

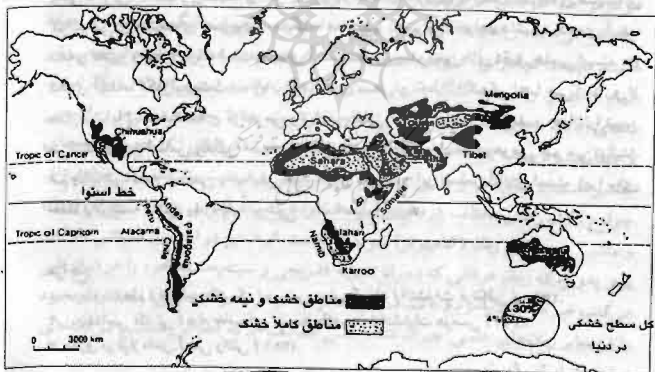
## بیابان‌ها و بیابان‌زایی

حسن داداشی ارانی

دانشگاه پیام نوراصفهان

### پیش‌گفتار

خیلی از ویژگی‌های فرسایش و رسوب‌گذاری به‌طور آشکار در بیابان‌ها مشاهده می‌شوند. بیابان ناحیه‌ای با پوشش گیاهی کم است که نمی‌تواند غذای جمعیت زیادی را تأمین کند بنابراین بیابان لازم نیست به کلی خشک و یا داغ باشد و پهنه‌های یخ نیز یک نوع بیابان هستند. در بیش‌تر مناطق دارای آب و هوای معتدل، بارش خیلی کم مشخصه‌ی بیابان است اما آن‌ها ممکن است خیلی داغ و یا سرد و یا این‌که دارای دمای متغیر بسته به فصل باشند. پراکندگی مناطق خشک دنیا (به‌غیر از بیابان‌های قطبی) در شکل ۱ دیده می‌شوند.



شکل ۱. پراکندگی سرزمین‌های خشک دنیا

عامل‌های مختلفی در تشکیل بیابان‌ها دخالت دارند و براساس منشأ بیابان‌ها به چند نوع متفاوت تقسیم می‌شوند یکی از این عامل‌ها افزایش دمای سطح «زمین» است. تحت چنین وضعیتی بیشتر گیاهان نیاز به بارندگی فراوان و یا تبخیر آهسته‌ی بارش دارند. در این بخش بارش تحت تاثیر الگوهای چرخشی جهانی هوا قرار دارد. هوای گرم رطوبت را بیش‌تر از هوای سرد نگه می‌دارد و موقعی که فشار روی توده هوا زیاد شود، هوا می‌تواند رطوبت بیش‌تری در خود نگه‌دارد. جریان‌های هوایی که از استوا دور شده و به طرف عرض‌های جغرافیایی بالاتر می‌رود خنک‌تر شده و فشار آن پایین می‌آید بنابراین فشار هوا و درجه حرارت با افزایش عرض‌های جغرافیایی کاهش می‌یابد. در نتیجه هوا می‌تواند رطوبت کم‌تری را در خود نگه‌دارد. موقعی که چرخه هوا در عرض‌های جغرافیایی حدود ۳۰ درجه در نیمکره شمالی و جنوبی به طرف پایین می‌آید و به سطح زمین نزدیک و گرم می‌شود، ستون عمودی فشار هوا روی آن زیاد می‌شود و می‌تواند مقدار آب بیش‌تری را در خود نگه‌دارد و موقعی که به سطح زمین می‌رسد، موجب تسریع در تبخیر می‌شود. با توجه به شکل ۱ خیلی از بیابان‌های بزرگ دنیا در کمربند‌های خاصی در نزدیکی عرض‌های جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی و جنوبی از خط استوا قرار دارند یعنی جایی که جریان هوا به سمت پایین می‌آید. این‌ها بیابان‌های عرض‌های استوایی هستند. پستی و بلندی‌های سطح زمین (توپوگرافی) نیز نقش مهمی در کنترل پراکندگی بارش دارند. امتداد رشته‌کوه‌های بلند در مسیر جریان‌های اصلی هوا بین اقیانوس و منطقه بیابانی، می‌تواند دلیل خشکی بیابان باشد. هوای مرطوبی که از بالای اقیانوس‌ها به سمت خشکی و کوه‌ها حرکت می‌کند به ارتفاع بیش‌تر رانده می‌شود. که درجه حرارت کم‌تر و هوا رقیق‌تر (فشار کم‌تر) است. تحت این شرایط هوا بیشتر رطوبت خود را به صورت بارش از دست می‌دهد. هوایی که از کوه می‌گذرد و از دامنه‌ی کوه پایین می‌آید بسیار خشک‌تر است. در حقیقت کوه‌ها نوعی سایه (در برابر باران) روی سرزمین آن سوی خود می‌اندازند و خشکی منطقه‌های بیابانی غرب آمریکا ناشی از سایه‌ی کوه‌های سیرانوادا و تا حد کمتری سایه‌ی کوه‌های راکی جنوبی است. چون اقیانوس‌ها منشأ اصلی رطوبت هستند، دوری از اقیانوس می‌تواند عامل موثری برای ایجاد بیابان باشد. هرچه توده‌ی هوا مدت بیش‌تری از روی سرزمین‌های خشک عبور کند شانس بیش‌تری را برای از دست دادن مقدار رطوبت خود به صورت بارش دارد و این در گسترش بیابان‌های درون قاره‌ها تاثیر دارد. از طرف دیگر حتا نواحی ساحلی می‌توانند تحت تاثیر شرایط ویژه‌ای به بیابان تبدیل شوند، اگر منطقه داغ باشد و حاشیه اقیانوس توسط جریان‌های سرد، خنک شود. هوای مرطوبی که از اقیانوس می‌آید سرد خواهد بود و رطوبت کم‌تری را نسبت

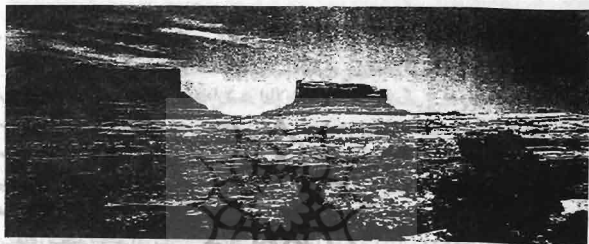
به هوای روی اقیانوسی گرم‌تر حمل خواهد کرد. هوای سردتر ضمن عبور از روی خشکی گرم می‌شود و قادر خواهد بود که رطوبت بیشتری را در خود نگه دارد. بنابراین به‌جای بارش رطوبت خاک موجب تبخیر سریع خواهد شد. این پدیده در سرتاسر بخش‌های سواحل غربی آفریقا و جنوب آمریکا مشاهده می‌شود. شکل‌گیری بیابان‌های قطبی را نیز می‌توان به همین تفاوت ظرفیت حفظ رطوبت هوای گرم و سرد نسبت داد: هوایی که از عرض‌های جغرافیایی گرم‌تر به سمت عرض‌های جغرافیایی سردتر نزدیک قطب‌ها حرکت می‌کند، رطوبت خود را در اثر بارش از دست می‌دهد. بنابراین در نزدیکی قطب‌ها رطوبت کمی باقی می‌ماند تا به شکل برف بیارد و تبخیر محدود آب‌های سرد اقیانوس‌ها در عرض جغرافیایی زیاد هم چیز زیادی به این رطوبت و بارش محلی اضافه نمی‌کند. کلاهک ضخیم یخ قطبی نشانه‌ی بارش سنگین نیست بلکه نتیجه‌ی حفظ همان مقدار برف کمی است که باریده است.

#### - بیابان زایی

با گذشت زمان، مناطق اقلیمی جابه‌جایی می‌شوند، علاوه بر این، توپوگرافی تغییر می‌کند، دمای سطح کره‌ی زمین تغییر می‌کند، و حرکت صفحه‌های پوسته‌ی زمین توده‌های خشکی را جابه‌جا می‌کند. در میان همه‌ی این تغییرات، در مناطقی که قبلاً پوشش گسترده‌ی گیاهی داشته است، بیابان‌هایی به وجود می‌آید. اما اصطلاح بیابان‌زایی را امروزه موقتی به کار می‌برند که فعالیت‌های انسان سبب گسترش بیابان‌ها شده باشد.

تعریف دقیق سرزمین‌های در معرض خطر، مشکل است. سرزمین‌های خشک<sup>۱</sup> دارای باران سالیانه کم‌تر از ۲۵۰ میلی‌متر (حدود ۱۰ اینچ)، سرزمین‌های نیمه‌خشک<sup>۲</sup> بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر (۱۰ تا ۲۰ اینچ) و سرزمین‌های بسیار خشک یا بیابان‌ها به منطقه‌هایی گفته می‌شود که ممکن است دست کم در طول ۱۲ ماه متوالی بدون باران باشد. در مجموع دامنه رشد و نمو گیاه در منطقه‌های با بارش کم به چند عامل، مانند درجه حرارت و میزان تبخیر محلی بستگی دارد. خیلی از سرزمین‌های خشک، در کنار بیابان واقع شده‌اند. بیابان‌زایی، پیشرفت یا گسترش ناحیه‌هایی صحرایی در اثر نیروهایی که از خود صحرا نشئت گرفته باشند نیست بلکه تبدیل تکه‌تکه‌ی زمین‌های خشک اما قابل سکونت به صحرای غیر قابل سکونت است در اثر روش‌های استفاده از زمین (که‌اید عوامل طبیعی مثل خشکسالی باعث تشدید آنها می‌شود).

پوشش گیاهی در سرزمین‌های خشک به‌طور طبیعی محدود است (شکل ۲). هم‌چنین منبع مهمی است که می‌تواند مواد غذایی را برای مردم و دام فراهم کند، چوب آن نیز برای پناهگاه و یا به‌عنوان «سوخت» انرژی به‌کار می‌رود، هم‌چنین از فرسایش خاک نیز جلوگیری می‌کند. بیابان‌زایی تخریب شدید پوشش گیاهی را دربر دارد و از آغاز خود محیط هم مقاوم نیست و وقتی تباهی آغاز شود برگشت‌پذیر نیست و حتی ممکن است خود به‌خود شتاب بگیرد. زمین‌هایی که برای کشاورزی استفاده می‌شوند، با از بین رفتن گیاهان محلی همراه است تا به این وسیله محصولات کشاورزی را به‌عمل آورند. تا وقتی که محصولات کشاورزی رشد خوبی داشته باشد همه چیز خوب است اما اگر محصولات کشاورزی کم شوند و یا مدتی در آن چیزی نکارند، عواقبی را به‌دنبال دارد. یکی از این موارد فرسایش بادی به‌صورت گرد و غبار است.



شکل ۲- ناتوانی بیابان‌ها برای تحمل و حفظ زندگی «موجودات»، از کمبود پوشش گیاهی آن مشهود است.

پی‌آمد دوم که به‌اولی ربط دارد افت حاصلخیزی خاک است. بالاترین لایه خاک سرشار از مواد آلی است و دارای مواد غذایی فراوانی است این بخش از خاک در همان ابتدا توسط فرسایش از بین می‌رود. سوم، امکان دارد کیفیت ساختاری خاک نیز از بین برود. بیشتر در اثر حرارت خورشید در خیلی از زمین‌های خشک و بدون گیاه، پوشش رویی خاک از هم می‌پاشد و میزان تراوایی آن کم‌تر می‌شود و در نتیجه جریان‌های سطحی افزایش می‌یابد. با کاهش بارش تراوش نیز کم می‌شود و به‌این ترتیب مقدار رطوبت خاک و آب‌های زیرزمینی کم می‌شود. بنابراین احتمال دارد که نیاز به‌بازده بیش‌تری «از زمین» باشد و همه‌ی این تغییرات با یکدیگر شرایط را برای بازده بیش‌تر سخت‌تر می‌کنند. اثرات مشابه دیگر به‌خاطر تجمع چرای زیاد دام در سرزمین‌های خشک به‌وجود می‌آید. در دوره‌های خشک‌تر پوشش گیاهی نیز ممکن است

کمتر باشد و یا حتی رشد آن‌ها متوقف شود و این در حالی است که در همین زمان دام به علت چریدن در زمین نیاز به گیاه دارد آن هم نه تنها به عنوان غذا بلکه به خاطر رطوبتی (آب) که در گیاه است. خاک نیز با کم شدن رشد گیاه و از بین رفتن آب لخت می شود مانند حالتی که برای زمین های کشاورزی بیان شد.

بنابراین چرخه ی طبیعی خشکی نیز در بیابانزایی نقش دارد به هر حال در صورتی که انسان ها از زمین زیاد استفاده نکنند به طور طبیعی شدت از بین رفتن زمین ها در طول خشکسالی کاهش می یابد و سیستم های طبیعی می توانند بعد از پایان خشکسالی دوباره سرزمین های خشک را پوشیده از گیاه کنند. در مقیاس زمانی فعالیت های انسان، بیابانزایی یعنی تبدیل دائمی زمین های خشک حاشیه ی صحرا به صحرا، فقط جاهایی مشاهده می شود که فعالیت های انسانی زیاد است.

#### - بیابانزایی در ایالات متحده

اگرچه بیشترین اخبار مربوط به بیابانزایی اغلب در بین کشورهای رو به توسعه است اما این فرآیند در جاهای دیگر نیز وجود دارد. در ایالات متحده بخش بزرگی از کشور اغلب آسیب پذیر است. بیشترین بارش در غربی کشور به علت بارش کم نیمه خشک محسوب می شود. برآورد شده است که بیش از یک میلیون مایل مربع زمین های منطقه، یعنی یک سوم این ناحیه ی کم باران بیابانزایی شدیدی در جریان است؛ پوشش گیاهی مطلوب محلی از بین رفته است. فرسایش خاک افزایش یافته است و از حجم محصولات کشاورزی کاسته شده است. استفاده ی زیاد از آب های سطحی و چرای بیش از حد، علت و یا عامل بدتر شدن این مشکلات است و جمعیت این نواحی (به ویژه «کمربند آفتابی»<sup>۱</sup>) رو به افزایش است.

پس چرا به این مشکل توجهی نمی شود؟ دلیل اصلی این است که تاکنون این موضوع تأثیر چندانی روی مردم نداشته است، احتیاجات غذایی آنها از بخش ها دیگری کشور تأمین شده است. هم چنین فرسایش و رسوب گذاری و پراکندگی که به طور مرتب وجود داشته، هنوز به طور جدی برای اغلب مردم مشکلاتی را ایجاد نکرده است. ذخایر آب زیرزمینی هم چنان به عنوان منابع آب مردم و برای آبیاری مورد استفاده می باشد و تصور باطل مبنی بر وجود آب زیاد و کافی در اذهان وجود دارد اما کسانی که از این آب های زیرزمینی استفاده می کنند فقط فرصت کوتاهی برای خود خریدند و در واقع از آبی قرضی بهره می برند که بالاخره به اتمام خواهد رسید. وقتی چنین شود این حقیقت دردآور آشکار خواهد شد که استفاده های انسانی فشار

بیش از حدی روی این زمین‌های خشک وارد کرده است.

### - تاثیر جهانی بیابان‌زایی

بیابان‌زایی نگران‌کننده است زیرا زمین‌های قابل کشت دنیا که جهت تامین غذای مردم مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند کم‌تر می‌شوند. تخمین زده می‌شود. جمعیتی در حدود ۶۰۰ میلیون نفر در سراسر دنیا در حال حاضر در سرزمین‌های خشک زندگی می‌کنند. طبق تعریف اخیر سازمان ملل حدود ۴۰ درصد سطح خشکی‌های دنیا را سرزمین‌های خشک تشکیل می‌دهند. (شکل ۳. الف) و این عدد شامل صحراها نمی‌شود. همه‌ی این سرزمین‌ها هر یک به‌میزانی در جهت بیابان‌زایی بالقوه آسیب‌پذیر هستند. بیش از ۱۰ درصد این ۶۰۰ میلیون نفر در ناحیه‌هایی زندگی می‌کنند که بیابان‌زایی هم‌اکنون به‌شکل فعال در آنها در جریان است، در مجموع حدود ۷۰ درصد زمین‌های خشک به‌شکل جدی رو به تباهی می‌روند (شکل ۳. ب). پیش‌بینی می‌شود که در آینده نزدیک یک سوم زمین‌های قابل کشت دنیا برای کشت محصولات غذایی، غیر قابل استفاده خواهد شد که این به دلیل بیابان‌زایی و متعاقب آن بدتر شدن وضعیت خاک این منطقه‌ها می‌باشد. به تازگی کشور اتیوپی به علت خشکسالی دچار فحطی شد و همزمان با آن بیابان‌زایی نیز به دلیل استفاده بیش از حد توان زمین به خاطر تراکم جمعیت انسان و حیوان این خشکسالی را طولانی‌تر کرد.



الف



ب

شکل ۳- سرزمین‌های خشک دنیا در منطقه‌های اقلیمی مختلف قرار دارند. در این سرزمین‌ها بارندگی و در نتیجه ظرفیت حفظ گیاهان و فراهم کردن غذا برای انسان و حیوان محدود است. حدود ۴۰ درصد خشکی‌های سطح زمین در این تعریف گسترده می‌گیرند (الف)؛ تباهی زمین یعنی از دست رفتن خاک، منابع آبی و تنوع زیستی، حاصلخیزی بیش از ۷۰ درصد کل این سرزمین‌ها را کاهش داده است و بقیه نیز آسیب‌پذیرند.

- Montgomery, Carla.W-Environmental Geology- 1997-McGraw Hill-New York.