

Research Paper

Identifying the consequences of water reduction in Zanjan township from the perspective of farmers

Vahid Mohammadi^{1*}, Jafar Yaghoubi²

1. PhD Graduate of Agricultural Extension and Education, Department of Extension, Communication and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

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

Received: 2023/06/18

Revised: 2023/09/02

Accepted: 2023/09/26

Use your device to scan and read the article online



DOI:

[10.30495/wej.2024.32026.2389](https://doi.org/10.30495/wej.2024.32026.2389)

Keywords:

Water shortage, Underground water, Social problems, Agriculture

Abstract

Introduction: 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.

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. 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 ($\alpha = 0.94$).

Findings: 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.

Citation: Mohammadi V, Yaghoubi J. Identifying the consequences of water reduction in Zanjan township from the perspective of farmers. *Water Resources Engineering Journal*. 2021; 14(49): 1- 12.

***Corresponding author:** Vahid Mohammadi

Address: Department of Extension, Communication and Rural Development, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

Tell: +989196957421

Email: VahidMohammadi95@Znu.ac.ir

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.

Materials and 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.

Conclusion

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.

Ethical Considerations compliance with ethical guidelines

The cooperation of the participants in the present study was voluntary and accompanied by their consent.

Funding

No funding.

Authors' contributions

Design and conceptualization: Vahid Mohammadi, Jafar Yaghoubi .

Methodology and data analysis: Vahid Mohammadi, Jafar Yaghoubi .

Supervision and final writing: Vahid Mohammadi, Jafar Yaghoubi .

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

شناسایی پیامدهای کاهش آب در شهرستان زنجان از دیدگاه کشاورزان

وحید محمدی^{۱*}، جعفر یعقوبی^۲

۱. دانش‌آموخته دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲. استاد ترویج و آموزش کشاورزی، گروه ترویج، ارتباطات و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

چکیده

مقدمه: 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.

روش: 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 ($\alpha=0.94$).

یافته‌ها: 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.

نتیجه‌گیری: کمبود آب که منجر به کاهش عملکرد محصول می‌شود، کاهش عملکرد همچنین باعث کاهش درآمد کشاورز و تهدید رفاه خانوار و جوامع روستایی می‌شود. خشک شدن و کاهش آب رودخانه‌ها و چشمه‌ها باعث می‌شود که آبیاری محصولات کشاورزی به خوبی انجام نشود و در نتیجه باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود. همچنین در اثر خشک شدن و کاهش آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها، مردم دست به حفر چاه می‌زنند و در نتیجه باعث افت سطح آب‌های زیرزمینی می‌شوند. شور شدن آب چاه باعث کمبود آب آشامیدنی در روستاها می‌شود و علاوه بر آن آبیاری محصولات با آب شور علاوه بر کاهش عملکرد محصول باعث افزایش شوری خاک می‌شود. افزایش مهاجرت به شهرها باعث خالی شدن روستاها و کاهش تولیدات کشاورزی و افزایش معضلات اجتماعی در شهرها شده‌است. کاهش سطح آب زیرزمینی مشکلاتی مانند فرونشست زمین، آلودگی منابع آب زیرزمینی را به دنبال دارد. مشکلات ذکر شده باعث افزایش هزینه‌های دولت در روستاها می‌شود. طولانی شدن زمان آبیاری باعث کاهش عملکرد و در نتیجه منصرف شدن مردم از کشاورزی می‌شود. کاهش آب باعث می‌شود مردم آب مورد نیاز خود را از راه‌های مختلف مانند حفر چاه با استفاده از روش‌های نوین آبیاری تأمین کنند. استفاده از روش‌های نوین آبیاری هزینه‌های زیادی برای کشاورزی دارد. اکثر کشاورزان توانایی مالی برای تهیه تجهیزات و اجرای روش‌های نوین آبیاری را ندارند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۸

تاریخ داوری: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۰۴

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

[10.30495/wej.2024.32026.2389](https://doi.org/10.30495/wej.2024.32026.2389)

واژه‌های کلیدی:

کمبود آب، آب زیرزمینی، مشکلات اجتماعی، کشاورزی

* نویسنده مسئول: وحید محمدی

نشانی: گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

تلفن: ۰۹۱۹۶۹۵۷۴۲۱

پست الکترونیکی: VahidMohammadi95@Znu.ac.ir

مقدمه

آب منبع اساسی و مهمی برای توسعه جامعه انسانی و رشد اقتصادی و نیز یکی از منابع اصلی در چرخه زندگی و حیات می‌باشد (۷، ۱۳). 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 (۲). همچنین آب در پیشرفت و توسعه روستایی، بهبود امنیت غذایی و کاهش فقر در مناطق روستایی نقش مهمی دارد (۳). با این حال منابع آب و خاک محدود هستند و به مرور زمان تخریب و کاهش می‌یابند (۱۵). 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 (۱۷). 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 (۳، ۱۰). کمبود آب در سال‌های اخیر به یک بحران جهانی تبدیل شده‌است (۹، ۱۷). 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 (۳). همچنین با افزایش جمعیت، تقاضا و مصرف آب در مناطق روستایی و مخصوصاً بخش کشاورزی نسبت به گذشته افزایش یافته‌است (۱۷). 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 محصولات با نیاز آبی بالا مشاهده کرد (۳). به طوری که امروزه کمبود آب در مناطق روستایی و کشاورزی به یک مسأله و چالش مهمی تبدیل شده‌است (۸). کمبود آب در مناطق مختلف مشکلات گوناگونی را ایجاد کرده است. یکی از این مشکلات تضادهای خشونت‌آمیز بر سر آب می‌باشد (۴). 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 (۱۶). 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 یک‌سوم حد متوسط جهانی است)، آب به یک مسأله مهم تبدیل شده و آب در کشور و مناطق روستایی به یک چالش مهم تبدیل شده‌است (۳). در ایران نیز عوامل مختلفی مانند تشدید کمبود آب، خشکسالی، افزایش جمعیت و کمبود فضای تعاملی و گفت‌وگویی در مناطق مختلف و مخصوصاً مناطق روستایی، می‌تواند نشانه‌هایی از بروز تضاد آب در کشور و منطقه باشد (۱۶). در ادامه به بخشی از نتایج تحقیقات صورت گرفته در زمینه مشکلات آب اشاره شده‌است.

نتایج تحقیقی تحت عنوان واکاوی موانع مدیریت پایدار منابع آب کشاورزی از دیدگاه گندم‌کاران روستاهای شهرستان مراغه نشان داد 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 (۶).

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 (۹).

در تحقیقی 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 (۱۶).

نتایج پژوهشی با هدف بررسی مسایل و محدودیت‌های مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه کشاورزان شهرستان کرج نشان داد 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 (۵).

نتایج تحقیقی تحت عنوان چالش‌های مدیریت آب زراعی گندم‌کاران در شهرستان خرم‌بید نشان داد که خشک شدن قنوات، 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 (۱).

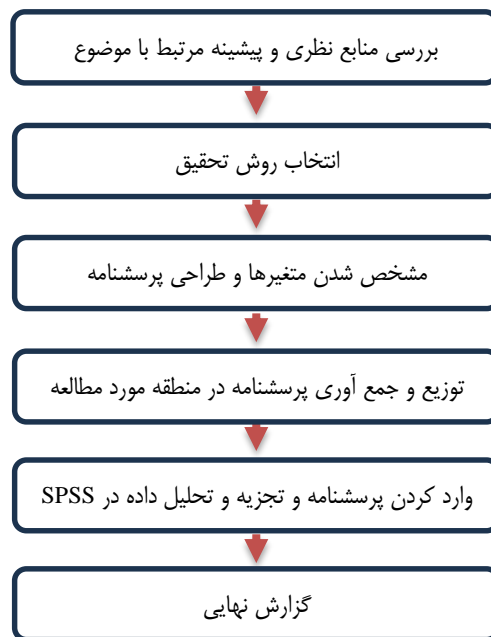
در تحقیقی با هدف بررسی مشکلات مدیریت آب کشاورزی از دیدگاه زارعین شهرستان فلاورجان به این نتیجه دست یافتند که کاهش سطح آب زیرزمینی، کاهش آب‌دهی چاه‌ها، افزایش هزینه سرویس و نگهداری ایستگاه پمپاژ، شوری آب آبیاری و اختلافات محلی از مسائل و مشکلات مدیریت در آب در منطقه مورد مطالعه بود (۱۲).

نتایج پژوهشی تحت عنوان شناسایی و تحلیل مشکلات مدیریت آب کشاورزی در شهرستان زرین‌دشت، استان فارس نشان داد 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 (۱۱).

تحقیقی با هدف تحلیل مشکلات و ساز و کارهای بهبود مدیریت آب کشاورزی در تولید انگور در شهرستان تاکستان در سال ۱۳۸۸ انجام شد. نتایج این تحقیق در رابطه با مشکلات مدیریت آب کشاورزی عبارت بودند از: افت سطح آب زیرزمینی، افزایش هزینه پمپ و تعمیر

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 ۳۶۷۱ 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 از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد.

چاه در اثر افت سطح آب زیرزمینی، عدم رعایت نوبت آبیاری، طولانی بودن نوبت آبیاری، خشک شدن قنات‌ها در مزرعه و کاهش آبدهی چشمه‌ها از مشکلات مدیریت آب کشاورزی (۱۴). 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 نشده‌است. 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

مواد و روش‌ها

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 میلی‌متر بوده که این آمار در سال ۱۳۵۸ به ۲۱۶/۹ میلی‌متر رسیده‌است. همچنین بارش در سال ۱۳۶۸ به ۱۶۷/۲ میلی‌متر کاهش یافته و از سال ۱۳۶۸ به بعد بارش در این ایستگاه روند صعودی داشته و در سال ۱۳۷۸ بارش به ۱۹۸/۱ میلی‌متر افزایش یافته‌است. در سال ۱۳۸۸ میزان بارش ۳۲۵ میلی‌متر و در سال ۱۳۹۸ میزان بارش در این ایستگاه ۳۸۲/۲ میلی‌متر ثبت شده‌است. بیشترین میزان بارش ثبت شده در این ایستگاه مربوط به سال ۱۳۷۲ به میزان ۴۲۷/۹ میلی‌متر بوده و کمترین میزان بارش نیز تا پاییز ۱۴۰۱ به میزان ۱۰۴/۷ میلی‌متر و در سال ۱۳۸۷ به میزان ۱۵۲/۳ میلی‌متر می‌باشد.



شکل ۲. نقشه استان زنجان

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

جدول ۱- توزیع فراوانی پاسخگویان بر حسب سن

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



شکل ۳. نقشه منطقه مورد مطالعه

نتایج

نتایج حاکی از آن بود که میانگین سن پاسخگویان ۴۵/۸۸ سال با انحراف معیار ۱۱/۵۷ سال بود. همچنین ۵۵/۳ درصد افراد دارای سن ۴۵ سال و کمتر از ۴۵ سال بودند و ۴۴/۷ درصد پاسخگویان سن ۴۶ سال و بالاتر از ۴۶ سال داشتند. نتایج بیشتر در جدول ۱ آمده است. همچنین ۷۹/۵ درصد افراد تحصیلات متوسطه و کمتر از آن را داشتند. علاوه بر این ۴۷ درصد افراد تحصیلات راهنمایی و بالاتر از آن را داشتند. میانگین سابقه کشاورزی پاسخگویان ۲۳/۲۶ سال با انحراف معیار ۱۱/۵۳ سال بود. همچنین ۳۷ درصد از افراد از ارقام اصلاح شده در زمان کاشت استفاده می‌کردند. نتایج حاکی از آن بود که ۱۴۰ نفر از پاسخگویان از چاه، ۱۱۴ نفر از چاه و چشمه، ۶۲ نفر از چاه، چشمه و رودخانه و ۳۵ نفر نیز از چاه و رودخانه برای آبیاری محصولات خود استفاده می‌کردند. میانگین عمق چاه افراد ۳۳/۱۵ متر با انحراف معیار ۳۱/۴۹ متر بود. کم‌ترین عمق چاه ۴ متر و بیشترین عمق چاه ۱۵۰ متر بود. میانگین سهم افراد از چاه مشترک ۱۳/۳۵ ساعت در هفته با انحراف معیار ۱۳/۹۴ 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.

پیامدهای کمبود آب

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 (۰=هیچ و ۵=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 پایین‌تر 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.

تحلیل عاملی اکتشافی پیامدهای کمبود آب

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. آماره بارتلت باید در سطح خطای یک درصد یا پنج درصد معنادار باشد. معنادار بودن آماره بارتلت نیز به معنای مناسب بودن متغیرها برای تحلیل عاملی می‌باشد. مقدار بارتلت در تحقیق حاضر برابر با ۴۷۳۲/۵۱ بود که در سطح خطای یک درصد (سطح اطمینان ۹۹ درصد) معنادار بود. با توجه به نتایج حاصل‌شده، داده‌های برای تحلیل عاملی مناسب بودند. در این بخش 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.

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

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 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.

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 استخراج شده نام‌گذاری شدند که در جدول ۴ آمده است. 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.

جدول ۳- عوامل استخراج شده پیامدهای کمبود 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 آبدهی 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 آب‌وخاک	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

بار عاملی	متغیر	عامل
۰/۸۰	افزایش بیماری‌های گیاهی در اثر کمبود آب	افزایش بیماری‌های گیاهی و دامی، تغییر کاربری اراضی کشاورزی و تضعیف توان مالی روستاییان
۰/۷۲	تغییر کاربری اراضی کشاورزی به غیر کشاورزی	
۰/۷۰	افزایش بیماری‌های دامی در اثر کمبود آب	
۰/۶۹	عدم پیشروی مناسب آب در طول نوارهای آبیاری و کمبود دبی جریان ورودی	
۰/۶۹	افزایش بدهی به دلیل کمبود و کیفیت پایین محصول	
۰/۶۸	از بین رفتن گیاهان دارویی منطقه و گونه‌های گیاهی	
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	
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 آبدهی 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	کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری در کشاورزی و افزایش فرسایش خاک
۰/۶۳	افزایش هزینه‌های آبیاری	
۰/۸۱	کاهش انگیزه کشاورزان برای سرمایه‌گذاری در کشاورزی	
۰/۷۶	افزایش فرسایش خاک	
۰/۶۰	کاهش رطوبت خاک	شوری آب‌وخاک
۰/۸۶	افزایش شوری خاک	
۰/۸۰	شور شدن آب چاه	
۰/۶۷	افزایش اختلافات و درگیری بین همسایگان و شرکای آب در اثر کمبود آب	افزایش اختلافات و درگیری در روستا

بحث و نتیجه‌گیری

پیشنهادها

نتایج نشان داد یکی از پیامدهای کمبود آب کاهش عملکرد محصول بود 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.

نتایج نشان داد یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب خشک شدن رودخانه‌ها و چشمه‌ها بود 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.

نتایج نشان داد یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در منطقه مهاجرت افراد به شهرها بود 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.

نتایج نشان داد پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود لذا توصیه می‌شود آب‌های فاضلاب شهری تا حد ممکن تصفیه شده و برای جلوگیری از فشار بیش‌ازحد به چاه‌ها در اختیار کشاورزان قرار گیرد.

نتایج نشان داد یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در منطقه افزایش اختلاف و درگیری در مناطق روستایی بود لذا توصیه می‌شود که هنگام تقسیم آب تمامی جنبه‌ها در نظر گرفته شده و هنگام اختلاف از روش گفتگو و مذاکره و میانجی‌گری ریش‌سفیدان محل، اختلافات خاتمه یابد. طولانی شدن دور آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود 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.

نتایج نشان داد که افزایش هزینه‌های آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان بود 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.

ملاحظات اخلاقی پیروی از اصول اخلاق پژوهش

همکاری مشارکت‌کنندگان در تحقیق حاضر به صورت داوطلبانه و با رضایت آنان بوده است.

حامی مالی

هزینه تحقیق حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شده است.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی: وحید محمدی، جعفر یعقوبی
روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها: وحید محمدی، جعفر یعقوبی

نتایج نشان داد که یکی از پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان کاهش عملکرد محصول بود. این یافته با یافته (۹) همخوانی داشت. 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. یکی دیگر از نتایج تحقیق خشک شدن رودخانه‌ها و چشمه‌ها بود که این یافته با یافته (۱۴) هم‌راستا بود. خشک شدن و کاهش آبدهی رودخانه‌ها و چشمه‌ها باعث می‌گردد که آبیاری محصولات کشاورزی به‌خوبی انجام‌نشده و در نتیجه باعث کاهش عملکرد محصول می‌شود. همچنین افراد در نتیجه خشک شدن و کاهش آبدهی 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 به‌صورت مشارکتی بوده و سازمان‌های ذی‌ربط نیز در زمینه تسهیلات و مساعدت‌های لازم را انجام دهند. شور شدن آب چاه‌ها یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در منطقه بود. این یافته با یافته‌های (۶، ۱۲، ۱۱) هم‌خوانی داشت. 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. یکی دیگر از پیامدها، مهاجرت افراد به شهرها بود. این یافته با یافته (۹) هم‌راستا بود. افزایش مهاجرت به شهرها باعث خالی شدن روستاها و کاهش تولیدات کشاورزی شده و نیز منجر به افزایش مشکلات اجتماعی شهرها می‌شود. پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود که با یافته‌های (۶، ۹، ۵) هم‌راستا بود. پایین رفتن سطح آب زیرزمینی منجر به مشکلاتی مانند فرونشست زمین و آلوده شدن منابع آب‌های زیرزمینی می‌شود. مشکلات ذکر شده خود باعث افزایش هزینه‌های دولت در مناطق روستایی خواهد شد. یکی دیگر از نتایج افزایش اختلاف و درگیری در مناطق روستایی بود که این یافته با یافته‌های (۹، ۱۲) هم‌خوانی داشت. افزایش اختلاف و درگیری در مناطق روستایی باعث کاهش روابط اجتماعی و کاهش در مشارکت‌های محلی می‌شود. طولانی شدن دور آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب بود که با یافته‌های (۱۶، ۱، ۱۴) هم‌خوانی داشت. طولانی شدن دور آبیاری باعث کاهش عملکرد شده و در نتیجه باعث دل‌سردی افراد از کار کشاورزی می‌شود. افزایش هزینه‌های آبیاری یکی دیگر از پیامدهای کمبود آب در مناطق روستایی شهرستان زنجان بود. این یافته هم‌راستا با یافته‌های (۶، ۹، ۱۲) بود. 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.

References

1. Abdam, A., and Sharifzadeh, M. 2018. Irrigation Water Management Challenges of Wheat Growers in Khorrambid Country. *Iran Agricultural Extension and Education Journal*, 13 (2): 205-218. [In Persian].
2. Bielski, S., Marks-Bielska, R., Zielinska-Chmielewska, A., Romaneckas, k., and Sarauskis, E. 2021. Importance of agriculture in creating energy security: A case study of Poland. *Energies*, 14 (9): 1-20.
3. Davoodi, Z., Bakhshoodeh, M., and Azarm. H. 2021. Factors Affecting Agricultural Water Security in Ramje District. *Agricultural Economics and Development*, 29 (113): 267-292. [In Persian].
4. European Union Institute for Security Studies. 2015. *EUISS Year book of European Security*. Paris.
5. Goodarzi, S., Shabanali Fami, H., Movahedmohammadi, H., and Jalalzadeh, M., 2012. Challenges of Agricultural Water Management in Karaj County: Farmer's Viewpoints. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42: 243-253. [In Persian].
6. Kazemiyeh, F., Eidi, A., and Zarifian, Sh. 2021. Investigating the Barriers to Sustainable Management of Agricultural Water Resources from the Voewpoint of Wheat Farmers in Maragheh. *Water and Sustainable Developmet*, 8 (19): 41-50. [In Persian].
7. Keshavarz, A., Ashouri, M., Mahdavi Sabet, M., and Ebrahimi, Sh. 2020. Balanced development of the criminalization of unauthorized use of water. *Regional Planning*, 9 (36): 197-212. [In Persian].
8. Le Roux, B., Van der Laan, M., Vahrmeijer, T., Bristow, K.L., and Annandale, J.G. 2017. Establishing and testing a catchment water footprint framewoek to inform sustainable irrigation water use for an aquifer under stress. *Science of the Total Environment*, 599: 1119-1129.
9. Minaie, H., and Taghilou. A.A. 2019. Strategies for the Optimal Management of Agricultural Warer Resources in Rural Areas (Case Study of West Azarbaijan Province-Bokan county-Simineh district. *Geography and Regional Development*, 17: 307-332. [In Persian].
10. 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.
11. Mohammadi, Y., Shabanali Fami, H., and Asadi, A. 2011. Identification and Analysis of Agricultural Water Management Problems (AWMP) in Zarrindasht county, Fars Province, Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 41-2: 201-512. [In Persian].
12. Nabiafjadi, S., Shabanali Fami, H., and Eazvanfar, A., 2014. Farnes' Attitude Toward Agricultural Water Management Problems in Falavarjan Area. *Iranian Journal of Irraigation and Drainage*, 8 (47): 540-548. [In Persian].
13. Onipe, T., Edokpayi, J. N., and Odiyo, J.O. 2021. Geochemical characterization and assessment of fluoride sources in groundwater of Siloam area, Limpopo province, South Africa. *Scientific Reports*: 11 (1), 1-20.
14. Sadat Ebrahimi, S., ShabanAli-Fami, H., Daneshvar-Ameri, Z., and Ghasemi, J. 2009. Analysis of problems and mechanisms for improving agricultural water management in grape production in Takestan township. *Agricultural Extension and Economics*, 2 (1): 31-44. [In Persian].
15. Singh, A. 2018. Assessment of different strategies for managing the water resources problems of irrigated agriculture. *Agricultural Water Management*, 208: 187-192.
16. Tatar, M., Papzan, A.H., and Ahmadvand, M. 2018. *Agricultural Water Conflict Management in Gawshan Basin*:

- Solutions Based on Cooperation Strategy. Iran Agricultural Extension and Education Journal, 14 (1): 91-111. [In Persian].
17. Toulabinejad, M., Azadpour, M., and Dolatshahi, Z. 2022. The evaluation of agricultural water management status in the mountainous basin of the Kashkan River. Geography and Environmental Hazards, 11 (3): 163-187. [In Persian].