

دیوار سبز بزرگ چین؛ الگویی برای مهار بیابانزایی در جهان؟

Can China's Great Green Wall shape efforts to keep the world's deserts at bay?

Nature- Vol 652- 16 April 2026

مقدمه

بیابانزایی یکی از چالش‌های بزرگ زیست‌محیطی قرن حاضر است که امنیت غذایی، معیشت جوامع محلی و پایداری اکوسیستم‌ها را تهدید می‌کند. در این میان، چین با اجرای پروژه عظیم «کمر بند سه‌گانه شمالی»^۱ یا «دیوار سبز بزرگ چین» از اواخر دهه ۱۹۷۰، تلاش کرده است تا با توسل به جنگل‌کاری و مدیریت سرزمین، جلوی پیشروی کویرهایی همچون گبی و تکلامکان^۲ را بگیرد.



چین در حال ایجاد پهنه‌های جنگل‌کاری شده در سراسر شمال این کشور است تا روستاها، مزارع و زیرساخت‌ها را در برابر هجوم بیابانها محافظت کند.

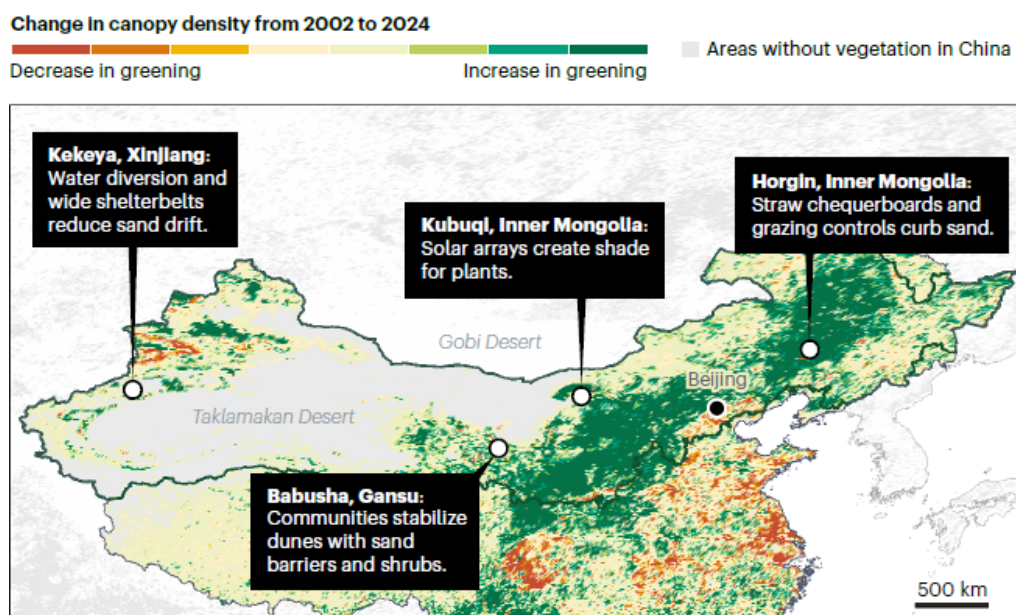
ابعاد و دستاوردهای اولیه

حدود ۴۰ درصد از سطح خشکی‌های زمین را سرزمین‌های خشک تشکیل می‌دهند که بیش از دو میلیارد نفر در این مناطق زندگی می‌کنند. فعالیت‌های انسانی و تغییر اقلیم نیز بر وسعت این سرزمین‌ها می‌افزایند. چین در واکنش به این تهدید، دیوار سبز خود را با پوشش ۴۰ درصد از مساحت کشور طراحی کرده است. نتایج اولیه امیدوارکننده بوده است: پوشش جنگلی در منطقه هدف از حدود ۵ درصد در سال ۱۹۷۸ به نزدیک ۱۴ درصد در سال ۲۰۲۳ رسیده و مساحت

^۱ Three-North Shelterbelt

^۲ Gobi and Taklamakan deserts

تحت تأثیر فرسایش خاک دو سوم کاهش یافته است. همچنین شدت و فراوانی طوفان‌های گردوغبار در شهرهایی چون پکن به طور محسوسی کاهش پیدا کرده است.



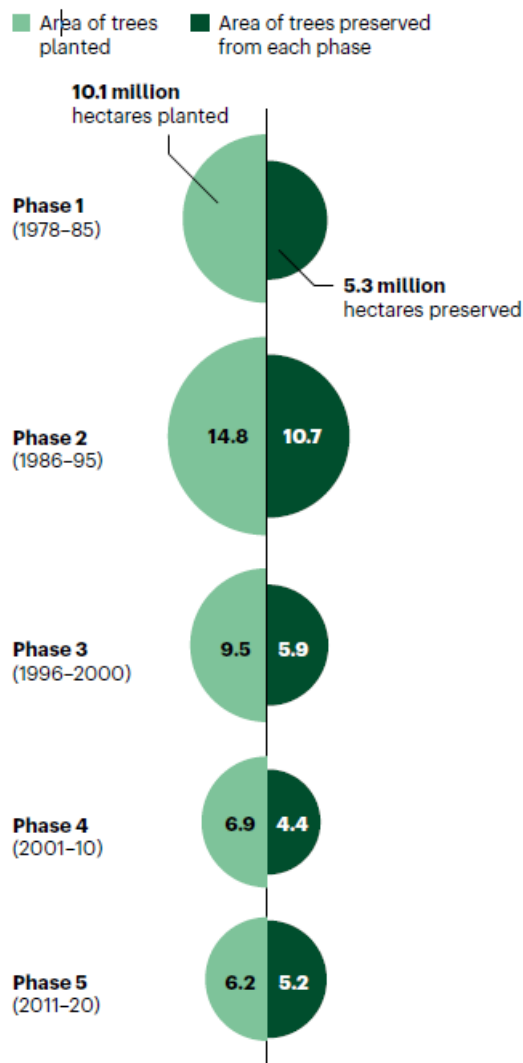
کوششی در گستره ملی: پروژه دیوار سبز بزرگ در سراسر عرض جغرافیایی شمال چین گسترده شده است. در سال ۲۰۲۴، بسیاری از مناطق این پهنه نسبت به سال ۲۰۰۲ دارای پوشش تاجی (کانوپی) متراکم‌تری بوده‌اند. رنگ‌های تیره‌تر نشان‌دهنده کاهش (قرمز) یا افزایش (سبز) چشمگیرتر از نظر آماری در بلندمدت برای شاخص «سبزی‌نگی پوشش گیاهی» هستند؛ رنگ‌های روشن‌تر بیانگر روندهایی با اهمیت کمتر یا بدون تغییر معنادار آماری می‌باشند.

نکات کلیدی از استراتژی چین

۱. تغییر در معیارهای موفقیت: تجربه چین نشان می‌دهد که تمرکز صرف بر تعداد درختان کاشته‌شده کافی نیست. برنامه‌ریزان این کشور اکنون پرسش‌های عملی‌تری مطرح می‌کنند: آیا شدت طوفان‌های گردوغبار کاهش یافته است؟ آیا تپه‌های ماسه‌ای به زیرساخت‌ها آسیب می‌رسانند؟ آیا درآمد خانوارهای محلی بهبود یافته است؟ این رویکرد هدفمند به جای روش یکسان برای همه شرایط، امکان طراحی اقدامات متناسب با نیازهای محلی و زیست‌بومی را فراهم کرده است.

تغییر راهبردهای سبزسازی در چین:

مراحل نخستین پروژه دیوار سبز بزرگ چین بر کاشت انبوه گونه‌های سریع‌رشد متمرکز بود که اغلب با شرایط زمین‌های منطقه سازگاری نداشتند. در مراحل بعدی، کاشت هدفمندتر و مبتنی بر شواهد با نرخ بقای بالاتری همراه بوده است.



مساحت کاشته شده و مساحت حفظ شده در فازهای پنج گانه دیوار سبز بزرگ چین (۱۹۷۸-۲۰۲۰)

۲. تلفیق زیرساخت‌های تجدیدپذیر با احیای اکولوژیک: چین با احداث مزارع بزرگ خورشیدی و بادی در حاشیه کویرها، موفق شده است ضمن تولید انرژی، زمینه استقرار پوشش گیاهی و حفاظت از زمین‌های کشاورزی را فراهم آورد. به عنوان نمونه، بزرگراه بیابانی در منطقه سینکیانگ با استفاده از سامانه‌های آبیاری خورشیدی و درختچه‌های مقاوم به خشکی، الگویی از سبزشازی کم‌کربن ارائه داده است.

۳. بهره‌گیری از راهکارهای کم‌هزینه و بومی: تکنیک حصیربافی جعبه‌ای با استفاده از کاه محلی، روشی اثبات شده برای تثبیت شن‌های روان و ایجاد بستر برای باززایی گیاهان بومی است. این روش در چین با موفقیت در هزاران هکتار به کار گرفته شده و قابلیت انتقال به مناطقی با بودجه محدود را دارد.



برای دهه‌ها، چین از تکنیک‌های حصیری جعبه‌ای (شطرنجی) با استفاده از کاه استفاده کرده است، به این صورت که کاه تا حدی در شن فرو می‌رود تا شن‌های روان را مهار کند و به رشد گیاهان اجازه دهد.

۴. تأمین مالی پایدار و پایش مستمر: یکی از مهم‌ترین درس‌های تجربه چین، لزوم تأمین مالی بلندمدت و نهادینه کردن پایش مداوم است. از سال ۱۹۷۸، دولت چین بودجه مستمری به این پروژه اختصاص داده و قوانینی تصویب کرده است که مهار بیابانزایی را در برنامه‌های توسعه ملی و محلی الزامی می‌سازد. همچنین شش دوره پیمایش ملی با استفاده از فناوری‌های پیشرفته (مانند تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا و بررسی‌های پهبادی) امکان ارزیابی دقیق و پاسخگویی را فراهم کرده است.

چالش‌ها و ملاحظات

با وجود دستاوردهای غیرقابل انکار دیوار سبز چین، این تجربه از آسیب‌ها و پیامدهای ناخواسته نیز مصون نمانده است. **نادیده گرفتن** این کاستی‌ها نه تنها تصویری ناقص از پروژه ارائه می‌دهد، بلکه می‌تواند کشورهای دیگر را در دام مشابهی گرفتار سازد.

در خشک‌ترین مناطق، میزان تلفات درختان بالاست و نیاز به کاشت مجدد به امری مستمر تبدیل شده است. همچنین کاشت توده‌های تک‌کشتی درختان^۳ آسیب‌پذیری جنگل‌ها را در برابر آفات و بیماری‌ها افزایش داده است. افزون بر این، تا سال ۲۰۲۴ حدود ۲۷ درصد از مساحت چین هنوز بیابان طبقه‌بندی می‌شود که نسبت به سال ۲۰۱۴ تنها ۱.۵ درصد کاهش را نشان می‌دهد.

^۳ monocultures of trees

این مشکلات تنها محدود به چین نیست. پروژه‌های مشابهی مانند «دیوار سبز بزرگ آفریقا» نیز با چالش‌های جدی مواجه بوده‌اند. برای نمونه، این پروژه بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۰ موفق به احیای تنها چهار میلیون هکتار از زمین‌های تخریب‌یافته شد، در حالی که هدف اولیه بازسازی ۱۰۰ میلیون هکتار بود.

یکی از تلخ‌ترین درس‌ها، تحمیل هزینه‌های اجتماعی بر جوامع محلی در پوشش حفاظت از محیط زیست است. در بخش‌هایی از چین، اجرای محدودیت‌های چرای دام به شیوه‌ای از بالا به پایین و بدون جلب مشارکت ساکنان بومی، اگرچه به احیای پوشش گیاهی انجامید، اما معیشت دامداران سنتی را با بحران مواجه ساخت. این تجربه نشان می‌دهد که چگونه یک پیروزی زیست‌محیطی می‌تواند به بهایی نابرابر و گاه ناعادلانه بر اقشار آسیب‌پذیر تمام شود؛ به گونه‌ای که هزینه‌های اجتماعی گاه بر منافع اکولوژیک می‌چربد و پایداری بلندمدت پروژه را تهدید می‌کند.

افزون بر این، شواهد علمی هشدار می‌دهند که مداخلات گسترده در مقیاس چشم‌انداز می‌تواند پیامدهای هیدرولوژیک پیش‌بینی‌نشده‌ای به دنبال داشته باشد. پژوهش‌های صورت‌گرفته در چین نشان داده‌اند که تغییرات وسیع در پوشش زمین، تعادل تبخیر و تعرق، بازچرخش رطوبت و در دسترس بودن آب را در سطح منطقه‌ای دگرگون می‌کند. این یافته‌ها یادآور این حقیقت ظریف اما بنیادین است که طبیعت، برخلاف یک ماشین مهندسی‌شده، با شبکه‌ای از بازخوردهای پیچیده و گاه غیرخطی پاسخ می‌دهد؛ بازخوردهایی که هر دخالت جسورانه‌ای می‌تواند آنها را به شیوه‌ای پیش‌بینی‌نشده تحریک کند.

بنابراین، آنچه تجربه چین بر آن صحّه می‌گذارد، ضرورت رهیافتی فروتنانه و ناظر بر بازخوردهای مستمر است. هر تلاشی برای مهار بیابان‌ها، فارغ از مقیاس و جاه‌طلبی، باید با سامانه‌ای از پایش حساس و پاسخگوی عواقب ناخواسته همراه باشد؛ سامانه‌ای که امکان بازطراحی، تعدیل و حتی تغییر مسیر را پیش از آن‌که آسیب‌ها ریشه بدوانند، فراهم آورد. در غیر این صورت، سبزشازی شتاب‌زده می‌تواند به جای التیام زمین، بر زخم‌های نهفته آن بیفزاید.

نتیجه‌گیری

دیوار سبز بزرگ چین به طور قطع یکی از بزرگ‌ترین و بلندپروازانه‌ترین پروژه‌های مهار بیابانزایی در جهان است که نشان می‌دهد سبزشازی سریع در سرزمین‌های خشک شدنی است. با این حال، موفقیت پایدار این تلاش‌ها بدون تعهد مستمر دولت، مشارکت جوامع محلی، تأمین مالی بلندمدت و نظام پویای پایش و بازخورد، دست‌یافتنی نخواهد بود. کشورهای جهان می‌توانند از وعده‌های موفق این تجربه بیاموزند و از اشتباهات آن پرهیز کنند، مشروط بر آنکه بپذیرند در نبود تداوم زیست‌محیطی و اجتماعی، هر دستاوردی محکوم به زوال است.

کارشناس: فرما توسلیان