

ارزیابی هیدروشیمیایی و کیفی آب آببندهای منتخب استان مازندران

به منظور امکان سنجی توسعه آبی پروری ۲

*زهرة جمالی^۱، سیدعلی جوزی^۲ و مسعود هدایتی فرد^۳

گروه مهندسی عمران آب و فاضلاب، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهر و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، واحد قائم شهر، استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، استادیار گروه شیلات، مرکز تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم شهر

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۳

چکیده

تعداد زیادی مزرعه ماهی، آبندان و استخر طبیعی بزرگ در نواحی شمالی ایران به خصوص در مازندران وجود دارد. جایی که یکی از مهم ترین استانها برای پرورش ماهیان گرمابی مثل کپورماهیان (*Cyprinidae*) می باشند. از طرفی کیفیت آب و کنترل آن مهم ترین فاکتورها در پرورش ماهی می باشند و پرورش موفق ماهی، از تعادل شیمیایی آب متأثر می شود. در این پژوهش به منظور بررسی امکان توسعه آبی پروری و افزایش تولیدات ماهیان گرمابی، پارامترهای هیدروشیمیایی در دو آب بند طبیعی مطالعه شدند و فاکتورها با یکدیگر و همچنین با شرایط استاندارد مقایسه شدند. پارامترهای هیدروشیمیایی و کیفی آب در دو اکوسیستم طبیعی کوسه آب بند (در غرب منطقه) و سر آبندان (در شرق منطقه)، هر دو با مساحت نزدیک به ۲۰۰ هکتار، مطالعه گردیده و نتایج به دست آمده با یکدیگر و همچنین با شرایط استاندارد مقایسه شدند. هیچ یک ذخیره سازی ماهی نداشتند. در بهار و تابستان، فصل های معمول آبی پروری، فاکتورهای هیدروشیمیایی مانند قلیائیت، سختی، یون آمونیوم، نیتريت، نترات، فسفات، EC، T.D.S، pH، BOD₅، DO و COD، کدورت آب یا NTU و بعضی فلزات سنگین مثل Fe، Zn، Pb و نیز دمای آب و هوا به وسیله روش های استاندارد ارزیابی شدند. نتایج تفسیر و بررسی شدند و با مقادیر استاندارد کیفیت آب برای آبی پروری مقایسه شدند. نتایج نشان دادند، میزان بیش تر فاکتورهای شیمیایی در هر دو آب بند در محدوده نرمال و اپتیمم بودند و خارج از نرم بودن تعداد کمی از پارامترها به دلیل نبود هر گونه مدیریت شیلاتی و یا زیست محیطی، کاملاً طبیعی می باشد. پرورش دهندگان ماهی نمی توانند کیفیت آب را در استخرهای طبیعی خیلی زیاد بهبود بخشند، اما می توانند با اعمال مدیریت صحیح، پارامترهای ذکر شده را کنترل نمایند. میزان بعضی فاکتورها و فلزات سنگین از آب های ورودی و نوع بستر استخرها تأثیر می پذیرد. نتایج همچنین نشان می دهد اکوسیستم در هر دو آب بند به نسبت پایدار است و شرایط نرمال برای پرورش کپورماهیان وجود دارد، اما می تواند بهبود یابد.

واژه های کلیدی: آب بند، آبی پروری، کپورماهیان، مازندران، هیدروشیمی

مقدمه

احداث آبندانها به منظور نگه داری و ذخیره آب برای آبیاری زمین های کشاورزی و مصارف دیگر از دیرباز در کشورهای جهان معمول بوده است. در

کشورهای دیگر نیز از آبندانها برای پرورش و تولید ماهی استفاده می گردد و به عنوان یکی از پتانسیل های بسیار خوب، منابع تولید پروتئین محسوب می گردد (هدایت، ۱۳۷۴).

* مسئول مکاتبه: zohrehjam@gmail.com

آب‌بندان‌ها به دلیل داشتن تنوع زیستی و ارتباط متقابل اکولوژیک گونه‌های مختلف جانوری بومی و مهاجر و نیز وجود رویش‌های تالابی، واجد شرایط ارزش‌های چندجانبه اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، علمی، پژوهشی و زیبایی‌شناختی می‌باشند (Fasola و Canova، ۱۹۹۶).

آب‌بندان‌ها استخرهای بزرگی هستند که دارای ابعاد و اندازه‌های مختلف می‌باشند و به واسطه یک دیواره خاکی به ارتفاع متوسط ۲-۱/۵ متر از اراضی کشاورزی پیرامونی مجزا گردیده‌اند. اگرچه آب‌بندان‌ها در ابتدای امر به منظور ذخیره‌سازی و تأمین آب زراعی مطمئن احداث شده‌اند؛ اما به تدریج به دلیل وجود مقادیر زیادی از آب در آب‌بندان‌ها، هم‌زمان با ویژگی‌های مناسب فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی و منابع غذایی فراوان و متنوع آن و همچنین خصوصیات مطلوب این امکان را به وجود آورده است تا روستاییان بتوانند سالانه از طریق بهره‌برداری از منابع بیولوژیکی آب‌بندان‌ها مانند پرندگان مهاجر غیرحمایت شده، انواع ماهی (بومی و معرفی شده پرورشی) و نیز گیاهان و رویش‌های تالابی، از این طریق علاوه بر کسب درآمدهای اقتصادی قابل‌توجه، بخشی از مشکلات اجتماعی ناشی از بیکاری به دست آمده از اشتغال فصلی در بخش کشاورزی را نیز حل نمایند (بهمنش و ایاز، ۱۳۸۵).

تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی در آب‌های داخلی کشور به عنوان یک فعالیت اقتصادی از سال ۱۳۵۰ به بعد به تدریج شکل گرفت و در دوره منتهی به سال ۱۳۶۷ گسترش قابل‌ملاحظه‌ای یافت و از سال ۱۳۶۸ که هم‌زمان با شروع برنامه پنج‌ساله اول توسعه اقتصادی و اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران می‌باشد به موازات تحولات سایر بخش‌ها این فعالیت نیز وارد مرحله جدید شد و تحولاتی در این دوره صورت پذیرفت (امیرزادی، ۱۳۷۶).

بنابراین با توجه به امکانات بالقوه هر منطقه و با تکیه بر اصول علمی و تجربی صحیح می‌توان پرورش ماهی را به صورت فعالیت اقتصادی و منبع مفیدی برای تأمین غذا توسعه داد (علویون، ۱۳۷۸). مقدار بازده تولید بیولوژیکی یا میزان تبدیل آن به گوشت ماهی بستگی زیادی به مدیریت آب‌بندان و تراکم ماهی موجود در آن دارد (هدایت، ۱۳۷۴).

استان مازندران با آب و هوای مرطوب و میزان بارندگی به نسبت بالایی که دارد سبب تزریق آب زیادی به زیرزمین گشته و لایه‌های نفوذپذیر را تقریباً به صورت اشباع درآورده است و مناطق مستعدی برای ایجاد آب‌گیرها (آب‌بندان‌ها) ایجاد می‌کند. بنابراین آب‌بندان‌ها از بهترین منابع ذخیره آبی استان به شمار می‌روند (منعمی‌امیری، ۱۳۷۴؛ مهدوی، ۱۳۷۷). در استان مازندران حدود ۱۷ هزار هکتار آب‌بند وجود دارد که به صورت قطعاتی با مساحت‌های مختلف در سطح استان پراکنده‌اند.

اختلالات ناشی از آلودگی (فاضلاب، شهرها و کارخانه‌ها) به طرق گوناگون بر یک اکوسیستم طبیعی و سالم اثر می‌گذارد. تا قبل از سال ۱۳۶۱ ماهی‌دار کردن منابع آبی در بعضی از مناطق انجام می‌گرفت ولی کار پرورش ماهی در آب‌بندان‌ها و استفاده از این منابع به عنوان یک فعالیت تولیدی از سال ۱۳۶۱ با یک تفکر جدید تحت عنوان پرورش ماهی در آب‌بندان‌ها در کنار فعالیت‌های کشاورزی آغاز گردید، ولی حضور فاکتورهای هیدروشیمیایی اکوسیستم‌های آبی برای دست یافتن به تولید مناسب آبزیان شرط مهم موفقیت چنین طرح‌هایی است.

اسماعیلی‌ساری (۱۳۸۳)، Horvat و همکاران (۱۹۸۴)، شبکه توسعه آبی‌پروری آسیا NAGA (۱۹۸۹) و در نهایت Larsen (۱۹۸۲) مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر آب در تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی را به شرح جدول ۱ تعیین نمودند.

جدول ۱- استانداردهای کیفیت آب برای پرورش ماهیان گرمابی

مقدار مجاز	واحد	علایم	پارامترهای شاخص
۱۶-۲۲ / ۲۹-۳۰ (Opt: ۲۳- ۲۸)	درجه سانتی گراد	درجه سانتی گراد	حرارت آب
< ۴۰۰	میلی گرم بر لیتر	TDS	مواد جامد محلول
۲۰-۴۰۰	میکرومتر بر سانتی متر	EC	هدایت الکتریکی
۶/۵-۸/۵	-	pH	اسیدیته
۵۰-۴۰۰	میلی گرم بر لیتر	CaCO ₃	قلباییت تام و سختی کل
۵۰	میلی گرم بر لیتر	COD	نیاز اکسیژنی شیمیایی
۲۰	میلی گرم بر لیتر	BOD	نیاز اکسیژنی بیولوژیک
> ۴	میلی گرم بر لیتر	DO	اکسیژن محلول
۵-۹	میلی گرم بر لیتر	CO ₂	دی اکسید کربن
۰-۱۵	میلی گرم بر لیتر	CO ₂	دی اکسید کربن
< ۰/۰۰۵	Ppb	روی (Zn)	فلزات سنگین
< ۰/۰۲	Ppb	سرب (Pb)	فلزات سنگین
۰-۰/۵	میلی گرم بر لیتر	آهن (Fe)	فلزات سنگین
۰-۴۰		CO ₃ ²⁻	ppm (درصد) کربنات
۷۵-۱۰۰		HCO ₃ ⁻	ppm (درصد) بی کربنات
۰-۳	میلی گرم بر لیتر	NH ₄ ⁺	آمونیم
۰-۳/۰	میلی گرم بر لیتر	NO ₃ ⁻	نترات
۰/۱ در آب نرم	میلی گرم بر لیتر	NO ₂ ⁻	نیتريت
۰/۰۶-۰/۱	میلی گرم بر لیتر	NO ₂ ⁻	نیتريت
۰/۰۱-۳/۰	میلی گرم بر لیتر	PO ₄ ³⁻	فسفات

(اسماعیلی ساری، ۱۳۸۳؛ Horvath و همکاران، ۱۹۸۴؛ NAGA، ۱۹۸۹؛ Larsen، ۱۹۸۲).

مطالعه کتابخانه‌ای و استفاده از اطلاعات و گزارش‌های سازمان‌های مسئول و مرتبط با مدیریت کنونی حفاظت و بهره‌برداری از آب‌بندان‌ها، مانند آب منطقه‌ای مازندران و گلستان، اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران، مشاوران زیست‌محیطی محلی و نیز با بهره‌گیری از روش مطالعه میدانی و همچنین مصاحبه حضوری در روستاهای متفع از سودمندی‌های آب‌بندان‌ها و همچنین نماینده برخی صاحبان جمعی آب‌بندان‌های منتخب برای آگاهی از نقطه نظرات آن‌ها و کنترل و اصلاح برخی اطلاعات موجود و سپس نمونه‌برداری و آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی استفاده گردید.

منطقه جغرافیایی مورد مطالعه: دو آب‌بندان بالا با توجه به وسعت، اهمیت زیست‌محیطی و دائمی بودن

در نوشتار کنونی اهدافی هم‌چون فراهم کردن زمینه لازم برای ارزیابی کیفیت آب در آب‌بندان‌های منتخب برای پرورش ماهیان گرمابی و مقایسه با حد مجاز و استاندارد آب پرورش ماهیان گرمابی، مقایسه تغییرات این فاکتورها با توجه به تغییرات فصلی شرایط اکولوژیکی (فیزیکی و بیولوژیکی)، همچنین ارزیابی چگونگی مدیریت مخازن آبی کشاورزی در استان مازندران و در نهایت ارائه راه‌کارهای برطرف کردن مشکلات کیفی آب مخازن آبی کشاورزی منتخب مورد نظر قرار دارند.

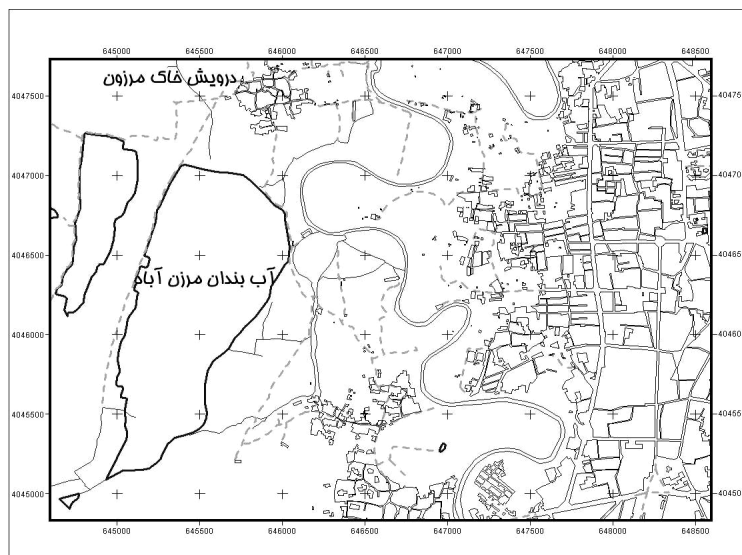
مواد و روش‌ها

در این بررسی علاوه بر آنالیز و ارزیابی‌های هیدروشیمیایی معمول اکوسیستم‌های آبی، از روش

کوسه آب‌بند است این آب‌بندان با وسعت ۱۸۴ هکتار در طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۸ دقیقه و ۱۴ ثانیه و عرض جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۳ دقیقه و ۳۶ ثانیه و در ارتفاعی برابر با تقریباً ارتفاع دریای خزر (۲-۰ متر) قرار گرفته است. عمق متوسط آن ۱/۸ متر و حجم مفید آب‌گیری ۲۲۰۰×۱۰^{۱۲} مترمکعب در سال است که حدود ۱۲۰۰ هکتار زمین کشاورزی را پوشش می‌دهد. از نظر وضعیت مالکیت مشاع بوده به‌وسیله مردم بومی مدیریت می‌شود (شرکت سهامی آب منطقه‌ای مازندران، ۱۳۷۳) و منبع تامین‌کننده آب آن کاری‌رود و خان‌رود است.

انتخاب شدند؛ به این ترتیب که برای بررسی کیفیت آب برای امکان پرورش ماهی دو آب‌بندان شامل سر آب‌بندان سیدمحل در نیمه شرقی دشت تجن و کوسه آب‌بند انتخاب گردیده‌اند و از هر آب‌بندان در هر فصل ۳ نمونه اخذ شده و هر نمونه ۳ بار برای اندازه‌گیری پارامترهای شاخص کیفیت آب برای پرورش ماهی و با استفاده از روش‌های استاندارد مورد آزمایش قرار گرفته است.

آب‌بندان (تالاب) مرزون‌آباد، در حوزه شهرستان بابل (در ابتدای جاده بابل-آمل) در روستای مرزون‌آباد درویش‌خیل واقع شده است (بطحایی و همکاران، ۱۳۸۵). جزو حوزه آبریز هراز و معروف به



شکل ۱- نمایی از آب‌بندان کوسه آب‌بند- مرزون‌آباد (بطحایی و همکاران، ۱۳۸۵)

و ۵۳ دقیقه و ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی و عرض‌های ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه و ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی واقع شده و از شمال به دریای خزر، از جنوب به خط آهن تهران- گرگان، از شرق به نکا رود و از غرب به رودخانه سیاه‌رود محدود می‌گردد (بهمنش و هدایتی‌فرد، ۱۳۸۵).

آب‌بندان سیدمحل به وسعت ۳۸۲ هکتار در شرق روستای تاج‌دین و سیدمحل و در دو طرف جاده لاریم واقع شده است و دارای سه قسمت به‌نام‌های

سر آب‌بندان سیدمحل در شرق روستای تاج‌دین و سیدمحل و در نیمه غربی دشت تجن واقع شده است. این آب‌بند در ارتفاعی حدود ۵ متر از سطح دریای خزر قرار گرفته است.

به‌طورکلی گستره وقوع آب‌بندان‌ها در دشت تجن، پهنه‌ای به مساحت حدود ۷۴۴ کیلومترمربع را در سواحل غربی و شرقی رودخانه تجن در بر می‌گیرد که این محدوده، از پل تجن (راه‌آهن سراسری تهران- گرگان) تا سواحل دریای خزر، بین طول‌های ۵۲ درجه

متوسط آب آن بیش از ۱/۵ متر و حجم آبگیری آن ۲۸۹۵۰۰۰ مترمکعب می‌باشد. منابع تأمین‌کننده آن از رودخانه تجن سرچشمه می‌گیرد. آب نهر سیدمحلّه (انشعاب می‌رود) از گوشه جنوب شرقی وارد سر آب‌بندان می‌گردد. آب ورودی پس از پر کردن سر آب‌بندان از طریق دهانه دوم به بالا آب‌بندان وارد می‌گردد (بهمنش و هدایتی‌فرد، ۱۳۸۵).

سر آب‌بندان، بالا آب‌بندان و پایین آب‌بندان می‌باشد و در نیمه چپ دشت تجن واقع گردیده (بهمنش و هدایتی‌فرد، ۱۳۸۵). سر آب‌بندان سیدمحلّه، استخر اصلی آب‌بندان سیدمحلّه بوده و وسعت آن ۱۸۶ هکتار می‌باشد (بطحایی و همکاران، ۱۳۸۵؛ بهمنش و هدایتی‌فرد، ۱۳۸۵). سطح آب‌بندان پوشیده از نی و علف‌های هرز و در قسمت‌های شمال و غرب، عمق

