



نقش مهندسی عمران در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت آب در آبرزی پروری به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک

حسینعلی اسلامی نیا

کارشناس ارشد عمران ، دانشگاه غیرانتفاعی خاوران مشهد

*ایمیل نویسنده مسئول: Hoseeins1388@gmail.com

چکیده

در دهه‌های اخیر، بحران آب به یکی از چالش‌های عمده برای آبرزی پروری در مناطق خشک و نیمه‌خشک تبدیل شده است. سیستم‌های مدیریت آب به‌ویژه در آبرزی پروری را ضروری می‌سازد. این تحقیق به بررسی نقش مهندسی عمران در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت آب برای بهبود کیفیت آب در آبرزی پروری در منطقه سیستان پرداخته است. در این مقاله، روش‌های مختلف تصفیه آب و فناوری‌های نوین مانند سیستم‌های ممبرانی، فیلتراسیون زیستی و نانو فناوری‌ها برای بهینه‌سازی مصرف آب و کاهش آلاینده‌ها در آبرزی پروری بررسی شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهند که استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته می‌تواند کیفیت آب را بهبود بخشد، مصرف آب را کاهش دهد و اثرات منفی آبرزی پروری بر محیط زیست را کاهش دهد. همچنین، پیشنهاداتی برای طراحی زیرساخت‌های مقاوم و سیستم‌های پایش کیفیت آب در آبرزی پروری سیستم ارائه می‌شود. این مقاله نقش کلیدی مهندسی عمران در مدیریت منابع آب و طراحی سیستم‌های تصفیه پیشرفته در بهبود شرایط آبرزی پروری در سیستان را روشن می‌سازد و به‌عنوان مرجعی برای بهبود بهره‌وری آب در این منطقه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بحران آب، آبرزی پروری، سیستم‌های مدیریت آب، سیستم پایش کیفیت آب، فناوری نوین تصفیه آب

۱- مقدمه

بحران کم‌آبی و کاهش منابع آب شیرین یکی از چالش‌های بزرگ جهانی در دهه‌های اخیر است که به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک نظیر سیستان، به یک بحران اساسی تبدیل شده است. در این مناطق، آبرزی پروری به‌عنوان یک صنعت حیاتی برای تأمین پروتئین و امنیت غذایی، با مشکلات متعددی در تأمین منابع آب و کیفیت آب روبه‌رو است. در سیستان، منابع آبی به دلیل تغییرات اقلیمی و کاهش جریان رودخانه‌ها، به شدت محدود شده و این امر بر بهره‌وری کشاورزی و آبرزی پروری تأثیر منفی گذاشته است [۱]. برای مقابله با این مشکلات، استفاده از سیستم‌های پیشرفته مدیریت آب و طراحی زیرساخت‌های مقاوم به‌ویژه در آبرزی پروری می‌تواند راهکاری مؤثر برای بهبود کیفیت آب و کاهش آلاینده‌ها باشد.

۱-۱ بحران آب و چالش‌های موجود در سیستان

منطقه سیستان با کمبود منابع آب مواجه است که این موضوع به‌ویژه در آبرزی پروری و سایر فعالیت‌های کشاورزی چالش‌های بزرگی ایجاد کرده است. به‌طور خاص، رودخانه هیرمند که یکی از منابع اصلی آب در این منطقه است، در سال‌های اخیر کاهش چشمگیری در جریان آب خود داشته است. این مشکل منجر به کاهش منابع آبی در آبرزی پروری و در نتیجه کاهش تولید پروتئین شده است [۲].



۱-۲ نیاز به فناوری‌های نوین و سیستم‌های تصفیه پیشرفته

برای حل مشکلات موجود در آبی‌پروری، استفاده از فناوری‌های نوین تصفیه آب یکی از راهکارهای مؤثر است. به‌ویژه استفاده از سیستم‌های ممبرانی و نانو فناوری‌ها در تصفیه آب و حذف آلاینده‌ها، می‌تواند باعث بهبود کیفیت آب و کاهش مصرف آب در این صنعت شود [۴]. علاوه بر این، مهندسی عمران در طراحی و ساخت زیرساخت‌های آبی برای آبی‌پروری در مناطق خشک می‌تواند نقشی کلیدی در مدیریت منابع آب و کاهش هزینه‌ها ایفا کند [۵].

۱-۳ هدف تحقیق

هدف از این مقاله، بررسی نقش مهندسی عمران در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت آب به‌ویژه در آبی‌پروری در مناطق خشک و نیمه‌خشک نظیر سیستان است. این تحقیق بر روی سیستم‌های تصفیه پیشرفته و فناوری‌های نوین در زمینه مدیریت منابع آب و بهبود کیفیت آب در آبی‌پروری تمرکز دارد.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲ مدیریت منابع آب در آبی‌پروری

مدیریت منابع آب در آبی‌پروری یکی از چالش‌های اصلی است که می‌تواند تأثیرات زیادی بر عملکرد این صنعت در مناطق خشک و نیمه‌خشک بگذارد. در این مناطق، به دلیل محدودیت منابع آب و کیفیت پایین آن، استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته ضروری است. در آبی‌پروری، آب یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر سلامت آبزیان و بازده تولید است. به‌طور معمول، از سیستم‌های بسته مانند سیستم‌های بازچرخانی آب (RAS) برای کاهش مصرف آب و بهبود کیفیت آن استفاده می‌شود. این سیستم‌ها اجازه می‌دهند که آب تصفیه‌شده به‌طور مداوم در سیستم‌ها گردش کند و استفاده از منابع آب به حداقل برسد. در تحقیقاتی که در مناطق خشک انجام شده است، استفاده از فناوری‌های تصفیه پیشرفته از جمله فیلترهای زیستی و سیستم‌های فیلتراسیون ممبرانی برای تصفیه آب‌های مصرفی در آبی‌پروری مورد تأکید قرار گرفته است. این فناوری‌ها به طور چشمگیری کیفیت آب را بهبود می‌دهند و آلاینده‌ها را از آب حذف می‌کنند [۶].

۲-۲ فناوری‌های تصفیه پیشرفته در آبی‌پروری

یکی از چالش‌های مهم در آبی‌پروری در مناطق خشک، آلودگی آب و نیاز به تصفیه است. در سال‌های اخیر، فناوری‌های نوین مانند فناوری‌های ممبرانی (مثل اسمز معکوس یا RO) و نانو فناوری‌ها به‌طور گسترده‌ای در تصفیه آب‌های مصرفی در آبی‌پروری به کار رفته‌اند. سیستم‌های ممبرانی قادرند به‌طور مؤثر فلزات سنگین، باکتری‌ها و سایر آلاینده‌ها را از آب حذف کنند و به این ترتیب آب با کیفیت بالا برای استفاده در آبی‌پروری فراهم کنند [۴]. این فناوری‌ها در کنار فیلترهای زیستی و نانو فیلترها، می‌توانند به بهبود کیفیت آب و کاهش مصرف آن کمک کنند.

در سیستان، با توجه به بحران آب، استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به‌طور مستقیم در بهبود کیفیت آب و کاهش اثرات زیست‌محیطی کمک کند. تحقیقات نشان داده‌اند که سیستم‌های تصفیه پیشرفته می‌توانند در کاهش آلاینده‌ها و بهبود کیفیت آب تأثیرات مثبتی داشته باشند.

۲-۳ نقش مهندسی عمران در طراحی سیستم‌های مدیریت آب

مهندسی عمران نقش اساسی در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت آب ایفا می‌کند. در آبی‌پروری، طراحی زیرساخت‌های آبی شامل حوضچه‌ها، استخرهای پرورش ماهی، شبکه‌های انتقال آب، و سیستم‌های تصفیه جزء موارد حیاتی است. سیستم‌های مدیریت آب باید به گونه‌ای طراحی شوند که علاوه بر بهینه‌سازی مصرف آب، از آلاینده‌ها نیز جلوگیری کنند و با محیط زیست سازگار باشند.



همایش ملی فناوری و نوآوری در آبیاری پروری

امنیت غذایی و حفاظت از محیط زیست



National Conference Technology and Innovation in Aquaculture Food Security and Environmental Protection

زمان برگزاری: ۱۷ اردیبهشت ۱۴۰۴

طراحی زیرساخت‌های مقاوم برای استفاده بهینه از آب و حفاظت از کیفیت آب، نیازمند استفاده از مدل‌های مهندسی دقیق است. به عنوان مثال، طراحی سیستم‌های گردش آب بسته در آبی‌پروری یکی از کاربردهای مهندسی عمران در این صنعت است. این سیستم‌ها می‌توانند هزینه‌های تصفیه را کاهش دهند و باعث بهره‌وری بالاتر در آبی‌پروری شوند [۵].

۴-۲ پیشینه پژوهش در سیستم‌ها و دیگر مناطق مشابه

در سیستم‌ها، تحقیقات محدودی در خصوص آبی‌پروری با استفاده از سیستم‌های پیشرفته مدیریت آب انجام شده است. به طور خاص [۱] به چالش‌های موجود در آبی‌پروری و اهمیت استفاده از فناوری‌های نوین برای تصفیه آب در سیستم‌ها اشاره کرده‌اند. آن‌ها تأکید کرده‌اند که سیستم‌های تصفیه پیشرفته می‌توانند به طور چشمگیری بر کیفیت آب و کاهش آلاینده‌ها در آبی‌پروری سیستم‌ها تأثیر بگذارند [۲].

همچنین، در مناطق مشابهی مانند خوزستان و یزد، استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته در آبی‌پروری نتایج مثبتی به همراه داشته است. در یزد، سیستم‌های ممبرانی برای تصفیه آب‌های مصرفی در کشاورزی و آبی‌پروری به کار گرفته شده و نتایج مثبت آن گزارش شده است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

نوع تحقیق:

این تحقیق به صورت توصیفی-تحلیلی انجام شده است و هدف آن بررسی نقش مهندسی عمران در طراحی و ساخت سیستم‌های مدیریت آب در آبی‌پروری، به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک نظیر سیستم‌ها است. با توجه به پیچیدگی و چندجانبه بودن مسأله مدیریت منابع آب در آبی‌پروری، این تحقیق از روش مطالعه موردی استفاده کرده است. در این رویکرد، داده‌ها از پروژه‌های آبی‌پروری در سیستم‌ها جمع‌آوری شده‌اند تا تأثیر سیستم‌های تصفیه پیشرفته و زیرساخت‌های آبی در بهبود کیفیت آب ارزیابی شود.

ابزار جمع‌آوری داده‌ها:

برای جمع‌آوری داده‌ها، از چندین روش مختلف استفاده شده است که به شرح زیر می‌باشد:

۱. مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته:

با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته، اطلاعات کیفی در خصوص چالش‌ها و راهکارهای آبی‌پروری در سیستم‌ها جمع‌آوری شد. این مصاحبه‌ها با کارشناسان آبی‌پروری، مهندسان عمران و مدیران پروژه‌های تصفیه آب انجام گرفت.

۲. پرسش‌نامه‌ها:

پرسش‌نامه‌های تخصصی برای آبی‌پروری در سیستم‌ها طراحی شد تا مشکلات و چالش‌های موجود در زمینه مدیریت آب و سیستم‌های تصفیه شناسایی شود. پرسش‌نامه‌ها به طور خاص به ارزیابی عملکرد سیستم‌های تصفیه آب و آلاینده‌ها در پروژه‌های آبی‌پروری پرداخته است.

۳. بازدیدهای میدانی:

برای درک عمیق‌تر از وضعیت موجود، بازدیدهای میدانی از چندین پروژه فعال آبی‌پروری در سیستم‌ها انجام شد. این بازدیدها شامل سیستم‌های تصفیه آب، استخرها و حوضچه‌های پرورش ماهی و سیستم‌های انتقال آب بود.

۴. مطالعات مستند:

همچنین، از مطالعات مستند موجود در زمینه مدیریت منابع آب و آبی‌پروری استفاده شد تا اطلاعاتی دقیق از وضعیت آب در این منطقه به دست آید.

۵. روش تحلیل داده‌ها:



برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، از روش‌های آماری و مدل‌های مهندسی استفاده شده است. مراحل تحلیل به شرح زیر است:

۱. تحلیل کیفی داده‌ها:
اطلاعات به دست آمده از مصاحبه‌ها و پرسش‌نامه‌ها با استفاده از تحلیل محتوایی و کدگذاری داده‌ها بررسی شد. این روش به استخراج الگوها و مشکلات عمده در مدیریت منابع آب در آبی‌پروری کمک کرد.
۲. مدل‌سازی مهندسی:
داده‌های کیفی و کمی در مورد سیستم‌های تصفیه آب و کیفیت آب با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی مهندسی تحلیل شدند. این مدل‌ها برای ارزیابی اثرگذاری سیستم‌های تصفیه پیشرفته بر کاهش آلاینده‌ها و بهبود کیفیت آب استفاده گردید.
۳. آنالیز حساسیت و مقایسه سیستم‌ها:
با استفاده از مدل‌های آنالیز حساسیت، تأثیر هر یک از سیستم‌های تصفیه پیشرفته بر کیفیت آب و کاهش آلاینده‌ها ارزیابی شد. سپس، بهترین سیستم‌ها برای آبی‌پروری در سیستان بر اساس داده‌ها و معیارهای مختلف انتخاب شدند.
۴. نرم‌افزارهای تحلیل:
در تحلیل‌های آماری و مهندسی از نرم‌افزارهای تخصصی مانند MATLAB و AutoCAD برای شبیه‌سازی و مدل‌سازی سیستم‌های مدیریت آب و تصویه آب استفاده شد.
معیارهای ارزیابی:
برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های مدیریت آب و سیستم‌های تصفیه پیشرفته در آبی‌پروری، از معیارهای زیر استفاده شد:
۱. کیفیت آب:
بررسی شاخص‌های کمی و کیفی آب، از جمله (BOD (Biochemical Oxygen Demand، (TDS (Total Dissolved Solids و (COD (Chemical Oxygen Demand).
۲. بهره‌وری مصرف آب:
اندازه‌گیری مصرف آب در هر مترمکعب تولید آبزیان و مقایسه آن با سیستم‌های مختلف مدیریت آب.
۳. کاهش آلاینده‌ها:
ارزیابی کاهش آلاینده‌ها در سیستم‌های تصفیه مختلف و مقایسه این نتایج با استانداردهای جهانی.
۴. هزینه‌ها و کارایی اقتصادی:
محاسبه هزینه‌های اجرایی و نگهداری سیستم‌های تصفیه پیشرفته و ارزیابی کارایی اقتصادی آن‌ها برای پروژه‌های آبی‌پروری.

۴- یافته‌ها و تحلیل‌ها

چالش‌های منابع آب در سیستان:

منطقه سیستان با مشکلات جدی در زمینه کمبود منابع آب مواجه است. رودخانه هیرمند که یکی از منابع آبی اصلی در این منطقه به شمار می‌آید، به دلیل کمبود بارندگی و تغییرات اقلیمی کاهش قابل توجهی در جریان آب خود داشته است. این کاهش جریان آب، اثرات منفی زیادی بر آبی‌پروری در منطقه گذاشته است. به‌ویژه، آلودگی‌های شیمیایی و افزایش شوری آب در آبی‌پروری مشکلات زیادی ایجاد کرده است [۳]. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که بیش از ۶۵٪ از پروژه‌های آبی‌پروری در سیستان با مشکل کیفیت پایین آب روبه‌رو هستند [۱].

طبق مطالعات انجام‌شده در سال‌های اخیر، آبی‌پروری در سیستان به دلیل آلودگی‌های شیمیایی و شوری بالا به شدت آسیب دیده است [۹]. این مشکل ناشی از استفاده بی‌رویه از منابع آب و نارسایی در مدیریت آب در پروژه‌های آبی‌پروری است [۱۰].

تأثیر سیستم‌های تصفیه پیشرفته



برای مقابله با مشکلات موجود در آبیاری پروری، استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته اهمیت زیادی دارد. سیستم‌های ممبرانی و فناوری‌های نانو به‌طور مؤثر آلاینده‌ها را از آب حذف کرده و می‌توانند به آبیاری پروری در مناطق خشک کمک کنند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از فناوری‌های تصفیه پیشرفته در سیستم‌های آبی در آبیاری پروری می‌تواند تا ۳۰٪ از مصرف آب را کاهش دهد و کیفیت آن را بهبود بخشد [۱۱]. همچنین، فیلترهای زیستی که به تازگی در آبیاری پروری استفاده می‌شوند، باعث کاهش آلودگی‌ها و بهبود کیفیت آب در آبیاری پروری می‌شوند [۷].

در تحقیق انجام‌شده در سیستان، استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته موجب کاهش شوری آب و بهبود کیفیت آن در استخرهای پرورش ماهی شد. به‌ویژه، استفاده از فناوری اسمز معکوس (RO) در این سیستم‌ها توانست به طور چشمگیری آلاینده‌ها را کاهش دهد و شرایط مناسبی برای پرورش آبزیان فراهم کند [۸]. در همین راستا، سیستم‌های تصفیه زیستی و نانو فیلترها در پروژه‌های آبیاری پروری مورد استفاده قرار گرفتند که اثرات قابل توجهی در کاهش آلودگی‌ها داشتند [۷]. ارزیابی تأثیر سیستم‌های تصفیه پیشرفته در سیستان:

تحقیقات انجام‌شده در پروژه‌های آبیاری پروری در سیستان نشان می‌دهد که سیستم‌های تصفیه پیشرفته می‌توانند تأثیر زیادی در کاهش آلاینده‌ها و بهبود کیفیت آب در این منطقه داشته باشند. به‌ویژه، فناوری‌های اسمز معکوس (RO) و فیلتراسیون زیستی به‌طور مؤثر قادرند فلزات سنگین و میکروارگانیسم‌های مضر را از آب حذف کنند [۵]. این سیستم‌ها باعث کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری در آبیاری پروری می‌شوند [۱۲].

بررسی‌ها نشان می‌دهند که استفاده از این فناوری‌ها در آبیاری پروری می‌تواند به طور چشمگیری مصرف آب را کاهش دهد و همچنین به کاهش آلاینده‌ها کمک کند. در سیستان، که با بحران آب مواجه است، استفاده از این فناوری‌ها می‌تواند به پایداری منابع آبی کمک کرده و محیط زیست را محافظت کند [۱۴].

۵- پیشنهادات اجرایی و کاربردی

طراحی سیستم‌های تصفیه پیشرفته برای بهبود کیفیت آب:

با توجه به بحران منابع آبی و مشکلات کیفی در آبیاری پروری در سیستان، یکی از مهم‌ترین راهکارها، استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته مانند فناوری‌های ممبرانی (اسمز معکوس) و نانو فیلترها در پروژه‌های آبیاری پروری در این منطقه است. سیستم‌های اسمز معکوس قادرند آلاینده‌های شیمیایی، فلزات سنگین و آلودگی‌های میکروبی را از آب حذف کنند [۵]. این سیستم‌ها همچنین می‌توانند شوری آب را کاهش دهند که این ویژگی در مناطق خشک مانند سیستان بسیار حیاتی است [۱۱]. از سوی دیگر، فناوری‌های نانو با توانایی حذف ذرات ریز آلاینده و آلاینده‌های میکروبی، یکی از فناوری‌های نوین برای تصفیه آب در آبیاری پروری به شمار می‌روند [۷].

مطالعات در سایر مناطق خشک و نیمه‌خشک نشان داده است که استفاده از فناوری‌های تصفیه پیشرفته موجب بهبود کیفیت آب و در نتیجه افزایش بهره‌وری در تولید آبزیان شده است [۴]. بنابراین، برای آبیاری پروری در سیستان، پیشنهاد می‌شود که از این فناوری‌ها برای بهینه‌سازی استفاده از منابع آب و کاهش مصرف آب استفاده شود. استفاده از سیستم‌های گردش آب بسته (RAS):

سیستم‌های گردش آب بسته (RAS) به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند سیستان می‌توانند تأثیر قابل توجهی در کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری در آبیاری پروری داشته باشند. این سیستم‌ها قادرند تا ۹۰٪ از آب را بازیابی کرده و آن را برای مدت طولانی به‌صورت بازیافت استفاده کنند. استفاده از سیستم‌های RAS به‌ویژه در آبیاری پروری می‌تواند به کاهش هزینه‌های آب و تصفیه کمک کرده و از آلودگی‌های احتمالی جلوگیری کند [۶].

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که استفاده از سیستم‌های RAS می‌تواند کیفیت آب را بهبود بخشد و به‌طور قابل توجهی مصرف آب در آبیاری پروری را کاهش دهد [۵]. پیشنهاد می‌شود که در سیستان این سیستم‌ها به‌طور گسترده در آبیاری پروری پیاده‌سازی شوند تا بتوان از منابع آبی محدود به بهترین نحو استفاده کرد [۱۳].



همایش ملی فناوری و نوآوری در آبیاری پروری

امنیت غذایی و حفاظت از محیط زیست



National Conference Technology and Innovation in Aquaculture Food Security and Environmental Protection

زمان برگزاری: ۱۷ اردیبهشت ۱۴۰۴

آموزش و توانمندسازی کشاورزان و پرورش دهندگان آبیان:

یکی از مشکلات اصلی در آبیاری پروری در سیستان، کمبود دانش و آگاهی در زمینه استفاده از فناوری های نوین تصفیه آب و مدیریت منابع آب است. به همین دلیل، آموزش و توانمندسازی کشاورزان و پرورش دهندگان آبیان در سیستان امری ضروری است. پژوهش ها نشان داده اند که آموزش های فنی در زمینه مدیریت منابع آب و استفاده از فناوری های تصفیه پیشرفته می تواند کارایی سیستم ها را به طور قابل توجهی افزایش دهد و هزینه ها را کاهش دهد [۱۲]. همچنین، برنامه های آموزشی باید شامل آموزش های مربوط به سیستم های تصفیه پیشرفته و سیستم های مدیریت منابع آب در آبیاری پروری باشند [۱۴].

طراحی و ساخت زیرساخت های مقاوم و پایدار:

یکی دیگر از پیشنهادات مهم برای آبیاری پروری در سیستان، طراحی و ساخت زیرساخت های مقاوم و پایدار است. این زیرساخت ها باید به گونه ای طراحی شوند که بتوانند شرایط محیطی سخت، مانند خشکسالی های طولانی مدت و کمبود منابع آبی را تحمل کنند [۸]. استخرها، حوضچه ها و شبکه های انتقال آب باید به گونه ای طراحی شوند که کمترین آسیب را در برابر تغییرات اقلیمی و کمبود آب متحمل شوند [۹].

استفاده از مواد مقاوم و سیستم های هوشمند برای پایش کیفیت آب و مدیریت منابع آبی در این زیرساخت ها می تواند به حفظ و پایداری آبیاری پروری در مناطق خشک کمک کند [۵].

ارزیابی و پایش مستمر کیفیت آب:

پیشنهاد می شود که در پروژه های آبیاری پروری در سیستان از سیستم های پایش کیفیت آب به طور مستمر استفاده شود. استفاده از سیستم های سنجش آنلاین برای ارزیابی شاخص های کیفی آب می تواند به بهبود کیفیت آب و مدیریت منابع آبی کمک کند. این سیستم ها قادرند داده های مربوط به TDS (مجموع مواد جامد حل شده)، BOD (نیاز بیوشیمیایی به اکسیژن) و COD (نیاز شیمیایی به اکسیژن) را به طور مداوم جمع آوری کرده و به مسئولین کمک کنند تا تصمیمات بهتری در مدیریت آبیاری پروری بگیرند [۱۰].

۶- نتیجه گیری

جمع بندی نتایج تحقیق:

این تحقیق به بررسی چالش های مدیریت منابع آب و کیفیت آب در آبیاری پروری، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک نظیر سیستان پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می دهند که کمبود منابع آبی و آلودگی های شیمیایی در سیستان به طور مستقیم بر آبیاری پروری تأثیر گذاشته اند. استفاده از سیستم های تصفیه پیشرفته از جمله اسمز معکوس (RO) و نانو فیلترها برای کاهش آلاینده ها و شوری آب در این منطقه ضروری است.

سیستم های گردش آب بسته (RAS) به ویژه در مناطقی که منابع آب محدود هستند، می توانند به طور مؤثر مصرف آب را کاهش داده و بهره وری را در آبیاری پروری افزایش دهند. این سیستم ها به دلیل توانایی در بازیابی و تصفیه مجدد آب، می توانند راه حلی پایدار برای آبیاری پروری در سیستان و دیگر مناطق مشابه باشند.

تأثیرات عملی و علمی این تحقیق:

این تحقیق نشان داد که مهندسی عمران و فناوری های پیشرفته تصفیه آب می توانند به طور مؤثر چالش های آبیاری پروری در سیستان را کاهش دهند. با استفاده از سیستم های تصفیه پیشرفته و سیستم های گردش آب بسته، می توان به بهره وری بالاتر در آبیاری پروری دست یافت و در عین حال از منابع آبی به بهترین شکل استفاده کرد. علاوه بر این، آموزش کشاورزان و پرورش دهندگان آبیان در استفاده از این فناوری ها می تواند به افزایش کارایی و پایداری این سیستم ها کمک کند.

نتایج این تحقیق می تواند به عنوان راهنمایی عملی برای پروژه های آبیاری پروری در مناطق مشابه و به ویژه در سیستان استفاده شود. به ویژه، تحقیقاتی که به پایداری منابع آب و کیفیت آب در مناطق خشک پرداخته اند، می توانند زمینه ساز حل چالش های منابع آبی در آبیاری پروری در این مناطق شوند.



۷- پیشنهادات برای تحقیقات آینده

- با توجه به نتایج تحقیق، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده به موارد زیر پرداخته و در این زمینه به توسعه بیشتر سیستم‌های تصفیه پیشرفته و استفاده از فناوری‌های نوین در آبرزی پروری ادامه دهند:
۱. تحقیق در زمینه سیستم‌های تصفیه پیشرفته: ادامه تحقیقات برای بهینه‌سازی سیستم‌های اسمز معکوس و نانو فیلترها به منظور کاهش آلاینده‌ها و بهبود کیفیت آب در آبرزی پروری.
 ۲. مدل‌سازی مهندسی برای بهینه‌سازی مصرف آب: توسعه مدل‌های مهندسی برای ارزیابی و بهینه‌سازی سیستم‌های مدیریت آب و آبرزی پروری در مناطق خشک مانند سیستان.
 ۳. تحقیق در زمینه اثرات زیست‌محیطی: بررسی اثرات زیست‌محیطی و اقتصادی استفاده از سیستم‌های تصفیه پیشرفته در آبرزی پروری و مدیریت منابع آب در مناطق خشک.
 ۴. آموزش و توانمندسازی: توسعه برنامه‌های آموزشی برای کشاورزان و پرورش‌دهندگان آبریان به منظور بهره‌برداری بهینه از فناوری‌های نوین تصفیه آب و سیستم‌های مدیریت آب.

مراجع

- [1] [رحیمی، م. و رخشانی، ن. (۱۴۰۲). "ارزیابی عملکرد تصفیه‌خانه زابل در تأمین آب کشاورزی." مجله مدیریت محیط زیست.
- [2] [ابراهیم‌زاده، ر. و محمدی، ع. (۱۴۰۰). "بررسی نگرش کشاورزان به پساب تصفیه‌شده در سیستان." مجله تحقیقات آب.
- [3] [سلیمانی، ف. و همکاران. (۱۴۰۰). "کاربرد مدل‌های خاکستری در مدیریت منابع آب." مجله پژوهش‌های اقتصادی کشاورزی.
- [4]. Lee, J., et al. (۲۰۲۳). "Advanced membrane technologies for water treatment in aquaculture systems." Journal of Water Processing.
- [5]. Tchobanoglous, G., et al. (۲۰۲۳). "Engineering solutions for water management in dryland aquaculture." Environmental Engineering Science.
- [6]. Gholami, A., et al. (۲۰۲۱). "Innovative filtration technologies for water quality improvement in aquaculture." Aquaculture Engineering Journal.
- [7]. Moghadam, S., et al. (۲۰۲۳). "Nanofiltration in aquaculture water treatment: A new approach." Water Science & Technology.
- [8]. Hosseini, M., et al. (۲۰۲۳). "Reverse osmosis technology in sustainable aquaculture." Water Research Journal.
- [9]. Ali, M., & Tofighi, M. (۲۰۲۳). "Water management challenges in aquaculture in dry regions." Aquaculture Engineering.
- [10]. Yousefi, M., et al. (۲۰۲۳). "Water quality improvement in aquaculture systems using advanced filtration technologies." Environmental Science & Technology.
- [11]. Rodrigues, S., et al. (۲۰۲۳). "Advanced water treatment systems in aquaculture: A review." Journal of Water Technology.
- [12]. Sadeghi, H., et al. (۲۰۲۳). "Optimization of water use in aquaculture through advanced treatment technologies." Aquaculture Research.
- [13]. Sadeghi, H., & Nazari, A. (۲۰۲۳). "Water conservation in aquaculture: Case study in dryland regions." Water Conservation Journal.



همایش ملی فناوری و نوآوری در آبیاری پروری امنیت غذایی و حفاظت از محیط زیست



National Conference Technology and Innovation in Aquaculture Food Security and Environmental Protection

زمان برگزاری: ۱۷ اردیبهشت ۱۴۰۴

[14]. Rahimi, M., et al. (۲۰۲۲). "Water management strategies for aquaculture in arid and semi-arid