وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده میگوی کشور

عنوان:

مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص(SPF)

مجری:
خسرو آئین جمشید

شماره ثبت
۴۹۶۹۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده میگوی کشور

عنوان پروژه : مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص(SPF)

شماره مصوب پروژه : K ۹۱۰۱-۹۱۰۰۱-۹۱۰۵-۱۲-۸۰-۱۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : خسرو آئین جمشید

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : خسرو آئین جمشید

نام و نام خانوادگی همکاران: آرش حق شناس، بابک قائدنیا، صمد راستی، عباسعلی زنده بودی، مریم میربخش، عقیل دشتیان نسب، محمد رضا مهرابی، سحر مختاری، غلامرضا ایزد پناهی، فاطمه محسنی زاده، پریسا حسین خضری، سهیلا امیدی، عبدالرسول مرزبانی، علی کاویانی، یلدا بسیم، محسن نوری نژاد، محمد علی نظاری، وحید یگانه، غلامحسین دلیر پور،

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : رضا خشنود

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : حسین نگارستان

محل اجرا : استان بوشهر

تاریخ شروع : ۹۱/۱۲/۱

مدت اجرا : ۲ سال

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص(SPF)

کد مصوب : K ۹۱۰۱-۹۱۰۰۱-۹۱۰۵-۱۲-۸۰-۱۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۶۹۳ تاریخ : ۹۵/۴/۲

با مسئولیت اجرایی جناب آقای خسرو آئین جمشید دارای مدرک تحصیلی دکترای تخصصی در رشته شیمی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش بهداشت و بیماریهای آبزیان در تاریخ ۹۵/۲/۱۲ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت رئیس پژوهشکده درمشغول پژوهشکده میگوی کشور بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-مقدمه ۲
۱-۱- ارزیابی ریسک زیست‌محیطی ۲
۱-۲- روش‌های ارزیابی ریسک زیست‌محیطی ۳
۱-۳- تشریح فرآیند انجام مطالعه ارزیابی ریسک زیست‌محیطی ۵
۱-۴- واژه‌نامه و تعاریف ارزیابی ریسک ۷
۱-۵- میگوی عاری از بیماری ۸
۱-۶– مراحل تولید میگوی عاری از بیماری ۱۳
۱-۷- مروری بر منابع ۱۵
۲- مواد و روشها ۱۸
۲-۱- محل اجرای پروژه ۱۸
۲-۲- شناسایی و اولویت بندی ریسک‌های زیست‌محیطی ۲۳
۳-نتایج ۲۷
۳-۱- وضعیت زیست‌محیطی منطقه موردبررسی ۲۷
۳-۲- محیط اقتصادی – اجتماعی ۳۴
۳-۳- شناسایی و اولویت بندی ریسکهای بارز ۳۵
۴- بحث و نتیجه گیری ۴۲
۴-۱- مدیریت ریسکهای بارز ۴۴
۴-۲- مدیریت بهداشتی ایستگاه‌های موردبررسی ۴۶
۴-۳- برنامه پایش ریسک‌ها ۴۹
منابع ۵۲
پیوست ۵۵
چکیده انگلیسی ۷۳

چکیده

این مطالعه بخشی از طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" بود که باهدف ارزیابی و تحلیل ریسک کلیه مراحل تولید میگوی *Litopenaeus vannamei* عاری از بیماری‌های خاص (Specific Pathogen Free) شامل؛ مولدسازی، تکثیر لارو، پرورش میگو، تغذیه و کیفیت آب، تعیین الگوی پایش پیامدها، تعیین راهکارهای مدیریت و کنترل پیامدها از فروردین سال ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ در دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج‌فارس، متعلق به پژوهشکده میگوی کشور، واقع در شهر بوشهر انجام گردید. شناسایی و غربالگری ریسک‌های پروژه از روش صورت ریز پرسشنامه‌ای و کمی سازی ریسک‌ها بر اساس روش تجزیه‌وتحلیل جنبه زیست‌محیطی و اثر آن، ۲(EA)، استفاده شد.

براساس نتایج این مطالعه تعداد عوامل خطر شناسایی شده در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه ۱۵ بود در صورتیکه تعداد آن در ایستگاه تحقیقات میگوی SPF خلیج فارس ۱۳ بود. تعداد بیشتر عوامل خطر در ایستگاه بندرگاه نسبت به ایستگاه خلیج فارس می‌تواند بدلیل سطح پائینتر ایمنی زیستی ایستگاه بندرگاه، ساختار فیزیکی فضا ها، قدمت آن و وجود دو کانون احتمالی بروز آلاینده ها، نیروگاه اتمی بوشهر و اسکله صیادی بندرگاه، در نزدیکی این ایستگاه باشد. بالاترین عدد اولویت جنبه (APN) محاسبه شده در ایستگاه بندرگاه ۴۲ بود درصورتیکه بیشترین مقدار عددی اولویت جنبه در ایستگاه خلیج فارس ۳۰ بود. نتیجه این تحقیق نشان می دهد که سطح خطر در ایستگاه خلیج فارس پائینتر از سطح آن در ایستگاه بندرگاه است.

بیشترین احتمال خطر در هر دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه مربوط به انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از تغذیه میگو و آلودگی آب ورودی می باشد.

کلمات کلیدی:

ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، میگو، *Litopenaeus vannamei* ، عاری از بیماری خاص، بوشهر.

۱-مقدمه

۱-۱- ارزیابی ریسک زیست‌محیطی

پیشرفت‌های صنعتی، برنامه‌های توسعه و پروژه‌های زیربنایی باوجود تمام مزایا و منافعی که برای انسان به همراه داشته‌اند، سرمنشأ بسیاری از مخاطرات، ریسک‌ها و نارسایی‌های قابل‌توجه در محیط‌زیست بوده‌اند. ازاین‌رو ایده پیشگیری و کنترل حوادث و خطرات و حفظ امنیت انسان و محیط‌زیست پیرامون آن از همان ابتدای زندگی نخستین بشری شکل گرفت و در سال‌های اخیر به‌عنوان مهم‌ترین موضوع در طرح‌های توسعه‌ای مطرح‌شده است (میرجلیلی ۱۳۸۸).

ارزیابی ریسک یک روش منطقی برای تعیین اندازه کمّی و کیفی خطرات و بررسی پیامدهای بالقوه ناشی از حوادث احتمالی بر روی افراد، مواد، تجهیزات و محیط است. در حقیقت از این طریق میزان کارآمدی روش‌های کنترلی موجود مشخص‌شده و داده‌های باارزشی برای تصمیم‌گیری درزمینه کاهش ریسک، خطرات، بهسازی سامانه‌های کنترلی و برنامه‌ریزی برای واکنش به آن‌ها فراهم می‌شود (قهرمانی، ۱۳۸۴).

استفاده از ارزیابی احتمال خطر در حال حاضر جایگاه ویژه خود را پیداکرده و به‌عنوان یک روش علمی برای تهیه و توسعه استانداردهای کیفی و سلامتی مواد غذایی موردتوجه قرار گفته است. در طی سال‌های اخیر استفاده از کلمه احتمال خطر به‌طور فزاینده‌ای در ارتباط با ایمنی مواد غذایی به‌طور عمومی و در ارتباط با سلامتی فرآورده‌های شیلاتی به‌طور خاص، مورداستفاده قرار گفته است. این امر ناشی از توسعه استفاده از سیستم تجزیه‌وتحلیل مخاطرات ، شناسایی نقاط کنترل بحرانی HACCP است که در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ میلادی ، صنایع را با تحول روبرو ساخت (اکبریان، ۱۳۸۶).

ارزیابی ریسک کمّی نیازمند محاسبه دو مؤلفه ریسک یعنی شدت پیامدِ رخداد و احتمالِ روی دادن آن رخداد می‌باشد. برای به دست آوردن وزن احتمال و یا وزن شدت پیامد سه راهکار وجود دارد (قهرمانی، ۱۳۸۴):

* روش‌های عددی(Quantitative): نتیجه درنهایت به یک عدد منتهی می‌شود.
* روش‌های کیفی(Qualitative): نتیجه حاکی از کیفیت خاصی درزمینه ریسک خواهد بود.
* روش‌های نیمه کمی(Semi-Quantitative): در بیشتر این روش‌ها از ماتریس ریسک استفاده می‌شود.

ارزیابی ریسک، فرایندی کلی تخمین میزان ریسک و تصمیم‌گیری در خصوص قابل‌پذیرش بودن آن را شامل می‌شود. باید روش‌های اجرایی برای ارزیابی ریسک و تأثیرات ناشی از عوامل بالقوه آسیب‌رسان تعیین‌شده در مقابل معیارهای انتخاب معین، با در نظر گرفتن احتمال وقوع و شدت اثرات در انسان، محیط‌زیست و سرمایه تدوین گردد. باید توجه داشت که هر روش ارزیابی نتایجی دارد که می‌توان برای آن یک دامنه عدم اطمینان تصور نمود. درنتیجه روش رسمی ارزیابی ریسک همواره با کسب نقطه نظرات افراد باتجربه، متخصصین، قانون‌گذاران و ... بکار گرفته می‌شود (میرجلیلی، ۱۳۸۸).

۲-۱- روش‌های ارزیابی ریسک زیست‌محیطی

در حال حاضر بیش از ۷۰ روش یا مدل کیفی وکمی ارزیابی ریسک در دنیا وجود دارد. این روش ها معمولا برای شناسایی،کنترل و کاهش پیامدهای خطرات به کار می‌رود (پیش‌بین، ۱۳۹۳). عمده روش های موجود ارزیابی ریسک روشهای مناسب جهت ارزیابی خطرات بوده و نتایج آنها را می‌توان جهت مدیریت وتصمیم گیری در خصوص کنترل و کاهش پیامدهای آن بدون نگرانی به کار برد. در هر فعالیت، بسته به ویژگی های خاص آن، می‌توان از روشهای مختلف بهره لازم را کسب نمود. این روشها نسبت به یکدیگر دارای مزایا و معایب مختلف می‌باشند. مهمترین روشهای معمول و مورد استفاده در ارزیابی ریسک به شرح ذیل می باشد:

الف- ارزیابی مقدماتی خطر به روش[۶]

در این روش، هدف شناسایی مناطق بحرانی سیستم، شناسایی نسبی خطرها و توجه به معیارهای طراحی ایمن است. در واقع این روش شناسایی خطرات اولیه می‌باشد که در آن از تجارب کامل ایمنی موجود استفاده شده و از معایب آن این است که امکان حصول اطمینان از کشف همه خطرات وجود ندارد.

ب- فهرست مقدماتی خطر[۷]

این روش کیفی بوده و برای شناسایی ریسک های بسیار خطرناک به کار میرود و همچنین از تیمی متخصص در همه علوم بهره گرفته می‌شود. در این روش، هدف شناسایی خطرات بالقوه فرآیند است که قبل از آن نیز انحراف سیستم از اهداف تعیین شده باید شناسایی گردد. روش فهرست مقدماتی خطر برای سیستم های پیچیده مناسب بوده و سخت افزار سیستم را به گونه ای جامع بررسی می‌نماید. نتایج حاصل نیز بسیار مفصل و دقیق هستند. مهمترین معایب این روش، وقت گیر بودن و عدم امکان حصول نتیجه در نقص های چند عاملی است.

ت- ارزیابی ریسک زیر سیستم[۸] (SSHA)

این روش برای شناسایی خطرات ناشی از طراحی سیستم های بزرگ انجام می‌گردد. خطاها ، نقص ها و تجهیزات، نرم افزارها و خطاهای انسانی به صورت جداگانه یا همراه همدیگر بررسی می‌شوند. معمولا این روش با توجه به پیچیدگی زیر سیستم توسط سازنده سیستم اصلی بکار گرفته می شود.

---

6 Preliminary Hazard Analysis

7 Preliminary Hazard List

8 Sub System Hazard Analysis

ج- ارزیابی ریسک سیستم [۹] (SHA)

این روش وضعیت ایمنی کل سیستم را ارزیابی می‌کند و خروجی و نتایج روش SSHA را جمع بندی می‌کند. در روش ارزیابی ریسک سیستم، ارتباط زیر سیستم ها را از لحاظ مطابقت با معیارهای ایمنی بررسی می‌نماید. در این روش بطور کلی مجموعه ای از رویداد های خطرناک که سبب نقص می‌شوند را مورد توجه قرار می دهد. این موارد به شرح ذیل می‌باشند:

- تغییرات در طراحی
- عملکرد کنترل سیستمی
- عملکرد کنترل انسانی

روش SHA در برگیرنده خطرات کشف شده در SSHA ونیز توصیف این خطرات است.

د- روش تجزیه وتحلیل عوامل شکست وآثار آن (FMEA)

در این روش تمرکز بر نقص هایی است که یک وضعیت غیر قابل اعتماد در سیستم را بوجود می‌آورد. چگونگی خراب شدن یا از کارافتادگی یک جزء و نتایج حاصل از خرابی یک جزء در سیستم در این روش مورد بررسی قرار می گیرد. چگونه خواهد بود. روش شناسایی کانون خطرات روشی است سیستماتیک که به دلایل زیر به کار می رود:

-شناسایی و اولویت بندی حالات بالقوه خرابی در یک سیستم، محصول، فرایند و یا سرویس

-تعریف و اجرای اقداماتی به منظور حذف و یا کاهش میزان وقوع حالات بالقوه خرابی

-ثبت نتایج تحلیل های انجام شده به منظور فراهم کردن مرجعی کامل برای حل مشکلات در آینده

فواید اجرای روش FMEA:

-بهبود کیفیت، افزایش درجه اطمینان کالا و ایمنی محصولات تولیدی.

-کاهش زمان معرفی محصول به بازار.

-کاهش نیاز به تغییرات ضروری در فرایند و یا محصول در زمان تولید انبوه.

ز- روش Kroner

ارزیابی خطرات و ریسکها، درجه بندی ریسک ها برای خطرات معین از طریق ضرب شدت خطر در تکرار خطر می باشد.

---

[9] System Hazard Analysis

س – روش William Fine

روش ارزیابی ریسک تابعی از احتمال وقوع خطر، پیامد ناشی از آن ومیزان تماس با خطر است. این روش به مدیران کمک می کند تا با اولویت بندی برنامه های کنترل خطرات و حوادث، فوریت و برنامه ریزی های کنترلی را تعیین نمایند. هدف از کاربرد این روش ، تصمیم گیری درباره ضرورت و موجه نمودن هزینه های حذف خطر و همچنین لزوم اجرای هرچه سریعتر برنامه های کنترل خطرات می باشد.

ض– روش Robert N. Anderson

روش روبرت اندرسون ریسک بر اساس دو عنصر اولیه خطر یعنی شدت آسیب واحتمال وقوع خطر بنا نهاده شده که احتمال وقوع خطر را بر اساس میزان تماس با خطر، تعداد افرادیکه با خطر مواجهند، فاکتورهای محیطی وقابلیت اعتماد عملکرد ایمنی تعیین می‌نماید.

ظ – روش Nick W. Hurst

در روش نیک هورست، خطر را در قالب برآورد ریسک وارزشیابی ریسک مورد مطالعه قرار می‌دهند، بطوریکه در برآورد ریسک، بزرگی ریسک و در ارزشیابی آن، میزان اهمیت ریسک تعیین می‌شود.

۳-۱- تشریح فرآیند انجام مطالعه ارزیابی ریسک زیست‌محیطی

گامها و فرآیند انجام مطالعه ارزیابی ریسک زیست‌محیطی در شکل شماره ۱-۱ ارائه شده است (پیش‌بین، ۱۳۹۳).

شکل ۱-۱- گامهای انجام مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص (پیش‌بین، ۱۳۹۳).

معمولاً سطح ریسک قابل قبول برای هر سازمان یا هر فرد متفاوت بوده و بستگی به منابع مالی و اقتصادی، محدودیت های تکنولوژیکی عوامل انسانی مجرب، صلاحدید وتصمیم مدیریت وریسکهای زمینه ای مثل ریسک‌های مخفی دارد.

مهم‌ترین اهداف و ضرورت انجام ارزیابی ریسک در محیط‌زیست شامل موارد زیر است (منوری، ۱۳۸۴؛ قلعه، ۱۳۹۱ و شناور، ۱۳۸۸):

- ایجاد آگاهی از خطرات و ریسکهای مختلف زیست‌محیطی
- شناسایی منابع خطر
- شناسایی محیط ها یا گونه‌های در معرض خطر
- ارزیابی از شدت و وسعت اثرات ناسازگار و خطرات احتمالی
- برنامه‌ریزی برای اقدامات کنترل، مدیریت و پیش گیری
- کاهش شدت و تکرار حادثه
- به حداقل رسانیدن خسارت به اکوسیستم ها
- تأمین شرایط ایمن برای محیط‌زیست (انسان ها، گیاهان و جانوران)
- تهیه و تدوین قوانین و مقررات مرتبط
- برنامه‌ریزی پایش منظم اکوسیستم ها و موجودات آن‌ها و بررسی میزان کارایی اقدامات انجام شده

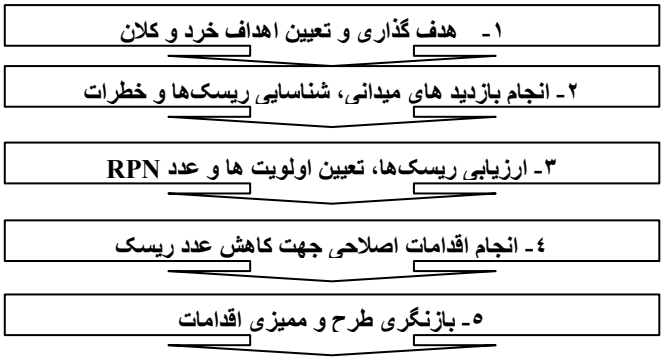
شناخت خطرات زیست‌محیطی و نیز جنبه‌های زیست‌محیطی بر مبنای اصول و مبانی استانداردهای ISO ۱۴۰۰۱ و ISO ۱۸۰۰۱ تعیین می‌گردد. مدیریت ریسک‌ها نیازمند شناسایی آن‌ها و در مرحله بعد ارزیابی و درنهایت مدیریت می‌باشد. به‌طورکلی گامهای یک مطالعه ارزیابی ریسک شامل موارد ارائه شده در شکل ۱-۲ می‌باشد.

مراحل ارزیابی ریسک یک مجموعه، دارای سه عنصر اصلی است (میرجلیلی، ۱۳۸۸):

الف- شناسایی خطرات

ب- ارزیابی ریسک خطرات شناسایی شده

ج- ارائه پیشنهاد هایی برای اقدامات ایمنی



شکل ۱-۲- گامهای انجام مطالعات مدیریت ریسک (منوری، ۱۳۸۴).

۴-۱- واژه‌نامه و تعاریف ارزیابی ریسک

واژه‌ها، اصطلاحات و تعاریف ارزیابی ریسک ذکرشده در این بخش از گزارش از منابع موجود در کتاب‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، ارزیابی ریسک اکولوژیک و راهنمای استقرار سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مورداستفاده قرارگرفته است (مختاری، ۱۳۸۷ و ارزنده، ۱۳۸۹خطر،)

عامل زیان‌آور ***(HAZARD)*** : هرگونه موقعیت یا منبع بالقوه زیان و ضرر، خواه به شکل جراحات انسانی یا بیماری، صدمه به اموال و تجهیزات، صدمه به محیط کارگاه یا ترکیبی از آن‌ها.

- شناسایی خطر ***(Hazard Identification)***: شناسایی خطر فنی است برای شناسایی تمامی خطرات بارز مرتبط با فعالیت موردنظر (فرآیند شناسایی وجود یک خطر یا عامل زیان‌آور و تعیین مشخصات آن).

-ریسک ***(Risk)*** ترکیبی از احتمال رخداد یک اتفاق خطرناک یا قرار گرفتن در معرض آن و شدت مصدومیت یا بیماری که می‌تواند به‌موجب آن اتفاق و یا قرار گرفتن در معرض آن، پدید آید.

-تجزیه‌وتحلیل ریسک ***(Risk Analysis)*** استفاده از اطلاعات موجود برای شناسایی خطرات و برآورد ریسک.

- ارزیابی ریسک ***(Risk Evaluation)*** قضاوت در مورد قابل‌تحمل بودن ریسک بر اساس تحلیل ریسک.

- میزان مواجهه ***(Exposure)*** مدت‌زمانی است که فرد در معرض خطر خاصی قرارگرفته و احتمال بروز حادثه یا بیماری ناشی از کار برای وی وجود دارد.

-احتمال وقوع ***(likelihood, Occurrence)*** منظور از احتمال وقوع، احتمال بروز حادثه یا عوارض ناشی از عوامل زیان‌آور محیط کار می‌باشد.

-نتیجه و پیامد ***(Consequence)***

منظور از نتیجه و پیامد، عواقبی است که براثر بروز یک حادثه و یا وجود عوامل زیان‌آور در محیط کار ایجاد می‌شود. -ریسک قابل‌تحمل ***(Acceptable Risk)*** ریسکی که میزان آن تا حد قابل‌تحمل توسط شرکت با در نظر گرفتن الزامات قانونی و خط‌مشی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کاهش‌یافته باشد. (ریسکی که در یک بافت معین مبتنی بر ارزش‌های رایج جامعه پذیرفته می‌شود).

- جنبه زیست‌محیطی *(Environmental Aspect)*

بخشی از فعالیت‌ها یا محصولات یا خدمات سازمان که بتواند با محیط‌زیست تأثیر متقابل داشته باشد.

- پیامد زیست‌محیطی ***(Environmental Impact)***

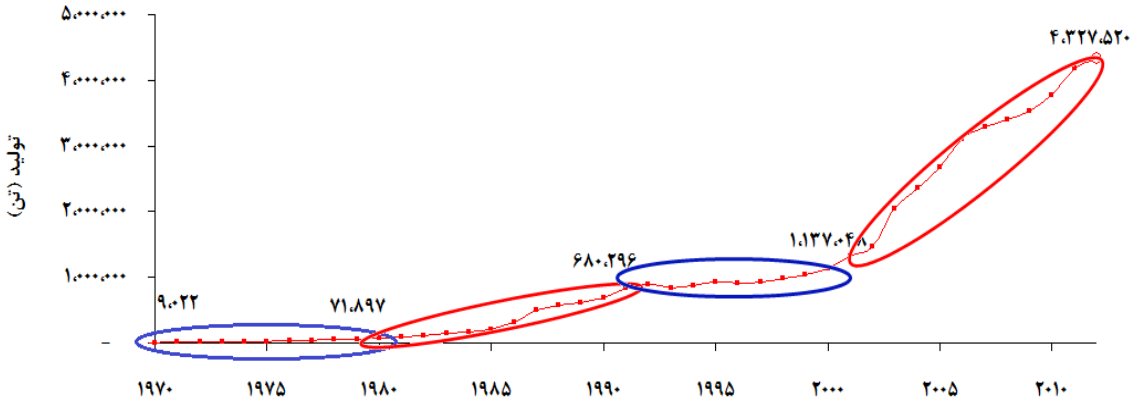
هر تغییری در محیط‌زیست اعم از نامطلوب و یا مفید که تمام یا بخشی از آن ناشی از جنبه‌های زیست‌محیطی باشد.

- محیط‌زیست ***(Environmental)***

محیطی شامل هوا، آب، خاک، منابع طبیعی، گیاهان، جانوران، انسان و روابط متقابل بین آن‌ها که سازمان در آن فعالیت می‌نماید.

۵-۱- میگوی عاری از بیماری

صنعت پرورش میگو در جهان از سال‌های ۱۹۷۰ تاکنون چهار دوره رشد را طی نموده است (شکل ۱-۳). دوره آغازین با رشد بسیار ملایم تولید میگوی پرورشی از ۹,۰۲۲ تن در سال ۱۹۷۰ تا ۷۱,۸۹۷ تن در سال ۱۹۸۰ به طول انجامید. دومین دوره رشد صنعت میگوی پرورشی از سال ۱۹۸۰ آغاز شد و تا سال ۸۳۷,۸۴۹ تن رسید. در سومین دوره که همزمان با شیوع بیماری‌های ویروسی و به‌ویژه بیماری لکه سفید بود، میزان رشد تولید میگو در کل کشورهای جهان بسیار کند شد به‌نحوی‌که تا سال ۲۰۰۲ میزان تولید میگوی پرورشی به ۱,۴۶۷,۲۰۱ تن رسید. دوره جدید که پس از کنترل بیماری‌های میگو در جهان بود از سال ۲۰۰۳ آغاز شد و تا سال ۲۰۱۲ میزان تولید میگوی پرورشی به ۴,۳۲۷,۵۲۰ تن رسید (FAO, 2014).



شکل ۱-۳- روند جهانی تولید میگوی پرورشی در سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۷۰ (FAO, 2014).

میزان تولید میگوی پرورشی در جمهوری اسلامی ایران از ۱۳۶ تن در سال ۱۳۷۴ به حداکثر ۸,۸۸۹ تن در سال۱۳۸۳ رسید و سپس به دلیل بروز بیماری لکه سفید در سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶ در استان‌های خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان رخ داد میزان تولید میگوی پرورشی به ۲,۵۰۸ تن در سال ۱۳۸۶ کاهش یافت. از سال ۱۳۸۷ به بعد صنعت تولید میگوی پرورشی مجدداً جان تازه‌ای گرفت و علی‌رغم مشکلات مالی تولید دهندگان، صنعت پرورش میگو در کشور رشد دوباره خود را ادامه داد به‌نحوی‌که میزان تولید میگو در سال ۱۳۹۳ به ۲۲,۴۷۵ تن و سطح زیر کشت به ۷,۰۵۳ هکتار رسید (سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۳).

امروزه با توجه به مخاطرات و حساسیت‌های اقتصادی و اجتماعی ناشی از بیماری‌های آبزیان به‌منظور پیشگیری و کنترل بیماری‌ها و افزایش تولید، سرمایه‌گذاری‌های سنگین و پروژه‌های تحقیقاتی مهمی در کشورهای پیشگام این صنعت انجام‌شده است و این امر باعث شده تا علی‌رغم وجود بیماری‌های مهلک، شاهد افزایش تولیدات آبزی‌پروری باشیم.

علیرغم گسترش سریع صنعت پرورش میگو در جهان و پیشی گرفتن آن از میزان صید در دریاها، در خلال سال‌های اخیر کشورهای تولیدکننده میگو تجارب تلخ فراوانی را در اثر شیوع بیماری‌های ویروسی تجربه

کرده‌اند. تاکنون بیش از ۲۰ ویروس مختلف در میگوها شناسایی‌شده است که خسارت هنگفتی بر جای می‌گذارند. تلفات سنگین در صنعت جهانی پرورش میگو در اثر بروز بیماری‌هایی مانند WSD، TSV، YHV و IHHNV باعث وارد آمدن خسارت اقتصادی در حدود ۱۰ میلیارد دلار در سال‌های ۱۹۸۱ و ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۹ شده است (Flegel, 2008).

بروز بیماری لکه سفید میگو در استان خوزستان باعث کاهش تولید میگوی پرورشی این استان از ۲,۰۵۰ تن در سال ۱۳۸۰ به صفر در سال ۱۳۸۱، در استان بوشهر از ۵,۶۰۰ تن در سال ۱۳۸۳ به ۴۷۶ تن در سال ۱۳۸۴ گردید و در استان سیستان و بلوچستان از ۲,۵۰۰ تن در سال ۱۳۸۵ به توقف تولید در سال ۱۳۸۶ گردید (آئین جمشید، ۱۳۸۸).

اگرچه بیماری‌های ویروسی میگو ازجمله لکه سفید میلیاردها دلار خسارت اقتصادی بر جای می‌گذارند ولی علیرغم گسترش بیماری‌های ویروسی، صنعت پرورش میگو راه‌های لازم جهت بازگرداندن تولید به سال‌های قبل از بیماری را یافته است (Lightner , 2005). دو راه اصلی جهت این کار شامل اقدامات مدیریتی بهتر GMP[10] و امنیت زیستی می‌باشد. امنیت زیستی شامل مجموعه اقداماتی است که در جهت ممانعت از ورود یک عامل بیماری‌زا به یک مزرعه و همچنین کاهش و یا ممانعت از گسترش یک بیماری درون یک مزرعه یا یک منطقه اتخاذ می‌گردد (Horowitz, 2003). برنامه امنیت زیستی در مجتمع‌های تکثیر و پرورش میگو شامل پایش و مراقبت منظم بیماری‌ها، اقدامات پیشگیرانه، مدیریت مؤثر در هنگام شیوع بیماری‌ها، ضدعفونی و نظافت بین دوره‌های پرورش و اقدامات عمومی حفاظتی می‌باشد.

به‌طورکلی مهم‌ترین اقدامات در جهت یک تولید خوب در صنعت پرورش میگو شامل؛ ضدعفونی نمودن مزرعه و استفاده از روش‌های ریشه‌کنی به‌منظور کنترل شیوع بیماری‌های ویروسی، استفاده از مولدین عاری یا مقاوم نسبت به بیماری‌های ویروسی (SPF/SPR)، آماده‌سازی مناسب استخرها قبل از ذخیره‌سازی، استفاده از روش‌های مطمئن تشخیصی و جداسازی پاتوژن ، افزایش اقدامات امنیت زیستی در مزارع تکثیر و پرورش ، غربال‌گری بچه میگوها قبل از ذخیره‌سازی با استفاده از آزمایش PCR ، ارتقاء مدیریت مراکز تکثیر و مزارع پرورشی جهت جلوگیری از بروز هرگونه استرس و تغییرات شدید محیطی و پایش منظم استخرها به‌منظور ردیابی ویروس می‌باشد (Lightner , 2005). تولید پست لاروهای سالم و عاری از بیماری و باکیفیت بالا شالوده تولید موفق در صنعت پرورش میگو می‌باشد.

میگوی SPF[11] به معنی عاری بودن از هرگونه پاتوژن یا میکروارگانیسم اختصاصی است که موجب مرگ‌ومیر و تلفات در میگوها می‌شود. این وضعیت بسته به سطوح ایمنی زیستی، محیط جغرافیائی و گونه میگو متفاوت است. پاتوژن هائی که در لیست اختصاصی میگوهای SPF قرار می‌گیرند باید با اطمینان قابل‌تشخیص باشند،

---

10 Good Management Practice

11 Specific Pathogen Free

بتوان به‌صورت فیزیکی آن‌ها را از سیستم تکثیر و پرورش جدا نموده، و عامل تهدید و آسیب جدی برای صنعت تکثیر و پرورش میگو باشند. بخشی از پاتوژن های اعلام‌شده توسط OIE[۱۲] به‌عنوان پاتوژنهای قابل گزارش اعلام گردیده و کلیه کشورها موظف هستند در صورت بروز این قبیل بیماری‌ها موارد را به مجامع بین‌المللی گزارش نموده و همچنین از نقل‌وانتقال میگو با داشتن این پاتوژنها خودداری نمایند. ویژگی‌های میگوهای SPF، ارثی نیست و این خصوصیات از مادر به فرزندان منتقل نمی‌شود. مفهوم SPF بسته به محل پرورش و تولید میگو و سطوح ایمنی زیستی متفاوت بوده و اگر در شرایط ویژه تولیدی NBC[۱۳] تولید شوند، آن‌ها را SPF گویند. در شرایط NBC میگوها برای دو سال تحت مراقبت بوده و برای کلیه بیماری‌های خاص غربالگری می‌شوند. اگر میگوها را به محلی با سطح ایمنی زیستی متوسط منتقل گردند، آن‌ها را میگوهای با سلامتی بالا یا HH[۱۴] می‌نامند. میگوهای مولد اولیه که برای تولید SPF انتخاب می‌شوند باید از مرکزی تهیه‌شده باشند که دارای سطح ایمنی بالائی بوده و پس از اطمینان از سلامت آن‌ها در چرخه تولید مولدسازی استفاده گردند.

با توجه به شناخت بیماری‌های جدید این لیست تغییرات بسیاری نموده است و در حال حاضر برای تولید میگوی SPF ۱۲ عوامل بیماری‌زا شامل؛ ۸ ویروس، ۳ انگل و یک باکتری پایش می‌شوند (جدول ۱-۱). این عوامل از مهلک‌ترین یعنی C-1 تا عواملی که خسارت کمتری وارد می‌کنند ولی باید در نزدیکی مراکز تولید لارو و پرورش میگو نباشند، طبقه بندی شده‌اند (Wertheim, 2009).

برنامه‌ریزی مدیریت ریسک فرآیندی است که در طی آن تصمیم‌گیری برای برنامه‌ریزی مدیریت ریسک در خصوص فعالیت‌های یک پروژه صورت می‌گیرد. برنامه‌ریزی برای فرآیندهای مدیریت ریسک حائز اهمیت است و باید اطمینان حاصل شود که سطح، نوع و شفافیت مدیریت اعمال‌شده، با ریسک و اهمیت پروژه برای ذینفعان متناسب است.

مطالعات امکان‌سنجی درزمینه معرفی یک فعالیت جدید به یک منطقه، نیاز به بررسی‌های دقیق و کامل پیش از پیشنهاد اجرای آن فعالیت دارد. به این هدف مطالعات ارزیابی ریسک و ارزیابی اثرات توسعه به‌عنوان ارکان اصلی این‌گونه مطالعات به شمار می‌روند.

---

12 World Organisation for Animal Health, in French (Organization International des Epizooties)

13 Nuclear Breeding Center

14 High Health

جدول ۱-۱- فهرست عوامل بیماری‌زای اعلام‌شده توسط سازمان جهانی بهداشت دام جهت کنترل در تولید میگوی عاری از بیماری (Wertheim, 2009).

نوع عامل	عامل بیماری‌زا	گروه	طبقه‌بندی
ویروس	TSV	Dicistrovirus	C-1
	WSSV	Nimavirus (n.f.)	C-1
	YHV/GAV/LOV	Ronivirus (n.f.)	C-1,2
	IHHNV	Parvovirus	C-2
	BP	Occluded baculovirus	C-2
	MBV	Occluded baculovirus	C-2
	BMN	Unclassified nonoccluded	C-2
	HPV	Parvovirus	C-1,2
	IMNV	Totivirus	C-1,2
باکتری	NHP	Alpha proteobacteria	C-2
انگل	Microsporidians	Microsporidia	C-2
	Haplosporidians	Haplosporidia	C-2
	Gregarines	Apicomplexia	C-3

این‌گونه مطالعات ماهیتی پویا دارند و علاوه بر پیش‌بینی و تحلیل اثرات، راهکارهای مدیریت پیامدها و همچنین مدیریت عقلایی بهره‌برداری و چگونگی چارچوب پایش پیامدها و کاهش و کنترل اثرات مخرب را نیز شامل می‌شوند. بر پایه این مطالعات این امکان فراهم می‌آید که با پیش‌بینی و کنترل و پایش اثرات و پیامدها فرآیند توسعه را بدون تخریب و انهدام منابع و آسیب‌رسانی به ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی محقق ساخت (پیش‌بین، ۱۳۹۳).

طرح‌های آبزی‌پروری به دلیل ویژگی‌های خود و به دلیل اینکه در بیشتر مناطق در کنار پهنه‌های آبی درون یا برون سرزمینی متمرکز گردیده‌اند از این مقوله مجزا نیستند. امکان فرار موجود پرورشی یا پیامدهای ناشی از ورود پساب این مراکز از عمده‌ترین موارد این بررسی‌ها هستند. مقوله ورود گونه‌های مهاجم و تأثیرات آن بر رقابت‌های محیطی یا تنوع زیستی منطقه ازجمله مواردی است که در بخش‌هایی از جهان و کشور ما طی سال‌های گذشته خسارت‌های زیادی ایجاد نموده است. خطر ورود موجودات بیمار به محیط آزاد و انتقال بیماری به موجودات دیگر یکی دیگر از خطرات محتمل در این مراکز می‌باشد. همچنین بار ناشی از ورود مواد آلی یا دیگر مواد شیمیایی واردشده به آب نیز می‌تواند در مواردی تأثیر بدی بر حیات اکوسیستم پیرامونی خود گذارد.

ازآنجایی‌که حذف تمامی موارد خطرآفرین غیرممکن است بهترین و عملی‌ترین فعالیت تلاش در جهت به حداقل رسانی ریسک‌ها برای ثابت نگه‌داشتن سرمایه‌گذاری‌ها است. هدف ارزیابی ریسک، کمی سازی هر

ریسک و تعیین احتمال وقوع آن است. ارزیابی ریسک اولین پله در مدیریت ریسک است. مدیریت ریسک مؤثر راه‌حل‌های کاهش ریسک با کمترین هزینه را پیشنهاد می‌نماید. برای مدیریت مؤثر ریسک باید احتمال و شدت میزان صدمه ناشی از هر یک از ریسک‌های محتمل را در نظر داشت (پیش‌بین، ۱۳۹۳).

برخی از راهکارهای به‌کاررفته در جهت کاهش خطرات ناشی از فعالیت این صنعت به‌طور خلاصه عبارت‌اند از:

- تغییر استراتژی در روش آبزی‌پروری یک روش آسان است که می‌تواند یک حفاظت تأثیرگذار در برابر ریسک‌ها ایجاد نماید.
- به‌کارگیری دقیق الزامات ایمنی زیستی و یا استفاده از موجودات عاری از بیماری خاص برای دور نگه‌داشتن بیماری‌ها از تأسیسات پرورشی.
- کنترل دقیق عملکرد و رفتار آبزی مانند شنای نامنظم.
- کنترل دقیق متغیرهای کلیدی کیفیت آب مانند اکسیژن محلول، pH، آمونیاک و نیتریت در آب.
- بهبود مدیریت غذادهی که سبب کاهش FCR، بهبود کیفیت آب و نهایتاً کاهش هزینه تولید می‌شود.
- استفاده مناسب از مواد شیمیایی و داروها به‌نحوی‌که باعث اطمینان از عدم طغیان بیماری و عدم مقاومت عامل بیماری گردد.
- استفاده از تأسیسات و امکانات اضطراری مانند هواده‌ها و ژنراتور برق.

با توجه به وجود عوامل بیماری‌زای مختلف در صنعت پرورش میگو و سابقه بروز بیماری‌های ویروسی مهلک در کشورهای مختلف تولیدکننده میگوی پرورشی، همچنین خسارات ناشی از آن بروز بیماری لکه سفید میگو در سال‌های ۱۳۸۱، ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶ در استان‌های خوزستان، بوشهر و سیستان و بلوچستان به اقتصاد کشور و تولیدکنندگان میگو، طرح "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری (SPF) در کشور و قطع وابستگی به محصولات خارجی" به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اولویت‌های برنامه راهبردی میگو در دستور کار موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور قرار گرفت.

طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" دربرگیرنده کلیه اجزا و مراحل تولید میگوی عاری از بیماری‌های خاص (SPF) در کشور شامل؛ مولدسازی و تولید لاین های میگوی عاری از بیماری، تکثیر و پرورش میگو، بیماری شناسی، پایش عوامل بیماری‌زا، مدیریت بهداشتی آب و ارتقای سطح ایمنی زیستی بر اساس الزامات تعیین‌شده توسط سازمان جهانی بهداشت دام (OIE) در مرکز تولید میگوی SPF می‌باشد. اهداف کلان این طرح شامل موارد زیر بود.

-دستیابی به دانش فنی تولید میگوی عاری از بیماری‌های خاص (SPF)

-ذخیره‌سازی مناسب از میگوی عاری از پاتوژنهای خاص در کشور

-ایجاد آزمونه تحقیقاتی به‌منظور پایش دائمی میگوی SPF در کشور

- برطرف نمودن مشکلات ناشی از تلاقی نژادهای یکسان یا هم‌خونی در گونه‌های پرورشی

با توجه به شاخص‌های مکان‌یابی شامل؛ سابقه بروز بیماری‌های اخطار کردنی، وضعیت اکولوژیک و شرایط اقلیمی منطقه، زیرساخت‌های موردنیاز، وضعیت نیروی انسانی تخصصی، فضاهای عملیاتی موجود و تجهیزات، از بین سه موقعیت جزیره کیش، مجتمع پرورش میگوی گمیشان در استان گلستان و پژوهشکده میگوی کشور مستقر در استان بوشهر، پژوهشکده میگو به‌عنوان محل اجرای طرح انتخاب گردید.

۶-۱- مراحل تولید میگوی عاری از بیماری

طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" در چهار فاز انجام می‌گردد. فاز اول تولید میگوی عاری از بیماری در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج‌فارس اجرا می‌شود. عملیات تولید میگوی عاری از بیماری‌های خاص در فازهای سوم تا چهارم شامل تولید مولدین میگوی نسل صفر، نسل اول و نسل دوم در مرکز تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج‌فارس انجام می‌شود. زمان اجرای طرح به مدت سی ماه از فروردین ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ بود (جدول ۱-۲).

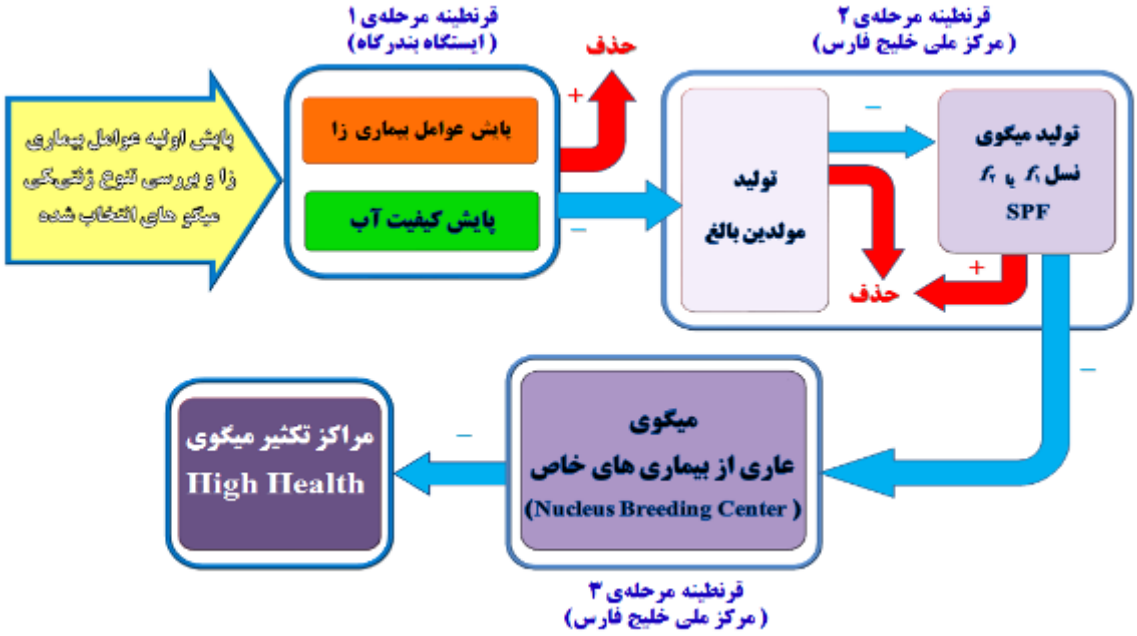
فعالیت‌های پروژه محدود به دوره بهره‌برداری می‌شود که به‌طورکلی عبارت‌اند از:

۱. عملیات آماده‌سازی حوضچه‌های پرورش میگو
۲. عملیات آبگیری سیستم تصفیه آب
۳. تکمیل و تجهیز آزمایشگاه‌ها
۴. مدیریت آب شامل زمان و درصد تعویض آب روزانه
۵. ذخیره‌سازی لاروها
۶. مدیریت تغذیه لاروها و مولدین
۷. کنترل شرایط بهداشتی
۸. مدیریت مولدین

جدول ۱-۲- برنامه زمان‌بندی اجرای طرح کلان ملی "کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص (SPF) در کشور"

عنوان / وظیفه	شروع	پایان
کسب و انتقال دانش فنی برای تولید انبوه میگوی عاری از بیماری خاص	1391/01/14	1393/06/31
فاز صفر - بهینه‌سازی و استقرار استانداردهای ایمنی زیستی	1391/01/14	1391/03/20
فاز اول : تولید مولد نسل صفر (F0)	1391/03/21	1391/12/29
فاز دوم: تولید مولد میگوی نسل اول (F1)	1391/09/07	1392/12/29
فاز سوم : تولید مولد میگوی نسل دوم (F2)	1392/09/06	1393/06/01
فاز چهارم : تولید میگوی عاری از بیماری (SPF)	1393/06/02	1393/06/31
آموزش بهره‌برداران	1393/05/18	1393/06/16

در قرنطینه دوم، ایستگاه تحقیقاتی میگوی عاری از بیماری خلیج‌فارس، پس از طی مراحل رسیدگی جنسی مولدین میگوهای انتخاب‌شده، عملیات جفت‌گیری، تخم‌کشی و تولید لارو در سالن مولدسازی و اتاق تخم‌کشی انجام می‌گردد. سپس میگوها به سالن پرورش لارو در مرکز تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج‌فارس منتقل می‌گردند. میگوها تا مرحله جوانی، حدود ۵ گرم، را طی نموده و سپس برای رشد بیشتر به استخرهای گلخانه‌ای پرورشی منتقل می‌گردند. پیش مولدین تولیدشده در نسل اول از استخرهای گلخانه‌ای پرورشی مجدداً به سالن مولدسازی مرکز خلیج‌فارس منتقل می‌شوند. این چرخه برای هر نسل تکرار می‌شود. در هر مرحله انتقال میگوها، پایش عوامل بیماری‌های خاص انجام می‌گردد و در صورت مثبت شدن آزمون شناسایی لیست OIE، کلیه میگوهای موجود در تانک یا استخر مربوطه حذف خواهند شد. مجوز ورود کلیه غذاهای خشک و زنده مصرفی در این طرح پس از تائید عدم آلودگی به عوامل بیماری‌زا از طرف اداره کل دامپزشکی استان بوشهر، صادر و به قرنطینه‌های اول تا سوم منتقل می‌شد (شکل ۱-۴).



شکل ۱-۴- مراحل تولید میگوی عاری از بیماری

تولید میگوی عاری از بیماری های خاص (SPF) نقش بسیار مهم و مؤثری در کاهش وابستگی صنعت میگوی پرورشی کشور به منابع خارجی دارد و باعث کاهش ریسک بروز بیماری و پایداری تولید در صنعت میگوی پرورشی کشور می شود. براساس آمار سازمان شیلات ایران (۱۳۹۳) ۲۲۴۰۰ تن میگوی پرورشی در جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۳ تولید شده که ارزش اقتصادی آن حدود ۱۰۰ میلیون دلار است. برای تولید این مقدار میگو به ۱۵ هزار جفت مولد عاری از بیماری مورد نیاز است که در صورت تامین آنها از میگوهای مولد SPF وارداتی، باعث خروج حدود ۲ میلیون دلار در سال خواهد شد. با توجه به اینکه تولید میگو و لارو عاری از

بیماری های خاص یکی از مهمترین گلوگاه های این صنعت است، ارزیابی ریسک تولید این آبزی در مراکز تولید میگوی SPF، کمی سازی میزان هر ریسک بالقوه و تعیین احتمال وقوع آن بسیار حیاتی

۷-۱- مروری بر منابع

شبکه آبزی‌پروری آسیا و اقیانوسیه (NACA)، با همکاری سازمان توسعه صادرات محصولات دریایی (MPEDA) در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ با هدف کنترل بیماری، مدیریت ساحلی و تولید پایدار در کشور هند برنامه‌های مشترکی را برای ترویج شیوه‌های مدیریت بهتر (BMPs) در بین پرورش‌دهندگان میگو اجرا نمود. این برنامه از سال ۲۰۰۰ با بررسی اپیدمیولوژیک جغرافیایی آغاز شد. شناسایی و ارزیابی خطرات (بیماری، ایمنی مواد غذایی، اجتماعی، زیست‌محیطی و مالی) و ارزیابی ریسک فاکتورهای مانند حضور ویروس لکه سفید در لارو میگوها، شرایط بستر استخر و عمق استخر در ۳۵۰ استخر در مزارع میگوی کوچک‌مقیاس دو منطقه متفاوت ایالت آندرا پرادش از اهداف این برنامه بود. شناسایی عوامل ریسک درک درستی از علت بروز بیماری ارائه می‌کند و امکان مدیریت ریسک، کاهش احتمال شیوع بیماری و بهره‌وری کم تولید میگو را فراهم می‌کند (Umesh, 2008).

نتایج این مطالعات نشان داد که بیماری لکه سفید تنها در اثر یک عامل ایجاد نشده، بلکه تعدادی از عوامل خطر باعث بروز این بیماری می‌شود. این عوامل خطر در طول چرخه پرورش میگو رخ می‌دهد، و به‌طورکلی، در اثر عوامل زیر در مراحل مختلف از چرخه تولید رخ می‌دهد:

زمان ذخیره‌سازی لارو

آماده‌سازی استخرها

آبگیری استخر و آماده‌سازی آب

کیفیت لارو و غربالگری

مدیریت آب

مدیریت پایین استخر

مدیریت تغذیه

درمان بیماری

این برنامه پیشنهاد می‌دهد که بر اساس نتایج ارزیابی عوامل ریسک ، برای مدیریت عوامل خطر می‌بایست آماده‌سازی خوب استخر، انتخاب لارو باکیفیت، مدیریت کیفیت آب ، مدیریت تغذیه، نظارت بر بهداشت، پایش کیفیت بستر استخر، مدیریت بیماری، برداشت اضطراری، آگاهی از روش‌های بهینه برداشت و پس از برداشت محصول، ایمنی مواد غذایی و افزایش سطح دانش زیست‌محیطی مدیران مزارع انجام گردد.

در سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ شبکه آبزی‌پروری آسیا و اقیانوسیه و سازمان توسعه صادرات محصولات دریایی یک برنامه دیگر را با همیاری مدیران مزارع میگوی کوچک‌مقیاس در پنج ایالت آندرا پرادش، کارناتاکا، اوریسا، گجرات و تامیل نادو کشور هند انجام داد. نتیجه این اقدامات تشکیل اتحادیه‌های آبزی‌پروری بود که با یک رویکرد مشارکتی در بین ذی‌نفعان منجر به کاهش ریسک بیماری و برقراری ارتباط مؤثر برای توسعه استراتژی‌های مدیریت ریسک گردید. MPEDA یک مرکز ملی آبزی‌پروری جداگانه را باهدف ارائه پشتیبانی فنی به جوامع آبزی‌پروری اولیه و ایجاد ظرفیت برای کاهش خطرات در میان پرورش‌دهندگان کوچک، و تولید پایدار و باکیفیت میگو ایجاد کرد (Umesh, 2008).

Senanan و همکارانش در طول سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۷ به تحقیق در مورد ریسک‌های مقدماتی پرورش میگوی وانامی در کشور تایلند پرداختند. این پژوهش با تمرکز بر جنبه‌های درصد احتمال فرار میگو از مزارع واقع در Bangpakong به رودخانه و خلیج تایلند، توانایی بقای طبیعی در محیط‌زیست، ظرفیت تولیدمثل آن در محیط آزاد، گسترش ویروس سندرم تورا که با گونه وانامی حمل می‌شود، در محیط آزاد، و رقابت غذایی *L. vannamei* با گونه‌های محلی انجام گردید. شناسایی ریسک فاکتورها، میزان، شدت و تکرار این خطرها در تحقیق فوق موردبررسی قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان از حضور و بقای میگوی وانامی در رودخانه Bangpakong بود. ولی در طول مدت بررسی نشانی از رشد و بروز مراحل رسیدگی جنسی در میگوهای فراری دیده نشد. فراوانی این‌گونه نسبت به سایر گونه‌های پنائیده از ۰.۰۰۵ تا ۰.۱۶ بود. ویروس TSV به‌طور گسترده‌ای در میگوهای فراری مشاهده گردید.

Bondad-Reantaso و همکارانش در سال ۲۰۰۴ به ارزیابی ریسک‌های اکولوژیکی و عوامل بیماری‌زای انتقال لاروهای میگوی آبی (*Litopenaeus stylirostris*) از برونئی دارالسلام به فیجی و ارائه پیشنهاد برای کاهش این ریسک‌ها پرداختند. این محققان در بحث ارزیابی ریسک اکولوژیکی خطر زیست‌محیطی در انتقال گونه مهاجم، احتمال فرار آن به یا محیط‌زیست طبیعی فیجی، ماهیت و وسعت اثرات زیست‌محیطی بالقوه و انتشار میگوی آبی را تجزیه‌وتحلیل نمودند. آن‌ها پیشنهاد نمودند که در جزیره فیجی سطح حفاظتی "بسیار محافظه‌کارانه"، با سطح قابل قبولی از خطر اتخاذ گردد. همچنین توصیه نمودند که تمام محموله پست لاروهای اولیه باید از سطح ایمنی High Health برخوردار بوده و از مرکزی که گواهی SPF را دارد انتخاب‌شده باشند.

نتایج آنالیز ریسک عوامل بیماری‌زا برای آبزیان که توسط Diggles و Arthur (2010) در آسیا و منطقه اقیانوس آرام انجام‌شده نشان می‌دهد که علی‌رغم فقدان اطلاعات کافی درباره پاتوژن های آبزیان، در بحث جابجایی آبزیان سه راهکار به حداقل رساندن خطر انتقال عوامل بیماری‌زای و بیماری‌های مهم بین گونه‌های تجاری، رعایت اقدامات بهداشتی (به‌عنوان‌مثال محدودیت در انتخاب گونه و/ یا منشأ اصلی آن، صدور گواهینامه بهداشتی، قرنطینه، درمان، و غیره) و به حداقل رساندن محدودیت‌ها باید موردتوجه قرار گیرد. ایشان گزارش نموده‌اند که اغلب بیماری‌های جدی همراه با آبزی زندگی می‌کنند و در فرایند انتقال آن جابجا شده و گسترش

می‌یابند. همچنین به دلیل فقر دانش در مورد اکثر پاتوژن ها و نبود اطلاعات کافی در مورد چرخه عمر، ویژگی میزبان، توزیع جغرافیایی، شرایط بیماری‌زایی آن‌ها، باید از روش‌های پیشگیرانه برای به حداقل رساندن خطر ابتلای میزبان و مناطق جغرافیایی جدید به عوامل بیماری‌زا استفاده نمود.

۲- مواد و روش‌ها

محدوده مورد بررسی در این پروژه شامل شهرستان بوشهر و در محدوده ایستگاه‌های تحقیقاتی خلیج‌فارس و ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و محیط اکولوژیک و بیولوژیک اطراف آن‌ها بود (شکل‌های ۲-۱ تا ۲-۶).

داده‌های هواشناسی مورداستفاده در این تحقیق مربوط به دوره زمانی ۲۸ ساله، از سال ۱۳۶۴ الی ۱۳۹۳ از ایستگاه هواشناسی شهر بوشهر مورداستفاده قرار گرفت (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳). این ایستگاه در موقعیت جغرافیایی '۵۹ °۲۸ N ؛ '۵۰ °۵۰ E در ارتفاع ۱۹.۶ متر از سطح دریا قرارگرفته است (شکل ۲-۲).

پارامترهای میکروبی، مواد مغذی، فلزات سنگین و فیزیکو-شیمیایی اندازه گیری شده در این پروژه از اطلاعات سایر پروژه‌های طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" که همزمان با اجرای این پروژه انجام شده، مورداستفاده قرار گرفت.

زمان اجرای تحقیق حاضر به مدت سی ماه از فروردین ۱۳۹۱ تا شهریور ۱۳۹۳ بود.

۲-۱- محل اجرای پروژه

۲-۱-۱- ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه

ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه واقع در روستای بندرگاه در منتها الیه جنوبی شبه جزیره بوشهر به مختصات جغرافیایی :″۲۱ ′۴۹ °۲۸ شمالی ″۱۷ ′۵۴ °۵۰ شرقی قرارگرفته است (شکل های ۲-۳ و ۲-۴). ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه به‌عنوان قرنطینه اول طرح تولید میگوی عاری از بیماری‌های خاص می‌باشد. به‌منظور اطمینان از سلامتی میگوهای مورداستفاده در طرح، کلیه میگوهای بومی شده داخل کشور یا مولدین SPF میگوهای خارجی ورودی به مدت حداقل ۲ ماه در این ایستگاه نگهداری شده، پس از انجام تست های شناسایی و تائید عدم وجود بیماری‌های مشخص‌شده در لیست سازمان جهانی سلامت حیوانات (OIE)، اجازه استفاده از میگوها در بخش های بعدی طرح صادر می گردد.

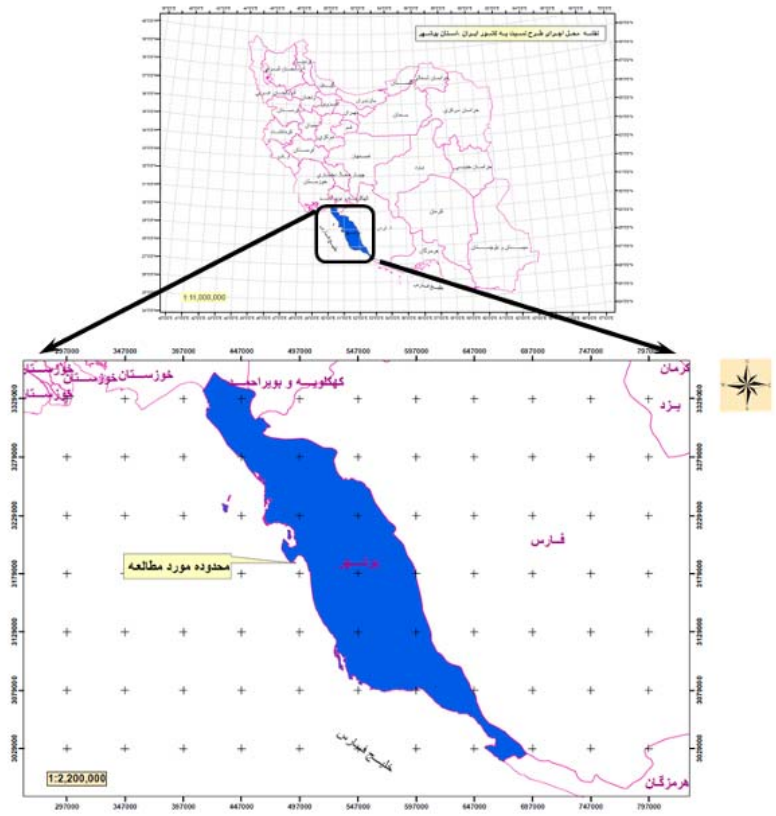
مساحت کل فضاهای موجود در ایستگاه بندرگاه ۵ هزار متر مربع می‌باشد. دسترسی به این ایستگاه از طریق جاده بندرگاه-بوشهر که از کنار درب ورودی ایستگاه واقع شده، میسر است.

امکانات مستقر در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه شامل؛ سالن قرنطینه به مساحت ۵۰۰ متر مربع، سالن مولدسازی به مساحت ۸۰ متر مربع، آزمایشگاه های کشت جلبک و عمومی به مساحت ۷۰ متر مربع، و ژنراتور برق اضطراری ۸۰ KWA می‌باشد. پرورش میگوهای جوان تا مرحله پیش مولد در استخرهای پرورشی گلخانه‌ای انجام می گردد. آب مورداستفاده در این مرکز با عبور از استخرهای رسوبگذاری و گندزدائی در سالن تصفیه آب نگهداری و سپس به سالن قرنطینه و استخرهای گلخانه‌ای منتقل می‌شود. آب مورداستفاده در سالن مولدسازی با عبور از دستگاه اولترا فیلتر و ماوراء بنفش، ضدعفونی و تصفیه نهایی می گردد. آب های خروجی ایستگاه به استخر پساب منتقل شده و پس از گند زدائی رهاسازی می‌شود. برق مورد نیاز ایستگاه توسط پست زمینی ۵۰ آمپر تأمین می گردد.

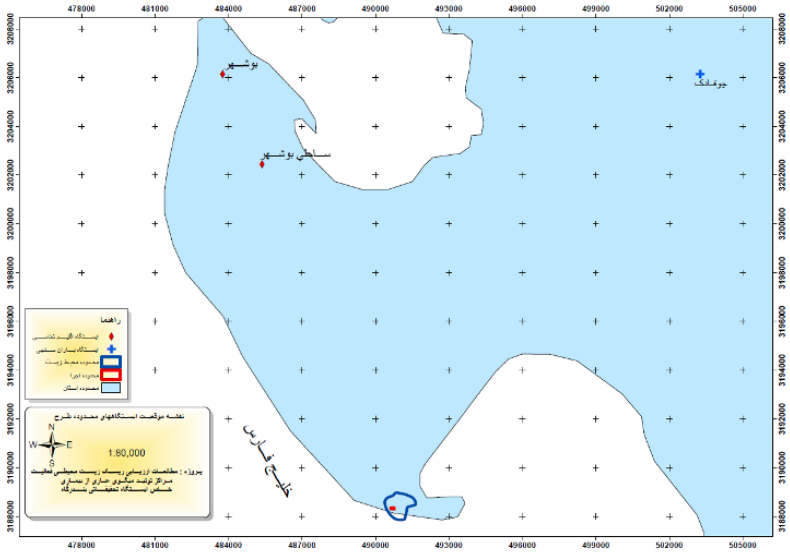
چرخه گردش آب در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه شامل آبگیری از دریا، رسوبگذاری، تصفیه مقدماتی، ضدعفونی نمودن آب ورودی، ذخیره و بکارگیری آب و نهایتاً ضدعفونی نمودن آب خروجی و خروج آن از ایستگاه می‌باشد. کل حجم آب قابل ذخیره در استخرها و تانک های موجود در ایستگاه بندرگاه حدود ۷۵۰ متر مکعب است. تجهیزات تأمین آب ایستگاه بندرگاه شامل ۱۰ عدد استخر سیمانی، موتورخانه، اتاق هواده، شوفاژ خانه و ۷ عدد پمپ جهت گردش آب می‌باشد. سیستم گردش آب کلیه سالن ها و استخرهای پرورشی بصورت مدار باز است. این ایستگاه دارای یک حلقه چاه با شوری ppt ۳ تا ۵ و دبی ۴ لیتر در ثانیه است.

خط انتقال آب ایستگاه از دریا شامل یک لوله ۴ اینچی پلی اتیلن به طول ۳۰۰ متر از اتاق پمپاژ تا استخر رسوبگذاری می‌باشد. این خط انتقال مجهز به دو دستگاه پمپ سانتریفوژ اصلی و اضطراری می‌باشد.

سیستم هوادهی ایستگاه با یک دستگاه هواده حلزونی با ظرفیت ۶۰۰ کیلو پاسکال و از طریق یک خط لوله ۲ اینچی پلی اتیلن انجام می‌گردد. سیستم گرمایشی سالن قرنطینه مجهز به یک دستگاه هیتر گازی می‌باشد. سیستم سرمایشی مورد نیاز با استفاده از کولرهای گازی معمولی و دو تکه انجام می‌شود.



شکل ۲-۱- نقشه محل اجرای مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص(مختصات در سیستم UTM)، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.



شکل ۲- ۲- موقعیت ایستگاه‌های اقلیم شناسی و باران سنجی و محدوده های موردبررسی (مختصات در سیستم UTM)، مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.

شکل ۲-۳- طرح جانمائی فضاهای موجود در قرنطینه اول در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه، شهرستان بوشهر.

شکل ۲-۴- محدوده مطالعاتی ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه (مختصات در سیستم UTM)، مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.

۲-۱-۲- ایستگاه تحقیقاتی خلیج‌فارس

ایستگاه تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج‌فارس در منطقه بهمنی شهر بوشهر به مختصات جغرافیایی ″۴۹ ′۵۴ °۲۸ شمالی و ″۰۱ ′۴۹ °۵۰ شرقی واقع شده است (شکل ۲-۵ و ۲-۶). عملیات تولید میگوی عاری از بیماری‌های خاص در فاز های دوم تا چهارم شامل تولید مولدین نسل صفر، تولید نسل اول و دوم در این ایستگاه انجام می‌شود.

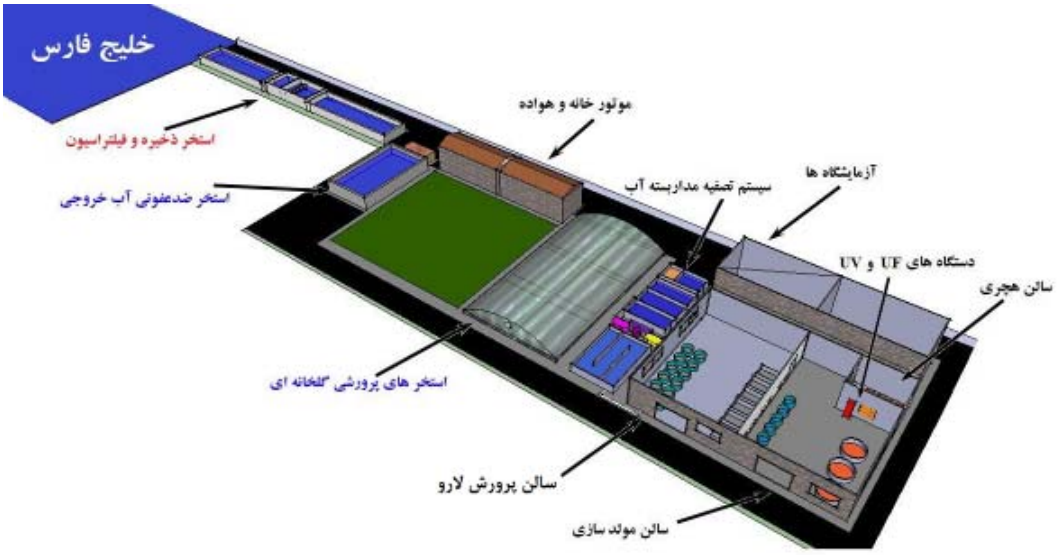
مساحت کل فضاهای موجود در ایستگاه خلیج‌فارس یک هکتار می‌باشد. امکانات مستقر در ایستگاه تحقیقات میگوی عاری از بیماری خلیج‌فارس شامل؛ دو سالن مولدسازی و هچری به مساحت ۵۰۶ متر مربع، یک سالن مجزا به مساحت ۵۴۴ متر مربع برای پرورش لارو تا مرحله جوانی، آزمایشگاه های پایش عوامل میکروبی، ژنتیک مولکولی و سلولی، فایکولب و غذای زنده به مساحت ۱۷۲ متر مربع، و ژنراتور برق اضطراری KWA 110 می‌باشد. پرورش میگوهای جوان تا مرحله پیش مولد در استخرهای پرورشی گلخانه‌ای انجام می‌گردد. آب مورداستفاده در این مرکز در دو مرحله تصفیه و گندزدائی می‌گردد. آب مورداستفاده در سالن هچری با عبور از دستگاه اولترا فیلتر و ماوراء بنفش، ضدعفونی و تصفیه نهایی می‌گردد. آب های خروجی ایستگاه به استخر تصفیه پساب منتقل شده و پس از گند زدائی از مرکز خارج می‌شود. برق مورد نیاز ایستگاه توسط پست زمینی ۱۵۰ آمپر تأمین می‌گردد.

تجهیزات تأمین آب شامل ۹ عدد استخر بتنی با جزئیات نشان داده شده در شکل ۵، موتورخانه، اتاق هواده، و شوفاژ خانه به مساحت ۲۰۰ متر مربع و یک استخر تصفیه پساب می‌باشد. سیستم گردش آب کلیه سالن ها و استخرهای پرورشی بصورت مداربسته طراحی و اجرا شده است.

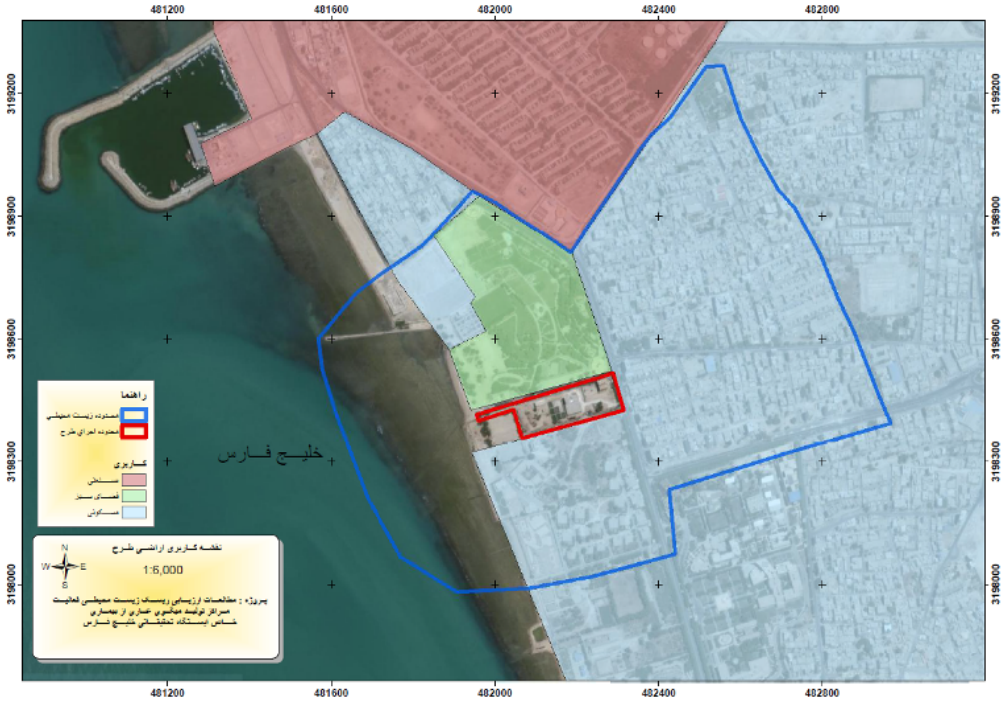
خط انتقال آب ایستگاه از دریا شامل یک لوله ۴ اینچی پلی اتیلن به طول ۱۰۰ متر از اتاق پمپاژ تا سوپاپ می‌باشد. این خط انتقال مجهز به دو دستگاه پمپ سانتریفوژ اصلی و اضطراری که مشخصات ان در جدول ۵ ذکرشده، می‌باشد.

سیستم هوادهی ایستگاه مجهز به دو بخش مجزای هوادهی سالن ها و هوادهی استخرهای پرورشی تحقیقاتی است. هوادهی سالن ها با دو دستگاه هواده حلزونی بصورت مجزاء برای هوادهی هر سالن انجام می‌شود. هوادهی استخرهای پرورشی بوسیله یک دستگاه هواده حلزونی با ظرفیت ۶۰۰ کیلو پاسکال و از طریق یک خط لوله ۲ اینچی پلی اتیلن انجام می گردد.

سیستم گرمایشی سالن ها مجهز به دو دستگاه هیتر گازی می‌باشد. سیستم سرمایشی مورد نیاز با استفاده از کولرهای گازی دو تکه انجام می‌شود.



شکل ۲-۵- طرح جانمائی فضاهای موجود در قرنطینه دوم و سوم در ایستگاه تحقیقاتی خلیج‌فارس، شهرستان بوشهر.



شکل ۲-۶- محدوده مطالعاتی ایستگاه تحقیقاتی خلیج‌فارس (مختصات در سیستم UTM)، مطالعات ارزیابی ریسک زیست‌محیطی فعالیت مراکز تولید میگوی عاری از بیماری خاص، شهرستان بوشهر، ۹۳-۱۳۹۱.

۲-۲- شناسایی و اولویت بندی ریسک‌های زیست‌محیطی

با توجه به توضیحات ارائه‌شده در بخش مقدمه تحقیق در مورد روش‌های ارزیابی ریسک زیست‌محیطی، به‌طورکلی روش‌های ارزیابی ریسک بر سلامت انسان و مباحث ایمنی کار تمرکز دارند و تنها برخی از آن‌ها ازجمله روش تجزیه وتحلیل عوامل شکست وآثار آن (FMEA)، نیم‌نگاهی به مقولات زیست‌محیطی دارند. با توجه به اینکه مبحث ارزیابی ریسک زیست‌محیطی از مباحث جدید در کشورمان در سال‌های اخیر می‌باشد، لذا گروه پژوهشی حاضر تصمیم به توسعه روشی با تأکید بر ارزیابی ریسک زیست محیطی بطور اختصاصی گرفت. روش مذکور با عنوان (EA)2 که با الهام از روشهای موجود بخصوص روش اصلاح شده FMEA و استاندارد ISO14001 می‌باشد (جلالی، ۱۳۹۱)، طراحی و مورد استفاده قرار گرفت. لازم بذکر است که روش مذکور در طرح مطالعات ارزیابی ریسک زیست محیطی احداث قطار شهری (خط ۲) اهواز (۱۳۹۱) نیز توسط مشاور پروژه مورد استفاده قرارگرفته است (جلالی، ۱۳۹۱):

مهمترین مزایای استفاده از این روش عبارتند از:

- با توجه به پارامترهای مهم زیست محیطی ایران طراحی شده و معیارها و جدول‌ها مربوط به شدت و احتمال آثار نیز بر همین اساس توسط تیم پژوهشی حاضر و با توجه به تجربیات کارشناسان و با کمک معیارها و جداول روش FMEA و موارد مشابه بین المللی تدوین و طراحی شده اند.

- برخلاف بسیاری از روشهای معروف ارزیابی ریسک، در این روش تاکید بر شناسایی و ارزیابی ریسکها و جنبه های زیست محیطی می‌باشد.

لازم به ذکر است که مدل مذکور یک روش اصلاح شده می‌باشد که با تغییراتی در معیارها و نحوه محاسبه روش FMEA ایجاد شده است (جلالی، ۱۳۹۱). در مورد ریسکهای زیست‌محیطی این پروژه با توجه به عدم وجود مقادیر کمی و نیز در بسیاری موارد عدم امکان کمی سازی مقادیر ریسک در این روش از دو ضریب شدت و احتمال وقوع استفاده شد. روش انتخاب شده بصورت تجزیه‌وتحلیل جنبه زیست‌محیطی و اثر آن[1] تعریف شد.

روش ارزیابی جنبه‌های زیست‌محیطی بر اساس مدل ۲(EA) شامل دو عامل شدت اثر پیامد و احتمال وقوع جنبه می‌باشد که نحوه امتیاز دهی هر یک در جدول‌های ۲-۱ تا ۲-۳ مشخص‌شده است. از حاصلضرب این دو عامل عدد اولویت بندی جنبه (APN[2]) به دست می آید.

APN = شدت اثر جنبه × احتمال وقوع جنبه

جدول‌های ۲-۱ و۲-۲ معیارهای تعیین مقدار عددی شدت اثر پیامد و احتمال وقوع جنبه‌ها را مشخص می‌کند. جدول‌های مربوطه از استانداردهای موجود در این زمینه استخراج و با توجه به ماهیت طرح و خصوصیات فعالیت حاضر توسط مشاور پروژه به روز رسانی شده‌اند (جلالی، ۱۳۹۱). با توجه به مقادیر جدول‌های ۲-۱ و۲-۲، کمترین و بیشترین مقدار عددی APN به ترتیب ۱ و ۱۰۰ می‌باشد.

جهت طبقه بندی جنبه‌های زیست‌محیطی ، با در نظر گرفتن ضریب اطمینان ۹۰ درصد، ریسک‌هایی که مقدار عددی APN آنها از ۱۱ تا ۱۰۰ باشد را به‌عنوان ریسکهای بارز، ریسک‌هایی که عدد APN آنها از ۶ تا ۱۰ باشد را به عنوان ریسکهای متوسط، ریسک‌هایی که عدد APN آنها از ۱ تا ۵ باشد را به‌عنوان ریسکهای جزیی شناسایی و تقسیم بندی شدند (جدول ۲-۳).

جنبه‌های زیست‌محیطی پروژه حاضر از طریق بازدید های میدانی، تجربه کارشناسان و مطالعات مشابه و نیز توجه به استاندارد ISO ۱۴۰۰۱ و ISO ۱۸۰۰۱ و همچنین ماهیت کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" ، محل ایستگاه‌های و محیط پیرامونی آن‌ها شناسایی گردید و در ۶ گروه و موضوع به صورت ذیل تقسیم گردید:

۱. آلودگی هوا
۲. انتشار در آب
۳. مدیریت دفع مواد زائد
۴. آلودگی خاک

---

1 Environment Aspect and Effect Analysis
2 Aspect Priority Number

۵. استفاده از مواد اولیه و منابع طبیعی
۶. سایر حساسیت ها و مقولات منطقه‌ای و محلی

به‌منظور شناسایی ، غربالگری و تهیه لیست جنبه‌های زیست‌محیطی از روش چک لیست صورت ریز پرسشنامه ای استفاده شد (پیوست ۴ جدول‌های ۵ و ۶). این چک لیست از طریق بازدید های میدانی، شناسایی وضعیت موجود محیط‌زیست و مصاحبه با کارشناسان پروژه و از سویی با توجه به مطالعات مشابه تهیه وتکمیل شد. در این چک لیست برخی پارامترها و یا محیط ها به دلیل بی تأثیر بودن یا تأثیر ناچیز از مطالعه حذف و نهایتاً موارد ارائه شده در بخش های بعدی به‌عنوان عناصر شاخص زیست‌محیطی تعیین گردید. روش چک لیست در این پروژه برای شناسایی و غربالگری جنبه‌های زیست‌محیطی استفاده شده است (جلالی، ۱۳۹۱).

جدول ۲-۱- شدت اثر پیامدهای ناشی از جنبه‌های زیست‌محیطی

رتبه	درجه اهمیت شدت اثر پیامد	معیار شدت اثر پیامد
۱۰	اثر شدت خطرناک و باعث توجه بین‌المللی می‌شود	نتایج بصورت زیان شدید به سلامت انسان یا محیط‌زیست بدون هیچگونه اخطار یا هشدار، محتمل است. تهدید کننده زندگی انسان و سایر موجودات زنده صدمات اساسی به اکولوژی مانند نشت نفت در دریا
۹	اثر شدت خطرناک و با باعث توجه در سطح کشور می‌شود	نتایج بصورت زیان شدید به سلامت انسان یا محیط‌زیست همراه با اخطار یا هشدار ، محتمل است. رها سازی مواد سمی
۸	اثر شدت خطرناک و با باعث توجه استانی می‌شود	تأثیر قابل‌توجه بر روی محیط‌زیست
۷	بالا	تأثیر زیاد بر روی محیط‌زیست – نشتی های قابل گزارش
۶	متوسط	تأثیر متوسط بر روی محیط‌زیست – رها سازی مواد غیر سمی
۵	کم	تأثیر کم – نشت خفیف مواد سمی
۴	خیلی کم	تأثیر خیلی کم
۳	ضعیف (جزئی)	انتشار محدود و کنترل شده
۲	خیلی ضعیف (جزئی)	اثر زیان‌آور بر روی سلامت انسان یا محیط‌زیست، غیر محتمل است.
۱	بی اثر	بدون اثر

جدول ۲-۲- احتمال وقوع جنبه های زیست‌محیطی.

رتبه	درجه اهمیت احتمال وقوع جنبه	نرخ محتمل جنبه	تماس جنبه با محیط‌زیست / دوره زمانی
۱۰	بسیار بالا، جنبه تقریباً اجتناب ناپذیر است	۱/۲	روزی چندین مرتبه، به‌طور مکرر
۹		۱/۳	هفته ای یک مرتبه
۸	بالا، جنبه‌های تکراری	۱/۸	دو هفته یک مرتبه
۷		۱/۲۰	ماهیانه
۶	متوسط، جنبه‌های موردی	۱/۸۰	فصلی
۵		۱/۴۰۰	کمتر از یکسال، سالی دو یا سه بار
۴	پایین، جنبه‌های نسبتاً نادر	۱/۲۰۰۰	سالی یکبار
۳		۱/۱۵۰۰۰	در دوره‌های زمانی بین ۱ تا ۵ سال
۲		۱/۱۵۰۰۰۰۰	در دوره‌های زمانی بین ۵ تا ۱۵ سال
۱	بعید، خطر غیر محتمل است	کمتر از ۱/۱۵۰۰۰۰۰	فقط در شرایط نادر اتفاق می افتد

جدول ۲-۳- طبقه بندی جنبه‌های زیست‌محیطی.

طبقه بندی جنبه	عدد اولویت بندی جنبه (APN)	تعریف
جزئی	۱≤ APN ≤۵	جنبه هایی که وجود آن‌ها مجاز تلقی شده و وجود کنترل های جاری اطمینان لازم را جهت جلوگیری از وقوع می‌دهد.
متوسط	۵< APN ≤۱۰	جنبه هایی که تحت کنترل بوده ولی نیازمند تجدید نظر هستند و می‌توان در آینده آن‌ها را بهبود داد، ولی در حال حاضر اولویت انجام اقدامات موردبررسی برای آن‌ها ضرورت ندارد.
بارز	۱۰< APN ≤۱۰۰	جنبه هایی که بایستی به‌طور کامل حذف شده یا سطح آن‌ها کاهش یابد و نیاز به اختصاص منابع کافی برای کاهش پیامد جنبه وجود دارد و اقدامات فوری ضروری است.

۳-نتایج

۱-۳- وضعیت زیست‌محیطی منطقه

مهم‌ترین عوامل اثر گذار بر وضعیت زیست‌محیطی منطقه موردبررسی عبارت‌اند از: محیط فیزیکی- شیمیایی و محیط اقتصادی- اجتماعی.

۱-۱-۳- محیط فیزیکی- شیمیایی

محیط فیزیکی- شیمیایی شامل تمام عوامل اکولوژیک در یک منطقه می‌باشد. چنین عواملی شامل دما، بارندگی، باد، اقلیم، منابع آب، وضعیت جغرافیایی و خاک شناسی، توپوگرافی و شیب، پوشش گیاهی، جوامع جانوری منطقه می‌باشد.

- دما

میانگین دمای چند ساله شهرستان بوشهر ۲۷.۲ درجه سانتیگراد است. میانگین حداکثر دمای سالانه نیز ۳۳.۵ درجه سانتیگراد است. حداکثر مطلق دما در تیر ماه ۵۲.۵ درجه سانتیگراد، میانگین حداقل مطلق دمای سالانه ۱۷.۲ درجه سانتیگراد بوده است. حداقل دمای سالانه در دی ماه، ۰.۵- درجه سانتیگراد بوده است (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳). به‌طورکلی این شهرستان دارای آب و هوای گرم و مرطوب (رطوبت نسبی بالا) در نواحی داخلی است که دارای دو فصل مشخص معتدل (آبان ، آذر، دی، بهمن و اسفند) و گرم (در ۷ ماه سال) می‌باشد.

سیر ماهانه دما در طی فصول مختلف سال متغیر است. تغییر ماهانه دما با توجه به جابه جایی استوایی حرارتی اتفاق می افتد. هنگامی که خورشید بر مدار راس السرطان عمود می تابد، این شهرستان حداکثر انرژی تابشی روزانه را دریافت می‌کند که مصادف با تیر ماه است و متعاقبا با حرکت خورشید به نیمکره جنوبی این شهرستان کاهش می یابد و زمانیکه مدار راس الجدی با تابش خورشید زاویه ای عمود می سازد میزان انرژی دریافتی به حداقل می رسد که این حالت با دی و بهمن ماه مصادف است.

در دوره موردبررسی میانگین حداقل دمای سالانه در محدوده موردبررسی برابر ۲۰.۶۳ درجه سانتی گراد، میانگین سالانه ۲۵.۱۵ درجه سانتی گراد و میانگین حداکثر سالیانه برابر ۲۷.۰۱ درجه سانتی گراد بوده است (جدول ۳-۱).

جدول ۳-۱- حداقل، متوسط و حداکثر دمای ماهانه ایستگاه بوشهر در دوره موردبررسی.

پارامتر/ماه	حداقل	میانگین	حداکثر
دی	12.9	15.22	17.5
بهمن	14.7	16.54	18.5
اسفند	16.3	19.57	22.1
فروردین	22.1	24.35	25.6
اردیبهشت	26.9	29.18	31.3
خرداد	29.9	31.34	32.8
تیر	31.5	33.02	34.3
مرداد	31.8	33.67	34.9
شهریور	28.2	30.73	33.2
مهر	26.4	28.33	30.1
آبان	20.8	22.39	23.5
آذر	14.3	17.47	20.4

- بارش

کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در عرض جغرافیایی ۲۵ تا۴۰ درجه، جزو مناطق کم باران جهان بشمار می آید. میانگین بارش سالیانه استان بوشهر در طول سال‌های ۱۹۶۱ تا ۲۰۰۰ برابر با ۲۷۵ میلیمتر بوده که نسبت به میانگین بارش سالیانه کشور و کل جهان، به ترتیب با ۴۱۰ و ۹۹۰ میلیمتر، از مناطق کم بارش می‌باشد (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳؛ Glossary of Meteorology, ۲۰۰۹؛ سازمان هواشناسی ایران، ۲۰۱۳). میانگین سالانه بارندگی در دوره موردبررسی برابر ۲۶۲.۵ میلیمتر بوده است (جدول ۳-۲). استان بوشهر دارای بالاترین میزان شدت بارش سیلابی درکشور می‌باشد.

برای ایجاد بارش در هر زمان و مکان وجود دو عامل رطوبت و مکانیسم بالا برنده ضروری است. این شهرستان تحت تأثیر منبع عظیم رطوبت خلیج‌فارس قرار دارد و با وارد شدن توده مرغوب غربی با توده سودانی همراه با موج کوتاه (پاییز و زمستان) به‌عنوان عامل صعود امکان بارندگی برای این شهرستان فراهم می گردد.

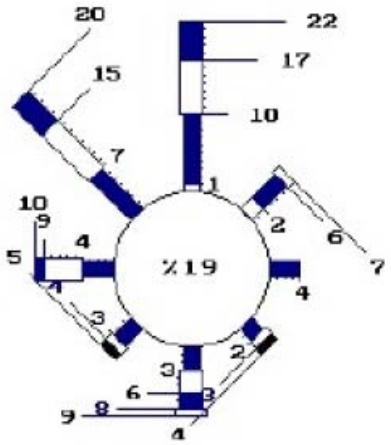
با توجه به اینکه اغلب موج ها کوتاه و قوی می‌باشد امکان بروز سیلاب و رگبار زیاد است. دوره بارندگی در منطقه عموماً در ۶ ماهه آبان لغایت فروردین با حداکثر ریزش های جوی در اواخر پاییز و زمستان است. ریزشهای جوی عموماً از نوع باران با شدت های متغیر و به صورت رگبارهای موضعی و تند است که همراه با ایجاد سیلابهای سریع می‌باشد.

جدول ۳-۲- میانگین، حداقل و حداکثر میزان بارش در ایستگاه بوشهر (mm) در دوره موردبررسی.

پارامتر/ماه	حداقل	میانگین	حداکثر
دی	4.4	83.62	294.7
بهمن	0.1	29.76	97
اسفند	0	19.27	130.4
فروردین	0	6.92	22.9
اردیبهشت	0	0.97	10.4
خرداد	0	0	0.1
تیر	0	0.07	2.1
مرداد	0	0.4	11.5
شهریور	0	0	0.1
مهر	0	4.72	42
آبان	0	48.91	252.8
آذر	0	67.87	225.8

- باد

بادهای محلی استان بوشهر در حقیقت قسمتی از طوفان‌های خلیج‌فارس است که در اثر اختلاف فشار بین صحرای عربستان و ارتفاعات جنوبی ایران در فصول مختلف پدید می‌آید. بررسی‌های وضعیت سرعت و جهت باد در ایستگاه مورد مطالعه نشان می‌دهد که جهت بادهای غالب عمدتاً شمال، شمال غرب و غرب می‌باشد (شکل ۳-۱) (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳).



شکل ۳-۱-گلباد ماهانه در ایستگاه بوشهر

- اقلیم

اقلیم استان بوشهر گرم و نیمه خشک می‌باشد. روش‌های زیادی برای تعیین اقلیم مورداستفاده قرار می‌گیرد که در این تحقیق از روش دومارتن[3] استفاده شده است (جدول ۳-۳) (اداره کل هواشناسی استان بوشهر، ۱۳۹۳).

$$I=P/(T+10)$$

در این فرمول: I: ضریب خشکی، P: متوسط بارندگی سالانه(mm)، T: متوسط دمای سالانه ºC

جدول ۳-۳- طبقه بندی اقلیم بر اساس روش دومارتن

اقلیم	محدوده ضریب خشکی (دومارتن)
خشک	۱۰>
نیمه خشک	۱۰-۹/۱۹
مدیترانه ای	۲۴-۲۳/۹
مرطوب	۲۸-۳۴/۹
بسیار مرطوب	۳۵<

توزیع جغرافیایی اقلیم در بوشهر به شرح زیر است:

۱- اقلیم خشک

اقلیم خشک گرم، مناطق وسیعی از استان بوشهر را می‌پوشاند. بندر بوشهر، بندر دیلم، بندر گناوه، بندر ریگ، برازجان، اهرم، خورموج، بندر دیر، بندر کنگان، شبانکاره و سعدآباد در این نوع اقلیم قرار گرفته‌اند.

۲- اقلیم خشک معتدل

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌های اقلیمی در شرق خورموج، شمال اهرم در ناحیه بوشکان و شرق کنگان گسترش دارد.

۳- اقلیم فرا خشک گرم

محدوده بسیار کوچکی در جنوب شرق استان تحت سیطره اقلیم فراخشک گرم قراردارد که بندر عسلویه و خلیج نای‌بند و نیز جزیره خارگو و عباسک از نقاط شاخص آن محسوب می‌گردند

۴- اقلیم نیمه خشک گرم

این نوع اقلیم به صورت باریکه‌ای اقلیمی در شرق و شمال شرق برازجان گسترش دارد. در واقع وجود ارتفاعاتی در نواحی شمالی استان سبب پیدایش اقلیم‌های نیمه خشک معتدل و نیمه خشک گرم و خشک معتدل در این نواحی از استان گردیده است که گسترش اقلیم‌های نیمه خشک را در محدوده‌های وسیعی در استان فارس واقع در شمال استان بوشهر می‌توان مشاهده کرد.

[3] Demartonne

- منابع آب

منابع آبی موجود در منطقه به دو دسته آب‌های سطحی و زیر زمینی تقسیم می‌شوند. آب‌های سطحی شامل دو گروه رودخانه‌های دائمی و فصلی می‌باشند. آب‌های زیر زمینی نیز شامل چشمه‌ها و قنات‌ها می‌باشد.

منابع آب شیرین و رودخانه های دائمی استان بوشهر عبارت‌اند از؛ رودخانه شاپور، دالکی، حله، مند، باهوش اهرم، باغان جم و ریز، و رودخانه شورگناوه (جدول ۳-۴) .

منابع آب زیرزمینی استان بوشهر شامل ۳۲ منابع آبی آبرفتی و آهکی است. منابع آبی آبرفتی خود شامل ۳۲ دشت می‌باشد.

سطوح برخورد به آب در دشت ها بالنسبه متغیر بوده و از صفر تا حداکثر ۵۰ متر می‌باشد. کیفیت آب های زیرزمینی به‌طورکلی رضایت بخش نبوده و فقط به‌طور ناحیه ای، در مجاورت تشکیلات آهکی و کنگلومرایی از کیفیت خوبی برخوردار است (شرکت سهامی آب منطقه‌ای بوشهر، ۱۳۹۰).

منبع اصلی تأمین آب هر دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج‌فارس از دریا می‌باشد. مقداری از آب مورد نیاز در ایستگاه بندرگاه از آب زیر زمینی تنها چاه موجود که برای کنترل شوری آب دریا می‌باشد، تأمین می گردد. مهم‌ترین خصوصیات آب ورودی به دو ایستگاه در دوره موردبررسی در جدول ۳-۵ ارائه شده است.

جدول ۳-۴- مشخصات رودخانه های مهم استان بوشهر

رودخانه		شاپور	دالکی	حله	مسیل برازجان	جمع
مساحت (Km^2)	خارج استان	3200	4840	0	0	8040
	داخل استان	900	860	650	470	2880
	جمع	4100	5700	650	470	10920
آوردسالانه ($\times 10^6 m^3$)	ورودی	500	624	0	0	1124
	تولید در استان	85	95	44	21	245
	جمع	585	719	44	21	1369
برداشت از جریان سطحی		۱۶۵	165	191	13	5
خروجی از استان		۴۲۰	420	528	31	16
طول رودخانه ها (Km)	خارج استان	70	60	85	32	-
	داخل استان	215	205	85	32	-
	جمع	285	265	170	-	-

جدول ۳-۵- خصوصیات آب ورودی به ایستگاه‌های بندرگاه و خلیج‌فارس در دوره موردبررسی.

پارامتر	واحد اندازه گیری	خلیج‌فارس (چاه)	خلیج‌فارس (دریا)	بندرگاه (چاه)	بندرگاه (دریا)
TDS	ppt	3080	53.2	2848	45.7
TSS	ppm	15.62	63.72	13.33	55.08
Sulfide	ppm	4.9	5.5	3	6.55
NO_3^--N	ppm	3.75	0.02	2.64	0.19
NO_2^--N	ppm	0.0216	0.0065	0.03	0.09
PO_4^{-3}	ppm	0.95	0.2025	0.67	0.96
NH_3-N	ppm	1.84	0.0625	1.12	1.33
SiO_4^{-4}	ppm	n.d	0.52	n.d	0.61
As	ppb	n.d	0.012	0.001	5.41
Cu	ppb	0.5	19.75	3.88	16.85
Zn	ppb	258.41	22.42	229.15	37.84
Hg	ppb	n.d	0.002	n.d	1
Pb	ppb	13.16	0.077	12.85	1.87
Cd	ppb	0.09	0.003	0.073	0.16
TBC	CFU/ml	4.48×10^3	< 30.3	3.02×10^3	4.1×10^3
TVC	CFU/ml	< 3	< 30.3	2.45×10^2	4.2×10^2

- پوشش گیاهی

به‌طورکلی گیاهان استان بوشهر به گونه‌های دشتی و کوهستانی تقسیم می‌شوند. گونه‌های اراضی دشتی بیشتر در مناطق ساحلی پراکنده می‌باشد که بیشتر گرمادوست هستند. منشاء این گونه‌ها آفریقایی یا آسیایی حاره ای می‌باشد. دامنه های واقع در شهرستان دشتستان و دیر بیشتر مشتمل بر کنارستان می‌باشد که دستخوش قطع بی رویه شده‌اند. همچنین در اطراف شهر برازجان کهور ایرانی (از گونه‌های بومی ایران و هندوستان) با تراکم ۲۰-۳۰ اصله در هکتار می روید که از مصرف تجاری و زینتی برخوردار است. از دیگر گونه‌های کهور می‌توان به کهور پارسی (کتا)، جغجغه (کهورک) و کهور پاکستانی (سمر) را نام برد (عبدلی، ۱۳۸۸).

در نواحی شهرستان بوشهر گونه دیگری به نام بابل (کرت) نیز وجود دارد که به شدت تحت تأثیر صنایع لنج سازی قرارگرفته است.

گونه آکاسیا سالیسینا با مبداء استرالیایی، گونه آکاسیا فونسیانا (مشک) در اطراف برازجان دیده می‌شود. دهیر (زبرک) نیز در مناطقی از شهرستان دشتستان دیده می‌شود. قابل ذکر است چندین جنگل و پارک ملی حفاظت شده نیز در سطح استان وجود دارد که هیچ کدام در محدوده طرح قرار نمی گیرند.

با توجه به شرایط محل قرار گیری طرح گونه‌های درختی عمدتا از جنس آکاسیا و سایر اجزای پوشش گیاهی ا ز گونه‌های علفی یکساله عمدتا از خانواده گندمیان و بوته ها و درختچه ها می‌باشند عبدلی، ۱۳۸۸).

- جوامع جانوری

جوامع جانوری وابسته به ساحل در نوار ساحلی استان در این بخش به اختصار معرفی می‌شوند. این دسته از جانوران ناحیه ساحلی را به علت شرایط خاص حاکم و غنای اکولوژیک آن برای زیستن انتخاب نموده اند (شریفی پور، ۱۳۸۴). این گونه‌ها که در انواع زیستگاه‌های ساحلی به چشم می‌خورند نشان دهنده تناسب زیاد این منطقه برای گونه‌های مختلف ساحلی می‌باشد که شامل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران می‌باشد. از سوی دیگر تنوع موجود در اقلیم و پستی و بلندی موجب تنوع گونه‌های پرندگان می‌شود. به‌طورکلی در سطح استان طبق آمار سال ۱۳۸۳ از سازمان حفاظت محیط‌زیست، ۵۰ گونه پستاندار، بیش از ۱۱۰ گونه پرنده، ده ها گونه خشکزی و آبزی و صدها گونه ماهی شناسایی شده است. در این میان بیش از ۵۰ گونه حیات وحش حمایت شده می‌باشند (عبدلی، ۱۳۸۸).

ماهی ها:

انواع گونه‌های ماهی موجود در منابع آبی استان بوشهر را می‌توان به دو دسته رودخانه‌ای و دریایی تقسیم نمود. ماهیان آب شیرین اغلب در رودخانه ها وچشمه های استان زندگی کرده وتاکنون ۱۷گونه ماهی از ۹ خانواده شناسایی شده اندکه خانواده کپور ماهیان باداشتن ۹ گونه متنوعترین خانواده ماهیان استان بوشهرمی باشند. در محل اجرای طرح و زمینهای اطراف آن به دلیل عدم وجود منابع آبی درون سرزمینی هیچکدام از گونه‌های مذکور وجود ندارد. گونه‌های ماهیان دریایی مشاهده شده در نوار ساحلی شهرستان بوشهر در جدول ۳-۶ ارائه شده است (عبدلی، ۱۳۸۸).

جدول ۳-۶- گونه‌های ماهی مشاهده شده در آب‌های ساحلی و درون سرزمینی شهرستان بوشهر(عبدلی، ۱۳۸۸).

ردیف	نام فارسی	نام علمی	آب شیرین	ساحلی
۱	کل خورک	*Periophthal muswaltoni*		*
۲	اشلمبو	*Boleophtha mus dussumieri*		*
۳	شانک زرد باله	*Acanthopagrus latus*		*
۴	ماروماهی خاردار	*Mastacembelus mastacembelus*	*	
۵	بیاح سرپهن	*Mugil cephalus*	*	
۶	بیاح	*Liza aurata*		*
۷	نازک	*Chondrostoma regium*	*	
۸	توئینی	*Capoeta damascina*	*	
۹	حمری	*Barbus luteus*	*	
۱۰	برزم	*Barbus kersin*	*	
۱۱	شیربت	*Barbus grypus*	*	

خزندگان و دوزیستان:

ازجمله گونه‌های خزنده خشکی زی انواع مارها، لاک پشت، مارمولک و سوسمار و تعداد اندکی قورباغه و سوسمار در استان بوشهر زیست می‌کنند که بیشتر در ناحیه شرقی استان متمرکز شده‌اند.

پرندگان:

در استان بوشهر چهار زیستگاه برای زندگی پرندگان شناسایی شده است: اراضی تالابی، اراضی کشاورزی، دشت ها و کوه‌پایه‌ها، کوه ها و صخره‌ها.

گونه‌های بومی موجود در استان از قبیل کبک، تیهو، دراج، جیرفتی، انواع کرکس، سنگ چشم، کاکایی، اگرت و پرستوی دریایی می‌باشند. در سواحل استان بوشهر انواع پرندگان آبزی و دریایی در نواحی ساحلی به صورت بومی و مهاجر به سر می برند. اگرت ها، حواصیل‌ها، فلامینگو، آبچلیک‌ها، پلیکان‌ها، گیلانشاه، سلیم‌ها، کاکایی‌ها و پرستوی دریایی ازجمله مهترین این گونه‌ها می‌باشد (عبدلی، ۱۳۸۸).

پستانداران

بیش از ۵۰ گونه پستاندار در استان بوشهر شناسایی شده است که در این میان می‌توان به گونه‌های علفخواری چون آهو، جبیر، کل و بز، قوچ و میش اشاره کرد. از پستاندارن وحشی می‌توان به گراز، گرگ، شغال، روباه معمولی و کفتار اشاره نمود که از پراکنش وسیعی برخوردارند. راسو، خرگوش، پایکا، خفاش و خارپشت و یا گربه سانانی چون پلنگ، کاراکال، گربه وحشی و گربه جنگلی از دیگر گونه‌های زیستمند این استان می‌باشند (ضیایی، ۱۳۷۵).

۲-۳- محیط اقتصادی – اجتماعی

بوشهر یکی از ۱۰ شهرستان استان بوشهر، در جنوب ایران قرار دارد (سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، ۱۳۹۲). شهرستان بوشهر از شمال به شهرستان دشتستان ، از شرق به شهرستان تنگستان، از جنوب به خلیج‌فارس و از غرب به شهرستان گناوه منتهی می‌شود. شهرستان بوشهر دارای دو بخش مرکزی و بخش خارک می‌باشد. محدوده های مورد مطالعه ازنظر جمعیتی در بخش مرکزی شهرستان بوشهر و روستای بندرگاه قرار دارند. روستای بندرگاه از توابع بخش مرکزی شهرستان بوشهر است.

اطلاعات جمعیت شناختی ارائه شده در این بخش بر اساس آخرین سرشماری انجام شده در سال ۱۳۹۰ و با استناد به آخرین آمار موجود می‌باشد.

طبق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۰ کل کشور، جمعیت استان بوشهر ۱۰۳۲۹۴۹ میلیون نفر بوده است. بر طبق آمار موجود، در سال ۱۳۹۰ در محدوده مورد مطالعه از کل جمعیت ۷۷۲۱ نفر ساکن در مناطق مجاور محل اجرای طرح ۴۰۹۲ نفر مرد (۵۲/۰۹ درصد) و ۳۶۲۹ نفر زن (۴۷/۰۱ درصد) زن بوده‌اند (جدول ۳-۷).

این نسبت در شهر بوشهر با جمعیت ۲۵۸۹۰۶ نفر بصورت ۴۸/۰۲ درصد زن و ۵۱/۹۸ درصد مرد می‌باشد. همچنین در کل استان بوشهر نسبت جمعیت مرد برابر ۵۴/۳ درصد و ۴۵/۷ درصد زن می‌باشد (سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، ۱۳۹۲).

جدول ۳-۷- ترکیب جمعیتی مناطق مسکونی محل اجرای طرح.

ردیف	محل	تعداد خانوار	جمعیت		
			زن	مرد	جمع کل
۱	شهر بوشهر	۶۸۸۱۹	۱۲۴۳۴۶	۱۳۴۵۶۰	۲۵۸۹۰۶
۲	بندرگاه	۶۸۱	۱۱۶۳	۱۳۴۶	۲۵۰۹
۳	هلیله	۶۲۸	۱۱۰۸	۱۱۳۰	۲۲۳۸
۴	نیروگاه اتمی	۹۱۰	۱۳۵۸	۱۶۱۶	۲۹۷۴
۵	منطقه بهمنی	-	-	-	۱۵۳۶۴
۶	منطقه شغاب	-	-	-	۱۵۲۳

۳-۳- اولویت بندی ریسکهای بارز و تعیین عدد ریسک

نتایج بررسی ها نشان می دهد که در هر دو ایستگاه تولید میگوی عاری از بیماری های خاص (SPF)، یعنی ایستگاه های تحقیقاتی بندرگاه و خلیج فارس ۱۰ فعالیت اصلی که دارای عوامل خطر برای تولید میگوی عاری از بیماری هستند، وجود دارد. این فعالیت ها عبارتند از تأمین آب ورودی، انتقال میگو به ایستگاه، تولید میگو، رنگ آمیزی تانک ها و استخرها، تغذیه میگو، بررسی نمونه ها در آزمایشگاه، تردد کارکنان به سالن های تولید، ورود بازدید کنندگان به ایستگاه، فعالیت هیترها در فصول سرد و فعالیت بخشهای اداری و کارکنان (جدول های ۳-۸ و ۳-۱۰). در هر فعالیت جنبه ها یا خطرهای زیست محیطی مشخص گردید و سپس پیامدها و منشاء هر خطر مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به نوع فرایند و فعالیت‌های انجام شده جهت تولید میگوی عاری از بیماری وشرایط محیط پیرامونی ایستگاه‌های تحقیقاتی بندرگاه وخلیج فارس، لیست ریسک‌ها، خطرات و عدد اولویت جنبه (APN) مربوطه در جدول‌های شماره ۳-۸ تا ۳-۱۱ ارائه‌شده‌اند. طبقه بندی ریسک های شناسایی شده در هر دو ایستگاه طبق توضیحات جدول ۲-۳ به انجام گردید و مقادیر عددی ۱ تا ۳ به ترتیب برای سه سطح بارز، متوسط و جزئی در نظر گرفته شد.

براساس نتایج پرسشنامه های تکمیل شده (پیوست شماره ۴، جدول های و) ۱۵ عامل خطر در ایستگاه بندرگاه و ۱۳ عامل خطر در ایستگاه خلیج فارس شناساسیی گردید. در ایستگاه بندرگاه ۹ ریسک بارز (٪۶۰)، ۴ ریسک

متوسط (۲۷٪) و ۲ ریسک جزئی (۱۳٪) شناسایی شد. در ایستگاه خلیج فارس ۹ ریسک بارز (۶۹٪)، ۳ ریسک متوسط (۲۳٪) و ۱ ریسک جزئی (۸٪) شناسایی شد. نمودار ۳-۱ مربوط به ترکیب درصد ریسک‌ها در ایستگاه بندرگاه و نمودار ۳-۲ مربوط به ترکیب درصد ریسک‌ها در ایستگاه تحقیقاتی خلیج‌فارس می‌باشد.

براساس نتایج بدست آمده بالاترین عدد اولویت جنبه (APN) محاسبه شده در ایستگاه بندرگاه ۴۲ بود که مربوط به خطر انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از تغذیه میگو می‌باشد. در این ایستگاه اولویت مهمتر بعدی با APN ۳۵ مربوط به خطر انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از ورود بازدید کنندگان به ایستگاه و تأمین آب ورودی محاسبه گردید. بالاترین عدد اولویت جنبه (APN) محاسبه شده در ایستگاه خلیج فارس ۳۰ بودکه مربوط به خطر انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از تغذیه میگو، آلودگی آب ورودی ناشی از پساب تولید میگو و آلودگی آب ورودی به مواد شیمیایی می باشد. در این ایستگاه اولویت مهمتر بعدی با APN ۲۸ مربوط به خطر انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از انتقال میگو به ایستگاه، تأمین آب ورودی و تردد کارکنان به سالن های تولید بود.

جدول ۳-۸- ریسکهای زیست‌محیطی تولید میگوی عاری از بیماری، پیامد ها و علل وقوع آنها در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه.

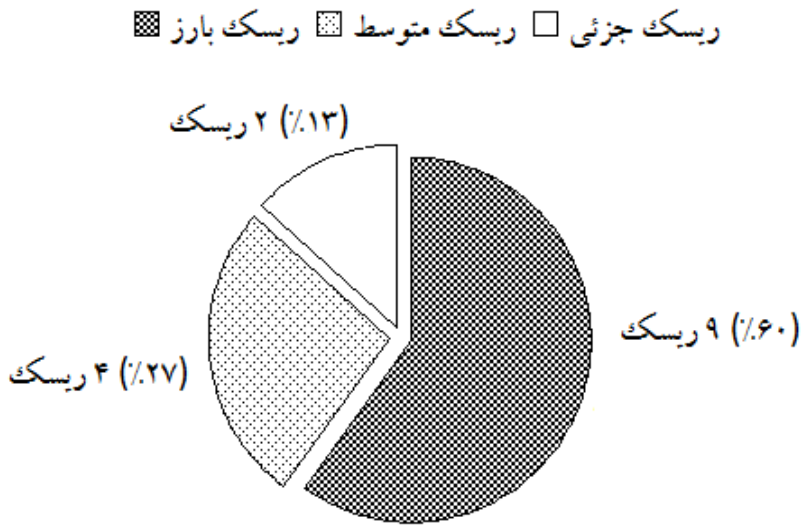
ردیف	فعالیت	جنبه زیست‌محیطی	پیامد	شدت اثر	علل وقوع	احتمال وقوع	APN	الزام قانونی		طبقه بندی ریسک
								دارد	ندارد	
۱	تأمین آب ورودی	آلودگی به مواد ضدعفونی کننده آب (هیپوکلریت کلسیم و ...)	مرگ و میرآبزیان	۶	مصرف بیش از حد عدم رعایت دستورالعمل مصرف	۵	۳۰	✓		۱
		انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	بی دقتی و عدم آموزش کافی عدم رعایت دستورالعملهای انتقال	۵	۳۵	✓		۱
		بالا بودن درجه حرارت	کاهش رشد میگو	5	آلودگی حرارتی ناشی از پساب نیروگاه اتمی	۱	۵	✓		۳
		نشت مواد رادیواکتیو در آب	مرگ و میر آبزیان	10	نشت مواد از نیروگاه اتمی بوشهر	1	۱۰	✓		۲
		آلودگی به مواد شیمیایی	آلودگی آب ورودی	۵	مواد مورد استفاده در نیروگاه اتمی بوشهر و تردد شناورها به اسکله صیادی بندرگاه	۱	۵		✓	۳
۲	انتقال میگو به ایستگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	عدم رعایت دستورالعملهای انتقال عدم آگاهی و عدم آموزش	۴	28		✓	۱
۳	تولید میگو	ضایعات میگوی های مرده	تولید پسماندهای آلی	۳	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۹	۲۷		✓	۱
۴	رنگ آمیزی تانک ها و استخرها	نشت رنگ و مواد شیمیایی	آلودگی آب	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۲	۱۰		✓	۲

ادامه جدول ۳-۸- ریسکهای زیست‌محیطی تولید میگوی عاری از بیماری، پیامد ها و علل وقوع آنها در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه.

ردیف	فعالیت	جنبه زیست‌محیطی	پیامد	شدت اثر	علل وقوع	احتمال وقوع	APN	الزام قانونی		طبقه بندی ریسک
								دارد	ندارد	
۵	تغذیه میگو	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۶	عدم توجه به ضوابط و اصول تغذیه خرید مواد غذایی غیر استاندارد	۷	۴۲		✓	۱
		آلودگی آلی آب	کاهش رشد میگو	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۶	۳۰	✓		۱
۶	بررسی نمونه ها در آزمایشگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۵	عدم رعایت اصول کار در آزمایشگاه اموزش ناکافی کارکنان	۲	۱۰	✓		۲
۷	تردد کارکنان به سالن های تولید	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	عدم توجه به اصول ورود به سالنها عدم توجه به ضدعفونی هنگام ورود بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۴	۲۸	✓		۱
۸	ورود بازدید کنندگان به ایستگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	عدم توجه به دستورالعملها تردد بازدید کنندگان از سایت	۵	۳۵	✓		۱
۹	فعالیت هیترها در فصول سرد	آلودگی هوا	آلودگی آب	۲	عدم استفاده از تجهیزات استاندارد	۵	۱۰		✓	۲
۱۰	فعالیت بخشهای اداری و کارکنان	مصرف منابع و ایجاد آلودگی	آلودگی آب	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۴	۲۰	✓		۱

جدول ۳-۹- اولویت بندی ریسکهای بارز شناسایی شده در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و منشاء آن‌ها بر اساس عدد اولویت ریسک

اولویت	ریسک /جنبه بارز	منشاء	عدد اولویت ریسک
۱	انتقال عوامل بیماری‌زا	تغذیه میگو	42
۲	انتقال عوامل بیماری‌زا	تأمین آب ورودی	۳۵
۳	انتقال عوامل بیماری‌زا	ورود بازدید کنندگان به ایستگاه	35
۴	آلودگی به مواد ضدعفونی کننده آب	تأمین آب ورودی	۳۰
۵	آلودگی آلی آب	تغذیه میگو	۳۰
۶	انتقال عوامل بیماری‌زا	انتقال میگو به ایستگاه	۲۸
۷	انتقال عوامل بیماری‌زا	تردد کارکنان به سالن های تولید	۲۸
۸	ضایعات میگوی های مرده	تولید میگو	۲۷
۹	مصرف منابع و ایجاد آلودگی	فعالیت بخشهای اداری و کارکنان	20



شکل ۳-۲- منحنی دایره ای ترکیب درصد ریسک های تولید میگوی عاری از بیماری در ایستگاه بندرگاه، ۹۳-۱۳۹۱.

جدول ۳-۱۰- ریسکهای زیست‌محیطی تولید میگوی عاری از بیماری، پیامد ها و علل وقوع آنها در ایستگاه خلیج‌فارس

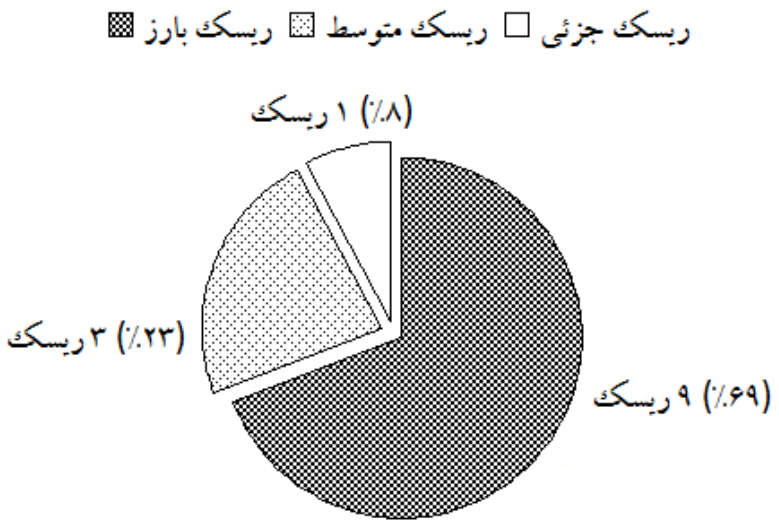
ردیف	فعالیت	جنبه زیست‌محیطی	پیامد	شدت اثر	علل وقوع	احتمال وقوع	APN	الزام قانونی		طبقه بندی ریسک
								دارد	ندارد	
۱	تأمین آب از دریا	انتقال بیماری در میگوها	مرگ و میر میگو	۷	بی دقتی و عدم آموزش کافی عدم رعایت دستورالعملهای انتقال	۴	۲۸	✓		۱
		آلودگی به مواد ضدعفونی کننده آب (هیپوکلریت کلسیم و ...)	آلودگی آب و مرگ میگو	۶	مصرف بیش از حد عدم رعایت دستورالعمل مصرف	۵	۳۰	✓		۱
۲	انتقال میگو به ایستگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	عدم رعایت دستورالعملهای انتقال عدم آگاهی و عدم آموزش	۳	۲۱		✓	۱
۳	فعالیت بخشهای اداری و کارکنان	مصرف منابع و ایجاد آلودگی	آلودگی آب	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۳	۱۵	✓		۱
۴	تولید میگو	پساب تولید میگو	آلودگی آب ورودی	۵	عدم توجه به استانداردهای تخلیه پساب	۶	۳۰	✓		۱
		ضایعات میگوی های مرده	تولید پسماندهای آلی	۳	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۹	۲۷		✓	۱
۵	تغذیه میگو	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۶	عدم توجه به ضوابط و اصول تغذیه خرید مواد غذایی غیر استاندارد	۵	۳۰		✓	۱
		آلودگی آلی آب	کاهش رشد میگو	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۴	۲۰	✓		۱

ادامه جدول ۳-۱۰- ریسکهای زیست‌محیطی تولید میگوی عاری از بیماری، پیامد ها و علل وقوع آنها در ایستگاه خلیج‌فارس

ردیف	فعالیت	جنبه زیست‌محیطی	پیامد	شدت اثر	علل وقوع	احتمال وقوع	APN	الزام قانونی		طبقه بندی ریسک
								دارد	ندارد	
۶	تردد کارکنان به سالن های تولید	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان عدم توجه به ضدعفونی هنگام ورود	۳	۲۱	✓		۱
۷	ورود بازدید کنندگان به ایستگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۷	عدم توجه به دستورالعملها تردد بازدید کنندگان از سایت	۱	۷	✓		۲
۸	رنگ آمیزی تانک ها و استخرها	نشت رنگ و مواد شیمیایی	آلودگی آب	۵	بی دقتی و عدم آگاهی کارکنان	۲	۱۰		✓	۲
۹	فعالیت هیترها در فصول سرد	آلودگی هوا	آلودگی آب	۲	عدم استفاده از تجهیزات استاندارد	۵	۱۰		✓	۲
۱۰	بررسی نمونه ها در آزمایشگاه	انتقال عوامل بیماری‌زا	مرگ و میر میگو	۵	عدم رعایت اصول کار در آزمایشگاه اموزش ناکافی کارکنان	۱	۱۰	✓		۳

جدول ۳-۱۱-اولویت بندی ریسکهای بارز شناسایی شده در ایستگاه خلیج‌فارس و منشاء آن‌ها بر اساس عدد اولویت ریسک.

اولویت	ریسک /جنبه بارز	منشاء	عدد اولویت ریسک
۱	آلودگی آب ورودی	پساب تولید میگو	۳۰
۲	آلودگی به مواد شیمیایی	تأمین آب ورودی	۳۰
۳	انتقال عوامل بیماری‌زا	تغذیه میگو	۳۰
۴	انتقال عوامل بیماری‌زا	تأمین آب ورودی	۲۸
۵	ضایعات میگوی های مرده	تولید میگو	۲۷
۶	انتقال عوامل بیماری‌زا	تردد کارکنان به سالن های تولید	۲۱
۷	انتقال عوامل بیماری‌زا	انتقال میگو به ایستگاه	۲۱
۸	آلودگی آلی آب	تغذیه میگو	20
۹	مصرف منابع و ایجاد آلودگی	فعالیت بخشهای اداری و کارکنان	۱۵



شکل ۳-۳-منحنی دایره ای ترکیب درصد ریسک های تولید میگوی عاری از بیماری در ایستگاه خلیج فارس، ۹۳-۱۳۹۱.

۴- بحث و نتیجه گیری

هدف از انجام تحقیق حاضر مطالعه شناسایی رخدادها و خطرهای احتمالی تولید میگوی عاری از بیماری های خاص در دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج فارس، متعلق به پژوهشکده میگوی کشور، با استفاده از اطلاعات موجود بوده تا بتوان با توجه به میزان ریسکهای قابل قبول، برای کاهش درصد احتمال وقوع و شدت آنها برنامه های مدیریتی ارایه شود. بطورکلی امکان حذف کامل خطر در هیچ مرحله و هیچ طرح یا پروژه ای وجود ندارد. لذا بحث اجرا یا عدم اجرا در این پروژه وجود ندارد و بحث تنها بر مدیریت و شناسایی ربسکهای بارز متمرکز می شود.

مهم‌ترین تفاوت در نوع ریسکهای شناسایی شده و مقدار عددی اولویت هر ریسک در دو ایستگاه تحقیقاتی مورد بررسی در مرحله اول به سطح ایمنی زیستی و سپس به عواملی نظیر موقعیت هر ایستگاه از نظر جغرافیایی و کاربری های پیرامون آن‌ها بستگی دارد. ساختار فیزیکی ایستگاه از جنبه تفکیک فضاها و سالن های مورد نیاز، به روز بودن و قدمت تجهیزات و مواردی مشابه آن نیز در تعیین ریسکهای احتمالی بسیار مؤثر است.

ماهیت فعالیت‌ها در هر دو ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه و خلیج‌فارس بسیار مشابه است تنها تفاوت از جنبه محیط تحت تأثیر و نیز ریسکهای ناشی از محیط بر گونه‌ها و بخصوص منابع آب ورودی می باشدکه باعث تغییر در عدد و اولویت‌های ریسک در هر ایستگاه می‌شود. برای مثال با توجه به نزدیکی نیروگاه اتمی و اسکله صیادی بندرگاه به ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه توجه بیشتر به ریسکهای ناشی از تغییرات در کیفیت آب ورودی و ریسکهای ناشی ازآن ضروری است. همچنین تجهزات موجود و سیستم تصفیه آب و مواردی از این قبیل در بزرگی و کوچکی اعداد ریسک و اولویتها موثرند.

ریسکهای شناسایی شده، خطرات و عدد مربوطه به هر ریسک در ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه در جدول‌های شماره ۳-۸ و ۳-۹ و داده‌های مربوط به ایستگاه تحقیقاتی خلیج‌فارس در جدول‌های شماره ۳-۱۰ و ۳-۱۱ ارائه شده است.

در هردو ایستگاه بالاترین عدد اولویت ریسک مربوط به احتمال انتقال عوامل بیماری‌زا از طریق تغذیه میگو می‌باشد. در ایستگاه بندرگاه ریسک انتقال عوامل بیماری‌زا از طریق ورود بازدید کنندگان به ایستگاه وآب ورودی در درجه بعدی اهمیت است در صورتیکه در ایستگاه خلیج فارس آلودگی آب ورودی ناشی از احتمال ورود مجدد پساب تخلیه شده ایستگاه و آلودگی آب ورودی به مواد شیمیایی با اهمیت تر است.

تعداد عوامل خطر در ایستگاه بندرگاه ۱۵ بود در صورتیکه تعداد ۱۳ عامل خطر در ایستگاه خلیج فارس شناسایی شد (جدول‌های ۳-۸ و ۳-۱۰). تعداد بیشتر عوامل خطر در ایستگاه بندرگاه نسبت به ایستگاه خلیج فارس بدلیل سطح پائینتر ایمنی زیستی ایستگاه بندرگاه و وجود دو کانون احتمالی بروز آلاینده ها یعنی نیروگاه اتمی بوشهر و اسکله صیادی بندرگاه در نزدیکی این ایستگاه می باشد. بالاترین عدد اولویت جنبه (APN) محاسبه شده در ایستگاه بندرگاه ۴۲ بود درصورتیکه بیشترین مقدار عددی اولویت جنبه در ایستگاه خلیج فارس ۳۰ بود. این

نتیجه بدین معنی است که سطح خطر در ایستگاه خلیج فارس پائینتر از مقدار آن در ایستگاه بندرگاه است. با توجه به سطح بالاتر ایمنی زیستی و ساختار فیزیکی پیشرفته تر ایستگاه خلیج فارس، این نتیجه منطقی است.

در بحث تامین آب ورودی به ایستگاه بندرگاه ۵ خطر شامل؛ آلودگی به مواد شیمیایی (هیپوکلریت کلسیم و ...)، انتقال عوامل بیماری‌زا، افزایش درجه حرارت، نشت مواد رادیواکتیو از نیروگاه اتمی بوشهر و آلودگی آب ورودی به مواد شیمیایی مورد استفاده در سیستم کلرزنی نیروگاه اتمی بوشهر و آلودگی ناشی از تردد شناورها به اسکله صیادی بندرگاه شناسایی شد.

مقدار APN انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از انتقال میگو به ایستگاه بندرگاه ۲۸ است در صورتیکه مقدار این شاخص در ایستگاه خلیج فارس ۲۱ است. با توجه به اینکه ایستگاه بندرگاه به عنوان قرنطینه اول در فرایند تولید میگوی عاری از بیماری است، و میگوهای انتخاب شده از سطح مزارع به این ایستگاه منتقل می شوند، ریسک خطر این عامل نسبت به ریسک آن در ایستگاه خلیج فارس که میگوهای ورودی به آن از ایستگاه بندرگاه منتقل می شوند، بیشتر است.

مقدار عددی اولویت خطر (APN) آلودگی آب ورودی ناشی از تخلیه پساب ایستگاه خلیج فارس ۳۰ است در صورتیکه در ایستگاه بندرگاه چنین عاملی به عنوان ریسک شناسایی نگردید. با توجه به اینکه پساب تولید میگو در ایستگاه بندرگاه به یک حوضچه محصور در خشکی و بالا دست آب دریا تخلیه می شود، و محل ورودی آب ایستگاه در فاصله تقریبی ۳۰۰ متری ایستگاه و در بخش خروجی اسکله صیادی بندرگاه قرار دارد، امکان ورود مستقیم پساب به دریا و آلوده کردن آب ورودی بسیار ناچیز است.

مقدار APN انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از تردد کارکنان به سالن های تولید در ایستگاه بندرگاه ۲۸ است در صورتیکه مقدار این شاخص در ایستگاه خلیج فارس ۲۱ است. با توجه به سطح بالاتر ایمنی زیستی در ایستگاه خلیج فارس، ریسک خطر این عامل در ایستگاه خلیج فارس پائینتر ازاحتمال بروز این خطر در ایستگاه بندرگاه است.

مقدار APN انتقال عوامل بیماری‌زا ناشی از ورود بازدید کنندگان به ایستگاه بندرگاه ۳۵ است در صورتیکه مقدار این شاخص در ایستگاه خلیج فارس ۷ است. با توجه به سطح پائینتر ایمینی زیستی در ایستگاه بندرگاه و موارد بیشتر انجام بازدید ها در این ایستگاه، ریسک خطر این عامل نسبت به ریسک آن در ایستگاه خلیج فارس بیشتر است.

مقدار عددی اولویت خطر (APN) آلودگی آب ورودی به مواد شیمیایی در هر دو ایستگاه ۳۰ است.

مقدار APN ایجاد آلودگی منابع در اثر فعالیت بخشهای اداری و کارکنان در ایستگاه بندرگاه ۲۰ است در صورتیکه مقدار این شاخص در ایستگاه خلیج فارس ۱۵ است. با توجه به سطح بالاتر ایمنی زیستی در ایستگاه خلیج فارس و تفکیک بهتر فضا ها در این ایستگاه، ریسک خطر این عامل در ایستگاه خلیج فارس پائینتر ازاحتمال بروز این خطر در ایستگاه بندرگاه است.

همانطور که در مورد تعریف ریسک نیز در منابع مختلف و معتبر وجود دارد، ریسک‌ها از طریق احتمال وقوع شناسایی می‌شوند (جلالی، ۱۳۹۱). لذا با توجه به احتمال بروز آلودگی در نیروگاه اتمی بوشهر، توجه به این کاربری در نزدیکی ایستگاه بندرگاه ضروری است.

خطرانتقال عوامل بیماری‌زا و آلودگی آلی آب، دو عاملی هستند که احتمال بروز آنها در فرایند تغذیه میگو در هر دو ایستگاه وجود دارد.

با توجه به سیستم دفع پساب در ایستگاه خلیج فارس، ریسک آلودگی آب ورودی در اثر تخلیه پساب ایستگاه تولید میگوی عاری از بیماری وجود دارد.

به‌طورکلی در مورد تمامی ریسکهای شناسایی شده بارز و غیر بارز باید اقدامات کاهش عدد ریسک، اقدامات اصلاحی و نیز مدیریتی و پایش آن‌ها باید انجام شود و این تقسیم بندی تنها ازنظر تعیین اولویتهای برنامه‌ریزی و اهمیت ریسک‌ها می‌باشد.

نکته حایز اهمیت در خصوص ریسک‌ها، شناسایی و مدیریت آن‌ها، پایش منظم محلها و فعالیت‌ها، بررسی دقیق نقاط حساس با توجه به کاربری های پیرامون و به روز رسانی برنامه ها می‌باشد.

مهم‌ترین اقدامات پس از شناسایی و اولویت بندی ریسک‌ها، ارائه برنامه‌های مدیریتی و اقداماتی است که بتواند علاوه برکنترل ریسک‌ها و کاهش آثار جنبه‌های زیست‌محیطی، بر پایین آمدن عدد ریسک آن‌ها مؤثر باشد. در این بخش به ارائه کلیاتی در مورد اقدامات عمومی کاهش ریسک‌ها و رعایت اصول بهداشتی در ایستگاه ها و تکثیرگونه ها و نیز اقدامات کاهش ریسک جنبه‌های بارز پرداخته می‌شود.

۱-۴- مدیریت ریسکهای بارز

در این بخش بطورکلی اقداماتی برای مدیریت ریسک‌ها وکنترل وضعیت زیست‌محیطی و بهداشتی هر دو ایستگاه مورد مطالعه و کاهش عدد ریسک آن‌ها ارائه می‌شود. با توجه به فعالیت مشابه هردو ایستگاه اقدامات پیشنهادی در هر دو محل قابل اجرا می‌باشند.

در این خصوص مهم‌ترین اقدامات عبارت‌اند از :

- ✓ نظارت بر حسن اجرای اقدامات ارائه شده مدیریتی
- ✓ پایش منظم بازده اقدامات مذکور
- ✓ بازنگری منظم و دوره ای برنامه‌های ارائه شده و بروز رسانی آن‌ها

مهم‌ترین جنبه‌های بارز طرح در جدول شماره ۴-۱ ارائه شده است.

جدول ۴-۱- ریسکهای بارز شناسایی شده، منشاء و روش‌های مدیریت آن‌ها

ردیف	ریسک /جنبه بارز	منشاء	روش‌های مدیریت و کاهش عدد ریسک
۱	انتقال عوامل بیماری‌زا	انتقال میگو به ایستگاه	✓ رعایت دقیق اصول حمل و نقل میگو ✓ رعایت نیازهای دمایی و زیستی میگو ✓ ضدعفونی کامل محل و ظروف انتقال ✓ آموزش کارکنان مسوول انتقال میگو
۲	آلودگی آلی پساب‌ها	تغذیه میگو	✓ دقت در تغذیه بموقع و کافی ✓ عدم غذادهی اضافی و بیموقع ✓ آموزش و آگاهی کامل از نیازهای غذایی گونه و میزان آن ✓ رعایت دقیق برنامه زمانی غذادهی ✓ استفاده از پکیج های ویژه تصفیه پساب پرورش آبزیان
۳	انتقال عوامل بیماری‌زا	تغذیه میگو	✓ تهیه غذا از محلهای معتبر ✓ آزمایش منظم کیفیت غذا و ترکیبات آن ✓ توجه به مدت زمان انقضای غذای خریداری شده ✓ غذادهی بر اساس برنامه زمانی و میزان مشخص‌شده ✓ آموزش کارکنان در مورد اهمیت غذادهی مناسب و کافی
۴	آلودگی منابع	فعالیت بخشهای اداری و کارکنان	✓ استفاده از پکیج ها تصفیه پساب ✓ استفاده از سپتیک تانک بهداشتی و تخلیه منظم توسط تانکر ✓ عدم تخلیه به آب‌های سطحی
۵	انتقال عوامل بیماری‌زا	تأمین آب ورودی	✓ تعین محل مناسب تأمین آب ✓ پایش منظم پارامترهای کیفی آب در محل برداشت بخصوص پارامترهای میکروبی ✓ پایش منظم فرآیند و سیستم تصفیه ✓ پایش منظم آب تصفیه شده ازنظر پارامترهای میکروبی ✓ استفاده از روش‌های تصفیه مطمئن و با کارایی بیشتر
۶	انتقال عوامل بیماری‌زا	تردد کارکنان به سالن های تولید	✓ در نظر گرفتن مسیرهای مشخص برای تردد افراد ✓ در نظر گرفتن مناطق ممنوعه برای افراد متفرقه ✓ ایجاد حوضچه کلر در محل ورودی ایستگاه و سالن های تولید ✓ جلوگیری از ورود افراد غیرمجاز به همه بخشهای ایستگاه

۴-۲- مدیریت بهداشتی ایستگاه‌های موردبررسی

برای مدیریت بهداشتی ایستگاه‌های تحقیقاتی بندرگاه و خلیج‌فارس بایستی اصول چهارگانه پیشگیری، مراقبت، درمان و ریشه‌کنی موردتوجه و دقت کافی قرار گیرد.

با توجه به حساسیت تولید میگوی وانامی عاری از بیماری، رعایت دستور العمل های بهداشتی در بخشهای مختلف و نیز در مورد ابزار و تجهیزات مورداستفاده ضروری است. پاتوژنها یا عوامل بیماری‌زا در استخرهای پرورش میگو به چندین طریق منتقل می‌گردند:

* آب
* حاملین
* ناقلین
* خوراک

بدین منظور مدیریت بهداشتی را می‌توان در گروههای زیر دسته بندی نمود، که در ادامه به تفکیک تشریح می‌شوند.

الف- مدیریت بهداشتی آب مورداستفاده

ب- مدیریت بهداشتی تجهیزات، ادوات و مواد غذایی مورداستفاده در پرورش

ج- مدیریت بهداشتی گونه موردنظر

د- مدیریت بهداشتی کارکنان شاغل در سایت

۴-۲-۱- مدیریت آب

کیفیت آب یکی از مهم‌ترین شرایط پرورش آبزیان است و اولین قدم در آغاز تلاشها برای فراهم آوردن یک رابطه مناسب بین گونه هدف و محیط‌زیست است که باعث ارتقای شرایط بهداشتی و فیزیولوژیک آن خواهد شد. بنابراین حفظ کیفیت آب ازنظر عوامل کیفی ازجمله ، شوری، درجه حرارت، pH، اکسیژن محلول، کدورت، آمونیاک، نیترات، نیتریت، فسفات، آلاینده های فلزات سنگین و نفتی در پیشگیری از بیماریها حیاتی بوده و پایش پارامترهای آن در برنامه روزانه مدیریت الزامی است.کیفیت آب مخصوصاً در مزارع با آب برگشتی بسیار بی ثبات بوده و با نوسانات موقتی مثلاً با افزایش آمونیاک و نیتریت می‌تواند منتج به بیماری و خسارت قابل‌توجه گردد. این نوسانات محیطی غالباً باعث ضعیف شدن سیستم ایمنی و افزایش حساسیت آبزی به پاتوژنها می‌شود. بسیاری از پاتوژن ها در محیط فرصت طلب بوده و در مواقع استرس و یا ضعف سیستم ایمنی میگو موجب بروز بیماری می‌گردند. ضدعفونی آب موجب از بین رفتن و کاهش عوامل بیماری‌زا شده وبطور معمول با استفاده از تکنیک های اشعه ماوراء بنفش، ازن و یا کلر زنی انجام می‌گردد.

رعایت اصول بهداشتی آب بدون اجرای موفق فیلتراسیون، تصفیه و گندزدائی آب ممکن نیست. فیلتراسیون آب ورودی در مراکزی که مجاور مناطق مصبّی (با میزان بالای تنوع گونه ای) می‌باشند، اهمیت ویژه ای دارد. این عمل احتمال ورود ناقلین بیماری را کاهش می‌دهد. متأسفانه در چنین مناطقی افزایش میزان بار مواد معلق (اعم از زی شناورهای گیاهی و جانوری، ذرات جامد معلق و...) فیلتراسیون را با مشکلات فراوانی مواجه می‌نماید. با اینحال مراقبت دائمی از توری ها و فیلترهای نصب شده در مسیر آب ورودی، به‌ویژه آن دسته از توری هائی که چشمه ریزتر داشته و بیشتر در معرض تجمع مواد معلق هستند، در این مناطق ضروری و از ارکان مراقبت های بهداشتی به شمار می‌رود. از دیگر مواردی که در خصوص بکار گیری ایمنی زیستی مربوط به آب می‌توان متذکر شد، تصفیه آب پیش از میزان مصرف در استخرهای پرورشی می‌باشد.

یکی از سیستم های بسیار کارآمد در آبزی‌پروری، سیستم مدار بسته، Recirculating aquaculture systems یا آبزی‌پروری بدون تعویض آب است (Rijn,۲۰۱۳). به‌طورکلی آنچه درسالهای اخیر موجب ترویج این سامانه شده، انتقال بسیاری از بیماری‌های خطرناک ازجمله بیماری‌های ویروسی به مزارع پرورشی از طریق منابع آبی بوده است. محدودیت دسترسی به آب فراوان سبب شده تا از طریق ایجاد و بکارگیری برخی روش‌های معمول در مهندسی آبزی‌پروری، این نقیصه جبران شده و حتی در بسیاری موارد، نسبت به نمونه های سیستم باز، از کیفیت و کمیت آب بالاتری برخوردار باشد. به‌طور متوسط جهت پرورش یک کیلو گرم میگوی پرورشی طی ۴ ماه دوره پرورش در سیستم های باز ۹۹۰ متر مکعب آب نیاز است. حال آنکه طبق برآوردها این مقدار در روش مدار بسته تنها ۴۰۰ لیتر آب است. استفاده از این روش باعث می‌شود تا علاوه بر اطمینان خاطر از به حداقل رساندن امکان ورود عوامل بیماری‌زا به محیط، هزینه تولید نیز به نحو چشمگیری کاهش‌یافته و مخاطرات زیست‌محیطی حاصل از تخلیه دائم پساب مزارع پرورش به مناطق اطراف نیز به حداقل برسد.

در هر دو ایستگاه تحقیقاتی مورد بررسی با توجه به تأسیسات موجود استفاده از فیلتر های شنی و کلرزنی در مراحل اول و استفاده از سیستم نانوفیلتراسیون پیشنهاد می‌شود. همچنین به‌طورکلی توصیه می‌شود به‌منظور کنترل بهتر و مصرف کمتر آب از سیستمهای بسته استفاده شود.

۲-۲-۴- مدیریت بهداشتی تجهیزات، ادوات و مواد غذایی مورداستفاده در تولید میگو

تجهیزات، سطلها، ساچوک و لوله های سیفونی در صورت عدم ضدعفونی مناسب، می توانند موجب انتقال عامل بیماری‌زا گردند. همچنین تجمع فضولات میگو در استخرها و حوضچه ها، غذای مصرف نشده، جلبکها، گیاهان آبزی و سایر مواد تجزیه شده بستر مناسبی جهت رشد و نمو پاتوژن های فرصت طلب را فراهم می نمایند. بنابراین کف استخرها و حوضچه های پرورش می‌بایست مرتبا از این فضولات پاک شده و مسیرهای ورود و خروج آب به استخرها، هواده ها و سایر سطوح بایستی مکرراً تمیز گردند.

تمامی وسایل بایستی چند روز قبل از ورود میگو به قرنطینه ها تمیز و ضدعفونی گردند. این کار باید طبق دستورالعمل های OIE[1] انجام گردد. ضرورت دارد از کاربرد هیپوکلریت در آبی که محتوی آمونیاک است، خودداری شود زیرا از واکنش بین یون هیپوکلریت و آمونیاک گاز سمی کلرین تولید می‌شود.

در مورد غذاهای مورداستفاده توجه به موارد زیر ضروری است:

الف) غذا باید در انبارهای خشک وتمیز نگهداری شود ودر مورد غذاهای کنسانتره به تاریخ مصرف آن‌ها باید توجه کرد.

ب) مواد وغذای ورودی به انبار بایست ازنظر آلودگی به حشرات وآفات کنترل شود.

ج) از چیدن کیسه های غذا در کف انبار خودداری شود برای اینکار میتوان از پالت ها یا الوار چوبی استفاده کرد.

۳-۲-۴- مدیریت بهداشتی میگوی وانامی

مهم‌ترین گامها در این مرحله عبارت‌اند از :

* اطمینان از سلامت لارو تهیه شده
* انتخاب مولدین سالم
* درنظرگرفتن تراکم مناسب جهت کشت
* استفاده از مواد ضدعفونی کننده مناسب
* پایش میکروبی منظم در کلیه مراحل تولید میگوی SPF
* بررسی مداوم و منظم مشخصات ظاهری میگوها

۴-۲-۴- مدیریت بهداشتی کارکنان

علاوه بر موارد ذکرشده، ازدیگر اصول مهم مدیریت بهداشتی مزارع آبزی‌پروری که می‌تواند خطر انتشار پاتوژنها را در محیط بکاهد، که عموما ناشی از انتقال پاتوژنها توسط کارکنان و فعالیت آن‌ها می‌باشد، عبارت‌اند از:

۱- شستشوی دستها با مایع صابون ضد باکتریایی قبل از ورود به ایستگاه و فضا های داخلی قرنطینه ها

۲- استفاده از کفشها و روپوش های یکبار مصرف و یا ضدعفونی چکمه ها و روپوش های مختص هر سالن

۳- فراهم نمودن ناحیه و فضایی مناسب جهت ضدعفونی و شستشوی وسایل کار از قبیل سطلهای غذادهی، ساچوک ، شبکه ها و برس، دستگاههای اندازه گیری قابل حمل

۴- ضدعفونی نمودن کامل استخرها و مخازن و وسایل کار قبل از شروع دوره

---

[1] World Organisation for Animal Health, in French (Organization International des Epizooties)

۵- به حداقل رساندن تعداد کارگران شاغل در هر بخش

۶- به حداقل رساندن جابجایی و انتقال میگوها در بین استخرها و مخازن

۷- ممانعت از ورود افراد غیر مجاز به سالن هچری و پرورش

۸- به حداقل رساندن افراد بازدید کننده از ایستگاه

۱۲- ضدعفونی نمودن خودروهایی که به ایستگاه وارد می‌شوند

۳-۴- برنامه پایش ریسک‌ها

با توجه به وجود ریسک های بارز شناسایی شده در دو ایستگاه بندرگاه و خلیج فارس (جدول های ۳-۹ و ۳-۱۱) ضرورت دارد بازدید های منظم روزانه و دوره ای به منظور پایش وضعیت این عوامل خطر در هر دو ایستگاه انجام گردد و وضعیت هر عامل در فرمی مشابه جدول ۴-۲ ثبت شود و اقدامات اصلاحی مورد نیاز جهت رفع آنها انجام گردد. همچنین با توجه به مقدار بالای APN عوامل خطر کیفیت آب یعنی احتمال آلودگی آب ورودی به مواد شیمیایی و انتقال عوامل بیماری‌زا ضرورت دارد وضعیت سنجه های کیفیت آب ورودی و پساب بخصوص در مورد پارامترهای میکروبی در فرمهایی مشابه جدول ۴-۳ ثبت شود و اقدامات اصلاحی مورد نیاز صورت پذیرد.

جدول ۴-۲- نمونه فرمهای برنامه پایش ریسک و جنبه‌های زیست‌محیطی

نام بازرس: محل بازرسی:		فرم ثبت جنبه /ریسک زیست‌محیطی		تاریخ: شماره فرم:	
ردیف	ریسک شناسایی شده	محل	منشا و علت وقوع	پیامدهای احتمالی	اقدامات انجام شده	وضعیت فعلی
۱						
۲						
۳						
۴						
امضاء بازرس:				امضا سرپرست واحد:		

جدول ۴-۳- پارامترهای پیشنهادی پایش وضعیت آب و پساب

موارد پایش	نام پارامترهای مورد آزمایش	تناوب پایش	محل نمونه برداری
آب	TSS	روزانه	آب ورودی قبل و بعد از کلرزنی
	pH		
	DO		
	H2S		
	NH3		
	BOD_5	هفتگی	
	Pb, Cd		
پساب	TSS	روزانه	محل تخلیه پساب
	pH		
	BOD_5		
	DO		
	NH3		

تشکر و قدردانی

با سپاس از تلاش ها و پیگیریهای مجدانه آقای دکتر مطلبی رئیس سابق موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور در تصویب و اجرای طرح کلان ملی و فناوری " کسب و انتقال دانش فنی برای تولید میگوی عاری از بیماری خاص و قطع وابستگی به محصولات خارجی" و جناب آقای دکتر محمد پور کاظمی ریاست موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور که با تداوم حمایت خود از این طرح، امکان خدمت رسانی به ذی‌نفعان اصلی طرح یعنی فعالان صنعت میگوی پرورشی کشور را فراهم نمودند. از همکاری معاونین پژوهشی محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور جناب آقای دکتر مصطفی شریف روحانی و جناب آقای دکتر همایون حسین زاده، رئیس بخش اکولوژی منابع آبی موسسه جناب آقای دکتر پورنگ، معاون پژوهشی سابق و رئیس کنونی پژوهشکده میگوی کشور آقای دکتر بابک قائدنیا، رئیس بخش اکولوژی پژوهشکده آقای مهندس آرش حق شناس، خانم ها سهیلا امیدی، پریسا حسین خضری، دکتر مریم میر بخش و به‌ویژه مشاور محترم پروژه آقای رضا خشنود که در کلیه مراحل اجرای این پروژه مرا یاری نمودند، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

همچنین از همکاری و مساعدت های معاون محترم برنامه‌ریزی و پشتیبانی پژوهشکده آقای صمد راستی و بخش های پشتیبانی به‌ویژه آقایان سید احمد صداقت و ایرج احمدی که فرصت عملیاتی نمودن این پروژه را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می نمایم.

منابع

- اداره کل هواشناسی استان بوشهر (۱۳۹۳) آمار ایستگاه‌های اقلیم شناسی و باران سنجی بوشهر.
- ارزنده ع. (۱۳۸۹) راهنمای استقرار سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت شغلی مبتنی بر استاندارد OHSAS ۲۰۰۷: ۱۸۰۰۱: تجربیات عملی و نمونه‌های موفق در استقرار سیستم، انتشارات فن آوران.
- اکبریان م. ر. و مطلبی ع. (۱۳۸۶) بکارگیری ارزیابی احتمال خطردرصنایع شیلاتی، تالیف سامنر ج.، روز ت. و آبابوش ل.، تهران، موسسه تحقیقات شیلات ایران.
- آئین جمشید، خ. و همکاران (۱۳۸۸) برنامه راهبردی میگو، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
- پورتال سازمان حفاظت محیط‌زیست (۱۳۹۴) آدرس تارنما؛ http://www.doe.ir/portal/ ، قوانین- آیین‌نامه ها و دستورالعمل ها، معاهدات و بیانیه های زیست‌محیطی، تاریخ مشاهده ۱۳۹۴/۰۷/۱۲.
- پیش‌بین س. ا.، یوسف زادگان م. ص.، مسعودی آشتیانی ا. م.، علی اکبری رسا ص.، نیکنام م. (۱۳۹۳) مدیریت ریسک و تکنیکهای شناسایی مخاطرات و ارزیابی ریسک. انتشارات دانشگاه مشهد.
- جلالی ع .، بسیم ی.، خوشنود ر .، رکابی ع.، ابیض م. و میرزایی ی. (۱۳۹۱) مطالعات ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و ریسک طرح احداث خط ۲ قطار شهری اهواز.شرکت مهندسین مشاور سازآب پردازان.سازمان قطار شهری اهواز.
- سازمان شیلات ایران (۱۳۹۳) آمار سالانه تولید میگو، دفتر امور میگو و آبزیان آب شور.
- سازمان هواشناسی ایران (۲۰۱۳) آمار ۱۸۱ ایستگاه سینوپتیک کشور تا پایان سال ۲۰۰۵ میلادی.
- سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۰ (۱۳۹۲) نتایج تفصیلی استان بوشهر، معاونت برنامه‌ریزی استانداری بوشهر.
- شاعری ع. م. و رحمتی ع. (۱۳۹۱) قوانین، مقرارات، ضوابط و استانداردهای محیط‌زیست انسانی ، انتشارات حک، ۱-۳۳۲.
- شرکت سهامی آب منطقه‌ای بوشهر (۱۳۹۰) گزارشات وضعیت آب‌های زیرمینی.
- شریفی پور ر.، دانه کار ا. و نوری ج. (۱۳۸۴) ارزیابی حساسیت فیزیکی نوار ساحلی استان بوشهر بر اساس شاخص حساسیت زیست‌محیطی (ESI)، علوم محیطی، ۷، ۴۵-۵۲.
- شکوری م.(۱۳۷۶) فن آوری تکثیر و پرورش متراکم میگو (ترجمه). انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان سازمان شیلات ایران.
- شناور ب. ورشوساز ک.، بویرحی ن. و اکبری ر. (۱۳۸۸) کاربرد روش‌های تجزیه‌وتحلیل حالات خطا و اثرات ناشی از آن وتجزیه و تحلیل اثرات زیست‌محیطی (EFMEA) در ارزیابی جنبه ها و ریسک زیست‌محیطی، دومین کنفرانس بین‌المللی سلامت، ایمنی، محیط‌زیست، آبان، تهران، ایران.
- ضیایی ه. (۱۳۷۵) راهنمای صحرایی پستانداران ایران، سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران.

- عبدلی ا.، کیابی ب.، لیاقتی ه.، مصطفوی ح.، محرابیان ا.، خوشبخت ک.، موسوی ب.، رسولی پ.، احمد زاده ف.، دلشب ح. و مرادی آ. (۱۳۸۸) اطلس طبیعت گردی استان بوشهر، تهران، نشر معارف.
- قلعه س.، صراحتی ش. و صفایی ف. (۱۳۹۱) بررسی و مقایسه روش‌های ارزیابی ریسک زیست‌محیطی. دومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست.
- قهرمانی ا. (۱۳۸۴) ارزیابی ریسک آتش سوزی، دومین همایش ایمنی در بنادر.
- مختاری فر س. ر. و نوری س. م. (۱۳۸۷) استقرار سیستم مدیریت زیست‌محیطی، ویرایش دوم ایزو۱۴۰۰۱ (۲۰۰۴)، انتشارات شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران.
- منوری م. (۱۳۸۴) ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، انتشارات میترا.
- منوری م. (۱۳۹۰) ارزیابی ریسک اکولوژیک، انتشارات میترا.
- میرجلیلی س.ع. ر. و میرجلیلی س ع. ا. (۱۳۸۸) اصول و مبانی ارزیابی و مدیریت ریسک در محیط‌زیست، جلد اول و دوم، انتشارت اندیشمندان.

- Bondad-Reantaso M. G., Lovell E. R., Arthur J. R., Mather P. B., Peter B. and Hurwood D. (2005) Pathogen and Ecological RiskAnalysis for the Introduction of Blue Shrimp, *Litopenaeus stylirostris*, from Brunei Darussalam to Fiji, Secretariat of the Pacific Community, Noumea Cedex, New Caledonia, 1-80.
- Brock, J. A. and Main, K. L. (1994) A guide to the common problems and disease of culture Penaeus vannamei. Published by the Oceanic Institute Makapuu Point. Thiland. 241 p.
- Chamberlain G. W. (1999) Sustainability of world shrimp farming. In: Global Trends: Fisheries Management. EK Pikitch, DD Huppert and MP Sissenwine, Eds American Fisheries Society Symposium, Bethesda, MD.
- Diggles, B.K. and Arthur, J.R. (2010) Pathogen risk analysis for aquatic animals: experiences from nine case studies, 271-290.
- Farfante I. P. and Kensley B. (1997) Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera. Memories du Museum National D'Historie Naturelle, Paris, France.
- Flegel, T.W., Lightner, D.V., Lo, C.F. and Owens, L. (2008) Shrimp disease control: past, present and future, pp. 355-378. In Bondad-Reantaso, M.G., Mohan, C.V., Crumlish, M. and Subasinghe, R.P. (eds.). Diseases in Asian Aquaculture VI. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines.
- Food and Agriculture Organization (2014) Fishery Dipartment, Fisheries Information, Data and statistic unit, Fishstatj database 1950-2012.
- Horowitz, A. and Horowitz, S. (2003) Alleviation and prevention of disease in shrimp farms in Central and South America: A microbiological approach. Pages 117-138 in C.-S. Lee & J. O'Bryen, editors. Biosecurity in Aquaculture Production Systems: Exclusion of Pathogens and Other Undesirables. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, Louisiana, USA.
- Lightner D.V. (2005) Biosecurity in shrimp farming: pathogen exclusion through use of SPF stock and routine surveillance. *J. World Aquac. Soc.*, 36, 229–248.
- Glossary of Meteorology (2009) Precipitation, American Meteorological Society.
- Perez F., Ortiz J., Zhinaula M., Gonzabay C., Calderón J. and Volckaert F. J. (2005) Development of EST-SSR markers by data mining in three species of shrimp: *Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris* and Trachypenaeus birdy, *Marine Biotechnology*, 7, 554–569.
- Perez-Enriquez, R., Hernández-Martínez, F. and Cruz, P. (2009) Genetic diversity status of White shrimp Penaeus (*Litopenaeus*) *vannamei* broodstock in Mexico. Aquaculture, 297 , 44–50.
- Rijnj V. (2013) Waste treatment in recirculating aquaculture systems, *Aquacultural Engineering*, 53, 49– 56.
- Senanan W., Panutrakul S., Barnette P., Chavanich S. and Mantachitr V. (2008) Preliminary risk assessment of Pacific whiteleg shrimp (*P. vannamei*) introduced to Thailand for aquaculture, *Aquaculture Asia*, 14 (4), 28-32.

- Umesh, N.R., Mohan, C.V., Phillips, M.J., Bhat, B.V., Ravi Babu, G., ChandraMohan, A.B. and Padiyar, P.A. (2008) Risk analysis in aquaculture: Eexperiences from small-scale shrimp farmers of India. In M.G. Bondad-Reantaso, J.R. Arthur andR.P. Subasinghe (eds). Understanding and applying risk analysis in aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper.No. 519. Rome, FAO, 247–264.
- Wertheim J. O., Tang K. F. J., Navarro S. A. and Lightner D. V. (2009) A quick fuse and the emergence of Taura syndrome virus. Virology 390, 324–329. US Marine Shrimp Farming Program. 2010. FY09 Progress Report Volumes I and II.
- Wouter,R: Nieto, J and Sorgeloos, P. (1995) A review of recent research on shrimp broodstock nutrition and artificial diets. Wyban J. A. and Sweeney J.N. (1991) Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc., Hawaii. 158.
-

پیوست

پیوست ۱- قوانین، مقررات و استانداردهای زیست‌محیطی مرتبط با پروژه

در سال‌های اخیر به‌منظور افزایش سطح کیفی گزارش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و توجه بیشتر به مباحث زیست‌محیطی، و همچنین نزدیک شدن به معیارهای جهانی ، بر تهیه این گزارش‌ها قبل از اجرای طرح‌ها، بخصوص در مورد طرح‌هایی که به‌نوعی با ورود یک‌گونه خاص به محیط‌زیست یا انجام فعالیت‌های مخرب محیط‌زیست در مقیاس وسیع‌تر ارتباط دارند، تأکید شده است (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱). مهم‌ترین قوانینی که مرتبط با این مبحث می‌باشند عبارت‌اند از:

- ✓ اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
- ✓ قانون حفاظت و بهسازی محیط‌زیست بر اساس مصوب سال ۱۳۵۳
- ✓ آیین‌نامه بهداشت محیط (۱۳۷۱/۴/۲۴ هیئت‌وزیران)
- ✓ آیین‌نامه اجرایی نحوه جلوگیری از آلودگی صوتی (مصوبه شماره ۶۰۷۴۲/ت ۱۶۵۲۵هـ مورخ ۱۳۷۸/۴/۱ هیئت‌وزیران با اصلاحات بعدی) (به استناد ماده ۲۷ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا)
- ✓ آیین‌نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه‌های آب‌رسانی، آبیاری و زهکشی (مصوب ۱۳۷۹/۸/۱۱)
- ✓ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا (مصوب ۱۳۷۴/۲/۳)
- ✓ آیین‌نامه جلوگیری از آلودگی آب (مصوب ۱۳۷۳/۲/۱۸)

پیوست ۲-معاهدات بین‌المللی مرتبط با ارزیابی

جمهوری اسلامی ایران در مجامع، کنوانسیون‌ها و پیمان‌های بین‌المللی محیط زیستی متعددی عضو بوده و تاکنون میزبان چندین هم‌اندیشی و اجلاس بین‌المللی در رابطه با محیط‌زیست بین‌المللی و منطقه‌ای بوده است (جدول ۱-۱). در سال ۱۳۷۵ مجلس شورای اسلامی رسمیت عضویت ایران در چندین مجمع و کنوانسیون ازجمله تخریب لایه ازن، جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای را تصویب نمود.

جمهوری اسلامی ایران در ۱۴۰ سازمان بین‌المللی عضویت دارد و با اغلب آن‌ها همکاری و مشارکت نزدیک داشته است (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱). برخی از این سازمان‌ها عبارت‌اند از:

ICBP, ICAO, IAEA, FAO, ESCAP, IPIECA, IMO, IME, ILO, IHO, ROMPE, OIC, IWRE, IUFRO, ISC, UNEP, UNCTAD, UNESCO, UNDP, UN, WMO, WHO, UNIDO.

سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران به فعالیت‌های سازمان‌های بین‌المللی مرتبط با محیط‌زیست ازجمله موارد ذیل نیز ارتباط داشته:

International Oil Tankers and Marine Forum, World Bank, ICSU, ICF, IWC, WWF, IUCN, MARPOL.

جدول ۱- برخی از مهم‌ترین کنوانسیون‌ها و پروتکل‌هایی که جمهوری اسلامی ایران در آن‌ها عضویت دارد (پورتال سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران، ۱۳۹۴).

ردیف	عنوان	مکان- سال	اهمیت
۱	کنوانسیون بین‌المللی حفظ نباتات	رم ۱۹۵۱	حفاظت از گونه‌های گیاهی و تنوع ژنتیکی آن‌ها
۲	کنوانسیون تالاب‌های مهم بین‌المللی	رامسر ۱۹۷۱	حفاظت تالاب‌ها به‌ویژه ازنظر زیستگاهی پرندگان آبزی
۳	منع گسترش، ساخت و استفاده از سلاح‌های میکروبی و شیمیایی نابودی آن‌ها	لندن، مسکو، واشنگتن ۱۹۷۲	جلوگیری از فجایع انسانی و آسیب‌های ثانویه به محیط‌زیست
۴	کنوانسیون حفاظت از میراث فرهنگی و طبیعی جهان	پاریس- ۱۹۷۲	حفاظت از آثار تمدن‌ها و فرهنگ‌ها و میراث بشریت در جوامع مختلف
۵	کنوانسیون منع تجارت گونه‌های در معرض خطر	واشنگتن ۱۹۷۳	حفظ گونه‌های در معرض خطر و جلوگیری از تجارت آن‌ها
۶	کنوانسیون منطقه‌ای کویت	کویت- ۱۹۷۸	حفاظت از گونه‌ها و محیط‌زیست دریایی خلیج‌فارس
۷	پروتکل همکاری منطقه‌ای برای مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و موارد اضطراری	کویت - ۱۹۷۸	حفاظت از محیط‌زیست دریایی خلیج‌فارس
۸	پروتکل مونترال	مونترال-۱۹۸۷	جلوگیری از گسترش گازهای مخرب آن
۹	پروتکل اصلاحیه کنوانسیون تالاب‌های مهم بین‌المللی	پاریس ۱۹۸۲	حفاظت از تالاب‌ها به‌عنوان یک منبع مهم ذخیره ژنتیکی و تنوع زیستی
۱۰	کنوانسیون وین	وین- ۱۹۸۵	حفاظت از لایه ازن

پیوست ۳-استانداردهای زیست‌محیطی

استانداردهای زیست‌محیطی در مورد خروجی پساب‌ها، خروجی گازهای آلاینده و حد مجاز صوت در جدول‌های ۱-۲ و ۱-۳ ارائه‌شده‌اند. رعایت دقیق این استانداردهای خروجی علاوه بر حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن در سلامت کارکنان و بخش محیط انسانی پروژه نیز تأثیر بسزایی دارد. استانداردهای زیست‌محیطی در برخی موارد خاص صنایع مشخص و در برخی موارد مانند حد مجاز صوت یا هوا به‌طورکلی و برای یک گروه صنایع ارائه‌شده‌اند (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

جدول ۲-حد مجاز آلودگی صوتی در هوای آزاد ایران (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

نوع منطقه	روز (۷ صبح الی ۱۰ شب) dB Leq (30′)	شب (۱۰ شب الی ۷ صبح) dB Leq (30′)
مسکونی	۵۵	۴۵
تجاری مسکونی	۶۰	۵۰
تجاری	۶۵	۵۵
مسکونی – صنعتی	۷۰	۶۰
صنعتی	۷۵	۶۵

Leq: تراز معادل در مدت‌زمان ۳۰ دقیقه اندازه‌گیری

جدول ۳-حد مجاز و استاندارد مواد موجود در پساب (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

ردیف	مواد آلوده‌کننده	تخلیه آب‌های سطحی (ppm)	تخلیه به چاه جاذب (ppm)	مصارف کشاورزی و آبیاری (ppm)
۱	نقره	۱	۰/۱	۰/۱
۲	آلومینیوم	۵	۵	۵
۳	آرسینک	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۴	بور	۲	۱	۱
۵	باریم	۵	۱	۱
۶	بریلیوم	۰/۱	۱	۰/۰۵
۷	کلسیم	۷۵	–	–
۸	کادمیوم	۰/۱	۰/۱	۰/۲
۹	کلرآزاد	۱	۱	۰/۲
۱۰	کلراید	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱۱	فرم آلدئید	۱	۱	۱
۱۲	فنل	۱	ناچیز	۱
۱۳	سیانور	۰/۵	۰/۱	۰/۱
۱۴	کبالت	۱	۱	۰/۰۵
۱۵	کرم	۰/۵	۱	۱
۱۶	کرم	۲	۲	۲
۱۷	مس	۱	۱	۰/۲
۱۸	فلوراید	۲/۵	۲	۲
۱۹	آهن	۳	۳	۳
۲۰	جیوه	ناچیز	ناچیز	ناچیز
۲۱	لیتیم	۲/۵	۲/۵	۲/۵
۲۲	منیزیم	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۳	منگنز	۱	۱	۱
۲۴	مولیبدن	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۲۵	نیکل	۲	۲	۲
۲۶	آمونیم	۲/۵	۱	–
۲۷	نیتریت	۱۰	۱۰	–
۲۸	نیترات	۵۰	۱۰	–
۲۹	فسفات	۶	–	
۳۰	سرب	۱	۱	۱

ادامه جدول ۳-حد مجاز و استاندارد مواد موجود در پساب (شاعری و رحمتی، ۱۳۹۱).

ردیف	مواد آلوده‌کننده	تخلیه آب‌های سطحی (ppm)	تخلیه به چاه جاذب (ppm)	مصارف کشاورزی و آبیاری (ppm)
۳۱	سلنیم	۱	۰/۱	۰/۱
۳۲	سولفید	۳	۳	۳
۳۳	سولفیت	۱	۱	۱
۳۴	سولفات	۴۰۰	۴۰۰	۵۰۰
۳۵	وانادیوم	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۳۶	روی	۲	۲	۲
۳۷	چربی و روغن	۱۰	۱۰	۱۰
۳۸	مواد شوینده	۱/۵	۰/۵	۰/۵
۳۹	BOD_5	۳۰	۳۰	۱۰۰
۴۰	COD	۶۰	۶۰	۲۰۰
۴۱	اکسیژن محلول	۲	–	۲
۴۲	TDS	تبصره ۱	تبصره ۲	–
۴۳	TSS	۴۰	–	۱۰۰
۴۴	SS	۰	–	–
۴۵	pH	۶/۵-۸/۵	۵-۹	۶-۸/۵
۴۶	مواد رادیواکتیو	۰	۰	۰
۴۷	کدورت	۵۰	–	۵۰
۴۸	رنگ	۷۵	۷۵	۷۵
۴۹	درجه حرارت	تبصره ۴	-	-
۵۰	کلیفرم گوارشی	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰
۵۱	کل کلیفرم	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۵۲	تخم انگل	-	-	تبصره ۵

پیوست ۴- شناسایی جنبه‌های زیست‌محیطی و تهیه فهرست کلی آن‌ها

به‌منظور شناسایی، غربالگری و تهیه لیست جنبه‌های زیست‌محیطی از روش چک لیست صورت ریز پرسشنامه ای استفاده شد. این چک لیست از طریق بازدید های میدانی، شناسایی وضعیت موجود محیط‌زیست و مصاحبه با کارشناسان طرح و از سویی با توجه به مطالعات مشابه تهیه وتکمیل شد. در این چک لیست نهایتاً برخی پارامترها و یا محیط ها به دلیل بی تأثیر بودن یا تأثیر ناچیز از مطالعه حذف گردید. در این چک لیست پارامترها با توجه به سه محیط اکولوژیک و بیولوژیک، اقتصادی اجتماعی و فرهنگی و فیزیکی و شیمیایی و از طریق انتخاب رنگهای مختلف و نیز با تقسیم بندی انواع اثار دسته بندی شده‌اند.

لازم بذکر است که با توجه به موجود بودن ساختمانها و تأسیسات، عملا فاز ساختمانی وجود نداشته و لذا به‌طورکلی اثرات و جنبه‌های زیست‌محیطی مربوط به فاز بهره برداری می‌باشد. همچنین با توجه به وسعت کار و اینکه مهم‌ترین هدف این طرح دستیابی به دانش تکثیر و پرورش میگوی عاری از بیماری می‌باشد و به‌طورکلی در مقیاس بسیار کوچک فعالیت‌ها صورت خواهد گرفت، لذا به‌طورکلی ریسکهای زیست‌محیطی طرح بسیار کوچک و محدود خواهد بود.

از روش چک لیست در این پروژه برای شناسایی و غربالگری جنبه‌های زیست‌محیطی استفاده شده است. پس از تشریح وضعیت موجود محیط منطقه از جنبه‌های مختلف، پارامترها و بخشهایی که بی اثر یا دارای اثرات بسیار ناچیز بودند، از ارزیابی ریسک خارج شدند و در این مرحله غربالگری در خصوص جنبه ها و شناسایی آن‌ها صورت گرفت. جدول‌های شماره الف و ب به ترتیب در مورد ایستگاه‌های بندرگاه و خلیج‌فارس ارائه‌شده‌اند.

جدول ۴- صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

عناصر زیست‌محیطی	نوع اثر											وجود یا عدم وجود اثر			احتمال وجود		
												قطعیت اثر			عدم قطعیت		عدم وجود اطلاعات
												بلی	خیر		بلی	خیر	
الف) محیط فیزیکی شیمیایی																	
۱- آیا فعالیت پروژه اقلیم منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟													√				
																√	
۲- آیا فعالیت‌های پروژه منابع آب منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟												√					
- کمیت آب												√					
- کیفیت آب												√					
۳- آیا فعالیت‌های پروژه منابع خاک منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟													√				
- کمیت خاک													√				
- کیفیت خاک													√				
۴- آیا فعالیت‌های پروژه بر کیفیت هوای منطقه اثر می گذارد؟													√				
- ذرات معلق													√				
- گازها												√					
۵- آیا فعالیت‌های پروژه کیفیت هوای محیط کار را تحت تأثیر قرار می دهد؟													√				
- ذرات معلق و گازها													√				

اندازه اثر	آثار مثبت	آثار منفی
کم		
متوسط		
زیاد		

ادامه جدول ۴ - صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر												عناصر زیست‌محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	الف) محیط فیزیکی شیمیایی
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														
			√														۶- آیا فعالیت‌های پروژه موجب تغییر در کیفیت صدای منطقه خواهد شد؟
			√														- افزایش تراز صوتی
		√															۷- آیا فعالیت‌های پروژه موجب تغییر در کیفیت صدای محیط کار خواهد شد؟
																	- افزایش تراز صوتی محیط کار
			√														۸- آیا عملیات پروژه موجب تولید مواد زاید جامد می گردند؟
			√														- مواد زاید جامد شبه خانگی
		√															- مواد زاید جامد خطرناک
																	۹- آیا فعالیت‌های پروژه سبب تولید فاضلاب می‌شوند؟
			√														- پسابهای استخرها و حوضچه ها
			√														- فاضلاب انسانی

اندازه اثر	آثار مثبت	آثار منفی
کم		
متوسط		
زیاد		

ادامه جدول ۴ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر												عناصر زیست‌محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	ب) محیط اکولوژیک- بیولوژیک
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														
		√															۱- آیا فعالیت‌های پروژه بر اکوسیستم خشکی منطقه تأثیر می گذارد؟
		√															- جامعه گیاهی
		√															- جامعه جانوری
																	۲- آیا فعالیت‌های پروژه بر اکوسیستم آبی منطقه تأثیر می گذارد؟
			√														- گیاهان آبزی
			√														- جانوران آبزی
		√															۳- آیا در محدوده طرح مناطق چهارگانه سازمان حفاظت محیط‌زیست وجود دارد؟
		√															۴- آیا فعالیت‌های پروژه بر چشم انداز طبیعی منطقه تأثیری می گذارد؟
		√															- تأثیر بر چشم انداز محل جدید
		√															- تأثیر بر چشم انداز محل های فعلی
																	ج) محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی
																	۱- آیا عملیات و فعالیت‌های پروژه موجب سرمایه گذاری های تجاری در منطقه می‌شود؟
			√														- توسعه فعالیت‌های آبزی‌پروری وتوسعه دانش
		√															۲- آیا عملیات پروژه فرصت های شغلی جدیدی در منطقه ایجاد می‌نماید؟
		√															- اشتغال دائم
			√														- اشتغال موقت

ادامه جدول ۴ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر													عناصر زیست‌محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	ج) محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														
۳- آیا پروژه بر اقتصاد محلی و منطقه‌ای اثرگذار است؟																	
		√															- بهبود وضعیت اقتصادی
۴- آیا طرح مذکور سبب بهبود وضعیت معیشت مردم منطقه می‌شود؟																	
		√															- وضع اقتصادی و رونق آن
۵- آیا عملیات پروژه موجب تغییر کاربری اراضی می گردد؟																	
		√															- از بین رفتن مراتع، سواحل و..
۶- آیا طرح های توسعه یا فعالیت‌های موجود در منطقه بر پروژه حاضر اثر می گذارد؟																	
		√															- نیروگاه اتمی
			√														- کاربری های صنعتی، مسکونی و کشاورزی
۷- آیا اجرای پروژه سبب رضایتمندی عمومی و مشارکت مردمی خواهد شد؟																	
			√														- رضایتمندی عمومی

ادامه جدول ۴ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

عناصر و جنبه های زیست‌محیطی	نوع اثر											وجود یا عدم وجود اثر		احتمال وجود	
												قطعیت اثر		عدم قطعیت	عدم وجود اطلاعات
												بلی	خیر	پیامد	
ج) محیط اقتصادی – اجتماعی – فرهنگی															
۸– آیا اماکن مذهبی، تاریخی و یا باستانی مهمی تحت تأثیر عملیات پروژه قرار خواهند گرفت؟													√		
۹– آیا فعالیت‌های پروژه باعث افزایش بروز خطرات و سوانح در منطقه می گردد؟												√			
-خطر برای گونه‌های آبزی														√	
-خطر برای گونه‌های خشکی زی															
د) حفاظت از منابع و کاربرد آن ها															
۱– آیا فعالیت‌های پروژه سبب استفاده بالقوه یا استخراج و بهره برداری از منابع طبیعی در منطقه می‌شود؟												√			
مصرف بی رویه منابع آب															

ادامه جدول ۴ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه بندرگاه

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر													عناصرزیست محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														هـ) منابع بصری
۱– آیا فعالیت‌های پروژه سبب تغییر در خصوصیات بصری دریا مجاور منطقه فعالیت پروژه خواهد شد؟*																	
		√															– سیمای طبیعی
		√															– سیمای فرهنگی
۲– آیا فعالیت‌های پروژه بر مناظر یا دسترسی به مناظر طبیعی یا چشم اندازهای فرهنگی منطقه اثر خواهد داشت؟																	
		√															
۳– آیا فعالیت‌های پروژه مواد، رنگ و شکل جدیدی را در چشم اندازهای متصل به پروژه معرفی خواهد کرد؟ (*)																	
		√															– تغییر در چشم انداز
و) ساختار اجتماعی و خدمات عمومی																	
۲– آیا فعالیت‌های پروژه منجر به تغییر جمعیت خواهد شد؟																	
		√															– تغییر در تعدادسکنه
		√															– جابجایی (تغییر مکانی)
۳– آیا فعالیت‌های پروژه منجر به تغییر در خدمات و تسهیلات عمومی منطقه خواهد شد؟																	
		√															– خدمات و تسهیلات زیربنایی

*به دلیل موجود بودن ساختمانها و تأسیسات

جدول ۵- صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج فارس

عناصر زیست‌محیطی	نوع اثر											وجود یا عدم وجود اثر		
												قطعیت اثر		احتمال وجود
												بلی	خیر	عدم قطعیت	عدم وجود اطلاعات پیامد
الف) محیط فیزیکی شیمیایی															
۱- آیا فعالیت پروژه اقلیم منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟															
												✓			
۲- آیا فعالیت‌های پروژه منابع آب منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟															
- کمیت آب												✓			
- کیفیت آب												✓			
۳- آیا فعالیت‌های پروژه منابع خاک منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد؟															
- کمیت خاک												✓			
- کیفیت خاک												✓			
- فرسایش خاک												✓			
- رسوبگذاری												✓			
۴- آیا فعالیت‌های پروژه بر کیفیت هوای منطقه اثر می گذارد؟															
- ذرات معلق												✓			
- گازها													✓		
۵- آیا فعالیت‌های پروژه کیفیت هوای محیط کار را تحت تأثیر قرار می دهد؟															
- ذرات معلق و گازها												✓			

ادامه جدول ۵ –صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج‌فارس

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر												عناصر زیست‌محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	الف) محیط فیزیکی شیمیایی
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														
			√														۶– آیا فعالیت‌های پروژه موجب تغییر در کیفیت صدای منطقه خواهد شد؟
			√														– افزایش تراز صوتی
		√															۷– آیا فعالیت‌های پروژه موجب تغییر در کیفیت صدای محیط کار خواهد شد؟
																	– افزایش تراز صوتی محیط کار
			√														۸– آیا عملیات پروژه موجب تولید مواد زاید جامد می گردند؟
			√														– مواد زاید جامد شبه خانگی
		√															– مواد زاید جامد خطرناک
			√														۹– آیا فعالیت‌های پروژه سبب تولید فاضلاب می‌شوند؟
			√														– پسابهای استخرها و حوضچه ها
			√														– فاضلاب انسانی

ادامه جدول ۵ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج‌فارس

عناصر زیست‌محیطی	نوع اثر												وجود یا عدم وجود اثر		
													قطعیت اثر		احتمال وجود
													بلی	خیر	عدم قطعیت	عدم وجود اطلاعات پیامد
ب) محیط اکولوژیک- بیولوژیک																
۱- آیا فعالیت‌های پروژه بر اکوسیستم خشکی منطقه تأثیر می گذارد؟													√			
- جامعه گیاهی													√			
- جامعه جانوری													√			
۲- آیا فعالیت‌های پروژه بر اکوسیستم آبی منطقه تأثیر می گذارد؟													√			
- گیاهان آبزی													√			
- جانوران آبزی													√			
۳- آیا در محدوده طرح مناطق چهارگانه سازمان حفاظت محیط‌زیست وجود دارد؟													√			
													√			
۴- آیا فعالیت‌های پروژه بر چشم انداز طبیعی منطقه تأثیری می گذارد؟													√			
- تأثیر بر چشم انداز محل جدید													√			
- تأثیر بر چشم انداز محل های فعلی													√			
ج) محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی																
۱- آیا عملیات و فعالیت‌های پروژه موجب سرمایه گذاری های تجاری در منطقه می‌شود؟													√			
- توسعه فعالیت‌های آبزی‌پروری و توسعه دانش													√			
۲- آیا عملیات پروژه فرصت های شغلی جدیدی در منطقه ایجاد می‌نماید؟													√			
- اشتغال دائم													√			
- اشتغال موقت													√			

ادامه جدول ۵ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج‌فارس

وجود یا عدم وجود اثر				نوع اثر														عناصر زیست‌محیطی
احتمال وجود		قطعیت اثر		استراتژیک و مهم	تشدید شونده	قابل اغماض	غیربرجسته	برجسته	ملی	منطقه‌ای	محلی	برگشت ناپذیر	بلندمدت	کوتاه مدت	غیرمستقیم	مستقیم	ج) محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی
عدم وجود اطلاعات	عدم قطعیت پیامد	خیر	بلی														
		√															۳- آیا پروژه بر اقتصاد محلی و منطقه‌ای اثرگذار است؟
																	- بهبود وضعیت اقتصادی
		√															۴- آیا طرح مذکور سبب بهبود وضعیت معیشت مردم منطقه می‌شود؟
																	- وضع اقتصادی و رونق آن
		√															۵- آیا عملیات پروژه موجب تغییر کاربری اراضی می گردد؟
																	- از بین رفتن مراتع،سواحل و..
			√														۶- آیا طرح های توسعه یا فعالیت‌های موجود در منطقه بر پروژه حاضر اثر می گذارد؟
																	- کاربری های صنعتی و مسکونی وکشاورزی
			√														۷- آیا اجرای پروژه سبب رضایتمندی عمومی و مشارکت مردمی خواهد شد؟
			√														- رضایتمندی عمومی

ادامه جداول ۵ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج‌فارس

عناصر و جنبه های زیست‌محیطی	نوع اثر										وجود یا عدم وجود اثر		
											قطعیت اثر		احتمال وجود
											بلی	خیر	عدم قطعیت پیامد	عدم وجود اطلاعات
ج) محیط اقتصادی- اجتماعی- فرهنگی														
۸- آیا اماکن مذهبی، تاریخی و یا باستانی مهمی تحت تأثیر عملیات پروژه قرار خواهند گرفت؟												√		
۹- آیا فعالیت‌های پروژه باعث افزایش بروز خطرات و سوانح در منطقه می گردد؟											√			
-خطر برای گونه‌های آبزی												√		
-خطر برای گونه‌های خشکی زی														
د) حفاظت از منابع و کاربرد آن ها														
۱- آیا فعالیت‌های پروژه سبب استفاده بالقوه یا استخراج و بهره برداری از منابع طبیعی در منطقه می‌شود؟														
مصرف بی رویه منابع آب											√			

ادامه جداول ۵ – صورت ریز پرسشنامه ای پیش بینی انواع جنبه‌های زیست‌محیطی ایستگاه خلیج‌فارس

عناصر زیست محیطی	نوع اثر										وجود با عدم وجود اثر		
											قطعیت اثر	احتمال وجود	
											بلی	خیر	عدم قطعیت پیامد	عدم وجود اطلاعات
۱- آیا فعالیت‌های پروژه سبب تغییر در خصوصیات بصری دریا مجاور منطقه فعالیت پروژه خواهد شد؟*														
- سیمای طبیعی											√			
- سیمای فرهنگی											√			
۲- آیا فعالیت‌های پروژه بر مناظر با دسترسی به مناظر طبیعی با چشم اندازهای فرهنگی منطقه اثر خواهد داشت؟														
											√			
۳- آیا فعالیت‌های پروژه مواد، رنگ و شکل جدیدی را در چشم اندازهای متصل به پروژه معرفی خواهد کرد؟ (*)														
- تغییر در چشم انداز											√			
و) ساختار اجتماعی و خدمات عمومی														
۲- آیا فعالیت‌های پروژه منجر به تغییر جمعیت خواهد شد؟														
- تغییر در تعداد سکنه											√			
- جابجایی (تغییر مکانی)											√			
۳- آیا فعالیت‌های پروژه منجر به تغییر در خدمات و تسهیلات عمومی منطقه خواهد شد؟														
- خدمات و تسهیلات زیربنایی											√			

• به دلیل موجود بودن ساختمانها و تأسیسات

Abstract:

This study is a part of the national and technology master plan entitled "Attain to technical knowledge of specific pathogen free shrimp production and cut off to dependence on foreign products". The goals of this work were to assess and analysis the risk factors of production of specific pathogen free *Litopenaeus vannamei* shrimp in its all stages (broodstocking, laravl production, shrimp farming, feeding and water quality), determining the pattern of outcomes monitoring, management and control of outcomes from April 2012 to September 2015 in Bandargah research station and Persian Gulf SPF Shrimp research station and their environment, belonging to Shrimp Research Center, located in Bushehr. Identification and screening of risk factors have been done based on Environment Aspect and Effect Analysis method, (EA)2, using a fine statement questionnaire and quantification of risks.

The number of identified risk factors in Bandargah research station was 15 while it was 13 in Persian Gulf SPF Shrimp research station. The more number of risk factors in Bandargah station in respect to its number in Persian Gulf station is might due to lower level of biosecurity, physical structure and aging of Bandargah station and existence of two possible source of contamination, the Bushehr nuclear power plant pollutants and Bandargah fishing harbor, near to the station. On the basis of results, the maximum values of APN in Bandargah station was 42 while it was 30 in Persian Gulf station. These results revealed that the level of risk in Bandargah station is lower than that in Persian Gulf station.

The most probable risks in both studied research stations are related to transmission of pathogens in shrimp feeding and water intake pollution.

Keywords: Environmental risk assessment, Shrimp, Litopenaeus vannamei, Specific pathogen free, Bushehr.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Shrimp Research Center

---

Project Title : Environmental risk assessment of the activity of specific pathogen free shrimp production centers

Approved Number: 14-80-12-9105-91001-9101K
Author: Khosrow Aein Jamshid
Project Researcher : Khosrow Aein Jamshid
Collaborator(s) *:* A. Haghshenase, B. Ghaednia, S. Rasti, A A. Zendehboudi, M. Mirbakhsh, F. Mohsenizadeh, Gh. Izadpanahi, A. Dashtiannasab, M. Mehrabi, S. Mokhtari, A. Kaviani, P.Hosseinkhezri, Y. Basim, M. Nourinezhad, S. Omidi, A.R. Marzbani, M. A. Nazari, V. Yeganeh , G. Delirpour
Advisor(s): H. Negarestan
Supervisor: H. Negarestan
Location of execution : Bushehr province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 2 Years
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute - Shrimp Research Center

Project Title :

Environmental risk assessment of the activity of specific pathogen free shrimp production centers

Project Researcher :

Khosrow Aein Jamshid

Register NO.

49693