بررسی بهسازی آب‌بندان‌ها در مهار و ذخیره‌سازی آب‌های سطحی در استان مازندران

علی باقری[1*]

۱) استادیار گروه علوم و مهندسی آب، واحد قائم‌شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم‌شهر، ایران.

***نویسنده مسئول:** ali523b@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۶ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۱۰**

چکیده

یکی از سازه‌های ذخیره آب در استان مازندران، آب‌بندان می‌باشد. آب‌بندان در واقع یک استخر ذخیره خاکی و بسیار بزرگ است که از گود کردن و خاک‌برداری یک محدوده و ریختن و کوبیدن و ایجاد دیواره دور این محدوده به وجود می‌آید. آب‌های مازاد در فصول غیرزراعی در آب‌بندان‌ها ذخیره می‌شود و در فصول زراعی از آن بهره‌برداری می‌شود. با توجه به اینکه اکثر آب‌بندان‌ها از قدمت زیادی برخوردار هستند و با وسایل مقدماتی احداث شده‌اند دارای عمق کمی می‌باشند و دیواره‌های آنها از استحکام کافی برخوردار نمی‌باشد و با بارش سنگین باران احتمال تخریب دیواره و بروز خسارات وجود دارد؛ و همچنین میزان هدررفت آب از طریق نشت زیاد می‌باشد و با ورود رسوبات حجم ذخیره آب در آب‌بندان‌ها کاهش یافته است، بنابراین با توجه به موارد ذکر شده آب‌بندان‌ها نیاز مبرم به لایروبی، افزایش عمق مخزن، تحکیم و تثبیت دیواره دارند. در این تحقیق ۷ آب‌بندان در سطح استان با مساحت ۶۹۰ هکتار در نظر گرفته شد و تاثیر بهسازی آنها بر افزایش حجم ذخیره آب و افزایش مهار آبهای سطحی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که پس از بهسازی، حجم ذخیره این ۷ آب‌بندان ۱۹/۳۵ میلیون مترمکعب افزایش یافت. یعنی برای هر هکتار آب‌بندان حجم ذخیره پس از بهسازی بطور متوسط، ۲۸۰۴۳ مترمکعب افزایش می‌یابد. که این افزایش حجم ذخیره برای هر هکتار آب‌بندان معادل ۱۸۵/۷ درصد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: رسوبات، کشاورزی، نشت، ذخیره آب، آبهای سطحی.

مقدمه

با توجه به بارندگی‌های فراوان در استان مازندران و بالا بودن متوسط بارندگی سالانه به نظر می‌رسد که کشاورزان منطقه برای تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی خود مشکلی نداشته باشند. اما واقعیت چیز دیگری است و آن عدم تطابق زمانی بارش‌ها با فصل کشت (یعنی اینکه بیشتر بارندگی‌ها در فصول غیرزراعی پاییز و زمستان می‌بارد که احتیاج به آب زیادی وجود ندارد؛ و این در حالی است که کشت عمده این نواحی برنج می‌باشد که در فصول بهار و تابستان کشت می‌شود و در این دو فصل احتیاج به آب فراوان است)، عدم توزیع و پراکنش یکنواخت آن(بیشتر بارش در نواحی کوهستانی و سنگلاخ اتفاق می‌افتد در حالیکه زراعت در نواحی دشت انجام می‌شود)، سیلاب‌های مخرب، هرز رفتن آب رودخانه‌ها (بدلیل عدم مهار آب‌های سطحی) و ریزش آن‌ها به دریا قبل از استفاده بهینه آب در جهت کشاورزی است. این امر باعث شده که کشاورزان در تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی با مشکل مواجه شوند، یک راه مناسب برای ذخیره‌سازی آب‌های سطحی و تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی در فصل کشت احداث آب‌بندان می‌باشد، این سازه به دو صورت ثقلی و پمپاژ تغذیه می‌شود (پورمحمد و همکاران، ۱۳۸۹). آب‌بندان یکی از منابع مهم تأمین آب برای اراضی شالیزاری است که به ازای هر هکتار آب‌بندان ۵ تا ۶ هکتار زمین شالیزاری آبیاری می‌شود (درگاهی، ۱۳۸۶). آب‌بندان ها علاوه بر نقش ذخیره کردن آب، نقش مهمی نیز در حفظ و حمایت از گیاهان و جانوران آبزی و کنار آبزی منطقه دارند (خراسانی، ۱۳۷۲). به دلیل استفاده چند جانبه از آب‌آببندان ها در هیچ فصلی از سال به طور کامل تخلیه نمی‌شوند و پیوسته در حال پر و تخلیه شدن هستند (فرهنگی و بزرگ حداد، ۱۳۸۹). مازندران دارای حدود ۱۷ هزار هکتار آب‌بندان است که سالانه ۱۳ هزار هکتار آن آبگیری می‌شود. هر آب‌بندان معمولاً به یک روستا اختصاص دارد (وثوقی و احمدی، ۱۳۹۱). این آب‌بندان‌ها در وضعیت فعلی به طور متوسط یک متر عمق دارند (کمالی و مهدیان، ۱۳۸۰). آب‌بندان برای آبزیان و پرندگان دارای مصارف غذایی و پناهگایی برای تخم‌ریزی ماهیان می‌باشد (Fasset , 2006). گیاهان آبزی که در آب‌بندان‌ها رشد می‌کنند نقش مهمی در جذب مواد سمی و پایش محیط آبی دارند (Unnikannan et al., 2011). قدرت انباشتگی فلزات سنگین در گیاهان آبزی مثل عدسک آبی، آزولا و سالوینیا بسیار بالاست، از این رو مطالعه آنها برای مطالعات فاضلاب‌های صنعتی و ارزیابی میزان سم در رسوبات مناسب است (Satapathy & Chand, 2010). ایجاد یک تالاب مصنوعی با مساحت ۰/۵ درصد مساحت حوزه آبریز، ۱۱/۹۱ و ۱۳/۴۹ درصد از بار نیتروژن کل و فسفر کل را کاهش خواهد داد (Ham et al, 2010) در مازندران ۸۸۰ قطعه آب‌بندان وجود دارد که حجم تنظیمی آنها ۳۱۴ میلیون مترمکعب می‌باشد. سالانه ۲۲ درصد از آب مورد نیاز اراضی کشاورزی مازندران از طریق آب‌بندان‌ها تامین می‌شود، آب‌بندان‌ها از ابنیه‌های مهم سیستم مدیریت منابع آب در استان مازندران هستند که نقش بسیار مهمی را در تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی دارند. بیش از ۹۰ درصد از آب‌بندان‌ها در مازندران در دشت مرکزی استان واقع شده‌اند که این امر با پتانسیل منابع آب و خاک استان تطابق و هماهنگی دارد، آب‌بندان‌ها با هدف تامین آب زراعی احداث شده‌اند و جانمایی

آنها متناسب با تاسیسات سنتی و مدرن آبگیری از مجاری عمومی آب می‌باشد و اهداف دیگر از جمله پرورش ماهی، گردشگری و ... به عنوان اهداف جانبی آب‌بندان تلقی می‌شوند (جهاد کشاورزی استان مازندران، ۱۳۹۷). میزان تلفات نشت آب در آب‌بندان‌های مناطق شمالی کشور بین ۴۰ تا ۶۰ درصد متغیر است (عرب زاده و راهبر، ۱۳۹۱). کارایی آب‌بندان‌ها با نشت آب از آن‌ها کاهش می‌یابد لذا یک راهکار مناسب افزودن مواد مختلف به خاک آب‌بندان است. استفاده از درصدهای مختلف نانورس، سیمان و آهک تا حد زیادی در کاهش هدایت هیدرولیکی خاک آب‌بندان موثر می‌باشد (بهاری و همکاران، ۱۳۹۵). ماهفروزی و شاهنظری (۱۳۹۶) در تحقیقی به بررسی اثر زیست پالایی آببندان‌ها بر نیتروژن و فسفر ورودی سه آب‌بندان للمرز، نوبور (با کاربری پرورش ماهی) و سرآب‌بندان در سطح شهرستان ساری پرداختند و نتیجه گرفتند که تنها تفاوت معنی‌داری بین میانگین غلظت فسفر کل ورودی و خروجی سرآب بندان وجود دارد و پرورش ماهی نیز اثر پالاینده و آلاینده‌ای به صورت معنی‌دار بر غلظت خروجی پارامترها نداشت. وثوقی و احمدی (۱۳۹۱) در تحقیقی به بررسی عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر در مدیریت جمعی منابع آب در روستاهای فریدونکنار پرداختند، آنها با استفاده از شاخه‌های مختلف نظریه انتخاب عقلایی مانند نظریه بازی، نظریه کنش جمعی و رویکرد جامعه شناختی نظریه بازی تلاش کردند تا عوامل مؤثر بر مدیریت منابع مذکور و نحوه کنش افراد و گروه‌های اجتماعی را تبیین کنند. آنها نتیجه گرفتند که دخالت دولت، تأثیر عوامل اقتصادی - اجتماعی داخلی را کاهش می‌دهد، سطح کنش را به حداقل می‌رساند و کنش جمعی را تضعیف می‌کند. خوشمو و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به معرفی گیاهان آبزی آب‌بندان‌های لاریم و اسماعیل‌کلا شهرستان جویبار پرداختند، روش مطالعه آنها به طریق فلوریستیک و شناسایی تمامی نمونه‌های گیاهی موجود بود، آنها نتیجه گرفتند که در این آب‌بندان‌ها ۲۴ تیره، ۳۳ جنس و ۴۷ گونه گیاه آبزی وجود دارد و همچنین تیره گندم، اویارسلام، بارهنگ آبی و عدسک آبی مهمترین تیره‌های گیاهی این منطقه هستند. باقری و یوسفوند (۱۳۸۹) در تحقیقی به بررسی نقش آب‌بندان در ذخیره‌سازی و تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی در شمال کشور پرداختند و نتیجه گرفتند که احداث آب‌بندان در نواحی دشت و نزدیک اراضی کشاورزی بسیار مقرون به صرفه و منطقی می‌باشد بطوریکه می‌تواند بخش زیادی از آب‌های سطحی را مهار و ذخیره کند و از آب‌های ذخیره شده می‌توان در جهت افزایش تولیدات کشاورزی و تبدیل اراضی دیم به آبی و افزایش راندمان آبیاری استفاده کرد. Dong و همکاران (۲۰۰۹) نقش استخرهای ذخیره آب اراضی شالیزاری جنوب چین را بر کیفیت آب در یک دوره رشد برنج مطالعه نمودند، نتایج نشان داد کیفیت آب در عبور از استخر در مجموع افزایش یافته، اما در ۵ دوره رشد گیاه برنج مقدار راندمان حذف متفاوت و در دوره چهارم و پنجم منفی نیز بوده است. ۶۰ درصد از آب‌بندان‌های شمال کشور در استان مازندران واقع شده‌اند، و حدود ۲/۵ درصد از خاک این استان را آب‌بندان تشکیل می‌دهد اگر مدیریت خوبی بر آب استان وجود داشته باشد، می‌توان علاوه بر تأمین محصولات کشاورزی مورد نیاز کشور، قطب صادرات نیز شود. نقش حیاتی آب برای کشاورزی ایجاب می‌کند تا منابع آب سطحی و زیرزمینی تا منطقه‌ای که به دلیل قابلیت‌های فراوان طبیعی عهده‌دار تولید قابل توجهی از

محصولات کشاورزی است، از نظر کمی و کیفی کنترل شده و در بهره‌برداری بهینه از این منابع کوشش کافی به عمل آید. چرا که بیش از ۹۰ درصد آب‌های استان از دسترس خارج شده و اراضی در فصول زراعی با کمبود آب و کاهش راندمان بهره‌برداری در فصول غیرزراعی با معضل آبگرفتگی مواجه می‌شوند (محمدی، ۱۳۸۷). با توجه به نقش اساسی که آب‌بندان در ذخیره‌سازی و مدیریت آب در استان مازندران دارد، انجام تحقیق و پژوهش در مورد آب‌بندان ضرورت دارد.

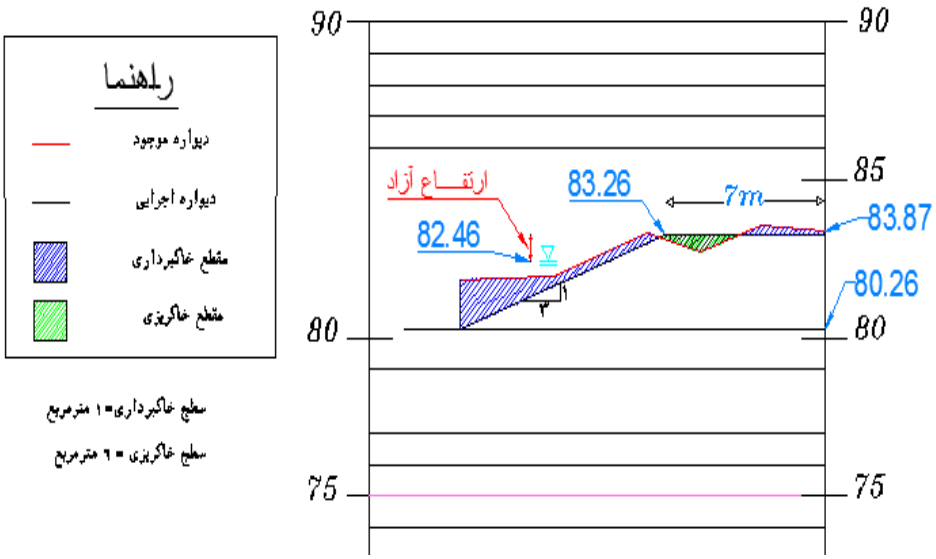
مواد و روش‌ها

آب و هوای منطقه طرح جزء اقلیم حرارتی نیمه مدیترانه‌ای می‌باشد که در تابستان گرم و مرطوب و بارندگی کم و زمستان‌های معتدل با بارندگی زیاد می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه منطقه طرح ۱۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه ۷۹۳ میلی‌متر می‌باشد و توزیع بارندگی از حداقل ۱۴۰ میلی‌متر (۱۸ درصد سالیانه) در ماه‌های اردیبهشت تا مرداد و حداکثر ۴۰۰ میلی‌متر (۵۰ درصد سالیانه) در ماه‌های شهریور تا آذر متغیر می‌باشد. با توجه به اینکه بیشتر آب‌بندان ها در استان مازندران دارای قدمت زیادی هستند با ورود رسوبات همراه با آب به داخل آبندان با کم شدن سرعت آب رسوبات ته‌نشین شده و با گذشت زمان حجم زیادی از مخزن آنها با رسوبات پر شده است. همچنین با افزایش جمعیت و با ورود ماشین‌آلات کشاورزی در طی سال‌های اخیر سطح زیر کشت محصولات کشاورزی افزایش پیدا کرده و به تبع آن می‌بایست ذخیره آب نیز افزایش یابد. که یک راه حل مناسب برای افزایش حجم ذخیره آب در آبندان‌ها، بازسازی و لایروبی آبندان‌ها می‌باشد که این عمل حجم ذخیره را بطور قابل توجهی(حدود چند برابر) افزایش می‌دهد. که در طی سال‌های اخیر این کار شروع شده و با جدیت ادامه دارد. به منظور بررسی نقش بهسازی آبندان‌ها در مهار آب‌های سطحی در استان مازندران ، ۷ آبندان حسین آباد و زینوند، واسوکلا، فرح آباد، ماچک پشت، خشکرود، اسفندیار محله و شهاب‌الدین در نظر گرفته شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. مشخصات و موقعیت آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق در جدول (۱) آمده است .

جدول ۱: مشخصات و موقعیت آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق

نام آبندان	نام شهرستان	مساحت آبندان(هکتار)	حجم ذخیره سازی قبل از بهسازی(مترمکعب)
حسین آباد و زینوند	بهشهر	۲۹۹	۵/۵۶۷/۵۰۰
واسوکلا	جویبار	۱۱۶	۱/۴۰۰/۰۰۰
فرح آباد	ساری	۱۰۸	۱/۲۰۰/۰۰۰
ماچک پشت	ساری	۷۸	۱/۰۰۰/۰۰۰
خشکرود	بابلسر	۳۳	۴۲۰/۰۰۰
اسفندیار محله	بابلسر	۳۰	۵۲۵/۰۰۰
شهاب الدین	نکاء	۲۶	۳۱۲/۰۰۰

برای تعیین مساحت و حجم ذخیره‌سازی آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق ابتدا با استفاده از عملیات نقشه‌برداری از سطح هر آببندان، داده‌های اولیه مورد نیاز برداشت شد و سپس با استفاده از نرم‌افزار اتوکد مساحت آب‌بندان‌ها و حجم ذخیره‌سازی آنها قبل از بهسازی تعیین گردید. آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق بر اساس جدول شماره (۱) دارای ۶۹۰ هکتار مساحت می‌باشند که قابلیت ذخیره‌سازی این آب‌بندان‌ها قبل از بهسازی ۱۰/۴۲ میلیون مترمکعب در سال می‌باشد، بطوریکه هر هکتار آببندان بطور متوسط ۱۵۱۰۰ مترمکعب آب را در خود ذخیره می‌کند. نحوه آبگیری این آب‌بندان‌ها به اینصورت است که آب رودخانه‌ها و هرزآب ناشی از بارندگی در فصل‌های غیرکاشت از طریق کانال‌ها و پمپاژ به آب‌بندان‌ها هدایت شده و در فصل بهار و تابستان برای آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولا روستاهای زیادی در مازندران دارای آببندان هستند و وظیفه مدیریت نیز بر عهده اهالی روستا می‌باشد. با توجه به اینکه کشت غالب در استان مازندران برنج است و این محصول در بهار و تابستان کشت می‌شود نحوه مدیریت آببندان به اینصورت است که در نیمه تابستان که دیگر برنج احتیاج به آب ندارد؛ دریچه‌های خروجی آب‌بندان بسته می‌شود و دریچه‌های ورود آب باز می‌شود و آبگیری شروع می‌شود. معمولا آب مورد نیاز برای پر شدن آب‌بندان یا از طریق آب پشت سد از طریق کانال‌های انتقال تامین می‌شود؛ و یا از طریق نزولات جوی تامین می‌شود. در اوایل فصل بهار که کشت برنج شروع می‌شود، دریچه‌های خروجی آب‌بندان باز شده و آب از طریق کانال و جوی به اراضی پایین‌دست منتقل می‌شود. کار تقسیم آب بین مزارع توسط میرابی که توسط کشاورزان انتخاب شده انجام می‌شود. برای کاهش تلفات آب ناشی از تبخیر معمولا آبیاری مزارع در بعد از ظهر و شب انجام می‌شود. با حداکثر بازدهی به ازای هر هکتار آب‌بندان تا ۶ هکتار از اراضی شالی‌کاری مشروب می‌شود. یک روش مناسب برای افزایش ظرفیت ذخیره مخزن آب‌بندان‌ها و افزایش مهار آب‌های سطحی منطقه، عملیات لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌ها می‌باشد، در عملیات بهسازی و لایروبی آب‌بندان، پس از تهیه نقشه توپوگرافی آب‌بندان با در نظر گرفتن نکات طراحی، ارتفاع دیوار دور مخزن آب‌بندان با خاکریزی افزایش می‌یابد و همچنین از کف مخزن خاکبرداری انجام می‌شود (شکل ۱) که این امر باعث می‌شود میزان ذخیره آب در آب‌بندان به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد؛ و مشکل کشاورزان منطقه برای تامین آب مورد نیاز کشاورزی برطرف شود. با توجه به اینکه دیواره‌های آب‌بندان در عملیات بهسازی، همزمان با خاکریزی به صورت لایه به لایه با استفاده از غلطک متراکم می‌شود؛ میزان نشت از دیواره‌های آب‌بندان به میزان زیادی کاهش می‌یابد. همچنین سازه های ورودی و خروجی آب‌بندان اصلاح می‌شود.



شکل۱ : مقطع طراحی دیواره آب‌بندان جهت بهسازی

نتایج و بحث

با توجه به اینکه ذخیره آب از طریق احداث سد بسیار هزینه‌بر می‌باشد و همچنین برای انتقال آب از سد به اراضی کشاورزی پایین‌دست، احتیاج به احداث شبکه‌های انتقال می‌باشد، احداث آب‌بندان‌ها در نواحی دشت و نزدیک اراضی کشاورزی بسیار مقرون به‌صرفه و منطقی به‌نظر می‌رسد. در مناطق شمالی کشور آب بیشتر رودخانه‌های فصلی و مسیل‌ها به صورت بلااستفاده از دسترس منطقه خارج شده به دریا می‌ریزد؛ لذا با احداث آب‌بندان‌ها در نواحی دشت که امکان احداث سد وجود ندارد و همچنین با بهسازی آب‌بندان‌ها می‌توان بخش زیادی از آب‌های سطحی را به صورت بهینه ذخیره و در جهت افزایش تولیدات کشاورزی و تبدیل اراضی دیم به آبی و افزایش راندمان آبیاری استفاده کنند(آب منطقه‌ای استان مازندران، ۱۳۹۷). جدول (۲) تاثیر بهسازی آب‌بندان در افزایش حجم ذخیره مخزن آب‌بندان برای ۷ آب‌بندان مورد مطالعه در این تحقیق را نشان می‌دهد.

جدول ۲ : تاثیر بهسازی آب‌بندان در افزایش حجم ذخیره مخزن آب‌بندان

نام آب‌بندان	حجم ذخیره قبل از بهسازی (مترمکعب)	حجم ذخیره بعد از بهسازی (مترمکعب)	میزان افزایش حجم ذخیره مخزن (مترمکعب)	درصد افزایش حجم ذخیره مخزن
حسین آباد و زینوند	۵/۵۶۷/۵۰۰	۱۴/۵۰۰/۰۰۰	۸/۹۳۲/۵۰۰	۱۶۰
واسوکلا	۱/۴۰۰/۰۰۰	۴/۵۰۰/۰۰۰	۳/۱۰۰/۰۰۰	۲۲۱
فرح آباد	۱/۲۰۰/۰۰۰	۴/۳۰۰/۰۰۰	۳/۱۰۰/۰۰۰	۲۵۸
ماچک پشت	۱/۰۰۰/۰۰۰	۳/۲۰۰/۰۰۰	۲/۲۰۰/۰۰۰	۲۲۰
خشکرود	۴۲۰/۰۰۰	۱/۱۵۰/۰۰۰	۷۳۰/۰۰۰	۱۷۳
اسفندیار محله	۵۲۵/۰۰۰	۱/۱۰۰/۰۰۰	۵۷۵/۰۰۰	۱۰۹
شهاب الدین	۳۱۲/۰۰۰	۱/۰۲۵/۰۰۰	۷۱۳/۰۰۰	۲۲۸

از جدول (۲) می توان نتیجه گرفت که لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌ها باعث می‌شود که حجم ذخیره آب‌بندان‌ها به میزان قابل توجهی افزایش یابد، بطوریکه برای آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق که مساحت آنها جمعا ۶۹۰ هکتار می‌باشد، پس از بهسازی حجم ذخیره این هفت آب‌بندان ۱۹/۳۵ میلیون مترمکعب افزایش یافته است. به عبارتی برای هر هکتار آب‌بندان حجم ذخیره پس از بهسازی بطور متوسط، ۲۸۰۴۳ مترمکعب افزایش پیدا کرده است. این افزایش حجم ذخیره بسیار قابل توجه بوده و باعث می‌شود که بخش زیادی از آب‌های سطحی منطقه که در فصول غیرزراعی از دسترس خارج می‌شود را مهار و ذخیره کرد و در فصول زراعی از آن استفاده کرد. که این عمل علاوه بر اینکه باعث مهار آب‌های سطحی باارزش می‌شود بخش زیادی از آب مورد نیاز کشاورزان منطقه را نیز تامین می‌کند. همچنین با بهسازی آب‌بندان‌ها، سیستم‌های آبگیری و تخلیه آب اصلاح شده که این امر کمک زیادی به بهره‌برداری و نگهداری از آب‌بندان‌ها می‌کند. وظیفه آبگیری و توزیع آب آب‌بندان‌ها در سطح اراضی کشاورزی به عهده میراب روستا می‌باشد. با توجه به اینکه رسوبات موجود در کف آب‌بندان‌ها از حاصلخیزی بالایی برخوردار می‌باشد؛ می‌توان با فروش این خاک، بخشی از هزینه لایروبی آب‌بندان‌ها را تامین نمود. آب‌بندان‌ها با فرهنگ بومی منطقه سازگار می‌باشند و به عبارت دیگر احداث، نگهداری و بهره‌برداری از آنها نیازمند تکنولوژی خاص و پیچیده و سطح بالا نبوده و با توان علمی و فنی ساکنین منطقه مطابقت دارد. هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از این سازه‌ها در مقایسه با حفر و تجهیز چاه‌های عمیق و نیمه عمیق کمتر است. در مقایسه آب‌بندان‌ها با چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق، همان طوری که می‌دانید در برخی از مناطق مازندران به دلایل بافت زمین و مرتفع بودن زمین‌های زراعی حفر چاه نه تنها مقرون به صرفه نمی‌باشد بلکه در بسیاری موارد آب این‌گونه چاه‌ها شور و تلخ است و در واقع در چنین مناطقی آب‌بندان به عنوان آخرین چاره و یا بهترین گزینه برای آبیاری می‌باشد. همینطور مجوز حفر چاه اغلب برای آبدهی‌های کم صادر می‌شود در حالی که آب مورد نیاز برای زمین‌های زراعی قابل کشت و توسعه به مراتب بیش از این مقدار می‌باشد، همچنین افت سطح آب‌های زیرزمینی هم از شایع‌ترین آفت‌های حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق در بیشتر مناطق مازندران است؛ در صورتی که مشکلات فوق‌الذکر در آب‌بندان‌ها وجود ندارد. آبیاری غرقابی و بی‌رویه و دادن آب بیش از حد نیاز به گیاه سبب شوری خاک‌ها، زهدار و باتلاقی شدن بسیاری از اراضی کشور و از جمله اراضی زراعی استان مازندران شده است و برای زهکشی این‌گونه اراضی همه ساله هزینه‌های میلیاردی به بودجه کشور تحمیل می‌شود، در صورتی که احداث آب‌بندان در این زمین‌ها باعث می‌شود که ضمن تجمیع رواناب‌های بالادست، زمین‌های پایاب نیز از خطر نابودی نجات یافته و به شالیزارهای بسیار زیبا و حاصلخیز تبدیل شود و به عبارت دیگر آب‌بندان در این‌گونه موارد هزینه‌های زهکشی را حتی به صفر تقلیل می‌دهد. در طی سال‌های اخیر با رشد جمعیت نیاز به غذا افزایش یافته است که برای تامین آن می‌توان از کشت دوباره برنج استفاده کرد، با توجه به اینکه پس از انجام عملیات بهسازی آبندان‌ها، حجم ذخیره آنها به طور قابل ملاحظه‌ای (مطبق جدول ۲) افزایش می‌یابد، می‌توان با برداشت محصول برنج در مرداد ماه ، مجددا با توجه به داشتن ذخیره آب کافی در آب‌بندان‌ها زمین‌ها را آماده‌سازی کرد و برنج کاشت که این عمل به خودکفایی ما در تولید برنج

مورد نیاز کشور کمک خواهد کرد ضمنا کشت مجدد از نظر اقتصادی به کشاورزان می‌تواند کمک کند و درآمد آنها را افزایش دهد. در صورتیکه بتوان با یک برنامه‌ریزی مناسب کل آب‌بندان‌های استان را بهسازی کرد، این عمل باعث می‌شود که بخش زیادی از آبهای سطحی با ارزش استان مهار و ذخیره شود و همچنین بخش زیادی از آب مورد نیاز کشاورزان منطقه را نیز تامین خواهد کرد.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که ساخت آب‌بندان‌های جدید و لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌های قدیمی در استان مازندران می‌تواند یک راهکار مناسب برای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی هرزآب در فصول غیر زراعی باشد.که می‌تواند بخش زیادی از نیاز آبی اراضی کشاورزی را در فصل کشت تامین کند. لازم به ذکر است که احداث آبندان‌های جدید باید با در نظر گرفتن اکوسیستم منطقه و رودخانه و با مطالعه صورت پذیرد. سالانه ۲۲ درصد از آب مورد نیاز اراضی کشاورزی مازندران از طریق آب‌بندان‌ها تامین می‌شود که این مطلب اهمیت آب‌بندان‌ها را در تامین و مدیریت آب در استان مازندران را نشان می‌دهد، همچنین می‌توان نتیجه گرفت که لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌ها باعث می‌شود که حجم ذخیره آب‌بندان‌ها به میزان قابل‌توجهی افزایش یابد، بطوریکه برای آب‌بندان‌های مورد مطالعه در این تحقیق که مساحت آنها جمعا ۶۹۰ هکتار می‌باشد، پس از بهسازی حجم ذخیره این ۷ آب‌بندان ۱۹/۳۵ میلیون مترمکعب افزایش یافته است. در صورتیکه بتوان با یک برنامه‌ریزی مناسب کل آب‌بندان‌های استان مازندران که ۸۸۰ قطعه می‌باشد و ظرفیت ذخیره آنها ۲۴۰ میلیون مترمکعب و ظرفیت تنظیمی آنها ۳۱۴ میلیون مترمکعب می‌باشد را بهسازی کرد، پس از بهسازی بطور متوسط حجم ذخیره ۴۴۴ میلیون مترمکعب افزایش خواهد یافت، یعنی ظرفیت ذخیره آب‌بندان‌ها تقریبا ۱۸۵/۷ درصد افزایش خواهد یافت، این عمل باعث می‌شود که بخش زیادی از آبهای سطحی با ارزش استان مهار و ذخیره شود و همچنین بخش زیادی از آب مورد نیاز کشاورزان منطقه تامین شود. طی سال‌های اخیر، اعتباراتی برای لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌ها تخصیص داده شده و لایروبی و بهسازی آب‌بندان‌ها در حال انجام می‌باشد، که این امر باعث افزایش ذخیره آب می‌شود. با هدایت کشاورزان به سمت پرورش ماهیان گرمابی در این استخرهای آبی، می‌توان درامد کشاورزان را افزایش داد و با استفاده توریستی از آب‌بندان‌ها برای جوانان اشتغال ایجاد کرد و با ایجاد اشتغال برای جوانان روستا، از مهاجرت آنها جلوگیری کرد. در صورتیکه تمام آب‌بندان‌های استان مازندران لایروبی و بهسازی شود؛ می‌توان از هدر رفت آب‌های با ارزش سطحی بیش از پیش جلوگیری کرد. پیشنهاد می‌شود که:

۱- به بررسی مشکلات سازه‌ای ، مدیریتی و مالکیتی آب‌بندان‌ها پرداخته شود.

۲- با اختصاص ردیف اعتباری مستقل ، ایجاد تشکل زراعی و آب‌بران و بهره‌گیری از تسهیلات بانکی و جلب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی به احیاء آب‌بندان‌ها پرداخت .

۳- پس از بهسازی آب‌بندان‌ها و افزایش ذخیره آب، با انجام کارهای ترویجی کشاورزان را به طرف کشت دوم هدایت کرد.

منابع

آب و توسعه. (۱۳۷۴). فصلنامه امور آب – وزارت نیرو، سال سوم شماره ۴ .

باقری،ع. و یوسفوند، ف. (۱۳۸۹). بررسی نقش آب‌بندان در ذخیره‌سازی و تامین آب مورد نیاز اراضی کشاورزی شمال کشور. نهمین کنفرانس هیدرولیک ایران، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۸ آبان ۱۳۸۹، تهران. ایران.

بهاری،م.، شاهنظری، ع. و عمادی، ع. (۱۳۹۵). مهار نشت آب از آب بندان با استفاده از نانورس، سیمان و آهک. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، دورهٔ ۴۷ ، شمارهٔ ۳، ص ۶۳۵-۶۲۵.

پورمحمد، و.، شاهنظری، ع.، پروین، ر. و آقاجانی، ق. (۱۳۸۹). وضعیت آبندان در محدوده پروژه های البرز، اولین کنفرانس مدیریت منابع آب نواحی ساحلی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۷ آذر ۱۳۸۹، ساری، ایران.

خراسانی، ن. (۱۳۷۹). مطالعه زیست محیطی آب‌بندان‌های حوزه آبریز بابلرود. فصلنامه محیط زیست، دوره ۵، شماره ۳، ص ۳۸-۳۲.

خوشـمو، م. (۱۳۹۱). معرفی گیاهان آبزی آب‌بندان‌های لاریم و اسـماعیل کلا (جویبار). فصـلنامه علمی – پژوهشـی گیاه و زیست بوم، دوره ۸، شماره ۳۳، ص ۱۷-۳.

درگاهی، ب. (۱۳۸۶). آب‌بندان‌ها مناسب‌ترین گزینه برای سازگاری با کم آبی در استان‌های شمالی کشور. مجموعه مقالات اولین همایش سازگاری با کم آبی، ۲ بهمن ۱۳۸۶، تهران، ایران.

عرب زاده، ب. و راهبر ، ر. (۱۳۹۱). استخرهای ذخیره آب (آب بندان). کنفرانس بین المللی دانش سنتی برای مدیریت منابع آب، ۲ اسفند ۱۳۹۱، یزد، ایران.

صفائیان، ن. و شکری، م. (۱۳۸۲). تالاب‌ها یا آب‌بندان‌های مازندران. مجله محیط شناسی، دوره ۲۹، شماره ۳۱، ص ۴۸-۷۰.

فرهنگی، م. و بزرگ حداد، ع. (۱۳۸۹). معیارهای تخصیص در ارزیابی مدل مدیریت سیسـتم مخزن در شـرایط کم آبی (مطالعه موردی: حوزه کارون). مجله پژوهش آب ایران، دوره ۴، شماره ۲، ۴۶-۳۳.

کمالی، ک. و مهدیان، م. (۱۳۸۰). احیاء آب‌بندان‌ها راهکاری برای مقابله با بحران خشک‌سالی در مناطق شمالی کشور. مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب، دانشگاه زابل، ۱۸ اسفند ۱۳۸۰، زابل، ایران.

ماهفروزی، ر. و شاهنظری، ع. (۱۳۹۶). بررسی اثر زیست پالایی آب‌بندان‌ها بر نیتروژن و فسفر ورودی (مطالعه موردی). مجله تحقیقات منابع آب ایران. دوره ۱۳، شماره ۴ ، ص ۶۳-۵۱.

محمدی، پ. (۱۳۸۷) . لایروبی و بهسازی آب‌بندان روستای فوتم سفلی. پروژه دوره کارشناسی رشته مهندسی آب. دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر، ۴۷ ص .

وثوقی، م. و احمدی، آ. (۱۳۹۱). بررسی عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر در مدیریت جمعی منابع آب در روستاهای فریدونکنار. مجله توسعه روستایی، دوره ۴، شماره ۲، ص ۷۴-۴۷ .

Baars, J.R. and Milar, C. (2009). Potential for Weed Biocontrol in Ireland: Azolla filiculoides Control by Stenopelmus rufinasus. Presentation given at the 16th International Conference on Aquatic Invasive Species, Montreal, Quebec, Canada.

Dong, B., Mao, Z., Brown, L., Chen, X. H., Peng, L. Y. and Wang, J. Z. (2009). Irrigation ponds: possibility and potentials for the treatment of drainage water from paddy fields in Zhanghe Irrigation System. CHINA Technological Sciences, 52(11), pp: 3320-3327

Fassett. (2006). A Manual of Aquatic Plants. Chopra Printing Press, Jodhpur. 382.

Ham, J., Yoon, C. h., Kim, H.J. and Kim, H.Ch. (2010). Modeling the effects of constructed wetland on nonpoint source pollution control and reservoir water quality improvement. Journal of Environmental Sciences, 22(6), pp: 834–839

Kočí, V., Mocová, K., Kulovaná, M. and Vosáhlová, S. (2010). Phytotoxicity tests of solid wastes and contaminated soils in the Czech Republic. Environmental Science and Pollution Research, 37 (4), pp: 611-623.

Satapathy, K. and Chand, P. (2010). Azolla: A Biofertilizer and Waste disposer. Sustainable Agriculture and Environmental Protection. VDM Verlag Dr. Müller.

Unnikannan, P., Sundaramoorthy, P., Baskaran, L. Ganesh, S. and Chidambaram, A. L. (2011). Assessment of chromium phytotoxicity in some aquatic weeds. Botany research international. 4 (1), pp:13-18

Investigation of Water Ponds rehabilitations for Control and Storage of Surface Waters in Province of Mazandaran

Ali Bagheri[1*]

1) Assistant Professor, Dept. of Water Science and Engineering, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran**.**

***Correspondence author**: ali523b@yahoo.com

Received Data: 2022. 08. 17 **Accepted Data: 2022. 09.01**

Abstract

The water pond is one of water storage structures in the Mazandaran province. In fact, water pond is an earthen storage pool and very large, that by using rake up and excavation of a range and pouring and banging and creating of wall in this area achieved. Surplus surface waters were stored in these ponds during non-agricultural seasons and used in growing seasons. Since most of the water ponds have a long history and were constructed with basic equipment, they have little depth and the walls have not sufficient strength. The heavy rain may destroy walls and cause damages. Besides, the amount of water loss through leakage is high. With the arrival of sediments, water storage volume in the ponds decreased. Considering the foregoing, the water ponds need to dredging, increasing the depth of the reservoir, consolidation of wall. In this study, seven water ponds in the mazandaran province were considered and the impact of their improvements on increasing the water storage volume and control of surface water were evaluated. The results showed that after rehabilitation, storage volume of Water Ponds 19.35 Mm3 increases, this means that for every hectare of water pond after rehabilitations storage volume on average 28043 m3 increases. that this increase of storage volume for every hectare of water pond is equivalent to 185/7 percent.

Key words: sediments, agriculture, leakage, water storage, Surface water.