

تعیین رویشگاه بالقوه اسکنبیل کرمانی و سلمکی دانه عدسی در سیستان با

GIS

محمد رضا مرادی^۱، اکبر فخریه^۲، ژیلا یاری^۳

چکیده:

نتایج تحقیقات نشان داده است که در طی سالهای 1945 تا 1990، حدود 14 درصد از اراضی سطح کره زمین (321 میلیون هکتار) در درجات مختلفی (متوسط، شدید و خیلی شدید) تخریب یافته اند که مهمترین دلایل آن را چرای بیش از حد (49 درصد)، کشاورزی در اراضی فقیر (24 درصد)، جنگل تراشی (14 درصد) و استفاده از چوب جهت سوخت و بوته کنی (13 درصد) ذکر کرده اند (African News Service، 1992). منطقه سیستان با بارندگی متوسط سالیانه 65 میلی متر و میزان تبخیر متوسط سالیانه 4500 میلی متر، یکی از خشک ترین مناطق دنیاست (UNEP، 2006). استفاده از تکنیک های GIS⁴ و RS⁵ و سامانه تعیین موقعیت جهانی (GPS⁶)، در زمینه بررسی و مدیریت منابع طبیعی سرعت و دقتی را فراهم می سازد، که دارای توجیه اقتصادی است (صدیقیان، 1375). اصولاً رویشگاه به مکانی گفته می شود که یک گونه گیاهی و یا جانوری توانسته باشد در آن مکان بر شرایط نامساعد محیطی غلبه نموده و به طور طبیعی به رشد و نمو خود ادامه دهد. گیاهان با توجه به نیازهای اکولوژیکی خودشان در رویشگاههای مختلف رشد و نمو می کنند که با در نظر گرفتن نیازهای اکولوژیکی گیاهان و خصوصیات و شرایط حاکم بر مناطق مختلف می توان رویشگاه مناسب گونه های مختلف گیاهی را مشخص نمود. در این تحقیق به کمک مطالعات کتابخانه ای، بررسی های زمینی و

¹ - دانشجوی کارشناسی ارشد منابع طبیعی - بیابان زدایی، دانشگاه زابل

² - استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل

³ - استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه زابل

⁴ - Geographic Information Systems

⁵ - Remote sensing

⁶ - Global Positioning Systems

مطالعه نقشه های موضوعی مختلف، رویشگاه های دو گونه *Atriplex* و *Calligonum bungei* در منطقه شناسایی شده و با مطالعات تفصیلی خصوصیات فیزیکی رویشگاه ها و منابع دیگر خصوصیات اکولوژیکی، نیازهای زیستی و آستانه های اکولوژیکی گونه ها مشخص گردید. سپس با استفاده از تصاویر ماهواره ای منطقه محدوده های مربوط به زمینهای کشاورزی و شهری جدا گردیده و نقشه های خصوصیات فیزیکی منطقه بخصوص خصوصیات فیزیکی و شیمیای خاک تهیه شد و در یک سیستم اطلاعات جغرافیای رومی و از تلفیق لایه های مختلف و مقایسه آن با نیازهای اکولوژیکی گونه ها رویشگاههای مناسب برای رشد گونه مشخص و پیشنهاد گردید.

مقدمه:

منطقه سیستان با بارندگی متوسط سالیانه 65 میلی متر و میزان تبخیر متوسط سالیانه 4500 میلی متر، یکی از خشک ترین مناطق دنیاست (UNEP, 2006). اگر چه شریان حیاتی رودخانه هیرمند و فرا رود و وجود دریاچه هامون و به تبع آن مراتع حاشیه دریاچه، چهره ای با طراوت به منطقه بخشیده است اما به دلیل خشکسالی های اخیر و چرای بیش از حد، مراتع و اکوسیستم های مختلف سیستان به شدت تخریب یافته است که پیامد آن فرسایش شدید خاک و وجود طوفان های شدید در منطقه سیستان می باشد. بنابراین اتخاذ شیوه ای صحیح برای حفاظت از این اکوسیستم ها و تلاش در جهت احیاء و تجدید حیات آنها و نیز توسعه پوشش گیاهی در ابعاد مختلف و با برنامه های مشخص الزامی می باشد که در این میان احیاء مراتع با گونه های مقاوم به شرایط منطقه ارجح بوده است. نکته ای که از اهمیت به سزایی در این بین برخوردار است سرعت فعالیت های اصلاحی و احیای این گونه مناطق در مقایسه با سرعت فزاینده تخریب و بیابانزایی است که لزوم به کارگیری تکنیک های نوین به منظور سرعت بخشیدن در شناخت و مدیریت منابع طبیعی تجدید شونده را امری الزامی نموده است. در این راستا می توان از تکنیک سامانه اطلاعات جغرافیایی یا GIS استفاده نمود. سامانه اطلاعات جغرافیایی، مجموعه ای از نرم افزار، سخت افزار و نیروی متخصص است که علاوه بر توانایی در تهیه نقشه های

مختلف در مقیاس های متفاوت، به خوبی دارای قابلیت آنالیز و بهره برداری از این اطلاعات است (اشراقی، 1375). استفاده از تکنیک های GIS و RS و سامانه تعیین موقعیت جهانی (GPS)، در زمینه بررسی و مدیریت منابع طبیعی سرعت و دقتی را فراهم می سازد، که دارای توجیه اقتصادی است (صدیقیان، 1375). با استفاده از این فناوری ها و تلفیق نقشه های موضوعی مختلف که نشان دهنده شرایط محیطی یک منطقه خاص می باشند، می توان رویشگاه بالقوه گونه های مختلف را تعیین کرد (ایروانی، 1378).

مواد و روش ها:

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه سیستان با 15197 کیلومتر مربع مساحت (معادل 8/1 درصد مساحت استان) در - شمال استان سیستان و بلوچستان - و جنوب شرق ایران واقع گردیده است. این منطقه از شمال و شرق با کشور افغانستان، از غرب با استان خراسان جنوبی و از جنوب با شهرستان زاهدان هم مرز است. جمعیت سیستان 334561 نفر می باشد که در دو مرکز شهری و بیش از 933 روستا و مرکز عشایری سکنی یافته اند (سر شماری 1375).

در شمال و غرب منطقه مسکونی سیستان در پاچه هامون بصورت سه بخش مرتبط به هم شامل پوزک، صابری و هامون هیرمند قرار دارند که بر روی هم مساحتی حدود 3820 کیلو مترمربع را در بر گرفته اند. (اداره کل منابع طبیعی سیستان و بلوچستان، 1381).

سیستان سه منطقه تحت تاثیر فرسایش بادی را شامل می گردد. که عبارتند از: مناطق تحت تاثیر نیاتک، جزینک و تاسوکی - شيله که مجموعاً سطحی معادل 252453 هکتار را پوشش داده اند (اداره کل منابع طبیعی سیستان و بلوچستان، 1381). کلیه سطوح با توجه به تداوم خشکسالی و کمبود منابع رطوبتی در منطقه به صورت بحرانی (خسارت زا) درآمده اند. و با اضافه شدن سطوح بسیار زیاد

دریاچه هامون و اراضی خارج از مرز سیاسی کشور ایران به مناطق بحرانی، فرسایش بادی در سیستان و سعتی فوق العاده یافته است.

روش انجام تحقیق

از طریق جستجوی علمی و مطالعات کتابخانه ای شرایط اکولوژیکی مناسب برای رویش گونه ها به دست می آید. سپس نقشه کاربری اراضی منطقه سیستان با استفاده از تصاویر ماهواره ای ¹IRS تهیه و مناطق شهری و کشاورزی بر روی آن تعیین می شود. در محدوده های باقی مانده (اراضی مرتعی)، رویشگاههای فعلی گونه های مورد مطالعه با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS مشخص می گردد. موقعیتهای فعلی گونه ها به عنوان محیط زیست زنده واقعی و نیاز اکولوژیک گیاهان لحاظ می شود (عباسی، 1381) و این موقعیتهای با GPS به نقشه منتقل می گردد. برای مطالعات درون منطقه ای ، 5 رویشگاه به صورت تصادفی انتخاب و در داخل هر محل، 10 پروفیل به صورت تصادفی تا عمق 45 سانتی متری حفر می شود. (Xu و همکاران، 2006). در هر پروفیل پارامترهایی از قبیل EC ، بافت و pH و ماده آلی تعیین می شود. علاوه براین، در هر رویشگاه پارامترهایی نظیر ارتفاع از سطح دریا، دما، تبخیر، شرایط میکروتوپوگرافی و عمق سطح آب زیر زمینی با استفاده از منابع موجود تعیین می گردد. بر این اساس نقشه های مورد نیاز با مقیاس 1:50000 را تهیه و با استفاده از نرم افزارهای GIS این اطلاعات رقومی می گردد تا جهت استفاده در مراحل بعدی این پژوهش یعنی ایجاد مدل جهت مکان یابی رویشگاه های مناسب برای گونه ها استفاده شود (Rubio و Sanches، 2006). کلیه ویژگیهای اکولوژیک محدوده پراکنش گونه ها به عنوان نیاز اکولوژیک گونه و بهترین شرایط برای منطقه رویش گونه ها ثبت می شود (Vogiatzakis و Griffiths، 2005). پس از تحلیل داده ها، شرایط مناسب جهت رشد این دو گونه در منطقه معرفی و با توجه به این شرایط، نقشه های مورد نیاز جمع آوری و در صورت نبود تهیه می گردند. این داده ها در محیط GIS رقومی می گردند. سپس با

¹ - India remote sensing

روی هم اندازی این نقشه ها، مناطقی که قابلیت رویش گونه های مورد مطالعه را دارند مشخص خواهد شد. جهت ارزیابی میزان دقت GIS در تعیین موقعیت و مکانیابی زیستگاهها از ضریب Kappa استفاده می گردد (طاهرکیا، 1375). به این ترتیب که بخشی از رویشگاه های موجود به عنوان شاهد به صورت تصادفی انتخاب و در مدل لحاظ نمی گردد. پس از تعیین پهنه های مناسب کاشت گونه های مورد مطالعه، از این نمونه های شاهد به عنوان ملاک سنجش و ارزیابی دقت مدل در تعیین زیستگاه های مناسب استفاده می شود.

آزمایشات فیزیکی - شیمیایی خاک

- بافت خاک

بافت خاک با استفاده از روش دانسیتمتری بایکاس که بر مبنای تئوری تغییرات وزن مخصوص (وزن در واحد حجم) مخلوط خاک و آب طی رسوبگذاری پایه گذاری شده است تعیین گردید.

- تعیین مواد آلی

تعیین مواد آلی خاک به روش اکسیداسیون تر انجام گرفت و پس از تعیین درصد کربن با استفاده از فرمول زیر آنرا در یک ضریب اصلاحی ضرب گردید.

$$\%O.C = \frac{M (V_B - V_S) \cdot 0.39 \cdot mcf}{S}$$

M: مولاریته سولفات آهن هیدراته (0/5 مولار)

S: وزن خاک خشک (1 گرم)

V_B : حجم سولفات آهن بکار رفته برای تیتراسیون شاهد (بلانک) تقریباً 19/5 سی سی

V_S : حجم سولفات آهن بکار رفته برای تیتراسیون نمونه

mcf: عامل رطوبت خاک

$$mcf = \frac{100 + \text{درصد رطوبت خاک}}{100} \rightarrow \text{درصد خاک} = 0 \rightarrow mcf = 1$$

$$MO=1.724*\%OC$$

- روش تعیین اسیدیته (pH) خاک

PH خاک عبارتست از لگاریتم منفی فعالیت یون هیدروژن در سوسپانسیون یا گل اشباع خاک

$$PH= - \log (H^+) = - \log(H_3O^+)$$

که در آن H^+ نماینده فعالیت یون هیدروژن بر حسب گرم بر لیتر در سوسپانسیون آب و خاک می باشد.

- اندازه گیری هدایت الکتریکی

برای اندازه گیری هدایت الکتریکی از دستگاه EC سنج استفاده شد. بدین ترتیب که پس از تهیه گل اشباع، عصاره آن توسط پمپ خلاء استخراج شد. درجه حرارت عصاره اشباع را با ترمومتر تعیین کردیم تا از آن جهت تصحیحات درجه حرارت استفاده گردد. همچنین ضریب سل دستگاه (هر سل دارای ضریبی است که بر روی آن نوشته شده است) نیز برای محاسبه مقدار هدایت الکتریکی یادداشت می شود. نهایتاً با در نظر گرفتن تصحیح حرارتی و ضریب سل دستگاه مقدار EC در درجه حرارت 25 درجه سانتی گراد تعیین می گردد.

$$EC= ECt. Ft. K$$

ECt: هدایت الکتریکی در درجه t

T: درجه حرارت عصاره اشباع هنگام آزمایش

Ft: ضریب تصحیح هدایت الکتریکی در 25 درجه سانتی گراد.

K: ضریب تصحیح الکتروود (سل)

تلفیق لایه ها جهت تعیین رویشگاه بالقوه گونه های مورد مطالعه

پس از آنکه لایه های اطلاعاتی محیطی مختلف از قبیل لایه های pH، EC، بافت و مواد آلی منطقه مورد مطالعه در دو عمق 0-45 سانتی متر تهیه شد، نسبت به تلفیق لایه های اطلاعاتی فوق بر

اساس حدود رشد و استقرار این گونه ها اقدام شد. از اینرو ابتدا در نرم افزار ILWIS هر یک از لایه های اطلاعاتی محیطی تهیه شده برای هر کدام از گونه ها بر اساس نیاز های اکولوژیکی آنها طبقه بندی شد. بطوریکه در هر یک از لایه های محیطی مناطق مناسب برای رشد و استقرار گونه مورد نظر در یک طبقه و مناطق نامناسب جهت رشد و استقرار آن گونه در طبقه دیگری قرار گرفت. سپس مناطق مناسب جهت رشد هر کدام از گونه های مورد بررسی با ارزش عددی یک و سایر مناطق با ارزش عددی صفر مشخص گردید. به این صورت هر لایه به صورت یک فایل Boolean تبدیل گردید. تمامی لایه های تهیه شده برای یک گونه در یکدیگر ضرب گردیده و در نهایت مناطق مناسب جهت رشد آن گونه مشخص شد (Mckendry و همکاران).

نتایج:

شناخت رویشگاههای گونه های مورد مطالعه

به استناد گزارشات اداره کل منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان وسعت مراتع دشت سیستان 63/653345 هکتار بوده است. 27 درصد از وسعت منطقه سیستان عاری از پوشش و اراضی سخت کف دریاچه می باشد و 63 درصد بقیه که اکثراً پوشش گیاهی آن به کمتر از 50 درصد می رسد. تعداد رویشگاههای اسکنبیل کرمانی 1 و تعداد رویشگاههای سلمکی دانه عدسی 1 عدد می باشد. بقیه سطح منطقه سیستان شامل هامونها و چاه نیمه ها، اراضی زراعی و اراضی بایر می باشد. که مساحت رویشگاه گونه اسکنبیل کرمانی 10000 و مساحت رویشگاه گونه سلمکی دانه عدسی 1150 می باشد. رویشگاه های مورد مطالعه شامل سه منطقه دشت بندان و مراتع کیان آباد بود.

نتایج آزمایشهای انجام شده بر روی نمونه های خاک

آنالیزهای خاک در عمق 0-45 نمونه گیری نشان داد که درون رویشگاه گونه اسکنبیل کرمانی اسیدیته 7/87- 7/49 و هدایت الکتریکی 1/7- 0/36 میلی زیمنس بر سانتی متر، مواد آلی 0/9-

0/03 درصد ، شن 50-80 درصد، سیلت 5-25 درصد، رس 15-25 درصد بوده و برای رویش آن مناسب است جدول شماره (1).

جدول شماره (1): نتایج آزمایشهای انجام شده بر روی گونه اسکنبیل کرمانی

رس	سیلت	شن	مواد آلی (درصد)	EC (mS/cm)	pH	فاکتور های مورد بررسی
15-25	5-25	50-80	0/03-0/9	0/36 - 1/7	7/87 - 7/49	عمق 0-45 سانتی متری

همچنین نتایج نشان داد که درون رویشگاه گونه سلمکی دانه عدسی اسیدپتته 7/90-7/23 ، هدایت الکتریکی 16/7 - 11/2 میلی زیمنس بر سانتی متر، مواد آلی 0/03-0/3 درصد، شن 5-32 درصد، سیلت 40-60 درصد، رس 20-40 درصد بوده و این شرایط برای رویش گونه سلمکی دانه عدسی مناسب است جدول شماره (2).

جدول شماره (2): نتایج آزمایشهای انجام شده بر روی گونه سلمکی دانه عدسی

رس	سیلت	شن	مواد آلی (درصد)	EC (mS/cm)	pH	فاکتور های مورد بررسی
20-40	40-60	5-32	0/03-0/3	11/2 - 16/7	7/23- 7/90	عمق 0-45 سانتی متری

به طور کلی نتایج آزمایشات خاکشناسی نشان داد که گونه سلمکی دانه عدسی در مقایسه با گونه اسکنبیل کرمانی مقاومت بیشتری نسبت به شوری خاک دارد. همچنین نتایج بیانگر این مطلب است که گونه اسکنبیل کرمانی تمایل بیشتری به رویش در خاک های با بافت سبک دارد و خاک هایی با بافت متوسط تا سنگین ایدا آلی را برای رویش گونه سلمکی دانه عدسی فراهم می کنند.

تعیین رویشگاه بالقوه گونه های مورد مطالعه

پس از تهیه لایه های اطلاعاتی محیطی منطقه مورد مطالعه به عنوان لایه های پایه و تعیین نیاز های اکولوژیکی گونه ها، برای هر کدام از دو گونه مورد بررسی لایه های اطلاعاتی مختلفی بر اساس نیاز

های اکولوژیکی آنها تهیه شد. لایه های اطلاعاتی از قبیل PH، EC، بافت و مواد آلی برای هر یک از عمق های نمونه برداری تهیه و جهت تعیین رویشگاه بالقوه گونه های مورد بررسی اعمال گردید. با در نظر گرفتن تناسب رویشگاهی برای تمام فاکتورهای مورد بررسی از 653345/63 هکتار مساحت کل منطقه مورد مطالعه 3 موقعیت شامل 20500 هکتار (3/1٪) برای رویش گونه اسکنبیل کرمانی مناسب است که از این مساحت 9600 هکتار (1/4٪) آن متعلق به خود رویشگاه اسکنبیل کرمانی است که برای تعیین دقت نرم افزار وارد نقشه نشده بود و نرم افزار به درستی و با دقت بسیار بالایی آن را نشان داد. حدود 10900 هکتار (1/5٪) باقیمانده مساحت رویشگاهی بالقوه می باشد. با در نظر گرفتن پارامتر های مورد بررسی، نتایج نشان داد که 2 موقعیت شامل 18500 هکتار (2/8٪) برای رویش گونه سلمکی دانه عدسی مناسب است که از این مساحت 5000 هکتار (7/7٪) آن متعلق به خود رویشگاه گونه سلمکی دانه عدسی است و حدود 12500 هکتار (1/9٪) باقیمانده مساحت رویشگاههای بالقوه است

کارهای نرم افزاری و رویهم گذاری لایه های اطلاعاتی

پس از آنالیز نمونه های خاک برای هر یک از فاکتورهای اندازه گیری شده لایه اطلاعاتی مربوطه در محیط GIS تهیه گردید که پس از رویهم گذاری نقشه های مختلف مشخص گردید که رویشگاه هر یک از گونه های مورد بررسی و در نتیجه رویشگاههای بالقوه آنها چه ویژگی هایی باید داشته باشد.

ارزیابی میزان دقت در انجام کار

جهت ارزیابی میزان دقت GIS در تعیین موقعیت و مکانیابی زیستگاهها از ضریب Kappa استفاده گردید (طاهر کیا، 1375). نتایج نشان داد که مدل به کار رفته با دقتی برابر با 88/5٪ توانسته است که محل رویشگاههای دو گونه را مشخص کند.

نتیجه گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که شرایط مناسب برای گونه های اسکنبیل کرمانی و سلمکی دانه عدسی در منطقه مورد مطالعه با نتایج جوانشیر و همکاران (1375)؛ فیاض و حیدری شریف آباد (1377)، دلخسته و همکاران (1382) همخوانی دارد.

GIS به طور گسترده در حفاظت منابع طبیعی مخصوصا در آنالیز نیازمندیهای گونه کاربرد دارد. مثالهای زیادی از به کارگیری GIS در حفظ، بازگرداندن و گسترش رویشگاه و زیستگاه وجود دارد (Lee و همکاران، 2002).

دقت مدل در این مطالعه، 88/5٪ برآورد شد. در مطالعه پیش بینی پوشش گیاهی، Vogiatzakis و Giffiths (2006)، ارزیابی مدل با مطالعات میدانی و ایجاد ماتریس خطا، میزان دقت کلی مدل را 71٪ نشان داد.

خطایی که در موقعیت محدوده ها در طبیعت وجود دارد، به علت این حقیقت است که محدوده مرزی بین عوارض در طبیعت با یک سری خطوط واضح نمی باشد. برای مثال لبه یک جنگل که به صورت یک خط مشخص ترسیم می شود؛ ممکن است خطای این خط در طبیعت حدود چند متر یا چند ده متر باشد (پور منافی، 1381). در این مطالعه بخشی از رویشگاههای تاغ در خارج از محدوده پیش بینی شده به عنوان پتانسیل قرار داشت که این امر می تواند به دلیل نامساعد شدن تدریجی شرایط محیطی برای استقرار گونه ها با دور شدن از رویشگاه گونه ها باشد.

به نظر می رسد با توجه به اینکه عوامل کلیدی، عمدتا با نرم افزارهای GIS تعیین می شود هزینه انجام مطالعات احیایی سرسام آور نبوده و امکان پذیر باشد. استفاده از این تکنیک در زمینه بررسی و مدیریت منابع طبیعی سرعت و دقتی را فراهم می سازد، که دارای توجیه اقتصادی است (صدیقیان، 1375). Tri و همکاران (1998)، نیز امکان بازگرداندن مانگرو به رویشگاههای گذشته آن را از نظر اقتصادی مطلوب و به صرفه اعلام کردند.

1. اداره کل منابع طبیعی استان سیستان و بلوچستان (1381): « طرح تعادل دام و مرتع در استان سیستان و بلوچستان
2. ایروانی، م(1378) تعیین رویشگاه بالقوه سه گونه مرتعی با استفاده از GIS و RS در حوزه رودخانه وهرگان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. 130 ص.
3. پورمنافی، س(1381) تعیین رویشگاه بالقوه سه گونه جنگلی صنعتی و نیمه صنعتی مدیترانه ای در حوزه آبخیز بازفت با استفاده از تکنیک RS و GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان. 184 ص.
4. جوانشیر، ک؛ دستمالچی، ح و عمارتی، 1375. بررسی اکولوژیک گونه های تاغ، پده و گز در بیابان های ایران، نشریه بیابان، شماره های 2، 3 و 4، 67-81
5. دلخسته، ا؛ صفایان، ن. و شکری، 1383، بررسی اثر تاغزارهای دست کاشت و طبیعی بر روی پوشش گیاهی و آب و خاک دشت سیستان، مجموعه مقالات اولین همایش ملی تاغ و تاغکاری در ایران، کرمان، 20-34
6. صدیقیان، ا(1375) شناخت و کنترل منابع طبیعی تجدید شونده زاگرس با استفاده از سیستم های سنجش از دور و اطلاعات جغرافیایی، ، خلاصه مقالات همایش ملی منطقه رویشی زاگرس ، خرم آباد.ص14-15.
7. طاهرکیا، ح(1375) اصول و کاربرد سنجش از دور، انتشارات دانشگاه تهران، 473 ص.
8. عباسی، ا(1381) تعیین رویشگاه بالقوه سه گونه درختی صنعتی و نیمه صنعتی مدیترانه ای در جنگلهای تخریب یافته لردگان با استفاده از تکنیک RS و GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی ، دانشگاه صنعتی اصفهان. 129 ص.

9. فیاض، م و حیدری شریف آباد، ح. 1377. بررسی خصوصیات اکولوژیکی تاغ در استان سیستان

و بلوچستان، پژوهش و سازندگی، شماره 39، ص 42-46

10- Lee J.T., Bailey N., Thompson S., 2002: Using Geographical Information Systems to identify and target sites for creation and restoration of native woodlands: a case study of Chiltern Hills, UK, journal of environmental management., 64:25-34.

11- McKendry, J.E., Eastman, J.R., Martin, K. St. and Fulk, M.A. (1995), Applications in forestry. Explorations in geographic information systems technology: Volume 2. Geneva: United Nations Institute for Training and Research (UNITAR). 12 pp.

12- Rubio, A. and Sanchez, P (2006) Physiographic and climatic potential areas for *Fagus sylvatica L.* based on habitat suitability indicator models. Forestry Advance Access, pp: 1-13.

13- Tri N.H., Adger WN., Kelly PM., 1998: Natural resource management in mitigating climate impacts: the example of mangrove restoration in Vietnam, on line at: www.elsevier.com., 13P.

14- United Nations Environment Program (UNEP) (2006) History of environmental change in the Sistan basin based on satellite image analysis, 1976-2005. 15 pp.

15- Vogiatzakis, I. N. and Griffiths G. H (2005), A GIS-based empirical model for vegetation prediction in Lefka Ori, Greece. Plant ecology, 184:311-323.

16- Xu, L., Liu, H., Chu, X., Su, K.(2006) Desert vegetation patterns at the northern foot of Tianshan Mountains: The role of soil conditions. Flora, **201:** 44-50