Research Paper

Investigating Restoration of Parishan Lake Applying Deficit Irrigation in Surrounding Agricultural Lands

Hamidreza Kamali[1*], Mohammadamin Karampour[2], Mohammad Abdolahipour[3] Amir Salari[4]

[1] Assistant Professor, Department of water engineering, Minab higher education center, University of Hormozgan, Iran
[2] Staff member, Agricultural Organization of Fars, Iran
[3] Assistant Professor, Department of water engineering, College of Aburaihan, University of Tehran, Iran
[4] Assistant Professor, Department of water engineering, Minab higher education center, University of Hormozgan, Iran

10.22125/iwe.2024.464601.1815

Received:
March 3, 2024
Accepted:
August 15, 2024
Available online:
October 13, 2024

Keywords:
Parishan Lake, water balance, volume-area curve, drought, ArcGIS

Abstract

Parishan Lake is one of the largest freshwater Lakes in the country, which unfortunately has dried up in recent years. Extensive agricultural activities as well as drought, are important factors in the drying up of the lake. Since there is no control over drought, managing the available water resources is the best way. In the present study, an attempt has been made to estimate the effect of water saving in the agricultural sector on revival of Parishan Lake. For this purpose, using satellite images on different dates and in order to determine the volume of water in each image, the Cut/Fill conceptual model available in the ArcGIS software environment was used. Then, the area corresponding to each volume was used from the combination of red, green and blue colors from bands 5, 4 and 3 of the Landsat satellite and created a Vector layer in the ArcGIS environment. In this way, the surface-volume curve of the lake was obtained. In the stage using the water balance equation, it was determined how much water can be saved in the agricultural sector. By having the volume of water saved and using the obtained surface-volume equation, this volume of water was converted into the area of the lake. The results showed that the lake area can be increased by 290% by deficit irrigation methods and saving 25% in water consumption in the agricultural sector.

1. Introduction

The International Lakes of Parishan, a breed of lakes of Iran, are in the rescue scheme for the Iranian Lakes, which is being implemented with the participation of the Environmental Protection Organization as a national reference and the United Nations Development Program (UNDP). This project, funded by the Global Environmental Facility (GEF), is designed and implemented with the objective of cutting down or lastingly reducing the threats to the ponds and ensuring the proper management of this precious natural ecosystem.

* **Corresponding Author:** Hamidreza Kamali
Address: Department of water engineering, University of Hormozgan, Iran
Email: Hr.kamali@hormozgan.ac.ir
Tel: +989171883384

In recent years, some causes as drought, the changes in land usage around the lake, the irregular exploitation of the irrigation wells around the lake, and the lack of sufficient attention from authorities, have posed problems for this ecosystem

2. Materials and Methods

To determine the quantity of water that covers a certain surface of the lake, the relation between the area and volume of the lake must be determined by satellite imagery in selected years. For this purpose, various years of data on the surface of the lake were gathered, and from studies carried out, the best spatially appropriate using of satellite imagery was found, and therefore ordered first Landing 4, 5 (related to the Thematic Mapper (TM)) and 7 (related to the Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) satellite imagery.

The amount of water applied in agricultural land around the lake was computed, and finally the amount of water saved by a deficit irrigation was determined, using the volume-size equation.

3. Results

Results show that assuming the amount of water harvested from the irrigation wells in the region would be reduced to 75 percent of current harvest (by applying 25 percent deficit irrigation), there would be a saving of about 11.5 million cubic meters of water.

Also, the amount of water would increase, supposing that this amount of water should be injected into the lake within a year, by wells; then, using the area- volume equation (figure 7), the surface of the lake was computed, the results of which are shown in figure 9. With the reduction of harvest from farm wells, the lake's area would then grow 290 percent more, and reaches 11.6 percent of its maximum value.

4. Discussion and Conclusion

Given that Lake Parishan is registered as an international wetland and plays a key role in the revival of the regional ecosystem, special attention should be paid to the restoration of this lake. The results of the present study showed that by managing water in the agricultural sector, there is hope to restore the lake.

5. Six important references

1) Ghazali, S. (2012). Relationship between level of water in Parishan Lake and surrounded wells with respect to excessive groundwater extraction. 4(2): 121-135.
2) Ghazali, S., & Esmaeili, A. (2012). Investigating External Effects of Excess Extraction from Groundwater on Wheat Supply in Parishan Plain. *Agricultural Economics*, *5*(4), 107-129.
3) Razaei Tavabe, K., heidari, A., sayahpour, M. (2022). Investigation of groundwater level and simulation of forecast scenarios in Parishan catchment. Quantitative Geomorphological Research, 11(2), pp. 210-228.
4) Rezaei Tavabe, K., Tabibian, S., Samadi-kouchaksaraei, B., Bagherzadeh Karimi, M., Gholamzadeh, P. (2022). Estimation of Environmental Water Requirement and Ecological Water Level of Parishan Wetland with the Purpose of Transferring Water from Nargesi Dam and Restoration of the Wetland. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 53(3), pp. 435-446.
5) Scientific report. (2010). Monitoring of the side effects of drainage from wells round the Parishan lagoon. Inspectorate General for Environmental Protection of the Fars. 125 pages.
6) Shafiee, M., Raeini Sarjaz, M., Fazl-Oyli, R. and Gholami-Sefidkohi, M.A. (2017). Investigation of the Effect of Water Removal from Wells Surrounding Parishan Lake on Groundwater and Surface Water Levels. Environmental Researches, 7(14), pp. 237-248.

Conflict of Interest
Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments
The authors would like to express their sincere gratitude to the Fars Province Department of Environment for providing some useful information.

بررسی احیای دریاچه‌ی پریشان از طریق اعمال کم آبیاری در زمین‌های کشاورزی پیرامون

حمیدرضا کمالی[۱*]، محمد امین کرمپور[۲] ، محمد عبداللهی پور[۳]، امیر سالاری[۴]

تاریخ ارسال:۱۴۰۲/۱۲/۱۲
تاریخ پذیرش:۱۴۰۳/۰۵/۲۵

مقاله پژوهشی

چکیده

دریاچه‌ی پریشان بزرگترین دریاچه آب شیرین کشور بوده که متاسفانه در سال‌های اخیر رو به خشکی رفته است. فعالیت‌های گسترده‌ی کشاورزی در کنار خشکسالی از عوامل مهم در خشک شدن دریاچه می‌باشد. از آنجایی که کنترل خشکسالی در اختیار ما نیست، تنها راه پیش رو مدیریت منابع آبی موجود است. به‌علاوه پژوهش‌های متعدد نشان می‌دهد که در مسئله‌ی خشک شدن دریاچه، تاثیر اضافه برداشت از چاه‌های کشاورزی اطراف دریاچه، بیشتر از تاثیر خشکسالی بوده است. در پژوهش حاضر تلاش شده است تاثیر میزان صرفه جویی آب در زمین‌های کشاورزی اطراف دریاچه پریشان، بر میزان افزایش سطح دریاچه و احیای آن برآورد گردد. برای این منظور ابتدا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تاریخ‌های مختلف و به منظور تعیین حجم آب موجود در هر تصویر از مدل مفهومی Cut/Fill موجود در محیط نرم‌افزاری ArcGIS استفاده شد. سپس مساحت مربوط به هر حجم از ترکیب رنگی قرمز، سبز و آبی از باندهای ۵، ۴ و ۳ سنجنده‌ی ماهواره لندست و ایجاد یک لایه‌ی برداری در محیط ArcGIS استفاده شد. بدین صورت منحنی سطح-حجم دریاچه بدست آمد. در مرحله‌ی با استفاده از معادله‌ی بیلان آب، مشخص شد که چه مقدار در مصرف آب بخش کشاورزی می‌توان صرفه جویی کرد. با داشتن حجم آب صرفه جویی شده و استفاده از معادله‌ی سطح-حجم بدست آمده، این حجم آب را به مساحت دریاچه تبدیل شد. نتایج نشان داد که با روش‌های کم آبیاری و صرفه جویی ۲۵ درصدی در مصرف آب بخش کشاورزی می‌توان مساحت دریاچه را به میزان ۲۹۰ درصد افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: تالاب پریشان، بیلان آبی، منحنی سطح-حجم، خشکسالی.

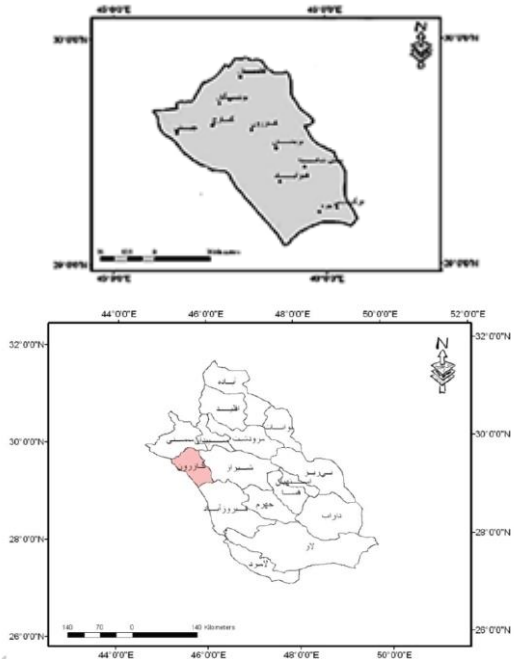
[۱] *استادیار گروه مهندسی آب، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، میناب، ایران. hr.kamali@hormozgan.ac.ir (نویسنده مسئول)
[۲] کارشناس جهاد کشاورزی استان فارس، شیراز، ایران. makarampour@yahoo.com
[۳] استادیار گروه مهندسی آب، دانشکده فناوری کشاورزی (ابوریحان)، دانشگاه تهران، تهران، ایران. abdolahipour@ut.ac.ir
[۴] استادیار گروه مهندسی آب، مجتمع آموزش عالی میناب، دانشگاه هرمزگان، میناب، ایران. Salari.1361@yahoo.com

مقدمه

تالاب بین المللی پریشان از جمله تالاب‌های ایران است که در طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با مشارکت سازمان حفاظت محیط زیست به عنوان مرجع ملی و برنامه عمران ملل متحد (UNDP) قرار گرفته است. در این طرح که تحت پوشش مالی تسهیلات محیطزیست جهانی (GEF) قرار گرفته، با هدف حذف یا کاهش پایدار فرایندها و عوامل مخرب تالاب‌ها و تامین شرایط مدیریت بهینه‌ی این اکوسیستم ارزشمند طبیعی تعریف و عملیاتی شده است(دهقانی، ۱۳۸۴). دشت پریشان در استان فارس قرار دارد و در برگیرنده ی دریاچه پریشان می‌باشد. این دریاچه با مساحت ۴۳۰۰ هکتار یکی از دریاچه‌های آب شیرین ایران است که در میان کوهستان فامور و در ۱۲ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان کازرون و ۱۲۵ کیلومتری غرب شیراز واقع شده است. دریاچه پریشان ۸۲۰ متر از دریا ارتفاع داشته و در محدوده‌ی طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۲۸ دقیقه می‌باشد(دهقانی، ۱۳۸۴). این دریاچه یکی از مقاصد مهم پرندگان مهاجر سیبری می‌باشد (طبیعی، ۱۳۸۹). در شکل ۱ موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه نشان داده شده است. منابع تامین کننده آب دریاچه بیشتر چشمه‌ها و سیلاب‌های زمستانه و بهاره می‌باشد. از به هم پیوستن چند چشمه رودخانه‌ی فامور تشکیل می‌شود که از قسمت شرق وارد دریاچه‌ی پریشان می‌گردد (عباسی، ۱۳۷۶). در سال‌های اخیر عواملی همچون خشکسالی، تغییر کاربری زمین‌های اطراف دریاچه، بهره برداری‌های بی رویه از چاه‌های کشاورزی اطراف دریاچه و نیز عدم توجه کافی از طرف مسئولین، مشکلاتی برای این اکوسیستم به وجود آمده است (گزارش شرکت مهندسین مشاور زمین آراء فارس، ۱۳۸۹). به‌طوریکه باعث خشک شدن‌های متوالی دریاچه از سال ۱۳۸۷ تا کنون شده است.

هجده روستا با جمعیت کلی ۱۲۰۰۰ نفر (متشکل از ۲۵۰۰ خانوار) در پیرامون تالاب قرار دارد. بیشتر این خانوارهای روستائی کشاورز هستند. در حدود ۵۰۰۰ هکتار اراضی کشاورزی فاریاب در اطراف دریاچه وجود دارد. فعالیت‌های کشاورزی شامل تولید غلات زمستانی (گندم وجو) و محصولات تابستانی (آفتابگردان، ذرت، هندوانه، سبزیجات برگی، خیار، گوجه فرنگی و ...) است. روند رو به رشد تولید سبزیجات بصورت کشت زیر پلاستیک به ویژه در زمین‌های حاشیه‌های شمالی دریاچه کاملا مشهود است. تولید سبزی‌های برگی نیز در بیشتر روستاهای پیرامون دریاچه متداول است.

گندم در سال‌های گذشته بیش ترین سطح زیرکشت محصولات زراعی را در دشت پریشان داشته است به طوری که بر اساس آمار جهاد کشاورزی شهرستان کازرون در سال زراعی ۱۳۸۷- ۱۳۸۸ حدود ٪ ٤٥ از زمین‌های دشت پریشان به محصول گندم آبی اختصاص یافته است، این در حالی است که منبع تامین کننده ی آب در منطقه برای آبیاری آب زیرزمینی (چاه‌های عمیق) است. میزان آب مصرفی یک هکتار گندم، در حالتی که نیاز آبی این محصول به طور کامل تامین شده باشد، ۸۰۰۰ متر مکعب به دست آمده است (غزالی، ۱۳۹۰ الف و ب).



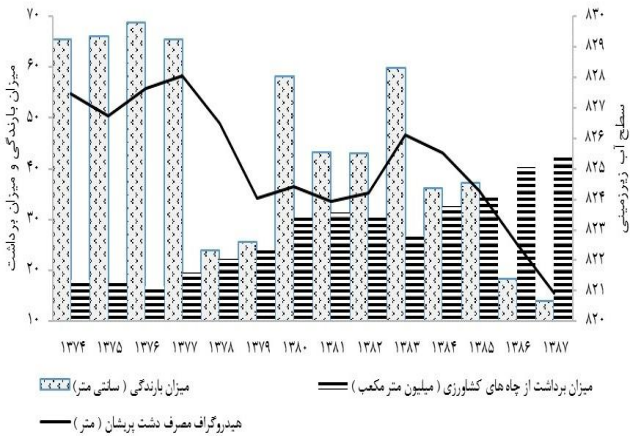
شکل(۱):موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

تمامی محصولات تابستانی و بخش عمده غلات زمستانی در مزارع فاریاب تولید می شوند. آب مورد نیاز

برای آبیاری از جریان چشمه‌ها و یا چاه‌های آب تامین می گردد. منابع مذکور در عین حال، منابع اصلی تامین آب دریاچه نیز هستند. این امر نشان دهنده رقابت مستقیم، شدید و رو به رشد میان پایداری و ماندگاری دریاچه و حیات اقتصادی روستاهای پیرامون دریاچه است که به رسیدگی و برنامه ریزی دقیق برای مدیریت نیازمند است (چشم اندازه ۲۵ ساله تالاب پریشان، ۱۳۸۹). هدف از پژوهش حاضر بررسی میزان تاثیر مدیریت آب در زمین‌های کشاورزی اطراف دریاچه پریشان از طریق اعمال کم آبیاری (و افزایش بهره وری آبیاری و یا اصلاح الگوی کشت)، بر افزایش سطح و حجم دریاچه است.

ذخایر قابل ملاحظه ای از آب‌های زیر زمینی در اطراف دریاچه پریشان وجود دارد که ارتباط تنگاتنگ با آب دریاچه دارند. به‌طوریکه تغییر در سطح آب دریاچه بر سطح آب‌های زیر زمینی منطقه به خصوص در جهت جنوب و جنوب غربی دریاچه تاثیرگذار است (غزالی، ۱۳۹۱). تغییرات سطح آب دریاچه بر کیفیت آب‌های زیر زمینی اطراف نیز تاثیرگذار است به طوری‌که با بالا آمدن سطح آب دریاچه میزان شوری آب چاه‌های حفر شده کاهش یافته و با عقب نشینی سطح آب دریاچه میزان شوری چاه‌های منطقه افزایش می‌یابد (دهقانی، ۱۳۸۴). بر اساس اطلاعات موجود، EC آب در پاییز ۱۳۷۷، ۳۶۲۷ میکروموس بر سانتی متر بوده است، و با روند رو به افزایش، در پاییز ۱۳۸۷ به رقم ۶۸۸۲ میکروموس بر سانتی متر رسیده است.

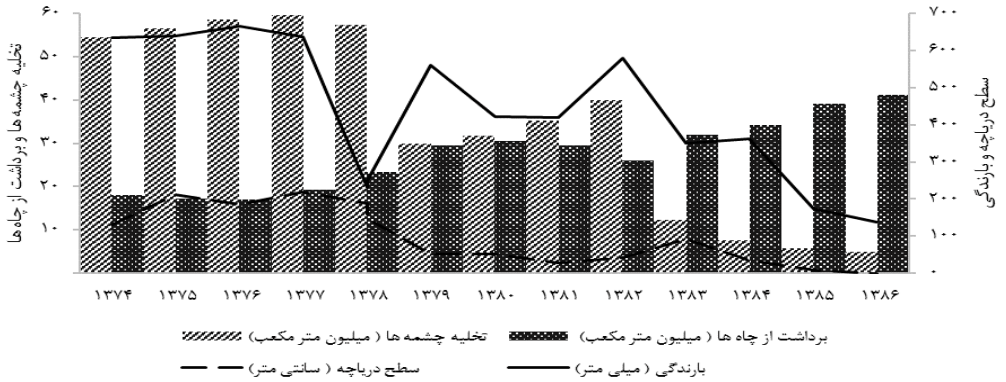
تعداد چاه‌های محدوده دشت پریشان در سال ۱۳۷۰ برابر با ۴۲۵ و برداشت از آن‌ها معادل ۹/۵ میلیون متر مکعب بوده است. مطابق شکل ۲ در سال ۸۳- ۸۲ کاهش در برداشت از آب‌های زیرزمینی مشاهده می‌شود که به دلیل بالا بودن میزان بارندگی سالانه در این زمان است. پس از آن با کاهش میزان بارندگی، میزان برداشت از آب چاه‌های کشاورزی مجددا افزایش یافته و همچنین حفر چاه‌های فاقد پروانه‌ی بهره برداری در منطقه بالا رفته است. به طوری که در سال ۸۸-۸۷ تعداد چاه‌های کشاورزی به ۹۲۵ حلقه چاه (۷۶۵ حلقه چاه غیر مجاز) و میزان برداشت از آب‌های زیرزمینی به حدود ۴۳/۶ میلیون مترمکعب رسیده است (غزالی، ۱۳۹۱).



شکل(۲): هیدروگراف واحد دشت، میزان برداشت از چاه‌های کشاورزی و میزان بارندگی سالانه در محدوده‌ی دشت (غزالی، ۱۳۹۱)

تعداد ۹ دهنه چشمه در اطراف دریاچه پریشان وجود دارد که ورودی‌های دریاچه محسوب می‌شوند. ۵ دهنه چشمه توسط سازمان آب منطقه ای استان فارس گزینش گردیده و میزان تغییرات تخلیه این چشمه‌ها برحسب میلیون متر مکعب تحت کنترل سازمان اندازه گیری می

گردد. در شکل ۳ روند تغییرات سطح آب دریاچه پریشان با توجه به میزان بارندگی، میزان تخلیه‌ی چشمه‌های اطراف دریاچه و میزان برداشت آب از چاه‌های کشاورزی اطراف دریاچه پریشان نشان داده شده است.



شکل(۳): سطح آب در دریاچه پریشان، میزان بارندگی، میزان برداشت از چاه‌های کشاورزی و میزان تخلیه چشمه‌ها (غزالی، ۱۳۹۱)

غزالی (۱۳۹۱) به منظور بررسی ارتباط متقابل بین دو متغیر سطح آب در دریاچه پریشان و سطح ایستابی در چاه‌های اطراف آن، از آزمون علیت گرانجری استفاده کرد و به این نتیجه رسید که سطح ایستابی چاه‌های اطراف دریاچه برسطح آب دریاچه پریشان موثر است و بین سطح آب دریاچه و سطح ایستابی چاه‌های اطراف آن اثر متقابل وجود دارد. در تحقیقی که توسط رضائی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شد، داده‌های مربوط به بارش سالانه ۱۱ ایستگاه باران سنجی حوضه‌ی پریشان جهت برآورد سال‌های خشک و مرطوب - آبریز دریاچه پریشان در یک دوره آماری (۱۳۸۵-۱۳۶۱) مورد استفاده قرار گرفته است. به منظور تعیین کمی و تفکیک سال‌های خشک، نرمال و مرطوب از شاخص‌های مختلف مبتنی بر بارش استفاده شده است. نمایه‌های خشکسالی به کار رفته در این پژوهش شامل درصد نرمال بار PNPI، روش نیچه و SPIمی‌باشد. در همه شاخص‌ها، شدیدترین خشکسالی و ترسالی در اکثر ایستگاه‌ها در سال‌های به ترتیب ۱۳۷۲ و ۱۳۷۶ مشاهده شده است. همچنین بر اساس این پژوهش دوره‌های خشک حاد و شدید در حوضه مورد مطالعه چندان زیاد نمی باشد.

در پژوهش انجام شده توسط رضایی توابع و همکاران (ب-۱۴۰۱) نشان داده شده است که بین حجم آب تالاب، میزان بارش و ورودی رواناب‌ها ارتباط معنی داری وجود ندارد و در نتیجه عامل اصلی خشک شدن تالاب، مصرف بی‌رویه‌ی آب در کشاورزی است.

همچنین شفیعی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود نشان دادند که همبستگی بسیار معنی داری ($p<0.01$) بین میزان برداشت از چاه‌های کشاورزی و تراز سطح ایستابی وجود دارد. در پژوهش رضایی توابع و همکاران (الف-۱۴۰۱) بیان شده در صورت ادامه‌ی روند برداشت بیشتر از حد مجاز از چاه‌های کشاورزی، ایجاد فرونشست در منطقه نیز محتمل است.

بر اساس پژوهش‌های که به آن اشاره شد، بنظر می‌رسد نمی‌توان خشکسالی را تنها عامل خشک شدن دریاچه پریشان دانست و بایستی سهم بخش کشاورزی هم در نظر گرفته شود.

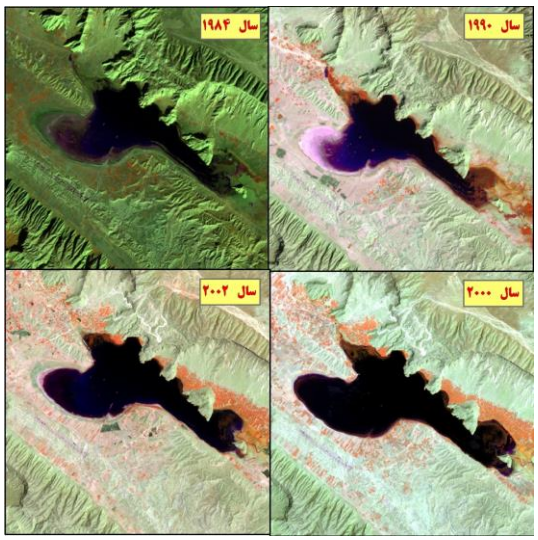
مواد و روش‌ها

جهت پاسخ به این پرسش که حجم مشخصی از آب چه سطحی از دریاچه را پوشش می‌دهد، بایستی رابطه حجم و مساحت دریاچه تعیین شود. به منظور تعیین رابطه حجم و مساحت سطح دریاچه از تصاویر ماهواره‌ای در سال‌های منتخب استفاده گردیده است. برای این منظور، در سال‌های مختلف اطلاعاتی از سطح دریاچه تهیه و با مطالعات انجام شده بهترین روش استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک مکانی و زمانی مناسب تشخیص داده شد. به این منظور، ابتدا تصاویر ماهواره‌ای لندست[1] ۴، ۵ (مربوط به سنجنده Thematic Mapper(TM)) و ۷ (مربوط به سنجنده Enhanced Thematic Mapper Plus(ETM+)) سفارش داده شد.

[1] Landsat 4, 5 ™ and 7 ETM+

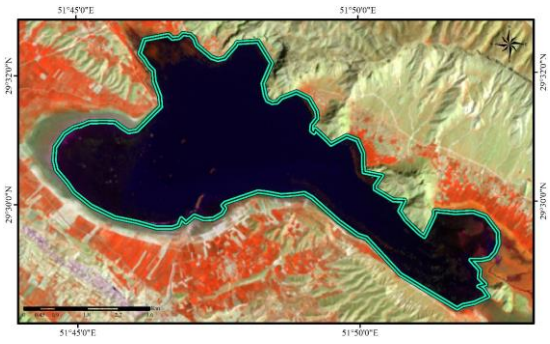
این تصاویر دارای قدرت تفکیک مکانی ۳۰ متر و تفکیک زمانی ۱۶ روزه می‌باشند. پس از دریافت این تصاویر، در محیط نرم‌افزاری ILWIS1 ترکیب رنگی قرمز، سبز و آبی از باندهای ۵، ۴ و ۳ این سنجنده‌ها تهیه گردید که در شکل ۴ نمونه‌هایی از این ترکیب رنگی در سال‌های ۱۹۸۴، ۱۹۹۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۲ میلادی (بترتیب معادل سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۹، ۱۳۷۹ و ۱۳۸۱ شمسی) ارائه شده است. سپس از این تصاویر با فرمت GeoTIFF خروجی تهیه گردید.

خروجی تهیه شده به محیط نرم‌افزاری ArcGIS وارد شده و پس از ایجاد یک لایه‌ی برداری[2]، حدود سطح آب تالاب پریشان به صورت تفسیر بصری و با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ رقومی گردید. در شکل ۵ نمونه‌ای از تصویر لایه‌ی برداری رقومی شده بر روی تصویر ماهواره‌ای نمایش داده شده است. پس از رقومی سازی تمامی تصاویر ماهواره‌ای، به لایه‌های برداری توپولوژی محیط و مساحت معرفی گردید و بدین صورت مساحت سطح دریاچه مشخص گردید.



شکل(۴): نمونه‌ای تصویر ماهواره‌ای حاصل از ترکیب رنگی RGB از باندهای ۵، ۴ و ۳ سنجنده‌های TM و +ETM

در مرحله بعد از مدل رقومی ارتفاعی[3] تهیه شده از تصاویر ماهواره ASTER با اندازه پیکسل[4] ۳۰ متر به منظور تعیین حجم آب موجود در هر تصویر ماهواره‌ای بهره برده شد. برای این منظور، از مدل مفهومی Cut/Fill موجود در محیط نرم‌افزاری ArcGIS استفاده شد. این مدل با معرفی دو سطح دارای فصل مشترک اقدام به محاسبه احجام دچار فرسایش شده و رسوب‌گذاری شده در فصل مشترک می‌نماید. مشابه این روش در برخی پژوهش‌های دیگر (مانند پژوهش Darwish, 2023 و پژوهش Downward et al., 1994) نیز استفاده شده است.

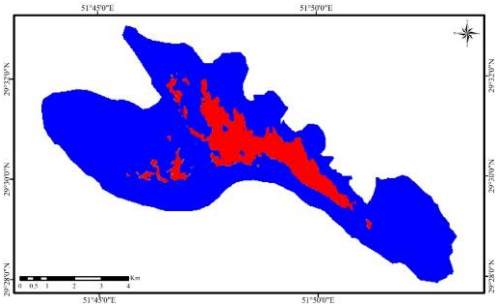


شکل (۵): مرز سطح آب در تالاب پریشان پس از رقومی شدن(خط سبز رنگ)

به منظور تعیین حجم آب دریاچه در زمان‌های مختلف، ابتدا لایه مدل رقومی ارتفاعی محدوده تالاب با لایه وکتوری مرز سطح آب تالاب در پرآب‌ترین حالت در محیط نرم‌افزاری ArcGIS برخورد داده شد تا محدوده مورد مطالعه مشخص گردد. سپس، سطح اولیه و ثابت دریاچه، مدل رقومی ارتفاعی انتخاب گردید و سطح ثانویه سطح آب دریاچه در ترازهای مختلف و به فاصله طبقاتی ۵ متر از تراز کف دریاچه تعیین شده است. در هر مرحله یک لایه رستری مسطح با ارتفاعی مشخص تعریف می‌گردید و سپس با اجرای دستور Cut/Fill با مدل رقومی ارتفاعی برخورد داده می‌شد. پس از آن سطحی رستری به سه رنگ قرمز، خاکستری و آبی نمایش داده می‌شد. این رنگ‌ها به ترتیب بیان کننده‌ی محدوده‌ی تجمع آب در تالاب، سطوح هم‌تراز سطح زمین و سطح آب تالاب (وسعت پهنه‌ی آبی)، سطوح هم‌تراز سطح زمین و سطوح مرتفع تر از سطح آب تالاب می‌باشند. در شکل ۶ نمونه‌ای از خروجی تهیه شده از این دستور نشان داده

[1] Integrated Land and Water Information System or ILWIS
[2] Vector layer
[3] Digital Elevation Model or DEM
[4] Pixel

شده است. پس از انجام این مراحل، در بانک توصیفی لایه حاصل از پردازش Cut/Fill تعداد پیکسل و حجم تجمعی آب موجود در تالاب استخراج گردید که از این اطلاعات در استخراج نمودار حجم – مساحت تالاب پریشان استفاده شد.



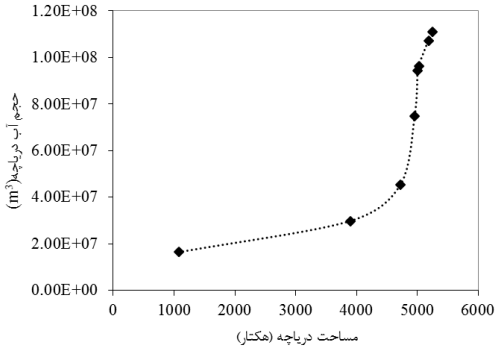
شکل (۶):نمونه‌ای از خروجی دستور Cut/Fill در نرم‌افزار ArcGIS

نتایج و بحث

بر اساس مطالب گفته شده در قسمت مواد و روش‌ها، مقدار حجم و مساحت دریاچه در ترازهای مختلف آب مطابق با جدول ۱ محاسبه شد. در شکل ۷ منحنی حجم - سطح بدست آمده برای دریاچه پریشان، نمایش داده شده است. با استفاده از شکل ۷ می‌توان تعیین کرد که بطور مثال اگر هدف این باشد که ۷۰ درصد سطح دریاچه بازیابی شود، مقدار حجم آب موجود در دریاچه بایستی ۲۸/۷ میلیون متر مکعب، و برای بازیابی ۸۰ درصد سطح دریاچه بایستی ۳۵/۴ میلیون متر مکعب آب در دریاچه وجود داشته باشد.

جدول (۱):محاسبات مربوط به منحنی حجم – سطح

percent of A_{max} (%)	A (ha)	h (cm)	V (m^3)
۰	۰.۰	۰.۰	۰
۲۰.۶	۱۰۸۰.۰	۳۰۳.۶	۱۶,۳۹۳,۸۴۶
۷۴.۳	۳۹۰۱.۰	۳۵۷.۴	۲۹,۸۰۴,۲۳۱
۹۰.۰	۴۷۲۳.۳	۳۹۳.۳	۴۵,۲۸۳,۶۶۱
۹۴.۵	۴۹۶۰.۰	۴۵۴.۴	۷۴,۸۳۰,۰۰۰
۹۵.۴	۵۰۰۷.۶	۴۹۳.۸	۹۴,۵۰۹,۶۴۲
۹۵.۷	۵۰۲۱.۸	۴۹۷.۴	۹۶,۳۰۹,۸۰۱
۹۸.۸	۵۱۸۶.۵	۵۱۹.۰	۱۰۷,۳۰۳,۳۶۷
۱۰۰.۰	۵۲۴۷.۰	۵۲۶.۲	۱۱۱,۰۴۸,۷۱۳



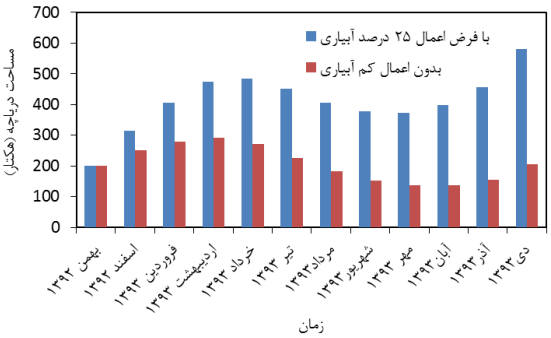
شکل (۷): منحنی سطح – حجم بدست آمده برای دریاچه پریشان

بایستی به این نکته توجه داشت که مقدار آب اضافه شده به دریاچه بایستی بیشتر از حجم مورد نظر برای بازیابی دریاچه باشد چون مقداری از آب صرف نفوذ و تبخیر خواهد شد. بنابراین بیلان دریاچه بایستی محاسبه شود تا مقدار آب مورد نیاز برای اضافه شده به دریاچه بدست آید. اگر فرض کنیم به دلیل بالا بودن سطح ایستابی در کف دریاچه، مقدار نفوذ ناچیز باشد می‌توانیم بیلان آب دریاچه را از معادله زیر تعیین کنیم:

$$V_p = V_{p-1} + R + r - E + S \qquad (۱)$$

که در این معادله V_p حجم دریاچه در زمان حال، V_{p-1} حجم دریاچه در زمان قبل، R مقدار بارندگی، r مقدار رواناب، E تبخیر و S مقدار آب اضافه شده به دریاچه از طریق چشمه‌ها. جهت بررسی مقدار تاثیر کم آبیاری بر احیای دریاچه پریشان از اطلاعات سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۳ که داده‌های کامل‌تری نسبت به سال‌های دیگر وجود داشت استفاده گردید. بنا-بر اطلاعات سازمان محیط زیست در بهمن سال ۱۳۹۲، ۲۰۰ هکتار از دریاچه آبگیری شده است بنابراین بیلان آب از همین تاریخ تا دی ماه سال ۱۳۹۳ محاسبه شد. جهت انجام این محاسبات از آمار تبخیر و باران بلند مدت استفاده شد. همچنین با توجه به نوع پوشش و خاک منطقه، ضریب رواناب برای دریاچه ۰/۰۸ لحاظ گردید. در نهایت با استفاده از معادله‌ی ۱ مقدار حجم آب دریاچه محاسبه گردید. سپس با استفاده از منحنی سطح – حجم بدست آمده در شکل ۷، سطح دریاچه بدست آمد که نتایج آن در شکل ۸ نشان داده شده است. چنانچه در شکل ۸ مشاهده می‌شود، با

فـرض اینکـه تغییـری در میـزان برداشـت از چاه‌هـای کشاورزی ایجاد نشود (بـدون اعمـال کـم آبیـاری)، مقـدار مساحت دریاچه بعد از گذشت یـک سـال تغییـر چنـدانی نشان نمی‌دهد.



شکل (۹): تغییرات سطح دریاچه در دوره‌ی بهمن ۱۳۹۲ تا دی ماه ۱۳۹۳، با دو فرض: ۱) اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری و ۲) برداشت عادی از چاه‌های کشاورزی

همانطور که مشاهده می‌شود در حـال حاضـر دریاچـه تنهـا ۲۰۰ هکتـار (معـادل ۴ درصـد مسـاحت حـداکثر) مساحت دارد که می‌توان دریاچه را خشک شده به حساب آورد. در صورتیکه بخواهیم مساحت دریاچه افـزایش یابـد بایستی حجم آب ورودی به دریاچه افـزایش پیـدا کنـد. از آنجائی‌که میزان بارش و تبخیر قابل کنترل نیست، بایستی میـزان آب ورودی چشـمه‌ها افـزایش یابـد. افـزایش آب ورودی چشمه‌ها ارتباط مسـتقیمی بـا سـطح ایسـتابی در حوضـه دارد بنـابراین مـی‌تـوان بـا کـاهش برداشـت از سفره‌های آب زیرزمینی به افزایش دبی چشـمه‌هـا کمـک کـرد. بـا فـرض اینکـه میـزان برداشـت آب از چاه‌هـای کشاورزی منطقه به ۷۵ درصد برداشت کنونی کاهش یابـد (اعمال ۲۵ درصد کـم آبیـاری)، بـه میـزان تقریبـی ۱۱/۵ میلیون متر مکعب در مصرف آب صرفه جویی خواهد شـد. همچنین با فرض اینکه این مقدار آب در طول یک سـال و از طریق چشمه‌ها به دریاچه تزریق شود، حجم ورودی بـه دریاچه افزایش پیدا خواهد کرد. با اسـتفاده از معادلـه‌ی ۱ مقدار حجم آب دریاچه محاسبه شد و سپس با اسـتفاده از منحنی سطح – حجـم بدسـت آمـده در شـکل ۷، سـطح دریاچه بدست آمد. چنانچه در شکل ۸ مشاهده می‌شود با کاهش برداشت از چاه‌های کشاورزی، مساحت دریاچه بعد از گذشت یک سال ۲۹۰ درصد افـزایش پیـدا کـرده و بـه ۱۱/۶ درصد مقدار حداکثر خود رسیده است.

نتیجه گیری

بنظر می‌رسد در حـال حاضـر مـدیریت منـابع آب در حوضـه دریاچـه پریشـان صـحیح نمی‌باشـد و ایـن عـدم مدیریت صحیح به همراه بروز خشکسالی در منطقه، باعـث خشک شدن دریاچه شده است. خوشـبختانه بـدلیل ثبـت دریاچه به عنوان تالاب بین المللی و همچنین علاقه مـردم منطقه به دریاچه، حساسـیت‌ها نسـبت بـه خشـک شـدن دریاچه افزایش یافته که این مسئله باعث فعالیت مسئولین امر جهت چاره جویی برای حل این مشکل شـده اسـت. از آنجاییکه کنترل بارش و مقدار تبخیـر بسـتگی بـه عوامـل محیطی دارد و از اختیار ما خارج است مهم‌ترین مسئولیت در زمینه‌ی احیاء تالاب متوجه بخش کشـاورزی می‌باشـد. در ایـن زمینـه می‌تـوان بـا کـاهش برداشـت از چاه‌هـای کشاورزی بیلان منفی حوضه را برطرف نموده و در مسـیر احیاء دریاچه کوشش نمود. در کنار این راه حل می‌توان به دیگر راه‌کارهـا (ماننـد انتقـال آب از سـد نرگسـی کـه در حوضه‌ی مجاور است) نیز توجه نمود اما آنچـه کـه مسـلم اسـت بـدون مـدیریت مصـرف آب در بخـش کشـاورزی، نمی‌توان به شرایط پایدار دریاچـه پریشـان امیـدوار بـود. جهت کاهش آب مصرفی در بخش کشـاورزی راهکارهـایی پیشنهاد می‌شود از جمله استفاده از روش‌های کم آبیاری، استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری و تعیـین الگـوش کشـت سازگار با منابع آبی منطقه. چنانچه نتایج پـژوهش حاضـر نشان می‌دهد با اعمال ۲۵ درصـد کـم آبیـاری در منطقـه می‌توان سطح دریاچه را افزایش داد.

منابع

چشم انداز ۲۵ ساله برای تالاب پریشان. ۱۳۸۹. طرح حفاظت از تالاب‌های ایران UNDP/GEF با همکاری اداره‌ی کل حفاظت محیط زیست استان فارس.

دهقانی، ع. ۱۳۸۴. اکوسیستم تالاب پریشان، انتشارات نقش مهر، چاپ اول، ص ۶۰ – ۱.

رضائی بنفشه، م.، بلیانی، ی. و زینالی، ب. ۱۳۹۰. برآورد خشکسالی‌ها و ترسالی‌های (۱۳۸۵ – ۱۳۶۱) بر اساس نمایه‌های مبتنی بر بارش برای ایستگاه‌های حوضه آبریز دریاچه پریشان. مجله تالاب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره هفتم، ص ۲۹-۱۹.

رضایی توابع، ک.، حیدری، ا. و سیاح پور، م.ج. (الف)۱۴۰۱. بررسی تراز آب زیرزمینی و شبیه‌سازی سناریوهای پیش‌بینی در حوضه آبریز پریشان. پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی، شماره (۲)۱۱، ص ۲۲۸-۲۱۰.

رضایی توابع، ک.، طبیبیان، س.، صمدی کوچکسرایی، ب.، باقرزاده کریمی، م. و غلامزاده، پ. (ب)۱۴۰۱. برآورد نیاز آبی زیست‌محیطی و تراز اکولوژیک تالاب پریشان با هدف انتقال آب از سد نرگسی و احیای تالاب. تحقیقات آب و خاک ایران، شماره‌ی (۳)۵۳، ص ۴۴۶-۴۳۵.

شرکت مهندسین مشاور زمین آراء فارس. ۱۳۸۹. بررسی تاثیرات جانبی برداشت آب از چاههای اطراف تالاب پریشان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس. ۱۲۵ صفحه.

شفیعی، م.، رائینی سرجاز، م.، فضل اولی، ر. و غلامی سفید کوهی، م.ع. ۱۳۹۵. بررسی اثر برداشت آب از چاه‌های بهره‌برداری پیرامون دریاچه پریشان بر افت تراز آب سطحی و زیرزمینی. پژوهش‌های محیط زیست، شماره‌ی (۱۴)۷، ص ۲۳۷-۲۴۸.

طبیعی، ا. ۱۳۸۹. بررسی تنوع گونه‌ای پرندگان آبزی و کنارآبچر مهاجر زمستان گذران تالاب بین المللی پریشان در استان فارس .مجله تالاب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ششم، ص ۲۴-۱۳.

عباسی ص.ع. ۱۳۷۶. سیمای محیط زیست کازرون. سازمان حفاظت محیط زیست استان فارس.

غزالی، س. ۱۳۹۱. ارتباط متقابل میان سطح آب دریاچه‌ی پریشان و آب چاههای اطراف آن با توجه به برداشت بی رویه منابع آب زیرزمینی. تحقیقات اقتصاد کشاورزی/جلد۴ (۲) ص ۱۳۵-۱۲۱.

غزالی، س. و اسماعیلی، ع. (الف)۱۳۹۰. بررسی آثار جانبی اضافه برداشت آب‌های زیرزمینی بر عرضه‌ی گندم دردشت پریشان. اقتصاد کشاورزی، جلد ۵ شماره ۴ ص ۱۲۹-۱۰۷.

غزالی، س. و اسماعیلی، ع. (ب)۱۳۹۰. درونی سازی تأثیرات جانبی برداشت آب از چاه‌های کشاورزی اطراف دریاچه پریشان مطالعه موردی: محصول گندم. نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۵ ، شماره ۲، ص ۱۷۱-۱۶۱.

Darwish, K.S. 2023. Geospatial Assessment and Mapping of Coastal Erosion Vulnerability Along the Nile Delta Coast: A Remote Sensing and GIS Approach. In: Hazard Modeling and Assessment of the Nile Delta Coast. Springer, Cham

Downward, S.R., Gurnell, A.M. and Brookes, A., 1994. A methodology for quantifying river channel planform change using GIS. IAHS Publications-Series of Proceedings and Reports-Intern Assoc Hydrological Sciences, 224: 449-456.