

Investigating the relationship between land use changes and surface temperature using satellite images between 1998 and 2018 (case study of Bandar Abbas city)

Salah Shahmoradi  1  Aseh Tayebi 1 

1- Masters Degree Remote sensing, Yazd University

Article Info:

Article type:
Research Article

history:

Received:
2022/10/10

Received:
2022/11/14

Accepted:
2023/1/10

Published:
2023/1/5

Keywords:

Earth surface
temperature, land use,
Bandar Abbas, Landsat,
Sabal algorithm

Abstract: Investigating the distribution of thermal radiation and its relationship with the existing usages is very important in understanding the microclimate of urban areas. The purpose of this study is to monitor land use changes and its relationship with the surface temperature using Landsat satellite images during a 20-year period (1998-2018) in Bandar-Abbas city. In this study, after applying processing on satellite images and then using thermal equations and Sabal algorithm, the surface temperature of the earth was calculated for the study periods. The results showed a decreasing trend of vegetation cover from 1998 to 2008 and an increasing trend from 2008 to 2018. In 1998, the amount of vegetation (between 0.2 and 1) was 130 hectares and in 2008 it reached 95 hectares and finally in 2018 it increased to 115 hectares. The temperature in the northern and northeastern regions has always been higher than other regions during the statistical period, and the lowest temperature is in the south due to the presence of water and in the center of the city due to the presence of vegetation. Temperatures increased by 5 degrees from 1998 to 2008, but decreased by 8 degrees from 2008 to 2018 in the center of the city and most parts.

Cite this article: Shahmoradi, S, Tayebi, A. (2023). Investigating the relationship between land use changes and surface temperature using satellite images between 1998 and 2018 (case study of Bandar Abbas city). *Climat Chenge and Climat Disasters*, 2(3), 67-85.

© The Author(s).

Homepage: cccd.znu.ac.ir

Publisher: University of Zanjan





بررسی ارتباط تغییرات کاربری اراضی با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره ای بین سال های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ (مطالعه موردی: شهر بندر عباس)

صلاح شاه مرادی | آسیه طیبی

۱. کارشناسی ارشد سنجش از دور دانشگاه یزد

اطلاعات مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ‌ها:

دریافت: ۱۴۰۱/۷/۱۸

بازنگری: ۱۴۰۱/۸/۲۳

پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰

انتشار: ۱۴۰۲/۳/۱۵

واژگان کلیدی:

دمای سطح زمین، کاربری اراضی، بندرعباس،
لندست، الگوریتم سبال

چکیده: بررسی وضعیت پراکندگی تابش های حرارتی و ارتباط آن با نوع کاربری های موجود، در شناخت میکرو اقلیمی نواحی شهری دارای اهمیت زیادی است. هدف از این مطالعه پایش تغییرات کاربری اراضی و ارتباط آن با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره های لندست طی یک دوره ۲۰ ساله (۱۹۹۸-۲۰۱۸) در شهر بندرعباس می باشد. در این مطالعه پس از اعمال پردازش بر روی تصاویر ماهواره ای و سپس با استفاده از معادلات حرارتی و الگوریتم سبال دمای سطحی زمین برای دوره های مطالعاتی محاسبه شد. نتایج، نشانگر روند کاهشی پوشش گیاهی را از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۰۸ و روند افزایشی از سال ۲۰۰۸ تا سال ۲۰۱۸ است. در سال ۱۹۹۸ مقدار پوشش گیاهی بین (۰.۲ تا ۱) ۱۳۰ هکتار بوده است و در سال ۲۰۰۸ به ۹۵ هکتار رسیده است و سرانجام در سال ۲۰۱۸ به ۱۱۵ هکتار افزایش یافته است. مقدار دما نیز در مناطق شمالی و مناطق شمال شرقی همواره در طی دوره آماری بیشتر از مناطق دیگر بوده است، و کمترین دما در جنوب به دلیل وجود آب و در مرکز شهر به دلیل وجود پوشش گیاهی قرار دارد. دما از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۰۸ به میزان ۵ درجه افزایش یافته است، اما از سال ۲۰۰۸ تا سال ۲۰۱۸ به میزان ۸ درجه در مرکز شهر و بیشتر نقاط کاهش داشته است

استناد: شاه مرادی، صلاح، طیبی، آسیه (۱۴۰۲). بررسی ارتباط تغییرات کاربری اراضی با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره ای بین سال های ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۸ (مطالعه موردی: شهر بندر عباس). دگرگونی ها و مخاطرات آب و هوایی، ۲(۳): ۶۷-۸۵

© نویسندگان .

ناشر: دانشگاه زنگان.

Homepage: cccd.znu.ac.ir



مقدمه

در طول نیم قرن گذشته، سطح زمین دست‌خوش تغییرات فراوانی ناشی از فعالیت‌های انسانی از طریق جنگل زدایی و توسعه شهرها شده است (اوون و همکاران^۱، ۱۹۹۸). تغییرات سریع کاربری پوشش زمین در مناطق شهری تبدیل به نگرانی عمده زیست محیطی و علت مشکلات زیست محیطی فراوانی از جمله کاهش فضای سبز و توسعه جزیره حرارتی شده است (امیری و همکاران، ۲۰۰۹). توسعه مناطق شهری موجب تغییر در چشم انداز شده که ساختمان‌ها، جاده‌ها و دیگر زیرساخت‌ها، جایگزین زمین‌های باز و پوشش گیاهی شده است. دمای سطح زمین (LST^۲) عاملی مهم در مطالعات گرمایش جهانی و به عنوان یک نماینده برای تغییرات آب و هوا به شمار می‌رود. همچنین دمای سطح زمین، یکی از پارامترهای مهم در مطالعه محیط حرارتی و جزیره گرمایی شهر است. استفاده از داده‌های سنجش از دور برای

برآورد دمای سطح زمین روش نسبتاً جدیدی است که هزینه‌های تخمین دما به روش کلاسیک را به طور چشمگیری کاهش می‌دهد. تصاویر سنجش از دور به دلیل پوشش وسیع و به هنگام بودن و همچنین دقت بالا، ابزار مناسبی برای تهیه نقشه‌های حرارتی سطح هستند (رمضانی و همکاران، ۱۳۸۹). روس و همکاران^۳ (۱۹۸۹) دمای سطحی انواع کاربری زمین را با استفاده از داده‌های AVHRR^۴ به دست آوردند و شدت جزیره حرارتی شهری را ارزیابی کردند. وینگ و لو^۵ (۲۰۰۴) با استفاده از سنجنده^۶ ASTER تحلیل چند زمانه به برآورد رابطه میان الگوی حرارتی شهری و توصیف گرمای بیوفیزیکی در شهر ایندیانا^۷ پولیس آمریکا پرداختند. نتیجه این مطالعه نشان داد که با استفاده از این تصاویر می‌توان نقشه درجه حرارت سطح زمین را با ماسک کردن آب و پوشش گیاهی با دقت بهتری تهیه کرد. ژایو و همکاران^۸ (۲۰۰۷) با استفاده از تصاویر لندست

6- Indiana

7- Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection

8-Xiao et al

9- Thematic Mapper

1- Owen et al

2-land surface temperature

3-Roth et al

4- Advanced very-high-resolution radiometer

5-Weng , LU

شهر کایروی مصر مورد بررسی قرار دادند. برای استخراج نقشه تغییرات کاربری اراضی از روش نظارت شده استفاده شد که نتایج این بخش نشان داد در طی بازه زمانی موردنظر، شهر رشد گسترده‌ای را تجربه کرده است. همچنین برای به دست آوردن دمای استفاده شد سطح زمین، از باند حرارتی که نتایج نشان داد، TM سنجد^۱ جزیره حرارتی شهری در نواحی غربی که ساختمان‌های متراکم تری دارند، نسبت به نواحی شرقی بایر افزایش یافته است. نتایج نشان داد که در مناطق غیرشهری تغییرات چندانی در پوشش گیاهی و دمای ساطع شده از پوشش-های زمینی به محیط‌های پیرامون به وجود نیامده است؛ ولی در مناطق شهری پوشش گیاهی به ۳۶ درصد کاهش و دمای این مناطق به علت میزان تخریب پوشش گیاهی افزوده شده است. آخوندزاده و سراجیان (۱۳۸۶) در تحقیقی، کاربرد در نمایش جزایر حرارتی در مناطق شهری با

TM¹ دمای سطح زمین (LST²), را بازیابی کرده و ارتباط آن را با درصد نفوذناپذیری زمین را به دست آمده از ترکیب ماهواره های Quick Bird و Landsat TM را در توان تفکیک‌های مکانی متفاوت (۳۰ تا ۹۶۰ متر) در شش پهنه براساس رشد تاریخی شهر پکن^۳ (چین) به صورت جداگانه تحلیل کرده اند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد. که همبستگی دما و نفوذناپذیری زمین با افزایش توان تفکیک مکانی قوی تر می-شود. نانومورا و همکاران^۴ (۲۰۰۹)، اثر جزایر حرارتی منطقه تاکاماتسو^۵ را در ارتباط با پوشش گیاهی و افزایش جمعیت انسانی بررسی کردند. نتیجه این مطالعه نشان داد، در مناطقی که پوشش گیاهی کاهش یا جمعیت انسانی افزایش داشته، روند گرما و ایجاد جزایر حرارتی افزایش یافته است.

ایفات و همکاران^۶ (۲۰۱۴)، شناسایی تغییر جزیره حرارتی شهری و بعضی پارامترهای مرتبط با آن را با استفاده از TM تصاویر چندطیفی لندست سنجد^۱

3- Land Surface Temperature

4- Beijing

5-Nonomura et al

6- Takamatsu

1-Addel Effat et al

2- Temperature and Emissivity Separation algorithm

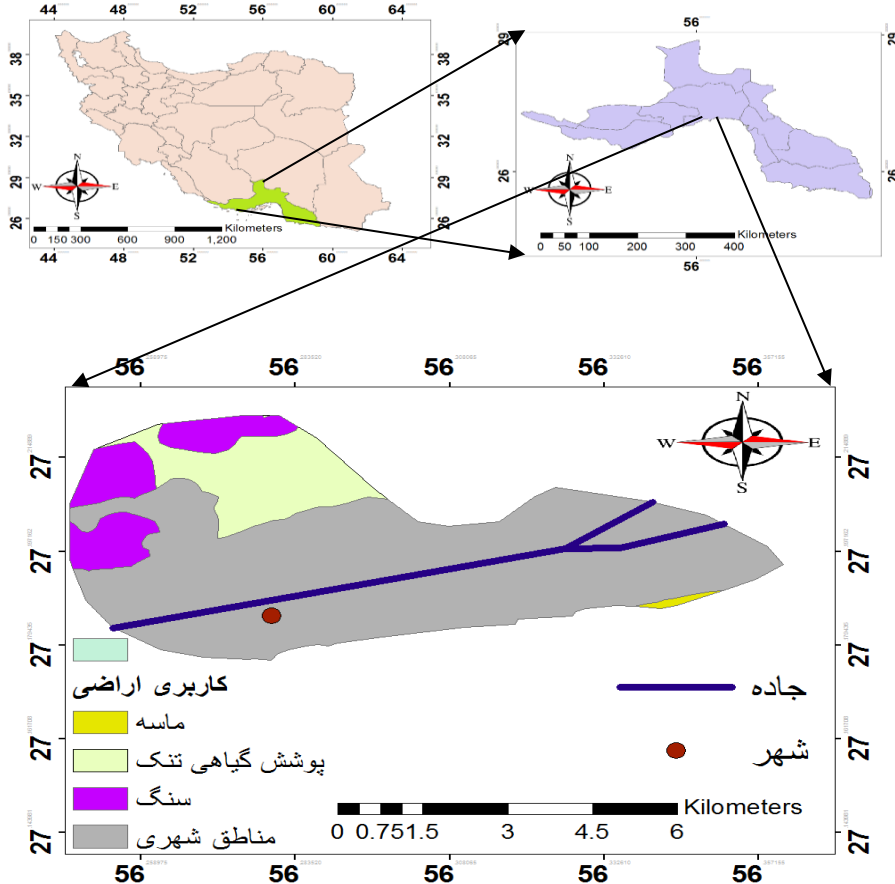
توجه به پیامدهای حاصل از تغییر کاربری اراضی، اهمیت بهره گیری از فناوری های نوین و داده های سنجش از دور در برنامه ریزی محیطی حائز اهمیت باشد.

۱. داده ها و روش ها

۱.۱. منطقه مورد مطالعه

بندر عباس یکی از شهرستان های استان هرمزگان در جنوب ایران است. مرکز این شهرستان، شهر بندرعباس است. شهرستان بندرعباس در شمال تنگه هرمز قرار دارد و گستردگی آن ۲۷۳۱۶ کیلومتر مربع است. مختصات جغرافیای آن حداقل بین مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است و میانگین ارتفاع از سطح دریا آن ۹ متر می باشد، جمعیت آن طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۶۸۰،۳۶۶ نفر بوده است. این شهرستان به خاطر نزدیک بودن به راه های آبی در خلیج فارس و همین طور دریای عمان از جنبه های گوناگون حائز اهمیت می باشد.

Terra استفاده از تصاویر ماهواره ای را مورد بررسی قرار دادند. ASTER در این تحقیق نقشه دمای سطح زمین و ضریب تهیه شد. گسیل مندی شهری تهران با الگوریتم TES نتایج تحقیق نشان داد که تصاویر چندطیفی ASTER می توانند به عنوان ابزار مفیدی در جهت تجزیه و تحلیل منابع و اثرات انرژی در محیط های شهری در ایران به کار روند. رضانی و همکاران (۲۰۱۱) جزیره حرارتی شهر رشت را با استفاده از آمار روزانه ایستگاه های سینوپتیک مستقر در شهر و حومه شهر مطالعه کردند که نتایج حاصل از مقایسه داده ها نشان داد که در شرایط کمینه دمای بین و مرکز جزیره حرارتی و نواحی اطراف، اختلاف دمایی معادل ۲ تا ۵/۵ درجه سانتی گراد دارند. در شرایط بیشینه دما این اختلاف بین ۳ تا ۵/۶ سانتی گراد متغیر است. هدف از این مطالعه، بررسی اثرات تغییرات کاربری اراضی بر دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست طی یک دوره ۲۰ ساله است. با توجه به اهمیت بالای زیست محیطی این منطقه نتایج حاصل از این پژوهش می تواند در برنامه ریزی توسعه و لزوم



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

باند حرارتی ۱۰ و ۱۱ استفاده شده است.

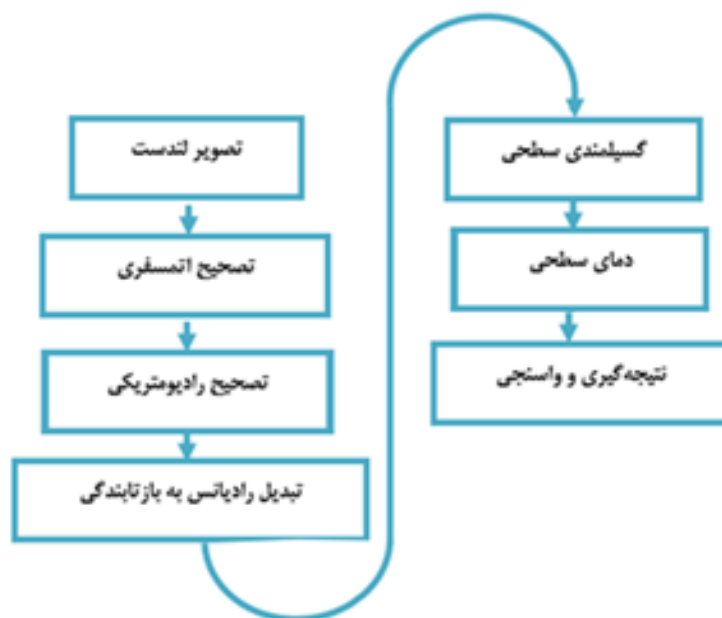
۲-۱. داده ها

برای محاسبه دمای سطح زمین در سال های ۱۹۹۸ لندست ۵، باند حرارتی ۶ و در سال ۲۰۰۸ از لندست ۷، باند حرارتی ۶ و در سال ۲۰۱۸ از لندست ۸

جدول ۱: مشخصات تصاویر ماهواره ای به کارگرفته شده در این پژوهش

ماهواره	سنجنده	ابعاد تصویر	تاریخ تصویر برداری	قدرت تفکیک مکانی	تعداد باند
لندست	TM	۱۸۵*۱۸۵	۱۹۸۸/۰۵/۲۴	۳۰ متر و ۱۲۰ متر	۸ باند
لندست	ETM+	۱۸۵*۱۸۵	۲۰۰۸/۰۵/۱۱	۳۰ متر و ۶۰ متر	۸ باند
لندست	OLI_TIRS	۱۷۵*۱۸۵	۲۰۱۸/۰۵/۱۸	۳۰ متر و ۱۰۰ متر	۱۱ باند

۳.۱. روش‌ها



شکل ۲: روش کار

البته اگر تغییرات چشم انداز در یک تصویر با مقیاس مناسب تهیه شده باشد

استخراج تغییرات کاربری اراضی

به منظور شناسایی و آشکارسازی تغییرات کاربری‌ها، معمولاً میزان و روند تغییراتی که تابع شرایط محیطی و طبیعی منطقه است، تعیین می‌شود.

(ونگ و همکاران^{۱۵}، ۲۰۰۴) آشکارسازی تغییرات به طور نسبی آسان خواهد بود، مگر در صورتی که تغییر مکانی به صورت خیلی ریز در سطح تصویر توزیع شده و در سطح پیکسل مرئی و قابل شناسایی نباشد. از جنبه کاربردی استخراج تغییرات شامل به کارگیری مجموعه داد‌های چندزمانه به منظور تعیین مناطقی است که در تاریخ‌های مختلف تصویر برداری تغییراتی داشته باشند (فیضی زاده و همکاران، ۱۳۸۷).

تصحیحات اتمسفری

اصولاً تصاویری که توسط ماهواره‌ها دریافت می‌شوند، از تعداد زیادی سلول یا پیکسل تشکیل شده است. هر پیکسل نشان دهنده بازتاب نوری است که از عارضه‌ای از زمین ساطع شده و توسط ماهواره دریافت می‌شود. این بازتاب دارای مقادیر رقومی است که آن را DN^{16} می‌نامند (ولیزاده کامران، ۱۳۹۰). بنابراین اصلاحات زیر جهت مرتفع کردن این انحرافات با استفاده از نرم افزار ENVI ۵.۱ صورت پذیرفته است: اتفاق DN بابررسی هیستوگرام

باندها مقدار کمترین افتاده در هر یک از آن‌ها مشخص شد. مربوط DN در میان اجسام مختلف، کمترین مقدار به آب است که در حدود صفر می‌باشد؛ بنابراین با توجه به این مطلب که این عوارض در منطقه وجودها با صفر DN داشت، اختلاف حد پایین کمترین مشخص شد و در قسمت محاسبات نقشه‌ای این اختلاف از تمام اعداد رقومی باندها کسر شد (علوی پناه همکاران، ۱۳۸۵).

تصحیحات هندسی

تصاویر سنجش از دور به طور ذاتی با اعوجاجات هندسی مواجه هستند که این اعوجاجات به عوامل زیادی بستگی دارند. درواقع علاوه بر مقادیر عددی پیکسل‌ها، موقعیت مکانی آن‌ها نیز در تصاویر خام سنجش از دور دست‌خوش تغییراتی می‌شود این تغییرات تابع هندسه و (ریچارد و همکاران^{۱۷}، ۲۰۰۶) خصوصیات ذاتی سیستم تصویربرداری مثل مدار ماهواره، موقعیت، ارتفاع و زاویه جاروب کردن تصویر می‌باشند (آرخی و همکاران، ۱۳۸۹). تصحیح این

1- wenk et al

2- Digital Number

تبدیل عدد رقومی (DN) به تابش طیفی

تبدیل عدد رقومی به تابش طیفی براساس مقادیر مرجع تابش طیفی ارائه شده در کتابچه راهنمای

Landsat) project Science (Office 2002)، سنجنده براساس رابطه (۱) صورت گرفت:

(۱)

$$L\lambda = \frac{LMAX - LMIN}{QMAX - QMIN} * (DN - LMIN) + QMIN$$

که در این رابطه

پیوستگی کالیبراسیون LMIN و LMAX یا به عبارتی مقادیر حداقل (Calibration Constants) و حداکثر رایانس باند حرارتی سنجنده است. QCALMIN و QCALMAX بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین و عدد رقومی است که برای باند ۶ سنجنده‌های TM و ETM+ به ترتیب برابر با ۲۵۵ و ۱ و همچنین برای OLI باند ۱۰ سنجنده به ترتیب برابر است با ۶۵۵۳۵ و ۱ که همه این مقادیر از هدر فایل تصویر استخراج شد.

گونه خطاها معمولاً با استفاده از چند جمله‌ای‌ها یا با استفاده از پارامترهای مداری ماهواره‌ها صورت تصحیحات هندسی می‌پذیرد (ووبت^{۱۸}، ۲۰۰۳). به منظور برقرارکردن توازن بین این اعوجاجات و تبدیل هندسه تصاویر به شکل واقعی زمین صورت می‌گیرند (ماتر^{۱۹}، ۲۰۰۱).

بازیابی دمای سطح زمین (LST)

بازیابی دمای سطح زمین موضوع تعیین دمای سطحی زمین و روش‌های تعیین دمای سطحی مورد توجه بسیاری از محققان علوم محیطی است. هرچند که تاکنون روش‌های مختلف به ویژه برای داده‌های حرارتی مربوط به سنجنده‌های مختلف ارائه شده است، ولی همچنان موضوع دقت نتایج، مورد ارزیابی و بحث است (علوی پناه و همکاران، ۱۳۷۸). در این مطالعه به منظور استخراج و بازیابی دمای سطح زمین، از الگوریتم سبال استفاده شد. برای استخراج دمای سطح و تبدیل آن به درجه سلسیوس، هفت مرحله به شرح زیر انجام شد (هاشمی همکاران، ۱۳۹۱).

1- Richard et al

2- Wubet

3- mather

$$T_B = \frac{K2}{\ln\left(\frac{k1}{\lambda}\right) + 1}$$

TB که = دمای مؤثر در ماهواره
برحسب کلوین (K)، k_1 ثابت
کالیبراسیون اول، k_2 ثابت
کالیبراسیون دوم، $L\lambda$ رایانس طیفی
پیکسل موردنظر. مقادیر k_1 و k_2 در
جدول (۱) آورده شده است.

تبدیل رادیانس طیفی به دمای جسم سیاه

با استفاده داده‌های باند حرارتی
TM، ETM+ و OLI از رابطه پلانک
از تابش طیفی به دمای جسم سیاه با
فرض توان تشعشعی یک (حداکثر توان
(TB)، تشعشعی) در آن، تبدیل می-
شوند (علی زاده ربیعی، ۱۳۹۱).

(۲)

جدول ۲: ضرایب برای باندهای مختلف سنجنده‌های لندست

K2	K1	سنجنده
۱۲۶۰.۵۶	۶۰۷.۷۶	TM
۷۱.۱۲۸۱	۰.۹۶۶۶	ETM+
۰.۷۸۹.۱۳۲۱	۸۸۳.۸۴	OLI

پوشش‌های خاک و مراتع را شامل می-
شوند. مقادیر بیشتر از ۰.۳ نیز نشان
دهنده پوشش گیاهی در منطقه مورد
مطالعه است. در این پژوهش به منظور
به دست آوردن دقت بالاتر در طبقه
بندی از این شاخص به عنوان یکی از
پارامترها استفاده شد این شاخص با
استفاده از رابطه (۳) به دست می‌آید.
(۳)

$$NDVI =$$

$$\frac{RNIR - Rred}{RNIR + Rred}$$

در این رابطه RNIR باند مادون قرمز
و Rred باند قرمز می باشد.

شاخص NDVI

این شاخص طیفی برای مطالعه پوشش
گیاهی از جهت میزان کلروفیل موجود
در آن طراحی شده است. هرچه میزان
کلروفیل موجود در گیاه بیشتر باشد به
همان میزان شاخص NDVI افزایش
پیدا می‌کند بازه مقادیر در شاخص
NDVI بین منفی یک تا مثبت یک
متغیر است. عموماً مقادیر کمتر از صفر
به عنوان نواحی مرطوب و آب در نظر
گرفته می‌شوند. مقادیر بین ۰ تا ۰.۳ نیز

گزینه‌های عملیاتی و کاربردی برای به دست آوردن توان تشعشعی، (روش آستانه شاخص پوشش گیاهی) است، که براساس مقادیر NDVI تقسیم بندی شد (سوربیتو و همکاران^{۲۰}، ۲۰۰۴).

(۵)

$$\varepsilon = \varepsilon_{veg} P_v + \varepsilon_{soil}(1 - P_v)$$

بر آورد دمای سطح زمین (LST)

بعد از به دست آوردن مقادیر توان تشعشعی، دمای سطح زمین (LST) از فرمول زیر محاسبه می‌شود (آرتیس و همکاران^{۲۱}، ۱۹۸۲).

(۶)

$$LST = \frac{T_B}{1 + (\lambda * T_B p) \ln \varepsilon}$$

λ = طول موج ساطع شده
 ε = توان تشعشعی

تبدیل درجه کلوین به درجه سلسیوس

سرانجام نقشه حرارتی براساس رابطه (۵) از درجه کلوین به درجه سلسیوس تبدیل شد.

(۷)

$$TC = Tk - 273.15$$

۲. یافته‌ها و نتایج

قبل از محاسبه شاخص پوشش گیاهی ابتدا باندهای قرمز و مادون قرمز مورد استفاده را از طریق رابطه (۱)، به رادیانس طیفی تبدیل کردیم.

نسبت پوشش گیاهی

برای محاسبه نسبت پوشش گیاهی از رابطه (۴) استفاده شده است (رسولی، ۱۳۸۷).

(۴)

$$P_v = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}$$

تصحیح توان تشعشعی

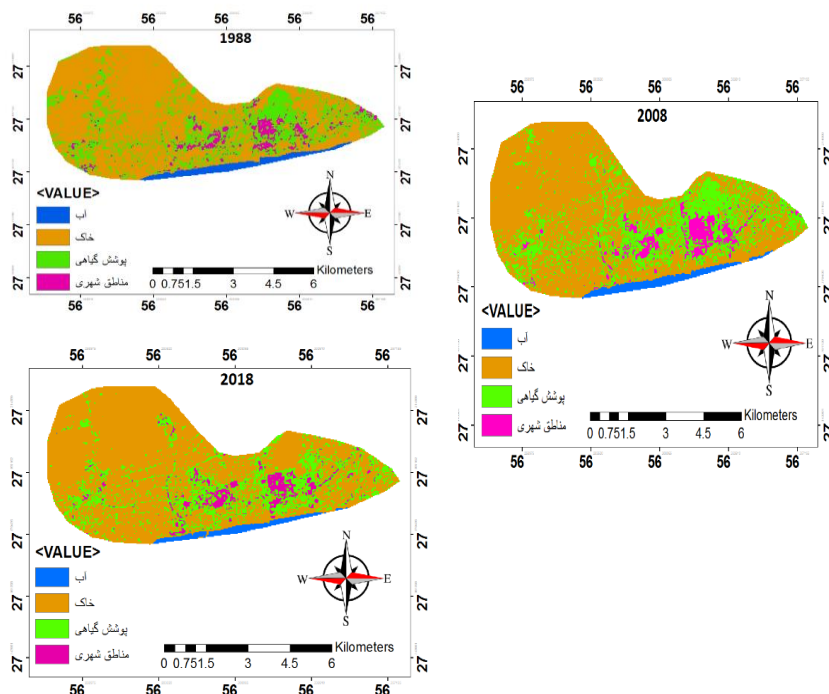
تصحیح توان تشعشعی ضریب نشر ماهیت انتقال حرارت تشعشعی جذب و نشر تابش‌های الکترومغناطیسی است. یکی از پارامترهایی که در انتقال حرارت به وسیله تشعشع جسم تاب شکننده (ε) تأثیر فراوانی دارد، ضریب نشر به جسم گیرنده است. به طوری که ضریب نشر بین صفر تا یک تغییر می‌کند. برای جسمی که هیچ تابشی ندارد، این ضریب صفر بوده و برای جسمی که ماکزیمم تابش را دارد و توان تشعشعی یک جسم سیاه (ایده آل) را دارد، یک است (علوی پناه، ۱۳۸۵). یکی از

1- Sobrino et al

2- Artis et al

پس از محاسبات رادینس و شاخص
NDVI نتایج حاصل از این شاخص در

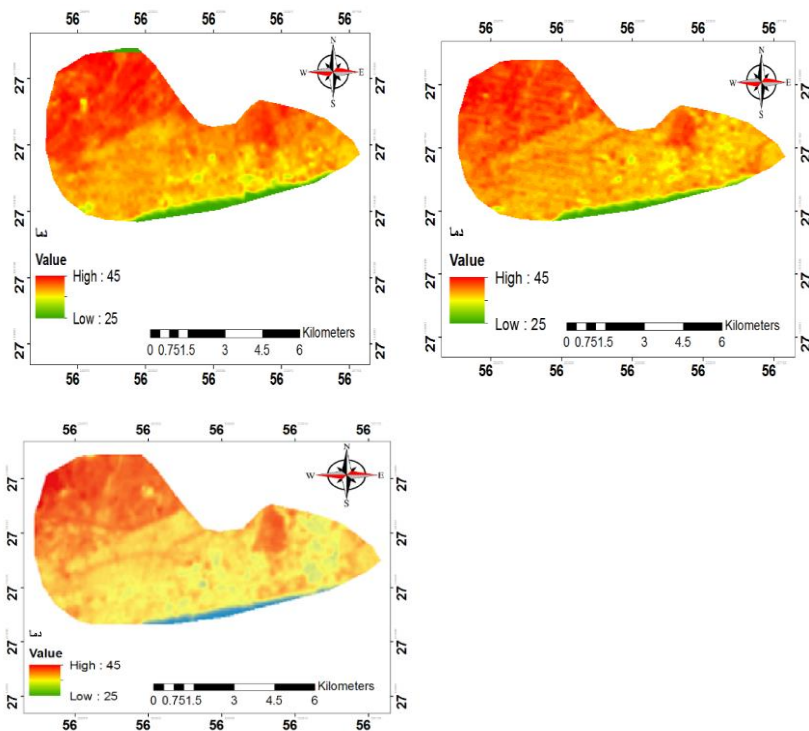
شکل (۴) برای سال های ۱۹۹۸،
۲۰۰۸ و ۲۰۱۸ ارائه شده است.



شکل ۳: نقشه پوشش گیاهی شهر بندرعباس در سال (الف) ۱۹۹۸، (ب) ۲۰۰۸، (ج) ۲۰۱۸
شاخص پوشش گیاهی (NDVI) شاخصی است که به منظور توصیف پوشش گیاهی توسعه یافته و با استفاده از تفاوت بین مادون قرمز نزدیک (که توسط گیاهان بازتابش می شود) و نور قرمز (که توسط گیاهان جذب می شود) می تواند نقاط دارای پوشش گیاهی را نمایان سازد. نقشه های NDVI به منظور اندازه گیری سلامت گیاهان از ترکیب طول موج مادون قرمز نزدیک و طول موج قرمز استفاده می کنند. طبق نتایج بدست آمده و با توجه به شکل (۴)، پوشش گیاهی (NDVI) شهر بندرعباس که بین (۰.۲ تا ۱) محاسبه

شده است، که در سال ۱۹۹۸ بیشتر از سال ۲۰۰۸ بوده و در سال ۲۰۱۸ بیشتر از سال ۲۰۰۸ است. میزان پوشش گیاهی در سال (۱۹۹۸) ۱۳۰ هکتار و در سال (۲۰۰۸) ۹۵ هکتار و در سال

میزان پوشش گیاهی همواره در مرکز شهر بیشتر از نقاط دیگر شهر بوده و کمترین پوشش گیاهی در شمال و شمال شرقی شهر قرار دارد.



شکل ۴: نقشه دمای سطحی شهر بندرعباس در سال (الف) ۱۹۹۸، (ب) ۲۰۰۸، (ج) ۲۰۱۸

میزان دما در مناطق شمال و شمال شرقی شهر قرار دارد و آن هم به دلیل کم بودن و عدم پوشش گیاهی در این مناطق است. اما کمترین میزان دما در جنوب و مرکز شهر قرار دارد در جنوب شهر پایین بودن دما به دلیل وجود آب

حرارت سطح زمین (LST) می‌تواند با افزایش پوشش گیاهی کاهش داشته باشد و با کاهش پوشش گیاهی افزایش که یک رابطه غیر مستقیم بین پوشش گیاهی و حرارت سطح زمین برقرار است. با توجه به شکل (۵)، بیشترین

می‌باشد اما در مرکز شهر با وجود پوشش گیاهی در ارتباط است. میزان دما از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۸ در بیشتر نقاط تا ۵ درجه سانتی‌گراد افزایش داشته به دلیل کمبود پوشش گیاهی اما در سال ۲۰۱۸ دما تا ۸ درجه نسبت به ۲۰۰۸ کاهش داشته و آن هم به دلیل افزایش پوشش گیاهی در این مناطق می‌باشد همانطور که در تصویر ۲۰۱۸ واضح است، دما در بیشتر نقاط مرکز شهر میزان خیلی پایینی دارد.

نتیجه‌گیری

دمای سطح زمین یکی از پارامترهای کلیدی در مطالعه شهرها می‌باشد، چرا که تقریباً با دمای هوای لایه‌های پایینی اتمسفر شهری که مرکز موازنه انرژی سطح می‌باشد و تعیین کننده اقلیم میان ساختمان‌ها و مؤثر بر زندگی و آسایش ساکنین شهری است، برابری می‌کند. سنجنده‌های حرارتی قادر هستند جزایر حرارتی سطح زمین را به وسیلهٔ ثبت رادیانس حرارتی صادر شده از سطح مناطقی که در میدان دید سنجنده هستند بازیابی کنند. به طوری که LST پارامتر کلیدی در فیزیک رفتارهای سطح زمین است.

پژوهش حاضر با هدف تعیین ارتباط بین تغییرات کاربری اراضی با دمای سطح زمین انجام گرفت. نتایج به دست آمده در این مطالعه ارتباط بین تغییرات کاربری‌ها را در افزایش دما سطح زمین نشان می‌دهد، به عبارت دیگر، طی بررسی انجام شده مشخص شد که کاربری‌های پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی به میزان ۴۰ هکتار کاهش و کاربری‌های نواحی مسکونی به میزان ۲۵ تا ۴۰ هکتار و زمین‌های بایر ۱۰ هکتار روند افزایشی را در دورهٔ مورد مطالعه نشان می‌دهد. همچنین به منظور استخراج دمای سطح زمین، از الگوریتم SEBAL استفاده شد، که نتایج نشان می‌دهد که بیشترین دما در مناطق شمالی و شمال شرقی قرار دارد و در این مناطق کمترین پوشش گیاهی قرار دارد. دما در مرکز و جنوب همواره کمترین مقدار را داشته است اما دما در مرکز شهر در سال ۲۰۱۸ به کمترین مقدار نسبت به سال‌های گذشته رسیده است و آن هم به دلیل افزایش پوشش گیاهی فضایی سبز (پارک‌ها) در مرکز شهر به عنوان مثال بوستان ساحلی سورو، بوستان کاکتوس و ... می‌باشد. در تحقیقات انجام شده که توسط

متکان و همکاران (۱۳۹۲)، با استفاده از تصاویر ماهواره استر کاربری اراضی و جزایر حرارتی شهر بندر عباس را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها حاکی از آن بود که کاربری‌ها به هم وابسته‌اند. نتایج این تحقیق این را نشان می‌دهد که با افزایش پوشش گیاهی دما کاهش یافته و با کاهش پوشش گیاهی دما افزایش یافته است.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: این پژوهش هیچ کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی دریافت نکرده است.
تعارض منافع: طبق اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.
برگرفته از پایان نامه/رساله: این مقاله برگرفته از پایان نامه/رساله نبوده است.

منابع

- آخوندزاده، مهدیریا؛ محمدرضا سراجیان (۱۳۸۶). کاربرد در نمایش جزایر Terra-ASTER تصاویر ماهواره‌های حرارتی در مناطق شهری، مجموعه مقالات دومین همایش مقابله با سوانح طبیعی، قطب علمی مهندسی نقشه برداری و مقابله با سوانح طبیعی. دانشکده فنی دانشگاه تهران. صفحه ۱۵.
- علوی پناه، سیدکاظم (۱۳۸۵). سنجش از دور حرارتی و کاربرد آن در علوم زمین، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم. تهران.
- فیضی زاده، بختیار؛ سید محمود حاجی میررحیمی؛ (۱۳۸۷). آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهرک اندیشه تبریز با استفاده از روش طبقه بندی شیءگرا، همایش ژئوماتیک صفحه ۱۰.
- هاشمی، محمد؛ سیدکاظم علوی پناه؛ مرتضی دیناروندی (۱۳۹۱). ارزیابی توزیع مکانی دمای سطح زمین در محیط زیست شهری با کاربرد سنج شاز دور حرارتی، مجله محیط شناسی ۳۹(۱). صفحات ۸۱-۹۱.
- آرخی، صالح؛ یعقوب نیازی (۱۳۸۹). ارزیابی روش های مختلف سنجش از دور برای پایش تغییرات کاربری اراضی (مطالعه موردی: حوزه دره شهر- استان ایلام) فصل نامه: (۱) علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۷.۷۴ - صفحات ۹۳-۷۴.
- متکان علی اکبر، نوحه گر احمد، میرباقری بابک، ترک چین ناهید(۱۳۹۲)، تحلیل نقش کاربری اراضی در شکل گیری جزایر حرارتی با استفاده از داده های چند زمانه سنجنده ASTER (مطالعه موردی: شهر بندرعباس)، سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی) : زمستان ۱۳۹۳، دوره ۵، شماره ۴؛ از صفحه ۱ تا صفحه ۱۴.
- آرخی، صالح؛ حیدر ابراهیمی؛ افشین شعبانی (۱۳۹۱) ارزیابی الگوی مکانی روند تغییرات کاربری پوشش اراضی با استفاده از روش های دسته تبدیل (مطالعه موردی: حوضه دره شهر- استان ایلام): (۳۸) ۱۲.۱۶۲- ۱۸۲.
- امیری، رضا؛ عباس علی محمدی؛ سیدکاظم علوی پناه (۱۳۸۶). مطالعه تغییرپذیری مکانی- زمانی حرارت در ارتباط با کاربری پوشش زمین در

- of land surface temperature in relation to fractional vegetation cover and land use/cover in the Tabriz urban area, Iran. Remote sensing of environment, 113(12), 2606-2617.
- Adel Effat, H, Abdel Kader, O (2014). Change detection of urban heat islands and somere lated parameters using multi-temporal Landsat images; a case study for Cairo city, journal of Urban Climate, 10, 171-188.
 - Artis, D A, Carnahan, W (1982). Survey of emissivity variability in thermography of urban areas. Remote Sensing of Environment 12(4),313- 32.
 - Chavez, P.S (1996). Image-based atmospheric correction-revisited& improved. Photogrammetric Engineering & remote sensing, 62(9).1025- 1036.
 - Lillesand, T, Kiefer, R W (1987). Remote sensing and Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition, John Willy and sons, New York.
 - منطقه شهری تبریز با استفاده از داده های حرارتی و انعکاسی سنجنده های ETM+ و TM لندست، مجله محیط شناسی ۴۳. صفحات ۱۰۷-۱۲۰.
 - پیرنظر، مجتبی؛ آرش زندکریمی (۱۳۹۴). راهنمای و پردازش تصاویر ماهواره ای، ENVI کاربری نرم افزار انتشارات ناقوس. چاپ اول. تهران.
 - رضانی، بهمن؛ سیدمریم دخت محمد (۱۳۸۹). شناخت محدودۀ مکانی تشکیل جزیره گرمایی در شهر رشت، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری. صفحات ۴۹-۶۴.
 - عبدالهی، جلال؛ علی محمد چراغی؛ محمدحسن رحیمیان (۱۳۸۷). مقایسه آثار زیست محیطی تغییر کاربری اراضی (بر تغییر پوشش گیاهی و دمای سطحی در مناطق شهری و غیرشهری با ب هکارگیری سنجش از دور، مجله محیط شناسی. ۳۴ (۴۵). صفحات ۸۵-۹۶.
 - علیزاده ربیعی، حسن (۱۳۹۱). سنجش از دور (اصول و کاربرد)، انتشارات سمت. چاپ دوازدهم. تهران.
 - Amiri,R,Weng, Q, Alimohammadi, A, Alavipanah, S K (2009). Spatial-temporal dynamics

- Journal of Remote Sensing, 19(9):1663-1681.
- Ramezani, B, Mohammadi, M (2011). The Recognition of Urban Heat Island in Rasht City, journal of physical geography, 3(10): 111-125.
 - Roth, M, Oke, T R, Emery, W (1989). Satellite nderived urban heat islands from three coastal cities and the utilization of such data in urban climatology. International Journal of Remote Sensing, 10(11): 1699-1720.
 - Xiao, RB, Ouyang, ZY, Zheng, H, Li, W F, Schienke, EW, Wang, XK (2007). Spatial Pattern of impervious surfaces and their impacts on land surface temperature in Beijing, China. Journal of National Library of Medicine, National Institute of Health, U.S, 19: 250- 256.
 - Oke TR. 1982. The energetic basis of the urban heat island. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 108(455): 1-24.
 - Owen, T W, Carlson, T N, Gillies, R (1998). An assessment of satellite
 - Lu, D, Weng, Q (2006). Spectral mixture analysis of ASTER images for examining the relationship between urban thermal features and biophysical descriptors in Indianapolis, Indiana, USA. Remote Sensing of Environment, 104(2): 157-167.
 - Megahed, Y, Cabral,P, Silva, J, Caetano, M (2015). Land Cover Mapping Analysis and Urban Growth Modelling Using Remote Sensing Techniques in Greater Cairo Region-Egypt, International Journal ofGeo-Information, 2015, 4, 1750-1769.
 - Nonomura, A, Kitahara, M, Masuda T (2009). Impact of land use and land cover changes on theambient temperature in a middle scale city, Takamatsu, in Southwest Japan. Journal of environmental management, 90(11): 3297-3304.
 - Owen, T W, Carlson, T N, Gillies, R (1998). An assessment of satellite remotely-sensed land cover parameters in quantitatively describing the climatic effect of urbanization. International

remotely-sensed land cover parameters in quantitatively describing the climatic effect of urbanization. *International Journal of Remote Sensing*, 19(9):1663-1668.

- Effects of landscape composition and pattern on land surface temperature: An urban heat island study in the megacities of Southeast Asia, *National Library of Medicine, U.S*,15(577),349-359.