Water Resources and Climate Change
University of Qom
Online ISSN: 3092-6769
https://wrcc.qom.ac.ir/

Explaining the effects of water resources management on agricultural development: Case study of Baft County

Neda Dehghani[1]

1. Corresponding Author, Ph.D., Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Social Sciences, University of Zanjan, Zanjan, Iran. E-mail: n.dehghani@znu.ac.ir

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:
Received 04 Jun 2025
Revised 20 Jul 2025
Accepted 04 Aug 2025
Published 28 Sep 2025

Keywords:
Water Resources Management,
Agricultural Development,
Structural Equations,
LISREL Software.

ABSTRACT

Objective: Water, as the most fundamental and vital resource of any country, serves as the infrastructure for the development of other sectors. The agricultural sector is the largest consumer of water both globally and in Iran. Given the importance of this issue, this descriptive-analytical study was conducted to investigate the role of water resource management in agricultural development in Baft County.

Method: The statistical population consisted of 1,061 agricultural households in Baft County, from which 282 households were selected using Cochran's formula and a simple random sampling method. The main research instrument was a questionnaire whose validity was confirmed through content and construct validity, and its reliability was assessed using composite reliability and Cronbach's alpha (a = 0.90). Data analysis was performed using SPSS and LISREL software. To assess the goodness-of-fit of the measurement model for the construct "socio-economic impacts on rural tourism," the collected data were examined using LISREL software and confirmatory factor analysis (CFA). In this study, to explain the factors and variables affecting water resource management and agricultural development, a total of 14 indicators for agricultural development and 11 indicators for water resource management were selected at the county level and among agricultural beneficiaries.

Results: The results indicate that mechanization, infrastructure, agricultural performance, and irrigated farming explain approximately 64% of the variations related to agricultural development.

Conclusion: Surface water resources, deep wells, and semi-deep wells collectively account for approximately 59% of the variations in water resource management.

Cite this article: Dehghani N. Explaining the effects of water resources management on agricultural development: Case study of Baft township. Water Resources and Climate Change. (2025); 1(3): 1-12. https://doi.org/10.22091/wrcc.2025.13130.1016.

Publisher: University of Qom.
© The Author(s) retain the copyright.

DOI: https://doi.org/10.22091/wrcc.2025.13130.1016

Introduction

Given the critical role of water in the agricultural sector, it is evident that future water shortages will disproportionately impact agriculture, particularly in developing countries. Since agriculture forms the foundation and infrastructure of development in these countries, the efficient use of water—or, more precisely, agricultural water management—becomes not only important but essential.

A comprehensive understanding of the current state of water resources in the county, along with recognition of existing limitations and shortcomings, and effective planning in this area, can lead to a more promising future for both water resource management and agricultural development in the region. This leads to the central research question of the study: What effects has water resource management had on the agricultural development of Baft County?

Given the importance of this issue, numerous studies have been conducted in various regions. Some of these are briefly reviewed below:

One study explored the role of agricultural water resources in sustainable rural development in Guilan Province. The findings indicated a significant relationship between agricultural water resource management and sustainable development indicators. The study also found that optimal management of agricultural water resources is positively and significantly associated with improved efficiency and productivity in agricultural lands and orchards.

Another study, titled Water Management in Agricultural Development, concluded that the volume of freshwater available for human use is very limited. Iran's annual precipitation is significantly lower than the global average, and rainfall is not evenly distributed across the country. In some cases, precipitation occurs at times that are unsuitable for agricultural use. Thus, proper utilization of water resources requires a thorough understanding of those resources and careful planning.

In a separate study examining water management indicators in rural areas, seven key components were identified to assess the sustainability of agricultural water resources and management. These include: (1) balance between water supply and consumption, (2) capacity and productivity of water use in agriculture, (3) water resource availability, (4) agricultural water consumption, (5) environmental factors, (6) human and social capital, and (7) institutional support—supported by a total of 24 indicators. Based on the study’s findings, several recommendations were proposed to reduce the instability of agricultural water resources and enhance policymaking in the water and agriculture sectors.

Method

The present study was conducted using a descriptive-analytical approach and is applied in nature, given its objectives and subject matter. Data were collected through both library research and fieldwork, with the primary emphasis in the field component placed on the use of a questionnaire. To investigate water resource management in the study area—based on the

definitions and concepts outlined in the theoretical framework—a questionnaire was designed and developed using a set of specific indicators. To evaluate the validity of the questionnaire, expert judgment was employed, and its reliability was assessed using Cronbach's alpha, yielding a coefficient of 0.95, indicating excellent internal consistency. Data analysis was carried out using SPSS and LISREL software.

Results

To assess the goodness-of-fit of the socio-economic impact measurement model on rural tourism, the collected data were analyzed using LISREL software and confirmatory factor analysis (CFA). In this study, to identify and explain the factors and variables influencing water resource management and agricultural development, a total of 14 indicators for agricultural development and 11 indicators for water resource management were selected at the county level in Baft and among agricultural operators.

The results indicated that four factors—mechanization, infrastructure, agricultural performance, and irrigated farming—explained approximately 64% of the total variance in agricultural development. Similarly, three factors—surface water, deep wells, and semi-deep wells—accounted for about 59% of the total variance in water resource management.

Conclusion

Identifying and analyzing the key indicators influencing agricultural development and water resource management is a crucial step toward enhancing the efficiency and sustainability of these sectors. This study aimed to identify such indicators in Baft County, one of the major agricultural regions in Kerman Province, which is currently facing significant water scarcity. In this regard, relevant theoretical frameworks and selected indicators related to water resource management and agricultural development were examined using factor analysis.

Based on the results, it can be concluded that in regions with fewer constraints—particularly in areas without severe water shortages—expansion of agricultural and horticultural land is recommended. However, this expansion should focus on crops with a comparative advantage to ensure economic viability. Conversely, in regions experiencing water scarcity or facing water crises, agricultural development plans should prioritize resource conservation and optimal utilization. In such areas, this approach may necessarily lead to a reduction in cultivated land area in favor of sustainability.

In terms of water resource conservation as a management strategy, the following measures are recommended:

- Channeling surface water streams toward farmlands,
- Implementing modern irrigation techniques,
- Constructing earthen dams to control and store surface water,

- Providing training to farmers on rainwater harvesting and cultivation strategies adapted to precipitation levels,
- Conducting watershed management operations to prevent flooding and support the recharge of water resources,
- Enforcing deterrent regulations to prevent unauthorized well drilling and over-extraction of groundwater, and
- Most importantly, establishing a robust **s**ystem of regulatory and supportive government policies to ensure long-term water sustainability and agricultural resilience.

Declarations

Ethical Approval

The paper is not currently being considered for publication elsewhere. All authors have been personally and actively involved in substantial work leading to the paper, and will take public responsibility for its content.

Competing interests

Conflict of Interest – None

Availability of data and materials

Data will be made available on the request.

Authors Contributions

Neda Dehghani performed the calculations, approved the analytical methods, supervised the findings of this work, discussed the results, and contributed to the final version of the paper.

Acknowledgements

The authors would like to thank all participants in the present study.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

تبیین اثرات مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی: مطالعه موردی شهرستان بافت

ندا دهقانی[1]✉

۱. نویسنده مسئول، دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: n.dehghani@znu.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۱۳
تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۶

کلیدواژه‌ها:
مدیریت منابع آب،
توسعه کشاورزی،
مدل‌سازی معادلات ساختاری،
نرم‌افزار LISREL.

چکیده

هدف: آب به‌عنوان اصلی‌ترین و حیاتی‌ترین منبع هر کشور، زیرساخت توسعه سایر بخش‌ها محسوب می‌شود و بخش کشاورزی بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب در جهان و ایران است.. با توجه به اهمیت مسئله، تحقیق توصیفی-تحلیلی حاضر با هدف بررسی نقش مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی شهرستان بافت صورت پذیرفت.

روش: جامعه آماری، ۱۰۶۱ خانوار بهره‌برداران کشاورزی شهرستان بافت می‌باشد که برپایه فرمول کوکران، ۲۸۲ خانوار با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شد. ابزار اصلی پژوهش پرسشنامه‌ای بود که روایی آن از طریق روایی محتوایی و سازه‌ای و پایایی آن توسط پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بررسی شد (a=۰/۹). تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و LISREL انجام شد. برای ارزیابی میزان برازش مدل اندازه‌گیریِ سازه "اثرات اقتصادی-اجتماعی بر گردشگری روستایی"، داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار LISREL و روش تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه به‌منظور تبیین عوامل و متغیرهای اثرگذار بر مدیریت منابع آب و توسعه کشاورزی، تعداد ۱۴ شاخص برای توسعه کشاورزی و تعداد ۱۱ شاخص برای مدیریت منابع آب در سطح شهرستان بافت و بین بهره‌برداران کشاورزی انتخاب شده است.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان می‌دهند که عوامل مکانیزاسیون، زیرساخت‌ها، عملکرد کشاورزی و کشاورزی آبی، حدود ۶۴ درصد از تغییرات مربوط به توسعه کشاورزی را توضیح می‌دهند.

نتیجه‌گیری: منابع آب سطحی، چاه‌های عمیق و چاه‌های نیمه‌عمیق، در مجموع حدود ۵۹ درصد از تغییرات مربوط به مدیریت منابع آب را تبیین می‌کنند.

استناد: دهقانی ندا. تبیین اثرات مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی: مطالعه موردی شهرستان بافت. *منابع آب و تغییر اقلیم*. ۱۴۰۴؛ ۱(۳): ۱-۱۲.
http//doi.org/10.22091/wrcc.2025.13130.1016

ناشر: دانشگاه قم.
© نویسندگان.
شناسه دیجیتال: https://doi.org/10.22091/wrcc.2025.13130.1016

۱- مقدمه

آب از دیرباز مهم‌ترین عامل توسعه به‌خصوص توسعه کشاورزی در جهان بوده است. انسان‌ها در دوران اولیه زندگی، نزدیک رودخانه‌ها و منابع آب تجمع می‌کردند و آب مورد نیاز فعالیت‌های کشاورزی که می‌توان آن را نخستین دخالت بشر در طبیعت دانست را از این منابع تأمین می‌کردند. آب یک عامل ضروری در کشاورزی است و نقشی سرنوشت‌ساز در رشد اقتصاد و توسعه بازی می‌کند. کم‌یابی آب به‌عنوان یک بحران رو به افزایش در بیش‌تر کشورهای در حال توسعه باعث شده تا مصرف عقلایی منابع آبی و سیاست‌های مناسب آبیاری برای تشویق به حفظ و نگهداری آب اتخاذ شود [۱]. تحقیق سازمان بین‌المللی مدیریت منابع نشان می‌دهد که تا سال ۲۰۲۵ بسیاری از نواحی با مشکل کمبود آب شیرین مواجه می‌شوند [۲].

از سوی دیگر، بحران آب موجب کاهش کمّی و کیفی منابع آب بخش کشاورزی گردیده است. همین امر، سازگاری بخش کشاورزی مناطق خشک و نیمه‌خشک را با چالش جدی مواجه ساخته است. به‌نحوی که در حال حاضر، آب به‌عنوان مهم‌ترین عامل زیست‌محیطی محدود کننده توسعه و نیز تولید غذا شناخته می‌شود [۳]. با رشد جمعیت و مصائب مربوط به کمبود آب تجدیدپذیر، نگرانی در زمینه تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی افزایش پیدا کرده است. چرا که بررسی میزان مصرف آب در بخش‌های مختلف، حاکی از این است که ۹۰-۸۰ درصد آب‌های شیرین به مصرف کشاورزی می‌رسند [۴]. بنابراین بخش کشاورزی، به‌عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده آب محسوب می‌شود.

مدیریت منابع آب بخشی از برنامه‌ریزی توسعه کشورها تلقی می‌شود و هر کشوری برمبنای میزان منابع آب در دسترس، راه‌برد و برنامه خاصی را برای بهره‌برداری بهینه از منابع آب موجود اجرا می‌کند. در دو دهه اخیر و به‌ویژه در سال‌های پایانی قرن بیستم، آب و مدیریت آن به یک دغدغه بزرگ بین‌المللی تبدیل شده است. تشکیل نشست‌های متعدد در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی و رده‌های مختلف کارشناسی، مدیریتی و سیاسی همه حکایت از تشدید این نگرانی‌ها است [۵]. بنابراین می‌توان گفت مدیریت آب همپای مدیریت توسعه است. باتوجه به ارتباط بین مدیریت منابع آب[1] (WRM) و توسعه کشاورزی[2] (AD)، در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها نیز توجه ارتباط متقابل مدیریت آب و توسعه کشاورزی و در نظر گرفتن ارتباط سازمانی این دو مقوله حائز اهمیت است، زیرا استقلال و خودکفایی کشاورزی در گرو امور مربوط به آب و آبیاری است و هر چقدر در این بخش سرمایه‌گذاری و تلاش شود حاصل کار در مدیریت و بهره‌وری تجلی پیدا می‌کند. با توجه به نقش آب در فعالیت‌های کشاورزی و تأثیری که کمبود آب بر فعالیت‌های کشاورزی دارد، می توان دریافت که بهترین گزینه برای دوام و پایداری فعالیت های کشاورزی در آینده مدیریت صحیح منابع آبی است. از این‌رو بررسی اثرات مدیریت منابع آب بر توسعه کشاورزی در مناطق مختلف می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای آن مناطق مفید واقع شود [۶].

کشور ایران با داشتن بارش سالیانه ۲۵۰ میلی‌متر از جمله کشورهای خشک و کم آب جهان است. کمبود منابع آب از یک‌سو و عدم‌مدیریت مناسب در بهره‌برداری موثر از این منابع از سوی دیگر، مشکلات اصلی پیش روی توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور محسوب می‌شود. هم‌چنین کمبود آب در آن مهم‌ترین تنگنای توسعه کشاورزی به‌شمار می‌آید. بدیهی است از حدود ۳۷ میلیون هکتار اراضی مستعد کشاورزی به‌دلیل محدودیت منابع آب فقط حدود ۸/۷ میلیون هکتار از اراضی تحت کشت آبی است که بخش عمده تولیدات غذایی کشور را تامین می‌کند [۷].

زندگی بیش‌تر مردم در شهرستان بافت به فعالیت های کشاورزی وابسته است که بیش‌تر این فعالیت‌ها بدون آب امکان‌پذیر نیست. بخش عمده‌ای از منابع آب مورد نیاز فعالیت‌های زراعی از طریق منابع آب زیرزمینی در این

[1]- Water Resources Management

[2]- Agricultural Development

شهرستان تأمین می‌شود. توسعه سطح زیرکشت محصولات زراعی طی سال‌های اخیر، کشاورزان این استان را به سمت حفر چاه‌های مجاز و غیرمجاز و بهره‌برداری بیش از حد توان سطح سفره‌های آب زیرزمینی سوق داده است، به طوری که برداشت بی‌رویه از سطح آبخوان‌ها و سفره‌های آب زیرزمینی پیامدها و عوارض زیادی از جمله پایین رفتن سطح آب و شور شدن خاک اراضی را در مناطق با کشاورزی آبی این شهرستان به‌دنبال داشته است [۸].

با توجه به اهمیت آب در بخش کشاورزی می‌توان به سادگی قضاوت کرد که کمبود آب در آینده بیش از پیش این بخش را به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه متاثر خواهد ساخت و با توجه به این که بخش کشاورزی، بخش زیرین و زیربنایی توسعه کشورهای در حال توسعه را تشکیل می‌دهد، بنابراین لزوم استفاده کارا یا به‌عبارتی مدیریت آب کشاورزی اجتناب‌ناپذیر است.

شناخت وضع موجود منابع آب شهرستان و محدودیت‌ها و کمبودها و برنامه‌ریزی مناسب در این خصوص می‌تواند آیندهٔ بهتری را برای مدیریت منابع آبی و توسعه کشاورزی شهرستان به ارمغان آورد. این سؤال را به عنوان سؤال اصلی تحقیق در ذهن به‌وجود می آورد که مدیریت منابع آب چه تاثیراتی بر توسعه کشاورزی شهرستان بافت داشته است؟

نظر به اهمیت موضوع، مطالعات متعددی در مناطق مختلف انجام گرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌گردد.

به‌منظور نقش منابع آب کشاورزی در توسعه پایدار روستایی گیلان نتایج هادی‌زاده نشان دادند که بین مدیریت منابع آب کشاورزی و شاخص‌های توسعه پایدار منطقه، رابطه معناداری وجود دارد. هم‌چنین مشخص شد که مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی رابطه معنادار و مثبتی با افزایش راندمان و بازدهی تولید در زمین‌های کشاورزی و باغات منطقه موردمطالعه دارد [۹].

اعلایی بازکیایی در پژوهشی تحت عنوان مدیریت آب در توسعه کشاورزی به این نتیجه رسید که حجم آب‌های شیرین قابل استفاده توسط انسان بسیار محدود است. میزان بارندگی سالانه ایران بسیار کم‌تر از میانگین بارندگی جهانی است. پراکندگی بارش در همه جای ایران یکسان نیست و گاهی بارندگی‌ها در زمان نامناسب برای کشاورزی اتفاق می‌افتد و برای بهره‌برداری صحیح از منابع آب، باید ابتدا منابع را خوب شناخته و بر روی آنها برنامه‌ریزی دقیق انجام داد [۱۰].

احمد و همکاران در پژوهشی به بررسی شاخص‌های مدیریت آب در مناطقی پرداختند. براساس یافته‌های پژوهش، توصیه‌هایی برای کاهش ناپایداری منابع و مدیریت آب کشاورزی و بهبود سیاست‌گذاری در حوزه‌های آب و کشاورزی ارائه گردیدند [۱۱].

صدیقی و همکاران به تحلیل عوامل موثر بر نگرش نسبت به مدیریت بهینه آب پرداختند. نتایج حاکی از آن است که مسئولیت‌پذیری کشاورزان نسبت به مدیریت بهینه آبیاری تأثیر داشت، یعنی هر چقدر هنجار اجتماعی نسبت به مدیریت بهینه آبیاری مطلوب‌تر باشد، کشاورزان احساس مسئولیت بیش‌تری نسبت به مدیریت بهینه آبیاری دارند [۱۲].

بن‌داوود[3] و همکاران در پژوهشی با هدف بررسی تعاملات ذی‌نفعان در نظام مدیریت آب، با بهره‌گیری از رویکرد نوع‌شناسی ذی‌نفعان، نقش آن‌ها را در مدیریت منابع آب زیرحوضه آردام (مراکش) ارزیابی نمود. در این مطالعه، با استفاده از روش MACTOR، تعاملات موجود و مطلوب بین ذی‌نفعان شناسایی و تحلیل شدند. یافته‌ها نشان دادند که علی‌رغم وجود سطح قابل توجهی از همگرایی میان ذی‌نفعان، برخی از سهامداران به‌دلیل مشارکت محدود در مدیریت یک‌پارچه منابع آب، به‌صورت مستقل عمل نمودند. اداره ملی آب و برق و آژانس توزیع آب و برق به‌عنوان بازیگران کلیدی در این نظام شناسایی

[3]- Ben-Daoud

شدند، در حالی که نمایندگی مدیریت کشاورزی منطقه‌ای، اداره بهداشت منطقه و شهرداری، کم‌ترین میزان نفوذ و قدرت را در فرآیند مدیریت آب داشتند. با توجه به اشتراکات گسترده در منافع ذی‌نفعان، شاخص‌های بالای همگرایی بیان‌گر سطح پایینی از تعارض در بین آن‌ها بود [۱۳].

کائو[۴] و همکاران، چارچوبی را برای ارزیابی بهره‌وری مصرف آب در تولید محصولات زراعی غله‌ای توسعه داده و فرآیندهای مرتبط با مصرف آب، از جمله جایگزینی و تغییر کاربری را نیز مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان دادند که بهره‌وری آب مجازی و بهره‌وری مصرف آب از منظر تولید محصول، با مقادیر مشاهده‌شده در سطح تولید تفاوت معناداری دارد. این یافته‌ها بر اهمیت ناهمسویی بین عرضه و تقاضای محصول در تعیین میزان مصرف آب آبیاری تاکید می‌کند [۱۴].

با توجه به نوآوری در موضوع، هدف و روش‌شناسی، این پژوهش را می‌توان به‌عنوان نخستین مطالعه کاربردی در حوزه مدیریت منابع آب و کشاورزی در شهرستان بافت به‌شمار آورد. این تحقیق با بررسی نقش مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی شهرستان بافت، گامی مهم در راستای ارائه راه‌کارهای عملی و مبتنی‌بر شواهد برای مدیریت پایدار منابع آبی در این منطقه محسوب می‌شود. از آنجایی که پیش از این، پژوهش‌های مشابهی با این گستردگی و تمرکز بر مسائل خاص شهرستان بافت انجام نشده است، نتایج این تحقیق می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری‌های آتی و برنامه‌ریزی‌های توسعه‌ای در حوزه کشاورزی و منابع آب این شهرستان باشد.

۲- مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با هدف کاربردی و با رویکرد توصیفی-تحلیلی به مطالعه موضوع پرداخته است. داده‌های مورد نیاز پژوهش از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری شد. در بخش میدانی، ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها پرسشنامه بود که براساس شاخص‌های ارائه‌شده در جداول ۱ و ۲ و با تکیه بر مبانی نظری تحقیق، طراحی و تدوین گردید. روایی پرسشنامه از طریق تایید متخصصان و صاحب‌نظران حوزه مورد بررسی ارزیابی و سپس پایایی آن با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ تعیین شد که مقدار آن برابر با ۰/۹۵ به‌دست آمد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد.

ابتدا، مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل عاملی با استفاده از آماره کایزر-مایر-اولکین[۵] (KMO) و آزمون بارتلت[۶] بررسی شد. مقدار KMO در بازه صفر تا یک قرار دارد و هرچه به یک نزدیک‌تر باشد، روایی نمونه بالاتر است. در صورتی که مقدار KMO بزرگ‌تر از ۰/۶ باشد، می‌توان با اطمینان از رویکرد تحلیل عاملی استفاده کرد و هرچه این مقدار بیش‌تر باشد، کفایت نمونه‌برداری نیز افزایش می‌یابد. معنی‌دار بودن آزمون بارتلت نیز نشان‌دهنده تفکیک صحیح عوامل است.

در مرحله بعد، برای تعیین تعداد عوامل معنی‌دار، از معیار مقادیر ویژه استفاده شد. عواملی انتخاب گردیدند که مقدار ویژه آن‌ها بیش از یک باشد. به‌منظور دست‌یابی به بهترین راه‌حل و تسهیل تفسیر، داده‌های حاصل از تحلیل اولیه به‌طور معمول چرخش داده می‌شوند. روش‌های چرخش را می‌توان به دو دسته متعامد (شامل کوارتیماکس، واریماکس و اکواماکس) و متمایل (شامل ابلیمین و پروماکس) تقسیم کرد. روش‌های متعامد، عواملی مستقل از یکدیگر ارائه می‌دهند، در حالی که روش‌های متمایل اجازه می‌دهند عوامل پس از چرخش همبسته باشند. روش واریماکس عامل‌ها و روش کوارتیماکس متغیرها را ساده می‌کنند و روش اکواماکس ترکیبی از هر دو روش است. تفسیر عامل‌ها در روش واریماکس به‌دلیل کاهش تعداد متغیرهایی که بار قوی بر یک عامل دارند، نسبت به روش

[4]- Cao
[5]- Kaiser-Meyer-Olkin
[6]- Barlett

کوارتیماکس آسان‌تر است. به همین دلیل، روش واریماکس کاربرد گسترده‌تری دارد.

متغیرهایی که بار عاملی آن‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ باشند، به‌عنوان بارهای عاملی معنی‌دار در نظر گرفته می‌شوند. پس از چرخش عوامل، با انتساب متغیرها به عوامل، به استنتاج مفهومی پرداخته می‌شود؛ به این معنی که برای هر مجموعه متغیر مرتبط با یک عامل، مفهومی عام تعیین و تفسیر می‌گردد.

به‌منظور بررسی اعتبار سازه‌ای پرسشنامه و ارزیابی برازش الگوی اندازه‌گیری مربوط به سازه «اثرات مدیریت منابع آب در توسعه کشاورزی شهرستان بافت»، داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار LISREL و با بهره‌گیری از تحلیل عاملی تاییدی، مورد تحلیل قرار گرفتند. این روش به‌منظور تعیین انطباق تعداد عوامل اندازه‌گیری‌شده با انتظارات تئوریک و مدل نظری به‌کار می‌رود و میزان انطباق و هم‌نوایی بین متغیرهای تشکیل‌دهنده و سازه تجربی پژوهش را ارزیابی می‌کند [۱۵].

جامعه آماری این پژوهش شامل بهره‌برداران کشاورزی شهرستان بافت (تعداد ۱۰۶۱ نفر) بود. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران برابر با ۲۸۲ نفر تعیین شد و با روش نمونه‌گیری چندمرحله‌ای انتخاب گردید. روایی پرسشنامه توسط متخصصان تایید و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ (۰/۹۶۴) ارزیابی شد که نشان‌دهنده پایایی بالای پرسشنامه است. برای نمونه‌گیری از خانوارهای روستایی از روش نمونه‌گیری ساده استفاده شد. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه نیز توسط گروهی از متخصصان با سابقه مطالعات مشابه تایید گردید. یک مطالعه آزمایشی با ۳۰ پرسشنامه در منطقه جامعه آماری انجام شد و پایایی کل پرسشنامه با استفاده از فرمول آلفای کرونباخ برابر با ۰/۹۷۵ به‌دست آمد.

جدول ۱- شاخص‌های مدیریت منابع آب

Table 1. Water resource management indicators

Row	Water management indicator
1	Number of wells per operator
2	Ratio of irrigated land to operator
3	Ratio of discharge from semi-deep wells to the number of semi-deep wells
4	Ratio of discharge from canals to the number of canals
5	Percentage of irrigated land to total cultivated area
6	Number of wells per agricultural land
7	Percentage of active water wells to total water wells
8	Percentage of irrigated agricultural lands using surface irrigation to total irrigated lands
9	Annual discharge of semi-deep wells per irrigated land
10	Percentage of irrigated agricultural lands using surface irrigation to total irrigated lands
11	Ratio of discharge from deep wells to the number of deep wells

جدول ۲- شاخص‌های توسعه کشاورزی

Table 2. Agricultural development indicators

Row	Agricultural development indicator
1	Ratio of irrigated land to operator
2	Percentage of irrigated land using surface irrigation to total irrigated land
3	Percentage of irrigated land to total cultivated area
4	Percentage of literate agricultural operators
5	Number of household poultry farms per operator population
6	Number of orchard and agricultural farms per operator population
7	Number of tractors and combine harvesters per agricultural land
8	Number of sprayers per operator
9	Number of water pumps per agricultural land of operators
10	Percentage of electrically powered wells to total wells
11	Number of livestock farms per operator population
12	Per capita of small and large livestock
13	Yield per hectare of irrigated wheat and barley
14	Yield per hectare of alfalfa

۳- محدوده و قلمرو تحقیق

شهرستان بافت با مساحتی حدود ۶۴۹۴ کیلومتر مربع در جنوب غربی استان کرمان واقع شده است. این شهرستان بین مدار ۲۸ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۵۶ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. بافت با ارتفاع متوسط ۲۲۵۰ متر از سطح دریا، سومین شهر بلند ایران اسلامی محسوب

می‌شود و بلندترین نقطه آن به ارتفاع ۴۳۴۹ متر و پست‌ترین نقطه آن ۱۱۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. این شهرستان شامل دو منطقه شهری (بافت و بزنجان)، ۶ دهستان و ۱۲۱۰ آبادی است. براساس سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت شهرستان بافت ۷۵۹۴۰ نفر بوده است که ۵۱ درصد (۳۸۷۹۸ نفر) روستایی و ۴۹ درصد (۳۷۱۴۲ نفر) شهری هستند. اقتصاد این شهرستان به‌طور عمده برپایه کشاورزی استوار است. موقعیت محدوده مورد مطالعه در شکل ۱ ارائه شده است.

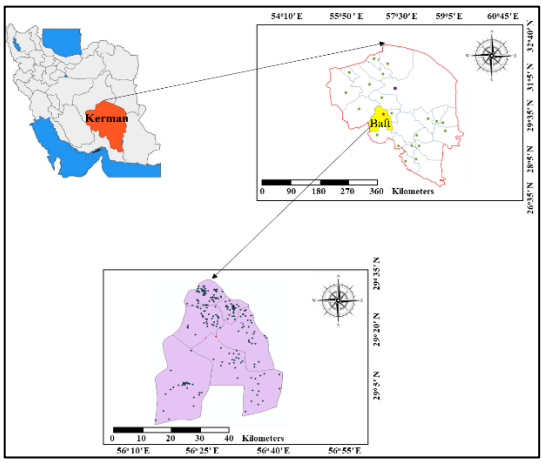

Figure 1. Location of the study area

شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

۴- بحث و بررسی نتایج

به‌منظور تعیین سهم هریک از شاخصه‌ها در متغیرهای اثرگذار بر مدیریت منابع آب و توسعه کشاورزی، از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. تحلیل عاملی به کاهش تعداد شاخصه‌ها به عوامل معنادار کمک کرد. پیش از انجام تحلیل عاملی، با استفاده از آزمون بارتلت و KMO، مناسب بودن داده‌ها برای تحلیل توسعه کشاورزی مورد ارزیابی قرار گرفت. معناداری آزمون بارتلت در سطح اطمینان ۹۹ درصد و مقدار مناسب KMO نشان‌دهنده همبستگی و مناسبت متغیرها برای تحلیل عاملی بود.

نتایج آزمون‌های KMO و بارتلت در جدول ۳ گزارش شده است. مقدار KMO برای مجموعه شاخص‌های توسعه کشاورزی ۰/۶۵ و برای مجموعه شاخص‌های مدیریت منابع آب ۰/۶۱ به‌دست آمد که نشان‌دهنده کفایت حجم نمونه برای انجام تحلیل عاملی است. هم‌چنین، مقدار آزمون بارتلت برای مجموعه شاخص‌های توسعه کشاورزی ۹۶۵/۴ و برای مجموعه شاخص‌های مدیریت منابع آب ۵۲۱/۴۱۱ به‌دست آمد که در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. این نتایج حاکی از آن است که تفکیک عوامل به‌درستی انجام شده و متغیرهای هر عامل دارای همبستگی بالایی با یکدیگر هستند. ضرایب اشتراک هریک از شاخصه‌ها به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی در مرحله اولیه در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۳- آزمون بارتلت در سطح معناداری

Table 3. Bartlett's test of significance

Analysis Set	KMO Value	Bartlett Value	Significance Level
Water Resource Management Indicators	0.612	965.4	0
Agricultural Development Indicators	0.653	521.411	0

جدول ۴- عامل‌های استخراج‌شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس‌ها از شاخص‌های توسعه کشاورزی در تحلیل عاملی

Table 4. Extracted factors, eigenvalues, and percentage of variance explained for agricultural development indicators in factor analysis

Component	Eigenvalue	Cumulative Percentage of Variance	Percentage of Variance
1	5.075	29.851	29.851
2	2.969	47.318	17.466
3	1.389	81.231	8.162
4	1.484	79.037	9.892
5	0.79	99.643	0.466
6	0.135	98.177	0.796
7	0.085	94.516	0.394
8	0.654	88.999	4.361

جدول ۵- عامل‌های استخراج‌شده، مقادیر ویژه و درصد تبیین واریانس‌ها از شاخص‌های مدیریت آب کشاورزی در تحلیل عاملی

Table 5. Extracted factors, eigenvalues, and percentage of variance explained for agricultural water management indicators in factor analysis

Component	Eigenvalue	Cumulative Percentage of Variance	Percentage of Variance
1	2.77	60.44	4.54
2	1.221	55.917	7.105
3	1.476	56.231	7.321
4	0.609	87.144	6.765
5	0.401	90.164	2.356
6	0.271	97.505	1.595
7	0.61	100.000	0.357
8	0.278	95.910	1.688

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها که در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است، تعداد عوامل معنادار استخراج‌شده برای هر مجموعه از شاخص‌ها مشخص گردید. در این راستا، تحلیل مؤلفه‌های اصلی[۷] (PCA) نشان داد که چهار عامل برای مجموعه شاخص‌های توسعه کشاورزی و سه عامل برای مجموعه شاخص‌های مدیریت منابع آب، معنادار بوده و مورد پذیرش قرار گرفته‌اند. این معناداری براساس معیار مقدار ویژه[۸] بیش از ۱ تعیین شده است. سایر عوامل، به دلیل داشتن مقدار ویژه کم‌تر از ۱، فاقد اهمیت آماری بوده و حذف گردیدند.

همانطور که در جدول ۶ قابل مشاهده است، این چهار عامل استخراج شده برای شاخص‌های توسعه کشاورزی، قادر به تبیین حدود ۷۹ درصد از واریانس کل داده‌ها می‌باشند. هم‌چنین، سه عامل معنادار استخراج شده برای شاخص‌های مدیریت منابع آب (جدول ۷) توانسته‌اند حدود ۵۶ درصد از تغییرات واریانس کل را توضیح دهند.

جدول ۶- خلاصه ویژگی‌های عوامل استخراج‌شده از مجموعه شاخص‌های توسعه کشاورزی

Table 6. Summary of factors extracted from agricultural development indicators

Component:	Factor			
	1	2	3	4
Wheat and Barley Irrigated Yield (hectares)	0.601	0.43	0.932	-0.376
Ratio of Irrigated Land to Farm Operators	-0.152	0.105	-0.231	0.698
Percentage of Irrigated Land to Total Cultivated Area	0.045	-0.192	0.048	0.798
Number of Orchard and Field Farms per Farm Operator Population	0.063	0.749	0.224	-0.221
Number of Tractors and Combine Harvesters per Cultivated Area	0.978	0.226	0.301	-0.203
Percentage of Irrigated Land Utilizing Surface Irrigation to Total Irrigated Land	0.044	0.415	0.406	0.489
Percentage of Literate Farm Operators	0.078	0.398	0.544	-0.013
Number of Livestock Farms per Farm Operator Population	0.079	0.943	0.017	-0.036

[7]- Principal Component Analysis

[8]- Eigenvalue

جدول ۷- خلاصه ویژگی‌های عوامل استخراج‌شده از مجموعه شاخص‌های مدیریت آب

Table 7. Summary of factors extracted from water resource management indicators

Component	Factor		
	1	2	3
Percentage of Irrigated Land to Total Cultivated Area	0.265	0.641	0.189
Ratio of Water Delivered by Semi-Deep Wells to the Total Number of Semi-Deep Wells	0.007	0.048	0.679
Ratio of Water Delivered by Deep Wells to the Total Number of Deep Wells	-0.18	0.768	-0.038
Annual Groundwater Extraction Rate from Deep Wells per Irrigated Area	0.345	-0.564	0.196
Ratio of Irrigated Land to Farm Operators	0.721	-0.076	-0.106
Percentage of Irrigated Cropland Utilizing Surface Irrigation to Total Irrigated Land	0.824	0.134	0.142
Percentage of Active Water Wells to Total Water Wells	-0.236	-0.102	-0.342
Ratio of Water Delivered by Canals to the Total Number of Canals	0.861	-0.046	-0.039

برای درک بهتر هر مجموعه از متغیرهایی که در یک عامل مشترک قرار گرفته‌اند، مفهومی برای آن‌ها تعریف شد. در جداول ۸ و ۹، تفسیر مفهومی این عوامل برای توسعه کشاورزی و مدیریت منابع آب ارائه شده است.

متغیرهایی با بار عاملی بزرگ‌تر از ۰/۵ به‌عنوان بارهای عاملی معنادار در نظر گرفته شدند. در نتیجه، عامل اول توسعه کشاورزی، با در بر گرفتن شاخص‌های "تعداد تراکتور و خرمن‌کوب به‌ازای هر هکتار زمین زراعی"، به عنوان "عامل مکانیزاسیون" نام‌گذاری شد. این عامل، حدود ۲۸/۵۷ درصد از تغییرات واریانس کل را توضیح می‌دهد. در عامل دوم توسعه کشاورزی، شاخص‌های "تعداد بهره‌برداری‌های دامی به‌ازای هر بهره‌بردار" و "تعداد بهره‌برداری‌های زراعی به‌ازای هر بهره‌بردار" دارای بار عاملی معنادار بودند و این عامل "زیرساختی" نامیده شد. عامل زیرساختی حدود ۱۶/۱۱ درصد از تغییرات واریانس کل را تبیین می‌کند. عامل سوم توسعه کشاورزی، که حدود ۱۱/۸۹ درصد از تغییرات واریانس کل را شامل می‌شود، "عملکرد کشاورزی" نامیده شد و شاخص‌های "عملکرد گندم و جو به‌ازای هر هکتار" را در بر می‌گیرد. در عامل چهارم توسعه کشاورزی، سه شاخص "نسبت زمین‌های آبی به بهره‌بردار"، "درصد اراضی زراعی آبی استفاده‌کننده از آبیاری سطحی به کل اراضی آبی" و "درصد اراضی آبی از کل سطح زیر کشت" دارای بار عاملی معنادار بودند و این عامل "کشاورزی آبی" نامیده شد، که حدود ۷/۱۲ درصد از تغییرات واریانس کل را تبیین می‌کند.

در تحلیل مدیریت منابع آب، عامل اول، با در بر گرفتن شاخص‌های "درصد اراضی زراعی آبی استفاده‌کننده از آبیاری سطحی به کل اراضی آبی"، "نسبت آبدهی نهرها به تعداد نهرها" و "نسبت زمین‌های آبی به بهره‌بردار"، حدود ۲۶/۲ درصد از تغییرات واریانس کل را توضیح داده و تحت عنوان "عامل آب‌های سطحی" نام‌گذاری شد. عامل دوم مدیریت منابع آب، که حدود ۲۰/۰۱ درصد از تغییرات واریانس کل را تبیین می‌کند، با شاخص‌های "نسبت آبدهی چاه‌های عمیق به تعداد چاه‌های عمیق"، "درصد اراضی آبی از کل سطح زیرکشت" و "میزان تخلیه سالانه چاه‌های عمیق به‌ازای هر هکتار اراضی آبی"، به‌عنوان "عامل چاه‌های عمیق" شناخته شد. عامل سوم مدیریت منابع آب، "عامل چاه‌های نیمه‌عمیق" نامیده شد و حدود ۱۳/۰۱ درصد از تغییرات واریانس کل را تبیین می‌کند. در این عامل، شاخص‌های "نسبت آبدهی چاه‌های نیمه‌عمیق به تعداد چاه‌های نیمه‌عمیق" و "میزان تخلیه سالانه چاه‌های

نیمه‌عمیق به‌ازای هر هکتار اراضی آبی" دارای بار عاملی معنادار بودند.

جدول ۸- سهم عوامل توسعه کشاورزی در توضیح واریانس کل

Table 8. Contribution of agricultural development factors to the explanation of total variance

Row	Factor name	Eigenvalue	Percentage of eigenvalue	Percentage of total factors
1	Mechanization factor	4.864	28.57	50.97
2	Infrastructure factor	2.335	16.11	21.58
3	Agricultural performance factor	1.878	11.89	15.48
4	Irrigated agriculture factor	1.123	7.12	11.95
	Total		64.09	100

جدول ۹- سهم عوامل مدیریت آب کشاورزی در توضیح واریانس کل

Table 8. Contribution of agricultural water management factors to the explanation of total variance

Row	Factor name	Eigenvalue	Percentage of eigenvalue	Percentage of total factors
1	Surface water	2.455	26.02	43.758
2	Deep wells	1.68	20.015	33.521
3	Semi-deep wells	1.249	13.012	22.721
	Total		59.047	100

به‌منظور بررسی اعتبار سازه پرسشنامه و ارزیابی برازش الگوی اندازه‌گیری و ساختاری مربوط به اثرات مدیریت منابع آب بر توسعه کشاورزی، داده‌ها با استفاده از روش تحلیل مدل‌سازی معادلات ساختاری[9] (SEM) و نرم‌افزار LISREL مورد تحلیل قرار گرفتند. در این راستا، بر اساس یک مدل نظری، دو متغیر آشکارِ AD و WRM با استفاده از هفت متغیر نهفته مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج تحلیل عاملی تأییدی، که در شکل ۲ ارائه شده است، نشان می‌دهد مقدار کای‌اسکوئر (χ^2) برای برازش مدل برابر با ۱۸/۲۵ (با ۱۸ درجه آزادی) و مقدار p برابر با ۰/۰۰۰۰۵۴ به‌دست آمده است. علاوه‌بر این، با توجه به مقدار آماره *RMSEA*، که برابر با ۰/۰۱۴ است و در بازه قابل قبول ۰/۰۸ تا ۰/۱۰ قرار می‌گیرد، می‌توان نتیجه گرفت که مدل مذکور دارای برازش متوسط است. در شکل ۲، مدل معادلات ساختاری پژوهش در حالت استاندارد ارائه شده است. تحلیل نتایج مدل نشان می‌دهد که در میان عوامل مدیریت منابع آب، آب‌های سطحی با بار عاملی ۰/۷۷، بیش ترین تأثیر را بر توسعه کشاورزی دارند. پس از آن، چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق به‌ترتیب، بیش‌ترین سهم را در توسعه کشاورزی ایفا می‌کنند.

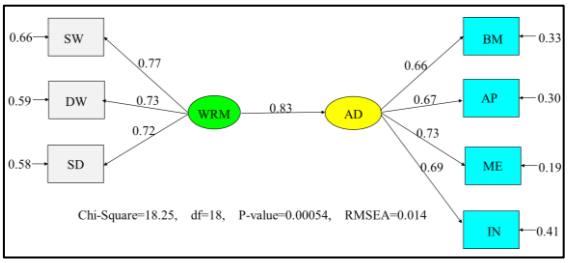

Figure 2. Structural equation model of research variables with standardized factor loadings

شکل ۲- مدل معادلات ساختاری متغیرهای پژوهش با نمایش بارهای عاملی استانداردشده

نتایج مندرج در جدول ۱۰ نشان می‌دهد که بارهای عاملی برای تمامی متغیرهای آشکار معنادار هستند. علاوه بر معناداری بارهای عاملی، می‌توان از طریق مجذور همبستگی چندگانه (R^2) به ارزیابی اعتماد و پایایی شاخص‌ها پرداخت. مقدار R^2 سهم واریانس هر شاخص را در توضیح واریانس متغیر نهفته مربوطه نشان می‌دهد (مقادیر بالاتر R^2 نشان‌دهنده قدرت تبیین بیش‌تر واریانس است). پایاترین شاخص، مربوط به متغیر مکانیزاسیون با مقدار R^2 برابر با ۰/۶۹، و ناپایاترین شاخص، مربوط به متغیر زیرساختی با مقدار R^2 برابر با ۰/۳۹، است. هم‌چنین، شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده[10] (AVE) مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر بالاتر AVE (بیش از ۰/۵)

[9]- Structural Equation Modeling

[10]- Average Variance Extracted

نشان‌دهنده نزدیکی متغیرهای مشاهده‌شده به یکدیگر و وجود همگرایی است. در تحلیل مدیریت منابع آب، بالاترین مقدار (۰/۷۸) AVE مشاهده شد. به‌منظور ارزیابی برازش مدل معادلات ساختاری، شاخص‌های متعددی ارائه شده است. در این پژوهش، با توجه به رویکرد محققان پیشین، از شاخص‌های کای‌دو (χ^2) و شاخص‌های برازندگی نیکویی[11] شامل شاخص برازندگی[12] (GFI)، شاخص برازندگی فزاینده[13] (IFI)، شاخص برازندگی تطبیقی[14] (CFI)، شاخص نرمال‌شده برازندگی[15] (NNFI)، ریشه میانگین مربعات خطای تقریب[16] (RMSEA) و شاخص میانگین مربعات باقی‌مانده[17] (RMR) بهره گرفته شد. با عدم‌وجود آستانه قطعی برای شاخص کای‌دو، در صورت غیرمعنادار بودن آماره χ^2 و دست‌یابی به مقادیر بیش‌تر از ۰/۹۰ برای شاخص‌های IFI، NNFI، GFI و CFI، کم‌تر از ۰/۰۵ برایRMSEA و کم‌تر از ۰/۱۰ برایRMR، می‌توان مدل را برازنده تلقی کرد. براساس نتایج ارائه‌شده در جدول ۱۱، داده‌ها از نظر آماری با ساختار عاملی و مبانی نظری مدل معادلات ساختاری متغیرهای نهفته پژوهش، برازش قابل قبولی را نشان می‌دهند.

جدول ۱۰- خلاصه‌ای از نتایج حاصل از تحلیل عاملی مرتبه اول

Table 10. Summary of results from first-order factor analysis

Vari.	Observed Outer Vari.	Abbrev.	Stand. of coeffi.	Stand. Err.	R^2	AVE
AD	Irrigated Agriculture	BA	0.66	0.33	0.55	0.75
	Agricultural Productivity	AP	0.67	0.3	0.56	
	Mechanization	ME	0.74	0.19	0.69	
	Infrastructure	IN	0.69	0.41	0.39	
WRM	Surface Water	SW	0.77	0.15	0.66	0.78
	Deep Wells	DW	0.73	0.22	0.59	
	Semi-Deep Wells	SD	0.72	0.21	0.58	

جدول ۱۱- شاخص‌های ارزیابی برازندگی مدل تحلیل اثرات مدیریت منابع آب بر توسعه کشاورزی

Table 11. Evaluation indices for model fit regarding the effects of water resource management on agricultural development

Indexes	Criterion	Reported Value
χ^2/df	≤ 3.00	2.3
RMR	< 0.05	0.04
GFI	≥ 0.90	0.91
AGFI	≥ 0.90	0.94
NFI	≥ 0.90	0.93
NNFI	≥ 0.90	0.93
IFI	≥ 0.90	0.97
CFI	≥ 0.90	0.92
RMSEA	< 0.08	0.01

۵- نتیجه‌گیری

زندگی بیش‌تر جمعیت روستایی کشورهای در حال توسعه، به‌شدت وابسته به کشاورزی است. با توجه به اهمیت حیاتی آب در فرآیندهای کشاورزی و نقش تعیین‌کننده آن در رشد اقتصادی و توسعه، کمبود آب به‌عنوان یک بحران فزاینده در بسیاری از این کشورها، اتخاذ رویکردهای عقلانی در مصرف منابع آبی و تدوین سیاست‌های مناسب آبیاری را ضروری ساخته است. در گذشته، راه‌بردهای آبیاری اغلب آب را به‌عنوان منبعی نامحدود تلقی می‌کردند و بر توسعه و تأمین مالی سامانه‌های جدید با هدف تقویت بخش کشاورزی تمرکز داشتند. اما امروزه، افزایش تقاضا برای آب در تمامی بخش‌ها نشان‌دهنده ماهیت کمیاب این منبع است و اثربخشی راه‌بردهای پیشین را در بسیاری از مناطق زیر سوال برده است. کشاورزی، به‌عنوان مجموعه‌ای از روش‌ها و راه‌کارهای بهره‌برداری از منابع آب جهت تأمین نیازهای غذایی و پوشاک بشر، همواره به‌عنوان زیربنای تحولات اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی در سراسر جهان عمل کرده و هم‌چنان نیز خواهد کرد. شناسایی و بررسی شاخص‌های مؤثر در توسعه کشاورزی و مدیریت منابع آب،

[11]- Goodness-of-Fit
[12]- Goodness-of-Fit Index
[13]- Incremental Fit Index
[14]- Comparative Fit Index
[15]- Normalized Fit Index
[16]- Root Mean Square Error of Approximation
[17]- Residual Mean Square Index

گامی اساسی در جهت بهبود مدیریت منابع آبی و ارتقای توسعه کشاورزی به‌شمار می‌رود. در این پژوهش، تلاش شده است تا شاخص‌های مؤثر بر توسعه کشاورزی و مدیریت منابع آب در شهرستان بافت، یکی از مناطق مهم کشاورزی استان کرمان که از نظر منابع آبی با محدودیت‌هایی مواجه است، شناسایی شود. به این منظور، مباحث نظری و شاخص‌های مرتبط با مدیریت منابع آب و توسعه کشاورزی، با استفاده از روش تحلیل عاملی مورد مطالعه قرار گرفتند. به‌منظور تبیین عوامل و متغیرهای مؤثر بر مدیریت منابع آب و توسعه کشاورزی، ۱۴ شاخص برای توسعه کشاورزی و ۱۱ شاخص برای مدیریت منابع آب کشاورزی در سطح روستاها انتخاب گردیدند. نتایج تحلیل‌ها، وجود چهار عامل (مکانیزاسیون، زیرساختی، عملکرد کشاورزی و کشاورزی آبی) را برای تبیین حدود ۶۴ درصد از تغییرات واریانس کل توسعه کشاورزی و سه عامل (آب‌های سطحی، چاه‌های عمیق و چاه‌های نیمه‌عمیق) را برای تبیین حدود ۵۹ درصد از تغییرات واریانس کل مدیریت منابع آب نشان داد. پایدارترین شاخص مربوط به مکانیزاسیون (۰/۶۹) و ناپایدارترین شاخص مربوط به زیرساختی (۰/۳۹) بود. براساس نتایج به دست‌آمده، می‌توان استدلال کرد که در مناطقی که محدودیت‌های نهاده‌ای و به‌ویژه آبی وجود ندارد، توسعه سطح زیرکشت باغ و زراعت، با تمرکز بر محصولاتی که از مزیت نسبی برخوردار هستند، امکان‌پذیر است. در مقابل، در مناطقی که با کمبود و بحران منابع آب روبه‌رو هستند، طرح‌های توسعه کشاورزی باید بر حفظ منابع و استفاده بهینه از آن‌ها متمرکز شوند که ممکن است منجر به کاهش سطح زیرکشت نیز گردد. در زمینه حفاظت از منابع آب، به‌عنوان یک راه‌کار مدیریتی، می‌توان اقدامات زیر را پیشنهاد داد: کانال‌کشی نهرها تا مزرعه، اعمال روش‌های نوین آبیاری، احداث سدهای خاکی برای مهار آب‌های سطحی، آموزش کشاورزان برای بهره‌گیری از آب باران و انطباق کشت با الگوهای بارندگی، اجرای عملیات آبخیزداری برای کنترل فرسایش خاک و تقویت مرمت منابع آبی، تصویب قوانین بازدارنده برای جلوگیری از حفر چاه‌های غیرمجاز برای جلوگیری از افت سطح آب‌های زیرزمینی، و از همه مهم‌تر، ایجاد یک سامانه نظارتی و حمایتی قوی توسط دولت. نتایج این تحقیق با یافته‌های پژوهش‌های نراقی و همکاران [۱۶] و تقی‌زاده رنجبری [۱۷]، همسو می‌باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

نویسنده اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده و این موضوع مورد تأیید ایشان است.

مشارکت نویسندگان

ندا دهقانی محاسبات را انجام داد. روش های تحلیلی را تایید کرد، بر یافته‌های این پژوهش نظارت داشت، نتایج را بحث نمود و در نسخه نهایی مقاله مشارکت داشت.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسنده این مقاله تعارض منافع ندارد.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک هزینه خاصی دریافت نکرده است.

سپاسگزاری

از داوران محترم به‌خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.

References

[1] Golfam P. Estimation of crop irrigation water demand using climatic data and Cropwat model. Water Resources and Climate Change. 2025 Mar; 1(1): 51-61. https://doi.org/10.22091/wrcc.2025.11311.1001 [In Persian].

[2] Mirzaei A, Kopahi M, Keramatzadeh A. The effect of water pricing strategies on irrigation water allocation (Case study: Tajan Plain, Mazandaran Province). Paper presented at the Sixth Iranian Agricultural Economics Conference. Mashhad, Iran. 2007 November 29-30 [In Persian].

[3] Madulu F, Ndalahwa ED. Public participation in integrated water resources management: The case of Tanzania. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 2003; 28(20-27): 1009–1014. https://doi.org/10.1016/j.pce.2003.08.042.

[4] Hosseinzad J., Kazemieh F, Javadi A, Ghafouri H. Agricultural water management basis and mechanisms in Tabriz Plain. Journal of Soil and Water Science. 2013 Aug; 23(2): 85-98 [In Persian].

[5] Kazemieh F. The place of water resources management in agricultural development of the Tabriz plain (Master's thesis). Tarbiat Modares University. 2010 [In Persian].

[6] Maleki, M. Analysis of factors affecting sustainable development and water resources management in the agricultural sector (Case study of Fars province). The 7th International Conference on Agricultural and Environmental Engineering with a Sustainable Development Approach. Tehran. Iran. 2012 Nov [In Persian].

[7] Nouri M, Homaee M, Pereira LS, Bybordi M. Water management dilemma in the agricultural sector of Iran: A review focusing on water governance. Agricultural Water Management. 2023 Oct; 288: 108480. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108480.

[8] Tavakoli M, Karimzadeh Motlagh Z, Sayadi MH, Ibraheem IM, Youssef YM. Sustainable groundwater management using machine learning-based DRASTIC model in urbanizing riverine region: A case study of Kerman province, Iran. Water. 2024 Sep; 16(19): 2748. https://doi.org/10.3390/w16192748.

[9] Hadizadeh F, Allahyari MS, Damalas ChA, Yazdani MR. Integrated management of agricultural water resources among paddy farmers in northern Iran. Agricultural Water Management. 2018 Mar; 200: 1-26. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.12.031.

[10] Aalaee Bazkiaei P, Kamkar B, Amiri E, Rezaei M, Kazemi H, Akbarzadeh S. Simulation of growth and yield and evaluation of rice production productivity under irrigation management and planting date using AquaCrop model. Journal of Water and Soil Resources Conservation. 2020; 9(2): 17-33. https://sid.ir/paper/412388/en.

[11] Ahmad MT, Haie N, Gonçalves JM, Pinho J, Yen H, Mohammed MU, Suleimana A. Performance assessment and indicators for agricultural water management: A review. Water and Environment Journal. 2024 May; 38(2): 192-211. https://doi.org/10.1111/wej.12913.

[12] Dinari F, Sadighi H, Abbasi E, Moumeni Helali H. Analysis of factors influencing the attitude toward optimal water management with emphasis on the mediating role of sense of responsibility: A case study of wheat farmers in Kermanshah County. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research. 2022 Oct; 53(3): 691-706. https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.325708.669053 [In Persian].

[13] Ben-Daoud M, El Mahrad B, Moroșanu GA, Elhassnaoui I, Moumen A, El Mezouary L, Eljaafari S. Stakeholders' interaction in water management system: Insights from a MACTOR analysis in the R'Dom Sub-basin, Morocco. Environmental Management. 2023; 71(6): 1129-1144.

[14] Cao X, Li Y, Wu M. Irrigation water use and efficiency assessment coupling crop cultivation, commutation and consumption processes. Agricultural Water Management. 2022 Mar; 261: 107370. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107370.

[15] Henry J. Creativity and perception in management. Walton Hall Publication. 2001 Jan.

[16] Naraghi K, Niksokhan M, Malek Mohammadi B. Identification of factors affecting optimal resource management with a coherence approach in the agricultural sector. Journal of Ecohydrology. 2017; 8(4): 1111-1099. https://doi.org/10.22059/ije.2022.340438.1619 [In Persian].

[17] Taghizadeh Ranjbari H, Shoukat Fadaee M, Mahmoodi A, Alijani F, Yavari Gh. Agricultural water resources management in Kerman province with emphasis on supply-side policies. Journal of Agricultural Economics Research. 2022 Feb; 13(4): 94-110. https://doi.org/10.30495/jae.2021.23233.2087 [In Persian].