اولین همایش ملی
حفاظت و احیای تالاب ها و دریاچه ها
با تاکید بر دریاچه زریوار مریوان
۵ و ۶ آبان ماه ۱۳۹۴
جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کردستان
دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج

بررسی اثرات زیست محیطی مجتمع های تولیدی پرورش ماهیان سردآبی بر رودخانه سیروان استان کردستان

دکتر بهنام سلیمی

چکیده

رشد اقتصادی و صنعتی جهان و همچنین لزوم تغذیه جمعیت رو به افزایش و کیفیت برتر پروتئینی آبزیان در مقایسه با سایر گوشت‌ها، موجب افزایش توجه به آبزیان و صید در دریاها و منابع آبی گردیده و کاهش ذخایر آبی را بدنبال داشته است. بنابراین برای دستیابی به برابری تولید با تقاضا و بهره‌برداری مناسب از ذخایر، چاره‌ای جز روی آوردن به پرورش آبزیان در محیط‌های قابل کنترل و همچنین تکثیر انواع ماهیان بمنظور رهاسازی و بازسازی ذخایر در سطح جهان نیست. پرورش دهندگان آبزیان شیوه احداث مزارع پرورشی را به سمتی سوق داده اند که تعداد بیشتری از آبزیان را در فضای محدودی پرورش دهند و به این طریق، بازدهی پرورش را افزایش می دهند در همین راستا مزارع پرورش ماهی در سطح جهان روند گسترش بسیار سریعی دارد که مسلماً کشور ایران و استان کردستان هم از این قاعده مستثنی نیست. یکی از منابع آبی بسیار خوب در استان کردستان رودخانه سیروان است که به دلیل وجود چشمه های طبیعی با کیفیت مناسب در حاشیه این رودخانه و خود رودخانه دو مجتمع تولیدی ماهیان سردآبی پالنگان با ظرفیت تولید ۱۰۰۰ تن در سال و مجتمع سیروان با ظرفیت تولید ۵۰۰ تن در سال و تعدادی مزارع خرد با ظرفیت های ۱۰ تا ۲۰ تن در سال احداث شده اند و در آینده هم برنامه هایی برای افزایش این میزان تولید به دو برابر میزان فعلی وجود دارد. یکی از مشکلاتی که این مراکز تولیدی ایجاد می کنند آب خروجی این مزارع است که مستقیماً وارد رودخانه سیروان می شود. آب خروجی مزارع پرورشی به عنوان منبع آلاینده محیط زیست محسوب می گردد. مواد زاید بیولوژیک و شیمیایی، عوامل بیماری زا، گونه های ناخواسته و غیربومی همگی می توانند از طریق کارگاه های پرورش آبزیان وارد اکوسیستم های آبی شوند، که در نهایت اثرات منفی زیان باری را بر روی این اکوسیستم ها بر جای خواهد گذاشت. با توجه به اهمیت موارد مطروحه، صنعت آبزی پروری در محدوده رودخانه سیروان باید دائماً خود را با پارامترهای موثر در توسعه پایدار هماهنگ سازد، زیرا در غیر این صورت نتیجه معکوسی را در راستای توسعه این صنعت شاهد خواهیم بود. نتایج بررسی ها و مطالعات نشان داده است که ضرورت دارد تا در راستای کاهش اثرات زیست محیطی آبزی پروری در محدوده رودخانه سیروان بعنوان یکی از مهمترین رودخانه ها در استان کردستان موارد ذیل مد نظر قرار گرفته شود: بهبود کیفیت مدیریت مزارع پرورشی آبزیان، تصفیه پسابها قبل از ورود به محیط طبیعی، استفاده از فیلترهای فیزیکی و بیولوژیکی برای کنترل و کاهش شدت آلودگی پسابها، استفاده از گاز ازن برای کاهش بار آلودگی های میکروبی.

کلمات کلیدی: بررسی زیست محیطی، توسعه آبزی پروری، رودخانه سیروان ، مواد زاید بیولوژیک.

مقدمه

صنعت پرورش و تکثیر آبزیان در سال های اخیر در سراسر دنیا از رشد چشمگیری برخوردار بوده است. در کشور ما نیز در سال های اخیر شاهد رشد این صنعت بوده ایم. صنعت آبزی پروری در استان کردستان هم پیشرفت قابل توجهی داشته است یکی از منابع آبی خوب در این استان رودخانه سیروان و چشمه های طبیعی اطراف آن می باشد که شرایط مناسبی برای پرورش ماهیان سردآبی خصوصاً گونه قزل آلای رنگین کمان را فراهم آورده است. سیروان مهم‌ترین و معروفترین رودخانه ناحیه هورامان در کردستان است و مسیر نسبتاً طولانی و پرپیچ‌وخمی دارد. این رودخانه در بخش غربی و شمال غربی اورامان قرار گرفته‌است و منطقه اورامان را به دو بخش تقسیم نموده‌است. این رودخانه از بخش رزاب و مریوان در کردستان سرچشمه گرفته و پس از عبور از شمال غربی اورامانات، دوآب و شمال هرتا، رودخانه‌های ژاد رود، قشلاق رود، لیله، لوشه، زمکان، دشت حر به آن پیوسته و سپس وارد کشور عراق می‌شود. سیروان را آب سیروان نیز می‌نامند. آب سیروان از به هم پیوستن دو رودخانه قشلاق و گاوه‌رود پدید می‌آید. سیروان پس از طی مسیری در میان دره کوه‌های کوچک‌خرمال، شاهو، و سالان وارد کردستان عراق شده و به دریاچه سد دربند خان می‌ریزد.در زبان فارسی، این رود پس از سد دربند خان نام رود دیاله به خود می‌گیرد(استانداری استان کردستان،۱۳۹۳). در محدوده این رودخانه خصوصاً حد فاصل شهرستان های کامیاران – مریوان دو مجتمع تولیدی ماهی قزل آلای ذیل در حال فعالیت می باشند:

مجتمع پرورش ماهیان سردآبی پالنگان، که یکی از بزرگترین مجتمع پرورش ماهیان سردآبی کشور می باشد که عملیات اجرایی آن از ۱۳۸۱ در استان کردستان آغاز گردید. این مجتمع در موقعیت جغرافیایی (۳۵°۰۴’ N,۴۶°۳۶ ’E ۹۸۷m a.s.l) محدوده روستای پالنگان از توابع شهرستان کامیاران و درحاشیه رودخانه سیروان و کوههای شاهو قرار گرفته است. و دارای ۵۴ مزرعه پرورشی و تعداد ۳۶۰ استخر و یک مرکز تکثیر با ظرفیت تولید سالیانه ۳میلیون قطعه بچه ماهی می باشد. میزان تولید آن در سالهای اخیر حدود ۱۰۰۰ تن رسیده است. و دیگری مجتمع سیروان است که در در موقعیت جغرافیایی(۹۰۵ m a.s.l ۳۵°۰۶’ N,۴۶°۳۱’E) محدوده روستای دیوزناو و جولانده از توابع شهرستان سروآباد و در حاشیه رودخانه سیروان قرار گرفته است. این پروژه در مساحتی به وسعت ۱۰ هکتار و در ۲ فاز راه‌اندازی شده که فاز نخست آن سال ۸۷ به بهره‌برداری رسید. فاز نخست این مجتمع در قالب ۳۸ مزرعه با ظرفیت تولید ۵۰۰ تن ماهی قزل آلا در سال مشغول فعالیت است فاز دوم مجتمع سیروان در زمینی به مساحت ۸ هکتار در حال احداث است که شامل ۱۱۲ مزرعه با ظرفیت یک‌هزار و ۱۲۰ تن بوده که در صورت تأمین اعتبار و تسهیلات لازم در آینده نزدیک به بهره‌برداری می‌رسد. به غیر از این دو مجتمع تعدادی مزارع خرد هم با ظرفیت تولید ۱۰ تا ۲۰ تن در سال در حاشیه رودخانه سیروان احداث شده است(مدیریت شیلات استان کردستان،۱۳۹۳). یکی

از مشکلاتی که این مراکز تولیدی ایجاد می کنند آب خروجی این مزارع است که مستقیماً وارد رودخانه سیروان می شود. آب خروجی مزارع پرورشی به عنوان منبع آلاینده محیط زیست محسوب می گردد. از جمله عواملی که در زمینه تکثیر و پرورش مورد توجه قرار می گیرد، کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب های ورودی به مزارع، آب خروجی آن ها و همچنین بررسی اثرات احتمالی پساب ها روی محیط دریافت کننده آن می باشد. با توجه به مصرف زیاد مواد غذایی به خصوص پروتئین ، مواد شیمیایی با خاصیت دارویی و ضدعفونی کنندگی در طول دوره پرورش، پساب های حاصله حاوی مقادیر زیادی مواد آلی و معدنی توأم با اکسیژن محلول اندک می باشند و به علت ورود آن ها به محیط های آبی، احتمال بروز تغییراتی در محیط های آبی وجود دارد که می توان خطر نیتریفیکاسیون بالا، حاصلخیزی زیاد با افزایش تولیدات اولیه و شاید بلون پلانکتونی بالا، کاهش اکسیژن و افزایش تعداد میکروارگانیسم ها را نام برد. اگرچه پتانسیل آلودگی مزارع پرورش آبزیان به میزان قابل توجهی کم و حتی بسیار پایین تر از پساب های شهری می باشد، ولی ممکن است به دلیل تخلیه حجم زیادی از پساب های بازیافت نشده مسئله آلودگی بروز کرده و حتی خیلی شدید گردد و در صورتی که آب دریافت کننده دوباره به عنوان ورودی مزارع مورد استفاده قرار گیرد، خطر جدی تر خواهد شد (وطن دوست ،۱۳۸۷).کلیه فعالیت های مدیریتی در صنعت آبزی پروری جهت ازدیاد محصول نظیر: کوددهی، سم پاشی و غذادهی، منجر به کاهش کیفیت آب و در نتیجه به هم خوردن تعادل شیمیایی در آن می گردد. از طرف دیگر افزایش فعالیت متابولیکی در آبزیان باعث تشدید آن اثرات می شود، بقایای مواد مصرف نشده غذایی و همچنین فضولات و مواد زاید متابولیکی ناشی از دفع در ماهیان باعث اختلالات شیمیایی در آب می گردد که مهم ترین آن ها: ازدیاد میزان مصرف بیوشیمیایی اکسیژن، ازت آمونیاکی، نیتریت؛ نوسان شدید اکسیژن محلول و تغییرات pH ناشی از بهم خوردن موازنه شیمیایی در آب و ازدیاد مواد جامد معلق می باشد.همچنین تخلیه پساب کارگاه های پرورش آبزیان می تواند موجب رها شدن انواع میکروارگانیسم های بیماریزای موجود در ضایعات کشتارگاهی (به عنوان یکی از منابع مهم غذایی آبزیان پرورشی بخصوص قزل آلای رنگین کمان) در محیط گردد. استفاده از غذاهای باکیفیت پایین برای تغذیه ماهیان نیز ممکن است خطرآفرین باشد، مثلاً غذای تهیه شده از غلات کپک زده و رشد قارچ آسپرژیلوس در آن، سم پایدار آفلاتوکسین را در آب ایجاد می کند و وجود آن در آب شرب باعث تجمع در کبد و پس از مدتی ایجاد سرطان می شود(اعرابی ،۱۳۸۲).

بنابراین در صنعت آبزی پروری، ضمن توجه به روش های بهره وری باید کنترل آب نیز مورد توجه خاص قرار گیرد و هر گونه عدم دقت و هوشیاری در این زمینه علاوه بر آنکه می تواند سبب مرگ و میر شدید آبزی در آب گردد استفاده مجدد آنرا دچار مشکل و مستلزم هزینه های زیادی خواهد بود.

روش شناسی تحقیق

به منظور بررسی اثرات زیست محیطی احداث کارگاه های پرورش ماهیان سردآبی بر رودخانه سیروان، مطالعات پایه (شناخت) با مراجعه به ادارات مربوطه و جمع آوری آمار و اطلاعات لازم انجام گرفته و بازدید میدانی هم برای تکمیل داده ها از مزارع پرورش ماهی در محدوده رودخانه سیروان در سالهای ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ بصورت گشت های فصلی صورت گرفت. سپس نتایج حاصله با نتایج مطالعات انجام گرفته در سایر نقاط کشور وکشورهای دیگر مورد مقایسه قرار گرفت.

بحث و نتیجه گیری

پساب های کارگاه های پرورش ماهی قزل آلا به طور عمده شامل ۳ دسته مواد آلاینده بوده که دسته اول مواد جامد معلق که شامل بقایای غذا و مدفوع ماهی است. دسته دوم موادی که توسط ماهی به محیط آزاد می شود و بیشتر این مواد شامل کربن آلی و ترکیبات ازته محلول (آمونیوم و اوره) می باشد. دو دسته مواد عنوان شده سبب اختلالات شیمیایی آب ناشی از فرآیندهای تجزیه مواد شده که مهم ترین آن ها افزایش BOD, COD، ازت آمونیاکی، نیترات، نوسانات شدید اکسیژن محلول و تغییرات Ph ناشی از بهم خوردن موازنه شیمیایی در آب می باشد. دست سوم مواد شیمیایی باقیمانده از درمان های دارویی انجام شده مانند سولفات مس و فرمالین، کلرآمین تی، پرسیدین ،ترکیبات چهارتایی آمونیوم و انواع مختلف آنتی بیوتیک ها (سولفانامیدها) حتی در مقادیر نسبتاً کم خود از عوامل تشدید کننده اختلالات شیمیایی در آب می باشند (Selong & Heafrich, 1998). از آنجایی که دستیابی به هر مقدار معین از تولید ماهی قزل آلا در محیط های آبی مستلزم مصرف مواد غذایی در مراکز پرورش ماهی بوده و پساب این کارگاه ها سبب افت شدید کیفیت آب می گردد و در شرایطی که کارگاه های ایجاد شده در فواصل بسیار کوتاه آب های خروجی را بدون هر گونه سیستم تصفیه بیولوژیکی به رودخانه ها رها می سازند (Voelker & Renn, 2000).

در مزارع پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان تقریباً به ازای هر ۱۰۰ تن غذای مصرفی، ۱۰ تن پساب آلی تولید شده که آب ها ۳۰۰-۱۵۰ کیلوگرم وزن خشک غذای خورده نشده، ۳۰۰-۲۵۰ گرم وزن خشک مدفوع برای تولید قزل آلا را دریافت می کنند. به طور متوسط میزان مواد دفعی به ازای هر تن تولید ماهی در حدود ۵۱۰ کیلوگرم مواد جامد، ۱۰۸ کیلوگرم ازت و ۱۹ کیلوگرم فسفر خواهد بود (Coste-Pietce, 2002).

در محدوده رودخانه سیروان سالیانه حدود ۱۷۰۰ تن ماهی قزل آلا در حال تولید است که سالیانه حدود ۲۲۰۰ تن غذا برای رسیدن به این میزان تولید مصرف می گردد بطور متوسط میزان مواد دفعی وار

شده به رودخانه سیروان در سال شامل ۸۶۷۰۰۰ کیلوگرم مواد جامد، ۱۸۳۶۰۰ کیلوگرم ازت و ۳۲۳۰۰ کیلوگرم فسفر می باشد که رقم بسیار بالایی است.

با توجه به مطالعات انجام شده بر روی رودخانه هایی که در آن ها کارگاه های پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان احداث گردیده به خصوص رودخانه هراز می توان چنین استنباط نمود که خروجی پساب کارگاه های تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا بر روی پارامترهای کیفی آب تاثیر داشته و نتایج آثار آن ها بر روی برخی از پارامترهای اساسی نظیر اکسیژن، TSS، NH_4 و کدورت واضح بود (نادری جلودار و همکاران، ۱۳۸۵).

پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان در شرایط معمولی در سیستم متراکم در کشورهای نروژ و آلمان با دبی آب ۳۰۰-۱۰۰ لیتر در دقیقه به ازای هر تن تولید ماهی، پساب ایجاد شده دارای ۲۰۰-۱۵۰ کیلوگرم مواد جامد معلق، ۷ کیلوگرم فسفر و ۴۰ کیلوگرم نیتروژن بوده است که البته این مقادیر با استفاده از روشهای مختلف تصفیه پسابها و استفاده از فیلترهای طبیعی برای کنترل و کاهش شدت آلودگی قبل از ورود به محیط های طبیعی به ۱۰ درصد مقادیر ذکر شده کاهش یافته است (Bergheim & Brinker, 2003).

از جمله اثرات بهداشتی تخلیه پساب کارگاه ها به منابع آبی عبارتند از : رها شدن انواع میکروارگانیسم های بیماریزا (مانند میکروبها، انگلها، و ویروس های موجود در ضایعات کشتارگاه ها که به عنوان غذای ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند) در منابع آب و انتقال آنها به انسان به عنوان مثال از نظر بهداشتی امکان ابتلا و آلودگی ضایعات کشتار گاهی به عوامل باکتریایی بیماریزای مشترک انسان و دام از قبیل بروسلاها (عامل بیماری تب مالت)، مایکوباکتریوم ها (عامل بیماری سل)، لپتوسپیراها (عامل بیماری زردی)، ... و همچنین عوامل انگلی مشترک بین انسان و دام از قبیل کیست هیداته و غیره بسیار زیاد است و کاربرد این مواد باعث ایجاد مخاطرات بهداشتی برای پرسنل کارگاه می شود هر چند که این موارد ذکر شده برای خود ماهی ها عمدتاً تأثیر سوء چندانی ندارند. پختن نیز نمی تواند همه عوامل ذکر شده را از بین ببرد چون برخی عوامل بیماریزا مثل مایکوباکتریوم ها دامنه تحمل حرارتی بالایی دارند (شریف روحانی، ۱۳۸۰).

از دیگر اثرات زیست محیطی توسعه کارگاه های پرورش آبزیان در کشور رهاسازی گونه های غیربومی در اکوسیستم های آبی می باشد. گونه های غیربومی با حضور خود در اکوسیستم های آبی، مشکلاتی را برای فون ماهیان بومی و سایر جانداران آن اکوسیستم ایجاد خواهند کرد. البته تمامی گونه های آبزی غیربومی که سالیان اخیر وارد کشور شده اند، صرفاً ایجاد مشکل نکرده اند، بلکه دارای بازده اقتصادی مطلوب نیز بوده اند. متأسفانه به علت کمبود اطلاعات جامع در زمینه منابع ویژه بیولوژیک کشورمان مشاهده می شود که به عوض تکثیر و پرورش انواع بومی و تهیه و انتخاب هیبرید از آنان جهت پرورش و احیای محیط های طبیعی رشد و تکثیر آنها، بیشتر تلاش ها صرف تکثیر و پرورش گونه های غیربومی شده

است. البته تکثیر و پرورش گونه های سریع الرشد جهت تأمین نیازهای غذایی کشور در صدر برنامه های خود کفایی قرار دارد، اما این مهم نمی بایست به قیمت نابودی ذخایر ارزشمند بومی انجام گیرد (نخشب، ۱۳۷۸). معرفی گونه های جدید با هدف تجاری اغلب تأثیرات معکوس دارد. آنها سبب کاهش ارزش زیستی یک اکوسیستم، در معرض تهدید قرار گرفتن گونه های بومی و ایجاد دردسر برای مدیریت محلی آبهای داخلی می شوند. رهاسازی جدید می تواند منجر به تأثیرات فاجعه باری گردد. گونه های غیربومی، ممکن است بیماریها و انگل های غیربومی را که گونه های بومی نمی توانند با آن سازش داشته باشند وارد اکوسیستم نمایند که منجر به کاهش جمعیت یا نامطلوب شدن گونه های بومی می گردد. گونه های غیربومی ممکن است شکارچی گونه های بومی باشند. آنها با رقابت برای غذا، فضا و مکان های تولید مثل، با ایجاد مزاحمت، موفقیت بقاء گونه های بومی را محدود می سازند. مثلاً حتی گونه غیربومی خیلی کوچک هم می تواند با خوردن تخم و بچه ماهیان بومی اثرات تخریبی فراوانی داشته باشد . گونه های غیربومی با ایجاد تغییر ژنتیکی در اثر تولید مثل و هیبریداسیون با گونه های بومی اکوسیستم موجبات کاهش تنوع زیستی طبیعی را فراهم می آورند. یک ماهی غیربومی به خصوص درنواحی صحرایی ایران که تنوع گونه ای کم است، می تواند جایگزین یک یا تعدادی از گونه های بومی شود و یک اکوسیستم بکر را تغییر دهد (عبدلی، ۱۳۷۸) . هر چند گاهی ورود گونه های غیر بومی به زیستگاه های جدید نتایج مثبتی را به همراه خواهد داشت. در اکوسیستم های آبی که در اثر حوادث تاریخی از گونه های بومی کمی برخوردارند، ورود گونه های غیر بومی مناسب که فضا یا کنج اکولوژیک خالی را پر کنند، باعث بهبود ذخایر آن اکوسیستم می گردد (کهرم، ۱۳۷۷). همچنین یکی از راه های نجات گونه های در خطر انقراض می تواند تکثیر آنها در اسارت و معرفی آنها به زیستگاه های جدید که از نظر اکولوژیک مناسب و تا حدودی به زیستگاه های اصلی آنها نزدیکترند، باشد.

آثار بالقوه معرفی یک گونه غیربومی، قبل از رهاسازی باید مورد مطالعه قرار گیرد، اما این کار پرهزینه است و به ندرت انجام می شود و زمانی هم که گونه های غیربومی تثبیت گردند، حذفشان خیلی پرهزینه یا واقعاً غیر ممکن می شود. از مسائل دیگر عدم توجه و دقت به ساخت اصولی استخرهای پرورش قزل آلا و فرار ماهیان به رودخانه در مواقع سیلابی و از دیوارهای شکسته شده استخرها می باشد و با عنایت به اینکه جمعیت این ماهیان از یک پشتوانه سالانه مطمئن و دائمی برخوردار است، می توانند در رودخانه های و سایر منابع آبی جای بگیرند و قادر به تولید مثل می شوند و جمعیت پایدارتری نسبت به سایر آزاد ماهیان یا گونه های بومی دیگر تشکیل می دهند و براثر رقابت و هیبریداسیون آنها را تهدید می کنند. به عنوان مثال ورود گونه های پرورشی مانند: قزل آلای رنگین کمان به دریای خزر از طریق رودخانه های حوضه دریای خزر برای ماهی آزاد دریای خزر (*Salmo trutta caspius*) که به عقیده کد و عبدلی جزو رده EN(Endanger) رده بندی ماهی IUCN قرار می گیرد مشکلاتی را به همراه خواهد داشت (مصطفوی،

۱۳۷۹). مسلماً ورود ماهی قزل آلا بصورت ناخواسته از طریق خروجی مزارع پرورشی به داخل رودخانه سیروان و با توجه با گوشتخوار بودن این گونه و تغذیه از بچه ماهیان موجود در این رودخانه خطر نابودی گونه های بومی وجود دارد که نهایتاً در آینده باعث بهم خوردن تعادل اکولوژیکی این رودخانه خواهد شد

امروزه در تمامی کشورهای توسعه یافته جهان قوانین و مقررات سختی را در محل خروجی آب استخرها از نظر ترکیبات شیمیایی ناشی از فعالیت های آبزی پروری تنظیم نموده اند که پرورش دهندگان را ملزم به رعایت آن جهت جلوگیری از افت کیفی آب می کنند. این مسئله در مورد پرورش ماهیان سردآبی که از آبهای جاری (رودخانه ها، نهرها و چشمه ها که از منابع اصلی تأمین آب آشامیدنی مردم هستند) استفاده می شود، از اهمیت ویژه ای برخوردار است زیرا از یک سو حجم آب مورد نیاز در ماهیان پرورش سرد آبی نسبتاً بالاست و از سوی دیگر نوع آب مورد استفاده باید در وضعیت مطلوبی قرار داشته باشد.

در کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک جهان که بحران کمبود آب به طور طبیعی وجود دارد استفاده از آبهای جاری در پرورش ماهی باید با دقت و نظارت خاصی انجام گیرد. متأسفانه در حال حاضر در ایران علیرغم کمبود آب آشامیدنی، در اغلب شهرهای بزرگ و کوچک کشور، هیچگونه کنترل تعریف شده ای جهت ایجاد کارگاههای تکثیر و پرورش ماهیان سردآبی بر روی رودخانه های جاری با آب دایم و چشمه های تغذیه کننده آنها، که از شاهرگهای حیاتی جامعه به شمار می روند، صورت نمی گیرد. این کنترل که باید از جهت میزان ترکیبات آلاینده در خروجی کارگاهها و همچنین امکان شرایط تصفیه آنها از یکسو و رعایت فاصله مطمئن با کارگاه بعدی جهت فرصت خودپالایی رودخانه انجام گیرد در حال حاضر رعایت نمی شود(اسماعیلی ساری ،۱۳۷۹). و با توجه به سیاست کشور مبنی بر افزایش تولید ماهیان پرورشی، اقدام به ایجاد کارگاههای تکثیر و پرورش ماهیان سرد آبی بر روی رودخانه هایی نظیر سیروان می گردد که در طراحی و ساخت آنها دقت لازم نسبت به امکان پالایش آب خروجی قبل از ورود به مسیر رودخانه اعمال نشده است.

حاشیه رودخانه سیروان به واسطه چشمه های آبی بسیار خوب و پتانسیل بالقوه ای که در زمینه پرورش و تکثیر ماهی قزل آلای رنگین کمان دارا می باشد، زمینه مساعدی را در خصوص جلب سرمایه گذاری بخش خصوصی در این صنعت فراهم نموده است. اگر چه امر تکثیر و پرورش از نگاه اول ممکن است به ظاهر آسان جلوه نماید لیکن دارای طراحی خاص بوده و مستلزم رعایت نکات علمی ویژه ای می باشد تا سرمایه گذاری را در این امر تضمین نماید. همچنین مسأله آب خروجی کارگاهها بسیار حائز اهمیت است و در حال حاضر به نظر میرسد کنترل خاصی در این مورد صورت نمی گیرد. در ضمن هیچگونه کنترلی در استفاده مواد شیمیایی که برای درمان یا بیماریهای آبزی صورت می گیرد، انجام نمی شود و مواد خطرناکی مثل فرمالین، سولفات مس، آنتی بیوتیکها و ... بدون در نظر گرفتن تأثیرات آن روی ماهی و انسان مورد استفاده قرار می گیرد و سپس از طریق آب خروجی وارد چرخه آب می شوند.

با توجه به افزایش تقاضای پرورش آبزیان، منابع موجود آبی کفایت نمی نمایند. مکانیزاسیئن مزارع برای ایجاد یک سیستم مدار بسته آب جهت استفاده مجدد از پساب ، احداث مزارع پرورش ماهی با فواصل مناسب، احداث حوضچه های رسوبگیر پس از خروجی، حذف مواد زاید، استفاده از فیلترهای فیزیکی وبیولوژیک ... از جمله راه حلهایی هستند که برای حفظ تولید پایدار پیشنهاد می گردند تا با شناسایی مواد و بار مواد آلاینده در پساب بتوان اقدام به حذف یا کاستن غلظت آن قبل از ورود به رودخانه سیروان و سپس استفاده مجدد نمود. همچنین پیشنهاد میگردد از دستگاههای تزریق گاز ازن در آب خروجی مزارع پرورشی با رعایت نکات استاندارد برای کاهش بار آلودگی اقدامات مناسب انجام گیرد.

منابع

۱- استانداری استان کردستان(۱۳۹۱). معرفی استان کردستان.http://www.ostan-kd.ir

۲- اسماعیلی ساری، ع، (۱۳۷۹). مبانی مدیریت کیفی آب در آبزی پروری، موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی، صفحات ۲، ۱۲۴ ، ۱۲۵.

۳- اعرابی،ر، (۱۳۸۲). بررسی اثرات فاضلاب مزارع پرورش ماهیان سردآبی بر روی زیستگاههای طبیعی آبزیان (جاجرود) . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۳۰ صفحه.

۴- شریف روحانی، م ، (۱۳۸۰). حذف ضایعات کشتارگاهی درتغذیه ماهیان قزل آلا یک رسالت زیست محیطی، مجله آبزیان، سال نهم، شماره ۸۰ ، صفحات ۷۱-۷۰.

۵- عبدلی.الف، (۱۳۷۸). ماهیان آبهای داخلی ایران، انتشارات موزه طبیعت و حیات وحش ایران.

۶- کهرم.الف، (۱۳۷۷). ماهیگیری تفریحی و محیط زیست. مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس ملی شیلات ایران. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران.

۷- مدیریت شیلات استان کردستان (۱۳۹۳).آمار تولید ماهیان سردآبی استان کردستان.

۸- مصطفوی، ح، (۱۳۷۹). مروری بر وضعیت مزارع پرورش ماهی سردآبی قزل آلای رنگین کمان حاشیه رودخانه هراز، سمینار کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، صفحه ۳۵.

۹- نادری جلودار، م؛ اسماعیلی ساری،ع؛ احمدی،م؛ سیف آبادی، ج؛ عبدلی، الف. (۱۳۸۵). بررسی آلودگی ناشی از کارگاههای پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان بر روی پارامترهای کیفی آب هراز . مجله علوم محیطی. دانشگاه شهید بهشتی تهران. صفحات ۳۶-۲۱.

۱۰- نخشب.ع، (۱۳۷۸). دخالت انسان در جابجایی و انقراض گونه ها. مجله محیط زیست، شماره ۲۷، سازمان حفاظت محیط زیست.

۱۱- وطن دوست،ص؛ بزرگ نیا،ع،(۱۳۸۷). ارزیابی اثرات زیست محیطی توسعه کارگاه های پرورش آبزیان بر منابع آبی کشور. چهارمین همایش زمین شناسی و محیط زیست.

12- Bergheim,A; Brinker,A.(2003). Effluent treatment for flow through systems and European Environmental Regulations. Aquacultural Engineering 27 (2003) 61-77.

13- Costa – Pierce, B.A, (2002). Ecological Aquaculture: The Evolution of the Blue Revolution Dept. of Fisheries. Animal and Veterinary Science. University of Rholde Island. 501P.

14- Selong, J.H. and Helfrich L.A. (1998). Impact of Trout culture effluent on water quality and biotic communities in Virginia Headwater Streams. The Progressive Fish-Culture. 60:247-262.

15-Voelker, D.C., Renn, D.E.., 2000. Benthic invertebrates and quality of streambed sediments in the White River and selected tributaries in and near Indianapolis, Indiana. USGS Science for a Changing World. 55 pp.