Vol.11, No.3, Fall 2022, pp.163-187 ISSN (Print):2322-1682 ISSN (Online):2383-3076

Journal of Geography and Environmental Hazards

RESEARCH ARTICLE DOI: 10.22067/geoeh.2022.72926.1118 Open access

The Evaluation of Agricultural Water Management Status in the Mountainous Basin of the Kashkan River

Mehrshad Toulabinejad[a*], Mohammad Azadpour[b], Zeynab Dolatshahi[c]

[a] *Lorestan University lecturer, and Post doctorate Department of Geography and Rural Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran*
[b] *MA in Geography and Rural Planning (Physical Space), University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran*
[c] *PhD Candidate in Climatology, Kharazmi University of Tehran, Tehran, Iran*

Received: 6 October 2021 ***Revised: 6 January 2022*** ***Accepted: 15 January 2022***

Abstract

The transfer of water of mountainous regions of Lorestan province to other provinces, the migration of non-indigenous farmers to the region, and the occurrence of drought have reduced the water level of the rivers of Lorestan province. This has made problems for farmers who use surface water resources for agriculture. Water management is one of the most important issues that can help the optimal productivity of agricultural water. The purpose of this study was to evaluate agricultural water management in the Kashkan River basin in Poldokhtar. Questionnaire and interview were used in this applied mixed study to collect data. The first statistical population of this study included farmers of the basin of Kashkan river who were selected through the Cochran formula to be 354 farmers for quantitative part. The second statistical population of the study included agricultural experts and water managemers, selected by purposive sampling to be 30 experts for qualitative part. To answer the research questions, an unlimited exploration and qualitative analysis were used. The results show that using pipes for transferring water, reducing irrigation, irrigation during the evaporating time, the use of cement for water conduits, dredging water channels, and using small water tanks are the most important ways of managing agricultural water resources in this region. Qualitative results showed that engineering, technology, as well as institutional, social, economic, and environmental measures are the most important steps that can be used to optimize agricultural water in the Kashkan River basin by farmers.

Keywords: Agricultural development, Agricultural Water Management, River Basin of Kashkan, Poldokhtar Township

[*]. Corresponding author: Mehrshad Toulabinejad E-mail: mehrshad_t65@yahoo.com Tel: +989168574731

How to cite this Article: Toulabi nejad, M., azadpour, M., & Dolatshahi, Z. (2022). The evaluation of agricultural water management status in the mountainous basin of the KASHKAN River. *Journal of Geography and Environmental Hazards*, *11*(3), 163-187.
DOI: 10.22067/geoeh.2022.72926.1118

Journal of Geography and Environmental Hazards are fully compliant With open access mandates, by publishing its articles under Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0).

Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

Geography and Environmental Hazards
Volume 11, Issue 3 - Number 41, Spring 2022
https://geoeh.um.ac.ir
https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.72926.1118

جغرافیا و مخاطرات محیطی، سال یازدهم ، شمارهٔ سوم ، پاییز ۱۴۰۱، صص ۱۸۷-۱۶۳

مقاله پژوهشی

ارزیابی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان

مهرشاد طولابی‌نژاد[1]- مدرس دانشگاه لرستان، و پسا دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی‌روستایی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران
محمد آزادپور- کارشناس ارشد جغرافیا برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان. ایران
زینب دولتشاهی- دانشجوی دکتری اقلیم شناسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/٤ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۰/۱٦ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۱۰/۲۵

چکیده

انتقال آب مناطق کوهستانی استان لرستان به سایر استان‌ها، ورود کشاورزان غیربومی به منطقه، در کنار وقوع خشکسالی باعث کاهش سطح آب رودخانه‌های استان لرستان و همچنین رودخانه کشکان شده است. این موضوع کشاورزانی را که از منابع آب سطحی برای کشاورزی استفاده می‌کنند، با مشکلاتی روبرو ساخته است. برای سازگاری با این چالش، مدیریت آب از موضوعات مهم است که می‌تواند به بهره‌وری بهینه آب کشاورزی کمک کند. هدف این مطالعه ارزیابی مدیریت آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر است. تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن ترکیبی (کیفی و کمی) است. ابزار گردآوری داده‌ها و اطلاعات پرسش‌نامه و مصاحبه است. پژوهش حاضر دارای دو جامعه‌آماری است. جامعه آماری اول کشاورزان حوضه رودخانه کشکان است که از طریق فرمول کوکران ۳٥٤ کشاورز برای تحلیل‌های کمی انتخاب شد. جامعه آماری دوم شامل کارشناسان کشاورزی و مدیریت آب است که با روش نمونه‌گیری هدفمند ۳۰ کارشناس برای تحلیل‌های کیفی انتخاب شد. برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش از آزمون رتبه‌ای هم‌انباشتگی نامحدود اکتشافی (روش‌جوهانسن) و تحلیل کیفی استفاده شد. نتایج پژوهش گویای آن است که استفاده از لوله برای انتقال آب، کاهش دفعات آبیاری، آبیاری در زمان تبخیرکم، سیمان زدن جوی‌های آب، لایروبی کانال‌های آب و استفاده از مخازن کوچک آب مهم‌ترین شیوه‌های مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه می‌باشند. نتایج کیفی نشان داد که

۱ نویسنده مسئول ۰۹۱٦۸٥۷٤۷۳۱
Email: mehrshad_t65@yahoo.com

نحوه ارجاع به این مقاله:

طولابی نژاد، مهرشاد؛ آزادپور، محمد؛ دولتشاهی، زینب. (۱٤۰۱). ارزیابی شیوه¬های مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان. جغرافیا و مخاطرات محیطی. ۱۱(۳). صص ۱۸۷-۱٦۳.
https://doi.org/10.22067/geoeh.2022.72926.1118

اقدامات مهندسی، تکنولوژی، نهادی/مدیریتی، اجتماعی، محیط زیستی و اقتصادی مهم‌ترین اقداماتی است که می‌تواند جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان از سوی کشاورزان مورداستفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها: توسعه کشاورزی، مدیریت آب کشاورزی، حوضه رودخانه کشکان، شهرستان پلدختر.

۱- مقدمه

کشاورزی یک سیستم پیچیده است که در آن جنبه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی نقش عمده‌ای بازی می‌کنند (بیلسکی[1] و هکاران، ۲۰۲۱)، و قدیمی‌ترین شکل شناخته شده از فعالیت اقتصادی انسان روستایی است (استاندر[2] و همکاران، ۲۰۲۱). محبوبیت چندمنظوره کشاورزی به این دلیل است که کشاورزی نه‌تنها تأمین‌کننده محصولات، کالاها و خدمات برای انسان است (هرنیک[3] و همکاران، ۲۰۱۹)، بلکه الیاف، سوخت و مواد اولیه‌ای برای معاش انسان (ویس[4] و همکاران، ۲۰۲۰)، عرضه مواد خام موردنیاز صنایع مرتبط با بخش را نیز فراهم می‌کند (جشاری و مرادی، ۱۳۹۸). تغذیه جمعیت در حال رشد یکی از وظایف دیگر بخش کشاورزی است (گومرو[5]، ۲۰۱۱). به همین خاطر توسعه کشاورزی یک فرصت بسیار مهم برای تأمین امرارمعاش را فراهم می‌کند (کومار[6] و همکاران، ۲۰۱٤)؛ و پایه اصلی سیستم اقتصادی و اجتماعی اکثر کشورها به شمار می‌رود (عنابستانی و طولابی‌نژاد، ۱۳۹۷). از منظر توسعه‌پایدار، نیز محور اقتصادی و راه‌حل عملی برای پایداری جوامع می‌باشد (آرمو[7]، ۲۰۱٤)، و ارزآوری از طریق صادرات، و بهبود رفاه مردم روستایی را فراهم می‌کند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۷). ازاین‌رو، توسعه این بخش می‌تواند محرکی برای پیشرفت دیگر بخش‌های اقتصادی به‌حساب آید (اسماعیل‌زاده‌پاداری و همکاران، ۱۳۹٦). بااین‌حال که کشاورزی کارکردهای مختلفی دارد و منافع زیادی برای جوامع روستایی و کشاورزی به دنبال دارد و یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد روستایی و کل کشورها است، ولی بسیاری از موضوعات حل نشده در آن وجود دارد که هرساله از اهمیت بخش کشاورزی و تعداد کشاورزان کاسته است.

از مهم‌ترین مسائل و مشکلات در بخش کشاورزی، تأمین منابع آب کشاورزی است (عیدی و همکاران، ۱٤۰۰) و در سالیان اخیر، کمبود آب برای مصارف کشاورزی به‌تدریج به یک بحران سیستمیک جهانی تبدیل شده است (باکر[8]، ۲۰۱۲). به گفته محققان، رشد جمعیت در قرن بیست و یکم به ۱۰ میلیارد نفر رسیده است. این رشد سریع

1 Bielski
2 Standar
3 Hernik
4 Weiss
5 Gomiero
6 Kumar
7 Aremu
8 Bakker

جمعیت خواسته‌ها و چالش‌های زیادی را برای آب ایجاد کرده است (رودل و فامیگلیتی[1]، ۲۰۱۸). چراکه حداقل ۸۲ درصد از برداشت جهانی آب به مصرف کشاورزی (در ایران ۹۲ درصد) مربوط می‌شود (ژین‌چون[2] و همکاران، ۲۰۱۷). در سالیان اخیر وقوع تغییرات آب و هوایی، تغییر در الگوهای دما و بارش و بروز مخاطرات اقلیمی، کاهش بارندگی و وقوع خشکسالی‌های پی‌درپی و تغییر چرخه هیدرولوژیکی جهانی کمیت و کیفیت آب به‌خصوص در بخش کشاورزی را تحت تأثیر قرار داده است (میسرا[3] و همکاران، ۲۰۱۸). به‌طوری‌که امروزه کمبود آب موردنیاز کشاورزی به مسئله مهم و چالش بزرگی برای امنیت جهانی و تولید غذا تبدیل شده است (لی‌روکس[4] و همکاران، ۲۰۱۷). چراکه با افزایش جمعیت کشور و به‌تبع آن افزایش تقاضا برای مواد غذایی، بهره‌برداری از منابع آب بسیار بیشتر از گذشته شده است (یارمرادی و همکاران، ۱۳۹۸) و با توجه به رشد روزافزون جمعیت، مصرف و تقاضای آب در بخش کشاورزی همواره رو به افزایش است (منتظری و همکاران، ۱۴۰۰). لذا توجه به پایداری استفاده از آب کشاورزی، مسئله فوری و مهمی است که نیازمند توجه جدی برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران می‌باشد (موکارام[5] و همکاران، ۲۰۲۱). برای رفع این مشکل مدیریت صحیح آب کشاورزی کلید مقابله با این چالش‌ها و مسئله کمبود آب است (ژانگ[6] و همکاران، ۲۰۱۸)، و مدیریت آب به‌عنوان یکی از واحدهای مدیریتی، به‌عنوان رویکردی حیاتی برای حل مشکلات آب در بخش کشاورزی، تأمین منابع آب کشاورزی، ترویج و توسعه کشاورزی و تضمین امنیت غذایی شناخته شده است.

بر اساس ادبیات، مدیریت منابع آب، مجموعه‌ای از قوانین، روش‌ها و فرایندهای تصمیم‌گیری در مسائل مربوط به مدیریت منابع آب و خدمات وابسته است (مهدی‌زاده ملاباشی، ۱۳۹۴). مدیریت آب کشاورزی یکی از مؤلفه‌های مهم در شیوه‌های مدیریتی است (یادتا[7] و همکاران، ۲۰۲۰) که برای برآوردن نیازهای آینده آب ضروری است و نقش اساسی در عملکرد محصولات کشاورزی ایفا می‌کند (اولاح[8] و همکاران، ۲۰۲۱). در تعریف دیگر، مدیریت آب کشاورزی شامل فعالیت‌ها و اقداماتی است که بهره‌وری آب آبیاری را افزایش می‌دهد، سازگاری با کمبود آب را فراهم می‌آورد و می‌تواند بر افزایش راندمان آبیاری و صرفه‌جویی در مصرف آب تأثیر بگذارد (حیدری، ۱۳۹۸). همچنین مدیریت آب کشاورزی یک جزء مهم برای دستیابی به استفاده بهینه از منابع آب و توسعه عملکرد کشاورزی از طریق بهبود شیوه‌های آبیاری در بخش کشاورزی است (روندهی[9] و همکاران، ۲۰۲۰)، که اغلب برای دستیابی به

1 Rodell anf Famiglietti
2 Xinchun
3 Mishra
4 Le Roux
5 Mokarram
6 Zhang
7 Yadeta
8 Ullah
9 Rondhi

امنیت پایدار آب و عدم قطعیت‌های آب و هوایی موردتوجه قرار گرفته است (ژیانگ[1] و همکاران، ۲۰۲۰). درواقع مدیریت آب کشاورزی، به معنای استفاده صحیح از آب به همراه افزایش تولید محصولات کشاورزی با استفاده از استراتژی‌های مدیریت آب است. در این تعریف افزایش همزمان کارایی مصرف آب و افزایش تولید ملاک عمل قرار می‌گیرد (شهیدی و مروّت‌نشان، ۱۳۹۵). مدیریت منابع آب کشاورزی به دلیل تغییرات اقلیمی، کاهش بارندگی، خشکسالی و درنتیجه کمبود آب (ژوو[2] و همکاران، ۲۰۱۹)، و همچنین به‌منظور حل مسئله کمبود آب اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است (چادیم[3] و همکاران، ۲۰۲۱). هرچند در دهه‌های گذشته بحث مدیریت منابع آب مطرح بوده، ولی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در دو دهه گذشته موردتوجه پژوهشگران و برنامه‌ریزان قرار گرفته است (دل‌کارپیو[4] و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعه دقیق خصوصیات آبیاری می‌تواند زیربنای مناسبی جهت برنامه‌ریزی‌های محلی و ناحیه‌ای فراهم آورد. در گذشته هدف از توسعه و بهبود مدیریت آب کشاورزی عمدتاً تقویت بهره‌وری کشاورزی و غلبه بر فقر و گرسنگی بود (چن و راوالیون[5]، ۲۰۰۷). بااین‌حال، امروزه هدف مدیریت آب کشاورزی به عاملی برای حفاظت از آب کشاورزی، ترویج اقتصاد روستایی، عاملی برای افزایش درآمد کشاورزان و حفظ تعادل اکولوژیکی تبدیل شده است (دی‌فرایتوره[6] و همکاران، ۲۰۱۰). اهمیت دیگر توجه به مدیریت آب، شناسایی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی برای حفظ کمیت و کیفیت منابع آب به‌خصوص در فعالیت‌های کشاورزی است. به همین دلیل توجه به این مباحث، شناسایی استراتژی‌ها و شیوه‌های مدیریت منابع آب کشاورزی در مرکز توجه محققان و برنامه‌ریزان مرتبط با مدیریت آب قرار گرفته است. بسیاری از پژوهشگران در داخل کشور و کشورهای مختلف، نگرانی خود را در زمینه مدیریت آب کشاورزی نشان داده‌اند. حال اینکه در داخل کشور در زمینه ارزیابی مدیریت آب کشاورزی در *"حوضه کوهستانی رودخانه‌ها"* مطالعه چندانی صورت نگرفته است و مطالعات داخلی بیشتر به بررسی مدیریت منابع آب کشاورزی در مناطق خشک و در واکنش به کم‌آبی و خشکسالی پرداخته‌اند. ولی مطالعه حاضر مدیریت آب کشاورزی در حوضه‌های رودخانه‌ای را که معمولاً دسترسی مناسب‌تری به آب دارند، موردبررسی قرار داده است. البته برخی از محققان خارجی مدیریت منابع آب کشاورزی را موردبررسی قرار دادند. مانند بارکر و موله[7] (۲۰۰٤)، نامارا[8] و همکاران (۲۰۱۰)، گوردن[9] و همکاران (۲۰۱۰)، مولدن[10] (۲۰۱۳)، سون[11] و همکاران

1 Xiang
2 Zhu
3 Khadim
4 Del Carpio
5 Chen and Ravallion
6 De Fraiture
7 Barker and Molle
8 Namara
9 Gordon
10 Molden
11 Sun

(۲۰۱۷) مدیریت آب کشاورزی را عاملی برای مقابله با تغییرات آب و هوایی، پاسخی در جهت کمبود منابع آب، و پاسخگویی به افزایش تقاضا برای غذا به دلیل افزایش جمعیت در جهان معرفی کرده‌اند. در همین حال، ژوو[1] و همکاران(۲۰۱۰) نشان داند که مدیریت آب کشاورزی با کشاورزی، توسعه روستایی، حفظ محیط‌زیست، تأمین آب و زه‌کشی آبیاری و فن‌آوری تولید و افزایش عملکرد اقتصادی و بازده محصول ارتباط نزدیکی دارد و این عوامل تأثیر زیادی در مدیریت آب کشاورزی دارند. ژانگ[2] و همکاران (۲۰۱۸) مدیریت پایدار استفاده از آب کشاورزی در حوضه رودخانه تاریم در چین که تحت مخاطرات آب و هوایی قرار داشته را موردمطالعه قرار دادند و نشان دادند که مدیریت صحیح و پایدار آب کشاورزی در مناطق خشک کلید مقابله با خطرات آب و هوایی است و مدیریت آب کشاورزی پاسخی به تغییرات آب و هوایی و کمبود آب است. نووآ[3] و همکاران (۲۰۱۹) چارچوب نظری مدیریت آب کشاورزی برای بهبود مدیریت آب در شیلی را موردبررسی قرار دادند و کیفیت ساخت‌وساز و زیرساخت‌های آبیاری و فن‌آوری مهندسی صرفه‌جویی در آب را عامل مهمی برای مدیریت پایدار منابع آب معرفی کردند. میشرا[4] و همکاران (۲۰۲۱) تأثیرات تغییرات اقلیمی بر مدیریت آب و آبیاری در نپال را موردمطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه آنان نشان داد که تغییرات آب و هوایی و الگوهای کاهش بارندگی که منجر به کمبود آب شده است بر تقاضای آب و در دسترس بودن آن و مهم‌تر مدیریت آب کشاورزی تأثیر مهمی داشته است. در گزارش بانک جهانی[5](۲۰۱۶)، مدیریت آب کشاورزی با استفاده از آب، وضعیت اقتصادی اصلی و سیاست اقتصاد کلان مرتبط است. شهیدی و مروّت‌نشان (۱۳۹۵) مدیریت آب کشاورزی با رویکرد آب مجازی از طریق تکنیک بهینه‌سازی ژنتیک، دشت بیرجند را موردمطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تغییرات سطح زیر کشت محصولات را عامل مدیریت آب کشاورزی معرفی کردند. حیدری (۱۳۹۸) رویکردها و راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم از جنبه‌های مدیریت آب کشاورزی و امنیت غذایی را موردمطالعه قرار دادند و کاهش در کاربرد آب حین آبیاری، حفاظت از آب و جلوگیری از تبخیر زیاد از سطح خاک، افزایش تولید (افزایش صورت کسر شاخص بهره‌وری آب)، کاهش ریسک اقتصادی از طریق ایجاد تنوع در منابع درآمدی کشاورزان، بیمه محصولات را راهبردها و راهکارهای مرتبط با مدیریت آب کشاورزی در نظر گرفتند. با توجه به مطالبی که ارائه شد می‌توان گفت که مدیریت منابع آب کشاورزی نقش مهمی در صرفه‌جویی منابع آب، توسعه کشاورزی، و احترام به حق‌آبه مناطق رودخانه‌ای پایین دست ایفا می‌کند و ضروری است که برای توسعه روستایی و توسعه کشاورزی به مدیریت منابع آب کشاورزی توجه شود و شیوه‌های مدیریت آب و اقدامات مؤثر بر مدیریت بهینه آب کشاورزی شناسایی و مورداستفاده کشاورزان و روستاییان قرار گیرد.

1 Xu
2 Zhang
3 Novoa
4 Mishra
5 World Bank

در نواحی کوهستانی شهرستان پلدختر نیز اقتصاد روستایی و معیشت اصلی مناطق روستایی بر پایه کشاورزی و فعالیت‌های مرتبط با آن شکل گرفته است. به‌طوری‌که انواع بسیار گوناگونی از محصولات کشاورزی مانند انواع سبزیجات، خیار، گندم، جو، انواع مرکبات، انجیر سیاه (بیش از ۱۵٪ انجیر سیاه کشور) و غیره در این شهرستان تولید می‌شود. در شهرستان پلدختر شبکه رودخانه‌ها بسیار متراکم است؛ به‌طوری‌که دو رودخانه بزرگ و پرآب کشکان و سیمره (همراه با دو رودخانه کوچک‌تر چولهول و رودخانه زال) از این شهرستان عبور می‌کنند (طولابی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹٦). دراین‌بین رودخانه کشکان به‌عنوان حوضه رودخانه‌ای موردمطالعه این پژوهش که سرچشمه آن کوهستان‌های اطراف شهرستان خرم‌آباد است و حدود یک‌سوم خاک لرستان را در بر می‌گیرد، تا رسیدن به شهرستان پلدختر حدود ۱۱۰ کیلومتر را طی کرده و بیشتر از ۱۲۰ روستا در حاشیه رودخانه استقراریافته‌اند که معیشت و اقتصاد این روستاها وابسته به کشاورزی و منابع آب رودخانه کشکان می‌باشد. همچنین آب حدود ۸۲ درصد از اراضی کشاورزی شهرستان پلدختر، توسط رودخانه کشکان تأمین می‌شود و این رودخانه درواقع شاهرگ حیاتی شهرستان پلدختر محسوب می‌شود. این رودخانه با اینکه در سالیان گذشته از رودخانه‌های پر آب استان لرستان و شهرستان پلدختر بوده و در زمان وقوع سیل، مانند وقوع جریان سال ۱۳۹۸[1] بر اساس گزارش فرمانداری شهرستان پلدختر (۱۳۹۸) حدود ۸۲ میلیارد و ۷۳۰ میلیون ریال به بخش‌های مختلف ازجمله تأسیسات زیربنایی، ابنیه، پل‌ها، تأسیسات آب، برق، راه و کشاورزی این شهرستان خسارت وارد نموده است. ولی در چند سال اخیر بر اثر سیاست‌های انتقال آب مناطق کوهستانی استان لرستان به استان‌هایی مرکزی، قم و اصفهان، در کنار وقوع خشکسالی‌های اخیر، کمبود بارش و تغییر رژیم بارشی در استان و به‌ویژه شهرستان پلدختر، حفر چاه‌های غیرمجاز در بالادست و نصب تلمبه موتور آب در بستر رودخانه و همچنین برداشت‌های بی‌رویه کشاورزان به مقدار زیادی از حجم آب این رودخانه کاسته شده است. کاهش سطح آب رودخانه کشکان کمیت و کیفیت آب به‌خصوص در بخش کشاورزی حوضه این رودخانه را تحت تأثیر قرار داده و مسائل و مشکلاتی برای کشاورزان پایین دست به وجود آورده و معیشت مردم منطقه را به مخاطره انداخته است. این مسائل باعث شده کشاورزانی که از منابع آب سطحی برای کشت محصولات استفاده می‌کنند را با چالش‌های روبرو ساخته شود. برای رفع این چالش‌ها مدیریت آب کشاورزی از موضوعات مهم می‌باشد. مدیریت آب کشاورزی از موضوعات و عوامل مهم برای کاهش این مشکل و تأمین منابع آب کشاورزی در حوضه این رودخانه و مدیریت صحیح آب کشاورزی و توجه به استراتژی‌ها، فعالیت‌ها و اقدامات مدیریت آب کشاورزی است. چراکه مدیریت آب کشاورزی در این حوضه ضمن افزایش بهره‌وری آب می‌تواند بر افزایش راندمان آبیاری و صرفه‌جویی در مصرف آب تأثیر بگذارد. بنابراین برای کاهش تبعات و زیان‌های کمبود آب کشاورزی در روستاهای حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر ضروری است که استراتژی‌ها و اقدامات مؤثر

---

۱ در جریان این سیل، دبی این رود از ٤٦۰۰ متر مکعب در ثانیه عبور کرد.

بر مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان شناسایی شوند و در کنار برنامه مدیریت منابع آب، برای کاهش سطح آسیب‌پذیری کشاورزان و افزایش راندمان آبیاری و صرفه‌جویی در مصرف آب پیشنهادهایی ارائه شـوند. بنابراین، توسـعه یک رویکرد جامع برای ارزیابی مدیریت آب کشاورزی در حوضه رودخانه‌ای کشکان رود ضروری است. لذا با توجه به اهمیت این موضوع، این مطالعه با هدف بررسی مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهسـتانی رودخانه کشکان شهرستان پلدختر صورت گرفته است. بر این اساس و با توجه به آنچه بیان شد سؤالات این پژوهش عبارتند از:

۱- مهم‌ترین روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر کدامند؟

۲- مهم‌ترین الزامات و اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه کدامند؟

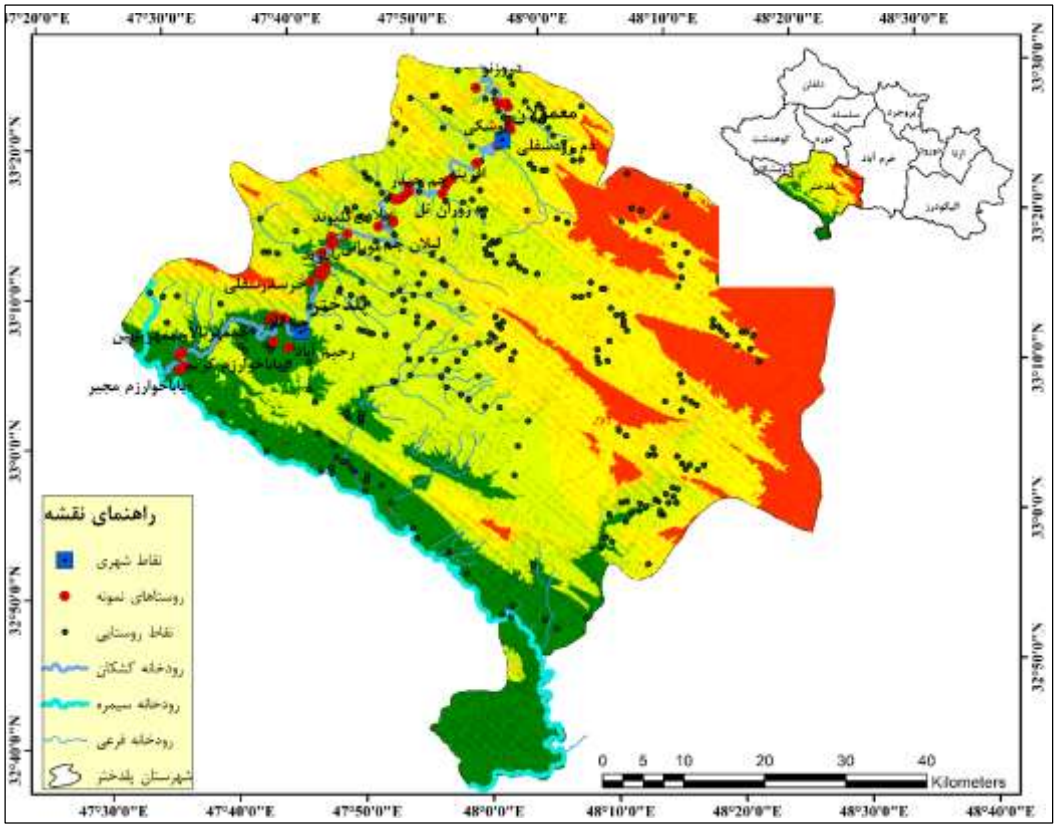
۲- مواد و روش

۲ -۱- موقعیت منطقه موردمطالعه

منطقه موردمطالعهٔ شـامل روسـتاهای حوضـه کوهستانی رودخانه کشکان در محدوده شهرستان پلدختر می‌باشد. طبق سـرشـماری عمومی نفوس و مسـکن (۱۳۹۵)، شـهرسـتان پلدختر دارای جمعیتی بالغ بر ۷۳۷٤٤ نفر جمعیت (۲۰۳۰۳ خانوار) اسـت که از این تعداد ۳۹۳۳۸ نفر (۱۱۲۸۹ خانوار) در روسـتاها و مابقی در دو شـهر معمولان و پلدختر زندگی می‌کنند (شـکل ۲). بررسی آمار و داده‌های ایستگاه هواشناسی پلدختر نشان می‌دهد که بارش متوسط سـالانه منطقه در بلندمدت ۳٤۰ میلی‌متر اسـت که از ۲۸۰ تا ٦۱۰ میلی‌متر نیز متغیر اسـت. عمده بارش بین آذرماه و بهمن‌ماه دریافت می‌شود. زبان اصلی مردمان شهرستان پلدختر لری می‌باشد، و از نظر قومیتی همه ساکنین جز قوم لر (لر بالاگریوه‌ای) هستند. معیشت اصلی مناطق روستایی این شهرستان وابسته بخش کشاورزی و فعالیت‌های مرتبط با آن می‌باشـد. کشـاورزی در منطقه اغلب به‌طور سـنتی انجام می‌گیرد. فعالیت‌های کشـاورزی در منطقه شـامل کشت محصولات برای تأمین معاش خانواده و فروش به بازارهای محلی و فرامحلی می‌باشد (برخی محصولات عمده مانند خیار، انجیر سـیاه، گندم، و گوسـفند زنده با بازارهای مختلف منطقه‌ای و یا به خارج کشور نیز صادر می‌شود). چهار رودخانه سـیمره، کشـکان، چولهول و زال در این منطقه جریان دارند که در تأمین آب کشـاورزی نقش مهمی ایفا می‌کنند. بااین‌حال، در یکی دو سال اخیر بر اثر انتقال آب بالادست به سایر استان‌های کشور مانند قم و اصفهان، ورود کشاورزان غیربومی[1] به منطقه، بروز خشکسالی، کمبود بارش و تغییر رژیم بارشی در استان و به‌ویژه شهرستان پلدختر و به مقدار زیادی از حجم آب این رودخانه کاسـته شـده (شـکل ۲ و ۳) که مشـکلات بسـیاری برای کشـاورزان و

۱ کشاورزان غیر بومی: منظور کشاورزان همدانی و اصفهانی که با اجاره زمین در منطقه و با برداشت آب از رودخانه (با موتور جت) محصولاتی مانند سیب‌زمینی کشت می‌کنند.

روستاییان منطقه به وجود آورده است که برای کمک به رفع و یا سازگاری با این مشکل لازم است به مدیریت آب کشاورزی توجه ویژه‌ای شود.



شکل ۱- موقعیت منطقه موردمطالعه در حوضه رودخانه کشکان و روستاهای نمونه

شکل ۲- تصاویر رودخانه کشکان، سمت راست، سال ۱۳۹۹؛ سمت چپ، سال ۱۴۰۰

شکل ۳- نحوه برداشت آب کشاورزی از رودخانه کشکان

۲- ۲- روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و روش انجام آن ترکیبی (کیفی و کمی) می‌باشد. به این دلیل روش ترکیبی است که اولاً از ابزار کیفی مانند مصاحبه با کارشناسان و مدیران/ نخبگان روستایی در کنار روش کمی و پرسش‌نامه (با طیف لیکرت) به‌منظور کمک به تحلیل داده‌های کمی و به‌منظور به دست آوردن اطلاعات عمیق و تجربیات شخصی روستاییان در زمینه مدیریت منابع آب کشاورزی و شناسایی مهم‌ترین الزامات مؤثر بر مدیریت منابع آب کشاورزی در حوضه رودخانه‌ای کشکان رود بهره گرفته شد. لذا برای جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها از هر دو روش کیفی و کمی استفاده شد. مطالعات نظریه‌ای با استفاده از روش اسنادی گردآوری شد. داده‌های کمی از طریق پرسشنامه، اطلاعات کیفی از طریق مصاحبه حضوری با کشاورزان و کارشناسان جمع‌آوری گردید. پژوهش حاضر دارای دو جامعه آماری است. جامعه آماری اول که بیشتر برای بخش کمی مورداستفاده قرار گرفت، شامل کشاورزان روستاهای حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر (۵۳۹۲ خانوار) بود که کشاورزان از آب این رودخانه برای مصارف کشاورزی استفاده می‌کنند. برای انتخاب تعداد نمونه‌های این جامعه ابتدا از میان روستاهای مورد نظر، ۳۸ روستا بود (٤٥٢٢ خانوار) انتخاب شد. در ادامه با توجه به ٤٥٢٢ کشاورز این روستاها، با استفاده از فرمول کوکران ۳٥٤ کشاورز به روش تصادفی ساده انتخاب شد (جدول ۱). جامعه آماری دوم تحقیق که برای انجام مصاحبه و برای بخش کیفی مورداستفاده قرار گرفت، شامل کارشناسان و متخصصان حوزه کشاورزی و منابع آب در رشته‌های علوم جغرافیایی، اقتصاد/ مدیریت، علوم کشاورزی، مهندسی آبخیزداری، کارشناسان جهاد کشاورزی، و نخبگان/ مدیران/جوانان روستایی شهرستان پلدختر می‌باشد. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۳۰ نمونه برای انجام مصاحبه انتخاب شد.

برای پاسخگویی به پرسش‌های پژوهش و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها و اطلاعات از روش‌های آماری (توصیفی و استنباطی) و تحلیل کیفی استفاده شد. برای پاسخگویی به پرسش نخست پژوهش و در مورد شناسایی روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر ابتدا با استفاده از روش تحلیل محتوا و مصاحبه، روش‌های مورداستفاده در این منطقه شناسایی شد و بعد از تکمیل پرسش‌نامه مربوطه و تکمیل آن، جهت تعیین کمیت و میزان اهمیت روش‌های مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه از آزمون رتبه‌ای هم‌انباشتگی نامحدود اکتشافی[1](روش جوهانسن[2]) استفاده شد. در این آزمون با توجه به مقادیر ویژه (مقدارعددی)، ضمن شناسایی روش‌های مدیریتی و شاخص‌ها، می‌توان آن‌ها را رتبه‌بندی و اولویت‌بندی کرد. برای پاسخگویی به سؤال دوم پژوهش و در راستای شناسایی الزامات و اقدامات موردنیاز جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در منطقه مورد از روش‌های تحلیل کیفی و مصاحبه عمقی با کارشناسان انتخاب شده استفاده شد و الزامات/ اقدامات و شاخص‌های مرتبط و موردنیاز جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در روستاهای همجوار رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر شناسایی و تجزیه‌وتحلیل گردید. همچنین برای بررسی اهمیت الزامات/ اقدامات مهم جهت مدیریت آب کشاورزی و طبق مصاحبه‌ها از آمار توصیفی استفاده شد و مدل رادار اهمیت اقدامات موردنیاز برای مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی ترسیم گردید.

جدول ۱- ویژگی‌های جمعیتی و تعداد نمونه روستاهای موردمطالعه در شهرستان پل‌دختر

روستا	خانوار	جمعیت	تعدادنمونه	روستا	خانوار	جمعیت	تعدادنمونه
چم‌مورت	۱۱٤	۳۸٦	۹	ملاوی	۷۰	۲۲۸	۵
بن‌کشکه	۷٦	۲٤۷	٦	کولیوند	۱۵۱	۲۲۵	۱۲
بن‌تومان سه	۲۷	۹۵	۲	مورانی	۵٤٦	۱۷۷۰	٤۳
دروزنو	۳۳	۱۰۹	۳	تیموراباد	٦۷	۲۳۳	۵
چم‌حیدر	۳٤	۷٤	۳	پران‌پرویز	۳٤۱	۱۱٦۵	۲۷
دم‌رود علیا	۱۳۸	٤۸۱	۱۱	گل‌گل پایین	۲۱۷	٦۹٦	۱۷
دم‌رود سفلا	۲٤	۷٤	۲	خرسدرسفلا	۱٦۱	۵۵٤	۱۳
کوشکی	۱۹	۵۹	۲	خرسدرعلیا	۹۸	۳۵۰	۸
چم‌شهران	۳۳	۱۰٤	۳	وره زرد	۲۸۳	۹٤۵	۲۲
دمرود امیربالا	۲۷	۸۰	۲	بابازید	۱٦۷	۵۳۲	۱۳
دمرود امیرپایین	۲۵	۷۸	۲	چمگردله وسطی	۲۷	۸۵	۲
دمرودامیروسطی	۳۰	۹۲	۲	چم‌گردله‌بالا	٤۵	۱٦۱	٤
افرینه	۵۵۵	۱۹٤٤	٤۲	چم‌گردله‌پایین	۱٦٦	۵۷۱	۱۳

1 Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)
2 Johansen

روستا	خانوار	جمعیت	تعدادنمونه	روستا	خانوار	جمعیت	تعدادنمونه
زوران‌تل	۸۹	۲۸۲	۷	چم قلعه	۳٤	۱۱٥	۳
برگلان سوخته	٦٦	۲۱۳	٥	رحیم‌آباد	۹٦	۳۷۰	۸
کلک زورانتل	۲۲	٦٤	۲	چم‌مهربالا	۱٥۷	٥٤۰	۱۲
جلگه‌خلج بالا	۲۲۲	٦۸٤	۱۷	چم‌مهرپایین	۱۸۳	٦۱٤	۱٤
جلگه‌خلج‌پایین	۷۰	۲۲۸	٥	باباخوارزم‌کریم	٤٦	۱٤۸	٤
لیلان‌چم	٤۰	۱٦۲	۲	باباخوارزم مجیر	۲۳	٦۸	۲
کل: تعداد روستا (۳۸)؛ خانوار (٤٥۲۲)؛ جمعیت (۱٤۸۲٦)؛ تعداد پرسش‌نامه (۳٥٤)							

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹٥، و یافته‌های تحقیق، ۱٤۰۰

سطوح و مقیاس داده‌ها ترتیبی و فاصله‌ای بوده، و متغیرها هم توزیع نرمال داشتند. روایی پرسش‌نامه با استفاده از روایی محتوا و بعد تصحیح از انجام اصلاحات، سنجیده و مورد تأیید قرار گرفت، که توسط افراد خبره در موضوع موردمطالعه تعیین می‌شود. به‌منظور سنجش پایایی، از یک نمونه اولیه شامل ۳۰ پرسش‌نامه پیش‌آزمون گرفته شد و میزان ضریب اعتماد با روش آلفای کرونباخ[1] محاسبه شد. آلفای به‌دست‌آمده کل ۸۷ /۰، که بالاتر از ۰/۷۰ است، نشان دهنده قابل قبول بودن پایایی ابزار سنجش می‌باشد (جدول ۲).

جدول ۲- میزان آلفای محاسبه شده برای هر عامل

عامل	تعداد متغیر	میزان آلفای کرونباخ
مدیریت با افزایش قابلیت و ظرفیت سازگاری	٥	۰/۸۳
مدیریت آب در دسترس	٥	۰/۹٦
مدیریت در زمان کم‌آبی	٥	۰/۸۹
مدیریت با حفظ تنوع زیستی	٥	۰/۷۸
کل	۲۰	۰/۸۷

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱٤۰۰

۳- نتایج و بحث

نتایج بررسی ویژگی‌های زمینه‌ای پاسخگویان (کشاورزان) به‌عنوان نمونه آماری اول، در جدول (۳) نشان می‌دهد که میانگین سن کشاورزان موردمطالعه در منطقه ٥٦/٤ سال می‌باشد که نشان دهنده سن بالای فعالین بخش کشاورزی در منطقه و مهاجرت جوانان روستایی می‌باشد، متوسط تعداد سال‌های مشغول به فعالیت‌های کشاورزی و دامداری ۳۹/٥ سال، متوسط اندازه خانوار ٥ نفر بوده است. متوسط تعداد کارگران و نیروی کار فعال خانواده به ازای هر خانوار کشاورز ٤/۱۲ نفر بوده است. سطح تحصیلات سرپرست خانوار در منطقه به‌طور کلی پایین بوده، ٥٦/۹ درصد

1 Cronbach's alpha

پاسـخگویان تا دبسـتان یا کمتر از آن تحصیل کرده‌اند. از نظر شغل ۱۰۰ درصد نمونه‌های موردمطالعه و انتخاب شده نیز با توجه به هدف پژوهش و جامعه آماری اول (کشاورزان) وابسته به فعالیت‌های بخش کشاورزی بوده‌اند.

بررسی ویژگی‌ها و خصوصیات زمینه‌ای پاسخگویان (کارشناسان) به‌عنوان نمونه آماری دوم (جدول ۳) نیز نشان داد که ٤٦ درصـد کارشناسان مربوط به گروه سنی ٤١ تا ٥٠ سال سن بوده است. از نظر تحصیلات ٤٢ درصد دارای مدرک دکترا یا دانشجوی دکترا بوده‌اند. از نظر جنسیت، ۷۹ درصد پاسخگویان مرد و مابقی زن بوده‌اند. از نظر اشتغال ۷۹ درصـد از پاسـخگویان از جزء اسـاتید دانشـگاه‌ها و یا مدرس دانشـگاه‌های مختلف و یا کارمند ادارات مرتبط با کشـاورزی بوده‌اند. از نظر رشته تحصیلی از ۳۰ کارشناس، درصد نمونه‌ها به صورت زیر بوده است: علوم جغرافیایی (۱۳/۳ درصـد)، اقتصـاد/ مدیریت (٦/۷ درصـد)، مهندسـی آبخیزداری (۲۰ درصد)، علوم کشاورزی (١٦/۷ درصد)، کارشناسان جهاد کشاورزی (۲۰ درصد) و نخبگان/ مدیران/جوانان روستایی (۲۳/۳ درصد).

جدول ۳- خصوصیات زمینه‌ای پاسخگویان جمعیت موردمطالعه

نمونه آماری	مشخصات پاسخ دهنده		میانگین/ درصد
کشاورزان (۳٥٤ نمونه)	متوسط سن سرپرستان خانوار (میانگین به سال)		٥٦/٤
	تجربه کشاورزی سرپرستان خانوار (میانگین به سال)		۳۹/٥
	سطح تحصیلات سرپرستان خانوار (درصد)		٥٦/۹
	اشتغال (کشاورزی) (درصد)		۱۰۰
	اندازه خانوار (افراد)		٥
	تعداد کارگران (افراد)		٤/۱۲
کارشناسان (۳۰ نمونه)	سن (٤١ تا ٥٠)		٤٦
	تحصیلات (دکترا یا دانشجوی دکترا)		٤۲
	جنسیت (مرد)		۷۹
	شغل(استاد/ یا کارمند)		۷٤
	علوم جغرافیایی	رشته تحصیلی	۱۳/۳
	اقتصاد/ مدیریت		٦/۷
	مهندسی آبخیزداری		۲۰
	علوم کشاورزی		١٦/۷
	کارشناسان جهاد کشاورزی		۲۰
	نخبگان/ مدیران/جوانان روستایی		۲۳/۳

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱٤۰۰

برای بررسی مهم‌ترین روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر و *پاسخ به سؤال اول پژوهش*، ابتدا با استفاده از روش تحلیل محتوا و مصاحبه روش‌های مورداستفاده در این منطقه

شناسایی شد و بعد از تکمیل پرسش‌نامه مربوطه و تکمیل آن‌ها، از آزمون رتبه‌ای هم‌انباشتگی نامحدود اکتشافی استفاده شد و وزن سطوح و شیوه‌های مدیریت منابع آب کشاورزی توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر به توجه به مقادیر ویژه به دست آورده شد.

بررسی روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر نشان داد که کشاورزان نمونه تمایل چندانی برای استفاده از شیوه‌های مدیریت منابع آب نداشته‌اند و از بین ۲۰ روش مدیریت منابع آب که برای این پژوهش و با توجه به شاخص‌های بومی در حوضه رودخانه کشکان در نظر گرفته شده فقط ۷ روش (علامت **) مورداستفاده برخی کشاورزان قرار گرفته است. شاید مهم‌ترین دلیل این امر به دلیل وجود همیشکی آب (هرچند در سال ۱٤۰۰ بسیار کم شده است) در رودخانه کشکان و عدم توجه کشاورزان به کم‌آبی در حوضه پایین دست این رودخانه بوده است. چراکه کشاورزان موردمطالعه توجه چندانی به کم‌آبی در روستاهای پایین‌دست رودخانه نداشته‌اند. بررسی شیوه‌های مدیریتی مورداستفاده نشان داد که کشاورزان منطقه بیشتر روش‌های ابتدایی و ساده مدیریت منابع آب که نیاز به تخصص و سرمایه زیادی نداشته را مورداستفاده قرار داده‌اند. مهم‌ترین دلیل این امر کمبود سرمایه و تخصص در بین کشاورزان (که اکثر خرده ملک بوده‌اند) و عدم آگاهی آن‌ها از بسیاری از شیوه‌های مدیریتی نوین بوده و آن‌ها شیوه‌هایی را مورداستفاده قرار داده که با دانش بومی- محلی آن‌ها هماهنگ بوده است.

برررسی روش‌های مورداستفاده نشان داد که استفاده از لوله برای انتقال آب با ضریب عددی (۰/۷۹٤) برای مزارع مهم‌ترین و اولین شیوه مدیریت آب توسط کشاورزان شناسایی شد و آن‌ها این شیوه مدیریتی را اتخاذ کرده‌اند. البته مصاحبه با برخی از کشاورزان نشان داد که شاید به دلیل کوهستانی بودن منطقه و شیب زمین‌های کشاورزی تا رودخانه باعث شده که کشاورزان با موتور آب و با استفاده از لوله آب رسانی به مزارع را مورد توجه قراد داده‌اند. با این حال این شیوه مهم‌ترین شیوه مدیریت منابع آب توسط کشاورزان شناسایی شده است. با توجه به کم آبی رودخانه کشکان (به خصوص در سال آبی جاری) بسیاری از کشاورزان اذعان کردند که برای آبیاری مزارع و به خصوص آبیاری باغ‌ها تعداد دفعات آبیاری مزارع و باغات خود را کاهش داده‌اند (به‌عنوان مثال کاهش میزان آبیاری از سه روز یکبار به چهار روز یکبار و یا بیشتر). به همین خاطر شیوه کاهش دفعات آبیاری با ضریب عددی (۰/۷۳۲) دومین شیوه مدیریت آب توسط کشاورزان شناسایی شد. باتوجه به شرایط اقلیمی گرم و خشک شهرستان پلدختر و نیاز به آبیاری بعد از غروب آفتاب و شب‌ها- به خصوص در فصل بهار و تابستان- می‌تواند شیوه مناسبی برای مدیریت آب در دسترس و یا سازگاری با کم آبی باشد. به همین دلیل کشاورزان موردمطالعه آبیاری در زمانی که تبخیر کمتر می‌باشد(شب‌ها/و بعد از غروب آفتاب) با ضریب عددی (۰/۷۳۱) را به‌عنوان سومین شیوه مدیریت منابع آب کشاورزی انتخاب نمودند و معتقد بودند که ازاین‌روش نیز به‌عنوان یکی از شیوه‌های مدیریت آب استفاده کرده‌اند. کشاورزان موردمطالعه سیمان زدن جوی‌ها و نهرهای انتقال آب با ضریب عددی (۰/۷۳۰) را به‌عنوان

چهارمین شیوه مدیرتی انتخاب کردند. بر اساس مصاحبه‌های صورت گرفته با کشاورزان، آن‌ها اذعان داشتند که به دلیل رسوبی بودن خاک منطقه و کوهستانی بدون منطقه، سیمان زدن جوی‌ها و کانال‌های انتقال آب از نفوذ آب در زمین جلوگیری می‌کند. ضمن اینکه این شیوه حرکت سریع آب به مزارع را نیز تسریع می‌کند. پنجمین شیوه مدیریت منابع آب کشاورزی که کشاورزان به آن اشاره داشتند مربوط به بهبود سیستم‌های زهکشی در مزارع و باغات با ضریب عددی (۰/۷۲۲) بوده است. ششمین سیوه مدیریت منابع آب مورداستفاده توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان لایروبی کانال‌ها و جوی‌های انتقال آب با ضریب عددی (۰/٦۱۲) بوده است. کشاورزان این شیوه را به‌عنوان یکی از روش‌های مدیریت منابع آب لازم و ضروری می‌دانستند. چراکه آن‌ها معتقد بودند که با توجه به اینکه آب مزارع و باغات این منطقه از طریق آب رودخانه کشکان تأمین می‌شود، این رودخانه دارای رسوبات را نیز به کانال‌های آبی منتقل می‌کند و لذا نیازمند لایروبی سالیانه می‌باشند. نهایتاً هفتمین شیوه مهم که کشاورزان در حوضه رودخانه کشکان از آن استفاده نموده‌اند، استفاده از مخازن آب کوچک در زمین‌های کشاورزی با ضریب عددی (۰/٦۰۹) بوده است. روی هم رفته این هفت شیوه در سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ مهم‌ترین سیوه‌های مورداستفاده کشاورزان برای مدیریت منابع آب کشاورزی در شهرستان پلدختر بوده‌اند. البته برخی شیوه‌های مدیریتی (با علامت *) نیز کم و بیش توسط کشاورزان مورداستفاده قرار گرفته‌اند. روش‌هایی که علامت خاصی نداشته‌اند کاربرد چندانی از سوی کشاورزان نداشته‌اند. اولویت روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان به‌طور کامل در جدول (٤) آورده شده است.

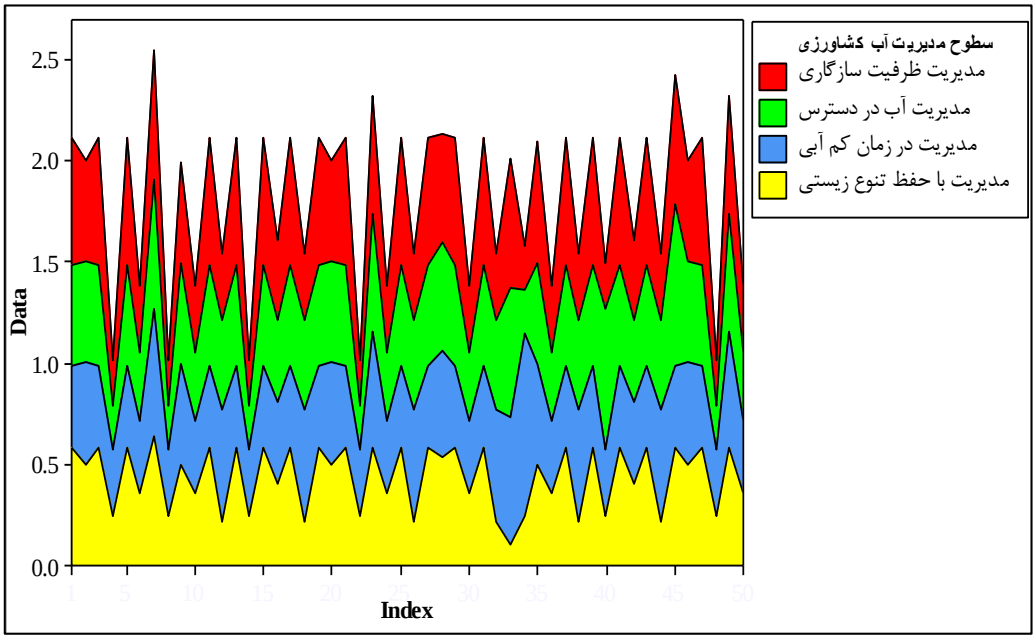
جدول ٤- روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان (شهرستان پلدختر)

سطح مدیریتی	شیوه مدیریت آب	مقدارویژه	آماره	رتبه
مدیریت با افزایش قابلیت و ظرفیت سازگاری(۰/۵۳۲)	درک کم‌آبی و اجرای برنامه‌های سازگاری با کم آبی	۰/٤۰۱*	۲۵۱/۲۸۸	۹
	آبیاری در زمان تبخیر کمتر (شب‌ها/و بعد از غروب آفتاب)	۰/۷۳۱**	۵۸۸/۳۵۲	۳
	مصرف بهینه آب بر اساس نیاز گیاه	۰/۳۹۸*	۲۳۹/٤۱۳	۱۰
	کاهش دفعات آبیاری	۰/۷۳۲**	۷۰۸/۵۷۲	۲
	درک بی‌آب و صرفه جویی در مصرف آب کشاورزی	۰/٤۰۲*	۲۹۹/۱٤۸	۸
مدیریت آب در دسترس(۰/۵۰۸)	استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری(قطره‌ای و بارانی)	۰/۲۹۹	۵۷/۰۰٤	۱۳
	استفاده از مخازن آب کوچک در زمین‌های کشاورزی	۰/٦۱۰**	۳۸٦/۰۲۳	۷
	استفاده از لوله برای انتقال آب	۰/۷۹٤**	۸۹٤/۳۲۱	۱
	سیمان زدن جوی‌ها و نهرهای انتقال آب	۰/۷۳۰**	٦۲۹/۵۹۷	٤
	مهار سیلاب به کمک سد و بند خاکی	۰/۱۰۸	۹/٤۵۲	۱۹
مدیریت در زمان کم‌آبی(۰/۳۹۳)	بهبود سیستم‌های زهکشی در مزارع و باغات	۰/۷۲۲**	۵۹۳/۲۹۳	۵
	تعیین اولویت استفاده از آب	۰/۱۱۷	۱۷/۳۷۹	۱۵
	لایروبی کانال‌ها و جوی‌های انتقال آب	۰/٦۱۲**	٤۱۸/۳۷٦	٦

سطح مدیریتی	شیوه مدیریت آب	مقدارویژه	آماره	رتبه
	حفظ منابع آبی کم در دسترس	۰/۱۲۱	۳۰/۳۱۱	۱٤
	کنترل هرزآب‌ها و استفاده مجدد از آب	۰/۳۹۷*	۲۲۱/٦۹۸	۱۱
مدیریت با حفظ تنوع زیستی(۰/۱۵۸)	کشت گیاهان مقاوم با نیاز آبی کم	۰/۱۱۵	۱۷/۳۷۳	۱٦
	کاشت درخت در اطراف زمین زراعی	۰/۱۱۲	۱۱/۲۵٦	۱۷
	کاشت نوار چمن در اطراف زمین برا حفظ رطوبت	۰/۱۰۱	۷/۸۰۱	۲۰
	تغیر نوع کشت و الگوی کشت و حذف گیاهان با نیاز آبی بالا	۰/۱۰۹	۱۰/۰۲۱	۱۸
	تقویت خاک با کود و استفاده از خاکوری یا/حفاظت از مراتع	۰/۳۵٤*	۲۱۸/۰۰٤	۱۲
* معنی‌داری در سطح ۵ درصد؛ **معنی‌داری در سطح ۱ درصد				

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱٤۰۰

همچنین بررسی یافته‌های مدل در زمینه سطوح اصلی مدیریتی منابع آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر (جدول ۳) نیز نشان داد که از بین ٤ سطح اصلی مدیریتی منابع آب کشاورزی در نظر گرفته شده، به ترتیب مدیریت با افزایش قابلیت و ظرفیت سازگاری با ضریب عددی (۰/۵۳۲)، مدیریت آب در دسترس(۰/۵۰۸)، مدیریت در زمان کم‌آبی(۰/۳۹۳) و مدیریت با حفظ تنوع زیستی(۰/۱۵۸) در اولویت‌های اول تا چهار قرار گرفته‌اند. به‌طوری‌که ظرفیت سازگاری نسبت با سایر روش‌ها در سطح بالاتری بوده و شیوه مدیریت با استفاده از حفظ تنوع زیستی در روستاهای حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر کاربرد چندانی نداشته است. نکته مهم در این زمینه مدیریت منابع آب کشاورزی در زمان کم‌آبی بوده که نشان دهند عدم توجه کشاورزان موردمطالعه به وقوع کم‌آبی در منطقه بوده است. در شکل (٤) نیز شدت و ضعف کاربردی هر یک از ٤ سطوح اصلی مدیریتی منابع آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر مدیریت با افزایش قابلیت و ظرفیت سازگاری در اولویت اول و مدیریت با حفظ تنوع زیستی در پایین‌ترین سطح قرار گرفته‌اند.



شکل ٤- مقادیر، شدت و ضعف کاربرد روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان

برای شناسایی مهم‌ترین الزامات/ اقدامات مدیریت بهینه آب کشاورزی در روستاهای حوضه رودخانه کشکان و در راستای *پاسخگویی به سؤال دوم پژوهش* از روش کیفی و تکنیک مصاحبه عمقی با کارشناسان نمونه و روش کمی (درصد) استفاده شد. برای این منظور بعد از انجام مصاحبه با کارشناسان اقدام به جمع‌آوری اطلاعات و کدگذاری اقدامات مدیریتی شد و در ادامه میزان اهمیت هر روش تعیین و نمودار رادار اهمیت هر یک از روش‌ها به درصد بیان شد. نتایج مصاحبه‌ها نشان داد که الزامات/ اقدامات زیادی مدیریت بهینه آب کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌توانند به عنون شیوه و استراتژی مدیریت بهینه آب عمل کنند. نتایج بررسی اکتشافی از طریق مصاحبه عمقی با کارشناسان شش گروه عمده ۱) اقدامات تکنولوژی، ۲) اقدامات مهندسی، ۳) اقدامات نهادی/مدیریتی، ٤) اقدامات محیط‌زیستی، ٥) اقدامات اقتصادی و ٦) اقدامات اجتماعی به‌عنوان الزامات و اقدامات اصلی جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر شناسایی شدند. ٦ گروه اصلی از اقدامات و الزامات مؤثر بر مدیریت آب کشاورزی شناسایی شده با توجه به اینکه با ویژگی‌های کشاورزی در حوضه‌های رودخانه کشکان شناسایی شده‌اند و ارتباط بیشتری با مدیریت منابع آب کشاورزی این منطقه دارند. توجه به این الزامات و اقدامات می‌تواند به مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه کمک نمایند. در کنار ٦ گروه اصلی از اقدامات مؤثر بر مدیریت آب کشاورزی ۲۹ شاخص یا اقدامات خردتر برای مدیریت بهیه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر شناسایی شد که این شاخص‌ها و اقدامات خردتر به تفکیک اقدامات

کلی در جدول (۵) آورده شـده‌اند که می‌توانند به عنون شـیوه و اسـتراتژی مدیریت بهینه آب کشـاورزی در حوضه رودخانه کشکان عمل کنند.

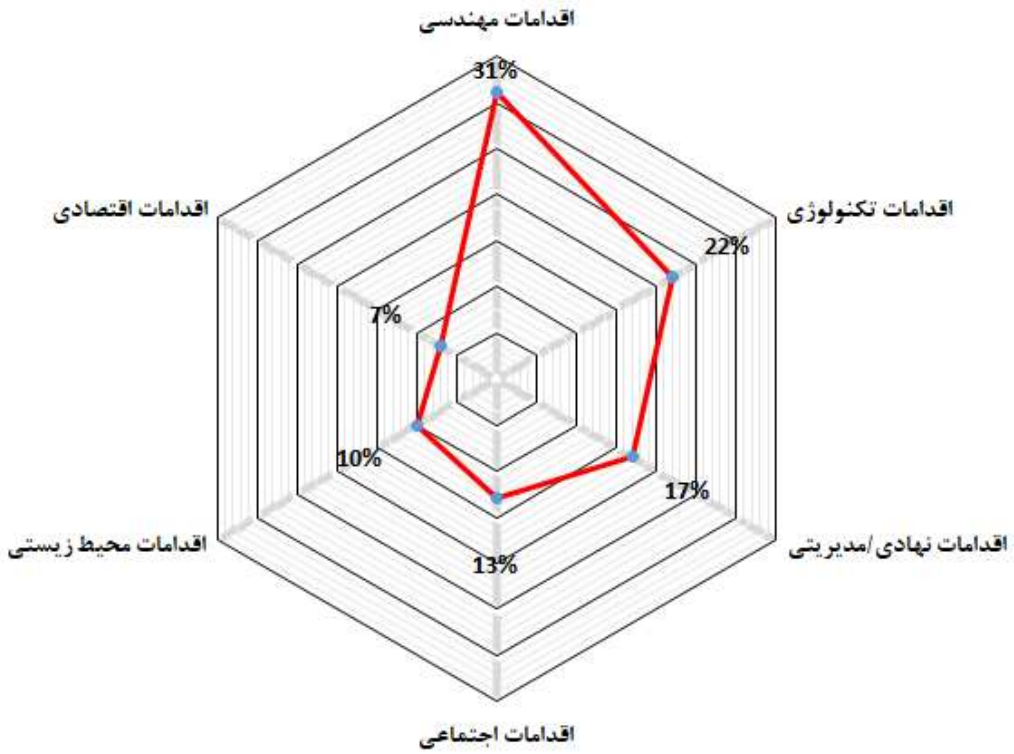
جدول ۵- الزامات و اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی (نظر کارشناسان)

	اقدامات	اقدام خردتر
اقدامات/ الزامات مؤثر بر مدیریت آب کشاورزی	اقدامات تکنولوژی	❖ استفاده از فن‌آوری برای صرفه‌جویی در آب (ذخیره‌سازی، انتقال) ❖ فن‌آوری ذخیره سازی آب زراعی و بیولوژیکی/ روش‌های عملی ❖ استفاده از محصول سازگار با محیط و محل ❖ استفاده از موتور آب برای انتقال آب (به جای استفاده از کانال) ❖ انتخاب انواع محصول مقاوم در برابر کم‌آبی ❖ استفاده از فن‌آوری برای آبیاری و بالا بردن راندمان استفاده از آب (موتور کشاورزی)
	اقدامات مهندسی	❖ افزایش کیفیت ساخت و ساز کانال‌ها و جوی‌های انتقال آب ❖ عملیات و نگهداری امکانات حفاظت از آب از طریق ساخت شبکه‌های انتقال آب ❖ ایجاد سد و بندهای کوچک در بالا دست رودخانه جهت تغذیه منابع آبی زیرزمینی که در هنگام کم‌آبی رودخانه استفاده شود ❖ اختصاص کمک هزینه برای روش‌های نوین بیاری/ بیمه آبیاری ❖ ساخت کانال و شبکه انتقال آب سرپوشیده با بتون و یا کانال‌های آهنی
	اقدامات نهادی/مدیریت	❖ مدیریت فرآیند آبیاری و برنامه‌ریزی بهینه آبیاری ❖ دادن اطلاعات به کشاورزان در مورد شیوه‌های مناسب آبیاری ❖ سیاست تشویقی برای مزارع و کشاورزانی که از روش‌های نوین آبیاری استفاده می‌کنند ❖ سهمیه بندی و تقسیم بندی زمان‌های آبیاری ❖ برگزاری برنامه آموزش کشاورزان در مورد آبیاری و صرفه‌جویی در آب ❖ استفاده از آب زیرزمینی در کنار آب رودخانه برای کاهش فشار بر منبع آب رودخانه(به خصوص در فصول کم آب رودخانه)
	اقدامات محیط‌زیستی	❖ استفاده از منابع آب باران و ذخیره‌سازی آن ❖ استفاده از آب‌های زیرزمینی در کنار آب سطحی ❖ کشت درخت و چمن برای نگهداری و ذخیره‌سازی آب ❖ کنترل فرسایش زمین و کنترل آلودگی سطح خاک ❖ کنترل آلودگی منابع آب و خاک
	اقدامات اقتصادی	❖ افزایش عملکرد محصولات و بازده محصول در واحد سطح ❖ تنوع اقتصاد روستایی و عدم وابستگی آن‌ها به کشاورزی خالص ❖ پویایی سرمایه‌گذاری و برنامه‌های کارآفرینی و کاهش فشار بر منابع آب

	اقدامات اجتماعی	❖ مشارکت کشاورزان برای نوبتی کردن آبیاری به تفکیک هر روستا (به خصوص در زمان کم‌آبی) ❖ مشارکت کشاورزان در فرآیند مدیریت آبیاری ❖ مشارکت کشاورزان و استفاده هر روستا از یک کانال سرپوشیده و بتونی برای انتقال آب (به جای استفاده هر کشاورز از یک کانال) ❖ اعتماد کشاورزان به مدیران و مسئولین جهاد کشاورزی و پذیرش برنامه‌های مدیریت در مواقع کم‌آبی (البته در صورت تدوین و ارائه همچین برنامه‌هایی)

منبع: یافته‌های تحقیق، ۱۴۰۰

در ادامه این بحث و با توجه به انجام مصاحبه‌ها درصد اهمیت مهم‌ترین الزامات/ اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی (نظر کارشناسان) شناسایی شد و مدل رادار آن ترسیم گردید (شکل ۵). برای ترسیم مدل رادار ابتدا درصد نظر هر یک از کارشناسان در مورد الزامات و اقدامات مدیریتی محاسبه شد و در ادامه و بعد از جمع بندی نظرات مشارکت کنندگان درصد اهمیت هر یک از الزامات/ اقدامات مدیریتی به دست آورده و مدل رادار ترسیم شد. طبق نتایج مدل رادار (شکل ۲) از میان ٦ گروه الزامات/ اقدامات مدیریتی کلی شناسایی شده، ۳۱٪ کارشناسان اقدامات مهندسی، ۲۲٪ اقدامات تکنولوژی، ۱۷٪ اقدامات نهادی/مدیریتی، ۱۳٪ اقدامات اجتماعی، ۱۰٪ اقدامات محیط زیستی و ۷٪ کارشناسان اقدامات اقتصادی را مهم‌ترین الزامات و اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر را در نظر گرفتند. در بین اقدامات شناسایی شده، اقدامات مهندسی، بیش‌ترین اهمیت را در سیستم مدیریت آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه داشته است. دلیل اینکه این معیار بیش‌ترین اهمیت را داشت این بود که مهندسی آبیاری برای انتقال و توزیع آب کشاورزی بسیار مهم بود. بنابراین، بهبود استاندارد ساخت‌وساز مهندسی آبیاری برای افزایش بهره‌وری مصرف آب در حوضه‌های رودخانه‌ای که معمولاً با کم‌آبی زیاد روبرو نیستند، بسیار مهم است. اقدامات تکنولوژیکی و مدیریتی آن در اولویت دوم و سوم قرار داشتند، زیرا مدیریت آبیاری با استفاده از فن‌آوری‌های نوین و مدیریت بهینه از عوامل ضروری برای کارایی مصرف آب کشاورزی در حوضه‌های رودخانه‌ای می‌باشد. بنابراین، به‌منظور بهبود سطح مدیریت آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه، مهندسی آبیاری، مدیریت با برنامه و تکنولوژی صرفه‌جویی در آب کشاورزی حوضه رودخانه کشکان باید افزایش یابد.



شکل ۵- نسبت اهمیت الزامات و اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی(درصد)

٤-جمع‌بندی

کمیابی آب و فرسایش منابع آبی، از مسائلی است که در صورت ادامه روندهای آن، بحران غیرقابل بازگشتی را رقم خواهد زد و فعالیت‌های کشاورزی که وابستگی زیادی به آب و منابع آب دارد را با چالش‌های زیادی روبرو خواهد نمود. در نواحی کوهستانی شهرستان پلدختر اقتصاد روستایی بر پایه کشاورزی شکل گرفته که توسعه آن تحت تأثیر منابع آب (به‌خصوص آب‌های سطحی) می‌باشد. در این شهرستان چهار رودخانه کشکان، سیمره، چولهول و زال در جریان هستند که نقش مهمی در تأمین آب کشاورزی روستاهای این شهرستان بازی می‌کنند. دراین‌بین رودخانه کشکان به‌عنوان شاهرگ حیاتی اقتصاد کشاورزی شهرستان، دارای نقش برجسته‌تری است. بااین‌حال سیاست‌های انتقال آب مناطق کوهستانی استان لرستان به استان‌های دیگر کشور در کنار وقوع خشکسالی‌های اخیر، عدم اجرای الگوی صحیح کشت و سوء مدیریت باعث کاهش سطح آب رودخانه‌های استان لرستان و ازجمله رودخانه کشکان شده است. این امر کشاورزانی را که از منابع آب سطحی برای کشت محصولات استفاده می‌کنند را با چالش‌های روبرو ساخته است. علاوه بر این، وقوع مشکلات زیست‌محیطی، اقتصاد و معیشت جمعیت زیادی از مردم و کشاورزان که وابسته به رودخانه کشکان هستند را به خطر انداخته است. برای کاهش مشکلات کم‌آبی و سازگاری کشاورزان منطقه با این مشکل، یکی از موضوعات مهم و از راهکارهای مقابله با کمبود

آب و درنتیجه افزایش کمی و کیفی تولیدات در بخش کشاورزی توجه جدی به بهره‌وری آب کشاورزی و ارتقای آن با اعمال روش‌ها و سیاست‌های کارآمد و مدیریت منابع آب می‌باشد. در حوضه رودخانه کشکان نیز برای کاهش اثرات کم‌آب رودخانه، برای حفظ فعالیت‌های کشاورزی لازم است که مدیریت منابع آب کشاورزی مدنظر قرار گیرد و استراتژی‌های مدیریت آب کشاورزی شناسایی شوند. چراکه در شهرستان پلدختر و در حوضه رودخانه کشکان همانند سایر مناطق کشور که با چنین بحران‌هایی روبرو هستند، شناسایی روش‌های مدیریت آب و اقدامات جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی ضروری است.

در این مطالعه، بر اساس ادبیات و نظر کارشناسان چهار سطح مدیریت کلی و ۲۰ شیوه مدیریت خردتر برای شناسایی و ارزیابی مدیریت منابع آب و روش‌های مدیریت منابع آب کشاورزی موردبررسی قرار گرفت. نتایج در زمینه ارزیابی روش‌های مدیریت آب توسط کشاورزان حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر نشان داد که سطوح مدیریت منابع آب در شهرستان پلدختر پایین می‌باشد و کشاورزان تمایل چندانی به استفاده از روش‌های مدیریت آب کشاورزی ندارد. بااین‌حال و بر اساس نتایج از بین روش‌های شناسایی شده برای مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه، کشاورزان به دلیل کمبود سرمایه و تخصص بیشتر روش‌های ابتدایی و ساده مدیریت منابع آب که نیاز به تخصص و سرمایه زیادی نداشته را مورداستفاده قرار داده‌اند. کشاورزان روش‌هایی مانند آبیاری در زمان با تبخیر کم، کاهش دفعات آبیاری، استفاده از مخازن آب کوچک در زمین‌های کشاورزی، استفاده از لوله برای انتقال آب، سیمان زدن جوی‌ها و نهرهای انتقال آب، بهبود سیستم‌های زهکشی در مزارع و باغات و لایروبی کانال‌ها و جوی‌های انتقال آب را که بیشتر در بر گیرنده روش‌های عملی و کاربردی است، به کار گرفته‌اند. نتایج در زمینه سطوح اصلی مدیریتی منابع آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر نیز نشان داد که مدیریت با افزایش قابلیت و ظرفیت سازگاری، مدیریت آب در دسترس، مدیریت در زمان کم‌آبی و مدیریت با حفظ تنوع زیستی مهم‌ترین روش‌های کلی مدیریت آب کشاورزی هستند. نتایج در زمینه شناسایی اقدامات مؤثر جهت مدیریت بهینه آب از طریق روش کیفی و تکنیک مصاحبه عمقی نشان داد که اقدامات تکنولوژی، اقدامات مهندسی، اقدامات نهادی/مدیریتی، اقدامات محیط‌زیستی، اقدامات اقتصادی و اقدامات اجتماعی به‌عنوان مهم‌ترین الزامات و اقدامات اصلی جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان در شهرستان پلدختر می‌باشند که برای بهره‌برداری بهینه از آب رودخانه کشکان و توسعه کشاورزی در این منطقه لازم است مورد توجه قرار گیرند. البته در کنار توجه به شیوه‌های مدیریتی و اقدامات مدیریتی لازم است که از انتقال آب بالادست در استان به استان‌های قم و اصفهان، کشت بی‌رویه محصولات آبدوست، برداشت‌های غیر مجاز آب و ورود کشاورزان غیر بومی که با اجاره زمین و نصب پمپ موتورهای جت برای کشت سیب‌زمینی و هندوانه منابع آب این رودخانه را با چالش‌هایی روبرو نموده‌اند، جلوگیری شود. همچنین تعیین یک الگوی کشت با تاکید بر گیاهان سازگار به کم‌آبی از دیگر موضوعات مهم برای مدیریت آب کشاورزی این منطقه است. با توجه به یافته و *در راستای سؤال اول* پژوهش

می‌توان گفت که استفاده از لوله برای انتقال آب، کاهش دفعات آبیاری، آبیاری در زمان تبخیرکم، سیمان زدن جوی‌های آب، لایروبی کانال‌های آب و استفاده از مخازن کوچک آب مهم‌ترین شیوه‌های مدیریت منابع آب کشاورزی در منطقه می‌باشند. *در پاسخ به سؤال دوم پژوهش* نیز نتایج کیفی نشان داد که اقدامات مهندسی، تکنولوژی، نهادی/مدیریتی، اجتماعی، محیط زیستی و اقتصادی مهم‌ترین اقداماتی است که می‌تواند جهت مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان از سوی کشاورزان مورداستفاده قرار گیرد.

مقایسه نتایج به دست آمده از این پژوهش با مطالعات پیشین حاکی است که یافته‌های این پژوهش در زمینه کیفیت ساخت و ساز و زیرساخت‌های آبیاری و فن‌آوری مهندسی کاهش دفعات آبیاری با نتایج مطالعه حیدری (۱۳۹۸) و نوواَ و همکاران (۲۰۱۹) و در زمینه استفاده از اقدامات مهندسی، تکنولوژی، نهادی/مدیریتی با نتایج مطالعه ژانگ و همکاران (۲۰۱۸) و میشرا و همکاران (۲۰۲۱) و نهایتاً در زمینه حفظ محیط زیست و کاربرد زه‌کشی آبیاری و فن‌آوری با نتایج مطالعه ژوو و همکاران(۲۰۱۰) همسو بوده و نتایج این تحقیقات را تأیید می‌نمایند.

در رابطه با یافته‌های این پژوهش، برای افزایش شیوه‌های مدیریتی و اقدامات مدیریتی و مدیریت بهینه آب کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان و سایر مناطق کشور نکات زیر پیشنهاد می‌شود:

الف) با توجه به انجام روش‌های آبیاری سنتی و ابتدایی توسط کشاورزان شهرستان پلدختر، لازم است که تغییراتی در روش‌های آبیاری در باغات و زمین‌های کشاورزی حوضه این رودخانه انجام گیرد. به‌عنوان مثال تغییر روش آبیاری از آبیاری سنتی به آبیاری تحت فشار و دو نوع آن، آبیاری قطره‌ای و آبیاری بارانی می‌تواند راندمان آبیاری و تولیدات را به میزان بسیاری بالا ببرد؛

ب) جلوگیری از فعالیت کشاورزان غیربومی در منطقه– منظور کشاورزان همدانی و اصفهانی که با اجاره زمین در منطقه و با برداشت آب از رودخانه (با موتور جت) محصولات آب‌بری مانند سیب زمینی کشت می‌کنند که همین امر باعث هدر رفت و مصرف زیاد آب شده است– از دیگر راهکارهای مدیریت آب کشاورزی در منطقه موردمطالعه است؛

ج) با توجه به اینکه اکثر محصولات کشاورزی در حوضه رودخانه کشکان از نوع محصولات آب دوست (مانند برنج، انواع سبزیجات و انجیر سیاه) هستند تغییر الگوهای کشت به محصولاتی چون زعفران، کنجد، حبوبات و غیره می‌تواند علاوه بر صرفه‌جویی در منابع آب کشاورزی به بازده اقتصادی محصولات کشاورزی هم کمک کند؛

د) جلوگیری از انتقال آب استان لرستان به استان‌های قم و اصفهان که از علل کم‌آبی منابع آب سطحی و زیرزمینی هستند، همچنین جلوگیری از کشت سیب‌زمینی توسط کشاورزان غیربومی(همدانی/ اصفهانی) از دیگر موضوعات مهم مدیریت منابع آب در استان لرستان، شهرستان پلدختر و به خصوص حوضه روخانه کشکان است؛

ه) با توجه به اینکه سـد یا بند مهمی در بالا دسـت رودخانه برای ذخیره‌سـازی آب و تقویت آب‌های زیرزمینی احداث نشده و چند سد در دست برسی و اقدام هستند، اتمام پروژه‌های زیرساختی در بخش کشاورزی استان و شـهرسـتان مانند سـد چولهول و سد معشوره برای ذخیره‌سازی آب و تقویت آب‌های زیرزمینی می‌تواند در فصل کم بارش و کم‌آبی رودخانه کشکان جایگزین خوبی برای تأمین کشاورزی شهرستان باشد؛

ی) همچنین پیشـنهاد می‌شـود کشاورزان با روش‌های مدیریت رطوبت خاک از طریق بکارگیری روش‌ها و مواد مختلف ازجمله اسـتفاده مجدد از پسـاب‌های مزرعه، اسـتفاده از ارقام مقاوم به خشکی، افزایش ظرفیت ذخیره رطوبت خاک از طریق اسـتفاده از کودهای دامی و بقایای گیاهی، انجام شـخم عمیق در پاییز و زمسـتان برای حفظ رطوبت خاک استفاه شود؛

و) استفاده از کشت‌های گلخانه‌ای وکشت‌های هیدروپونیک (کشت بدون خاک) که نیاز چندانی به آب ندارد نیز از دیگر راهکارهای مدیریت آب و صرفه‌جویی در منابع آب است. استفاده ازاین‌روش‌های کشت مزایای زیادی ازجمله افزایش عملکر در واحد سـطح، کاهش مصـرف آب، کاهش اسـتفاده از سـموم برای کنترل آفات و بیماری‌ها بدلیل در کنترل بودن شرایط کلیمای محصول مورد کشت و اشتغال‌زایی وسیع را نیز به دنبال دارد.

کتابنامه

اسماعیل‌زاده پاداری، سیامک، حسینی، سید محمود، امیدی نجف‌آبادی، مریم؛ ۱۳۹٦. بررسی نقش اعتبارات اعطایی بانک کشاورزی در توسعه روستایی: مطالعه موردی استان تهران. *روستا و توسعه*. دوره بیستم. شماره ۱. صص ۱٤۷-۱٦۹. https://dorl.net/dor/20.1001.1.15633322.1396.20.1.7.6

جشاری، سهیلا، مرادی، ابراهیم؛ ۱۳۹۸. تدوین راهبردهای توسعه اقتصاد کشاورزی نواحی روستایی استان سیستان و بلوچستان با رویکرد آینده‌پژوهی. *اقتصاد فضا و توسعه روستایی*. دوره هشتم شماره ۲۹. صص ۵۱- ٦٦. http://serd.khu.ac.ir/article-1-3353-fa.html

حیدری، نادر؛ ۱۳۹۸. رویکردها و راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم از جنبه‌های مدیریت آب کشاورزی و امنیت غذائی. *مدیریت آب در کشاورزی*. دوره ششم. شماره ۱. صص ۲۳-۳٦. URL: http://wmaj.iaid.ir/article_100570.html

شهیدی، علی، مروّت‌نشان، علی؛ ۱۳۹۵. مدیریت آب کشاورزی با رویکرد آب مجازی از طریق تکنیک بهینه‌سازی ژنتیک (GA)(مطالعه موردی: دشت بیرجند). *نشریه آبیاری و زهکشی ایران*. دوره دهم. شماره ٦. صص ۷۱٤-۷۲۲. https://idj.iaid.ir/article_55454_b459982af601bc9be2c0621c9861747b.pdf

طولابی‌نژاد، مهرشاد، طولابی‌نژاد، میثم، طباطبایی، سیدعلی، (۱۳۹٦)، سازگاری کشاورزان با تغییرات آب و هوایی و نقش آن در امنیت‌غذایی خانوارهای روستایی شهرستان پلدختر. *مخاطرات محیط طبیعی*. دوره ششم. شماره ۱۳. صص ٦۷-۹۰. https://doi.org/10.22111/jneh.2017.3148

عنابستانی، علی‌اکبر، طوللابی‌نژاد، مهرشاد؛ ۱۳۹۷. ارزیابی و اولویت‌بندی موانع و چالش‌های بازاریابی محصولات کشاورزی با استفاده از فرآیند تحلیل شبکه‌ای فازی (مطالعه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان پلدختر). *مجله آمایش جغرافیایی فضا*. دوره هشتم. شماره ۳۰. صص ۵۹-۷۸.
https://doi.org/10.30488/gps.2019.85832

عیدی، اسماء، کاظمیه، فاطمه، ظریفیان، شاپور؛ ۱۴۰۰. واکاوی عوامل مؤثر بر نگرش کشاورزان نسبت به مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی (مطالعه موردی گندمکاران روستاهای شهرستان مراغه). *دانش کشاورزی و تولید پایدار*. دوره سی و یکم. شماره ۲. صص ۳۶۱- ۳۷۵.https://dx.doi.org/10.22034/saps.2021.13118

منتظری، عبدالقیوم، صحنه، بهمن، قانقرمه، عبدالعظیم؛ ۱۴۰۰. نقش مدیریت منابع آب در معیشت پایدار خانوارهای نواحی روستایی نمونهٔ پژوهش: دهستان مزرعهٔ شمالی و جنوبی شهرستان آق‌قلا. *برنامه‌ریزی فضایی*. دوره یازدهم، شماره ۱، صص ۶۷- ۸۶.https://doi.org/10.22108/sppl.2020.122008.1478

مهدی‌زاده ملاباشی، تورج؛ ۱۳۹۴. حکمرانی و مدیریت جامع منابع آب در فضای پسابرجام، *فصلنامهٔ صدای آب*. دوره چهارم، شماره ۱، صص ۱- ۱۰.https://civilica.com/doc/245/

یارمرادی، زهرا، خداداد، مهدی، نصیری، بهروز، کرمپور، مصطفی؛ ۱۳۹۸. مکان‌یابی عرصه‌های مناسب آب‌های زیرزمینی نیازمند به تغذیه مصنوعی با مدل فازی (با تاکید بر استان لرستان). *علوم و مهندسی آب و فاضلاب*. دوره چهارم، شماره ۲، صص ۴۷-۵۷.https://doi.org/10.22112/jwwse.2019.163705.1130

Aremu, Y. S., 2014. Role of Agriculture in Economic Growth & Development: Nigeria Perspective, Munich Personal RePEc Archive (MPRA), Paper No. 55536, posted 28. April 2014 13:18 UTC, 1- 22. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/55536/1/MPRA_paper_55536.pdf

Bakker, K., 2012. Water security: research challenges and opportunities. Science, 337(6097), 914-915. https://doi.org/10.1126/science.1226337

Barker, R. Molle, F., 2004. Evolution of irrigation in South and Southeast Asia (Vol. 5). Iwmi.http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/files/pdf/publications/ResearchReports/CARR5.pdf

Bielski, S., Marks-Bielska, R., Zielińska-Chmielewska, A., Romaneckas, K., & Šarauskis, E., 2021. Importance of agriculture in creating energy security-A case study of Poland. Energies, 14(9), 1- 20. https://doi.org/10.3390/en14092465

Chen, S., & Ravallion, M., 2007. Absolute poverty measures for the developing world, 1981–2004. Proceedings of the National Academy of Sciences, 104(43), 16757-16762. https://doi.org/10.1073/pnas.0702930104

Cheng, C., & Jinxia, W., 2010. Progress, characteristics and determinants of irrigation management reform: empirical research in the irrigation district of the yellow river basin. Journal of Natural Resources, 25(7), 1079-1086. http:// www.jnr.ac.cn/ EN/ 10.11849/ zrzyxb.2010.07.003

De Fraiture, C., Molden, D., & Wichelns, D., 2010. Investing in water for food, ecosystems, and livelihoods: An overview of the comprehensive assessment of water management in agriculture. Agricultural Water Management, 97(4), 495-501. https:// doi.org/ 10.1016 /j.agwat.2009.08.015

Del Carpio, M. B., Alpizar, F., & Ferraro, P. J., 2021. Community-based monitoring to facilitate water management by local institutions in Costa Rica. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(29), 1- 10. https://doi.org/10.1073/pnas.2015177118

Gomiero, T., Pimentel, D., & Paoletti, M. G., 2011. Is there a need for a more sustainable agriculture? Critical reviews in plant sciences, 30(1-2), 6-23. https:// doi.org/1 0.1080/ 07352689.2011.553515

Gordon, L. J., Finlayson, C. M., & Falkenmark, M., 2010. Managing water in agriculture for food production and other ecosystem services. Agricultural Water Management, 97(4), 512-519. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.03.017

Hernik, J., Noszczyk, T., & Rutkowska, A., 2019. Towards a better understanding of the variables that influence renewable energy sources in eastern Poland. Journal of Cleaner Production, 241, 118- 123. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118075

Khadim, F. K., Dokou, Z., Bagtzoglou, A. C., Yang, M., Lijalem, G. A., & Anagnostou, E., 2021. A numerical framework to advance agricultural water management under hydrological stress conditions in a data scarce environment. Agricultural Water Management, 254, 1- 21. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106947

Kumar. D. P, Bhavani R. V and Swaminathan, M. S., 2014), A Farming System Model to Leverage Agriculture for Nutritional Outcomes, Agricultural Research, 3 (3), 193-203. https://doi.org/10.1142/9789813200074_0026

Le Roux, B., van der Laan, M., Vahrmeijer, T., Bristow, K. L., & Annandale, J. G., 2017. Establishing and testing a catchment water footprint framework to inform sustainable irrigation water use for an aquifer under stress. Science of the Total Environment, 599, 1119-1129 https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.170

Mishra, Y., Babel, M. S., Nakamura, T., & Mishra, B., 2021. Impacts of Climate Change on Irrigation Water Management in the Babai River Basin, Nepal. Hydrology, 8(2), 85- 103. https://doi.org/10.3390/hydrology8020085

Mishra, Y., Nakamura, T., Babel, M. S., Ninsawat, S., & Ochi, S., 2018. Impact of climate change on water resources of the Bheri River Basin, Nepal. Water, 10(2), 220. https://doi.org/10.3390/w10020220

Mokarram, M., Zarei, A. R., & Etedali, H. R., 2021. Optimal location of yield with the cheapest water footprint of the crop using multiple regression and artificial neural network models in GIS. Theoretical and Applied Climatology, 143(1),701-712. https://10.1007/s00704-020-03413-y

Molden, D., 2013. Water for food water for life: A comprehensive assessment of water management in agriculture. Routledge. https:// handle/1 0568/ 36462/ Summary_ Synthesis Book.

Namara, R. E., Hanjra, M. A., Castillo, G. E., Ravnborg, H. M., Smith, L., & Van Koppen, B., 2010. Agricultural water management and poverty linkages. Agricultural water management, 97(4), 520-527. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2009.05.007

Novoa, V., Ahumada-Rudolph, R., Rojas, O., Sáez, K., de la Barrera, F., & Arumí, J. L., 2019. Understanding agricultural water footprint variability to improve water management in Chile. Science of the total environment, 670, 188-199. https:// doi.org/ 10.1016/ j.scitotenv. 2019.03.127

Rodell, M., Famiglietti, J. S., Wiese, D. N., Reager, J. T., Beaudoing, H. K., Landerer, F. W., & Lo, M. H., 2018. Emerging trends in global freshwater availability. Nature, 557(7707), 651-659. https://nature.com/articles/s41586-018-0123-1

Rondhi, M., Khasan, A. F., Mori, Y., & Kondo, T., 2020. Absence of legislation and the quest for an effective mode of governance in agricultural water management: An insight from an

irrigation district in central java, Indonesia. Irrigation and Drainage, 69(4), 572-583. https://doi.org/10.1002/ird.2450

Standar, A., Kozera, A., & Satoła, Ł., 2021. The Importance of Local Investments Co-Financed by the European Union in the Field of Renewable Energy Sources in Rural Areas of Poland. Energies, 14(2), 450- 470. https://doi.org/10.3390/en14020450

Sun, H., Wang, S., & Hao, X., 2017. An Improved Analytic Hierarchy Process Method for the evaluation of agricultural water management in irrigation districts of north China. Agricultural Water Management, 179, 324-337. https:// doi.org/ 10.1016/ j. agwat. 2016. 08.002

Ullah, R., Abbas, A. W., Ullah, M., Khan, R. U., Khan, I. U., Aslam, N., & Aljameel, S. S., 2021. EEWMP: An IoT-Based Energy-Efficient Water Management Platform for Smart Irrigation. Scientific Programming, 2021(4), 1- 9. https://doi.org/10.1155/2021/5536884

Weiss, M., Jacob, F., & Duveiller, G., 2020. Remote sensing for agricultural applications: A meta-review. Remote Sensing of Environment, 236, 111-122. https:// doi.org/ 10.1016/ j.rse.2019.111402

World Bank., 2016. Reengaging in Agricultural Water Management: Challenges and Options. The Office of the Publisher, Washington D C. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6498-7

Xiang, Z., Bailey, R. T., Nozari, S., Husain, Z., Kisekka, I., Sharda, V., & Gowda, P., 2020. DSSAT-MODFLOW: A new modeling framework for exploring groundwater conservation strategies in irrigated areas. Agricultural Water Management, 232, 1- 33. https:// doi.org/ 10.1016/ j.agwat.2020.106033

Xinchun, C., Mengyang, W., Xiangping, G., Yalian, Z., Yan, G., Nan, W., & Weiguang, W., 2017. Assessing water scarcity in agricultural production system based on the generalized water resources and water footprint framework. Science of the Total Environment, 609, 587-597. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.191

Xu, D., Gong, S., Li, Y., & Liu, Y., 2010. Problem and strategies on development of agricultural water management. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 26(11), 1-7. https://content/tcsae/tcsae/2010/00000026/00000011/art00001

Yadeta, D., Kebede, A., & Tessema, N., 2020. Climate change posed agricultural drought and potential of rainy season for effective agricultural water management, Kesem sub-basin, Awash Basin, Ethiopia.Theoretical and Applied Climatology, 140(1), 653-666. https:// doi.org/ 10.1007/s00704-020-03113-7

Zhang, J., Bai, M., Zhou, S., & Zhao, M., 2018. Agricultural water use sustainability assessment in the Tarim River Basin under climatic risks. Water, 10(2), 170- 181. https:// doi.org/ 10.3390/w10020170

Zhu, T., Ringler, C., & Rosegrant, M. W., 2019. Viewing agricultural water management through a systems analysis lens. Water Resources Research, 55(3), 1778-1791. https:// doi.org/ 10.1029/2017WR021007