

مهندسی جغرافیایی سرزمین، دوره چهارم، شماره ۷، بهار و تابستان ۱۳۹۹

شاپای چاپی ۱۴۹۰-۲۵۳۸ شاپای الکترونیکی ۳۹۲۲-۲۵۳۸

<http://JGET.ir>

صص ۱۵۶-۱۴۶

## بررسی تغییرات کاربری زمین در حوضه آبریز ابهر رود با استفاده از تصاویر

### ماهواره لندست بین سالهای ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۸

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۴/۱۷

سمیه عمادالدین<sup>۱</sup> - استادیار گروه جغرافیای دانشگاه گلستان  
نسرین شیدایی - کارشناس ارشد مخاطرات محیطی دانشگاه گلستان

#### چکیده:

بررسی تغییرات کاربری زمین یکی از موضوعات مهم به شمار می‌رود زیرا تغییرات کاربری اراضی می‌تواند منجر به از دست رفتن منابع طبیعی، افزایش رسوبدهی و حتی افزایش احتمال وقوع سیلاب‌ها گردد. در این تحقیق تغییرات کاربری زمین در این حوضه با استفاده از تصاویر لندست و تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در بازه زمانی ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ بررسی شد. نتایج نشان داد که در اثر گسترش منابع آبی بر وسعت زمین‌های کشاورزی و پوشش گیاهی افزوده شده است. از طرف دیگر قسمتهایی از زمین‌های با ارزش کشاورزی نیز در اثر گسترش شهرها و روستاها از دست رفته‌اند. با این وجود گسترش نواحی ساخته شده نیز سبب از دست رفتن بخشی از زمین‌های کشاورزی و پوشش گیاهی شده است. شناسایی و بررسی تغییرات کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه می‌تواند به مدیران و برنامه ریزان در شناخت عوامل موثر بر تغییر کاربری و اتخاذ تصمیمات صحیح مدیریتی سطوح مختلف کمک نماید.

واژگان کلیدی: حوضه آبریز ابهر رود، تغییر کاربری زمین، سنجش از دور، GIS

<sup>1</sup> E-mail [s.emadodin@gu.ac.ir](mailto:s.emadodin@gu.ac.ir)

## مقدمه

حوضه های آبریز از جمله واحدهای مهم مطالعاتی در ژئومورفولوژی است. تغییرات بر روی منابع آب زیرزمینی موثر بوده و کمیت و کیفیت آب های زیر زمینی را تحت تاثیر قرار می دهد. از آنجا که کاربری اراضی تبیین کننده تاثیرگذاری های بشر است، امروزه نگرانی های مرتبط با تغییرات محیطی جهانی فزونی گرفته اند و هشدارها در مورد اهمیت موضوعاتی که با کاربری اراضی و تغییرات زمانی آن سرو کار می یابند رو به افزایش نهاده اند. تشخیص درست و به موقع این تغییرات برای درک رابطه و تقابل بین انسان و پدیده های طبیعی به منظور تصمیم گیری مناسب، بسیار اهمیت دارد (Lu et al 2004). بررسی تغییرات کاربری زمین در این نواحی از موضوعات مهم به شمار می رود زیرا تغییرات کاربری می تواند منجر به از دست رفتن منابع طبیعی، افزایش رسوبدهی و حتی افزایش احتمال وقوع سیلابها گردد.

یکی از روش های طبقه بندی کاربری اراضی و بررسی تغییرات، استفاده از تصاویر ماهواره های است. از مزیت های این روش هزینه ی کم و دسترسی به بازه زمانی طولانی مدت است.

در این تحقیق تلاش شده است تا با استفاده از تصاویر ماهواره لندست تغییرات کاربری زمین در حوضه آبریز ابر رود بین سال های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ مورد بررسی قرار گیرد. بررسی تغییر کاربری در این منطقه به دلیل وجود سد و اراضی کشاورزی و خاک های مرغوب از اهمیت بالایی برخوردار است.

## پیشینه پژوهش

پرایس و همکاران (۱۹۹۷) (به منظور بهبود دقت تهیه نقشه های کاربری اراضی در یک منطقه کم وسعت در آمریکا از سه تصویر ماهواره ایی Landsat در زمان های مختلف در طول یک سال استفاده نمودند. بر این اساس ایشان با ترکیب الگوریتم های نظارت شده و نظارت نشده در روش پیکسل پایه، دقت بالای ۹۰ را در تولید نقشه های کاربری اراضی گزارش و نشان دادند که استفاده از چند تصویر در طول سال دقت تولید نقشه های کاربری اراضی را به طور قابل ملاحظه ای افزایش می دهد. چن و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی با هدف بررسی تاثیر تغییرات کاربری اراضی بر منابع آب زیرزمینی در منطقه بیابانی سانگ سونگ از عکس های هوایی ۱۹۷۸، تصاویر ماهواره ای TM و ETM سال های ۱۹۸۷ و ۱۹۸۸ و اطلاعات هیدرولوژیکی استفاده نمودند. نتایج کار نشان داد که در طول دوره مورد بررسی سطح آب زیرزمینی کاهش داشته است که علت آن را مناطق شهری و صنعتی نسبت داده اند.

سینگ و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی به منظور تغییرات کاربری اراضی بر منابع آب زیرزمینی از تکنیک های سنجش از دور و GIS و اطلاعات کمی و کیفی آب زیرزمینی در طول ۱۷ سال استفاده نمودند، نتایج نشان داد که میزان آب زیرزمینی به علت تغییر در استفاده از زمین و الگوی پوشش زمین افزایش یافته است.

برایمن و همکاران (۲۰۱۴)، در تحقیقی اثر تغییرات کاربری اراضی بر جریان آب زیرزمینی ساحل کونا، هاوایی را مورد بررسی قرار دادند، این ارزیابی با اثر اندازه گیاهان بر روی شار هیدرولوژیک، مدل سازی اثر تغییر کاربری اراضی بر روی جریان آب و پمپاژ آب محلی صورت گرفت.

لیو و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی تأثیر تغییرات اقلیمی و کاربری اراضی بر روی منابع آب در رودخانه تائر پرداختند. آن ها تغییرات کاربری اراضی (مزارع و جنگل ها) سال های ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۰ را بررسی کردند، در این مطالعه از مدل (SWAT) برای تجزیه و تحلیل کمی ضرایب سهم این سه نوع کاربری بر روی رواناب استفاده کردند و نتایج نشان داد ضریب سهم مزارع کشاورزی در تولید رواناب منفی می باشد. اما مطالعاتی که در ایران انجام شد می توان به موارد زیر اشاره کرد:

سفیانیان و خداکرمی (۱۳۹۰) با استفاده از دو سری تصویر مربوط به ماه های اردیبهشت و مرداد و بر مبنای سیستم طبقه بندی فازی، نقشه های کاربری اراضی را برای سه حوضه آبریز در استان همدان تهیه و نتیجه گیری نمودند که استفاده از چندین تصویر متناسب با تقویم زراعی گیاهان غالب منطقه مورد مطالعه امکان تفکیک آن ها را به طور مناسبی فراهم می سازد.

علی محمدی و همکاران (۱۳۸۸) نیز طی تحقیقی طبقه‌بندی پوشش‌های جنگلی شهرستان آستارا را با استفاده از تصاویر ماهواره SPOT و الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی و با استفاده از داده‌های ارتفاع و شیب بررسی نمودند و نشان دادند که جدا از روش طبقه‌بندی، استفاده از این اطلاعات موجب افزایش قابل ملاحظه دقت طبقه‌بندی می‌گردد.

حقی زاده و همکاران (۱۳۹۷) به بررسی اثر تغییرات کاربری اراضی و خشکسالی بر افت تراز آب زیرزمینی منطقه چغلوندی در استان لرستان پرداختند. جهت بررسی رابطه بین تغییرات کاربری زمین و خشکسالی با افت تراز آب زیرزمینی از نقشه‌های کاربری اراضی سه دوره ۲۰۰۴، ۲۰۰۹، ۲۰۱۴ تصاویر لندست ETM استفاده گردید. به منظور بررسی رابطه بین تغییرات کاربری اراضی و افت تراز آب زیرزمینی از ۱۸ حلقه چاه پیزومتری در سال‌های ۲۰۰۴، ۲۰۰۹ و ۲۰۱۴ استفاده شد نتایج نشان داد که در سال ۲۰۱۴ نسبت به سال ۲۰۰۴ حدود ۶ متر افت تراز آب زیرزمینی اتفاق افتاده است.

نیکزاد و همکاران (۱۳۹۷) تغییرات زمانی مکانی سطح ایستابی آبخوان دشت بیستون استان کرمانشاه را به روش‌های زمین آماری برآورد کردند و به این نتیجه رسیدند که از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۴ حدود ۲۲ متر سطح آب زیرزمینی در قسمت جنوب غربی دشت و حداقل ۵ متر در قسمت مرکزی دشت برآورد شده است.

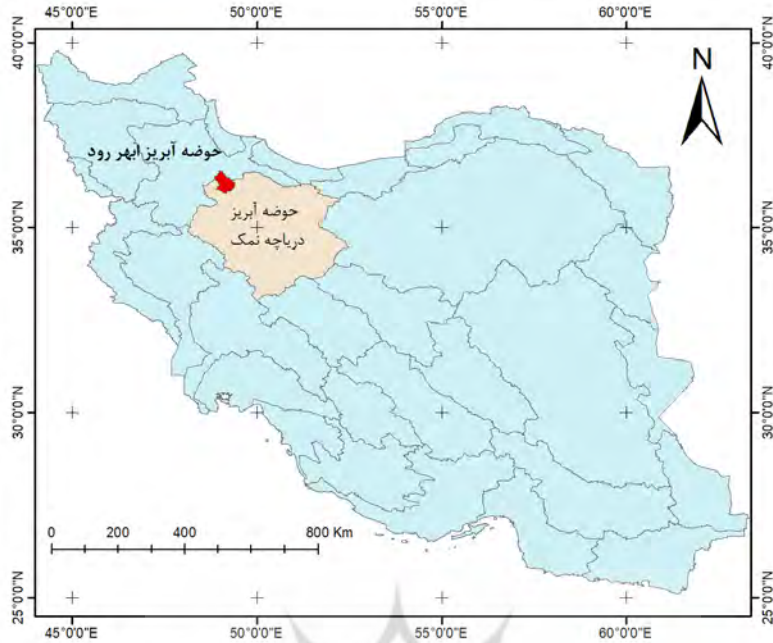
اسکندری دامنه و همکاران (۱۳۹۸) به ارزیابی تاثیر تغییرات کاربری اراضی بر کیفیت منابع آب زیرزمینی دشت زرنده با استفاده از تصاویر ماهواره ایی و زمین آمار پرداختند به منظور بررسی روند تغییرات کاربری اراضی از تصاویر ماهواره ای لندست سنجنده های ۲۰۰۰ TM و ۲۰۱۵ OLI استفاده کردند، همچنین به منظور مقایسه تناسب مدل‌های برازش داده شده بر داده‌ها نیز از دو معیار خطای ریشه میانگین مربعات و ضریب همبستگی استفاده گردید. نتایج نشان داد که طی سال‌های مطالعاتی در منطقه مورد نظر، افزایش وسعت کاربری‌های شهری و کشاورزی و نیز افزایش ۱۳ درصدی تخریب آب زیرزمینی رخ داده است.

## معرفی محدوده مورد مطالعه

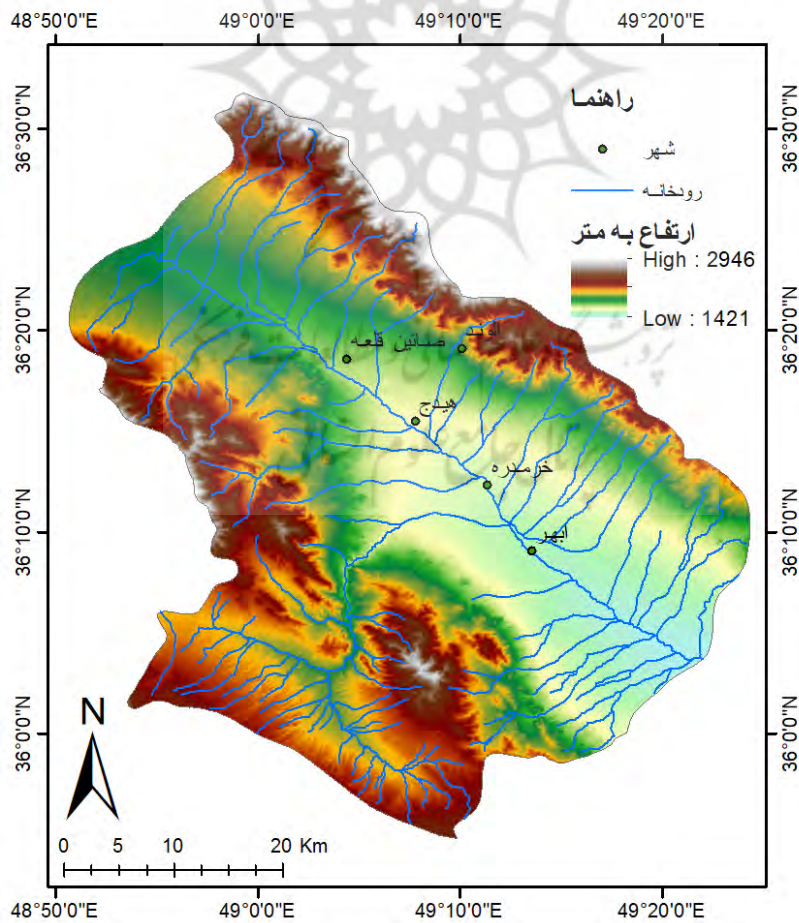
این محدوده بین ۳۳ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۳ درجه ۱۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۷ درجه ۳۷ دقیقه تا ۴۷ درجه ۴۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است و در استان زنجان قرار دارد که شهرستان ابهر و قسمت‌هایی از خرمدره در آن قرار می‌گیرند. به لحاظ طبیعی این حوضه بخشی از حوضه آبریز دریاچه نمک است که با مساحت ۱۹۱۶/۵ کیلومترمربع در شمال غربی حوضه دریاچه نمک قرار دارد. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز ابهر رود را نشان می‌دهد.

به لحاظ ارتفاعی کمترین ارتفاع مشاهده شده در حوضه آبریز ابهر رود ۱۴۲۱ متر و بیشترین ارتفاع ۲۹۴۶ متر است. شکل ۲ تصویری کلی از ناهمواری‌های منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. بر اساس این شکل ارتفاعات منطقه از شمال غرب به جنوب شرق کشیده شده‌اند و دره رود اصلی بین ارتفاعات شمالی و جنوبی با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی قرار گرفته است. علاوه بر این شکل ۲ موقعیت شهرهای ابهر و خرمدره را در مجاورت ابهر رود نشان می‌دهد.

شکل ۱: موقعیت حوضه آبریز ابهر رود



شکل ۲: شرایط ارتفاعی حوضه آبریز ابهر رود



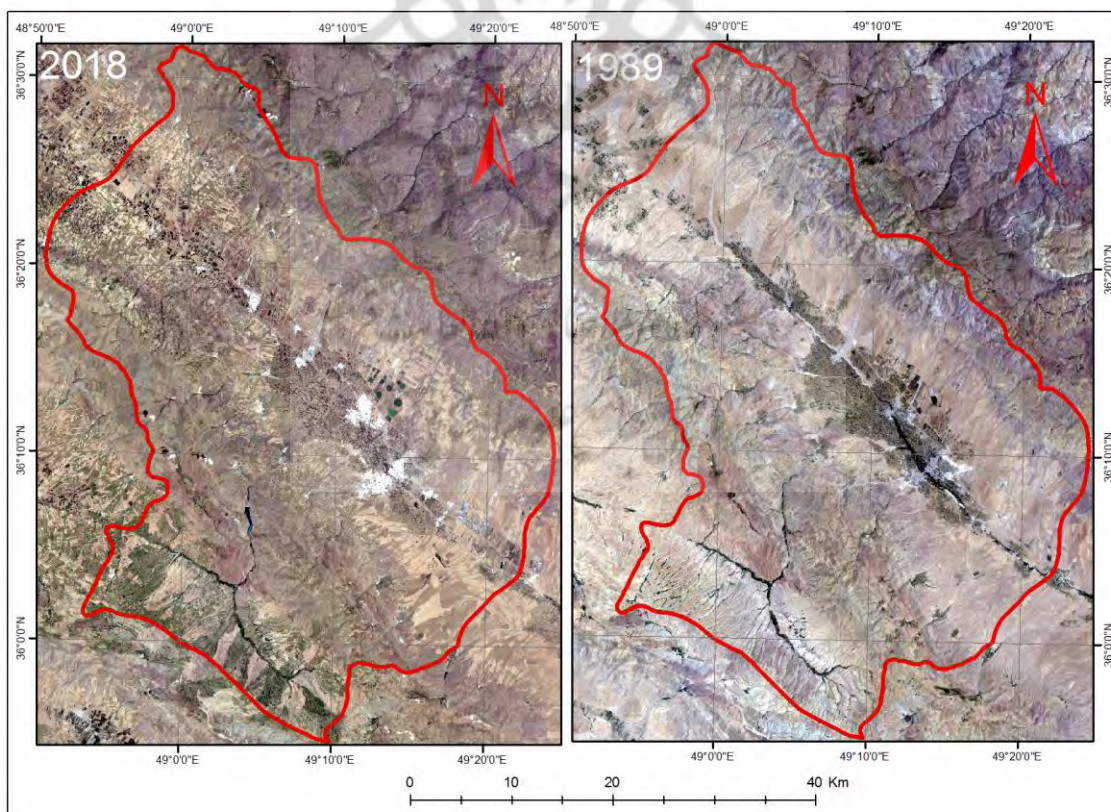
## مواد روشی پژوهش

هدف اصلی از این مطالعه، ارزیابی تغییرات کاربری زمین طی سال‌های ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۸ در حوضه آبریز ابر رود می‌باشد. برای دستیابی به این مهم، از داده‌ها و تکنیک‌های سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. منبع اصلی داده‌ها، تصاویر ماهواره‌ای لندست (در سال ۱۹۸۹ و ۲۰۱۸) بوده که پس از اعمال تصحیحات رادیومتری و هندسی مورد استفاده قرار گرفت. تصویر مورد استفاده برای سال ۱۹۸۹ مربوط به ماهواره لندست ۴ و ۵ و تصویر مورد استفاده برای سال ۲۰۱۸ مربوط به ماهواره لندست ۸ است. جدول ۱ تعدادی از مشخصات این دو ماهواره و تصاویر مورد استفاده را نشان می‌دهد و در شکل ۱ نیز ترکیب باندهای حقیقی از دو تصویر مورد استفاده دیده می‌شود.

جدول ۱- مشخصات تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده

ماهواره	سنجنده	اندازه پیکسل	تعداد باند	تاریخ
LANDSAT 4-5	TM	۳۰	۷	۱۹۸۹
LANDSAT 8	OLI / TIRS	۳۰	۱۱	۲۰۱۸

شکل ۱: ترکیب باندهای حقیقی از منطقه مورد مطالعه





در مرحله بعد، نقشه‌های کاربری زمین از روی تصاویر ماهواره‌ای ایجاد گردید. برای این منظور ابتدا با انتخاب سمپل‌های معین، انواع کاربری‌ها مطابق با هدف مطالعه به گروه‌های ساخته‌شده، کشاورزی و فضای سبز، زمین‌های کشاورزی آیش، آب و زمین‌های بایر تقسیم شد. سپس با استفاده از مدل FUZZY ARTMAP، نقشه‌ی کاربری اراضی تولید گردید. مدل FUZZY ARTMAP که در زیرگروه مدل‌های طبقه‌بندی نظارت شده قرار دارد منطبق بر منطق فازی است. نظریه مجموعه‌های فازی مفهوم جدیدی است که بر اساس آن، عضویت جزئی اجازه می‌دهد که اطلاعات در موقعیت‌های پیچیده‌تر مثل پوشش‌های مخلوط یا شرایط حد وسط، بهتر نمایش داده شده و به کار روند. اگرچه تحلیل تصاویر سنجش‌ازدور با استفاده از مجموعه‌های فازی دشوار است اما با توجه به اینکه در داده‌های سنجش‌ازدور اغلب تعیین مرز بین دو رده مختلف آسان نیست می‌توان از نظریه مجموعه‌های فازی به صورت کیفی استفاده کرد. در این نظریه رتبه عضویت می‌تواند مقداری بین ۰ تا ۱ باشد. درحالی‌که به شکل معمول در عضویت نظریه مجموعه‌ها رتبه‌ی عضویت فقط ۱ یا صفر در نظر گرفته می‌شود. برخلاف روش معمول رده‌بندی که هرکدام از مناطق آموزشی، حاوی موادی هستند که در نوع خود خالص است و هیچ‌گونه تغییرات تدریجی در آن‌ها وجود ندارد، در این روش لزومی ندارد که نقاط تعلیمی به طور کامل یکنواخت باشند. روش فازی آرت‌مپ یکی از انواع طبقه‌بندی‌های سنجش‌ازدور است که بر اساس تجزیه و تحلیل شبکه عصبی با استفاده از تئوری تشدید تطبیقی استوار است (ZaeriAmirani & Sofianian, 2012).

طبقه‌بندی نظارت‌شده فازی آرت‌مپ شامل چهار لایه زیر است:

لایه ورودی (F1)، لایه طبقه‌بندی (F2)، لایه زمینه نقشه و لایه خروجی

لایه ورودی تصاویر وارد شده را نمایش می‌دهد، بنابراین برای اندازه‌گیری هر معیار نرون‌هایی وجود دارد. لایه ورودی برای بی-نهایت معیار به شرح زیر است:

$$I = (a, a^c) = (a_1, a_2, \dots, a_n, 1 - a_2, 1 - a_2, \dots, 1 - a_n)$$

در این روش تعداد نرون‌های لایه F2 به شکل خودکار تعیین می‌شوند (زائری امیرانی و سفیانیان، ۱۳۹۱).

در گام بعدی تغییرات کاربری‌ها در طی دوره‌های زمانی مورد مطالعه (۱۹۸۹ تا ۲۰۱۸) با استفاده از مدل LCM1 محاسبه گردید. LCM یا Land Change Modeler مدل‌ساز تغییر کاربری اراضی (قابل‌دسترس در نرم‌افزار IDRISI و به صورت اکستنشن در ArcGIS ابزاری برای ارزیابی و طراحی تغییر پوشش زمین فراهم می‌کند و کاربری اراضی یا پوشش زمین را آنالیز می‌کند (Eastman et al. 2012; Gontier et al. 2009; Václavík & Rogan, 2009)). این مدل قادر به ایجاد سناریوهای تغییر اراضی با ادغام عامل‌های زیستی، فیزیکی و اجتماعی - اقتصادی است که در تغییر کاربری اراضی تأثیرگذارند (McConnel et al, 2004). بعد از انتخاب زیر مدل‌ها و طبق متغیرهای مستقل انتخاب شده، مدل‌سازی پتانسیل تبدیل هر کاربری با روش رگرسیون لجستیک انجام می‌شود. به این مفهوم که هر پیکسل از تصویر برای تغییر از یک کاربری به نوع دیگر چقدر پتانسیل دارد رگرسیون لجستیک از روش برآورد حداکثر احتمال برای پیدا کردن بهترین مجموعه پارامترهایی که مدل را بهتر برازش می‌کنند، استفاده می‌کند. خروجی مدل، ضریب‌هایی بین صفر و یک خواهد داشت که از طریق تئوری فازی به احتمالات بیشتر از ۰/۵ ارزش یک (تغییر) و به احتمالات کمتر از ۰/۵ ارزش صفر (عدم تغییر) می‌دهد و نقشه بولین تخریب را تولید می‌کند. رگرسیون لجستیک با این فرض به کار می‌رود که احتمال یک بودن متغیر وابسته از منحنی لگاریتمی پیروی می‌کند و مقدار آن توسط رابطه زیر به دست می‌آید:

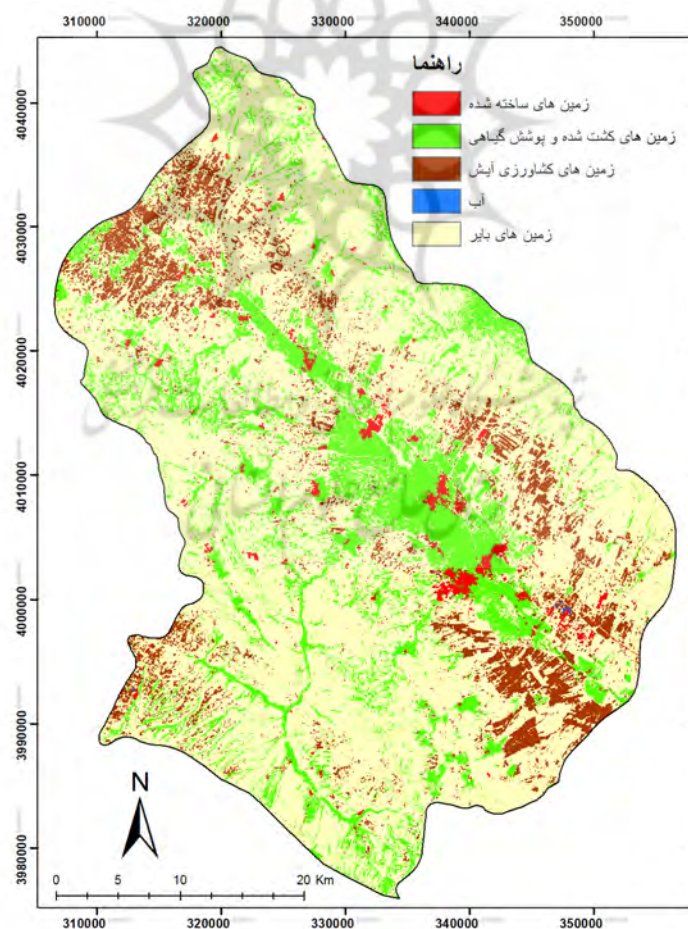
$$P(Y=1CX) = \exp(nBX) / (1 + \exp(nB(X)))$$

$$\text{Log}_e \left( \frac{P}{1+P} \right) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + \text{error term}$$

این تغییر لگاریتمی باعث می‌شود احتمال پیش‌بینی شده در دامنه صفر تا یک پیوسته باشد و خروجی مدل به صورت یک نقشه پیش‌بینی مکانی احتمال تخریب ارائه شود (Azizi Ghalati et al 2014). بنابراین در پژوهش حاضر با توجه به هدف مطالعه تغییرات کاربری زمین مورد محاسبه قرار گرفت. در نهایت مقدار تغییرات در کاربری‌های مختلف محاسبه و مقایسه گردید.

## بحث و یافته‌ها

نتایج حاصل از طبقه‌بندی کاربری زمین در سال ۱۹۹۸ در شکل ۴ ارائه شده است. همان‌طور که در این شکل دیده می‌شود زمین‌های ساخته شده بیشتر در مجاورت رود اصلی گسترش یافته‌اند اما تعدادی از سکونت‌گاه‌های روستایی نیز به شکل پراکنده در دو طرف دره اصلی دیده می‌شوند. زمین‌های کشاورزی، فضای سبز و آیش نیز اکثراً در اطراف رود اصلی و جریان‌های پر آب تر قرار دارند. اراضی پوشیده از آب بسیار محدود بوده و زمین‌های بایر عمدتاً منطبق بر ارتفاعات منطقه است.



#### شکل ۴: کاربری زمین در سال ۱۹۸۹ در منطقه مورد مطالعه

بر اساس جدول ۲ زمین‌های بایر با ۷۰/۱ درصد بیشترین مساحت حوضه را در سال ۱۹۸۹ تحت پوشش داشته‌اند. کمترین مساحت مربوط به زمین‌های تحت پوشش آب بوده است. زمین‌های ساخته‌شده تنها ۱/۴ درصد از منطقه را شامل می‌شده است و ۱۸/۴ درصد از مساحت مربوط به زمین‌های کشت‌شده و پوشش گیاهی بوده است. علاوه بر این ۱۰/۱ درصد از منطقه را نیز زمین‌های آیش شامل می‌شده است.

جدول ۲: مساحت واحدهای کاربری زمین در سال ۱۹۸۹ در منطقه مورد مطالعه

کاربری زمین	مساحت به کیلومتر مربع	درصد
ساخته‌شده	26.8092	1.4
کشت‌شده و پوشش گیاهی	353.0826	18.4
آیش	193.509	10.1
آب	0.594	0.03
بایر	1342.613	70.1
مجموع	1916.5	100

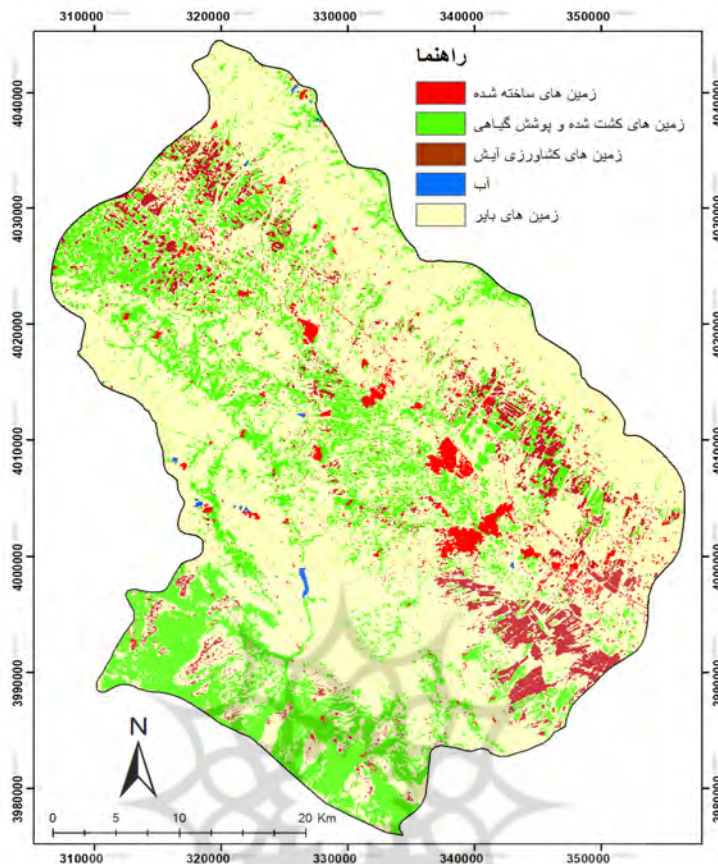
شکل ۵ نقشه کاربری زمین در سال ۲۰۱۸ را نشان می‌دهد. در این نقشه گسترش نواحی زیر کشت و پوشش گیاهی نسبت به سال ۱۹۹۸ به وضوح مشخص است. علاوه بر این نواحی پوشیده از آب نیز گسترش قابل توجهی داشته‌اند. گسترش پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی در نتیجه افزایش منابع آب سطحی است که پی احداث سد در منطقه به وقوع پیوسته است. از طرف دیگر مناطق ساخته شده نیز با گسترش مواجه شده‌اند که موجب تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی اطراف شهرها به ساخته‌شده گردیده است. از نظر مکانی جابجایی قابل توجهی در نواحی ساخته‌شده پیش نیامده است و این نواحی تنها با افزایش مساحت مواجه بوده‌اند.

بر اساس جدول ۳ در سال ۲۰۱۸ نیز بیشترین مساحت از منطقه شامل زمین‌های بایر می‌شود. نواحی ساخته‌شده و تحت پوشش آب با افزایش قابل توجه مساحت به ترتیب به ۲/۴ و ۰/۱ کیلومتر مربع رسیده‌اند. و وسعت زمین‌های تحت آیش نیز ۶/۵۲ کیلومتر مربع بوده است.

مقدار و درصد تغییرات در کاربری زمین از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۱۸ در جدول ۴ ارائه شده است و توزیع مکانی این تغییرات نیز در شکل ۶ نشان داده شده است. بر اساس این جدول ۳/۶ درصد از ۱۰۰ درصد تغییرات کاربری زمین مربوط به گسترش نواحی ساخته‌شده بوده است که سبب شده است تا بخش‌هایی از زمین‌های کشاورزی، پوشش گیاهی و بایر به ساخته‌شده تغییر کاربری دهند. بیشترین مقدار این تغییر در زمین‌های کشت‌شده و پوشش گیاهی بوده است که اگر اراضی تحت پوشش نیز به آن اضافه شود ۲/۱ درصد از این نواحی کاسته شده است. در رتبه دوم نیز زمین‌های بایر قرار دارند یعنی ۱/۴ درصد از فضای ساخته‌شده جدید مربوط به زمین‌های بایر در سال ۱۹۹۸ بوده است. از طرف دیگر زمین‌های کشت‌شده و پوشش گیاهی گسترش قابل توجهی داشته و ۴۷/۹۵ درصد از زمین‌های بایر را با تغییر کاربری مواجه کرده‌اند. این موضوع به دلیل گسترش منابع آبی است به نحوی که ۰/۱۹ درصد از زمین‌های کشاورزی و دارای پوشش گیاهی و ۰/۲۴ درصد از زمین‌های بایر در سال ۲۰۱۸ به منابع آب سطحی تغییر کاربری داده‌اند. در مجموع بیشترین مقدار تغییرات در زمین‌های کشاورزی، دارای پوشش گیاهی و بایر اتفاق افتاده است به نحوی که پس از تغییر از بایر به کشت‌شده و پوشش گیاهی، تغییرات از بایر به کشاورزی و پوشش گیاهی رتبه دوم را دارد. کمترین تغییرات در این دوره نیز آب به بایر بوده است.



شکل ۵: کاربری زمین در سال ۲۰۱۸ در منطقه مورد مطالعه



جدول ۳: مساحت واحدهای کاربری زمین در سال ۲۰۱۸ در منطقه مورد مطالعه

کاربری زمین	مساحت به کیلومتر مربع	درصد
ساخته شده	46.3995	2.۴
کشت شده و پوشش گیاهی	439.8003	22.۹۵
آیش	124.8777	6.۵۲
آب	2.313	0.۱
بایر	1303.217	۷۰
مجموع	1916.5	100

### نتیجه گیری

تغییرات کاربری اراضی از جمله فرایندهای اجتناب ناپذیر و محصول واکنش میان عوامل انسانی و طبیعی می باشد. داده های سنجش از دور و روش های نوین در زمینه پردازش تصاویر ماهواره ای به طور گسترده ای برای تعیین نوع، مقدار و محل تغییر کاربری زمین استفاده می گردد. نقشه کاربری اراضی و نقشه های پیش بینی تغییرات مکانی - زمانی کاربری اراضی، تامین کننده

بخش عمده ای از اطلاعات مورد نیاز برنامه ریزان و مدیران شهری در زمینه اتخاذ تدابیر صحیح و تصمیم گیری های اصولی در جهت نیل به توسعه پایدار شهری می باشند.

نتایج این تحقیق نشان داد که گسترش منابع آب سطحی که در نتیجه احداث سد اتفاق افتاده است موجب گسترش قابل توجهی در زمین های کشاورزی و پوشش گیاهی در منطقه شده است اما از طرف دیگر قسمت هایی از زمین های بارز کشاورزی نیز در اثر گسترش شهرها و روستاها از دست رفته اند. در هر صورت عمده تغییرات در منطقه به نفع گسترش زمین های کشاورزی و پوشش گیاهی بوده است. گسترش پوشش گیاهی که به خصوص در نواحی مرتفع منطقه قابل توجه است می تواند عامل مؤثری در کاهش فرسایش و رسوبدهی رودهای منطقه باشد. توجه به عملیات آبخیزداری در حوضه آبریز ابر رود با توجه به وجود سد و منابع آب سطحی در منطقه از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا افزایش رسوبدهی علاوه بر از دست رفتن خاک های بارز موجب آسیب و کاهش ظرفیت سدها نیز می شود.

## منابع

- اسکندری دامنه، حامد، خسروی حسن، ابوالحسنی اعظم، (۱۳۹۸)، **ارزیابی تاثیر تغییرات کاربری اراضی بر کیفیت منابع آب زیرزمینی دشت زرنده با استفاده از تصاویر ماهواره ای و زمین آمار**، مجله مخاطرات محیط طبیعی دوره ۸ شماره ۲۰، صص ۶۷-۸۲.
- حقی زاده، علی، نصرالهی، علی حیدر، ارشیا، آزاده (۱۳۹۷) **اثر تغییرات کاربری اراضی و خشکسالی بر افت تراز آب زیرزمینی منطقه چغلوندی**، مجله ترویج توسعه آبخیزداری سال ششم شماره ۲۳ صص ۱-۸.
- زمانی، صغری، احدنژاد روشنی، اصغر، خداوندی، عبدالله، (۱۳۹۵)، **ارزیابی تحلیلی گستردگی فضایی-کالبدی مناطق شهری و تاثیر آن بر تغییرات کاربری اراضی با استفاده از GIS و RS (مطالعه موردی: شیراز طی دوره زمانی ۳۱۶۶-۳۱۲۹)**، فضای جغرافیایی، شماره ۵۳، صص ۷۶-۵۷.
- زائری امیرانی، آزاده، سفینیان، علیرضا، (۱۳۹۱)، **استفاده از روش های فازی آرتمپ و شبکه عصبی پرسپترون چندلایه برای تهیه نقشه پوشش اراضی (مطالعه موردی: شهر اصفهان)**، پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۹، صص ۱۲۷-۱۴۳.
- سفینیان، علیرضا، خداکرمی، لقمان، (۱۳۹۵)، **تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از روش طبقه بندی فازی (سه زیر حوضه آبخیز کبودرآهنگ، رزن- قهاوند و خونجین، تلخاب در استان همدان)**، صص ۹۵-۱۱۴.
- عزیزیقلائی، سارا، رنگزن، کاظم، تقی زاده، ایوب، احمدی، شهرام، (۱۳۹۳)، **مدل سازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از روش رگرسیون لجستیک در مدل LCM (پژوهش موردی: منطقه کوهمره سرخی استان فارس)**، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، شماره ۴، صص ۵۹۶-۵۸۵.
- علی محمدی، عباس، متکان، علی اکبر، ضیائیان، پرویز، طباطبایی، هومن، (۱۳۸۸)، **مقایسه روش های طبقه بندی پیکسل پایه، شیء پایه و درخت تصمیم در تهیه نقشه تپ های جنگل با استفاده از داده های سنجنش از دور (مطالعه موردی: جنگل آستارا)**، تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال نهم، شماره ۱۳.
- یکزاد، مینا، جلیلی، خلیل، مرادی، حمیدرضا (۱۳۹۷) **برآورد تغییرات زمانی و مکانی سطح ایستابی آبخوان دشت بیستون کرمانشاه با روش های زمین آماری**، مجله مهندسی آبیاری و آب دوره ۸ شماره ۴ صص ۷۹-۹۹.

- Brauman, K., Freyberg, D., Daily, G. (2014), **Impacts of Land-Use Change on Groundwater Supply: Ecosystem Services Assessment in Kona, Hawaii**, Journal of Water Resources Planning and Management, pp.1-11.
- Chen, X. (2008), **Using remote sensing and GIS to analyze land cover change and its impacts on regional sustainable development**, International Journal of Remote Sensing, 23, pp. 107-124.
- Eastman, J.R. Van Fossen, M.E. and Solarzano, L.A. (2012). **Transition potential modeling for land cover change**. In: Maguire, D. Good Child, M. Batty, M. (Eds.), GIS, Spatial Analysis and Modeling. ESRI Press, Redlands, California.
- Gontier, M. Mörtberg, U. and Balfors, B. (2009). **Comparing GIS-based habitat models for applications in EIA and SEA**. Environmental Impact Assessment Review, 30(1):8-18.
- McConnel, W.J. Sweeney, S.P. and Mulley, B. (2004). **Physical and social access to land: spatiotemporal patterns of agricultural expansion in Madagascar**. Agriculture, Ecosystems & Environment, 101: 171-184.
- Liu, J., Zhang, C., kou, L., Zhou, Q. 2017, **Effects of Climate and Land Use Changes on Water Resources in the Taoer River**, Advances in Meteorology, Volume 2017, pp.1-13.
- Lu, D., Mausel, P., Brondi'zio, E., Moran, E. (2004), **Change Detection Techniques**, International Journal of Remote Sensing, Vol., 25, No (12), pp.2365-2407.
- Price, K.P., Egbert, S.L., Nellis, M.D., Lee, R.Y and Boyce, R. (1997). **Mapping land cover in a high plains agro-ecosystem using a multirate landsat thematic mapper modeling approach**. Transactions of the Kansas Academy of Science. 100.1-2:21-33.
- Singh, S K., Singh, Ch., Mukherjee, S.( 2010), **Impact of land-use and land-cover change on groundwater quality in the Lower Shiwalik hills: remote sensing and GIS-based approach**, Central European Journal of Geosciences, pp. 124-131.
- Wang, J., Gao, Y., Wang, SH., (2016), **Land Use/Cover Change Impacts on Water Table Change over 25 Years in a Desert- Oasis Transition Zone of the Heihe River Basin, China**, Water, 8(1), pp.1-11.
- Václavík, T. and Rogan, J. (2009). **Identifying trends in land use/land cover changes in the context of post-socialist transformation in central Europe**. GIS Science and Remote Sensing, 49(1):1-32.