



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

پژوهشکده آبی پروری کشور - جنوب

راهنمای زیست محیطی پرورش ماهی در قفس

(ویژه کاربران پرورش در قفس های دریایی)



نگارنده: سیمین دهقان مدیسه

با همکاری: منصور خلفه نیل ساز، سارا سبزه‌علیزاده، سید رضا سید مرتضایی، فرحناز کیان ارثی

هدف:

در سالهای اخیر آبی پروری در قفس، مهمترین سیاست شیلات ایران در راستای اقتصاد مقاومتی بوده است. مهمترین اقدام صورت گرفته، پرورش ماهی در قفس است که یک برنامه تولید حدود ۲۰۰ هزار تنی در جنوب و شمال کشور پیش‌بینی شده است. باتوجه به محدودیت‌های استفاده از آب شیرین، آبی‌پروری را از آب شیرین به آب شور سوق داده‌ایم که این امر گشایش بزرگی در حوزه آبی‌پروری خواهد بود و با حمایت‌های وزارت جهاد کشاورزی و برنامه‌های سازمان شیلات بخشی از این برنامه محقق شده است. اجرای موفق این سیاست در گرو رعایت الزامات زیست محیطی است. شیلات خوزستان بدنبال این سیاست، طرح شناسایی مکان‌های مناسب احداث قفس و پس از آن طرح ارزیابی زیست محیطی پرورش در قفس در سواحل خوزستان را طی سالهای ۹۱-۹۲ بطور متوالی انجام داد. ارزیابی زیست محیطی طرح پرورش ماهیان دریایی در قفس در منطقه بحرکان در سواحل خوزستان اجرا شده است که در این مطالعه به اثرات و پیامدهای توسعه پرورش ماهیان دریایی در قفس پرداخته و میزان ظرفیت توسعه و حجم فعالیت آبی‌پروری را تا حدی که باعث تخریب محیط نگردد مشخص می‌نماید تا بر اساس آن بتوان یک تولید پایدار و مداوم را برنامه ریزی نمود. باوجود آثار مثبت اقتصادی و اجتماعی حاصل از اجرای طرح ارزیابی زیست محیطی پرورش در قفس در منطقه بحرکان (سواحل خوزستان) این پروژه در صورت رعایت ضوابط و استانداردهای لازم در بخش طراحی و اجرا و بکارگیری راهکارهای حذف و کاهش اثرات زیست محیطی آسیب زیست محیطی نامطلوبی را در محیط‌های مختلف از خود بر جای نمی‌گذارد. با توجه به آنکه بسیاری از این آثار منفی را می‌توان با اجرای گزینه‌های اصلاحی و طرح‌های بهسازی به حداقل میزان خود رسانده و یا حتی حذف نمود، امکان اجرای پروژه را در منطقه مورد نظر و با تاکید بر پرورش گونه‌های بومی منطقه خصوصاً صیبتی، سوکلا و هامور، پذیرفته اعلام کرده است. این دستورالعمل بشکل راهنمایی جهت استفاده کاربران و بهره‌برداران صنعت آبی‌پروری در قفس تهیه شده است که بشکل خلاصه، مسائل زیست محیطی مرتبط را بصورت طرح مسئله، هشدار و روشهای کاهش و مشاوره ارائه داده است.

دامنه:

این دستورالعمل در تمامی مکانهای احداث قفسهای دریایی در مناطق ساحلی کاربرد دارد و قابل اجرا می‌باشد.

مسئولیت:

مسئول اجرای این دستوالعمل مدیران، کارشناسان و تکنسینها و کاربران بخش های توسعه شیلات، آبیاری پروری دریایی و پرورش در قفس خواهند بود که به بهره برداران ابلاغ گردد و اجرای دقیق آن مورد نظارت قرار گیرد.

مقدمه

کاربرد ارزیابی اثرات زیست محیطی به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت محیط زیست یکی از روشهای مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است تا بر اساس آن بتوانند اثرات بالقوه زیست محیطی در نتیجه اجرای طرح را شناسایی نموده و گزینه های منطقی جهت رفع و کاهش آنها را انتخاب کنند. همراه با پرورش تراکم در قفس، غذای خرد نشده و مدفوع وارد محیط می شود و این مواد تولید اولیه را تحریک می کنند و روی کیفیت آب اثر نامطلوب می گذارند. پیامدهای پرورش ماهی در قفس روی محیط آبی نه تنها می تواند باعث بوجود آمدن تضادهایی با انواع دیگر کاربریها شود بلکه می تواند یک نتیجه منفی نیز روی عملکرد قفس اعمال کند. بنابراین درک و توانایی تعیین میزان پیامدهای پرورش ازیان در قفس و تهیه دستوالعمل های بهره برداری منطقی از ذخایر آبی مهم است. مهمترین اهداف طرح پرورش در قفس شامل توسعه اقتصادی از نظر افزایش تولیدات شیلاتی، جبران ذخایر کاهش یافته و در معرض خطر و افزایش سرانه مصرف ازیان است. تعیین میزان سازگاری محیط با اجرای پروژه، ارزیابی و انتخاب بهترین روش از روشهای عملی در دسترس، شناسایی و ارزیابی اثرات محیطی معنی دار پروژه، ارزیابی هزینه ها و سود اجرای پروژه و روشهای کاهش اثرات با استفاده از ترکیب مدیریتهای محیطی و نظارت از جمله اهداف مهم اینگونه مطالعات است. در این دستوالعمل سعی شده است کلیه عواملی را که بعنوان اثرات زیست محیطی می بایست در نظارت و پایش ارزیابی زیست محیطی پرورش در قفس مورد توجه و سپس اقدام قرار گیرند، بشکل طرح مسئله، هشدار خطر و روش کاهش آن را پیشنهاد می نماییم.

۱- شناسایی خطرات و اثرات ناشی از آنها در پرورش ازیان در قفس

شدت و نوع اثرات محیطی آبی پروری بستگی به گونه های کشت داده شده، شدت تراکم تولید و موقعیت مزرعه دارد. بدلیل افزایش فعالیت آبی پروری و توجه به اثرات زیست محیطی آبی پروری، کاربر از طریق یکسری سوال مربوط به بخش های خاص (مانند اثرات ژنتیکی و اثرات بیماری) از ابزار ارزیابی کمک می گیرد. این سوال معمولا با یک پاسخ آری یا نه پاسخ داده می شود که به کاربر کمک خواهند کرد که خطرات بالقوه را بشناسد و به او اجازه دهد که آیا این خطر را بپذیرد یا نه؟ اگر پاسخ به یک سوال ناشناخته است کاربران باید

به عوامل پوشش دهنده، درمورد موضوع مراجعه کنند. اگر سوال همچنان ناشناخته باشد، ابزار ارزیابی، کاربران را به راه های جلوتری هدایت می کند. این روش براساس اصل پیشگیرانه مصوبه در کنوانسیون تنوع زیستی UNEP/CBD/94/1 است که در آن چنین پیشنهاد شده است، جایی که خطر کاهش معنی دار یا از بین رفتن تنوع زیستی وجود دارد فقدان قاطعیت علمی نباید به عنوان دلیلی برای به تاخیر انداختن اقدامات پیشگیری کننده از چنین تمهیداتی استفاده شود (Deborah and Kapuscinski, 2002).

۲- مروری بر روشهای ارزیابی اثرات زیست محیطی آبی پروری در قفس

بخش I - تعیین مسیر و برنامه کاری ارزیابی در عملیات آبی پروری

در تعیین مسیر فلوجارنها، یک سری از ارزیابیها برای اجرای عملیات آبی پروری بصورت سوال مطرح میشود:

سوال ۱- این سوال مربوط به گونه ای است که قصد پرورش آن را داریم. در چه سیستمی (چندگونه یا تک گونه) پرورش داده میشود؟

سوال ۲- در مواقعی است که ذخایر، تخم یا بچه ماهی یا مرحله خاصی از حیات قبل از رشد از آبهای طبیعی جمع آوری میشوند. اگر رشدی پس از جمع آوری نباشد، کاربر می تواند بسیاری از ارزیابیها را دور بزند. اگر رشد موجود بخشی از فاز پرورش باشد، کاربر باید ارزیابیهای کامل را انجام دهد. اگر موجود یا نوزادان از مناطق خارج از حوضه آبی جمع آوری شده باشند باید توجه خاصی به مسئله شناخت بیماریها و پاتوژنهای احتمالی نیز داشته باشد.

سوال ۳- آبهای آلوده یا آبهایی که حاوی گونه های آبی مزاحم هستند ممکن است برای جمع آوری یا برداشت موجود نامناسب باشند؟ ابتدا مشخص می شود که چه کسی (سازمان دولتی) مسئول آلودگی آنها است. گونه مزاحم ممکن است در جایی که گونه مورد نظر برداشت می شود، در آب یا بستر باشد، یا روی موجود هدف قرار گرفته باشد (به صورت انگل). اگر جواب سوال را نمی دانم باید برای تعیین اینکه آبهای بستر عاری از گونه های مزاحم باشند از آژانس های منابع زیستی محلی کمک گرفت. اگر جواب مشخص نیست توسعه گران باید اقدامات پیشگیرانه را انجام داده و جواب ((آری)) را بدهند.

سوال ۴- برداشت موجودات وحشی ممکن است روی اکوسیستم اثر بگذارد؟ Litval و Mandrak (۱۹۹۳) اثرات احتمالی برداشت baitfish را مورد بررسی قرار دادند و تغییر جمعیت، فقر سطوح غذایی و تغییر زیستگاه را ملاحظه کردند. اگر که ماهیان علفخوار بدون در نظر گرفتن میزان محصول قابل برداشت، برداشت شوند، تغییر جمعیت رخ می دهد. اگر وابستگی گونه ای روی گونه برداشت شده منجر به تغییر گونه طعمه

شود، ممکن است تغییر سطح تغذیه ای رخ دهد. اگر که برداشت، پوشش گیاهی را از بین ببرد و آن را تخریب کند به طوری که برای گونه های کوچک، جونایلهها یا مناطق تولید مثلی پرندگان آبی را از بین ببرد، ممکن است تغییر زیستگاه رخ دهد (Litval and Mandark, 1993). تخریب زیستگاه به دلیل روش های جمع آوری ممکن است بسته به آسیب پذیری محیط های خاص و با توجه به ابزارهای مورد استفاده رخ می دهد. عواملی که مورد توجه قرار می گیرند نامحدودند: آسیب پذیری سایر موجودات، انواع بسترها، پوشش گیاهی زمان یا فصل برداشت و فرکانس برداشت. اگر جواب نامشخص باشد اقدامات پیشگیرانه را انجام داده و جواب ((آری)) دهید.

سوال ۵- اگر رشد (برای مثال در ادامه پرورش) موجود در برنامه مجریان گنجانده شده است، کاربر از بقیه ارزیابی ها کمک خواهد گرفت. اگر مجریان قصد دارند تنها نگهداری را انجام دهند، نه تغذیه موجود را، کاربر ممکن است بسیاری از ارزیابی ها را تا زمانی که به سبب بازار برسند، دور بزنند و به بخش $x(10)$ برود. اگر جواب سوال ناشناخته باشد باید با مشاوران، مشورت کنیم.

سوال ۶- سوال این است که در این عملیات که در داخل یکی از مناطق ساحلی انجام می شود آیا ارتباطات آبی و یا جریاناتی که از این منطقه به بیرون برده می شود وجود دارد؟ مانند کانال های کشتیرانی و غیره... امکانات آبی پروری از این نوع، قفس های توری، از آب های سطحی این جریانات استفاده نموده و دارای جریان مستقیم آب به داخل یا بیرون قفس ها و یا سایر واحد های پرورشی هستند. اگر جواب سوال را نمی دانیم باید با مشاورین مشورت کنیم.

سوال ۷- اگر تاسیسات آبی پروری در خشکی باشد، ممکن است پساب آن وارد منطقه ساحلی یا سایر آبراهه های ارتباطی شوند. اگر این مورد وجود دارد امکان دارد که موجود کشت داده شده یا پاتوزن ها به منطقه ساحلی راه یابند؟ حتی اگر هم ارتباط مستقیمی وجود نداشته باشد، باید ملاحظات و توجهاتی نسبت به سطوح مختلف حوادث وقوع سیل، صورت گیرد (برای مثال حوادث سیل ۵۰ساله). اگر احتمال زیادی وجود دارد که تاسیسات آبی پروری تحت تاثیر سیلاب باشند، کاربران باید جواب (آری) را به این سوال بدهند. اگر احتمال کم است، کاربر باید به سیستم های ارزیابی آبی پروری وابسته به خشکی مراجعه کند (تحت ساخت). اگر جواب را نمی دانیم باید داده های سطوح سیلاب را بررسی کنیم.

سوال ۸- معرفی جدید شامل گونه ای است که در حال حاضر در منطقه وجود ندارد (براساس اطلاعات ما). برای تعیین این مسئله، باید به چک لیست گونه های منطقه مراجعه کرد. اگر گونه پیشنهاد شده در فهرست نیست، کاربر باید به سوال پاسخ مثبت دهد. اگر پاسخ را نمیداند باید به چک لیست مراجعه کند.

سوال ۹- کلیه گزارش ها و سایت هایی که اسامی گونه ها در کل ناحیه ساحلی در آن ثبت شده است.

Ontario (<http://www.mnr.gov.on.ca/MNR/>),

Michigan (<http://www.dnr.state.mi.us/>),

Wisconsin (<http://www.dnr.state.wi.us/>),
Minnesota (http://www.dnr.state.mn.us/fish_and_wildlife/fishsec.html),
New York, (<http://www.dec.state.ny.us/index.html>)
Illinois (<http://dnr.state.il.us/>),
Indiana (<http://www.state.in.us/dnr/index.html>),
Pennsylvania (http://www.state.pa.us/PA_Exec/Fish_Boat/mpag1.htm)
Ohio (<http://www.dnr.ohio.gov/>)

(Note: As of this printing, approved species lists are not known for Native American and First Nations tribal agencies. Consult with the Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission (<http://www.glifwc.org/for>) and Chippewa/Ottawa Treaty Fishery Management Authority (COTFMA) (<http://home.northernway.net/~qitfap/>) for more information.

اگر پاسخ به این سوال نامشخص باشد، باید به لیست آژانس های بالا مراجعه کرد.

خطر ۱- به دلیل اینکه گونه های مزاحم آبی در آبهای که جمع آوری می شود حضور دارند باید تضمینی صورت گیرد تا خطر انتقال آنها به سایر منابع آبی که در آنجا حضور ندارند، کاهش یابد. اگرچه این کار ممکن است بسیار دشوار باشد اما امکان پذیر است بطوریکه به وسیله بررسی گونه های جمع آوری شده این خطر کاهش می یابد. مدل (HACCP) (<http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/bghaccp.html>) توسط سازمان غذا و دارو به منظور شناسایی و کنترل معرفی پاتوژن ها در فرآوری غذا توسعه یافته است و ممکن است یک مدل مناسب باشد. از اصول ۷ گانه آن ۴ تا مستقیماً در ارتباط هستند.

خطر ۲- درجه اثرات در منطقه جمع آوری، بستگی به نوع ابزار برداشت مورد استفاده دارد. برای مثال، استفاده از تور ساین که تور روی کف کشیده می شود ممکن است اثرات بیشتری نسبت به استفاده از تله داشته باشد. اگر منطقه خصوصاً به فعالیتهای جمع آوری آسیب پذیر است، اجرا کننده باید راههایی را برای به حداقل رساندن آشوب در منطقه، بشناسد.

خطر ۳- بدلیل آنکه گونه های پیشنهادی برای کشت به منطقه معرفی میشود، کاربر باید به مشاوره برای معرفی گونه جدید در منطقه مراجعه کنند.

بخش II - ارزیابی محیط مناسب

سوال ۱۰- شرایط محیطی اکوسیستم های آبی باید یکی از مهمترین ملاحظات باشد هنگامیکه منطقه مورد نظر مکان یابی می شود. ماهیان پرورشی در قفس مستقیماً در معرض آبهای محیط اطراف است بنابراین راه آسان برای دستکاری کیفیت آب برای مطلوبیت بیشتر آن برای موجود پرورشی وجود ندارد.

حرارت، گازهای محلول و PH مثالهایی از فاکتورهایی هستند که باید مورد توجه قرار گیرند. شرایط ایده آل وابسته به گونه است و باید قبل از اینکه تلاش زیادی را انجام دهیم، شناخته شوند. شرایط زیر اپتیمم ممکن است موجب یک پاسخ به استرس بوسیله موجود کشت داده شود. استرس به عنوان مجموعه ای از وقایع فیزیولوژیک که ناشی از چالشهای زیستی و یا غیر زیستی هستند تعریف می شود یا نیروهایی که فراتر از توانایی کنترل نرمال عملکرد فیزیولوژیک بوده (Barton and Iwama., 1991). یک محرک (عامل استرس زا) مانند حرارت و اکسیژن محلول زیر حد اپتیمم می تواند موجب پاسخ استرس شود، ابتدا یک پاسخ سازشی به تنظیم استرس می دهد. این پاسخ اولیه شامل آزاد کردن هورمون در سیستم گردش خون است. اگر عامل استرس طولانی باشد موجود پاسخ های ناسازگار می دهد که شامل سازش و عملکرد بیولوژیک آن است. شامل: افزایش تبادل یون و آب، ضربان قلب و دفع، میزان تنفس و متابولیسم گلیکوژن به گلوکز در کبد است (Barton and Iwama, 1991). همه پاسخ های ثانویه نیازمند انرژی اضافی است. اگر موجود نتواند به شرایط بهتر محیطی منتقل شود، پاسخ های ثالثیه به وقوع می پیوندد. این روی کل عملکرد بدن و سلامت آن اثر می گذارد و موجب کاهش رشد و پتانسیل تولید مثل میگردد. همچنین افزایش آسیب پذیری سبب بیماری و نهایتاً مرگ می شود. (Alabaster et al., 1980; Pickering, 1998; Anderson, 1990; Schreck, 1990)

کاربران باید همچنین سایر شرایط زیر اپتیمم را در نظر بگیرند. مانند روان آبهای فصلی که موجب غلظت بالای آلودگی های منابع غیر نقطه ای می گردند. منابع احتمالی عبارتند از رواناب کشاورزی یا لنگرگاه ها (Huguenin, 1997). استفاده ها و بهره برداریهای قبلی از سایت همچنین باید شناخته شوند. سموم صنعتی که در رسوبات هستند ممکن است سهواً آزاد شوند، همانگونه که تغییرات شیمیایی رسوبات ناشی از مواد غذایی اضافی و مدفوع می تواند موجب ایجاد مناطق بدون اکسیژن برای موجودات بنتیک شود.

سوال ۱۱- جریان باید به حد کافی تند باشد تا موجب پراکندگی ضایعات آبی پروری شود، در حالیکه باید به حد کافی آهسته باشد تا ماهی کشت داده شده قادر به بازیابی مواد غذایی قبل از اینکه از قفس بیرون کشیده شوند، باشد. طبق گزارشات موجود جریان بیش از 20 cm/s درون قفس موجب کاهش رشد و بقا میگردد. علاوه بر این اگر جریان خیلی سریع باشد انرژی ذخیره شده برای رشد ممکن است صرف شناوری بیش از حد شود. Beveidge (۱۹۹۶)، توصیه می کند که جریان در یک منطقه قفس نباید بیش از 60 cm/s باشد تا از دفرمه شدن تورهای قفس و ایجاد فشار بیش از حد در قلاده ی قفس جلوگیری گردد.

ارتفاع موج ممکن است استرس مضاعف باشد و موجب آسیب احتمالی به:

۱- امکان تخریب واحدهای پرورشی

۲- ایجاد شرایط فرار برای موجود

۳- ایجاد شرایط خطر برای کارکنان

اگر پاسخ نامشخص باشد جمع آوری اطلاعات دقیق شرایط محیطی، باد، موج، حرارت و نقشه عمق سنجی را باید مورد بررسی قرار دهیم.

خطر ۴- خطری است که برای موجود کشت داده شده ناشی از کیفیت آب نامناسب شناخته شده است. اگر موجود کشت داده شده دارای قدرتی برای تغییر عملکرد فیزیولوژیک به منظور تطبیق با چنین شرایطی است در طول مدت طولانی موجب کاهش رشد و افزایش آسیب پذیری نسبت به بیماری و مرگ می شود.

پرورش موجود بیمار شده خطر انتشار بیماری به جوامع وحشی در آبهای اطراف را افزایش می دهد خصوصاً زمانیکه گونه های وحشی طال ب غذا می شوند. برای مثال به نظر می رسد که کم خونی ماهی سالمون عفونی در قفس به سالمون آتلانتیک (Atlantic salmon) منتقل شده است. مگر اینکه تکنولوژی پرورش در قفس اجازه دستکاری شرایط محیطی را بدهد، بطوریکه آب پرورش نیازهای موجود پرورش را تأمین کند. از راه حل های ان انتقال تأسیسات به منطقه ای که کیفیت آب بهتری برای کشت دارد می باشد.

خطر ۵- خطر برای موجود کشت داده شده در اثر اثرات هیدرولوژیک مانند سرعت زیاد جریان، ارتفاع موج و یخ بوجود می آید. سوابق داده های هیدرولوژیکی، باید برای منطقه ی پیشنهادی شناخته شوند که شامل طوفان های ۲۵، ۵۰ یا ۱۰۰ ساله می باشند (Huguenin, 1997). باید امکانات و تأسیسات آن مناسب باشند تا در شدیدترین طوفان ها، کمترین آسیب را ببینند و موجب فرار گونه پرورشی نشوند. تأسیساتی که بیشتر در معرض موج باشند، نسبت به طوفان های مخرب، بیشتر آسیب پذیر خواهند بود. برای مناطقی که بیشتر تحت تأثیر طوفان ها هستند، ساختار تأسیسات آبی پروری باید بیشتر مورد توجه قرار بگیرند. قفسهای پرورشی شناور در حال توسعه هستند. اینها به دلیل اینکه پایین میروند، تخریب امواج به حداقل می رسد.

بین مکان های پیشنهادی، مکانهایی را که بتوان به بهترین شکل، ساختار تأسیسات نگهداری شود و در مقابل سلامت موجود پرورشی حفظ شود، انتخاب میشوند. از یک طرف مناطقی که نزدیک به ساحل هستند و دارای مزیت حفاظت از طوفان های خشن می باشند، می توانند با ارزانهترین تجهیزات ساختمانی اجرا و برپا شوند. همچنین در مناطقی که دارای این مزیت نیستند، دارای نوسانات شدید کیفیت آب هستند و بنابراین موجود کشت داده شده، در معرض متغیرهای محیطی بیشتر قرار میگیرد. از طرف دیگر نوسانات کیفیت آب در بیشتر آبهای آزاد کمتر رخ می دهد. با این حال شرایط هیدرولوژیک شدید است بنابراین هزینه ها برای امکانات مقاومتر و با دوام تر و قویتر بیشتر خواهد بود.

بخش III- اثر روی سایر بهره برداران

سوال ۱۲ - اثر بر سایر بهره برداران از منطقه ساحلی است و حفاظت از بومی های منطقه و موارد ملی مذهبی، فعالیت های اجتماعی، منطقه صیادی نباید تحت تأثیر فعالیت آبی پروری قرار گیرد، میراث فرهنگی- بناهای تاریخی که در این موارد باید به قوانین مصوب اشاره گردد

سوال ۱۳ - برای حفظ میراث فرهنگی، قوانینی که در این مورد وضع شده است و قوانینی مربوط به حفاظت از سایت ها، باستان شناسی و ساختمان های میراث فرهنگی باید مورد توجه قرار گیرد. باید به قوانینی اشاره کنیم و اینکه در چه مسائلی مصوب شده است: پارکهای ملی، کشتی های غرق شده که ممکن است ارزش باستان شناسی داده باشند و حفاظت آنها ضروری باشد، میدان های جنگی و یا مناطق گردشگری.

سوال ۱۴ - برای جلوگیری از بستن غیر مجاز و یا تغییر مسیر کشتیرانی باید اجرا کننده مجوزی را از بخش مهندسی ارتش بگیرد. معیارها و ضوابط مورد استفاده هنگامی که یک برنامه ای ارزیابی می شود شامل:

- ✓ نیازهای عمومی و خصوصی

- ✓ جایی که در آن درگیری های حل نشده در استفاده از منابع وجود دارد، عملاً استفاده از مناطق جایگزین معقول و منطقی و اعمال روشهایی برای تحقق اهداف پروژه ضروری است.

- ✓ وسعت و تداوم سود یا اثرات زیان بار پروژه پیشنهادی ممکن است روی کاربران خصوصی و عمومی این منطقه تأثیر بگذارد.

بر اساس قانون حمایت از کشتیرانی باید اجرای طرح پیشنهادی ممانعتی ایجاد نکند. گاهی امکان دارد که اثرات معنی داری را بر آبهای قابل کشتیرانی ایجاد نماید، مصوبه رسمی باید تهیه شود. اگر تأثیرات چندانی ندارد کارنامه ارزیابی می تواند صادر شود اگر جواب سوال بالا ناشناخته است باید به مراکز مربوطه مراجعه شود.

سوال ۱۵ - اطمینان از اینکه همسایگان با تأسیسات پیشنهادی توافق دارند، بنابراین برای اجتناب از عواقب و پیامدها قبل از اینکه تأسیسات شناخته شود، سایر کاربران آن منطقه باید شناخته شوند.

Berris در سال ۱۹۹۷، در گزارشی در مورد پرورش هر ماهی سالمون در قفس در بریتیش کلمبیا گزارش کرد که ساکنین در مجاورت قفس های سالمون ها بوسيله بو، صدا و مناظر ناخوشایند کیفیت آب و هوا و زباله قرار میگیرند.

سوال ۱۶ - مدیریت منطقه ساحلی (ICZM) در سال ۱۹۷۲ مصوب شد. سیاستی بای حفظ و نگهداری و توسعه و در صورت امکان برای بازسازی و یا افزایش منابع ساحلی. این مدیریت، مسئولیت حفظ منطقه ساحلی در ارتباط با هر گونه توسعه و برنامه های مدیریتی برای بهره برداری از خشکی و منابع آبی با توجه کامل به ارزشهای اکولوژیک فرهنگی، تاریخی و زیبایی شناسی که نیاز به توسعه اقتصادی دارند را بعهده دارد.

خطر ۶- خطر برای بومیان منطقه و مردمان محلی و تأثیرات آن بر مسائل فرهنگی ناشی از نزدیکی با تأسیسات آبی پروری است. مشورت با آژانس های محلی برای کاهش درجه خطر ضروری است. اگر درجه خطری که تعیین میشود قابل پذیرش نباشد، باید بررسی شود که آیا تولید کمتر، خطر کمتری در حد قابل قبول دارد یا نه؟ اگر نه جابه جایی و حمل تأسیسات ضروری است. اگر خطر قابل قبول باشد باید طرح های پایش برای اطمینان از حداقل اثرات در منطقه اجرا شوند.

خطر ۷- این خطر برای مکان های تاریخی است که در مجاورت تأسیسات آبی پروری هستند. مشورت با آژانس های تاریخی برای تعیین درجه خطر در منطقه ضروری است. اگر درجه خطر قابل قبول نبود ابتدا باید بدانیم که آیا تولید کمتر، خطر کمتر را به همراه دارد، اگر نه جابجایی مکان تأسیسات انجام شود. اگر خطر قابل قبول باشد طرح های پایش برای اطمینان از حداقل اثرات در منطقه اجرا شوند.

خطر ۸- این خطر برای سایر بهره برداران منطقه است. که در مجاورت تأسیسات آبی پروری قرار دارند. آژانس های دولتی مسئول هماهنگی می باشند و درخواست های همه کاربرانی را که به طور بالقوه تحت تأثیر قرار گیرند را مورد بررسی قرار دهند. اگر نظرات نامساعد بود جلسات با گروه های مخالف باید برگزار شود. اگر راه اصلی وجود نداشت، جابجایی تأسیسات ضروری است.

بخش IV - اثرات بیماریها

سوال ۱۷- کنترل بیماریها بسیار ضروری است. هم برای موجودات پرورشی و هم ذخائر وحشی.....

بدلیل ماهیت شرایط کشت که استرس زا می باشد، احتمال اپیدمی بیماری بیش از ماهیان وحشی است زیرا پاتوژن ها بسهولت از طریق آب از ماهی به ماهی دیگر منتقل می شوند. برای مثال Kingsbury در سال ۱۹۶۱ مشخص کرد که ارتباط بین شیوع بیماری کورک (Furunculosis) و شرایط خاص محیطی مانند درجه حرارت بالای ۱۰ درجه سانتی گراد، DO کمتر از ۵/۶-۵ میلی گرم در لیتر، جابجایی، تراکم بالا و حمل و نقل و انتقال بیماری ها تنها در یک قفس رخ نمی دهد و به قفس های همسایه نیز شیوع پیدا می کند. در کشورهایی که پرورش در قفس در آنها به نحوی پایه گذاری شده نیز مشاهده می شود. برای مثال در سال ۱۹۸۵، بیماری کورک (Furunculosis) در قفس های نروژ، ماهیان سالمون بعد از دریافت مرحله Smolts از اسکاتلند مشاهده شد. این بیماری در ۱۶ مزرعه در نروژ تا پایان سال ۱۹۸۵ تأیید شد و در سال ۱۹۹۱، ۵۰۷ مزرعه تحت تأثیر قرار گرفت (Heggberget et al., 1993). کنترل بهداشت و بیماری باید صورت بگیرد تا درجه بیماری به حداقل برسد. استفاده از روشهای بازرسی و روش های تشخیصی برای گواهی بهداشتی باید دنبال شود.

سوال ۱۸- طبق سیاستهای بهداشت و بیماری های آبریزان منطقه ساحلی، تقسیم بندی کلاسهای مختلف انجام میشود (Hngth, 1993).

برای مثال در **Class A**: این طبقه بندی در هجری های ماهیان دارای معیارهای زیر است:

۱- آب برای تمام ماهیان کشت داده شده باید از منابع محصور مانند چشمه ها و چاه ها که عاری از ماهی هستند تهیه شود.

۲- نمونه های زیادی از ماهی پرورشی باید با متد تشخیصی مورد بازرسی قرار بگیرند (حداقل سالانه)، برای تمام پاتوژن های لیست شده بازرسی های پی در پی، منفی و به مدت دو سال باید مداوم انجام شود.

۳- برای حفظ وضعیت **Class A**، هجری ها باید مطمئن شوند که تمام ماهیان (هچنین تخم ها) فقط از کلاس **A** که بررسی شده اند، به دست آمده اند.

سوال ۱۹- وجود جریانات انحرافی و ارتباطات آبی برای مثال ورودی رودخانه ها و آبراهه ها ... فقط در مورد آن دسته از ذخائر که از طریق این ارتباطات وارد یا خارج می شوند.

سوال ۲۰- بر روی سلامت ماهیان وحشی توسط انجمن های حیات وحش ارزیابی انجام شود. در صورت همکاری با انجمن های خصوصی این بررسی در تمام حوضه های آبی انجام می شود و تمام گونه های ماهی و پاتوژن ها شناسایی شوند و از طریق پایگاه داده ها روی اینترنت، از این اطلاعات استفاده شود.

سوال ۲۱- دسترسی مرکز کنترل بیماری ماهیان به لیست بیماری های اضطراری را که توسط پاتوژن ها رخ می دهند و بیماری های با گستره محدود ماهیان (**Restricted Fish Diseases**) که بوسیله پاتوژن های **Enzootic** ایجاد می شوند و در دامنه محدودی در منطقه تشخیص داده میشوند. بیماری های اضطراری مانند:

Viral hemorrhagic septicemia (VHS)
Infectious hematopoietic necrosis (IHN)
Ceratomyxosis (CS)
Proliferative kidney disease (PKD)

بیماری های **Restricted**:

Whirling Disease (WD)
Infectious Pancreatic Necrosis (IPN)
Bacterial Kidney Disease (BKD)
Furunculosis (BF)
Enteric Redmouth (ERM)

Epizootic Epitheliotropic Disease (EED)

اگر جواب سوال نامشخص باشد باید با متخصصین سلامت ماهیان مشاوره شود.

سوال ۲۲- برخی برنامه های اصلاح نژاد ممکن است برای افزایش مقاومت به بیماری ها صورت گیرد. برای مثال Kaastrup و همکاران در سال ۱۹۹۱، مقاومت به VHS را در نژادهای قزل آلاهی رنگین کمان افزایش داد. بهگزینی و گزینش ماهیان که افزایش سطح کورتیکواستروئید کمتری را در واکنش به استرس ها نشان می دهند نوعی مقاومت به بیماری است. باید متذکر شد که بهگزینی، برای کاهش ظرفیت در پاسخ به استرس ممکن است برای موجود پرورشی که در سیستم آلوده است مفید باشد ولی برای تمام موجودات که نهایتاً ذخائر آبهای آزاد می شوند مفید نیست.

سوال ۲۳- در حال حاضر امکان واکسینه کردن ماهیان برای برخی از بیماری های باکتریایی وجود دارد، خصوصاً آنهایی که بر روی نمونه اثر می گذارند (Beveridge, 1996). پیشگیری قبل از وقوع، بسیار به صرفه تر از درمان است. عملهای جایگزین شامل درمان ماهی با آنتی بیوتیکها و یا نابودی همه ماهیان و شروع دوباره با ذخیره عاری از بیماری است (Souter, 1983). چون آنتی بیوتیک ها اغلب از طریق غذا داده می شوند و ماهیان مریض اغلب غذا نمی خورند، ممکن است غذای اضافی:

۱- در کف بستر بر روی جوامع بنتیک ته نشین شود.

۲- اجازه می دهد که جوامع ماهیان وحشی و صدف ها از غذاهای حاوی آنتی بیوتیک تغذیه کنند.

۳- موجب توسعه باکتری های مقاوم به آنتی بیوتیک ها شوند (Pillay, 1992).

اگر جواب مشخصی یافت نشد جواب منفی بدهید.

سوال ۲۴- ارتباط پیچیده بین میزبان، پاتوژن و محیط بخوبی شناخته شده نیست. تهدید عمده و اصلی، استرس است. اگر توانایی یک موجود برای حفظ تعادل هموستاز در برابر شرایطی مانند حرارت، گازهای محلول و سرعت جریان زیر حد اوپتیمم است، موجود پاسخ ضعف در سازش (mal-adaptive) را خواهد داد و ماهی برای سازگاری، انرژی زیادی صرف خواهد کرد. استرس های طولانی مدت استرس های ثالثیه بوده که با کاهش سازگاری ایمنی همراه است و موجود تسلیم می شود. اگر شرایط زیر حد اوپتیمم باشد افزایش خطر برای موجود پرورشی وجود دارد. آنها در آبهایی که بیماری های آبزیان شناسایی شده اند پرورش می یابند.

خطر ۹- گونه تحت کشت در معرض بیماریها قرار گرفته است و علاوه بر این امکان واکنش زدن وجود نداشته باشد. امکان انتقال بیماری به سایر گونه های کشت داده شده و گونه های وحشی وجود دارد. توصیه میشود جابجایی در سایت انجام شود.

بخش V - اثرات بازسازی و احیا طرح

سوال ۲۵- حفاظت زیستگاه برای احیای گونه در معرض خطر بسیار مهم است. هدف اصلی فراهم نمودن شرایطی برای محافظت گونه های در معرض خطر و تهدید است. به منظور تشخیص نیازهای زیستگاهی برای ترمیم و احیا، باید نیازها بر اساس لیست گونه ها تعیین شوند مگر اینکه مشخص شود که (۱) مثلا زیستگاه بحرانی برای گونه در معرض خطر انقراض، خطررا برای گونه در معرض تهدید توسط فعالیتهای انسانی را افزایش میدهد. یا (۲) امکان تعیین آن بدلیل عدم اطلاعات کافی میسر نباشد.

بخش VI - اثرات روی منطقه مورد مطالعه

سوال ۲۶- مقیاس منطقه تحت اثر، بستگی به اثرات عوامل محیطی دارد. برای مثال کاهش جریان ناشی از ساختارهای فیزیکی از تسهیلات آبی پروری ممکن است اگر که در نزدیکی مناطق تخم ریزی باشد، اثرات سوئی روی جوامع تولیدمثلی بگذارد. در این حالت محدوده اثر کوچک است. اما آلودگی ناشی از تجهیزات آبی پروری ممکن است در منطقه تخم ریزی گسترده شود که در این حالت محدوده اثر بزرگ است. در مواقعی که موجود از فضای پرورشی فرار میکند و قادر خواهد بود که براحتی پراکنده شود، منطقه تحت اثر میتواند خیلی وسیع شود.

سوال ۲۷- اگر در منطقه مورد نظر تشخیص داده شود که (۱) زیستگاه ماهیان یا حیات وحش آسیب دیده (۲) جوامع ماهیان وحشی نابود شده (۳) پرنده گان یا جانوران دفرمه شده اند یا مشکلات تولید مثلی پیدا کرده اند، سپس جواب بله خواهد بود و اینحاست که باید برای تشخیص اثرات منفی احتمالی تاسیسات آبی پروری اقدام کرد.

سوال ۲۸- تعیین وسعت فرار موجودات فراری مشکل است و ممکن است روی گونه های وحشی اثراتی داشته باشند. برای توضیح بیشتر به بخش اثرات ژنتیکی و بخش اثرات روی منطقه تولید مثلی، نوزادگاهی و مناطقی که سایر جانوران از ماهیان تغذیه میکنند، مراجعه شود. برای دادن پاسخ منفی به این سوال به شواهد محکمی نیاز است.

خطر ۱۰- پرندهگان و پستاندارانی که از ماهیان تغذیه میکنند به مکان آبی پروری جذب میشوند. به منظور کاهش این تاثیر بین مکان پرورشی و ماهیخواران و بدنبال آن اذیت شدن و (یا مرگ) این شکارچیان، بهترین پاسخ جابجایی به منطقه ای است که این اثرات کمتر باشد.

خطر ۱۱- مقادیر آلاینده هایی که وارد سیستم میشود، منهای مقدار ذخیره شده، تغییر یافته و یا تخریب شده در سیستم باید مساوی با مقداری باشد که از سیستم خارج میشود. در این شکل ساده معادله ای می تواند بوسیله اندازه گیری این مقادیر در نقاط مختلفی که وارد و خارج میشوند تهیه شود (مقداری که انبار میشود یا

در فضای سیستم تغییر میکند، رسوب، آب و موجودات زنده مثل ماهی و جلبکها). اگر موازنه معادله، بالانس باشد این توصیفی کمی برای حرکت آلاینده ها از میان سیستم است. اگر نتیجه، بالانس نباشد یعنی یا باید راجع به جریانات فیزیکی بیشتر بدانیم یا نیاز به دقت بیشتر در اندازه گیریها است. ابزارهای مدیریتی در این خصوص بکار میرود که شامل مطالعات تحقیقاتی به منظور عملیات کاهش اثر و تلاشهای منظم است.

بخش VII - اثرات مواد جامد ته نشین شده روی بنتوزها و پوسته داران

سوال ۲۹- اگر جمع آوری کامل و اقدامات مهاری در محل انجام شود که بهره بردار می تواند با ارائه اسناد کافی گذر کند. در بعضی موارد قضایی مانند مینوسوتا تمام تجهیزات آبی پروری باید جمع شوند و خارج گردند و تمامی غذای خورده نشده ماهیان و ضایعات را باید خارج میگردند. مواد آلی از سیستم پرورشی ممکن است موجب تغییر در جوامع ماکروبنتوزی شود. تغییر ممکن است شامل (۱) کاهش غنای گونه ای و افزایش تعداد کل افراد بدلیل افزایش تراکم تعدادی از گونه های فرصت طلب باشد. (۲) کاهش کلی در میزان بیومس، اگرچه ممکن است یک افزایش بیومسی ناشی از افزایش تراکم فرصت طلبها مشاهده شود. (۳) کاهش در سایز بدن افراد و گونه ها (۴) کم عرض شدن بخشی از لایه رسوبات که بوسیله موجودات بنتیک اشغال میشود. (۵) تغییر در فراوانی نسبی گروههای تروفیکی (عادت تغذیه ای).

میزان اکسیژن نیز ممکن است تغییر کند و یا شرایط پتانسیل احیا در رسوبات رخ دهد. این در نتیجه ته نشینی مداوم مواد زاید آلی و عدم توازن بین تولید و مصرف اکسیژن رخ میدهد. در مطالعه ای در ۲۵ متری یک مزرعه ماهی، مرز بین پروسه های بی هواری و هواری در رسوبات با عمق ۳,۵ متری مشاهده شده است چنین پیشنهاد شد که فعالیتهای متابولیکی اصلی در بخش بالایی ۳,۵ متری رسوب، هواری بوده اند. زیر این، پتانسیل احیا منفی بوده که نشان دهنده غالبیت پروسه های بی هواری بوده است. در زیر تورهای پن، در نزدیکی سطح رسوب ایزوولت (شاخص پتانسیل احیا) صفر بوده که بدلیل بی اکسیژنی رسوبات است (Gowen et al., 1992).

(مقادیر مثبت پتانسیل احیا نشان دهنده تمایل مواد به جذب الکترون بوده و خود احیامیشود در حالیکه مقادیر کمتر و منفی نشانه تمایل به از دست دادن الکترون بوده و خود اکسید میشود).

کاربرد تکنولوژی برای مهار و جمع آوری مواد زائد در تورها و قفسها کاملاً جدید است. استفاده از کیسه های مخصوص ممکن است در سالهای آینده استفاده شوند. به جای تورهای قابل نفوذ در قفسها، کیسه های قیف شکلی که دیواره مسدود داشته و مستقیماً همه مواد زائد از طریق انتهای باریک آن که به کف بستر باز می شود خارج می گردند که مانع پخش شدن مواد به اطراف می شود، که البته هنوز به صرفه اقتصادی نیست و در مرحله آزمایشی است.

سوال ۳۰- محدوده اثر در اینجا موجودات بنتیک است، که باید از مواد جامد ته نشین شده محافظت شوند و از اثرات سوئی آن جلوگیری کرد. این اثرات روی جوامع بنتیک میتواند تا مسافت ۱۵۰ متری از مزارع نیز مشاهده شود. موجودات غیر هدف مانند پوسته داران ممکن است از مواد ته نشین شده غذایی و مدفوع دفع شده سیستم آبی پروری به عنوان غذا استفاده کنند. مسئله مهم اینجا جذب مواد آنتی میکروبیال است که ممکن است نهایتاً توسط انسان مصرف شوند. اشاره میکند که در وجود دارو در ماهیان وحشی، خرچنگها و صدفهای خوراکی با فاصله چند صد متر از تورهای قفس های مزارع تشخیص داده می‌شد (Beveridge, 1996)

سوال ۳۱- عمق آب یکی از متغیرهای کلیدی است که باید در احداث تاسیسات آبی پروری مورد توجه قرار گیرد. فاصله بین کف واحد های پرورشی تا بستر باید به حد کافی باشد تا ماکزیمم تبادل آبی انجام شود و مواد زائد بتوانند پراکنده شوند، خصوصاً هنگامیکه جریان کم باشد (Beveridge, 1996). اگر واحدها خیلی نزدیک بستر باشند مواد غذایی و مدفوع و ذرات بزرگ در نزدیکی واحدها تجمع یافته که میتواند حاوی مقادیر زیادی آنتی بیوتیک باشند و موجب خفگی موجودات بنتیک، تغییر ساختار جوامع بنتیک، مستعد شدن شرایط برای موجودات مقاوم به آلودگی، تغییر در شیمی رسوبات، ایجاد توده های باکتریایی و شرایط بی اکسیژنی گردد (Gowen et al, 1992).

سوال ۳۲ - جریان نه تنها باید به حد کافی سریع باشد تا برای پراکنش ضایعات مکفی باشد بلکه باید آنقدر آهسته باشد که ماهیان خیلی برای شنا انرژی مصرف نکنند و قادر باشند که غذا را قبل از خارج شدن از فضای قفس مهار کنند. سرعت جریان و جهت آن دو تا متغیر بسیار مهم هستند. Laird و Needham (۱۹۸۸) توصیه می کنند که قفسها در جریانی بین ۱۰ و ۵۰ سانتی متر بر ثانیه احداث شوند. Beveridge (۱۹۹۶) سرعت جریان بالای ۶۰ سانتی متر بر ثانیه را برای تجهیزات آبی پروری در قفس مضر اعلام کرده است زیرا باعث دفرمه شدن آنها میشود. همچنین ماهیان پرورشی انرژی بیشتری هزینه کرده و رشد و بقاشان کم میشود. شدت جریان درون قفس بستگی به عوامل مختلف مانند شکل و ساختار قفس و موجودات بیوفولینگ (مزاحم) روی قفس دارد.

سوال ۳۳- منطقه تحت تاثیر از مواد جامد ته نشین شده محافظت میشود. این مواد در کف سیستم جمع شده و موجب اثر منفی روی جوامع بنتیک و شرایط خفقان میشود و رشد باکتریها و شرایط بی اکسیژنی را بدنبال دارد. وسعت پراکنش افقی مواد از محدوده پرورشی به اطراف بوسیله مدلی که اطلاعات مختلفی همچون هندسی منطقه، سرعت جریان، سایز ذرات غذا و مدفوع و سرعت ته نشینی این ذرات را نیاز دارد قابل پیش بینی است. ذرات درشت تا ۱۰۰ متری (Silvert, 1994) در حالیکه توده های باکتریایی تا ۱۵۰ متری سیستم پن مشاهده شده اند. مسئله قضایی دیگر فاصله محل قفسها با سایر

فعالیت‌های آبی پروری است. بطوریکه در مناطق مختلف جهان این فاصله از یک تا ۸ کیلومتر اعلام شده است (Levings et al., 1995).

سوال ۳۴- فولینگها مثل انواع صدفها می توانند اثرات تعیین کننده ای روی تاسیسات آبی پروری بگذارند. فولینگها جریان آب در واحدهای پرورشی را محدود میکند و کیفیت آب را خراب میکند خصوصاً اکسیژن محلول که موجب افزایش استرس و آسیب پذیری بیشتر نسبت به عوامل بیماری زا و مرگ و میر میشود.

خطر ۱۲- مواد جامد ته نشین شده از آبی پروری خطرانی را روی پوسته داران میگذارند. صدفها فیلتر فیدر هستند. پاتوژنها را تجمع میدهند و میتوانند موجب بیماری در اثر مصرف شوند. همچنین مواد دارویی را از موجودات پرورشی تحت درمان فیلتر میکنند. به منظور کاهش میزان مواد جامد ته نشین شده باید تغییراتی در مدیریت غذا مانند افزایش تراکم مواد مغذی در رژیم غذایی که بیشتر قابل هضم باشد و انرژی بیشتری داشته باشند، انجام شود.

روشهای مختلفی برای جمع آوری مواد زائد مورد آزمایش و تحقیق قرار گرفته است. استفاده از تکنولوژی کیسه و انواع پمپ های مکانیکی از این نوع روشها هستند.

خطر ۱۳- عمق آب در سایت می تواند برای جانوران بنتیک خطر ایجاد کند.

خطر ۱۴- شدت جریان آب می تواند موجب خطرانی روی موجودات بنتیک شود.

خطر ۱۵- همپوشانی مواد زائد سایر فعالیتهای آبی پروری اطراف نیز میتواند خصوصاً روی جانوران بنتیک خطر ساز باشد. افزایش مواد آلی و ایجاد شرایط بی اکسیژنی، خروج گاز (نیتروژن و متانوژن) از رسوبات، تغییر در پتانسیل احیا رسوبات را بدنبال خواهد داشت.

خطر ۱۶- موجودات مزاحم (فولینگ) می توانند خطرانی را روی موجودات پرورشی ایجاد نمایند. موجودات مزاحم موجب مسدود شدن تورها و کاهش تعویض آب از درون قفسها میشود که برای ماهیان پرورشی استرس زا بوده و عوامل بی اکسیژنی را خصوصاً بدنبال دارد. پاکسازی تورها از جمله برنامه های روتین برای حفظ تجهیزات و سازه های پرورشی است. عواملی همچون موقعیت سایت (از نظر دسترسی خصوصاً) و روش پاکسازی مثلاً استفاده از اسپری یا حذف شیمیایی فولینگها و همچنین روش تبادل در تورها (چرخشی یا خروجی) از مواردی هستند که مورد توجه قرار میگیرند.

بخش VIII- اثر روی مناطق مولدین، نوزادگاهی و جانوران ماهیخوار

سوال ۳۵- گونه های کشت داده شده بر اساس تاریخچه حیاتشان و نقش مهاجرت در زندگیشان ممکن است از فضای پرورشی فرار کنند و وارد سیستم های طبیعی ساحلی و رودخانه ای شوند. توجه به اثرات اکولوژیکی

یا اقتصادی این گونه ها در اکوسیستم های طبیعی و رودخانه ها برای گذران بخشی یا قسمت عمده ای از مرحله حیاتشان بسیار مهم است. اثرات متقابل بین موجودات کشت داده شده و وحشی به روشنی مشخص نیست و عمده اطلاعات و اسناد موجود در ارتباط با فرار سالمون آتلانتیک، گونه ای که به طور وسیع در کشور های نروژ، اسکاتلند، شیلی و کانادا در قفس های دریایی پرورش داده می شود، است. مطالعاتی در خصوص تاثیرات ورود این ماهی به سیستم های طبیعی از نظر حضور، بقا، رفتار و اکولوژیکی صورت گرفته است. برای مثال از نظر معیار فراوانی، سایز گونه های متواری، تغذیه، میزان رشد، رفتارهای تولید مثلی، موفقیت تولید مثلی و بیماری ها و انگل ها در مقایسه با گونه های وحشی مورد مطالعه قرار گرفتند. شیوه و درجه این تاثیرات متقابل از گونه ای به گونه ای متفاوت است لذا تشخیص اینکه چه تاثیری می تواند داشته باشد مشکل است. باید فرض شود که فرار از قفس ها به وقوع می پیوندد. بزرگی و فراوانی گونه های متواری از سیستم های پرورش در مناطق مختلف و تحت تأثیر سیستم پرورشی متفاوت است. برای مثال در بریتیش کلمبیا ۲ درصد تولید سالانه سالمون ها از قفس ها فرار کرده در حالی که در Puget sound فرار عظیمی حدود ۳۰۰ هزار سالمون رخ داده است.

سوال ۳۶- منطقه تحت اثر، تحت عوامل محیطی تغییر می کند. کاهش جریان ناشی از ساختارهای فیزیکی تأسیسات آبی پروری ممکن است در صورتی که این تأسیسات در نزدیکی منطقه تولید مثلی باشند، تخم ریزی جوامع را به مخاطره بیاندازد. اگر تجهیزات آبی پروری نزدیک خشکی باشد ممکن است نزدیک مناطق زیست مولدین و آشیانه پرندگان و پستانداران باشد که بعضی از آنها ماهی خوار می باشند. این نزدیکی می تواند به طور معنی داری مشکل ساز باشد زیرا ماهیان پرورشی می توانند برای شکار آسیب پذیر باشند. پرندگان ماهی خوار در اطراف مزارع پرورشی به وفور دیده می شوند. پستانداران هم از ماهیان پرورشی تغذیه می کنند. علاوه بر این تورهای قفس را تخریب کرده و موجب فرار بیشتر ماهیان از قفس می شوند.

خطر ۱۷: خطر برای مهاجرت گونه های وحشی در نتیجه اثرات متقابل آنها با گونه های متواری از سیستم پرورشی مورد بررسی قرار گرفته است. یک حداقل فاصله ای از رودخانه ها از نظر قانونی باید تأیید شود. فاکتورهای دیگری همچون مجاورت با رودخانه های مناسب تخم ریزی برای متواریان باید مورد توجه قرار گیرد.

خطر ۱۸: خطر مناطق تخم ریزی ناشی از تخریب زیستگاه در اثر احداث مزارع یا تخلیه پساب باید مورد بررسی قرار گیرد.

خطر ۱۹: خطرات برای مناطق مولدین و آشیانه پستانداران و پرندگان ناشی از تجهیزات آبی پروری و فاز اجرا باید شناسایی گردد. اندازه گیری های مختلفی باید استفاده شود تا اثرات شکارچیان ماهی خوار به حداقل برسد.

بخش IX- کیفیت آب و اثرات تجمعی

نوترینت هایی مانند نیترات و فسفات که از مواد غذایی ضروری در غذای ماهیان هستند از مواد غذایی خورده نشده و مدفوع به به صورت یون محلول به آب وارد می شود.

خطر ۲۰: خطر کیفیت آب ناشی از اثر تجمعی حضور تجهیزات آبی پروری و ورود مواد غذایی اضافی خصوصاً فسفر و نیترات باید مورد بررسی قرار گیرد. افزایش بار مواد غذایی می تواند پدیده بلوم جلبکی را داشته باشد و شرایط بی اکسیژنی و نهایتاً مرگ ماهیان را به دنبال داشته باشد. منبع دیگر نوترینت ها می تواند آبهای رودخانه ای و آبهای جاری از خشکی ها به منطقه ساحلی باشد.

خطر ۲۱: خطر کیفیت آب ناشی از افزایش بار نوترینت ها خصوصاً نیترات و فسفات باید بررسی شود.

بخش X- اثرات تاسیسات و سازه های آبی پروری

سوال ۳۷- با توجه به نیاز فضاها و ساختمان های اضافی یا جاده سازی برای سیستم های آبی پروری و اینکه ممکن است نیاز به توسعه آنها در آینده باشد این اثرات مهم و مورد توجه اند. بطوریکه می توانند در مقیاس های کوچک (مانند عمل آوری و انبار) و همچنین در مقیاس های بزرگ (اقتصادی) انجام گیرند.

سوال ۳۸- در اینجا اثر روی گونه های در معرض خطر و گونه هایی که در طرح بازسازی و احیا زیستگاه قرار می گیرند مورد بررسی قرار می گیرند. تغییرات زیستگاهی می تواند موجب حذف کامل گونه و یا جوامع بیولوژیکی شود. محدود شدن اکوسیستم، افزایش اثرات جانبی و حذف ارتباطات زیستگاه در منطقه طبیعی شود.

خطر ۲۲- خطر برای گونه های در معرض خطر ناشی از ساخت و سازه ها و فضاها جانبی آبی پروری است مانند ساختمان های وابسته به خشکی و جاده ها که باید مورد بررسی قرار بگیرند.

بخش XI- ارزیابی ژنتیکی

سوال ۳۹- انسان قادر به ایجاد تغییرات ژنتیکی در موجودات با استفاده از تکنیک های جدید و مهندسی ژنتیک است. یک موجود مهندسی ژنتیکی شده آن موجودی است که از جداسازی مولکول های نوکلئیک اسید از یک موجود و معرفی این مولکول ها به موجود دیگر ساخته می شود به طوریکه بخشی از مخزن ژنتیکی آن موجود خواهد شد و قادر به انتقال آن به نسل های بعدی است. این تعریف همچنین شامل موجوداتی که بوسیله انتقال ارگانل های سلولی از یک سلول به سلول دیگر صورت می گیرد نیز می شود و به دنبال آن

موجود بالغ تغییر ژنتیکی ایجاد کرده و به نسل های بعد نیز منتقل می شود. در مورد موجودات آبی هیبریدهای بین گونه ای و دستکاری های کروموزومی جدید بوده به طوریکه با دقت بسیار بالایی انجام می شوند. بنابراین خیلی از هیبریدهای بین گونه ای و دستکاری های کروموزومی در ماهیان، صدف ها و گیاهان از جوامع والدینی مشتق می شوند که به انواع وحشی بسیار نزدیک اند. لذا این نوزادان مهندسی ژنتیکی شده در صورت فرار به سیستم های طبیعی بسیار قابل توجه و ارزیابی هستند.

خطر ۲۳ - فقدان ارزیابی سیستماتیک امنیت زیستی در موجوداتی که مهندسی ژنتیک شده اند خطراتی را برای موجودات جوامع بیولوژیک آبی خواهند داشت. روش های جدیدی برای مطالعه اینکه چگونه گونه های مهندسی شده می توانند برای جوامع آبی مضر باشند طرح ریزی و اجرا شده است. کاربران می توانند رفرنس روش ارزیابی اکولوژیکی و اثرات روی سلامت انسانی ناشی از گونه های مهندسی ژنتیک شده را مورد مطالعه و استفاده قرار بدهند. قابل دسترس در سایت: www.edmonds-institute.org (Scientist working group on bio safety, 1998).

منابع

- Alabaster, J. and R. Lloyd. 1980. Water quality criteria for freshwater fish, 2nd edition. Butterworth, London.
- Anderson, D. 1990. Immunological indicators: effects of environmental stress on immune protection and disease outbreaks. American Fisheries Society Symposium 8:38-50
- Barton, B. and G. Iwama. 1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. Annual Review of Fish Diseases 1:3-26.
- Laird, L. and T. Needham. 1988. Salmon and trout farming. Fishing News Books, Oxford.
- Berris, C. 1997. Siting of Salmon Farms. *In* Salmon Aquaculture Review. British Columbia Environmental Assessment Office (available on the Internet at: <http://eaoluco-web.eoa.gs.gov.bc.ca/project/AQUACULT/SALMON/siting.htm>).
- Beveridge, M. 1996. Cage Aquaculture, 2nd edition. Fishing News Books, Oxford .
- Gowen R., D. Weston and A. Ervik. 1992. Aquaculture and the benthic environment. *In* Cowey, C. B. and C. Y. Cho, (eds.) Nutritional Strategies in Management of Aquaculture Waste. University of Guelph, Ontario, Canada.

-Huguenin, J. 1997. The design, operations and economics of cage culture systems. *Aquacultural Engineering* 16:167-203.

-Hnath, J. (ed.) 1993. Great Lakes fish disease control policy and model program (supersedes September 1985 edition). Great Lakes Fishery Commission Spec. Pub. 93-1: 1-38. (available on the Internet at: www.glfsc.org/pubs/sp93-1.zip).

-Kingsbury, O. 1961. A possible control of furunculosis. *Progressive Fish-Culturist* 23:136-138.

Kapuscinski, A. R., T. Nega, and E. M. Hallerman. 1999. Adaptive biosafety assessment and management regimes for aquatic genetically modified organisms in the environment. Pages 225-251 in Pullin, R.S.V. and D. Bartley (eds.) *Towards Policies for Conservation and Sustainable Use of Aquatic Genetic Resources*, ICLARM Conf. Proc. International Center for Living Aquatic Resources Management, Makati City, Philippines.

-Kaastrup P, Horlyck V, Olesen NJ, Lorenzen N, Vestergaard Jorgensen PE (1991) Paternal association of increased susceptibility to viral haemorrhagic septicaemia (VHS) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) *Can J Fish Aquat Sci* 48, 1188-1192

- Levings, C.D., A. Ervik, P. Johannessen and J. Aure. 1995. Ecological criteria used to help site fish farms in fjords. *Estuaries* 18:81-90.

-Litvak, M.K., and N.E. Mandrak. 1993. Ecology and freshwater bait use in Canada and the United States. *Fisheries* 18(12):6-12.

-Pillay, T. 1992. *Aquaculture and the Environment*. Halsted Press, New York.

-Pickering, A. 1998. Stress responses of farmed fish. Pages 222-255 in K. Black and A. Pickering, eds. *Biology of Farmed Fish*. CRC Press, Boca Raton, Florida. Northwest environment, II. Organic wastes. *Fisheries Research* 62: 255-293.

-Schreck, C. 1990. Physiological, behavioral and performance indicators of stress. *American Fisheries Society Symposium* 8: 29-37.

-Souter, B. 1983. Immunization with vaccines. In Meyer, F., J. Warren, and T. Carey, eds. *A guide to integrated fish health management in the Great Lakes basin*. Great Lakes Fishery Commission. Ann Arbor, Michigan. Spec. Pub. 83-2. 272pp.

-Silvert, W. 1994. Modeling benthic deposition and impacts of organic matter loading. Pages 1-18 in B.T. Hargrave, ed. *Modeling Benthic Impacts of Organic Enrichment from Marine Aquaculture*. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1949. Department of Fisheries and Oceans, Nova Scotia