

فرایندها و پیامدهای بیابانزایی

دکتر تقی طاوسی

استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه سیستان و بلوچستان

چکیده

آبرویل (۱۹۴۹) مفهوم «بیابانزایی» را برای توصیف تغییر زمین حاصلخیز به بیابان بکار برد که از فعالیت انسانی در ناحیه جنگل استوایی آفریقا ناشی شده بود. خشکسالی‌های پیاپی اواخر دهه ۱۹۶۰ این معضل زیست محیطی را به یک فاجعه انسانی و جهانی تبدیل کرد. کنفرانس بیابانزایی سازمان ملل متحد در نیروبی (۱۹۷۷)، شروع موضوع بیابانزایی- در عرصه سیاسی و مباحث جالب علمی بود. بر اساس تعریف کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان زدایی (۱۹۹۴): «بیابانزایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب و هوایی و فعالیت های انسانی می باشد». مبارزه با بیابانزایی مستلزم ارتباط متقابل و مشارکت بین کاربران زمین و سازمان های طرفدار محیط زیست است تا کارکردهای «بیابان زدایی» در مقیاس وسیع را پدید آورد.

* E-mail: t_tavousi@yahoo.com

*نویسنده مسئول:

واژگان کلیدی: بیابانزایی، بیابان زدایی، تخریب سرزمین، تغییرپذیری اقلیمی.

۱. مقدمه

در دوره تسلط استعمار بر غرب آفریقا، نشانه‌های خشکی‌زایی و پیشروی بیابان صحرا به سمت منطقه ساحل پدیدار شد (stebbing, 1935; bovill, 1921). خشکسالی‌های پی‌درپی اواخر دهه ۱۹۶۰ به ایجاد شرایط قحطی در چندین کشور منطقه ساحل (آفریقا) منجر گردید که با آشفتگی سیاسی و اجتماعی وخیم‌تر شد و فقر، آوارگی و مرگ هزاران انسان و تلف شدن میلیون‌ها راس دام رادر پی داشت. کنفرانس بیابانزایی سازمان ملل - متحد (در نیروبی ۱۹۷۷)، به منظور احیای مناطق آسیب دیده برگزار شد. این کنفرانس بیابانزایی، را کاهش یا نابودی استعداد بیولوژیکی زمین، تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی تفسیر کرد که با کاهش بازدهی گیاهان مرغوب، تغییرات بیومها و تنوع در مقیاس خرد و کلان در فونا و فلورا، زوال شتابان خاک و افزایش خسارات ناشی از اشتغالات انسانی، شرایط بیابانی را تشدید می‌کند. در این کنفرانس بیابانزایی به عنوان یک مسئله اساسی بین المللی بطور رسمی شناسایی شد و طرح اجرایی مقابله با بیابانزایی در مقیاس ملی، منطقه‌ای - و بین المللی تهیه شد.

مطالعات محیط زیست سازمان ملل متحد^۱ (۱۹۹۱) نشان داد که ۱۶ درصد جمعیت جهان در نواحی خشک و نیمه خشک زندگی می‌کنند و از این میان ۲۲ درصد شدیداً دچار عوارض بیابانزایی شده‌اند و ۱۵ درصد دیگر مستعد به ابتلا هستند، بطوری که حدود ۱۰۰ کشور از این پدیده متأثرند. با پیشنهاد کنفرانس محیط زیست و توسعه سازمان ملل متحد در ریو^۲ (۱۹۹۲)، متن کنوانسیون جهانی "بیابان زدایی" در کمیته‌ای از نمایندگان ۱۲۰ کشور و سازمان‌های غیر دولتی یا وابسته به سازمان ملل تهیه و در روز هفدهم ژوئن ۱۹۹۴ نهایی شد. این که به همین مناسبت روز ۱۷ ژوئن «روز جهانی بیابان زدایی» نامیده شد. بر اساس تعریف کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان زدایی^۴

^۱ - United Nations Conference On Desertification-UNCOD

^۲ - United Nations Environment Programme-UNEP

^۳ - UNCED-United Nations Conference on Environment and Development

^۴ - United Nations Convention to Combat Desertification-UNCCD

(۱۹۹۴)، [بیابانزایی به معنی تخریب سرزمین در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب ناشی از عوامل مختلف از جمله تغییرات آب و هوایی و فعالیت های انسانی می باشد]. بیابانزایی روند منفی محیطی است که به صورت تغییرات مداوم، آرام تا شدید باعث تنزل کیفیت و تخریب خاک، آب و پوشش گیاهی به عنوان سه عامل اساسی طبیعی بقای زندگی می گردد. در بیابانزایی تغییر و تحول از حالت مساعد به حالت نامطلوب و غیرمساعد صورت می گیرد. در اکوسیستم های شکننده مناطق خشک و نیمه خشک، تخریب منابع به آسانی به پدیده های غیرقابل بازگشت تبدیل می شود. بیابانزایی بر مسائل مهم اجتماعی مانند فقر، بهداشت و تغذیه نا کافی، عدم امنیت غذایی و مسائل ناشی از مهاجرت و فعل و انفعالات جمعیتی، روی توسعه پایدار اثر می گذارد و محیط زیست و حیات اقتصادی را مورد تهدید قرار می دهد. مشکل، تنها نابودی اراضی حاصلخیز و کاهش تولید بیولوژیک نیست، بلکه تنوع نظام زیستی و ماندگاری زیست‌مندان است که فروپاشی سیستم های طبیعی و به مخاطره افکندن نظام های اقتصادی و اجتماعی را به دنبال دارد (خلدبرین، ۱۳۷۷).

۲. بیان مسئله

شرایط بیابانی ناشی از عوامل طبیعی به ویژه عوامل آب و هوایی است ولی روند تغییرات بعدی آن از فعالیتهای انسانی تأثیر می پذیرد. خشکسالی ها ظهور شرایط بیابان را فراهم می نماید و کشاورزی، دامداری، بوته کنی، قطع جنگلها و حتی توسعه فناوری از عوامل مؤثر در تشدید روند بیابانزایی به شمار می روند. ظهور خشکسالیها ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ منطقه - ساحل آفریقا و کاهش حجم ذخایر جنگلی ساحل عاج (پانصد هزار هکتار در سال)، تخریب مراتع کنیا، غیرقابل کشت و بایر شدن زمین های کشاورزی در هند و پاکستان به خاطر آبیاری غرقابی با آبهای شور و بالا آمدن نمک در دوره های خشک سال و بطور کلی فرسایش خاک (خلدبرین، ۱۳۶۶) و همچنین پایین افتادن سطح آبهای زیرزمینی ایران و خشک شدن چشمه ها و قنوات و کاهش دبی چاههای عمیق و سرانجام بایر شدن کشتزارها (طاوسی، ۱۳۷۹) و... از جلوه های بیابانزایی به شمار آمده اند. بیابانزایی در هر منطقه ای ممکن است نمایان گردد، چنانکه در نواحی آنتاریو کانادا به سبب وجود کارخانه ذوب نیکل

و خروج مواد اکسید گوگرد از دودکش آن و رسوب بر روی زمینهای اطراف در مدت طولانی، تمام گیاهان ریشه دار در گستره وسیعی نابود شده است، تمام خاک آن محدوده شسته شده و چشم اندازی بیابانی بر جای گذاشته است. (میمندی نژاد، ۱۳۷۷: ۴۱).

بیابانزایی در اثر «کشت بیش از حد»، «چرای مفرط»، «جنگل تراشی» و «آبیاری نامناسب»، بوسیله مردمی که از خاک بهره بسیار برده و چیز اندکی به آن برمی گردانند، روی می دهد (گرنجر، ۱۹۸۲). امروزه بیابانزایی را یک پدیده برخاسته از روابط علی و معلولی تلقی می کنند که در رأس آنها ضعف مدیریت اراضی، سیاست ها و روشهای -گیرند (مرادی، ۱۳۷۷). بیابانزایی قرون اخیر از اینرو هولناک جلوه می کند که سیستم های تولید غذا، نظام های بهداشتی و زیست محیطی و مهمتر از همه پایداری نظام های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی موجود را به شدت در معرض تهدید قرار می دهد. در بسیاری از موارد عواملی از قبیل هزینه، زمان، دسترسی به فناوری، اقتصادی بودن و وجود شرایط خاص، اقدامات بیابان زدایی، را ناممکن می سازد.

۳. بیابانزایی معضل زیستی جهان گستر

شواهد ژئومورفولوژیکی در پنج هزار سال گذشته نشان می دهد که نواحی بیابانی در طول تاریخ زمین شناسی، بطور قابل ملاحظه ای تغییر مکان داده و در زمانهای مختلف گسترش یا کاهش سطح داشته اند (گرنجر، ۱۹۸۲). خشکسالیهای پیاپی دو دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ ساحل، حادثه ای بود که پدیده بیابانزایی را به یک فاجعه انسانی در ابعاد جهانی تبدیل کرد. مطالعات برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (۱۹۹۱)، بیانگر این است که هر ساله ۱/۵ میلیون هکتار بر وسعت مناطق حاشیه ای صحرای بزرگ افزوده می شود (گرنجر، ۱۹۸۲). در شمال چین بین سالهای ۱۹۴۹ تا ۱۹۸۰ حدود ۶۵ هزار کیلومتر مربع به بیابان تبدیل شده و ۱۶۰ هزار کیلومتر مربع در معرض بیابانزایی قرار گرفت که در نتیجه، وقوع طوفانهای ماسه ای از میانگین ۳ روز در سال در اوایل سال ۱۹۵۰ به متوسط ۱۷ روز در سال در دهه ۱۹۷۰ و ۲۵ روز در دهه ۱۹۸۰ افزایش داشت (صدوق، ۱۳۷۵). حاشیه دریاچه آرال در کشورهای ازبکستان و قزاقستان، در نیمه دوم

قرن ۲۰، با کاهش ارتفاع بیش از ۴ متر، بیش از دوسوم سطح خود را از دست داد و با عقب نشینی چندین کیلومتری ساحل، ویرانی آشکاری منطقه را فرا گرفت (کاوه، ۱۳۶۹). در سال ۱۹۱۸ استفاده از آبهای دورودخانه بزرگ تغذیه کننده دریاچه آرال (آمودریا و سیردریا) به منظور آبیاری میلیونها هکتار از اراضی کشاورزی و تولید پنبه بصورت یک منشور درآمد، به گونه‌ای که اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۳۷ مقام نخست را در صادرات پنبه (طلای سفید) بدست آورد، لکن نتیجه این کار یکی از خارق العاده ترین نقض های محیط زیست در طی قرن بیستم به شمار آمد چرا که بر زندگی ۳۵ میلیون انسان اثر گذاشت و عوارضی از قبیل: شورشدن آب، مرگ ماهی ها، ازدست دادن شغل ماهیگیری اهالی بندر مویناک^۵، جابجایی نمک دریاچه آرال توسط باد و پراکنده شدن آن در صحرا و در نتیجه شیوع بیماری سرطان حنجره در میان مردم جمهوری خود مختار کاراکالپاک^۶، خشک شدن مسیر رودخانه های سیردریا و آمودریا در اثر کشت پنبه و عوارض دمایی مانند سردی زمستان و تابستان سوزان را در پی داشته است. (سیمای. ج. ۱. ۱، ۱۳۷۶، شبکه: ۴). بررسی تصاویر ماهواره ای خاکهای سیاه کالماک^۷ روسیه نشان داد که کاهش رطوبت نسبی، افزایش دمای هوا، افزایش ضریب خشکی، افزایش بیشینه دمای هوا و دمای سطح خاک در تابستان، افزایش طوفانهای ماسه ای و در نتیجه کاهش بارندگی، سبب افزایش ضریب انعکاس در مساحتی بالغ بر ۱/۵ میلیون هکتار از این اراضی در نیمه دوم قرن بیستم شده است و در طی یک دوره ۳۰ ساله ضریب انعکاس ۱/۸۲۵ برابر افزایش یافته است (Vinogradav, 1992).

تحلیل تبادل گرما، رطوبت و جابجایی مواد بادی در اکوسیستم های ترانس آلتایی^۸، گبی^۹ و قره قوم شرقی^{۱۰} نشان می دهد که بیابانزایی، نتیجه ارتباط متقابل اجزاء اکوسیستم تحت شرایط اقلیمی، بدون روند کاهش رطوبتی است که بستگی به ویژگیهای اقلیم محلی، خاصیت هیدرولیک خاک، پوشش گیاهی و تأثیر آن بر محیط دارد و خشکی

⁵ -Muynak

⁶ -karakalpak

⁷ -kalmyk

⁸ -Trans-Altai

⁹ - Gobi

¹⁰ - Eaest Karakum

زایی^{۱۱}، نمک زایی^{۱۲}، رس زایی^{۱۳} و توسعه پوشش خزه در مناطق خشک و نیمه خشک را بوجود می آورد (Gunin, 1992).

علل کاهش استعداد بیولوژیکی و تخریب سرزمین در غنا در دو دسته جداگانه، عوامل انسانی مانند: از بین بردن پوشش گیاهی به منظور تأمین سوخت، ساختمان سازی، تهیه مواد دارویی و چرای احشام، قطع چوب برای صادرات، سوزاندن بوته ها بخاطر پاک کردن زمین و کشت محصولات نامناسب، شکار و بطور کلی فشارهای جمعیتی،... و عوامل غیرانسانی (طبیعی) مانند: تغییرپذیری آب وهوایی و نوسانات دوره ای، مورد مطالعه قرار گرفت و عملیات مبارزه با بیابانزایی در قالب اجرای یک برنامه توسعه ملی، تشکیل واحد کنترل بیابانزایی، تعیین مناطق ممنوعه جنگلی و کمیته احداث جنگل به عنوان منبع تأمین انرژی برای مردم محلی، اجرای طرح برق رسانی برای دستیابی به نیروی هیدرولیک و بهبود تکنیک تهیه ذغال چوب انجام یافته است (Iddrisu & Atchia, 1995). رشدی (۱۹۹۵)، قطع درختان جنگلی و غیر قابل استفاده شدن اراضی بواسطه اشباع شدن از آب و آبیاری با آب شور را از علل بیابانزایی در کشور پاکستان دانسته و کاهش تعداد حیوانات وحشی و همچنین کاهش بارندگی را از نتایج این پدیده به شمار آورده است.

نتایج حاصل از مشاهدات میدانی مناطق مورد تهدید بیابانزایی اروپا و تعیین فرایندهای بیابانزایی به کمک سنجنده های فضایی، که از طریق ارزیابی های پوشش گیاهی، خاک، شفافیت اتمسفر و مدل های اقلیمی انجام شده است، مسئله بیابانزایی را از نقطه نظر تغییرات اندرکنش های بین سطح زمین و اتمسفر و در نتیجه تغییرات آب وهوایی مطرح نموده است. در این رابطه به کمک داده های بسیار دقیق، نقشه هایی برای درک تغییرات مداوم سطحی زمین بوسیله داده های سنجش ماهواره ای در طول دوره های خشک تابستان ۱۹۹۱ تا ۱۹۹۴ در ناحیه ای به وسعت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع از کاستیلا-مانچا^{۱۴} در اسپانیا تهیه شده است. توجیه تصاویر ماهواره ای و نقشه ها با سطوح زمینی، به منظور ارزیابی تعیین تغییرات تجمعی (پیوسته) در یک دوره طولانی تر، تفکیک بین

¹¹ - Desiccation

¹² - Salinization

¹³ - Argillization

¹⁴ - Castilla-La Mancha

تغییرپذیری طبیعی و روند آن را در سرزمینهای وسیعتر (مانند سرزمینهای اطراف مدیترانه) امکان پذیر می‌سازد و سرانجام برای واسنجی و تطبیق ارقام بدست آمده از ماهواره، ایستگاههای ماهواره ای متناسب با مناطق بحرانی استقرار می یابند تا کنترل کیفی نهایی اطلاعات بدست آمده، کامل گردد (Bolle, 1995). برداشت های بی رویه از منابع در سودان که خود ناشی از قحطی و فقر بوده، سبب تخریب سرزمین شده است (Olsson, 1993). گسترش سریع تپه های ماسه ای و بدلندها و جایگزینی آنها، ناشی از تغییرپذیری شدید پوشش گیاهی در مناطقی که دارای خاکهای ماسه ای و منابع آب ثابت هستند، از جلوه های این تخریب می باشد (Akhtar & Mensching, 1993). تحلیل داده های اقلیمی در یک دوره ۳۰ تا ۵۰ ساله برای تعیین تغییرات اقلیمی، حکایت از افزایش دمای هوا و کاهش مقدار بارندگی داشته و آنالیز رطوبت نسبی، ابرناکی هوا، تشعشع و تبخیر نیز مؤید دگرگون شدن الگوی اقلیمی است و این روند تغییر، می تواند به تخریب محیطی و بیابانزایی در سودان منجر گردد (Alivi, 1994).

محدودیت های محیط طبیعی و هیدرواقلیمی در اکوسیستم ناپایدار و شکننده به همراه بهره برداریهای بی رویه در نیم سده اخیر، موجب شده تا ایران با داشتن «مناطق مبتلا به^{۱۵}»، در فهرست «کشورهای مبتلا به^{۱۶}» قرار گیرد، یعنی کشورهایی که سرزمین آنها، مناطق آسیب دیده را در بر می گیرد (UNCCD, 1994). پدیده بیابان و بیابانزایی، محیط زیست، حیات اقتصادی و اجتماعی ما را شدیداً تحت تأثیر قرار داده است. طاوسی (۱۳۷۹)، علل هیدروکلیماتولوژیکی بیابانزایی در چاله گاوخونی (شرق اصفهان) را بر پایه تعریف کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان زدایی، (۱۹۹۴) در دو دسته تغییرپذیری اقلیمی و فعالیتهای انسانی تحلیل کرده است. وی افزایش «ضریب خشکی^{۱۷}» را به عنوان یکی از فرایندهای بیابانزایی بررسی کرده است. افزایش درصد بارشهای زمستانه و تابستانه به ازای کاهش درصد بارندگی فصول پاییز و بهار، افزایش بارشهای رگباری و در نتیجه افزایش تعداد روزهای با بارش ۱۰ میلیمتر و بیشتر از یک سو و افزایش دمای هوا بویژه افزایش کمینه دمای هوا، افزایش تبخیر و تعرق پتانسیل، کاهش

¹⁵ -Affected Area

¹⁶ - Affected Countries

¹⁷ -Continentality

تعداد روزهای یخبندان، افزایش دامنه دمای سالانه از سوی دیگر، که به افزایش ضریب خشکی هوا منجر شده است را از نشانه های تشدید شرایط بیابانی دشت های حوضه سفلی زاینده رود قلمداد کرده است. همچنین فعالیت های کشاورزی در قالب: حفر بی رویه چاه های عمیق و نیمه عمیق و تخلیه آب های زیرزمینی فراتر از توان طبیعی آبخوانها (آبخوانه ها) و در نتیجه پایین افتادن سطح ایستابی را به عنوان پدیده تخریب سرزمین مورد توجه قرار داده است. این اقدام چرخه های فرابندی بعدی را در اکوسیستم خشک دشت های حوضه سفلی زاینده رود در پی داشته است. تهی شدن مخازن آب های زیر زمینی، خشک شدن قنوات و چشمه ها و حتی چاه های نیمه عمیق و کاهش دبی چاه های عمیق، تغییر جهت جریان آب های زیر زمینی، شور شدن آبخوانها، شور شدن خاک بواسطه آبیاری با آب های شور، بایر شدن کشتزارها، فرسایش خاک و... یا به عبارتی تخریب سرزمین و کاهش استعداد بیولوژیکی از جلوه های بیابانزایی را به شمار آورده است که دشتهای شرق اصفهان را در زمره «مناطق مبتلا به» بیابانزایی قرار داده است.

بیابانزایی اغلب در مناطق خشک و نیمه خشک جهان روی می دهد که یک سوم از سطح خشکی های زمین (۴۷ میلیون کیلومتر مربع) را شامل شده (گرنجر، ۱۹۸۲) و دست کم ۸۵۰ میلیون نفر را در خود جای داده است (خلدبرین، ۱۳۷۷). حدود ۷۳ درصد از مساحت ۳/۳ میلیاردی مراتع در معرض هجوم بیابانزایی قرار دارند (درنینگ و هالی، ۱۹۹۲). عرصه مناطق متأثر از شرایط بیابانی، بیش از سه برابر زمین های قابل کشت سراسر جهان است (نعمتی مفرح، ۱۳۷۳). بیشتر از نیمی از وسعت مناطق خشک و نیمه خشک جهان (حدود ۳۰ میلیون کیلومتر مربع) یا بیشتر از ۲۰ درصد سطح کره زمین مورد تهدید بیابانزایی هستند جدول شماره ۱ (گرنجر، ۱۹۸۲: ۷). از نگاه کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابان زدایی (۲۰۰۳) بیابانزایی یک مشکل جهانی است که مستقیماً ۲۵۰ میلیون نفر و یک سوم سطح زمین را تهدید می کند نگاره شماره ۱ (Allen, 2008).

۴. بیابانزایی و تغییر پذیری آب و هوا

این موضوع که جنبه های اقلیمی، ماهیت و علل خشکی زایی منطقه ساحل را شکل می دهد (Hulme, 2001)، از نگرش تغییر پذیری آب و هوا در مقیاس جهانی

حاصل شد. این نگرشی ناشی از پیشرفتی بود که در فناوری پایش و مدل سازی ریاضی بوجود آمد. ارتباط بین تغییر پذیری اقلیم و بیابان زایی یک موضوع پیچیده است و جدا کردن تأثیرات خشکسالی و بیابان زایی امکان ندارد، زیرا این فرایندها اغلب با هم عمل می نمایند (Nicholson et al, 1998). ایده های ارتباط بین اقلیم و بیابان زایی به دو دسته کلی تقسیم می شوند: ساز و کارهای بازخورد درونی و تغییرات گردش عمومی سیاره ای در ارتباط با «الگوهای دمایی سطح دریا ۱۸».

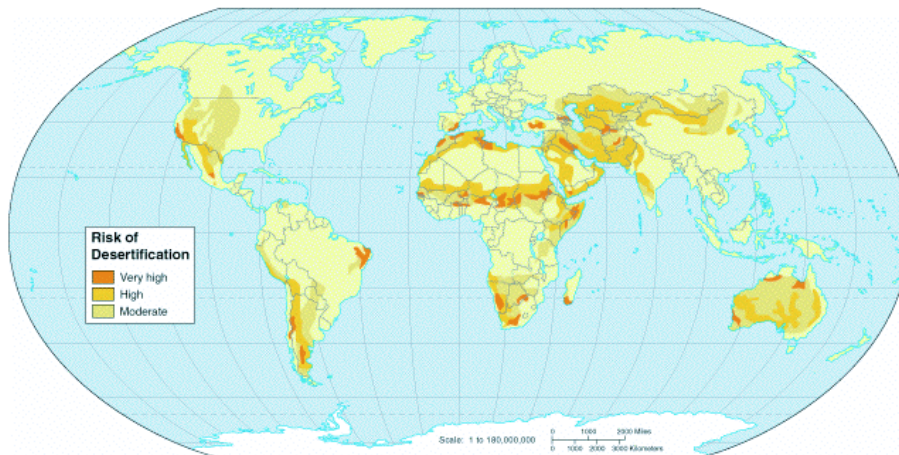
جدول شماره ۱: موقع و وسعت سرزمینهای مورد تهدید بیابانزایی

سرزمینهای مورد تهدید بیابانزایی	وسعت به کیلومتر مربع	در صد وسعت
ایالات متحده امریکا ، کانادا ، مکزیک	۱۰/۵	۳۵
امریکای جنوبی	۷	۲۳/۳
جنوب صحرای بزرگ آفریقا	۶/۹	۲۳
پیرامون دریای مدیترانه (اسپانیا ، ترکیه ، عراق ، لیبی ، تونس و مراکش)	۱/۳	۴/۳

۵. مکانیسم بازخورد درونی

خشکسالی های دهه ی ۱۹۷۰، تنها توسط نیروهای درونی پدید آمدند. ساز و کارهای بازخوردی زیست فیزیکی بین سطح زمین و بارندگی بوسیله اترمن (۱۹۷۴) و چارنی و همکاران (۱۹۷۵) مورد مطالعه قرار گرفت. فرضیه های آنان این موضوع را تأیید می نماید که بیابان زایی مشارکت واقعی در پیدایش خشکسالی دارد ولی عکس آن را اثبات نمی کند.

نگاره شماره ۱- خطر پدیده بیابانزایی در سطح سیاره زمین (Allen,2008)



اترمن (۱۹۷۴) احتمال داد که اولین اثر ناشی از تغییر ویژگی های پوشش زمین در نواحی خشک، تأثیرات اقلیمی دارد، مانند ناحیه سینا - نوب، که در طرف مصر چرای دام موجب برهنه شدن خاک شنی روشن آنجا شده و موجب افزایش آلودگی گردیده است. در نتیجه دمای سطحی در مقایسه با طرف دیگر نوب که پوشش گیاهی متراکم تری دارد، کاهش یافته است. گرچه اندازه گیری های ماهواره ای مقدار واقعی آلودگی، نشان داد که - افزایش مستمر آلودگی، ضرورتاً تفاوت های معناداری در بارندگی ایجاد نمی کند (Folland et al, 1991; Hulme, 2001). برخلاف تغییرات گسترده و تقویت شده ی مقدار آلودگی مدل سازی شده، تغییرات آلودگی مشاهده شده ناشی از تغییرات ویژگی های سطح زمین، مقیاس محلی دارند و کوتاه مدت اند. کاهش تراکم پوشش گیاهی نیز، ضرورتاً به افزایش آلودگی منتهی نمی شود، اما کاهش تعداد عناصر هندسی که اشعه خورشیدی رسیده به سطح زمین را منعکس می نمایند می تواند دلیل قطعی کاهش آلودگی باشد (Ba al, 2001). با اینکه ملاک تجربی برای تأیید فرضیه چارنی وجود ندارد اما مطالعات مدل سازی برای شبیه سازی روابط درونی بین سطح زمین و فرایندهای اتمسفری به منظور درک آنها بسیار ارزشمند هستند (Hulme and Kelly, 1993).

پس از آن بالینگ (۱۹۹۱) فرضیه ای ارائه کرد که برون دادهای بیابان زایی، روند گرمایشی در مقیاس های محلی را تقویت می کند اما این فرضیه چندان مورد توجه قرار نگرفت، چرا که این موضوع می توانست با گرمایش گلخانه ای اشتباه شود. مطالعات بعدی نیز این عقیده را تأیید نکرد زیرا در منطقه ساحل، جایی که بیابان زایی بیشترین شیوع را دارد، واقعاً پایین ترین روند گرمایشی را نسبت به همه مناطق خشک داراست، چرا که ممکن است این فرایند ناشی از افزایش گرد و غبار اتمسفری باشد که از فعالیت انسانی در جهت تغییرات پوشش زمین حاصل شده است (Hulme, 1996).

اثر غبار بر بارندگی نیز بحث برانگیز است. برخلاف آنچه برخی مدل های نظری پیشگویی کرده اند (yin et al, 2000) روزنفلد و همکاران (۲۰۰۱) بیان می دارند که غبار معدنی در اتمسفر، واقعاً قابلیت بارندگی ابرها را کاهش می دهد چرا که تجمع بزرگ ذرات غباری، مانع انعقاد، به هم آمیختگی و تراکم در ابرها می شود. به علاوه غبار می تواند بخاطر تشعشع سرمایشی و افزایش فرونشینی هوا، مانع تشکیل ابرهای جوششی گردد. به این معنی که فراوانی بیشتر غبار، کاهش بیشتر بارندگی را موجب می گردد. بنابراین چنین برداشت می شود که انتشار غبار ناشی از منابع انسانی، می تواند ساز و کار آغاز چرخه باز خورد بیابانزایی را فراهم نماید (Rosenfeld, 2001). از طرف دیگر، غباری که روی منطقه ساحل را فرا می گیرد، به وضوح روندهای بارشی را دنبال می کند (Nicholson et al, 1998). به عبارت دیگر دوره های ترسالی و دوره های فراوانی پدیده ی گرد و غباری بر فراز ساحل، به موازات یکدیگر حادث نمی شوند بلکه وقوع این دو پدیده به صورت طولی و سریالی است زیرا شرایط موجب مانع الجمع بودن آنها است (طاوسی، ۱۳۸۷). اثر غبار بر گرمایش یک موضوع پیچیده است، زیرا هم اشعه ورودی کوتاه موج خورشیدی و هم تشعشع بلند موج خروجی زمین را تغییر می دهد، و هر دو مورد می تواند اثر گرمایشی یا سرمایشی داشته باشد که به پوشش ابر و آلودگی سطح زیرین آن بستگی دارد (Nicholson, 2001).

۶. وادشت های بیرونی

داده های ماهواره ای نشان داد که بیشترین تغییر پذیری زیست محیطی در منطقه ساحل مستقیماً به بارندگی بستگی دارد (Tucker and Tucker et al, 1991; Nicholson, 1999). نیکلسون (۲۰۰۱) بر پایه مشاهده های ثبت شده بارندگی و برآوردهای ماهواره ای بارش، استدلال کرد که الگوهای ناهنجاری بارندگی افریقا در مقیاس قاره ای عمل می کنند و آفریقای غربی جدای از سایر قسمت های قاره، شرایط ناهنجاری متفاوتی در هر سال دارد. تفاسیر اولیه، علل خشکسالی منطقه ساحل را نتیجه ناهنجاری های جابجایی منطقه همگرایی میان حاره ای^{۱۹} در جهت عرض جغرافیایی معرفی می کرد، اما اکنون تغییرات بزرگ مقیاس الگوهای دمایی سطح دریا (SST) مورد شناسایی قرار گرفته اند که نیروهای عمده ای به شمار می روند که تغییرات چرخه های اتمسفری را در کنترل دارند.

در طول سال های خشک منطقه ساحل، الگوی دمایی سطح دریا (SST)، در شمال استوا ناهنجاری های منفی و در جنوب استوا ناهنجاری های مثبتی را نشان می- داد (Folland et al, 1986; Folland et al, 1991). تحت این شرایط رودباد شرقی- افریقا^{۲۰} (بادهای تجاری شمال استوا)، قوی تر از میانگین سالانه بود و به سمت استوا جابجا شده بود، در حالی که رودباد شرقی استوایی (بادهای تجاری جنوب استوا که پس از عبور از مدار استوا، تحت تأثیر نیروی کرویولیس تغییر جهت داده و از جنوب غرب به شمال شرق می وزد)، ضعیف تر از میانگین سالانه بود. به این یافته ها به عنوان مدرکی قوی برای بیان ارتباط بین فرایندهای اتمسفری و اقیانوسی در مقیاس وسیع نگریسته می شود (Nicholson, 2001). همانند سازی ها، اهمیت اساسی اثرات دمای اقیانوس بر تغییر پذیری آب و هوا در منطقه ساحل را تایید کرد (Hulme and Kelly, 1993; Giannini et al, 2003). در حال حاضر به (SST) به عنوان یک عامل اقلیمی نگاه می شود که تأثیر آنها بر بارندگی مناطق ساحل، بیشتر از تأثیر جابجایی گردش اتمسفری می باشد (Hulme and Kelly, 1993). سوالی که مطرح می شود اینکه چه نیرویی عامل اصلی تقابل دماهای نسبتاً پایین اقیانوس در شمال استوا و دماهای نسبتاً بالای اقیانوس در جنوب استوا می باشد. آیا عامل آن تغییر پذیری طبیعی آب و هوا است؟ یا به گرمایش

¹⁹ -Inter Tropical Convergence Zone- ITCZ

²⁰ - the African Easterly Jet- AEJ

جهانی ناشی از اقدامات بشری مربوط می گردد. پیش بینی واکنش های ناحیه ای به گرمایش جهانی آسان نیست: همانندسازی های مدل، افزایش بارندگی را در بیشتر مناطق تأیید می کند، اما برای منطقه ساحل، افریقای شمالی، و منطقه مدیترانه کاهش بارندگی بوجود می آید. گرمایش جهانی نه تنها می تواند عامل بیابانزایی باشد که بیابان زایی نیز می تواند بوسیله ایفای نقش در تغییر منابع و تولید گازهای گلخانه ای به گرمایش جهانی منتهی شود. به هر حال اثر تخریب سرزمین های خشک بر گرمایش جهانی نسبت به تأثیر مجموع گازهای گلخانه ای، درصد ناچیزی است (Hulme and Kelly, 1993). اگرچه تغییر پذیری بارندگی به عنوان یک ویژگی آب و هوای ساحل و خشکسالی به عنوان یک پدیده ی عادی آن شناخته شده است (Glantz, 1987)، اما شدت و مدت خشکسالی هایی که در دهه ی ۱۹۶۰ شروع شد در قرن ۲۰ بی سابقه بود (Hulme, 2001). به هر حال شناخت علل این تغییر پذیری هنوز به سرانجام خود نرسیده است. به احتمال قوی، هیچ یک از دو پارادایم غالب (وادشت های درونی و بیرونی)، بطور جامع و کامل نمی توانند به تنهایی تبیین کننده ای معتبر برای تغییر پذیری آب و هوا باشند. نسبت سهم دو عامل تغییر پذیری آب و هوا و فعالیت انسانی بر بیابانزایی احتمالاً به بافت های ویژه ی ناحیه ای بستگی دارد. تعیین مناسب ترین تبیین برای هر حالت معین، چالشی است که هنوز باقی است.

انتخاب هر یک از تعاریف بیابان زایی که عمدتاً مفاهیم گوناگونی دربردارد به میزان مشکل بستگی دارد. اگر سازوکار اول (یعنی بازخورد درونی) به عنوان عامل تشخیص داده شود، فرض مطلق این است که باید عامل بحران مرتفع گردد (مثل چرای مفرط احشام)، تا شرایط پیشین دوباره برگردد. رفع این مشکل (کاهش دام ها)، فرصت باز تولید پوشش گیاهی، کاهش آلودگی، افزایش دمای سطحی و ایجاد شرایط مساعد برای افزایش بارش های همرفتی را فراهم می سازد. اگر ساز و کار دوم دست اندر کار باشد اقدام قابل توجهی برای پیشگیری از وقوع خشکسالی نمی توان انجام داد. در چنین صورتی سیستم های معیشتی که جوامع انسانی به آن وابسته اند، باید با شرایط پیش آمده تطبیق پیدا کنند، یعنی بدست آوردن فرصت هایی که برای آنها پیش می آید و تحمل خشکسالی که وقوع آن حتمی است (طاوسی، ۱۳۸۷).

۷. نتایج

اکوسیستم های مناطق خشک و نیمه خشک بدلیل کسر رطوبت خاک، شفاف بودن اتمسفر و تابش شدیدتر خورشید، دمای بالا، خشکی هوا، لایه ضعیف هوموس خاک و نمکی بودن آن، به شدت حساس و شکننده است (کنت، ۱۹۸۳). کاهش تولید بیولوژیکی که از راه تخریب منابع حاصل می شود به آسانی می تواند به پدیده های غیرقابل بازگشت تبدیل شود. در بسیاری از موارد عواملی از قبیل هزینه، زمان، دسترسی به فناوری، اقتصادی بودن و وجود شرایط خاص، اقدامات بیابان زدایی را غیرممکن می سازد. بطور کلی شور شدن خاک، کاهش تراکم گیاهی، فرسایش خاک، افزایش فرسایش بادی و آبی، افت سطح آبهای زیرزمینی، تغییر نامطلوب آبهای سطحی و زیرزمینی، باتلاقی شدن، افزایش بازتاب نور (آلبدوی سطح زمین) بواسطه کاهش پوشش گیاهی و افزایش گرد و غبار اتمسفری، تغییر نامطلوب تیپ جوامع گیاهی و جایگزینی گونه های جدید به جای گونه های قدیمی، کاهش بازدهی گیاهان بطور مداوم، نابودی گونه های بومی، افزایش تبخیر، افزایش بارشهای رگباری، افزایش شدت خشکی، تغییر نامناسب در بافت و ساخت خاک و چسبندگی و کاهش تراکم خاک، افزایش رواناب، کاهش تراکم آبخانه های زیرزمینی در پی کاهش سطح آبهای زیر زمینی از جلوه های تخریب سرزمین به شمار می آیند (طاوسی، ۱۳۷۹). بیابانزایی قرون اخیر از اینرو هولناک جلوه می کند که سیستم های تولید غذا، نظام های بهداشتی و زیست محیطی و مهمتر از همه پایداری نظام های اجتماعی، سیاسی و اقتصادی موجود را به شدت در معرض تهدید قرار می دهد. این پدیده، تنوع حیاتی و نظام زیستی و ماندگاری زیستمدان را هدف قرار می دهد و به دنبال آن، فرو پاشی سیستم های طبیعی و به مخاطره افکندن نظام های اقتصادی و اجتماعی را به دنبال دارد.

۸. منابع

- ۱- خلد برین، علی (۱۳۶۶)، بیابانزایی و بیابان زدایی، رشد آموزش جغرافیا، شماره ۱۰، ص ۱۱-۴.
- ۲- خلد برین، علی (۱۳۷۷)، بیابانزایی و توسعه، فصلنامه جنگل و مرتع، سازمان جنگلها و مراتع کشور، شماره ۳۸، ص ۲۰-۲۳.
- ۳- درنینگ، آلن و برو.ب.هالی (۱۹۹۲)، اصلاح اقتصادی دام و طیور، ترجمه حمید سیادت، مجموعه وضعیت جهان-مسائل محیط زیست، تهران: نشر آروین، ۱۳۷۲، ص ۱۳۸-۱۱۱.
- ۴- سیمای جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۶، دریاچه آرال، شبکه چهار، جمعه ۱۲ مرداد.
- ۵- صدوق، باقر (۱۳۷۵)، کشاورزی و محیط زیست، مجله محیط زیست، ج هشتم، شماره دوم.
- ۶- طاوسی، تقی (۱۳۷۹)، تحلیل علل هیدروکلیماتولوژیکی بیابانزایی - مطالعه موردی: حاشیه چاله گاوخونی، رساله دوره دکتری در رشته اقلیم شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا.
- ۷- طاوسی، تقی (مترجم) (۱۳۸۷)، زمینه های دگرگونی مباحث بیابانزایی، تألیف اس.ام. هرمان و همکار، در نوبت چاپ.
- ۸- طاوسی، تقی (۱۳۸۷)، بیابانزایی، معضل زیست محیطی، تهدید جهانی (چالش ها و راهکارها)، در نوبت چاپ.
- ۹- علیجانی، بهلول و محمدرضا کاویانی (۱۳۷۱)، مبانی آب و هواشناسی، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها «سمت».
- ۱۰- کاوه، فریدون (مترجم) (۳/۲/۱۳۶۹)، آرال دریای درحال مرگ شوروی، ترجمه مقاله ای از نشریه جغرافیای ملی، فوریه ۱۹۹۰، روزنامه اطلاعات، شماره ۱۹۰۲۴، ص ۱۳.
- ۱۱- کنفرانس محیط زیست و توسعه سازمان ملل متحد (کنفرانس ریو) (۱۹۹۲)، مدیریت اکوسیستم های ناپایدار، مبارزه با بیابانزایی و خشکسالی، ترجمه عبدالامیر کرم، رشد جغرافیا، شماره ۴۳، بهار ۱۳۷۶، ص ۳۴-۳۷.
- ۱۲- کنوانسیون سازمان ملل متحد برای بیابانزایی در کشورهای به ویژه آفریقا که بطور جدی با خشکسالی و بیابانزایی مواجه می باشند.
- ۱۳- گرنجر، آلن (۱۹۸۲)، کویرزایی، چگونه مردم کویر می سازند، چگونه می توانند آن را متوقف سازند و چرا این کار را نمی کنند، ترجمه عبدالحمید ثامنی، انتشارات دانشگاه شیراز، ۱۳۷۴.
- ۱۴- مرادی، حمیدرضا (۱۳۷۷)، بیابان و بیابانزایی، رشد جغرافیا، شماره ۴۹، ص ۲۷-۲۲.

- ۱۵- میمندی نژاد، محمدجواد(مترجم)(۱۳۷۷)، شالوده بوم شناسی ، نوشته یوجین.پ.اودوم ، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۶- نعمتی مفرح، علی(مترجم)(۱۳۷۳)، صلح وامنیت ومحیط زیست، قسمت دوم، «ظهور مفاهیم امنیت» ، نوشته مصطفی تولبا ، تهران: روزنامه همشهری ، شماره ۴۸۶، ص ۶.
17. Allen.John,2008,Atlas Image, Physical Geography, Student Atlas of World Geography, Dushkin Mc Grow- Hill.
18. Akhtar.M & HG. Mensching , 1993, Desertification in the Butana,(Sudan),
Geojournal,VOL,31,P.4-50.
19. Alivi. SH , 1994, Climatic Changes, Desertification and the Republic of Sudan,
Geojournal,VOL,33,P.393-399.
20. Bolle . HJ , 1995, Identification and Observation of Desertification Processes with the
aid of managements from space: results from the European field experiment in
(EFEDA).Environmental-Monitoring & Assessment, Berlin, VOL,37,P. 93-31.
21. Gunin.PD, 1992, Diagnostic of Desertification processes in arid ecosystems of central
Asia, problems of Desert-development, NO,5,p.15-23.
22. Herrmann.S.M & C.F.Hutchinson,2005, The changing contexts of the desertification
debate, Journal of Arid Environments, VOL63, Issue 3, P.538-555.
23. Iddrisu .A & M. Atchia,1995, Land Degradation & Desertification in Ghana,
(Book-chapter),Environment ,management ,Issues & Solutions. Ghana.
24. Kennet,Hare.F,1983,Climat and Desertification ,WMO.wcp.44.
25. Olssaon.L,1993, on the causes of famine-drought, desertification and market failure in
the Sudan, Ambio , VOL,22,P.395-403.

-
26. Rashdi.MA & M. Atchia,1995, The problem of desertification in Pakistan ,
Environmental-management,(Issues & Solutions),Pakistan.
27. Vinogradav.BV,1992, Long-term dynamics of reflecting power of ecosystems in
Desertification, Doklady-Biological sciences,
VOL,324,P.201-204.
28. [Adger et al., 2001](#) W.N. Adger, T.A. Benjaminsen, K. Brown and H. Svarstad, Advancing a
political ecology of global environmental discourses,
Development and Change **32** (2001), pp. 681–715.

