


## محمد مهدی پور حنیفه<sup>۱</sup>، محمد صادق رهبانی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت و کنترل بیابان، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، علوم و مهندسی آبخیز، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

 M.pourhanifeh@ut.ac.ir

## بررسی ارتباط بین تغییرات اقلیمی و بیابان‌زایی

### چکیده

بیابان‌ها برای انسان‌ها شناخته شده است، اما واژه بیابان‌زایی همیشه مفهومی مبهم بوده است. در کنوانسیون سازمان ملل متحد بیابان‌زایی به عنوان تخریب زمین در مناطق خشک، در نتیجه عوامل مختلفی از جمله تغییرات اقلیمی و فعالیت‌های انسانی ایجاد می‌شود، تعریف شده است. این تعریف که در سراسر جهان برای توصیف بیابان‌زایی و اثرات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، باعث بررسی دقیق تعاملات دو طرفه بین اقلیم و بیابان‌زایی می‌شود. تاثیر بیابان‌زایی بر اقلیم عمدتاً از منظر تغییرات کاربری و پوشش زمین که منجر به تخریب زمین می‌شود، توصیف شده است. دانش ضعیف از پیوند بین بیابان‌زایی و تغییرات اقلیمی، بودجه تسهیلات جهانی محیط‌زیست برای پروژه‌های ضد بیابان‌زایی و تحقق هم‌افزایی بین کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی (CCD) و کنوانسیون تغییرات اقلیمی (FCCC) را محدود می‌کند. همگرایی بیشتر بین تحقیقات در این دو زمینه می‌تواند بر این محدودیت‌ها غلبه کند، دانش ما در مورد بیابان‌زایی را بهبود بخشد و از چهار حوزه مطالعات تغییرات اقلیمی بهره‌مند شود: ارزیابی کاهش پوشش گیاهی، محاسبه تغییر پوشش زمین در انتشار کربن، تعاملات سطح زمین و جو و پیش‌بینی تأثیر تغییرات آب و هوا.

### کلمات کلیدی:

تغییرات اقلیمی، بیابان‌زایی، آب‌وهوا.

بیابان‌زایی، فرآیند تخریب زمین در مناطق خشک، یکی از تغییرات محیطی جهانی که کمترین توجه لازم به آن شده است. بیابان‌زایی به طور بالقوه ۴۰٪ از سطح زمین و ۳۲٪ از جمعیت انسان را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد (UNEP ۱۹۹۷) و مانند تغییرات اقلیمی، موضوع یک کنوانسیون بین‌المللی است.

در حالی که مورداخیر کانون یک تلاش تحقیقاتی بین‌المللی بی‌سابقه و مستمر بوده است (Watson et al. ۱۹۹۶)، تنها مقدار نسبتاً کمی از تلاش و بودجه به تحقیقات بیابان‌زدایی اختصاص داده شده است. در نتیجه، درک ما از این پدیده و داده‌های مربوط به میزان و سرعت تغییر آن محدود است. این امر به ویژه مایه تاسف است زیرا برنامه تحقیقاتی چشمگیر که توسط برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP) قبل از کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد بیابان‌زایی (UNCOD) در سال ۱۹۷۷ انجام شد، معیاری را برای نقش علم در کنفرانس‌های سازمان ملل تعیین کرد.

کمبود شدید داده‌ها در مورد بیابان‌زایی حتی باعث شده است که برخی آن را به‌عنوان یک افسانه به‌سخره بگیرند (Binns ۱۹۹۰)، و دانش ضعیف در مورد ارتباط آن با تغییرات اقلیمی به مانع بزرگی برای بهره‌برداری از هم‌افزایی بین کنوانسیون چارچوب تغییرات آب و هوا و کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زدایی تبدیل شده است (SCCD ۱۹۹۹).

در طول سه دهه گذشته، آگاهی جوامع از تأثیر جمعیت رو به رشد انسانی و فشارهای متعاقب آن بر محیط‌زیست افزایش یافته است و این امر منجر به ابتکارات متعددی از جمله پروتکل مونترال در حوزه موادی که لایه ازن را تخریب می‌کنند، شده است. بیابان‌ها برای انسان شناخته شده هستند و از هزاران سال پیش در برخی از نقاط جهان انسان‌ها در بیابان‌ها سکونت داشته‌اند. با این حال، اصطلاح بیابان‌زایی همیشه مفهومی مبهم بوده است، همانطور که ویلیامز و بالینگ (۱۹۹۶) در کتاب خود با عنوان «تقابلات بیابان‌زایی و آب‌وهوا» که توسط سازمان جهانی هواشناسی (WMO) منتشر شد، توضیح داده‌اند.

(UNEP، ۱۹۷۷) بیابان‌زایی را به‌عنوان «کاهش یا تخریب پتانسیل بیولوژیکی زمین که در نهایت می‌تواند به شرایط بیابانی منجر شود» تعریف کرد.

(UNEP، ۱۹۹۰) با توصیف بیابان‌زایی به‌عنوان «تخریب زمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از اثرات نامطلوب انسانی»، تمام بیابان‌زایی را به فعالیت‌های انسانی نسبت داد.

پس از گفتگوهای طولانی در کمیته (INCD) برای تهیه کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی، اکنون بیابان‌زایی در کنوانسیون سازمان ملل متحد به‌عنوان «تخریب زمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب» تعریف شده است. این تعریف که در سراسر جهان برای توصیف بیابان‌زایی و اثرات آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، منجر به بررسی دقیق تعاملات دو طرفه بین اقلیم و بیابان‌زایی می‌شود.

## بیابان‌زایی و تخریب سرزمین

بیابان‌زایی در مقدمه کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی (CCD) به‌عنوان «تخریب زمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از عوامل مختلف، از جمله تغییرات آب‌وهوایی و فعالیت‌های انسانی» تعریف شد و دارای دو جزء اصلی تخریب پوشش گیاهی و تخریب خاک است، که ناشی از کشت بیش از حد، چرای بیش از حد، کاهش پوشش درختان و مدیریت ضعیف آبیاری است. درجه آن از خفیف تا شدید متفاوت است.



به طور کلی تا زمانی که زمین در نهایت به بیابان تبدیل شود قابل برگشت است و می‌تواند در هر نقطه از مناطق خشک و نه فقط در حاشیه بیابان رخ دهد (Grainger, ۱۹۹۰).

یکی از دلایلی که بیابان‌زایی به حاشیه رفته است، اختلاف نظر در مورد چگونگی تعریف آن است. UNCOD به طور خاص این ایده را رد کرد که بیابان‌زایی اساساً شامل گسترش بیابان‌ها می‌شود، اگرچه برخی از مردم هنوز این را نمی‌پذیرند و بنابراین وقتی شواهدی از پیشروی بیابان‌ها یافت نشد وجود بیابان‌زایی را زیر سوال می‌برند (Pearce ۱۹۹۴). اما بیابان‌زایی به دلیل گنجاندن آن در عنوان یک کنوانسیون بین‌المللی اکنون به یک اصطلاح رایج تبدیل شده است. پوشش گیاهی و خاک در سرتاسر جهان تخریب می‌شود و اگر بیابان‌زایی بیشتر به عنوان یک مورد خاص در مناطق خشک از فرآیندهای جهانی تخریب زمین در نظر گرفته می‌شد و کمتر از سایر جنبه‌های تغییرات محیطی جهانی جدا می‌گشت، این امر می‌توانست چارچوب علمی قوی‌تری برای تحقیقات بیابان‌زایی فراهم کند.

تخریب پوشش گیاهی شامل کاهش موقت یا دائمی در تراکم، ساختار، ترکیب گونه یا بهره‌وری پوشش گیاهی است (Grainger ۱۹۹۶)، و بر زمین‌های زراعی و مرتعی و همچنین جنگل‌ها تأثیر می‌گذارد. بنابراین، برخلاف کل پاکسازی جنگل که جنگل‌زدایی نامیده می‌شود، جنگل می‌تواند با کاهش تعداد درختان در یک منطقه یا میانگین تراکم زیست‌توده در هر درخت، تخریب شود. خاک در اثر فرسایش آبی، فرسایش بادی، تراکم، غرقابی، شورشدن و سایر اشکال تخریب شیمیایی و فیزیکی تخریب می‌شود. هر دو نوع تخریب در مناطق خشک، جایی که ارتباط نزدیکی با هم دارند، در شدیدترین حالت خود ظاهر می‌شوند.

بیابان‌زایی از زمان UNCOD به عنوان یک روند بلندمدت در تخریب زمین شناخته شده است، اما، مشابه با تخریب در سایر نقاط جهان، شناسایی این روند به دلیل نوسانات کوتاه‌مدت دشوار شده است. اثرات تخریبی اغلب با بازسازی بعدی جبران می‌شود، هرچند که این جبران خسارات اولیه به‌طور کامل به شدت و مدت زمان ایجاد خسارت بستگی دارد. رشد پوشش گیاهی به طور کلی در طول دوره خشکسالی کاهش می‌یابد که معمولاً یک کاهش نسبتاً کوتاه‌مدت بارندگی نسبت به میانگین بلندمدت است و معمولاً پس از پایان خشکسالی بهبود می‌یابد. اما از آنجایی که انسان‌ها اغلب با استفاده بیش از حد از زمین به رشد کمتر پوشش گیاهی پاسخ می‌دهند، خشکسالی می‌تواند با تسریع روند در بلندمدت، تخریب ناشی از استفاده بیش از حد قبلی، به یکی از دلایل بیابان‌زایی تبدیل شود (Grainger, ۱۹۹۰).

## ادغام بیابان‌زایی در تحقیقات تغییرات اقلیمی

بیابان‌زایی را می‌توان در چهار دسته اصلی تحقیقات تغییرات اقلیمی جهانی گنجانده؛ ارزیابی کاهش پوشش گیاهی، محاسبه تغییر پوشش زمین، تعاملات سطح زمین و جو و پیش‌بینی تأثیر تغییرات آب و هوا. بیابان‌زایی در حال حاضر برای ارزیابی پتانسیل کاهش اثر تغییرات آب‌وهوایی همراه با بازگرداندن زمین‌های تخریب‌شده به جهت جداسازی کربن اضافی از جو ضروری است (Watson et al. ۱۹۹۶). بیش از نیمی از زمین‌های استوایی تخریب‌شده در مناطق خشک هستند (Grainger ۱۹۹۰).

کمبود داده‌های معتبر ملی و جهانی در مورد میزان و نرخ تغییر بیابان‌زایی از دهه ۱۹۷۰ یک مشکل دائمی بوده است (Dregne ۱۹۸۵). جدیدترین برآورد جهانی UNEP از مساحت زمین‌های حساس به خشکسالی که از بیابان‌زایی رنج



می‌برند، که در ویرایش دوم اطلس جهانی بیابان‌زایی گنجانده شده است، ۳.۶ میلیارد هکتار است. این شامل ۱ میلیارد هکتار از اراضی دیم است که از تخریب خاک رنج می‌برند، عمدتاً ناشی از چرای بیش از حد، کشت بیش از حد و جنگل‌زدایی است و ۲.۶ میلیارد هکتار دیگر از مراتع با پوشش گیاهی تخریب شده است (UNEP ۱۹۹۷) و اساساً همان برآوردی است که در ویرایش اول اطلس در سال ۱۹۹۲ به دست آمده بود.

UNEP به طور سنتی تخمین بیابان‌زایی خود را بر اساس ارزیابی‌های گروه کوچکی از کارشناسان، به جای سنجش از دور و داده‌های زمینی استوار می‌کرد. این نکته در مورد برآوردهای تخریب خاک که در (UNEP، ۱۹۹۷) گنجانده شده بود، باقی ماند، اگرچه این رویکرد ساختارمندتر از قبل بود و متخصصان بیشتری را درگیر می‌کرد (Thomas ۱۹۹۳). همین امر در مورد تخمین‌های سازمان ملل از مناطق جنگل‌های استوایی و نرخ جنگل‌زدایی نیز صادق بود، اگرچه نظارت بر جنگل‌زدایی با تکنیک‌های سنجش از دور آسان‌تر است و استفاده از آن‌ها به تدریج افزایش یافته است (Grainger، ۱۹۹۶).

هیچ سیستم نظارتی در صورتی که وضوح آن با پدیده مشاهده شده مناسب نباشد، مؤثر نخواهد بود. وضوح تکنیک‌های سنجش از دور ماهواره‌ای تاکنون برای نظارت مؤثر بیابان‌زایی در مقیاس بزرگ بسیار کم بوده است. بیابان‌زایی یک پدیده فضایی پیچیده و ریزدانه است که عمدتاً از تخریب پراکنده و لکه‌مانند تشکیل شده است، نه گسترش مرزی حاشیه‌های بیابان در تصور عمومی.



**وضعیت بیابان‌زایی ایران**



این مشکلات با نبود مجموعه‌ای از شاخص‌های بیابان‌زایی مورد توافق، تشدید می‌شود. برخی از کارشناسان استدلال می‌کنند که شاخص‌های فیزیکی تخریب خاک و پوشش گیاهی کافی است. دیگران پا را فراتر گذاشته و ادعا می‌کنند که تنها تخریب خاک می‌تواند کاهش طولانی‌مدت در بهره‌وری بالقوه زمین را نشان دهد، زیرا تخریب پوشش گیاهی به راحتی معکوس می‌شود (Thomas و Middleton ۱۹۹۴).

همچنین پیشنهاد شده است که شاخص‌های فیزیکی باید با شاخص‌های اجتماعی-اقتصادی و کشاورزی تکمیل شوند، اما این امر، می‌تواند منجر به مشکلاتی شود، به عنوان مثال مطالعات در سودان نشان داد که تنها ۱۰ تا ۱۵ درصد کاهش عملکرد محصول در یک منطقه مستعد خشکسالی به دلیل تخریب سرزمین بوده است و باقی آن با تغییرات آب و هوایی متناسب است (Olsson ۱۹۹۳).

## نقش تخریب سرزمین در انتشار کربن

متخصصین اقلیمی نسبت به تخریب واقعی زمین‌های بیابانی‌شده و سهمی که این امر در انتشار گازهای گلخانه‌ای دارند، نگرانی بسیار کمی نشان می‌دهند. این نشان دهنده غفلت کلی از تخریب زمین است. انتشار ناخالص سالانه کربن ناشی از جنگل‌زدایی و سایر تغییرات کاربری زمین در حال حاضر تنها یک‌چهارم انتشارات حاصل از احتراق سوخت فسیلی و تولید سیمان است. با این حال، موجودات زنده و خاک نیز سهم مهمی دارند و یک جذب خالص زمینی ۲.۳ گیگاتن کربن در سال برای آن‌ها فرض می‌شود (IPCC، ۲۰۰۰).

نیاز به در نظر گرفتن سهم تخریب زمین در انتشار گازهای گلخانه‌ای مدتی است که تشخیص داده شده است (Graham و همکاران ۱۹۹۰؛ Grainger ۱۹۹۱)، اما تاکنون توجه علمی کمتری نسبت به جنگل‌زدایی در مطالعات تغییر پوشش زمین و همچنین پروتکل کیوتو وجود داشته است. جنگل‌زدایی، جنگل‌کاری و احیای جنگل با هم تقریب خوبی برای فرآیندهای تغییر پوشش زمین در اکثر کشورهای توسعه‌یافته فراهم می‌کند. اما وضعیت در کشورهای در حال توسعه پیچیده‌تر است، جایی که خطای نادیده گرفتن تخریب زمین نیز مهم‌تر است؛ زیرا انتشار کربن از تغییر پوشش زمین سهم بسیار بیشتری از انتشار کل کربن را تشکیل می‌دهد.

تغییر پوشش گیاهی در مناطق استوایی خشک سهم بسیار کمتری در انتشار کلی کربن نسبت به مناطق گرمسیری مرطوب دارد. تخمین‌ها بسیار نادرست هستند، اما انتشار کربن ناشی از جنگل‌زدایی در مناطق استوایی خشک در سال ۱۹۸۰ تنها ۰.۱ گیگا تن کربن در سال در مقایسه با جنگل‌های بسته در مناطق استوایی مرطوب ۰.۷۰ گیگا تن کربن در سال برآورد شد (Grainger، ۱۹۹۰).

در مناطق خشک، تخریب خاک منبع اصلی انتشار کربن ناشی از تغییر پوشش زمین است و می‌تواند به ۰.۲۹۲-۰.۲۲۷ گیگا تن کربن در سال برسد (Lal و همکاران ۱۹۹۹). خاک‌های خشک دارای ذخایر کربن بیشتری نسبت به پوشش گیاهی هستند؛ در مناطق فوق خشک، خشک و نیمه خشک، میانگین نسبت بین ذخایر کربن در خاک و پوشش گیاهی حدود ۲۰/۱ است.



## تأثیرات تغییر اقلیم جهانی

علیرغم پیشرفت‌های مداوم در توانایی مدل‌های اقلیمی جهانی برای شبیه‌سازی تغییرات احتمالی آب‌وهوای آینده، پیش‌بینی تأثیراتی که ممکن است بر محیط‌زیست زمین داشته باشد، به دلیل واکنش‌های رفتاری انسان‌ها با تغییر مناطق اقلیمی دشوار است. وضعیت مشابهی می‌تواند به وجود بیاید که در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در آفریقا دیده شد، زمانی که انسان‌ها با استفاده بیش از حد از زمین به خشکسالی طولانی‌مدت پاسخ دادند و باعث تسریع بیابان‌زایی شدند. بنابراین تحقیقات تجربی بیشتر در مورد بیابان‌زایی می‌تواند به بهبود مدل‌های تأثیر تغییرات اقلیم جهانی و تدوین سیاست‌های کاهش و سازگاری کمک کند

## گسترش همکاری‌های علمی

یک استراتژی جایگزین برای دستیابی به همگرایی، بهبود شبکه‌های غیررسمی بین محققان بیابان‌زایی و تغییرات اقلیمی است. یکی از راه‌های انجام این کار از طریق چارچوب نهادی حمایتی ارائه شده توسط هیئت بین‌دولتی تغییرات آب و هوایی (IPCC) است. این امر به طور غیرمستقیم به تنظیم برنامه‌های تحقیقاتی و تسهیل همکاری تحقیقاتی از طریق ساختار ارزیابی‌های منظم و انتخاب موضوعات برای تحقیقات کمک می‌کند.

گزارش اخیر IPCC که به طور ویژه برای ارائه توصیه‌های علمی در مورد روش‌های استفاده از زمین، تغییر کاربری اراضی و جنگل‌کاری در پروتکل کیوتو سفارش داده شده است، اهمیت تخریب جنگل‌ها، تخریب زمین‌های خشک و جنگل‌های باز را در میزان جهانی کربن و مزایای اجازه‌دادن به آن‌ها در پروتکل کیوتو را به رسمیت می‌شناسد.

### سالانه یک میلیون هکتار بیابان در کشور تولید می‌شود

با توجه به اعتبارات مقابله با بیابان‌زایی اما سرعت تولید بیابان در کشور ۳ برابر بوده و سالانه یک میلیون هکتار بیابان در کشور تولید می‌شود

#### ۲۹ میلیون هکتار

از ۱۲۵ میلیون هکتار در معرض فرسایش آبی مورد مطالعه قرار گرفته و کارها از گذشته آغاز شده است

#### ۲۰ میلیون هکتار

فعالیت آبخیزداری از مساحت کل کشور انجام نشده است

#### ۹ میلیون هکتار

فعالیت آبخیزداری از مساحت کل کشور انجام نشده است

#### بیش از ۸۰ میلیون مرتع در کشور

#### ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کشور

۳۳ میلیون هکتار در معرض فرسایش بادی  
۱۲۵ میلیون هکتار در معرض فرسایش آبی

در عرصه‌های جنگل اگر درختی قطع شود افراد مطلع می‌شوند اما در پوشش‌های علفی تبدیل مراتع از درجه اول به دوم و نیز از درجه دوم به سوم و در نهایت تبدیل به بیابان می‌شوند بدون اینکه قابل تشخیص باشد.

### ۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰ لیتر تصویب بودجه پیرامون آبخیزداری

#### تحقق اهداف

با همکاری دانشگاه‌ها، پژوهشگده‌ها و کارشناسان توانمندسازی جامع محلی در طرح بیابان‌زدایی از برنامه‌های بعدی سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری

سالانه حدود یک میلیون هکتار از اراضی کشور تبدیل به بیابان می‌شود. فعالیت برای مقابله با بیابان‌زایی روند کندی داشته و تولید بیابان کمی بیش از ۳ برابر فعالیت‌های ماست. مدیریت تمام این چالش‌ها بدون فعال شدن بخش مدیریت جامع آبخیز ممکن نیست.



وضعیت بیابان‌زایی ایران

## بیابان‌زایی و کشاورزی

در ارزیابی سطح جمعیت در اراضی خشک جهان، دفتر مبارزه با بیابان‌زایی و خشکسالی سازمان ملل متحد (UNDP) اعلام کرد که در سطح جهان ۵۴ میلیون کیلومتر مربع یا ۴۰ درصد از مساحت زمین توسط زمین‌های خشک اشغال شده است. حدود ۲۹.۷ درصد از این مناطق در نواحی خشک، ۴۴.۳ درصد در منطقه نیمه‌خشک و ۲۶ درصد در منطقه خشک نیمه مرطوب قرار دارد. اکثر مناطق خشک در آسیا (۳۴.۴٪) و آفریقا (۲۴.۱٪) و پس از آن در قاره آمریکا (۲۴٪)، استرالیا (۱۵٪) و اروپا (۲.۵٪) قرار دارند.

بر اساس گزارش UNCCD، بیش از ۲۵۰ میلیون نفر به طور مستقیم تحت‌تأثیر بیابان‌زایی قرار دارند. علاوه بر این، حدود یک میلیارد نفر در بیش از صد کشور در معرض خطر هستند. این افراد شامل بسیاری از فقیرترین، حاشیه‌نشین‌ترین و ضعیف‌ترین شهروندان جهان هستند.

بهره‌وری مواد غذایی به وسیله تخریب خاک تهدید می‌شود و عملکرد را در حدود ۱۶ درصد از زمین‌های کشاورزی، به ویژه زمین‌های زراعی در آفریقا، آمریکای مرکزی و مراتع در آفریقا کاهش می‌دهد (Wood et al., ۲۰۰۰).

کشورهای جنوب صحرای آفریقا بیشترین میزان تخریب زمین را دارند و سرانه تولید غذا در این نواحی همچنان در حال کاهش است. تخمین زده می‌شود که تلفات در بهره‌وری زمین‌های زراعی در جنوب صحرای آفریقا در حد ۰.۵ تا ۱ درصد سالانه است که نشان‌دهنده کاهش بهره‌وری حداقل ۲۰ درصد در ۴۰ سال گذشته است (Scherr, ۱۹۹۹).

بر اساس گزارش (UNCCD, ۲۰۰۴)، پیامدهای بیابان‌زایی شامل تضعیف تولید مواد غذایی، قحطی، افزایش هزینه‌های اجتماعی، کاهش کمیت و کیفیت منابع آب شیرین، افزایش فقر و بی‌ثباتی سیاسی، کاهش انعطاف‌پذیری زمین در برابر تغییرات آب و هوایی طبیعی است.

## تغییر اقلیم و بیابان‌زایی

فعالیت‌های انسانی، همچون سوزاندن سوخت‌های فسیلی و تغییر در پوشش زمین، در حال تغییر غلظت اجزای جوی یا خواص سطح زمین است که انرژی تابشی را جذب و پراکنده می‌کنند. به طور خاص، افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای (GHGs) و ذرات معلق در هوا به عنوان یکی از عوامل تغییرات اقلیمی، که در قرن بیستم محسوب می‌شود به تغییرات بیشتری در آب و هوا در قرن بیست‌ویکم منجر شده است.

این تغییرات در ترکیب جوی، دما، الگوهای بارش، سطح دریا و دیگر جنبه‌های آب و هوایی را که محیط طبیعی و سیستم‌های انسانی به آن وابسته است، تغییر می‌دهد. مطابق گزارش (IPCC, ۲۰۰۳)، اکوسیستم‌ها در معرض فشارهای زیادی هستند (مانند تغییر کاربری زمین، نیاز به منابع، تغییرات جمعیت)، گستره و الگوی توزیع آن‌ها در حال تغییر است. تغییرات اقلیمی یک فشار اضافی است که می‌تواند اکوسیستم‌ها و بسیاری از کالاها و خدماتی که ارائه می‌کنند را به خطر بیندازد.

خواص و فرآیندهای خاک، همچون تجزیه مواد آلی، شستشو و رژیم‌های آبی خاک تحت‌تأثیر افزایش دما قرار خواهند گرفت. تغییرات آب و هوایی ممکن است فرسایش را در برخی مناطق از طریق بارندگی شدید و افزایش سرعت باد افزایش دهد. تغییرات اقلیمی ناشی از کربن دی‌اکسید و بیابان‌زایی به دلیل بازخورد بین تخریب زمین و بارش، به طور جدایی‌ناپذیری با هم مرتبط هستند.



تغییرات آب و هوایی ممکن است از طریق تغییر الگوهای مکانی و زمانی در دما، بارندگی و بادهای بیابان‌زایی را تشدید کند. چندین مدل آب و هوایی نشان می‌دهد که گرمایش جهانی آینده ممکن است رطوبت خاک را در مناطق وسیعی از غلفزارهای نیمه خشک در آمریکای شمالی و آسیا کاهش دهد (Manabe و Wetherald، ۱۹۸۶). این تغییرات اقلیمی احتمالاً تخریب سرزمین‌های نیمه‌خشک را تشدید می‌کند که در اثر گسترش سریع جمعیت انسانی در دهه آینده ایجاد خواهد شد. منابع آب به طور جدایی ناپذیری با اقلیم مرتبط هستند، بنابراین چشم‌انداز تغییرات آب و هوایی جهانی پیامدهای جدی برای منابع آب و توسعه منطقه‌ای در پی دارد (Riebsame et al., ۱۹۹۵). تغییرات اقلیمی، به ویژه تغییرات در تنوع آب و هوا از طریق خشکسالی و سیل، رسیدگی به این مشکلات را پیچیده‌تر می‌کند. تغییرات بارندگی و افزایش تبخیر می‌تواند تأثیرات عمیقی بر دریاچه‌ها و رودخانه‌ها داشته باشد. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که در آب و هوای کنونی، دریاچه‌ها و رودخانه‌ها به تغییرات آب و هوایی از طریق تغییرات شدید در ذخیره‌سازی پاسخ می‌دهند که در بسیاری از موارد منجر به خشک شدن کامل می‌شود. همه‌ی حوضه‌های آبخیز تحت تأثیر گرمایش جهانی قرار دارند. اگرچه روند کنونی به سمت خشک شدن است، اما بسته به زمان و توزیع بارندگی و همچنین ظرفیت نگهداری آب-خاک، تفاوت‌های قابل توجهی در واکنش‌های سطح آبخیز وجود دارد. بعلاوه افزایش دما اثرات منفی بر پوشش گیاهی طبیعی مناطق بیابانی خواهد داشت. گیاهانی با سیستم ریشه سطحی که بیشتر از رطوبت ناشی از بارش استفاده می‌کنند، آسیب‌پذیر خواهند بود. بسیاری از حوضه‌های آبخیز آسیا در حال حاضر به دلیل استفاده شدید از زمین و سایر منابع آب و هوای نامناسب، فراتر از توانایی آن‌ها برای تامین آب کافی، جلوگیری از سیل و ارائه سایر کالاها و خدمات تحت فشار قرار گرفته‌اند.



**وضعیت بیابان زدایی ایران**





همگرایی بیشتر بین تحقیقات در زمینه بیابان‌زایی و تغییرات اقلیمی به نفع هر دو زمینه تحقیقاتی خواهد بود. بیابان‌زایی مستلزم افزایش گسترده فعالیت‌های تحقیقاتی است و حداقل چهار حوزه تحقیقات جهانی تغییرات اقلیمی از اطلاعاتی که این تحقیقات ایجاد می‌کند بهره‌مند می‌شوند. اگر بیابان‌زایی بیشتر به‌عنوان یک مورد خاص از فرآیند عمومی تخریب زمین در نظر گرفته شود، به‌جای رشته مطالعاتی نسبتاً منزوی که در حال حاضر وجود دارد، می‌توان آن را چارچوب علمی اساسی‌تری ارائه داد و جایگاه آن را در جامعه علمی بهبود بخشید.

دو استراتژی ممکن برای تحریک همگرایی مورد بحث قرار گرفته است. اولین مورد بر ثمرات همکاری رو به رشد بین کنوانسیون چارچوب تغییر آب و هوا (FCCC) و کنوانسیون مبارزه با بیابان‌زایی (CCD) تکیه دارد. با این حال، این امر در حال حاضر به دلیل فقدان دانش علمی در مورد پیوندهای بین دو پدیده محدود شده است که چنین تحقیقاتی به اصلاح آنها کمک می‌کند.

دومی باعث بهبود شبکه‌های غیررسمی بین دانشمندان بیابان‌زایی و تغییرات اقلیم جهانی می‌شود، به‌عنوان مثال در چارچوب هیئت بین‌دولتی تغییرات آب و هوایی (IPCC). با این حال، بیابان‌زایی در حال حاضر در IPCC از مشخصات پایینی برخوردار است و این می‌تواند با محدودیت‌های اعمال‌شده توسط پروتکل کیوتو بیشتر کاهش یابد.

## منابع

1. Binns, T.: 1990, 'Is desertification a myth?' *Geography* 75, 106–13.
2. Cardy, F.: 1995, 'Remarks at a UNEP Workshop on desertification and climate change', September 1995, Nairobi.
3. Committee on Rangeland Classification: 1994, *Rangeland Health: New Methods to Classify, Inventory and Monitor Rangelands*, Washington, National Academy Press.
4. Dregne, H.E.: 1985, 'Aridity and land degradation', *Environment* 27(8), 16–33.
5. Graham, R.L., Perlack, R.D., Prasad, A.M.G., Ranney, J.W. and Waddle, D.B.: 1990, 'Greenhouse gas emissions in Sub-Saharan Africa', ORNL Paper No. 6640, Oak Ridge, TN, Oak Ridge National Laboratory.
6. Grainger, A.: 1990a, *The Threatening Desert: Controlling Desertification*, London, Earthscan Publications.
7. Grainger, A.: 1990b, 'Modelling the impact of alternative afforestation strategies to reduce carbon emissions', in *Proceedings of the IPCC Conference on Tropical Forestry Response Options to Global Climate Change*, São Paulo, Brazil, 9–12 January 1990, Report No. 20P–2003, Washington DC, Office of Policy Analysis, US Environmental Protection Agency, pp. 93–104.
8. Grainger, A.: 1990c, 'Modelling future carbon emissions from deforestation in the humid tropics', in *Proceedings of the IPCC Conference on Tropical Forestry Response Options to Global Climate Change*, São Paulo, Brazil, 9–12 January 1990, Report No. 20P–2003, Washington DC, Office of Policy Analysis, US Environmental Protection Agency, pp. 105–119.
9. Grainger, A.: 1996a, 'The degradation of tropical rain forest in Southeast Asia: taxonomy and appraisal', in M.E. Eden and J.T. Parry (eds), *Land Degradation in the Tropics*, London, Mansell Publishers, pp. 61–75.
10. Grainger, A.: 1996b, 'An evaluation of FAO's Tropical Forest Resource Assessment 1990', *Geogr. J.* 162, 73–9.
11. IPCC: 2000a, *Land Use, Land-Use Change, and Forestry. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
12. IPCC: 2000b, *Land Use, Land-Use Change, and Forestry. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policy Makers. Statement approved by the IPCC Plenary XVI, 1–8 May 2000*, Montreal, Canada.
13. Lal, R., Hassan, H.M. and Dumanski, J.: 1999, 'Desertification control to sequester carbon and

