

The Effects of Sugar Beet Processing Industries Construction on the Sustainability of the Urmia Lake Basin

Sheida Jahangiri¹, Enayat Abbasi^{2*}

1. Ph.D. Student, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

* Corresponding Author, enavat.abbasi@modares.ac.ir

Received Date:
12/11/2024

Revise Date:
19/01/2025

Accepted Date:
16/02/2025

Published Date:
20/03/2025

Article Info

Abstract


Lake Urmia is facing challenges related to pollution and water scarcity due to unsustainable industrial and agricultural activities, necessitating collaboration among the government, industry, and society to create sustainable solutions. The research aimed to examine the effects of establishing sugar beet processing industries on the sustainability of the Lake Urmia basin. This study employs a qualitative approach to investigate the impact of constructing sugar beet processing industries on the sustainability of Lake Urmia. Data were collected through semi-structured interviews with 12 participants, including 4 experts (academics and researchers in environment and agriculture), 3 officials (representatives from relevant institutions in industry, agriculture, and the environment), and 5 farmers. The results of interviews were extracted and categorized into 56 concepts, 28 categories, and four dimensions, ultimately presented in a model emphasizing sustainable development. The results indicate a contradiction between the region's environmental needs and official behavior and the prioritization of economic aspects over environmental ones. Establishing sugar beet processing industries does not align with the region's environmental concerns and is presented merely as a solution for improving livelihoods and controlling inflation. To manage and improve the current situation, there is a need for comprehensive planning to create programs that address livelihood and unemployment issues, with a sustainable development perspective that considers the opinions of local people, as well as strengthening local participation by facilitating active community involvement in decision-making and oversight of industrial operations, which can help increase public trust.

Keywords: Water pollution, climate change, environmental sustainability, sugar beet, water management.

Research Paper
Volume 2, Issue 2, Autumn and Winter 2024
Pages 79 - 93

Cite this article:

Jahangiri, Sh., Abbasi, E. (2024). The Effects of Sugar Beet Processing Industries Construction on the Sustainability of the Urmia Lake Basin. *Journal of Rural Development and Extension Studies*, 2(2), 79-93.

 <https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2045578.1041>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Lake Urmia, once one of the largest saltwater lakes in the world, now faces severe environmental challenges, primarily due to pollution and water scarcity. Unsustainable industrial and agricultural practices in the region have exacerbated these issues. Over the past few decades, mismanagement of water resources, climate change, and excessive agricultural water consumption have led to a rapid decline in the lake's water levels. This crisis not only threatens the local ecosystem but also endangers the livelihoods of communities dependent on the lake. In response, various stakeholders, including government bodies, industry representatives, environmental activists, and local communities, have engaged in discussions on balancing economic development with environmental conservation.

One proposed economic development strategy is the establishment of sugar beet processing industries in the Lake Urmia basin. While this initiative offers economic benefits, it raises critical questions regarding long-term sustainability and its impact on the region's fragile ecosystem. The primary objective of this research is to examine the potential impacts—both positive and negative—of developing sugar beet processing industries in the Lake Urmia basin. This study assesses the environmental effects, social dynamics, and role of these industries in regional sustainability to determine whether they align with sustainable development goals.

Methodology

This study employs a qualitative research approach to gain an in-depth understanding of the environmental, social, and economic impacts of establishing sugar beet processing industries in the Lake Urmia basin. The research methodology focuses on collecting firsthand information through semi-structured interviews with key stakeholders. A total of 12 participants were selected to ensure a broad range of perspectives. These participants were categorized into three main groups:

Experts: Four academics and researchers specializing in environmental sciences and

agricultural practices, providing scientific and technical insights.

Officials: Three representatives from industry, agriculture, and environmental management institutions, offering perspectives on policy-making, regulations, and economic priorities.

Farmers: Five active farmers from the Lake Urmia basin, discussing the practical impacts of sugar beet processing industries on livelihoods and water consumption.

This diverse group of participants facilitated a comprehensive and multidimensional analysis of the implications associated with sugar beet processing industries.

Results and Discussion

Analysis of the interview data led to the identification of 56 distinct concepts, categorized into 28 groups across five fundamental dimensions: economic considerations, political factors, environmental impacts, institutional factors, and social dynamics. The study highlights a significant contradiction between the environmental needs of the Lake Urmia basin and the decision-making behaviors of government and industrial officials. This contradiction reflects a concerning trend where economic considerations often take precedence over environmental sustainability..

One notable observation is that policymakers tend to prioritize short-term economic gains over long-term environmental concerns. In response to the Lake Urmia environmental crisis, government and institutional strategies frequently focus on economic incentives and job creation while placing environmental preservation as a secondary concern. As a result, the environmental risks associated with sugar beet processing industries—including increased water consumption, soil pollution, and industrial wastewater—are often overlooked or downplayed.

Interviews with farmers further confirmed this pattern. Many farmers expressed a strong preference for short-term economic stability over long-term environmental considerations. Given the region's economic challenges, the prospect of increased agricultural demand and employment opportunities from sugar beet processing industries appears attractive.

However, this short-term focus often leads to the neglect of long-term environmental consequences, which could ultimately undermine agricultural sustainability in the region.

The findings of this research indicate that sugar beet processing industries, despite their short-term economic benefits, do not fully align with the critical environmental needs of the Lake Urmia basin. The introduction of these industries could exacerbate existing environmental pressures, leading to excessive groundwater extraction, soil degradation, and chemical pollution, ultimately destabilizing the lake's ecosystem. Consequently, rather than serving as a sustainable solution, these industries may be perceived as temporary economic measures that fail to address the root causes of Lake Urmia's environmental crisis.

This study underscores the necessity of adopting a more comprehensive and sustainable approach to regional development. While addressing unemployment and economic difficulties is essential, these efforts must be integrated with long-term environmental planning. Policymakers must develop initiatives that balance economic growth with environmental conservation, ensuring that natural resources are preserved for future generations.

Conclusion

This research highlights the urgent need to incorporate sustainable practices into the planning and implementation of industrial development in the Lake Urmia basin. While economic growth and job creation are crucial, they should not come at the expense of long-term environmental degradation. Achieving a balance between economic benefits and ecosystem preservation is vital to ensuring a sustainable future for the region.

The findings emphasize the importance of collaboration among stakeholders including government agencies, industry representatives, environmental organizations, and local communities to develop solutions that are both economically viable and environmentally responsible.

Funding

This study was conducted without financial support from any organization.

Authors' Contribution

Both authors contributed to research design, methodology, data collection and analysis, and article writing.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest in the writing or publication of this article.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to the interviewees whose clear and insightful responses contributed to the completion of this article.

تأثیرات احداث صنایع تبدیلی چغندر قند بر پایداری حوضه دریاچه ارومیه

شیدا جهانگیری^۱، عنایت عباسی^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ انتشار:

۱۴۰۳/۱۲/۳۰

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۱۱/۲۸

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۳/۱۰/۳۰

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۸/۲۲

اطلاعات مقاله چکیده

دریاچه ارومیه به دلیل فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی ناپایدار با مشکلات آلودگی و کمبود آب روبرو است که نیازمند همکاری بین دولت، صنعت و جامعه برای ایجاد راه‌حل‌های همه‌جانبه و پایدار است. هدف این پژوهش بررسی تأثیرات ایجاد صنایع تبدیلی چغندر قند بر پایداری حوضه دریاچه ارومیه بوده است. این پژوهش با رویکرد کیفی انجام شده است. داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته با ۱۲ مشارکت‌کننده، شامل ۴ متخصص (دانشگاهیان و پژوهشگر حوزه محیط‌زیست و کشاورزی)، ۳ مسئول (نمایندگان نهادهای مرتبط با صنعت، کشاورزی و محیط‌زیست) و ۵ کشاورز، جمع‌آوری شده است. یافته‌ها در قالب ۵۶ مفهوم، ۲۸ مقوله و پنج بعد استخراج و دسته‌بندی شدند و در نهایت با تأکید بر محورهای توسعه پایدار، در قالب مدلی ارائه شده است. نتایج بیانگر وجود تناقض بین نیاز زیست‌محیطی منطقه و رفتار مسئولان و نیز تقدم بعد اقتصادی نسبت به بعد زیست‌محیطی توسط کشاورزان است. همچنین نتایج حاکی از آن است که احداث صنایع تبدیلی چغندر قند در حوضه دریاچه ارومیه مطابق با دغدغه‌های زیست‌محیطی منطقه نیست و تنها به‌عنوان راهکاری برای بهبود معیشت و مهار تورم ارائه شده است. مدیریت و بهبود وضعیت موجود نیازمند برنامه‌ریزی جامع برای حل مشکلات معیشتی و بیکاری است. لذا پیشنهاد می‌شود که این برنامه‌ریزی باید با دیدگاه توسعه پایدار و با در نظر گرفتن نظرات مردم منطقه انجام گیرد. همچنین، تقویت مشارکت محلی از طریق فراهم کردن زمینه مشارکت مردم در تصمیم‌گیری‌ها و نظارت بر عملکرد صنایع می‌تواند به افزایش اعتماد عمومی منجر شود.

کلیدواژه‌ها: آلودگی آب، تغییر اقلیم، پایداری زیست‌محیطی، چغندر قند، مدیریت آب.

دوره ۲، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۳
مقاله پژوهشی
صص ۷۹-۹۳

* نویسنده مسئول: enayat.abbasi@modares.ac.ir

ارجاع به این مقاله: جهانگیری، شیدا؛ و عباسی، عنایت. (۱۴۰۳). تأثیرات احداث صنایع تبدیلی چغندر قند بر پایداری حوضه دریاچه ارومیه، دو فصلنامه تحقیقات ترویج و توسعه روستایی ۲(۲)، ۷۹-۹۳.



<https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2045578.1041>



مقدمه

کمبود آب به‌عنوان یک بحران بزرگ قرن بیست و یکم شناخته‌شده است (Srinivasan et al, 2012). در دو دهه گذشته، بیش از ۸۰ کلان‌شهر در سراسر جهان به دلیل مصرف ناپایدار آب با کمبود شدید مواجه شده‌اند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که بحران‌های آبی به‌ویژه برای افرادی که از لحاظ اجتماعی، اقتصادی و سیاسی آسیب‌پذیرتر هستند، با شدت بیشتری تأثیر خواهند گذاشت (Savelli et al, 2023). رشد سریع جمعیت و تغییر در عادات مصرف، به‌طور مداوم باعث افزایش تقاضا برای غذا، انرژی، خوراک دام و در نتیجه افزایش فشار بر منابع طبیعی می‌شود (Juvonen, 2015). در ایران، کمبود آب و عدم مدیریت صحیح و یکپارچه آن به یکی از چالش‌های اصلی تبدیل‌شده است و عواملی همچون رشد جمعیت، تنوع نیازهای جمعیت، شیوه‌های کشاورزی سنتی و تغییرات اقلیمی به این بحران دامن زده‌اند (Shahsavari-Pour et al, 2023).

دریاچه ارومیه به‌عنوان بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران، در دو دهه اخیر بیشتر حجم آب خود را ازدست‌داده است (Alizade Govarchin Ghale, 2021) کوچک شدن این دریاچه پیامدهای وسیعی از جمله ظهور طوفان‌های گرد و غبار نمکی، افزایش ریزگردها و بروز بیماری‌های مختلف از قبیل بیماری‌های تنفسی و انواع سرطان‌ها و کاهش فاجعه‌بار آرتیمیا^۱ و پرندگان وابسته به آن‌ها را به همراه داشته است (امین‌فنگ و همکاران، ۱۴۰۲). خشک شدن دریاچه‌ها موجب بروز مشکلات جدی بهداشتی و اجتماعی-اقتصادی می‌شود که این مشکلات به‌ویژه بر ساکنان مناطق مجاور دریاچه‌ها تأثیرات مضر به همراه دارند. طوفان‌های گردوغبار که به سبب خشکسالی آب دریاچه‌ها ایجاد می‌شوند، نگران‌کننده‌اند و عوامل انسانی نیز به تأثیرات منفی این وضعیت دامن می‌زنند (Tussupova et al, 2020). با بررسی اثرات دریاچه‌های مصنوعی و طبیعی بر آب‌وهوای محلی می‌توان دریافت که وجود دریاچه می‌تواند با تغییرات آب و هوایی در مقیاس بزرگ در منطقه محلی اطراف دریاچه، دما را افزایش یا کاهش دهد (Dehghanipour et al, 2020).

در دوره‌های زمانی مختلف، دریاچه ارومیه با چالش‌های جدی مواجه بوده و در بین سال‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۷ تغییرات آن کند و از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۱۸، روند آن به‌طور قابل‌توجهی تسریع یافته است؛ به‌طوری‌که حدود ۳۰ درصد از مساحت دریاچه ناپدیدشده است. شواهد نشان می‌دهد که فعالیت‌های انسانی تأثیر بیشتری بر دریاچه ارومیه نسبت به تغییرات اقلیمی و خشکسالی طولانی‌مدت داشته‌اند (Shams Ghahfarokhi & Moradian, 2023). برداشت بیش‌ازحد از منابع آب، توسعه بی‌رویه زراعت و کشت محصولات آبربر، طرح‌های توسعه منابع آب منطقه‌ای (ساخت سدها و آب‌بندها) از جمله عوامل انسانی هستند که بر تغییرات این دریاچه تأثیر گذاشته‌اند (موسوی و اکبری، ۱۴۰۲).

در حال حاضر، حدود یک سوم دریاچه خشک شده است و اطراف آن به شوره‌زار تبدیل گردیده است (شیران‌زایی و آقاجانی، ۱۴۰۲). بررسی دلایل کاهش مساحت و تراز آب دریاچه ارومیه و پیشنهاد راهکارهای مدیریتی برای بازسازی آن از سوی محققان متعددی در سال‌های اخیر صورت گرفته است. بسیاری از این تحقیقات به تأثیر فعالیت‌های انسانی، خشکسالی و تغییرات آب‌وهوایی بر خشک شدن دریاچه تأکید کرده‌اند (Dehghanipour et al, 2019). به‌عنوان مثال، بین سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۶، سطح آب دریاچه به دلیل خشکسالی طولانی‌مدت و افزایش مصرف آب، به‌ویژه در بخش کشاورزی، ۸ متر کاهش یافته است. برای اصلاح این وضعیت، اصلاحات در کشاورزی از جمله کاهش سطح کشت و تغییر الگوی کشت، ضروری است، این در حالی است که این اصلاحات ممکن است با مقاومت اجتماعی مواجه شود (Nasrollahi et al, 2021).

کشت چغندر قند به دلیل شرایط اقلیمی خاص منطقه و آشنایی کشاورزان با روش‌های کشت، از دیرباز در حوضه آبی دریاچه ارومیه رایج بوده است. این محصول به دلیل ارتباط نزدیک آن با صنعت، اشتغال‌زایی، ارزآوری و سودآوری برای کشاورزان، اهمیت خاصی پیدا کرده است. همچنین کشت چغندر قند می‌تواند به کاهش نیاز کشور به واردات شکر کمک کند و از خروج ارز جلوگیری نماید (نادری

1. Artemia urmiana (میگوی آب‌نمک بومی ایران)

تأثیرات احداث صنایع تبدیلی.../جهانگیری و عباسی

و همکاران، ۱۴۰۳). با این حال، بررسی نیاز خالص آب آبیاری این محصول نشان می‌دهد که چغندر قند به آب بیشتری نسبت به بسیاری از محصولات زراعی دیگر نیاز دارد که در شرایط آب و هوایی ایران میان ۶۳۰۰ تا ۱۳۳۵۰ مترمکعب در هکتار متغیر است (کریمی، ۱۳۹۹) و نسبت به گیاهانی چون پنبه، غلات و سیب‌زمینی آب بیشتری مصرف می‌کند (رحیمیان، ۱۳۹۵).

صنایع تبدیلی چغندر قند به عنوان یک عنصر کلیدی در اقتصاد کشاورزی و صنعتی کشور، نقش مهمی ایفا می‌کنند، اما در عین حال به بروز مشکلات جدی زیست‌محیطی نیز منجر می‌گردند. پساب‌های تصفیه نشده این صنایع آلودگی‌های آلی قابل توجهی را به اکوسیستم‌های آبی و خشکی وارد می‌کنند که در نهایت تأثیرات منفی بر تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی دارد (Dhangar & Lohar, 2013). علاوه بر این، این صنایع نه تنها مصرف بالای آب دارند، بلکه تولید پساب‌های مایع با محتوای آلی بالا و مقادیر زیادی لجن و ضایعات جامد را نیز به همراه می‌آورند (Ramjeawon, 2000). در فرآیند تولید و پالایش، نیاز به آب فراوانی وجود دارد و به منظور دستیابی به آب قند غلیظ‌تر، از روش تبخیر استفاده می‌شود (Mumtaz et al, 2023; Tayyab et al, 2023).

از دو دهه گذشته، رشد سریع صنعتی شدن اثرات منفی بر محیط‌زیست ایجاد کرده است و از زمان انقلاب صنعتی به بعد، ضایعات صنعتی به معضلی جدی تبدیل شده است (Lad et al, 2022). آلودگی صنعتی تهدیدی جدی برای کیفیت آب، هوا و خاک محسوب می‌شود (Saranraj & stella, 2014). آلاینده‌ها می‌توانند به آلودگی منابع آب زیرزمینی منجر شده و در سطح ایستابی تجمع و گسترش یابند (Pawar et al, 1988). با توجه به چالش‌های جدی کمبود آب و ضرورت مدیریت پایدار منابع آبی در ایران، نیاز است شیوه‌های مدیریت منابع آب به‌ویژه در حوضه دریاچه ارومیه بازنگری شود. رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آبی می‌تواند به ضمانت استفاده پایدار از این منابع کمک کند و از بروز مشکلات جدی جلوگیری نماید. این رویکرد نیاز به اقداماتی نظیر محدودسازی مصرف آب، تغییر الگوهای کشت و بهبود مدیریت پسماند دارد (Tri Basuki, 2015; Barati et al, 2023). مدیریت یکپارچه منابع آبی به‌عنوان روشی مؤثر برای تضمین استفاده پایدار از منابع آبی در حوضه دریاچه ارومیه ضروری است. این رویکرد شامل اقداماتی نظیر کاهش مصرف آب، اعمال محدودیت‌هایی در کمیت و کیفیت آب و اصلاح الگوهای تولیدی و جمعیتی است. همچنین، این مدیریت امکان تسریع و ارتقای برنامه‌ریزی جامع آب را فراهم کرده و با گرد هم آوردن ذی‌نفعان، به رفاه اقتصادی، اجتماعی و حفظ اکوسیستم‌ها توجه دارد (Montazeri et al, 2021).

تحقیقات نشان می‌دهد که به منظور کاهش هزینه‌ها و مصرف آب در کشاورزی، گسترش مکانیزاسیون و استفاده از تکنولوژی‌های نو ضروری است. صالح‌نیا و رفعتی (۱۴۰۲) پیشنهاد می‌کنند که تسهیلات بانکی کم‌بهره برای احداث گلخانه و تنوع‌بخشی به مشاغل غیر کشاورزی برای بهبود معیشت روستاییان فراهم شود. همچنین، (Tayyab et al, 2023) به انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم به کم‌آبی برای افزایش عملکرد کشاورزی در شرایط کمبود آب اشاره می‌کنند. تغییر الگوی کشت نیز به‌عنوان روشی مؤثر در تأمین منابع آبی معرفی شده است (Shabanzadeh-Khosrody et al, 2023). سازگاری محصولات کشاورزی با تغییرات اقلیمی برای تضمین امنیت غذایی بسیار مهم است (Wakatsuki et al, 2023).

به دلیل وضعیت بحرانی دریاچه ارومیه و فشارهای ناشی از تغییرات اقلیمی و اجتماعی، در سال ۱۳۹۲ ستاد احیای دریاچه ارومیه تأسیس شد (اسمعیل‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰). دبیرخانه کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه از آن زمان پروژه‌های زراعت و باغبانی جامع را برای احیای دریاچه ارومیه تبیین کرده است که در شکل ۱ نشان داده شده است.

| پروژه‌های جامع باغبانی | پروژه‌های جامع زراعت |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • استفاده از پایه‌های رویشی و ارقام متحمل به کم‌آبی و خشکی • اصلاح باغات و افزایش راندمان تولید در باغات • توسعه گلخانه‌ها • توسعه گیاهان دارویی، زعفران و گل محمدی • استفاده از گونه‌های جدید نظیر پسته، بادام و انگور | <ul style="list-style-type: none"> • تغییر ارقام رایج و توجه به استفاده از بذور ارقام اصلاح شده مقاوم به کم‌آبی، کم‌آبر و زودرس • تغییر در تقویم کشت محصولات زراعی • تغییر آرایش کشت محصولات زراعی • استفاده از نهاده‌های نوین • کشت‌های جایگزین کم‌آبر • اجرای روش‌های مختلف کشاورزی حفاظتی • توسعه کشت‌های نشایی |
| آبرسانی: ۳۵ میلیون مترمکعب | آبرسانی: ۳۸ میلیون مترمکعب |

شکل ۱. پروژه‌های پیشنهادی جامع زراعت و باغبانی

منبع: دبیرخانه کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه در ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۹

در این زمینه شناسایی گروه‌های آسیب‌دیده دشوار است. در نتیجه، این امر موجب شده است که دولت برنامه‌های بلندمدت اتخاذ کرده و منتظر بهبود اوضاع باشد (Tussupova et al, 2020). سیاست‌های تعدیل ساختاری و اجرای برنامه‌ها توسط دولت‌های مختلف هزینه‌های زیست‌محیطی هنگفتی را بر منابع آب تحمیل کرده است (Taghilou & Soltani, 2022). محققان، از جمله (sanezhad et al, 2015) به این نتیجه رسیده‌اند که اگر محصولاتی مانند پیاز، چغندر قند و یونجه با گندم، جو و کلزا جایگزین شوند، سالانه ۹۹۰/۹ میلیون مترمکعب در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود. همچنین، با توجه به میانگین راندمان آبیاری ۴۱ درصدی در این حوضه، می‌توان سالانه ۲/۶ میلیارد مترمکعب از مصرف آب را کاهش داد. از آنجایی که دریاچه برای حفظ تعادل اکولوژیکی سالانه به ۳/۱ میلیارد مترمکعب آب نیاز دارد، با اجرای طرح الگوهای کشت بهینه در حوضه دریاچه می‌توان ۸۳ درصد نیاز دریاچه ارومیه را تأمین کرد. با این وجود، جای تعجب است که علی‌رغم آگاهی از مصرف بالای آب در کشت چغندر قند و مشکلات زیست‌محیطی آن، نه تنها تغییر الگوی کشت ایجاد نشده است، بلکه کارخانه‌های قند فراوانی نیز در اطراف دریاچه تأسیس شده‌اند. در این شرایط، شناسایی شاخص‌هایی که نشان‌دهنده حرکت به سوی توسعه پایدار است، ضروری می‌باشد (Hák et al, 2016). در حوضه دریاچه ارومیه، علی‌رغم تلاش‌های برنامه‌های حفاظتی، کارخانه‌های قند متعددی در حال فعالیت هستند. از جمله این کارخانه‌ها می‌توان به کارخانه قند میاندوآب (۱۳۱۲)، کارخانه قند ارومیه (۱۳۲۷)، کارخانه قند خوی (۱۳۴۷)، کارخانه قند پیرانشهر (۱۳۴۷)، کارخانه آذر قند نغده (۱۳۷۷) و کارخانه قند مروارید مهاباد (۱۴۰۲) اشاره کرد. جدیدترین این کارخانه‌ها، کارخانه قند مهاباد، با ظرفیت تولید ۵۶ هزار تن شکر در سال، در سال ۱۴۰۲ به بهره‌برداری رسید و نیازمند تزریق روزانه ۷۵۰۰ تن چغندر قند به خط تولید است. این اقدام‌ها می‌تواند وضعیت دریاچه ارومیه را به‌طور جدی بحرانی‌تر کند، به طوری که مقایسه آخرین وضعیت دریاچه در سال ۲۰۲۰ با وضعیت آن در سال ۲۰۰۰ (شکل ۲) نشان‌دهنده تغییرات و چالش‌های جدی در این حوضه آبی است (باشگاه خبرنگاران جوان، ۱۴۰۲؛ پایگاه خبری تحلیلی آذر انجمن، ۱۴۰۲).



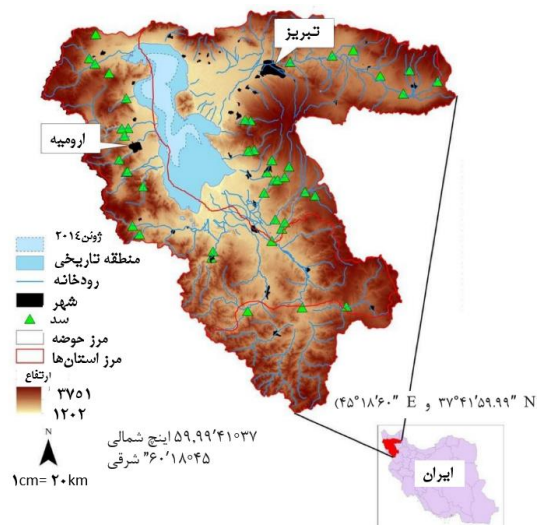
شکل ۲. آخرین وضعیت دریاچه ارومیه در سال ۲۰۲۰ (شکل سمت راست) در مقایسه با سال ۲۰۰۰ (شکل سمت چپ)

با توجه به آنچه گفته شد و با توجه به اهمیت موضوع، هدف این مقاله بررسی تأثیرات احداث صنایع تبدیلی چغندر قند بر پایداری حوضه دریاچه ارومیه از جنبه‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی، سیاسی و نهادی است. با این رویکرد، سؤالاتی از قبیل چگونگی تأثیر این صنایع بر منابع طبیعی و زیستگاه‌های محلی مدنظر قرار خواهد گرفت تا راهکارهای بهینه‌ای برای مدیریت منابع آبی در این حوضه ارائه شود.

روش پژوهش

معرفی محدوده مورد مطالعه

دریاچه ارومیه بیستمین دریاچه بزرگ جهان از نظر مساحت و دومین دریاچه بیش‌ازحد شور است. این دریاچه حدود ۵۵۰۰ کیلومترمربع مساحت دارد و ۵۰ جزیره کوچک را در برمی‌گیرد. طول متوسط دریاچه حدود ۱۴۰ کیلومتر و عرض آن از ۱۵ تا ۵۰ کیلومتر متغیر است (Zarghami & AmirRahmani 2017). حوضه دریاچه ارومیه که دریاچه ارومیه را در برمی‌گیرد در شمال شرقی ایران واقع شده است (۵۹,۹۹'۴۱°۳۷N و ۶۰'۱۸°۴۵ E). حوضه دریاچه بین استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان مشترک است که در شکل ۳ نشان داده شده است. گنجایش کل دریاچه ۲۷-۲۵ کیلومتر مکعب می‌باشد. حداکثر عمق ۱۶ متر و عمق متوسط ۶ متر بوده است. از ۶۰ رودخانه تغذیه می‌شود که از این میان زربنه‌رود و سیمینه‌رود بیشترین ورودی آب را به دریاچه دارند (Tussupova et al, 2020).



شکل ۳. بازنمایی جغرافیایی حوضه دریاچه ارومیه

منبع: Tussupova et al, 2020

پژوهش حاضر در دسته پژوهش‌های کیفی و با هدف کاربردی قرار می‌گیرد. داده‌های این پژوهش از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته جمع‌آوری شده و شامل ۱۲ مشارکت‌کننده از گروه‌های مختلف است. این گروه‌ها شامل ۴ متخصص (دانشگاهیان و پژوهشگران در حوزه‌های محیط‌زیست و کشاورزی)، ۳ مسئول (نمایندگان نهادهای مرتبط با صنعت، کشاورزی و محیط‌زیست) و ۵ کشاورز از شهرهای مهاباد، نقده، پیرانشهر، میاندوآب، بوکان و روستاهای قزلقویی و کوسه کهریزه می‌باشد. مشارکت‌کنندگان با توجه به تجربه، دانش و آگاهی‌های لازم در زمینه موضوع تحقیق انتخاب شدند. برای این منظور، افرادی با سابقه کاری مرتبط و دیدگاه‌های متنوع از بخش‌های مختلف در نظر گرفته شدند تا تنوع دیدگاه‌ها و تجربیات در پژوهش لحاظ شود. مدت‌زمان هر مصاحبه به‌طور متوسط حدود ۶۰ دقیقه بوده و فرآیند جمع‌آوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت یعنی تا زمانی که اطلاعات جدیدی از مشارکت‌کنندگان به دست

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۲، شماره ۲، ۷۹-۹۳، زمستان و پاییز ۱۴۰۳. نیامد و داده‌ها تکراری شدند.

داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها به روش تحلیل محتوای کیفی موردبررسی قرار گرفت. این فرآیند شامل مراحل زیر است:

۱. پیاده‌سازی متن مصاحبه‌ها: متن تمامی مصاحبه‌ها به‌دقت ثبت و تنظیم شد.
 ۲. کدگذاری: داده‌ها از طریق کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. در مرحله اول، کلمات و عبارات کلیدی شناسایی و به‌صورت کدهای اولیه ثبت شدند. سپس، در کدگذاری محوری، این کدها به تم‌ها و مضامین اصلی گروه‌بندی و سازمان‌دهی شدند. در نهایت، در کدگذاری انتخابی، مضامین اصلی شکل گرفتند و ارتباط بین آن‌ها مشخص گردید.
 ۳. سه‌سویه‌سازی داده‌ها: برای افزایش اعتبار و قابلیت اعتماد نتایج، از سه‌سویه‌سازی داده‌ها استفاده شد. این کار با مقایسه دیدگاه‌های سه گروه مشارکت‌کننده (متخصصان، مسئولان و کشاورزان) انجام شد. در فرآیند اعتبارسنجی نتایج، نظرات مشارکت‌کنندگان در مراحل آزمون و اثبات یافته‌ها لحاظ و بازبینی‌هایی صورت گرفت. همچنین، تحلیل همکارانه با مشارکت همکاران پژوهشی در زمینه محیط‌زیست و کشاورزی به‌منظور تقویت کیفیت و دقت نتایج انجام شد. این رویکرد جامع به ما کمک کرد تا تصویری عمیق و چندبعدی از مسئله موردبررسی در پژوهش ارائه دهیم.
- پس از انجام تجزیه و تحلیل و طبقه‌بندی داده‌ها و پایان مرحله کدگذاری، یافته‌های حاصل از این پژوهش در قالب ۵۶ مفهوم کدگذاری شد. در جدول (۱)، ابتدا جملات اصلی تحت عنوان مفاهیم از نقل‌قول‌های مستقیم حاصل از مصاحبه استخراج شدند و به هر کدام کدهایی با علامت LM، LB و A داده شد. کدهای LB به داده‌های حاصل از جامعه متخصصین دارای تحصیلات عالی (کارشناسی ارشد و دکترا)، کدهای LM به کشاورزان با مدرک تحصیلی کارشناسی و پایین‌تر و کدهای A به مسئولین مطلع داده شد. لازم به ذکر است که تقریباً تمامی مصاحبه‌شوندگان خود و یا یکی از اعضای خانواده آن‌ها به شغل کشاورزی در منطقه مشغول هستند.

یافته‌های پژوهش

با توجه به ویژگی‌های جمعیت شناختی مصاحبه‌شوندگان، میانگین سنی ۱۲ مصاحبه‌شونده ۴۲/۳۳ با حداقل ۳۰ و حداکثر ۵۵ سال بود. اکثر مصاحبه‌شوندگان مرد بودند. مصاحبه‌شوندگان شامل ۴ متخصص، ۳ مسئول و ۵ کشاورز بودند. دو مصاحبه‌شونده دارای تحصیلات دکتری، ۴ نفر دارای تحصیلات کارشناسی ارشد، ۳ نفر دارای تحصیلات لیسانس و ۳ نفر تحصیلات دیپلم داشتند. کدهای اولیه به‌دست‌آمده از مصاحبه‌ها در جدول (۱) نمایش داده شده است.

جدول ۱. کدگذاری باز و استخراج مفاهیم

| ردیف | عبارت | مفاهیم | فراوانی | کد |
|------|--|--|---------|-----|
| ۱ | احداث صنایع تبدیلی قند باعث تشویق بیشتر مردم به کشت چغندر قند شده است. | تشویق به کشت چغندر قند | ۱۰ | LM1 |
| ۲ | احداث صنایع تبدیلی قند باعث بهبود در وضعیت بازاریابی چغندر قند شده است. | بهبود بازاریابی | ۱۲ | LM2 |
| ۳ | احداث صنایع تبدیلی قند باعث شده تا افکار به این سمت برود که وضعیت دریاچه ارومیه برای مسئولین اهمیتی ندارد. | بی‌اهمیتی وضعیت دریاچه ارومیه برای مسئولین | ۷ | LM3 |
| ۴ | احداث صنایع تبدیلی قند و افزایش سطح زیر کشت چغندر باعث بدتر شدن وضعیت بحرانی دریاچه ارومیه می‌گردد. | بحرانی‌تر شدن وضعیت دریاچه ارومیه | ۱۲ | LM4 |
| ۵ | احداث صنایع تبدیلی قند و افزایش سطح زیر کشت چغندر باعث استفاده بیشتر از آب چاه‌های عمیق و غیرمجاز شده است. | کاهش سطح آب چاه‌ها | ۸ | LM5 |
| ۶ | احداث صنایع تبدیلی قند باعث شده تا کشاورزان به فکر کشت جایگزین کم‌آبر برای چغندر قند نباشند. | به حاشیه رفتن کشت‌های جایگزین و کم‌آبر | ۷ | LM6 |
| ۷ | نظارتی از جانب مسئولین بر نوع کشت (کم‌آبر یا زیاد آبر بودن) وجود ندارد. | نبود نظارت بر نوع کشت | ۸ | LM7 |
| ۸ | بعد اقتصادی برای مردم منطقه و کشاورزان در اولویت است. | اولویت درآمدزایی به حفظ محیط‌زیست | ۹ | LM8 |

تأثیرات احداث صنایع تبدیلی .../جهانگیری و عباسی

| ردیف | عبارت | مفاهیم | فراوانی | کد |
|------|---|---|---------|------|
| ۹ | صنایع تبدیلی قند و کشت چغندر قند مصرف آب زیادی از رودخانه‌ها، آب پشت سدها و چاه‌ها دارند. | مصرف آب بالا | ۷ | LM9 |
| ۱۰ | احداث صنایع تبدیلی قند بیشتر، باعث خوش‌حسابی در پرداخت پول چغندر قند به کشاورزان نشده است. | بدحسابی کارخانه‌ها | ۹ | LM10 |
| ۱۱ | کشاورزان منطقه از احداث صنایع تبدیلی جدید استقبال کردند. | استقبال کشاورزان از احداث کارخانه جدید | ۹ | LM11 |
| ۱۲ | هر کشاورز به فکر افزایش درآمد خود است. | خودمداری کشاورزان | ۹ | LM12 |
| ۱۳ | برخی مردم منطقه از عواقب خشک شدن دریاچه ارومیه مطلع نیستند. | عدم آگاهی برخی مردم منطقه نسبت به عواقب خشک شدن دریاچه ارومیه | ۸ | LM13 |
| ۱۴ | کشاورزان به علت معیشتی بودن قادر به ریسک برای کاشت محصول جدید و کم‌آبر نیستند. | ریسک ناپذیری کشاورزان | ۹ | LM14 |
| ۱۵ | صنایع تبدیلی قندی که در مجاورت رودخانه قرار دارند فاضلاب (پساب و پسماند) خود را داخل رودخانه می‌ریزند. | آلودگی رودخانه‌ها | ۷ | LM15 |
| ۱۶ | گروه‌ها و ستادهای حفاظتی از حوضه دریاچه ارومیه موفق عمل نکرده‌اند. | عملکرد ناموفق گروه‌های حفاظتی | ۹ | LM16 |
| ۱۷ | هدف از تشکیل گروه‌های حفاظت از ارومیه فشارها و جذب کمک‌های بین‌المللی بوده است. | اولویت جذب کمک‌های مالی بین‌المللی و رفع تکلیف | ۶ | LM17 |
| ۱۸ | آموزش مناسبی برای ایجاد کشت جایگزین و کم‌آبر وجود ندارد. | آموزش ناکافی برای پذیرش کشت‌های جایگزین | ۷ | LM18 |
| ۱۹ | حمایتی برای کشت جایگزین و کم‌آبر از جانب دولت وجود ندارد. | عدم حمایت دولت برای ایجاد کشت جایگزین | ۷ | LM19 |
| ۲۰ | صنایع تبدیلی قند علاوه بر تولید قند و شکر، ملاس برای صنایع تخمیری و تفاله خشک برای مصرف خوراک دام نیز تولید می‌کنند. | تولیدات جانبی صنایع تبدیلی قند | ۷ | LB1 |
| ۲۱ | پساب صنایع تبدیلی قند، آلاینده‌های مخری دارند. | آلوده بودن پساب صنایع تبدیلی قند | ۷ | LB2 |
| ۲۲ | از پسماند و پساب صنایع تبدیلی قند به‌عنوان کود استفاده می‌شود. | استفاده از پساب و پسماند کارخانه‌های قند به‌عنوان کود | ۳ | LB3 |
| ۲۳ | پساب‌های صنایع تبدیلی و کودهایی که از آن‌ها درست می‌شوند، باعث قلیایی شدن خاک می‌شوند. | قلیایی کردن خاک | ۲ | LB4 |
| ۲۴ | پساب‌های صنایع تبدیلی و کودهایی که از آن‌ها درست می‌شوند، باعث افزایش هدایت الکتریکی خاک می‌شوند. | افزایش هدایت الکتریکی خاک | ۲ | LB5 |
| ۲۵ | پساب‌های صنایع تبدیلی و کودهایی که از آن‌ها درست می‌شوند شوری خاک را افزایش می‌دهند. | افزایش میزان شوری خاک | ۲ | LB6 |
| ۲۶ | مقدار اکسیژن در پساب کارخانه‌های قند به‌شدت کاهش پیدا کرده است. | پایین بودن میزان اکسیژن در پساب‌ها | ۲ | LB7 |
| ۲۷ | پساب‌های صنایع تبدیلی و کودهایی که از آن‌ها درست می‌شوند، تعادل جذب عناصر غذایی خاک را توسط گیاه به هم می‌زنند. | برهم زدن تعادل جذب عناصر غذایی توسط گیاه | ۲ | LB8 |
| ۲۸ | پساب‌های صنایع تبدیلی و کودهایی که از آن‌ها درست می‌شوند، تناسب ترکیبات خاک را به هم می‌ریزند. | برهم زدن تناسب ترکیبات خاک | ۲ | LB9 |
| ۲۹ | کارخانه‌های قند به خاطر تولید مونوکسید کربن، CO ₂ و گازهای نیتروژن دار، آلودگی هوا در منطقه ایجاد می‌کنند. | تولید گازهای آلاینده | ۶ | LB10 |
| ۳۰ | در حوضه دریاچه ارومیه صنایع تبدیلی قند بسیاری وجود دارد. | تعدد وجود کارخانه‌های قند در منطقه | ۸ | LB11 |
| ۳۱ | کارخانه قند مهاباد یک کارخانه شخصی و مورد حمایت مسئولین است. | حمایت مسئولین از کارخانه تازه تأسیس و شخصی مهاباد | ۶ | LB12 |

| ردیف | عبارت | مفاهیم | فراوانی | کد |
|------|---|--|---------|------|
| ۳۲ | در احداث کارخانه قند مهاباد، توسط مسئولین به بعد زیست‌محیطی اصلاً توجه نشده است. | عدم توجه به اثرات زیست‌محیطی احداث کارخانه قند توسط مسئولین | ۹ | LB13 |
| ۳۳ | احداث کارخانه قند مهاباد مطمئناً پشتوانه سیاسی داشته است. | وجود پشتوانه سیاسی برای احداث کارخانه قند مهاباد | ۶ | LB14 |
| ۳۴ | ظاهراً اراده سیاسی برای نادیده گرفتن وضعیت دریاچه ارومیه وجود دارد. | وجود اراده سیاسی برای نادیده گرفتن وضعیت دریاچه ارومیه | ۲ | LB15 |
| ۳۵ | کشاورزان و مردم محلی بابت اشتغال‌زایی ایجادشده توسط صنایع تبدیلی قند و نیز کاهش هزینه بار خوشحال هستند. | اولویت اشتغال نسبت به محیط-زیست برای مردم منطقه | ۸ | LB16 |
| ۳۶ | برای آبیاری چغندر قند از آب چاه‌ها استفاده می‌شود. | استفاده از آب چاه برای کشت چغندر قند در منطقه | ۸ | LB17 |
| ۳۷ | جهاد کشاورزی یا ستادها کارهایی را که پیشنهاد می‌دهند فقط در حد دادن بیانیه است. | بیانیه گونه بودن اقدامات | ۸ | LB18 |
| ۳۸ | کشاورزان برای به دست آوردن سود و تأمین معیشت به کشت محصولات پرسود و دارای بازار می‌پردازند. | کاشت محصولات سودآور و دارای بازار | ۶ | LB19 |
| ۳۹ | در حال حاضر کارخانه قند مهاباد به ظرفیت پذیرش حداکثری چغندر قند نرسیده و برای فروش چغندر هنوز کمبود ظرفیت خرید وجود دارد. | وجود ظرفیت پذیرش چغندر قند در کارخانه قند مهاباد | ۱۰ | LB20 |
| ۴۰ | سازمان‌های مختلف در اهداف باهم هماهنگ نیستند. | عدم هماهنگی سازمان‌ها | ۴ | LB21 |
| ۴۱ | تأسیس کارخانه قند مهاباد باعث رفع مشکلات صنایع تولیدی قند دیگر، در منطقه (کمبود ظرفیت پذیرش) شده است. | رفع مشکلات واحدهای تولیدی موجود | ۵ | A1 |
| ۴۲ | تأسیس کارخانه قند مهاباد باعث رشد تولیدشده است. | رشد تولید | ۵ | A2 |
| ۴۳ | تأسیس کارخانه قند مهاباد باعث مهار تورم شده است. | مهار تورم | ۵ | A3 |
| ۴۴ | تأسیس کارخانه قند مهاباد به صورت کامل مورد حمایت دستگاه‌های اجرایی شهرستان قرار دارد. | حمایت دستگاه‌های اجرایی از احداث کارخانه قند مهاباد | ۵ | A4 |
| ۴۵ | با تأسیس کارخانه قند مهاباد می‌توانیم چغندر قند شهرستان‌های هم‌جوار را نیز فرآوری کرد. | وجود ظرفیت کافی برای فرآوری چغندر قند | ۳ | A5 |
| ۴۶ | کارخانه جدیدالتأسیس مهاباد بزرگ‌ترین کارخانه قند کشور است. | تأسیس بزرگ‌ترین کارخانه قند کشور در حوضه دریاچه بحران‌زده ارومیه | ۶ | A6 |
| ۴۷ | وجود صنایع تبدیلی قند در حوضه آبریز دریاچه ارومیه می‌تواند وضعیت دریاچه را بحرانی‌تر کند. | کمک به بحرانی شدن وضعیت موجود | ۶ | A7 |
| ۴۸ | کارخانه قند مهاباد با پیگیری نماینده وقت مهاباد و استاندارد سابق آذربایجان غربی احداث گردید. | پیگیری مسئولین منطقه برای احداث کارخانه قند مهاباد | ۱ | A8 |
| ۴۹ | تسهیلات بانکی زیادی به احداث کارخانه قند مهاباد اختصاص یافته بود. | اختصاص تسهیلات بانکی برای احداث کارخانه قند مهاباد | ۳ | A9 |
| ۵۰ | فعالین محیط‌زیست اظهارهای لازم را در مورد افزایش سطح زیر کشت چغندر و وجود صنایع تبدیلی قند داده‌اند. | اخطارهای فعالین محیط‌زیست | ۲ | A10 |
| ۵۱ | با احداث کارخانه قند مهاباد مشکل ظرفیت پایین خرید چغندر قند از جانب کارخانه‌های دیگر در منطقه تا حدودی مرتفع شده است. | خرید تضمینی چغندر قند | ۴ | A11 |
| ۵۲ | با احداث صنایع تبدیلی قند مهاباد مشکل هزینه بالای حمل و نقل محصول به کارخانه‌های دیگر استان‌ها تا حدودی مرتفع شده است. | حل شدن مشکل هزینه حمل به دیگر استان‌ها | ۴ | A12 |
| ۵۳ | صنایع تبدیلی قند در منطقه به صورت مستقیم و غیرمستقیم باعث اشتغال‌زایی برای مردم منطقه شده‌اند. | اشتغال‌زایی | ۴ | A13 |
| ۵۴ | از قدیم‌الایام چغندر قند جزو محصولات مورد علاقه مردم برای کشت بوده است. | خاص‌گرایی چغندر قند | ۱۰ | A14 |

تأثیرات احداث صنایع تبدیلی .../جهانگیری و عباسی

| ردیف | عبارت | مفاهیم | فراوانی | کد |
|------|---|--|---------|-----|
| ۵۵ | صنایع تبدیلی قند موجود در منطقه جواگویی میزان چغندر کشت شده نیستند. | کمبود صنایع تبدیلی قند به نسبت تولید چغندر | ۱۰ | A15 |
| ۵۶ | چغندر جزو محصولات است که در منطقه در سطح وسیعی کشت می‌شود. | وسعت زیاد کشت چغندر قند در منطقه | ۱۰ | A16 |

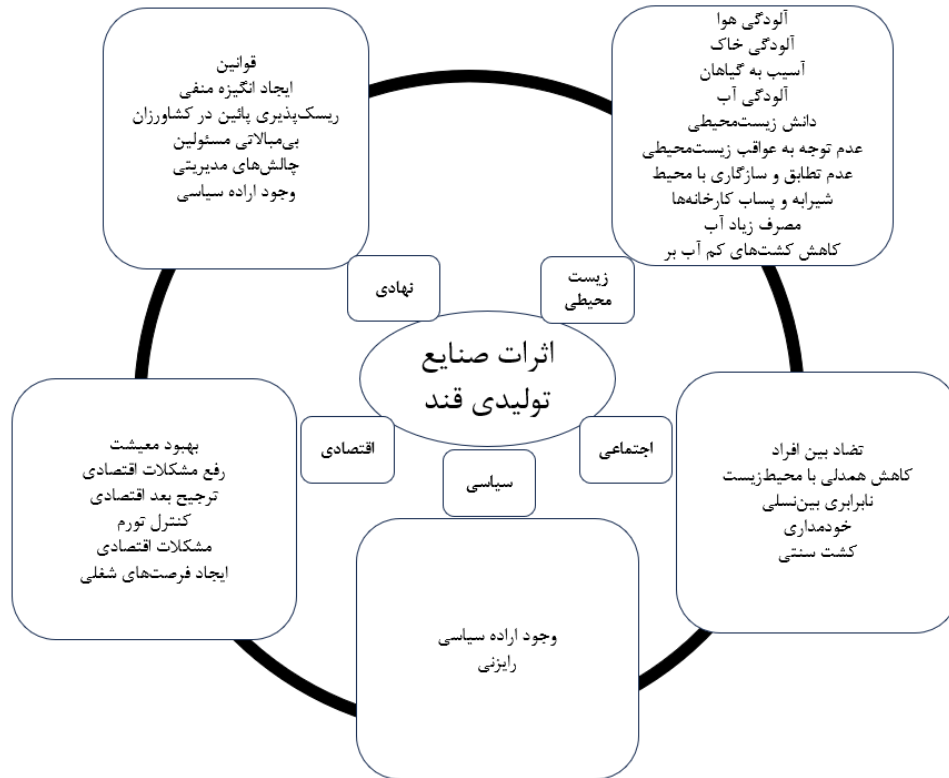
در مرحله بعد، کدهای باز استخراج شده از مرحله قبل با توجه به ماهیت و نزدیکی مفاهیم در قالب ۲۸ مقوله دسته‌بندی شدند. این مقوله‌ها عبارت‌اند از: بهبود معیشت، رفع مشکلات اقتصادی، ترجیح بعد اقتصادی، کنترل تورم، مشکلات اقتصادی، ایجاد فرصت‌های شغلی، تضاد بین افراد، کاهش همدلی با محیط‌زیست، نابرابری بین نسلی، خودمداری، کشت سنتی، آلودگی هوا، آلودگی خاک، آسیب به گیاهان، آلودگی آب، دانش زیست‌محیطی، عدم توجه به عواقب زیست‌محیطی، عدم تطابق و سازگاری با محیط، شیرابه و پساب کارخانه‌ها، مصرف زیاد آب، کاهش کشت‌های کم آب‌بر، قوانین، ایجاد انگیزه منفی، کمبود ریسک‌پذیری در کشاورزان، بی‌مبالاتی مسئولین، چالش‌های مدیریتی، وجود اراده سیاسی و رایزنی. در مرحله بعد نیز این مقوله‌ها در قالب ابعاد پایداری طبقه‌بندی شدند. نتایج حاصل در جدول (۲) آمده است.

جدول ۲. کدگذاری محوری

| ابعاد پایداری | مقوله | مفاهیم | منبع کد | |
|---------------|---------------------|---|--|------|
| اقتصادی | بهبود معیشت | بهبود بازاریابی | LM2 | |
| | | خرید تضمینی چغندر قند | A11 | |
| | رفع مشکلات اقتصادی | رفع مشکلات واحدهای تولیدی موجود | A1 | |
| | | حل شدن مشکل هزینه حمل به دیگر استان‌ها | A12 | |
| | ترجیح بعد اقتصادی | اولویت درآمدزایی به حفظ محیط‌زیست | LM8 | |
| | | اولویت اشتغال نسبت به محیط‌زیست برای مردم منطقه | LB16 | |
| | کنترل تورم | رشد تولید | A2 | |
| | | مهار تورم | A3 | |
| | مشکلات اقتصادی | مشکلات اقتصادی | بدحسابی کارخانه‌ها | LM10 |
| | | | کمبود صنایع تبدیلی قند به نسبت تولید چغندر | A15 |
| اجتماعی | ایجاد فرصت‌های شغلی | اشتغال‌زایی | A13 | |
| | | تولیدات جانبی صنایع تبدیلی قند | LB1 | |
| | تضاد بین افراد | وجود ظرفیت پذیرش چغندر قند در کارخانه قند مهاباد | LB20 | |
| | | کاهش همدلی با محیط‌زیست | کاشت محصولات سودآور و دارای بازار | LB19 |
| | نابرابری بین نسلی | استفاده از آب چاه برای کشت چغندر قند در منطقه | LB17 | |
| | | خودمداری کشاورزان | LM12 | |
| | خودمداری | خودمداری | استقبال کشاورزان از احداث کارخانه جدید | LM11 |
| | | | کشت سنتی | A14 |
| | آلودگی هوا | آلودگی هوا | تولید گازهای آلاینده | LB10 |
| | | | افزایش میزان شوری خاک | LB6 |
| آلودگی خاک | آلودگی خاک | افزایش هدایت الکتریکی خاک | LB5 | |
| | | برهم زدن تناسب ترکیبات خاک | LB9 | |
| | | قلیایی کردن خاک | LB4 | |
| | | استفاده از پساب و پسماند کارخانه‌های قند به‌عنوان کود | LB3 | |
| زیست محیطی | آسیب به گیاهان | برهم زدن تعادل جذب عناصر غذایی توسط گیاه | LB8 | |
| | | پایین بودن میزان اکسیژن در پساب‌ها | LB7 | |
| آلودگی آب | آلودگی آب | بحرانی‌تر شدن وضعیت دریاچه ارومیه | LM4 | |

| منبع کد | مفاهیم | مقوله | ابعاد پایداری |
|---------|--|------------------------------|---------------|
| LM15 | آلودگی رودخانه‌ها | | |
| LM13 | عدم آگاهی برخی مردم منطقه نسبت به عواقب خشک شدن دریاچه ارومیه | | |
| LM16 | عملکرد ناموفق گروه‌های حفاظتی | دانش زیست‌محیطی | |
| LM18 | آموزش ناکافی برای پذیرش کشت‌های جایگزین | | |
| A4 | حمایت دستگاه‌های اجرایی از احداث کارخانه قند مهاباد | | |
| A10 | اخطارهای فعالین محیط‌زیست | عدم توجه به عواقب زیست‌محیطی | |
| LB13 | عدم توجه به اثرات زیست‌محیطی احداث کارخانه قند توسط مسئولین | | |
| A16 | وسعت زیاد کشت چغندر قند در منطقه | | |
| LB11 | تعدد وجود کارخانه‌های قند در منطقه | عدم تطابق و سازگاری با محیط | |
| A5 | وجود ظرفیت کافی برای فرآوری چغندر قند | | |
| A6 | تأسیس بزرگ‌ترین کارخانه قند کشور در حوضه دریاچه بحران‌زده ارومیه | | |
| LB2 | آلوده بودن پساب صنایع تبدیلی قند | شیرابه و پساب کارخانه‌ها | |
| LM5 | کاهش سطح آب چاه‌ها | مصرف زیاد آب | |
| LM9 | مصرف آب بالا | | |
| LM19 | عدم حمایت دولت برای ایجاد کشت جایگزین | کاهش کشت‌های کم‌آبر | |
| LM6 | به حاشیه رفتن کشت‌های جایگزین و کم‌آبر | | |
| LB18 | بیانیه گونه بودن اقدامات | قوانین | |
| LM1 | تشویق به کشت چغندر قند | ایجاد انگیزه منفی | |
| LM14 | ریسک ناپذیری کشاورزان | ریسک‌پذیری پایین در کشاورزان | |
| LM3 | بی‌اهمیتی وضعیت دریاچه ارومیه برای مسئولین | | |
| LM17 | اولویت جذب کمک‌های مالی بین‌المللی و رفع تکلیف | بی‌مبالاتی مسئولین | نهادی |
| A7 | کمک به بحرانی شدن وضعیت موجود | | |
| LM7 | نبود نظارت بر نوع کشت | | |
| A9 | اختصاص تسهیلات بانکی برای احداث کارخانه قند مهاباد | چالش‌های مدیریتی | |
| LB21 | عدم هماهنگی سازمان‌ها | | |
| LB12 | حمایت مسئولین از کارخانه تازه تأسیس و شخصی مهاباد | وجود اراده سیاسی | |
| LB15 | وجود اراده سیاسی برای نادیده گرفتن وضعیت دریاچه ارومیه | | |
| LB14 | وجود پشتوانه سیاسی برای احداث کارخانه قند مهاباد | | سیاسی |
| A8 | پیگیری مسئولین منطقه برای احداث کارخانه قند مهاباد | رایزنی | |

در نهایت با جمع‌بندی نتایج به‌دست‌آمده می‌توان مدل زیر (شکل ۴) را در رابطه با اثرات احداث صنایع تبدیلی چغندر قند در حوضه دریاچه ارومیه با تأکید بر محورهای توسعه پایدار ارائه داد.



شکل ۴. اثرات احداث صنایع تبدیلی چغندر قند در حوضه دریاچه ارومیه با تأکید بر محورهای توسعه پایدار

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش فشارهای زیست محیطی و تغییرات اقلیمی، پایداری منابع آبی، به ویژه در مناطق حساس مانند حوضه دریاچه ارومیه، به یکی از چالش‌های اساسی تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، احداث صنایع تبدیلی چغندر قند به عنوان یک راهکار برای افزایش بهره‌وری اقتصادی در این حوضه مورد توجه قرار گرفته است. با این حال، این صنایع می‌توانند تأثیرات قابل توجهی بر اکوسیستم‌های محلی داشته باشند.

در این پژوهش، به بررسی تأثیرات مثبت و منفی احداث این صنایع بر پایداری دریاچه ارومیه پرداخته شد. یافته‌های نشان داد که اگرچه ایجاد این صنایع می‌تواند به بهبود وضعیت اقتصادی منطقه کمک کند، اما در غیاب مدیریت صحیح و تدوین استراتژی‌های پایداری، خطرات جدی برای منابع آبی و اکوسیستم‌های وابسته به دریاچه را به همراه دارد.

به منظور حفاظت از محیط زیست و اطمینان از پایداری دریاچه ارومیه، این پژوهش نتیجه‌گیری‌هایی را ارائه می‌دهد که نشان‌دهنده نیاز به توجه بیشتر به جنبه‌های زیست محیطی در توسعه صنایع تبدیلی است. پیشنهادات عملی و سیاست‌گذاری‌های لازم برای کاهش تأثیرات منفی و بهره‌مندی از مزایای اقتصادی این صنایع در ادامه ارائه خواهد شد تا فرایندهای توسعه با توجه به حفظ و صیانت از منابع طبیعی انجام شود. با تحلیل داده‌ها و نظرات مشارکت‌کنندگان، تأثیرات مثبت و منفی صنایع تبدیلی چغندر قند در ابعاد مختلف پایداری حوضه دریاچه ارومیه طبقه‌بندی و به بررسی آن‌ها پرداخته شده است.

یافته‌های این پژوهش در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی، نهادی و سیاسی، تأثیرات متفاوتی را نشان می‌دهد:

۱. بعد اقتصادی

تأثیرات مثبت: ایجاد فرصت‌های شغلی و بهبود معیشت: احداث کارخانه‌های قند می‌تواند به ایجاد فرصت‌های شغلی و بهبود معیشت کشاورزان کمک کند. این امر با افزایش تقاضا برای چغندر قند و در نتیجه افزایش قیمت محصولات کشاورزی همراه است. در نتیجه این صنایع می‌توانند به ثبات اقتصادی جوامع محلی و کاهش مهاجرت‌های روستایی کمک کنند. یافته‌های این بخش با مطالعات صالح‌نیا و

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۲، شماره ۲، ۷۹-۹۳، زمستان و پاییز ۱۴۰۳.

رفعتی، (۱۴۰۲) که به اهمیت ایجاد زمینه‌های حمایتی و سرمایه‌گذاری در امور مشاغل غیر کشاورزی جهت تنوع‌بخشی به منابع درآمدی و معیشتی روستاییان در توسعه اقتصادی مناطق روستایی تأکید می‌کنند، مطابقت دارد.

تأثیرات منفی: فشار بر منابع آبی: بهره‌برداری زیاد از منابع آبی برای تأمین نیازهای صنعتی و کشاورزی می‌تواند به بحران کم‌آبی و کاهش عایدی کشاورزان منجر شود. در نتیجه این چالش‌ها نشان می‌دهد که مدیریت نادرست منابع آبی می‌تواند به ناپایداری اقتصادی منجر شود. این یافته‌ها با تحقیقات (Shabanzadeh-Khoshrody et al, 2023 & Isanezhad et al, 2015) که بر ناپایداری منابع آب در نتیجه تغییر الگوی کشت تأکید می‌کنند، همخوانی دارد.

۲. بعد اجتماعی

تأثیرات مثبت: ایجاد اشتغال و افزایش آگاهی: وجود فرصت‌های شغلی جدید نیاز به آموزش و ارتقای مهارت‌ها را در پی دارد. در نتیجه این امر می‌تواند به توسعه اجتماعی و فرهنگی جوامع محلی کمک کند.

تأثیرات منفی: نابرابری اجتماعی: احتمالاً برخی از شهرستان‌ها یا مناطق در جذب سرمایه‌گذاری کمتر موفق خواهند بود که می‌تواند منجر به نابرابری‌های اجتماعی شود. در نتیجه این نابرابری‌ها می‌تواند اختلافات فرهنگی و اقتصادی را تشدید کند.

۳. بعد زیست‌محیطی

تأثیرات منفی: آلودگی آب‌وخاک: فعالیت‌های صنعتی و مصرف آب بالای این صنایع می‌تواند به آلودگی آب‌وخاک منجر شود. در نتیجه این چالش‌ها نشان می‌دهد که مدیریت نادرست محیط‌زیست می‌تواند به تخریب اکوسیستم‌ها منجر شود. یافته‌های این بخش با تحقیقات (Barati et al, 2023) که بر تأثیر سوء مدیریت بر محیط‌زیست تأکید می‌کند، مطابقت دارد.

۴. بعد نهادی

تأثیرات منفی: عدم هماهنگی بین نهادها: عدم هماهنگی بین نهادهای مختلف می‌تواند به بروز تعارضات در تصمیم‌گیری‌ها و کاهش اثربخشی سیاست‌ها بیانجامد. در نتیجه این چالش‌ها نشان می‌دهد که مدیریت یکپارچه و هماهنگ ضروری است.

۵. بعد سیاسی

تأثیرات منفی: سیاست‌گذاری ناپایدار: عدم وجود راهبردهای مشخص و ناپایداری در سیاست‌گذاری می‌تواند به تخریب منابع طبیعی و عدم رعایت اصول زیست‌محیطی منجر شود. در نتیجه این چالش‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری پایدار و هماهنگ ضروری است. یافته‌های این بخش با تحقیقات (Barati et al, 2023) که بر نقش مدیریت منابع آب در توسعه پایدار تأکید می‌کنند، مطابقت دارد.

به‌وضوح مشخص است که صنایع تبدیلی چغندر قند تأثیرات چندجانبه‌ای بر ابعاد مختلف پایداری حوضه دریاچه ارومیه دارند و نیاز به مدیریت مناسب و راهکارهای پایدار به‌منظور بهره‌برداری بهینه از منابع وجود دارد. اگرچه احداث صنایع تبدیلی چغندر قند می‌تواند فرصت‌ها و مزایای اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی را فراهم کند، اما چالش‌های زیست‌محیطی و نیاز به مدیریت پایدار منابع آبی نیز به‌شدت حس می‌شود. از این‌رو، برای دستیابی به توسعه پایدار در حوضه دریاچه ارومیه، لازم است که برنامه‌ریزی‌های دقیق و جامع، به‌ویژه در زمینه مدیریت منابع آبی و کاهش آلودگی‌ها انجام شود.

یکی از چالش‌های اصلی، نابرابری بین نسلی است که در نتیجه تضاد منافع حاکم بر منطقه به‌وضوح دیده می‌شود. کشاورزان، به دلیل نیاز مبرم به تأمین معاش در کوتاه‌مدت، قادر به توجه به نیازهای پایداری محیطی نیستند. از این‌رو، مسئولان منطقه باید با مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب، به آگاه‌سازی و آموزش کشاورزان پرداخته و بهبود شرایط معیشتی آنان را در اولویت قرار دهند.

چالش‌های عمده دیگر، بی‌اعتمادی عمومی نسبت به مسئولان و سوء مدیریت در کاربرد سیاست‌های زیست‌محیطی و عدم توجه کافی به توسعه کشت‌های جایگزین مناسب و کم‌آبر است. این سوء مدیریت‌ها منجر به کاهش تعامل و مشارکت مردم با نهادهای دولتی می‌شود؛ بنابراین، ایجاد ساختارهای نظارتی مؤثر و تقویت مشارکت اجتماعی از طریق اختیارات محلی می‌تواند به بهبود این وضعیت کمک کند.

تأثیرات احداث صنایع تبدیلی.../جهانگیری و عباسی

توسعه کشت‌های جایگزین مناسب و کم‌آبر، هنوز از طرف مسئولان و نهادهای مربوط مغفول مانده است. کشاورزان به عدم آموزش و اطلاع‌رسانی در این زمینه اشاره کرده و تأکید دارند که دولت باید با ارائه کمک‌های مالی و آموزشی، این انتقال را تسهیل کند. با در نظر گرفتن یافته‌های حاصل از تحلیل داده‌های تحقیق، بررسی اسناد و مدارک مرتبط و نیز با بهره‌گیری از نظرات و تجارب عملی کارشناسان، مسئولان و کشاورزان که از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته جمع‌آوری شده‌اند، پیشنهادها را زیر باهدف ارتقاء سطح پایداری اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی، نهادی و سیاسی در حوضه دریاچه ارومیه ارائه می‌گردد:

۱. بعد زیست‌محیطی

- توسعه برنامه‌های آموزشی: برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های آموزشی متعدد برای کشاورزان در زمینه کشت‌های جایگزین و تکنیک‌های مدیریت منابع آب با رویکرد محیط‌زیستی.

- بازنگری در روش‌های کشت: ترویج استفاده از روش‌های کشاورزی پایدار و سازگار با محیط‌زیست و پژوهش در زمینه بازسازی اکوسیستم.

- نظارت بر کیفیت آب و خاک: ایجاد سیستم‌های نظارت مستمر بر منابع آب و خاک به منظور شناسایی و مدیریت آلودگی‌ها و حفظ کیفیت منابع طبیعی.

۲. بعد اقتصادی

- حمایت مالی از کشاورزان: فراهم آوردن تسهیلات مالی و اعتباری برای کشاورزان به منظور سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و پایدار.

- تشویق به توسعه صنایع تبدیلی: تشویق و حمایت از صنایع تبدیلی محلی به منظور افزایش ارزش افزوده محصولات کشاورزی و کاهش ضایعات.

- ایجاد فرصت‌های شغلی جدید: شناسایی و توسعه فرصت‌های شغلی در حوزه‌های مرتبط با کشاورزی پایدار و صنایع تبدیلی.

۳. بعد اجتماعی

- تقویت انجمن‌های محلی: ایجاد و تقویت انجمن‌ها و گروه‌های محلی برای افزایش آگاهی و مشارکت اجتماعی در تصمیم‌گیری‌های مرتبط با منابع طبیعی.

- برگزاری برنامه‌های فرهنگی: سازماندهی رویدادهای فرهنگی و آموزشی به منظور ارتقاء آگاهی عمومی درباره محیط‌زیست و پایداری.

- ایجاد شبکه‌های حمایت اجتماعی: تسهیل ارتباطات میان کشاورزان و متخصصان به منظور تبادل تجربیات و به اشتراک‌گذاری دانش.

۴. بعد نهادی

- مدیریت یکپارچه منابع: تدوین و اجرای سیاست‌های مدیریت یکپارچه منابع آب با مشارکت و نظرات مردم محلی و ذینفعان.

- تقویت نظارت و پاسخگویی: افزایش ظرفیت نهادهای محلی برای نظارت مؤثر بر عملکرد صنایع و تضمین رعایت معیارهای زیست‌محیطی.

- ایجاد پایگاه داده محلی: توسعه پایگاه‌های داده برای جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مربوط به منابع طبیعی و تهدیدات زیست‌محیطی.

۵. بعد سیاسی

- تقویت مشارکت سیاسی: افزایش مشارکت مردم در فرآیندهای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های مرتبط با منابع آبی و محیط‌زیست.

- حمایت از قانون‌گذاری پایدار: تلاش برای تصویب و اجرای قوانین و مقرراتی که حمایت و حفاظت از منابع طبیعی را تضمین کند.

- توسعه دیپلماسی محیط‌زیستی: تقویت روابط بین‌المللی و همکاری‌های منطقه‌ای برای به اشتراک‌گذاری تجارب و منابع در راستای

کاهش چالش‌های زیست‌محیطی.

با اجرای این پیشنهادات می‌توان ضمن بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های اقتصادی صنایع تبدیلی چغندر قند، گام‌های مؤثری در جهت

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۲، شماره ۲، ۷۹-۹۳، زمستان و پاییز ۱۴۰۳.

حفظ و احیای دریاچه ارومیه و ارتقاء پایداری زیست‌محیطی و اجتماعی منطقه برداشت. با توجه به نظرات ذی‌نفعان و یافته‌های پژوهش، اتخاذ رویکردی جامع، هماهنگ و مشارکتی، کلید موفقیت در دستیابی به توسعه پایدار در حوضه دریاچه ارومیه خواهد بود.

حامی مالی

بنا به اظهار نظر نویسندگان، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سه‌م نویسنده‌گان در پژوهش

هر دو نویسنده در مراحل مختلف شکل‌گیری و طراحی پژوهش، روش‌شناسی، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله مشارکت داشته‌اند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله از مصاحبه‌شوندگان شامل متخصصان، متصدیان و کشاورزان که نقش مهمی در شکل‌گیری این پژوهش داشته‌اند، تشکر و قدرانی می‌نمایند.

منابع

- اسمعیل‌زاده، سعید؛ پرورش‌ریزی، عاطفه؛ و میان‌آبادی، حجت. (۱۴۰۰). مساله شناسی و ارزیابی خط‌مشی ستاد احیای دریاچه ارومیه. فصلنامه علمی مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی. ۱۱(۳۸)، ۳۸-۵۸.
- امین‌فنگ، داود؛ رضائی، روح‌اله؛ و زینال‌زاده، کامران. (۱۴۰۲). شناسایی و تبیین موانع حفاظت از منابع آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه: یک پژوهش کیفی. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۱(۵۴)، ۷۳-۸۸.
- باشگاه خبرنگاران جوان. (۱۴۰۲). <https://www.yjc.ir/fa/news/8400251>.
- پایگاه خبری تحلیلی آذر انجمن. (۱۴۰۲). <https://aazaranjoman.ir>.
- دبیرخانه کارگروه ملی نجات دریاچه ارومیه. (۱۳۹۹). ضرورت‌ها، مبانی قانونی، راهبردها و پروژه‌های عملیاتی طرح ملی نجات دریاچه ارومیه. ستاد احیای دریاچه ارومیه. ulrp. sharif. Ir
- رحیمیان، محمدحسین. (۱۳۹۵). نیاز آبی و برنامه‌ریزی آبیاری چغندر قند (مطالعه موردی مشهد). مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، نشریه فنی شماره ۵۴۹.
- شیران‌زایی، شهرام؛ و آقاجانی، دردانه. (۱۴۰۲). آسیب شناسی فرآیند تدوین خط‌مشی‌های محیط‌زیست (مورد مطالعه سنجش محیط‌زیست طبیعی - دریاچه ارومیه). علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، ۲۵(۲)، ۷۱-۸۶.
- صالح‌نیا، مبینا؛ و رفعتی، محسن. (۱۴۰۲). بررسی عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه. راهبردهای توسعه روستایی، در دست چاپ.
- کریمی، محمد. (۱۳۹۹). مدیریت کاهش مصرف آب در چغندر قند. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی، کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ص: ۱۵.
- موسوی، سید نوید؛ و اکبری، یونس. (۱۴۰۲). تأثیرات احداث سد حسنلو بر جامعه محلی در حوزه آبریز دریاچه ارومیه. نشریه آب و توسعه پایدار، ۱۰(۲)، ۸۵ تا ۹۸.
- نادری، سمیه؛ علیجانی، بهلول؛ حجازی‌زاده، زهرا؛ حیدری، حسن؛ و عباسپور، کریم. (۱۴۰۳). چشم‌انداز تاثیر تغییر اقلیم آینده بر منابع آب و عملکرد چغندر قند در حوضه دریاچه ارومیه. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۴(۷۳)، ۱-۲۵. (در دست چاپ).
- Alizade Govarchin Ghale, Y., Tayanc, M. and Unal, A. (2021). Dried bottom of Urmia Lake as a new source of dust in the northwestern Iran: Understanding the impacts on local and regional air quality. Atmospheric Environment. Volume 262, 118635. doi: 10.1016/j.atmosenv.2021.118635
- Barati, A A., Dehghani Pour, M. and Adeli Sardooei, M. (2023). Water crisis in Iran: A system dynamics approach on water, energy, food, land and climate (WEFLC) nexus. Science of The Total Environment, 882. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163549
- Dehghanipour, A H., Moshir Panahi, D., Mousavi, H., Kalantari, Z. and Tajrishy, Ma. (2020). Efects of Water Level

تأثيرات احداث صنایع تبدیلی.../جهانگیری و عباسی

- [Decline in Lake Urmia, Iran, on Local Climate Conditions](#). Water, 12(8), 2153. doi:10.3390/w12082153.
- Dehghanipour, A H., Zahabiyou, B., Schoups, G. and Babazadeh, H. (2019). [A Weap-Modflow surface water-groundwater model for the irrigated Miyandoab plain, Urmia lake basin, Iran: Multi-objective calibration and quantification of historical drought impacts](#). Agric. Agricultural Water Management, 223(C), 1-1. DOI: 10.1016/j.agwat.2019.105704.
- Dhangar, D S. and Lohar, S P. (2013). [Effect of Sugar Factory Effluent on Physico-Chemical Properties and Cellulase Activity of Soil - A Case Study](#). International Multidisciplinary Research Journal, 3(1):18-22 ISSN: 2231-6302 Available Online: <http://irjs.info/>.
- [Google Earth](#). (2024).
- Hák, T., Janoušková, S., & Moldan, B. (2016). [Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators](#). Ecological indicators, 60, 565-573
- Isanezhad, R., Zarifian, S., Raheli, H., Kouhestani, H., & Nahand, S. B. (2015). [Assessing the effects of optimal cropping pattern in Lake Urmia basin on restoration of Lake Urmia](#). GMP Rev, 18, 464-468.
- Juvonen, H M. (2015). [Nexus for What? Challenges and Opportunities in Applying the Water-Energy-Food Nexus](#). Master's Thesis, Aalto University, Espoo, Finland.
- Lad, PD., Patil, ST., Kadam, US. and Ingle, PM. (2022). [Effect of sugar factory effluent on physico-chemical characteristics of groundwater in surrounding area](#). The Pharma Innovation Journal, SP-11(11): 2183-2189.
- Montazeri, A., Sahneh, B., & Ghanghermeh, A. (2021). [The Role of Water Resources Management in the Sustainable Livelihood of Rural Households \(Case Study: Northern and Southern Mazraeh of Aq Qala Township\)](#). Spatial Planning, 11(1), 67-86.
- Mumtaz, B. A., Li, F., Zhang, Y. and Yateh, M. (2023). [Assessment of Industrial Wastewater Dis-charged into River Nile by Assalaya Sugar Factory—Solution & Strategies](#). Open Access Library Journal, 10: e313. doi: 10.4236/oalib.1110313.
- Nasrollahi, H., Shirazizadeh, R., Shirmohammad, R., Pourali, O. and Amidpour, M. (2021). [Unraveling the Water-Energy-Food-Environment Nexus for Climate Change Adaptation in Iran: Urmia Lake Basin Case-Study](#). Water, 13, 1282. <https://doi.org/10.3390/w13091282>.
- Pawar, N. J., Pondhe, G M. and Patil, S F. (1988). [Groundwater pollution due to sugar-mill effluent, at Sonai, Maharashtra, India](#). Environmental Geology, 34 (2/3). Springer-Verlag. 151- 158.
- Ramjeawon, T. (2000). [Cleaner production in Mauritian cane-sugar factories](#). Journal of Cleaner Production, 8(6), 503-510.
- Saranraj, P. and Stella, D. (2014). [Impact of Sugar Mill Effluent to Environment and Bioremediation: A Review](#). World Applied Sciences Journal, 30(3): 299-316, 2014 ISSN 1818-4952. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2014.30.03.1656.
- Savelli, E., Mazzoleni, M., Di Baldassarre, G., Cloke, H., & Rusca, M. (2023). [Urban water crises driven by elites' unsustainable consumption. Nature Sustainability](#). 929–940. doi: 10.1038/s41893-023-01100-0
- Shabanzadeh-Khoshrody, M., Azadi, H., Ahangarkolae, S. S., Fauconnier, M. L., Grahić, J., & Sklenička, P. (2023). [Water shortage and optimal pattern of field cropping cultivation: Addressing economic and environmental concerns in Qazvin Plain, Iran](#). Journal of Cleaner Production, 399, 136512.
- Shahsavari-Pour, N., Darabi, L., & Zaer-Miri, S. (2023). [Analysis of the employment status of Iranian public universities graduates and the governmental policy using system dynamics approach](#). Simulation, 99(1), 89-109.
- Shams Ghahfarokhi, M. and Moradian, S. (2023). [Investigating the causes of Lake Urmia shrinkage: climate change or anthropogenic factors?](#) J. Arid Land 15, 424–438. <https://doi.org/10.1007/s40333-023-0054-z>.
- Srinivasan, V.; Lambin, E.F.; Gorelick, S.M.; Thompson, B.H.; Rozelle, S. [The nature and causes of the global water crisis: Syndromes from a meta-analysis of coupled human-water studies](#). Water Resour. Res. 2012, 48, W10516.
- Taghilou, A., & Soltani, N. (2022). [Neoliberalization, Separations, and Environmental Crises-Emphasizing the Ecological Crisis of Lake Urmia, Iran](#). Journal of Research and Rural Planning, 11(1), 1-20
- Tayyab, M., Wakeel, A., Mubarak, M. U., Artyszak, A., Ali, S., Hakki, E. E., ... & Ishfaq, M. (2023). [Sugar Beet Cultivation in the Tropics and Subtropics: Challenges and Opportunities](#). Agronomy, 13(5), 1213. Doi: 10.3390/agronomy13051213.
- Tri Basuki, K. (2015). [Environmental risk analysis of sugar factory waste](#). Interlink Continental J. Bus. Manage. Econ, 1(1), 008-012.
- Tussupova, K., Hjorth, P., & Moravej, M. (2020). [Drying lakes: A review on the applied restoration strategies and health conditions in contiguous areas](#). Water, 12(3), 749.
- Wakatsuki, H., Ju, H., Nelson, G. C., Farrell, A. D., Deryng, D., Meza, F., & Hasegawa, T. (2023). [Research trends and gaps in climate change impacts and adaptation potentials in major crops](#). Current Opinion in Environmental Sustainability, 60, 101249.
- Zarghami, M., & AmirRahmani, M. (2017). [A system dynamics approach to simulate the restoration plans for Urmia Lake, Iran](#). Optimization and Dynamics with Their Applications: Essays in Honor of Ferenc Szidarovszky, 309-326.