

**The Role of Water Resources Management in the Sustainable Livelihood of Rural Households
(Case Study: Northern and Southern Mazraeh of Aq Qala Township)**

Abdolgayoum Montazeri¹, Bahman Sahneh^{2*}, Abdolazim Ghanghermeh³

1- MA in Geography and Rural Planning, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran montaaazeri@gmail.com

2- Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran

(*Corresponding Author Email: b.sahneh@gu.ac.ir)

3- Assistant Professor, Department of Geography, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran a.ghangherme@gu.ac.ir

Abstract

Statement of the Problem: One of the biggest challenges of the present century is water shortage. Due to the increasing population growth, the consumption and demand for water have always been increasing, especially for rural people because most of them are farmers. This situation has become a big concern for them as well as authorities. Therefore, appropriate policies and plans have been raised for the management of water supply and demand known as the integrated management of water resources.

Purpose: The purpose of the present study was to investigate the effect of water resources management in sustainable livelihoods of rural households due to the consecutive droughts in Aq Qala Township.

Methodology: This research had an applied purpose and a descriptive-analytical method. Accordingly, multiple questions were set in the form of a questionnaire. Rural households in two Voshmgir rural areas constituted the statistical population. The statistical sample consisted of 363 farmers in northern and southern Mazraeh rural districts who were selected by the simple random sampling method. Data were analyzed by statistical tests such as Mac McNemar, Friedman, Independent Samples T-Test, and Chi-square.

Results: Using Friedman and Chi-square tests, the results showed a significant relationship (95%) between water resources management and increasing productivity in the sustainable livelihoods of rural households leading to population retention in rural areas. Accordingly, the government's support of the planting of products with fewer water requirements, promoting greenhouse and hydroponic planting, training of farmers with water use reduction and new irrigation methods, and assigning long-term credits by the government can be appropriate solutions to increase productivity in the realization of water resources management.

Innovation: This study was performed for the first time in a rural flooded zone in Aq Qala Township in order to improve the sustainable livelihoods of rural households.

Keywords: Water Resources Management, Sustainable Livelihoods, Natural Disasters, Aq Qala Township, Golestan Province.

نقش مدیریت منابع آب در معیشت پایدار خانوارهای نواحی روستایی

نمونه پژوهش: دهستان مزرعه شمالی و جنوبی شهرستان آق‌قلا

عبدالقیوم منتظری^۱، بهمن صحنه^{۲*}، عبدالعظیم قانقرمه^۳

۱- کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران
montaaazeri@gmail.com

۲- استادیار گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران b.sahneh@gu.ac.ir

۳- استادیار گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران a.ghangherme@gu.ac.ir

چکیده

طرح مسئله: کمبود آب، یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن حاضر است و با توجه به رشد روزافزون جمعیت، مصرف و تقاضای آب به‌ویژه برای روستاییان که بیشتر در بخش کشاورزی فعالیت دارند، همواره رو به افزایش است. چنین وضعیتی موجب نگرانی روستاییان و مسئولان شده است؛ بنابراین در همین زمینه، سیاست‌ها و طرح‌هایی برای مدیریت عرضه و تقاضای آب مطرح شده که به «مدیریت یکپارچه منابع آب» معروف است.

هدف: با توجه به خشکسالی‌های اخیر و نقشی که منابع آب در تأمین نیاز نواحی روستایی برای فعالیت‌های کشاورزی دارند، هدف پژوهش حاضر، بررسی مدیریت منابع آب در معیشت پایدار خانوارهای روستایی شهرستان آق‌قلاست.

روش: پژوهش حاضر از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش، توصیفی تحلیلی و پیمایشی است. بر این اساس پرسش‌های متعددی در مقیاس‌های مختلف اندازه‌گیری در قالب پرسش‌نامه تهیه و تنظیم شد. از تعداد ۲۶ سکونتگاه روستایی، ۸ روستای پرجمعیت (۵ روستای ترکمن‌نشین و ۳ روستای سیستانی‌نشین) در حاشیه رود گرگان با تعداد ۳۹۱۳ خانوار و براساس فرمول کوکران، ۳۶۳ سرپرست خانوار به‌متابۀ حجم نمونه انتخاب شدند و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده مورد پرسشگری قرار گرفتند. برای تحلیل و سنجش داده‌ها از آزمون‌های مک‌نمار، فریدمن، t مستقل و کای اسکوتر استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان می‌دهد بین مدیریت منابع آب و ارتقای شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی با استفاده از آزمون مک‌نمار و همچنین افزایش بهره‌وری در معیشت پایدار خانوارهای روستایی با استفاده از آزمون فریدمن و کای اسکوتر رابطه معنادار در سطح ۹۵ درصد وجود دارد و این رابطه باعث ماندگاری جمعیت در نواحی روستایی شده است؛ بر این اساس حمایت دولت از کشت‌های با نیاز آبی کم، ترویج و گسترش کشت هیدروپونیک و کشت گلخانه‌ای، آموزش کشاورزان با روش‌های کاهش مصرف آب و نیز آموزش روش‌های نوین آبیاری و اختصاص اعتبارات بلندمدت، راهکارهای مناسبی برای افزایش بهره‌وری در مسیر مدیریت منابع گرانبهای آب است.

نوآوری: این پژوهش برای نخستین بار در نواحی سیل‌زده روستایی شهرستان آق‌قلا به‌منظور سازگاری کشاورزان با طرح‌های نوین کشت در راستای بهبود معیشت پایدار خانوارهای روستایی انجام می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت منابع آب، معیشت پایدار، سوانح طبیعی، شهرستان آق‌قلا، استان گلستان

مقدمه

آب، منبع حیات برای هر پدیده زیستی و انسانی است. امروزه مدیریت و حفاظت آب گذشته از کشورهای در حال توسعه، در کشورهای توسعه‌یافته نیز اهمیت زیادی دارد؛ بنابراین از چالش‌های فراروی کشورها در فرایند توسعه، مسائل مرتبط با کمبود و کیفیت منابع آب است. ایران از نظر اقلیمی در موقعیت خشک و نیمه‌خشک جهان واقع شده است. متوسط بارندگی سالانه کشور، حدود ۲۵۰ میلی‌متر است که بسیار کمتر از متوسط جهانی است و بیش از ۹۰ درصد آن نیز در بخش کشاورزی مصرف می‌شود (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۰۹).

در دهه‌های اخیر، دست‌اندازی به منابع آب، وضعیت نامطلوب و گاه اسفباری را به وجود آورده است. افزایش تعداد چاهها، برداشت‌های بی‌رویه، شورشیدن سفره‌های آب زیرزمینی و... برای بهره‌برداری در فعالیت‌های کشاورزی، منابع آبی کشور را در وضعیت بسیار شکننده‌ای قرار داده است. تداوم این امر پیامدهای گسترده‌ی پیدا و پنهان اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بحران آب را هر روز آشکارتر می‌کند و خسارات هنگفتی را از این تهدید طبیعی در گستره‌های مختلف، به‌ویژه طی دهه‌های اخیر به بار می‌آورد (خیابانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۴۲). محدودیت منابع آب در مقایسه با روند روزافزون رشد تقاضا و تشدید رقابت میان نیازهای آبی بخش‌های کشاورزی، صنعت و شرب در دهه‌های اخیر، سبب اهمیت مدیریت بهره‌برداری از منابع آبی شده است (مرتضی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۱: ۶۹).

در این زمینه، بیشتر پژوهشگران و سیاست‌گذاران از مدیریت پایدار منابع آب به‌مثابه بهترین گزینه برای کاهش چالش‌های حال و آینده منابع آب حمایت کرده‌اند و تأکید دارند که مدیریت پایدار آب در بخش کشاورزی باید همزمان به دو هدف پشتیبانی آب مورد نیاز فعالیت‌های کشاورزی برای دستیابی به امنیت غذایی و حفظ محیط‌زیست مرتبط با آن دست یابد (وثوقی و محمدی، ۱۳۹۱: ۴۷).

در مناطق خشک و نیمه‌خشک همچون ایران، خشکسالی خطرناک‌ترین سازه اقلیمی به شمار می‌آید. در نواحی روستایی از آنجا که معیشت بیشتر مردم کشاورزی و نهاده اصلی در فعالیت‌های کشاورزی آب است، خشکسالی تأثیراتی دوچندان دارد؛ این پدیده به نابودی اقتصاد روستایی، مهاجرت‌های روستاییان و درنهایت تخریب کیفیت زندگی روستایی منجر می‌شود (سواری و شوکتی‌آمقانی، ۱۳۹۸: ۱۷). در میان حوادث طبیعی که بر جوامع انسانی تأثیر گذاشته‌اند، آثار خشکسالی از نظر نتایج اجتماعی بلندمدت و از نظر مدت‌زمان و شدت آن بیش از سایر مخاطرات طبیعی بوده است. دستیابی به شناخت کامل و جامع درباره تأثیر فعالیت‌های انسان بر منابع طبیعی، به ما در تغییر الگوی مدیریت منابع آب یاری می‌رساند (Brierley et al., 2008: 16). امروزه تمرکز پژوهش‌ها بر مدیریت پایدار منابع زمین گسترش چشمگیری پیدا کرده و این موضوع، یکی از اهداف تلاش‌های مدیریتی و یکی از سخت‌ترین چالش‌هایی است که جامعه امروز با آن روبه‌روست (Chaves and Alipaz, 2007: 883).

استان گلستان با توجه به موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی اقلیم‌های متفاوتی دارد و از عوامل مختلف آب‌وهوایی تأثیر پذیرفته است؛ به همین علت ریزش‌های جوئی در مناطق مختلف استان متفاوت است. دامنه نوسانات خشکسالی در شمال استان که در وضعیت آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، بسیار بیشتر از مناطق مرطوب و نیمه‌مرطوب استان است (عیوضی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲).

شهرستان آق‌قلا، یکی از شهرستان‌های استان گلستان، با توجه به آخرین سرشماری صورت گرفته در سال ۱۳۹۵، ۱۳۲۷۳۲ نفر جمعیت دارد. از این جمعیت، ۹۰۶۱۴ نفر در روستاهای شهرستان زندگی می‌کنند؛ یعنی حدود ۶۸ درصد از جمعیت شهرستان آق‌قلا را روستاییان تشکیل داده‌اند. بیشتر جمعیت روستایی شهرستان، کشاورز هستند که درآمد اصلی آنها با کشاورزی تأمین می‌شود. با توجه به اینکه کشاورزان برای آبیاری اراضی خود به آب وابسته‌اند، بررسی مسئله کم‌آبی و خشکسالی و مدیریت منابع آب مهم است.

تاکنون پژوهش‌های زیادی درباره خشکسالی و مدیریت منابع آب در سطح استان و شهرستان آق‌قلا انجام نشده است؛ بنابراین وقوع خشکسالی‌های اخیر در سطح استان، ضرورت‌های پایش و بررسی این پدیده را نشان می‌دهد. باید در نظر داشت که پدیده خشکسالی در وهله اول در زندگی کشاورزی نمایان می‌شود و این امر بر زندگی و معیشت روستاییان شهرستان آق‌قلا تأثیر می‌گذارد؛ همچنین افزایش مهاجرت‌های روستاییان به مناطق شهری و نیز تغییرات به وجود آمده در الگوی کشت بین کشاورزان منطقه و کاهش درآمد کشاورزان، ضرورت‌های بررسی خشکسالی را در این منطقه دوچندان کرده است؛ بنابراین این پژوهش رابطه بین مدیریت منابع آب با ارتقای شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و افزایش بهره‌وری را در راستای معیشت پایدار خانوارهای روستایی بررسی می‌کند.

پیشینه پژوهش

بررسی منابع مربوط به موضوع نشان می‌دهد بیشتر پژوهش‌های انجام شده به خشکسالی و آثار آن بر ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ساکنان نواحی روستایی و همچنین تعدادی دیگر به مدیریت منابع آب برای بهره‌برداری در بخش کشاورزی اختصاص دارد. در زیر به بعضی از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود:

عنبری و ضرغامی (۱۳۹۸) بیان می‌کنند در صورت هماهنگی مناسب نهادها و جلب مشارکت کشاورزان، ضمن افزایش درآمد کشاورزان در طول ۱۰ سال، ۲۰۲ میلیون مترمکعب از برداشت چاه‌ها کاسته و در نتیجه حدود ۴۰ درصد بیلان منفی آبخوان جبران می‌شود.

دحیماوی و همکاران (۱۳۹۷) بیان می‌کنند شاخص‌های مدیریت منابع آب از اصل شفافیت، خودگردانی نظام بهره‌برداری آب کشاورزی از اصل مشارکت و آماده به کار بودن پمپ‌ها، بیشترین وزن و شاخص‌های دور آبیاری از اصل پایداری و کارایی مدیریت برق تأسیسات، کمترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند.

مقیم بنهنگی و همکاران (۱۳۹۷) پیشنهاد اصلاح قوانین بخش آب و کشاورزی را با تأکید بر مکانیسم‌های تخریبی مطرح کرده‌اند و این امر که فرایند تصمیم‌گیری با مشارکت نهادهای رسمی و غیررسمی متولی آب و کشاورزی صورت گیرد و سیاست‌های کلان توسعه‌ای کشور بر مبنای محدودیت‌های منابع آب کشور مدنظر قرار گیرد.

جعفریان و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی تعداد ۲۹ نهاد مرتبط با مدیریت منابع آب را براساس مرزهای اکولوژیک و شبکه‌ای شناسایی و با مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، پیوند تبادل اطلاعات و همکاری را بررسی کرده‌اند. نتایج نشان‌دهنده نامتوازن بودن ساختار قدرت دست‌اندرکاران سازمانی برای استقرار نظام مدیریت مشارکتی منابع آب است.

صادقی و همکاران (۱۳۹۵) بیان می‌کنند اجرای پروژه‌های انتقال آب بین حوضه‌ای در شرایط نبود راه‌حل جایگزین و با شناخت همه‌جانبه توان‌های منطقه با لحاظ کردن جنبه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی امکان‌پذیر خواهد بود.

وان و همکاران^۱ (۲۰۱۹) نشان می‌دهند تحصيلات دانشگاهی، درآمد زراعت و مصرف آب خانگی، بیشترین تأثیر را بر انعطاف‌پذیری خانوارها دارد؛ در حالی که درآمد خارج از مزرعه، تعداد کارگر مرد و تحصيلات دانشگاهی بیشترین تأثیر را بر توانایی‌های خانوارها برای بهبود وضعیت معیشت دارد.

کومار^۲ (۲۰۱۸) بیان می‌کند تغییرات آب‌وهوایی بر میزان دسترسی و توزیع منابع آبی در هند تأثیر منفی گذاشته است؛ بنابراین نیازمند مدیریت ساعتی دستیابی به آب است و این موضوع جوامع روستایی و محله‌ها را توانمند می‌کند و ظرفیت آنها را برای مدیریت، تخصیص و ارزش‌گذاری منابع آب افزایش می‌دهد.

نتایج پژوهش کیم و همکاران^۳ (۲۰۱۵) برای مدیریت منابع آب نشان می‌دهد تکه‌تکه‌شدن سیاسی، مدیریت منابع آب را به چالش می‌کشد.

آراژو و همکاران^۴ (۲۰۱۵) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که اگر قرار باشد مناطق مقدار کافی آب باکیفیت را برای نسل‌های فعلی و آینده تأمین کنند، به قوانین و برنامه‌های مؤثر، آژانس‌های مدیریت کارآمد، منافع سیاسی و منابع اقتصادی نیاز دارند.

عزیزی خالخیلی و زمانی (۱۳۸۸) نشان داده‌اند تمایل کشاورزان به مشارکت در مدیریت آبیاری متأثر از عواملی همچون پرسنل مدیریت آب منطقه‌ای و مراکز توسعه خدمات کشاورزی، جمعیت خانوار، درک مسئله، وابستگی به آب سد و سابقه تحصيلی‌شان است؛ درمقابل عواملی مانند منابع اطلاعاتی، شمار حیوانات، معاشرت‌پذیری، سن و تجربه کشاورزی تأثیری بر میزان مشارکت کشاورزان نداشته است.

مبانی نظری پژوهش

مدیریت منابع آب، مجموعه‌ای از قوانین، روش‌ها و فرایندهای تصمیم‌گیری در مسائل مربوط به مدیریت منابع آب و خدمات وابسته است که از شرایط سیاسی و روابط حاکم بر امور بین‌الملل دولت‌ها بسیار متأثر است؛ زیرا حکمرانی آب، یک مسئله بین‌المللی است تا یک موضوع منطقه‌ای؛ هرچند تمامی کارکردهای آن در منطقه باید اجرا و مدیریت شوند (مهدی‌زاده ملباشی، ۱۳۹۴: ۱۴).

با توجه به رشد پرشتاب جمعیت و افزایش پیامدهای تغییر اقلیم، رشد تقاضای آب باعث تشدید کمبود آب شده است؛ بنابراین مدیریتی مؤثر و عادلانه با توجه به کمبود منابع آب ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس مدیریت به‌هم‌پیوسته منابع آب عبارت است از فرایند مشارکتی توسعه و مدیریت آب، زمین و منابع وابسته برای پیشینه‌سازی رفاه اقتصادی و اجتماعی به‌صورت عادلانه و بدون به خطر انداختن اکوسیستم‌های حیاتی (بزرگ‌زاده، ۱۳۹۷: ۲۲). از سویی افزایش جمعیت و کمبود فعالیت‌های اشتغال‌زا در نواحی روستایی موجب آسیب‌پذیری

¹ Wan et al.

² Kumar

³ Kim et al.

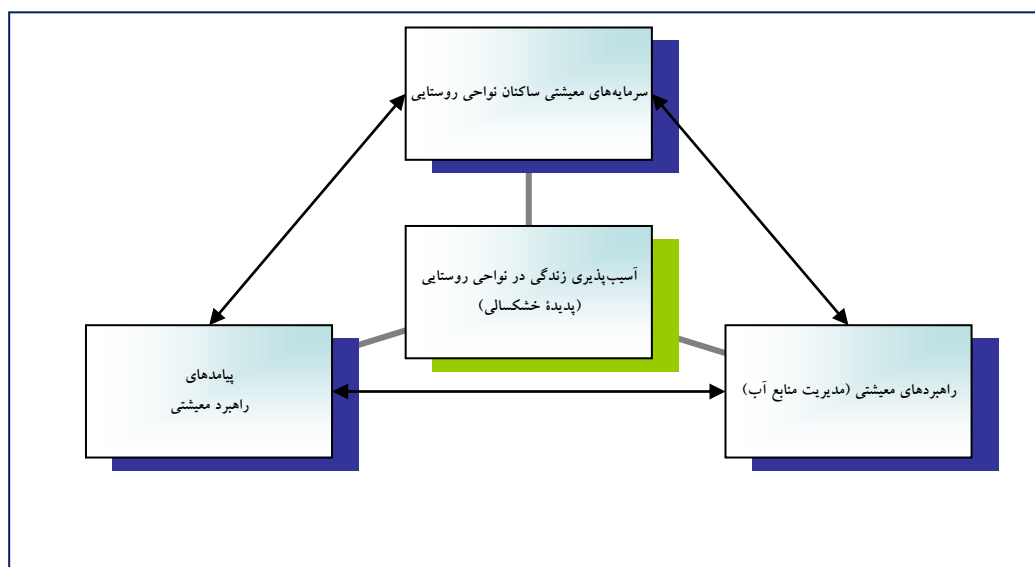
⁴ Araújo et al.

خانوارهای روستایی شده است (مطیعی لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۰: ۶۷). در این زمینه مدیریت یکپارچه منابع آبی، تضمین استفاده پایدار از منابع آبی است. تنها راه حل جامع برای اقداماتی نظیر کاهش مصارف سنتی آب، اعمال محدودیت‌هایی درباره کمیت و کیفیت آب مصرفی، ایجاد تغییرات در الگوهای جمعیتی و تولیدی برای دستیابی به توسعه پایدار است. مدیریت یکپارچه این قابلیت را دارد که فرایند برنامه‌ریزی جامع آب را به‌طور چشمگیری سرعت و سطح آن را ارتقا بخشد (قائمی و کریمی، ۱۳۹۰: ۴)؛ بنابراین باید یادآوری کرد مدیریت یکپارچه منابع آب فرایند است، نه یک محصول؛ ابزار است و نه یک نقشه یا طرح؛ به بیان دیگر فرایندی هماهنگ است که ذی‌مدخلان را گرد هم می‌آورد، بر رفاه اقتصادی اجتماعی و حفظ اکوسیستم‌ها تأکید دارد، برای تصمیم/قضاوت بر داده‌ها/ابزارهای علمی مبتنی است و با مشارکت دموکراتیک، حکمرانی خوب را به ارمغان می‌آورد (تازیکی، ۱۳۹۵: ۴۸).

خشکسالی بیش از هر پدیده دیگری بر انسان تأثیرگذار است و تقریباً در تمامی مناطق آب‌وهوایی رخ می‌دهد (Subash et al., 2011: 175). خشکسالی به چهار دسته هواشناسی، کشاورزی، هیدرولوژی و اقتصادی اجتماعی طبقه‌بندی می‌شود (Wilhite and Glantz, 1985: 111). خشکسالی اقلیمی زمانی روی می‌دهد که بارندگی سالانه یا هر بازه زمانی معین کمتر از میانگین درازمدت باشد. ادامه خشکسالی هواشناسی به مدت طولانی سبب بروز خشکسالی هیدرولوژی می‌شود که در این نوع خشکسالی، سطح آب رودخانه‌ها، مخازن آب، دریاچه‌ها و آب‌های زیرزمینی به پایین‌تر از میانگین درازمدت افت می‌کند. خشکسالی کشاورزی نیز زمانی آغاز می‌شود که مقدار رطوبت موجود در محیط ریشه گیاه به حدی کاهش یابد که موجب پژمردگی و درنهایت کاهش محصولات کشاورزی شود. هرگاه میزان تقاضای آب برای تولید بعضی کالاها اقتصادی بیشتر از عرضه آن شود، خشکسالی اقتصادی اجتماعی روی می‌دهد (بذرافشان و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۹۵).

کشاورزان بیشتر جمعیت مناطق روستایی را تشکیل می‌دهند و کمبود آب، یکی از عوامل مهم محدودیت کشاورزی و کاهش درآمد فقرای روستایی بوده است؛ بر این مبنای مدیریت آب کشاورزی به کاهش فقر کمک می‌کند (Vallejo, 2011: 129)؛ زیرا آب، منبع مهمی برای تولید محصولات کشاورزی است و نقش مهمی در امنیت غذایی دارد. آبیاری ۲۰ درصد از کل اراضی زیر کشت را در سراسر جهان تشکیل می‌دهد. آبیاری به‌طور متوسط حداقل دوبرابر بیشتر از کشاورزی دیم محصول تولید می‌کند و از این راه امکان تشدید تولید و تنوع زراعی بیشتر فراهم می‌شود. با توجه به رشد جمعیت، شهرنشینی و تغییر اوضاع، پیش‌بینی می‌شود رقابت برای منابع آب افزایش یابد و تأثیر ویژه‌ای بر کشاورزی داشته باشد. پیش‌بینی می‌شود جمعیت تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۱۰ میلیارد نفر برسد؛ این جمعیت برای تأمین نیازهای اساسی خود به غذا نیاز دارد. با افزایش مصرف کالری و غذاهای پیچیده‌تر که همراه با رشد درآمد در جهان در حال توسعه است، تخمین زده می‌شود تولید محصولات کشاورزی تا سال ۲۰۵۰ تقریباً ۷۰ درصد نیاز به گسترش داشته باشد. در حال حاضر، کشاورزی بیشترین برداشت آب شیرین را در سطح جهان به خود اختصاص می‌دهد (World Bank, 2020). حل چالش‌های آینده مستلزم بازنگری کامل درباره نحوه مدیریت آب در بخش کشاورزی و چگونگی استفاده دوباره از آن در بستر وسیع مدیریت کلی منابع آب و امنیت آب است؛ علاوه بر این طرح‌های آبیاری و زهکشی، اعم از بزرگ یا کوچک، نشان‌دهنده آثار عمومی برجسته و پراکنده در فضاهای روستایی هستند.

توانایی بهبود مدیریت آب در کشاورزی به‌طور معمول با سیاست‌های ناکافی، ناکارایی نهادها و محدودیت‌های تأمین مالی محدود می‌شود. مؤسسات منتخب دولتی و خصوصی عموماً محیط توانمند و ظرفیت‌های لازم را برای اجرای مؤثر عملکرد خود ندارند؛ در عین حال با توجه به محدودیت‌های موجود، بخش مدیریت آب کشاورزی در حال بازسازی دوباره خود به سمت ارائه خدمات مدرن و پایدار است. با عنایت به مطالب ارائه‌شده، اهمیت مدیریت منابع آب کشاورزی برای دستیابی به توسعه پایدار روستایی بیش از پیش آشکار می‌شود.



شکل - ۱: مدل مفهومی پژوهش

از آنجا که سهم زیاد مصرف آب در بخش کشاورزی، کشور را با بحران کم‌آبی مواجه کرده است، در حال حاضر پتانسیل آبی کشور دیگر پاسخگوی نیازهای رو به رشد تقاضای آب در این بخش نیست؛ بنابراین مدیریت منابع و بهینه‌سازی مصرف آب در بخش کشاورزی، تنها راهکار مقابله با بحران کم‌آبی است. امنیت و مدیریت آب در بخش کشاورزی، مهم‌ترین راهبرد توسعه پایدار کشور است و با توجه به فرایند توسعه کشور و دگرگونی اقتصاد ملی، بخش کشاورزی به تکیه‌گاه مهم امنیت و حیات اقتصادی کشور تبدیل شده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر روش، توصیفی تحلیلی و از نظر ماهیت، کاربردی است. نحوه گردآوری داده‌ها، کتابخانه‌ای و میدانی (پرسش‌نامه پژوهشگرساخته) است. روایی پرسش‌نامه‌ها را استادان تأیید کرده‌اند؛ همچنین پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ برای شاخص‌های اقتصادی ۷۲ درصد، شاخص‌های اجتماعی ۷۱ درصد و شاخص‌های مربوط به راهکارهای افزایش بهره‌وری با مقدار ۷۸ درصد تأیید شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری همچون مک‌نمار، فریدمن، T مستقل، کای اسکور و... و برای نمایش نقشه از نرم‌افزار ArcGis بهره گرفته شد.

جامعه آماری این پژوهش، همه سرپرستان خانوارهای روستایی بخش وشمگیر شهرستان آق‌قلا هستند که از دو دهستان مزرعه شمالی و مزرعه جنوبی تشکیل می‌شود؛ از این دو، تعداد ۸ روستا (۵ روستای ترکمن‌نشین و ۳

روستای سیستانی نشین در حاشیه رود گرگان) با ۳۹۱۳ خانوار براساس سرشماری سال ۱۳۹۵ انتخاب و با استفاده از فرمول کوکران، تعداد ۳۵۰ نمونه (برای اطمینان بیشتر ۳۶۳ سرپرست خانوار) به‌مثابه حجم نمونه مورد پرسشگری واقع شد.

جدول- ۱: حجم نمونه در روستاهای مطالعه‌شده

بخش	دهستان	نام روستا	تعداد خانوار	حجم نمونه
وشمگیر	مزرعه شمالی	حیب ایشان	۲۴۵	۲۳
		یلمه سالیان	۱۱۰۴	۱۰۵
		اتحاد شمالی ۱-۲	۱۹۵	۲۰
		عباس آباد	۱۴۱	۱۳
		انقلاب	۳۴۲	۳۳
مزرعه جنوبی	مزرعه جنوبی	آقدگش	۳۱۵	۲۸
		چین سولی	۱۲۱۹	۱۰۸
		قرنجیک پورامان	۳۵۲	۳۳

منبع: مرکز آمار ایران، ۱۳۹۸

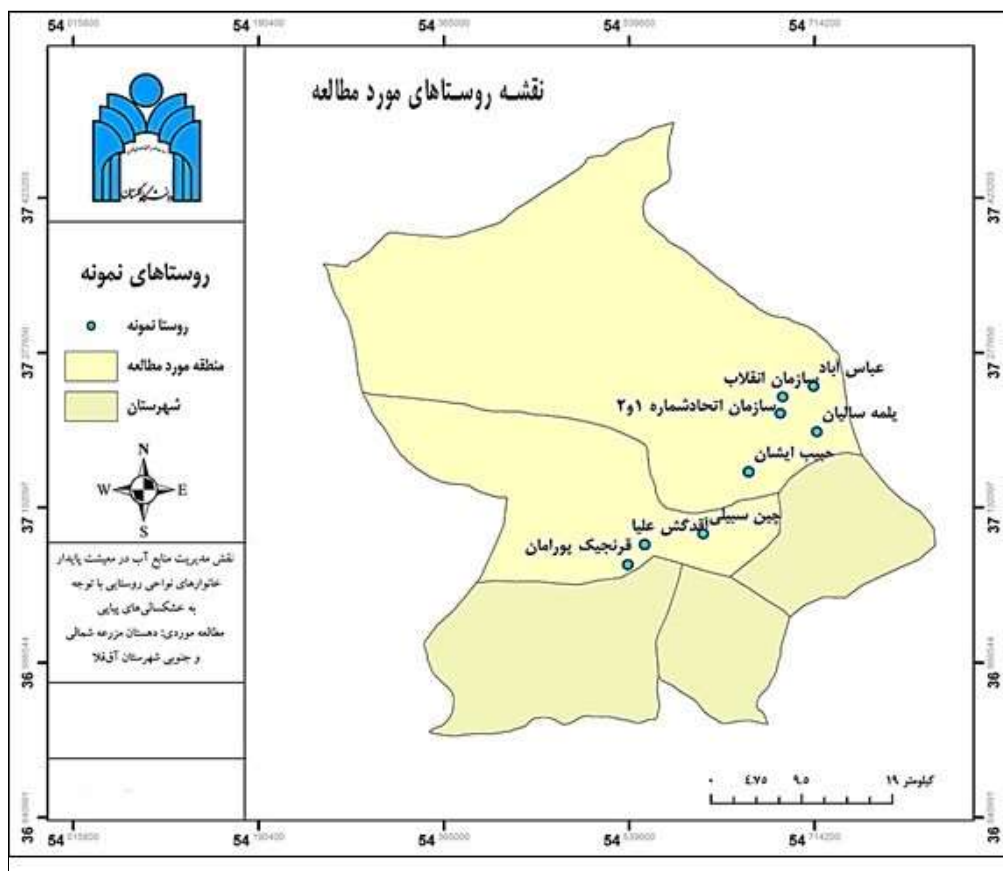
جدول- ۲: متغیرهای بررسی‌شده

شاخص	متغیر
اقتصادی	میزان درآمد و قدرت خرید مردم، توانایی در خرید و نوسازی مسکن، توجه به مشاغل جدید، هزینه ایجاد روش‌های آبیاری نوین، رفاه و سطح زندگی مردم در روستا، میزان تولیدات بخش کشاورزی، میزان اشتغال در روستا، رضایتمندی از شغل، صنایع تبدیلی کشاورزی، زیرساخت و خدمات حمایتی دولت، هزینه‌های تولید بخش کشاورزی (زراعت، دامداری، باغداری و...)
اجتماعی	مشارکت روستاییان در برنامه‌ریزی‌های مربوط به خشکسالی، رضایتمندی مردم روستا (درآمد، پس‌انداز و...)، آگاهی و دانش کشاورزان درباره منابع آبی و راههای حفظ منابع آبی، آگاهی کشاورزان از شیوه‌های نوین کشاورزی، آگاهی کشاورزان از الگوهای کشت جایگزین، مشارکت سازمان‌های دولتی و نهادهای محلی، انگیزه سرمایه‌گذاری در بین مردم بومی، بهره‌گیری از ظرفیت مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی، تمایل به ایجاد شرکت‌های تعاونی، مهاجرت روستا- شهری
افزایش بهره‌وری	اعتبارات بلندمدت دولتی برای مدیریت منابع آب، آموزش روش‌های کاهش مصرف آب کشاورزی به کشاورزان، آگاهی کشاورزان درباره روش‌های نوین آبیاری، تکنولوژی و امکانات جدید در کشاورزی، استخراج آوری و ذخیره‌سازی آب، آبیاری بارانی و تحت فشار، مشاغل غیرکشاورزی، بازیافت فاضلاب‌های شهری برای اراضی کشاورزی، جمع‌آوری سیلاب‌های شهری و روستایی به سمت مزارع، ترویج کشاورزی گسترده

منبع: مطالعات نگارندگان، ۱۳۹۸

محدوده پژوهش

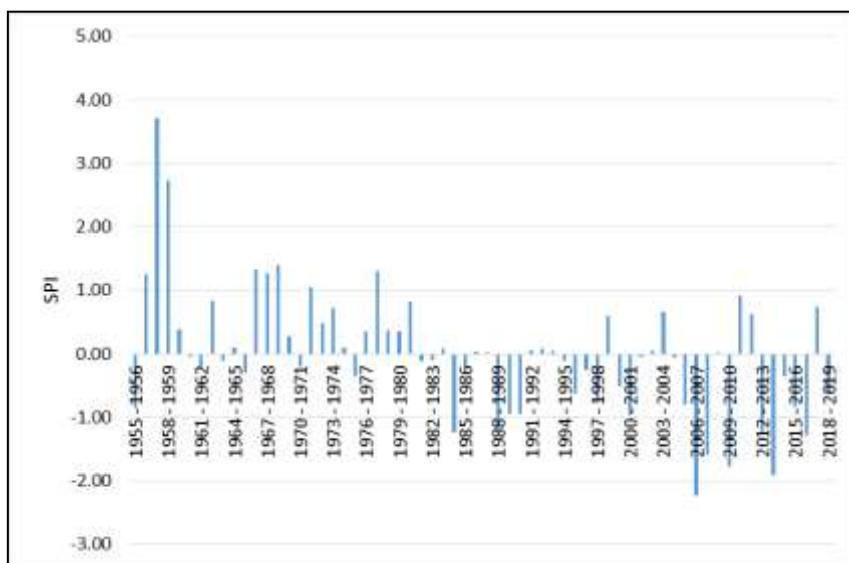
شهرستان آق‌قلا، یکی از شهرستان‌های استان گلستان است که در شمال شرقی شهر گرگان واقع شده است. این شهرستان در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۸ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه قرار دارد. جمعیت شهرستان آق‌قلا با توجه به آخرین سرشماری انجام‌شده در سال ۱۳۹۵، ۱۳۲۷۳۲ نفر بوده است. از این تعداد، ۹۰۶۱۴ نفر در روستاهای شهرستان زندگی می‌کنند؛ یعنی حدود ۶۸ درصد از جمعیت شهرستان آق‌قلا را روستاییان تشکیل داده‌اند و در دو بخش مرکزی (دهستان‌های گرگان‌بوی، آق‌آلتین و شیخ موسی، بیش از ۵۵ روستا) و بخش وشمگیر (دهستان‌های مزرعه شمالی و مزرعه جنوبی، بیش از ۲۶ روستا) بیشتر روستاییان شهرستان، کشاورز هستند که درآمد اصلی آنها از راه کشاورزی تأمین می‌شود (نظری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۰۸).



شکل - ۲: پراکندگی روستاهای نمونه در دهستان‌های مزرعه شمالی و جنوبی شهرستان آق‌قلا

وضعیت خشکسالی در محدوده مطالعه‌شده

به‌منظور بررسی خشکسالی‌های پی‌درپی در محدوده مطالعه‌شده از نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک با طول دوره آماری ۶۴ ساله استفاده شد؛ به‌طوری که ملاحظه می‌شود براساس شکل ۳ از سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۳ به بعد، در بیشتر سال‌ها در محدوده پژوهش خشکسالی حاکم بوده است؛ در حالی که در اندک‌زمانی به‌صورت چندساله ترسالی به وقوع پیوسته است.



شکل - ۳: نمودار شاخص خشکسالی ایستگاه سینوپتیک (گرگان)

یافته‌های پژوهش

دامنه سنی نمونه‌های بررسی شده، ۱۷ تا ۶۹ سال است که بیشترین فراوانی در گروه سنی ۳۶ تا ۴۵ سال قرار دارد. از کل نمونه آماری ۹۷/۲ درصد متأهل بوده‌اند؛ ۱/۱ درصد بی‌سواد، ۳۲ درصد زیر دیپلم، ۳۰/۳ درصد دیپلم، ۶/۶ درصد فوق دیپلم و ۳۰ درصد لیسانس و بالاتر بوده‌اند. شغل اصلی ۶/۹ درصد دامداری، ۱۰/۵ درصد کارگری، ۴۳/۵ درصد کشاورزی، ۶/۹ درصد صنعتی و ۲۷/۸ کارمند و ۴/۴ درصد سایر مشاغل بوده است؛ بنابراین بیشترین فراوانی مربوط به کشاورزی (زراعت) است.

جدول - ۳: مقایسه میزان ارتباط شغل با منابع آب در دهستان مزرعه شمالی و جنوبی با استفاده از آزمون مان‌وایتنی

نتیجه	معناداری	مان‌وایتنی	رتبه میانگین	فراوانی	مزرعه	شغل مرتبط
-	۰/۱۶۹	۱۵۹۳۶	۱۸۴/۳۶	۱۹۴	شمالی	زراعت
			۱۷۹/۳۰	۱۶۹	جنوبی	
-	۰/۹۳۳	۱۶۳۲۳	۱۸۱/۶۴	۱۹۴	شمالی	دامداری
			۱۸۲/۴۱	۱۶۹	جنوبی	
*	۰/۰۰۸	۱۵۱۰۴	۱۸۸/۶۴	۱۹۴	شمالی	باغداری
			۱۷۴/۳۷	۱۶۹	جنوبی	
-	۰/۵۱۳	۱۶۲۴۹	۱۸۱/۲۶	۱۹۴	شمالی	آبزی‌پروری
			۱۸۲/۸۵	۱۶۹	جنوبی	
-	۰/۴۹۶	۱۶۰۹۵	۱۸۰/۴۷	۱۹۴	شمالی	زن‌بورداری
			۱۸۳/۷۶	۱۶۹	جنوبی	

داده‌های جدول ۳ نشان داده است ارتباط شغل باغداری با آب در دو مزرعه شمالی و جنوبی متفاوت است؛ به طوری که ارتباط شغل باغداری با آب در مزرعه شمالی بیشتر از مزرعه جنوبی است. در ارتباط مشاغل دامداری، زراعت، آبی‌پروری و زنبورداری با آب در بین دو روستای مزرعه شمالی و جنوبی تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۴- فراوانی و درصد نحوه تأمین آب پیش و پس از مدیریت منابع آب با استفاده از آزمون مک‌نمار

معناداری	پس از مدیریت منابع آب				پیش از مدیریت منابع آب (سنتی)				نحوه تأمین آب
	خیر		بلی		خیر		بلی		
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۰/۰۰۰۱	۹۹/۲	۳۶۰	۰/۸	۳	۹۳/۴	۳۳۹	۶/۶	۲۴	قنات
۰/۰۰۰۱	۸۹/۸	۳۲۶	۱۰/۲	۳۷	۹۵/۹	۳۴۸	¼	۱۵	چاه عمیق
۰/۰۰۰۱	۷۳/۶	۲۶۷	۲۶/۴	۹۶	۸۷/۱	۳۱۶	۱۲/۹	۴۷	چاه نیمه عمیق
۰/۰۰۰۱	۷۶/۶	۲۷۸	۲۳/۴	۸۵	۵۶/۲	۲۰۴	۴۳/۸	۱۵۹	رودخانه
۰/۰۰۰۱	۷۹/۱	۲۸۷	۲۰/۹	۷۶	۹۰/۶	۳۲۹	۹/۴	۳۴	آب‌بندان

داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهد پیش از مدیریت منابع آب، استفاده از آب رودخانه، رایج‌ترین شیوه تأمین منابع آب بوده است؛ اما پس از مدیریت منابع آب، استفاده از چاه نیمه عمیق بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. همچنین در مقایسه نحوه تأمین آب پیش و پس از مدیریت منابع آب، استفاده از قنات و رودخانه در تأمین منابع آب کمتر شده و استفاده از چاه عمیق و نیمه عمیق و آب‌بندان افزایش یافته است.

جدول ۵- بررسی شیوه آبیاری در حال حاضر مزارع

مدرن				سنتی		مزرعه
بارانی		قطره‌ای		درصد	فراوانی	
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی			
۶/۱	۶	۰	۰	۵۱/۸	۱۸۸	شمالی
۶/۱	۲۲	۰/۶	۲	۳۹/۹	۱۴۵	جنوبی
۷/۷	۲۸	۰/۶	۲	۹۱/۷	۳۳۳	کل

داده‌های جدول ۵ نشان داده است ۹۱/۷ درصد نمونه آماری از شیوه آبیاری سنتی و ۸/۳ درصد از شیوه مدرن استفاده می‌کنند. از کل نمونه آماری، ۰/۶ درصد از آبیاری مدرن قطره‌ای و ۷/۷ درصد از شیوه بارانی بهره می‌گیرند. تمام نمونه آماری که از شیوه قطره‌ای استفاده می‌کنند، به مزرعه جنوبی مربوط است. تمام نمونه آماری مزرعه شمالی که از روش مدرن استفاده می‌کنند، از روش بارانی بهره می‌گیرند. در کل استفاده از روش مدرن در مزرعه جنوبی بیشتر از مزرعه شمالی است.

جدول - ۶: میانگین شاخص‌های کمی و نتایج آزمون t مستقل

نتیجه		معناداری	مقدار t	میانگین	گروهها	متغیر
رد	تأیید					
*	-	۰/۱۸۷	۱/۳۲	۷/۰۳	شمالی	میانگین مساحت زیر کشت (هکتار)
				۵/۷۴	جنوبی	
-	*	۰/۰۱۲	۲/۵۴	۳/۷۶	شمالی	میانگین میزان برداشت تن در هکتار
				۳/۱۶	جنوبی	
-	*	۰/۰۰۷	۲/۷۰	۳/۳۳	شمالی	میانگین میزان هزینه میلیون تومان در هکتار
				۲/۵۶	جنوبی	
*	-	۰/۸۸۶	۰/۱۴۴	۵/۵۳	شمالی	میانگین سود خالص میلیون تومان در هکتار
				۵/۴۰	جنوبی	

جدول ۶ نشان می‌دهد میانگین مساحت زیر کشت در مزرعه شمالی، ۷/۰۳ هکتار و در مزرعه جنوبی، ۵/۷۴ هکتار بوده است. با وجود میانگین مساحت بیشتر در مزرعه شمالی، این تفاوت براساس آزمون t معنادار نیست؛ اما میزان برداشت محصول در مزرعه شمالی، ۳/۷۶ تن در هکتار و در مزرعه جنوبی، ۳/۱۶ تن در هکتار بوده است. این تفاوت براساس نتایج آزمون t مستقل معنادار بوده است؛ همچنین میزان هزینه نمونه بررسی شده در مزرعه شمالی به‌طور میانگین، ۳/۳۳ میلیون تومان در هکتار و در مزرعه جنوبی، ۲/۵۶ میلیون تومان در هکتار بوده است. این تفاوت براساس نتایج آزمون t مستقل معنادار بوده است. در نهایت هرچند میزان سود خالص مزرعه جنوبی بیشتر از مزرعه شمالی است، این تفاوت معنادار نیست.

جدول - ۷: مقایسه میزان چالش‌های طبیعی مدیریت منابع آب با استفاده از آزمون فریدمن

معناداری	درجه آزادی	فریدمن	میانگین رتبه‌ای	متغیرها
۰/۰۰۰۱	۴	۵۰۸/۵۱	۳/۹۰	کاهش میزان بارندگی‌ها و میزان آب‌های سطحی و زیرزمینی
			۲/۷۸	فرسایش خاک و بیابان‌زایی
			۲/۴۸	گرم شدن هوا بر اثر تغییرات آب‌وهوایی
			۲/۰۱	تغییرات احتمالی در تقویم کشت
			۳/۸۳	افزایش هدررفت آب و شیوه‌های مصرف نامناسب آب

داده‌های جدول ۷ نشان داده است کاهش میزان بارندگی‌ها و میزان آب‌های سطحی و زیرزمینی (۳/۹۰)، بزرگ‌ترین چالش و تغییرات احتمالی در تقویم کشت (۲/۰۱)، کمترین چالش فراروی مدیریت منابع آب در این دو دهستان است. نتایج آزمون فریدمن نشان داده است تفاوت بین چالش‌های طبیعی با ۹۹ درصد اطمینان معنادار بوده است.

جدول - ۸: مقایسه میزان چالش‌های انسانی مدیریت منابع آب با استفاده از آزمون فریدمن

متغیرها	میانگین رتبه‌ای	فریدمن	درجه آزادی	معناداری
هزینه زیاد استفاده از روش‌های نوین آبیاری	۵/۳۴	۲۵۳/۸۸	۱۰	۰/۰۰۰۱
کم‌بودن توان مالی کشاورزان	۶/۹۶			
اختصاص نیافتن اعتبارات بلندمدت از طرف دولت برای بازسازی و احیای منابع آب	۶/۰۲			
حمایت نکردن دولت از محصولات با نیاز آبی کم	۶/۷۰			
نبود تضمین خرید کافی برای محصولات با نیاز آبی کم	۶/۶۷			
کم‌بودن تضمین بیمه در جبران خسارات واردآمده به محصولات کشاورزی	۴/۸۳			
نبود هماهنگی بین سازمان‌های دولتی و تشکل‌های مردمی برای مدیریت منابع آب	۵/۴۶			
تمایل کم کشاورزان به تغییر الگوی کشت به دلیل کاهش احتمالی درآمد	۴/۸۵			
ناآگاهی کشاورزان از شیوه‌های نوین آبیاری و مزایای آن	۶/۳۰			
حفر بی‌رویه چاهها و خشک‌شدن چاههای نیمه‌عمیق	۶/۷۷			
سدسازی و تأثیر آن بر کاهش سطح آب‌های زیرزمینی و...	۶/۱۲			

داده‌های جدول ۸ نشان داده است توان مالی کم کشاورزان (۶/۹۶)، بزرگ‌ترین چالش انسانی و کم‌بودن تضمین بیمه در جبران خسارات واردآمده به محصولات کشاورزی (۴/۸۳)، کوچک‌ترین چالش فراروی مدیریت منابع آب در این دو دهستان است. نتایج آزمون فریدمن نشان داده است تفاوت بین چالش‌های انسانی با ۹۹ درصد اطمینان معنادار بوده است.

جدول - ۹: بررسی رابطه بین مدیریت منابع آب با ارتقای شاخص‌های اقتصادی با استفاده از آزمون مک‌نمار

متغیرها	پیش از مدیریت منابع آب		پس از مدیریت منابع آب		مک‌نمار	معناداری
	موافقم	مخالقم	موافقم	مخالقم		
افزایش میزان درآمد و قدرت خرید مردم	۳۶/۶	۶۳/۴	۶۹/۱	۳۰/۹	۵۳/۰۵	۰/۰۰۰۱
افزایش توانایی مردم در خرید یا نوسازی مسکن	۲۴/۸	۷۵/۲	۷۴/۹	۲۵/۱	۱۴۶/۲۵	۰/۰۰۰۱
افزایش توجه به مشاغل جدید	۱۲/۹	۸۷/۱	۸۱/۵	۱۸/۵	۲۱۴/۳	۰/۰۰۰۱
کاهش هزینه ایجاد روش‌های آبیاری نوین	۲۴/۲	۷۵/۸	۷۷/۴	۲۲/۶	۱۵۰/۴۵	۰/۰۰۰۱
افزایش رفاه و سطح زندگی مردم در روستا	۲۵/۶	۷۴/۴	۷۹/۱	۲۰/۹	۱۳۳/۹۸	۰/۰۰۰۱
افزایش میزان تولیدات بخش کشاورزی	۲۵/۱	۷۴/۹	۸۴	۱۶	۱۵۹/۷۵	۰/۰۰۰۱
افزایش میزان اشتغال در روستا	۳۵/۵	۶۴/۵	۷۶/۹	۲۳/۱	۸۵/۳۸	۰/۰۰۰۱
افزایش رضایتمندی از شغل	۴۱/۶	۵۸/۴	۶۳/۱	۳۶/۹	۲۴/۲۹	۰/۰۰۰۱
افزایش توجه به بخش صنایع تبدیلی کشاورزی	۱۸/۵	۸۱/۵	۷۳	۲۷	۱۸۳/۰۶	۰/۰۰۰۱
توسعه زیرساخت‌ها و ارائه خدمات حمایتی دولت	۲۲	۸۸	۶۸/۶	۳۱/۴	۱۱۴/۲۶	۰/۰۰۰۱
کاهش هزینه‌های تولید در بخش کشاورزی	۳۵/۸	۶۴/۲	۶۵	۳۵	۷۶/۴۱	۰/۰۰۰۱

داده‌های جدول ۹ نشان داده است در تمام شاخص‌های اقتصادی، مدیریت منابع آب تأثیر مثبت داشته است. از بین شاخص‌های اقتصادی، سه شاخص افزایش توجه به مشاغل جدید، افزایش توجه به بخش صنایع تبدیلی کشاورزی و افزایش میزان تولیدات بخش کشاورزی، به ترتیب بیشترین تأثیرات را از مدیریت منابع آب گرفته‌اند؛ بنابراین با توجه به نتایج آزمون مک‌نمار، معناداری این آزمون ۰/۰۰۰۱ در سطح اطمینان ۰/۹۹ است که معناداری تفاوت پیش و پس از اجرای طرح را نشان می‌دهد.

جدول- ۱۰: بررسی آثار اجتماعی مدیریت منابع آب با استفاده از آزمون مک‌نمار

متغیرها	پیش از مدیریت منابع آب		پس از مدیریت منابع آب		مک‌نمار	معناداری
	موافقم	مخالقم	موافقم	مخالقم		
افزایش مشارکت روستاییان در برنامه‌ریزی‌های مربوط به خشکسالی	۵۷/۹	۴۲/۱	۵۷	۴۳	۰/۰۲۰	۰/۸۸۹
افزایش رضایتمندی مردم روستا	۴۹/۳	۵۰/۷	۶۶/۷	۳۳/۳	۱۷/۵۵	۰/۰۰۰۱
افزایش آگاهی و دانش کشاورزان درباره راههای حفظ و نگهداری آب	۲۸/۴	۷۱/۶	۸۱	۱۹	۱۴۶/۱۵	۰/۰۰۰۱
افزایش آگاهی کشاورزان درباره شیوه‌های نوین کشاورزی	۲۴	۷۶	۸۴	۱۶	۱۷۵/۷۰	۰/۰۰۰۱
افزایش آگاهی کشاورزان درباره الگوهای کشت جایگزین	۲۲	۷۸	۷۷/۷	۲۲/۳	۱۸۰/۳۶	۰/۰۰۰۱
افزایش مشارکت سازمان‌های دولتی و نهادهای محلی	۲۸/۹	۷۱/۱	۵۵/۹	۴۴/۱	۴۷/۰۴	۰/۰۰۰۱
افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری در بین مردم بومی در زمان خشکسالی	۱۹/۳	۸۰/۷	۵۰/۴	۴۹/۶	۷۲/۵۰	۰/۰۰۰۱
افزایش بهره‌گیری از ظرفیت مؤسسات پژوهشی و دانشگاهی	۲۳/۱	۷۶/۹	۵۹/۸	۴۰/۲	۱۰۴/۳۳	۰/۰۰۰۱
افزایش تمایل به ایجاد شرکت‌های تعاونی	۳۷/۲	۶۲/۸	۶۶/۱	۳۳/۹	۶۸/۸۹	۰/۰۰۰۱
کاهش مهاجرت‌های روستا- شهری	۳۵/۳	۶۴/۷	۶۵/۳	۳۴/۷	۵۰/۰۶	۰/۰۰۰۱

داده‌های جدول ۱۰ نشان داده است مدیریت منابع آب در همه شاخص‌های اجتماعی جز (افزایش مشارکت روستاییان در برنامه‌ریزی‌های مربوط به خشکسالی) تأثیر مثبت داشته است. از بین شاخص‌های اجتماعی، سه شاخص افزایش آگاهی کشاورزان درباره الگوهای کشت جایگزین، افزایش آگاهی کشاورزان درباره شیوه‌های نوین کشاورزی، افزایش آگاهی و دانش کشاورزان درباره منابع آبی و راههای حفظ و نگهداری آب به ترتیب بیشترین تأثیرات را از مدیریت منابع آب پذیرفته‌اند؛ بنابراین با توجه به نتایج آزمون مک‌نمار معناداری این آزمون ۰/۰۰۰۱ و کمتر از ۰/۰۵ به دست آمده است که معنادار بودن تفاوت پیش و پس از اجرای طرح را نشان می‌دهد.

جدول- ۱۱: بررسی رابطه مدیریت منابع آب با افزایش بهره‌وری در زمینه معیشت پایدار خانوارهای روستایی با استفاده از آزمون کای اسکوئر

متغیرها	میانگین رتبه	کای اسکوئر	معناداری	فریدمن	درجه آزادی	معناداری
اختصاص اعتبارات بلندمدت دولت برای مدیریت منابع آب	۷/۳۲	۲۵۵/۲۵	۰/۰۰۰۱	۹۰۴/۳۳	۱۲	۰/۰۰۰۱
حمایت دولت از کشت‌های جایگزین با مصارف آبی کم	۷/۹۵	۳۵۸/۰۶	۰/۰۰۰۱			
آموزش روش‌های کاهش مصرف آب کشاورزی به کشاورزان	۸/۰۵	۴۰۰/۵۴	۰/۰۰۰۱			
افزایش آگاهی کشاورزان درباره روش‌های نوین آبیاری	۷/۹۶	۴۳۸/۹۱	۰/۰۰۰۱			
استفاده از تکنولوژی و امکانات جدید در کشاورزی	۸/۲۶	۴۸۲/۱۹	۰/۰۰۰۱			
ایجاد استخرها برای جمع‌آوری و ذخیره آب‌های سطحی	۵/۶۳	۸۱/۵۰	۰/۰۰۰۱			
ترویج آبیاری بارانی و تحت فشار	۸/۲۴	۴۴۲/۴۶	۰/۰۰۰۱			
ترویج آبیاری قطره‌ای و زیرزمینی	۸/۴۰	۴۶۰/۲۳	۰/۰۰۰۱			
جست‌وجوی مشاغل غیرکشاورزی	۴/۰۲	۱۳/۶۲	۰/۰۰۰۱			
بازیافت فاضلاب شهری برای مشروب‌کردن اراضی کشاورزی	۴/۳۶	۵۹/۱۳	۰/۰۰۰۱			
هماهنگ‌سازی مدیریت بحران خشکسالی با دیگر سیاست‌ها	۵/۷۴	۱۰۲/۶۸	۰/۰۰۰۱			
جمع‌آوری سیلاب شهری و روستایی و هدایت آن به مزارع	۶/۶۷	۲۲۴/۵۹	۰/۰۰۰۱			
ترویج کشاورزی گسترده در مزارع وسیع با ایجاد تعاونی‌های تولید	۸/۳۸	۴۹۷/۸۶	۰/۰۰۰۱			

داده‌های جدول ۱۱ نشان داده است ترویج آبیاری قطره‌ای و زیرزمینی (۸/۴۰)، ترویج کشاورزی گسترده در مزارع وسیع با ایجاد و گسترش تعاونی‌های تولید (۸/۳۸) و استفاده از تکنولوژی و امکانات جدید در کشاورزی (۸/۲۶)، مهم‌ترین راهکارهای مدیریت منابع آب است؛ اما جست‌وجوی مشاغل غیرکشاورزی (۴/۰۲) و بازیافت فاضلاب شهری برای مشروب‌کردن اراضی کشاورزی (۴/۳۶) به دلیل ناآگاهی از قابلیت چنین راهکاری، ضعیف‌ترین راه‌حل تلقی شده است.

اجرای عملیات آبخیزداری در بالادست سدهای بزرگ و مخزنی، نقش مؤثری در مدیریت بهینه منابع آبی و افزایش عمر مفید سدها دارد. توجه به کاهش اتلاف شبکه‌های انتقال و توزیع آب برای جلوگیری از اتلاف منابع آبی است. ارتقای سیستم‌های آبیاری (که به افزایش راندمان آبیاری تا ۵۵ درصد منجر می‌شود)، استفاده از آبیاری تحت فشار، بتونی کردن کانال‌های آبیاری برای جلوگیری از افت آب، نوسازی شبکه‌ها و کانال‌های آب، انبارکردن آب در استخرها و آب‌انبارها، از دیگر راهکارهای مدیریت منابع آبی کشور به شمار می‌رود. ضعف مدیریت آبیاری به‌طور عمده ناشی از سه عامل ناآگاهی زارعان از وضعیت رطوبتی خاک و تشخیص زمان مناسب آبیاری، نامتناسب بودن میزان آب موجود یا به‌دست‌آمده با آب مورد نیاز برای سطوح زیر کشت و ضعف برنامه‌ریزی آبیاری است که به اتلاف آب و کاهش عملکرد آبیاری می‌انجامد. به‌طور کلی مهم‌ترین راهکارها به‌منظور مدیریت مصرف آب، افزایش کارایی مصرف آب، قیمت‌گذاری و پذیرفتن آب به‌مثابه یک کالا و تعیین و اعمال ارزش واقعی آن، افزایش راندمان آبیاری، تعیین الگوی کشت، کاهش ضایعات کشاورزی و مدیریت یکپارچه منابع آب است. یکی از

روش‌های دستیابی به این راهکارها، آموزش بهره‌برداران و کشاورزان و انتقال دانش نوین آبیاری توسط ناظران به مزارع همراه با یکپارچه‌سازی اراضی خواهد بود.

جدول- ۱۲: آثار نهایی متغیرهای مشاهده‌شده در مقیاس خشکسالی

زیرمقیاس	خشکسالی	اقتصادی	اجتماعی	افزایش بهره‌وری
اقتصادی	۰/۸۷۹	-	-	-
اجتماعی	۰/۷۸۵	-	-	-
افزایش بهره‌وری	۰/۷۷۲	-	-	-
افزایش توجه به مشاغل جدید	۰/۷۸۱	۰/۸۰۶	-	-
کاهش هزینه ایجاد روش‌های نوین آبیاری	۰/۶۱۲	۰/۶۳۰	-	-
افزایش آگاهی کشاورزان درباره الگوهای کشت جایگزین	۰/۸۰۲	-	۰/۸۱۹	-
افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری در بین مردم بومی	۰/۵۸۱	-	۰/۵۹۶	-
ترویج آبیاری قطره‌ای و زیرزمینی	۰/۷۷۴	-	-	۰/۷۹۶
ترویج کشاورزی گسترده	۰/۵۳۸	-	-	۰/۵۶۴

جدول ۱۲ ضرایب رگرسیونی متغیرهای نهایی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود در بین متغیرهای بررسی شده، بیشترین اثر به متغیر افزایش توجه به مشاغل جدید، افزایش آگاهی کشاورزان درباره الگوهای کشت جایگزین، ترویج آبیاری قطره‌ای و کمترین تأثیر به متغیرهای کاهش هزینه ایجاد روش‌های نوین آبیاری، افزایش انگیزه سرمایه‌گذاری در بین مردم بومی، ترویج کشاورزی گسترده در ابعاد اقتصادی و اجتماعی و بهره‌وری اختصاص یافته است؛ با توجه به نتایج، بیشترین تأثیر به متغیرهای اقتصادی (۰/۸۷۹)، اجتماعی (۰/۷۸۵) و کمترین تأثیر به متغیرهای بهره‌وری (۰/۷۷۲) اختصاص یافته است.

نتیجه‌گیری

گزارش خشکسالی استان گلستان در سال آبی ۹۶-۹۷ شرکت آب منطقه‌ای گلستان برای بررسی دوره آماری بلندمدت استان نشان می‌دهد دوره‌های خشکسالی و ترسالی از نظم خاصی پیروی نمی‌کنند؛ به‌طوری که در ۴۳ سال اخیر، ۱۷ سال نرمال، ۱۳ سال خشکسالی و ۱۳ سال نیز شرایط ترسالی داشته است. توزیع زمانی و مکانی بارندگی در یک سال آبی نیز، یکنواخت نبوده و در ماه‌های مختلف وضعیت متفاوتی داشته است. در سال‌های نرمال و ترسالی، بعضی از فصول سال بارندگی کم و شرایط خشکسالی داشته‌اند که این موضوع به کاهش تغذیه منابع آب زیرزمینی و رواناب رودخانه‌ها منجر می‌شود.

موضوع مهم درباره خشکسالی استان، حاکمیت خشکسالی هیدرولوژیک با وجود شرایط نرمال بارشی است. براساس مطالعات مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، عمده سطح استان گلستان در بازه‌های زمانی یک و ده‌ساله منتهی به پایان سال آبی ۹۶-۹۷، درجات مختلفی از خشکسالی را تجربه کرده است. شواهد نشان می‌دهد در سال‌های اخیر به علت تغییرات اقلیمی، افزایش دما، افزایش تبخیر، برداشت منابع آب زیرزمینی، تغییر رابطه

بارش - رواناب و تداوم اثر خشکسالی سال‌های گذشته، حتی با وجود بارش نرمال و بیش از نرمال نیز، میانگین درازمدت در آب‌دهی رودخانه‌ها و ذخیره سفره‌های آب زیرزمینی به دست نمی‌آید؛ بنابراین با توجه به محدودیت شدید منابع آب، مدیریت درست مصرف بسیار مهم و ضروری است.

آب و منابع آبی از دیرباز در ایران با مسائل و چالش‌هایی همراه بوده است. امروزه با توجه به گرمایش جهانی و تغییرات اقلیمی به وجود آمده، نیاز به آب و اهمیت آن برای بشر دوچندان شده است. در طول این پژوهش و در پژوهش‌های میدانی مشخص شد کشاورزان با محدودیت‌های منابع آب و شیوه‌های نوین آبیاری به میزان کافی آشنایی دارند؛ همچنین برای کشاورزان حفظ منابع آب بسیار مهم بوده است؛ با وجود این بیشتر کشاورزان خواستار حمایت دولت از محصولات با نیاز آبی کم بوده‌اند؛ همچنین حمایت دولت و مسئولان از توسعه و گسترش کشت‌های گلخانه‌ای و هیدروپونیک از مطالبات فعالان این بخش بوده است.

به‌منظور بررسی خشکسالی‌های متوالی در محدوده پژوهش از نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک با طول دوره آماری ۶۴ ساله استفاده شد. براساس شکل ۳ از سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۸۳ به بعد در بیشتر سال‌ها در منطقه خشکسالی حاکم بوده است؛ در حالی که در اندک‌زمانی به‌صورت چندساله ترسالی به وقوع پیوسته است. مدیریت منابع آب با توجه به رخداد خشکسالی در افزایش توجه به مشاغل جدید برای تغییر ساختار شغلی، افزایش درآمد و پس‌انداز و کاهش تمایل مهاجرت از روستا تأثیرگذار است؛ از سویی سازگاری روستاییان با کم‌آبی و تغییر کشت محصولات با مصرف زیاد آب مانند شالی‌کاری به کشت محصولات با مصرف کم آب مانند کینوا معیشت پایدار خانوارهای روستایی را فراهم می‌کند و این مهم در محدوده پژوهش روزبه‌روز در حال گسترش است. با تضمین خرید این نوع محصولات و ارائه تشویق‌هایی مانند تهیه نهاده‌ها (کود، بذر و...) و بیمه محصول از سوی دولت می‌توان به آینده چنین عملکردی اطمینان یافت.

نتایج پژوهش نشان داد بین مدیریت منابع آب با ارتقای شاخص‌های اقتصادی با استفاده از آزمون مک‌نمار رابطه معنادار در سطح ۹۵ درصد وجود داشته و بیشترین تأثیر در متغیرهای افزایش توجه به مشاغل جدید، افزایش توجه به بخش صنایع تبدیلی کشاورزی و افزایش میزان تولیدات بخش کشاورزی بوده است؛ همچنین در شاخص‌های اجتماعی، بیشترین تأثیر به افزایش آگاهی کشاورزان درباره الگوهای کشت جایگزین، افزایش آگاهی کشاورزان درباره شیوه‌های نوین کشاورزی (زراعت، باغداری، دامداری و...) و افزایش آگاهی آنها درباره منابع آبی و راههای حفظ و نگهداری آب اختصاص یافته است. نتایج آزمون مک‌نمار نیز رابطه معناداری در سطح اطمینان ۹۵ درصدی را نشان می‌دهد.

درزمینه راهکارهای افزایش بهره‌وری، متغیرهای ترویج آبیاری قطره‌ای و زیرزمینی، ترویج کشاورزی گسترده در مزارع وسیع با ایجاد شرکت‌های تعاونی و استفاده از تکنولوژی و امکانات جدید در کشاورزی، بیشترین تأثیر را پذیرفته‌اند که آزمون‌های فریدمن و کای اسکوتر نشان می‌دهند رابطه معنادار و در سطح اطمینان ۹۵ درصد تأیید شده است؛ بنابراین نتایج این پژوهش با نتایج حاصل از پژوهش‌های موحدی و همکاران (۱۳۹۷)، کیانی سلمی و امینی فسخودی (۱۳۹۶)، نوروزی و محمدی (۱۳۹۵)، اصغری و همکاران (۱۳۹۵)، رازانی (۱۳۹۴)، بوستانی و

همکاران (۱۳۹۳)، پورطاهری و همکاران (۱۳۹۰)، رضایی (۱۳۹۱)، شاهی دشت و عباس نژاد (۱۳۹۰)، دویستی (۱۳۸۹)، محمدی یگانه و حکیم دوست (۱۳۸۸)، وان و همکاران^۱ (۲۰۱۹)، کومار^۲ (۲۰۱۸)، سانچز و همکاران^۳ (۲۰۱۸)، کیم و همکاران^۴ (۲۰۱۵)، آراژو و همکاران^۵ (۲۰۱۵) و حبیب و همکاران^۶ (۲۰۱۲) مطابقت دارد.

کمبود آب گرگان رود، گرایش به چاههای عمیق و نیمه عمیق را رواج داده و تغییر الگوی کشت به شالی کاری و گندم آبی را به دلیل درآمد بیشتر توجیه کرده و این امر به وضعیت بحران منابع آبی انجامیده است؛ بنابراین لازم است نیاز مصرفی به تعادل برسد. در این زمینه باید الگوی کشت از محصولات با نیاز آبی زیاد مانند شالی و گندم آبی به سمت کشت های با نیاز آبی کم و در عین حال پردرآمد به ویژه کشت های گلخانه ای تغییر کند. یافته های این پژوهش با یافته های قانقرمه و همکاران (۱۳۹۶) کاملاً مطابقت دارد.

در این زمینه پیشنهادهای زیر به مثابه راهکارهای مناسب مطرح می شود:

۱. اختصاص اعتبارات بلندمدت از سوی دولت برای مدیریت منابع آب؛
۲. حمایت دولت از کشت های جایگزین با مصارف آبی کم؛
۳. استفاده از تکنولوژی و امکانات جدید و مدرن در کشاورزی؛
۴. ایجاد استخرها برای جمع آوری و ذخیره سازی آب های سطحی؛
۵. بازیافت فاضلاب های شهری برای استفاده در اراضی کشاورزی؛
۶. هماهنگ سازی مدیریت بحران خشکسالی با دیگر سیاست های ملی و استانی؛
۷. ترویج کشت گلخانه ای و کشت هیدروپونیک.

منابع

- ۱- اصغری سراسکانرود، صالح، جلالیان، حمید، عزیزپور، فرهاد، اصغری سراسکانرود، صباد، (۱۳۹۵). انتخاب استراتژی بهینه معیشت پایدار در مواجهه با خشکسالی با استفاده از مدل ترکیبی TOPSIS-SWOT؛ مطالعه موردی: مناطق روستایی بخش مرکزی شهرستان هشتگرد، فضای جغرافیایی، دوره ۱۶، شماره ۵۵، اهر، ۳۳۹-۳۱۵.
- ۲- بذرافشان، ام البنین، محسنی ساوری، محسن، ملکیان، آرش، معینی، ابوالفضل، (۱۳۹۰). بررسی وضعیت خشکسالی استان گلستان با استفاده از شاخص بارش استاندارد (SPI)، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، دوره ۱۸، شماره ۳، پیاپی ۴۴، تهران، ۴۰۷-۳۹۵.
- ۳- بزرگ زاده، عیسی، (۱۳۹۷)، آب و رشد سبز: فراتر از تئوری برای آینده پایدار، انتشارات فرهنگ صبا، چاپ اول، تهران، ۲۶۰ صفحه.

¹ Wan et al.

² Kumar

³ Sanchez et al.

⁴ Kim et al.

⁵ Araujo et al.

⁶ Habiba et al.

- ۴- بوستانی، فردین، محمدی، حمید، معین‌الدینی، زینب، (۱۳۹۳)، پیامد سیاست‌های افزایش قیمت آب و کاهش آب آبیاری در استان فارس (رهیافت برنامه‌ریزی ریاضی مثبت تصحیح‌شده)، مهندسی منابع آب، دوره ۷، شماره ۲۰، مردشت، ۶۵-۷۸.
- ۵- پورطاهری، مهدی، پریشان، مجید، رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا، عسکری، علی، (۱۳۹۰)، سنجش و ارزیابی مؤلفه‌های مبنایی مدیریت ریسک زلزله؛ مطالعه موردی: مناطق روستایی شهرستان قزوین، پژوهش‌های روستایی، دوره ۲، شماره ۱ (پیاپی ۵)، تهران، ۱۱۵-۱۵۰.
- ۶- تازیکی، فرشته، (۱۳۹۵)، عوامل اجتماعی مؤثر بر حمایت از سیاست‌های مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی؛ مطالعه موردی: آق‌قلا، قره‌سو و بندر ترکمن، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پژوهشکده علوم اجتماعی، استاد راهنما: صالحی، صادق، دانشگاه مازندران، دانشکده علوم اجتماعی.
- ۷- جعفریان، وحید، یزدانی، محمدرضا، رحیمی، محمد، قربانی، مهدی، (۱۳۹۵)، تحلیل شبکه‌ای ساختار قدرت دست‌اندرکاران سازمانی مدیریت منابع آب دشت گرمسار، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۱۲، شماره ۳، تهران، ۱۱۴-۱۲۹.
- ۸- خیابانی، ناصر، باقری، سروش، بشیری‌پور، امیر، (۱۳۹۶)، الزامات اقتصادی مدیریت منابع آب، مجله آب و فاضلاب، دوره ۲۸، شماره ۱، پیاپی ۱۰۷، اصفهان، ۴۲-۵۶.
- ۹- دحیمای، عادل، آخوندعلی، علی‌محمد، شیروانیان، عبدالرسول، برومندنسب، سعید، (۱۳۹۷)، استخراج و وزن‌دهی شاخص‌های معرف اصول حکمرانی آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری و زهکشی خوزستان، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۱۴، شماره ۴، تهران، ۲۲۶-۲۳۸.
- ۱۰- دویستی، حمید، (۱۳۸۹)، بررسی تأثیرات خشکسالی بر وضعیت اقتصادی- اجتماعی شالی‌کاران در استان گیلان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: معتمد، محمدکریم، دانشگاه گیلان، دانشکده علوم کشاورزی.
- ۱۱- رازانی، زهرا، (۱۳۹۴)، ارزیابی اثرات اقتصادی- اجتماعی خشکسالی‌های دهه اخیر (۱۳۸۰-۱۳۹۰) در راستای توسعه پایدار روستایی؛ نمونه موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان دورود، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: صلاحی اصفهانی، گیتی، دانشگاه پیام نور تهران، دانشکده علوم انسانی.
- ۱۲- رضایی، حجت، (۱۳۹۱)، تحلیل اثرات خشکسالی بر اقتصاد روستایی و ناپایداری جمعیتی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما: محمدی یگانه، بهروز، دانشگاه زنجان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- ۱۳- سواری، مسلم، شوکتی آملانی، محمد، (۱۳۹۸)، شناسایی راهکارهای سازگاری کشاورزان کوچک‌مقیاس در مقابله با خشکسالی در استان آذربایجان غربی، برنامه‌ریزی فضای، دوره ۹، شماره ۴، اصفهان، ۱۷-۴۲.
- ۱۴- شاهی‌دشت، علیرضا، عباس‌نژاد، احمد، (۱۳۹۰)، ارائه راهکارهای مدیریتی منابع آب زیرزمینی دشت‌های استان کرمان، نشریه زمین‌شناسی ژئوتکنیک، دوره ۷، شماره ۲، زاهدان، ۱۴۶-۱۳۱.
- ۱۵- شرکت آب منطقه‌ای استان گلستان، (۱۳۹۷)، گزارش خشکسالی استان گلستان در سال آبی ۹۶-۹۷ مدیریت مطالعات پایه منابع آب شرکت آب منطقه‌ای گلستان.
- ۱۶- صادقی، سید حمیدرضا، کاظمی‌کیا، سمیه، خیرفام، حسین، حزباوی، زینب، (۱۳۹۵)، تجارب و پیامدهای انتقال آب بین حوضه‌ای در جهان، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۱۲، شماره ۲، تهران، ۱۴۰-۱۲۰.

- ۱۷- عزیزی خالخیلی، طاهر، زمانی، غلامحسین، (۱۳۸۸)، رهیافت مدیریت مشارکتی آبیاری: مبانی روان‌شناختی انگیزش و موانع موجود، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۰، شماره ۱، تهران، ۱۳۸-۱۲۹.
- ۱۸- عنبری، محمدجواد، ضرغامی، مهدی، (۱۳۹۸)، توسعه مدل عامل بنیان جهت احیای منابع آب زیرزمینی با رویکرد مشارکتی؛ مطالعه موردی: دشت شبستر- صوفیان، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۱۵، شماره ۲، تهران، ۸۷-۷۳.
- ۱۹- عیوضی، معصومه، مساعدی، ابوالفضل، مفتاح هلقی، مهدی، حسام، موسی، (۱۳۸۸)، بررسی فراوانی و تداوم شرایط مختلف بارش و خشکسالی در استان گلستان، پنجمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران (مدیریت پایدار بلایای طبیعی)، ۹-۱.
- ۲۰- قانقرمه، عبدالعظیم، روشن، غلامرضا، نگهبان، سعید، (۱۳۹۶)، برنامه مدیریت تطبیقی منابع آبی استان گلستان جهت کاهش ریسک خشکسالی‌های آتی، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال ۱۰، شماره ۳۸، لارستان، ۹۵-۱۱۶.
- ۲۱- قائمی، آلاله، کریمی، عبدالرضا، (۱۳۹۰)، ضرورت مدیریت یکپارچه منابع آبی، نشریه مهندسی کشاورزی، شماره ۲۵، کرج، ۴۱-۳۶.
- ۲۲- کیانی سلمی، صدیقه، امینی فسخودی، عباس، (۱۳۹۶)، تبیین عوامل اجتماعی خشکسالی و شناسایی آثار آن، برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، دوره ۷، شماره ۴، اصفهان، ۱۸-۱.
- ۲۳- محمدی یگانه، بهروز، حکیم‌دوست، سید یاسر، (۱۳۸۸)، اثرات خشکسالی اقلیمی و تأثیر آن بر عملکرد تولید گندم در اراضی دیم؛ مطالعه موردی: دهستان قره‌پشتلوی بالا شهرستان زنجان، دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن، اصفهان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.
- ۲۴- مرتضی‌نژاد، مهدی، یعقوبی، جعفر، ستوده‌نیا، عباس، داغستانی، مریم، (۱۳۹۱)، راهکارهای بهینه‌سازی مدیریت منابع آب در شبکه آبیاری از دیدگاه آب‌بران؛ مطالعه موردی: شبکه آبیاری دشت قزوین، مجله مهندسی منابع آب، دوره ۵، شماره ۱۵، مردشت، ۷۵-۶۷.
- ۲۵- مرکز آمار ایران، (۱۳۹۵)، سرشماری عمومی نفوس و مسکن.
- ۲۶- مطیعی لنگرودی، سید حسن، قدیری معصوم، مجتبی، رضوانی، محمدرضا، نظری، عبدالحمید، صحنه، بهمن، (۱۳۹۰)، تأثیر بازگشت مهاجران به روستاها در بهبود معیشت ساکنان؛ مطالعه موردی: شهرستان آق‌قلا، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، زمستان، دوره ۴۳، شماره ۷۸، تهران، ۸۳-۶۷.
- ۲۷- مقیمی بنهنگی، سامان، باقری، علی، ابوالحسنی، لیلی، (۱۳۹۷)، ارزیابی نهاد رسمی آب ایران متناظر با سازوکارهای حاکم بر شکل‌گیری تقاضای آب در بخش کشاورزی از منظر چارچوب یادگیری اجتماعی، تحقیقات منابع آب ایران، دوره ۱۴، شماره ۱، تهران، ۱۵۹-۱۴۰.
- ۲۸- موحدی، رضا، طالبی، بهاره، هدایتی‌نیا، سعید، (۱۳۹۷)، راهکارهای مدیریت منابع آب در بخش کشاورزی ایران، همایش ملی راهبردهای مدیریت منابع آب و چالش‌های زیست‌محیطی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
- ۲۹- مهدی‌زاده ملاباشی، تورج، (۱۳۹۴)، حکمرانی و مدیریت جامع منابع آب در فضای پسابرجام، فصلنامه صدای آب، شماره ۴، اردیبهل، ۱۰ صفحه.

۳۰- نظری، عبدالحمید، صحنه، بهمن، سقر، علی، (۱۳۹۵). تحلیل مکانی- فضایی بازارهای هفتگی بر مبنای نظام سلسله‌مراتب روستایی در شهرستان آق‌قلا، فصلنامه برنامه‌ریزی فضای، دوره ۶، شماره ۱، شماره پیاپی ۲۰، اصفهان، ۱۲۴-۱۰۳.

۳۱- نوروزی، اصغر، محمدی، زهرا، (۱۳۹۵). بررسی خشکسالی هیدرولوژیک و آثار آن بر کشاورزی منطقه لنجان، برنامه‌ریزی فضای (جغرافیا)، دوره ۶، شماره ۲، شماره پیاپی ۲۱، اصفهان، ۱۱۶-۹۷.

۳۲- وثوقی، منصور، محمدی، احمد، (۱۳۹۱). بررسی عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر در مدیریت جمعی منابع آب در روستاهای فریدون‌کنار، توسعه محلی (روستایی- شهری)، دوره ۴، شماره ۲، تهران، ۷۴-۴۷.

۳۳- یوسفی، علی، خلیلیان، صادق، بلالی، حمید، (۱۳۹۰). بررسی اهمیت راهبردی منابع آب در اقتصاد ایران با استفاده از الگوی تعادل عمومی، اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی)، دوره ۲۵، شماره ۱، مشهد، ۱۲۰-۱۰۹.

- 34- Araújo, Ronaldo S., Alves, Maria da Gloria, Condesso de Melo, M. Teresa, Chrispim, Zélia M.P., Mendes, M. Paula, Silva Júnior, Gerson C., (2015). **Water Resource Management: A Comparative Evaluation of Brazil, Rio de Janeiro, the European Union, and Portugal**, Science of The Total Environment, Volume 511, 815- 828.
- 35- Brierley Gary J., Fryirs Kirstie A., Hobbs, Richard j., (2008). **River Futures: An Integrative Scientific Approach to River Repair**, the Science and Practice of Ecological Restoration Series, Island Press, Washington, DC. PP 16-27. ISBN: 9781597261135.
- 36- Chaves, Henrique M.L., Alipaz, Suzana, (2007). **An Integrated Indicator Based on Basin Hydrology, Environment, Life, and Policy: The Watershed Sustainability Index**, Water Resource Management 21, PP. 883– 895.
- 37- Donald A. Wilhite, Michael H. Glantz, (1985). **Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions**, Water International, 10:3, 111-120, DOI: 10.1080/02508068508686328.
- 38- Habiba, Umma, Shaw, Rajib, Takeuchi, Yukiko, (2012). **Farmer's Perception and Adaptation Practices to Cope with Drought: Perspectives from Northwestern Bangladesh**, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 1, Issue Number 1, 72- 84.
- 39- Kim, Jae Hong., Keane, D. Timothy, Bernard, Eric, (2015). **Fragmented Local Governance and Water Resource Management Outcomes**, Journal of Environmental Management 150.
- 40- Kumar, C.P., (2018). **Water Resources Issues and Management in India**, The Journal of Scientific and Engineering Research, 5 (9), PP 137- 147.
- 41- Sánchez, Amador Duran., García, José Alvarez, De La Cruz Del Rio-Rama, María, (2018). **Sustainable Water Resources Management: A Bibliometric Overview**, Water, 10 (9), 1191, <https://doi.org/10.3390/w10091191>.
- 42- Subash, N., Mohanand, H.R., Banukumar, K., (2011). **Comparing water-vegetative indices for rice *Oryza sativa* L.–wheat *Triticum aestivum* L. drought assessment**, Computers and electronics in agriculture, 77: 175- 187.
- 43- The World Bank, (2020). **A lesson in Stewardship and Community in Tanzania: Furrow Hashtag One: Practice Note**.
- 44- Vallejo, Ramirez, (2011). **Managing Agricultural Water**, Treatise on Water Science, Volume 1, PP. 129- 151.
- 45- Wan, Jiangjun, Song, Xueqian, Su, Yi, Peng, Li, Khatiwada, Shanta Paudel, Zhou, Yawen, Deng, Wei, (2019). **"Water Resource Utilization and Livelihood Adaptations under the Background of Climate Change: A Case Study of Rural Households in the Koshi River Basin"**, Sustainability, MDPI, Open Access Journal, Vol. 11 (18), pp. 1- 15, September.