مستخرج از پایان نامه

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۶۹، تابستان ۱۴۰۳ (۱۹۰- ۱۷۷)

ارزیابی تغییرات پوشش/کاربری اراضی حوزه آبریز طشک به منظور پایش وضعیت منابع آبی منطقه

سیاوش محمدی بیگدلی[۱]

سعید ملماسی[۲*]

sm.malmasi@gmail.com

مژگان زعیم دار[۳]

مهرداد زمانپور[٤]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۶ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۲۵**

چکیده

زمینه و هدف: تغییر پوشش/ کاربری از جمله عواملی هست که بر چرخه طبیعی در اکوسیستم اثر می گذارد. داشتن اطلاع از تغییرات پوشش/ کاربری از موارد مهم در برنامه‌ریزی درکشور است. هدف این تحقیق، آشکارسازی تغییرات پوشش/ کاربری حوضه آبریز طشک با استفاده از تصاویرTM ماهواره لندست طی سال‌های ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ می‌باشد.

روش بررسی: برای انجام این تحقیق، با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر احتمال نقشه پوشش/کاربری اراضی مربوط به سه دوره زمانی ۱۹۹۸، ۲۰۰۸، ۲۰۱۸ تهیه گردید.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که وسعت بدنه‌ی آبی تالاب طشک در طول ده ساله اول از ۱۰/۵۶ درصد کل حوضه به ۲/۹۷ درصد و در ده ساله دوم دوره مورد بررسی به ۰/۱۵ درصد کاهش یافته است. همچنین اراضی شوره‌زار که ناشی از پسروی آب تالاب هستند به طور چشمگیری افزایش یافته است. اراضی بایر نیز که ناشی از افت کیفیت مراتع و غیرقابل کشت شدن اراضی کشاورزی است، در طول دوره مورد بررسی افزایش یافته است.

۱- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲- استادیار، گروه مدیریت محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. *(مسوول مکاتبات)

۳- استادیار گروه مدیریت محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴- دانشیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

بحث و نتیجه گیری: به طور کلی بر اساس روند تغییرات کاربری/پوشش اراضی در این حوضه می‌توان نتیجه گرفت که وضعیت زیست-محیطی این حوضه و به ویژه تالاب طشک بسیار شکننده بوده و در حال از دست دادن کامل ژینایی خود می باشد.

واژه‌های کلیدی: تالاب، کاربری/پوشش اراضی، سنجش از دور، حوضه آبریز، طشک.

Human and Environment, No. 69, Summer 2024

Site selection for waste landfill in the new city of Hashtgerd using multi-criteria decision-making models AHP and TOPSIS

Siavash Mohammadi Bigdeli[1]
Saeed malmasi[2 *]
sm.malmasi@gmail.com
Mozhgan Zaeemdar[3]
Mehrdad Zamanpoor[4]

Admission Date:February 14, 2023 Date Received: January 16, 2023

Abstract

Background and Objective: Changing the cover/use is one of the factors that affect the natural cycle in the ecosystem. Knowing about changes in coverage/use is one of the important things in planning in the country. The purpose of this research is to reveal the changes in the cover/use of Tashk watershed using TM images of Landsat satellite during the years 1998, 2008 and 2018.

Material and Methodology: To carry out this research, using the supervised classification method, the maximum probability land cover/use map related to three time periods 1998, 2008, 2018 was prepared.

Findings: The results of the research showed that the extent of the water body of Tashk lagoon decreased from 10.56% to 2.97% in the first ten years of the study period and decreased to 0.15% in the second ten years of the studied period, which can be almost considered a dry wetland. Also, salt marsh lands, which are caused by the receding of the lagoon water, have increased significantly. Barren lands, which are caused by the decline in the quality of pastures and uncultivable agricultural lands, have increased during the period under review.

Discussion and Conclusion: In general, based on the trend of land use/cover changes in this basin, it can be concluded that the environmental condition of this basin, especially the Tashk wetland, is very fragile and is in the process of completely losing its viability.

Keywords: Wetland, land use/cover, remote sensing, watershed, Taskh.

1- PhD Student of Environmental Management, Islamic Azad University, North Tehran, Iran.
2- Assistant Professor of Environmental Management, Islamic Azad University, North Tehran, Iran.
*(*Corresponding Author*)
3- Assistant Professor of Environmental Management, Islamic Azad University, North Tehran, Iran.
4- Associate Professor of Fars Agricultural and Natural Resources Research Center, Shiraz, Iran.

مقدمه

منابع محیطزیستی در جهان کنونی سرمایه‌های ارزشمندی هستند که حفظ آن ها باید در ردیف اساسی‌ترین تلاش‌های انسان قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین منابع زیست-محیطی، تالاب‌ها می‌باشند. تالاب‌ها مفیدترین و درعین‌حال یکی از اکوسیستم‌هایی هستند که در طول زمان بالاترین تخریب را داشته‌اند. تخریب این اکوسیستم‌ها ناشی از عدم استفاده منطقی از سرزمین و تبدیل و تغییر در نوع کاربری و استفاده از زمین است(۱). کاربری اراضی شامل انواع بهره‌برداری از زمین به‌منظور رفع نیازهای گوناگون انسان است. تغییر در الگوی پوشش/کاربری اراضی، باعث ایجاد تغییرات در فرآیندهای هیدرولوژیکی در حوضه‌های آبریز این مناطق می‌شود. از طرفی تغییر پوشش/کاربری اراضی نقش زیادی در بیابانی شدن اراضی دارد.

منابع آب به دلیل فشارهای مختلف مانند تغییرات آب و هوایی، رشد جمعیت، کاهش آب های زیرزمینی، افزایش تقاضای انرژی و نیازهای زیست محیطی آب به طور فزاینده ای تحت فشار قرار می گیرند (۲). تغییرات LULC می تواند چرخه های هیدرولوژیکی، تغییر الگوهای تبخیر و تعرق، نفوذ و حفظ آب، و تغییر زمان و حجم آب موجود را تغییر دهد (۳).

با توجه به تغییرات روزافزون کاربری اراضی درک تغییرات کاربری اراضی اطلاعات ضروری برای برنامه‌ریزی استفاده از زمین و مدیریت پایدار منابع طبیعی فراهم می‌کند. ازاین‌رو آشکارسازی تغییرات برای مشخص کردن روند تغییرات در طول زمان، ضروری به نظر می‌رسد. امروزه تکنولوژی تکنیک‌های سنجش‌ازدور، به دلیل فراهم آوردن داده‌های به هنگام و قابلیت بالا آنالیز، با بیشترین سرعت و دقت و کمترین هزینه، کاربرد گسترده‌ای در تمام بخش‌ها ازجمله پایش تغییرات محیطی و تهیه نقشه کاربری اراضی دارند(۴، ۵، ۶، ۷، ۸).

در زمینه استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تهیه نقشه پوشش/ کاربری اراضی مطالعات متعددی انجام پذیرفته است؛ مانند تحقیق ژانگ و همکارش در کشور چین که الگوهای کاربری اراضی را بررسی کردند. نتایج آن‌ها تغییرات شدیدی در سال‌های دهه ۱۹۸۰ نشان داد. این تغییرات عمدتاً مربوط به افزایش سطح اراضی شهری و ساخته‌شده و نیز کاهش اراضی کشاورزی و جنگلی بود (۹)۰

ملأ آقاجان زاده و همکاران نیز در سال ۱۴۰۰ تغییرات کاربری اراضی حوضه آبریز هراز در یک دوره ۲۳ ساله مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که اراضی مرتعی، جنگلی، زراعت آبی و مخازن آبی به اراضی باغی، مسکونی و فاقد پوشش گیاهی تبدیل شده بودند (۱۰). پزشکی و همکاران در سال ۱۳۹۶ تغییرات کاربری اراضی در طی سال‌های ۱۳۶۷ الی ۱۳۹۲ در حوزه آبخیز امامه، استان تهران موردبررسی قراردادند .نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که مراتع از درجه ۱ به درجه ۲ و از درجه ۲ به درجه ۳ و بایر تبدیل‌شده و سطح مناطق مسکونی (ویلا) از مقدار ۲/۵ درصد در سال ۱۳۶۷ به ۸/۴ درصد در سال ۱۳۹۲ افزایش پیدا کرد(۱۱).

اسدی و همکاران در سال ۱۳۹۹ با استفاده از قابلیت روش سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، تغییرات کاربری اراضی شهر قائن به‌منظور تخمین افزایش سطح مجموعه شهری و میزان کاهش اراضی کشاورزی و باغی در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ را بررسی کردند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد مساحت کاربری محدوده‌های ساخته‌شده در شهر قائن افزایش داشته است (۱۲).

فرزین و خزایی در سال ۱۳۹۹ به پایش و تحلیل روند تغییر چهل‌ساله پوشش/ کاربری اراضی اطراف شهر یاسوج پرداختند نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که مساحت مرتع و جنگل در سال‌های ۱۳۶۸ و ۱۳۹۸ به ترتیب از۲۲۰۸۷ به ۱۲۳۸۱ و از ۱۶۰۹۵ به ۱۵۳۳۲ هکتار کاهش‌یافته است. بیشترین تخریب مرتع و جنگل بین سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۸ به وقوع پیوسته و در مقابل، سطح اراضی رهاشده، نواحی مسکونی و ساخت‌وساز افزایش‌یافته است (۱۳).

عبدالهی و همکاران در سال ۱۳۹۶ تغییرات کاربری اراضی زیر حوضه‌های غرب-جنوب دریاچه ارومیه را با استفاده از داده‌های ماهواره لندست ارزیابی کردند و دریافتند که در طی دوره چهل‌ساله، طبقه‌های سطوح آبی و اراضی کشاورزی به ترتیب، بیشترین کاهش و افزایش را داشته‌اند (۱۴).

صالحی و همکاران در سال ۱۳۹۸ به پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی در دوره ۲۸ ساله (۲۰۱۴ -۱۹۸۶) با تصاویر لندست در حوضه آبریز صفارود–رامسر استان مازندران پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که در این فاصله زمانی، وسعت اراضی جنگلی به میزان ۱۰/۲۶ درصد کاهش و ۳/۲۷ درصد مساحت مناطق مسکونی افزایش‌یافته است (۱۵).

خنامانی و همکاران در سال ۱۳۹۷ بررسی تغییرات کاربری اراضی دشت برتش در شهرستان دهلران استان ایلام طی دوره ۲۶ ساله (۱۳۶۷ تا ۱۳۹۳) با استفاده از روش شیءگرا نتایج روند تغییرات کاربری اراضی نشان داد که کاربری مرتع متوسط با کاهش بیش از ۵۷ هزار هکتاری، بیشترین تغییرات داشت(۱۶).

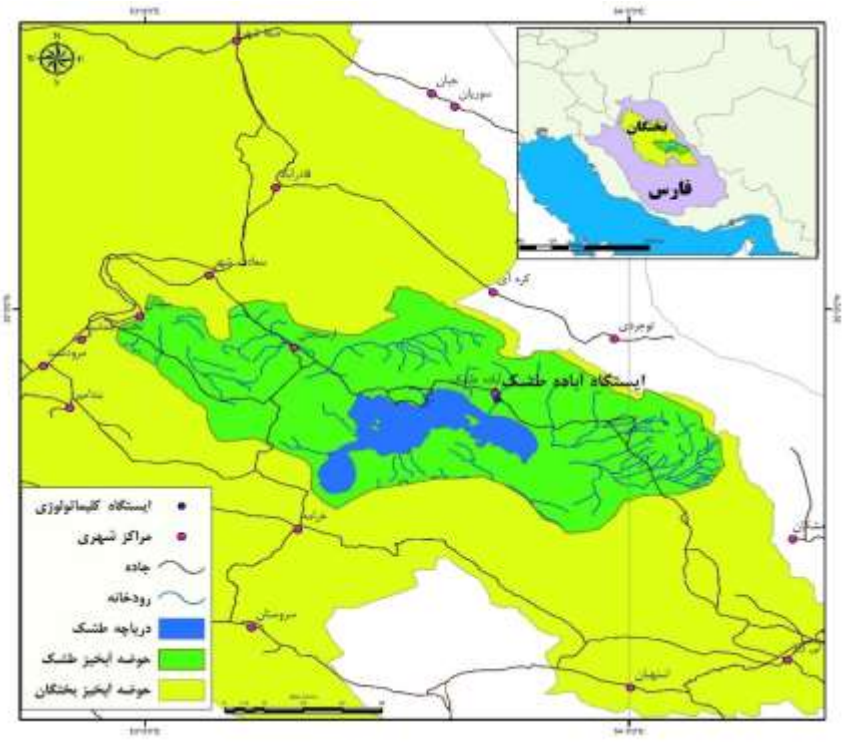
نظری سامانی و همکاران در سال ۱۳۸۹ بررسی روند تغییرات کاربری اراضی حوضه آبخیز طالقان با استفاده از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۰ با سنجش‌ازدور و GIS انجام‌شده است. اراضی رهاشده از ۸ درصد به ۱۶ درصد افزایش داشته و اراضی مرتعی با کاهش ۱۱ درصدی بیشترین تغییرات را داشته‌اند (۱۷). با توجه به سوابق پژوهش،روش‌های متعددی برای آشکارسازی تغییرات وجود دارد که از میان آن‌ها، روش طبقه بندی نظارت‌شده، روش حداکثر احتمال به‌عنوان دقیق‌ترین روش است. درروش حداکثر احتمال فرض می‌شود همه مناطق آموزشی از پراکنش نرمال برخوردارند. در حقیقت نمونه‌های کلاس‌های آموزشی باید معرف آن کلاس باشند. تا حد امکان باید از تعداد نمونه‌های بیشتری استفاده شود تا تغییرات بسیاری از ویژگی‌های طیفی در این گستره‌ی پیوسته قرار گیرد. هدف این تحقیق ارزیابی تغییرات پوشش/ کاربری اراضی در حوضه آبریز طشک در دوره‌های زمانی ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ می‌باشد. تحقیق حاضر می‌تواند به‌عنوان ابزاری کلیدی برای مدیران در جهت مدیریت بهتر منابع آبی منطقه در راستای هدایت اکوسیستم به سمت تعادل مورد استفاده قرار بگیرد.

روش بررسی

منطقه موردمطالعه

آبریز طشک یکی از آبریزهای بزرگ بختگان هست. دریاچه طشک و بختگان در کنار هم واقع شده‌اند و ورودی‌های متفاوتی دارند.

دریاچه طشک یک فرونشست میانکوهی است که ارتفاع آن‌ها از سطح دریای آزاد حدود ۱۵۵۸ متر است. دریاچه طشک با وسعت تقریبی ۸۰۰ کیلومترمربع در شمال باختری دریاچه بختگان و ۱۶۰ کیلومتری خاور شیراز قرار دارد. این آبریز که شامل ارسنجان، سیدان، فاروق، آسپاس، دهبید و قادرآباد است بین ۵۱ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۷ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. به‌طوری‌که در شکل زیر مشاهده می‌شود آبریز طشک ۳۵۶۹ کیلومتر مربع وسعت دارد که بسیار کوچک‌تر از آبریز بختگان است. نزدیک‌ترین ایستگاه اقلیمی به دریاچه طشک، ایستگاه آباده طشک می‌باشد که داخل آبریز واقع گردیده است. مهم‌ترین منبع تأمین آب دریاچه، رودخانه‌های کُر و سیوند هستند. رودخانه‌ی کُر از ارتفاعات زاگرس سرچشمه گرفته و با رودخانه‌ی سیوند در دشت مرودشت، در محل پل خان، به‌هم‌پیوسته و پس از مشروب نمودن دشت کربال به این دریاچه می‌ریزند. از دیگر منابع آبی دریاچه، چشمه‌های دائمی اطراف دریاچه و سیلاب‌های زمستانه هستند(۱۸، ۱۹).

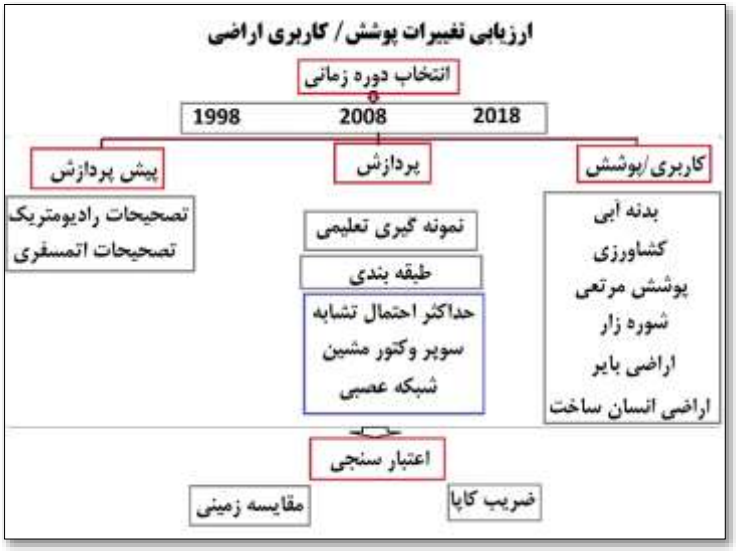


شکل ۱- حوضه آبریز طشک

Figure 1. TASHK watershed

روش تحقیق

این تحقیق بر اساس فلوچارت شکل ۲ انجام شده است.



شکل ۲- فلوچارت تحقیق

Figure 2. research flowchart

ابتدا محدوده تالاب طشک با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ در طی دوره‌های ده‌ساله ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ بررسی شد. تصاویر سنجنده TM لندست ۸ که بهترین و با کیفیت‌ترین تصاویر ماهواره‌ای هستند برای تهیه نقشه‌های پوشش/کاربری اراضی حوضه استفاده شد. این تصاویر از قدرت طیفی بالایی برخوردار هستند و برای تهیه نقشه‌های پوشش/کاربری اراضی

مناسب هستند. قبل از پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای ارزیابی کیفیت تصاویر ماهواره‌ای ازنظر رادیومتری و هندسی انجام شد. ازاین‌رو، تصاویر یادشده ازنظر وجود خطاهایی مانند ازکارافتادگی آشکارسازی، پیکسل‌های تکراری سطری و ستونی و نویز، روی صفحه‌نمایش رایانه کنترل شد به‌منظور استخراج هرچه کامل‌تر اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای، قبل از طبقه‌بندی آن، از روش‌های مناسب بارزسازی تصویر مانند ترکیب رنگی مختلف، نسبت گیری طیفی استفاده شد (۲۰)، همچنین برای نمایش واضح‌تر پدیده‌ها، تصاویر با ترکیب رنگی کاذب تولید شدند برای ایجاد این تصاویر از متداول‌ترین ترکیب رنگی کاذب استفاده شد که در آن باند مادون‌قرمز با رنگ قرمز، باند قرمز با رنگ سبز و باند سبز با رنگ آبی نمایش داده می‌شود. این ترکیب که مد RGB نام دارد بر اساس وضوح، قابلیت جداسازی چشمی و استاندارد RGB در جهان بهترین ترکیب را برای سنجنده های TM فراهم می‌کند(۲۱).

طبقه‌بندی تصویر به دو روش رقومی (خودکار) و تلفیقی (رقومی-چشمی) انجام شد. درروش خودکار، ابتدا نمونه‌های تعلیمی به‌عنوان الگوی مشخصات طیفی بر اساس کار میدانی و روی تصاویر رنگی و تصاویر ادغام شده انتخاب شدند. به دلیل تنوع بازتاب پدیده‌های مختلف به‌عنوان طبقات موضوعی، تک‌تک پیکسل‌های تصویر با نشان‌های طیفی مقایسه و تمام تصویر به روش طبقه‌بندی نظارت‌شده با الگوریتم حداکثر احتمال مورد طبقه‌بندی قرار گرفت. در این تحقیق با بررسی نقشه‌های موجود و بازدیدهای میدانی مشخص شد که کاربردهای عمده آبریز، اراضی شهری، کشاورزی، مراتع، باغ‌ها، شوره‌زار و منابع آبی هستند. درنهایت نقشه‌های پوشش/کاربری اراضی حوضه آبریز در سال‌های ۱۹۹۸،۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ تهیه شدند.

برای به کار بردن این نتایج برای تصمیم‌گیری، صحت نتایج حاصل از طبقه‌بندی با پارامترهای برآورد دقت شامل دقت کلی Overall accuracyو ضریب کاپا Kappa coefficient بررسی شدند.

یافته‌ها

بعد از پیش‌پردازش و انجام تصمیمات اولیه تصاویر لندست ۸ سنجنده TM مربوط به سال‌های ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ نقشه پوشش/کاربری اراضی آبریز طشک، برای سال‌های ذکرشده تهیه شدند. نقشه‌های پوشش/کاربری اراضی آبریز طشک، به شش کلاس اراضی کشاورزی، اراضی شهری، اراضی مرتع، اراضی باغ، اراضی شوره‌زار و منابع آب تقسیم‌بندی شدند.

نتایج دقت طبقه‌بندی در جدول ۱ آورده شده است. بیشترین ضریب کاپا مربوط به سال ۱۹۹۸ با مقدار ۸۹ درصد و کمترین ضریب کاپا مربوط به سال ۲۰۱۸ با مقدار ۷۶ درصد که دقت بالایی را نشان می‌دهد.

نتایج ضریب کاپای بالای ۷۰٪ برای سال‌های مختلف نشان‌دهنده کارایی و اعتمادپذیری بالای روش حداکثر احتمال در استخراج نقشه پوشش/کاربری اراضی می‌باشد و نشان از تفکیک و تشخیص مناسب و پذیرفتنی مدل طبقه‌بندی دارد که با نتایج (۲۲، ۲۳) مطابقت دارد. بالاتر بودن شاخص کاپا در دوره ۱۹۹۸ نسبت به سایر دوره‌ها، نشان‌دهنده تغییرات کم و نامحسوس کاربری‌ها در این دوره و کاهش این شاخص در دوره‌های دیگر، نشانگر تطابق کمتر نقشه‌ها با یکدیگر و تغییرات زیاد پوشش/کاربری‌ها بود.

نتایج آزمون مجذور کای نیز نشان داد که تغییر مساحت طبقات پوشش/کاربری در دوره‌های زمانی مختلف معنی‌دار بود.

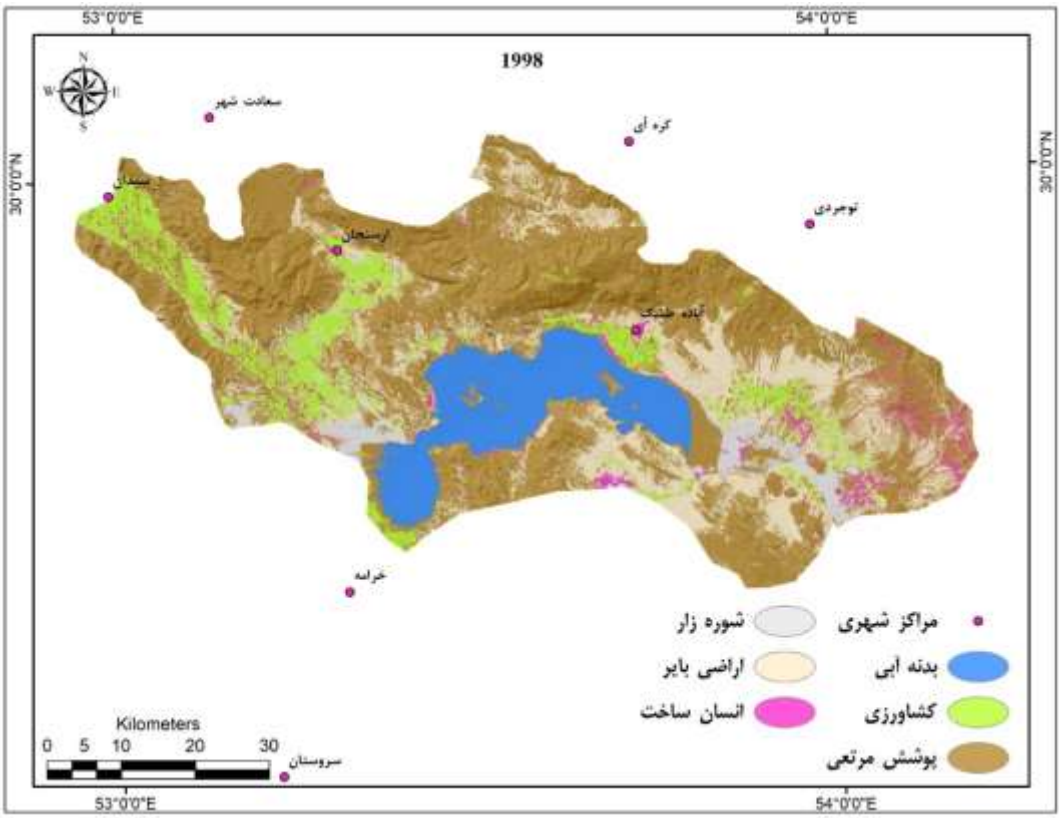
شکل‌های ۲، ۳ و ۴ نقشه پوشش/کاربری محدوده تحقیق را در طی دوره‌های ده‌ساله ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ نشان می‌دهند. مطابق جدول ۲ مساحت سطح پوشش اراضی شهری به‌صورت متناظر معکوس با سطح باغ‌ها افزایش‌یافته است. در شکل ۵ نقشه تغییر پوشش/کاربری اراضی طی دوره‌های ده‌ساله ۱۹۹۸، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ نشان داده‌شده است و می‌توان سطوح کاهشی، افزایشی یا بدون تغییر سطح پوشش/کاربری محدوده را مشاهده کرد، به‌طورکلی، همه پوشش/ کاربری‌ها دستخوش تغییر بوده‌اند. مطابق شکل ۵، بیشترین درصد افزایش و کاهش سطح طی دوره بیست‌ساله، به ترتیب مربوط به اراضی شهری و باغ است.

جدول ۱- نتایج ارزیابی دقت طبقه‌بندی نقشه‌های پوشش اراضی مربوط به سه دوره زمانی ۱۹۹۸،۲۰۰۸ و ۲۰۱۸

Table 1. reclass precision result of land cover maps of tree time periods 1998, 2008, and 2018

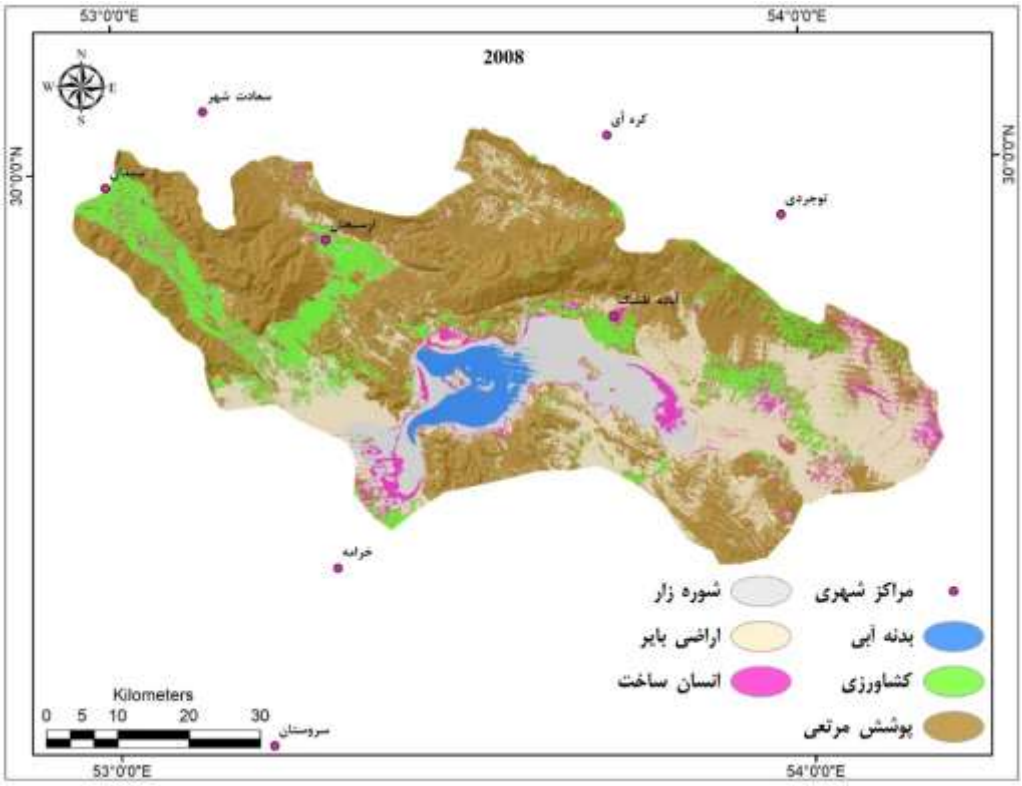
	نقشه پوشش زمین ۱۹۹۸	نقشه پوشش زمین ۲۰۰۸	نقشه پوشش زمین ۲۰۱۸
شاخص کاپا	۰/۸۹۴	۰/۸۲۳	۰,۷۶۶
مجذورکای	۱۷۶۶۲۰/۴	۲۱۲۱۸۴/۲	۱۳۴۳۵۱/۶
p-value	۰/۰۰۰۱>	۰/۰۰۰۱>	۰/۰۰۰۱>
در صد صحت کلی	۹۳/۹	۹۱/۹	۸۴/۴

شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ نقشه‌های پوشش اراضی مربوط به سه دوره زمانی ۱۹۹۸،۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ را نشان می‌دهند. جدول ۲ نتایج تغییرات پوشش اراضی را در دوره ۲۰ ساله نشان می‌دهد.



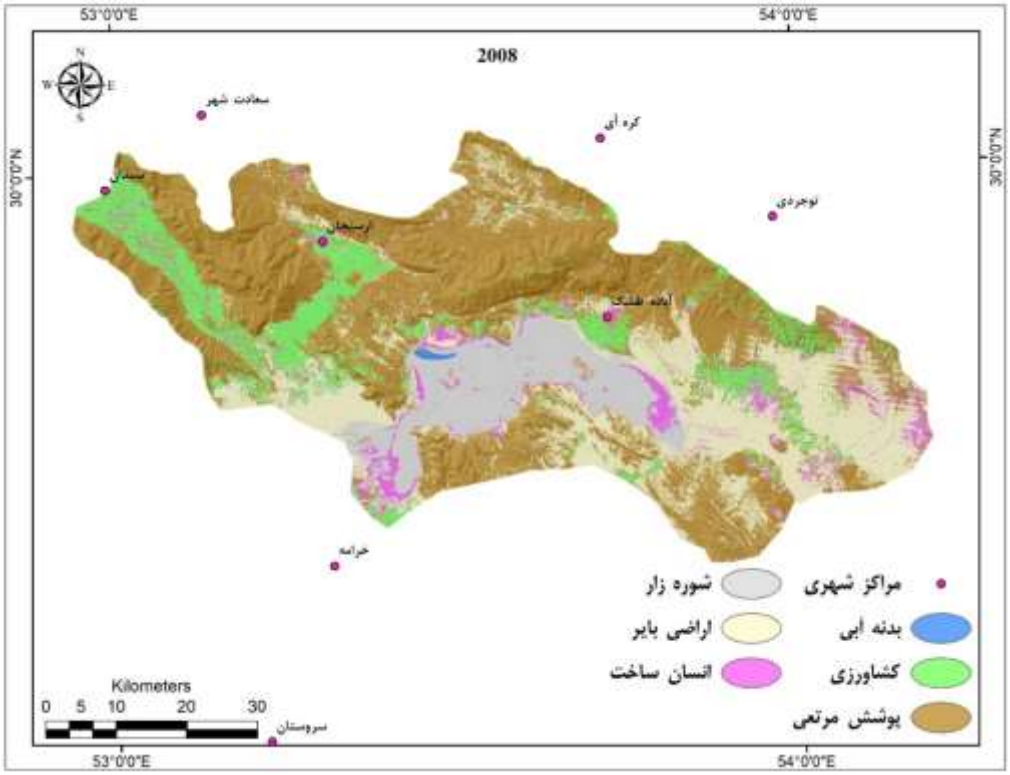
شکل ۳- نقشه پوشش اراضی آبریز طشک سال ۱۹۹۸

Figure 3. TASHK watershed's 1998 LU/LC map



شکل ۴- نقشه پوشش اراضی آبریز طشک سال ۲۰۰۸

Figure 4. TASHK watershed's 2008 LU/LC map



شکل ۵- نقشه پوشش اراضی آبریز طشک سال ۲۰۱۸

Figure 5. TASHK watershed's 2018 LU/LC map

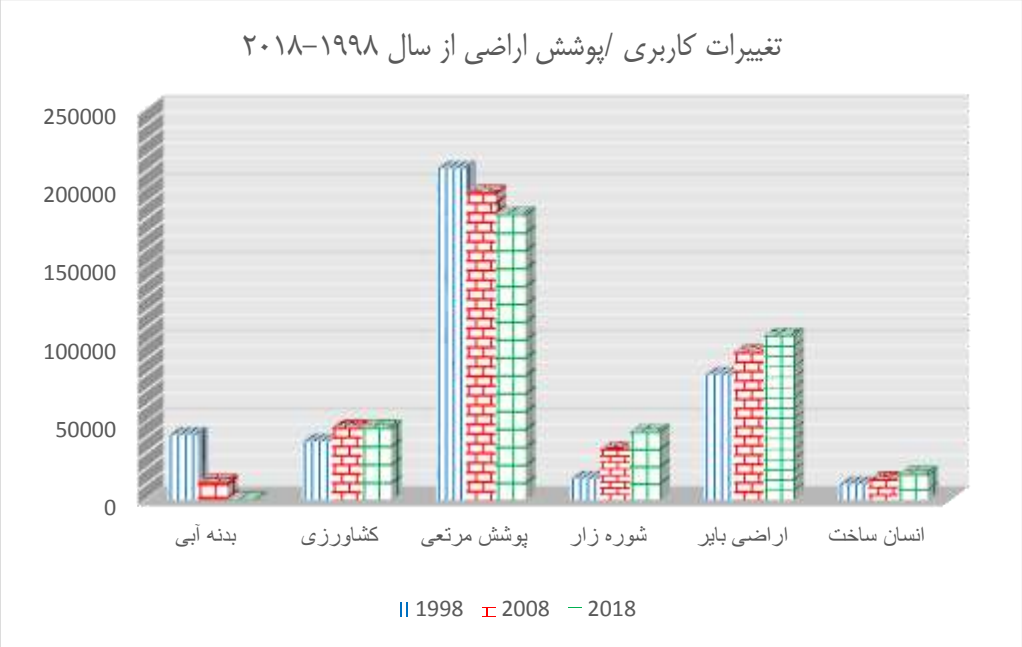
شکل ۶- تصویر گوگل ارث تالاب طشک در سال ۲۰۱۸ و بدنه آبی موجود

Figure 6. TASHK's satellite image of 2018, and its water body

جدول ۲ -مساحت پوشش/ کاربری‌های مختلف مربوط به سه دوره زمانی ۱۹۹۸،۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ برحسب هکتار

Table 2. different LU/LC areas of three time periods 1998, 2008, and 2018 (ha)

کاربری/پوشش	۱۹۹۸		۲۰۰۸		۲۰۱۸	
	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد
بدنه آبی	۴۱۸۲۵	۱۰/۵۶	۱۱۷۵۳	۲/۹۷	۵۹۷	۰/۱۵
کشاورزی	۳۷۶۳۰	۹/۵۰	۴۶۵۵۵	۱۱/۷۵	۴۶۵۵۶	۱۱/۷۵
پوشش مرتعی	۲۱۲۰۶۹	۵۳/۵۴	۱۹۶۸۱۵	۴۹/۶۹	۱۸۲۹۶۸	۴۶/۲۰
شوره‌زار	۱۳۸۵۰	۳/۵۰	۳۲۶۸۲	۸/۲۵	۴۳۸۳۷	۱۱/۷
اراضی بایر	۸۰۳۳۴	۲۰/۲۸	۹۴۸۰۸	۲۳/۹۴	۱۰۵۳۶۳	۲۶/۶
انسان‌ساخت	۱۰۳۶۱	۲/۶۲	۱۳۴۵۶	۳/۴	۱۶۷۴۸	۴/۲۳
	۳۹۶۰۶۹	۱۰۰	۳۹۶۰۶۹	۱۰۰	۳۹۶۰۶۹	۱۰۰



شکل ۷- نمودار مساحت پوشش/ کاربری حوضه آبریز و روند تغییر در طی دوره زمانی ده‌ساله ۱۹۹۸،۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ (برحسب هکتار)

Figure 7. the chart of watershed's LU/LC areas and its changes from 1998 to 2018 (ha)

نتایج مطالعه نشان می‌دهد که در سال ۱۹۹۸ مساحت هر کاربری در حوضه آبریز طشک به ترتیب شامل ۱۰/۵۶ درصد بدنه آبی، ۹/۵ درصد کشاورزی، ۵۳/۵۴ درصد پوشش مرتعی، ۳/۵ درصد شوره‌زار، ۲۰/۲۸ درصد اراضی بایر و ۲/۶۲ درصد اراضی انسان‌ساخت بوده است. بیشترین کاربری در این سال مربوط به پوشش مرتعی بوده است و بعدازآن به ترتیب اراضی بایر و بدنه‌های آبی بوده است. کمترین مساحت نیز مربوط به کاربری انسان‌ساخت و بعدازآن اراضی شوره‌زار بوده است.

در سال ۲۰۰۸ مساحت هر کاربری در حوضه آبریز طشک به ترتیب شامل ۲/۹۷ درصد بدنه آبی، ۱۱/۷۵ درصد کشاورزی، ۴۹/۶۹ درصد پوشش مرتعی، ۸/۲۵ درصد شوره‌زار، ۲۳/۹۴ درصد اراضی بایر و ۳/۴ درصد اراضی انسان‌ساخت بوده است. بیشترین کاربری در این سال مربوط به پوشش مرتعی بوده است و بعدازآن به ترتیب اراضی بایر و کشاورزی بوده است. کمترین مساحت نیز مربوط به کاربری بدنه‌های آبی و بعدازآن اراضی انسان‌ساخت بوده است.

در سال ۲۰۱۸ مساحت هر کاربری در حوضه آبریز طشک به ترتیب شامل ۰/۱۵ درصد بدنه آبی، ۱۱/۷۵ درصد کشاورزی، ۴۶/۲۰ درصد پوشش مرتعی، ۱۱/۷ درصد شوره‌زار، ۲۶/۶ درصد اراضی بایر و ۴/۲۳ درصد اراضی انسان‌ساخت بوده است. بیشترین کاربری در این سال مربوط به پوشش مرتعی بوده است و بعدازآن به ترتیب اراضی بایر و کشاورزی بوده است. کمترین مساحت نیز مربوط به کاربری بدنه‌های آبی و بعدازآن اراضی انسان‌ساخت بوده است.

نکته جالب‌توجه در این تحقیق کاهش مساحت بدنه‌های آبی در طول ۲۰ سال از ۴۱۸۲۵ هکتار به ۵۹۷ هکتار می‌باشد. این میزان نشان‌دهنده‌ی کاهش بیش از ۹۸ درصدی محدوده آبی تالاب طشک می‌باشد. مساحتی که از بدنه‌های آبی کم شده، تبدیل به شوره‌زار شده است که می‌تواند تهدیدی برای انواع اشکال حیات در منطقه باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

پایش تغییرات کاربری حوضه‌های آبریز به ویژه تالاب‌ها دارای اهمیت فراوانی می‌باشد (۲۴). فعالیت‌های انسانی روز به روز باعث تخریب اکوسیستم‌های طبیعی و آلودگی آنها می‌شوند (۲۵). این اکوسیستم‌های نقش مهمی در پشتیبانی حیات در کره زمین را

ایفا می‌نمایند (۲۶). بنابراین، پایش آن‌ها به منظور حفاظت و پایداری آن‌ها ضروری می‌باشد (۲۷).

برای مدیریت صحیح و پایدار حوضه آبریز، کسب آگاهی مستمر از نسبت تغییرات پوشش/کاربری اراضی ضروری است. این پژوهش باهدف بررسی چگونگی تغییر پوشش/کاربری اراضی حوضه آبریز طشک در طی دوره بیست‌ساله با استفاده از تکنیک دورسنجی انجام گرفت. بدین منظور تصاویر لندست ۸ طی دوره ۲۰ ساله ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ بررسی شدند.

روند تغییرات پوشش/کاربری‌ها بیانگر روند جایگزین شدن اراضی می‌باشد. بیشترین تغییرات پوشش/کاربری اراضی طی دوره ۲۰ ساله ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ مربوط به بدنه‌های آبی می‌باشد. به طوریکه شاهد کاهش ۹۸ درصدی آن طی این دوره هستیم و در مقابل، مساحت اراضی بایر، شوره‌زار، انسان‌ساخت و کشاورزی افزایش پیداکرده است. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق (۲۸) مشابه می باشد. اعتبارسنجی نتایج این تحقیق بر اساس واقعیت زمینی انجام گرفته است که در بخش نتایج تصویری از سال ۲۰۸ از دریاچه طشک نشان داده است. با تطبیق نتایج این مطالعه و تصاویر واقعی از دریاچه، مشخص می شود که دقت روش و نحوه انجام طبقه بندی کاملا معتبر می باشد.

روند تغییرات در تمامی کاربری/پوشش‌ها نشان‌دهنده‌ی روند تخریب و قهقرا در حوضه می‌باشد. این تالاب که تأثیر شگرفی بر منطقه داشته است و خدمات اکوسیستمی فراوانی به مردم منطقه ارائه نموده است، تقریباً به‌طور کامل خشک‌شده است. با توجه به روند تغییرات اقلیمی در منطقه، عامل این خشکیدگی می‌تواند به هر دو عوامل طبیعی و انسانی برگردد. تعیین میزان تأثیر این دودسته عوامل به‌طور دقیق بسیار دشوار است اما با توجه به تغییرات کاربری‌های انسان‌ساخت می‌توان متوجه شد که در ۱۰ سال اول دوره موردبررسی اراضی کشاورزی افزایش چشم‌گیری داشته است و این امر با توجه به مصرف آب‌های سطحی و زیرزمینی به‌طورقطع تأثیرات منفی فراوانی بر این پدیده داشته است؛ اما در ده سال دوم دوره موردبررسی می‌توان دلیل اصلی را کاهش نزولات جوی در منطقه بر اثرات تغییرات اقلیمی دانست. با توجه به اینکه مساحت طبقات پوشش/کاربری اراضی در حوضه آبریز در طی دوره زمانی موردبررسی، تغییرات فراوانی داشته است این تغییرات می‌تواند تأثیرات چشمگیری بر محیط‌زیست این حوضه داشته باشد. گرچه در حال حاضر فرایندهای بیابانی شدن در منطقه موردمطالعه چندان نمود ظاهری نیافته است، اما با توجه به روند تغییر پوشش/کاربری اراضی و بهره‌برداری‌های افراط گونه، این مسئله در منطقه در سال‌های آینده بیشتر صدق خواهد کرد؛ زیرا باوجود منابع طبیعی بسیار در این حوضه، با شیوه‌های کنونی بهره‌برداری تابه‌حال برنامه‌ریزی اصولی و درستی صورت نگرفته است بنابراین لازم است تا جهت حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصین و مدیران اراضی قرار گیرد تا برنامه‌های اصلاح و توسعه مراتع در اراضی تمرکز یابد.

References

1. Makhdoom, 2005. Foundation of Land Development, 7th edition, Tehran: Tehran University Publications.
2. Balist, J., Malekmohammadi, B., Jafari, H.R., Nohegar, A., Geneletti, D. (2022a). Detecting land use and climate impacts on water yield ecosystem service in arid and semi-arid areas. A study in Sirvan River Basin-Iran. Appl Water Sci 12, 4 (2022). https://doi.org/10.1007/s13201-021-01545-8.
3. Balist, J., Malekmohammadi, B., Jafari, H.R., Nohegar, A., Geneletti, D. (2022b). Modeling the supply, demand, and stress of water resources using ecosystem services concept in Sirvan River Basin (Kurdistan-Iran). *Water Supply*, 22 (3): 2816–2831. doi: https://doi.org/10.2166/ws.2021.436.
4. Feizizadeh, B. Pirnazar, M. Zandkarimi, A. and Abedi Gheshlaghi, H. 2015. Evaluate the use of fuzzy algorithms in increasing the accuracy of land use maps derived by processing methods object-oriented. Journal of

Geographic Information, 24: 107-117. (In Persian)

5. Kashi Zenouzi, L. Saadat, H. and Namdar, M. 2016. Comparison between the accuracy of geomorphological map using traditional and analytical photogrammetry methods Case study: Harzand chai waters. Geographical data, 57-66.
6. Khalil, A.A. Essa, Y.H. & Hasaean, M.K. (2014). Monitoring agricultural land degradation in Egypt using MODIS NDVI satellite images. Nature and Science, 12(8), 15–21. (In Persian)
7. Feizizadeh, B. and Halali, H. 2009. Comparison of pixel-based, object-oriented and effective parameters on the classification of land use / land covers in West Azerbaijan province. Journal of Applied Geography, 71: 73-84. (In Persian)
8. Parker, D. C. Manson, S. M. Janssen, M. A. Hoffmann, M. J. and Deadman, P. 2003. Multi agent systems for the simulation of land use and land cover change. Journal of Annals of the American Association of Geographers, 43: 314–337.
9. Zhang J, Zhang Y (2007). Remote sensing research issues of the national land use change the national land use change program of China. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. 62(6):461-472.
10. Mollah Aghajanzadeh, Soleimani, Karim, Habibnejad, Kavian, Ata..., & Rahmani. (2021). The application of remote sensing in the assessment of land use changes in the Haraz watershed. Geographical Research Quarterly, 36(3), 275-284. (In Persian)
11. Maral Pezeshki, Motamedaziri Bahark, & Ahmadi Hassan. Evaluation of land use change and its effect on flood hydrograph of Imamah watershed, Tehran province. (In Persian)
12. Asadi, Akbari, Shafiei 2019, predicting the physical development of Qain using satellite images, Spatial Planning Journal (Geography).1(10). (In Persian)
13. Abdollahi, A. Jahani, A. Rayegani, B. & Mohammadi Fazel, A. (2017). Impact Assessment of Dam Construction on Land Use Changes in the Western and Southern Catchments of Lake Urmia Using Satellite Images. Environmental Researches, 8(15), 39-50. (In Persian)
14. Farzin and Khazaei 2022, monitoring, forecasting and analysis of the 40-year change process of land cover/use around Yasouj city. Iranian Forest Journal 12(4). (In Persian)
15. Salehi, Akhsati, Talebi, 2018, forecasting the trend of land use changes using the Markov chain model (case study: Safaroud Ramsar watershed), Journal of Geographic Information System in Natural Resources, 10(1). (In Persian)
16. Khanamani, Fathizad, Hakimzadeh. 2017, evaluation of land cover and land use change using remote sensing technique and object-oriented classification algorithm (case study: Bartash Dehlran plain, Ilam province), rangeland and desert research journal, 25 (4). (In Persian)
17. Nazari Samani, Qurbani, Kohbanani, 2011, evaluation of land use changes in Taleghan watershed in the period 1366 to 1380. (In Persian)
18. Abbasi H, Delavar M, Bigdeli N.2019. Assessing the effects of climate change

on the sustainability of water resources in watersheds using water footprint indices. Iranian Water Resources Research, 15 (4), 259-272. (In Persion)

19. Mazidi A, Kamaneh A, Narangi Fard M, Ebrahimi R. 2016. Investigation of the future equilibrium structure of temperature thermometers in the watershed of Tashk. Bakhtegan and Maharloo lakes using EH5OM model. Wetland Ecobiology. 8 (4). 45-62. (In Persian)
20. Scheer L, Sitko R (2007). Assessment of some forest characteristics employing Ikonos satellite data. Journal of Forest Science. 53(8):345-351
21. Kamusoko C, Aniya M (2007). Land use/cover change and landscape fragmentation analysis in the Bindura district, Zimbabwe. Land Degradation & Development. 18(2):221-233.
22. Arekhi, S. 2015. Detecting changes cover / land use with object-oriented processing satellite images using the software Idrisi Selva (Case study: Abdanan). Journal of Geographic Information, 24: 51-61. (In Persian)
23. Myint, S. W. Gober, P. Brazel, A. Grossman-Clarke, S. and Weng, Q. 2011. Per-pixel vs. object-based classification of urban land covers extraction using high spatial resolution imagery. Journal of Remote Sensing of Environment. 115(5): 1145-1161.
24. Jolodar, N.R., Karimi, S., Bouteh, E., Balist, J., & Prosser, R.S. (2021). Human health and ecological risk assessment of pesticides from rice production in the Babol Roud River in Northern Iran. *The Science of the total environment*, *772*, 144729.
25. Darabi, H., Moarrab, Y., Balist, J., & Naroei, B. (2023). Resilient plant species selection for urban green infrastructure development in arid regions: a case of Qom, Iran. *Urban Ecosystems*, *26*, 1753-1768.
26. Balist, J., Heydarzadeh, H.D., & Salehi, E. (2019). Modeling, evaluation, and zoning of Marivan county ecotourism potential using fuzzy logic, FAHP, and TOPSIS. *Geographica Pannonica*.
27. Rastgar, M.H., Karimi, S., Balist, J., & Noraisefat, I. (2016). Ecological Capability Evaluation to Determine Suitable Areas for Agriculture Using Fuzzy Logic and AHP Technique in GIS (Case study , Divandarreh city).
28. Thaqfian, Bahram, Khan Ahmadi Bafghi, Homa, & Daneshkar Arasteh, Peyman. (2022). Forecasting changes in the area of Bakhtegan and Tashk lakes using satellite images and climatic factors. Iran Water Resources Research, 17(1), 151-165. (In Persian)