

شناسایی پیامدهای کمبود آب در شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان

وحید محمدی*^۱، جعفر یعقوبی^۲

۱- دانشجوی دکتری ترویج و آموزش کشاورزی پایدار گرایش آموزش کشاورزی پایدار و محیطزیست دانشگاه زنجان

۲- دانشیار گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی دانشگاه زنجان

Identification of water shortage Consequences in Zanjan township from the point of view of farmers

¹, Jafar Yaghoubi ^{2*}Vahid Mohammadi

area of study Education of sustainable 1. PhD Student, Extension and Education of Sustainable Agricultural,

Agriculture and Environment Department of Agricultural Extension, Communication and Rural

Corresponding Author * Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

2- Associate Professor, Department of Agricultural Extension, Communication and Rural Development,
Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

شناسایی پیامدهای کاهش آب در شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان

زوداینده ویدئو پیش نشسته

Abstract

Water is a basic and important resource for human development and economic growth. Water is also important for the agricultural sector. On the one hand, the lack of water and on the other hand, the increase in water demand for different parts of the society, has faced most of the developing countries with a serious and important problem. Water for the agricultural sector is decreasing and scarce every day. Also, with the increase in population, the demand and consumption of water in rural areas and especially in the agricultural sector has increased. Lack of water has caused various problems in different regions. The purpose of this research was to identify the consequences of water reduction in Zanjan township from the perspective of farmers with wells. The current research was a quantitative and applied research. The statistical population of this research was farmers who have wells in Zanjan township (N=8017). The sample size was estimated to be 367 people based on Cochran's formula. The sampling method was multi-stage cluster sampling. Data collection tool was a researcher-made questionnaire. The content validity of the questionnaire was confirmed by experts and researchers in the field of water management and the reliability of the research tool was confirmed by using the pilot test and calculating the Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0.94$). Using the results of exploratory factor analysis, the consequences of water shortage in the rural areas of Zanjan township from the perspective of farmers summarize in six factors including the increase of plant and animal diseases, change of agricultural land use and weakening of villagers' financial ability, dryness and reduction of water in fountain and rivers and reduction of pastures and the area under cultivation of agricultural products, the lowering of level of underground water resources and the reduction of the water supply of wells, reducing the incentive to invest in agriculture and increasing soil erosion, water and soil salinity and increasing disputes and conflict in the village. These six factors were able to explain 63.48% of the total variance of the impacts of water shortage.

Keywords: water shortage, underground water, social problems, agriculture

Extended Abstract

Introduction: Water is a basic and important resource for human development and economic growth. Water is also important for the agricultural sector. Agriculture is a complex system in which various aspects such as environmental, economic, cultural and political aspects play a major and essential role. On the one hand, the lack of water and on the other hand, the increase in water demand for different parts of the society, has faced most of the developing countries with a serious and important problem. Water for the agricultural sector is decreasing and scarce every day. Also, with the increase in population, the demand and consumption of water in rural areas and especially in the agricultural sector has increased. Lack of water has caused various problems in different regions. The purpose of this research was Identifying the consequences of water reduction in Zanjan township from the perspective of farmers.

Methods: The current research was a quantitative and applied research. The statistical population of this research was farmers with wells in Zanjan township (N=8017). The sample size was estimated to be 367 people based on Cochran's formula. The sampling method was multi-stage cluster sampling. The tool of data collection was a researcher-made questionnaire. The content validity of the questionnaire was confirmed by the experts and researchers in the field of water and the reliability of the research instrument (questionnaire) using the pilot design and calculating the Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0.94$). Data analysis was done using SPSS26 software. In data analysis, frequency tables, mean, standard deviation was used in the descriptive part, and exploratory factor analysis was used in the inferential part.

Findings: The results showed that the most important Consequences of water shortage were the decrease in crop yield, early drying of rivers, increase in soil erosion, drying of old fountain and lowering the level of crop cultivation. The least problems of water shortage were, in order, the salinity of well water, the increase in fires in pastures, the increase in soil salinity, extending the irrigation time and decreasing the share of irrigation. The results of the exploratory factor analysis showed that the problems of water shortage in the rural areas of Zanjan township from the point of view of farmers with wells are in six factors: the increase of plant and animal diseases, change of agricultural land use and weakening of villagers financial ability, dryness and reduction of water in fountain and rivers and reduction of pastures and the area under cultivation of agricultural products, the lowering of level of underground water resources and the reduction of the water supply of wells, reducing the incentive to invest in agriculture and increasing soil erosion, water and soil salinity and increasing disputes and conflict in the village were summarized.

Discussion: Lack of water that leads to a decrease in crop yield. The decrease in yield also reduces the farmer's income and threatens the well-being of the household and rural communities. The drying up and reduction of the water supply of rivers and springs causes that the irrigation of agricultural products is not done well, and as a result, it reduces the yield of the product. Also, as a result of the drying up and reduction of the water supply of springs and rivers, people start digging wells and as a result, they cause the level of underground water tables to drop. The salinization of well water causes a shortage of drinking water in rural areas, and in addition,

irrigation of crops with salty water causes an increase in soil salinity in addition to reducing crop yields. The increase in migration to the cities has caused the emptying of the villages and the reduction of agricultural production, and it also leads to the increase of social problems in the cities. The lowering of the underground water level leads to problems such as land subsidence, pollution of underground water sources. The mentioned problems will increase government expenses in rural areas. Prolonging the time of irrigation reduces the yield and thus discourages people from farming. The reduction of water causes people to provide their needed water in different ways, such as drilling wells, using modern irrigation methods. The use of new irrigation methods has a lot of costs for agriculture. Most farmers do not have the financial ability to provide equipment and implement new irrigation methods.

Keywords: water shortage, underground water, social problems, agriculture

رویدادیند ویدر ایئش نشده

چکیده

کمبود آب و افزایش تقاضای آب برای بخش‌های مختلف جامعه، اکثر کشورهای در حال توسعه از جمله ایران را با یک مسأله جدی و مهم مواجه کرده‌است. هدف تحقیق حاضر شناسایی پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی در شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان بود. تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کمی و کاربردی بود. جامعه آماری این تحقیق کشاورزان دارای چاه آب در شهرستان زنجان بود ($N=8017$). حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۶۷ نفر برآورد شد. روش نمونه‌گیری، نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای بود. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته بود. روایی محتوایی پرسشنامه توسط متخصصان و محققان در زمینه آب تأیید شد. پایایی ابزار تحقیق با استفاده از طرح پایلوت و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ تأیید شد ($\alpha=0/94$). با استفاده از نتایج تحلیل عاملی اکتشافی، پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان در شش عامل افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، تغییر کاربری اراضی کشاورزی و تضعیف توان مالی روستاییان، خشکی و کاهش آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها و کاهش مراتع و سطح زیرکشت محصولات کشاورزی، پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی و کاهش میزان آبدهی چاه‌ها، کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری در کشاورزی و افزایش فرسایش خاک، شوری آب و خاک و افزایش اختلافات و درگیری در روستا خلاصه شدند. این شش عامل توانستند ۶۳/۴۸٪ از کل واریانس پیامدهای کمبود آب را تبیین کنند.

واژه‌های کلیدی: کمبود آب، آب زیرزمینی، مشکلات اجتماعی، کشاورزی

رویدادها و پدیده‌ها
نشانده

آب منبع اساسی و مهمی برای توسعه جامعه انسانی و رشد اقتصادی و نیز یکی از منابع اصلی در چرخه زندگی و حیات می‌باشد (کشاورز و همکاران، ۱۳۹۸؛ Onipe et al., 2021). آب برای بخش کشاورزی نیز مهم می‌باشد. کشاورزی یک سیستم پیچیده‌ای می‌باشد که جنبه‌های مختلفی مانند جنبه‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی در آن نقش عمده و اساسی ایفا می‌کنند (Bielski et al., 2021). همچنین آب در پیشرفت و توسعه روستایی، بهبود امنیت غذایی و کاهش فقر در مناطق روستایی نقش مهمی دارد (داودی و همکاران، ۱۴۰۰). با این حال منابع آب و خاک محدود هستند و به‌مرور زمان تخریب و کاهش می‌یابند (Singh, 2018). کشاورزی برای یک کشور، کارکردهای مختلفی داشته و منافع زیادی برای جامعه روستایی دارد. کشاورزی یکی از بخش‌های اصلی و مهم اقتصاد روستایی بوده ولی موضوعات و مشکلات حل‌نشده‌ای در جوامع روستایی وجود دارد که یکی از این مشکلات، کمبود آب و تأمین منابع آب کشاورزی است (طولابی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۱). به عبارت دیگر بخش کشاورزی نقش مهمی را در امنیت غذایی دارد ولی در سال‌های اخیر مشکلات طبیعی همچون خشکسالی، تغییرات اقلیمی و تغییر الگوهای دمایی در مناطق مختلف جهان، کشورها را با چالش‌ها و مشکلات مختلفی مانند تولید بیشتر محصولات با آب کمتر روبه‌رو کرده‌است و کمیت و کیفیت آب به‌خصوص در بخش کشاورزی را تحت تأثیر قرار داده‌است (داودی و همکاران، ۱۴۰۰؛ Mishra et al., 2018). کمبود آب در سال‌های اخیر به یک بحران جهانی تبدیل شده‌است (طولابی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۱؛ مینایی و تقیلو، ۱۳۹۸). از یک طرف کمبود آب و از طرف دیگر افزایش تقاضای آب برای بخش‌های مختلف جامعه، اکثر کشورهای در حال توسعه را با یک مسأله جدی و مهم مواجه کرده‌است (داودی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین با افزایش جمعیت، تقاضا و مصرف آب در مناطق روستایی و مخصوصاً بخش کشاورزی نسبت به گذشته افزایش یافته‌است (طولابی‌نژاد و همکاران، ۱۴۰۱). افزایش تقاضای آب در کشاورزی را می‌توان در افزایش زمین‌های آبی، افزایش قابل توجه محصولات کشت دوم، کاهش آیش آبی و نیز تغییرات الگوی کشت به سمت محصولاتی با نیاز آبی بالا مشاهده کرد (داودی و همکاران، ۱۴۰۰). به‌طوری که امروزه کمبود آب در مناطق روستایی و کشاورزی به یک مسأله و چالش مهمی تبدیل شده‌است (Le Roux et al., 2017). کمبود آب در مناطق مختلف مشکلات گوناگونی را ایجاد کرده است. یکی از این مشکلات تضادهای خشونت‌آمیز بر سر آب می‌باشد (European Union Institute for Security Studies, 2015). مشکلات و تضادهای محلی و روستایی که بر سر آب وجود دارد، جزء چالش‌های جدیدی است. در صورت حل نشدن تضادهای محلی، این مشکلات به مسأله امنیتی در بسیاری از کشورها تبدیل خواهد شد (تاتار و همکاران، ۱۳۹۷). از یک طرف قرار گرفتن کشور ایران در منطقه خشک جهان و از طرف دیگر میزان پایین بارندگی در کشور (بارندگی در کشور کمتر از یک سوم حد متوسط جهانی است)، آب به یک مسأله مهم تبدیل شده و آب در کشور و مناطق روستایی به یک چالش مهم تبدیل شده‌است (داودی و همکاران، ۱۴۰۰). در ایران نیز عوامل مختلفی مانند تشدید کمبود آب، خشکسالی، افزایش جمعیت و کمبود فضای تعاملی و گفت‌وابی در مناطق مختلف و مخصوصاً مناطق روستایی، می‌تواند نشانه‌هایی از بروز تضاد آب در کشور و منطقه باشد (تاتار و همکاران، ۱۳۹۷). در ادامه به بخشی از نتایج تحقیقات صورت گرفته در زمینه مشکلات آب اشاره شده‌است.

کازمیه و همکاران (۱۴۰۰) در تحقیق خود تحت عنوان واکاوی موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی از دیدگاه گندم‌کاران روستاهای شهرستان مراغه به این یافته رسیدند که حفر غیرمجاز چاه‌های عمیق، شور شدن آب‌های زیرزمینی، تبدیل زمین‌های زراعی به باغی، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی، عدم توان مالی کشاورزان برای استفاده از سیستم‌های آبیاری نوین از موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی بود. تحقیقی با هدف اولویت‌بندی راهکارهای مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی از دیدگاه کارشناسان کشاورزی (مطالعه موردی استان آذربایجان غربی- شهرستان بوکان، بخش سمینه) انجام گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که حفر غیرمجاز چاه‌های عمیق، افت سطح آب‌های زیرزمینی، هزینه بالای تجهیزات، تخلیه روستا، کاهش بازده محصولات کشاورزی، افزایش مهاجرت از روستا به شهر، کاهش اشتغال در بخش کشاورزی، کاهش رفاه اجتماعی، افزایش فقر و افزایش درگیری میان بهره‌برداران از مهم‌ترین مشکلات و تهدیدات بحران آب بود (مینایی و تقیلو، ۱۳۹۸). تاتار و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیق خود با عنوان مدیریت تضاد آب کشاورزی در حوزه آبخیز گاوشان: راهکارهای مبتنی بر راهبرد همکاری به این نتیجه دست یافتند که ناکارآمدی در توزیع آب، ناتوانی در نگهداری از شبکه، تمرکززدایی بدون حمایت، فقدان مکانیسم حل تضاد در منطقه و موجود نبودن آب از مهم‌ترین علل تضاد آب کشاورزی در منطقه بود.

گودرزی و همکاران در سال ۱۳۹۰ در پژوهشی با هدف بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج به این یافته‌ها دست یافتند که کاهش آب‌دهی منابع آب سطحی و افت سفره‌های زیرزمینی، عدم رعایت عرف محلی توسط مردم در خصوص

بهره‌برداری صحیح از منابع آب، طولانی بودن نوبت آبیاری، افزایش مصرف آب به دلیل شوری اراضی کشاورزی از مشکلات مهم در زمینه آب و مدیریت آن بود.

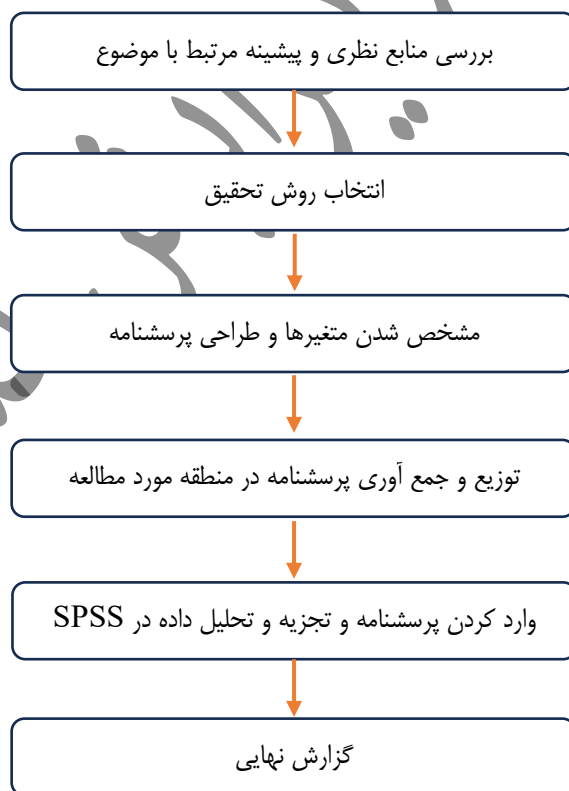
تحقیقی تحت عنوان چالش‌های مدیریت آب زراعی گندم‌کاران در شهرستان خرمبید نشان داد که خشک شدن قنوت، افزایش عمق چاه‌ها، آلوده شدن منابع آب، درگیری بین کشاورزان و روستاییان، طولانی بودن نوبت آبیاری، خشک شدن مزارع و باغات از چالش‌های مهم مدیریت آب زراعی بود (ابدام و شریف‌زاده، ۱۳۹۶).

نبی‌افجادی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی با هدف بررسی مشکلات مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه زارعین شهرستان فلاورجان به این نتیجه دست یافتند که کاهش سطح آب زیرزمینی، کاهش آبدی چاه‌ها، افزایش هزینه سرویس و نگهداری ایستگاه پمپاژ، شوری آب آبیاری و اختلافات محلی از مسائل و مشکلات مدیریت در آب در منطقه مورد مطالعه بود.

محمدی و همکاران در سال ۱۳۸۹ در تحقیق خود با عنوان شناسایی و تحلیل مشکلات مدیریت آب کشاورزی در شهرستان زرین‌دشت، استان فارس نشان دادند که افت سطح آب زیرزمینی، پر پیچ و خم بودن کانال‌ها، نامسطح بودن اراضی آبیاری، حفر چاه و شور شدن آب و شوری خاک از مشکلات منطقه در زمینه مدیریت آب بود.

تحقیقی با هدف تحلیل مشکلات و ساز و کارهای بهبود مدیریت آب کشاورزی در تولید انگور در شهرستان تاکستان در سال ۱۳۸۸ توسط سادات ابراهیمی و همکاران انجام شد. نتایج این تحقیق در رابطه با مشکلات مدیریت آب کشاورزی عبارت بودند از: افت سطح آب زیرزمینی، افزایش هزینه پمپ و تعمیر چاه در اثر افت سطح آب زیرزمینی، عدم رعایت نوبت آبیاری، طولانی بودن نوبت آبیاری، خشک شدن قنات‌ها در مزرعه و کاهش آبدی چشمه‌ها از مشکلات مدیریت آب کشاورزی.

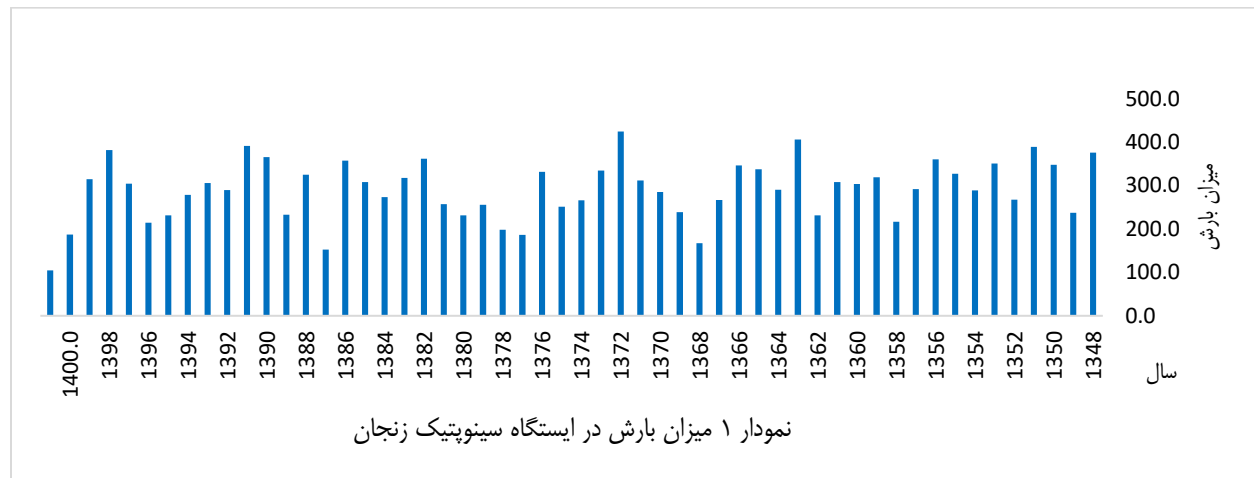
تحقیقات مختلفی در زمینه پیامدهای کمبود آب در مناطق مختلف انجام شده است ولی تاکنون تحقیقی در زمینه کمبود آب و پیامدهای آن در مناطق روستایی شهرستان زنجان انجام نشده است. بنابراین تحقیق حاضر برای پر کردن این خلا و شکاف انجام شده و هدف تحقیق شناسایی پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی در شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان بود.



شکل ۱. فلوچارت تحقیق

روش تحقیق

بر اساس آمار هواشناسی استان زنجان از ایستگاه سینوپتیک زنجان، آمار بارش از سال ۱۳۴۸ تا پاییز سال ۱۴۰۱ روندی نزولی داشته است، به طوریکه در سال ۱۳۴۸ میزان بارش ۳۷۵/۸ میلی متر بوده که این آمار در پاییز سال ۱۴۰۱ به ۱۰۴/۷ میلی متر رسیده است میزان بارش در ایستگاه سینوپتیک زنجان در نمودار ۱ آورده شده است.



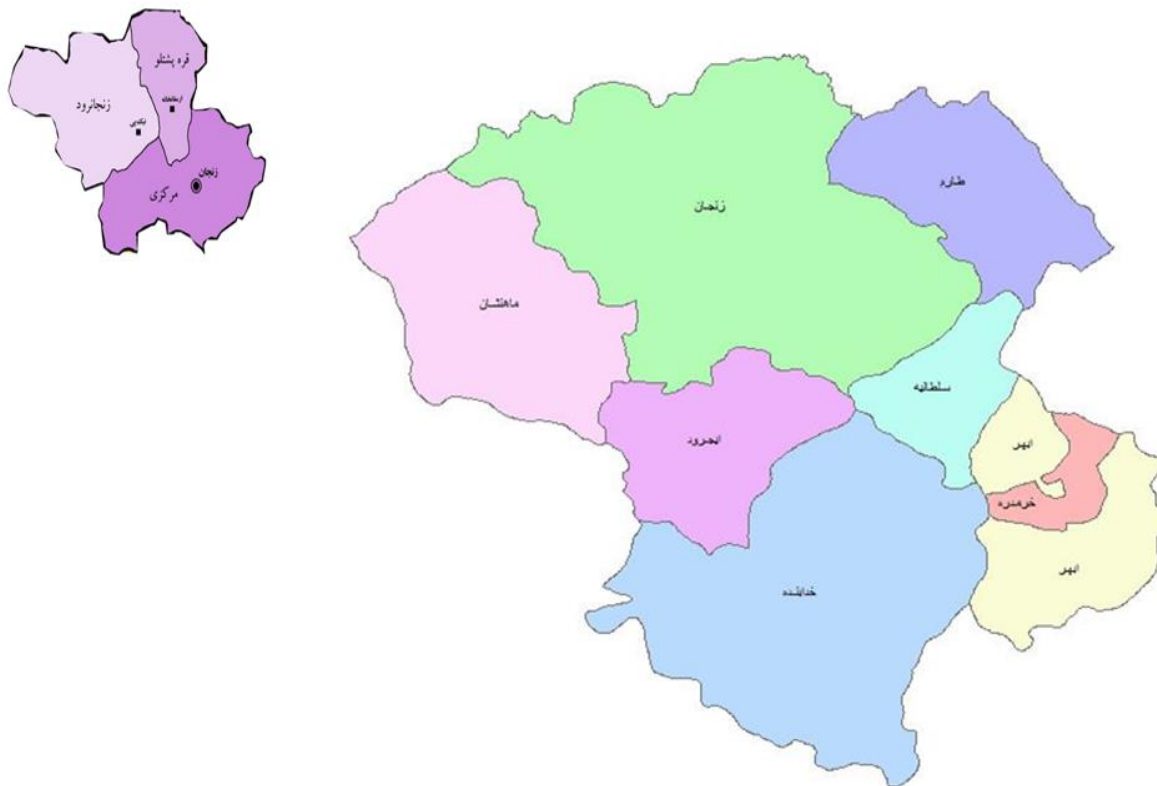
نتایج مطالعات و تحقیقات نشان دهنده منفی بودن تغییرات سطح آب‌های زیرزمینی در منطقه مورد مطالعه می‌باشد به طوریکه هیدروگراف‌های تراز آب حاکی از آن است که در مدت زمان ۲۰ سال، به میزان ۱۲/۹ متر آب‌های زیرزمینی در منطقه افت کرده است، به عبارت دیگر سالانه حدود ۰/۶۵ متر سطح آب‌های زیرزمینی در منطقه افت کرده است (یوسفی مبرهن و زندی فر، ۱۴۰۲).

روش‌های آبیاری مورد استفاده در منطقه مورد مطالعه ترکیبی از روش‌های سنتی مثل روش غرقابی و روش‌های نوین مثل آبیاری بارانی و آبیاری قطره ای می‌باشد که روش‌های سنتی غالب می‌باشند. محصولات عمده منطقه مورد مطالعه شامل گندم، یونجه و محصولات جالیزی در بخش زراعت و سیب در بخش باغبانی می‌باشند.

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کمی و کاربردی است. همچنین از نظر گردآوری داده‌ها جزء تحقیقات توصیفی به شمار می‌رود. جامعه آماری این تحقیق کشاورزان دارای چاه در شهرستان زنجان می‌باشد که طبق آخرین آمار و اطلاعات شرکت آب منطقه‌ای در شهرستان زنجان ۸۰۱۷ حلقه چاه کشاورزی وجود دارد. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران 367^2 نفر برآورد شد. روش نمونه‌گیری بر اساس نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انجام شد. بدین صورت که در ابتدا هر بخش شهرستان زنجان به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شد، سپس از هر بخش چند دهستان به‌عنوان خوشه در نظر گرفته شد و در نهایت از هر دهستان چند آبادی به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و از هر آبادی چند کشاورز به‌صورت تصادفی به‌عنوان نمونه انتخاب و پرسشنامه تکمیل شد. ابزار گردآوری داده‌ها، پرسشنامه محقق ساخته بود. جهت تأیید روایی محتوایی ابزار تحقیق، پرسشنامه در اختیار چند کارشناس و متخصص و محقق در زمینه‌های تنوع معیشتی و آب قرار گرفت و اصلاحات مورد نظر نیز انجام شد. جهت سنجش پایایی ابزار تحقیق (پرسشنامه) از طرح پایلوت (آزمون راه‌نما یا پیش‌آزمون) و محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. بدین صورت که تعداد ۳۰ پرسشنامه در محدوده‌ای خارج از نمونه مشخص شده در این تحقیق توزیع و گردآوری شد. سپس داده‌های به‌دست آمده وارد نرم‌افزار SPSS26 شده و از طریق آزمون آلفای کرونباخ جهت به دست آوردن پایایی پرسشنامه مورد بررسی قرار گرفت. مقدار آلفای کرونباخ ۰/۹۴ به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS26 انجام شد. در تحلیل داده‌ها در بخش توصیفی از جداول فراوانی، میانگین، انحراف معیار و در بخش استنباطی جهت تلخیص متغیرهای مرتبط به پیامدهای کمبود آب در منطقه از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. مقدار KMO برابر ۰/۹۰ به دست آمد که نشان‌دهنده مناسب بودن همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی است. همچنین برای اطمینان بیشتر از مناسب بودن داده‌ها، از آماره بارتلت استفاده شد. آمار بارتلت باید در سطح خطای یک درصد یا پنج درصد معنادار باشد.

$$n = \frac{NZ^2pq}{Nd^2+z^2pq} \quad n = \frac{8017 \times 1/96^2 \times 0/5 \times 0/5}{8017 \times 0/05^2 + 1/96^2 \times 0/5 \times 0/5} = 367$$

معنادار بودن آماره بار تلت نیز به معنای مناسب بودن متغیرها برای تحلیل عاملی می‌باشد. مقدار بار تلت در تحقیق حاضر برابر با $4732/51$ بود که در سطح خطای یک درصد (سطح اطمینان ۹۹ درصد) معنادار بود. با توجه به نتایج حاصل شده، داده‌های برای تحلیل عاملی مناسب بودند. سپس عوامل با مقادیر ویژه بالاتر از یک استخراج شدند و بر اساس بار عاملی و پس از چرخش عاملی متعامد به روش واریماکس مرتب شدند.



شکل ۲. نقشه استان زنجان و منطقه مورد مطالعه

یافته‌ها

نتایج حاکی از آن بود که میانگین سن پاسخگویان $45/88$ سال با انحراف معیار $11/57$ سال بود. همچنین $55/3$ درصد افراد دارای سن 45 سال و کمتر از 45 سال بودند و $44/7$ درصد پاسخگویان سن 46 سال و بالاتر از 46 سال داشتند. نتایج بیشتر در جدول ۱ آمده است. همچنین $79/5$ درصد افراد تحصیلات متوسطه و کمتر از آن را داشتند. علاوه بر این 47 درصد افراد تحصیلات راهنمایی و بالاتر از آن را داشتند. میانگین سابقه کشاورزی پاسخگویان $23/26$ سال با انحراف معیار $11/53$ سال بود. همچنین 37 درصد از افراد از ارقام اصلاح شده در زمان کاشت استفاده می‌کردند. نتایج حاکی از آن بود که 140 نفر از پاسخگویان از چاه، 114 نفر از چاه و چشمه، 62 نفر از چاه، چشمه و رودخانه و 35 نفر نیز از چاه و رودخانه برای آبیاری محصولات خود استفاده می‌کردند. میانگین عمق چاه افراد $33/15$ متر با انحراف معیار $31/49$ متر بود. کمترین عمق چاه 4 متر و بیشترین عمق چاه 150 متر بود. میانگین سهم افراد از چاه مشترک $13/35$ ساعت در هفته با انحراف معیار $13/94$ ساعت در هفته بود.

کمترین میزان سهم افراد از چاه مشترک ۱/۵ ساعت در هفته و بیشترین میزان سهم افراد از چاه مشترک ۸۴ ساعت در هفته بود. میانگین سهم افراد برای استفاده از آب چشمه ۱۱/۹۳ ساعت در هفته با انحراف معیار ۱۰/۸۷ ساعت در هفته بود. بیشتر افراد سهم چهار تا هشت ساعت در هفته داشتند. کمترین میزان سهم پاسخگویان از آب چشمه ۰/۵ ساعت در هفته و بیشترین میزان سهم پاسخگویان از آب چشمه ۵۶ ساعت در هفته بود. میانگین سهم افراد از نهر مشترک ۱۱/۱۲ ساعت در هفته با انحراف معیار ۱۲/۱۶ ساعت در هفته بود. بیشتر افراد سهم سه تا هشت ساعت در هفته داشتند. همچنین ۵۰/۵ درصد افراد دارای سهم هشت ساعت در هفته و کمتر از آن و ۴۹/۵ درصد نیز ۹ ساعت در هفته و بیشتر از آن داشتند. کمترین میزان سهم پاسخگویان از آب نهر مشترک ۰/۵ ساعت در هفته و بیشترین میزان سهم پاسخگویان از آب نهر مشترک ۸۴ ساعت در هفته بود.

جدول ۱ توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب سن

گروه سنی (سال)	فراوانی	درصد فراوانی معتبر	فراوانی تجمعی	سایر شاخص‌ها
۲۴-۳۵	۵۴	۱۵/۴	۱۵/۴	
۳۶-۴۵	۱۴۰	۳۹/۹	۵۵/۳	میانگین: ۴۵ سال
۴۶-۵۶	۹۳	۲۶/۵	۸۱/۸	نما: ۴۰ سال
بالای ۵۷	۶۴	۱۸/۲	۱۰۰	
مجموع	۳۵۱	۱۰۰		

در این تحقیق جهت سنجش پیامدهای کمبود آبی که کشاورزان با آن مواجه هستند از ۳۰ گویه استفاده شد. بر این اساس جهت سنجش متغیر فوق از طیف لیکرت پنج سطحی (=هیچ و =خیلی زیاد) استفاده شد. نتایج نشان داد که از ۳۰ پیامد کمبود آب مورد بررسی، ۱۰ پیامد کمبود آب میانگین بالای سه یعنی متوسط به بالا و ۲۰ مشکل کمبود آب نیز پایین تر از سه کسب کردند. مهم‌ترین پیامد کمبود آب به ترتیب کاهش عملکرد محصول، زود خشک شدن رودخانه‌ها و افزایش فرسایش خاک بودند. کمترین پیامد کمبود آب نیز به ترتیب شور شدن آب چاه‌ها، افزایش آتش‌سوزی مراتع و افزایش شوری خاک بودند. اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با پیامدهای کمبود آب در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲ اولویت‌بندی گویه‌های مرتبط با پیامدهای کمبود آب

رتبه	پیامدهای کمبود آب	میانگین رتبه‌ای	انحراف معیار	ضریب تغییرات
۱	کاهش عملکرد محصول	۳/۲۸	۱/۳۳	۰/۴۱
۲	زود خشک شدن رودخانه‌ها	۳/۲۸	۱/۳۳	۰/۴۱
۳	افزایش فرسایش خاک	۳/۲۲	۱/۴۱	۰/۴۴
۴	خشک شدن چشمه‌های قدیمی	۳/۲۱	۱/۳۳	۰/۴۲
۵	پایین آمدن سطح زیر کشت محصولات	۳/۱۹	۱/۳۰	۰/۴۱
۶	کاهش انگیزه کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در کشاورزی	۳/۱۹	۱/۳۴	۰/۴۲
۷	کاهش رطوبت خاک	۳/۱۸	۱/۳۹	۰/۴۴
۸	افزایش زمین‌های دیم (گرایش به کشاورزی دیمی)	۳/۱۱	۱/۴۱	۰/۴۵
۹	عدم وجود مرتع کافی و مناسب	۳/۱۰	۱/۲۸	۰/۴۱
۱۰	مهاجرت افراد به دلیل کمبود آب برای کشاورزی	۳/۰۵	۱/۳۵	۰/۴۴
۱۱	افزایش حجم کار مزرعه	۲/۹۹	۱/۳۶	۰/۴۵

۱۲	کم شدن میزان آب خروجی از چاهها	۲/۹۹	۱/۴۸	۰/۵۰
۱۳	پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی (افزایش عمق چاه)	۲/۹۷	۱/۶۵	۰/۵۵
۱۴	افزایش اختلافات و درگیری بین همسایگان شرکای آب	۲/۹۶	۱/۵۶	۰/۵۳
۱۵	افزایش بدهی به دلیل کمبود و کیفیت پایین محصولات	۲/۹۵	۱/۴۶	۰/۵۰
۱۶	اجبار به کارهای خارج از مزرعه مانند کارگری	۲/۹۰	۱/۴۴	۰/۵۰
۱۷	کاهش روابط به دلیل درگیری سر آب	۲/۸۹	۱/۵۰	۰/۵۲
۱۸	از بین رفتن گیاهان دارویی منطقه و گونه‌های گیاهی	۲/۸۶	۱/۴۸	۰/۵۲
۱۹	عدم توان خرید نیازهای اولیه (مانند لباس) در اثر کاهش درآمد کشاورزی	۲/۸۵	۱/۵۰	۰/۵۳
۲۰	افزایش بیماری‌های گیاهی بر اثر کمبود آب	۲/۸۳	۱/۵۹	۰/۵۶
۲۱	افزایش هزینه‌های آبیاری	۲/۸۳	۱/۴۱	۰/۵۰
۲۲	عدم پیشروی مناسب آب در طول نوارهای آبیاری و کمبود دبی جریان ورودی	۲/۸۱	۱/۴۸	۰/۵۳
۲۳	افزایش وابستگی به دولت و حمایت‌های دولتی (کمپته امداد)	۲/۷۹	۱/۶۰	۰/۵۷
۲۴	تغییر کاربری اراضی کشاورزی به غیر کشاورزی	۲/۷۵	۱/۵۱	۰/۵۵
۲۵	افزایش بیماری‌های دامی بر اثر کمبود آب	۲/۷۳	۱/۶۱	۰/۵۹
۲۶	طولانی‌تر شدن دور آبیاری	۲/۶۶	۱/۵۲	۰/۵۷
۲۷	کم شدن سهم آبیاری	۲/۵۹	۱/۵۶	۰/۶۰
۲۸	افزایش شوری خاک	۲/۴۷	۱/۷۲	۰/۷۰
۲۹	افزایش آتش‌سوزی مراتع	۲/۳۹	۱/۶۸	۰/۷۰
۳۰	شور شدن آب چاهها	۲/۳۱	۱/۷۲	۰/۷۵

نتایج نشان داد که یکی از پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان کاهش عملکرد محصول بود. این یافته با یافته مینایی و تقیلو (۱۳۹۸) همخوانی داشت. یکی دیگر از نتایج تحقیق خشک شدن رودخانه‌ها و چشمه‌ها بود که این یافته با یافته سادات ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۸) هم‌راستا بود. شور شدن آب چاه‌ها یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در منطقه بود. این یافته با یافته‌های کاظمیه و همکاران (۱۴۰۰)، نبی‌افجدی و همکاران (۱۳۹۳) و محمدی و همکاران (۱۳۸۹) هم‌خوانی داشت. یکی دیگر از پیامدها، مهاجرت افراد به شهرها بود. این یافته با یافته مینایی و تقیلو (۱۳۹۸) هم‌راستا بود. پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود که با یافته‌های کاظمیه و همکاران (۱۴۰۰)، مینایی و تقیلو (۱۳۹۸)، گودرزی و همکاران (۱۳۹۰) و نبی‌افجدی و همکاران (۱۳۹۳) هم‌راستا بود. یکی دیگر از نتایج افزایش اختلاف و درگیری در مناطق روستایی بود که این یافته با یافته‌های مینایی و تقیلو (۱۳۹۸) و نبی‌افجدی و همکاران (۱۳۹۳) هم‌خوانی داشت. طولانی شدن دور آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود که با یافته‌های تارتار و همکاران (۱۳۹۷)، ابدام و شریف‌زاده (۱۳۹۶) و سادات ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۸) هم‌خوانی داشت. افزایش هزینه‌های آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان بود. این یافته هم‌راستا با یافته‌های کاظمیه و همکاران (۱۴۰۰)، مینایی و تقیلو (۱۳۹۸) و نبی‌افجدی و همکاران (۱۳۹۳) بود.

در جدول ۳ تعداد عوامل استخراج‌شده همراه با مقادیر ویژه هر یک از آن‌ها، درصد واریانس هر یک از عوامل و درصد تجمعی واریانس عوامل آورده شده است. همانگونه که از جدول مشخص است شش عامل با مقادیر ویژه بالاتر از یک استخراج شدند. حداقل مقدار قبول مقادیر ویژه یک

می‌باشد. سپس عوامل بر اساس بار عاملی و پس از چرخش عاملی متعامد به روش واریماکس مرتب شدند. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که شش عامل در زمینه پیامدهای کمبود آب در منطقه در مجموع ۶۳/۴۸ درصد از واریانس کل را تبیین کردند.

پس از بررسی متغیرهای مرتبط به هر عامل و نیز بار عاملی آن‌ها، عوامل استخراج‌شده نام‌گذاری شدند که در جدول ۴ آمده‌است. همانگونه که از جدول پیداست مهم‌ترین عامل در زمینه پیامدهای آب منطقه عامل "افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، مناسب نبودن دبی آب، تغییر کاربری اراضی و افزایش بدهی و وابستگی به دولت و کاهش روابط اجتماعی" بود.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی پیامدهای کمبود آب در شهرستان زنجان حاکی از آن بود که افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، مناسب نبودن دبی آب، تغییر کاربری اراضی و افزایش بدهی و وابستگی به دولت و کاهش روابط اجتماعی ۱۹/۳۲ درصد واریانس را به خود اختصاص داده و با مقدار ویژه ۵/۹۹ عامل اول پیامدهای آب منطقه بود. همچنین نتایج نشان داد که به ترتیب کاهش و خشک شدن چشمه‌ها، کاهش مراتع و سطح زیر کشت و افزایش مهاجرت افراد از روستا و کاهش میزان آب چاه‌ها و طولانی‌تر شدن نوبت و کمتر شدن سهم آبیاری به ترتیب ۱۱/۴۵ و ۱۰/۴۶ درصد واریانس را به خود اختصاص دادند.

جدول ۳ عوامل استخراج‌شده پیامدهای آب منطقه به همراه مقادیر ویژه

شماره	عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی واریانس
۱	افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، تغییر کاربری اراضی کشاورزی و تضعیف توان مالی روستاییان	۵/۹۹	۱۹/۳۲	۱۹/۳۲
۲	خشکی و کاهش آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها و کاهش مراتع و سطح زیر کشت محصولات کشاورزی	۳/۵۵	۱۱/۴۵	۳۰/۷۷
۳	پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی و کاهش میزان آبدی چاه‌ها	۳/۲۴	۱۰/۴۶	۴۱/۲۳
۴	کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری در کشاورزی و افزایش فرسایش خاک	۲/۶۷	۸/۶۱	۴۹/۸۴
۵	شوری آب‌و خاک	۲/۱۵	۶/۹۵	۵۶/۷۹
۶	افزایش اختلافات و درگیری در روستا	۲/۰۷	۶/۶۹	۶۳/۴۸

جدول ۴ متغیرهای مرتبط به هر عامل پیامدهای کمبود آب منطقه به همراه بار عاملی

عامل	متغیر	بار عاملی
افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، تغییر کاربری کشاورزی و تضعیف توان مالی روستاییان	افزایش بیماری‌های گیاهی در اثر کمبود آب	۰/۸۰
	تغییر کاربری اراضی کشاورزی به غیر کشاورزی	۰/۷۲
	افزایش بیماری‌های دامی در اثر کمبود آب	۰/۷۰
	عدم پیشروی مناسب آب در طول نوارهای آبیاری و کمبود دبی جریان ورودی	۰/۶۹
	افزایش بدهی به دلیل کمبود و کیفیت پایین محصول	۰/۶۹
	از بین رفتن گیاهان دارویی منطقه و گونه‌های گیاهی	۰/۶۸

۰/۶۸	افزایش وابستگی به دولت و حمایت‌های دولتی مانند کمیته امداد	
۰/۶۱	کاهش روابط اجتماعی به دلیل درگیری سر آب	
۰/۵۷	افزایش آتش‌سوزی مراتع	
۰/۵۴	عدم توان خرید نیازهای اولیه خانوار مانند لباس در اثر کاهش درآمد کشاورزی	
۰/۵۲	افزایش حجم کار مزرعه	
۰/۷۸	خشک شدن چشمه‌های قدیمی	خشکی و کاهش آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها و کاهش مراتع و سطح زیر کشت محصولات کشاورزی
۰/۶۶	زود خشک شدن رودخانه‌ها	
۰/۶۴	عدم وجود مراتع کافی و مناسب	
۰/۶۲	مهاجرت افراد به دلیل کمبود آب برای آبیاری محصولات	
۰/۶۰	پایین آمدن سطح زیر کشت محصولات	
۰/۵۳	کاهش عملکرد محصول	
۰/۷۷	طولانی شدن دور آبیاری	پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی و کاهش میزان آبدی چاه‌ها
۰/۷۵	کم شدن سهم آبیاری	
۰/۷۰	پایین رفتن سطح منابع آب زیرزمینی (افزایش عمق چاه)	
۰/۶۳	کم شدن میزان آب خروجی از چاه‌ها	
۰/۶۳	افزایش هزینه‌های آبیاری	
۰/۸۱	کاهش انگیزه کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در کشاورزی	کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری در کشاورزی و افزایش فرسایش خاک
۰/۷۶	افزایش فرسایش خاک	
۰/۶۰	کاهش رطوبت خاک	
۰/۸۶	افزایش شوری خاک	شوری آب‌و خاک
۰/۸۰	شور شدن آب چاه	
۰/۶۷	افزایش اختلافات و درگیری در روستا	افزایش اختلافات و درگیری در روستا

نتیجه‌گیری

کمبود آب که منجر به کاهش عملکرد محصول می‌شود. کاهش عملکرد نیز باعث کاهش درآمد کشاورز شده و رفاه خانوار و جوامع روستایی را تهدید می‌کند. لذا پیشنهاد می‌شود که هنگام کاشت از ارقام مقاوم به کم‌آبی استفاده شود. همچنین از روش‌های نوین آبیاری که باعث کاهش اتلاف آب می‌شود نیز بهره گرفته شود. خشک شدن و کاهش آبدی رودخانه‌ها و چشمه‌ها باعث می‌گردد که آبیاری محصولات کشاورزی به خوبی انجام نشده و در نتیجه باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود. همچنین افراد در نتیجه خشک شدن و کاهش آبدی چشمه‌ها و رودخانه‌ها به حفر چاه‌ها رو آورده و در نتیجه باعث پایین رفتن سطح سفره‌های آب زیرزمینی می‌شوند. لذا توصیه می‌شود که حفر چاه‌ها به صورت مشارکتی بوده و سازمان‌های ذی‌ربط نیز در زمینه تسهیلات و مساعدت‌های لازم را انجام دهند. شور شدن آب چاه‌ها باعث کمبود آب آشامیدنی در مناطق روستایی شده و علاوه بر این آبیاری محصولات با آب شور علاوه بر کاهش عملکرد محصول باعث افزایش شوری خاک می‌شود. لذا پیشنهاد می‌شود که دوره‌های آموزشی مرتبط با مزایای روش‌های نوین آبیاری و افزایش عملکرد محصولات از طریق روش‌های آبیاری نوین برگزار شده تا از این طریق باعث مصرف صحیح آب شیرین شود. افزایش مهاجرت به شهرها باعث خالی شدن روستاها و کاهش تولیدات کشاورزی شده و نیز منجر به افزایش مشکلات اجتماعی شهرها می‌شود. در همین راستا پیشنهاد می‌شود که با شناسایی مشاغل محلی و همچنین متناسب کردن میزان آب پروانه با میزان مصرف واقعی از مهاجرت افراد از روستا به شهرها جلوگیری شود. پایین رفتن سطح آب زیرزمینی منجر به مشکلاتی مانند فرونشست زمین و آلوده شدن منابع آب‌های زیرزمینی می‌شود. افت سطح آب زیرزمینی و برخورد آن با لایه‌های رسوبی و شور باعث آلودگی و کاهش کیفیت

آب زیرزمینی می‌شوند. البته مشکلات دیگری نشت فاضلاب‌ها، پساب‌های کارخانه‌ها و مصرف بیش از حد سموم و کودهای کشاورزی نیز باعث آلودگی منابع آب زیرزمینی می‌شوند. مشکلات ذکر شده خود باعث افزایش هزینه‌های دولت در مناطق روستایی خواهد شد. لذا توصیه می‌شود با تمهیدات لازم و استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش بنیان هر چه سریع‌تر آب‌های فاضلاب شهری تا حد ممکن تصفیه‌شده و با سرمایه‌گذاری دولت و بخش خصوصی آب‌های فاضلاب شهری تصفیه شده در اختیار بخش کشاورزی قرار داده شده و برای جلوگیری از فشار بیش‌از حد به چاه‌ها در اختیار کشاورزان قرار گیرد. افزایش اختلاف و درگیری در مناطق روستایی باعث کاهش روابط اجتماعی و کاهش در مشارکت‌های محلی می‌شود. لذا توصیه می‌شود که هنگام تقسیم آب تمامی جنبه‌ها در نظر گرفته‌شده و هنگام اختلاف از روش گفتگو و مذاکره و میانجی‌گری ریش‌سفیدان محل، اختلافات خاتمه یابد. طولانی شدن دور آبیاری باعث کاهش عملکرد شده و در نتیجه باعث دل‌سردی افراد از کار کشاورزی می‌شود. لذا توصیه می‌شود که هنگام دور آبیاری برای استفاده بهینه از آب با توجه به کم بودن دبی آب چاه‌ها از ذخیره کردن آب در استخر یا تانکرهای بزرگ استفاده کرده تا در زمان‌های مختلف امکان آبیاری محصولات وجود داشته باشد. کاهش آب باعث می‌گردد که افراد به روش‌های مختلف مانند حفر چاه، استفاده از روش‌های نوین آبیاری آب مورد نیاز خود را تأمین کنند. استفاده از روش‌های نوین آبیاری دارای هزینه‌های زیادی برای کشاورزی می‌باشد. اکثر کشاورزان نیز توانایی مالی مناسب برای تأمین تجهیزات و اجرای روش‌های نوین آبیاری ندارند. لذا توصیه می‌شود که دولت در این زمینه با تسهیلات لازم و با حذف کاغذبازی‌ها و تسهیل کردن اخذ تسهیلات کمک کرده تا افراد از روش‌های نوین آبیاری استفاده کنند. تغییر اقلیم و کشاورزی ناصحیح باعث افزایش فرسایش خاک و کاهش رطوبت آن در مناطق روستایی شده است. فرسایش و کاهش رطوبت خاک باعث کاهش مواد آلی خاک شده که این عامل خود باعث کاهش عملکرد و درآمد کشاورزان خواهد شد. لذا توصیه می‌شود که کشاورزان از روش‌های کشاورزی مدرن و خاک‌ورزی حفاظتی، استفاده کرده و نیز سطح خاک را گیاهان مناسب پوشش داده و زمین‌هایی با شیب زیاد را با روش‌های مناسب شیب زمین‌ها را کاهش دهند. در مناطق روستایی یکی از مشاغل اصلی افراد دامپیروری است که ضرورت وجود مرتع مناسب را دوچندان می‌کند. عدم وجود مرتع کافی و مناسب باعث افزایش هزینه‌های نگهداری دام در مناطق روستایی شده‌است و کشاورزان مجبور می‌شوند که افراد برای تأمین خورد و خوراک دام خود هزینه‌های زیادی را پرداخت نمایند. از طرف دیگر کاهش آب و بارندگی مراتع را نامناسب و ضعیف کرده‌است. بنابراین توصیه می‌شود که با برگزاری دوره‌های آموزشی و تسهیل‌گری از ضرورت قرق کردن و احیای مراتع، آگاهی و اطلاعات کشاورزان و دامداران در این زمینه افزایش یابد. همچنین زمان و نحو چرا مدیریت شود و دامداران در تهیه و اجرای طرح‌های مرتع‌داری مشارکت داده شوند. یکی از نیازهای اولیه و مهم برای کشاورزی، آب می‌باشد. امروزه تمام مناطق با کم آبی مواجه هستند که این بحران در مناطق روستایی نمود بیشتری دارد که یکی از موارد کاهش آب خروجی از چاه‌ها می‌باشد. کاهش آب خروجی از چاه‌ها باعث دل‌سردی کشاورزان و رها کردن کشاورزی و روستاها می‌گردد. لذا توصیه می‌شود که با مصرف صحیح و اصولی آب و همچنین با روش‌های نوین، مناطق مناسب برای حفر چاه شناسایی شده و این نوع چاه‌ها به صورت مشاع مورد بهره‌برداری کشاورزان قرار گیرد. گیاهان و محصولات کشاورزی برای عملکرد بهتر و محصول پر بار نیاز به مراقبت دارند. یکی از این مراقبت استفاده کود و سم‌پاشی مناسب و اصولی برای مبارزه با آفات و بیماری‌ها می‌باشد. بسیاری از سموم و کودها باید همراه با آب مورد استفاده قرار گیرند. در حالیکه همانگونه که گفته شد مناطق روستایی با کم آبی مواجه هستند. بنابراین توصیه می‌شود که کشاورزان از ارقام مقاوم به کم آبی و مقاوم به بیماری‌ها استفاده کنند. همچنین با برگزاری دوره‌های آموزشی وجود و مزایای چنین ارقامی به اطلاع کشاورزان رسانده شود. کاهش آب، افزایش فرسایش خاک و شور شدن آب چاه‌ها باعث افزایش شوری خاک شده‌است. شوری خاک علاوه بر از بین بردن املاح خاک، کار کشاورزی را غیر ممکن کرده و باعث از بین رفتن محصولات کشاورزی و افت کیفیت محصولات می‌شود. لذا توصیه می‌شود که کشاورزان از زهکشی‌های مناسب استفاده کنند. همچنین از روش‌های نوین آبیاری و ارقام مقاوم به شوری استفاده نمایند.

منابع

- ایدام، ع. و شریف‌زاده، م. (۱۳۹۶). چالش‌های مدیریت آب زراعی گندم کاران در شهرستان خرم بید. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، ۱۳ (۲)، ۲۰۵-۲۱۸.
- تارتار، م.، پاپ‌زن، ع. و احمدوند، م. (۱۳۹۷). مدیریت تضاد آب کشاورزی در حوزه آبخیز گاوشان: راهکارهای مبتنی بر راهبرد همکاری. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی*، ۱۴ (۱)، ۹۱-۱۱۱.
- داودی، ز.، بخشوده، م. و آزر، ح. (۱۴۰۰). عوامل مؤثر بر امنیت آب کشاورزی در منطقه رامجرد. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۹ (۱۱۳)، ۲۶۷-۲۹۲.
- سادات ابراهیمی، س.، شعبانعلی فمی، ح.، دانشور عامری، ژ. و قاسمی، ج. (۱۳۸۸). تحلیل مشکلات و ساز و کارهای بهبود مدیریت آب کشاورزی در تولید انگور در شهرستان ناکستان. *ترویج و اقتصاد کشاورزی*، ۲ (۱)، ۳۱-۴۴.
- طولابی‌نژاد، م.، آزادپور، م. و دولت‌شاهی، ز. (۱۴۰۱). ارزیابی شیوه‌های مدیریت آب کشاورزی در حوضه کوهستانی رودخانه کشکان. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، ۱۱ (۳)، ۱۶۳-۱۸۷.
- کاظمیه، ف.، عیدی، ا. و ظریفیان، ش. (۱۴۰۰). واكوی موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی از دیدگاه گندمکاران روستاهای شهرستان مراغه. *آب و توسعه پایدار*، ۸ (۱)، ۴۱-۵۰.
- کشاورز، اسدالله، آسوری، محمد، مهدوی ثابت، محمدعلی و ابراهیمی، شهرام. (۱۳۹۸). *تحلیلی بر توسعه متوازن مناطق آبی کشور با تأکید بر گذر جرم‌انگاری و استفاده غیر مجاز از آب*. برنلمه‌ریزی منطقه‌ای، ۹ (۳۶)، ۱۹۷-۲۱۱.
- گودرزی، س.، شعبانعلی فمی، ح.، موحد محمدی‌ریال ح. و جلال‌زاده، م. (۱۳۹۰). بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج. *اقتصاد و توسعه روستایی*، ۲ (۲۴۳-۲۵۳).
- محمدی، ی.، شعبانعلی فمی، ح. و اسدی، ع. (۱۳۸۹). شناسایی و تحلیل مشکلات مدیریت آب کشاورزی در شهرستان زرین دشت، استان فارس. *اقتصاد و توسعه روستایی*، ۴ (۵۰۱-۵۱۱).
- میانی، ح. و تقیلو، ع.ا. (۱۳۹۸). اولویت‌بندی راهکارهای مدیریت بهینه منابع آب کشاورزی از دیدگاه کارشناسان کشاورزی (مطالعه موردی استان آذربایجان غربی-شهرستان بوکان، بخش سمینه). *جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای*، ۱۷ (۱)، ۳۰۷-۳۳۲.
- نبی‌افجادی، س.، شعبانعلی فمی، ح. و رضوانفر، ا. (۱۳۹۳). بررسی مشکلات مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه زارعین شهرستان فلاورجان. *آبیاری و زهکشی ایران*، ۸ (۳)، ۵۴۰-۵۴۸.
- یوسفی‌میرهن، ا. و زندی‌فر، س. (۱۴۰۲). بررسی و پایش زمانی شاخص GRI بر نوسانات سطح آب زیرزمینی (مطالعه موردی دشت زنجان). *حفاظت منابع آب و خاک*، ۱۲ (۴)، ۸۷-۹۹.

Bielski, S., Marks-Bielska, R., Zielinska-Chmielewska, A., Romanekas, k., and Sarauskis, E. (2021). Importance of agriculture in creating energy security: A case study of Poland. *Energies*, 14 (9), 1-20.

European Union Institute for Security Studies. (2015). *EUISS Year book of European Security*. Paris.

Le Roux, B., Van der Laan, M., Vahrmeijer, T., Bristow, K.L., and 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.

Mishra, Y., Nakamura, T., Babel, M.S., Ninsawat, S. and Ochi, S. (2018). Impact of climate change on water resources of the Bheri River Basin, Nepal. *Water*, 10(2), 220.

Onipe, Tobiloba, Edokpayi, Joshua N and Odiyo, John O. (2021). Geochemical characterization and assessment of fluoride sources in groundwater of Siloam area, Limpopo province, South Africa. *Scientific Reports*. 11 (1), 1-20.

Singh, A. (2018). Assessment of different strategies for managing the water resources problems of irrigated agriculture. *Agricultural Water Management*, 208, 187-192.

دو دایند ویدایش نشده