



Research Paper

Analysis of the Effect of Changing the Land Use of Gardens and Agriculture on Temperature in the Regions of Urmia City

Reza Karimi¹ , Ghader Ahmadi^{*2} 

¹ Ph.D. Student of Geography and Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran

² Assistant Professor Department of Urban Planning, Faculty of Architecture, University of Urmia, Urmia, Iran



[10.22080/USFS.2023.25887.2374](https://doi.org/10.22080/USFS.2023.25887.2374)

Received:

August 17, 2023

Accepted:

October 10, 2023

Available online:

January 5, 2024

Abstract

The gardens located within the city limits can be considered the most important environmental elements, which consist of the interaction of natural and identity components and are responsible for representing human components. This research aimed to analyze the change in the use of gardens and agriculture in the Urmia city areas. The current research is of a practical type and follows the descriptive-analytical method. Information was collected through the library, field studies, and urban development plans. To achieve the purpose of the research, first, the area of gardens of Urmia city was extracted for two periods, 2006 and 2019, and the surface temperature was extracted using Landsat 5 and 8 satellite images and analyzed in Envi 5.3 software. Then, using the two criteria of the average area of gardens and the ground surface temperature in two periods, the evaluation of urban areas based on the SECA method was done. The results showed that the highest destruction of orchards was in region four, and the highest average temperature in two periods was related to region three. From the examination of temperature data, height above sea level, and the use of gardens and agriculture in 2006, it can be concluded that there is a direct relationship between the average temperature and height above sea level; in 2019, it can be stated that there is an inverse relationship with the average temperature between the area of use of gardens and agriculture. It was concluded that in 2006 and 2019, there was not necessarily a direct relationship between the change of use and temperature, and it can have different results depending on the type and number of indicators.

Keywords:

Land Use, Climate, LST, SECA, Landsat

Copyright © 2024 The Authors. Published by University of Mazandaran. This work is published as an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4>). Non-commercial uses of the work are permitted, provided the original work is properly cited.

*Corresponding Author: Ghader Ahmadi

Address: Assistant Professor Department of Urban Planning, Faculty of Architecture, University of Urmia, Urmia, Iran

Tel: 09122149932

Email: gh.ahmadi@urmia.ac.ir

1. Introduction

The gardens located within the city limits can be considered the most important environmental element, which consists of the interaction of natural and identity components and is responsible for representing human components. Nowadays, the concept of a city without green spaces is unimaginable because gardens can be mentioned as a factor in environmental sustainability. In recent years, for several reasons, the most important of which is economic, many gardens in Urmia city have changed their use and turned into other services, especially residential ones. Changing the use of gardens is common within the city limits, and the destruction and change of the use of gardens have caused the city's physical expansion. If these changes are carried out regardless of their economic, social, and environmental consequences and without proper planning, they will destroy gardens, agricultural lands, and open and green spaces, as well as causing energy waste, increase in the temperature of the city surface, and irregular changes in land use. The investigation of the change in the use of gardens based on urban development plans has shown that the share of use of gardens has decreased by about 119.64 hectares from 2006 to 2019. Based on this, the present research aims to use GIS and Envi 5.3 software to analyze the change in the use of gardens and its effects on the surface temperature of Urmia city.

2. Research Methodology

This research is an applied and descriptive-analytical study in terms of purpose and nature. A detailed and comprehensive plan has been obtained by collecting information through the library and field studies (referring to the Road and Urban Development Department to get

GIS data). To achieve the research goal, firstly, the use coverage of gardens within the city of Urmia for the two periods of 2006 and 2019 was extracted from the urban development plans and analyzed. In the next step, to show the effect of changing the use of gardens on the average temperature of the city, compared to the download of thermal bands 6 and 10, respectively, the images of Landsat 5 and 8 satellites for the two mentioned periods, and the images were processed in Envi 5.3 software. In the next step, with the availability of the use map of the gardens and the average temperature of the city and the extraction of the resulting data in the GIS software, the SECA model (simultaneous evaluation of criteria and options) was used in the Lingo software to analyze and evaluate these two indicators in the five regions of Urmia city.

3. Research Findings

Based on the results obtained in 2006, 27.4416 hectares (6%) of orchards are located in region one, 147.2344 hectares (34%) in region two, 74.3317 hectares (33%) in region three, 141.5223 hectares (23%) in region four, and 40.7520 hectares (9%) in region five. Moreover, based on similar calculations in 2019, 41.8774 hectares (13%) are located in region one, 95.0311 hectares (30%) in region two, 73.7951 hectares (24%) in region three, 74.1742 hectares (24%) in region four, and 26.7685 hectares (9%) in region five. The largest area of gardens in 2006 was in zone two and the least in zone one, and in 2019, the largest area of gardens was in zone two and the least in zone five. In general, the analysis of data obtained from the processing of satellite images shows that in 2006, the average temperature of the earth's surface in region one was 36.37 degrees, region two was 37.14 degrees, region three was 37.56 degrees, region four was 36.08 degrees,



and region five 36.84 degrees. Additionally, in 2019, the average temperature of the earth's surface was 31.85 degrees in region one, 31.81 degrees in region two, 33.92 degrees in region three, 30.66 degrees in region four, and 34.07 degrees in region five. The results of the implementation of the SECA model in the Lingo software indicate that the ranking of the areas of Urmia city based on the level of garden use and the temperature of the ground, respectively from the most to the least favorable, was related to the areas two, four, three, one, and five. Region two of Urmia city has the lowest height among the regions in terms of height above sea level, and the largest area of gardens in 2006 and 2019 was related to region two. Region four also has the lowest average temperature in two periods and, like region one, is located at a low altitude above sea level. The fifth region, which is ranked last, has the highest altitude and almost high average temperature due to air pollution, the effect of the drought of Lake Urmia on the city's climate, and the inversion of temperature.

4. Conclusion

In general, the results showed that in all five regions of Urmia city, gardens were destroyed during the years 2006 and 2019, so the highest amount was related to region four, and the lowest amount was related to region one because of migration from villages and cities. Due to the drought of Lake Urmia, job opportunities, reduction in the economic efficiency of agricultural lands, etc., the center of the province and most of the informal and marginal settlements are located in the fourth region, so the total number of immigrants in the city in the census of 2016 was 30,925 people, and the number of the informal settlements have increased from 11 neighborhoods in 2003 with a

population of 90 thousand people to 31 neighborhoods with a population of 240 thousand people in 2017. From the examination of temperature data, altitude above sea level, and the use of gardens and agriculture in 2006, it can be concluded that there was a direct relationship between the average temperature and altitude above sea level (the highest temperature and altitude among the regions was in region three). In addition, by examining the data of 2019, there was an inverse relationship between the area of gardens and agriculture and the average temperature (region five had the least area of gardens and agriculture and the highest temperature among the regions). By analyzing the number of changes in the use of gardens and agriculture as well as temperature changes between the two periods of 2006 and 2019, it was concluded that the maximum temperature decrease was related to the fourth region, which had the most change in the use of gardens and agriculture. Therefore, there is not necessarily a direct relationship between change of use and temperature, and it can have different results depending on the type and number of indicators. Based on the average temperature of the earth's surface, the highest temperature is assigned to region three, and the lowest temperature is assigned to region four, which has a direct relationship with the height above sea level in urban areas. In general, it can be said that there is a direct relationship between the average temperature of the earth's surface and the height above sea level in urban areas, and the destruction of gardens in cities causes an increase in urban temperature and the creation of heat islands.

Funding

There is no funding support.



Authors' Contribution

The authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors appreciate all the referees of this paper.



علمی پژوهشی

تحلیل تأثیر تغییر کاربری باغات و کشاورزی بر دما در مناطق شهر ارومیه

رضا کریمی^۱ ID، احمد قادری^{۲*} ID

^۱ دانشجوی دکتری گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
^۲ استادیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

[10.22080/USFS.2023.25887.2374](https://doi.org/10.22080/USFS.2023.25887.2374)

چکیده

باغات واقع در محدوده شهرها را شاید بتوان مهم‌ترین عنصر زیست‌محیطی دانست که از برهمکنش مؤلفه‌های طبیعی و هویتی تشکیل شده و خود باز نمود مؤلفه‌های انسانی را بر عهده دارند. هدف این تحقیق تحلیل تغییر کاربری باغات و کشاورزی در مناطق شهر ارومیه بوده است. نوع تحقیق حاضر کاربردی بوده بدین جهت که می‌تواند تصمیم‌گیران شهری را از آثار تخریب باغ‌ها آگاه ساخته تا به‌عنوان ارزش‌های زیست‌محیطی و هویتی حفاظت گردند. روش انجام کار توصیفی-تحلیلی بوده و گردآوری اطلاعات نیز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، میدانی و طرح‌های توسعه شهری صورت گرفته است. برای نیل به هدف تحقیق، ابتدا محدوده باغات شهر ارومیه برای دو دوره ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ استخراج گردیده و دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره لندست ۵ و ۸ استخراج شده و در نرم‌افزار ENVI۵٫۳ تحلیل گردیده است. سپس با استفاده از دو معیار میانگین مساحت کاربری باغات و دمای سطح زمین در دو دوره، نسبت به ارزیابی مناطق شهری مبتنی بر روش SECA اقدام شده است. نتایج بیانگر آن بوده که بیش‌ترین میزان تخریب باغات در منطقه ۴ و بیش‌ترین میانگین دما در دو دوره به منطقه سه (به دلیل ارتفاع زیاد از سطح دریا) مربوط بوده است. از بررسی داده‌های دمایی، ارتفاع از سطح دریا و کاربری باغات و کشاورزی در سال ۱۳۸۵ می‌توان نتیجه گرفت بین میانگین دما و ارتفاع از سطح دریا رابطه مستقیمی وجود داشته، در سال ۱۳۹۸ می‌توان چنین بیان نمود که میان مساحت کاربری باغات و کشاورزی با میانگین دما رابطه معکوس وجود داشته و در مقطع زمانی ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ چنین نتیجه گرفته شده که لزوماً ارتباط مستقیمی بین تغییر کاربری و دما وجود ندارد و می‌تواند بسته به نوع و تعداد شاخص‌ها نتایج متفاوتی داشته باشد.

تاریخ دریافت:

۲۶ مرداد ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش:

۱۸ مهر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار:

۱۵ دی ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

کاربری، اقلیم، LST، SECA، لندست

* نویسنده مسئول: احمد قادری

آدرس: استادیار گروه شهرسازی، دانشکده معماری، دانشگاه

ارومیه، ارومیه، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۲۱۴۹۹۳۲

ایمیل: gh.ahmadi@urmia.ac.ir



۱ مقدمه

عموشاهی^۱، ۲۰۱۷: ۱). فضاهای سبز شهری می‌تواند به‌عنوان پشتیبان اساسی و مهمی از توسعه پایدار قلمداد گردد و توسعه فضاهای سبز برای ارتقاء کیفیت زندگی شهری نیاز به رویکردهای میان رشته‌ای از جمله اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی و برنامه‌ریزی دارد (Feltynowski, 2018: 57). منظر شهر، اولین برخورد ساکنین با شهر، محله و کوچه‌ای است که در آن زندگی می‌کنند. بدون شک مشاهده منظر شهر و یا یک محله متناسب با هویت و خاطره جمعی ساکنین آن از مظاهر ایجاد و یا افزایش احساس تعلق ساکنین است. در این میان اراضی باغی و کشاورزی واقع در محدوده شهرها را شاید بتوان مهم‌ترین عنصر زیست‌محیطی دانست که از برهمکنش مؤلفه‌های طبیعی و هویتی تشکیل شده و خود باز نمود مؤلفه‌های انسانی را بر عهده دارند (نجفی و همکاران^۲، ۲۰۲۲: ۴). امروزه مفهوم شهر بدون فضای سبز و باغات غیرقابل تصور است، چون می‌توان از باغات به‌عنوان عاملی در پایداری محیطی نام برد. بنابراین انسان چاره‌ای به جز پذیرش ساختار متأثر از طبیعت را ندارد و بهترین انتخاب، همراهی با طبیعت در جهت حفظ آن و بهره‌گیری مؤثر از آن است (سلطانی و سیدی^۳، ۲۰۱۸: ۶۲). در سال‌های اخیر، بنابه دلایل متعددی که مهم‌ترین آن‌ها اقتصادی است، بسیاری از باغات شهر ارومیه تغییر کاربری داده و به سایر کاربری‌ها مخصوصاً کاربری مسکونی تبدیل شده‌اند. روند تغییر کاربری باغی در درون محدوده شهر شایع است و تخریب و تغییر کاربری باغات موجب گسترش کالبدی بی‌رویه شهر شده است (گلچوبی و همکاران^۴، ۲۰۱۸: ۱۱۰). طبیعت و فضای سبز که سال‌ها به‌عنوان قلب تپنده زیست‌گاه‌های بشر ایفای نقش می‌کرد و بهترین محل و موقعیت ایجاد شهرهای نخستین بود با بی‌توجهی به ساکنان شهر، رو به افول و نابودی گذاشته است. باتوجه به بحران‌های آلودگی‌های صوتی، آلودگی‌های هوایی و فشارهای روانی که در

از نیمه دوم قرن بیستم، شهرنشینی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین پدیده‌های انسانی تأثیرگذار، جهان را تحت تأثیر قرار داده است (Singh et al., 2017). گسترش شهرنشینی به‌طور قابل‌توجهی منجر به تغییر شکل سیمای سرزمین از طریق تغییر کاربری اراضی شده است (Jeevalakshmi et al., 2017). گسترش روزافزون محیط‌های شهری و روند صنعتی شدن و مهاجرت جمعیت روستایی به نواحی شهری باعث افزایش جمعیت و نیز توسعه پراکنده در شهرها شده است. اسکان این جمعیت مستلزم توسعه زیرساخت‌های شهری اعم از راه‌ها، پل‌ها، ساختمان‌های مسکونی و غیره است که منجر به تغییر الگوی کاربری زمین در شهرها خواهد شد (Senanayake et al., 2013). فعالیت‌های انسانی تأثیر زیادی در سطح زمین داشته (Jiao et al., 2012) و موجب گشته مراکز جمعیتی جدا و کوچک گذشته به عارضه‌های بزرگ و پیچیده به لحاظ فیزیکی اقتصادی و محیط‌زیستی تبدیل شوند. رشد سریع شهرهای دنیا فشارهای سنگینی بر سرزمین و منابع اطراف آن وارد کرده و در نهایت منجر به ایجاد تغییرات جدی اجتماعی و محیط‌زیستی در این نواحی شده است. در بیشتر موارد این تغییرات سریع کاربری اراضی بدون درک روشن از اثرات آن اتفاق افتاده است (Torrens & Sullivan, 2000: 163). تغییرات کاربری زمین اغلب غیرخطی بوده و ممکن است بازخوردهایی برای سیستم شهری داشته باشد اعم از اینکه شرایط سکونت را دشوار ساخته و زندگی شهروندان را تهدید نماید (Paul, 2017). زمین منبع غیرقابل جایگزینی است که به آسانی و با صرفه‌های اقتصادی قابل بازیافت نمی‌باشد؛ بنابراین تخصیص کاربری اراضی و حفاظت از آن در کشورهای نظیر ایران که فضای زیست محدود است، باید با اندیشه برنامه‌ریزی و استفاده بهینه از منابع همراه باشد (کبیری کوپایی و

³ Soltani and Seyedi

⁴ Golchoubi et al

¹ Kabiri Kopaei and Amoushahi

² Najafi et al



مشاور طرح و آمایش، ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸). بر همین مبنا، پژوهش حاضر بر آن بوده تا با بهره‌گیری از نرم‌افزارهای ArcGIS و Envi 5.3 سیر تغییر کاربری باغات و کشاورزی و اثرات آن بر دمای سطح شهر ارومیه را مورد تحلیل قرار دهد.

۲ مبانی نظری

مطالعات نشان داده است که افزایش جمعیت و گسترش شهرنشینی موجب تبدیل فضاهای سبز شهری به سطوح بتنی

خشن و نفوذناپذیر می‌شود؛ و این روند به ویژه در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم نمودی جدی‌تر دارد (hi, 2002: 18). کاربری اراضی از مهم‌ترین عواملی است که انسان از طریق آن منابع طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و ارزیابی روند تغییرات آن نیز فرآیندی است که منجر به ایجاد درک صحیحی از نحوه تعامل انسان و محیط طبیعی می‌شود که این مسأله در مناطق حساس زیستی از اهمیت بیش‌تری برخوردار است (عبداللهی و همکاران، ۲۰۱۹: ۲۰). به طوری که توسعه روزافزون جامعه شهری، متأثر از رشد بی‌رویه جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت‌وسازهای بدون برنامه‌ریزی و گسترش مهارنشدنی شهرها شده و تغییرات زیادی را در ساخت فضایی آن‌ها به وجود می‌آورد (خاکپور و همکاران، ۲۰۰۷).

در کشورهای موفق از نظر حفظ کاربری اراضی مانند آمریکا، انگلیس، کانادا و هلند حق تغییر کاربری خریداری یا منتقل می‌شود ولی در ایران سیاست‌ها تغییر کاربری را تحریک و تشویق می‌کند. طبق ماده ۲ اصلاحیه قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ‌ها مصوب ۱۳۸۵، ۸۰ درصد تفاوت قیمت از متقاضی تغییر کاربری به‌عنوان عوارض دریافت می‌شود و این خود سبب رقابت بین دستگاه‌ها جهت جذب این منابع می‌شود (قاسمی و همکاران^۳، ۲۰۲۱: ۳۲۲). از دهه ۱۹۶۰ تاکنون، برخی از رویکردها

نتیجه زندگی در میان ازدحام ساختمان‌های سنگی و ترافیک‌های شدید و تردد انواع وسایل حمل‌ونقل، لزوم توجه به نیازهای این جمعیت عظیم شهری احساس می‌گردد (سجادزاده و همکاران^۱، ۲۰۱۸: ۵۰). آنچه در کشورمان شاهد آن هستیم فقط برخورد انفعالی در چهارچوب مصوبات شهرسازی و طرح‌های کالبدی است که نتیجه‌ای جز به تأخیر انداختن فرآیند تخریب، اتلاف منابع و استفاده ناکارآمد از فضا نداشته است (پورمحمدی و قربانی^۲، ۲۰۰۴). باتوجه به اهمیت فرآیند تغییر کاربری اراضی، نیاز به برآورد نرخ و میزان تغییرات کاربری اراضی در منطقه و محرک‌های اصلی این تغییرات ضروری است. در این بین سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و تکنیک‌های سنجش از دور ابزارهای مؤثری را برای مطالعه و نظارت بر تغییر کاربری اراضی در فضا و زمان ارائه می‌دهند (Addae and Oppelt, 2019). تصاویر ماهواره‌ای، در زمان‌های مشخص، اطلاعات فیزیکی از سطح زمین را ثبت می‌کنند و با تجزیه و تحلیل آن‌ها، طیف وسیعی از محصولات را در مجموعه گسترده برنامه‌های کاربردی عرضه می‌کنند (Maxwell et al., 2016). در همین راستا، در سال‌های اخیر، شهر ارومیه، به واسطه ویژگی‌های خاص خود تحت تأثیر عوامل مختلف کالبدی، جمعیتی، اجتماعی و اقتصادی تحولات گوناگونی را در زمینه تغییر کاربری تجربه می‌کند. اگر این تغییرات، بدون توجه به عواقب و اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیطی آن و بدون برنامه‌ریزی صحیح صورت گیرد، باعث از بین رفتن باغات، زمین‌های کشاورزی، تخریب فضاهای باز و سبز، اتلاف انرژی، افزایش دمای سطح شهر و تغییرات نابسامان کاربری اراضی می‌شود. بررسی تغییر کاربری باغات براساس

طرح‌های توسعه شهری گویای آن بوده که سهم کاربری باغات و کشاورزی از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۸ در حدود ۱۱۹/۶۴ هکتار کاهش یافته است (مهندسين

³ Ghasemi et al

¹ - Sajadzadeh et al

² - Pourmohammadi and Ghorbani



وجود داشته است و چندین باغ دیگر نادیده گرفته شده در معرض خطر از بین رفتن هستند.

عمرانی‌پور^۳ و همکاران (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان جایگاه مزارع و باغ‌ها در شکل‌گیری و توسعه شهر تاریخی نراق با هدف بررسی نقش و جایگاه مزارع و باغ‌ها در ساخت شهری نراق به این نتیجه رسیده‌اند که مزارع در الگوی خرد استقرار خود، بهره‌گیری از منابع آبی، برنامه‌ریزی برای استفاده از زمین در جهت استقرار و توسعه یک استقرار امن و گسترش اراضی کشاورزی در راستای کاهش خطرات محیطی مانند سیلاب‌ها را فراهم می‌کرده‌اند. هم‌چنین کمبود آب، توسعه شهری ولو ناچیز و تغییر کاربری اراضی ناشی از ایجاد ساختارهای بزرگ از قبیل دانشگاه و مجموعه‌های کوچک و بزرگ صنعتی، مزارع، اراضی و باغ‌ها را در معرض خطر قرار داده است.

مرادی و رضائی‌مقدم^۴ (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان تحلیل زمانی- مکانی جزیره حرارتی شهر ارومیه با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از تصاویر NDVI و نقشه‌های کاربری اراضی، ارتباط دمای سطحی با پوشش گیاهی و کاربری‌های مختلف به این نتیجه رسیده‌اند که در طول مدت مورد مطالعه طبقات دمایی خنک و بسیار خنک، کاهش داشته و در مرداد سال ۱۳۹۷ جزایر حرارتی جدیدی ایجاد شده است که به کارگاه‌های تولیدی، صنعتی، سوله‌ها و زمین‌های بایر در قسمت شرق، شمال‌شرق و جنوب‌شرق شهر مربوط بوده است. بررسی روند تغییرات زمانی جزیره حرارتی شهر ارومیه نشان داد که شاخص جزیره حرارتی روند افزایشی داشته است. این شاخص در سال ۱۳۶۸ از میزان ۰/۲ به ۰/۳۷ در سال ۱۳۹۷ رسیده و گسترش فضایی جزیره حرارتی نیز افزایش داشته است.

و تجارب جهانی جهت حفظ باغات و فضاهای سبز شهری ارائه گردیده‌اند که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد: ۱- رویکرد انتقال حق توسعه که در واقع به معنای حفاظت از زمین به‌وسیله انتقال حقوق توسعه از یک منطقه به منطقه‌ای دیگر است، یکی از موفق‌ترین رویکردهای بازارمحور در راستای حفاظت از فضاهای باز است. رویکرد انتقال حق توسعه یک ابزار نظارتی برای استفاده از زمین‌هایی است که در اثر توسعه حقوق "ارزش افزوده" آن‌ها امکان جدا شدن حق توسعه یک قسمت از قطعه زمین و فروش امتیاز آن وجود دارد (Taintor, 2001: 8). این رویکرد روشی پیچیده برای محافظت از فضاهای سبز و باز است که توسط کشور مونگومری، مرلیند و برخی از جاهای دیگر به‌کار گرفته شد (Thompson, 2002)؛ ۲- رویکرد استفاده از تراکم ویژه باغات؛ این روش رایج‌ترین روش برخورد با باغات و اراضی کشاورزی است. با اعمال تراکم‌های ویژه باغات به قطعات بزرگ‌تر با نسبت اشغال کمتر تفکیک می‌شوند تا منطقه سرسبزی خودش را حفظ نماید؛ با وجود این، مقررات منطقه‌بندی می‌تواند فقط به کاهش تراکم توسعه‌های مسکونی بیانجامد و نمی‌تواند مانع حقوق توسعه شود (قربانی و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۰).

در زمینه پژوهش حاضر تحقیقات مختلفی صورت گرفته که در ذیل به برخی از آن‌ها اشاره شده است:

Grose و بهرامی^۲ (۲۰۲۱)، در مقاله‌ای تحت عنوان باغ‌های ایرانی بازمانده، نیمه تخریب شده و از دست رفته کرمان، ایران

با استفاده از تصاویر هوایی کرمان که در سال ۱۳۳۵ گرفته شده است، برای تعیین تعداد باغ‌های از دست رفته در چند دهه اخیر اقدام کرده‌اند. نتایج نشان داده که چهل باغ از بین رفته‌اند که نشان دهنده ۷۵ درصد باغ‌هایی است که در سال ۱۳۳۵

³ Omranipour

⁴ Moradi and Rezaei Moghadam

¹ Ghorbani et al

² Bahrami



در پنج طبقه: رشد جمعیت، شهرنشینی، صنعتی شدن، تغییر در سبک زندگی و مصرف، تغییر در ترتیبات اقتصادی، سیاسی و نهادی طبقه‌بندی می‌کنند.

تحقیقات مذکور در بالا همگی بر این نکته تأکید داشته‌اند که شدت تخریب فضاهای سبز و باغات به دلیل رشد جمعیت، شهرنشینی، صنعتی شدن، تغییر در سبک زندگی و مصرف و تغییر کاربری فضاهای سبز در جهت ایجاد فضاهای سخت فزونی یافته است به طوری که مؤید آن را در شهر ارومیه که روزگاری به عنوان باغ‌شهر مطرح بوده و در گذر زمان با افزایش دما در مناطق تخریب شده و کاهش دما در مناطق الحاق شده مواجه شده، می‌توان یافت. تأکید بر نقش زیست‌محیطی باغات داخل محدوده شهر و تأثیر آن بر متعادل‌سازی دمای مناطق شهری را می‌توان نوآوری تحقیق حاضر ذکر کرد که می‌تواند مورد استفاده متولیان امر قرار گیرد.

۳ روش تحقیق

۳/۱ شناخت محدوده مورد مطالعه

شهر ارومیه مرکز استان آذربایجان غربی است که در شمال غربی کشور واقع شده است. جمعیت شهر در سال ۱۴۰۱، ۸۲۲۱۰۰ نفر (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان آذربایجان غربی^۲، ۲۰۲۲) و مساحت این شهر ۱۱۲۱۷/۸ هکتار می‌باشد (مهندسین مشاور طرح و آمایش^۳، ۲۰۱۹) که از شمال به شهرستان سلماس، از جنوب به شهرستان نقده، از شرق به دریاچه ارومیه و از غرب به مرز ترکیه و عراق محدود می‌گردد (شکل ۱).

رحیمی^۱ (۲۰۲۰)، در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی تغییرات فضاهای سبز شهری تبریز از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و پیش‌بینی تغییرات با شبکه‌های عصبی مصنوعی به این نتیجه رسیده که با گسترش شهر به پیرامون و عمدتاً بر روی فضاهای سبز و باغات شهر، تغییرات عمده‌ای در میزان برخورداری از فضاهای سبز صورت گرفته است. به طوری که مساحت ۵۹۱۶/۵۳ هکتاری فضای سبز شهر در سال ۱۳۵۵ به ۴۳۷۳/۹۶ هکتار در سال ۱۳۸۵، کاهش یافته است که تا حدودی این تغییرات آهنگی آهسته‌تر داشته است. ولی شدت تخریب فضاهای سبز در دهه گذشته بسیار فراتر رفته و در سال ۱۳۹۵، به ۱۷۰۹/۰۲ هکتار کاهش یافته است. پیش‌بینی فضاهای سبز تبریز با استفاده از ANN تا سال ۱۴۱۰ براساس ادامه روند گذشته، نشانگر تخریب ۱۰۷۰ هکتار از مساحت فضاهای سبز خواهد بود.

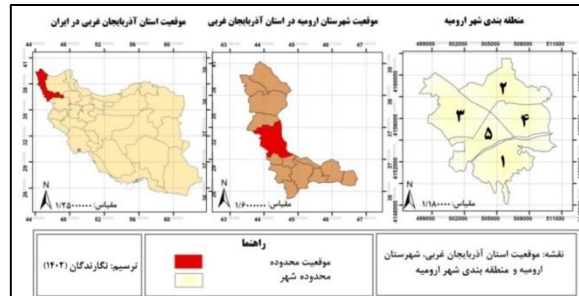
Sijtsmaa و Bijkerka (۲۰۱۷)، در مقاله‌ای تحت عنوان مجموعه‌ای از مکان‌های طبیعی: استفاده از یک ابزار GIS مشارکتی برای مقایسه ارزیابی و استفاده از فضاهای سبز در داخل و خارج از مناطق شهری توسط ساکنان شهرهای هلند، آلمان و دانمارک پرداخته‌اند. این بررسی توسط ساکنان شهری با استفاده مشارکتی از ابزار GIS به بررسی و مقایسه فضای سبز شهری در چهار سطح فضایی واحد همسایگی، منطقه، کشور و سطح جهانی پرداخته و ارتباط بین استفاده از فضاهای سبز محلی و دورتر توسط شهرنشینان به طور کلی از نظر جبران خسارت مورد واکاوی قرار گرفته است.

Litu و همکاران (۲۰۱۵)، نیروهای پیشران انسانی تغییرات کاربری زمین شهری و روستایی را با بهره‌گیری از دیدگاه هلینگ

³ Tarho Amayesh Consulting Engineers

¹ Rahimi

² West Azerbaijan Management and Planning Organization



شکل ۱. موقعیت استان آذربایجان غربی، شهرستان ارومیه و منطقه بندی شهر

بارندگی در آن ۳۰۰-۴۰۰ میلی متر بوده و دمای آن بین ۴۲+ درجه و ۳۰- درجه تغییر است (حیدری^۴، ۲۰۱۶). به طور کلی ارومیه جزء شهرهای نیمه مرطوب می باشد و میانگین سالانه رطوبت آن حدود ۵۶/۵ درصد است. میانگین سرعت باد در ارومیه ۱۰/۵ متر بر ثانیه است و جهت وزش باد غالب ۲۱۲ درجه یعنی جنوب غربی است که در بیش تر موارد به طرف غرب متمایل است (مهندسين مشاور طرح و آمایش، ۲۰۱۹).

شهر ارومیه در طبقه بندی اقلیمی کوپن، از نوع اقلیم ارتفاعات (تیپ H)، براساس طبقه بندی اقلیمی دومارتن با ضریب ۱۵/۶۴ جزء اقلیم نیمه خشک و براساس اقلیم نمای آمبرژه، اقلیم آن از نوع خشک سرد می باشد (نصیری^۱، ۲۰۱۴؛ بابامیری و دین پژوه^۲، ۲۰۱۶؛ آذرخشی^۳ و همکاران، ۲۰۱۳). آب و هوای ارومیه با توجه به ویژگی های اقلیمی استان متأثر از جریان های مرطوب مدیترانه ای بوده و توده هوای مهم سرد سلسله جبال قفقاز می باشد. متوسط

جدول ۱. میانگین دمای شهر ارومیه در سال ۲۰۲۲ میلادی (مأخذ: <https://worldweather.wmo.int>)

میانگین	دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	اوت	ژوئیه	ژوئن	مه	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	دما
بیشینه	۱۷/۶	۵/۷	۱۲/۲	۲۰/۱	۲۷/۱	۳۱	۳۱/۲	۲۷/۵	۲۲/۲	۱۶/۸	۱۰/۴	۴/۸	۲/۶
کمینه	۵/۴	-۳/۲	۱/۴	۶/۶	۱۱/۵	۱۵/۹	۱۶/۶	۱۲/۹	۹/۱	۵/۲	-۰/۱	-۴/۸	-۶/۱

۲،۳. مواد و روش ها

های ArcGIS) طرح تفصیلی و طرح جامع اخذ گردیده است. برای رسیدن به هدف تحقیق، ابتدا پوشش کاربری باغات در داخل محدوده شهر ارومیه برای دو دوره ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ از طرح های توسعه شهری استخراج گردیده و مورد تحلیل قرار گرفته

این تحقیق با توجه به هدف آن از نوع تحقیقات کاربردی بوده و با توجه به روش انجام کار، از ماهیتی توصیفی-تحلیلی برخوردار می باشد. گردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه ای، میدانی (مراجعه به اداره راه و شهرسازی جهت اخذ داده

³ Azarakhshi et al

⁴ Heydari

¹ Nasiri

² Babamiri & Dinpazhooh



علوم محیطی است. هرچند که تاکنون روش‌های مختلف به‌ویژه برای داده‌های حرارتی مربوط به سنجنده‌های مختلف ارائه شده است، ولی همچنان موضوع دقت نتایج، مورد ارزیابی و بحث است. در این مطالعه به‌منظور استخراج دمای سطح زمین، از الگوریتم سبال استفاده شد. همچنین برای تبدیل عدد رقومی به تابش طیفی براساس مقادیر مرجع تابش طیفی ارائه شده در کتابچه راهنمای سنجنده OLI/TIRS براساس رابطه ۲ صورت گرفته است.

$$L_{\lambda} = \frac{(L_{max} - L_{min})}{(Q_{calmax} - Q_{calmin})} * (DN - Q_{callmin}) + L_{min}$$

(رابطه ۲)

که در این رابطه، DN عدد رقومی هر پیکسل، L_{max} و L_{min} پیوستگی کالیبراسیون یا به عبارتی مقادیر حداقل و حداکثر رادیانس باند حرارتی سنجنده است. Q_{calmax} بزرگ‌ترین و Q_{calmin} کوچک‌ترین عدد رقومی است که برای باند ۶ سنجنده‌های TM و ETM^+ به ترتیب برابر با ۲۵۵ و ۱ می‌باشد. دمای سطح زمین نیز از رابطه ۳ محاسبه می‌شود.

$$LST = \frac{T_B}{1 + (\lambda * \frac{T_B}{P})^{Ln_e}}$$

(رابطه ۳)

$\lambda =$ طول موج رادیانس ساطع شده؛ $P = 14380$ و ϵ توان تشعشعی است.

در گام بعد با در دسترس بودن نقشه‌های دو شاخص مساحت کاربری باغات و کشاورزی و میانگین دمای سطح شهر و استخراج داده‌های حاصل از آن در نرم‌افزار ArcGIS، از مدل SECA^۳ (ارزیابی همزمان معیارها و گزینه‌ها) در نرم‌افزار Lingo جهت تحلیل و ارزیابی این دو

است. در گام بعد جهت نشان دادن تأثیر تغییر کاربری باغات بر میانگین دمای سطح شهر نسبت به داندود باند حرارتی ۶ و ۱۰ به ترتیب تصاویر ماهواره‌های لندست ۵ و ۸ برای دو دوره مذکور اقدام شده و پردازش تصاویر در نرم‌افزار Envi 5.3 انجام گرفته است. تصحیحات هندسی به‌منظور برقرارکردن توازن بین این اعوجاجات و تبدیل هندسه تصاویر به شکل واقعی زمین صورت می‌گیرند. در این بین ضریب کاپا تکنیک چند متغیره گسسته‌ای که اگر یک ماتریس خطا، تفاوت معناداری با دیگری داشته باشد، در ارزیابی صحت برای تصمیم‌گیری‌های آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتیجه تحلیل کاپا شاخص KAPPA یا K است که شاخصی برای اندازه‌گیری صحت طبقه‌بندی براساس تفاوت بین صحت واقعی در ماتریس خطا و متغیرهای صحت است که به‌وسیله مجموع سطر و ستون نشان داده شده است (درویشی و همکاران، ۲۰۱۹) (رابطه ۱).

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^N X_{ij} - \sum_{i=1}^N (X_{i+} + X_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^N (X_{i+} + X_{+i})}$$

(رابطه ۱)

که در آن R تعداد ستون‌ها (و سطرها) در ماتریس ابهام، X_{ij} درایه (I,j) ماتریس ابهام، X_{i+} و X_{+i} به ترتیب مجموع کل سطر I و ستون J و N تعداد کل مشاهدات است. با اینکه معیارهای گفته شده بالا به‌طور متداول در سنجش از دور مورد استفاده قرار می‌گیرند، ولی هیچ یک از آنها دقت طبقه‌بندی حاصل از داده سنجش از دور را از نظر توزیع هندسی خطا، ارزیابی نمی‌کنند. به‌طور کلی موضوع تعیین دمای سطحی زمین و روش‌های تعیین دمای سطحی مورد توجه بسیاری از محققان

^۱ Darvishi et al

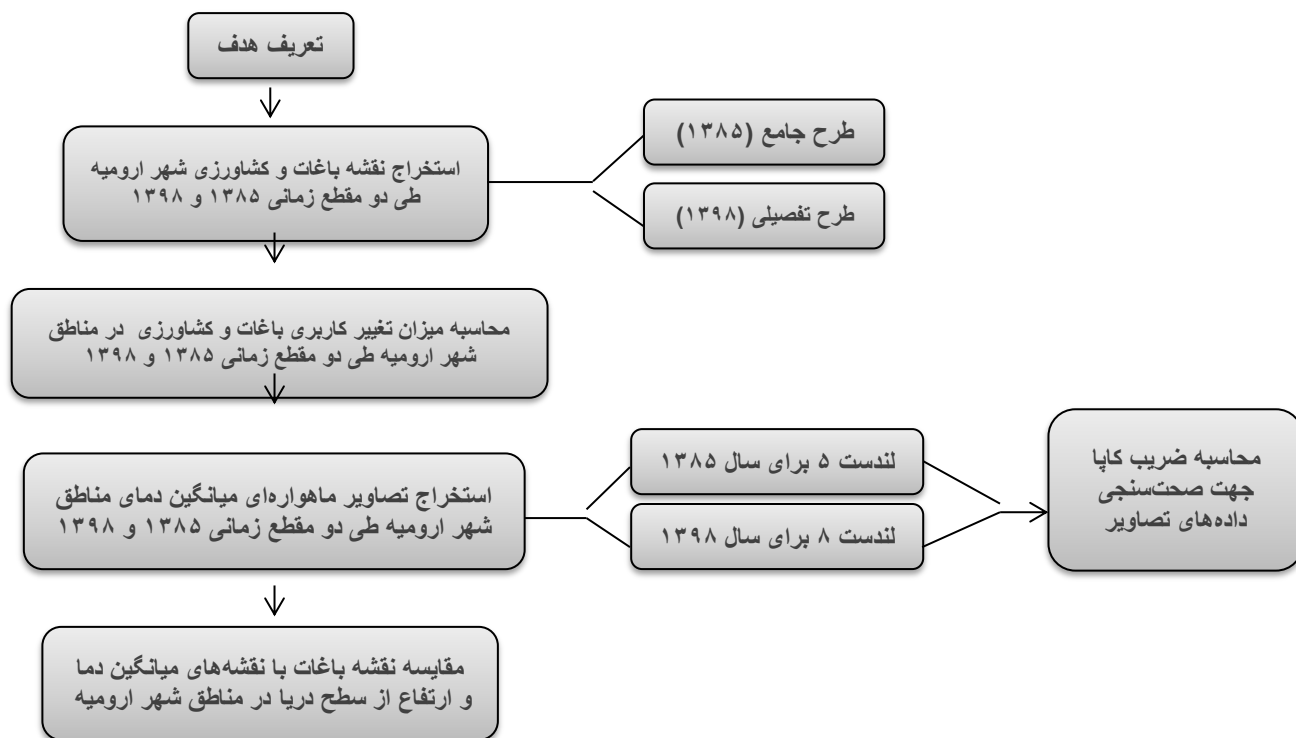
^۲ Land Surface Temperature

^۳ Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives



دوم، ماتریس تصمیم نرمال‌سازی می‌شود. سپس برای تشکیل مدل برنامه‌ریزی غیرخطی انحراف معیار عناصر هر بردار می‌تواند اطلاعات متغیر درونی معیار را بدست آورد. برای دستیابی به اطلاعات متغیر بین معیار از ماتریس تصمیم‌گیری، باید همبستگی بین هر جفت از بردارهای معیارها محاسبه شود. افزایش تغییرپذیری در بردار یک معیار (j)، و همچنین افزایش میزان درجه اختلاف میان معیار z و معیارهای دیگر، اهمیت (وزن) این معیار را افزایش می‌دهد. بر این اساس، مقادیر نرمال شده z و z به‌عنوان نقاط مرجع برای وزن معیارها تعریف شده است. براساس توضیحات مطرح گردیده در بالا، یک مدل برنامه‌ریزی چند هدفه غیرخطی حاصل می‌شود (Keshavarz Ghorabae et al., 2018). در مراحل ذکر شده در بالا، عملکرد کلی هرگزینه افزایش می‌یابد و انحراف معیارهای وزن از نقاط مرجع برای هر معیار به حداقل می‌رسد. همچنین تضمین می‌کند که مجموع وزن‌ها برابر با ۱ می‌باشد. وزن معیارها را برای برخی مقادیر در فاصله $[1, \epsilon]$ تعیین می‌کنند. لازم به ذکر است که ϵ یک پارامتر مثبت کوچک در نظر گرفته شده به‌عنوان معیار پایینی برای وزن معیار است. در این روش، مقدار این پارامتر برابر با 0.03% قرار داده شده است. برای بهینه‌سازی روابط بالا، می‌توان از تکنیک [تایع هدف به محدودیت](#) استفاده کرد (شکل ۲) (Keshavarz Ghorabae et al., 2018).

شاخص در مناطق پنج‌گانه (گزینه‌ها) شهر ارومیه استفاده گردیده است. روش SECA در سال ۲۰۱۸ توسط مهدی کشاورز قراپایی و همکاران طی مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی همزمان معیارها و گزینه‌ها" در تصمیم‌گیری چند معیاره ارائه شد. هدف از این روش، تعیین امتیاز کل گزینه‌ها و وزن معیارها به‌طور همزمان است. برای رسیدن به این هدف یک مدل ریاضی غیرخطی چند هدفه فرموله شده است. برای تدوین مدل ریاضی، دو نوع مرجع برای وزن معیارها توصیف شده است؛ نوع اول براساس اطلاعات تنوع درون معیار تعریف شده توسط انحراف استاندارد است و نوع دوم مربوط به اطلاعات تنوع بین معیارها است که براساس میزان همبستگی تعیین می‌شود. مدل چند هدفه به‌دنبال به‌حداکثر رساندن عملکرد کلی هر یک از گزینه‌ها و به‌حداقل رساندن انحراف معیارهای وزن از نقاط مرجع است. برای به‌حداکثر رساندن عملکرد کلی هرگزینه، یک مدل ترکیبی وزنی به‌عنوان یک هدف مورد استفاده قرار گرفته است. تفاوت اصلی روش SECA با دیگر تکنیک‌های تصمیم‌گیری در این است که در این روش براساس ماتریس تصمیم، وزن و رتبه گزینه‌ها باهم محاسبه می‌شود؛ در صورتی که در مابقی روش‌ها ابتدا باید وزن معیارها از روش‌های دیگر محاسبه شود و سپس به‌عنوان ورودی به دیگر تکنیک‌ها داده شود. با این توصیف جهت اجرای مدل، مانند روش‌های دیگر تصمیم‌گیری چندمعیاره، ابتدا ماتریس تصمیم تشکیل گردیده است (Keshavarz Ghorabae et al., 2018). در گام

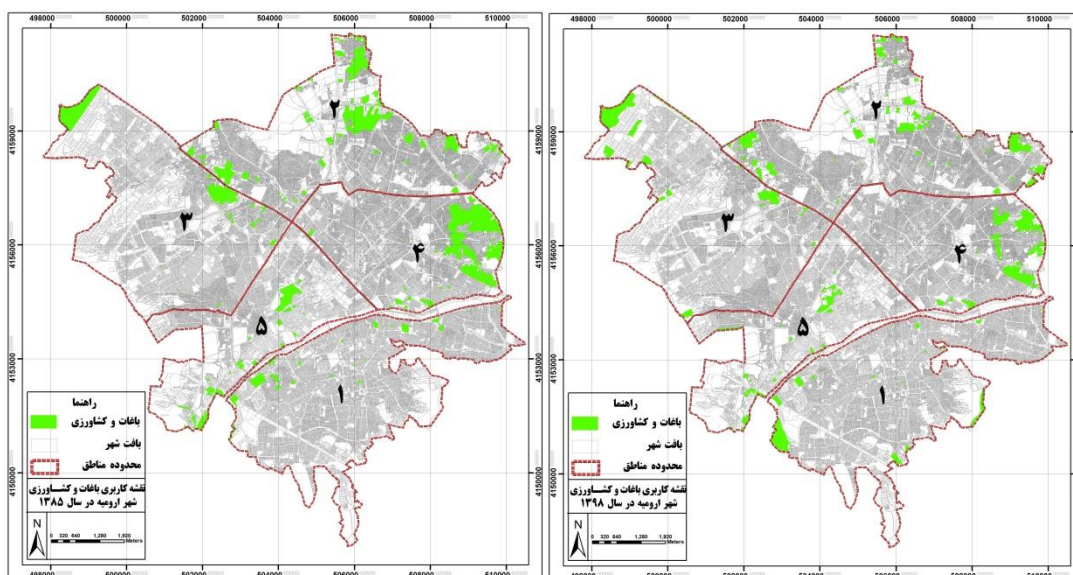


شکل ۲. فرآیند اجرای تحقیق

منطقه یک، ۹۵/۰۳۱۱ هکتار (۳۰ درصد) در منطقه دو، ۷۳/۷۹۵۱ هکتار (۲۴ درصد) در منطقه سه، ۷۴/۱۷۴۲ هکتار (۲۴ درصد) در منطقه چهار و ۲۶/۷۶۸۵ هکتار (۹ درصد) در منطقه پنج قرار گرفته است (شکل ۳). بیش‌ترین مساحت کاربری باغات و کشاورزی در سال ۱۳۸۵ مربوط به منطقه دو و کم‌ترین آن مربوط به منطقه یک بوده و در سال ۱۳۹۸ بیش‌ترین مساحت کاربری باغات و کشاورزی به منطقه دو و کم‌ترین آن به منطقه پنج اختصاص داشته است (جدول ۲).

۴ یافته‌ها و بحث

براساس نتایج حاصله در سال ۱۳۸۵، ۲۷/۴۴۱۶ هکتار (۶ درصد) از کاربری باغات و کشاورزی در منطقه یک، ۱۴۷/۲۳۴۴ هکتار (۳۴ درصد) در منطقه دو، ۷۴/۳۳۱۷ هکتار (۱۷ درصد) در منطقه سه، ۱۴۱/۵۲۲۳ هکتار (۳۳ درصد) در منطقه چهار و ۴۰/۷۵۲۰ هکتار (۹ درصد) در منطقه پنج واقع گردیده است. هم‌چنین براساس محاسبات مشابه در سال ۱۳۹۸، ۴۱/۸۷۷۴ هکتار (۱۳ درصد) در



شکل ۳. نقشه محدوده کاربری باغات و کشاورزی مناطق شهر ارومیه در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ (مأخذ: مهندسين مشاور طرح و آمايش ، ۲۰۰۶ و ۲۰۱۹)

جدول ۲. میزان تخریب کاربری باغات و اراضی کشاورزی به تفکیک مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه

منطقه	مساحت باغات و اراضی کشاورزی (۱۳۸۵) (هکتار)	مساحت باغات و اراضی کشاورزی (۱۳۹۸) (هکتار)	تغییر (هکتار)
۱	۲۷/۴۴۱۶	۴۱/۸۷۷۴	+۱۴/۴۳۵۸
۲	۱۴۷/۲۳۴۴	۹۵/۰۳۱۱	-۵۲/۲۰۳۳
۳	۷۴/۳۳۱۷	۷۳/۷۹۵۱	-۰/۵۳۶۶
۴	۱۴۱/۵۲۲۳	۷۴/۱۷۴۲	-۶۷/۳۴۸۱
۵	۴۰/۷۵۲۰	۲۶/۷۶۸۵	-۱۳/۹۸۳۵
کل	۴۳۱/۲۸۲۰	۳۱۱/۶۴۶۳	-۱۱۹/۶۳۵۷

پس از تحلیل پراکنش باغات شهر ارومیه طی دو دوره، برای اینکه بتوان میزان تأثیر تخریب باغات شهری را بر میانگین دمای سطح زمین (LST) بدست آورد، نسبت به اخذ تصاویر ماهواره‌ای و پردازش آن‌ها در نرم افزار Envi 5.3 برای سال‌های مذکور اقدام شده است (جدول ۳). عدد بدست آمده برای ضریب کاپا در این تحقیق ۰/۹۱ بوده که صحت ۹۲/۳۷ درصدی طبقه بندی تصاویر را تأیید می‌کند.

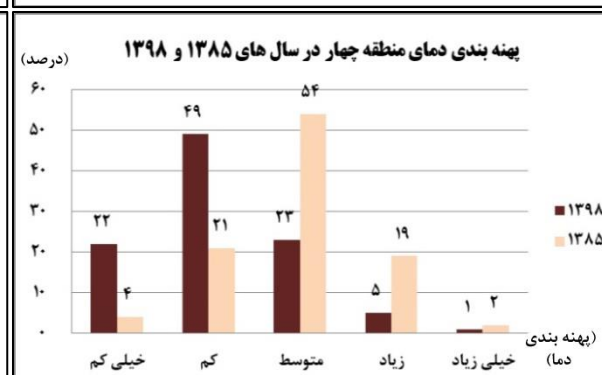
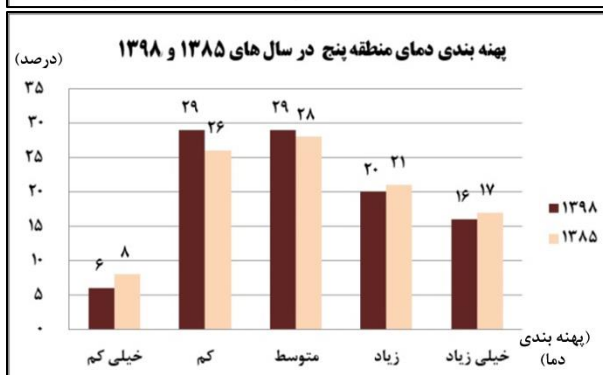
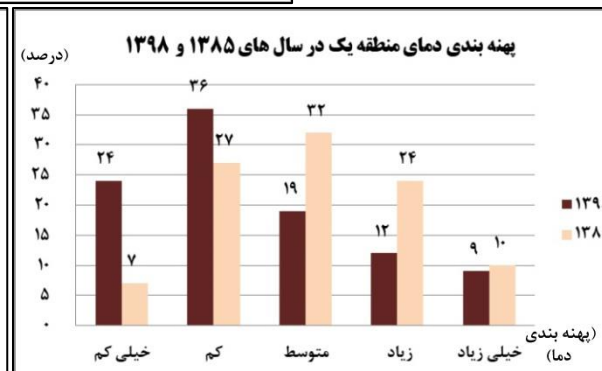
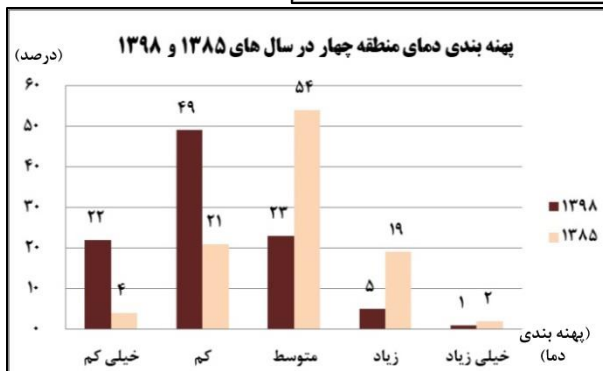
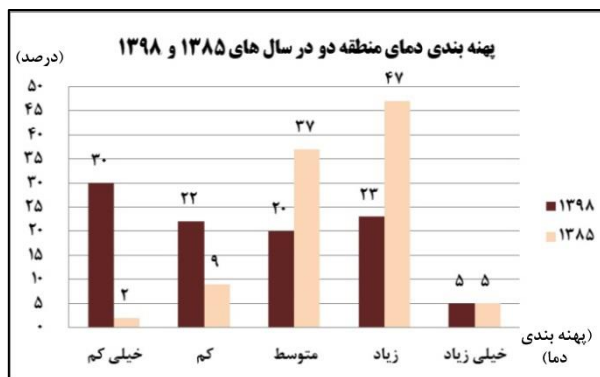
مقایسه مقادیر عددی کاربری باغات و اراضی کشاورزی در دو مقطع زمانی ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ گویای آن است که در منطقه یک، مساحت کاربری به دلیل الحاقات به محدوده افزایش داشته ولی در سایر مناطق مساحت کاربری باغات و اراضی کشاورزی کاهش یافته است به طوری که بیشترین میزان تخریب مربوط به منطقه چهار بوده است.

جدول ۳. مشخصات تصاویر ماهواره‌ای (مأخذ: <https://earthexplorer.usgs.gov>)

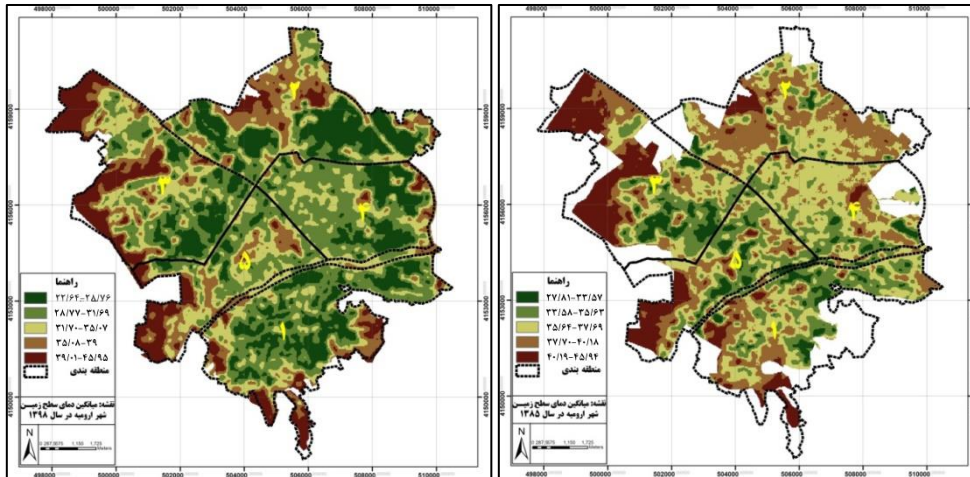
سال تصویربرداری	ماهواره	باند
۱۳۸۵/۰۳/۱۱ - ۱۳۸۵/۰۶/۱۱	لندست ۵	۶ حرارتی
۱۳۹۸/۰۲/۱۱ - ۱۳۹۸/۰۶/۱۱	لندست ۸	۱۰ حرارتی

۱۳۹۸ خیلی کم بوده است. در منطقه سه پهنه دمایی غالب در سال ۱۳۸۵ خیلی زیاد و در سال ۱۳۹۸ کم بوده و در منطقه چهار پهنه دمایی غالب در سال ۱۳۸۵ متوسط و در سال ۱۳۹۸ کم می‌باشد. در منطقه پنج پهنه دمایی غالب در سال ۱۳۸۵ متوسط و در سال ۱۳۹۸ کم و متوسط می‌باشد (نمودار ۱) (شکل ۵).

پس از پردازش تصاویر ماهواره‌ای، خروجی حاصله وارد نرم‌افزار ArcGIS گردیده و به تفکیک مناطق پنج‌گانه تحلیل گشته است. تحلیل نتایج حاصل از طبقه‌بندی میانگین دمای سطح زمین در منطقه یک نشان می‌دهد که پهنه دمایی غالب در سال ۱۳۸۵ متوسط و در سال ۱۳۹۸ کم می‌باشد. در منطقه دو پهنه دمایی غالب در سال ۱۳۸۵ زیاد و در سال



نمودار ۱. میانگین دمای سطح شهر ارومیه به تفکیک مناطق پنج گانه طی سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸



شکل ۵. میانگین دمای سطح شهر ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ مستخرج از تصاویر ماهواره‌ای

منطقه پنج ۳۶/۸۴ درجه بوده است. همچنین در سال ۱۳۹۸، میانگین دمای سطح زمین در منطقه یک ۳۱/۸۵ درجه، منطقه دو ۳۱/۸۱ درجه، منطقه سه ۳۳/۹۲ درجه، منطقه چهار ۳۰/۶۶ درجه و در منطقه پنج ۳۴/۰۷ درجه بوده است (جدول ۴).

به‌طور کلی تحلیل داده‌های بدست آمده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای بیانگر آن است که در سال ۱۳۸۵، میانگین دمای ماهانه سطح زمین در منطقه یک ۳۶/۳۷ درجه، منطقه دو ۳۷/۱۴ درجه، منطقه سه ۳۶/۳۷ درجه، منطقه چهار ۳۶/۰۸ درجه و در

جدول ۴. تحلیل مساحت کاربری باغات و کشاورزی و میانگین دما در مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه

سال	منطقه	مساحت باغات و کشاورزی (هکتار)	درصد	میانگین دما (درجه سلسیوس)
۱۳۸۵	۱	۲۷/۴۴۱۶	۶	۳۶/۳۷
	۲	۱۴۷/۲۳۴۴	۳۴	۳۷/۱۴
	۳	۷۴/۳۳۱۷	۱۷	۳۷/۵۶
	۴	۱۴۱/۵۲۲۳	۳۳	۳۶/۰۸
	۵	۴۰/۷۵۲۰	۹	۳۶/۸۴
۱۳۹۸	۱	۴۱/۸۷۷۴	۱۳	۳۱/۸۵
	۲	۹۵/۰۳۱۱	۳۰	۳۱/۸۱
	۳	۷۳/۷۹۵۱	۲۴	۳۳/۹۲
	۴	۷۴/۱۷۴۲	۲۴	۳۰/۶۶
	۵	۲۶/۷۶۸۵	۹	۳۴/۰۷

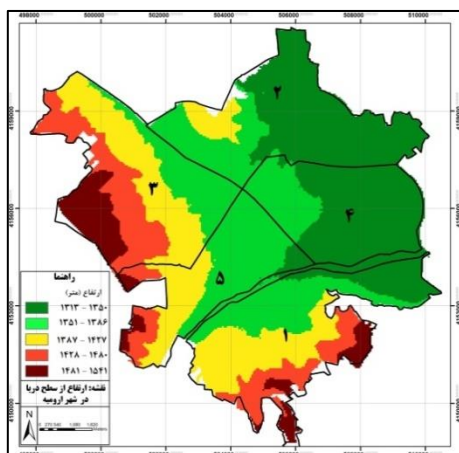
۱۴۱۶ متر، در منطقه چهار ۱۳۴۱ متر و در منطقه پنج ۱۳۹۵ متر بوده است (شکل ۶). ارزیابی داده‌های میانگین دمایی در دو دوره ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ به تفکیک

بررسی نقشه ارتفاع از سطح دریا در شهر ارومیه نشان می‌دهد که میانگین ارتفاع در منطقه یک ۱۳۸۹ متر، در منطقه دو ۱۳۳۹ متر، در منطقه سه



چراکه غالب باغ‌های شهری در داخل و خارج از محدوده شهر در ارتفاع کم قرار داشته و از طرفی افزایش آلودگی هوا و به تبع آن بحث وارونگی دما که با رخداد آن برخلاف حالت طبیعی با افزایش ارتفاع، دما زیاد می‌شود و این بیانگر ارتباط مستقیم بین دو معیار ارتفاع از سطح دریا و دما می‌باشد.

مناطق نشان می‌دهد که در منطقه یک ۳۴/۱۱ درجه، منطقه دو ۳۴/۴۸ درجه، منطقه سه ۳۵/۷۴ درجه، منطقه چهار ۳۳/۳۷ درجه و در منطقه پنج ۳۵/۴۵ درجه بوده است. مقایسه ارتباط میانگین دما با ارتفاع از سطح دریا در شهر ارومیه گویای آن است که به‌طور کلی با افزایش میزان ارتفاع از سطح دریا در مناطق شهری میزان دما افزایش می‌یابد



شکل ۶. ارتفاع از سطح دریا در شهر ارومیه

خام شاخص‌ها در نرم‌افزار Excel با بهره‌گیری از داده‌های جدول ۳ تشکیل گردیده است (جدول ۵).

برای ارزیابی کاربری باغات و میانگین دمای سطح زمین به تفکیک مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه، از مدل SECA بهره گرفته شده که جهت اجرای آن ماتریس

جدول ۵. ماتریس خام شاخص‌ها

شاخص منطقه	میانگین مساحت باغات و کشاورزی در دو دوره	میانگین دما در دو دوره
یک	۳۴۶۵۹۵	۳۴/۱۱
دو	۱۲۱۱۳۲۸	۳۴/۴۷
سه	۷۴۰۶۳۴	۳۵/۷۴
چهار	۱۰۷۸۴۸۳	۳۳/۳۷
پنج	۳۳۷۶۰۳	۳۵/۴۵

پس از تشکیل ماتریس خام، نسبت به نرمال‌سازی ماتریس خام براساس مثبت و منفی بودن شاخص‌ها اقدام گردیده است (جدول ۶).



جدول ۶. ماتریس نرمال شده

شاخص منطقه	مساحت باغات	میانگین دما
یک	۰/۲۸۶۱	۰/۹۷۸۳
دو	۱	۰/۹۶۸۱
سه	۰/۶۱۱۴	۰/۹۳۳۷
چهار	۰/۸۹۰۳	۱
پنج	۰/۲۷۸۷	۰/۹۴۱۳

پس از محاسبه ماتریس نرمال شده، انحراف معیار ماتریس مذکور مورد محاسبه قرار گرفته است (جدول ۷).

جدول ۷. انحراف معیار ماتریس

میانگین دما	مساحت باغات	
۰/۰۲۷۲	۰/۳۳۳۶	SD
۰/۰۷۵۳	۰/۹۲۴۷	Sigma-N

در این مرحله نسبت به محاسبه همبستگی جفت شاخص‌ها در نرم‌افزار Excel اقدام شده است (جدول ۸).

جدول ۸. محاسبه همبستگی جفت شاخص‌ها

میانگین دما	مساحت باغات	
۰/۴۰۰۶	۱	مساحت باغات
۱	۰/۴۰۰۶	میانگین دما

در این گام، انحراف شاخص‌ها از سایر شاخص‌ها مورد محاسبه قرار گرفته است (جدول ۹).

جدول ۹. محاسبه انحراف شاخص‌ها

میانگین دما	مساحت باغات	
۰/۵۹۹۴	۰	مساحت باغات
۰	۰/۵۹۹۴	میانگین دما

در گام بعد مجموع انحراف شاخص‌ها از سایر شاخص‌ها محاسبه و نرمال گشته است (جدول ۱۰).



جدول ۱۰. مجموع انحراف شاخص‌ها و نرمال شده آن‌ها

میانگین دما	مساحت باغات	
۰/۵۹۹۴	۰/۵۹۹۴	Pi
۰/۵	۰/۵	Pi-N

همزمان با رتبه‌بندی مناطق در شهر ارومیه مبتنی بر شاخص‌ها با معیار قراردادن $\beta = 3$ بدست آمده است به دلیل اینکه عملکرد گزینه‌ها در این مقدار، بیشتر قابل تشخیص و پایدارتر می‌باشد (جدول ۱۱).

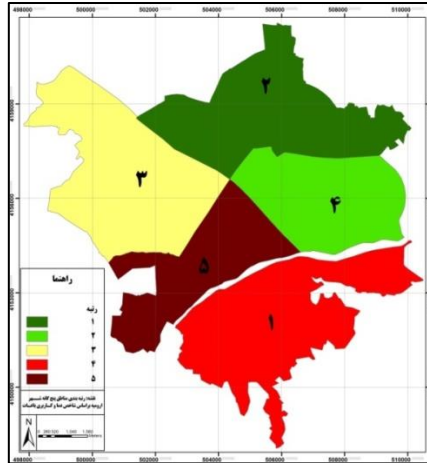
پس از آماده‌سازی محاسبات پایه (جداول ۱۰-۵)، برای محاسبه همزمان وزن و گزینه‌ها، نسبت به تشکیل معادله برنامه‌ریزی خطی در نرم‌افزار Lingo اقدام شده و با برنامه‌نویسی در نرم‌افزار و واردسازی داده‌های محاسبات پایه، وزن شاخص‌ها به‌طور

جدول ۱۱. رتبه‌بندی مناطق پنج‌گانه شهر ارومیه و وزن‌دهی شاخص‌ها مبتنی بر مدل SECA

ارزیابی وزن شاخص‌ها		ارزیابی گزینه‌ها		
وزن	شاخص	رتبه	مقدار Si	منطقه
۰/۶۸۴۸	مساحت باغات	۴	۰/۵۰۴۳	یک
۰/۳۱۵۲	میانگین دما	۱	۰/۹۸۹۹	دو
-	-	۳	۰/۷۱۳۰	سه
-	-	۲	۰/۹۲۴۹	چهار
-	-	۵	۰/۴۸۷۶	پنج

۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ مربوط به منطقه دو بوده است. منطقه چهار نیز کم‌ترین مقدار میانگین دما را در دو دوره داشته و شبیه منطقه یک در ارتفاع کم از سطح دریا قرار گرفته است. منطقه پنج که در رتبه آخر قرار گرفته، بیش‌ترین میزان ارتفاع و تقریباً میانگین دمای زیاد به دلیل آلودگی هوا، تأثیر خشکسالی دریاچه ارومیه بر اقلیم شهر و وارونگی دما را به‌خود اختصاص داده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل SECA در نرم‌افزار Lingo بیانگر آن است که رتبه‌بندی مناطق شهر ارومیه براساس سطح پوشش کاربری باغات و دمای سطح زمین به‌ترتیب از بیش‌ترین به کم‌ترین مطلوبیت، مربوط به مناطق دو، چهار، سه، یک و پنج بوده است (شکل ۷). منطقه دو شهر ارومیه به لحاظ ارتفاع از سطح دریا کم‌ترین ارتفاع را میان مناطق داشته و بیش‌ترین مساحت باغات در سال‌های



شکل ۷. رتبه‌بندی مناطق ۵ گانه شهر ارومیه براساس شاخص مساحت کاربری باغات و میانگین دما مبتنی بر روش SECA

۵ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

گسترش شهرنشینی به‌طور قابل‌توجهی منجر به تغییر شکل سیمای شهرها از طریق تغییر کاربری اراضی گردیده است. در این بین کاربری فضای سبز شهری و به‌ویژه باغات درون محدوده شهرها می‌توانند به‌عنوان پشتیبان اساسی و مهمی از توسعه پایدار قلمداد گردد چراکه توسعه پایدار از سه مؤلفه اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تشکیل گردیده و در این پژوهش بر جنبه زیست‌محیطی آن تأکید شده است. توسعه فضاهای سبز برای ارتقاء کیفیت زندگی شهری نیاز به رویکردهای میان‌رشته‌ای از جمله اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی، مدیریتی و برنامه‌ریزی دارد. به همین جهت این تحقیق بر آن بوده تا اثرات تغییر کاربری باغات را در محدوده شهر ارومیه مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد. به‌طور کلی نتایج حاصله بیانگر آن بوده است که در هر پنج منطقه شهر ارومیه طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ تخریب باغات روی داده به‌طوری که بیش‌ترین مقدار آن مربوط به منطقه چهار و کم‌ترین مقدار آن مربوط به منطقه یک بوده است چراکه به‌دلیل مهاجرت از روستاها و شهرهای اطراف به مرکز استان به‌دلیل خشکسالی دریاچه ارومیه، موقعیت‌های شغلی، کاهش بازده

اقتصادی اراضی کشاورزی و غیره به مرکز استان، اغلب سکونت‌گاه‌های غیررسمی و حاشیه‌نشین در منطقه چهار واقع گردیده به طوری که تعداد کل مهاجران شهر در سرشماری سال ۱۳۹۵، ۳۰۹۲۵ نفر بوده و تعداد محلات سکونت‌گاه‌های غیررسمی از ۱۱ محله در سال ۱۳۸۲ با جمعیت ۹۰ هزار نفر به ۳۱ محله با جمعیت ۲۴۰ هزار نفر در سال ۱۳۹۶ افزایش یافته است (Mozaffari Niya and Mosayyeb, Zadeh, 2022).

از بررسی داده‌های دمایی، ارتفاع از سطح دریا و کاربری باغات و کشاورزی در سال ۱۳۸۵ می‌توان نتیجه گرفت بین میانگین دما و ارتفاع از سطح دریا رابطه مستقیمی وجود داشته (بیش‌ترین دما و ارتفاع در بین مناطق، منطقه سه بوده) است؛ هم‌چنین با بررسی داده‌های سال ۱۳۹۸ می‌توان چنین بیان نمود که میان مساحت کاربری باغات و کشاورزی با میانگین دما رابطه معکوس وجود داشته (منطقه پنج کم‌ترین مساحت باغات و کشاورزی و بیش‌ترین دما را در بین مناطق داشته) است. با تحلیل میزان تغییرات کاربری باغات و کشاورزی و نیز تغییرات دمایی بین دو مقطع زمانی ۱۳۸۵ و ۱۳۹۸ چنین نتیجه گرفته شده که بیش‌ترین کاهش دمایی مربوط به منطقه چهار بوده که بیش‌ترین



تبع آن خطرات محیطی، انواع آلودگی‌ها، جزایر حرارتی در همراهی تغییرات اقلیمی دوچندان افزایش پیدا کرده است. در انتها برخی از پیشنهادات کاربردی جهت حفاظت از کاربری باغات در مناطق شهری به صورت ذیل ارائه می‌گردد:

- انتقال حق توسعه در کاربری باغات به اراضی درجه سه و چهار جهت ساخت‌وسازهای مسکونی
- خرید اراضی باغات (به‌خصوص باغات توت) داخل محدوده شهر از مالکین خصوصی توسط شهرداری و تبدیل آن‌ها به فضاهای فعال جهت استفاده شهروندان به‌عنوان مالکین اصلی شهر
- آگاه‌سازی مدیران و شهروندان از باغات به‌عنوان ثروت‌های زیست‌محیطی و نقش آن در تعدیل دمای شهر
- اصلاح خلأ قوانین در جهت جلوگیری از خشکاندن باغات و تبدیل تدریجی آن‌ها به اراضی بایر جهت تغییر کاربری.

تغییر کاربری باغات و کشاورزی را داشته و لذا، لزوماً ارتباط مستقیمی بین تغییر کاربری و دما وجود ندارد و می‌تواند بسته به نوع و تعداد شاخص‌ها نتایج متفاوتی داشته باشد. براساس میانگین دمای سطح زمین، بیش‌ترین دما مربوط به منطقه سه و کم‌ترین دما به منطقه چهار اختصاص یافته که رابطه مستقیمی با ارتفاع از سطح دریا در مناطق شهری داشته است. در حالت کلی می‌توان بیان کرد که ارتباط مستقیمی میان میانگین دمای سطح زمین و ارتفاع از سطح دریا در مناطق شهری وجود دارد و تخریب باغات در شهرها موجب افزایش دمای شهری و ایجاد جزایر حرارتی می‌گردد به طوری که تحقیق مرادی و رضائی‌مقدم (۱۳۹۹) در مورد شهر ارومیه نیز تصدیق‌کننده نتایج فوق می‌باشد. همسوئی نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات انجام یافته را می‌توان بدین شکل بیان نمود که در شهر ارومیه نیز توسعه در بخش‌های پیرامونی، زایش کاربری‌های کلان‌مقیاس با سوددهی صرفاً مادی چه در داخل محدوده و چه در حریم شهر موجب تغییر کاربری باغات سنتی از جمله باغات توت گردیده و به



منابع

- Abdulahi, A.A., Khabazi, M., & Durrani, Z. (2019). Modeling and Forecasting Land Use Changes in Lahijan City with Sustainable Development Approach. *Sustainable City 2* (4), 17-30. (In Persian)
- Addae, B., & Oppelt, N. (2019). Land-Use/Land-Cover Change Analysis and Urban Growth Modelling in the Greater Accra Metropolitan Area (GAMA), Ghana. *Urban Science* 3 (1), 26.
- Azarakhsgi, M., Farzadmehr, J., Eslah, M., & Sahabi, H. (2013). Investigating the Trend of Annual and Seasonal Changes in Precipitation and Parameters Temperature in Different Climatic Regions of Iran. *Pasture and watershed Journal* 66 (1), 1-16. (In Persian)
- Babamiri, O., & Dinpazhooh, Y. (2016). Comparison and Evaluation of Twenty Methods for Estimating Reference Evapotranspiration Based on Three General Categories: Air Temperature, Solar Radiation and Mass Transfer in the Basin of Lake Urmia. *Water and Soil Sci* 20 (77), 145-161. (In Persian)
- Bijkera, R.A., & J. Sijtsmaa, F. (2017). A Portfolio of Natural Places: Using a Participatory GIS Tool to Compare the Appreciation and Use of Green Spaces inside and Outside Urban Areas by Urban Residents. *Landscape and Urban Planning* (158), 155- 165.
- Bahrami, F., & Grose, M. (2021). The Surviving, Partially Destroyed, and Lost Persian Gardens of Kerman, Iran. *Urban Forestry & Urban Greening* (65), 127367.
- Consulting Engineers of Armanshahr. (2006). *Studies and Strategic Plan of Worn-Out Tissues of Urmia. Housing and Urban Development Organization of West Azarbaijan Province.* (In Persian)
- Darvishi, Sh., Rashidpour, M., & Soleimani, K. (2019). Investigating the Relationship between Land Use Changes and Surface Temperature Using Satellite Images Case Study: Marivan City. *Geography and Development* 16 (54), 143-162. (In Persian)
- Feltynowski, M., Kronenberg, J., Bergier, T., Kabisch, N., Laszkiewicz, E., & Strohbach, M. W. (2018). Challenges of Urban Green Space Management in the Face of Using Inadequate Data. *Urban Forestry & Urban Greening* (31), 56- 66.
- Ghorbani, R., Teymuri, R., & Jadidian, A.R. (2014). An Analysis on the Destruction of Gardens and Urban Green Spaces in the Process of Urban Expansion, a Case Study: Garden City of Maragheh During the years 1994-2006. *Urban and Regional Studies*



- and Researches 6 (22), 23-42. (In Persian)
- Ghasemi, N., Rahli, H., Kohistani, H., & Kazemieh, F. (2021). Analysis of Unauthorized Change of Use of Agricultural Land in East Azarbaijan Province Using Foundational Data Theory. *Agricultural Knowledge and Sustainable Production* 31 (2), 317-338. (In Persian)
- Golchoubi, Sh., Salehi, I., & Karimi, S. (2018). Reviewing and Evaluating the Principles and Criteria of Resilience in the Sustainability of Urban Gardens (Case Study: Zone 1 of Tehran Municipality). *Sustainable City* 1 (1), 107-128. (In Persian)
- <https://earthexplorer.usgs.gov>
- <https://worldweather.wmo.int>
- Heydari, M. (2016). Architecture Compatible with Urmia Climate. The Second International Conference of Civil Engineering, Architecture and Urban Planning Elites. London, United Kingdom. (In Persian)
- Jiao, L., Liu, Y., & Li, H. (2012). Characterizing Land-Use Classes in Remote Sensing Imagery by Shape Metrics. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* (72), 46-55.
- Jeevalakshmi, D., Reddy, S., & Manikiam, B. (2017). Land Surface Temperature Retrieval from LANDSAT Data Using Emissivity Estimation. *International Journal of Applied Engineering Research* 12 (20), 9679- 9687.
- Khakpour, B., Velayati, S.A., & Kianezhad, Gh. (2007). The Pattern of Land Use Change in Babol City during the Years 1983-1999. *Geography and Regional Development* (9), 45-64. (In Persian)
- Kabiri Kopaei, F., & Amoushahi, N. (2017). Investigating the Strategies for Preserving Agricultural Lands and Gardens in the Process of Urban Development, a Case Study of Khomeini Shahr. The third Annual Conference on Architecture, Urban Planning and Urban Management Research, Shiraz. (In Persian)
- Keshavarz Ghorabae, M., Amiri, M., Kazimieras Zavadskas, E., Turskis, Z., & AntuchEeviciene, J. (2018). Simultaneous Evaluation of Criteria and Alternatives (SECA) for Multi-Criteria Decision-Making. *Informatica* 29 (2), 265- 280. (In Persian)
- Liu, Y., Ti Luo, T., Liu, Zh., Kong, X., Li, J., & Tan, R. (2015). A Comparative Analysis of Urban and Rural Construction Land Use Change and Driving Forces: Implications for Urbane Rural Coordination Development in Wuhan, Central China. *Habitat International* (47), 113 -125.
- Maxwell, A.E., Warner, T.A., & Strager, M.P. (2016). Predicting Palustrine Wetland Probability Using Random Forest Machine Learning and Digital Elevation Data-Derived Terrain Variables. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 82 (6), 437- 447.



- Moulai, N.A., & Alinqipour, M. (2020). Examining the Trend of Land Use Changes with Emphasis on Population Increase During the Years 2001-2016 A.H. *Land Geographical Engineering* 4 (8), 225-241. (In Persian)
- Moradi, S., & Rezaei Moghadam, M. H. (2020). Temporal-Spatial Analysis of Thermal Island of Urmia Using Remote Sensing and Geographic Information System, *Geography and Environmental Hazards* 9 (34), 83-99. (In Persian)
- Mozaffari Niya, A., & Mosayyeb Zadeh, A. (2022). Analysis of Quality of Life of Residents of Informal Settlements of Target Neighborhoods in Urmia. *Social Welfare Quarterly* 22 (87), 253-283. (In Persian)
- Najafi, M., Naheibi, S., & Mousavi Fatemi, H. (2022). Presenting Strategies for Revitalizing the Safavid Gardens in Behshahr with an Emphasis on Green Landscape Design Components. *Sustainability, Development and Environment* 3 (2), 1-24. (In Persian)
- Nasiri, A. (2014). Spatial Analyzes in the Production of Climate Zoning Map (Case Study: West Region of Urmia Lake). *Natural Geography Researches* 46 (3), 375-388. (In Persian)
- Omranipour, A., Jihani, H.R., & Rajabi, F. (2020). The Place of Farms and Gardens in the Formation and Development of the Historical City of Narag. *Bagh Nazar* 17 (86), 5-16. (In Persian)
- Pourmohammadi, M. R., & Ghorbani, R. (2004). Methods of Protection of Gardens and Agricultural Lands and its Effects on Urban Density in Iran. *Soffeh* (38), 23-34. (In Persian)
- Paul, B. (2017). Chapter Six- Land Use Change and Coastal Management. in Bimal Kanti Paul and Harun Rashid, *Climatic Hazards in Coastal Bangladesh* Butterworth-Heinemann, 183-207.
- Rafipour, S., Dadashpour, H., & Tagwai, A.A. (2017). A Qualitative Study of Factors Affecting the Destruction of Gardens in Tehran with an Approach based on Foundational Data Theory. *Urban Studies* 6 (23) 3, 3-16. (In Persian)
- Rahnema, M.R., & Roosta, M. (2013). Analysis of the Change of Land Use and How to Maintain the Green Space (Gardens) of Jahrom City in the Direction of Sustainable Development. *Geographical Research* 28 (2), 113-126. (In Persian)
- Rahimi, A. (2020). Evaluation of Changes in the Green Spaces of Tabriz from 1976 to 2016 Using Satellite Images and Prediction of Changes with Artificial Neural Networks. *Geography and Planning* 24 (71), 67-82. (In Persian)
- Sadr Moosavi, M.R., & Rahimi, A. (2012). An Analysis on the Physical



- Development of Tabriz and the Destruction of Agricultural Lands and Urban Green Spaces. *Geography and Territorial Spatial Arrangement* 2 (4), 99-109. (In Persian)
- Sheykhi, M., Modiri, M., & Ramezani, S. (2020). Identification and Classification of Factors Affecting the Changes in Land Use and Coverage of Damavand City using Q Methodology. *Space Planning and Arrangement* 24 (2), 141-168. (In Persian)
- Sajadzadeh, H., Moqsemi, A., & Qarabaghi, M. (2018). Effective Factors in the Sustainable Development and Expansion of Green Areas in Urban Areas and Suburbs (Case Study: Karaj City). *The land* 15 (58), 49-66. (In Persian)
- Soltani, A., & Seyedi Mahboob, N. (2018). Examining the Urban Development Model of Islamia Garden City as a Superior Model and comparing it with Howard's Garden City Theory. *Green Architecture* 14 (11), 59-68. (In Persian)
- Senanayake I.P., Welivitiya, W.D.D.P., & Nadeeka, P.M. (2013). Remote Sensing based Analysis of Urban Heat Islands with Vegetation Cover in Colombo City, SriLanka Using Landsat-7 ETM+ Data. *Urban Climate* 5, 19-35.
- Shi, L. (2002). Suitability Analysis and Decision-Making Using GIS. *Spatial Modeling*
- Singh, P., Kikon, N., & Verma, P. (2017). Impact of Land Use Change and Urbanization on Urban Heat Island in Lucknow City, Central India. A Remote Sensing based Estimate. *Sustainable Cities and Society* 32, 100-114.
- Tarho Amayesh Consulting Engineers. (2019). Integrated detailed plan of Urmia City. General Administration of Roads and Urban Development of West Azarbaijan. (In Persian)
- Tarho Amayesh Consulting Engineers. (2006). Urmia City Master Plan. Ministry of Housing and Urban Development. Housing and Urban Development Organization of West Azarbaijan Province. (In Persian)
- Torrens, P.M., & Sullivan, D.O. (2000). Cellular Automata and Urban Simulation: Where Do We Go from Here? *Environment and Planning* 28 (3), 163-168.
- Taintor, R. (2001). Transfer of Development Rights Report, South County Watersheds Technical Planning Assistance Project. University of Rhode Island.
- Thompson, C. W. (2002). Urban Open Space in the 21st Century. *Land-scape and Urban Planning* 60 (2), 59-72.
- West Azerbaijan Management and Planning Organization (2022). (In Persian)