

## ارزیابی و پایش بیابانزایی با استفاده از شاخص های خاک

حسین بشری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

اصفهان، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، کد پستی ۸۴۱۵۶ hbashari@cc.iut.ac.ir

### مقدمه

ارزیابی و پایش بیابانزایی در مراتع معمولابه شکل توصیفی و بر مبنای تئوری توالی و یا ارزیابی گونه های گیاهی خاصی بوده است [۲]. چرای دام در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک باعث کاهش عملکرد اکوسیستمهای مرتعی گردیده و سبب تشدید روند بیابانزدایی گردیده است. برخی از محققان مدلی کاربردی برای پایش و ارزیابی کمی بیابانزایی بر اساس چارچوب تلنجر<sup>۱</sup> انتقال<sup>۲</sup>، ذخیره<sup>۳</sup> و تولید<sup>۴</sup> پیشنهاد نموده اند. این چارچوب، عملکرد اکوسیستم را با توجه به فرایندهایی که در توزیع مکانی منابع (آب و مواد غذایی) نقش دارند تعیین می کند [۳]. نحوه واکنش گیاه نسبت به شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک تعیین کننده چگونگی عملکرد اکوسیستم می باشد. در این مقاله این روش ارزیابی که برای تعیین روند بیابانزدایی مناسب است ارائه گردیده است.

### مبنای روش آنالیز عملکرد اکوسیستم<sup>۵</sup>

اراضی نیمه خشکی که در معرض بیابانزایی قرار دارند به طور پراکنده از مناطقی با حاصلخیزی خوب، بیوماس بالا و خاک با نفوذ پذیری مناسب و همچنین مناطق دارای بیوماس و حاصلخیزی کمتر تشکیل شده اند. مواد غذایی و رواناب از مناطق دارای بیوماس کم حرکت کرده و در مناطق با بیوماس زیاد ذخیره می گردند. نحوه توزیع مجدد آب در این نواحی بسیار حائز اهمیت می باشد. پوشش گیاهی در این مناطق مشابه تله ای عمل می کند که آب و مواد غذایی را در مسیر حرکتشان به دام می اندازد. تغییرات شیب اراضی نیز بر روی فرایندهایی نظیر انتقال و رسوبگذاری منابع تاثیر دارند و همچنین عوارض ژئومورفولوژیکی نظیر چاله و گودالها و گونه های گیاهی نیز در به دام انداختن و تجمع منابع، موثر می باشند. در اراضی بیابانی نیز که باد عامل اصلی انتقال منابع می باشد، منابع غذایی از مناطق باز، انتقال یافته و در پای موانع نظیر بوته های بیابان رسوب و تجمع می نمایند. وسعت مناطق برداشت منابع در مقایسه با مناطق رسوبگذاری در مناطقی که در معرض پدیده بیابانزایی قرار دارند بیشتر می باشد. این مساله را می توان به عنوان معیاری برای بررسی عملکرد اکوسیستم در نظر گرفت. عملکرد اکوسیستم نشان می دهد که تا چه حد منابع در اکوسیستم باقی مانده، بهره برداری شده و یا توسط چرخه های مواد غذایی به سیستم بازمی گردند و همینطور تاچه حدی منابع از سیستم خارج می شوند. این اساس روشی است که آنالیز عملکرد اکوسیستم نامیده می شود و می تواند برای بررسی روند بیابانزایی استفاده گردد.

### ارزیابی وضعیت خاک سطحی جهت تعیین روند بیابانزایی

تغییرات در روند افزایش و یا کاهش فاکتورهایی نظیر فرسایش پذیری، ظرفیت نفوذ و ذخیره آب و توانایی برگشت مواد به سیستم را می توان جهت ارزیابی بیابانزایی استفاده نمود [۴]. اگر چه تغییرات این فاکتورها با استفاده از عملیات میدانی و انجام اندازه گیریهای آزمایشگاهی قابل بررسی است، اما اغلب این روشها بسیار وقت گیر و پرهزینه است. بنابراین، نیاز است

که کارشناسان بتوانند با استفاده از شاخص های مناسب در مقیاسهای وسیع اراضی متأثر از بیابانزایی را مشخص نمایند. اندازه گیری این شاخص ها باید آسان و کم هزینه باشد تا بتوان از آن در مقیاسهای وسیع استفاده نمود.

در این روش در عرصه مورد مطالعه، ۱۱ شاخص اندازه گیری شده و با استفاده از مدل آنالیز عملکرد سرزمین، که یک برنامه تحت Excel است، ۳ معیار نرخ نفوذ، پایداری خاک و چرخه مواد غذایی محاسبه می گردد. اندازه گیری و مقایسه این معیارها در مناطق مورد مطالعه و مناطق دارای شرائط پتانسیل، چگونگی روند بیابانزایی در مراتع را مشخص می سازند. شاخصهای یازده گانه عبارتند از: پوشش خاک، پوشش یقه ای گیاهان؛ پوشش لاشبرگ، منشاء و درجه تجزیه مواد، پوشش کریپتوگام، شکنندگی لایه سطحی خاک، کیفیت فرسایش، مواد انباشته شده، ناهمواریها، مقاومت سطحی به فرسایش، آزمایش آب زدگی<sup>۶</sup> و بافت خاک سطحی می باشد. جهت آشنایی با نحوه ارزیابی این شاخص ها و اینکه چطور معیارهای سه گانه توسط شاخصها محاسبه می گردند به رفرنس شماره [۵] مراجعه شود.

این روش به خاطر اینکه پروسه های فعال در اکوسیستم را ارزیابی می کند بنابراین داری قابلیت پیش بینی است و می تواند واکنش اکوسیستم را در برابر فرآیندهای اقلیمی مثل خشکسالی و ترسالی ارزیابی نماید. همچنین این روش را می توان برای ارزیابی پتانسیل احیا در اراضی بیابانی استفاده نمود [۱۱]. با توجه به شرایط حاد کشور ما از نظر وقوع خشکسالیهای متوالی و مدیریت نامناسب، روشهایی که بتوانند مناطق بحرانی و همچنین مناطقی که پتانسیل احیا را دارا باشند بسیار حایذ اهمیت می باشند.

#### منابع

- 1- Bahsari, H. 2006. Development process and tools to support adaptive management in complex rangelands system. Dissertation in Natural and Rural System Management in Queensland University. Australia.
- 2- Golley, F.B. 1997. Ecological succession. Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg.
- 3- Ludwig, J.A. and Tongway, D.J. 1997. A landscape approach to rangeland ecology. In: Ludwig, J., Tongway, D., Freudenberger, D., Noble, J., and Hodgkinson, K. (Eds) Landscape Ecology Function and Management: Principals from Australia's rangelands. CSIRO, Melbourne.
- 4- Tongway, D.J. and Hindley, N. 2000. Assessing and monitoring desertification with soil indicators. In: Arndt, O, and Archer, S. (Eds) Rangeland desertification. Kulwar Academic Publisher. The Netherland.
- 5- Tongway, D.J. and Hindley, N. 2004. Landscape Function Analysis: Procedure for monitoring and assessing landscapes. CSIRO. Brisbane.

---

1- Trigger	2-Transform	3-Reserve	4-Pulse
5-Landscape Function Analysis	6-Slake Test		

## ارزیابی و پایش بیابانزایی با استفاده از شاخص های خاک

### چکیده

در این مقاله یک روش ارزیابی و پایش چند مرحله‌ای به نام تجزیه و تحلیل عملکرد چشم انداز (Landscape Function Analysis) برای بررسی روند بیابانزایی مراتع در مناطق خشک و نیمه خشک جهان ارائه شده است. در این روش ابتدا مناطقی که منابع (آب و مواد غذایی) از طریق رواناب از دسترس خارج می شوند و همچنین مناطقی که این منابع در سیستم ذخیره می شوند مشخص می گردند. سپس ۱۱ شاخص مناسب در عرصه اندازه گیری شده و با استفاده از این مدل، که یک برنامه تحت Excel است، ۳ معیار نرخ نفوذ، پایداری خاک و چرخه مواد غذایی محاسبه می گردد. اندازه گیری و مقایسه این معیارها در مناطق مورد مطالعه با مناطق تخریب نیافته (دارای شرایط پتانسیل) طی سالهای مختلف، چگونگی روند بیابانزایی در مراتع را مشخص می سازند. با بهره گیری از این روش می توان مناطقی که در آن بهره برداری به شکل مطلوب بوده و یا به علت کاهش عملکرد، بیابانزایی اتفاق افتاده است را تفکیک نمود. این روش ارزیابی قابل تکرار بوده و به علت نوع شاخصهای اندازه گیری شده، میزان خطای ناشی از اندازه گیری آن ناچیز می باشد.

### مقدمه

- روند بیابانزایی در اکوسیستم های مرتعی در اقصی نقاط جهان گزارش گردیده است .
- ارزیابی و پایش بیابانزایی در مراتع معمولاً به شکل توصیفی و بر مبنای تئوری توالی و یا ارزیابی گونه های گیاهی خاصی بوده است.
- فرایند بیابانزایی هم الگوی ساختاری و هم عملکردی مراتع را متاثر می نماید.
- نحوه واکنش گیاه نسبت به شرایط اقلیمی و خصوصیات خاک تعیین کننده چگونگی عملکرد اکوسیستم می باشد.
- فرایندهایی در توزیع مکانی منابع (آب و مواد غذایی) نقش دارند که عملکرد مرتع را تعیین می کنند.
- این مقاله مدلی کاربردی برای پایش و ارزیابی کمی بیابانزایی در اکوسیستمهای مرتعی پیشنهاد می نماید.

### مواد و روشها

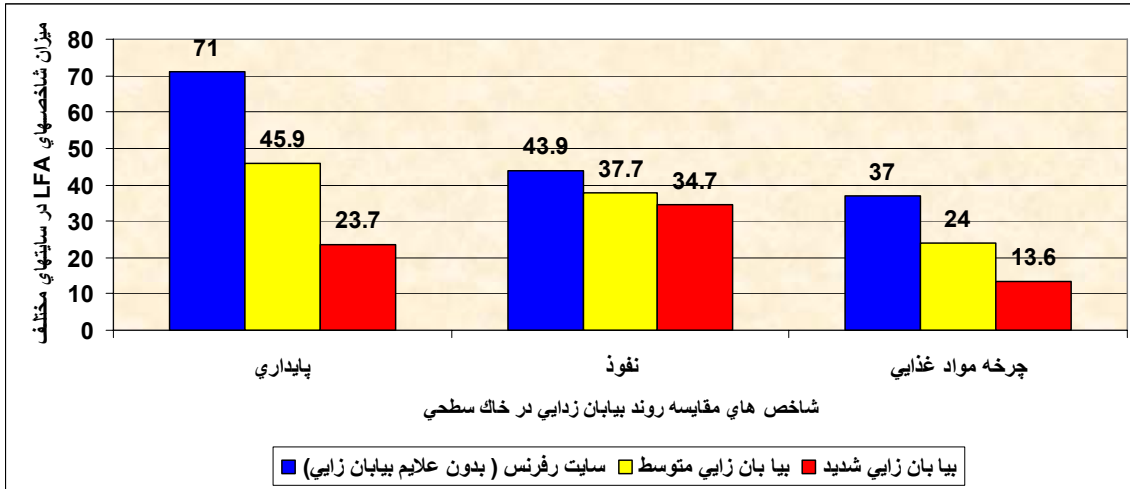
> برای تعیین روند بیابانزایی با استفاده از روش LFA در یک منطقه <

۱. انتخاب تعدادی سایت در مناطق کلید و معرف با توجه به هدف و هزینه انجام مطالعه
۲. استقرار تعدادی ترانسکت ثابت به طول ۳۰ متر در امتداد شیب کلی منطقه در هر سایت
۳. ثبت مشخصات از جمله نوع طول، عرض و ارتفاع لکه هایی (Patch) که در برابر انتقال آب و سایر منابع مانع ایجاد کرده و باعث توزیع مجدد منابع می گردند و همچنین اجزای بین لکه ها (Fetch)
- در طول یک ترانسکت ممکن است به عنوان مثال ۵ نوع لکه شامل چمن پیازدار، زول، گون، جارو، سنگ و سنگریزه و فاصله بین لکه ها نیز مخلوطی از سنگریزه و خاک لخت باشیم.
۴. ارزیابی سطح خاک با اندازه گیری ۱۱ شاخص ذیل در هر لکه
- **حفاظت در برابر پاشمان**، پوشش گیاهان چندساله، پوشش نهانزادان آوندی، لاشبرگ، شکستگی پوسته، نوع و شدت فرسایش خاک، مواد رسوبی، ناهمواری سطح خاک، مقاومت به تخریب، آزمایش پایداری در برابر رطوبت و بافت خاک اندازه گیری می شود.
۵. تبدیل داده ها به اطلاعات با استفاده از برنامه تحت Excel روش LFA
- تعیین ساختار مرتع شامل: مجموع طول و سطح لکه ها و مناطق بین لکه ها
- تعیین عملکرد مرتع شامل: میزان نفوذ، پایداری سطح خاک و چرخه مواد غذایی
۶. تکرار این اندازه گیریها در سالهای مختلف و مقایسه نتایج بدست آمده جهت یافتن روند تغییرات.

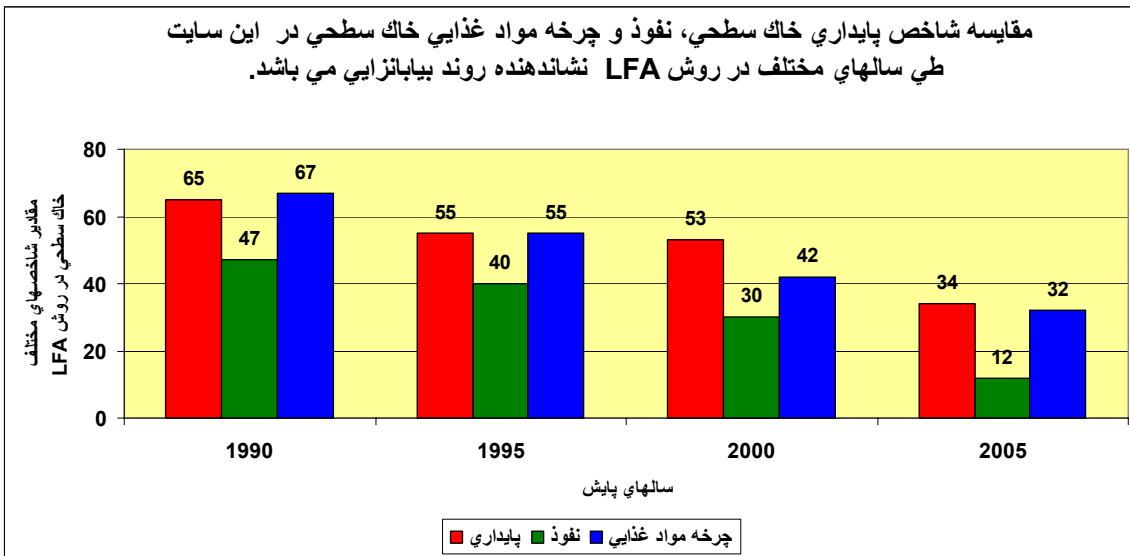


نحوه ترانسکت گذاری و اندازه گیری طول و عرض لکه ها (Patch) - تصویر منطقه فریدن اصفهان

نتایج



در نمودار فوق میزان نفوذ، پایداری خاک و چرخه مواد غذایی در ۳ سایت مختلف یک منطقه با شدت تخریب متفاوت با یکدیگر مقایسه شده اند.



کم شدن میزان نفوذ، پایداری خاک و چرخه مواد غذایی در این یک سایت طی سالهای مختلف نشانه‌دهنده وجود روند بیابانزایی در این منطقه می باشد.

### بحث و نتیجه گیری

- این روش به خاطر اینکه پروسه های فعال در اکوسیستم را ارزیابی می کند بنابراین داری قابلیت پیش بینی است و می تواند واکنش اکوسیستم را در برابر فرآیندهای اقلیمی مثل خشکسالی و ترسالی ارزیابی نماید. این روش را می توان برای ارزیابی پتانسیل احیا نیز در اراضی بیابانی استفاده نمود.
- با استفاده از این روش به صورت مستقیم نمی توان شدت بیابانزایی را تعیین کرد بلکه با مقایسه مناطق تخریب یافته با مناطق تخریب نیافته می توان میزان تخریب را مقایسه نمود.
- با توجه به شرایط حاد کشور ما از نظر وقوع خشکسالیهای متوالی و مدیریت نامناسب، روشهایی نظیر LFA که بتوانند مناطق بحرانی و همچنین مناطقی که پتانسیل احیا را دارا باشند بسیار حایز اهمیت می باشند.