

ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح پرورش ماهی تیلاپیا (*Tilapia nilotica*) در آب لب شور منطقه بافق، استان یزد

۱- مرتضی علیزاده، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات شیلات ایران

۲- اکرم بمانی، عضو هیئت علمی دانشکده منابع، مجتمع آموزش عالی اردکان

a_bemani2001@yahoo.co.in

دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۰۹

پذیرش: ۱۳۹۱/۰۹/۱۳

چکیده

این تحقیق، با ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح معرفی گونه تیلاپیا (*Tilapia nilotica*) در شرایط آب لب شور در ایستگاه تحقیقاتی بافق استان یزد با هدف دستیابی به فنآوری و بومی سازی دانش تولید این ماهی، اشتغال زایی و امکان توسعه کنترل شده در سایر مناطق، انجام شده است. محدوده مورد استفاده برای این طرح شامل فضاهای سرپوشیده برای عملیات تکثیر، نرسری (پرورش بچه ماهی) و پروراندی بود. به منظور دستیابی به توسعه پایدار پرورش این ماهی، ارزیابی اثرات توسعه این پروژه که در آن هم ملاحظات زیست محیطی و هم اقتصادی-اجتماعی در نظر گرفته می شود، امری ضروری به نظر می رسد. بنابراین پس از بررسی ویژگی های فنی طرح، محدوده اثرهای، مستقیم و غیر مستقیم تعیین گردید و سپس جهت ارزیابی اثرات پروژه بر محیط زیست منطقه از ماتریس ساده استفاده گردید. بر اساس بررسی ها، عواملی مانند نزدیکی به شبکه جاده ای موجود، دسترسی به منبع تأمین آب زیر زمینی (لب شور)، عدم تعارض با کاربری های موجود و آبی، نبود کاربری های حساس و آثار و بناهای مهم در منطقه، عدم پوشش محدوده طرح با زیستگاه های حساس، پایین بودن کیفیت آب زیرزمینی برای سایر کاربری ها، منتهی شدن جریان آب زیرزمینی در کویر پایین دست و تبخیر آن، نبود جریان های رودخانه های سطحی دائمی، عدم ارتباط منطقه با آب های آزاد، عدم احتمال فرار گونه از محیط پرورش و همچنین افزایش درآمد از طریق بهره برداری از توان تولید در محل از جمله جنبه های مناسب اراضی فعلی جهت پرورش این گونه است. با توجه به نتایج حاصل از تکمیل ماتریس و ارزیابی آن ها در دو مرحله ساختمانی و بهره برداری، مشاهده گردید که این طرح اثرات منفی با شدت تخریب خیلی زیاد و زیاد ندارد. بنابراین به واسطه این که ۵۰٪ میانگین رده بندی در هیچ کدام از ردیف ها و ستون ها در ماتریس های طراحی شده کم تر از ۳/۱- نبود، این طرح با اعمال طرح های بهسازی و روش های کاهش اثرات و پیامدهای منفی تأیید و از نظر زیست محیطی توجیه پذیر تشخیص داده شد. راه کارهای کاهش اثرات منفی و تقویت آثار مثبت به منظور به حداقل رساندن اثرات منفی و افزایش پیامدهای طرح و برنامه پایش در مطالعات پیش بینی شده است.

واژگان کلیدی: ارزیابی اثرات زیست محیطی؛ تیلاپیا؛ آب لب شور؛ بافق.

مقدمه

با مجموعه ای از تغییرات همراه است، ارزیابی دقیق تغییرات یکی از روش های قابل قبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است. بنابراین فرآیند ارزیابی اثرات توسعه می تواند به عنوان یک ابزار برنامه ریزی برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب فعالیت های برنامه ریزی شده و همچنین ارائه روش های ارتقاء سازگاری طرح با محیط زیست، مورد ملاحظه قرار گیرد (Howarth, Pillay, 1990; 1996). ارزیابی پیامدهای زیست محیطی

صنعت آبی پروری به علت افزایش تقاضا و همچنین کاهش منابع شیلاتی رو به توسعه و گسترش است. فرآیند توسعه شامل سیاست گذاری ها، برنامه ها، طرح ها است. به طور طبیعی نوعی پیوستگی ساختاری بین سیاست گذاری و سطوح بعدی فرآیند برنامه ریزی توسعه وجود دارد. ولی ارزیابی زیست محیطی می تواند به عنوان جریانی اصلاح گر و کنترل کننده در هر سطح از فرآیند توسعه تا حد اقدامات اجرایی خرد را در بر گیرد. از آن جا که توسعه هر فعالیتی

به تکثیر و زادآوری دوباره می‌رسد و راندمان تولید تا حداقل ۱۰ تن در هکتار است.

از جمله اهدافی که برای ورود این گونه به کشور در نظر قرار گرفته شده است، ایجاد تنوع گونه‌ای، توسعه اشتغال در صنعت پرورش ماهیان گرمابی و تأمین سلیقه متفاوت مصرف کنندگان و افزایش سهم آبزیان در سفره غذایی مردم است. بنابراین در صورت دستیابی به نتایج مثبت و مطمئن در این تحقیق، امکان ارائه الگوهای مناسب پرورش، تولید و پرورش کنترل شده تیلایا فراهم گردیده و از این طریق ضمن استفاده بهینه از منابع، زمینه ایجاد اشتغال و آبادی مناطق کمتر توسعه یافته مناطق مرکزی کشور فراهم خواهد شد.

براساس گزارش‌های موجود، دمای بهینه برای رشد تیلایا بین 30°C - 27°C بوده و در دمای کم‌تر از 20°C رشد تیلایا کاهش یافته و در دمای پایین‌تر از 10°C دچار مرگ و میر می‌شوند همچنین مشخص شده که در دمای کم‌تر از 12°C مقاومت تیلایا در برابر بیماری‌ها کاهش یافته و در مقابل میکروب‌ها و قارچ‌ها و انگل‌های بیماریزا به طور کامل آسیب‌پذیر می‌شود (Guerrero, 1999). مهم‌ترین شاخصه‌های پرورشی این ماهیان عبارتند از رشد سریع، مقاومت بالا در برابر طیف وسیعی از شرایط زیست محیطی مانند دما، فتوپریود، سرعت جریان، ذرات معلق، شوری، اکسیژن محلول، pH، مقاومت نسبت به بیماری‌ها و استرس، قدرت تولید مثل بالا و دوره کوتاه تولید مثلی در اسارت، تغذیه از مواد غذایی کم ارزش، دسترسی آسان به منابع غذایی و امکان استفاده از غذای مصنوعی پس از جذب کیسه زرده است. با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و انطباق آن‌ها با نیازمندی‌های تیلایا، پیش‌بینی می‌شود در صورت نداشتن تخریب زیست محیطی، این ماهی قابلیت بالایی در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه داشته باشد. چنین تولیدی در سطح منطقه بسیار مهم بوده و می‌تواند پیامدهای مطلوب اجتماعی و اقتصادی به ویژه از نظر تولید پروتئین مرغوب حیوانی و امنیت غذایی به همراه داشته باشد. همچنین ضمن دستیابی به فناوری تکثیر و پرورش ماهی تیلایا در شرایط منطقه، امکان تولید بچه ماهی تیلایا برای توسعه فعالیت در سایر مناطق مستعد کشور، فراهم گردد.

فرآیندی پویا است که به جزء پیش‌بینی و ارزیابی اثرات، راهکارهای مدیریت زیست محیطی پیامدها و همچنین مدیریت عقلایی بهره‌برداری و چگونگی چارچوب پایش پیامدها و کاهش و کنترل اثرات مخرب را نیز شامل می‌شود. در حقیقت امر ارزیابی زیست محیطی این امکان را فراهم می‌آورد که با پیش‌بینی و کنترل و پایش اثرات و پیامدها، فرآیند توسعه بدون تخریب و انهدام منابع پایه و آسیب‌رسانی به ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی محقق گردد. از آنجایی که طرح‌های پرورش آبزیان در برخی مناطق پیامدهای نامطلوب زیست محیطی به همراه داشته است، بنابراین معرفی این صنعت در هر منطقه‌ای بایستی با احتیاط لازم همراه باشد. ضروری است تا طراحی مزارع پرورش ماهی بر اساس اصول زیست محیطی به منظور دستیابی به توسعه پایدار در این صنعت صورت گیرد (Pillay, 2004). وجود منابع و قابلیت‌های فراوان شیلاتی در مناطق مرکزی ایران از جمله ذخایر آب‌های لب شور و شور سطحی و زیرسطحی و نیز بسته بودن این مناطق از نظر اکولوژیکی و عدم ارتباط با منابع آب‌های اصلی و آزاد کشور، زمینه مناسب و مستعدی برای توسعه تکثیر و پرورش آبزیان در ایران است.

ماهی تیلایا از گونه‌های با رشد سریع با نیاز آبی بسیار کم است که به منظور تولید در اقلیم گرم و خشک مناسب است. تیلایا به علت رشد سریع، پرورش ساده و ارزان مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. هم‌اکنون بیش از ۱۰۰ کشور جهان جنس‌های مختلف تیلایا را پرورش می‌دهند. (Bernacsek, 1997; Mattson et al., 2001; Fernando and Indrasena, 1969; De Silva, 1988; Guerrero, 1999; Moreau and De Silva, 1991; Bernacsek, 1997; Phan and De Silva, 2000; BFRA, 2006)

تیلایا از قابلیت سازگاری مناسبی در آب‌های شور، لب شور و شیرین برخوردار است و در کشورهای کویت، امارات، عمان، عربستان، فلسطین اشغالی، چین، مصر، فیلیپین به طور گسترده پرورش داده می‌شود (Fitzsimmons, 2001). استفاده از ماهیان پرورشی دارای قدرت تحمل بالا به وضعیت کم آبی و با حداقل تعویض آب در استخرهای پرورشی، یکی از راهکارهایی است که می‌تواند در زمان خشکسالی به حفظ تولید ماهیان پرورشی کمک کند. این ماهی در دوره پرورش سه ماهه

که یکی از آنها انجام مطالعات ارزیابی زیست محیطی طرح‌های معرفی تیلاپیا است، انجام شود، مطلوب‌ترین مناطق برای پرورش انتخاب و به طور حتم اثرهای منفی این صنعت به میزان قابل توجهی کاهش خواهد یافت (TAD, 2009).

نظر به این‌که پرورش گونه غیر بومی تیلاپیا برای نخستین بار در کشور مورد تجربه قرار می‌گیرد، انجام تحقیقات همه جانبه در خصوص معرفی این گونه جدید ماهی به سیستم آبی پروری کشور در یک مرکز قرنطینه به عنوان مدلی از توان بالقوه شیلاتی در آب‌های لب شور مناطق مرکزی ایران، امری ضروری است. بنابراین به منظور دستیابی به توسعه پایدار پرورش این ماهی، ارزیابی تأثیر توسعه این فعالیت که در آن هم ملاحظه‌های زیست محیطی و هم اقتصادی- اجتماعی در نظر گرفته می‌شود، امری اجتناب‌ناپذیر است. از طرفی مزارعی که در منطقه بافق با استفاده از آب شور در امر آبی پروری به کار می‌روند، فقط در نیمه دوم سال گونه قزل آلائی رنگین کمان را پرورش می‌دهند، که خود باعث بدون استفاده ماندن سرمایه در نیمه اول سال است. امکان معرفی این گونه برای پرورش در منطقه، باعث افزایش تولید و بهره‌وری در مزارع موجود خواهد گردید.

مواد و روش‌ها

معرفی مکان و فضاهای مورد استفاده برای پرورش تیلاپیا جهت انتخاب مکان مناسب برای اجرای طرح معرفی تیلاپیا و پرورش آن در کشور، مناسب‌ترین گزینه، ایستگاه تحقیقاتی ماهیان آب شور بافق تعیین گردید که مهم‌ترین ویژگی آن، بسته بودن محیط و نداشتن ارتباط با آب‌های آزاد است. این ایستگاه در غرب شهر بافق، در موقعیت جغرافیایی $۱۶^{\circ} ۵۵'$ تا $۱۷^{\circ} ۵۵'$ طول شرقی و $۳۷^{\circ} ۳۱'$ تا $۳۸^{\circ} ۳۱'$ عرض شمالی، در شمال غربی دشت

ماهی تیلاپیا به ویژه تیلاپیای نیل، دومین گونه مهم در صنعت آبی پروری به شمار می‌آید، گسترش سریع این ماهی به کشورهای جهان با پیامدها و اثرات بر محیط زیست و اکوسیستم‌های اطراف مزارع پرورش ماهی تیلاپیا همراه بوده است (Fitzsimmons, 2001). اثرهای زیست محیطی معرفی ماهی تیلاپیا در دو دسته کلی مورد بررسی است: دسته اول مربوط به اثرهای فرار گونه معرفی شده از محیط پرورش بر روی گونه‌های بومی است. این ماهی به علت سازگاری بالا با محیط اطراف می‌تواند طیف وسیعی از گونه‌های بومی یک اکوسیستم را تحت تأثیر خود قرار داده و برای دستیابی به منابع اکوسیستم به رقیبی مهم برای گونه‌های بومی تبدیل شده و به عنوان گونه غالب با ایجاد کلونی شرایط زیستی سایر گونه‌ها را در معرض خطر قرار دهد (Pullin et al., 1997). معرفی تیلاپیا به آسیای جنوب شرقی، در ذخایر آبی سریلانکا، برخی از دریاچه‌های بنگلادش و بخشی از آب‌های آزاد فیلیپین انجام شده و باعث کاهش تعداد گونه‌های بومی این مناطق شده است (De Silva, 1985a; Pullin et al., 1995; Alvarez, 1997). ورود این گونه به فلوریدا و آمریکای شمالی و دریاچه نیکاراگوئه پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی بر روی تنوع آبیان بومی داشته است (Homziak, 2003; Johnson, 2010). همچنین معرفی این ماهی و فرار آن از محیط پرورش از لحاظ امکان هیبرید شدن با جمعیت‌های موجود در حیات وحش، باعث کاهش تنوع ژنتیکی آبیان شده و همچنین تنوع ذخایر پرورشی را نیز تحت تأثیر خود قرار می‌دهد (Fitzsimmons, 2001).

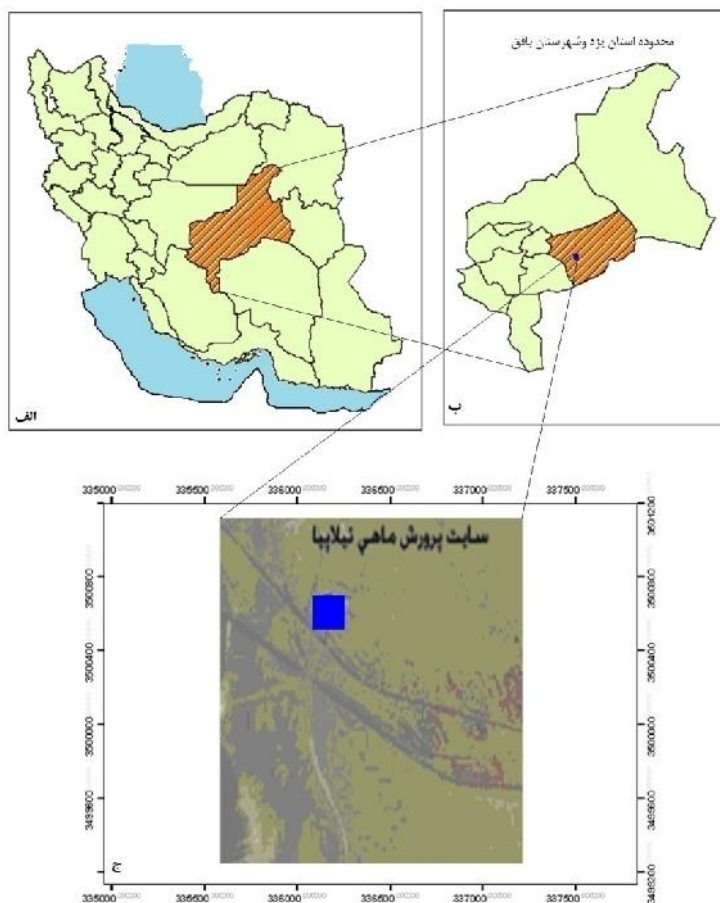
دسته دوم مربوط به اثر رهاسازی پساب حاصل از پرورش متراکم این ماهی به ذخایر آبی اطراف مزارع پرورش و یوتریفیکاسیون این منابع در اثر افزایش ورود نیتروژن و فسفر است. بنابراین، معرفی این گونه بایستی در محیط‌های محصور انجام شود تا اثر منفی آن به حداقل برسد.

چنانچه معرفی این گونه ماهی مطابق با استانداردهای بین‌المللی لازم برای پرورش مسئولانه تیلاپیا (ISRTA¹)

نوسان است. در بقیه ایام سال دمای آب به کمتر از 18°C می‌رسد. محدوده مورد استفاده برای اجرای پروژه پرورش تیلاپیا شامل ۳ سالن سرپوشیده برای عملیات تکثیر، نرسری (پرورش بچه ماهی) و پرواربندی، است. ظرفیت تولید به تفکیک هر یک از اجزای طرح شامل سالن تکثیر (تولید ۵۰۰۰ لارو در هفته یا ۲۴۰۰۰۰ لارو در سال)، سالن نرسری (تولید ۲۰۰ هزار قطعه بچه ماهی با وزن متوسط ۲۰ گرم و تولید ۶ تن ماهی بازاری با وزن متوسط ۴۰۰ گرم در سال) و سالن گلخانه (تولید ۱۰ تن ماهی بازاری و پیش مولد در سال) است. هزینه سرمایه-گذاری ریالی این طرح حدود یک میلیارد ریال بوده که به وسیله موسسه تحقیقات شیلات ایران تأمین گردیده است.

کویر درانجیر واقع شده و به طور کلی بخشی از اراضی پست پایین دست حوضه آبریز این دشت را تشکیل می‌دهد (شکل ۱).

ماهیان تیلاپیا (*Tilapia nilotica*) به تعداد ۵۰۰۰ عدد بچه ماهی نوس و ۸۰ عدد پیش مولد بر اساس مجوزهای گرفته شده از سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان دامپزشکی کشور، در آذرماه ۱۳۸۷ از اندونزی وارد کشور گردید. بر اساس بررسی‌های انجام شده در منطقه اجرای طرح، شرایط آب و هوایی به گونه‌ای است که حدود ۸ ماه از سال شرایط بهینه دمایی جهت رشد و نمو ماهیان تیلاپیا فراهم می‌باشد. دمای آب در استخرهای پرورشی در دوره زمانی اسفند تا مهر ماه سال بعد بین $20-32^{\circ}\text{C}$ در



شکل ۱. موقعیت محدوده مطالعاتی در الف) ایران و ب) استان یزد و ج) تصویر گوگل.

مجموعه کامل انکوباتور شیشه‌ای (برای انکوباسیون تخم) است. این سالن مجهز به سیستم لوله کشی آب گرم و سرد، سیستم هوادهی مرکزی و سیستم روشنایی قابل کنترل است.

الف- سالن تکثیر

سالن تکثیر با سازه دیواری و پوشش پیش ساخته با مساحت ۱۵۰ مترمربع شامل ۱۰ حوضچه پیش ساخته فایبرگلاس ۳ تنی (برای نگهداری مولدین)، ۱۰ حوضچه پیش ساخته فایبرگلاس یک تنی (برای نرسری نوزادان) و

ب- سالن نرسری

متداول ارزیابی زیست محیطی در ایران که بر اساس پیش‌بینی تغییرات کمی و کیفی محیط زیست در رابطه با فعالیت‌های طرح صورت می‌پذیرد وسیله‌ای است برای تصمیم‌گیری و به طور معمول از چهار روش چک لیست، روی هم گذاری، تجزیه و تحلیل سیستمی و ماتریس ساده استفاده می‌شود (Shariat & Monavari, 1997).

در این پژوهش با در نظر گرفتن تجربه ارزیاب و همچنین برای افزایش دقت از روش ماتریس ساده استفاده شد. بر این اساس ماتریسی متشکل از معیارهای محیط زیستی شامل خاک، شکل زمین، منابع آب، تغییر زیستگاه، گونه‌های در معرض خطر، بیلان آب، سطح سفره آب زیرزمینی، تنوع گونه‌ای در ستون ابتدایی و ریزفعالیت‌های طرح شامل خاک‌ریزی و خاک‌برداری، بتن ریزی، لوله گذاری، کانال سازی، کوددهی، غذادهی، دفع پساب در ردیف فوقانی حاصل گردید (Alizadeh et al., 2011). در ماتریس ارزیابی این طرح، در مرحله ساختمانی، در ردیف ۲۳ ریز فعالیت و در ستون، ۵۶ عامل محیط زیستی و در مرحله بهره‌برداری در ردیف با ۱۶ ریز فعالیت و در ستون با ۶۸ عامل محیط زیستی طراحی شد. مهم‌ترین فعالیت‌های احداثی طرح پرورش ماهی تیلاپیا، اجرای سازه‌های گلخانه‌ای و تأسیسات انتقال آب شامل انجام خاک‌برداری و خاک‌ریزی، کانال کشی، لوله‌گذاری، لاینینگ کانال‌ها و عملیات مرتبط آن‌ها، بتن ریزی، سنگ چینی، دیوار کشی، پوشش سقف، احداث شبکه زهکش و احداث جاده دسترسی، است.

در مرحله بعد، یکی از معیارها یا عامل‌های زیست محیطی در ارتباط با مجموعه ریزفعالیت‌های طرح به صورت دو به دو مقایسه شده و بر پایه شدت تنش‌های محتمل و درجه اهمیت عامل‌های در ارتباط با مجموعه ریزفعالیت‌های طرح و همچنین با توجه به احتمال، درجه برگشت‌پذیری و زمان و تداوم وقوع اثرات ارزیابی گردید. تأثیر ریزفعالیت‌هایی که بر عامل محیط زیستی اثر دارد، با اعداد مابین ۵ ± مورد بررسی کیفی و کمی قرار گرفت (جدول ۱). نظر ارزیاب بر اساس اطلاعات طرح‌های مشابه و همچنین اطلاعات موجود در متون علمی مختلف به روش ارزش گذاری در ماتریس لحاظ شد. گام بعدی پس

فضای این سالن به صورت سوله به مساحت ۵۰۰ مترمربع با سازه دیواره آجری و پوشش پیش ساخته و کف بتنی است. و شامل ۴ حوضچه پیش ساخته ۱۰ تنی، دو حوضچه بتنی ۳۰ تنی، ۲۰ حوضچه پیش ساخته ۲ تنی و ۴۰ حوضچه پیش ساخته ۰/۵ تنی است. ظرفیت نگهداری این سالن حدود ۵۰۰۰ بچه ماهی در ماه و ظرفیت تولید در اندازه‌های مختلف حدود ۵۰۰ کیلوگرم در ماه است.

ج- سالن گلخانه

این سالن با مساحت کل ۳۰۰ مترمربع با بستر بتنی و پوشش گلخانه‌ای پلاستیکی شامل ۶ حوضچه گرد ۳۰ تنی بتنی است. این سالن محلی برای زمستان‌گذرانی و پرورش ماهی‌ها با ظرفیت نگهداری ۱۰ تن می‌باشد. تجهیزات گلخانه شامل سیستم آبرسانی مرکزی با استفاده از شبکه لوله‌کشی و سیستم هوادهی مرکزی با استفاده از کمپرسور مرکزی و شبکه لوله کشی است.

آب مورد نیاز سالن‌ها و حوضچه‌ها از طریق سیستم لوله‌کشی از چاه تأمین شده و پس از ذخیره شدن در یک حوضچه بتنی و سپس عبور از گرمخانه، وارد آن‌ها می‌شود. سیستم هوادهی مرکزی، کار انتقال و هدایت هوا به حوضچه‌های فایبر گلاس حاوی ماهی تیلاپیا را انجام می‌دهد. همچنین حوضچه‌ها مجهز به لوله زهکش مرکزی می‌باشند که وظیفه آن‌ها تخلیه آب مصرف شده محیط پرورشی به همراه مواد زائد تولید شده از سیستم پرورش هم‌چون غذای مصرف نشده و فضولات ماهی‌ها بوده که از لوله تخلیه واقع در مرکز حوضچه به بیرون منتقل می‌شود. پساب به دست آمده از حوضچه‌ها پس از گذر از توری‌ها و خروج از حوضچه‌ها به مجرای میانی موجود در سالن سرازیر گشته و از طریق مجرای زیرزمینی به خارج از مرکز مطالعاتی انتقال داده می‌شود.

معرفی روش ارزیابی اثرهای زیست محیطی

پس از بررسی ویژگی‌های فنی طرح معرفی، محدوده اثرهای بلافضل، مستقیم و غیر مستقیم تعیین و اقدام به شناسایی وضعیت موجود محیط زیست گردید. روش‌های

تعیین وضعیت و تصمیم‌گیری، در صورتی که در بیش از نیمی از ریزفعالیت‌ها (۵۰٪)، میانگین رده‌بندی در ستون-ها و ردیف‌ها کمتر از ۳/۱- باشد، طرح رد می‌شود و در غیر این صورت با به کارگیری اصلاحات (گزینه‌های اصلاحی و طرح‌های بهسازی) قابل اجرا است.

از تکمیل جدول ماتریس، جمع بندی ریاضی است که طی آن به ترتیب تعداد ارزش‌ها، تعداد ارزش‌های مثبت، نسبت ارزش‌های مثبت، جمع جبری و میانگین رده‌بندی به طور جداگانه برای مرحله ساخت و ساز و مرحله بهره برداری تعیین گردید. پس از جمع بندی ریاضی، برای

جدول ۱. شاخص کمی مورد استفاده برای ارزش‌گذاری ریزفعالیت‌ها بر عوامل محیط زیستی

آثار سومند	ارزش	آثار پسرفت	ارزش
با سودمندی بسیار زیاد	+۵	با تخریب بسیار زیاد	-۵
با سودمندی زیاد	+۴	با تخریب زیاد	-۴
با سودمندی متوسط	+۳	با تخریب متوسط	-۳
با سودمندی کم	+۲	با تخریب کم	-۲
با سودمندی ناچیز	+۱	با تخریب ناچیز	-۱

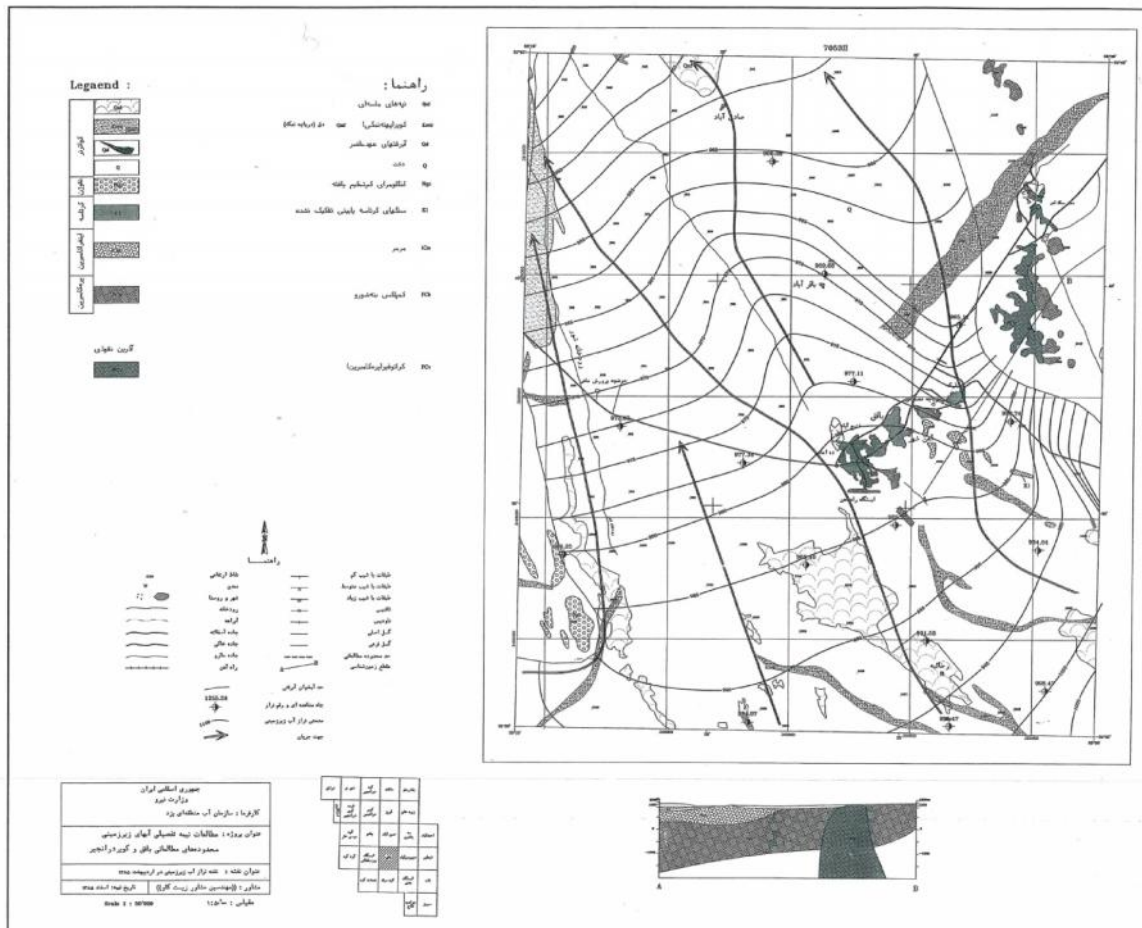
نتایج

بر اساس نتایج به دست آمده از تکمیل ماتریس ارزیابی، آثار و پیامدهای مخرب با شدت زیاد و بسیار زیاد در مراحل ساختمانی (جدول ۲) و بهره‌برداری (جدول ۳) قابل توجه نبوده و بیشتر اثرهای منفی با شدت کم و ناچیز هستند.

پساب حاصل از پرورش، با توجه به رژیم همه چیزخواری گونه تیلایا و استفاده از منابع زنده محیط پرورش و همچنین دتریت‌ها، تخلیه پساب به تنها منبع موقتی آب سطحی منطقه (رودخانه شور) تأثیر چندانی بر افزایش مواد آلی معلق و محلول محیط طبیعی این منابع نخواهد داشت. بنابراین، این تأثیر می‌تواند به عنوان یک تأثیر منفی، ولی ناچیز در نظر گرفته شود.

۱) تأثیر بر محیط فیزیکی

مهم‌ترین تأثیر این طرح در منطقه به علت نبود منابع آب سطحی، در رابطه با بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی به منظور پرورش است. با توجه به مطالعات انجام شده بر روی کیفیت آب زیرزمینی و همچنین مسیر و سطح آبخوان در منطقه (YRWO, 2008)، به علت امکان پیشروی آب شور به سمت آبخوان و همچنین جریان آب شور زیرزمینی در منطقه اجرای طرح به سمت کویر، و احتمال از دست رفتن آب به علت تبخیر (شکل ۲)، بهره‌برداری از منابع آب شور زیرزمینی منطقه برای پرورش این ماهی یک اثر احتمالی مثبت تلقی گردیده و می‌تواند به عنوان یک راهکار مناسب جهت بهره‌برداری بهینه مورد توجه قرار گیرد. با توجه به نیازهای محیطی تیلایا از جمله سازگاری مناسب با آب شور منطقه، یک همسویی مثبت در خصوص بهره‌برداری از این نوع منابع آبی با پرورش گونه تیلایا وجود دارد. در رابطه با رها سازی



شکل ۲. نقشه تراز آب زیرزمینی منطقه مطالعاتی (YRWO, 2008).

۲) تأثیر بر محیط بیولوژیکی

در تغییر زیستگاه در نظر گرفته شد. با توجه به شرایط زیستی منطقه و نبود گونه‌های آبی وحشی در محدوده مورد مطالعه، اثر معرفی گونه و احتمال رقابت با سایر گونه‌ها به عنوان یک اثر خنثی در نظر گرفته می‌شود.

باتوجه به بسته بودن منطقه مورد مطالعه از نظر منابع آب و نداشتن ارتباط بین تنها منبع دریافت کننده پساب با سایر منابع آب‌های آزاد و سرریز شدن جریان آب در کویر پایین دست، فرار گونه از محیط پرورش نمی‌تواند هیچ گونه تهدیدی را برای محیط زیست آبی ایجاد نماید. همچنین در ابتدای مجراهای خروجی محیط‌های پرورشی، توری نصب گردید تا در صورت فرار گونه، امکان رهاشدن به محیط زهکش اصلی به حداقل می‌رسد، بنابراین تأثیر فرار گونه پرورشی به سایر مناطق خنثی در نظر گرفته می‌شود.

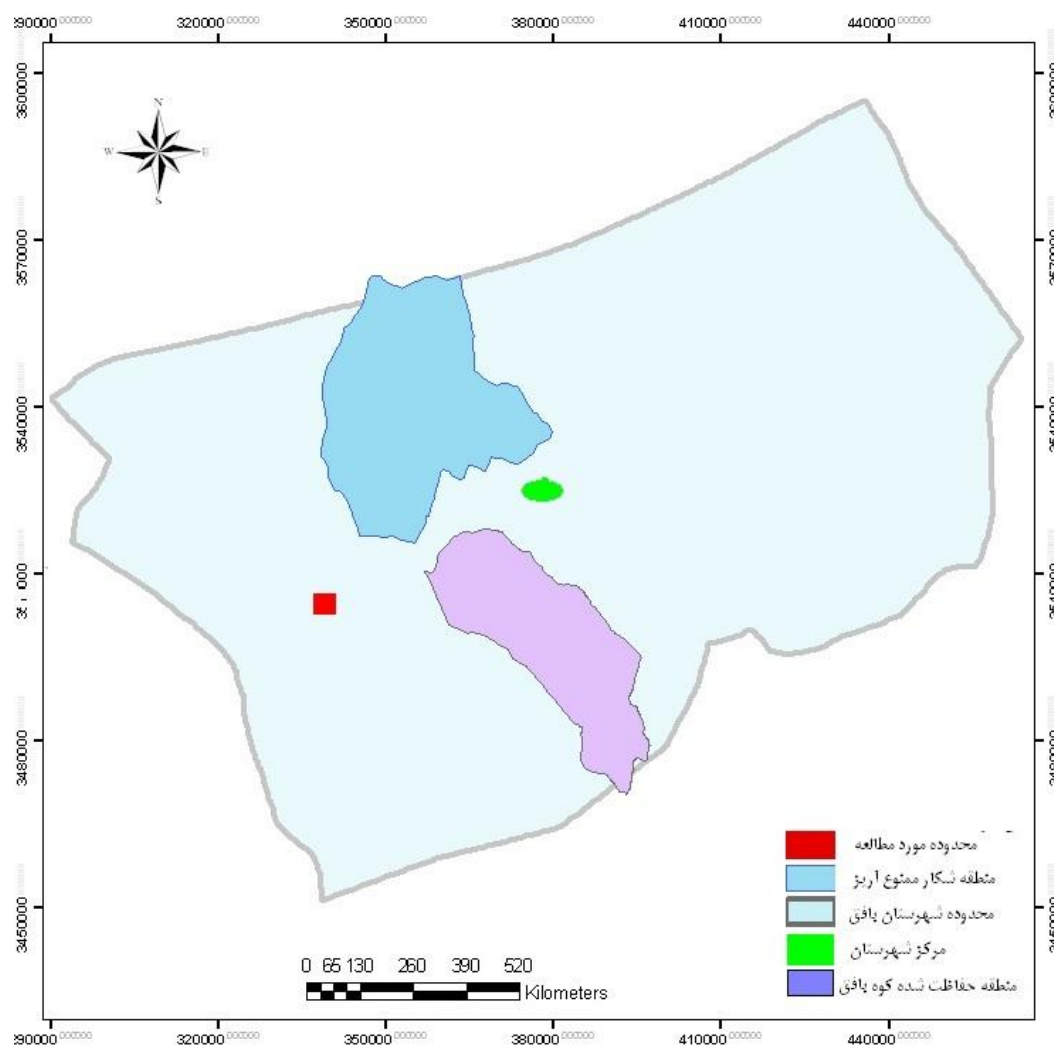
مهم‌ترین اثرهایی که در رابطه با محیط بیولوژیکی بررسی شده است شامل تأثیر بر چگونگی زیست و تردد حیات وحش و اختلال در پراکنش گونه‌های مهم و در معرض خطر در نتیجه ساخت و سازهای در این طرح و همچنین امکان فرار گونه از محیط پرورش و ایجاد رقابت با سایر گونه‌ها است.

با در نظر گرفتن موقعیت مناطق چهارگانه تحت حمایت سازمان حفاظت محیط زیست در منطقه و تهیه نقشه همپوشانی این مناطق با محدوده مطالعاتی (شکل ۳) و همچنین بررسی‌های انجام شده توسط Farhadinia & Hemami (2010) بر روی زیستگاه‌های یوزپلنگ آسیایی در منطقه بافق، مشخص شد که منطقه مطالعاتی هیچ‌گونه همپوشانی با زیستگاه‌های اصلی گونه یوزپلنگ آسیایی به عنوان گونه شاخص منطقه بافق ندارد. بنابراین معرفی گونه و اجرای این طرح به عنوان یک تأثیر خنثی

۳) تأثیر بر محیط اقتصادی - اجتماعی

مهم‌ترین اثرهای این طرح در این بخش، تغییر در فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی و ایجاد کاربری چندگانه ولی سازگار از نظر زمانی در منطقه است. با توجه به کم آبی، خشکسالی و نوع خاک منطقه که باعث پایین آمدن توان تولید در بخش کشاورزی شده است، روشن است که اگر توزیع اشتغال در بخش صنعت و خدمات به نحو بهینه باشد می‌توان در زمینه پایین آوردن بیکاری قدم‌های مؤثری برداشت. بنابراین اجرای طرح مذکور از طریق ایجاد اشتغال، تأثیر مثبتی بر روی تغییر فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی خواهد داشت. با توجه به هدر رفتن بیش از ۵۰٪

سرمایه اولیه به دلیل انحصار فعالیت‌های پرورشی به تولید ماهیان قزل‌آلا در نیمه دوم سال، معرفی گونه تیلاپیا به عنوان یک گونه گرمابی و با در نظر گرفتن ویژگی‌های بیولوژیک منحصر به فرد این گونه، قابلیت بالایی برای بهبود کاربری اراضی موجود در منطقه و همچنین ایجاد کاربری‌های سازگار از لحاظ زمانی با پرورش ماهی قزل‌آلا به همراه دارد. از نظر زیست محیطی نیز معرفی گونه مذکور در شرایط منطقه، می‌تواند تأثیر مثبت با سودمندی زیاد بر روی کاربری اراضی داشته باشد.



شکل ۳. موقعیت مناطق حفاظت شده به وسیله سازمان حفاظت محیط زیست نسبت به محدوده مورد مطالعه.

جدول ۲. نتایج ماتریس ارزیابی اثرات زیست محیطی در مرحله ساختمانی

درصد	تعداد	پیامد هر ریز عامل محیطی	میانگین رده بندی	درصد	تعداد	پیامد هر ریز فعالیت بر محیط زیست
۰	۰	با سودمندی بسیار زیاد	(۴ / ۱ - ۵)	۰	۰	با سودمندی بسیار زیاد
۷/۱۴	۴	با سودمندی زیاد	(۳ / ۱ - ۴)	۰	۰	با سودمندی زیاد
۱۰/۷۱	۶	با سودمندی متوسط	(۲ / ۱ - ۳)	۰	۰	با سودمندی متوسط
۱۲/۵	۷	با سودمندی کم	(۱ / ۱ - ۲)	۴/۳۴	۱	با سودمندی کم
۵/۳۵	۳	با سودمندی ناچیز	(۰ / ۱ - ۱)	۲۶/۰۸	۶	با سودمندی ناچیز
۳/۵۷	۲	خنثی	۰	۰	۰	خنثی
۱۴/۲۸	۸	با تخریب ناچیز	(۰ / ۱ - ۱)	۶۰/۸۶	۱۴	با تخریب ناچیز
۳۳/۹۲	۱۹	با تخریب کم	(۱ / ۱ - ۲)	۸/۶۸	۲	با تخریب کم
۱۲/۵۰	۷	با تخریب متوسط	(۲ / ۱ - ۳)	۰	۰	با تخریب متوسط
۰	۰	با تخریب زیاد	(۳ / ۱ - ۴)	۰	۰	با تخریب زیاد
۰	۰	با تخریب بسیار زیاد	(۴ / ۱ - ۵)	۰	۰	با تخریب بسیار زیاد
۱۰۰	۵۶			۱۰۰	۲۳	جمع کل

جدول ۳. نتایج ماتریس ارزیابی اثرات زیست محیطی در مرحله بهره برداری

درصد	تعداد	پیامد پروژه بر ریز فاکتور محیطی	میانگین رده بندی	درصد	تعداد	پیامد هر ریز فعالیت بر محیط زیست
۰	۰	با سودمندی بسیار زیاد	(۴ / ۱ - ۵)	۰	۰	با سودمندی بسیار زیاد
۱۱/۷۶	۸	با سودمندی زیاد	(۳ / ۱ - ۴)	۰	۰	با سودمندی زیاد
۱۳/۹۵	۱۲	با سودمندی متوسط	(۲ / ۱ - ۳)	۶/۲۵	۱	با سودمندی متوسط
۱۱/۷۶	۸	با سودمندی کم	(۱ / ۱ - ۲)	۱۸/۷۵	۳	با سودمندی کم
۷/۳۵	۵	با سودمندی ناچیز	(۰ / ۱ - ۱)	۲۵	۴	با سودمندی ناچیز
۷/۳۵	۵	خنثی	۰	۰	۰	خنثی
۵/۸۸	۴	با تخریب ناچیز	(۰ / ۱ - ۱)	۳۱/۲۵	۵	با تخریب ناچیز
۴/۴۱	۳	با تخریب کم	(۱ / ۱ - ۲)	۱۸/۷۵	۳	با تخریب کم
۲۷/۹۴	۱۹	با تخریب متوسط	(۲ / ۱ - ۳)	۰	۰	با تخریب متوسط
۵/۸۸	۴	با تخریب زیاد	(۳ / ۱ - ۴)	۰	۰	با تخریب زیاد
۰	۰	با تخریب بسیار زیاد	(۴ / ۱ - ۵)	۰	۰	با تخریب بسیار زیاد
۱۰۰	۶۸			۱۰۰	۱۶	جمع کل

با توجه به نتایج به دست آمده از ماتریس ارزیابی تأثیر زیست محیطی طرح پرورش ماهی تیلاپیا در دو مرحله ساختمانی و بهره‌برداری مشخص گردید که ۵۰٪ میانگین رده بندی در هیچ کدام از ردیف‌ها و ستون‌ها کم‌تر از ۳/۱- نمی‌باشد. بنابراین، طرح با اعمال طرح‌های بهسازی و روش‌های کاهش اثر و پیامدهای منفی تأیید می‌گردد.

بحث و نتیجه گیری

(1988) CCEI در ارزیابی تأثیر اجرای توسعه در رابطه با طرح‌های پیش‌بینی شده برای شرکت ملی کشت و صنعت و دامپروری پارس در دشت مغان در بخش فعالیت آبی پروری، بهره‌برداری از طرح مذکور از نظر زیست

محیطی، در صورت اجرای طرح بهسازی سامانه کنترل پساب و پسماند، بدون مشکل (مجاز) اعلام نموده است.

بررسی اثر زیست محیطی واحدهای پرورش میگو و ماهی در حال بهره‌برداری بر کیفیت آب و محیط پیرامونی در محدوده رودخانه بهمن شیر و چوئیده نشان داد که در شرایط حاضر به دلیل وارد نشدن پساب واحدهای پرورش میگو به رودخانه بهمن شیر (به استثنای ۴ مزرعه پرورش)، تأثیرگذاری منفی بر روی رودخانه ناشی از رهاسازی پساب وجود ندارد (Jafarzadeh Fakhar, 2001).

(2004) Takrimi Niyarad با بررسی تأثیر زیست محیطی پرورش میگو در سواحل جنوب کشور، خطرهای اصلی این فعالیت را تخریب جنگل‌های مانگرو، کاهش

بسیار کمی برخوردار هستند. این در حالی است که بیش-تر اثرهای مثبت طرح بلند مدت و همیشگی بوده و از اهمیت و شدت قابل توجهی برخوردار است. با این وجود، اعمال و مورد توجه قرار دادن راهکارهای کاهش اثرهای منفی و تقویت آثار مثبت این طرح، در مطالعات پیش بینی و تدوین شده است.

به عنوان جمع‌بندی کلی باید گفت که با توجه به نوع و ماهیت اثرهای شناسایی شده و برآیند آن‌ها، اجرای این طرح در نظر گرفتن برنامه‌های مدیریت زیست محیطی پیشنهادی، از نظر زیست محیطی توجیه‌پذیر بوده و توصیه می‌گردد.

شبه‌های پیشگیری، کاهش و کنترل اثرهای منفی

با توجه به جمع‌بندی نتایج، این طرح اثرهای منفی قابل توجهی بر محیط اطراف ندارد و این تأثیر اغلب ناچیز یا کم است. بنابراین، اجرای این طرح با انجام تمهیدات کم اما لازم و روش‌های مدیریت بهینه اثرات توصیه می‌گردد. با توجه به این که منطقه مطالعاتی به عنوان یک مرکز قرنطینه برای معرفی گونه تیلایا در نظر گرفته شده است و این طرح در مرحله بهره‌برداری می‌باشد، روش کلی مدیریت اثرهای منفی مربوط به مرحله بهره‌برداری به تفکیک محیط‌های مورد بررسی، ارائه می‌گردد. اثرهای منفی مربوط به مرحله ساختمانی اغلب ناچیز است.

محیط فیزیکی

الف) استفاده دوباره از پساب حاصل از محیط پرورش در زمان بهره‌برداری به منظور جلوگیری از آلودگی آب و افزایش شوری خاک منطقه و همچنین مدیریت مطلوب منابع آب در جهت کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی؛

ب) استفاده از غذاهای تقاضایی به منظور کاهش تلفات غذایی و در نتیجه کاهش اثر پساب رهاسده به محیط؛

ج) استفاده از استخرهای خاکی موجود (مورد استفاده برای پرورش قزل آلا در نیمه دوم سال) به منظور پرورش ماهی تیلایا به عنوان یک گونه گرمابی در نیمه اول سال؛

د) سنجش میزان تراز سطح سفره‌های آب زیرزمینی و بهره‌برداری بهینه از طرح‌های تغذیه آبخوان در بالادست؛

منابع خشکی ساحلی و پایین آوردن کیفیت آب بیان نموده است. همچنین در این بررسی زیان بار بودن برخی از این تأثیرات در دراز مدت بر روی پرورش میگو ثابت شده است.

در یک تحقیق با استفاده از روش ماتریس، اثر زیست محیطی استقرار یک مزرعه پرورش ماهی ۴۲۰۰ هکتاری در دلتای نیل مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس نتایج، پیامدهای جبران‌ناپذیری مشاهده نشد (Collinson, 1980).

در یک بررسی تأثیرات پرورش تیلایا در فیلیپین مشخص شد که پرورش این گونه از نظر اقتصادی سودآور بوده و نقش مهمی در کاهش فقر در منطقه داشته است (Bureau of Fisheries & Aquatic Resources, 2003).

مطالعه‌ای بر روی تأثیر زیست محیطی آبی پروری در دریای مدیترانه نشان داد که فعالیت آبی پروری در دریای مدیترانه یک عامل اصلی آلودگی به شمار نیامده و در صورتی که فعالیت آبی پروری به صورت مناسبی مدیریت شود، می‌تواند اثرات مثبتی به همراه داشته باشد (Dosdat, 2009).

در یک بررسی اجمالی، ارزیابی تأثیر توسعه فعالیت آبی پروری مورد مطالعه قرار گرفت و بر ضرورت انجام این ارزیابی پیش از بهره‌برداری طرح پرورش آبزیان، مورد تأکید شد (Molina Domínguez et al, 2009).

نزدیکی به شبکه جاده‌ای موجود، دسترسی به منبع تأمین آب زیرزمینی (لب شور)، نبود کاربری‌های حساس و آثار و بناهای مهم در منطقه، عدم پوشش محدوده طرح با زیستگاه‌های حساس، پایین بودن کیفیت آب زیرزمینی برای سایر کاربری‌ها و سرریز شدن جریان آب زیرزمینی در کویر پایین دست و تبخیر آن، نبود جریان‌های رودخانه‌های سطحی دائمی و نداشتن ارتباط با آب‌های آزاد و در نتیجه از بین رفتن احتمال فرار گونه از محیط پرورش، استفاده از فضاهای موجود در نیمه اول سال و در نتیجه افزایش پیدا نکردن هزینه‌های زیرساختی و افزایش درآمد از جمله جنبه‌های مناسب اراضی فعلی جهت پرورش این گونه است.

بسیاری از اثرهای منفی پیش‌بینی شده طرح، کوتاه مدت و در مرحله ساختمانی بوده که از شدت و اهمیت

تیلاپیا، امکان فرار این گونه از محیط پرورش و ایجاد رقابت با سایر آبزیان را بسیار محدود یا حتی غیرممکن ساخته است.

محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

الف) حداکثر استفاده از نیروی کار بومی منطقه و انجام آموزش‌های لازم در جهت اشتغال‌زایی، افزایش درآمد و جلوگیری از مهاجرت به خارج منطقه؛

ب) ایجاد تسهیلات مناسب رفاهی برای نیروی کار مهاجر؛
ج) برنامه‌ریزی لازم جهت افزایش تولید با توجه به قابلیت‌های موجود؛

د) هماهنگی با سازمان‌های منطقه به منظور فراهم شدن امکان توسعه القایی در منطقه، استان و کشور؛

ه) برنامه‌ریزی در جهت توسعه بازار مصرف ماهی تیلاپیا در سطح استان و کشور و حتی ایجاد تسهیلات لازم و ضروری برای صادرات این گونه؛

و) آموزش همگانی مردم و بالا بردن آگاهی جامعه نسبت به ارزش‌های غذایی این گونه در جهت قرار گرفتن این ماهی در سبد غذایی مردم.

پیشنهادات

با توجه به نتایج، موارد زیر در مراحل مختلف اجراء و بهره‌برداری از طرح پیشنهاد می‌گردد:

۱) در نظرگرفتن کارشناس محیط زیست در نمودار نیروی انسانی طرح در مرحله ساخت و بهره‌برداری جهت کنترل تأثیر، ارائه پیشنهادات برنامه‌های لازم و انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه؛

۲) انجام طرح‌های تحقیقاتی زیست محیطی جهت کاهش اثرهای منفی و تقویت اثرهای مثبت.

ه) پیشگیری از انتشار گرد و غبار در هنگام فعالیت‌های خاک‌برداری، خاک‌ریزی، ساخت و ساز، حمل و تخلیه مصالح و غیره مانند آبپاشی در مرحله ساخت و ساز؛
و) انجام تعمیرات و معاینه فنی دوره‌ای ماشین‌الات و وسایط نقلیه، خاموش نمودن ماشین‌الات و وسایط نقلیه در زمان‌های غیر ضروری در مرحله ساخت و ساز.

محیط بیولوژیکی

الف) پرورش تک جنسی ماهی تیلاپیا به منظور جلوگیری از تکثیر آن در محیط طبیعی در صورت فرار گونه از محیط پرورش؛

ب) ایجاد حصار به منظور جلوگیری از شکار پرندگان عبوری و مهاجم؛

ج) استفاده دوباره از پساب رها شده به داخل محیط؛
د) جلوگیری از شیوع برخی بیماری‌ها مانند سالک حاصل از رویش درختچه‌های گز؛

ه) خودداری از تخریب پوشش گیاهی مناطق غیرضروری، محدود کردن مناطق فعالیت پیمانکاران در مرحله ساخت و ساز به منظور جلوگیری از تخریب و تغییر پوشش گیاهی و تغییر در تعادل اکولوژیکی منطقه؛

و) محدود کردن محل فعالیت‌های مورد نیاز طرح و جلوگیری از تأثیر در محیط‌های اطراف در مرحله بهره‌برداری به منظور جلوگیری از تغییر در تعادل اکولوژیکی منطقه، چگونگی زیست و تردد حیات وحش، اختلال در پراکنش گونه‌های حیات وحش و تغییر در سیمای طبیعی زمین.

در مورد معرفی گونه و کاهش تأثیر آن بر محیط تمهیدات لازم در خود طرح در نظر گرفته شده است. همچنین شرایط محیط انتخاب شده برای پرورش ماهی

References

Alizadeh, M., Bemani, A., Bitaraf, A., Rajabipour, F., Mashaie, N., & Sarsangi, M. (2011). Environmental impact assessment report of Tilapia farmin in Bafgh. IFRO publication. 164 pp, (in Farsi).
Alvarez, N. (1995). A matter of survival. How agricultural biodiversity can be maintained. *Gate*, 3, 7-12.

Bernacsek, G. (1997). Large dam fisheries of the lower mekong countries. Management of reservoir fisheries component of the fishery program of the mekong river commission Secretariat. Volumes 1 and 2. Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR). (2006). Philippine fisheries Profile, 70 pp.

- CCEI (Comprehensive Consulting Engineers of Iran). (1988). Environmental impact assessment report of national company of cultivation and livestock- Pars-Damghan. CCEI press. 60 pp. (in Farsi).
- Collinson, R. I. (1980). Environmental impact assessment-in theory and in practice. In the environmental impact of man's use of water. Part I (Ed. by S. H. Jenkins). *Water Science and Technology*, 13(6), 105-14.
- DeSilva, S. S. (1985a). Status of the introduced cichlid, *Sarotherodon mossambicus* (Peters) in the reservoir fishery of Sri Lanka: A management strategy and ecological implications. *Aquaculture and Fisheries Management*, 16, 91-102.
- De Silva, S. S. (1988). Reservoirs of Sri Lanka and their fisheries. *FAO Technical Paper* 298, 126 pp.
- Dosdat, A. (2009). Environmental impact of aquaculture in the Mediterranean: Nutritional and feeding aspects. Retrived from <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c55/01600218.pdf>
- Farhadinia, M., & Hemami, M. (2010). Prey selection by the critically endangered Asiatic cheetah in central Iran. *Journal of Natural History*, 44, 19-20, 1239-1249.
- Fernando, C. H., & Indrasena, H. H. A. (1969). The freshwater fisheries of Ceylon. *Bulletin of the Fisheries Research Station, Ceylon*, 20, 101 - 134.
- Fitzsimmons, K. (2001). Tilapia production in the Americas. In Subasinghe, S. & Singh, T., eds. *Tilapia: production, marketing and technological development*, Kuala Lumpur, Malaysia, INFOFISH, p,7 - 16.
- Guerrero, R. D. (1999). Impacts of tilapia introductions on the endemic fishes in some Philippine lakes and reservoirs. In W. L. T. Van Densen & M. J. Morris, M. J., eds. *Fish and fisheries of lakes and reservoirs in Southeast Asia and Africa*,. Otley, UK, Westbury Publishing, pp, 151 - 157
- Homziak, J. (2003). CAFTA Interim Environmental Review - Lake Nicaragua, Retrived from <http://ebook5.org/c/cafta-interim-environmental-review---lake-nicaragua-w1116-pdf.pdf>
- Howarth, W. (1990). The law of aquaculture. fishing news books, Oxford, England, 304p.
- Jafarzadeh Fakhar, M. (2001). Environmental impact assessment of shrimp culture in Bahmanshir and Choiedeh. Retrived from <http://database.irandoc.ac.ir/>, (in Farsi).
- Johnson, K. G. (2010). The effects of Tilapia introduction on native fish population of Florida and North America. Retrived from <http://sfrc.ufl.edu/courses/FAS6932/KJohnsonPaper.pdf>
- Lalèyè, P., & Moreau, J. (2004). Resources and contains of West Africa coastal waters for fish production. In: Abban E. K., Casal C. M. V., Dugan P. and Falk T. M. (eds.), biodiversity, management and utilization of West Africa fishes, Word Fish Center Conference, Proceedings, Contribution. 1718, 28-30.
- Mathson, N. S., Balavong, V., Nilsson, H., Phounsavath, S., & Hartmann, W. D. (2001). Changes in fisheries yield and catch composition at the Nam Ngum reservoir, Lao PDR. In S. S. De Silva, ed. *Reservoir and Culture Based Fisheries: Biology and Management*, Canberra, Australia, ACIAR pp. 48 - 55.
- Molina Domínguez, L., & Vergara Martín, J. M. (2009). Aquaculture environmental impact assessment. Retrived from <http://library.witpress.com/pages/PaperInfo.asp?PaperID=14385>
- Moreau, J., & DeSilva, S. S. (1991). Predictive fish yield models for lakes and reservoirs in the Philippines, Thailand and Sri Lanka. *FAO Fisheries Technical Paper*, 319, 42 pp.
- Phan, P. D., & DeSilva, S. S. (2000). The fishery of Ea-Kao reservoir, southern Viet nam: A fishery based on a combination of stock and recapture and self-recruiting populations. *Fisheries Management and Ecology*, 7, 251 - 264.
- Pillay, T. V. R. (1996). The challenges of sustainable aquaculture. *World aquaculture*, 27(2), 7-9.
- Pillay, T. V. R. (2004). *Aquaculture and the Environment*. Blackwell. 196p
- Popma, T., & Masser., M. (1999). *Tilapia Life History and Biology*. Southern Regional Aquaculture Center. Publication No. 283. 4pp.
- Pullin, R. S. V., Palomares, M., Casal, C., Dey, M., & Pauly, D. (1997).

- Environmental impacts of Tilapia. In Fitzsimmons, K., ed. *Tilapia Aquaculture: Proceedings of the Fourth International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, pp. 554-570. Northeast Regional Aquacultural Engineering Services Publication No. NRAES- 106, Ithaca, N.Y.
- Shariat, M., & Monavari, M. (2001). An introduction on environmental impact assessment. Department of Environment press. 289 pp. (in Farsi).
- Takrimi Niyarad, M. (2004). Environmental impact assessment of Shrimp culture. Second Conference on shrimp. Bushehr, 20-21 January, 2004, (in Farsi).
- TAD (Tilapia Aquaculture Dialogue). (2009). International Standards for Responsible Tilapia Aquaculture. World Wildlife Fund, Inc. 38 pp.
- YRWO (Yazd Regional Water Organization). (1998). Groundwater studies in bafgh and daranjir areas. Comprehensive Consulting Engineers . V. 3. 185 pp

Environmental impact assessment of Tilapia (*Tilapia nilotica*) farming project in brackish water of Bafgh, Yazd

1-M. Alizadeh, Scientific Board of IFRO (Iranian Fisheries Research Organization) - Inland Salt Water Fishes Research Station, Bafgh-Iran.

2-A. Bemani, Scientific Board of Faculty of Natural Resources, Ardakan University.
a_bemani2001@yahoo.co.in

Received: 29 Jan 2012

Accepted: 03 Dec 2012

Abstract

The aim of the present study is the environmental impact assessment of tilapia (*Tilapia nilotica*) farming project in brackish water of Bafgh, with goals to achieve localization of technology and knowledge of tilapia fish production, employment and the possibility to controlled development in other areas. Total area used for the project includes three indoor areas for breeding operation, nursery (juvenile breeding) and growing. In order to achieve sustainable development of breeding this fish, impact assessment of this project development in which, environmental and socio-economic effects are considered, it seems essential and project will be accomplished more confidently. So, after considering the technical characteristics of the project, the immediate, direct and indirect impact area were determined and environmental aspects of area identified. Simple matrix method was utilized for the environmental impact assessment. Based on investigation, accessibility of the region, compatibility with the other land uses, lack of sensitive land uses in the area, not covered with the sensitive habitats range, the lack of permanent river flow, low quality of underground water and end up underground water flows in downstream desert and evaporated which result in impossibility of escaping introduced fish from the farm and the use of existing spaces in the first half of the year to product lead to make fewer infrastructure costs and increase revenue, are the main criteria for the sustainable development of this species culture in the area. Considering the executed studies and results of the matrix assessment construction and operation phases, it was concluded that there is no considerable destructive impacts related to the project. Therefore due to the fact that 50% of means in rows and columns of the matrix were not less than - 3.1, so, we proposed execution of it with rehabilitation plans. Therefore, some strategies and plans to consider reducing the negative effects and enhance positive effects of the project, including monitoring programs, were proposed.

Keywords: Environmental Impact Assessment (EIA); Tilapia; Brackish water; Bafgh.