



Locating Areas Prone To Pistachio Cultivation In Ayask Using A Geographic Information System

Mehdi Arabi¹ | Hasan Sadrnia² | Mostafa Yaghoobzadeh^{3,4}

1. MSc Graduated, Department of Water Sciences and Engineering, University of Birjand, Birjand, Iran.
 2. Associate Professor, Department of Biosystems Engineering, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
 3. Associate Professor, Department of Water Science and Engineering, University of Birjand, Birjand, Iran.
 4. Department of Research Group of Drought and Climate Change, University of Birjand, Birjand, Iran.
- ✉ Corresponding Author: Mehdiarabi11@yahoo.com

Received:
24 October 2022

Accepted:
28 January 2023

Published:
20 January 2024

Keywords:

Geographical Information System, Pistachio, Salinity, Location, Aysk.

Extended abstract

Introduction

Water and soil are the main factors for agricultural production. In the agricultural sector, the lack of access to sufficient and suitable water for agricultural development projects has caused the management of water and soil resources and the need to protect them to become particularly important. The quality and quantity of garden and agricultural products are a function of the quantity and quality of these two factors. Due to the limitation of suitable land and good quality (fresh) water, it is very important to plant plants that can tolerate unfavorable water and soil conditions and have an economic crop. The pistachio tree is a plant that has relatively good resistance to salinity and dehydration. It is of particular importance. The pistachio tree is a plant that has relatively good resistance to salinity and lack of water, so its planting in lands where planting other gardens and crops is not cost-effective has gradually become common, and thus, its cultivated area has increased in recent years.

Cite this article: Arabi, M., Sadrnia, H. & Yaghoobzadeh, M. (2023). Locating areas prone to pistachio cultivation in Ayask using a geographic information system. *Journal of Aquifer and Qanat Title*, 4 (1), 30-38. DOI: <http://doi.org/10.22077/jaaq.2023.5724.1049>



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee Journal of Aquifer and Qanat. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Materials and Methods

In this research, using the ability of geographic information system, the areas prone to pistachio cultivation in South Khorasan province, Sarayan City, and Aysk City were evaluated. The geographic information system is a coherent system of hardware, software, and data that allows the data entered into the computer to be stored, analyzed, evaluated, retrieved, and published in the form of maps, tables, and models of geographic areas. The performance of this system is a kind of operation on the data, with the help of which decisions can be made faster, more accurately, and optimally on the issues related to these data. For this purpose, basic information on water (salinity, water absorbable sodium), soil (salinity, soil absorbable sodium, and soil pH), topography (slope and elevation classes), and meteorology (average temperature, minimum temperature, maximum temperature, pollination temperature, relative humidity, and rain) of the area were collected.

Results

First, the zoning maps of the primary information were interpolated using the kriging method in the geographic information system. Then, based on the relationship between each of the environmental and climatic parameters of the city and the ecological needs of the pistachio, the resulting maps were classified according to the possibility of pistachio cultivation. At this stage, after adding the standardized weights and descriptive information, relevant maps were created and the final ranking model map was classified into three suitable, medium, and unsuitable classes based on the possibilities of pistachio cultivation. Finally, the area of each class was determined. Using the hierarchical method, assigning value and combining the resulting maps in the environment (GIS), the results showed that 44% of the land is suitable, 47% of the land is medium and 9% is unsuitable for pistachio cultivation.

Conclusion

The purpose of this study was to provide solutions for a better understanding of agricultural plant products as well as planning based on new achievements in this field. So far, we have witnessed many different programs in the field of agricultural plant products in different parts of the city and even the country, which in most cases have not achieved the desired results. According to the meteorological results obtained in the studied area, it showed that this area is not suitable for pistachio planting in terms of annual rainfall and average annual temperature, but there are no restrictions in other meteorological cases for planting this product. But irrigation with salty water has caused a decrease in yield and in some areas a sharp decrease in yield. On the other hand, since the pistachio plant is relatively resistant to salinity, it is recommended to plant this strategic and economic product for this region according to the obtained results. In this study, instead of idealistic and one-dimensional decision-making, based on what exists and considering all the factors involved in planning, it has been tried to find a better location for pistachio planting in Ayask. For this purpose, a decision-making management tool with the ability to combine and integrate several factors was used, the geographic information system has done this well.



مکان‌یابی نواحی مستعد کشت پسته در شهر آیسک با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی

مهدی عربی^۱ | حسن صدرنیا^۲ | مصطفی یعقوب‌زاده^۳

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
۲. دانشیار، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۳. دانشیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
۴. گروه پژوهشی خشکسالی و تغییر اقلیم، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

✉ نویسنده مسئول: Mehdiarabi11@yahoo.com

چکیده

آب‌و‌خاک از عوامل اصلی برای تولیدات کشاورزی محسوب می‌شوند. کیفیت و کمیت محصولات باغی و زراعی تابعی از کمیت و کیفیت این دو عامل می‌باشند. به دلیل محدودیت در اراضی مناسب و آب با کیفیت خوب (شیرین)، کاشت گیاهانی که بتوانند شرایط نامناسب آب‌و‌خاک را تحمل نموده و محصول اقتصادی هم داشته‌باشند، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. درخت پسته گیاهی است که در برابر شوری و کم‌آبی از مقاومت نسبی خوبی برخوردار می‌باشد، بنابراین کاشت آن در زمین‌هایی که کاشت سایر محصولات باغی و زراعی در آن‌ها مقرون‌به‌صرفه نبوده به تدریج متداول شده و بدین ترتیب در سال‌های اخیر سطح زیر کشت آن افزایش یافته است. در تحقیق حاضر با استفاده از توانایی سامانه اطلاعات جغرافیایی به ارزیابی نواحی مستعد کشت پسته در شهر آیسک پرداخته شد. بدین‌منظور اطلاعات اولیه آب (شوری و سدیم قابل جذب آب)، خاک (شوری، سدیم قابل جذب خاک و پی اچ خاک)، توپوگرافی (شیب و طبقات ارتفاعی) و هواشناسی (متوسط دما، حداقل دما، حداکثر دما، دمای گرده‌افشانی، رطوبت نسبی و باران) منطقه جمع‌آوری و با استفاده از روش کریجینگ در سامانه اطلاعات جغرافیایی میان‌یابی شدند. سپس بر اساس رابطه بین هر یک از پارامترهای محیطی و اقلیمی شهر و نیازهای اکولوژیکی پسته به طبقه‌بندی نقشه‌های حاصله بر اساس قابلیت کشت پسته پرداخته شد. از روش سلسله‌مراتبی، تخصیص ارزش و تلفیق نقشه‌های حاصله در محیط (GIS) انجام که نتایج حاصله نشان داد که ۴۴ درصد از ارضی مناسب، ۴۷ درصد از ارضی متوسط و ۹ درصد نامناسب جهت کشت گونه پسته می‌باشند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۰۲
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۰۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۱۰/۳۰

کلیدواژه‌ها:

سامانه اطلاعات جغرافیایی،
پسته،
مکان‌یابی،
آیسک.

مقدمه

کشت‌شده بود، فقط ۷۱۴ هکتار آن مناسب و ایده‌آل بود (Reis and Yomralioğlu, 2006).

در پژوهشی با عنوان پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی توت فرنگی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در استان مازندران، نتیجه این شد که پارامتر اقلیم تأثیرگذارترین عامل در بحث پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی است (Khosh Akhlagh and Soltani, 2011).

سیستم GIS توانایی این را دارد که بر روی داده‌های ورودی شامل عوارض با خصوصیات و توصیفات مختلف تحلیل‌های خاصی شبیه درون‌یابی، روی هم‌اندازی و همسایگی را انجام و خروجی و گزارش مناسبی ارائه دهد (Heywood et al., 1998).

فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اولین بار توسط ساعتی در سال ۱۹۸۰ ابداع شد. این فرایند یک نمایش گرافیکی از یک مسئله پیچیده واقعی است که در رأس آن هدف کلی مسئله (فقط یک عنصر) و در سطوح بعدی معیارها و گزینه‌ها قرار دارند. در این روش عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوج مقایسه می‌شوند تا با تلفیق وزن آن‌ها وزن نهایی هر گزینه مشخص شود. این فرایند شامل چندین مرحله است: ایجاد درخت سلسله مراتبی، انجام مقایسات زوج، محاسبه وزن اجزا ساختار و گزینه‌ها و اندازه‌گیری شاخص سازگاری (Ghodsipour, 2008). در این روش کارشناسان و افراد خبره قضاوت‌های مقایسه‌ای زوجی ساده‌ای را از طریق سلسله مراتب ایجادشده تا رسیدن به اولویت‌هایی برای تمامی گزینه‌ها انجام می‌دهند (Kirti, 2001).

سیستم اطلاعات جغرافیایی در واقع یک نظام منسجم از سخت‌افزار، نرم‌افزار و داده‌هاست که امکان می‌دهد داده‌های واردشده به رایانه ذخیره، تجزیه و تحلیل، ارزیابی و بازیابی شده و به صورت اطلاعات نقشه‌ای، جدولی و مدلی از پهنه‌های جغرافیایی منتشر شوند. عملکرد این سیستم نوعی عملیات بر روی داده‌هاست که به کمک آن بتوان سریع‌تر، دقیق‌تر و به‌طور بهینه بر روی مسائل مربوط به این داده‌ها تصمیم‌گیری کرد.

در بخش کشاورزی، عدم دسترسی به آب کافی و مناسب جهت طرح‌های توسعه کشاورزی سبب گردیده که مدیریت منابع آب و خاک و لزوم حفاظت از آن‌ها اهمیت ویژه‌ای یابد، زیرا عدم برنامه‌ریزی مناسب، تخریب، فرسایش، شور و مانداب شدن خاک‌ها و بیابان‌زایی را در پی خواهد داشت. با توجه به محدودیت منابع و روند صعودی توسعه، چنانچه این حرکت توأم با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح صورت نگیرد، می‌تواند مشکلاتی را به وجود آورد. هرگونه توسعه، نیازمند بهره‌برداری و استفاده از منابع طبیعی است که رسیدن به این هدف با بهره‌گیری از سیستم سامانه اطلاعات جغرافیایی میسر خواهد بود.

درخت پسته معمولی (ایرانی) منشأ ایرانی داشته با نام علمی پیستاکیا ورا (*Pistacia vera*) و از خانواده آناکاردیاسه (*Anacardiaceae*) و نام علمی آن نیز از واژه فارسی پسته گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی کشور است که از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و غیره اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. از طرفی مصرف روزافزون پسته، ارزش غذایی و رشد تولید و صادرات و همچنین سهم ایران در تولید جهانی آن، اهمیت این ماده غذایی را آشکار می‌سازد.

با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان به سرعت اطلاعات موجود را به ساختاری مناسب و قابل دسترس تبدیل نمود و پایگاه اطلاعاتی جامع از منابع آب و خاک و نیز مدیریت‌های اعمال شده همراه با میزان و نوع نهاده‌های مصرف شده با عوامل محدودکننده و بازدارنده رشد، میزان عملکرد، سابقه مدیریتی مزرعه و غیره را ایجاد کرد، لازمه استفاده از فناوری‌های جدید داشتن پایگاه‌های اطلاعاتی جامع است (Koochaki et al., 2010).

مکان‌یابی صنایع تبدیلی و تکمیلی خرما در شهرستان کازرون بر اساس مدل AHP، به اولویت‌بندی و ارزیابی بخش‌های شهرستان کازرون جهت تأسیس واحدهای فرآوری خرما می‌پردازد (Nouri et al., 2012).

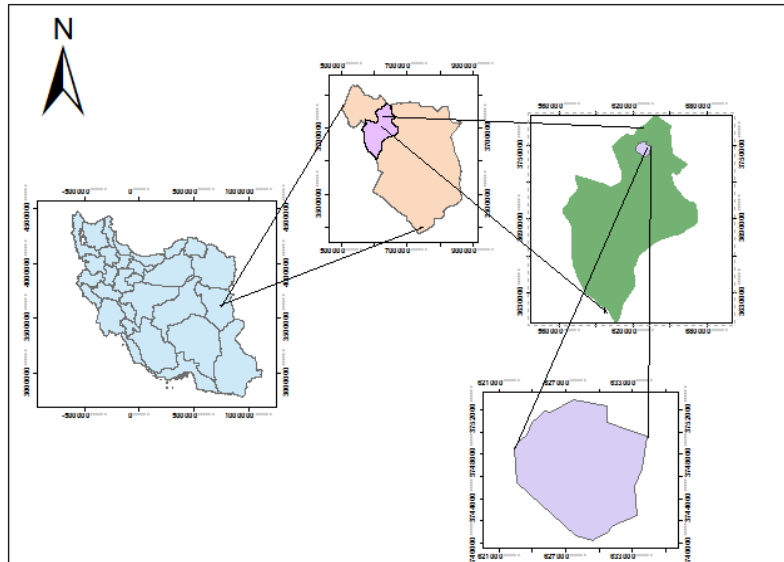
مناطق موجود و بالقوه گونه فندق را در ترازبورن ترکیه با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و سنجش از راه دور ارزیابی نمودند، در این مطالعه با استفاده از روش طبقه‌بندی مناطق مناسب و نامناسب کشت فندق را مشخص نمودند که در نهایت از ۴۹۲۷۰ هکتاری که فندق

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهر آیسک، یکی از بخش‌های شهرستان سرایان در محدوده شمال غربی استان خراسان جنوبی در شرق کشور (شکل ۱) با وسعت ۱۰۳/۶ کیلومتر مربع می‌باشد.

این شهر در ۵۸ درجه و ۱۹ دقیقه و ۲۵ ثانیه تا ۵۸ درجه و ۲۷ دقیقه و ۷ ثانیه طول شرقی از نصف النهار (E) و ۳۳ درجه و ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه تا ۳۳ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۶ ثانیه عرض شمالی (N) قرار گرفته است.



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه

Fig 1. Study area

اطلاعات آب و خاک:

جهت بررسی کیفیت آب آبیاری از نتایج تجزیه شیمیایی منابع آب از آزمایشات آب صورت گرفته از حلقه‌های چاه آب کشاورزی در منطقه مورد مطالعه استفاده گردید. همچنین، با استفاده از نظرات فنی کارشناسان متخصص و منابع معتبر و استانداردهای فائو در زمینه کیفیت آب مناسب جهت گونه پسته سه فاکتور مؤثر در کشت شامل سدیم قابل جذب، هدایت الکتریکی و پی اچ آب مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. قبل از انجام محاسبات، تست نرمال بودن روی داده‌ها صورت گرفت و داده‌های مورد تأیید با استفاده از روش کریجینگ که براساس درون‌یابی بین نقاط انجام می‌گیرد، میان‌یابی انجام و اطلاعات به‌کل اراضی شهرستان تعمیم داده شد.

اطلاعات توپوگرافی:

از روش‌های جدید دستیابی به پارامترهای توپوگرافی و نقشه‌های مربوطه، استفاده از مدل رقوم ارتفاعی است. در تحقیق پیش رو جهت ارزیابی مناطق مستعد کشت پسته ابتدا با استفاده از خطوط هم‌تراز و مرز

محدوده مورد مطالعه، نقشه شیب و طبقات ارتفاعی تعیین گردید.

اطلاعات هوا و اقلیم:

داده‌های آماری این تحقیق در یک دوره زمانی ۹ ساله (۱۳۸۵-۱۳۹۴) از ۶ ایستگاه هواشناسی در مجاور منطقه مورد نظر جمع‌آوری گردید. به‌علت رابطه‌ای که بین ارتفاع هر منطقه با شرایط اقلیمی وجود دارد رابطه رگرسیون بین پارامترهای اقلیمی و ارتفاع انجام گرفت و با قبول مقدار ضریب هم‌بستگی (R^2) مناسب ضرایب معادله خطی تعیین شد. با استفاده از اعداد حاصل شده و مدل رقومی ارتفاع نقشه‌های هواشناسی در نرم‌افزار (GIS) تهیه گردید.

طبقه‌بندی و تلفیق نقشه‌ها:

پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی در محیط (GIS)، نقشه‌ها بر اساس استانداردهای اکولوژی کشت پسته، مطابق با اعداد استخراج شده از کتاب راهنمای پسته نوشته شده توسط مؤسسه تحقیقات پسته کشور، (جدول شماره ۱) طبقه‌بندی گردید (شکل ۲ تا ۱۲). در نهایت تلفیق لایه‌ها با استفاده از مدل سلسله مراتبی انجام شد. در این روش از مقایسه‌های بین

مقایسه زوجی پارامترهای هر کدام از سطوح دوم تا چهارم به صورت جداگانه و بر اساس ترجیحات (جدول شماره ۱) انجام و نتایج در نهایت به نرم‌افزار جهت تعیین وزن نهایی پارامترها در سطوح مختلف انتقال یافت.

نتایج و بحث

در این مرحله پس از ضمیمه کردن وزن‌های استاندارد شده و اطلاعات توصیفی نقشه‌های مربوطه (شکل‌های ۱-۱۲) ایجاد و نقشه نهایی مدل رتبه‌ای نیز بر اساس قابلیت‌های کشت پسته به ۳ طبقه مناسب، متوسط و نامناسب طبقه‌بندی شد (شکل ۱۳) و در نهایت مساحت هر یک از طبقات نیز مشخص گردید (جدول شماره ۳).

معیارها به صورت دوتایی استفاده و وزن‌های نسبتی را به عنوان خروجی ایجاد می‌کند. روش مقایسه دوتایی شامل سه مرحله اصلی ایجاد ساختار سلسله مراتبی، محاسبه وزن‌ها و سازگاری سیستم می‌باشد. در سطح اول هدف اصلی، در سطح دوم پارامترهای اصلی تأثیرگذار در کشت پسته (عناصر اقلیم، آب، خاک و توپوگرافی) و در سطح سوم زیر شاخه‌های هر کدام از پارامترهای سطح دوم و در نهایت در سطح چهارم خصوصیات یا کلاس هر لایه اطلاعاتی، دست‌بندی شده‌اند.

پس از ایجاد سلسله مراتب (جدول شماره ۲) به مقایسه مؤلفه‌های هر سطح در قالب یک ماتریس پرداخته شد؛ که این کار از سطوح بالا به سطوح پایین می‌باشد. تعیین وزن سطوح مختلف براساس نظر کارشناسان صاحب صلاحیت در هر بخش و مبتنی بر

جدول ۱. اولویت بندی سازگاری پسته

Table 1. Prioritization of pistachio compatibility

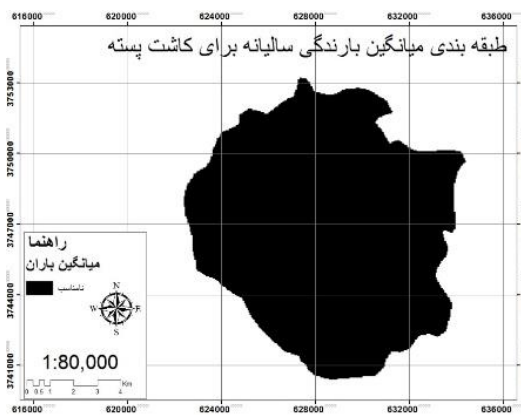
| نامناسب | متوسط | مناسب | درجه قابلیت |
|-----------|------------------------|-------------|----------------------------------------------|
| ۱۲< | ۸ تا ۱۲ | ۸> | شوری خاک (دسی زیمنس بر متر) |
| ۱۳< | ۸ تا ۱۳ | ۸> | میزان جذب سدیم |
| ۱۲< | ۸ تا ۱۲ | ۸> | اسیدیته خاک |
| ۵۰< | ۴۰ تا ۵۰ | ۴۰ تا ۳۲ | حداکثر دمای مطلق (سانتی‌گراد) |
| -۲۰> | - | -۲۰< | حداقل دمای مطلق (سانتی‌گراد) |
| ۱۰> و ۳۰> | ۱۰ تا ۱۶ و ۲۲ تا ۳۰ | ۲۲ تا ۱۵ | میانگین دما در زمان گرده‌افشانی (سانتی‌گراد) |
| ۲۰> و ۴۲> | ۲۰ تا ۲۴ و ۳۵ تا ۴۲ | ۳۵ تا ۲۴ | میانگین دمای سالانه (سانتی‌گراد) |
| ۲۵> و ۶۰> | ۳۵ تا ۶۰ | ۳۵ تا ۲۵ | میانگین رطوبت نسبی سالیانه (درصد) |
| ۱۵۰> | ۱۵۰ تا ۳۰۰ | ۳۰۰< | میانگین بارندگی سالانه (میلی‌متر) |
| ۲۰۰> | ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ | ۱۵۰۰ تا ۹۰۰ | ارتفاع از سطح دریا (متر) |
| >۶ | ۶ تا ۲ | <۲ | شیب (درصد) |

جدول ۲. سطوح مختلف وزن دهی بر اساس مدل AHP
 Table 2. Different levels of weighting based on the AHP model

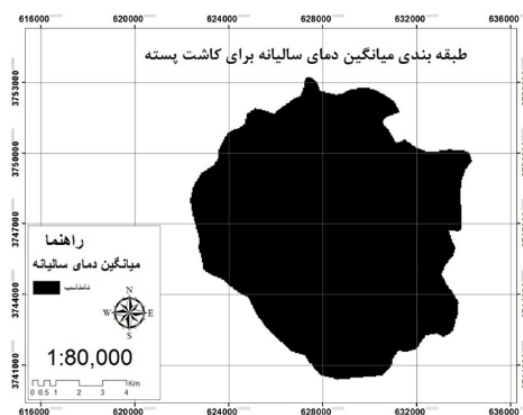
| | | | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| سطح ۱ | هدف | | | |
| سطح ۲ | اقليم | آب | خاک | توپوگرافي |
| سطح ۳ | حداقل دمای مطلق، حداکثر دمای مطلق، میانگین دما، گرده افشانی، متوسط دما | شوری، سدیم قابل جذب، کلر | شوری، سدیم قابل جذب، عمق خاک | سطوح ارتفاعی، شیب |
| سطح ۴ | بارندگی سالانه | طبقه بندی به کلاس های مناسب، متوسط و نامناسب | | |

جدول ۳. طبقه بندی محدوده کشت پسته شهر آيسک
 Table 3. Classification of the area of pistachio cultivation in Aysk City

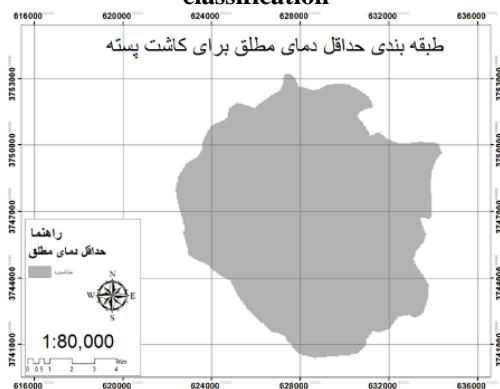
| محدوده | مساحت (هکتار) | درصد پوشش |
|---------|---------------|-----------|
| مناسب | ۴۵۲۲ | ۴۴ |
| متوسط | ۴۸۶۵ | ۴۷ |
| نامناسب | ۹۴۶ | ۹ |



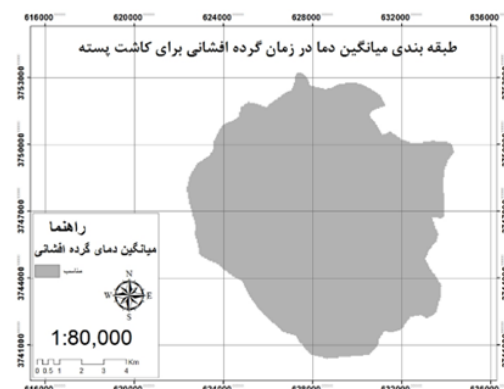
شکل ۳. طبقه بندی میانگین دمای سالانه
 Fig 3. Annual average temperature classification



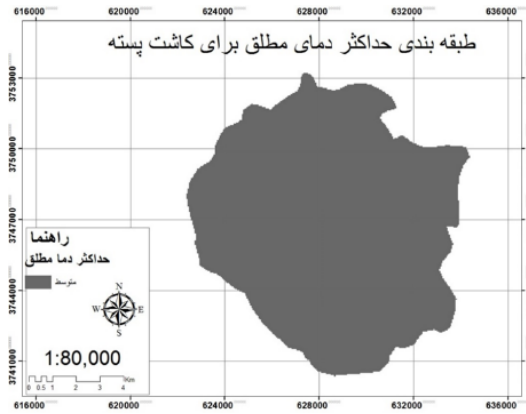
شکل ۲. طبقه بندی میانگین بارندگی سالانه
 Fig 2. Classification of average annual rainfall



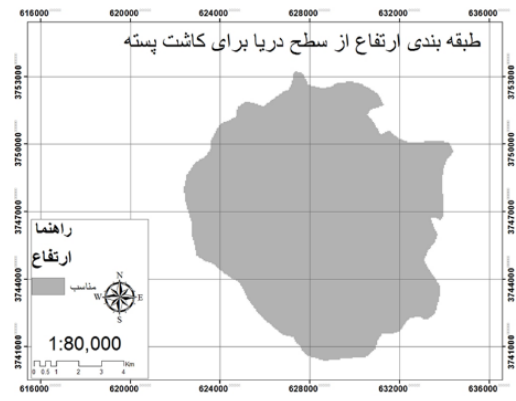
شکل ۵. طبقه بندی حداقل دمای مطلق سالانه
 Fig 5. Annual absolute minimum temperature classification



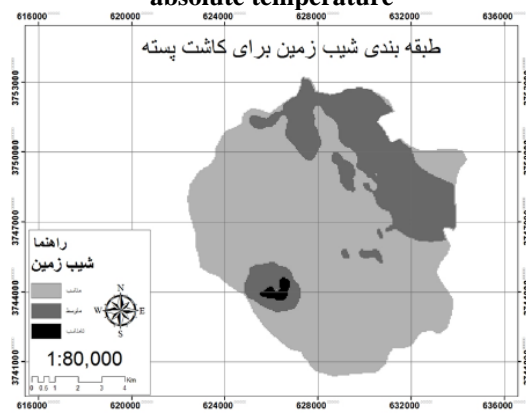
شکل ۴. طبقه بندی میانگین دما در زمان گرده افشانی
 Fig 4. Classification of average temperature during pollination



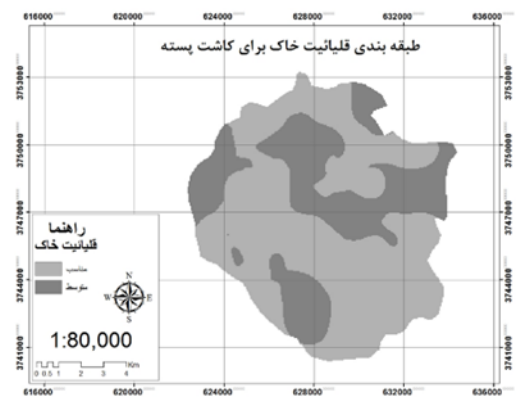
شکل ۷. طبقه‌بندی حداکثر دمای مطلق سالانه
Fig 7. Classification of annual maximum absolute temperature



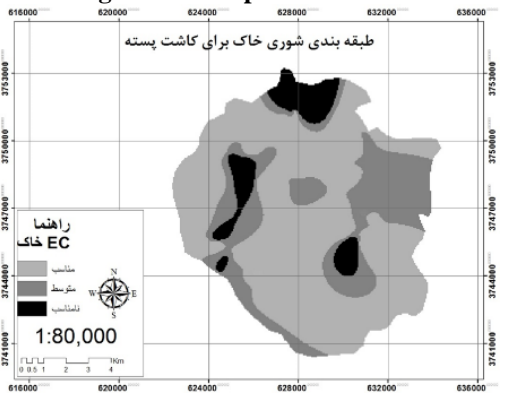
شکل ۶. طبقه‌بندی ارتفاعی
Fig 6. Altitude classification



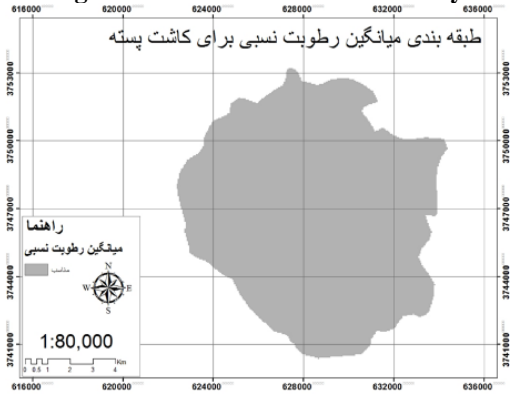
شکل ۹. طبقه‌بندی شیب زمین
Fig 9. Land slope classification



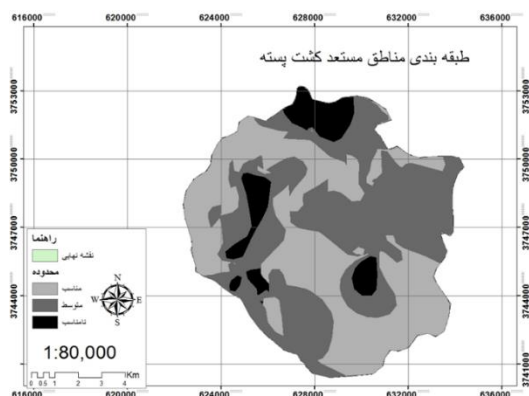
شکل ۸. طبقه‌بندی قلیانیت خاک
Fig 8. Classification of soil alkalinity



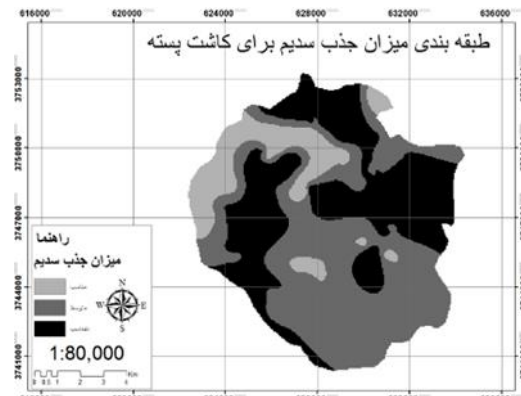
شکل ۱۱. طبقه‌بندی میزان جذب سدیم
Fig 11. Classification of sodium absorption



شکل ۱۰. طبقه‌بندی میانگین رطوبت نسبی
Fig 10. Classification of average relative humidity



شکل ۱۳. طبقه بندی مناطق مستعد کشت پسته
Fig 13. Classification of areas prone to pistachio cultivation



شکل ۱۲. طبقه بندی شوری خاک
Fig 12. Classification of soil salinity

این محصول راهبردی و اقتصادی، با توجه به نتایج به دست آمده برای این منطقه توصیه می گردد. در مجموع نتایج به دست آمده نشان داد که ۴۴ درصد از اراضی مناسب و ۴۷ درصد متوسط و ۹ درصد نامناسب برای کاشت پسته می باشد.

منابع

- Koochaki, A., Shabahang, J., Khorramdel, S., Azimi, R., & Aghel, H. (2010). Documentation of agricultural management of farms using ArcView and GIS systems (practical example), Research Farm of The Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad. *Iranian Agricultural Research Journal*, 8 (6), 909-919. [In Persian].
- Nouri, S.H., Amini, A., & Soleimani, N. (2012) Optimum location of data processing and finishing industries in Kazeroon City, *The Scientific Research Journal of Spatial Planning*, 2(3), 23-34. [In Persian].
- Khosh Akhlagh, F., & Soltani, M. (2011). Zoning of Agricultural Climate of Strawberry Cultivation Using Geographic Information System (Case Study: Mazandaran Province). *Scientific- Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*. 20(78), 32-38.
- Ghodsipour, S.H. (2008). *Hierarchical Analysis Process*. Publications of Amir Kabir University. [In Persian].
- Reis, S., & Yomraloğlu, T. (2006). Detection of current and potential hazelnut plantation areas in Trabzon, North East Turkey using GIS and RS.
- Heywood, I., Cornelius, S., and Carver, S., 1998. *An Introduction to Geographical Information System, Manchester*. Metropolitan University Press.
- Kirti, H. S. (2001). *Evaluation of group decision-making methods*.

نتیجه گیری

هدف از این مطالعه، ارائه راهکارهایی برای شناخت بهتر محصولات گیاهی کشاورزی و همچنین برنامه ریزی مبتنی بر دستاوردهای جدید در این حوزه بوده است. تاکنون بارها شاهد برنامه های گوناگون در زمینه محصولات گیاهی کشاورزی در بخش های مختلف شهرستان و حتی کشور بوده ایم که در اکثر مواقع به نتیجه مطلوبی نرسیده اند. در این مطالعه سعی شده به جای تصمیم گیری آرمانی و تک بعدی، بر مبنی آنچه وجود دارد و با در نظر گرفتن همه عوامل دخیل در برنامه ریزی، جهت مکان یابی بهتر برای کاشت پسته در بخش آیسک اقدام شود. بدین منظور از ابزار مدیریتی تصمیم گیری با قابلیت ترکیب و تلفیق هم زمان چند عامل استفاده شد، سیستم اطلاعات جغرافیایی، این مهم را به خوبی انجام داده است.

پیشنهاد می شود جهت تعیین برداشت و عملکرد اقتصادی بهینه از محصولات کشاورزی برای محصولات غالب این منطقه نیز مطالعه صورت گیرد. همچنین، به جهت قلیایی و شور بودن خاک منطقه، نیاز است عملیات مدیریتی برای کنترل شوری و اصلاح خاک صورت گیرد.

نتایج هواشناسی به دست آمده در محدوده مورد مطالعه، نشان داد، این منطقه از لحاظ بارندگی سالیانه و میانگین دما سالیانه برای کاشت پسته مناسب نیست؛ اما، محدودیت چندان در سایر موارد هواشناسی برای کاشت این محصول دیده نمی شود. از طرف دیگر، آبیاری با آب شور، موجب کاهش شدید عملکرد شده است. همچنین، چون پسته گیاهی نسبتاً مقاوم به شوری می باشد، کاشت