بررسی رابطه تغییر کاربری اراضی و تولید رسوب در حوزه آبخیز مندرجان اصفهان

امین شایسته[1]، حمیدرضا کریم زاده[2]، سعید سلطانی[3]، علی سرحدی[4]

چکیده

تغییر در نوع کاربری اراضی و عدم استفاده ار اراضی متناسب با قابلیت آن روند تخریب را تغییر داده و باعث افزایش شدت فرسایش گشته است . لذا بررسی ارتباط بین تغییرات ایجاد شده در کاربری های مختلف و هر یک از پیامد های آن در راستای مدیریت صحیح و بهینه آنها ضروری است.در این راستا استفاده از تکنیک سنجش از دور به دلیل ویژگی های خاص خود مفید می باشد.در این تحقیق از تصاویر ماهواره ای TM مربوط به سال ۱۹۹۰ و ETM^+ سال ۲۰۰۲ استفاده گردید. پس از تصحیات هندسی و رادیومتریک و فیوژن کردن اطلاعات، نقشه کاربری اراضی با استفاده از طبقه بندی نظارت شده در تاریخ های مذکور استخراج گردید.نتیجه آزمون Kruskal-Wallis (رتبه) در رابطه با تغییر کاربری اراضی نشان دهنده معنی دار بودن تغییرات در سطح ۰/۹۵ درصد می باشد. آزمون t جفت شده مقادیر رسوب خروجی حوزه در دو دوره مذکور معنی دار نبود و روند تغییرات رسوب در کل روندی نزولی بود.بررسی مقادیر رسوب متناظر با احتمال ۹/.و بیشتر و ۰/۹۵ و بیشتر و معنی داری آن در آزمون t نشان دهند تفاوت دو دوره در مقادیر رسوب بالا می باشد.از جمله دلایل کاهش رسوب در خروجی حوزه اجرای طرح های آبخیز داری فراوان در حوزه می باشد.

واژگان کلیدی :تغییر کاربری، فرسایش، سنجش از دور، مندرجان ،TM,ETM^+.

مقدمه:

امروزه عواملی همچون عدم استفاده صحیح از اراضی کشاورزی ، شخم روی شیب های تند،چرای مفرط، جاده سازی ، ساختمان سازی، معدن کاوی و غیره باعث افزایش میزان فرسایش و رسوب خاک و به تبع آن نابودی منابع خاک گردیده است ، تخریب خاک در نتیجه فعالیت انسان امروزه به عنوان یک معضل اجتماعی مطرح بوده و نقش عامل انسانی در پیدایش و تسریع روند تخریبی در بسیاری از مناطق روشن گردیده است. [۳]

[1]-دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه صنعتی اصفهان.

[2] -استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان.

[3]- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان.

[4]-دانشجوی کارشناسی ارشد بیابانزدایی دانشگاه صنعتی اصفهان.

امروزه سرعت فرسایش خاک ، از سرعت تشکیل خاک پیشی گرفته و در نتیجه زوال منابع خاک و کاهش پتانسیل تولید را به دنبال دارد. [۳]

تغییر نوع استفاده از اراضی روند تخریب را افزایش داده و این تغییر بدون توجه به قابلیت کاربری میزان فرسایش را به شدت تشدید می کند. بنابراین استفاده از اراضی بر حسب استعداد و قابلیت آنها در چارچوب یک برنامه ریزی صحیح مدیریتی می تواند از شدت تخریب و هدر رفتن منابع بکاهد. [٤]

کشور ایران نیز از تغییرات شدید در نوع کاربری اراضی مصون نمانده و کاهش وسعت اراضی جنگلی و مرتعی و تبدیل آنها به کاربری های کشاورزی ، تجاری و مسکونی و تشدید سیلاب و افزایش میزان فرسایش سالانه خاک به این امر دلالت دارد. لذا بررسی ارتباط بین تغییرات ایجاد شده در کاربری های مختلف و هر یک از پیامد های آن در راستای مدیریت صحیح و بهینه آنها ضروری است. [۲]

امروزه روش ها مختلفی برای آشکارسازی تغییرات یک منطقه در طی زمان ، وجود دارد. در این میان استفاده از داده های ماهواره ای به دلیل ویژگی های خاص خود نظیر دید وسیع ، یکپارچه گی ، استفاده از قسمت های مختلف طیف انرژی الکترو مغناطیسی برای ثبت خصوصیات پدیده ها ،دوره بازگشت کوتاه و امکان بکارگیری سخت افزارها و نرم افزارها و کم هزینه بودن و سریع تر بودن بررسی و نیز فراهم کردن امکان پایش منطقه در گذشته و حال موجب شده که در دنیا با استقبال خاصی روبرو شود.از جمله تواناییهای داده های ماهواره ای تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی در گذشته و حال است. [۱]

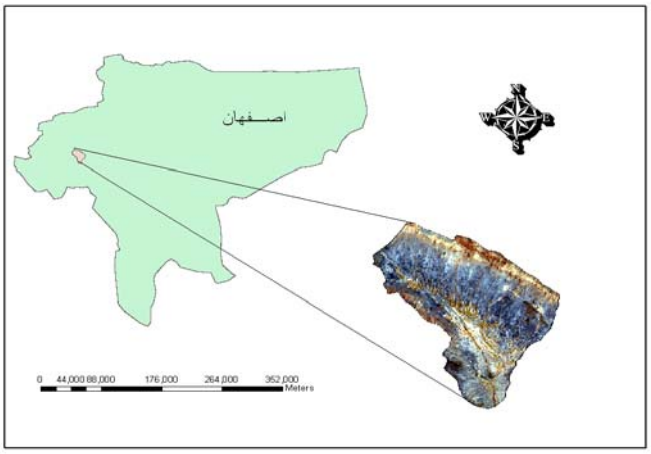
حوزه آبخیز مندریجان اصفهان به دلیل دارا بودن ایستگاه هیدرومتری و تبع آن داده های مربوط به رسوب از یک سو ،و مشهود بودن فرسایش شدید در سطح حوزه به دلیل عدم تناسب کاربری ها از سوی دیگر برای این تحقیق انتخاب گردید.

مواد و روش ها:

معرفی منطقه:

منطقه مورد مطالعه یکی از زیر حوزه های زاینده رود تحت عنوان پارسلB_2 و در محدوده استان اصفهان می باشد . این منطقه بین طول جغرافیایی "۱۶ ´۷ °۵۰و "۳۴ ´۴۰ °۵۰ شرقی و عرض جغرافیایی "۱۲ ´۴۵ °۳۲ و "۴۸ ´۵۶ °۳۲ شمالی و در غرب اصفهان قرار دارد. مساحت منطقه در حدود ۲۲۷ کیلومتر مربع می باشد. ارتفاع متوسط حوزه ۲۳۴۰ متر می باشد .۳۰درصد از منطقه دارای شیب بین ۳۰تا ۶۰ درصد و جهت شیب غالب منطقه جنوبی است.متوسط بارش منطقه ۴۲۰میلیمتر می‌باشد[۵].

شکل ۱:موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی در استان اصفهان.



جمع آوری اطلاعات و ابزار های مورد نیاز برای مطالعه

در این مطالعه از داده های ماهواره های چند طیفی TM مر بوط بـه ۱۷ سـپتامبر سـال ۱۹۹۰ و همچنـین داده هـای ETM^+ مربـوط بـه ۹ سـپتامبر سـال ۲۰۰۲ اسـتفاده شـد کـه ایـن تـصاویر مربـوط بـه مـسیر ۱۶۴ و ردیـف۳۷ مـی باشد.همچنین از داده های رسوب مربوط به ایستگاه هیدرومتری مندریجان در بازه زمانی ۱۹۹۰تا ۲۰۰۲ مـیلادی مورد استفاده قرار گرفت.

ابزرار های GPS ونرم افزار هـای MINITAB 13.2, SASS 15, ERDAS 8.5 ، IDRISI Klimanjaro و ARC GIS 9.1 در این مطالعه استفاده گردید .

پردازش اطلاعات ماهواره ای

تصحیح هندسی [۱]

به منظور انجام تصحیح هندسی از یک تصویر FCC با دقت زمینی ۱۵ متر که از سازمان فضائی تهیه گردید، بعنوان تصویر رفرنس استفاده گردید. به این صورت که تصویرTM مستقیما به تصویر رفرنس ثبت داده شد، وتصویرETM^+ ابتدا باند PAN آن به تصویر رفرنس ثبت داده شد و سپس سایر باندهای اطلاعاتی نسبت به باندPAN ثبت داده شده .

تصحیح رادیو متریک [۲]

۱- Geometric correction
۲ - Radiometric correction

تصحیح اتمسفریک[1]

برای تصحیح اتمسفریک از روشی که به نام Second restoration thecnique مشهور است اسفاده شد . این روش نیازمند این است که تصاویر دارای سایه باشد و یا در باند ۷، DN=0 باشد[۱]. در این روش اختلاف باند های مختلف را نسبت به باند ۷ در منطقه ای که DN=0 است محاسبه و این مقدار از ارزش پیکسل های باند های مربوطه کم می گردد. در این اینجا از محل سد زاینده رود به علت داشتن DN=0 در باند ۷ جهت مقایسه استفاده گردید.

تصحیح زاویه ارتفاع خورشید

هنگام استفاده از تصاویر چند زمانه باید تصحیح زاویه ارتفاع خورشید صورت گیرد. تصحیح زاویه ارتفاع خورشید طبق فرمول زیر انجام شد[۷].

LI= LMIN + (LMAX –LMIN /QCALMAX) * DN

LMIN,LMAX : مقادیر تابش بین داده های رقومی.

QCALMAX : مقیاس کالیبرسیون کمی کردن اندازه (0<DN<255)

بارزسازی تصویر

کنتراست یا وضوح داده های خام پایین بوده تشخیص عوارض غالباً به سختی امکان پذیر است . به منظور افزایش وضوح تصاویر و بهتر نمایان شدن پدیده های مختلف در این تحقیق از ادقام باند های مختلف با باند پانکرو ماتیک (فیوژن) ، بهبود کنتراست ، آنالیز مولفه های اصلی (PCA) [2] ، تعیین بهترین ترکیبندی باندی جهت استفاده در طبقه بندی و ساختن تصاویر رنگی کاذب و اعمال شاخص های گیاهی استفاده شد.

ادقام باند های مختلف با باند پانکرو ماتیک (فیوژن)

عمل فیوژن با معرفی باند پانکروماتیک ETM+ به عنوان باند High Resulation در نرم افزار ERDAS 8.5 انجام شد.بهبود کنتراست به روش تبدیل هیستوگرام[3] و با استفاده از نرم افزار Idris Kilimanjaro انجام گرفت.

آنالیز مولفه های اصلی (PCA):

[1] - Atmospheric correction
[2] - Principal Component Analysis
[3] - Histogram Equalization

آنالیز مولفه های اصلی یکی دیگر از روش های بارزسازی است که با متراکم کردن اطلاعات در تصویر به تفسیر بهتر داده های ماهواره ای کمک می کند . استفاده از این دستور به خاطر متأثر بودن آن به عوامل آتمسفری و زمان تصویر برداری در صورت چند زمانه بودن تصاویر ، کارایی بیشتری خواهد داشت[۶].

شاخص های گیاهی:

شاخص های گیاهی NDVI [1] وCTVI[2] جهت آشکار سازی بیشتر پوشش گیاهی استفاده گردید[۵].

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R} \qquad CTVI = \frac{NDVI = 0.5}{|NDVI + 0.5|\sqrt{|NDVI + 0.5|}}$$

طبقه بندی تصاویر

با توجه به هدف اصلی تکنولوژی سنجش از دور، طبقه‌بندی تصاویر سنجنده های مورد نظر را می‌توان بعنوان مهمترین بخش تفسیر اطلاعات ماهواره‌ای مطالعه بشمار آورد[۸] پس از انجام تصحیحات و عملیات بارزسازی تصاویر عمل طبقه بندی به روش نظارت شده[3] انجام شد و در نهایت نقشه کاربری اراضی در دو دوره مذکور تولید شد.

بررسی صحت نقشه های تولید شده

در این مرحله نقشه واقعیت زمینی با پیمایش میدانی و به روش نمونه گیری طبقه بندی شده تصادفی، انجام شد. پس از انطباق نقشه تولید شده با نقشه واقعیت زمینی که نقاط در آن به صورت تصادفی تعیین شد و با عملیات صحرایی مختصات تمام نقاط توسط GPS یادداشت گردید جدول ماتریس خطا تشکیل و صحت کمی و ضریب کاپا، که صحت تولید کننده و صحت کاربر را بیان می‌کند، بررسی و کلیه نقشه ها با از استفاده از ضریب کاپا با یکدیگر مقایسه گردیدند.

بررسی معنی دار بودن و یا عدم معنی دار بودن تغییر کاربری و رسوب

به منظور آزمون معنی دار بودن تغییرات کاربری اراضی در دو دوره مذکور آزمون ناپارامتریک Kruskal-Wallis (رتبه) در نرم افزار MINITAB 13.2 انجام شد. همچنین به منظور بررسی معنی داری و یا عدم معنی داری تغییر رسوب از آزمون t جفت شده[4] در نرم افزار spss 15 استفاده گردید.

---

[1] - Normalized Difference Vegetation Index
[2] - Corrected Transformed Vegetation Index
[3] -Supervise classification
[4] -peired samples test

نتایج و بحث

کاربری اراضی در کلاس های مرتع، خاک لخت ، رخنمون سنگی ، باغ، کشاورزی دیم،کشاورزی آبی و مناطق مسکونی مربوط به دورهای زمانی ۱۳۶۹و ۱۳۸۱ استخراج گردید. نتایج نشان دهنده کاهش سطح مراتع و اراضی با خاک لخت، افزایش سطح زیر کشت باغات ،کشاورزی دیم و آبی ومناطق مسکونی و عدم تغییر در کلاس رخنمون سنگی می باشد. میزان تغییرات به صورت درصد نسبت به کل سطح حوزه در نمودار شماره ۱ آورده شده است مقادیر منفی نشان دهنده کاهش و مقادیر مثبت بیانگر افزایش سطح کاربری می باشد.

	مساحت کاربری ها در سال ۱۳۶۹(هکتار)	مساحت کاربری ها در سال ۱۳۸۱(هکتار)	درصد تغییرات
مرتع	۹۵۲۲/۲۳	۶۹۵۹/۰۵	-۱۱/۲
خاک لخت	۷۶۸۶	۷۲۴۷/۵۲	-۱/۹
راک	۲۵۳۸	۲۵۶۰/۲۳	۰
باغ	۲۷	۷۰/۲	۰/۲
دیم	۵۸۳٫۸۵	۲۴۹۶/۶۲	۸/۳
آبی	۲۴۳۹	۳۴۳۶/۶۱	۴/۳
مسکونی	۱۴۵/۱۵	۱۷۱	۰/۱
جمع کل	۲۲۹۴۱/۴۳	۲۲۹۴۱/۴۳	۲۶/۱

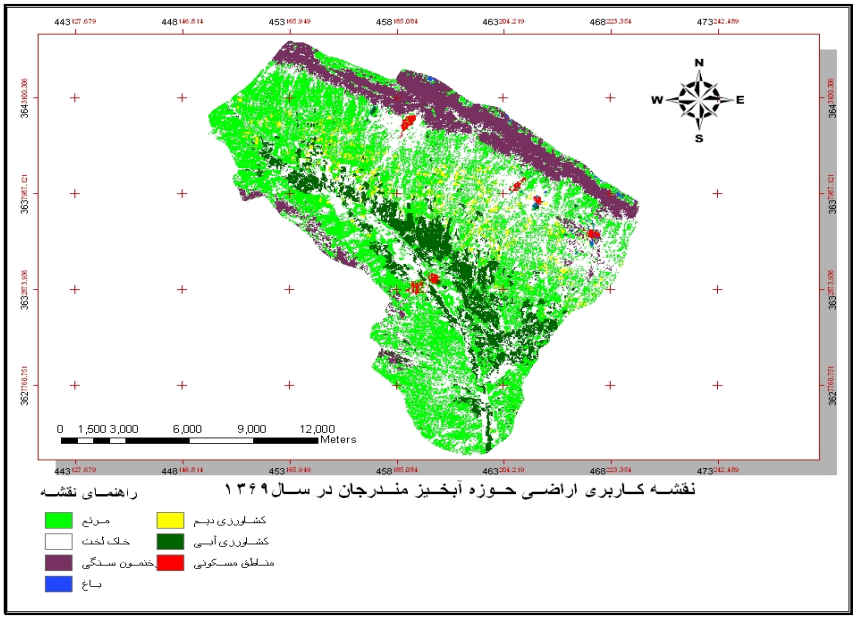
جدول شماره ۱: تغییرات سطح کاربری ها در بازه زمانی ۱۳٦۹ تا ۱۳۸۱

بررسی صحت نقشه های تولیدی

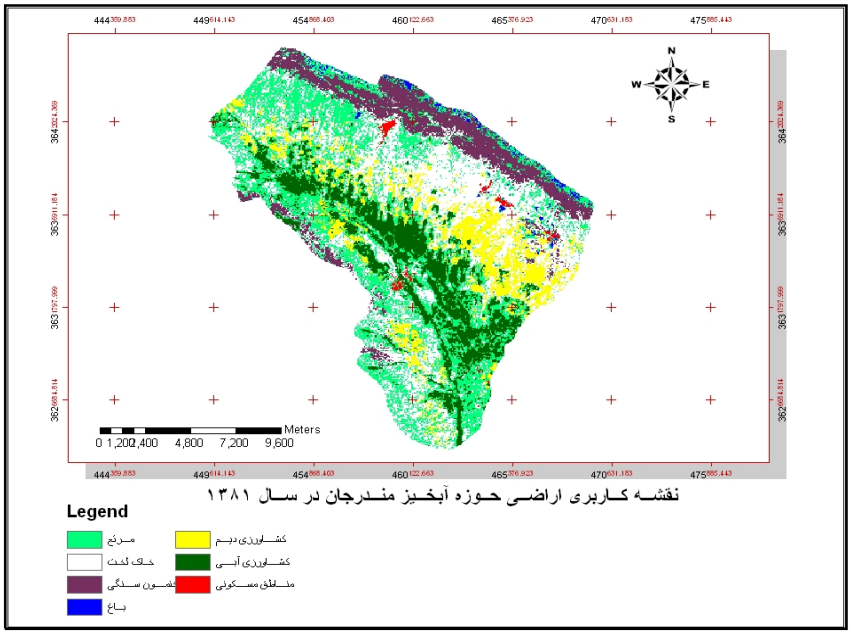
از ضریب کاپا جهت بررسی صحت نقشه های تولیدی استفاده گردید. نتایج نشان می دهد که ضریب کاپای کلی برای کاربری سال ۱۳۶۹ ، ۰/۹۲ و برای کاربری سال ۱۳۸۱ ، ۰/۸۹ می باشد .این ضرایب نشان دهنده صحت بالای نقشه های تولیدی می باشد.

آزمون رتبه در رابطه با سطوح کاربری.

نتیجه آزمون رتبه در جدول شماره ۴ نشان دهنده معنی داری تغییر کاربری در دو دوره مذکور در سطح ۵ درصد می باشد.



شکل شماره۲ : نقشه کاربری حوزه آبخیز مندرجان در سال ۱۳۶۹



شکل شماره ۳ : نقشه کاربری حوزه آبخیز مندرجان در سال ۱۳۸۱

جدول شماره ۴ :آزمون رتبه

Ranks

	2002	N	Mean Rank
1369	1.00	2	13.00
	2.00	2	12.00
	3.00	2	7.75
	4.00	2	2.00
	5.00	2	6.50
	6.00	2	8.25
	7.00	2	3.00
PP	Total	14	

Test Statistics

	VAR00003
Chi-Square	11.754
df	6
Asymp. Sig.	.041

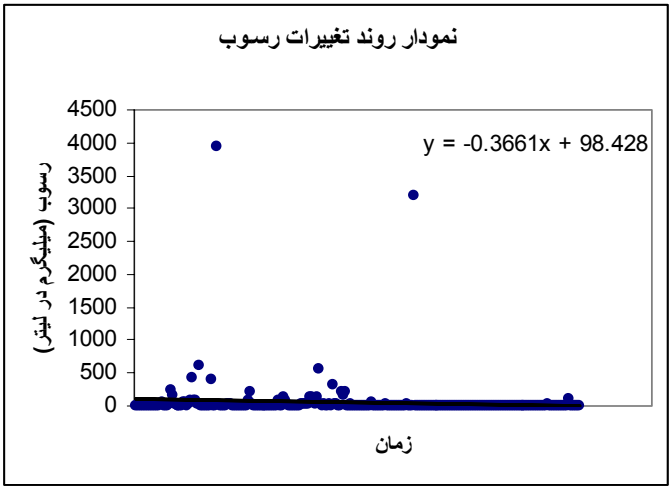
آزمون t جفت شده در رابطه با تغییرات رسوب.

جدول شماره ۵ نشان دهنده نتیجه آزمون t جفت شده می باشد. این آزمون نشان می دهد که تغییر رسوب در دو دوره مذکور فاقد تغییر معنی دار می باشد.

جدول شماره ۵: آزمون t جفت شده.

Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
			Lower	Upper			
3.6130	130.3804	15.9285	-28.1893	35.4152	.227	66	.821

این در حالی است که روند تغییرات رسوب در خروجی حوزه روندی نزولی می باشد .(نمودار شماره ۱).



نمودرا شماره ۱

بررسی موارد فوق نشانگر نوعی تناقض در نتایج حاصله می باشد. چرا که قاعدتاً با افزایش سطح کاربری های کشت دیم و آبی و کاهش سطح اراضی مرتعی در سطح بالا و با در نظر گرفتن الگوی بارش منطقه که عمده آن همزمان با عریان بودن اراضی کشاورزی می باشد باید شاهد افزایش رسوب در خروجی حوزه باشیم .این درشرایطی است که فرسایش شدیدی در سطح حوزه مشهود می باشد. علت این امر را می توان اجرای طرح های آبخیز داری فراوان در این حوزه دانست با بازدید از منطقه شاهد تجمع میزان رسوب زیادی در پشت سدهای اصلاحی می باشیم این موضوع بیانگر وجود فرسایش بالا در سطح حوزه به علت عدم تناسب کاربری می باشد اما علت اینکه میزان رسوب در خروجی کاهش یافته تجمع رسوب در پشت سازه ها می باشد.

در جدول شماره ۶ نتایج آزمون t مربوط به مقادیر رسوب متناظر با احتمال ۰/۹ و بیشتر و جدول شماره ۷ مربوط به نتایج آزمون t مربوط به مقادیر متناظر با احتمال ۰/۹۵ درصد بیشتر ارائه گردیده است.آزمون t در سطح ۹۰ درصد برای هر دو دسته معنی دار می باشد که بیانگر این است که رسوب تولیدی در مقادیر سیلابی در دو دوره دارای اختلاف می باشد.به عبارت دیگر بین مقادیر اندک رسوب در دو دوره زمانی مذکورر تفاوت وجود ندارد اما در مقادیر بالا دارای اختلاف معنی دار می باشند.

جدول شماره٦

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
G1	1.886	137	.061	44.4152	5.4122	83.4182
VAR00002	1.781	14	.097	363.8085	3.9922	723.6248

جدول شماره٧

	Test Value = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	90% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
G2	1.888	146	.061	41.7688	5.1496	78.3879
VAR00003	1.625	6	0.86	683.0016	-133.5405	1499.5436

در این راستا فاکتورهای زیادی دخیل هستند که می توان به عامل تغییر اقلیم و تغییر در سطوح کاربری اشاره کرد.تغییر در سطوح کاربری و کاهش پوشش دائمی سطح زمین ، تخریب مراتع در اثر چرای مفرط و دیگر عواملی که همگی نتیجه دخل و تصرف بی حدوحصر انسان در محیط ریست می باشد، می تواند شرایط را برای وقوع جریانهای سیلابی آماده تر کند.بعلاوه اینکه عامل تغییر اقلیم نیز می توانددر کنار تغییرکاربری نقش مهمی در بروز چنین جریانهایی داشته باشد که برای آشکارتر شدن نقش آن باید مورد بررسی قرار گیرد.نتیجه اینکه تغییر در سطوح کاربری یکی از فاکتور های مهم در تشدید فرسایش است ، بنابراین آشکارسازی تغییرات کاربری یکی از ضروریات در بحث مدیریت پایدار حوزه آبخیز محسوب می گردد به علاوه اینکه محافظت

بیولوژیک ، حفظ پوشش دائمی سطح زمین و رعایت بحث تناسب در استفاده از زمین نقش مهمتری در حفاظت از خاک در مقایسه با اجرای طرح های عمرانی ایفا می کنند.

منابع

[۱]-اکبری،م.۱۳۸۲ ، ارزیابی و طبقه بندی بیابانزایی با تکنیک RS و GIS در منطقه خشک شمال اصفهان . پایانامه کارشناسی ارشد بیابان زدایی . دانشکده صنعتی اصفهان . دانشکده منابع طبیعی.

[۲]- شبابی طبری،ح.۱۳۷۳.استفاده بهینه از منابع آب و خاک یک ضرورت ملی برای توسعه کشاورزی پایدار.مجموعه مقالات اولین کنگره برنامه ریزی و سیاست گذاری امور زیر نایی در بخش کشاورزی .

[۳]-کاشکی،م.ت.۱۳۸۰فرسایش آبی و نقش آن در بیابان زایی مناطق خشک ،مطالعه موردی حوزه آبخیز کویر بجستان،خراسان،مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت اراضی –فرسایش خاک و توسعه پایدار

[۴]-Farahpour,M., 2002. A Planning support system for rangeland allocation in Iran.PHD theziz ,IUT ,Netherland.

[۵]-oncalves,L.,M.P,Leonardo,P.,Gabriel,C.M,Elisabete,E.M.,Eduardo.2007 Estudo da variability de indices de vegetation atraves de imagens do ETM^{+}/LANDSAT7.Anais Simposio de Senoriamento Remoto ,Florianopolis,Brasil,2007,p:5995-6002.

[۶]- Lunetta,R.S, C.P, Elvidge.1999. Remot Sensing Change detection, Sliping Bear Press .P:318.

[۷]-Saffianian.A.R,2002,.Pour Un Suivi Par Theledection De La Qualite Des Eaun En Mer Caspienne Iranienne, universite de Paris I-Sorbon,uf .r.de Geographic et Amenagement.

[۸]-Zare Ernani , M., G.,Donald .2006 .Detection of Land Cover changes using landsat MSS,TM,ETM^{+} sensors in Yazd-Ardakan basin. Iran.Proceeding of Agro Environ Conference.2006.Belgium.