

پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مورد مطالعه: زابل) (۲۰۲۰-۲۰۰۰)

فاطمه پیروزرام^{۱*} و نسرین خواجه محمودی^۲

^۱ کارشناسی ارشد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، گرایش محیط‌زیست شهری، دانشگاه زابل، زابل، ایران (نویسنده مسئول)
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

چکیده

امروزه سنجش از دور نشان داده که به‌عنوان یک روش بسیار عالی، برای تجزیه و تحلیل پوشش زمین و کمک به ایجاد یک برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی و هم‌چنین در تشخیص و اجرای آن موثر می‌باشد و این اجازه را می‌دهد تا نظارت مداومی برای رسیدن به اهداف مورد نظر در حفظ محیط‌زیست و استفاده بهتر از منابع موجود صورت گیرد. لذا هدف پژوهش حاضر پایش تغییرات پوشش گیاهی شهرستان زابل با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (۲۰۲۰-۲۰۰۰)، می‌باشد. این پژوهش، به لحاظ هدف (کاربردی)، از نظر ماهیت و روش (توصیفی-تحلیلی) می‌باشد. بدین منظور دوره زمانی (۲۰۲۰-۲۰۰۰) و شهر زابل به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل از شاخص‌های (NDVI) برای برآورد پوشش گیاهی استفاده شده است. نتایج نشان داد پوشش گیاهی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ روند کاهشی داشته است و این کاهش در مناطق نزدیک به شهر محسوس‌تر بوده است. میزان کاهش پوشش گیاهی تقریباً طی این سری زمانی ۵۰۰ هکتار بوده است. **واژگان کلیدی:** اثرات زیست محیطی، منابع تامین آب، تصاویر ماهواره‌ای، پایداری، زابل.

مقدمه

امروزه ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی و روش‌های پیش‌بینی آن در آینده، به عاملی نقش آفرین در برنامه‌ریزی‌های مختلف تبدیل شده (حیدری‌زادی و محمدی، ۱۳۹۵؛ Jones et al, 2009). امروزه روش‌های جدیدی که جهت بررسی و شناخت تغییرات کاربری اراضی از آن استفاده کرد، (داده‌های ماهواره‌ای و تکنیک سنجش از دور) می‌باشد. و محققان زیادی از این روش و با تاکید بر شاخص درجه سرسبزی یا NDVI^۱ تحقیقات خود را بر روی تغییرات پوشش گیاهی و عوامل مختلف زیست محیطی به انجام رسانده‌اند (زبردست و جعفری، ۱۳۹۰).

رصد از راه دور اطلاعات پوشش زمین، کاربری اراضی و تغییرات آن، یک کلید برای بسیاری از برنامه‌های کاربردی مختلف مانند محیط زیست، جنگل‌داری، هیدرولوژی، کشاورزی و زمین‌شناسی است. مدیریت منابع طبیعی به برنامه‌ریزی و نظارت دقیق بر برنامه‌ها و اطلاعات در مورد پوشش زمین در منطقه بستگی دارد. از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانی و چند طیفی انتظار می‌رود که طیف وسیعی از زمینه‌های کاربرد مربوط به تغییرات جهانی برای پوشش گیاهی و پویایی اکوسیستم و نظارت بر خطرات، تجزیه و تحلیل خاک و تغییر پوشش زمین را آشکار کند. سنجش از دور به عنوان یک ابزار بسیار موثر برای نظارت بر تخریب محیط زیست اهمیت قابل توجهی در روزهای اخیر با توجه به نتایج سریع و دقیق خود در تشخیص زوال محیط‌زیستی ناشی از فعالیت‌های مختلف انسانی به‌دست آورده است. پردازش تصاویر دیجیتال حاصل از داده‌های ماهواره‌ای ابزاری را برای آنالیز تصاویر با استفاده از الگوریتم و شاخص‌های ریاضی مختلف فراهم می‌کند. بر این اساس با توجه به مشخصه بازتاب هر پدیده، شاخص‌هایی ابداع شده‌اند که منجر به برجسته کردن یا استخراج ویژگی‌های مورد علاقه از تصاویر ماهواره‌ای می‌شود (سبزیایی و همکاران، ۱۴۰۱: ۱۰۷).

در این بین در شهر زابل در طول چند دهه گذشته افزایش جمعیت ناشی از مهاجرت‌ها، باعث تغییر کاربری اراضی کشاورزی به مسکونی، تجاری و صنعتی شده و این تغییرات دارای پیامدهای ناخوشایندی بر روی محیط زیست شهری مانند کاهش پوشش گیاهی می‌باشند. بنابراین ارزیابی اثرات تغییر کاربری اراضی به منظور مدیریتی مناسب در مناطق شهری ضروری به نظر می‌رسد. لذا هدف از انجام این تحقیق بکارگیری تکنیک سنجش از دور در بررسی تخریب و تغییر کاربری اراضی و تعیین اثرات منفی آن روی تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی در شهر زابل می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه داخلی

بررسی تغییرات پوشش گیاهی در سال‌های مختلف مهم می‌باشد و اطلاعات آن کمک زیادی به تصمیم‌گیری مدیران می‌کند. با توجه به اینکه اطلاعات پوشش گیاهی در سال‌های گذشته در دسترس نیست و از طرفی دستیابی به اطلاعات پوشش گیاهی کاری هزینه‌بر و زمان‌بر می‌باشد، می‌توان با تهیه تصاویر ماهواره‌ای و استخراج شاخص پوشش گیاهی، اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی را تعیین نمود. از طرفی با توجه به اینکه تغییرات اقلیمی بر روی پوشش گیاهی تاثیر زیادی دارد، با بررسی و تعیین ارتباط بین شاخص‌های پوشش گیاهی و پارامترهای اقلیمی مانند دما می‌توان وضعیت پوشش گیاهی را تعیین نمود (مکرم و همکاران، ۱۳۹۶).

مطالعات متعددی در زمینه بررسی پوشش گیاهی از طریق شاخص‌های پوشش گیاهی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مطالعات کالرا و همکاران^۲ (۲۰۰۱) اشاره نمود. آن‌ها با بررسی تاج پوشش گیاهی و شاخص‌های پوشش گیاهی به این نتیجه رسیدند که بین تغییرات پوشش گیاهی و شاخص‌های پوشش گیاهی ارتباط معناداری وجود دارد. کوهن و همکاران^۳ (۲۰۰۳) با بررسی شاخص سطح برگ و شاخص‌های گیاهی محاسبه شده با داده‌های ماهواره‌ای لندست به این نتیجه رسیدند که ارتباط معناداری بین شاخص سطح برگ و شاخص‌های پوشش گیاهی وجود دارد.

گورگل و فرتایا^۴ (۲۰۰۳) تغییرات پوشش گیاهی را در ارتباط با شرایط اقلیمی در برزیل بررسی نمودند. نتایج نشان داد که زمان بارندگی منجر به تغییرات در پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه می‌شود. به طوریکه بارندگی در فصل تابستان همبستگی ۷۰ درصد و در فصل بهار ۹۱ درصد با تغییرات پوشش گیاهی نشان می‌دهد. لیانگ و همکاران^۵ (۲۰۰۵) از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ ETM+ به منظور بررسی

1- Normalized Difference Vegetation Index
2 - Calera et al
3 - Cohen et al
4 - Gurgel and Ferreira
5 - Liang et al

تغییرات پوشش گیاهی و میزان بارندگی در شمال چین استفاده نمودند. نتایج نشان داد که در مناطق علف زار همبستگی بسیار زیادی بین پوشش گیاهی و بارندگی وجود دارد.

در ادامه به سایر پژوهش‌های این حوزه اشاره خواهد شد: رودگرمی و همکاران (۱۳۸۸)، با استفاده تصاویر ماهواره‌ای لندست ۵ و ۷ و شاخص‌های SAVI^۶ و NDVI پیش‌بینی اثرات محیط زیستی و مدل‌های پیش‌بینی اثرات توسعه به وسیله روابط رگرسیونی و تصاویر ماهواره‌ای که قابل اجراست را پیشنهاد داده است. قربانی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی به مدل‌سازی تغییرات شهری از دیدگاه زیست-محیطی پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد رشد شهری برای سال ۲۰۲۵ با شتابی همانند دوره ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۵، غالباً از جهات غربی و شمال شرقی شهر، صورت می‌گیرد. انوری و همکاران (۱۳۹۸)، به ارزیابی و تحلیل اثرات زیست محیطی شهر رامشیر بر منطقه سیستان پرداختند. نتایج سنجش میزان ارزیابی اثرات زیست محیطی شهر جدید رامشیر بر منطقه با استفاده از آزمون T تک نمونه‌های نشان داد در تمامی شاخص‌های مطرح شده با میانگین به دست آمده بالاتر از حد میانه عدد ۳، گویای میزان زیاد اثرات زیست محیطی شهر جدید رامشیر در منطقه می‌باشد. لی و همکاران (۲۰۰۹)، در پژوهشی به پایش تغییرات پوشش گیاهی تالابی در چین پرداخته‌اند.

در این تحقیق تغییرات پوشش گیاهی را با استفاده سه تصویر ماهواره‌ای بررسی کردند. نتایج نشان داد که در این منطقه تغییرات پوشش گیاهی رخ داده و باعث برهم زدن عوامل زیست محیطی شده است.

روش تحقیق

این تحقیق به لحاظ هدف، کاربردی، از نظر ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است. به منظور انجام این پژوهش به دو روش اسنادی و میدانی به تهیه اطلاعات و تجزیه و تلفیق آنها اقدام شده است. در مرحله‌ی اسنادی به گردآوری اطلاعات از کتب، نشریات، آمارنامه‌ها، نقشه و سایت‌های اینترنتی پرداخته شده است. در مرحله اخذ اطلاعات میدانی، از طریق مشاهده اطلاعات لازم اخذ شده است.

به منظور بررسی اثرات زیست محیطی شهر زابل، دوره زمانی (۲۰۲۰-۲۰۰۰) انتخاب شد. در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل از شاخص‌های (NDVI) برای برآورد پوشش گیاهی استفاده شد. شاخص NDVI یکی از معروف‌ترین، ساده‌ترین و کاربردی‌ترین شاخص‌هایی است که در زمینه مطالعات پوشش گیاهی شناخته شده و مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول (۱): مشخصات تصاویر ماهواره‌ای لندست

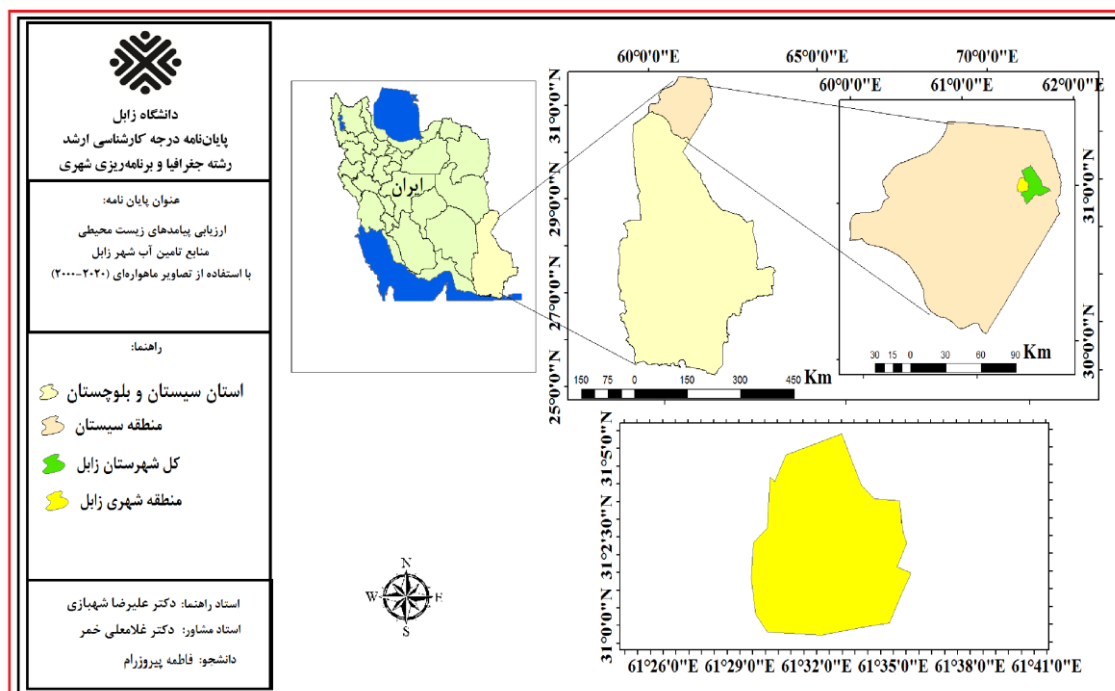
سنجنده	قدرت تفکیک (متر)	سال
ETM	۳۰	۲۰۰۰
TM	۳۰	۲۰۰۵
ETM	۳۰	۲۰۱۰
OLI	۳۰-۱۵	۲۰۱۵
OLI	۳۰-۱۵	۲۰۲۰

معرفی منطقه مورد مطالعه

شهرستان زابل با مساحت ۳۴۴ کیلومترمربع در ضلع شمال شرقی استان سیستان و بلوچستان با مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی و ۶۱ درجه و ۳۹ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است. شهرستان زابل از شمال به شهرستان نیمروز، از شرق به شهرستان هیرمند و از جنوب به شهرستان‌های هامون و زهک و از غرب به شهرستان هامون محدود می‌شود. فاصله مرکز شهرستان تا مرکز استان ۲۰۷ کیلومتر است (سالنامه آماری استانداری سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۰).

⁶ Soil-Adjusted Vegetation Index

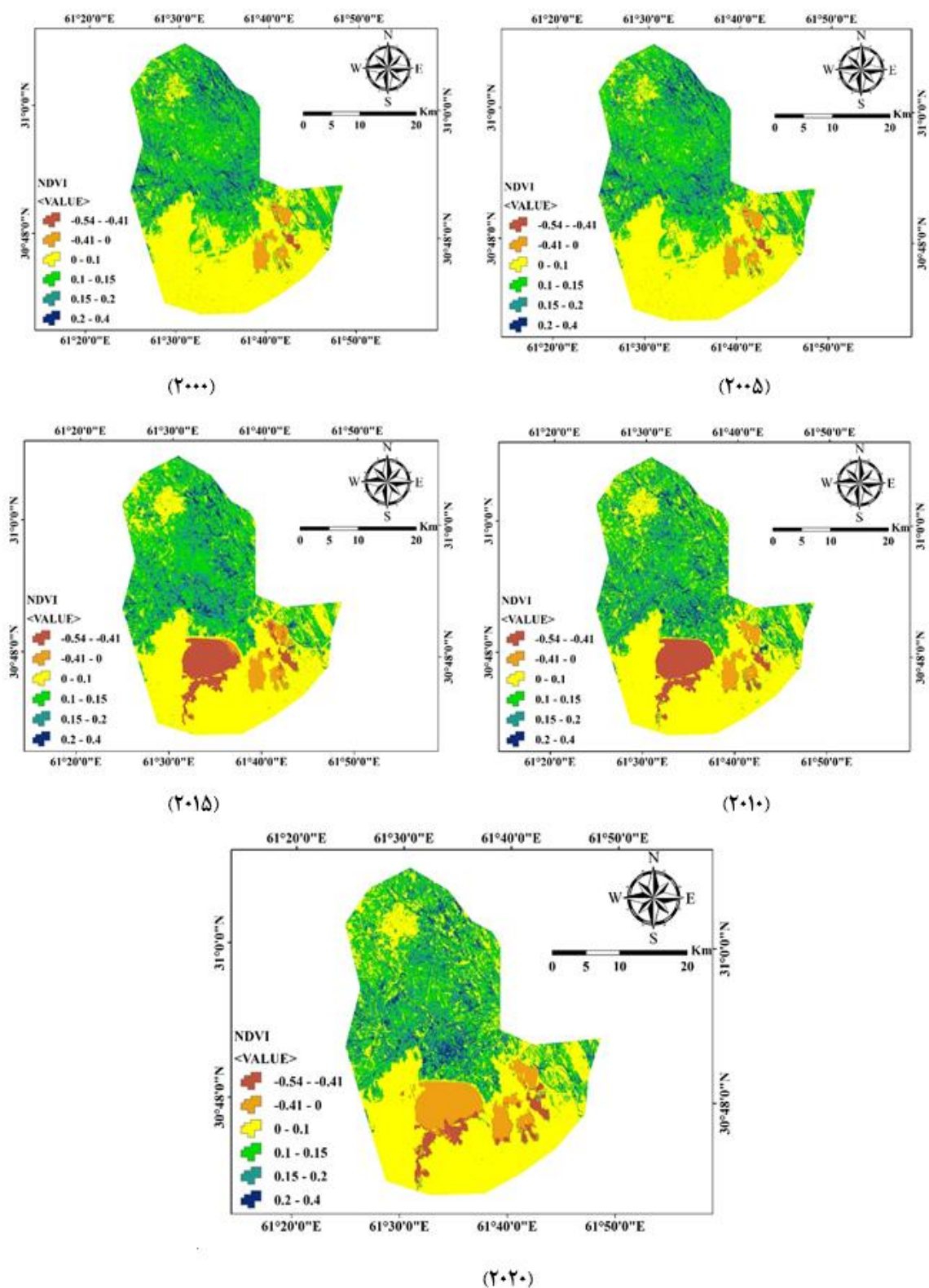
⁷ Lee



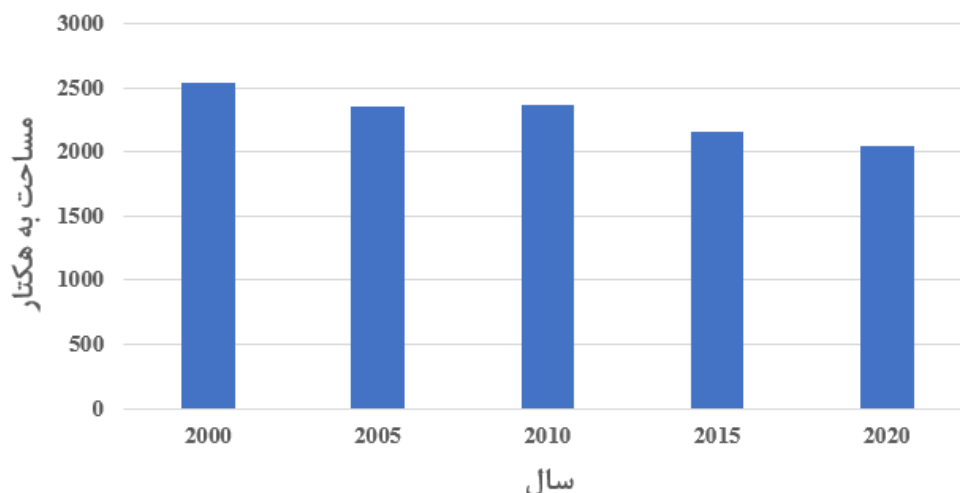
شکل (۱): موقعیت شهر زابل در کشور، استان و منطقه سیستان، ترسیم: نگارنده، ۱۴۰۱

یافته‌ها

در شکل ۲ و ۳، تغییرات پوشش گیاهی در منطقه زابل در سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ با استفاده از تصاویر لندست ۵، ۷ و ۸ نمایش داده شده است.



شکل (۲): نقشه تغییرات پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه (۲۰۲۰-۲۰۰۰)، منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱



شکل (۳): نمودار تغییرات پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه (۲۰۲۰-۲۰۰۰)، منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۱

در این بررسی شیب تغییرات پوشش گیاهی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ منفی بوده و با کاهش محسوسی همراه بوده است. در شاخص پوشش گیاهی از ۰٫۱ به بالا شامل پوشش گیاهی اعم از تنک تا انبوه می‌شود. در سال ۲۰۰۰ میزان مساحت پوشش گیاهی ۲۵۴۰ هکتار بوده ولی در سال ۱۳۰۵ کاهش ۲۱۰ هکتاری به ۲۳۴۰ هکتار رسیده است. در سال ۲۰۱۰ نسبت به سال ۲۰۰۵ افزایش ۱۵ هکتاری و به ۲۳۶۵ هکتار رسیده است. همچنین در سال ۲۰۲۰ کمترین میزان پوشش گیاهی بوده که میزان آن ۲۰۴۷ هکتار بوده که نسبت به سال ۲۰۰۰ تقریباً ۵۰۰ هکتار کاهش را نشان می‌دهد. در نقشه‌های پوشش گیاهی نشان داده شده است در سال ۲۰۰۰ و ۲۰۰۵ بیشترین میزان پوشش گیاهی در شمال و اطراف منطقه شهری زابل وجود دارد اما در سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰ این میزان به مقدار زیادی کاهش نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

پوشش گیاهی به عنوان اصلی‌ترین عامل تولید و یکی از معیارهای معرف حاصلخیزی سرزمین به شمار می‌رود. طی سال‌های اخیر، افزایش دما، کاهش بارندگی‌های فصلی و سالیانه و تغییرات کاربری و پوشش اراضی، مدیریت آب و حوزه آبخیز را تهدید می‌کنند. این شرایط می‌تواند منجر به توزیع نامتعادل منابع آب و از بین رفتن اکوسیستم‌های آبی گردد. عکس‌ها، تصاویر ماهواره‌ای و نمودارها منابع ثبت شده‌ای هستند که علاوه بر آنالیز آماری، به وسیله آنالیز بصری نیز می‌توانند منطقه را در گذر زمان بررسی کنند. لذا هدف پژوهش حاضر پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (۲۰۲۰-۲۰۰۰) (مورد مطالعه: زابل) می‌باشد.

در این پژوهش سول (مهمترین تغییرات پوشش گیاهی شهر زابل در طول دوره (۲۰۲۰-۲۰۰۰) کدام است؟)، مورد بررسی و سنجش قرار گرفت که نتایج نشان داد مهمترین تغییرات پوشش گیاهی شهر زابل در طول دوره (۲۰۲۰-۲۰۰۰)، کاهش سطح پوشش گیاهی است. تغییرات پوشش گیاهی در منطقه زابل در سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ با استفاده از تصاویر لندست ۵، ۷ و ۸ بدست آمد. نتایج نشان داد که شیب تغییرات پوشش گیاهی از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ منفی بوده و با کاهش محسوسی همراه بوده است. در این دوره تغییرات خشکسالی و افزایش جمعیت و مناطق شهری باعث کاهش پوشش گیاهی در سطح منطقه شده است. این فرضیه نیز تایید می‌شود.

منابع

- انوری، محمودرضا، محمود، سعیدی مهر، محمد، پودینه (۱۳۹۸). ارزیابی و تحلیل اثرات زیستمحیطی شهر جدید رامشمار بر منطقه سیستان، فصل‌نامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم انداز زاگرس، ۲۰(۵۷) صص ۲۷-۴۷.
- حیدری‌زادی، زاهده، محمدی، عبدالرضا، (۱۳۹۵)، پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی در دشت مهران با استفاده از مدل سلول‌های خودکار- مارکوف. نشریه مهندسی اکوسیستم بیابان. ۵(۱۰): ۵۷-۶۸
- رودگرمی، پژمان، خراسانی، نعمت‌اله، منوری، سیدمسعود، نوری، جعفر، (۱۳۸۸). پیش‌بینی اثرات محیط زیستی توسعه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تکنیک‌های سنجش از دور. علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۱(۱) (مسلسل ۴۰) (ویژه‌نامه)، صص ۱۶۱-۱۷۲.

- زبردست، لعیت، جعفری، حمیدرضا، (۱۳۹۰)، ارزیابی روند تغییرات تالاب انزلی با استفاده از سنجش از دور و ارایه راه حل مدیریتی، نشریه محیط شناسی، ۳۷(۵۷) صص ۵۷-۶۴
- سالنامه آماری استانداری سیستان و بلوچستان، (۱۴۰۰).
- سبزقبایی، غلامرضا، احسان دوست، محمدجواد، دشتی، سولماز، میر، عاطفه، هدایت زاده، فریبا. (۱۴۰۱). استفاده از سنجش از دور در ارزیابی و آشکارسازی تغییرات پوشش گیاهی (مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده ماله گاله (مله گاله)). علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۴(۱۰)، صص ۱۰۵-۱۱۹.
- قربانی، مهدی، شاهی، آقبلاغی، شفیعی، هادی، (۱۳۹۶). رویکرد زیست محیطی در مدل سازی رشد شهری با استفاده از تصاویر ماهواره ای، ارزیابی چندمعیاری و سلول های خودکار، چهارمین کنفرانس بین المللی برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران.
- مکرم، مرضیه، مزین، ملیحه، فرجی، محمد، موسوی، کتایون. (۱۳۹۶). بررسی تغییرات پوشش گیاهی در فصول مختلف رویش با استفاده از تصاویر ماهواره ای و ارتباط آن با تغییرات دما (منطقه مورد مطالعه: شمال شهرستان داراب)، اکوسیستم های طبیعی ایران، ۳(۸)، صص ۱-۲۰.
- Calera A, Martinez C, and Melia J. (2001), A procedure for obtaining green plant cover: relation to NDVI in a case study for barley. *International Journal of Remote Sensing*. 22(17): 3357-3362.
- Cohen WB, Maersperger TK, Gower ST, Turner DP. (2003), An improved strategy for regression of biophysical variables and Land sat ETM+ Data. *Remote Sensing of Environment*. 84: 561-571.
- Gurgel HC, Ferreira NJ. (2003), Annual and Interannual Variability of NDVI in Brazil and its Connections with Climate. *International Journal of Remote Sensing*. 24(18): 3595-3609.
- Jones, DA, Hansen, AJ, Bly, K, Doherty, K, Verschuyt, JP, Paugh, JI, Carle, R, Story, SJ. (2009). Monitoring land use and cover around parks: A conceptual approach. *Remote Sensing of Environment*, 113(7): 1346-1356.
- Lee, TM, Yeh, HC. (2009). applying remote sensing techniques to monitor shifting wetland vegetation: A case study of Danshui River estuary mangrove communities, Taiwan. *Ecological engineering*, 35(4): 487-496.
- Liang, EY, Shao, XM, He, JC. (2005), Relationships between tree growth and NDVI of grassland in the semiarid grassland of north China. *International Journal of Remote Sensing*. 26(13): 2901-2908.