

ESAs^۱ روشی جدید برای ارزیابی و تهیه نقشه حساسیت مناطق به بیابانزایی

غلامرضا زهتابیان^۱ و عمار رفیعی امام^۲
 ۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران ۲- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی و دانشجوی
 سابق دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۸۲/۱/۲۰

چکیده

امروزه بیابانزایی به عنوان یک معضل جدی گریبانگیر بسیاری از کشورهای جهان می باشد؛ جهت ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی تا کنون تحقیقات بسیار زیادی در داخل و خارج کشور صورت گرفته که منجر به ارائه مدل‌های منطقه ای و محلی فراوانی شده است. روش ESAs از جدیدترین این روشها می باشد که توسط کمیسیون اروپا در سال ۱۹۹۹ ارائه شده است و در اکثر کشورهای اروپایی و بعضی کشورهای خاورمیانه نیز مورد ارزیابی قرار گرفته است، طبق مطالعات انجام شده در داخل کشور، متأسفانه این روش و شیوه ارزیابی تا کنون بدلیل عدم آشنایی محققین کشور با آن، مورد بررسی قرار نگرفته است. این روش دارای مزایایی بیشتری نسبت به روشهای مرسوم مورد استفاده در ایران می باشد و آن دقت بیشتر این مدل جهت ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی است، در این مدل با توجه به روش خاص وزن دادن به لایه ها؛ استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی در تلفیق لایه ها، استفاده از میانگین هندسی به جای جمع و یا میانگین حسابی در محاسبه شاخص ها و نقشه نهایی بیابانزایی، علاوه بر افزایش دقت و سرعت انجام آن در ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی، خطای کارشناسی نیز وجود ندارد.

واژه های کلیدی: ارزیابی بیابانزایی، حساسیت به بیابانزایی، مدل بیابانزایی ESAs,

MEDALUS

مقدمه

سال ۱۹۹۲ انجام شده و در معاهده بین دولت ها به منظور مبارزه با بیابانزایی در سال ۱۹۹۴ نیز مورد موافقت کشورها قرار گرفته آنرا این گونه تعریف نموده اند:

در حال حاضر بیابانزایی به عنوان یک معضل جدی گریبانگیر بسیاری از کشورهای جهان می باشد. بر طبق آخرین تعریفی که از بیابانزایی توسط UNCCD در

^۱ Environmental Sensitive Areas

همین طور استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی در تلفیق لایه ها، علاوه بر افزایش دقت و سرعت آن در ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی، خطای کارشناسی نیز وجود ندارد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- تعریف ESAs

حساسیت مناطق به بیابانزایی (ESAs)

می تواند با توجه به پارامترهای مختلف تاثیر گذار بر آن مانند شکل اراضی^۱، خاک، زمین شناسی، پوشش گیاهی، اقلیم و فعالیتهای انسانی تجزیه و تحلیل شوند. هر کدام از این پارامترها با توجه به تاثیر شان در بیابانزایی و وزن اخذ شده در این رابطه طبقه بندی می شوند و در کلاسه های مختلفی قرار می گیرند، سپس با توجه به آنها معیارهای کیفیت ارزیابی می شوند. در روش MEDALUS و مدل ESAs چهار معیار با کیفیت زیر مورد ارزیابی قرار می گیرند:

- کیفیت خاک
- کیفیت اقلیم
- کیفیت پوشش گیاهی
- مدیریت کیفیت

بعد از محاسبه چهار معیار فوق الذکر که به عنوان معیارهای کیفیت مطرح می باشند، مناطق حساس محیطی به بیابانزایی (ESAs) بوسیله ترکیب آنها تعریف و معین و به صورت نقشه ای ارائه می شود.

تمامی داده های معیارهای کیفیت به سامانه های اطلاعات جغرافیایی تعریف می شوند تا محاسبات مورد نیاز بر روی آنها انجام گیرد.

« بیابانزایی عبارت است از تخریب اراضی در مناطق خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب در اثر عوامل انسانی و تغییرات اقلیمی».

طبق تحقیقات انجام یافته توسط فانو و یونپ در سال ۲۰۰۱، بیش از یکصد کشور جهان و بیش از ۳۳ درصد از سطح اراضی زمین تحت تاثیر تخریب اراضی و بیابانزایی قرار دارند، در حدود ۷۳ درصد از مراتع در مناطق خشک به همراه ۴۷ درصد از اراضی کشاورزی دیم حاشیه مناطق خشک و درصد معنی داری از اراضی کشاورزی فاریاب در این مناطق در معرض تخریب هستند. (۵)

جهت ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی تاکنون تحقیقات مختلفی در داخل و خارج کشور صورت گرفته که منجر به ارائه مدل های و منطقه ای فراوانی شده است که خاص همان مناطق می باشند و برای استفاده از این مدل ها در مناطق دیگر باید شاخص ها و معیارها آنها مورد بررسی و ارزیابی مجدد قرار گیرند و با توجه به شرایط منطقه مطالعاتی تعدیل و اصلاح شوند. (۱)

یکی از جدیدترین این روشها توسط کمیسیون اروپا (EC) در پروژه ای تحت عنوان MEDALUS انجام شده و در سال ۱۹۹۹ تحت عنوان ESAs ارائه شده است. (۴،۳)

این روش در اکثر کشورهای اروپایی و بعضی کشورهای خاورمیانه انجام شده و نتایج بسیار مثبتی را نیز نشان داده اند (۲، ۶، ۷، ۸، ۹). یکی از مزایای این روش نسبت به سایر مدل های ارائه شده در جهان، دقت بیشتر این مدل جهت ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی می باشد، در این مدل با توجه به روش خاص وزن دادن به لایه ها و

^۱Land form

و هدف تحقیق به عنوان معیارهای کلیدی و تاثیر گذار در بیابانزایی برای رسیدن به نقشه ESAs تعریف شد که در ادامه به آن پرداخته شده است.

همانطوریکه ذکر شد برای رسیدن به نقشه ESAs در روش MEDALUS؛ چهار معیار به عنوان معیارهای کلیدی بیابانزایی با توجه به شرایط منطقه مطالعاتی تعریف شده اند و هر معیار نیز دارای شاخص هایی است که در واقع لایه های آن می باشد.

لایه های مذکور در رابطه با تاثیرشان در بیابانزایی وزنی بین ۱ تا ۳ دریافت می کند بطوریکه وزن ۱ به بهترین کیفیت به عنوان عدم تاثیر در بیابانزایی و وزن ۳ به بدترین کیفیت به عنوان تاثیر بسیار شدید در بیابانزایی می باشد.

بدلیل اینکه نحوه وزن دهی به شاخص ها با توجه به شرایط منطقه مدیترانه تعریف شده است، بنابراین در صورت استفاده از آن برای سایر مناطق بایستی وزن ها تغییر کند و به همین علت در این مقاله از ذکر طبقه بندی هر لایه و امتیازات اخذ شده که توسط کمیسیون اروپا ارائه شده خودداری می شود.

بعد از وزن دهی به شاخص ها، نقشه های معیار کیفیت بدست می آیند برای بدست آوردن نقشه های معیار کیفیت، از میاگین هندسی لایه های هر معیار استفاده می شود که در مورد چهار معیار مذکور معادلات بصورت زیر می باشد:

در واقع در این روش از پارامترهایی استفاده می شود که می توانند به آسانی از گزارشات موجود خاک، پوشش گیاهی و اقلیمی برای هر منطقه بدست آید.

۲-۲_ داده های مورد نیاز برای نقشه ESAs طبق روش MEDALUS
داده های زیر برای تهیه نقشه مناطق حساس به بیابانزایی طبق روش MEDALUS مورد نیاز است:

- _ داده های خاک
- _ داده های پوشش گیاهی
- _ داده های اقلیم
- _ خصوصیات مدیریت اراضی

پارامترهای مورد نیاز برای معین کردن و تهیه نقشه مناطق حساس به بیابانزایی در فرمولهای محاسباتی آنها آورده شده است.
لازم به ذکر است این شاخص ها و معیارها با توجه به شرایط مناطق مدیترانه ای تعریف و بیان شده است و برای استفاده از آن در سایر مناطق بایستی معیارهای کلیدی و تاثیر گذار در منطقه برای آن تعریف شود؛ کما اینکه در مطالعه موردی در منطقه دشت ورامین در جنوب شرقی تهران، طبق تحقیقی که انجام شد سه معیار آب زیر زمینی، کیفیت خاک و نحوه استفاده از اراضی با توجه به شرایط منطقه

$^{1/6}$ (پوشش سنگی × بافت خاک × عمق خاک × مواد مادری × زهکشی × شیب) = معیار کیفیت خاک
 $^{1/3}$ (بارندگی × شاخص خشکی × جهت) = معیار کیفیت اقلیم
 $^{1/4}$ (خطر آتش سوزی × محافظت در برابر فرسایش × تداوم خشکسالی × پوشش گیاهی) = معیار کیفیت پوشش گیاهی
 $^{1/2}$ (کاربری اراضی، نوع و شدت نحوه استفاده از اراضی × سیاستهای اجرایی) = معیار کیفیت مدیریت

و در نهایت نقشه مناطق حساس به
 بیانزایی از میانگین هندسی معیارهای کیفیت
 فوق الذکر بر طبق فرمول زیر بدست می
 آید:

$$ESAs = (\text{معیار کیفیت خاک} \times \text{معیار کیفیت اقلیم} \times \text{معیار کیفیت پوشش گیاهی} \times \text{معیار کیفیت مدیریت})^{1/4}$$

می باشد:

۱- معیار آب زیر زمینی دارای لایه های کلر،
 سطح سفره آب زیر زمینی، هدایت الکتریکی و
 نسبت جذب سدیم.

۲- معیار نحوه استفاده از اراضی (دارای یک
 لایه تحت عنوان کاربری اراضی)

۳- معیار کیفیت خاک دارای لایه های، هدایت
 الکتریکی خاک و نسبت جذب سدیم خاک.

سپس به هر لایه بر اساس تاثیر آن در
 بیابانزایی وزنی داده شد.

هر معیار از میانگین هندسی لایه های
 خود طبق فرمول زیر بدست می آید:

$$Index_X = [(Layer_1) \cdot (Layer_2) \cdot \dots \cdot (Layer_n)]^{1/n}$$

که در آن:

Index_x: معیار مورد نظر

Layer: لایه های هر معیار

n: تعداد لایه های هر معیار

و در نهایت نقشه نهائی که نشان

دهنده وضعیت بیابانزایی در منطقه می باشد

از میانگین هندسی معیارهای مذکور بر

نقشه بدست آمده نشان دهنده

حساسیت مناطق به بیابانزایی است، که می تواند
 مورد طبقه بندی قرار گرفته و مناطق با حساسیت
 کم، متوسط، شدید و بسیار شدید را نمایان
 سازد. و با توجه به آن اقدام به برنامه ریزی برای
 حفظ و جلوگیری از بیابانزایی مناطق مذکور
 نمود.

۲-۳- داده های استفاده شده برای

تهیه نقشه ESAs در یک مطالعه
 موردی در ورامین:

بدین منظور معیارهای مدل اصلی
 مورد بازمینی قرار گرفته و با توجه به شرایط و
 همچنین مطالعات قبلی تعدیل و اصلاح
 گردیدند. و سپس به کمک سیستم اطلاعات
 جغرافیایی عملیات ارزیابی و تهیه نقشه بیابانزایی
 انجام شد.

در مدل مورد استفاده در این تحقیق از

سه معیار به نامهای: معیار آب زیرزمینی، معیار
 نحوه استفاده از اراضی و معیار کیفیت خاک
 برای این منظور استفاده شد که هر معیار نیز
 دارای چندین لایه اطلاعاتی به صورت زیر

**جمع بندی نتایج و رسیدن به نقشه
ESAs**

نقشه زیر نشان دهنده حساسیت مناطق به بیابانزایی در منطقه دشت ورامین می باشد که طبق الگوریتم ذکر شده برای محاسبه آن بدست آمده است.

معیارهای مذکور بر اساس فرمول زیر

بدست آمد:

$$ESAs = (GWI * LUI * SQI)^{1/3}$$

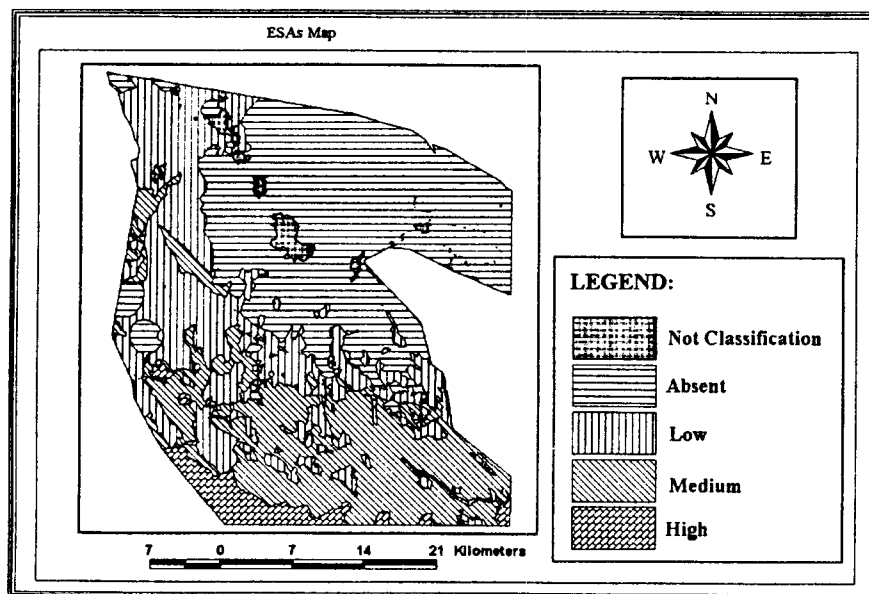
که:

GWI^1 = معیار آب زیرزمینی

LUI^2 = معیار نحوه استفاده از اراضی

SQI^3 = معیار کیفیت خاک

$ESAs^4$ = نقشه مناطق حساس به بیابانزایی



شکل ۱. نقشه حساسیت مناطق به بیابانزایی در منطقه ورامین

کلاس Medium قرار گرفته که نشان دهنده شدت متوسط بیابانزایی در این مناطق می باشد و سرانجام ۴/۲۹ درصد در کلاس High قرار گرفته اند که نشان دهنده شدت بیابانزایی زیاد در این مناطق می باشد. همچنین ۲/۲۱ درصد از کل منطقه نیز مورد طبقه بندی قرار نگرفتند.

نقشه مذکور نشان می دهد که ۱/۴۱ درصد از کل منطقه در کلاس Absent قرار دارند که نشان دهنده این موضوع است که پدیده بیابانزایی در این منطقه هیچ تاثیری نداشته است. ۲/۲۸ درصد از کل منطقه در کلاس Low قرار گرفته که نشان دهنده این موضوع است بیابانزایی در این مناطق تاثیر کمی دارد، ۲/۲۴ درصد از کل دشت در

1- Ground Water Index

2- Land Use Index

3- Soil Quality Index

4- Environment Sensitive Areas

بحث و نتیجه گیری

می توان این طور نتیجه گرفت که آن چیزی که در مدل ESAs مهم است این است که شاخص ها و معیار های ارائه شده توسط کمیسیون اروپا با توجه به شرایط مناطق مطالعاتی آنها شکل گرفته، و همانطوریکه کارشناسان کمیسیون اروپا نیز اذعان داشته اند، در هر منطقه ای با توجه به شرایط حاکم می توان معیارهای کلیدی را جهت ارزیابی بیابانزایی انتخاب کرده و مورد نقشه بندی قرار داد، کاری که در مطالعه موردی در ورامین انجام پذیرفت.

می توان این طور اذعان کرد که آن چیزی که این روش ارزیابی را از سایر مدل های ارائه شده جدا می کند نحوه وزن دادن به لایه ها، استفاده از GIS در ارزیابی بیابانزایی، استفاده از میانگین هندسی بجای جمع یا میانگین حسابی لایه ها و شاخص ها می باشد. در واقع با توجه به اینکه در پدیده بیابانزایی یک عامل به عنوان عامل بیابانزایی نیست بلکه اثر متقابل عوامل زیادی است که سبب بروز این پدیده می شود، بنابراین بایستی تمامی عوامل را با هم در نظر گرفت و اثر متقابل آنها را برای ارزیابی بیابانزایی در نظر گرفته، که در این مدل بخوبی به این مسئله توجه شده است.

منابع

- ۱_ رفیعی امام، ع. ۱۳۸۲. بررسی بیابانزایی دشت ورامین با تکیه بر مسائل آب و خاک. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.
- 2_ Basso F., Belloti A., Faretta S., Ferrara a., Mancino G., Pisante M., Quaranta G., Taberner M. 1999. The Agri Basin. In: the MEDALUS Project_Mediterranean Desertification and Land Use. Manual on Key indicators of desertification and mapping Environmentally Sensitive Areas to desertification.
- 3_ European Commission (1999), The MEDALUS project Mediterranean desertification and land use. Project report: Kosmas C., Kirkby M., Geeson N. EUR 18882, V, p:87.
- 4_ European Commission. 1999. Mediterranean Desertification and Land Use. (MEDALUS). MEDALUS Office. Landan.
- 5_ FAO/NUEP, Land Degrandation Assessment in Dryland (LAND), 2001, United Nations Enviroment Program, Global Enviroment Facility (GEF), ,pp.67.
- 6_ Giordano L., F. Giordano., S. Grauso, M.lannetta, M. Sciortiono, G. Bonnati, F. Borfecchia, L. De Cecco, F. Felici, s. Martini, G. Schino. Desertification Vulnerability in Sicily (Southern Italy). Proc. Of the 2nd Int. Conf. On New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life: Eco-compatible solutions for Aquatic Environments, Capri, Italy, June 24-28, 2002.
- 7_ Kosmas, C., st. Gerontidis, V. Detsis, Th. Zafiriou , and M. Marathanou. 1999, Apllication of the MEDALUS methodology for defining ESAs in the Lesvos island, European Commission.
- 8_ Ladisa G., m.Todorovic, G. Trisorio-liuzzi. Characterization of Areas Sensitive to Desertification in Southern Italy, Proc. Of the 2nd Int. Conf. On New Trend in Water and Environmental Engineering for Safety and Life: Eco-compatible solutions for Aquatic Environments, Capri, Italy, June 24-28, 2002.
- 9_ Rafiei Emam A., Desertification vulnerability in Varamin plain. Proc. Of the 6th Int. Conf. on MapIndia 2003, New Dehli, India. Conference Dates 28-31 January 2003.

ESAs, a New Method for Assessment and Mapping of Areas Sensitive to Desertification

GH. R. ZEHTABIAN¹ AND A. RAFIEI EMAM²

1, 2, Prof., Post Graduate, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

Received:17.4.2003

ABSTRACT

Today, desertification is a major concern in most developing countries including Iran in particular. Many studies have been carried out to assess and map desertification in the world and as a result several local and regional models have been developed. ESAs model is one of the best and most recent methodology introduced by the European Commission in 1999 and evaluated by most European as well as Middle Eastern countries. ESAs has recently drawn especial attention among Iranian researchers and is more advantageous than other methods because of its accuracy, particular weighing of layers, use of geographical information systems in overlaying of maps, use of geometric mean over arithmetic one or sum in computing indices and final desertification map. In addition to a higher precision and speed of evaluating and preparing desertification map, there is a very little error using ESAs.

Key words: Desertification assessment, Desertification modeling, Desertification sensitivity, ESAs, MEDULUS.

