

## آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی سدهای کارون ۳ و ۴ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

- ❖ سمیه دهداری\*؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبياء (ص)، بهبهان
- ❖ نظام آرمنده؛ استادیار دانشکده علوم، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبياء (ص)، بهبهان
- ❖ محمد فرجی؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبياء (ص)، بهبهان
- ❖ نسیم آرمان؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبياء (ص)، بهبهان
- ❖ فاطمه هادیان؛ دانشجوی دکتری مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر سدهای کارون ۳ و ۴ بر تغییرات کاربری و پوشش اراضی است. به این منظور ۴ تصویر ماهواره‌ای لندست در یک دوره ۲۸ ساله (سال‌های ۱۹۸۵، ۲۰۰۳، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۳) مورد استفاده قرار گرفت و تصحیحات هندسی، اتمسفری و توپوگرافی اعمال شد و روش طبقه بندی نظارت شده و الگوریتم حداکثر احتمال برای بررسی تغییرات پوشش و کاربری اراضی استفاده گردید. صحت کاربری اراضی و ضریب کاپا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و بازدیدهای زمینی تعیین شدند. بر طبق نتایج ضریب کاپا و صحت نقشه‌های تولیدی بالاتر از ۰/۷۹ و ۸۶/۲۴ به دست آمد. نقشه‌های تولیدی سال ۲۰۰۹ نشان داد که بر اثر احداث سد کارون ۳ حدود ۶۷۳۴/۸۸ هکتار از اراضی و بر اساس تصویر ۲۰۱۳ با احداث سد کارون ۴ حدود ۵۱۲۷/۳۹ هکتار از اراضی جنگلی نابود شده‌اند. به دلیل ساخت سد کارون ۳ در سال ۲۰۰۹ نسبت به سال ۲۰۰۳ میزان خاک بدون پوشش در منطقه ۳۴۴۹/۸۸ هکتار و در سال ۲۰۱۳ با احداث سد کارون ۴، ۲۵۵۵/۹۱ هکتار خاک بدون پوشش در منطقه افزایش یافت، به طور کلی یافته‌های این تحقیق بیان‌گر تخریب اراضی جنگلی و مرتعی در منطقه به دلیل ساخت دو سد کارون ۳ و ۴ است.

کلید واژگان: سد، تصحیحات هندسی، اتمسفری و توپوگرافی.

## ۱. مقدمه

مراتع و جنگل‌ها از مهم‌ترین سرمایه‌های ملی با استفاده‌های فراوان هستند که مدیریت آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شناخت قدرت بالقوه در رویشگاه‌های مرتعی و جنگلی و از طرفی ارزیابی و پایش آن‌ها از موارد حیاتی در مدیریت این اکوسیستم‌ها به شمار می‌آید، اما هزینه‌های اقتصادی و وسعت مراتع و جنگل‌ها و نیز وجود مناطق صعب‌العبور از جمله مسائلی است که مطالعه آن‌ها را با مشکل روبه‌رو می‌سازد [۴].

امروزه رشد جمعیت از یک سو و محدودیت منابع از سوی دیگر مسائل و مشکلات زیادی را ایجاد کرده است. وضعیت بازار و اقتصاد جهانی از جمله مهم‌ترین عواملی است که کاربری‌های اراضی را تحت تأثیر خود قرار داده است. به عنوان مثال قیمت گوشت در برابر قیمت گندم تعیین‌کننده تغییرات کاربری اراضی مرتعی و کشاورزی در آمریکا بوده است [۱۰]. افزایش جمعیت باعث تغییر کاربری کشاورزی به مسکونی، تجاری و صنعتی شده است. گسترش و توسعه مناطق صنعتی و مسکونی و رشد و توسعه فیزیکی شهرها در جهت افقی و گسترش مداوم ساخت و سازهای شهری سبب کاهش زمین‌های کشاورزی، باغی و مرتعی و افزایش مهاجرت‌ها و توزیع نامناسب کاربری‌ها شده و خطرات زیست محیطی را نیز به دنبال داشته است [۱۴]. محققان نیز بر مسئله تغییر کاربری اراضی با توجه به عوامل انسانی تأثیرگذار و پیامدهای تخریبی آن در عرصه‌های منابع طبیعی تأکید دارند [۱۸، ۲۱]. یکی از مهم‌ترین مواردی که امروزه پوشش گیاهی مراتع و جنگل‌ها را در معرض خطر قرار داده است [۲۶]، احداث سدها به منظور تهیه آب مورد نیاز کشاورزی است [۲۲]. تغییر جریان آب رودخانه و سیستم هیدرولوژیک و ژئومورفولوژی منطقه، راکد ماندن مقدار زیادی آب و در نتیجه تغییر در پارامترهای شیمیایی و فیزیکی، تشدید فرسایش، از بین بردن ساختمان خاک، بروز آلودگی‌های زیست محیطی، اختلال در چرخه نیتروژن و سایر عناصر مهم و کاهش تنوع

زیست محیطی، مهم‌ترین اثرات منفی احداث سدها هستند [۹] که به‌طور مستقیم بر حیات کلیه موجودات زنده در حوزه سد و نیز تغییرات اکوسیستم پایین و بالادست رودخانه تأثیر می‌گذارد و این امر موجب تخریب پوشش گیاهی در منطقه می‌گردد [۳، ۱۲، ۲۴].

با در نظر گرفتن تأثیرات مثبت و منفی سدها در طبیعت، مشخص می‌شود که تأثیرات منفی که سدها بر طبیعت می‌گذارند در بسیاری از موارد بیشتر از فواید آن‌ها است و آسیب‌های زیست محیطی سدها و نیز تبعات منفی اقتصادی و اجتماعی آن‌ها مانند مهاجرت ساکنین روستاها به شهر به دلیل زیر آب رفتن سطح وسیعی از یک منطقه در نتیجه احداث مخزن سد، مواردی هستند که جنبه‌های مفید سدسازی را تحت الشعاع قرار می‌دهند [۳]. یکی از مهم‌ترین و محسوس‌ترین اثراتی که سدها بر طبیعت می‌گذارند، تغییر در نوع کاربری زمین‌های اطراف آن است. ایجاد مخزن سد، تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی و کارخانجات صنعتی و تبدیل کشت‌های دیم به کشت آبی با نیاز آبی بالا نظیر برنج و نیشکر از جمله این تغییرات است. این موارد باعث می‌شود که در پایین دست سدها دسترسی به منابع آبی محدودتر شده و استفاده مفرط از آب‌های زیرزمینی موجب افت سطح آب و افزایش روند بیابان‌زایی در منطقه گردد [۶]. سدها اساساً دیواره‌ای بر روی رودخانه به حساب می‌آیند که باعث تقسیم اکوسیستم رودخانه‌ای شده و این امر باعث عدم تبادل ژنی و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در موجودات آبی نیز می‌گردد. با بررسی آثار اکولوژیکی منفی که در نقاط مختلف با تأسیس سدها به وجود آمده است، چنین می‌توان بیان کرد که احداث سد در یک منطقه علاوه بر فوایدی که در ذخیره آب مورد نیاز دارد دارای اثرات منفی در محیط زیست و کاربری اراضی است که بسته به پتانسیل مناطق، متفاوت و قابل بررسی است [۱۰].

استفاده از سنجش از دور، مطالعه و پایش اکوسیستم‌ها را با کمترین هزینه ممکن می‌نماید. اساس

بررسی تغییرات پوشش گیاهی منطقه سد حنا (استان اصفهان) با استفاده از تصاویر لندست مؤید این مطلب است که، در اثر سد سازی بسیاری از زمین‌های کشاورزی و مرتعی به مخزن سد تبدیل شده‌اند و میزان خاک بدون پوشش نیز افزایش یافته است [۱۱].

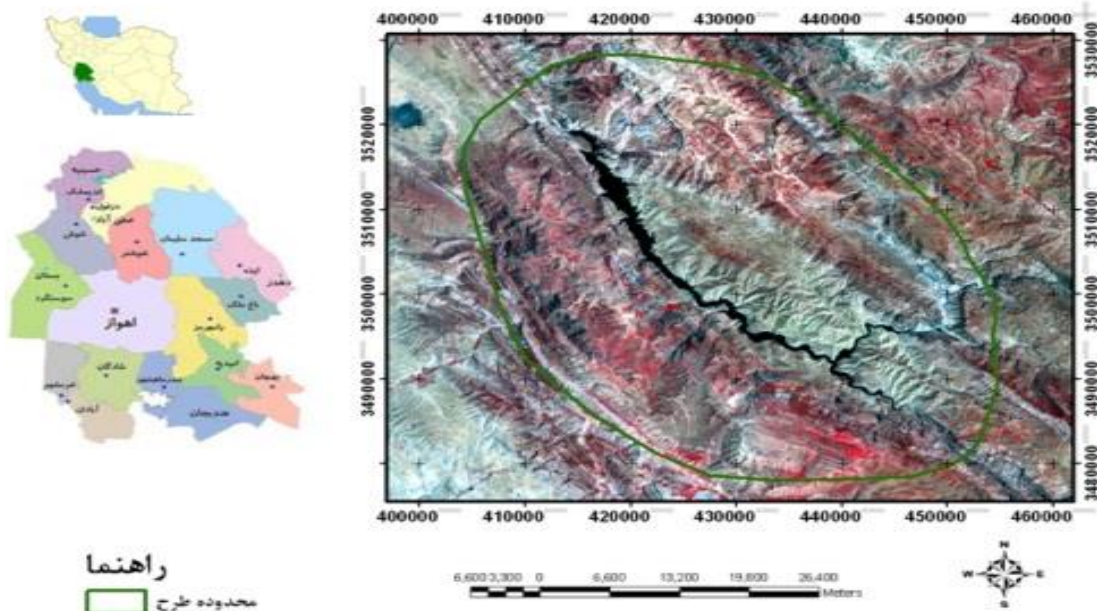
با توجه به مطالب ذکر شده، هدف اصلی از مطالعه حاضر بررسی تغییرات کاربری اراضی در حوزه سد کارون ۳ و ۴ در یک دوره ۲۸ ساله (۲۰۱۳-۱۹۸۵) با استفاده از تصاویر ماهواره لندست است.

## ۲. روش شناسی

### ۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه بیش از ۱۹۰ هزار هکتار بوده که قسمت عمده آن در استان خوزستان، بخشی در استان چهارمحال و بختیاری و نیز محدوده کوچکی در استان کهگیلویه و بویراحمد قرار دارد و اراضی اطراف سد کارون ۳ (دهدز) و کارون ۴ را شامل می‌گردد (شکل ۱).

سنجش از دور بر این نکته استوار است که اشیاء در طول موج‌های مختلف مقدار متفاوتی از تابش را جذب، منتشر و یا عبور می‌دهند [۸]. اجسام مختلف نیز به نسبت‌های متفاوت تابش دریافتی را منعکس می‌نمایند و این به عنوان خصوصیات طیفی منطقه تلقی می‌گردد. لازمه شناخت و تفکیک عوارض، دانستن خصوصیات طیفی آن‌ها است [۷]. نتایج حاصل از بررسی تغییرات کاربری اراضی در حوزه سد طالقان در یک بازه زمانی ۲۰ ساله با استفاده از ۳ تصویر لندست با استفاده از تصاویر ماهواره لندست، نشان می‌دهد که سدسازی موجب تخریب پوشش گیاهی منطقه شده است و سطح اراضی کشاورزی و دیم به دلیل مهاجرت و بازگشت مردم دارای نوسان بوده اما افزایش قابل توجهی در مناطق مسکونی به دلیل ساخت تفرج‌گاه‌ها در اطراف سد مذکور ایجاد شده است [۱۵]. با بررسی تأثیرات سدهای بزرگ بر کاربری اراضی در استرالیا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مشخص شد که سدهای بزرگ نقش مهمی در تغییرات کاربری اراضی منطقه دارند [۲۳].



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه

۳۰ متری استفاده گردید و این تصحیح با استفاده از مدل لامبرت در نرم افزار Erdas Imagine صورت گرفت [۱۷].

### ۳.۲. تهیه نقشه کاربری اراضی

در این تحقیق جهت انتخاب کلاس کاربری، با استفاده از اطلاعات جانبی، نقشه های توپوگرافی و بازدید زمینی یک لیست از نوع پوشش و کاربری اراضی در منطقه تهیه شد که مشخصات آنها در جدول ذیل آمده است (جدول ۲). جهت طبقه بندی کاربری اراضی تصاویر ماهواره ای از روش طبقه بندی نظارت شده و حداکثر احتمال در نرم افزار Erdas Imagine استفاده گردید که این روش بر پایه انتخاب نمونه های تعلیمی توسط کاربر و کار صحرایی استوار بود [۲۰] انتخاب نمونه های تعلیمی جهت طبقه بندی نظارت شده با استفاده از آنالیز تسلدکپ (Tasseled cap)، آنالیز مؤلفه اصلی (Principle Component Analysis) و بازدید زمینی و نرم افزار Google Earth انتخاب شدند [۱۰]

### ۲.۲. پیش پردازش تصاویر ماهواره ای

به منظور پیش پردازش تصاویر (جدول ۱) تصحیح های هندسی، اتمسفری و هم چنین به علت کوهستانی بودن منطقه، تصحیح توپوگرافی روی کلیه تصاویر اعمال شد. در تصحیح هندسی ابتدا باندهای ۱۵ متری سنجنده TM با خطای ۰/۳۸ پیکسل به نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ثبت داده شد و از آن برای زمین مرجع کردن تصاویر لندست با روش ثبت تصویر به تصویر استفاده گردید (جدول ۱) [۱۱].

با توجه به این که چند تصویر ماهواره ای متعلق به زمان های مختلف استفاده شده بود، تصحیح اتمسفری Dark subtraction نیز روی آنها در نرم افزار (For The Visualizing Images Environment)ENVI اعمال شد [۳]

جهت تصحیح توپوگرافی از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ برای تهیه نقشه رقومی ارتفاع (DEM) (Digital Elevation Model) با اندازه پیکسل

جدول ۱. داده های ماهواره ای مورد استفاده

ماهواره	سنجنده	زمان جمع آوری		قدرت تفکیک زمینی (متر)	تعداد باندها	زاویه آزیموت خورشید	زاویه ارتفاع خورشید
		شمسی	میلادی				
لندست ۵	TM	۱۳۶۴/۰۳/۲۵	۱۹۸۵/۰۶/۱۵	۳۰	۷	۱۰۰/۲۶	۶۲/۷۱
لندست ۷	ETM+	۱۳۸۲/۰۳/۰۳	۲۰۰۳/۰۵/۲۴	۳۰	۸	۱۱۱/۴۴	۶۵/۹
لندست ۵	TM	۱۳۸۸/۰۳/۱۱	۲۰۰۹/۰۶/۰۱	۳۰	۷	۱۰۸/۱۴	۶۶/۳
لندست ۸	OLI	۱۳۹۲/۰۳/۲۲	۲۰۱۳/۰۶/۱۲	۳۰	۹	۱۰۸/۷۵	۶۹/۳۶

\*: قدرت تفکیک سنجنده ETM+ ۱۵ متر است- در این مطالعه از باندهای حرارتی استفاده نشده است.

جدول ۲. کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه

نام کاربری	کد کاربری	توضیحات
خاک بدون پوشش		مناطق سنگلاخی و یا خاک با پوشش کمتر از ۱۰ درصد
مناطق مسکونی		روستای دهدز
پوشش گیاهی جنگل و مرتع		جنگل های زاگرس و پوشش گیاهی مرتعی
مخزن آب سد		سدهای کارون ۳ (۲۰۰۹، ۲۰۱۳) و کارون ۴ (۲۰۱۳)

## ۴.۲. آشکارسازی تغییرات

جهت آشکارسازی تغییرات از برنامه Change Detection در نرم افزار ENVI به دلیل اطلاعات کاملی که از تغییرات انواع کاربری اراضی به یکدیگر ارائه می‌کند، استفاده شد. تغییرات کاربری اراضی در ۳ دوره زمانی، ۱۸ ساله (۲۰۰۳-۱۹۸۵)، ۶ سال (۲۰۰۹-۲۰۰۳) و ۴ ساله (۲۰۱۳-۲۰۰۹) بررسی و روش مقایسه بعد از طبقه‌بندی برای بررسی تبدیلات اراضی مورد استفاده قرار گرفت. در این روش میزان تغییرات طبقات از طریق کسر تصویر جدید از تصویر قدیمی محاسبه گردید [۲، ۲۵].

## ۳. نتایج

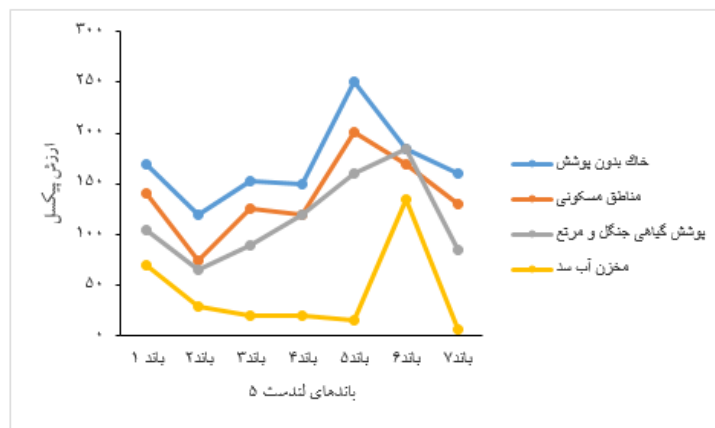
### ۱،۳. پوشش و کاربری اراضی

تعداد طبقات کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۱۹۸۵ و ۲۰۰۳ شامل ۳ طبقه (پوشش گیاهی جنگل و مرتع، خاک بدون پوشش و مناطق مسکونی) شدند. اما در سال ۲۰۰۹ بعد از تأسیس سد کارون ۳ (در سال ۲۰۰۴ مخزن آب سد کارون ۳ و در ۲۰۱۳ سد کارون ۴ (در سال ۲۰۱۱) به وجود آمده است، بنابراین نقشه‌های متعلق به این سال‌ها دارای ۴ طبقه (پوشش گیاهی جنگل و مرتع، خاک بدون پوشش و مناطق مسکونی و مخزن آب سد) بودند. براساس میزان

بازتاب کاربری‌های مختلف، میزان بازتاب این عوارض با یکدیگر اختلاف داشتند که از این امر در جهت تفکیک مناطق مختلف استفاده گردید (شکل ۲).

بررسی صحت نقشه‌های تولیدی بیان‌گر دقت بالای تفکیک کاربری اراضی در هر یک از سال‌های مورد مطالعه بود به طوری که در سال‌های مورد مطالعه صحت کاربری و ضریب کاپا با دقت بسیار بالایی محاسبه گردید که به نظر می‌رسد استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده (حداکثر احتمال) جهت تهیه نقشه‌های تولیدی دارای کارایی بسیار مناسب می‌باشد (جدول ۳). سفیانیان و مدنیان (۲۰۱۱) نیز بیان کردند که روش حداکثر احتمال می‌تواند طبقات مختلف کاربری اراضی را با دقت زیادی مورد تفکیک قرار دهد [۱۹].

استفاده از باندهای مختلف و آنالیزهای مختلف مانند تصاویر رنگی کاذب و NDVI از جمله روش‌هایی است که امکان تفکیک مناطق دارای پوشش گیاهی، خاک بدون پوشش و همچنین مناطق دارای ذخیره آب را می‌دهند، که در این مطالعه نیز کاربری‌های مختلف به خوبی مورد تفکیک قرار گرفت. هادیان و همکاران (۲۰۱۳) نیز با استفاده از تصاویر لندست میزان تغییرات کاربری اراضی مختلف (پوشش گیاهی، خاک و آب) را در استان قم با دقت بسیار بالایی تفکیک کردند [۱۰].



شکل ۲. میزان بازتاب کاربری‌های مختلف بر اساس لندست ۵ (۲۰۰۹)

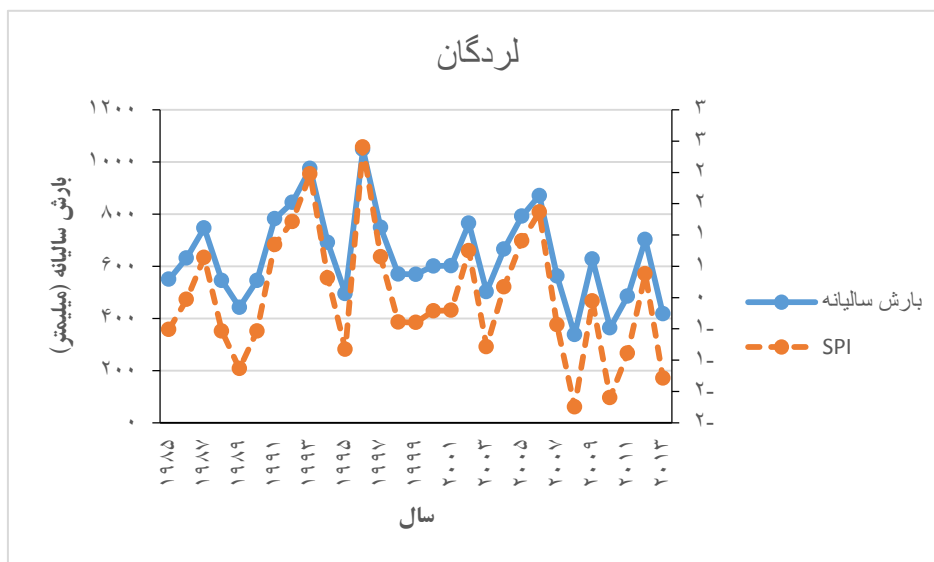
جدول ۳. ماتریس خطای طبقه‌بندی

سال ۲۰۱۳		سال ۲۰۰۹		سال ۲۰۰۳		سال ۱۹۸۵		
ضریب	صحت	ضریب	صحت	ضریب	صحت	ضریب	صحت	
کاپا	کاربر	کاپا	کاربر	کاپا	کاربر	کاپا	کاربر	
۰/۶۳	%۷۵	۰/۹۳	%۹۴/۷۴	۰/۶۲	%۷۵/۵۶	۰/۶۱	۷۴/۱۹	خاک بدون پوشش
۱	%۱۰۰	۰/۸۴	%۸۸/۴۶	۱	%۱۰۰	۰/۸۸	۹۳/۵۵	مناطق مسکونی
۰/۷۹	%۸۴	۰/۶۱	%۷۲/۹۷	۰/۸۲	%۸۸/۲۴	۱	۱۰۰	پوشش گیاهی جنگل و مرتع
۱	%۱۰۰	۱	%۱۰۰	---	---	---	---	مخزن آب سد
کاپای کلی	صحت کاربر	کاپای کلی	صحت کاربر	کاپای کلی	صحت کاربر	کاپای کلی	صحت کاربر	جمع
۰/۸۲	۸۷/۳۹	۰/۸۱	۸۶/۵۴	۰/۷۹	۸۶/۲۴	۰/۷۸	۸۶/۴۹	

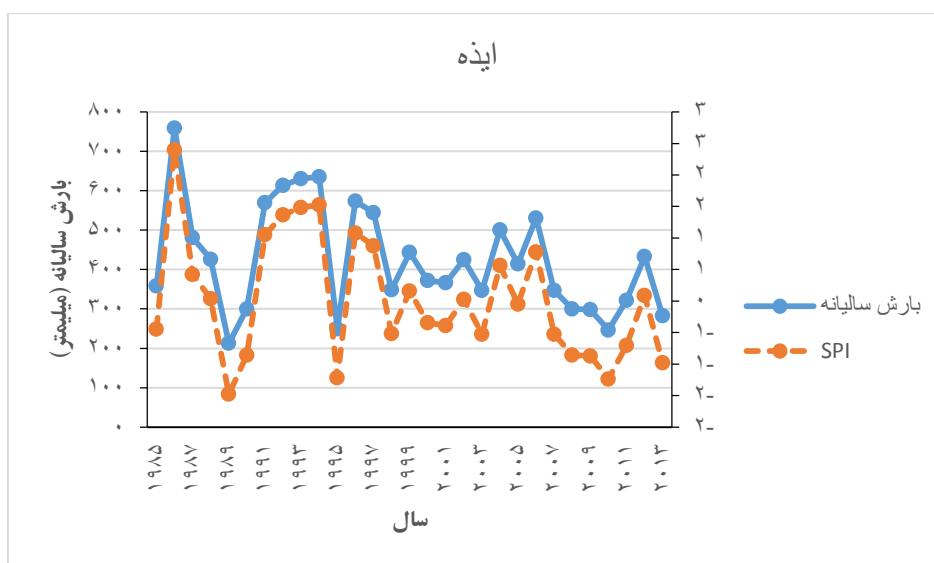
۲,۳. بررسی میزان بارش منطقه

بررسی میزان بارش منطقه و شاخص خشکسالی (Standard Precipitation Index) SPI در دو ایستگاه لردگان و ایزه بیانگر آن بود که در طی سال‌های مورد مطالعه دوره‌های خشکسالی و ترسالی متعددی وجود داشته است به طوری که سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۸ از جمله

خشکسالی‌های شدید در منطقه به حساب می‌آیند. بنابراین بررسی روند خشکسالی بیان‌گر آن بود که در دوره‌های پیش از تأسیس سد بر روی کارون نیز دوره‌های خشکسالی در منطقه وجود داشته است (شکل‌های ۳ و ۴).



شکل ۳ مقدار بارش سالانه منطقه لردگان، بین سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۳



شکل ۴ مقدار بارش سالیانه منطقه ایذه، بین سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۱۳

### ۳.۳. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی

بررسی تغییرات کاربری حاکی از آن است که در سال‌های مورد مطالعه (۱۹۸۵، ۲۰۰۳، ۲۰۰۹، ۲۰۱۳) بیشترین سطح منطقه به پوشش گیاهی و جنگل اختصاص داشته است، اما در وسعت آن یک روند کاهشی مشاهده می‌گردد.

در سال ۱۹۸۵ میزان سطح پوشش گیاهی (جنگل و مرتع) ۱۸۹۷۳۷/۸۰ و میزان خاک بدون پوشش ۴۷۲/۴۱ هکتار بوده، وسعت منطقه مسکونی دهدز ۱۳/۷۷ هکتار بوده است. در سال ۲۰۰۳ میزان سطح پوشش گیاهی به میزان ۴۰۳۵/۰۶ کاهش یافته و به ۱۸۵۷۰۲/۷۶ هکتار رسیده است در حالی که خاک بدون پوشش به ۴۴۹۵/۳۲ هکتار رسیده است (۴۰۲۲/۹۱ هکتار افزوده شده است). میزان وسعت منطقه مسکونی در طی دوره ۱۸ ساله (۱۹۸۵-۲۰۰۳) ۱۲/۱۵ هکتار افزایش یافته است.

در سال ۲۰۰۹ پس از تأسیس سد کارون ۳ (در سال ۲۰۰۴) یک کاربری جدید به نام مخزن آب در منطقه به وجود آمده است که حاصل زیر آب رفتن وسعت زیادی از کاربری‌های خاک بدون پوشش و تخریب پوشش گیاهی

جنگل و مرتع است. در این سال میزان خاک بدون پوشش در منطقه ۳۴۴۹/۸۸ هکتار افزایش و پوشش گیاهی ۶۸۳۴/۸۸ هکتار کاهش یافته است. وسعت منطقه مسکونی دهدز ۶۹/۲۱ هکتار افزایش نشان می‌دهد.

در سال ۲۰۱۳ علاوه بر وجود سد کارون ۳، سد کارون ۴ (در سال ۲۰۱۱) نیز تأسیس شده که این امر نیز باعث کاهش شدید وسعت پوشش گیاهی (از ۱۷۸۹۶۷/۸۸ به ۱۷۳۸۴۰/۴۹ هکتار) و افزایش خاک بدون پوشش در منطقه شده است. وسعت منطقه مسکونی دهدز نیز در طی این دوره ۴ ساله (۲۰۱۳-۲۰۰۹) ۱۴/۲۲ هکتار رشد داشته است. با تأسیس سد کارون ۴ میزان سطح مخزن آب از ۳۲۱۵/۷۹ به ۵۷۷۳/۰۵ هکتار رسیده است، قابل ذکر است که مخزن این سد حاصل زیر آب رفتن بخش وسیعی از مناطق دارای پوشش گیاهی است.

در این مطالعه وضعیت کاربری اراضی در منطقه سد کارون ۳ و ۴ در یک دوره ۲۸ ساله (۱۹۸۵-۲۰۱۳) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه حاکی از آن بود که در طی این دوره میزان سطح پوشش گیاهی ۱۵۸۹۳/۷ هکتار کاهش یافته است و میزان خاک بدون پوشش نیز

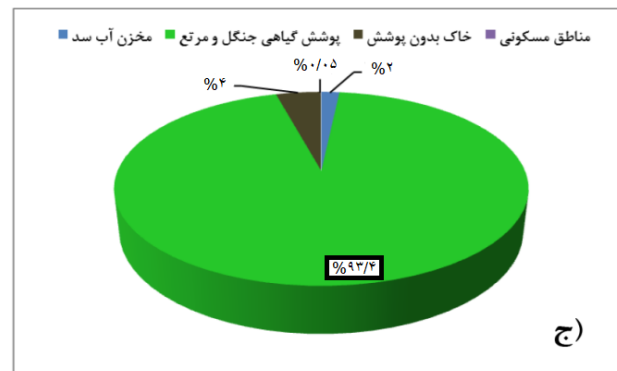
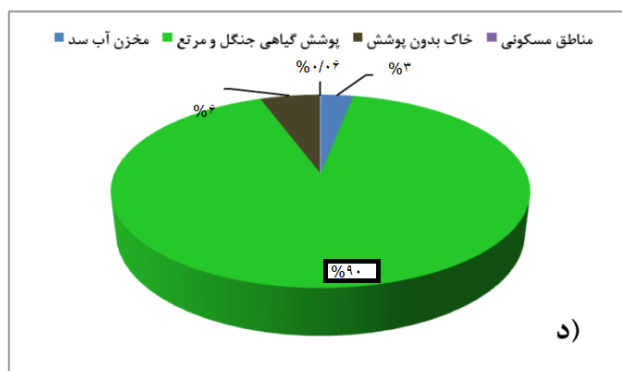
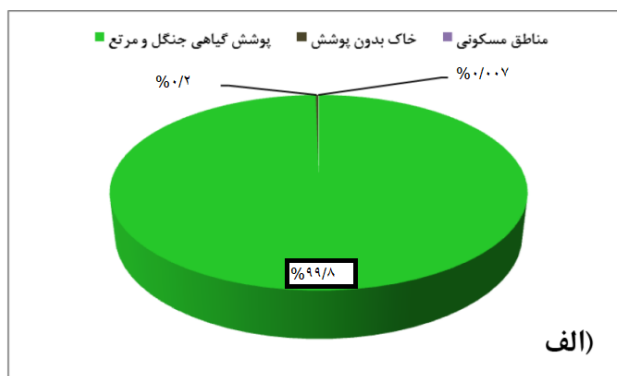
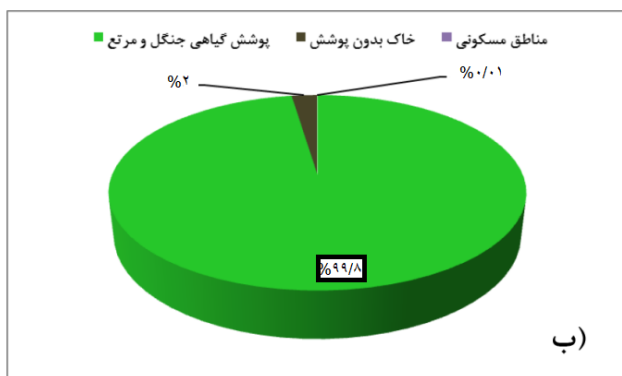
دوره ۶ ساله به دلیل تبدیل به مخزن سد و تخریبات اطراف چند برابر شده است. میزان خاک بدون پوشش در دوره مطالعه ۱۸ ساله قبل از تأسیس سد ۲۲۳/۴۹ هکتار در سال در حالی که بین سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۰۳ به ۵۷۴/۹۸ هکتار در سال افزایش یافته است (جدول ۴ و شکل‌های ۵-۶).

۱۰۰۲۸/۷ هکتار افزایش یافته است. نتایج این تحقیق در دوره‌های قبل از تأسیس سد (۱۹۸۵-۲۰۰۳) بیانگر این بود که در طی یک دوره ۱۸ ساله با وجود دوره‌های خشکسالی میزان سطح اراضی دارای پوشش گیاهی از ۱۸۹۷۳۷/۸۰ به ۱۸۵۷۰۲/۷۶ هکتار رسیده است (۲۲۴/۱۷) هکتار در سال کاهش داشته است، ولی در

جدول ۴. تغییرات مساحت کاربری اراضی (بر حسب هکتار) در دوره مورد مطالعه

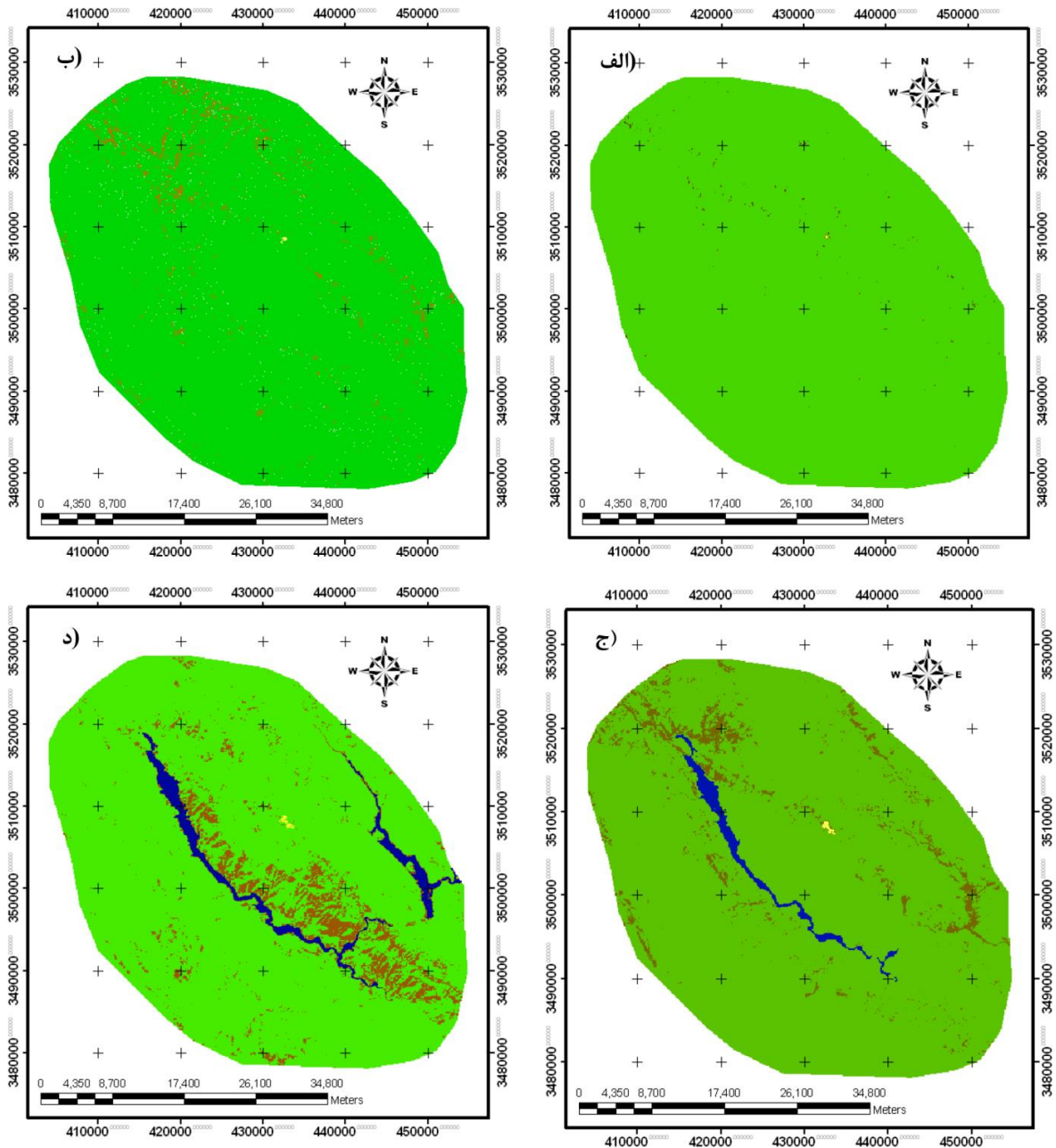
انواع کاربری	سال ۱۹۸۵	سال ۲۰۰۳	سال ۲۰۰۹	سال ۲۰۱۳	۱۹۸۵-۲۰۰۳	۲۰۰۳-۲۰۰۹	۲۰۰۹-۲۰۱۳
خاک بدون پوشش	۴۷۲/۴۱	۴۴۹۵/۳۲	۷۹۴۵/۲	۱۰۵۰۱/۱۱	+۴۰۲۲/۹۱	+۳۴۴۹/۸۸	+۲۵۵۵/۹۱
مناطق مسکونی	۱۳/۷۷	۲۵/۹۲	۹۵/۱۳	۱۰۹/۳۵	+۱۲/۱۵	+۶۹/۲۱	+۱۴/۲۲
پوشش گیاهی جنگل و مرتع	۱۸۹۷۳۷/۸۰	۱۸۵۷۰۲/۷۶	۱۷۸۹۶۷/۸۸	۱۷۳۸۴۰/۴۹	-۴۰۳۵/۰۶	-۶۷۳۴/۸۸	-۵۱۲۷/۳۹
مخزن آب سد	---	---	۳۲۱۵/۷۹	۵۷۷۳/۰۵	---	+۳۲۱۵/۷۹	+۲۵۵۷/۲۶
جمع	۱۹۰۲۲۴	۱۹۰۲۲۴	۱۹۰۲۲۴	۱۹۰۲۲۴	---	---	---

اعداد منفی نشان دهنده کاهش و مثبت به معنای افزایش مساحت است.



شکل ۵. درصد مساحت کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه، ۱۹۸۵ (الف)، ۲۰۰۳ (ب)، ۲۰۰۹ (ج)، ۲۰۱۳ (د)





**راهنما**

- خاک بدون پوشش
- مخزن آب سد
- مناطق مسکونی
- پوشش گیاهی جنگل و مرتع

شکل ۶. نقشه کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه، ۱۹۸۵ (الف)، ۲۰۰۳ (ب)، ۲۰۰۹ (ج)، ۲۰۱۳ (د)

عامل از بین رفتن پوشش گیاهی و افزایش خاک بدون پوشش در منطقه باشد، عدم مشاهده تغییراتی نظیر افزایش چرای دام و همچنین نبود کاربری‌هایی نظیر زمین‌های کشاورزی نشان دهنده تأثیر سدسازی بر زوال پوشش گیاهی است، ضمن آنکه با ساخت سدهای مذکور بسیاری از زمین‌های کشاورزی پایین دست که در خارج از حوزه مورد مطالعه هستند نیز از بین رفته‌اند. بررسی وضعیت پوشش گیاهی و حیات وحش در مناطق تأسیس سد می‌تواند باعث کاهش آثار مخرب زیست محیطی سدها در مناطق مختلف باشد. به نظر می‌رسد استفاده از تصاویر سری زمانی در مطالعات سنجش از دور و همچنین وضعیت حیات وحش منطقه از جمله مسائل ضروری در پروژه‌های سد سازی است. نتایج سایر تحقیقات نیز بیانگر اهمیت مطالعات پایش پوشش و کاربری اراضی در پیاده‌سازی طرح‌های سدسازی است [۱] که با تصاویر ماهواره‌ای انجام می‌شود [۵].

وضعیت پوشش گیاهی و کاربری اراضی در منطقه سدهای کارون ۳ و ۴ در طول ۲۸ سال مورد بررسی قرار گرفت، نتایج مطالعه حاکی از آن بود که در این منطقه با وجود تأسیس سد، روند تخریب پوشش گیاهی و خاک بدون پوشش که فرسایش آبی و خاکی را به دنبال داشته است، افزایش یافته است. با مطالعه وضعیت دوره‌های خشکسالی در منطقه مشخص گردید که اگرچه در طول دوران بعد از تأسیس سد دوره‌های خشکسالی در منطقه وجود داشته است ولی این عامل نمی‌تواند تنها عامل تخریب در منطقه باشد زیرا در دوره‌های قبل از تأسیس سد با وجود دوره‌های خشکسالی چنین روند سریعی در تخریب منطقه مشاهده نمی‌شود. البته عامل خشکسالی را می‌توان یکی از عواملی دانست که در کنار تأسیس سد باعث افزایش تخریب پوشش گیاهی شده است و با تأسیس سد و وجود یک منبع آب در منطقه فشار چرای دام، تبدیل اراضی و آتش سوزی باعث تخریب هرچه بیشتر خواهد شد.

علاوه بر تأسیس سد افزایش جمعیت در منطقه نیز

با به وجود آمدن سد کارون ۴ میزان تخریب اراضی با شدت بیشتری همراه بوده است، به طوری که تخریب پوشش گیاهی مناطق جنگلی و مرتعی به ۵۱۲۷/۳۹ هکتار و افزایش خاک بدون پوشش به ۲۵۵۵/۹۱ هکتار رسیده است. بنابراین می‌توان دریافت که احداث سدها بر روی رودخانه‌ها باعث تغییرات زیادی در اکوسیستم منطقه می‌شود. براساس مطالعات صورت گرفته ساخت یک سد محدوده وسیعی از اکوسیستم رودخانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و باعث تخریب پوشش گیاهی در بخش وسیعی از حریم رودخانه می‌گردد، به طور کلی ساخت یک سد دارای آثار زیانبار مستقیم و غیر مستقیم می‌باشد که می‌توان به تخریب پوشش گیاهی در اطراف و نیز محل مخزن سد و از بین رفتن حیات وحش در مناطق مرتعی و جنگلی اشاره کرد [۱۳]، که این امر آثار زیانباری بر پایین دست منطقه نیز می‌گذارد و فرسایش خاک و وقوع سیلاب را تشدید می‌نماید، از بین رفتن تنوع گونه‌ای و گیاهان دارویی از جمله اثرات منفی سدها بر پوشش گیاهی می‌باشد [۱۱] متکان و همکاران (۲۰۱۱)، روتلا و همکاران (۲۰۰۲)، ویجیساندارا و دایوانسا (۲۰۱۱) نیز در طی مطالعات خود به این نتیجه دست یافتند که با ساخت سد آثار منفی بسیاری بر کاربری اراضی منطقه در اطراف سد به وجود می‌آید [۱۵، ۱۶، ۲۳].

## ۵. بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه وضعیت منطقه دهدز در ۱۸ سال قبل از تأسیس سد کارون ۳ و ۴ مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج مطالعه حاکی از آن بود که اگرچه تأسیس این دو سد باعث تأمین آب شده است ولی خسارات زیادی به منطقه نیز وارد گردیده است، اگرچه خشکسالی یکی از دلایل کاهش پوشش گیاهی مناطق به شمار می‌رود ولی با مقایسه تصاویر مختلف وجود دوره‌های خشکسالی در سال‌های قبل می‌توان دریافت که خشکسالی نمی‌تواند

اکوسیستم بیش از منافع آن است، جهت کاهش آثار منفی تأسیس سدها بایستی قبل از برنامه‌های عمرانی، اثرات زیست محیطی و پتانسیل منطقه در نظر گرفته شود، زیرا عدم توجه به این عوامل می‌تواند باعث آثار منفی این پروژه‌ها بر اکوسیستم باشد که در بسیاری از موارد غیر قابل جبران خواهد بود.

یکی از عوامل از بین رفتن پوشش گیاهی در منطقه به حساب می‌آید که با تبدیل اراضی مرتعی و جنگلی به مناطق مسکونی باعث تخریب پوشش گیاهی در منطقه شده است. اگرچه تأسیس سدها یکی از عوامل تأمین آب در مناطق مختلف به حساب می‌آید، اما باید دانست که در بسیاری از مناطق اثرات منفی تأسیس سدها بر

## References

- [1] Bratrich, C., Truffer, B., Jorde, K., Markard, J., Meier, W., Peter, A., Schneider, M. and Wehrli, B. (2004). Green hydropower: a new assessment procedure for river management. *River Research and Applications*, 20, 7, 865-882.
- [2] Cauty, M. J. (2006) Image analysis, classification and change detection in remote sensing: with algorithms for ENVI/IDL, CRC Press.
- [3] Chopra, K., Leemans, R., Kumar, P. and Simons, H.(2005) Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses, 3.
- [4] Daghestani, M. (2010) Application of Remote Sensing Science in Forest Management, Proceedings of the Regional Geomatic Conference, Eslamshahr .
- [5] Diouf, A. and Lambin, E. (2001). Monitoring land-cover changes in semi-arid regions: remote sensing data and field observations in the Ferlo, Senegal”, *Journal of Arid Environments*, 48, 129-148.
- [6] Fonseca, R., Barriga, F. and Fyfe, W. (1998). Reversing desertification by using dam reservoir sediments as agriculture soils. *Episodes*, 21, 218-224.
- [7] Goldsmith, F. B. (1991). *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman & Hall.272.
- [8] Gordon, E. and Meentemeyer, R. K. (2006). Effects of dam operation and land use on stream channel morphology and riparian vegetation”, *Geomorphology*, 82, 3, 412-429.
- [9] Hadian, F., Bashari, H., Jafari, R. and Adnani, S. M.(2013). Monitoring land use and cover changes in Qom province over 33 years using maximum likelihood and fuzzy methods, *Scientific Journal Management System*, 11, 1, 46-59.
- [10] Hadian, F., Jafari, R., Bashari, H. and Ramezani, N.(2013) Investigating the Effects of Hanna Dam Construction on Long-Term Land Use/ Cover Changes”, *Iranian Journal of Applied Ecology*, 2, 4, 101-114.
- [11] McAllister, D. E., Craig, J. F., Davidson, N., Delany, S. and Seddon, M. (2001). *Biodiversity Impacts of Large Dams*. The World Conservation Union. 63p.
- [12] Meyer, W. B. and Turner, B. L.(1992). Human population growth and global land-use/cover change”, *Annual review of ecology and systematics*. 23, 39-61.
- [13] Mtkan, A. A., Saeedi, K., Shakiba, A. R. and Hosainiasle, A.(2010) Evaluation of Land Cover Changes in Connection with Taleghan Dam Construction Use of remote sensing techniques. *Journal of Applied Ressearches in Geographical Sciences*. 16, 19, 45-64 .
- [14] Rautela, P., Rakshit, R., Rajesh, V. K. J., Gupta, K. and Munshi, A. (2002). GIS and remote sensing-based study of the reservoir-induced land-use/ land-cover changes in the catchment of Tehri dam in Garhwal Himalaya, Uttaranchal (India). *Current Science*.3, 308-311.
- [15] Riano, D., Chavieco, E., Salas, J. and Aguado, I. (2003). Assessment of Different Topographic corrections in Landsat-TM Data for Mapping Vegetation Types”, *Lee Transaction on Geoscience and Remote Sensing*. 41, 5, 1056 - 1061.

- [16] Ryan, S. J., Palace, M., Hartter, J., Diem, J. E., Chapman, C. A. and Southworth, J., (2017). Population pressure and global markets drive a decade of forest cover change in Africa's Albertine Rift", *Applied Geography*. 81, 52-59.
- [17] Soffianian, A. R. and Madanian, M. (2011) Comparison of Maximum Likelihood and Minimum Distance to Mean Classifiers in Preparing Land Cover Map (A Case Study: Isfahan Area)", *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science*. 15, 57, 253-264.
- [18] Strahler, A. H. (1980). The use of prior probabilities in maximum likelihood classification of remotely sensed data. *Remote Sensing of Environment*. 10, 2, 135-163.
- [19] Tendaupenyu, P., Magadza, C. H. D. and Murwira, A. (2017). Changes in landuse/landcover patterns and human population growth in the Lake Chivero catchment, Zimbabwe. *Geocarto International*. 32, 7, 797-811.
- [20] Vazifedoust, M., Van Dam, J., Feddes, R. and Feizi, M. (2008). Increasing water productivity of irrigated crops under limited water supply at field scale", *Agricultural water management*. 95, 2, 89-102.
- [21] Wijesundara, C. J. and Dayawansa, N. D. K. (2011). Construction of Large Dams and their Impact on Cultural Landscape: A Study in Victoria Reservoir and the Surrounding Area", *Tropical Agricultural Research*. 22, 211-219.
- [22] Wildi, W. (2010). Environmental hazards of dams and reservoirs", *NEAR Curriculum in Natural Environmental Science*, Vol. 88, No., pp. 187-197.
- [23] Yuan, F., Sawaya, K. E., Loeffelholz, B. C. and Bauer, M. E. (2005). Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multitemporal Landsat remote sensing, *Remote Sensing of Environment*. 98, 2, 317-328
- [24] Zafarnejad, F. (2009). The contribution of dams to Iran's desertification", *International Journal of Environmental Studies*, 66, 3, 327-341.