر ارتفاعاً في الأراضي الجافة. ويساهم غياب نظام عالمي معياري للتقييم والرصد⁶² في هذا التباين ويؤدي إلى فهم متباين لتدهور الأراضي وتفاوت كبير في التقديرات.⁶³ وحسب تقديرات دراسة أجريت في عام 2007 هناك تدهور شديد في حوالي 10-20 في المائة من الأراضي الجافة.⁶⁴ وأظهر تحليل حديث لاتجاهات زمنية ممتدة لفترة 25 سنة، باستخدام الاستشعار عن بعد لقياس الغطاء النباتي السنوي، أن المناطق الساخنة التي تعاني من تدهور الأراضي تغطي حوالي 29 في المائة من مساحة الأرض، وأن المجمعات الحيوية التي تهيمن عليها الأراضي الجافة تتأثر بدرجة أعلى من المتوسط.⁶⁵

الشكل 12-2: عوامل التصحر



لإعادة تدوير المُغذيات والحفاظ على الكربون العضوي في التربة؛ حيث أنَّ انخفاض الكربون العضوي يعني كميات أقل من المُغذيات ويحتفظ بقدر أقل من المياه في التربة، مما يؤثر سلباً على إنتاج الغذاء ويؤدي إلى تدهور الأراضي.

وتُعتبر الملوحة في أستراليا، كما هو الحال في بلدان الأراضي الجافة الأخرى، واحدة من أهم عوامل التصحر. وتعود زيادة الملوحة إلى تدهور الأراضي، ويمثل الإنتاج الزراعي السبب الأساسي لذلك، ويحدث عندما يرتفع منسوب المياه ويجلب معه الأملاح الطبيعية إلى السطح. ويعود السبب في ذلك إلى حد كبير إلى استخدام الممارسات الزراعية التي تم تطويرها في الأراضي المعتدلة في أوروبا، واستناداً إلى محاصيل زراعية ورعوية ذات جذور ضحلة (قريبة من سطح التربة).⁶⁹ وفي عام 2000، أشارت التقديرات إلى أن 5.7 مليون هكتار من أراضي أستراليا يتوقع إصابتها بالملوحة، مع توقع وصول المنطقة المتضررة إلى 17 مليون هكتار بحلول عام 2050 في حالة عدم اتخاذ إجراءات علاجية.⁷⁰

وهناك علاقة وثيقة بين الفقر وتدهور الأراضي والتصحر، وعلى الرغم من احتمالية قيام سكان الأراضي الجافة بممارسة إدارة مستدامة لأراضيهم عبر التاريخ، يجد الكثيرون صعوبة متزايدة في القيام بذلك، وهناك أسباب عديدة لذلك: ما بين نمو سكان الريف إلى انهيار الحكم المحلي وعدم ملائمة الممارسات الزراعية واختيار محاصيل. وغالباً ما يكون الفقر في الأراضي الجافة متأسلاً في الإهمال التاريخي للمناطق التي تعتبر ذات "إمكانات منخفضة"، مما يؤدي إلى تشخيص ذاتي، حيث يتم توجيه الموارد إلى أماكن أخرى مما يترك الأراضي الجافة بدون استثمار. ويتعدى مستوى الفقر في الأراضي الجافة، قياساً بمعدلات محو الأمية والمؤشرات الصحية، المتوسط في كثير من البلدان. فعلى سبيل المثال، تبلغ معدلات التعليم لدى الإناث في المناطق الرطبة من غرب أفريقيا حوالي 50 في المائة ولكنها تنخفض إلى 5-10 في المائة في الأراضي الجافة. وفي المناطق الجافة من قارة آسيا، تزيد معدلات وفيات الرضع حوالي 50 في المائة عن المتوسط.⁷¹

ومن الدوافع الهامة الأخرى لتدهور الأراضي ضعف حيازة الأراضي وعدم فعالية الحوكمة على الموارد الطبيعية، ولا سيما في المناطق التي تديرها المجتمعات المحلية⁷² مثل الأراضي العشبية والغابات الجافة. وتتمتع هذه الأراضي من الناحية التاريخية بحكم قوي من خلال ترتيبات وممارسات عرفية، مثل تنسيق حصاد منتجات الغابات والمراعي ووضع قواعد لمنع سوء الممارسة.⁷³ وفي كثير من الحالات، تضعف هذه المؤسسات نتيجة لوجود سلطات الدولة الناشئة التي تقوّض السلطة العرفية وتُخفق في توفير بديل قابل للتطبيق.

ويعتبر تعزيز حوكمة حيازة الأراضي أمراً أساسياً لزيادة استيعاب الممارسات المستدامة في إدارة الأراضي. وكثيراً ما يتطلب ذلك إيجاد أسلوب مبتكر ومُخصّص لاستيعاب مُتطلبات الإدارة الفريدة في الأراضي الجافة، حيث يشكل تقاسم الموارد والإدارة المجتمعية والتنقل استراتيجيات أساسية لكسب العيش. ويتم الاستفادة بصورة متزايدة من ترتيبات الحوكمة الهجينة، التي تجمع ما بين عناصر الحوكمة التقليدية وأجهزة الدولة الحديثة. ويمكن أن يوفر تحسين الحوكمة منصةً للمزج الفعال ما بين المؤسسات التقليدية والمعرفة العلمية ذات الصلة والمزيد من المؤسسات الرسمية. كما أنها تلعب دوراً هاماً في دعم التنمية المُنصفة لسلاسل القيمة التي تربط ما بين القيم العديدة للأراضي الجافة والأسواق بطرق تُعزّز الاستدامة بدلاً من تقويضها.⁷⁴

تكاليف التصحر

التصحر تهديد عالمي يُؤثر تأثيراً كبيراً على سبل معيشة الملايين من الناس داخل الأراضي الجافة وخارجها. وكثيراً ما يتم الاستخفاف بالتكلفة الحقيقية للتصحر بسبب الحجم المجهول لتأثيراته الخارجية والجارية. وتشمل التكاليف تلك التكاليف التي تؤثر مباشرة على صحة الإنسان ورفاهيته، بما في ذلك الأمن الغذائي والمائي، فضلاً عن التكاليف غير الملموسة والمتعلقة بالثقافة والمجتمع، وكلها ناتجة عن خسائر في التنوع البيولوجي وأداء النظام البيئي.

وهناك العديد من التحديات في تقدير تكلفة التصحر على المستويات المحلية والوطنية، ويجب التعامل بحذر مع أي محاولات لتحديد رقم عالمي. ومع ذلك، فقد نشرت بضعة أمثلة على ذلك في السنوات الأخيرة. وأظهرت دراسة أجريت في أربعة عشر بلد من بلدان أمريكا اللاتينية أن الخسائر الناجمة عن التصحر تتراوح ما بين 8 و 14 في المائة من إجمالي الناتج المحلي الزراعي سنوياً.⁷⁵ وقدّرت دراسة أخرى التكلفة العالمية للتصحر بنسبة تتراوح ما بين 1 - 10 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي للزراعة سنوياً. وتفرّق بعض التقييمات بين التكاليف المباشرة الناجمة عن انخفاض إنتاجية الأراضي والتكاليف الاقتصادية غير المباشرة المعروفة بالعوامل الخارجية. وقدّرت التكاليف المباشرة بنسبة 2 في المائة من إجمالي الناتج المحلي الزراعي في إثيوبيا و 4 في المائة في الهند و 20 في المائة في كل من بوركينا فاسو والولايات المتحدة الأمريكية.⁷⁷ قد تبدو التكاليف غير المباشرة بعيدة كل البعد عن مصدر التدهور ويمكن أن تشمل تعطيل تدفق المياه والمساهمة في التغيّر المناخي والعواصف الرملية والتربة، وغيرها من الظواهر.

ويمكن أن يؤدي تدهور الأراضي إلى تعطيل دورات المياه والتقليل من جودة المياه من خلال ترسب الطمي في الأنهار والخزانات المائية. المسطحات الطبيعية



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المنظمة الدولية للأرصاد الجوية، اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر (2016). Tim Gimbert ©

العواصف الرملية بالقرب من الأرض، في حين قد ترتفع العواصف الترابية كيلومترات في الغلاف الجوي وتُنقل إلى مسافات طويلة. وهي تؤثر على صحة الإنسان والزراعة والبنية التحتية والنقل؛ ويمكن أن تبلغ قيمة الخسائر الاقتصادية الناجمة عن حادثة واحد فقط من العواصف الرملية والترابية حوالي مئات الملايين من الدولارات الأمريكية. وتأتي نحو 75 في المائة من انبعاثات الغبار في العالم من مصادر طبيعية، مثل قيعان البحيرات القديمة، في حين تأتي النسبة الباقية من مصادر بشرية، وهي بشكل أساسي المسطحات المائية سريعة الزوال. ومع ذلك، يزيد زوال الغطاء النباتي وفقدان التنوع البيولوجي واضطراب الرواسب أو سطح التربة (على سبيل المثال، بسبب المركبات والماشية التي تسير على الطرق غير المسفلته) من قابلية توليد الغبار. وتشير التقديرات إلى أن هذه الأمراض ازادت بنسبة 25-50 في المائة خلال القرن الماضي بسبب مزيج من تدهور الأراضي والتغير المناخي.⁸⁰ ومن الممكن أن تقع أحداث ما يعرف بوعاء الغبار الكبير من خلال مزيج من حالة الجفاف لفترات

المتدهورة مُعرّضة للفيضانات حيث ترتد عنها مياه الأمطار بدلاً من امتصاصها داخل التربة، ممّا يؤدي إلى فقدان كبير للطبقة العليا من التربة وللتنوع البيولوجي. وفي بعض الحالات الشديدة يمكن أن تؤدي إلى غمر التجمعات المحلية والأراضي الواقعة في مصب المياه.⁷⁸ وتلعب المادة العضوية في التربة دوراً هاماً في الاحتفاظ بالماء، وبانخفاضها تنخفض قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة. ويمكن أيضاً تخفيض معدل تسرب المياه عن طريق ضغط السطح وفقدان اللاقاريات الموجودة في التربة وعوامل أخرى تتصل بالنصحر مما يؤدي لأن تصبح التربة أكثر جفافاً وإلى نقص المياه الجوفية وتآكل التربة. وهكذا قد تزيد موجات الجفاف دون أن يكون السبب هو التغيرات في طول الأمطار بل بسبب انخفاض قدرة الأرض على الإمساك بالمياه والاحتفاظ بها. وتشير التقديرات إلى أن الأراضي المتدهورة بشدة لا تصل إلى 5 في المائة من مجموع هطول الأمطار المستغلة للإنتاج.⁷⁹

تحدث العواصف الرملية والترابية عندما تؤثر الرياح العاتية على التربة الجافة والمتدهورة. وتحدث

العالمية السنوية ازدادت بنسبة 25-50 في المائة خلال القرن الماضي بسبب التغير في استخدامات الأراضي والتغير المناخي.⁸²

إلى جانب هذه الآثار الواضحة للتصحر، من الممكن أن يتأثر المجتمع بطرق أقل وضوحاً من خلال زيادة أسعار الغذاء عند انخفاض الإنتاجية الزراعية أو عندما يساهم الفقر في الهجرة على المستويين المحلي والدولي. كما يعد التصحر مسؤولاً ضمنياً في النزاع⁸³ نتيجة لزيادة التنافس على الموارد الشحيحة مع التغير المناخي كعامل إضافي مساهم.⁸⁴ على الرغم من أن أسباب هذا النزاع معقدة بوجه عام. وعندما يؤدي التصحر إلى انخفاض إنتاج الغذاء، فإنه يساهم في الفقر على الصعيد الوطني وضعف المجتمعات الأكثر فقراً. ويمكن أن يخلق ذلك حلقة مفرغة لأن أفقر المزارعين يواجهون أيضاً أكبر تحدٍ في التصدي لتدهور الأراضي.⁸⁵

لعل أقل تكلفة ملموسة للتصحر هي خسارة القيم الثقافية والجمالية المرتبطة بالأراضي الجافة. لكن هذه التكلفة في كثير من الحالات هي التي تدفع الناس في النهاية إلى العمل. وتعتبر الأرض أكثر من مجرد مكان لإنتاج الغذاء أو توفير المياه؛ فبالنسبة إلى كثير من الناس، ترتبط الأرض ارتباطاً وثيقاً بهويتهم الثقافية وكرامتهم. وتشعر العديد من المجتمعات الريفية بالمسؤولية تجاه الأرض.⁸⁶ ومن المستحيل تحديد عدد هذه الخسائر. على الرغم من المنهجيات التي استخدمت في تقدير ما سيكون

طويلة وسوء الإدارة. وتتنسم الآثار البيئية بالتفاوت: في ظل الظروف المختلفة، يتمتع الغبار بالقدرة على زيادة الجفاف أو تحفيز هطول الأمطار. كما يمكنه أن يوفر مغذيات قيمة للغابات المطيرة أو أن يضرب بالشعاب المرجانية البعيدة. ومن الممكن أن يسبب استنشاق جزيئات الغبار إلى تفاقم الربو والتهاب الشعب الهوائية وانتفاخ الرئة والتليف الرئوي. في حين يزيد التعرض المزمن للغبار الناعم من مخاطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي وسرطان الرئة والتهابات الجهاز التنفسي السفلي. ويحمل الغبار الناعم كذلك مجموعة من الملوثات والجراثيم والبكتيريا والفطريات ومُسببات الحساسية المحتملة. مما يؤدي إلى الإصابة بمجموعة من الأمراض والشكاوى الطبية الأخرى.⁸¹

تقع أكبر منطقة تشهد أعلى كثافة للغبار ضمن ما يُسمّى "حزام الغبار" الذي يمتد من الساحل الغربي لشمال أفريقيا عبر منطقة الشرق الأوسط ووسط وجنوب آسيا إلى الصين؛ وتشمل المناطق المتضررة الأخرى وسط أستراليا وصحراء أتاكاما في أمريكا الجنوبية وحوض أمريكا الشمالية العظيم. وتشمل الأماكن التي يساهم فيها البشر في مدى ووتيرة أحداث العواصف الرملية والترابية منطقة الساحل الجنوبي وجزال أطلس وساحل البحر الأبيض المتوسط وأجزاء من الشرق الأوسط والسهول العالية في أمريكا الشمالية والأرجنتين باتاغونيا وأجزاء من شبه القارة الهندية. وتشير نماذج المحاكاة إلى أن انبعاثات الغبار

استصلاح الأرض في صحراء كوبيوكي، منغوليا الداخلية، الصين
حزام حماية راسخة على امتداد الطريق السريع بعد 25 عاماً. يمكن رؤية الكنبان الرملية الأصلية في الخلفية.



© Elion Foundation. المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (2015).



© Martine Perret

نسبة التغير المستقبلي في استخدامات الأراضي في الأراضي الجافة، مما يزيد من مساهمتها في التغير المناخي.

يمكن للتغير المناخي أن يزيد من سرعة انتشار الفقر وأيضاً أن يزيد من تقويض قدرة الناس على إدارة الأراضي والثروة الحيوانية على نحو مستدام.⁹¹ يكون أشد الناس فقراً على سطح الأرض هم الأكثر عُرضة للتغير المناخي.⁹² ومع ذلك فإنّ معظمهم يساهمون بأقل قدر ممكن في هذا التهديد. وبما أن الأراضي الجافة تشمل عدداً غير متناسب من فقراء العالم، فمن المرجح أن تكون من بين أكثر المناطق تضرراً من التغير المناخي. تمتلك العديد من مجتمعات الأراضي الجافة ممارسات متطورة للمشاركة في الموارد مما يساعدها على تشارك المخاطر. في بعض المجتمعات الرعوية، يشمل ذلك ديون الزراعة والالتزامات على مدى أجيال عديدة ومساحات شاسعة، بحيث يمكنهم في أوقات الشدة أن يطلبوا الدعم من الأشخاص الذين قد يكونون أقل تضرراً. ولدى الرعاة المنغوليين تاريخ طويل من الترتيبات المتبادلة التي تمكن الأسر الرعوية من تشارك المخاطر المناخية، مثل العواصف الثلجية والجفاف. مع ذلك، هناك دلائل على أن هذه المؤسسات تتعرض لضغوط من القوى الاقتصادية وتسعى لتغيير العلاقات بين الرعاة والدولة.⁹³

الناس مستعدين لدفعه لتجنب التكلفة. وعندما سؤلت امرأة بدوية مُستنة عن سبب استثمار وقتها في إعادة تأهيل المراعي، أجابت: "أريد أن أفتح باب منزلي في الصباح وأرى جمال الطبيعة أمامي".⁸⁷

التصحّر وتغير المناخ

تخزن التربة كميات أكبر من الكربون مقارنة بمجموع ما تخزنه الكتلة الحيوية والغلاف الجوي مجتمعة، ويتواجد الجزء الأساسي من هذا الكربون في الأراضي الجافة (أنظر جدول 1-12). فعندما تتدهور الأرض، يمكن للكربون أن ينطلق إلى الغلاف الجوي إلى جانب غازات الدفيئة الأخرى، مثل أكسيد النيتروز، مما يجعل تدهور الأراضي واحداً من أهم العوامل المساهمة في التغير المناخي؛ حيث أنّ حوالي ربع انبعاثات الغازات المسببة لدفع الهواء البشرية الناتجة من استخدام الإنسان الزراعة والغابات وغيرها من قطاعات استخدامات الأراضي.⁸⁸ من المتوقع أن يؤدي التغير المناخي إلى زيادة الجفاف في بعض الأراضي الجافة، مع ارتفاع وتيرة الجفاف في الأراضي الجافة، وهناك "اتفاق متوسط"، لكن الأدلة عليه محدودة، على أن الحجم الحالي للصحاري سيزداد خلال العقود القادمة.⁸⁹ مع تزايد تدهور الأراضي المنتجة أو فقدانها للتوسع الحضري، هناك خطر يتمثل في ارتفاع

الجدول 1-12: دور التربة الجافة في تخزين الكربون⁹⁰

كربون التربة		كربون الكتلة الحيوية		
كربون التربة العضوي	كربون التربة الكلي	كربون التربة العضوي	كربون التربة الكلي	
946 غيغا طن	1.583 غيغا طن	576 غيغا طن	2.529 غيغا طن	المستوى العالمي
916 غ ت	431 غ ت	83 غيغا طن	1.347 غيغا طن	الأراضي الجافة
97 %	27%	14%	53%	جزء في الأراضي الجافة

إدارة الأراضي الجافة بصورة مستدامة

وبسبب تدهور الأراضي غالباً ما يكون نتيجة لدوافع متعددة. فإن الاستجابة له تحتاج إلى أن تتوافق مع حالات معينة. فالاستجابات البسيطة، مثل زراعة الأشجار، لا تكون دائماً فعالة ولا يؤدي التخلي عن الأرض بالضرورة إلى التعافي.⁹⁵ تتطلب الاستدامة خطوات عديدة. بدءاً من نهج الإدارة الشاملة لاختيار المحاصيل وإنتاجها، وتربية الماشية، وحفظ المياه، فضلاً عن مجموعة من العوامل التمكينية. وتتضمن تلك العوامل ما يلي:

- **الزراعة المستدامة.** بما في ذلك اختيار الأنواع والممارسات الإدارية
- **وإدارة المراعي** لتجنب الإفراط في الرعي والتدهور
- **والأمن المائي** من خلال تحسين الإدارة وأعمال الصيانة
- **وحوافز السياسات** التغييرات القانونية بما في ذلك تحسين أمن الحيازة وحقوق ملكية الأراضي
- **البحوث وبناء القدرات** لملء الفجوات في المعارف والمهارات

هناك ثروة من الخبرة الإدارية لبناء وتحقيق إصلاح كبير في الطريقة التي يتم فيها تقييم النظم البيئية وحمايتها وإدارتها. وتساعد الروابط بين التصحر والتغير المناخي، والفقر على تركيز الإهتمامات على الاستجابات التي تحقق فوائد متعددة. يمكن من خلال التصدي لهذه التحديات مجتمعة، خلق إيجاد مردود إيجابي عن طريق التقاط كربون الغلاف الجوي الموجود في التربة، ووقف تدهور الأراضي وعكس اتجاهه، وإغلاق فجوات الإنتاج الزراعي، وزيادة القدرة الشاملة للمجتمعات والنظم البيئية على الصمود في الأراضي الجافة. ومن المهم ضمان أن يتم حساب الكربون الموجود في التربة بشكل كامل وأن يتم رصده كمؤشر للتقدم ليس فقط نحو مكافحة التصحر ولكن أيضاً نحو عكس اتجاه التغير المناخي وفقدان التنوع البيولوجي.⁹⁴

1. الاستزراع المستدام

لا تتطلب الزراعة المعتمدة على عدم الحراثة تغييرات جوهريّة في الممارسات الزراعية؛ ومع ذلك، يمكن أن تكون أكثر ربحية من الزراعة التقليدية عن طريق خفض تكلفة العمالة والوقود والري والآلات



2. إدارة المراعي

في ناميبيا، حلت بعض المزارع محل الثروة الحيوانية المحلية تماماً مع إدارة وظهور الطباء البرية والحمار الوحشي الذي يتكيف بشكل أفضل مع الظروف القاحلة



3. الأمن المائي

في إسرائيل، أدى استخدام أنظمة الري بالتنقيط جنباً إلى جنب مع إعادة تدوير مياه الصرف الصحي إلى زيادة قدرها 1600% في قيمة المنتجات التي ينتجها المزارعون المحليون على مدى الخمس وستين سنة الماضية



4. حوافز السياسات

في الفترة ما بين عامي 1980 و 2000، كانت نسبة 3.23 في المائة فقط من المعونة البيئية تهدف إلى معالجة تدهور الأراضي



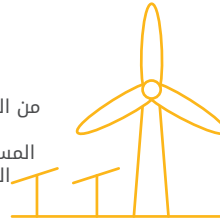
5. البحوث وبناء القدرات

تضيق المعارف البيئية التقليدية في كثير من الأماكن وتحتاج إلى الدعم والتسجيل



6. الاستثمار

من المرجح أن تستخدم الأراضي الجافة "غير المنتجة" في المستقبل على نحو متزايد في الطاقة، بما في ذلك مصادر الرياح والطاقة الحرارية الأرضية



الشكل 12-3: إدارة الأراضي الجافة بصورة مستدامة

المحاصيل والمواد العضوية الأخرى على سطح التربة حيث تساعد على تقليل فقد الماء بالبخر وزيادة الترشيح. تشير الأدلة إلى أن الزراعة المعتمدة على عدم الحراثة يمكن أن تؤدي إلى زيادة تركيز الكربون العضوي للتربة بالقرب من السطح والذي يترجم في كثير من الأحيان إلى تحسين الإنتاجية. لا يزال تأثير عدم الحراثة على التوازن الكلي لكربون التربة غير مفهوم تماماً، ولكن هناك فائدة إيجابية واضحة للتكيف مع التغير المناخي.⁹⁹ لا تتطلب الزراعة المعتمدة على عدم الحراثة إحداث تغييرات جوهرية في الممارسات الزراعية؛ ومع ذلك، يمكن أن تكون أكثر ربحية من الزراعة التقليدية عن طريق خفض تكلفة العمالة والوقود والري والمكننة الزراعية. تمارس الزراعة المعتمدة على عدم الحراثة بأكثر قدر ممكن في الأراضي الجافة لأهم الدول المصدرة للحبوب في العالم، مثل أستراليا والبرازيل. وفي الولايات المتحدة حيث تمثل 22.6 في المائة من إجمالي مساحة الأراضي الزراعية.¹⁰⁰

زراعة الغابات هي أسلوب آخر أثبت فعاليته للإدارة المستدامة للأراضي في المناطق الجافة. حيث توفر الأشجار في المزارع الظل للإنسان وللمحاصيل والماشية وتوفر المغذيات وتساعد على استقرار التربة وتوفير الأعلاف الحيوانية المكملة والمواد الخام الأخرى؛ كما يمكن للأشجار أيضاً أن تنتج الفواكه الصالحة للأكل والمكسرات. وقد تراجعت زراعة الغابات خلال القرن العشرين بسبب التغيرات التي طرأت على الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والسياسة العامة وحياة الأراضي كجزء من رؤية بديلة للتنمية الزراعية تقوم على أساس المكننة ذات النطاق الواسع والمحاصيل الأحادية.¹⁰¹ مع ذلك، تُظهر البحوث أن الأشجار عادت لتتزايد مرة أخرى في المزارع في جميع أنحاء العالم. لا سيما في البرازيل وإندونيسيا والصين والهند. فهناك حوالي 43 في المائة من الأراضي الزراعية في العالم تكتسوها الأشجار بنسبة لا تقل عن 10 في المائة.¹⁰² أما في النيجر، فشهدت زراعة الغابات الزراعية شيئاً من التطور باستعادة أكثر من 5 مليون هكتار من خلال إحياء الممارسات البسيطة للحماية الانتقائية للأشجار ذات القيمة العالية داخل مناطق المناظر الطبيعية الزراعية.¹⁰³ يستخدم المزارعون مجموعة متنوعة من التقنيات لتشجيع التجديد أو زراعة أنواع الأشجار المحلية، بما في ذلك تقنية Zai، والتي تشجع زراعة الأشجار في حفر صغيرة مليئة بالسماد الطبيعي، وعادة ما تكون محاطة بالسدود الحجرية كجزء من أسلوب التجديد الطبيعي الذي يديره المزارعون.¹⁰⁴

2. إدارة المراعي

يعتبر أكثر استخدامات الأراضي انتشاراً في الأراضي الجافة هو الاستخدام المكثف للإنتاج الحيواني أو الرعي. يستخدم الرعاة التقليديون تحريك القطيع لتتبع الموارد حيثما توفرت الأمطار. بهذه الطريقة تحاكي القطعان المحلية سلوك الحيوانات البرية ذوات الحوافر (حيوانات الأظلاف). يحافظ الرعاة على البنية التحتية الطبيعية



© Olivier Girard (CIFOR)

1. الزراعة المستدامة

الكثير من عناصر "التكيف المستدام"⁹⁶ في الأراضي الجافة معروفة جيداً المذكورة في الفصل السابع: الحفاظ على المغذيات، واستخدام السماد العضوي، والسماد، وأغطية الملش، وجرعات الأسمدة الدقيقة، والاستراتيجيات المتكاملة لإدارة الآفات.⁹⁷ واختيار مزيج من المحاصيل المناسبة والمستدامة، ومجموعة متنوعة من تقنيات حفظ التربة، كلها متاحة، ونهدف إلى تسخير خدمات النظام البيئي على نحو أكمل لتحقيق الأمن الغذائي على المدى الطويل.⁹⁸ إن إراحة التربة، الذي كان يعتبر منذ فترة طويلة جزءاً لا يتجزأ من الحفاظ على خصوبة التربة وتعزيز رطوبة التربة في الأراضي الجافة، أظهر بعض علامات التحسن على الرغم من الانخفاض العالمي في السنوات الأخيرة.

تقلل الزراعة المعتمدة على عدم الحراثة أو الحراثة العميقة من اضطراب التربة وتحافظ على مخلفات



بعض المزارع محل المواشي المحلية بشكل كُلي مع إدارة واختيار الطباء البرية والحمير الوحشية التي تتكيف بشكل أفضل مع ظروف الجفاف.¹⁰⁹

3. الأمن المائي

تعتبر إدارة المياه عنصرًا أساسيًا في الإدارة الفعالة للأراضي في المناطق الجافة. كما تم مناقشته في الفصل الثامن، يمكن لممارسات إدارة الأراضي أن تقلل من الجريان وأن تمسك بمياه الجريان السطحي وأن تقلل من التبخر وأن تعزز قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه وأن تزيد من كفاءة استخدام المياه في زراعة المحاصيل. مع ذلك، فقد يكون الجريان السطحي الذي يمثل خسارة في مكان واحد مصدرًا حيويًا للأشخاص الذين يعيشون في مجرى المصب المائي، ويجب اتخاذ القرار ضمن النطاق أو المستوى الصحيح لضمان نتائج عادلة ومستدامة في جميع أنحاء المنطقة المعنية.

هناك تنوع كبير في ممارسات الحصاد المائي في الأراضي الجافة، كثيرًا منها كان معروفًا على مدى عدة قرون. ويتأثر الحصاد المائي حسب تضاريس السطح ونوع التربة، ويمكن تطبيقه على مستويات مختلفة. تستخدم التدابير الصغيرة النطاق، والتي تسمى أحيانًا مستجمعات المياه الصغرى، في عمليات الجريان السطحي داخل الحقول وتشمل ممارسات مثل حفر التربة والسدود المتدرجة حسب الارتفاعات. تعمل هذه التدابير من خلال إبطاء معدل الجريان السطحي وتحفيز الترشيح إلى أسفل سطح التربة. يتم استخدام تدابير أوسع نطاقًا لحبس الجريان السطحي خارج الحقول الفردية وتشمل السدود والبرك من أجل استخدامات المجتمع. عادة ما تتطلب هذه المستجمعات المائية

والصناعية لمصادر إمدادات المياه، بما في ذلك الآبار العميقة والخزانات المائية والبرك السطحية. فالأرض معرضة للتدهور حول مراكز تواجد المياه النقاط هذه والواحات، لا سيما عندما يتم تشجيع الناس على الاستقرار فيها بشكل دائم مع ماشيتهم. غالبًا ما يكون لدى الرعاة عادات وترتيبات تفصيلية تنظم استخدام المياه والمرعى، مما يحقق المساواة في استخدام الموارد المجتمعية فوق مساحات شاسعة وفي بعض الحالات عبر الحدود الدولية.¹⁰⁵ يمكن لمشاريع البنية التحتية للمياه ذات التخطيط السيء أن تُقوض هذه النظم التقليدية.¹⁰⁶ تتخذ عدة بلدان تدابير لتعزيز التنظيم المحلي لاستخدام الموارد من خلال تبني نظم الحوكمة المختلطة التي تربط الحياة العرفية مع مؤسسات الدولة، وفي بعض الحالات تشمل أدوات مثل الاستشعار عن بعد والاتصالات السلكية واللاسلكية لتمكين تخطيط المراعي بصورة أكثر كفاءة. وقد أعاد قانون "فياس بيكوارياس" في إسبانيا عام 1996 إحياء حركات الترانشومانس (حركة موسمية للأشخاص مع مواشيهم) من خلال حماية شبكة قديمة تبلغ مساحتها 120000 كم من مسارات الماشية - وهو ممر للماشية يعادل 3 أمثال محيط الأرض - مما يؤدي إلى تحسينات كبيرة في التنوع البيولوجي وخدمات النظام البيئي.¹⁰⁷

ويمكن تحسين إدارة المراعي عن طريق اختبار أنواع متكيفة بشكل جيد أو مزيج من الأنواع العاشبة. يتم اختيارها بفضل إمكاناتها الجينية (مثل مقاومة الجفاف) والقدرة على استخدام مجموعة من البيئات الملائمة؛ حيث يمكن أن يشمل ذلك تقسيم القطعان لتجنب الرعي الجائر وإعارة الحيوانات للآخرين لبناء قطعان جديدة أو إنتاج أو إعادة إنتاج قطعانهم كشكل من أشكال رأس المال الاجتماعي.¹⁰⁸ في ناميبيا، حلت

الكبيرة تخزين المياه. وفي الأراضي الجافة حيث يكون الفقد بسبب التبخر كبير، فقد يشمل هذا التخزين تحت السطح في الصحاري. في بعض أنواع التربة، تُستخدم السدود الرملية لصد الرمال. والتي بدورها تحبس المياه. وبالتالي تخلق آلية تخزين تحت السطح بشكل فعال.¹¹⁰ في الأماكن التي يتم تخزين فيها المياه في مستجمعات المياه الكبيرة أو الحصول عليها من الأنهار ومستودعات المياه الجوفية، تصبح هناك حاجة إلى تقنيات لنقل المياه إلى الأرض. يمكن أن يشمل ذلك الري على نطاق واسع. على الرغم من أن هذه الخطط غير فعالة ومكلفة، وتمثل تحدياً في إدارتها، ولها العديد من التكاليف البيئية. يمكن التحكم بعناية أكثر في الري على نطاق أصغر من أجل استخدامه في الري التكميلي إلى جانب مياه الأمطار في الأوقات الحرجة خلال الدورة الزراعية من خلال تحفيز النمو أو إطالة أمد الموسم الزراعي.¹¹¹

في فلسطين المحتلة، أدى استخدام أنظمة الري بالتنقيط إلى جانب إعادة تدوير مياه الصرف الصحي إلى زيادة قدرها 1600 في المائة في قيمة المنتجات التي يزرعها المزارعون المحليون على مدى الـ 65 عاماً الماضية.¹¹² لكن استخدام مياه الصرف الصحي ينطوي غالباً على خطر يتمثل في زيادة الملوحة وتحظى الفاعلية بأهمية زائدة في حالة استخدام المياه المحلاة.¹¹³

4. حوافز السياسات

يعتمد تشجيع الاستثمارات في الأراضي الجافة أولاً على تهيئة الظروف المواتية، بدءاً من القوانين الداعمة والسياسات ومؤسسات الدولة وانتهاءً بالاتفاقيات الدولية والتزامات المانحين. بيد أن هذه الظروف، في معظمها، غير موجودة حالياً. وتتم إهمال الأراضي الجافة بشكل عام من قبل الجهود الإنمائية الرئيسية. ففي الفترة ما بين عامي 1980 و 2000، تم تخصيص نسبه 3.23 في المائة فقط من المعونة البيئية لغرض معالجة تدهور الأراضي.¹¹⁴ تستمر التحديات التي تواجه النمو في الأراضي الجافة في أفريقيا بسبب الفجوات الإنمائية الأساسية، مقترنة بزيادة وتيرة الجفاف والصدمات الأخرى. فمن المتوقع أن يزداد عدد سكان الأراضي الجافة في أفريقيا بما يتراوح ما بين 65 و 80 في المائة خلال السنوات الـ 15 المقبلة.¹¹⁵ أدى ذلك، إلى جانب زيادة الاستثمار الخارجي في الزراعة الصناعية واسعة النطاق والصناعات الاستخراجية، إلى احتمالية تفاقم تدهور الأراضي والتربة. وبدوره يؤدي التدهور إلى زيادة تأثير الإنسان على الجفاف ونُدرة المياه، الأمر الذي يؤدي إلى تحول الموارد من التنمية الطويلة الأجل في الغالب إلى تدابير عكسية أكثر تكلفة وقصيرة الأجل. على الرغم من أنه من المتوقع أن يكون النمو الاقتصادي في الأراضي الجافة كبيراً على المدى المتوسط، فقد لا يواكب ذلك النمو السكاني والمخاطر الناجمة عن التغير المناخي.¹¹⁶

يمكن أن تؤدي أولويات السياسة المتباينة بين القطاعات إلى عواقب ضارة. لا سيما عندما تتم إدارة الأراضي والمياه

والأشجار والحياة البرية والموارد الأخرى لأغراض تحقيق أهداف مختلفة. وهذا أمر ينطوي على إشكالية خاصة بالنظر إلى حجم الأراضي الجافة واحتمالية سوء الفهم بشأن مسارات التنمية الأنسب. أيضاً هناك حاجة إلى تحسين التنسيق بين قطاعات، مثل الزراعة والحياة البرية والغابات والمياه، من خلال قيادة سياسية رفيعة المستوى. تسترشد بالمعرفة والدليل، من أجل ضمان تعاون أوثق وأكثر تضامناً للعمل على الأرض.

وبتمثل أحد العناصر الحاسمة للسياسة في تشجيع الإدارة المستدامة للأراضي الجافة في الحاجة إلى تحسين حقوق الموارد وأمن حيازتها ومنح مديري الأراضي الحرية والشرعية لتنفيذ استراتيجيات الإدارة المستدامة الطويلة الأجل. فعلى سبيل المثال، يزداد نجاح مشاريع استعادة الغابات بشكل أكبر إذا كانت المجتمعات المحلية واثقة من أنها ستحتفظ بإمكانية الحصول على المنافع الناتجة عنها. غير أن ضمان الحيازة كثيراً ما يتطلب حلولاً مبتكرة تتواءم بين القانون الدستوري والحقوق العرفية. يمكن للمؤسسات المحلية الأقوى أن توفر حلقة وصل حيوية ما بين الأنظمة الحديثة و التقليدية، ويمكن أن تمثل المفتاح لتحسين الحوكمة المحلية بشكل عام، إلى جانب تحسين فرص الوصول إلى الأسواق والخدمات الأخرى. في العديد من البلدان، يمكن تسهيل ذلك من خلال اللامركزية الحكومية مما يتيح زيادة المشاركة في صنع القرار على الصعيد المحلي واحترام أكبر للحقوق والمسؤوليات المحلية. ولقد أقرت أكثر من 100 دولة المبادئ التوجيهية الطوعية بشأن الحوكمة المسؤولة عن حيازة الأراضي، التي أعدتها منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة.¹¹⁷ وتوفر منصة ممتازة لتعزيز حقوق الأراضي. ففي منغوليا وقيرغيزستان، على سبيل المثال، تدعم السياسة العامة إنشاء مجموعات من مستخدمي المراعي لغرض إدارة المراعي، وهي تعد آلية هامة لضمان تمثيل المجتمع المحلي وتنسيق أنشطة الإدارة.¹¹⁸

تؤثر أيضاً الاتفاقيات الرسمية وغير الرسمية لتعزيز جهود صيانة الأراضي الجافة على الحيازة. هناك حوالي 9 في المائة من الأراضي الجافة حول العالم (~ 5.4 مليون كم²). محمية بشكل رسمي، وهي نسبة أقل بقليل من المتوسط العالمي البالغ 12.9 في المائة. في حين أن سياسات المناطق المحمية في وقت مبكر كثيراً ما تكون مستبعدة، فإن العديد من المناطق المحمية تحمي اليوم حقوق المجتمعات البشرية المقيمة فيها. تكتسب الأساليب غير الحكومية، مثل المناطق المحفوظة من قبل السكان الأصليين والمجتمعات المحلية والأساليب شبه الحكومية مثل المناطق المحمية من قبل السكان الأصليين، اعترافاً كآداة لإقرار قانونياً بالحيازة في الأراضي الجافة ومن أجل تعزيز أوجه التآزر بين الاستخدام الاقتصادي وأهداف الحفاظ عليها.¹¹⁹

هناك العديد من الأراضي الجافة محمية حماية فعالة من خلال الممارسات التقليدية لإدارة الأراضي التي تدعم



© Nitin Khatri

تجديد الاهتمام بها؛ حيث أنَّ المعارف الإيكولوجية التقليدية فقدت في العديد من الأماكن. ويلزم بذل مزيداً من الجهود للجمع ما بين المعارف المحلية والمعرفة العلمية الناشئة من خلال الشراكات المناسبة، والتعلم التشاركي، ونشر المعلومات والتكنولوجيا على نحو أكثر فعالية.¹²²

أخيراً، من أجل حشد الاستثمارات، كثيراً ما يكون هناك حاجة إلى بذل جهود كبيرة لتحسين مهارات المهنيين، بما في ذلك خدمات الإرشاد والتعلم من الأقران في الأراضي الجافة. ويشمل ذلك المهنيين العاملين في القطاع العام الذين يقدمون المشورة لمستخدمي الأراضي وكذلك أولئك المُستأمنين على المعرفة المحلية التي تعتبر حيوية لتعزيز قدرة الأراضي الجافة.

6. الاستثمار

تشهد الأعمال في الأراضي الجافة كالعادة استمراراً في التصحر والضعف، بالإضافة إلى المخاطر المتزايدة الناجمة عن التغير المناخي، مما يُسهم في ظهور مزيد من المشاكل الاجتماعية كالفقر والهجرة والصراعات. في عام 2011، نشرت الأمم المتحدة تقريراً يشير إلى أن الأراضي الجافة أصبحت "صحارى استثمارية" حيث يؤدي نقص الاستثمار المُزمّن إلى التخلف والفقر.¹²³ في الوقت نفسه، أهداف التنمية المستدامة التي أُقرت في عام 2015، ولا سيّما الهدف 15.3 الخاص بتقليص تدهور الأراضي،¹²⁴ الذي يوضح استعداداً والتزاماً أكبر تجاه وقف التصحر وعكس اتجاهه، هذا الحماس يجب أن يقابله القدرات والموارد اللازمة للعمل وفقاً لأولويات التنمية الوطنية. يستمر فهمنا لكيفية تكييف الاستثمارات في الأراضي الجافة في التحسن، وهو ما يعطي سبباً للأمل.

التنوع البيولوجي الذي تعتمد عليه سبل العيش المحلية. غالباً ما تغفل الحكومات عن هذه المناطق المحمية بحكم الأمر الواقع. وبالتالي تظل عرضة للمصالح المتنافسة. وقد يؤدي اعتبارها مناطق محمية من قبل المجتمعات المحلية إلى إعطاء المجتمعات إمكانيات أكبر للاستفادة من المنافع البيئية لنظام الإنتاج الخاص بها. وتحفيز الإدارة المستدامة للأراضي. يمكن من خلال الاعتراف الرسمي بهذه الأراضي باعتبارها محمية من قبل المجتمعات المحلية، أن يساعد أيضاً على وضع معايير للإدارة المستدامة وتحسين الرقابة فضلاً عن توفير حوافز للاحتفاظ بالممارسات المستدامة.¹²⁰ يفسح ما يسمى بالجماعات المحلية أو مجالس تنظيم الأراضي، التي تم تطويرها بالكامل في ناميبيا، الطريق للمجتمعات المحلية للحصول على عوائد اقتصادية من السياحة المرتبطة بالحياة البرية، وتوفير نموذجاً مبتكراً. لا سيما بالنسبة إلى البلدان الجافة ذات أعداد السكان المنخفضة.¹²¹

5. البحث وبناء القدرات

لا تزال تتخلف المعارف العلمية المتعلقة بأنظمة إنتاج الأراضي الجافة، وغالباً ما تكون هامشية ولصالح الأساليب الإدارية التي تم وضعها للأراضي الرطبة. يضاف إلى ذلك عدم كفاية البيانات المتعلقة ببيئات واقتصادات الأراضي الجافة ممّا يسمح باتخاذ قرارات مهمة في ظل عدم توافر المعلومات. ويتزامن نقص التمويل اللازم لتنمية الأراضي الجافة مع غياب دعم البحث العلمي المتعلق بالأراضي الجافة؛ ولا يزال فهماً لمعدلات التصحر وأسبابه قاصراً على نحو مقلق. يتطلب تعقيد استراتيجيات التكيف مع المخاطر المتعلقة بإدارة الأراضي الجافة وقيمة المعارف والممارسات المحلية.



© Georgina Smith / CIAT

لا يتم حل مشاكل الأراضي الجافة تلقائياً من خلال توفير التمويل؛ فهناك مشاكل تصحر خطيرة في البلدان الغنية نسبياً، مثل الولايات المتحدة الأمريكية، تبين أن تلك المشاكل لا تقتصر على البلدان النامية فقط. ولكن يجب عدم الاستخفاف بمدى الحرمان الذي يتعرض له الإنسان في المناطق الجافة من العالم النامي. كما أنه يجب عدم إغفال عدم توافر أهم الشروط الأساسية للتنمية البشرية.

ومن أحد المجالات التي تحتاج إلى اهتمام خاص هي كيفية الاستفادة من القيم المتعددة أو تعزيزها. توفر النظم البيئية للأراضي الجافة فوائد كثيرة للبشرية تتجاوز خدمات توفير الأغذية والوقود والألياف ومواد البناء البادية للعيان. لقد أظهرت جهود إعادة تأهيل المراعي في البادية الأردنية تحسناً متواضعاً في الإنتاج الحيواني والتنوع البيولوجي القابل للتسويق، مثل النباتات الطبية، لكنها حققت فوائد أكبر بكثير لتدفق المياه الجوفية وتخزين الكربون وخفض الترسبات في سدود الطاقة الكهرومائية، والتي يتمتع بجمعها أشخاص من غير المسؤولين عن حمايتها.¹²⁵ سيتطلب حفز ممارسات إدارة الأراضي الأكثر استدامة في الأراضي الجافة إحداث تحول من تعظيم إنتاج سلع بعينها إلى الاستفادة المثلى من مجموعة من السلع والخدمات المرتبطة بالنظام البيئي.

وقد ينطوي التحرك نحو اقتصاد قائم على تحقيق التوازن بين قيم الاستخدام المتعدد للأراضي على تحديات إضافية لتطوير أسواق مربحة. فالكثير من مجتمعات الأراضي الجافة قادرة على توليد دخل ثانوي كبير من خلال السياحة البيئية، وإذا ما تمت إدارتها بشكل صحيح، يمكن دمجها في كثير من الأحيان مع أنشطة أخرى مثل الإنتاج الحيواني المستدام. في مكان آخر، يمكن أن يستفيد مديري الأراضي من الأسواق للمنتجات ذات القيمة العالية، مثل الفواكه والزيت والأعشاب، أو تلقي أموال مقابل خدمات النظم البيئية. يعتمد كل ذلك على إنشاء سلاسل القيمة، فضلاً عن المهارات ومصادر التمويل الجديدة لتمكين مجتمعات الأراضي الجافة من الحصول على نسبة أكبر من فوائد القيمة المضافة للعمال.¹²⁶

يتطلب تحسين أسواق المنتجات المدارة بصورة مستدامة أيضاً جذب المستثمرين المناسبين. كانت الأراضي الجافة مُعرضة بشكل خاص لخطر الملكية الأجنبية للأراضي على نطاق واسع خلال السنوات الأخيرة، مدعوماً بأمن حيازة ضعيف نسبياً، وفي بعض الأحيان ضعف الصوت السياسي للسكان.¹²⁷ تتزايد أيضاً عمليات نقل الأراضي ذات المساحة الأصغر، مما يؤدي إلى تغييرات غير مخطط لها أو غير منظمة في استخدام الأراضي. يمكن للحكومات أن تبذل المزيد من الجهد لتعبئة الاستثمارات التي تدعم مستخدمي الأراضي الحاليين لتحسين الإدارة ووضع خطط للحفاظ على نطاق المناظر الطبيعية من أجل إدماج زراعة المحاصيل والرعي والغابات وإدارة الحياة البرية وحماية

الأراضي الرطبة وما إلى ذلك. ويلزم بذل جهود خاصة لتعبئة وتحفيز أصحاب المشاريع المحليين لإقامة المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم للمساعدة في تعزيز وتنويع سبل المعيشة الريفية.

وتعد الاستثمارات الصغيرة التي يقوم بها المزارعون حيوية للاستدامة في المستقبل. بالإضافة إلى استثمار مزارعو الأراضي الجافة ومرتبو المواشي بعدة طرق مختلفة على نطاق صغير نسبياً تتضاعف آلاف المرات عبر الوحدات الأرضية الأكبر. وقد يصعب تقييم هذه الاستثمارات، لكنها تمثل محفظة كبيرة ومتنوعة من رأس المال، بما في ذلك رأس المال العامل ورأس المال الاجتماعي. وتم تأسيس سبعة ملايين هكتار من الغابات المزروعة في النيجر من خلال الآلاف من الأعمال الفردية من قبل صغار المزارعين عبر وحدات الأراضي الشاسعة.¹²⁸

سوف تلعب أشكال الاستثمار الأخرى دوراً في تحديد مستقبل الأراضي الجافة. وأصبحت الأراضي الجافة اليوم مصدراً رئيسياً للوقود الأحفوري، وستصبح في المستقبل ذات أهمية متزايدة لأنواع مختلفة من المصادر المتجددة. ويتم استخدام الصحارى بالفعل لوضع محطات الطاقة الشمسية الضوئية على نطاق واسع.¹²⁹ بينما يزعم البعض أن هذا قد يكون في نهاية المطاف أكبر مصدر للطاقة العالمية. وتتحدى هذه التطورات بالفعل مديري الصيانة المسؤولين عن الحماية لحماية النظم البيئية الهشة.¹³⁰ ولكن من المرجح أن يتم استخدام الأراضي الجافة "غير المنتجة" في المستقبل على نحو متزايد لتوليد الطاقة، بما في ذلك الرياح¹³¹ ومصادر الحرارة الجوفية¹³². وقد يؤدي دمج إنتاج الطاقة واستخراج المعادن وغير ذلك من المطالب العالمية مع الزراعة التقليدية وتربية الماشية إلى توفير فرص كبيرة في المستقبل.



© Olivier Girard (CFOR)

الخاتمة

ينبغي أن يدور جدول أعمال استراتيجي لإدارة الأراضي الجافة على نحو مستدام حول ركائز الاستدامة الثلاثة المحددة : الاجتماعية والبيئية والاقتصادية.

1. وتتطلب الاستدامة البيئية في الأراضي الجافة إصلاحًا كبيراً لقطاع الموارد الطبيعية وإدماج الزراعة والإدارة البيئية وزيادة الوعي بقضايا الأراضي الجافة وعدم التعامل مع إنتاج الأغذية كصناعة استخراجية. وتتكوّن التربة ببطء في ظروف قاحلة وغالباً ما تُعتبر مورداً محدوداً وغير متجدد؛ وفي المستقبل، يجب أن تعيد الزراعة في نهاية المطاف إلى التربة بقدر ما تأخذ منها. ومن المهم بصفة خاصة توسيع فهمنا للتنوع البيولوجي، فوق وتحت الأرض، وتطوير الممارسات الزراعية المتعلقة بالاعتراف بأن الكربون العضوي، وهو المؤشر الرئيسي لخصوبة التربة، يعد في حد ذاته جزءاً من التنوع البيولوجي. ويحتل المزارعون، بوصفهم مسؤولين عن كربون التربة، مكاناً في صميم الجهود الرامية للتصدي لأكبر التحديات البيئية في عصرنا والمتمثلة في: فقدان التنوع البيولوجي والتغير المناخي وتدهور الأراضي.

2. يجب تعزيز الاستدامة الاجتماعية والاستقرار في الأراضي الجافة، من خلال تنمية رأس المال البشري، بما في ذلك تحسين فرص الحصول على الخدمات الأساسية مثل التعليم والصحة والأمن. وينبغي أن تشمل أيضاً تأمين حياة الأراضي وتحسين الحماية الاجتماعية وتحسين إدارة وتخطيط الضغوط

الاجتماعية العميقة الجارية حالياً مثل التحضر والفقر الريفي واستمرار تهميش المرأة. وتتطلب الاستدامة الاجتماعية مؤسسات فعالة للحكومة السليمة للموارد الطبيعية والاقتصادية، ولن تتحقق إلا عندما يتم احترام حقوق الإنسان كأساس للتنمية المعتمدة على البشر.

3. يجب أن تستند الاستدامة الاقتصادية على الاستدامة البيئية والاجتماعية وأن تسهم فيها في نهاية المطاف. ويتطلب ذلك الاستثمار في سلاسل القيمة التي تعكس التنوع الأساسي لنظم إنتاج الأراضي الجافة، بما في ذلك الاستفادة من الخدمات البيئية وإصدار شهادات للسلع المنتجة على نحو مستدام. ويشمل ذلك دعم تنمية المشاريع الصغيرة ومتوسطة الحجم التي تزيد من القيمة المضافة محلياً وتخلق فرص عمل لفقراء الحضر المتزايدين. ويتطلب ذلك أيضاً بذل جهد للتغلب على تكاليف المعاملات، لا سيما التكاليف المرتبطة بالحصول على المعلومات ونقل التكنولوجيا. ومن أجل ذلك، توجد حاجة إلى تمكين الاستثمارات من قبل القطاع العام من أجل إشراك القطاع الخاص وإلغاء تراكم نقص الاستثمار. ويجب أن تكون الاستدامة الاقتصادية في الأراضي الجافة مبنية على إدارة سليمة للمخاطر، بما في ذلك الإدارة الفعالة للتربة والمياه وتعزيز ممارسات إدارة الأراضي الناجحة محلياً.

- 29 Brouwer J. 2008. The importance of within-field soil and crop growth variability to improving food production in a changing Sahel. A summary in images based on five years of research at ICRISAT Sahelian Center, Niamey, Niger. IUCN Commission on Ecosystem Management, Gland, Switzerland.
- 30 Stites, E. and Stefansky Huisman, C. 2010. Adaptation and Resilience: Responses to Changing Dynamics in Northern Karamoja, Uganda. Briefing Paper. Feinstein International Centre, Tufts University, Massachusetts and Save the Children Uganda.
- 31 Spinoni, J., Naumann, G., Carrao, H., Barbosa, P., and Vogt, J. 2013. World drought frequency, duration, and severity for 1951-2010. *International Journal of Climatology* 34: 2792-2804.
- 32 Luo, L., Sheffield, J., and Wood, E. 2008. Towards a global drought monitoring and forecasting capability. 33rd NOAA Annual Climate Diagnostics.
- 33 Huang, J., Yu, H., Guan, X., Wang, G., and Guo, R. 2015. Accelerated dryland expansion under climate change. *Nature Climate Change*. DOI:10.1038/NCLIMATE2837.
- 34 Fan, S. 2008 (ed.). *Public Expenditures, Growth, and Poverty. Lessons from Developing Countries*. The John Hopkins University Press, Baltimore.
- 35 Ravallion, M. and Datt, G. 1999. When is growth pro-poor? Evidence from the diverse experience of India's states. Policy Research Working Paper WPS 2263. World Bank, Washington, DC.
- 36 UNCCD. 2011. *Global Drylands: A UN Systems-Wide Report*. Committee for the Review of the Implementation of the Convention 9th session, Bonn February 21-25, 2011. ICCD/CRIC(9)/CRP.1
- 37 UNCCD. 2012. *Desertification Land Degradation and Drought (DLDD) – Some global facts and figures*. Information sheet from the UNCCD. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/WDCD/DLDD%20Facts.pdf> accessed January 29, 2017.
- 38 Davies, J. and Hatfield, R. 2008. The economics of mobile pastoralism: A global summary. *Nomadic Peoples* 11 (1): 91-116.
- 39 Sallu, S.M., Twyman, C., and Stringer, L.C. 2010. Resilient or vulnerable livelihoods? Assessing livelihood dynamics and trajectories in rural Botswana. *Ecology and Society* 15 (4): 3.
- 40 Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis*. World Resources Institute, Washington, DC.
- 41 Revenga, C., Murray, S., Abramovitz, J., and Hammond, A. 1998. *Watersheds of the World: Ecological value and vulnerability*. World Resources Institute and Worldwatch Institute, Washington, DC.
- 42 Shao, M., Tang, X., Zhang, Y., and Li, W. 2006. City clusters in China: Air and surface water pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4 (7): 353-361.
- 43 Li, K., Zhu, C., Wu, L., and Huang, L. 2013. Problems caused by the Three Gorges Dam construction in the Yangtze River basin: A review. *Environmental Review* 21: 127-135.
- 44 Reynolds, J.F., Stafford Smith, D.M., Lambin, E.F., Turner, B.L., Mortimore, M., et al. Global desertification: Building a science for dryland development. *Science* 316: 847-851.
- 45 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends: Findings of the Condition and Trends Working Group*, <http://www.millenniumassessment.org/en/Condition.aspx>.
- 46 WWF. 2003. *The Sacred Forests of Sakaantovo and Vohimasio: Catalysing community-based forest management to conserve the biodiversity of Southern Madagascar*. WWF, Antananarivo.
- 47 IUCN. 2013. *Natural Resource Economic Valuations. Environmental Economic Valuation of the HIMA System: The Case of Zarqa River Basin – Jordan*. IUCN-ROWA, Amman.
- 48 Dudley, N., MacKinnon, K., and Stolton, S. 2014. The role of protected areas in supplying ten critical ecosystem services in drylands: A review, *Biodiversity*, DOI: 10.1080/14888386.2014.928790.
- 49 Al-Dousari, A.M. 2009. Recent studies on dust fallout within preserved and open areas in Kuwait. In: Bhat, N.R., Al-Nasser, A.Y., and Omar, S.A.S. (eds.) *Desertification in Arid Lands: Causes, consequences and mitigation*, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait: 137-147.
- 50 Conant, R.T., Paustian, K., and Elliott, E.T. 2001. Grassland management and conversion into grassland: Effects on soil carbon. *Ecological Applications* 11: 343-355.
- 51 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Op. cit.
- 52 Davies, J., et al. 2012. Op. cit.
- 53 Bastin, J. F., Berrahmouni, N., Grainger, A., Maniatis, D., Mollicone, D., Moore, R., ... & Aloui, K. 2017. The extent of forest in dryland biomes. *Science*, 356: 635-638.
- 54 Davies, J., et al. 2012. Op. cit.
- 1 Safriel, U. and Adeel, Z. 2005. Dryland Systems. In: *Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends Volume 1*. Hassan, R., Scholes, R. and Ash, N., (eds). Washington, DC: Island Press. p. 623-62.
- 2 United Nations Environmental Management Group. 2015. Box 12. United Nations, New York.
- 3 UNCCD. 1994. Article 2 of the Text of the United Nations Convention to Combat Desertification. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-eng.pdf>.
- 4 Davies, J., Barchiesi, S., Ogali, C.J., Welling, R., Dalton, J., et al. 2016. Box 12. IUCN, Gland, Switzerland.
- 5 Salameh, E. 1993. The Jordan River System. In: Graber, A. and Salameh, E. (eds.) Box 12. Friedrich Elbert Stiftung, Amman, Jordan, pp. 99-105.
- 6 UNCCD. Undated. Box 12 <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-EN.pdf>
- 7 Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Op. cit.
- 8 Map produced by ZOI Environment Network, September 2010. Source: UNEP World Conservation Monitoring Centre
- 9 Black, H.I.J. and Okwakol, M.J.N. 1997. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: The role of termites. *Applied Soil Ecology* 6 (1): 37-53.
- 10 Dregne, H.E. 1982. Dryland soil resources. Agency for International Development, Department of State, Washington, DC.
- 11 Stevens, N., Lehmann, C.E.R., Murphy, B.P., and Durigan, G. 2016. Savanna woody encroachment is widespread across three continents. *Global Change Biology* DOI: 10.1111/gcb.13409
- 12 Keeley, J.E. and Brennan, T.J. 2012. Fire-driven invasion in a fire-adapted ecosystem. *Oecologia* 169: 1043-1052.
- 13 Mugerwa, S. and Emmanuel, Z. 2014. Drivers of grassland system's deterioration in Uganda. *Applied Science Reports* 2 (3): 103-111.
- 14 Solbrig, O.T. 1993. Ecological constraints to savanna land use. In: Young, M.D. and Solbrig, O.T. (eds.) *The World's Savannas: Economic driving forces, ecological constraints and policy options for sustainable land use*. Man and the Biosphere Series volume 12. UNESCO and the Parthenon Publishing Group, Paris, pp. 21-48.
- 15 Brito, J.C., Godinho, R., Martínez-Freiria, F., Pleguezuelos, J.M., Rebelo, H., et al. 2013. Unravelling biodiversity, evolution and threats to conservation in the Sahara-Sahel. *Biological Reviews* 89 (1): 215-231.
- 16 Schwimmer, H. and Haim, A. 2009. Physiological adaptations of small mammals to desert ecosystems. *Integrative Zoology* 4 (4): 357-366.
- 17 Costa, G. 1995. *Behavioural Adaptations of Desert Animals*. Springer, Berlin and Heidelberg.
- 18 Bonkounou, E.G. 2001. Biodiversity in Drylands: Challenges and Opportunities for Conservation and Sustainable Use. *The Global Drylands Partnership*. UNDP, New York.
- 19 Midgley, G.F. 2012. Biodiversity and ecosystem function. *Science* 335: 174-175.
- 20 Maestre, F.T., Quero, J.L., Gotelli, N.J., Escudero, A., Ochoa, V., et al. 2012. Plant species richness and ecosystem multifunctionality in global drylands. *Science* 335: 214-217.
- 21 Belnap, J. 2006. The potential role of biological soil crusts in dryland hydrologic cycles. *Hydrological Processes* 20: 3159-3178.
- 22 Davies, J., Poulsen, L., Schulte-Herbrüggen, B., Mackinnon, K., Crawhall, N., et al. *Conserving Dryland Biodiversity*. IUCN, Gland.
- 23 Goettsch, B., Hilton-Taylor, C., and Gaston, K.J. 2015. High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature Plants* 1, Article number: 15142.
- 24 Goettsche, B., et al. 2016. Op. cit.
- 25 Rowe, A.G. 1999. The exploitation of an arid landscape by a pastoral society: The contemporary eastern Badia of Jordan. *Applied Geography* 19 (4): 345-361.
- 26 Barrow, E.G.C. 1996. *The Drylands of Africa: Local participation in tree management*. Initiatives Publishers, Nairobi.
- 27 Bagader, A.A., El-Sabbagh, A.T.E., Al-Ghayand, M.A., Samarrai, M.Y.I.D., and Llewellyn, O.A. 1994. *Environmental Protection in Islam*. IUCN, Gland, Switzerland.
- 28 Bose, P. 2015. India's drylands and agroforestry: A ten-year analysis of gender and social diversity, tenure and climate variability. *International Forestry Review* 17: 85-98.

- 85 Low, P.S. (ed.) 2013. Economic and Social impacts of desertification, land degradation and drought. White Paper I. UNCCD 2nd Scientific Conference, prepared with the contributions of an international group of scientists. Available from: <http://2sc.unccd.int>, accessed March 26, 2013.
- 86 Llewellyn, O. 1992. Desert reclamation and conservation in Islamic law. In: Khalid, F. and O'Brien, J. (eds.) *Islam and Ecology*. Cassell, pp. 87-98.
- 87 Davies, J. 2016. The Land in Drylands: Thriving in uncertainty through diversity. Working Paper for the Global Land Outlook, UNCCD, Bonn.
- 88 Smith P., Bustamante, M., Ahammad, H., Clark, H., Dong, H., et al. 2014. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 89 Settele, J., Scholes, R., Betts, R., Bunn, S., Leadley, P., et al (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 271-359.
- 90 UNCCD, 2015. Pivotal Carbon. Science Policy Brief. UNCCD Science Policy Interface. http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/2015_PolicyBrief_SPI_ENG.pdf
- 91 Davies, J. and Nori, M. 2008. Managing and mitigating climate change through pastoralism. *Policy Matters* 16. Commission on Environmental, Economic and Social Policy, IUCN. <http://www.iucn.org/about/union/commissions/ceesp/publications/pm/index.cfm>
- 92 Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. *Climate Change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability*. Cambridge University Press, UK.
- 93 Upton, C. 2012. Adaptive capacity and institutional evolution in contemporary pastoral societies. *Applied Geography* 33: 135-141.
- 94 UNCCD, 2015. Op. cit.
- 95 Feng, Q., et al. 2015. Op. cit.
- 96 Pretty, J. and Bharucha, Z.P. 2014. Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany-London* 114 (8): 1571-1596.
- 97 Pretty, J. and Bharucha, Z.P. 2015. Integrated pest management for sustainable intensification of agriculture in Asia and Africa. *Insects* 6: 152-182.
- 98 Bommarco, R., Kleijn, D., and Potts, S.G. 2013. Ecological intensification: Harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology and Evolution* 28 (4): 230-238.
- 99 Powlson, D.S., Stirling C.M., Jat, M.L., Gerard, B.G., Palm, C.A., et al. 2014. Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. *Nature Climate Change* 4: 678-683.
- 100 Friedrich, T., Kassam, A., and Shaxson, F. 2008. Case study, Conservation Agriculture. FAO, Rome. <http://www.fao.org/ag/ca/ca-publications/stoo%20project%20conservation%20agriculture.pdf>.
- 101 WRI. 2008. Turning back the desert: How farmers have transformed Niger's landscapes and livelihoods. In: WRI, UNDP, UNEP and World Bank. *World Resources 2008: Roots of Resilience—Growing the Wealth of the Poor*. World Resources Institute, Washington, DC.
- 102 Zomer, R.J., Neufeldt, H., Xu, J., Ahrends, A., Bosio, D., et al. 2016. Global tree cover and biomass carbon on agricultural land: The contribution of agroforestry to global and national carbon budgets. *Scientific Reports* 6: 29987 DOI:10.1038/srep29987
- 103 Pye-Smith, C. 2013. The Quiet Revolution: How Niger's farmers are re-greening the parklands of the Sahel. ICRAF Trees for Change series number 12. World Agroforestry Centre, Nairobi.
- 104 Bado, B.V., Savadogo, P., and Manzo, M.L.S. 2015. Restoration of Degraded Lands in West Africa Sahel: Review of experiences in Burkina Faso and Niger. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
- 105 Adams, W.M. and Anderson, D.M. 1988. Irrigation before development: Indigenous and induced change in agricultural water management in East Africa. *African Affairs* 87 (349): 519-535.
- 106 Gomes, N. 2006. Access to water, pastoral resource management and pastoralists' livelihoods: Lessons learned from water development in selected areas of Eastern Africa (Kenya, Ethiopia, Somalia). LSP Working Paper 26. FAO, Rome.
- 107 Manzano Baena, P. and Casas, R. 2010. Past, present and future of Transhumancia in Spain: Nomadism in a developed country. *Pastoralism* 1 (1): 72-90.
- 108 Hesse, C. and MacGregor, J. 2006. Pastoralism: Drylands hidden asset? Developing a framework for assessing the value of pastoralism in East Africa. Issues paper number 142. International Institute for Environment and Development, London.
- 55 Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Global Mechanism of the United Nations Convention to Combat Desertification and OSLO consortium. 2013. Valuing the biodiversity of dry and sub-humid lands. Technical Series No.71. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal.
- 56 Diamond, J. 2005. *Collapse: How societies choose to fail or survive*. Penguin Books, London.
- 57 Steinbeck, J. 1939. *The Grapes of Wrath*. Viking Press, New York.
- 58 UNCCD, 1994. A/AC.241/27 September 12, 1994. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/conventionText/conv-eng.pdf>
- 59 <http://www.theguardian.com/environment/2010/dec/16/desertification-climate-change> accessed January 30, 2017.
- 60 UNCCD, 1994. Op. cit.
- 61 FAO. 2011. The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. FAO and Earthscan, Rome and London..
- 62 Prince, S.D. 2016. Where does desertification occur? Mapping dryland degradation at regional and global scales. In: Behnke, R. and Mortimore, M. (eds.) *The End of Desertification?* Springer, pp. 225-263.
- 63 Gisladdottir, G. and Stocking, M. 2005. Land degradation control and its global environmental benefits. *Land Degradation and Development* 16: 99-112.
- 64 Reynolds, J.F., et al. 2007. Op. cit.
- 65 Le, Q.B., Nkonya, E., and Mirzabaev, A. 2014. Biomass Productivity-Based Mapping of Global Land Degradation Hotspots. ZEF-Discussion Papers on Development Policy No. 193. Bonn.
- 66 Feng, Q., Ma, H., Joang, X., Wang, X., and Cao, S. 2015. What has caused desertification in China? *Nature Scientific Reports*. DOI: 10.1038/srep15998.
- 67 Andela, N., Liu, Y.Y., van Dijk, A.I.J.M., de Jeu, R.A.M., and McVicar, T.R. 2013. Global changes in dryland vegetation dynamics (1988-2008). *Biogeosciences* 10: 6657-6676.
- 68 UNEP, 2007. Sudan Post-Conflict Environmental Assessment. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- 69 Carter, D.L. 1975. Problems of salinity in agriculture. In: Poljakoff-Mayber, A. and Gale, J. (eds.) *Ecological Studies, Analysis and Synthesis vol. 15: Plants in Saline Environment*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- 70 ABS. 2010. Measures of Australia's Progress, 2010: Is life in Australia getting better? Australian Bureau of Statistics, Canberra.
- 71 Middleton, N., Stringer, L., Goudie, A., and Thomas, D. 2011. The Forgotten Billion: MDG achievement in the drylands. UNDP, New York and Nairobi.
- 72 Mortimore, M. 2009. Dryland Opportunities: A new paradigm for people, ecosystems and development. IUCN, IIED and UNDP, Gland Switzerland, London and New York.
- 73 El Mangouri, H. 1990. Dryland management in the Kordofan and Darfur Provinces in Sudan. In: Dixon, J.A., James, D.E., and Sherman, P.B. (eds.) *Dryland Management: Economic Case Studies*. Earthscan, London: pp. 86-97.
- 74 Herrera, P., Davies, J., and Manzano, P. 2014. (eds.) *The Governance of Rangelands: Collective action for sustainable pastoralism*. Routledge, UK.
- 75 Morales C., Brzovic, F., Dascal, G., Aranibar, Z., Mora L., Morera, et al. 2011. Measuring the economic value of land degradation / desertification and drought considering the effects of climate change. A study for Latin America and the Caribbean. CSFD, 29-30 June 2011, Montpellier.
- 76 UNCCD, 2013. White Paper I: Economic and Social Impacts of Desertification, Land Degradation and Drought. United Nations Convention to Combat Desertification. http://2sc.unccd.int/fileadmin/unccd/upload/documents/WhitePapers/White_Paper_1.pdf
- 77 Various sources cited in UNCCD, 2013, ibid.
- 78 Palmer, A.R. and Bennett, J. 2013. Degradation of communal rangelands in South Africa: Towards an improved understanding to inform policy. *African Journal of Range and Forage Science* 30 (1-2): 57-63.
- 79 Humphreys, E., Peden, D., Twomlow, S., Rockström, J., Oweis, T., et al. 2008. Improving rainwater productivity: Topic 1 synthesis paper. CGIAR Challenge Program on Water and Food, Colombo.
- 80 UNEP, WMO and UNCCD. 2016. Global Assessment of Sand and Dust Storms. United Nations Environment Programme, Nairobi.
- 81 Ibid.
- 82 Ibid.
- 83 Khan, M. 2015. The hidden puppeteer: Environmental degradation and the Darfur conflict. *Harvard International Review* 36 (4): 12-14, Cambridge, MA.
- 84 Cabot, C. 2016. Climate Change, Security Risks and Conflict Reduction in Africa, A Case Study of Farmer-Herder Conflicts over Natural Resources in Côte d'Ivoire, Ghana and Burkina Faso 1960-2000. Springer, pp. 45-62.



© GIZ Richard Lord

- 123** United Nations. 2011. Global Drylands: A UN Systems-Wide Report. Committee for the Review of the Implementation of the Convention. Ninth session. Bonn February 21-25, 2011. ICCD/CRIC(9)/CRP.1 February 11, 2011
- 124** <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>.
- 125** Myint, M. and Westerberg, V. 2014. An Economic Valuation of a large-scale rangeland restoration project through the Hima system within the Zarqa River Basin in Jordan. IUCN, Nairobi.
- 126** Davies, J. and Hatfield, R. 2008. Op. cit.
- 127** Allan, T., Keulertz, M., Sojamo, S., and Warner, J. (eds.) 2013. Handbook of Land and Water Grabs in Africa: Foreign direct investment and food and water security. Routledge, Abingdon, UK.
- 128** WRI, 2008. Op. cit.
- 129** Moore, S. 2013. Envisioning the social and political dynamics of energy transitions: Sustainable energy for the Mediterranean region. Science as Culture 22 (2): 181-188.
- 130** Stoms, D.M., Dashiell, S.L., and Davis, F.W. 2013. Siting solar development to minimize biological impact. Renewable Energy 57: 289-298.
- 131** Raheem, A., Abbasi, S.A., Memon, A., Samo, S.R., Taufiq-Yap, Y.H., et al. Renewable energy development to combat energy crisis in Pakistan. Energy, Sustainability and Society 6 (16): DOI: 10.1186/s13705-016-0082-z.
- 132** Chandrasekharam, D., Lashin, A., Al Arifi, N., Al Bassan, A., Varun, C, et al. 2016. Geothermal energy potential of eastern desert region, Egypt. Environmental Earth Sciences 75: 697. DOI:10.1007/s12665-016-5534-4.

- 109** Barnes, J. and Jones, B. 2009. Game ranching in Namibia. In: Suich, H. and Child, B. with Spenceley, A. (eds.) Evolution and Innovation in Wildlife Conservation: Parks and game ranches to transfrontier conservation. Earthscan, London, pp. 113-126.
- 110** Reij, C., Mulder, P., and Begemann, L. 1990. Water Harvesting for Plant Production. World Bank Technical Paper number 91, World Bank, Washington, DC.
- 111** Adams, W.M. and Carter, R.C. 1987. Small-scale irrigation in sub-Saharan Africa. Progress in Physical Geography 11 (1): 1-27.
- 112** Tal, A. 2016. Rethinking the sustainability of Israel's irrigation practices in the drylands. Water Research 90: 387-395.
- 113** Silber, A., Israeli, Y., Elingold, A., Levi, M., Levkovitch, I., et al. 2015. Irrigation with desalinated water: A step toward increasing water saving and crop yields. Water Resources Research 51 (1): 450-464.
- 114** Chasek, P.S. 2013. Follow the money: Navigating the international aid maze for dryland development. Journal Box 12 4 (1): 77-90.
- 115** Cervigni, R., and Morris, M. (eds.) 2016. Confronting Drought in Africa's Drylands: Opportunities for Enhancing Resilience. Africa Development Forum series. Washington, DC: World Bank.
- 116** Ibid.
- 117** FAO. 2012. Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the context of National Food Security. FAO, Rome.
- 118** Herrera, P., et al. 2014. Op. cit.
- 119** Kothari, A. 2013. Communities, conservation and development, Biodiversity, DOI: 10.1080/14888386.2013.848101
- 120** Davies, J., et al. 2012. Op. cit.
- 121** NACSO. 2004. Namibia's communal conservancies: A review of progress and challenges. Namibian Association of CBNRM Support Organizations, Windhoek.
- 122** Mortimore, M., Anderson, S., Cotula, L., Davies, J., Facer, K., et al. Dryland Opportunities: A new paradigm for people, ecosystems and development. IUCN, IIED, and UNDP, Gland, Switzerland, London, and Nairobi.