



Original Research Article



Application of operational research in sustainable management of agricultural water use: approaches and solutions

Seyyed Kamran Yeganagi*^۱ , Alireza Mostafavi^۲

^۱- Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Zanzan Branch, Islamic Azad University, Zanzan, Iran (Corresponding Author)

^۲- Master's student, Department of Industrial Engineering, Zanzan Branch, Islamic Azad University, Zanzan, Iran

ARTICLE INFO

Article History

Date Received: ۲۳ December ۲۰۲۰

Date Revised: ۷ February ۲۰۲۰

Date Accepted: ۱۰ April ۲۰۲۰

Date published: ۲۰ May ۲۰۲۰

Keywords

Water management,
Agricultural land,
Operational research.

Corresponding Author Email:

yeganegi@iauz.ac.ir

ABSTRACT

Operational research in water use management in agricultural lands plays a significant role in optimizing the use of water resources. Optimal management of water use in agricultural lands is considered one of the main challenges in achieving sustainable agriculture due to the shortage of water resources and the increasing need for agricultural products. The use of scientific and systematic methods such as operational research can play an important role in solving these challenges. Operational research provides models and analytical tools to optimize water resource allocation, reduce waste, and increase water productivity. In this article, various applications of operational research in agricultural water use management are examined. In addition, integrating operational research with modern technologies such as geographic information systems and smart sensors improves the accuracy of water resource planning and management. This approach can facilitate strategic decision-making and bring positive environmental and economic impacts. This study analyzes the fundamental problems of water management in agricultural lands, such as the unequal distribution of water resources, climate change, and economic constraints. The results show that these methods can help achieve sustainable agriculture by reducing unnecessary water consumption and increasing crop production. By providing practical solutions for the use of operational research models and analyzing their effects, this study can be an effective guide for managers, policymakers, and farmers in the direction of sustainable water resource management. By accurately analyzing data and assessing various environmental impacts, the aforementioned studies help farmers and officials make smarter decisions in water consumption. Overall, this research contributes significantly to the sustainability of water resources and the development of sustainable agriculture.

How to cite this article:

Yeganagi, S.K., Mostafavi, A., A. (۲۰۲۰). Application of operational research in sustainable management of agricultural water use: approaches and solutions. *Journal of Management Science Research*, ۷(۱), ۹۱-۱۰۱.



©۲۰۲۲ The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

Publisher: Chatre Andisheh International Publishing Institute



کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت پایدار مصرف آب کشاورزی: رویکردها و راهکارها

سید کامران یگانگی*^۱، علیرضا مصطفوی^۲

۱- استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران (نویسنده مسئول)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۰۳

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۱/۲۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۴/۰۲/۳۰

چکیده

پژوهش های عملیاتی در مدیریت مصرف آب در اراضی کشاورزی نقش بسزایی در بهینه سازی استفاده از منابع آبی دارند. مدیریت بهینه مصرف آب در اراضی کشاورزی به دلیل کمبود منابع آبی و افزایش نیاز به محصولات کشاورزی، یکی از چالش های اصلی در دستیابی به کشاورزی پایدار محسوب می شود. استفاده از روش های علمی و سیستماتیک مانند پژوهش های عملیاتی می تواند نقش مهمی در حل این چالش ها ایفا کند. پژوهش های عملیاتی با ارائه مدل ها و ابزارهای تحلیلی امکان بهینه سازی تخصیص منابع آبی، کاهش هدر رفت و افزایش بهره‌وری آب را فراهم می آورند. در این مقاله، کاربرد های مختلف پژوهش های عملیاتی در مدیریت مصرف آب کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است. علاوه بر این، تلفیق پژوهش های عملیاتی با فناوری های نوین مانند سامانه های اطلاعات جغرافیایی و حسگر های هوشمند، دقت در برنامه ریزی و مدیریت منابع آبی را بهبود می بخشد. این رویکرد می تواند تصمیم گیری های استراتژیک را تسهیل کرده و تأثیرات مثبت زیست محیطی و اقتصادی به همراه داشته باشد. در این پژوهش مشکلات اساسی مدیریت آب در اراضی کشاورزی، نظیر توزیع نابرابر منابع آبی، تغییرات اقلیمی، و محدودیت های اقتصادی تحلیل شده است. نتایج نشان می دهد که این روش ها می توانند با کاهش مصرف غیر ضروری آب و افزایش تولید محصول، به دستیابی به کشاورزی پایدار کمک کنند. این پژوهش با ارائه راهکار های عملی برای استفاده از مدل های پژوهش عملیاتی و تحلیل اثرات آن ها، می تواند راهنمایی مؤثر برای مدیران، سیاست گذاران، و کشاورزان در راستای مدیریت پایدار منابع آبی باشد. پژوهش های مذکور با تحلیل دقیق داده ها و ارزیابی تأثیرات مختلف محیطی، به کشاورزان و مسئولان کمک می کنند تا تصمیمات هوشمندانه تری در مصرف آب اتخاذ کنند. به طور کلی، این تحقیقات به پایداری منابع آبی و توسعه کشاورزی پایدار کمک شایانی می کنند.

واژه‌های کلیدی

مدیریت مصرف آب، اراضی کشاورزی، پژوهش عملیاتی.

ایمیل نویسنده مسئول

yeganegi@iauz.ac.ir

استناد به این مقاله: یگانگی، سید کامران؛ مصطفوی، علیرضا. (۱۴۰۴). کاربرد پژوهش عملیاتی در مدیریت پایدار مصرف آب کشاورزی: رویکردها و راهکارها. پژوهش های علوم مدیریت، ۷(۱)، ۹۱-۱۰۱.

ناشر: موسسه انتشارات بین المللی چتر اندیشه

Creative Commons: CC BY ۴.۰



مقدمه

آب به عنوان یکی از حیاتی ترین منابع طبیعی، نقش کلیدی در تولید محصولات کشاورزی ایفا می کند. در بسیاری از مناطق، کشاورزی بزرگ ترین مصرف کننده منابع آبی است و با افزایش جمعیت جهانی و تقاضا برای غذا، فشار بر منابع آب روز به روز بیشتر می شود. چالش های متعددی از جمله تغییرات اقلیمی، کاهش بارندگی، افزایش خشکسالی، و استفاده ناپایدار از منابع آبی، بهره‌وری کشاورزی را تهدید می کند. این عوامل، نیاز به مدیریت دقیق تر و بهره‌وری بالاتر از منابع آبی را برجسته می سازد.

افزایش جمعیت، تغییرات اقلیمی و محدودیت منابع آبی، بهره‌وری در مصرف آب کشاورزی را به یکی از اولویت های اساسی تبدیل کرده است (درویش هندی و امیری تکلدانی، ۱۴۰۳). مدیریت مصرف آب با استفاده از رویکرد های علمی و سیستماتیک می تواند به کاهش هدررفت آب و افزایش بهره‌وری منجر شود (حق شناس و اردبیلی، ۱۳۹۹). روش های مختلف بهینه سازی، مانند برنامه ریزی خطی، برنامه ریزی غیرخطی و مدل های چند هدفه، ابزار هایی مؤثر برای مدیریت مصرف آب هستند. این مدل ها با توجه به نیاز های محصولات زراعی، شرایط اقلیمی و محدودیت منابع، به تخصیص بهینه آب و کاهش هدررفت کمک می کنند (فرشاد و همکاران، ۱۴۰۱).

روش های سنتی آبیاری و مدیریت آب اغلب با مشکلاتی مانند هدر رفت زیاد و تخصیص نامناسب منابع مواجه اند. به کارگیری روش های علمی و سیستماتیک می تواند این مشکلات را کاهش داده و بهره‌وری را افزایش دهد (اوجاقلو و همکاران، ۱۴۰۲). پژوهش عملیاتی به عنوان یک ابزار علمی، با استفاده از مدل های ریاضی و تحلیل داده ها، امکان تصمیم گیری بهینه در تخصیص منابع آب و بهبود فرآیند های کشاورزی را فراهم می آورد (میدلی و همکاران^۱، ۲۰۱۸). کاهش هدررفت آب به طور مستقیم بر کاهش هزینه های تولید و افزایش درآمد کشاورزان تأثیر می گذارد. پژوهش عملیاتی می تواند با ارائه راه حل های مقرون به صرفه، تخصیص بهینه منابع آبی را ممکن ساخته و بهبود اقتصادی را در بخش کشاورزی تسهیل کند (افشانی و شیرینی محمد آباد، ۱۳۹۹).

پژوهش عملیاتی می تواند در زمینه هایی مانند برنامه ریزی آبیاری، تخصیص بهینه منابع آبی، و کاهش مصرف غیرضروری آب مورد استفاده قرار گیرد. این روش ها به مدیران کمک می کنند تا تصمیم های بهتری در شرایط پیچیده اتخاذ کنند (حیدری، ۱۳۹۹). تلفیق پژوهش عملیاتی با فناوری های پیشرفته نظیر سامانه های اطلاعات جغرافیایی و حسگر های هوشمند، مدیریت دقیق تر و بهینه تر منابع آب را ممکن می سازد. این فناوری ها داده های دقیق و قابل اعتماد را برای تحلیل و تصمیم گیری ارائه می دهند (شربانی و همکاران، ۱۳۹۷).

مدیریت کارآمد مصرف آب می تواند تأثیرات زیست محیطی مثبتی داشته باشد، از جمله کاهش برداشت بی رویه از منابع زیرزمینی و جلوگیری از آسیب به اکوسیستم های طبیعی (میرکریمی و همکاران، ۱۳۹۹). با وجود مزایای فراوان، استفاده از پژوهش عملیاتی با چالش هایی مانند نیاز به داده های دقیق، هزینه های اولیه بالا، و نیاز به آموزش مناسب همراه است. این چالش ها نیازمند توجه ویژه ای هستند (دومپوس و همکاران^۲، ۲۰۲۳). پیشرفت فناوری امکان جمع - آوری داده های دقیق و تحلیل شرایط آبیاری را فراهم کرده است. ابزار هایی مانند سامانه های اطلاعات جغرافیایی و حسگر های هوشمند می توانند با ارائه داده های کاربردی، کارایی مدل های پژوهش عملیاتی را افزایش دهند. تلفیق این فناوری ها با پژوهش عملیاتی منجر به مدیریت هوشمند تر و پایدار تر منابع آب می شود (باقری، ۱۴۰۰).

آموزش و آگاهی بخشی به کشاورزان و مدیران نقش اساسی در موفقیت مدیریت بهینه مصرف آب ایفا می کند. افزایش دانش در زمینه استفاده از ابزار های علمی و فناوری می تواند بهره‌وری را بهبود بخشد. هدف این پژوهش، بررسی روش - های مختلف

^۱ - Midgley et al.

^۲ - Doumpos et al.

پژوهش عملیاتی در مدیریت مصرف آب، تحلیل مزایا و محدودیت های آن ها، و ارائه راهکار های عملی برای بهبود مدیریت منابع آبی در کشاورزی است (حسن پور و کرمی، ۱۴۰۱).

نوآوری این پژوهش در ارائه یک چارچوب جامع برای استفاده از روش های پژوهش عملیاتی در مدیریت آب کشاورزی است. این پژوهش با تحلیل تلفیقی از مدل های بهینه سازی و ابزارهای فناوری، روش های جدیدی را برای کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری معرفی می کند. همچنین تأثیرات زیست محیطی و اقتصادی این روش ها به طور جامع بررسی شده و راهکار هایی برای پیاده سازی عملی آن ها در شرایط مختلف ارائه می شود.

مبانی نظری

پژوهش عملیاتی به عنوان یک ابزار تصمیم گیری علمی

پژوهش عملیاتی شاخه ای از علم تصمیم گیری است که با ارائه مدل های ریاضی و تحلیل های کمی به حل مسائل پیچیده می پردازد. این روش امکان بهینه سازی تخصیص منابع محدود، کاهش هزینه ها و افزایش کارایی را در بخش های مختلف، از جمله مدیریت منابع آبی، فراهم می کند (اوفوا و همکاران^۱، ۲۰۱۸). یک ابزار تصمیم گیری علمی است که از مدل ها، تحلیل ها، و پژوهش عملیاتی یا تحقیق در عملیات روش های ریاضی برای حل مسائل پیچیده استفاده می - کند. این رشته به مدیران و تصمیم گیران کمک می کند تا گزینه های مختلف را ارزیابی کرده و بهترین راه حل ها را بر اساس داده ها و تحلیل ها انتخاب کنند (استاپکا و همکاران^۲، ۲۰۱۹).

ابعاد اقتصادی مدیریت آب کشاورزی

کاهش هدررفت آب به طور مستقیم بر کاهش هزینه های تولید و افزایش درآمد کشاورزان تأثیر می گذارد. پژوهش عملیاتی می تواند با ارائه راه حل های مقرون به صرفه، تخصیص بهینه منابع آبی را ممکن ساخته و بهبود اقتصادی را در بخش کشاورزی تسهیل کند (سلیمانی ساردو و همکاران، ۱۴۰۰). مدیریت آب کشاورزی به بهینه سازی استفاده از منابع آب برای افزایش بازده اقتصادی کشاورزی می پردازد. این شامل بهبود روش های آبیاری، کاهش هدررفت آب، و استفاده از فناوری های جدید برای حفظ و بهره‌وری بیشتر منابع آب است. بهینه سازی مدیریت آب کشاورزی نه تنها به کاهش هزینه ها بلکه به افزایش درآمد کشاورزان نیز کمک می کند (پناهی ۱۴۰۳).

ابعاد اجتماعی مدیریت آب کشاورزی

مدیریت بهینه منابع آب موجب کاهش تعارضات بین کاربران مختلف آب و افزایش تعاملات اجتماعی می شود. ارتقای آگاهی کشاورزان در مورد اهمیت مصرف بهینه آب و مشارکت آن ها در برنامه های مدیریتی نیز از ابعاد اجتماعی این موضوع است (پودینه و همکاران، ۱۴۰۲). مدیریت آب کشاورزی نقش حیاتی در افزایش امنیت غذایی و کاهش تنش های اجتماعی در جوامع روستایی ایفا می کند. با بهبود دسترسی به منابع آبی و بهینه سازی استفاده از آن ها، تعاونی - ها و مشارکت های محلی تقویت می شوند و بهبودی در معیشت و کیفیت زندگی کشاورزان حاصل می شود. این مدیریت همچنین می تواند مهاجرت از روستا به شهرها را کاهش دهد و به توسعه پایدار و پایداری جامعه کمک کند (حسینی و همکاران، ۱۴۰۳). مدیریت آب کشاورزی با بهبود

^۱ - Ufua et al.

^۲ - Stopka et al.

دسترسی و استفاده بهینه از منابع آبی، به تقویت جوامع روستایی و افزایش کیفیت زندگی کشاورزان کمک می کند. این مدیریت همچنین به کاهش مهاجرت از روستا به شهر و تقویت امنیت غذایی منجر می شود (عینالی و جهان سوزی، ۱۳۹۹).

مدل های مشارکتی در مدیریت آب

یکی از رویکرد های مؤثر در مدیریت منابع آبی، استفاده از مدل های مشارکتی است. این مدل ها، کشاورزان، مدیران و سیاست گذاران را در فرآیند تصمیم گیری دخیل می کنند و از تضاد منافع جلوگیری می کنند. پژوهش عملیاتی می تواند در طراحی و اجرای این مدل ها مؤثر باشد. مدل های مشارکتی در مدیریت آب بر اهمیت همکاری و تعامل بین تمامی ذینفعان تأکید دارند. این مدل ها شامل مشارکت جامعه محلی، سازمان های غیردولتی، دولت ها و بخش خصوصی می - شود تا بتوانند تصمیم گیری های بهینه تری در زمینه بهره برداری و حفاظت از منابع آب انجام دهند (بازرلو و همکاران، ۱۴۰۰). به عنوان مثال، تشکیل شوراهای محلی آب که شامل نمایندگان کشاورزان، صنعت گران و مصرف کنندگان خانگی هستند، از نمونه های موفق این مدل ها است. همچنین، پروژه های مشترک بین المللی برای مدیریت منابع آب مرزی و تبادل تجربیات موفق در این زمینه نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. هدف نهایی این مدل ها ارتقای پایداری و استفاده بهینه از منابع آبی است (عنبری و ضرغامی، ۱۳۹۸).

سیاست گذاری و نقش دولت در مدیریت منابع آب

اجرای سیاست های حمایتی مانند ارائه مشوق های مالی، آموزش کشاورزان و ترویج استفاده از فناوری های نوین می تواند موفقیت برنامه های مدیریت مصرف آب را تضمین کند. سیاست گذاری درست، چارچوبی برای پیاده سازی مدل های پژوهش عملیاتی فراهم می آورد. سیاست گذاری و نقش دولت در مدیریت منابع آب بسیار حیاتی است. دولت ها نقش کلیدی در تنظیم قوانین و مقررات، تخصیص منابع، و اجرای برنامه های حفاظت و بهره وری از آب ایفا می کنند. آن ها همچنین مسئولیت ایجاد زیرساخت های آبی و حمایت از تحقیقات و تکنولوژی های نوین در مدیریت منابع آب را بر عهده دارند (ملک حسینی و همکاران، ۱۴۰۳).

کاربردهای پژوهش عملیاتی در مدیریت آب

پژوهش عملیاتی در مدیریت آب کاربرد های فراوانی دارد که به بهبود بهره وری و کاهش هدررفت منابع آبی کمک می - کند. به عنوان مثال، می توان از مدل های بهینه سازی برای تخصیص منابع آب در کشاورزی و صنایع استفاده کرد تا از مصرف بی رویه جلوگیری شود. همچنین، این پژوهش ها می توانند به شبیه سازی و پیش بینی نیاز های آبی در مناطق مختلف کمک کنند، که این امر به مدیریت بهتر تقاضا منجر می شود. علاوه بر این، پژوهش عملیاتی می تواند در طراحی و مدیریت شبکه های آب رسانی و فاضلاب مؤثر باشد، به طوری که با کاهش نشت و هدررفت آب، بهره وری سیستم ها افزایش یابد (محمد زاده و همکاران، ۱۳۹۸). همچنین، این پژوهش ها در ارزیابی و مدیریت خطرات مرتبط با تغییرات آب و هوایی و خشکسالی های احتمالی نیز نقش مهمی ایفا می کنند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۹).

چالش های استفاده از پژوهش عملیاتی در مدیریت آب

استفاده از پژوهش عملیاتی با چالش هایی مانند پیچیدگی مدل ها، نیاز به داده های دقیق، هزینه های اولیه بالا و کمبود آگاهی کشاورزان همراه است. غلبه بر این چالش ها مستلزم برنامه ریزی دقیق، آموزش و حمایت های دولتی است (ابدام و شریف زاده، ۱۳۹۷). پژوهش عملیاتی در مدیریت آب با چالش های گوناگونی همراه است. به عنوان مثال، داده های ناقص یا ناپایدار می توانند تحلیل ها را به چالش بکشند و نتایج دقیق و قابل اتکا را دشوار سازند. پیچیدگی های محیطی، از جمله تغییرات آب و هوا و تأثیرات زیست محیطی، مدل سازی را مشکل تر می کند. علاوه بر این، هزینه های بالای مالی و انسانی و همچنین مقاومت سازمان ها و جوامع در برابر تغییر، از دیگر چالش های مهم در این حوزه هستند (مقدسی و همکاران، ۱۳۹۹).

پیشینه پژوهش

افشاری و طاهری (۱۳۹۹) به پژوهشی با عنوان مدیریت مصرف آب در کشاورزی با استفاده از روش های بهینه سازی: مدل های ریاضی در کشاورزی پرداختند. هدف آن ها بررسی کاربرد مدل های ریاضی برای بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی و تحلیل تأثیر آنها بر بهره‌وری آب می باشد. نتایج نشان داد که استفاده از مدل های بهینه سازی موجب کاهش ۱۵ تا ۲۵ درصدی مصرف آب در برخی از اراضی کشاورزی شده است.

رضایی و یوسف زاده (۱۴۰۰) به پژوهشی با عنوان تحلیل اثرات تغییرات اقلیمی بر مصرف آب در بخش کشاورزی ایران پرداختند. هدف از این مقاله بررسی تحلیل اثرات تغییرات اقلیمی بر میزان مصرف آب و نحوه مدیریت منابع آبی در اراضی کشاورزی ایران بود. پژوهش نشان داد که تغییرات اقلیمی موجب افزایش تقاضا برای منابع آبی در برخی مناطق کشاورزی ایران خواهد شد و نیاز به راهکار های مدیریت بهینه آب را دو چندان می کند.

فرهادی و محمدی (۱۴۰۱) به مقاله با عنوان کاربرد فناوری های نوین آبیاری در مدیریت بهینه مصرف آب کشاورزی پرداختند. هدف آن ها بررسی نقش فناوری های نوین آبیاری (مانند آبیاری قطره‌ای و هوشمند) در کاهش مصرف آب در اراضی کشاورزی بود. نتایج نشان داد که استفاده از سیستم های آبیاری نوین به طور چشمگیری موجب بهبود کارایی مصرف آب و کاهش هدررفت منابع آبی در اراضی کشاورزی شده است.

احمدی و حسینی (۱۴۰۲) به مقاله ای با عنوان تأثیر مدیریت پایدار منابع آب بر کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک پرداختند. هدف از انجام این مقاله بررسی تأثیر شیوه های مدیریت پایدار منابع آب بر بهبود مصرف آب در مناطق خشک و نیمه خشک ایران است. آن ها دریافتند که روش های مدیریت پایدار منابع آب از جمله جمع‌آوری آب های سطحی و استفاده از تکنولوژی های نوین آبیاری می تواند به‌طور موثری مصرف آب را کاهش دهد.

طاهری و حسن زاده (۱۴۰۳) به پژوهشی با عنوان مدیریت بهینه مصرف آب در کشاورزی با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی پرداختند. هدف آن ها ارزیابی کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مصرف آب و بهره‌وری آن در کشاورزی می باشد. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از برنامه ریزی و مدیریت منابع آبی موجب کاهش مصرف بی‌رویه آب و تخصیص منابع آبی به‌طور بهینه در اراضی کشاورزی می شود.

جدول ۱. خلاصه ای از پیشینه تحقیقات

ردیف	محقق/محققین	سال انتشار	خلاصه پژوهش
۱	افشاری و طاهری	۱۳۹۹	این مقاله به بررسی کاربرد مدل-های ریاضی برای بهینه سازی مصرف آب در کشاورزی می پردازد. نتایج نشان داد که استفاده از مدل های بهینه سازی موجب کاهش ۱۵ تا ۲۵ درصدی مصرف آب در برخی از اراضی کشاورزی شده است.
۲	رضایی و یوسف زاده	۱۴۰۰	این مقاله به بررسی تحلیل اثرات تغییرات اقلیمی بر میزان مصرف آب در اراضی کشاورزی ایران می پردازد. پژوهش نشان داد که تغییرات اقلیمی موجب افزایش تقاضا برای منابع آبی در برخی مناطق کشاورزی ایران خواهد شد.

این مقاله به بررسی نقش فناوری های نوین آبیاری در کاهش مصرف آب در اراضی کشاورزی پرداخت. نتایج نشان داد که استفاده از سیستم های آبیاری نوین به طور چشمگیری موجب بهبود کارایی مصرف آب و کاهش هدررفت منابع آبی در اراضی کشاورزی شده است.	۱۴۰۱	فرهادی و محمدی	۳
این مقاله به بررسی تأثیر شیوه های مدیریت پایدار منابع آب بر بهبود مصرف آب در مناطق خشک و نیمه خشک ایران پرداخت. آن ها دریافتند که روش های مدیریت پایدار منابع آب می تواند به طور موثری مصرف آب را کاهش دهد.	۱۴۰۲	احمدی و حسینی	۴
این مقاله به بررسی کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مصرف آب و بهره-وری آن در کشاورزی می پردازد. نتایج نشان داد که استفاده از برنامه ریزی و مدیریت منابع آبی موجب کاهش مصرف بی رویه آب شد.	۱۴۰۳	طاهری و حسن زاده	۵

روش شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر گردآوری اطلاعات پژوهش کتابخانه ای می باشد. پژوهش حاضر از لحاظ شیوه اجرای پژوهش در دسته پژوهش های مروری - تحلیلی می باشد؛ که در آن مبانی نظری و ادبیات حوزه مدیریت مصرف آب و کاربردهای پژوهش های عملیاتی در بهینه سازی مورد بررسی قرار گرفته است.

یافته های پژوهش

یافته های پژوهش در زمینه کاربرد پژوهش های عملیاتی جهت مدیریت مصرف آب در اراضی کشاورزی به طور کلی نشان دهنده تحولات مهم و تاثیرات مثبت در بهینه سازی مصرف آب و افزایش بهره وری است. در این زمینه، پژوهش ها به شواهد و نتایج متعددی در خصوص روش ها و تکنیک های مختلف بهبود مدیریت منابع آبی پرداخته اند.

پژوهش های مختلف نشان داده اند که استفاده از سیستم های آبیاری بهینه، مانند آبیاری قطره ای و آبیاری تحت فشار، می تواند مصرف آب را به طور چشمگیری کاهش دهد. این سیستم ها با هدایت دقیق آب به ریشه ها، از هدررفت آب جلوگیری کرده و مصرف آن را کاهش می دهند.

در برخی مطالعات، اثرات استفاده از فناوری های نوین در کشاورزی برای مدیریت مصرف آب بررسی شده است. این فناوری ها شامل حسگر ها و سیستم های اتوماسیون آبیاری هستند که می توانند به طور دقیق نیاز آبی گیاهان را شناسایی کرده و به مقدار بهینه آب را مصرف کنند.

دیگر یافته های پژوهش ها به استفاده از مدل های ریاضی و شبیه سازی برای بهینه سازی مدیریت منابع آبی اشاره دارد. این مدل ها به کشاورزان کمک می کنند تا منابع آبی خود را با دقت بیشتری مدیریت کرده و از هدررفت آن جلوگیری کنند.

پژوهش ها همچنین نشان داده اند که به کارگیری تکنیک های آب خیزداری در مناطق خشک و نیمه خشک می تواند منجر به ذخیره سازی بیشتر آب در خاک و بهبود مصرف آن شود. این روش ها با جلوگیری از فرسایش خاک و افزایش نفوذ آب به لایه های عمیق تر خاک، کارایی منابع آبی را بهبود می بخشد.

یکی از دستاورد های مهم دیگر این پژوهش ها، اثرات مثبت به کارگیری برنامه های مدیریت پایدار منابع آب بوده است. در بسیاری از مناطق، مدیریت صحیح آب های سطحی و زیرزمینی موجب شده است که در کنار کاهش مصرف آب، سطح بهره‌وری اراضی کشاورزی نیز افزایش یابد. به علاوه، یافته ها نشان می دهند که استفاده از روش های مختلف جمع آوری آب باران و استفاده مجدد از پساب ها به عنوان منابع جایگزین می تواند در کاهش وابستگی به منابع آبی سنتی و بهبود مدیریت مصرف آب نقش داشته باشد.

پژوهش ها همچنین نشان داده اند که تغییرات اقلیمی و کاهش بارش ها، فشار بیشتری به منابع آبی وارد می آورد، بنابراین اعمال روش های مدیریت بهینه برای مصرف آب در این شرایط از اهمیت بیشتری برخوردار می شود. یکی دیگر از نتایج مهم این تحقیقات، توجه به استفاده از شیوه های کشت متناسب با شرایط آبی منطقه است. استفاده از کشت های مقاوم به کم آبی در برخی مناطق موجب کاهش نیاز به آب و افزایش بهره‌وری تولید شده است.

شواهد همچنین حاکی از آن است که آموزش و ارتقای آگاهی کشاورزان نسبت به تکنیک های نوین آبیاری و مدیریت منابع آبی، از عوامل مؤثر در کاهش مصرف آب و بهبود عملکرد کشاورزی می باشد. در زمینه برنامه ریزی منابع آبی، پژوهش ها بر اهمیت استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی تأکید دارند. این سیستم ها به طور مؤثر می توانند به شناسایی مناطق با نیاز آبی بالا و مناطق با کمبود منابع آبی کمک کنند و در تصمیم‌گیری های مدیریتی مؤثر باشند.

یافته ها همچنین نشان می دهند که ایجاد استراتژی های مدیریتی برای جلوگیری از آلودگی منابع آب، به ویژه در مناطق کشاورزی، نقش مهمی در حفظ و بهبود منابع آبی دارد. این اقدام ها باعث افزایش کیفیت منابع آبی و حفظ کارایی آن- ها برای نسل های آینده می شود. تحقیقاتی که به بررسی تاثیر استفاده از کود های آلی و ترکیب آن ها با روش های آبیاری پرداخته اند، نشان داده اند که این ترکیب می تواند به بهبود بهره‌وری مصرف آب و خاک کمک کرده و همچنین کیفیت محصولات کشاورزی را ارتقاء دهد.

در برخی از مطالعات، استفاده از تکنیک های بهبود خاک‌ورزی و حفظ رطوبت خاک برای کاهش تبخیر و کاهش نیاز به آبیاری بررسی شده است. این روش ها در افزایش کارایی مصرف آب در اراضی کشاورزی موثر بوده اند. پژوهش ها همچنین به لزوم ایجاد سیاست های حمایتی برای کشاورزان در زمینه اجرای سیستم های آبیاری مدرن و ارتقای آگاهی در خصوص مدیریت منابع آبی تأکید کرده اند. حمایت های مالی و آموزشی می تواند روند تحول در بخش کشاورزی را تسریع کند.

در نهایت، نتایج تحقیقات به طور کلی حاکی از آن است که ترکیب چندین رویکرد و تکنیک در زمینه مدیریت مصرف آب، از جمله استفاده از فناوری های نوین، تغییر شیوه های کشت، بهبود آبیاری و آگاهی‌رسانی به کشاورزان، می تواند به طور مؤثری به بهبود بهره‌وری مصرف آب در کشاورزی کمک کند و از فشار بر منابع آبی بکاهد. این یافته ها نشان می دهند که برای مقابله

با بحران آب در بخش کشاورزی، نیاز به رویکرد های چندجانبه و مدرن داریم که با همکاری همه بخش ها، از جمله پژوهشگران، کشاورزان و سیاست گذاران، به اجرا درآید.

نتیجه گیری

پژوهش های انجام شده در زمینه کاربرد پژوهش های عملیاتی برای مدیریت مصرف آب در اراضی کشاورزی نشان دهنده اهمیت استفاده از روش ها و فناوری های نوین در بهینه سازی مصرف منابع آبی است. نتایج این پژوهش ها تأکید می کنند که با بهره گیری از سیستم های آبیاری بهینه، مدل های شبیه سازی و استفاده از فناوری های جدید، می توان به طور چشمگیری مصرف آب را کاهش داد و بهره وری منابع آبی را در اراضی کشاورزی بهبود بخشید. همچنین استفاده از روش های نوین مانند آبیاری قطره ای، جمع آوری آب باران، به کارگیری سیستم های هوشمند و آموزش کشاورزان می تواند راهکار های مؤثری برای مدیریت بهینه مصرف آب در کشاورزی به شمار رود.

نتایج پژوهش ها همچنین نشان می دهند که به کارگیری شیوه های مدیریت پایدار منابع آبی در کنار توجه به تغییرات اقلیمی و استفاده از روش های کشاورزی مقاوم به کم آبی، می تواند به کشاورزان در حفظ و بهینه سازی مصرف آب کمک کند. علاوه بر این، کاربرد سیستم های اطلاعات جغرافیایی و شبیه سازی های علمی می تواند ابزار های قدرتمندی برای بهبود مدیریت منابع آبی و افزایش کارایی آن ها باشد. در مجموع، پژوهش های موجود تأکید دارند که به کارگیری رویکردهای نوین و عملیاتی در مدیریت منابع آبی به کشاورزان این امکان را می دهد که در شرایط سخت کم آبی و تغییرات اقلیمی، به بهره وری بالاتری دست یابند.

پیشنهادات

- ✓ بهینه سازی تخصیص منابع آبی
- ✓ تحلیل و مدیریت ریسک مربوط به کمبود منابع آبی
- ✓ برنامه ریزی و زمان بندی آبیاری
- ✓ شبیه سازی سیستم های آبیاری
- ✓ تحلیل هزینه - فایده پروژه های آبیاری

منابع

- ابدام، عاطفه؛ شریف زاده، مریم. (۱۳۹۷). چالش های مدیریت آب زراعی گندم کاران شهرستان خرم بید. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. ۱۳(۲)، ۲۰۵-۲۱۸.
- احمدی، ف. و حسینی، م. (۱۴۰۲). تأثیر مدیریت پایدار منابع آب بر کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک. *مجله تحقیقات آب و کشاورزی*، ۴۲(۵)، ۲۳۴-۲۵۰.
- افشاری، ع. و طاهری، م. (۱۳۹۹). مدیریت مصرف آب در کشاورزی با استفاده از روش های بهینه سازی: مدل های ریاضی در کشاورزی. *مجله علوم کشاورزی ایران*، ۳۴(۲)، ۶۸-۵۲.
- افشانی، سیدعلیرضا؛ شیرینی محمدآباد، حمیده. (۱۳۹۹). ارزیابی ذی نفعان و مطلعین کلیدی استان یزد از راهکارهای عملیاتی بهره برداری از ظرفیت های اجتماعی در راستای مدیریت پایدار منابع آب. *توسعه محلی (روستائی-شهری)*. ۱۲(۱)، ۳۰۵-۳۳۱.
- اوجاقلو، حسن؛ جعفری، محمد مهدی؛ بابا کبری ساری، محمد؛ میثاقی، فرهاد؛ اوجاقلو، فرهاد. (۱۴۰۲). برآورد بهره وری آب باغ های انگور در روش های آبیاری سطحی و قطره ای.

- باقری، نیکروز. (۱۴۰۰). نقش فناوری سنجش از دور در پیشرفت کشاورزی هوشمند. *علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی*. ۳(۲)، ۹-۱.
- پناهی، فاطمه. (۱۴۰۳). اهمیت و ابعاد مدیریت منابع آب کشاورزی در فقر زدایی روستایی. *جغرافیا و روابط انسانی*. ۶(۴)، ۲۸۴-۲۷۰.
- پودینه، حجت؛ اصغری لقمجانی، صادق؛ حیدری مکرر، حمید؛ پیرانی، محمد. (۱۴۰۲). بررسی پیامدهای طرح انتقال آب با لوله به اراضی کشاورزی در روستاهای سیستان. *روستا و توسعه*. ۲۶(۲)، ۲۸۲-۲۵۵.
- حسن پور، بهروز؛ کرمی؛ آیت اله. (۱۴۰۱). منابع رشد بهره‌وری در زراعت غلات در استان‌های منتخب کشور: بهبود مدیریت مزرعه یا پیشرفت فناوری. *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*. ۱۴(۲)، ۸۴-۶۵.
- حسینی، علی؛ جواهرجود، محمد حسین؛ حیدری، احمد. (۱۴۰۳). تحلیل نقش عوامل موثر بر تاب آوری شهری در کبودرآهنگ در مواجهه با بحران آب. *پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری*. ۱۲(۲).
- حق شناس، محمدرضا؛ اردبیلی، محمدعلی. (۱۳۹۹). اصول حفاظت و مدیریت آب‌های مشترک در سطح بین‌الملل.
- حیدری، نادر. (۱۳۹۹). مسائل، راهبردها، و راهکارهای علم و فناوری در استفاده بهینه از منابع آب در مقیاس مزرعه.
- درویش هندی، محسن؛ امیری تکلدانی، ابراهیم. (۱۴۰۳). چالش‌های مدیریت آب کشاورزی در شبکه آبیاری دشت قزوین. *تحقیقات آب و خاک ایران*. ۵۴(۱۲)، ۱۹۶۲-۱۹۴۵.
- رضایی، اعظم؛ جولایی، رامتین؛ کرامت زاده، علی. (۱۳۹۹). بررسی اثر سیاست‌های قیمت و سهمیه بندی آب کشاورزی بر پایداری منابع آب استان گلستان.
- رضایی، س. و یوسف‌زاده، ح. (۱۴۰۰). تحلیل اثرات تغییرات اقلیمی بر مصرف آب در بخش کشاورزی ایران. *مجله تحقیقات آب و محیط زیست*. ۲۳(۳)، ۹۴-۱۱۰.
- سلیمانی ساردو، فرشاد؛ وکیلی، فرزانه؛ رستمی خلیج، محمد. (۱۴۰۰). مدیریت یکپارچه منابع آب جنوب استان کرمان با استفاده از مدل پویایی سیستم. *مجله علوم و مهندسی آب‌خیزداری ایران*. ۱۵(۵۵)، ۲۱-۱۱.
- طاهری، ب. و حسن‌زاده، ر. (۱۴۰۳). مدیریت بهینه مصرف آب در کشاورزی با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی. *مجله فناوری‌های نوین در کشاورزی*. ۳۱(۲)، ۱۰۲-۸۷.
- عنبری، محمد جواد؛ ضرغامی، مهدی. (۱۳۹۸). توسعه مدل عامل بنیان جهت احیای منابع آب زیرزمینی با رویکرد مشارکتی: مطالعه موردی دشت شبستر-صوفیان. *تحقیقات منابع آب ایران*. ۱۵(۲)، ۸۷-۷۳.
- عینالی، جمشید؛ جهانسوزی، مه‌ری. (۱۳۹۹). نقش مدیریت ریسک در کاهش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی سکونتگاه‌های روستایی با تأکید بر خشکسالی (مطالعه موردی: دهستان میان‌خواف شهرستان خواف). *جغرافیا و روابط انسانی*. ۳(۲)، ۲۱۱-۱۹۲.
- فرشاد، حسین؛ عبدلی یزدی، نادر؛ اشتهاردیان، احسان اله. (۱۴۰۱). رتبه بندی پل‌های پیش‌ساخته بتنی راه آهن با معیارهای مدیریت آب به روش تاپسیس. *فصلنامه علمی تخصصی مهندسی آب*. ۱۰(۳).
- فرهادی، ح. و محمدی، ع. (۱۴۰۱). کاربرد فن‌آوری‌های نوین آبیاری در مدیریت بهینه مصرف آب کشاورزی. *مجله مدیریت منابع آب ایران*. ۲۵(۴)، ۱۳۵-۱۲۰.
- شربانی، میترا؛ رضوی، محمدرضا؛ طیبی، سیدجمال‌الدین؛ غفاری، فرهاد. (۱۳۹۷). عوامل مولد انسجام‌سیاستی جهت مقابله با بحران آب در ایران: مطالعه موردی وزارت نیرو و جهاد کشاورزی بر مبنای اجماع خبرگان در نظریه داده بنیاد.
- محمدرزاده، مهناز؛ شعبانعلی فمی، حسین؛ سواری، مسلم؛ معتقد، مهسا؛ بقائی، مسیب؛ افشاری، سمیرا. (۱۳۹۸). بکارگیری راهبردهای مدیریت آب توسط کشاورزان کوچک مقیاس در شرایط خشکسالی در مناطق روستایی استان اصفهان. *راهبردهای توسعه روستایی*. ۶(۳)، ۲۶۵-۲۷۸.
- مقدسی، مهنوش؛ مرید، سعید؛ دلاور، مجید؛ حسینی صفا، حمیده. (۱۳۹۹). چالش‌ها و تقابل تامین آب کشاورزی و حبابه محیط زیستی در حوضه آبریز دریاچه ارومیه.
- ملک‌حسینی، بتول؛ حلی‌ساز، ارشک؛ محمدی کنگرانی، حنا. (۱۴۰۳). آسیب‌شناسی رابطه عمودی دولت و ذی‌نفعان در مدیریت منابع آب. *مجلس و راهبرد*. ۳۱(۱۹)، ۱۰۴-۷۳.
- میرکریمی، شهرزاد؛ امیرنژاد، حمید؛ جولایی، رامتین. (۱۳۹۹). نقش فاکتور قیمت در مدیریت آب حوضه ی آبخیز گرگان رود-قره سو.

یازرلو، بهناز؛ شهیدی، علی؛ فرزانه، محمدرضا. (۱۴۰۰). نقش هنجارهای اخلاقی در مدیریت مشارکتی منابع آب محدوده توشن استان گلستان.

Doumpos, M., Zopounidis, C., Gounopoulos, D., Platanakis, E., & Zhang, W. (۲۰۲۳). Operational research and artificial intelligence methods in banking. *European Journal of Operational Research*, 306(۱), ۱-۱۶.

Midgley, G., Johnson, M. P., & Chichirau, G. (۲۰۱۸). What is community operational research?. *European Journal of Operational Research*, 268(۳), ۷۷۱-۷۸۳.

Stopka, O., Stopkova, M., & Kampf, R. (۲۰۱۹). Application of the operational research method to determine the optimum transport collection cycle of municipal waste in a predesignated urban area. *Sustainability*, 11(۸), ۲۲۷۰.

Ufua, D. E., Papadopoulos, T., & Midgley, G. (۲۰۱۸). Systemic lean intervention: Enhancing lean with community operational research. *European Journal of Operational Research*, 268(۳), ۱۱۳۴-۱۱۴۸.