وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

عنوان پروژه ملی:

مطالعه امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استانهای گیلان و مازندران

مجری مسئول :

محمد پورکاظمی

شماره ثبت

٤١٧٦٠

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

عنوان پروژه ملی : مطالعه امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استانهای گیلان و مازندران

شماره مصوب : ۸۸۰۹۵-۱۲-۸۶-۰۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : محمد پورکاظمی

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

نام و نام خانوادگی مجریان استانی : محمدعلی یزدانی (مجری صیدگاه سرخرود)- علی حلاجیان _ مجری صیدگاه شهیدغلامی لاریم)، مرجان صادقی راد(مجری صیدگاه لیسار)، حسین پرندآور(مجری صیدگاه دیناچال)، شهروز برادران نویری(مجری صیدگاه میرزاآقازاده)، محمود شکوریان(مجری صیدگاه خطبه سرا)، هاشم جوشیده(مجری صیدگاه شهید حسن پور)، کوروش حدادی مقدم(مجری صیدگاه شهید کثیری)، سهیل بازاری مقدم(مجری صیدگاه گهرباران)

نام و نام خانوادگی همکاران : محمود بهمنی –ذبیح اله پژند-حمیدرضا پورعلی –علیرضا علیپور-سهراب ذژندیان-محمد پوردهقانی-مهتاب یارمحمدی-محمدرضا نوروز فشخامی-محمود توکلی –زهره رمضانپور-جلیل جلیل پور-مهدی علیزاده-علیرضا شناور ماسوله-میر حامد سید حسنی – عما ارشد-ایرج آزاد بخش-احمد نظامی –مجید پور صفر-کریم مهدی نژاد-بهروز فدایی-رضوان اله کاظمی-فروزان چوبیان-فریدون چکمه دوز-بهروز خوشقلب –ایوب یوسفی –محمود اسدالهی –یوسف جورسرا-سهراب علی محمدی –اسماعیل شعبانی نوده –حامد یوسف پور-اسحاق شعبانی-فرشاد رجبی -محمود شجاعی – محمدرضا صفری –منصورصداقت –شهرام محمدی –محمد نظری –بهاره امین دلدار-قربان کامرانجو-لیلا عزیززاده پرمهر-مهدی معصوم زاده –محمد حسن زاده

نام و نام خانوادگی مشاوران : -

نام و نام خانوادگی ناظر : حسین عبدالحی

محل اجرا : استان گیلان

تاریخ شروع : ۸۸/۱۲/۱

مدت اجرا : ۲ سال و ۷ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

شمارگان (تیتراژ) : ۲۰ نسخه

تاریخ انتشار : سال۱۳۹۲

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»

پروژه ملی : مطالعه امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استانهای گیلان و مازندران

کد مصوب :۰۴-۸۶-۱۲-۸۸۰۹۵

شماره ثبت (فروست) : ۴۱۷۶۰ تاریخ : ۹۱/۸/۲۱

با مسئولیت اجرایی جناب آقای محمد پورکاظمی دارای مدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته ژنتیک مولکولی و بیوشیمیایی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش در تاریخ۹۱/٤/٦ مورد ارزیابی و با نمره۱۸/۳ و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ☐ مرکز ■ ایستگاه ☐

با سمت رئیس مرکزانستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان‌مشغول بوده است.

به نام خدا

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

فصل اول : امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استان گیلان ۱

چکیده ۲

کلیات ۵

صیدگاه شهید مورخی (خطبه سرا) ۷

صیدگاه شهید قاسمی زاده (دیناچال) ۶۸

صیدگاه شهید ابراهیمی (لیسار) ۱۱۸

تحلیل اقتصادی ۱۶۳

جمع بندی و نتیجه گیری ۱۶۴

فصل دوم : امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استان مازندران ۱۶۶

چکیده ۱۶۷

کلیات ۱۷۰

صیدگاه شهید کریمی (سرخرود) ۱۷۲

صیدگاه شهید غلامی (لاریم) ۲۲۵

صیدگاه شهید کثیری (چالوس) ۲۷۷

صیدگاه شهید میرآقازاده (چپکرود) ۳۱۸

صیدگاه گهرباران ۳۶۷

ارزیابی و توجیه اقتصادی طرح ۴۱۵

تحلیل اقتصادی ۴۱۶

نتیجه و ارزیابی ۴۱۶

فصل اول :
امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری
در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استان گیلان

چکیده :

در راستای توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری در داخل کشور به منظور تولید گوشت و خاویار و استفاده بهینه از منابع آبی ساحلی، طرح امکان سنجی پرورش ماهیان خاویاری در۴ صیدگاه استان گیلان با نام های شهید حسن پور (آستارا)، شهید مورخی (خطبه سرا)، شهید قاسمی زاده (دیناچال) و شهید ابراهیمی (لیسار) با استفاده از آب دریای خزر به اجرا درآمد. بدین منظور پس از تشکیل کارگروه های تخصصی و انجام رایزنی ها و مکاتبات لازم با سازمان ها، ادارات کل و مراکز تحقیقاتی، عملیات اجرایی طرح شامل نقشه برداری، بررسی های ژئوتکنیکی و مطالعات خاک، تغییرات تراز سطح آب دریای خزر، مطالعات هوا و اقلیم، بررسی های آلاینده های منطقه در کلیه صیدگاه ها انجام شد.
در نهایت با توجه به داده های حاصل از هر یک از ایستگاه های تحت بررسی، بغیر از صیدگاه آستارا که برای پرورش ماهی خاویاری مناسب تشخیص داده نشد، ظرفیت تولید سالانه گوشت و خاویار گونه های ماهیان خاویاری، پتانسیل منطقه از نظر احداث سایت پرورشی و هزینه های اجرای طرح و توجیه اقتصادی بر اساس هر صیدگاه برآورد گردید.
خلاصه نتایج و پیشنهادات صیدگاهها به شرح ذیل می باشد:

۱- صیدگاه شهید حسن پور (آستارا)

مجموعه بررسی ها در صیدگاه حاکی از آن است که علیرغم شرایط مناسب جوی و تامین آب، بدلایل وجود جاده کنارگذر، ارتفاع منطقه نسبت به دریا و قرار گرفتن در حریم دریا، هزینه سنگین لجن برداری و خاکریزی، طرح توسعه اداره گمرک و بنادر کشتیرانی، مشکل خطوط انتقال لوله گاز، اعلام شدن نوع کاربری آن (پارک تفریحی و توریستی) از طرف شهرداری آستارا و مخالفت اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان با تغییر کاربری آن، با مشکلات عدیده ای روبرو بوده و لذا با در نظر گرفتن تمامی موارد فوق این صیدگاه برای سرمایه گذاری در زمینه پرورش ماهیان خاویاری توصیه نمی گردد.

۲- صیدگاه شهید مورخی (خطبه سرا)

با توجه به عرصه موجود و باستناد به مطالعات بعمل آمده، ظرفیت قابل پیش بینی برای تولید در سایت سالیانه حدود ۲۷ تن گوشت و ۵/۲ تن خاویار است که پس از آغاز فعالیتهای تولیدی عرضه گوشت از سال سوم و عرضه خاویار از سال هفتم امکانپذیر است. برای اجرای طرح ۷۸/۶ میلیارد ریال سرمایه اولیه مورد نیاز است که از این رقم حدود ۳۶/۱ میلیارد ریال برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات و حدود ۴۲/۵ برای هزینه های جاری طرح تا اولین مرحله از تولید خاویار در سال هفتم مورد نیاز می باشد. بر مبنای محاسبات به عمل آمده هزینه تولید خاویار پرورشی از قرار هر کیلو ۲۴۲ هزار تومان است، که با توجه به بهای فروش خاویار تولیدی که بطور میانگین برای سه گونه بیش از ۵۰۰ هزار تومان به ازای هر کیلو است ، میتوان اذعان نمود که درآمد ناشی از تولید و فروش هر کیلو خاویار پرورشی بیش از ۵۰ درصد سود بدست خواهد آمد. این پروژه ضمن تولید سالانه ۷۰ تن گوشت و ۵ تن خاویار پرورشی برای قریب به ۳۰ نفر بطور مستقیم و بیش از ۵۰۰ نفر غیر مستقیم شغل ایجاد خواهد نمود. همچنین با صادرات محصولات تولید شده سالانه مبالغ قابل توجه ارز به کشور وارد می نماید و می تواند جایگاه خاویار ایران را در بازار های بین المللی همچنان تداوم بخشد.

۳- صیدگاه شهید قاسمی زاده (دیناچال)

با بررسی انجام شده مشخص گردید این صیدگاه کاملا آمادگی تغییر کاربری و تبدیل آن به سایت پرورش ماهیان خاویاری جهت تولید خاویار و گوشت را دارا می باشد که در این صورت، علاوه بر بکارگیری خود صیادان فعلی صیدگاه، باعث اشتغالزایی تعداد قابل توجهی از افراد بطور مستقیم و غیر مستقیم در سطح منطقه خواهد شد. با توجه به تحقیقات انجام گرفته بر محل اجرای طرح مشخص گردید که محل مورد نظر کاملا مناسب پرورش ماهیان خاویاری بوده و چنین پتانسیلی را دارا می باشد. میزان سرمایه گذاری اولیه ۱۳/۷۵ میلیارد ریال برآورد شده است که شامل هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد و هزینه های تجهیزات معادل ۶/۴ میلیارد ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود. از سال سوم بهره برداری از رقم ۲۶۶ میلیون ریال به رقم ۱۷۱۶۷/۵ میلیون ریال در سال یازدهم می رسد. بر این اساس تا پایان سال نهم به دلیل بازپرداخت وام دریافتی میزان سوددهی مزرعه منفی ولی از سال دهم سوددهی مثبت می شود و از آن به بعد روند مثبت سوددهی وجود دارد. با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۳ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید بیش از ۲۵ تن گوشت سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل زمین، ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۰۱۵۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۳ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت با احتساب روند تولید سالانه تا پایان سال یازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم و برگشت کل هزینه ها تا سال یازدهم، طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و سالانه بیش از ۱۷ میلیارد ریال سود حاصل می شود. همچنین قیمت هر کیلوگرم خاویار پرورشی بر اساس هزینه تمام شده در پایان سال یازدهم که سال اوج تولید می باشد معادل ۲/۷۸ میلیون ریال محاسبه گردید. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود. با توجه به دسترسی بیشتر به بچه تاسماهی ایرانی در سال های آتی، لذا بیشترین بچه ماهی مورد نیاز طرح از این گونه خواهد بود و در صورت تامین بچه فیل ماهی به تعداد لازم و با تغییر درصد ترکیب گونه های پرورشی از تاسماهی ایرانی و ازون برون به سوی گونه فیل ماهی میتوان بازدهی اقتصادی بیشتر داشته باشد و برگشت سرمایه در زمان کمتری حاصل خواهد شد.

۴- صیدگاه شهید ابراهیمی (لیسار)

کل فضای مورد نیاز برای ایجاد این سایت حدود ۱۵۰۰۰ متر مربع در نظر گرفته شده و ظرفیت قابل پیش بینی برای تولید در این مزرعه پس از یازده سال ۲۸ تن گوشت و ۳/۲ تن خاویارمی باشد که عرضه و تولید گوشت از سال سوم و عرضه خاویار از سال هفتم فعالیت بهره برداری، امکان پذیراست. کل هزینه اجرای طرح معادل ۴۷۸۷۴ میلیون ریال می باشد که مبلغ ۱۲۳۰۰ میلیون ریال بابت احداث تاسیسات و خرید تجهیزات و حدود ۴۸۴۰ میلیون ریال برای هزینه های جاری طرح تا اولین مرحله از تولید خاویار در سال هفتم مورد نیاز است. با اجرای طرح تا رسیدن به ظرفیت تولید پیش بینی شده (سال یازدهم پرورش)، هزینه جاری سالانه طرح ۴۷۷۸ میلیون ریال می باشد. در این شرایط میزان درآمد سالیانه ۱۹۵۷۷ میلیون ریال در سال یازدهم خواهد بود. در این طرح هزینه تمام شده برای هر کیلو خاویار پرورشی بطور

منوسط ۱/۱ میلیون ریال خواهد بود. لذا با تولید و فروش ۳/۲ تن خاویار و ۲۸ تن گوشت ، ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال هشتم و برگشت کل هزینه ها در سال یازدهم طرح ، سالانه بیش از ۱۲/۸ میلیارد ریال سود حاصل می شود.

در جمعبندی مجموع ۴ صیدگاه مطالعه شده در استان گیلان میزان ۱۱۱ تن گوشت و ۱۱ تن خاویار تولید و ۵۰ فرصت شغلی طبق جدول ذیل ایجاد خواهد شد:

جمع بندی و نتیجه گیری صیدگاههای استان گیلان

صیدگاه	استان	اعتبار مورد نیاز (میلیون ریال)	گوشت (تن)	خاویار (تن)	اشتغال زایی (نفر)
آستارا		مناسب برای احداث مزرعه پرورش ماهیان خاویاری نمی باشد			
لیسار	گیلان	۳۸۳۹٤	۲۸	۳	۱۳
خطبه سرا		٥٨٦٨٧	٥٨	٥	۲٤
دیناچال		٥٥٩٨٤	۲٥	۳	۱۳
جمع		**۱٥۳۰٦٥**	**۱۱۱**	**۱۱**	**٥۰**

کلیات:

۱-۱- مقدمه

اقتصاد هر کشوری وابسته به تولیدات کشاورزی، صنعتی و خدماتی است که بخشی از این تولیدات کشاورزی از فعالیت های آبزی پروری تأمین می شود. ماهیان خاویاری دریای خزر یکی از ذخایر ژنتیکی و مشترک کشورهای ساحلی می باشد که چه از لحاظ تنوع زیستی و چه از نظر اشتغال و کسب درآمدهای ارزی نقش موثری در شیلات منطقه ایفا می نماید. با توجه به کاهش تولید خاویار دریایی خزر از ۳۰۰۰ تن در سال ۱۹۸۵ به کمتر از ۵۰ تن در سال ۲۰۰۹ و تداوم روند نزولی مولدین و ماهیان بالغ آن احتمال می رود بعضی از گونه های این ماهیان و جمعیت های آن در معرض خطر نابودی قرار گرفته و یا منقرض شده باشند. میزان صید رسمی و استحصال خاویار تاسماهیان دریای خزر از ۲۸۵۰۰ تن گوشت در سال ۱۳۶۵ به کمتر از ۵۰۰ تن گوشت در سال ۱۳۸۶ رسیده است. عامل اصلی کاهش ذخایر تاسماهیان، صید غیر مجاز، تخریب زیستگاه های طبیعی، افزایش ورود مواد آلاینده و همچنین کاهش تخم ریزی طبیعی و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری می باشد. یکی از محورهای اساسی در حفظ ذخایر، توسعه پرورش گونه های بومی به منظور تولید گوشت و خاویار در شرایط پرورشی است تا وابستگی به دریا و ذخایر طبیعی کاهش یابد. با توجه به سابقه ۴۰ ساله تکثیر مصنوعی و همچنین ۲۰ ساله پرورش ماهیان خاویاری در ایران شایسته است که تولید گوشت و خاویار بطور جدی در کشور مورد توجه قرار گیرد و به نحو مطلوبی در مناطق مستعد توسعه یابد. مناطق مستعد کشور به ویژه نوار ساحلی دریای خزر، به لحاظ شرایط مناسب اقلیمی و برخورداری از منبع عظیم آب لب شور دریای خزر از ظرفیت های بالقوه قابل توجه برای توسعه فعالیت گوشت وخاویار ماهیان خاویاری می باشد. با توجه به سیاست حمایتی دولت از صنعت تولید گوشت و خاویار پرورشی و رسیدن به جایگاه مناسب کشورهایی که در این صنعت در حال فعالیت می باشند، ضروری است تا جهت احیاء ذخایر این ماهیان و افزایش توان تولید خاویار ایران کارگاه هایی در نوار ساحلی و مستعد دریای خزر بدین منظور احداث و راه اندازی گردد.

۱-۲- اهداف طرح

- امکان سنجی صیدگاه های مذکور جهت احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری
- ارائه شرایط و ضوابط فنی مرتبط با احداث سایت های پرورشی ماهیان خاویاری براساس صیدگاه
- امکان دستیابی به تولید سالانه گوشت و خاویار به تفکیک هر ایستگاه

۱-۳- ضرورت اجرای طرح

با توجه به کاهش شدید ذخایر تاسماهیان در دریای خزر و فشارهای موجود در خصوص برداشت اندک ذخایر باقیمانده موجب گردیده است که برغم همه اقدامات بعمل آمده، روند کاهش ذخایر همچنان ادامه داشته باشد. یکی از راههای حمایت از ذخایر موجود و تأمین گوشت و خاویار مورد نیاز بازار مصرف از طریق پرورش این ماهیان در شرایط کنترل شده است. هم اکنون اراضی مستعد و مناسبی در نوار ساحلی دریای خزر وجود دارند که بدلیل واقع شدن در کنار دریا و امکان استفاده تقریباً نامحدود ازآب دریای خزر امکان پرورش و تولید گوشت وخاویار تاسماهیان را با رعایت اصول زیست محیطی مهیا می سازد. فعالیت های آبزی پروری از زمره فعالیت های اشتغال زا محسوب می شوند که ضمن تأمین

بخشی از پروتئین مورد نیاز جامعه سهم بسزایی در ایجاد اشتغال دارند. علاوه بر آن با صادرات محصولات تولید شده سالانه مبالغ قابل توجهی ارز به کشور وارد می نماید و می تواند جایگاه خاویار ایران را در بازارهای بین المللی حفظ و تداوم بخشد.

٤-١- جایگاه طرح در برنامه ها و سیاست های دولت

با توجه به برنامه چهارم توسعه اجتماعی و اقتصادی دولت در زیر بخش شیلات که به تأیید سازمان مدیریت و برنامه ریزی نیز رسیده است، در انتهای سال برنامه ۱۳۸۸ میزان تولید گوشت ماهیان خاویاری و خاویار پرورشی به ترتیب ۱۵۱۰ و ۶۰ تن پیش بینی شده است. در این برنامه سه استان شمالی کشور(گیلان، مازندران و گلستان) در اولویت نخست از نظر توسعه آبزی پروری تاسماهیان قرار دارند. تعداد موافقت اصولی و پروانه تاسیس صادر شده در زمینه احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری در کشور و آمارهای تولید ماهیان خاویاری نشان می دهد، میزان تولید گوشت تاسماهیان هم اکنون کمتر از ۱۰۰ تن است، بنابراین جهت دستیابی به برنامه تولید، احداث سایت های پرورشی از اهمیت ویژه ای برخوردارند و دقیقاً در راستای اولویت ها و سیاست های توسعه ای کشور در برنامه چهارم قرار دارد. بهره گیری از اراضی کم بازده ساحلی که قابلیت تولید محصولات کشاورزی را ندارند، می تواند در افزایش راندمان تولید و ارتقای بهره وری جامعه نقش موثری ایفا نمایند و در الگوسازی و ارائه نمونه جهت بهره برداری مفید واقع شوند.

صیدگاه شهید مورخی
(خطبه سرا)

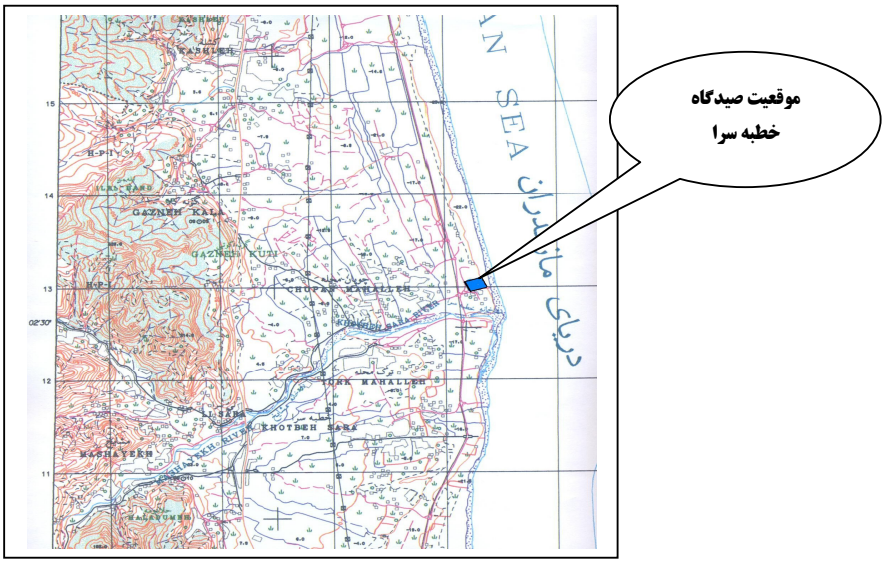
۱- صیدگاه ها

در این طرح ۴ صیدگاه ماهیان خاویاری اولویت دار شرکت مادر تخصصی خدمات کشاورزی در استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت که در این بخش به معرفی موقعیت هریک از صیدگاههای مطالعه شده پرداخته می شود.

۱-۱- صیدگاه شهید مورخی (خطبه سرا)

موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح

صیدگاه شهید مورخی خطبه سرا با مختصات طول جغرافیایی °۴۹ تا ´۱۵ °۴۹ و عرض جغرافیایی °۳۸ تا ´۱۵ °۳۸ واقع در غرب نوار ساحلی دریای خزر در فاصله ۲۷ کیلومتری شمال شهرستان تالش و فاصله ۴۵ کیلومتری جنوب شهرستان آستارا واقع گردیده است. مساحت کل صیدگاه ۶۰۴۶۱ متر مربع، و پس ازرعایت حریم دریا بطول ۶۰ متر، مساحت باقی مانده ۴۶۷۱۵ متر مربع است. در صورتیکه ارتفاع آب دریا ۲ متر دیگر نسبت به وضع موجود افزایش یابد مساحت صیدگاه (با لحاظ کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر و حریم ۶۰ متر) معادل ۴۳۷۱۲ مترمربع خواهد بود. میزان عرصه موجود ۸۹۰ متر مربع مشتمل بر ساختمان های مسکونی و ساختمان خاویار سازی طبق استانداردهای (HACCP) و ساختمان صیادان و ساختمان های قدیمی است. این صیدگاه از شمال به اراضی منابع ملی و از شرق به دریای خزر و از غرب به مناطق مسکونی و از جنوب به زمینهای زراعی منتهی می گردد (عکس ۱). رودخانه خطبه سرا در فاصله ۱۵۰ متری جنوب صیدگاه و پاسگاه نیروی انتظامی چسبیده به ضلع جنوبی دیوار صیدگاه واقع گردیده است . فاصله دیوار صیدگاه تا دریا ۹۰ متر و فاصله آن از جاده اصلی تالش- آستارا ۲/۸ کیلومتر است ، که از طریق جاده محلی آسفالته که در جوار رودخانه خطبه سرا واقع در جهت غرب به شرق ارتباط بین صیدگاه و جاده اصلی تالش را برقرار می سازد (شکل ۱).



شکل ۱ : موقعیت صیدگاه شهید مورخی خطبه سرا نسبت به اراضی منطقه(مقیاس ۱:۲۵۰۰۰)

پیشینه فعالیت صیدگاه خطبه سرا

بموجب اطلاعات بدست آمده صیدگاه خطبه سرا یکی از مراکز مهم صید ماهیان خاویاری در استان گیلان بوده است. بر اساس اطلاعات تایید نشده در ۱۴۰ سال پیش منطقه خطبه سرا از نظر تجارت از رونق قابل توجهی برخوردار بوده است، بگونه ای که در ساحل خوجه کری خطبه سرا بندر گاهی با امکانات مناسب وجود داشته و انواع کالاها ازقبیل شکر، نفت سیاه، نمک و قند ، پارچه های کتان و کنف ، تورهای صید حیوانات و کتاب از روسیه وارد و اقلامی نظیر چوب ، ذغال، موم ، پوست سمور آبی ، عسل ، ابریشم ، برنج و مواد غذایی دیگر به آن کشور صادر میشد. ساختمانهای قدیمی موجود در صیدگاه حدود سال ۱۳۰۰ ساخته شده اند. سند مالکیت صیدگاه در سال ۱۳۶۶ اخذ گردیده و ساختمان آسایشگاه و یک واحد مسکونی در سال ۱۳۶۵ و بقیه ساختمانها طی سالهای ۱۳۷۶ الی ۱۳۸۰ بنا شده است. براساس آمار موجود میزان استحصال گوشت و خاویار صیدگاه در فاصله سالهای ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۶ ، مقدار ۱۷/۳ تن گوشت و ۱۹۸۵ کیلو گرم خاویار استحصال شده از پنج گونه بوده است.در این دوره سهم گوشت و خاویار گونه های مختلف به ترتیب برای فیلماهی ۱۲/۴ و ۱/۱ درصد و قره برون۵۴/۴ و ۷/ ۵۴ درصد و چالباش ۷ و ۹/۲ درصد و ازون برون ۲۲/۲ و ۳۲/۲ درصد و شیپ ۳/۸ و ۲/۴ درصد بوده است.

تعداد صیادان فعال در صیدگاه از سال ۱۳۷۱ لغایت ۱۳۸۴ بطور ثابت شامل ۲۴ نفرنیروی فصلی و در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۲ و ۸ نفر بوده است. تعداد قایقهای مورد استفاده صیدگاه بستگی به میزان استحصال گوشت و خاویار داشته و در سال ۱۳۷۰ تعداد۸ فروند و در سالهای ۱۳۷۱ الی ۱۳۸۴ تعداد ۶ فروند ودر سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به ترتیب ۳ و ۲ فروند بوده است.

جدول۱ : استحصال گوشت و خاویار در صیدگاه خطبه سرا در سالهای ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۸٦

سال	فیلماهی		تاسماهی ایرانی		تاسماهی روسی		شیپ		ازون برون		جمع	
	گوشت	خاویار	گوشت	خاویار	گوشت	خاویار	گوشت	خاویار	گوشت	خاویار	گوشت	خاویار
۱۳۷۰	۳۵۷	۶۲.۷	۸۹۶۶	۱۲۱۶.۳	–	–	–	–	۱۲۴۸۹	۲۷۳۲.۹	۲۴۷۱۲	۴۰۱۱.۹
۱۳۷۱	۱۷۵۱	۵۹.۷	۸۷۹۹	۱۵۴۴.۳	–	–	–	–	۱۰۰۷۹	۲۳۹۶.۸	۲۰۶۲۹	۴۰۰۰.۸
۱۳۷۲	۲۰۵۷	۸۶.۹	۵۳۲۵	۹۰۷.۳	–	–	–	–	۷۱۶۶	۱۵۶۶.۱	۱۴۵۴۸	۲۵۶۰.۳
۱۳۷۳	۸۲۰	۱۵.۵	۳۸۲۹	۵۵۱	–	–	–	–	۷۶۴۹	۱۶۲۳.۳	۱۲۲۹۸	۲۱۸۹.۸
۱۳۷۴	۷۸۰	۱۵.۹	۳۶۸۸	۵۱۵.۶	–	–	–	–	۶۹۶۴	۱۴۰۵.۶	۱۱۴۳۲	۱۹۳۷.۱
۱۳۷۵	۱۳۱۱	۴۳.۵	۴۷۵۳	۶۰۳	–	–	–	–	۶۱۶۱	۱۱۹۹	۱۲۲۲۵	۱۸۴۵.۵
۱۳۷۶	۶۹۶	۱۰.۵۴	۲۷۲۲	۳۸۳.۳۸۸	–	–	–	–	۴۵۰۷	۸۸۸.۷۴۵	۷۹۲۵	۱۲۸۲.۶۷
۱۳۷۷	۸۶۷	۳۹.۸۰۷	۳۲۸۷	۵۴۴.۱۴۶	–	–	–	–	۲۸۹۰	۵۵۸.۳۲۷	۷۰۴۴	۱۱۴۲.۲۸
۱۳۷۸	۵۸۱	۱۵.۳۲۴	۲۴۲۷	۳۳۳.۵۳	۵۵۶	۷۲.۴۰۱	۶۲	–	۲۸۹۸	۵۲۴.۸۳۸	۶۵۲۴	۹۴۶.۰۹۳
۱۳۷۹	۳۱۶	۱۲.۶۳۴	۲۰۰۱	۲۷۲.۸۶	۶۳۶	۷۳.۴۰۷	۸۵	۱.۹۰۵	۲۱۳۶	۳۵۱.۸۷۵	۵۱۷۴	۷۱۲.۶۸۱
۱۳۸۰	۳۵۵		۲۲۷۳	۲۹۹.۱۵	۳۶۵	۵۱.۴۴	۱۹۴	۰	۱۲۳۰	۲۰۵.۶۴	۴۴۱۷	۵۵۶.۲۳
۱۳۸۱	۷۹۴	۲۲.۱	۲۷۹۰	۲۷۸.۳۴	۲۷۲	۳۸.۴	۱۶۶	۱۵.۸	۱۰۳۲	۱۷۸.۴۷	۵۰۵۴	۵۳۳.۱۱
۱۳۸۲	۳۰۶	–	۱۹۲۱	۲۲۵.۲۶	۳۱۱	۵۵.۷۳	۷۶	۸.۷۰۲	۸۲۷	۱۳۲.۱۶	۳۴۴۱	۴۲۱.۸۵
۱۳۸۳	۳۳۶	–	۸۲۵	۱۰۲.۸۵	۱۵۹	۲۱.۸	۴۲	۳.۲	۲۵۸	۴۵.۹۰۲	۱۶۲۰	۱۷۳.۷۵
۱۳۸۴	۱۱۱	–	۱۱۰۵	۱۱۰.۱	۶۷	۱۲.۷۲	۱۲۵	۱۲.۶	۴۰۸	۶۸.۴۹	۱۸۱۶	۲۰۳.۹۱
۱۳۸۵	۸۹	–	۳۹۰	۴۷.۹۳	۲۹	۴.۲۷	۶۱	۱۱.۵	۵۱	۳.۲۳۵	۶۲۰	۶۶.۹۳۵
۱۳۸۶	۱۶۵	–	۱۰۹	۲۲.۴۱	۹	۰	۰	۰	۴۶	۷.۰۷	۳۲۹	۲۹.۴۸

عوامل غیر زیستی (ارزیابی محل اجرای طرح)

موقعیت و مشخصات محدوده طرح

این طرح درصیدگاه شهید مورخی خطبه سرا در ساحل غربی دریای خزر در فاصله ۲۷ کیلومتری شمال شهرستان تالش و در روستای چوپان محله به اجرا در می آید. مساحت اراضی صیدگاه ۴۷۱۵۰ متر مربع است که پس از رعایت حریم قانونی دریا از مبنای کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر (کد قانونی برای احداث بناها و تاسیسات در سواحل دریا) مساحت باقیمانده ۴۳۷۱۲ متر است. شیب زمین غربی شرقی و فاقد ناهمواری های شدید است. اختلاف ارتفاع اراضی صیدگاه در بالاترین وپایین ترین نقطه نسبت به سطح دریا به ترتیب برابر با ۶/۴۷ و ۱/۷۸ متر است.جنس خاک ماسه ای رسی است. جاده آسفالته محلی بطول ۲/۸ کیلومتر ارتباط محل طرح را با جاده اصلی تالش به آستارا برقرار می سازد. بررسیهای انجام شده نشان می دهد تا فاصله ۱۵ کیلومتر در شمال و جنوب صیدگاه پره تعاونی صیادی و طرح سالمسازی قرار ندارد. همچنین تا شعاع۴ کیلو متر هیچگونه واحد تولیدی و صنعتی و دامپروری وجود نداشته و شهرصنعتی تالش در فاصله ۴ کیلو متر شمال صیدگاه در جوار ساحل دریا قرار دارد. خط لوله سراسری انتقال گاز ۴۰ اینچ در ضلع غربی صیدگاه و در فاصله ۹۴ متر از دروازه ورودی قرار دارد. به استناد به نامه شماره ۴۲۰۹/۳/۸۲۰/۵ مرکز بهره برداری خطوط لوله انتقال گاز گیلان برغم واقع شدن صیدگاه در حریم ۲۵۰ متر خط لوله مزبور،احداث حوضچه های پرورش خاویاری در فاصله ۱۲۰ متری از محور لوله بدون احداث تاسیسات جانبی بلامانع است.ترانس برق با قدرت ۵۰ کیلو وات آمپر که برق مورد نیاز صیدگاه را تامین می نماید، در فاصله ۳۰ متری دروازه واقع است.

هیدرولوژی رودخانه خطبه سرا

حوزه آبریز تالش در منتهی الیه شمالی ساحل غربی دریای خزر واقع شده است . مختصات جغرافیایی این حوزه ′۳۰ °۴۸ تا ′۱۳ °۴۹ طول شرقی و′۲۴ °۳۷ تا ′۲۹ °۳۸ عرض شمالی واقع شده است. در حوزه شهرستان تالش تعداد ۱۶ رودخانه اصلی و همین تعداد رودخانه های کوچک وجود دارد، که کلیه آنها دائمی بوده و در موارد نادر ممکن است، در پایان و فصول کم باران خشک شوند. دو شاخه فرعی و جنوبی رودخانه خطبه سرا که از ارتفاعات پائین تر از ۱۲۵۰ متری سر چشمه می گیرند، پس از رسیدن به یکدیگر مسیر اصلی رود را تشکیل میدهند،و کمی بالاتر از ابتدای ناحیه جلگه ای یک شاخه از سمت شمال به آن میرسد. این شاخه متشکل از دو شاخه فرعی کوچکتر است، که در ارتفاعات هزار متری سرچشمه میگیرند. وسعت حوزه رودخانه خطبه سرا ۶۸ کیلومتر مربع است. طول شاخه اصلی رودخانه ۲۱/۵ کیلومتر و متوسط دبی آبی ۰/۹۷ و دبی لحظه ای ۶/۴۴ متر مکعب است.

وضعیت سیلاب در رودخانه خطبه سرا

با توجه به بررسی داده ها در ایستگاههای هیدرولوژی رودخانه خطبه سرا میانگین سیلاب در ایستگاه اشیک آغاسی ۱۳ متر مکعب و در ایستگاه خطبه سرا ۱۳/۵ متر مکعب در ثانیه است.

هیدرولوژی رودخانه خطبه سرا و اثرات آن بر طرح

در حوزه آبریز تالش رودخانه خطبه سرا نسبتا پایین ترین مقدار آبدهی متوسط ماهانه و سالانه را دارا می باشد. بر اساس آمار ۲۰ ساله مربوط به دوره آبی ۱۳۶۵ الی ۱۳۸۵ میانگین سالانه آبدهی رودخانه ۰/۸۶ متر مکعب در ثانیه است، که در این دوره حداقل آن به میزان ۰/۱۹ متعلق به تیر ماه و حداکثر آن به میزان ۱/۴۱ متعلق به مهر ماه است .

از ناحیه بروز سیلاب در رودخانه حتی در دوره های بیش از ۵۰ سال نیز خطری سایت را تهدید نخواهد نمود .همچنین بررسی های محلی انجام شده نشان می دهد که در مواقع بروز سیلاب رودخانه، میزان نفوذ جریان آب به دریا بیش از ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر می باشد که با توجه به جهت جریانات دریایی در منطقه که شمالی جنوبی است، اگرچه مواد معلق و گل و لای حمل شده ناشی از بروز سیلاب تا شعاع فوق در دریا حمل می شوند، ولی جهت جریانات دریایی مانع از حمل آن به سمت شمال و در موازات صیدگاه می گردد. بنابراین هم به دلیل فاصله موجود بین دهانه مصب و صیدگاه و هم به دلیل جهت جریانات دریایی امکان انتقال رسوبات رودخانه بوسیله ایستگاه پمپاژ به درون سایت مقدور نخواهد بود.

اثرات تغییرات سطح آب دریای خزر بر طرح در صیدگاه خطبه سرا

جهت بررسی اثرات نوسانات سطح آب دریای خزر بر اجرای طرح اصلح است که از پریودهای طولانی مدت تغییرات استفاده شود. بر این اساس نوسانات سطح آب دریای خزر از سال ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۰ میلادی مورد بررسی قرار گرفت. در این دوره حداقل سطح آب دریای خزر ۲۹/۰۴- متر مربوط به سال ۱۹۷۹ و حداکثر آن به میزان ۲۵/۱۸- مربوط به سال ۱۸۶۸ میلادی است. همچنین از سال ۱۸۵۰ تا سال ۱۸۶۶ سطح دریا به میزان ۲۶/۰۲- تقریبا ثابت باقی مانده و در سال ۱۸۶۷ به یکباره افزایش یافته و به میزان ۲۵/۱۸- رسیده است. از این سال تا سال ۱۹۳۰ با توجه به نوسانات اندک نسبتا ثابت باقی مانده و سپس روند کاهش را تا سال ۱۹۷۹ طی نموده و به ۲۹/۰۴- رسیده و از سال ۱۹۷۹ مجددا روند افزایش سطح دریا به وقوع پیوسته و تا سال ۲۰۰۰ به رقم ۲۵/۶- رسیده است. همچنین بررسیهای انجام شده در سال آبی ۸۶-۱۳۸۵ نشان می دهد، که دامنه رقوم ارتفاعی بر اساس منحنی برازش شده برابر ۴۱ سانتیمتر است، که نسبت به رقم مشابه سال قبل ۱۷ سانتیمتر افزایش داشته است. علیهذا مهمترین اثرات نوسانات سطح آب دریای خزر را نوار ساحلی بشرح ذیل میتوان عنوان نمود:

- افزایش سطح آب دریای خزر موجبات افزایش فرسایش خاک در مناطق ساحلی وایجاد تغییر در بافت خاک می گردد. لذا با توجه به احتمال پیشروی آب دریای خزر و بررسی نوسانات آن در یک دوره سی ساله ضروری است حریم مناسب ساخت و ساز از ساحل جهت احداث سایت مذکور با در نظر گرفتن کد ارتفاعی ۲۴/۷- رعایت گردد. با توجه به عرصه موجود در صیدگاه ، رعایت حریم قانونی (۶۰ متر) علاوه بر ۶۰ متر موجود یعنی جمعا ۱۲۰ متر هیچگونه مشکلی را از بابت تامین اراضی مورد نیاز برای اجرای طرح بوجود نخواهد آورد.
- نوسانات آب دریای خزر می تواند بافت خاک منطقه را تحت تاثیر قرار داده و از طریق تغییر سطح ایستایی آب، تاسیسات زیربنایی را فرسوده و در درازمدت مستعمل سازد. لذا با توجه به آزمایشات انجام شده در خصوص بافت، جنس و مقاومت خاک جهت جلوگیری از خطرات احتمالی و خسارات ناشی از آن در این خصوص، احداث هر گونه ابنیه با رعایت اصول مهندسی سازه که در مبحث خاکشناسی به آن اشاره می شود، می بایستی مد نظر قرار گیرد.

- پسروی آب دریای خزر در یک دوره طولانی مدت باعث بر هم زدن محاسبات صورت گرفته جهت انتقال آب دریا از طریق احداث لوله های آبرسانی به ایستگاه مورد نظر خواهد شد، و در نتیجه موجب نقصان در سیستم انتقال آب می گردد. لذا با توجه به نقشه برداریهای انجام شده در محل و تعیین شیب بستر دریا ، عمق مناسب جهت انتقال آب، در عمق۳/۵- ۲/۵ متری آب دریا در نظر گرفته شود.با توجه باینکه سوپاپ یک متر بالاتر از کف می بایستی قرار گیرد.
- پیشروی آب دریا می تواند بر تخلیه مواد معلق و آب خروجی و تاسیسات مربوطه اثر بگذارد.
- طوفانی شدن دریا و امواج ناشی از آن موجب گل آلودگی، افزایش کدورت، مواد معلق، محلول و رسوبات در منابع تامین کننده آب مجموعه گردیده و تاثیرات منفی بر کیفیت آب و سیستم آبرسانی به حوضچه های پرورش و در نهایت کیفیت رشد ماهیان پرورشی خواهد داشت که به منظور پیشگیری از این امر، به احداث حوضچه های رسوبگیر در ابعاد مناسب در طرح مذکور پیش بینی شده است.
- بروز حرکات تکتونیک صفحه ای در اعماق دریای خزر و در نتیجه وقوع زلزله باعث ایجاد امواج آب با ارتفاع زیاد می شود که اثرات مخربی بر تاسیسات و کیفیت آب ورودی سیستم خواهد گذاشت. از طرفی وقوع زلزله باعث ایجاد حرکات در آب ذخیره شده در حوضچه های بتونی خواهد گردید که در نتیجه آن فشاری معادل ۰/۱۵ کیلوگرم در سانتیمتر مربع بر سیستم وارد خواهد نمود. در صورتی که هنگام احداث کارگاه اقدامات لرزه نگاری به نحو مطلوب محاسبه و اجرا نشود، وقوع زلزله سبب نشست و متعاقباً تخریب حوضچه ها می گردد، لذا جهت جلوگیری از خسارات ناشی از آن، محاسبات لرزه نگاری در مطالعات ژئوتکنیک خاک منطقه مورد نظربایستی لحاظ گردد.

بطور کلی با توجه به تعدد و پیچیدگیهای عوامل موثر در تغییرات سطح آب دریای خزر پیش بینی دقیق این تغییرات در دراز مدت تقریبا غیر ممکن است. اما با توجه به برخی از فرضیات و نگرشهای مختلف و با ملحوظ نمودن ضرایب اطمینان کافی ، نسبت به اعلام یک رقوم حداکثر برای یک دوره برگشت مشخص میتوان اقدام نمود. براین اساس پیش بینی رقم ۲۴/۷- برای افزایش سطح دریا که از سال ۱۸۵۰ تا کنون سابقه نداشته است، و لحاظ این کد ارتفاعی برای احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه خطبه سرا احتمال اینکه تاسیسات سایت در آینده در اثر افزایش سطح آب دریای خزر دچار آسیب گردند به حداقل ممکن خواهد رسید.

کشند (جزر مد)

با توجه به اینکه میزان جزر و مد دریای خزر بسیار ناچیز و اندک است، بنابراین از این بابت هیچگونه تأثیری بر محل اجرای طرح برجای نخواهد گذاشت.

جریان های دریایی

با توجه به وجود جریانات دریایی در کل دریای خزر بویژه در سواحل جنوبی در محدوده اجرای طرح اثرات مثبت و منفی این جریانات بر طرح از زوایای مختلف قابل بررسی است. مهمترین اثرات منفی آن امکان انتقال آلودگی از مناطق شمال غربی دریا بویژه انتقال آلودگیهای نفتی از محدوده آبهای کشور آذربایجان به سواحل ایران می باشد. اما از طرف دیگر وجود جریانات دریایی موجب دور شدن پساب رهاشده به دریا از منطقه صیدگاه می گردد و هرچند با توجه به پیش بینی های بعمل آمده پساب سایت حتی المقدور مراحل تصفیه مختلف را سپری نموده و تقریباً بدون عوارض جانبی

وارد دریا می شود. بنابراین وجود جریانات دریایی توأمان دارای اثرات مثبت بیشتری بر سایت خواهد داشت و آثار منفی آن ناچیز خواهد بود.

تجزیه تحلیل اطلاعات هواشناسی و اقلیم

پدیده های هواشناسی در یک ناحیه و تأثیر مشترک و مداوم آنها بر روی یکدیگر اقلیم آن منطقه را بوجود می آورند. بر این اساس مطالعات هواشناسی به منظور طراحی پروژه های پرورش آبزیان، از اهمیت بسزایی برخوردارند. گزارش هواشناسی حاضر تجزیه تحلیل پارامترهای بارندگی، درجه حرارت، رطوبت، باد، ساعات آفتابی، تبخیر و یخبندان در منطقه مورد مطالعه را شامل میشود.

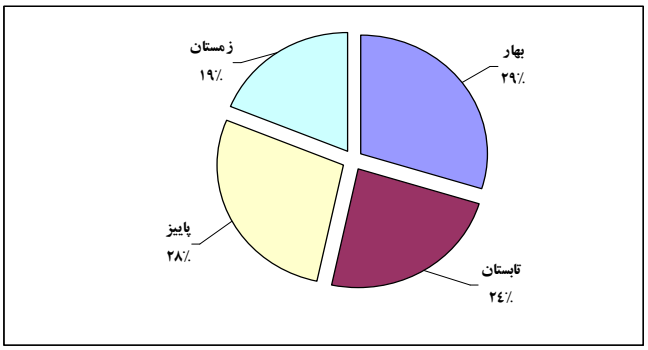
بررسی ایستگاههای هواشناسی در منطقه

داده های هواشناسی در منطقه مورد مطالعه بوسیله ایستگاههای متعلق به سازمان هواشناسی کل کشور و از اداره هواشناسی استان گیلان اخذ شد. منطقه مورد مطالعه فاقد ایستگاه سینوپتیک بود. بدین منظور اطلاعات مورد نیاز از نزدیکترین ایستگاههای موجود در منطقه شامل ایستگاه سینوپتیک تالش که از سال ۱۳۸۵ شروع به فعالیت نموده است و ایستگاه سینوپتیک آستارا مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفت.

بارندگی

بارندگی فصلی و ماهانه

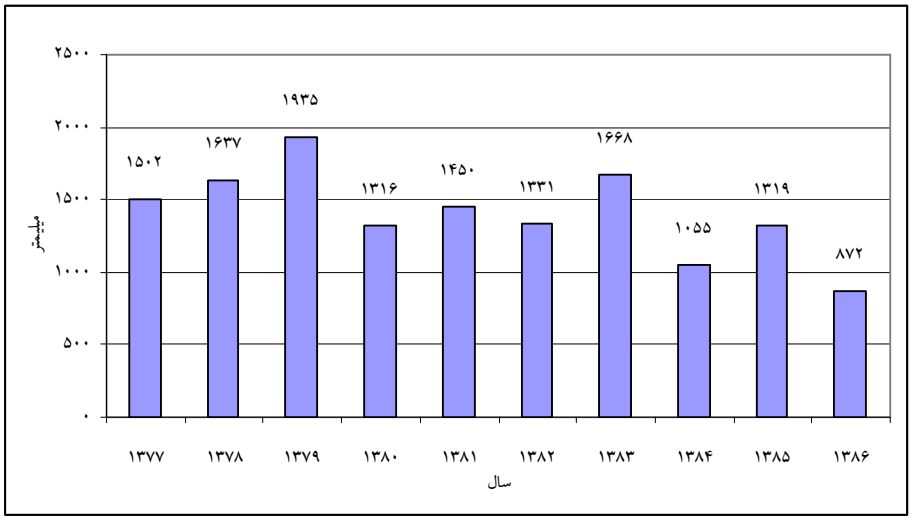
بررسی داده های هواشناسی در ایستگاههای سینوپتیک تالش (۲ سال) و آستارا (۱۰ سال) نشان میدهد، که در تمام ماههای سال بارندگی در این منطقه وجود دارد، که بارندگی در فصول سرد بصورت برف می باشد. براساس اطلاعات موجود میزان بارندگی این منطقه در یک سال از ۹۶۶/۸ میلیمتر(سال ۱۳۸۶) تا ۱۲۱۹/۹ میلیمتر (سال ۱۳۸۵) متغیر است. در این منطقه حداقل بارندگی ۲۸ میلیمتر در خرداد ماه (سال۱۳۸۶) و حداکثر بارندگی ۲۰۵/۸ میلیمتر در فروردین ماه (سال۱۳۸۵) اتفاق افتاده است.از نظر میزان بارندگی در فصول مختلف بیشترین بارندگی در فصل بهار اتفاق می افتد (نمودار ۱). همچنین براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا میزان بارندگی در این منطقه طی سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ بطور میانگین ۱۴۰۸/۳۷ میلیمتر و حداقل آن ۸۷۲/۲ میلیمتر (سال۱۳۸۶) و حداکثر آن ۱۹۳۴/۶ میلیمتر (سال ۱۳۷۹) بوده است. همچنین از نظر بارندگی در ماههای مختلف سال بیشترین بارندگی در مهر ماه با۲۴۴/۴۱ میلیمتر و کمترین بارندگی در خرداد ماه با ۳۸/۲۲ میلیمتر بوده است.



نمودار۱- میزان بارندگی در فصول مختلف در ایستگاه سینوپتیک تالش

بارندگی سالانه

با توجه به اینکه ایستگاه سینوپتیک تالش دو سال از فعالیت آن سپری شده است. بدین منظور از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا جهت بررسی بارندگی سالیانه محدوده طرح استفاده شده است. براساس اطلاعات این ایستگاه طی سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ میزان بارندگی سالیانه از ارقام بسیار متفاوتی برخوردار است، بگونه ای که بیشترین میزان بارندگی سالیانه مربوط به سال ۱۳۷۹ با رقم ۱۹۳۴/۶ میلیمتر و کمترین آن مربوط به سال ۱۳۸۶ با رقم ۸۷۲/۲ میلیمتر و میانگین میزان بارندگی سالیانه در این مدت ۱۴۰۸/۳۷ میلیمتر بوده است(نمودار ۲).



نمودار۲- میزان بارندگی سالانه در ایستگاه سینوپتیک آستارا طی سالهای ۸۶-۱۳۷۷

درجه حرارت هوا

دما از جمله عناصر مهم آب و هوایی است که در ایجاد آن علاوه به انرژی تابش خورشید عوامل متعددی نظر ماهیت فیزیکی هدایت گرمایی، ناهمواری و جهت آفتاب گیری، ارتفاع از سطح زمین، وزش باد و شرایط ابرناکی موثر است. در استان گیلان بدلیل معتدله بودن این منطقه اختلاف دما در ماههای مختلف سال و فصول مختلف از ارقام متفاوتی برخوردار است. با توجه به اینکه در این پروژه از آب دریا برای پرورش استفاده میشود و دمای آب همواره تابعی از دمای محیط است، بنابراین تأثیر درجه حرارت محیط و شرایط آب و هوائی منطقه در تعیین میزان آب مورد نیاز و تأمین شرایط محیطی مناسب برای پرورش از اهمیت ویژه برخوردار است. براساس اطلاعات موجود بیشینه درجه حرارت هوا در ایستگاه سینوپتیک تالش (سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) از ۵/۴ (۱۳۸۶) درجه در دی ماه تا ۳۰/۷ درجه سانتیگراد در مرداد ماه متغییر است. همچنین کمینه درجه حرارت از ۰/۲ (سال۱۳۸۶) درجه سانتیگراد تا ۲۱/۵ (سال۱۳۸۵) درجه سانتیگراد متغیر است. براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا (۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶) حداکثر درجه حرارت ماکزیمم با ۳۱/۹ درجه سانتیگراد متعلق به مرداد ماه و حداقل درجه حرارت ماکزیمم با ۴/۶ متعلق به دی ماه است. در این دوره حداکثر درجه

حرارت مینیمم با ۲۰/۶ درصد سانتیگراد متعلق به مرداد ماه و حداقل درجه حرارت مینیمم با ۰/۸ - درجه متعلق به دی ماه است. بطور کلی دمای هوای منطقه اجرای طرح در محدوده دمای مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری قرار دارد.

تبخیر

تبخیر از عوامل مهم در مطالعات هیدرولوژی محسوب میشود، که در ایران توسط تشتک تبخیر کلاس ۸ (بر حسب میلیمتر در روز) در ایستگاههای تبخیر سنجی اندازه گیری میشود. اما در مباحث مربوط به احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری بویژه در منطقه خطبه سرا که از نظر اقلیم در زمره مناطق معتدله تلقی می گردد و همچنین با نصب سایبان های مناسب از تابش مستقیم نور آفتاب برحوضچه هاو تاسیسات پرورش ماهی جلوگیری می شود، براین اساس میزان تبخیر در حداقل ممکن خواهد بود. همچنین با توجه به جریان آب ورود به حوضچه ها و سیستم باز پرورش در سایت و جریان آب کافی به سیستم، میزان تبخیر منطقه تأثیری بر نوسانات سطح آب در درون حوضچه ها ندارد. نظر باینکه میزان تبخیر سالیانه اندازه گیری شده در ایستگاه سینوپتیک تالش با ایستگاه سینوپتیک آستارا اختلاف چندانی ندارد. جهت بررسی این عامل از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا استفاده شده است. براساس داده های اندازه گیری شده در این ایستگاه که مربوط به دوره ده ساله از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ است. بیشترین میزان تبخیر به مقدار ۸۴۶/۳ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۸۵ و کمترین آن به مقدار ۶۸۰/۷ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۷۸ است. میانگین تبخیر سالیانه در این دوره ۷۵۴/۵ میلیمتر بوده است.

تعداد روزهای یخبندان

بموجب اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا میانگین تعداد روزهای یخبندان طی یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶) ۸ روز و بیشترین آن مربوط به سال ۱۳۸۶ به تعداد ۳۴ روز است. بر اساس اطلاعات ایستگاه مذبور سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۲ فاقد روزهای یخبندان بوده ولی ازسالهای ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۸ و ۱۸ و ۱۰ و ۳۴ روز یخبندان رخ داده است.روند افزایش روزهای یخبندان در سالهای اخیر احداث تاسیسات گرمایشی با ظرفیت مناسب را برای سایت ضروری می نماید.

تعداد روزهای آفتابی

میانگین ده ساله ساعت آفتابی در این ایستگاه ۱۹۰۱/۵ ساعت در طی یک دوره ده ساله از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ می باشد. حداقل ساعات آفتابی ۱۶۲۴ ساعت (سال ۱۳۸۴) و حداکثر آن ۲۰۲۳/۳ ساعت (سال ۱۳۸۰) است. بیشترین ساعات آفتابی مربوط به ماههای خرداد و تیر و مرداد و کمترین آن مربوط به آبان و آذر است. در این طرح برای تمامی حوضچه های پرورش اعم از بچه ماهی و پیش پرواری و ماهیان بالغ به مساحت حدود ۲۰ هزار متر مربع نصب سایبان پیش بینی شده است. بنابراین نوع و نحوه طراحی سایبان در چگونگی صرفه جویی در هزینه های اجرای طرح و بهره برداری مناسب از آن از اهمیت ویژه برخودار است.

رطوبت

براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک تالش حداکثر رطوبت نسبی در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ برابر با ۸۷ درصد و حداقل رطوبت نسبی در این سالها به ترتیب ۶۳/۸ و ۶۵ درصد بوده است. براساس اطلاعات موجود بیشترین میزان رطوبت

مربوط به بهار و پاییز و کمترین آن مربوط به تابستان و زمستان است. همچنین براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا (۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶) حداقل درصد رطوبت به میزان ۴۶ درصد مربوط به تیر ماه(سال ۱۳۸۶) و حداکثر آن به میزان ۹۸ درصد مربوط به فروردین ماه(سال ۱۳۸۶) است. با توجه به نوع سیستم پرورش که استفاده از حوضچه های بتنی و فایبرگلاس با جریان آب ورودی یکطرفه است. بنابراین نوسانات رطوبت در منطقه تأثیری بر روی طرح ندارد.

جهت و سرعت باد

براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک تالش،باد غالب منطقه ،شمال تا شمالغربی است .و سرعت باد در منطقه از حداقل۶ (مهرماه) تا حداکثر ۱۳/۵ متر بر ثانیه (آبان ماه) متغیر است.. بر حسب این اطلاعات سرعت باد در فصل زمستان با میانگین ۱۱/۵ متر بر ثانیه حداکثر و در فصل بهار با میانگین ۷/۲ متر بر ثانیه در حداقل قرار دارد. براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک آستارا، (میانگین ده ساله) سرعت باد ازحداقل ۸/۱ متر به ثانیه (تابستان)تا حداکثر ۱۵ متر به ثانیه (زمستان) است. بطور کلی جهت و سرعت باد در منطقه از حیث تاثیر آن بر جریانات آب و هوایی و جریانات دریایی در محل اجرای طرح از اهمیت ویژ ه برخوردار است. براساس داده های موجود جهت باد غالب در منطقه شمال غرب موجب کاهش مواد معلق و کاهش رسوبات در محدوده ایستگاه پمپاژ خواهد بود. همچنین خروجی پساب ناشی از فعالیت سایت که پس از ترسیب و اصلاح به دریا میریزد، در اثر وزش بادهای منطقه ای از محدوده ساحلی سایت دور میگردد. وزش باد موجب ایجاد امواج در سواحل می گردد و این موضوع خود موجب افزایش تلاطم در آبهای ساحلی شده که در اثر مکش پمپها رسوبات و ماسه های کف به درون شبکه انتقال آب هدایت خواهد شد. در نتیجه باعث افزایش حجم رسوبات وارده به حوضچه رسوبگیر می گردد. از طرفی وجود امواج باعث وارد آمدن فشارهای جانبی به شبکه انتقال آب که تا ۲۰۰ متر درون دریا نصب شده است خواهد شد چه بسا اگر استقرار لوله های انتقال به درستی صورت نگیرد هزینه اصلاح و بازسازی از یک سو و ایجاد وقفه در مراحل پرورش از سوی دیگر از جمله مشکلات مربوطه خواهد بود.

بررسی مشخصات فیزیکی و شیمیایی منابع آب در منطقه اجرای طرح

جهت بررسی پارامترهای فیزیکی و شیمیایی منابع آب موجود در محدوده صیدگاه خطبه سرا از آب دریا و دو حلقه چاه موجود نمونه برداری انجام شد و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نمونه ها بوسیله آزمایشگاه اندازه گیری شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین از اطلاعات کتابخانه ای نیز جهت بررسی وضعیت آب دریا استفاده گردید.

جدول ۲ : نتایج اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی منابع آب در صیدگاه خطبه سرا

عنوان		آب دریا	چاه شماره۱	چاه شماره۲	عنوان		آب دریا	چاه شماره۱	چاه شماره۲
درجه حرارت	آب	۶	۱۰	۱۰	NO_3^-	نیتروژن N mg/l	–	–	–
	هوا	۷/۵	۸	۸	NO_2^-		۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۱۱
اکسیژن O_2 mg/l		۴	۳/۵	۴	NH_3		۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۶
دی اکسید کربن CO_2 mg/l		ندارد	۳/۵	۴	mg/l TSS		۰/۸۶	۰/۳۲	۰/۲۱
هیدروژن سولفوره H_2S mg/l		ندارد	ندارد	ندارد	mg/l TDS		۳/۱۸	–	–
TAN		۰/۴	۰/۲۴	۰/۲۱	pH		۷/۶	۷/۴	۷/۲
قلیایی کل mg/l		۲۲۶/۳۵	۴۳۹/۲	۴۷۵/۵	mg/l BOD5		۲/۷۵	–	۲/۷۵
سختی کل mg/l		۱۳۶۹/۱۹۸	۲۵۷/۵۸	۲۷۰/۴۵	mg/l COD		۱/۲۵	۱/۷۵	۱/۲۵
Fe^{2+}		ندارد	ندارد	ندارد	سولفات SO_4^{2-} mg/l		۴/۱۹۶	۱/۱۹۷	۰/۷۱۸
Fe^{3+}		ندارد	ندارد	ندارد	E.C(ms/cm)		۱۴/۱۹	–	۰/۳۶
CU^{2+}		ندارد	–	–	شوری(ppt)		۸/۷۵	–	–
CL^- کلرور mg/l		۰/۰۳۴۱	–	–	–		–	–	–

درجه حرارت آب سطحی

بررسی اطلاعات موجود نشان میدهد که دمای آب دریا در نزدیکترین ناحیه به محدوده صیدگاه که در اعماق ۲ و ۵ متر اندازه گیری شده است، از حداقل۸/۹ درجه سانتیگراد در زمستان تا حداکثر ۳۰/۷ درجه سانتیگراد در تابستان متغیر است(جدول ۳).

جدول ۳ : درجه حرارت آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر (سانتیگراد)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۱۳/۳	۱۸/۷	۳۰/۳	۱۱/۸	۹/۳	۲۰/۰
	۵	۱۲/۹	۱۸/۶	۳۰/۴	۱۱/۶	۸/۹	۱۹/۸

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

با توجه به نتایج اندازه گیریهای انجام شده در خصوص درجه حرارت سطحی آب دریا درنزدیکترین ایستگاه (لیسار) به آبهای محدوده صیدگاه خطبه سرا و با توجه به این که دمای سطح آب به دلیل جریانات هوا همواره یک تا دو درجه با لایه های زیرین اختلاف دارد، بنابراین در تابستان دمای آب کمتر از ۳۰ درجه سانتیگراد بوده و این درجه حرارت در محدوده دمای مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری خواهد بود.

اکسیژن محلول

در طبقات فوقانی دریا تا عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری ، اکسیژن محلول بسیار فراوان (حدود ۶میلیگرم در لیتر) و از این عمق پایین تر مقدار آن به شدت کاهش می یابد. در نواحی جنوبی دریای خزر در فصل زمستان آب دریا از اکسیژن اشباع می شود، زیرا که فعالیت فیتوپلانکتون ها در این زمان قطع نمی گردد. میزان اکسیژن در این فصل در لایه های فوقانی ۷ تا ۷/۸ میلیگرم در لیتر می باشد. در فصل تابستان به علت مصرف اکسیژن در فرآیند های اکسیدی ، میزان اکسیژن محلول معمولا کمتر می شود. بررسی های انجام شده در اعماق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان اکسیژن محلول از حداقل ۵/۷ میلیگرم در لیتر در فصل بهار تا حداکثر ۱۰/۲ میلیگرم در لیتر در فصل زمستان در نوسان است(جدول۴). همانگونه که ذکر شد، میزان اکسیژن محلول آب دریا در این منطقه مناسب بوده و در حد مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری قرار د ارد. بدیهی است استفاده از دستگاههای هوادهی یا اکسیژن ساز در تامین اکسیژن مورد نیاز پرورش تاثیر مثبت دارد. بررسی درصد اشباع اکسیژن منطقه نشان می دهد که در تابستان این عامل به ۱۳۲ درصد میرسد.

جدول ٤ : میزان اکسیژن محلول آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر (میلیگرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۸/۴	۶/۰	۶/۶	۷/۳	۷/۹	۵/۸
	۵	۱۰/۲	۵/۸	۵/۷	۷/۳	۷/۸	۵/۷

اقتباس از: لا لویی ۱۳۸۳

با توجه به دامنه اکسیژن مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری که از ۶ تا ۹ میلی گرم در لیتر در نوسان است و با توجه به اکسیژن اندازه گیری شده درآبهای محدوده صیدگاه و نظر به پیش بینی ورود جریان آب کافی از آب دربا به درون حوضچه های پرورش، میزان اکسیژن محلول در حد نیاز ماهیان پرورشی است. بدیهی است با توجه به پیش بینی های به عمل آمده جهت نصب دستگاه اکسیژن ساز و نصب دستگاه های هواده تامین اکسیژن مورد نیز حوضچه ها در حد استانداردهای لازم بسهولت میسر خواهد بود.

پ – هاش (اسیدیته)

میزان یون کربنات (Co_3) دریای خزر حدود ۴ برابر بیشتر از مقدارآن در آبهای اقیانوسی است. بدین جهت قلیائیت یا پتانسیل یون هیدروژن آن به مراتب بیشتر از دریاها و اقیانوسهاست. میزان پ – هاش نیز مانند اکسیژن و یا درجه حرارت تابع تغییرات فصلی و همچنین فعل و انفعالات فیزیکی و بیو شیمیایی است. بررسی نتایج اندازه گیریها در اعماق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان پ هاش از حداقل ۸/۲ در زمستان تا حداکثر ۸/۷ در پائیز متغیر است.که این مقادیر درحد استاندارد مورد نیاز جهت پرورش قرار دارد. بررسی نتایج اندازه گیری پ–هاش آب در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه و تطبیق آن با استانداردهای لازم برای پرورش ماهیان خاویاری که در حد ۷/۵ تا ۸/۵ می باشد نشان می دهد که پ–هاش دریا در حد استاندارد مورد نیاز برای پرورش قرار دارد.

جدول ۵: میزان pH آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۸/۴	۸/۳	۸/۴	۸/۷	۸/۲	۸/۴
	۵	۸/۴	۸/۴	۸/۴	۸/۷	۸/۲	۸/۴

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

شوری

بررسی نتایج اندازه گیری شوری آب دریا در ناحیه صیدگاه در عمق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان شوری از حداقل ۹/۱۷ گرم در لیتر در بهار تا حداکثر ۱۲/۲۳ گرم در لیتر در زمستان متغیر است. با توجه به نتایج حاصله از اندازه گیری شوری آب دریا در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه و با توجه به دامنه شوری مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری که از صفر تا ۱۸ گرم در هزار متغیر است ، میزان شوری آب دریا در محدوده صیدگاه مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری است.

جدول ۶: میزان تغییرات شوری آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۱۲/۰۶	۱۱/۹۲	۹/۱۷	۱۱/۷	۱۱/۷	۹/۶
	۵	۱۲/۱۹	۱۲/۱۷	۱۱/۷	۱۱/۹	۱۱/۹	۱۲/۱

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

آلکالینیتی

طبق مطالعات به عمل آمده قلیائیت آب دریای خزر بر حسب مکان و زمان تغییر می نماید. در فصل زمستان مقدار کمی آن از شمال به سمت جنوب از ۳/۷۲ تا ۳/۶ و از شرق به غرب از ۳/۷ تا ۳/۶۵ میلی گرم اکی والان در لیتر تغییر می نماید. این تغییرات همچنین نسبت به عمق نیز پیش می آید. بیشترین ثبات میزان قلیاییت در مناطق نواحی باز خزر میانی و خزر جنوبی مشخص شده است. میزان قلیاییت با عمق معمولا افزایش می یابد.

مواد مغذی (نوترینت ها)

اگرچه نوع و تغییرات غلظت مواد مغذی موجود در ناحیه صیدگاه بر روی طرح تقریبا بی تاثیر می باشد، اما از حیث تاثیر آن بر نوع و تراکم موجودات پلانکتونی و بنتیکی و سایر آبزیان، وفور و تغییرات این مواد در فصول مختلف سال واجد اهمیت است، زیرا برخی از موجودات نظیرکشتی چسب ها یا بارناکلها که تراکم وپراکنش آنها به طور غیر مستقیم به میزان وجود و تغییر این مواد بستگی دارد، با چسبیدن به بدنه تاسیسات وتجهیزات و یا نفوذ به شبکه آبرسانی میتواند اثرات تخریبی قابل توجهی بر جای گذارند. فسفر (فسفات)، ازت (نیترات) و سیلیس (سیلیکات) نقش اساسی و عمده ای را در تولید اولیه آبها به عهده دارند. میزان تجمع این مواد در درون یک پیکره آبی در کوتاه مدت تقریبا ثابت بوده و

هریک از این مواد یک سیکل چرخشی را به صورت جذب توسط موجود و سپس رجعت مجدد به آب دریا پس از مرگ طی می نمایند.

ازت

اشکال مختلف ازت معدنی به صورت فعال از طریق فیتوپلانکتونها مصرف و به این دلیل مقدار آن در دوران رشد ونمو فیتوپلانکتونها و جلبکها تقلیل یافته و گاهی تا حد صفر نیز میرسد. منشا ازت دریایی خزر منابع خشکی ، تجزیه مواد آلی و باز چرخه آنها از عمق به سطح میباشد ازت در آب دریا به سه صورت عمده نیترات ، نیتریت و آمونیم مشاهده می شود.

آمونیوم (NH_4)

مقدار ازت آمونیومی درعمق ۲ از حداقل ۱ میکرو گرم بر لیتر در تابستان تا حداکثر ۶۸ میکرو گرم بر لیتر در زمستان متغیر است . در عمق ۵ متر نیز از حداقل ۷ میکرو گرم در لیتر در تابستان تا حداکثر ۹۴ میکروگرم در لیتر در زمستان در نوسان است. میزان استاندارد آمونیوم مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری ۰/۰۱ تا ۰/۰۱۵ و حداکثر ۰/۰۲۵ میلی گرم در لیتر است. با توجه به مقادیر آمونیوم اندازه گیری شده در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه میزان آمونیوم بسیار کمتر از حدود تعریف شده بوده و از این بابت تاثیری بر روی طرح ندارد.

نیتریت (NO_2)

نتایج حاصل از اندازه گیری های انجام شده در عمق ۲ و ۵ متر نشان می دهد میزان نیتریت از حداقل ۱ در تابستان تا حداکثر۱۹ میکرو گرم در لیتر در بهار متغیر است (جدول ۷). حد استاندارد نیتریت در آبهای مورد استفاده در پرورش تاسماهیان حداکثر ۰/۱ میلیگرم در لیتر است. با توجه به میزان نیتریت اندازه گیری شده در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه مقادیر نیتریت به مراتب کمتر از حد استاندارد بوده و بر روی طرح بی تاثیر است. .

جدول ۷: میزان تغییرات نیتریت NO_2 آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر (میکرو گرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۴	۳	۱	۳	۶	۱۹
	۵	۲/۵	۲/۵	۱	۲	۳/۵	۲

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

نیترات (NO_3)

با توجه به اندازه گیریهای به عمل آمده در عمق ۲ متر میزان نیترات از حداقل ۱۲ میکرو گرم در زمستان تا حداکثر ۱۰۲ میکرو گرم در بهار متغیر است. در عمق ۵ متر نیز میزان نیترات از حداقل ۴ میکرو گرم در زمستان تا حداکثر ۲۷/۵ میکرو گرم در پاییز نوسان دارد. میزان نیترات برای پرورش تاسماهیان حداکثر ۱ میلیگرم در لیتر است. نتایج اندازه گیری نیترات در آب دریا در مناطق نزدیک به آبهای محدوده صیدگاه نشان می دهد که مقادیر اندازه گیری شده بسیار کمتر از حد استاندارد بوده و از این بابت هیچ گونه تاثیری بر روی طرح نخواهد گذاشت.

جدول ۸: میزان تغییرات نیترات NO_3 آب دریا در ناحیه لیسار در اعماق ۲ و ۵ متر (میکرو گرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹
لیسار	۲	۱۲	۲۲	۱۰	۴۷	۲۲	۱۰۲
	۵	۴	۲۰/۵	۱۱	۲۷/۵	۲۴	۱۵

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

فسفات

با توجه به اندازه گیریهای انجام شده در عمق ۲ متر میزان غلظت فسفات از حداقل ۶ میکرو گرم در لیتر در زمستان تا حداکثر ۴۶ میکرو گرم در لیتر در نوسان است.همچنین در عمق ۵ متر از حداقل ۹ تا حداکثر ۵۰ میکرو گرم در لیتر نوسان دارد. حد استاندارد فسفات برای پرورش تاسماهیان حداکثر ۰/۳ میلیگرم در لیتر است با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری فسفات در آب دریا در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه نشان می دهد که مقادیر فسفات کمتر از حد استاندارد بوده و هیچ گونه تاثیری بر طرح ندارد.

سیلیس

کلا میزان اسید سیلیسیک در دریای خزر همیشه بالا بود (۱/۶۴ – ۰/۲۸ میلیگرم در لیتر) لذا ازدیاد فیتوپلانکتون های سیلیسی از این جهت محدود نمی باشد. نوسانات فصلی میزان اسید سیلیسیک در طبقات بالایی آب ناچیز است ، البته به استثنای خزر جنوبی که در ایام سرد سال پلانکتونهای سیلیسی مقادیر زیادی سیلیس مصرف می نمایند ، لذا مقدار آن اندکی کاهش می یابد. در طبقات بالایی آب میزان اسید سیلیسیک از ۰/۶ تا ۰/۹ میلی گرم در لیتر درنوسان است. در اعماق زیاد غلظت آن در خزر میانی تا ۱/۸۵ و در خزر جنوب تا ۱/۹۳ میلیگرم در لیتر افزایش می یابد. در بعضی مواقع در قسمت عمیق خزر جنوبی میزان آن تا ۲/۵ میلیگرم در لیتر می رسد. در خزر جنوبی انتشار سیلیس در قسمت های غربی و شرقی با یکدیگر برابر نبوده و متفاوت است در قسمت شرقی میزان آن در طول سالهای مختلف کاملا با یکدیگر فرق نموده و بررسی های به عمل آمده نشان می دهد که مقدار سیلیس آبهای سطحی بین ۰۰۷/ تا ۰/۲۱ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است. در نواحی غربی به علت ورود رودخانه ها و پساب های همراه با آن میزان سیلیس به ۰/۳ تا ۰/۴ میلیگرم در لیتر میرسد در نواحی عمیق دریا میزان سیلیس به مانند دیگر مواد مغذی از عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری افزایش می یابد. سیلیس نیز مانند سایر موارد اندازه گیری شده مقادیر آن در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه ناچیز بوده و بر روی طرح تاثیری ندارد.

مواد آلی (ارگانیک)

در خزر شمالی و خصوصا در نواحی غربی و شمال شرقی آن اکسیداسیون به مراتب بیشتر از نواحی شرقی و مرکزی است (مقدار آن به ترتیب ۵/۷ ، ۲/۴ و ۳/۱ میلیگرم اکسیژن در لیتر میباشد). بر طبق اطلاعات موجود مقدار موادی که در طول سال در نواحی شرقی خزر میانی و خزر جنوبی اکسید می شوند در حدود ۱/۶ تا ۲/۵ میلیگرم در لیتر است. در فصل پاییز افزایش قابل ملاحظه اکسید شونده ها از سمت شمال به جنوب و از سمت شرق به غرب مشخص می شود که این امر تا حدی از نحوه گسترش فراوانی فیتوپلانکتونها در سطح دریا تبعیت می کند. وجود مواد آلی اکسید شونده در

آب دریا در محدوده آبهای صیدگاه از حیث اینکه اکسیژن محلول در آب را به مصرف برساند اهمیت دارد. اما مقایسه مقادیر اکسیژن محلول در آب و مقادیر مواد اکسید شونده حاصل از تاثیر پذیری بسیار اندک از بار مواد آلی در آبهای محدوده صیدگاه است. از طرفی با توجه به پیش بینی نصب دستگاههای تزریق اکسیژن در طرح تغییرات مواد آلی تاثیری بر آن نخواهد داشت .

جنس رسوبات

با توجه به اینکه در این طرح آب مورد نیاز جهت فعالیت های پرورش ماهی از دریا از فاصله ۲۰۰ متری تامین می شود و برداشت آب از دریا از طریق استقرار لوله های پلی اتیلن در کف صورت می پذیرد مطمئنا در حین پمپاژ آب دریا به دلیل قدرت پمپها و ایجاد جریان چرخشی در محدوده دهانه لوله همواره بخشی از رسوبات که شامل مواد سیلتی و رسی و ماسه ای است، بوسیله لوله ها مکش شده و وارد شبکه آبرسانی و حوضچه رسوبگیر می شود. بدین سبب نحوه طراحی حوضچه رسوبگیر به منظور جداسازی مواد آورده شده می بایستی بگونه ای انجام شود تا ضمن انجام فیلتر آب ورودی از گرفتگی و آسیب شبکه آبرسانی جلوگیری بعمل آید.

اثر گیاهان و جانوران دریایی در محدوده اجرای طرح

شناسایی تنوع و تراکم موجودات مختلف در دریا در محدوده اجرای طرح بواسطه ورود آنها به داخل سایت از طریق سیستم پمپاژ از اهمیت ویژه برخوردار است. بر اساس برآوردهای اولیه انجام شده میزان آب مورد نیاز طرح، حدود ۲۸۰ لیتر در ثانیه است که بیش از نود درصد آن از آب دریا تامین میشود. لذا در زمان فعالیت سیستم با تمام ظرفیت، میزان حجم آب پمپاژ شده قریب به ۳۰ هزار متر مکعب در شبانه روز خواهد بود. اگرچه آب پمپاژ شده بصورت باز و یکطرفه مورد استفاده قرار میگیرد. اما از منظر انتقال حجم انبوهی از موجودات مختلف پلانکتونی و غیرپلانکتونی و اثرات متفاوت آنها بر سایت، بررسی و شناخت این موجودات جهت طراحی و تعیین تجهیزات مناسب آبگیری از دریا از اهمیت ویژه برخوردار است.

باکتریها

بررسی اثرات نوع و تراکم باکتری های موجود در آبهای محدوده صیدگاه از حیث اینکه چه تاثیری بر روی ماهیان پرورشی در سایت خواهند گذاشت، از اهمیت فراوانی برخوردار است. بررسی های انجام شده نشان می دهد فلور باکتریایی موجود در این محدوده عمدتا شامل باسیل ها، کوکو باسیل ها و پسودوموناس هاست (لالوئی،۱۳۸۳). به استثناء بررسی های انجام شده در ناحیه لیسار نزدیک ایستگاه به صیدگاه خطبه سرا تعداد باکتری ها در تابستان در حداکثر و در پاییز در حداقل مقدار قرار دارد. اگرچه باکتری های موجود در آب های محدوده صیدگاه در حد بیماری زا نبوده و در زیر فلور طبیعی آب دریا تلقی می گردند و در شرایط عادی هیچ گونه تاثیری بر ماهیان پرورشی طرح ایجاد نخواهد نمود اما در صورت وجود نوسانات و تغییرات محیطی یا تغذیه ای و یا هر گونه عامل استرس زا عوامل باکتریایی موجود می توانند به عوامل پاتوژن تبدیل شوند که شامل مواد سیلتی و رسی و ماسه ای است به وسیله لوله ها مکش شده و وارد شبکه آبرسانی و حوضچه رزروار می شود بدین سبب طراحی حوضچه رزروار جهت جداسازی مولد آورده شده مذکور

می بایستی به گونه ای انجام شود تا ضمن انجام فیلتر آب ورودی از گرفتگی و آسیب به شبکه آبرسانی جلوگیری به عمل آید

مخمرها

در سرتاسر دریای خزر، تاکنون ۱۳ گونه مخمر(از نوع Asparageous) که متعلق به۴ جنس اند، شناسایی شده است. تمامی آنها به تعداد کم فقط در خزر شمالی یافت شده وبعضی از آنها فعالانه نفت و مشتقات نفتی را مورد مصرف قرار می دهند.

جمعیتهای پلانکتونی

۱- پلانکتونهای گیاهی

در دریای خزر جمعا ۴۹۹ نوع فیتوپلانکتون تاکنون شناسایی شده اند که ازاین میان دیاتومه ها دارای ۱۱۱ گونه ، سیانوفیته ها ۱۰۲ گونه ،کلروفیت ها ۱۲۷ گونه، پیروفیت ها ۱۲۷ گونه ، کریزوفیت ها ۱ گونه و اوکلنوفیتها دارای ۵ گونه می باشند. از این میان در مجموع خزر شمالی ۴۱۴ گونه در خزر میانی ۲۲۵ گونه ودر خزر جنوبی ۷۱ گونه مشاهده شده اند. بدین ترتیب بیشترین تنوع متعلق به خزر شمالی است که دارای شرایط خاص زمین شناسی ، آب شناسی وفیزیکی است. براین اساس تنوع گونه ای از شمال به سمت جنوب دریا کاهش می یابد، که علت آن کاهش تعداد گونه های آب شیرین است. به همین دلیل تعداد گونه های آب شور برعکس افزایش می یابد. به طوری که در منطقه شمالی ۹ درصد ، درمنطقه میانی ۱۸ درصد و در منطقه جنوبی ۳۱ درصد را گونه های آب شور تشکیل می دهند. تعداد گونه های دریایی ۴۷ ، لب شور ۶۶، کم شور ۷۴، آب شیرین ۲۱۰ و مابقی ۵۲ گونه می باشند. فیتوپلانکتونهای دریای خزر دارای ۶ گروه عمده می باشند که از این میان فراوانترین آنها به ترتیب باسیلاریوفیتا (*Bacillariophyta*) شامل دیاتومه ها ، وسپس کلروفیتا یا جلبکهای سبز است. برعکس کریزوفیتا و اوگلنوفیتا دارای ۱تا ۵ گونه می باشند که فقط در خزر شمالی یافت می شوند. توده اصلی فیتوپلانکتونها در ناحیه دلتاهای رودخانه های ولگا و اورال وهمچنین در مرز بین خزر شمالی وجنوبی متمرکز می باشند. بیشترین تنوع گونه ای متعلق به همین نواحی بوده که ازاین میان ۲۰۳ گونه دارای منشا آب شیرین اند. تعداد گونه های دریای این نواحی از ۳۹ گونه بیشترنمی باشد. دراینجا بایستی به این موضوع اشاره نمود که درسال ۱۹۳۴ پیدایش نوع جدیدی از دیاتومه ها با نام علمی رایزوسولیناکالکارائوس (*Rhizosolenia clacarauis*) دردریای خزر موجب تغییر اساسی در دینامیک فیتو پلانگتونهای آنها، این گونه در مدت زمان کوتاهی درسرتاسر دریا پراکنده و شدیدا تکثیریافته به طوری که پس از مدتی ، ترکیب و پراکنش فیتو پلانکتونهای دریای را اساسا تغییر داده از این تغییرات عمده ، کاهش در مناطق توسعه جلبکهای سبز آبی ، سبز وپریدینا وهمچنین افت برتری گونه های اگزوویلاکورداتا(*Exuviaella cordata*) ورایزوسه له نیا فراجی لیسیما (*R. fragilissima*) به علت رقابت گونه ای قابل ذکر است. جنس اگزوویلا که از پروفیت ها است و همچنین دیاتومه ها رایزوسولنیا از لحاظ مقدار و توده زنده ۲ نوع برتر فیتوپلانکتونها محسوب می شوند. از نظر تعداد، اگزوویلا که گونه بومی دریای خزر است، نسبت به رایزوسولنیا برتری دارد ولی توده زنده رایزوسولنیا بیشتر است بیشترین میزان توده زنده اگزوویلا درتابستان و پاییز و رایزوسولنیا در بهار و تابستان مشاهده می شود. از طرف دیگر توده زنده فیتوپلانکتونی در سالهای مختلف متفاوت بوده ونوسان آنها بستگی کامل به میزان ورودی مواد مغذی (بیوژن) درجه حرارت و دیگر عوامل موثر دارد.

تغییرات فصلی نیز که با عوض شدن درجه حرارت محیط همراه است تغییراتی در میزان وترکیب گونه ای فیتو پلانکتونهای دریای خزر ایجاد می نماید. در خزر میانی و جنوبی بر خلاف خزر شمالی، رشد ونموفیتو پلانکتونها در زمستان هم ادامه دارد در قسمت شرقی دریا رشد و نمو جلبکها بیشتر از قسمت غربی است، زیرا که درجه حرارت آب آن بیشتر می باشد. گونه های این قسمت از دریا ۲۱۹ نوع است که ازاین میان سهم انواع دیاتومه ها ۱۱۳ و سیانوفیت ۵۲ گونه می باشد. دیاتومه ها تقریبا در سراسر سال رشد می کنند ودر میان آنها از لحاظ توده جنسهای , *Thalassiosira melosira*کیتوسرا و*nitzschia* برتری دارند. از انواع دیاتومه های کالکارائوس گاهی اوقات تا ۹۵ درصد کل توده زنده فیتوپلانکتونی را به خود اختصاص می دهد. نوع غالب گونه ای در دریای خزر تا قبل از ورود اینگونه، گونه رایزو سولینا فراجی لیسیما(*R. fragilissima*)بوده است. در خزر جنوبی توده زنده رایزوسولینادر بها ر ۰/۷ گرم در متر مکعب گزارش شده است. در تابستان کیتوسراس ها از پلانکتونهای خزر میانی و جنوبی محو می شوند ولی انواع پریدیناسه (اگزوویلا وغیره) توسعه زیادی می یابند. میزان فیتوپلانکتونهای دیاتومه ای نیز در مرحله دوم اهمیت قرار می گیرد. میزان توده زنده پریدیناسه ها درهمین سالها ۲/۹ گرم در متر مکعب بوده است. برای همین فصل میانگین توده زنده تمامی فیتوپلانکتونها ۴/۳ گرم در متر مکعب گزارش شده است. درپاییز رایزوسولینا مجددا در خزر جنوبی و خزر میانی غالب شده و رشد آنها فوق العاده زیاد می شود. به طوری که توده زنده آنها به ۹/۴ گرم در متر مکعب می رسد. پس از دیاتومه ها، پریدیناسه ها فراوان بوده وسپس سیانوفیسه ها قرار دارند. توده زنده آنها به ترتیب ۲/۸ و ۰/۰۷ گرم در متر مکعب گزارش شده است. گونه غالب دیاتومه ها را کالکارئوس با توده زنده ۰/۲ – ۱/۳ تشکیل می دهد. میانگین توده زنده فیتوپلانکتونها در خزر جنوبی ۱/۱ گرم در متر مکعب گزارش شده است .به طور کلی در خزر جنوبی تولیدات فیتوپلانکتونی ۰/۲۷ گرم در متر مکعب در شبانه روز ویا حدود ۹۸/۵ گرم در متر مکعب در طول سال می باشد. که حداکثر تولیدات در فصل پاییز وجود دارد و مقدار آن به ۲/۳۹ گرم در متر مکعب در شبانه روز می رسد .

۲- پلانکتونهای جانوری

از نظر تنوع گونه ای، پلانکتونهای جانوری دریای خزر غنی نبوده و تعداد گونه های آن با توجه به وسعت دریا معدود است. محققین مختلف تعداد آنها را متفاوت گزارش کرده اند که به عنوان مثال قاسم اف تعداد آنها را ۳۱۵ گونه و قاسم اف و باقراف ۲۳۵ گونه ذکر نموده اند، این تعداد بر مبنای ماخذ اول در جدول ۹ ارائه شده است .

جدول ۹: فراوانی گروهای مختلف زئوپلانکتونی در دریای خزر

ردیف	گروهای عمده زئوپلانکتونی		تعداد گونه
۱	مژکداران	*Ciliphora*	۱۳۵
۲	گردان تنان (روتیفرها)	*Rotatoria*	۶۷
۳	آنتن منشعب ها	*Cladocera*	۵۴
۴	پاروپایان	*Copepoda*	۳۲
۵	میسید ها	*Mysidacea*	۶
۶	ناجور پایان	*Amphipoda*	۶
۷	کوماسه ها	*Cumacea*	۵
۸	کیسه تنان	*Coelenterates*	۲
۹	اوستراکود ها	*Ostracods*	۱
۱۰	جور پایان	*Isopoda*	۱
۱۱	کنه ها	*Hydeacarina*	۱
۱۲	غیره (لارو دوکفه ایها، بالانوس ، ده پایان ، لارو ماهیان ...)		۵

اقتباس از: مطالعات توسعه اجتماعی- اقتصادی شیلات

از لحاظ تعدادگونه ها، انواع آب شور برتری داشته و ۷۲/۱ درصد کل زئوپلانکتونها را تشکیل می دهد. ۲۷/۹ درصد مابقی متعلق به گونه های آب شیرین می باشند. گونه های بومی معمولا درشوری معمولی یا نزدیک به آن زندگی می کنند و مناطق اصلی زیست آنها در قسمت عمیق دریا است، زیرا که در آنجا نوسانات شوری آب کمتر است. رشد و توسعه کمی زئوپلانکتونها در قسمتهای مختلف دریای خزر یکسان نمی باشد. در خزر جنوبی درتمام طول فصل سال کوپه پودها برتری دارند که درفصل زمستان و بهار نیز این حالت بارز است. در فصل بهار کوپه پودها با ۹۸/۴ درصد ودر فصل تابستان ۶۸/۱ درصد از کل توده زنده را به خود اختصاص می دهد. مکان دوم متعلق به کلادوسراها و مکان سوم متعلق به جانداران بی مهره است. در فصل زمستان انواع کلانیپدا ، هیدری تموراو گالیسیلکوپس در مناطق ساحلی فراوان اند. کلادوسرها ، لارونرمتنان ، میسید ها وگاماریدها نیز به مقدار کمی مشاهده می شوند. میزان متوسط توده زنده زئو پلانکتون در بخش غربی خزر (۱۳۶۹) برابربا ۰/۱۳ گرم در متر مکعب بوده است که درزمستان به ۰/۰۲۵ در بخش غربی و به ۰/۰۴۶ در بخش شرقی می رسد . در قسمتهای مرکزی خزر جنوبی پاروپایان ومیسید ها برتری داشته و متوسط توده زنده سالانه ۰/۰۹۷ گرم در متر مکعب است .

در فصل بهار متوسط توده زنده خزر جنوبی ۰/۰۹۷ گرم در متر مکعب می رسد و لاروهای بالانوس بسیار فراوان و عمده می شوند. به طوری که از نظر کمیت از لاروهای پاروپایان نیز بیشتر می شوند. در همین فصل میزان توده زنده در مرکز خزر جنوبی به حدود ۱ گرم در متر مکعب رسیده ولارو خرچنگهای گرد وسخت پوستان بسیار فراوان اند در فصل پاییز

میزان توده زنده افزایش می یابد، اما با دور شدن از ساحل مقدارآن شدیدا کاهش می یابد. بدین ترتیب توده زنده در کنار ساحل ۰/۲۵ ودر عمق ۵۰ متری فقط ۰/۰۱۷ گرم در متر مکعب است. در فصل زمستان عمده زئوپلانکتونها را کپه پودها شامل می شود. از اواخر پاییز مقدار کلادوسرها و لاروهای بی مهرگان کم شده و در زمستان تقریبا از بین می روند. بطور کلی با توجه به مقادیر توده زنده در کنار ساحل (۰/۲۵ گرم در مترمکعب) و با توجه به میزان آب مورد نیاز سایت که تقریباً به هزارمتر مکعب در شبانه روز است. مقدار توده زنده وارده به سایت در حدود ۷۵۰۰ گرم در شبانه روز است) که با توجه به فیلتر پیش بینی شده در سایت این مقدار ناچیز بوده و اثر چندانی بر سایت نخواهد گذاشت.

موجودات کفزی (بنتوز)

۱-گیاهان کفزی (فیتو بنتوز)

در ترکیب فیتوبنتوز دریای خزر تاکنون ۶۴ گونه و زیر گونه گیاه آبزی (پرسلولی و ماکروفیت) یافت شده است. فراوان ترین گروه، کلروفیت ها با ۲۹ گونه و سپس سرخسها با ۲۲ گونه و جلبک های قرمز با ۱۳ گونه در مکانهای بعدی قرار دارند، که از این تعداد ۹ گونه بومی بوده و ۱۲/۷ درصد کل ماکروفیت ها را تشکیل میدهند. بر اساس نظرات برژنیسکایا (۱۹۶۸) در خزر شمالی گونه لائورنسیاکاسپیا، در بخش غربی خزر میانی انترومورفا، کلادوفورا ، سرامیوم، پولوسیفونیا، لائورئسیا و در خزر جنوبی علاوه برآنها ، نمایندگان جنسهای کائتومورفا وآکروکائتیوم برتری دارند. در بخش شرقی خزر میانی و جنوبی انواع جنسهای کلادوفور، انترومورفا، و پولوسایفونیا دارای رشد قابل توجهی می باشند. در ترکیب گیاهان تک سلولی بسترزی (میکروفیتوبنتوز) حدود ۲۱۵ نوع وجود دارد که به دیاتومه ها و سبز آبی متعلق اند و از این میان سبز آبی ها کمتر مورد مطالعه قرارگرفته اند. بسیاری از این گونه ها پهن و شوردوست (یوری هالاین) بوده و در سرتاسر دریا پراکنده اند، ولی انواع باریک شوردوست (استنوهالاین) نیزوجود دارند که فقط در خزر جنوبی و میانی ساکن بوده و محدوده تحمل شوری آنها بین ۱۲/۳ تا ۱۴/۹ می باشد. در ترکیب میکروفیتوبنتوزها دریای خزر کلا دو نوع مشخص وجود دارد. گراماتوفورا ، لیکوموفورا ، که تقریبا در تمامی قسمتهای دریا دیده می شوند. در خزر جنوبی خصوصا تا عمق ۳/۵ متری از لحاظ وجود جلبک غنی است. در این منطقه جلبکهای دیاتومه ای ، سبز ، قرمز و غیزه پراکنده هستند. در قسمت شرقی ، جلبکهای سبز ، دیاتومه ، قرمز ، قهوه ای و علفهای دریایی وجود دارند. فیتوبنتوز دریای خزر نقش مهمی را در تولیدات و زیستی دریای خزر ایفا مینمایند.

۲- جانوران کفزی (زئوبنتوز)

ترکیب فونای کفزی دریا ی خزر شامل ۴ گروه جغرافیایی که در بر گیرنده دستجات بومی یا اندمیک، مجموعه مدیترانه ای، مجموعه قطبی(شمال) و مجموعه آب شیرین (که از حوضه های آبریز وارد دریا شده اند) میباشد. این گروه شامل جانوران کفزی ریز (میکروزئوبنتوز) و جانوران کفزی درشت (ماکرو زئوبنتوز)بوده که در مورد انواع ریز مطالعات جامعی صورت نپذیرفته است، لذا درمورد تعداد کل گونه های زئو بنتوزی دریای خزر رقم یکسانی دردست نمی باشد. قاسم اف (۱۹۷۸) تعداد جانوران کفزی دریای خزر را که درآنها تک سلولیها، نماتودها، نرمتنان و سخت پوستان دارای بیشترین تعداد گونه می باشند، ۸۵۵ عدد ذکر نموده که از این میان مژکداران دارای ۳۰۵ گونه، نماتودها۵۲ گونه، نرمتنان ۱۱۶ گونه، آمفی پودها۷۴ گونه و استراکودها ۴۶ گونه می باشند. تعداد گونه ها در مناطق ساحلی(۰ تا ۵۰ متر) بیشترین

بوده و در اعماق زیاد (۵۰۰ تا ۱۰۲۵) غالبا گونه های سخت پوست قطبی زندگی می نمایند. از طرف دیگر باقر اف (۱۹۸۳)، تعداد میکروزئوینتوزها را به تنهایی ۳۶۷ گونه ذکر کرده که از میان آنها ، ۱۶ گونه فورامینیفر ، ۳۰۵ گونه به صورت درون زی (این فونا) ، و ۴۶ گونه نیز متعلق به اوستراکود ها می باشد .ولی تعداد ماکروزئوبنتوزها را نیز ۴۲۸ گونه ذکر نموده است، که بدین ترتیب تعداد کل بالغ ۷۹۵ گونه می شود. در بخش جنوبی خزر جنوبی (سواحل ایران) تعداد اندکی مختص به مناطق مصبی با آب شیرین وتعداد زیادی که حداکثر را تشکیل میدهند ، خاص آبهای دریایی و مختص به خزر میانی وجنوبی است. باقر اف تعداد ماکروفونای متعلق به خزر شمالی را ۹۰، خزر میانی را ۱۹۳و خزر جنوبی را ۱۴۵ گونه میداند . از این میان گونه های بومی(اندمیک) بیشترین درصد تعداد را به خود اختصاص داده اند. در خزر جنوبی تاکنون ۵۸۹ گونه بنتوز جانوری شناسایی شده که از این میان ۲۷۹ گونه (حدود ۴۷ از کل بنتوزها) از مژکداران می باشند. در سواحل غربی ۲۲۳ گونه جانور کفزی زندگی کرده و بیشترین رشد و توسعه فون کفزی دراعماق ۱۰ تا ۵۰ متری مشاهده می شود (مطالعات توسعه اجتماعی–اقتصادی شیلات). گونه های غالب شامل نرمتا ن میتیلاسترا ، آبرا و دریسنا می باشند که ۷۰/۳ درصد کل فون کفزی را تشکیل می دهند . دومین گروه سخت پوستان با ۲۹/۷ درصد می باشد که از بین آنها بالانوس ها با ۶۸/۳ درصد و خرچنگهای گرد با ۲۵/۱ درصد فراوان ترین اند. تراکم زیاد توده زنده در مجاورت دماغه بیاندووان (۵۸۸/۹۲) ، لنکران و آستارا می باشد. بدین صورت که توده زنده جانوران کف زی در اعماق ۱۰ تا ۱۰۰ متری در فصل بهار سال ۱۹۶۶ ، ۳۸/۲۷ و در تابستان ۴۰/۷۸ گرم در متر مربع برای فصول بهار و تابستان، بیشترین میزان بنتوزها نیز در اعماق ۱۰ تا ۲۵ متری مشاهده گردید. انواع مهاجر نیز برتری داشته و از ۶۹ تا ۹۵ درصد کل توده زنده را تشکیل میدهند. کرم نرئیس دارای نقش مهمی در بنتوزهای شرق خزر جنوبی است . حداکثر توسعه آن در فصل بهار در اعماق ۵ تا ۱۰ متری و حدود ۲۱ تا ۲۵ گرم بوده است . میانگین توده زنده آن در فصل بهار برابر با ۶ تابستان ۳/۴ و هنگام پاییز ۲/۳ گرم در متر مربع بوده است چنین تغییری در توده زنده بنتوزها برای دیگر گروهای کفزی نیز مشاهده شده است. بطور کلی در مبحث مربوط به اثرات جانوران کفزی موجود در محدوده صیدگاه که احتمال ورود آنها بوسیله سیستم پمپاژ به درون شبکه آبرسانی وجود دارد و همچنین تأثیر ورود آنها به شبکه از حیث گرفتگی لوله ها و بالا بردن بار مواد وارده به درون حوضچه رسوبگیر قابل توجه است. اما پیش بینی اینکه موجودات کفزی واقع در محدوده استقرار دهانه ورودی آب به دریا که احتمال ورود آنها به لوله انتقال آب همواره و با تراکم ثابت باقی بماند بسیار اندک خواهد بود. بعبارت دیگر بدلیل مکش آب تا شعاع چندین متر از دهانه لوله موجب خواهد شد که بتدریج موجودات بنتیک تحت تأثیر سازگاری با شرایط جدید از این منطقه فاصله گرفته و میزان مکش آنها توسط سیستم پمپاژ به حداقل برسد. بنابراین از این بابت هیچ مشکلی سایت را تهدید نمی کند. اما برخی از موجودات کف زی مانند کشتی چسب ها(بارناکل ها) که تراکم آنها در سواحل بویژه در محدوده صیدگاه خطبه سرا بسیار زیاد بوده و بدون شک با نفوذ به درون شبکه انتقال آب از دریا موجبات گرفتگی و کاهش قطر لوله ها را فراهم خواهدآورد، لازم است که جهت رفع معضل چاره اندیشی گردد. بدین لحاظ برای لوله های انتقال آب می بایستی لوله رزرو به تعداد لازم پیش بینی و تعبیه گردد ، تا در دوره های زمانی منظم نسبت به تعویض لوله ها و پاکسازی آنها اقدام شود.

گیاهان عالی (ماکروفیت ها)

در دریای خزر به استثنای قسمتهایی که دارای آب کاملا شیرین است کلا ۵ گونه گیاه عالی از انواع مختلف یافت می شوند. این گیاهان همگی متعلق به گیاهان گلدار بوده ودرمناطق کم عمق ساحلی دریای خزر و در بسترهایی با جنسهای متفاوت زندگی مینمایند. اکثر این گیاهان به مصرف تغذیه ماهیان و پرندگان آبی رسیده و گونه های مختلف ماهیان، بی مهرگان و بچه ماهیان در آنها زندگی میکنند اینگونه به شرح زیر میباشد:

- علف دریایی زوسترا (*Zostera minor*) در مناطق ساحلی وجود دارد.
- نایادای دریایی (*Najas marina*) عمدتا در خلیج ها یافت می شود.
- روپیا که دارای۲ گونه به نامهای *R. maritima , Ruppia spiralis* بوده ودر خلیجها یافت می شود، اگر چه به نظر میرسد که گونه های بیشتری از گیاهان عالی در دریای خزر وجود داشته باشد که نیاز به بررسی بیشتر دارد. اما بررسیهای انجام شده نشان می دهد که با هدف پیشگیری از ورود هرگونه اجسام و گیاهان و حتی زباله های خانگی مانند بطری های خالی و پلاستیک که ممکن است در محدوده ایستگاه پمپاژ وجود داشته باشند، ضروری است که فیلتر فیزیکی با چشمه ها و با ابعاد مناسب طراحی و در دهانه لوله بگونه ای تعبیه شود که مانع از جریان ورود آب به ایستگاه پمپاژ نشده ولی مانع از ورود اجسام فوق به درون سایت گردد.

ماهیها

در دریای خزر۱۰۰ گونه ماهی شناسایی شده است. از این میان شگ ماهیان (*Clupeidae*) ، کپور ماهیان (*Cyprinidae*) وگاو ماهیان (*Gobiidae*) دارای بیشترین تعداد بوده و بیش از ۷۰ درصد کل ماهیان دریای خزر را تشکیل می دهند. بیشترین تعداد گونه های اندمیک متعلق به شگ ماهیان و گاوماهیان است از ماهی شکلان فقط مارماهی شکلان در خزر وجود دارند.

- رده مارماهی شکلان یا دهان گردان (*Petromyzones*): دارای یک گونه به نام مارماهی خزر (*Caspio myzonwagneri*) است که مهاجر بوده وبرای تخمریزی به رودخانه های شرق میانه وشمالی دریا میرود و به صورت انگل به دیگر ماهیان ویا به بستر می چسبند.
- خانواده شگ ماهیان (*Clupeidae*): فراوانترین ماهی در دریای خزر با ۱۸ گونه و زیر گونه شامل کلیکا ، پوزانوک و شگ ماهی. گونه های مهم آن به شرح زیر می باشند :
- جنس کلیکا (*Clupeonella*) شامل کلیکای معمولی خزر (*C.delicatula caspia*) و کلیکای آنچوی (*C. engrauliformis*) و کلیکای چشم درشت (C. grimmi).
- جنس پوزانوک (Alosa)
- جنس شگ ماهی

خانواده آزاد ماهیان (*Salmonidae*) : از ماهیان با ارزش دریای خزر با ۵ گونه که غذای ماهیان جوان از لارو حشرات و بالغین درنده بوده و از ماهیها (کلمه ، گاوماهیهاو ماهیان ریز) تغذیه می نمایند. با توجه به اینکه تکثیر طبیعی این ماهی در رودخانه های منتهی به دریای خزر نسبتا صفر می باشد، احتمال ورود این ماهیان بسیار ضعیف است.

خانواده کپور ماهیان (*Cyprinidae*) : دارای ۱۹ جنس و۲۴ گونه و زیر گونـه دردریـای خزراسـت شـامل، کلمـه و مـاش، سس ماهی ، شاه کولی، سیم و سیاه کولی .

- شمشیر ماهی آب شیرین

خانواده گربه (اسبله) ماهیان (*Siluridae*) : از انواع آب شیرین فقط یک گونه از آن در خزر شناسایی شده است (*Silurus glannis*) درنده بوده و از ماهیان تغذیه میکند.

خـانواده کفـال ماهیـان (*Mugilidae*) : دارای ۲ گونـه در خـزر طـول ۲۷/۵ تـا ۴۰ سـانتی متـر ،تغذیـه از موجـودات کفـزی گوناگون، لجن و مواد پوده.

خانواده گل آذین ماهیان (*Atherinidae*): یک گونه در دریـای خـزر بـه طـول ۱۳ سـانتیمتر ، گلـه ای زنـدگی نمـوده و از زئوپلانکتونها تغذیه می نماید.

خانواده سوف ماهیان (*Percidae*) : دارای ۵ گونه در دریای خزر می باشد.

خانواده گاو ماهیان(*Gobiidae*) : ماهیانی بستر زی و کوچک که در سرتاسر دریای خزر پراکنده بـوده ودارای ۳۵ گونـه و زیر گونه می باشند.

با توجه به پیش بینی ایجاد تاسیسات آبگیری از دریـا بـدلیل امکـان نصـب فیلتـر هـای مناسـب در مـدخل ورودی، اگرچـه احتمال ورود ماهیهای با اندازه بزرگ تقریبا بسیار اندک است . اما امکان ورود ماهیان با اندازه کوچـک بـه درون سیسـتم محتمل است. لذا بررسی انواع گونه های ماهیان که به نوعی زندگی پلاژیک داشته و محل زیست آنهـا در مرحلـه بـالغ یـا بچه ماهی در نزدیکی سواحل است واحتمال ورود آنها از طریـق شـبکه انتقـال آب دریـا بـه درون سیسـتم وجـود دارد، از اهمیت لازم برخوردار است. با توجه به نوع، تعداد و اندازه گونه های ماهیان موجود در سواحل جنوبی دریای خـزر بـویژه در محدوده اجرایی طرح بدیهی است که مکش برخی از گونه هـا بـویژه گونـه هـایی بـا سـایز کوچـک نظیـر گاوماهیـان بدرون شبکه آبرسانی وجود دارد. هرچند ماهیان درشت جثه بدلیل بالا بودن قدرت شنا امکان فرار از شـعاع مکـش پمپهـا را دارا هستند. اما ماهیان کوچک به سهولت به داخل لوله انتقال مکش خواهند شد. لذا همانگونه کـه قـبلاً هـم اشـاره شـد طراحی و نصب فیلتر فیزیکی با چشمه های مناسب در دهانـه لولـه بـه مقـدار قابـل توجـه از ورود اجسـام و ماهیهـا و سـایر موجودات به درون لوله انتقال ممانعت خواهد نمود.

خزندگان

در دریای خزر فقط ۲ گونه مار بی زهر دریایی وجود دارد که به نامهای مار بـی زهـر معمـولی (*Natrix natrix*) و مـار بـی زهـر آبـی (*Natrix tessellata*) مـی باشـند. نـوع معمـولی از مارمولکهـا، پرنـدگان کوچـک و بچـه موشـها و نـوع آبـی از دوزیستان، ماهیها و بچه های آنها تغذیه می نماید.

پستانداران

از میان ۱۰۰ گونه پستاندارن دریایی در جهان فقط ۱ گونه در دریای خزر وجود دارد که بـه نـام فـک دریـای خـزر *Pusa phoca caspica*)) نامیده شده و از خانواده Phocidae می باشد. این جانور جزء فون قطـب شـمال بـوده و طـول آن تـا ۱۵۰ سانتی متر میرسد. در همه جای دریا انتشار دارد، ولی در خزر شمالی بیشتر است. از حیـث وجـود و مکـش جـانوران نظیـر

پستانداران به درون شبکه انتقال آب همانند آنچه که در بخش ماهیها پیشنهاد شد در صورت تعمیر فیلتر فیزیکی مناسب در دهانه لوله، احتمال ورود این نوع جانوران به درون سایت به حداقل خواهد رسید.

پرندگان

دریای خزر محل مناسب و پناهگاه امنی برای بسیاری از انواع پرندگان مختلف در طول سال خصوصا جهت زمستان گذرانی بوده و گروهایی از قبیل مرغابیها، غازها، قوها و چنگرها از غرب سیبری و خزر به آنجا مهاجرت می نمایند. در مناطق حفاظت شده دریای خزر تعداد ۳۱۲ گونه پرنده شناسایی شده که غذای بسیاری از آنها را ماهیان، سخت پوستان و نرمتنان تشکیل داده و بعضی مانند پلیکان خاکستری از ماهیان با ارزشی مانند کپور، سیم، سوف حاجی طرخان ، کلمه، ماهی سفید و شگ ماهی تغذیه مینماید . گونه های مهم مهاجر همراه با رژیم غذایی هر یک به شرح زیر میباشد. غواص گلو سیاه، کشیم بزرگ، پلیکان خاکستری، باکلان بزرگ، باکلان کوچک، حواصیل ارغوانی(حشرات، قورباغه و جوندگان)، قوی گنگ(جلبک)، قوی فریادکش (گیاه آبزی و بی مهرگان)، غاز خاکستری (گیاه)، غاز پیشانی سفید کوچک (علف)، مرغابی خرمایی(کفزیان)، تنجه(حشرات آبزی، خرچنگها و جلبکها)، اردک کله سبز (لارو حشرات، خرچنگ، نرمتنان و گیاه آبزی)، اردک ارده ای(گیاه)، گیلار (گیاه و بی مهره گان)، خوتکای سفید نرمتنان، خرچنگ و گیاه آبزی)، اردک فک پهن (خرچنگ و نرم تن)، اردک سیاه کاکل(ماهی ریز، لارو حشرات،خرچنگها)، اردک سرسیاه، اسکوتربال سفید (لارو نرمتنان و حشرات، ماهی، گیاه آبزی)، اردک دم دراز ، اردک سر سفید(لارو حشرات، برگ و تخم گیاه) ، طاووسک(گیاه ، قورباغه ، پرندگان و جوندگان کوچک) ، چنگر (گیاه آبزی ، نرم تنان ، ماهی)، کاکایی بزرگ (ماهی، حشرات و جوندگان)، کاکایی صورتی و پرستوی دریایی بال سفید (لارو و حشرات آبزی). وجود پرندگان مختلف از آنجمله حواصیل ها، باکلان ها و مرغان دریایی در سواحل دریای خزر و احتمال ایجاد مزاحمت از سوی این پرندگان برای طرح از دو منظر قابل بررسی است. اول بواسطه اینکه بچه ماهیان موجود در حوضچه ها مورد هجوم و تغذیه این پرندگان واقع شوند و دوم اینکه این پرندگان میزبان واسط برخی از انگلها واقع شده و از این طریق ماهیان موجود در سایت به برخی از انگلها و پارازیتها مبتلا شوند. براین اساس پیش بینی ایجاد سایبان برروی تمامی حوضچه های پرورش و همچنین نصب توری مناسب برروی حوضچه رسوبگیر از جمله راهکارهایی است که مانع از هجوم پرندگان به سایت خواهد بود.

خاک و زمین شناسی منطقه خطبه سرا

زمین شناسی عمومی منطقه

رسوب شناسی : بر اساس نقشه زمین شناسی استان، انواع رسوبات ساحلی و ماسه بادی و نهشته های دریایی به سن عهد حاضر به همراه نهشته های دریایی و آبرفتی به سن پلئیستوسن دیده میشود. در گمانه های حفاری شده رسوبات ساحلی به صورت ماسه به همراه قلوه سنگ دیده شده که نشان از فعالیت خطبه سرا در مجاورت محیط ساحلی میباشد.

تکتونیک منطقه : با توجه به نقشه های گسل های فعال ایران، از جمله گسل های مهم منطقه می توان به گسل تالش و گسل ماسوله که در جنوب غرب منطقه قرار دارد اشاره کرد.

گسل تالش که در بعضی مناطق به عنوان گسل آستارا نام برده شده، دارای سطح گسل تقریبا عمودی بوده و با راستای شمال غرب– جنوب شرق که در قسمت میانی شمال- جنوب است، نقش به سزایی در نوسان کف دریا خزر داشته است.

گسل ماسوله که یک تراست با امتداد شمال غرب – جنوب شرق است، دارای شیب سطح گسل به سمت شمال شرق بوده و جابجایی های شدیدی از طریق این گسل در کوه های ماسوله حاصل شده است. وجود گسلهای مذکور، به خصوص گسل آستارا که در نزدیکی منطقه قرار دارد، باعث بالا رفتن توان لرزه خیزی منطقه شده که این موضوع بایستی در طراحی واجرای پروژه مدنظر قرار گیرد.

مطالعات مکانیک خاک محل پروژه

مطالعات و بررسیهای انجام شده در محل احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری با حفر دو گمانه، BH1 به عمق ۵/۵ متری وBH2 به عمق ۸/۷ متر(کروکی صفحه ۹۰) همراه با انجام آزمایشهای فیزیکی ، شیمیایی و مکانیک خاک جهت دستیابی به اهداف ذیل صورت گرفته است :

- تعیین نوع و ضخامت لایه های تحت الارضی خاک
- بررسی مشخصات فیزیکی ومکانیکی لایه های خاک
- تخمین ظرفیت باربری و میزان نشست پی ها ی سطحی
- تعیین ضرایب فشار جانبی خاک
- تخمین مدول عکس ا لعمل بستر
- ارائه شتاب مبنا طرح وتعیین نوع زمین بر مبنای آیین نامه ۲۸۰۰ ایران
- تعیین نوع سیمان مصرفی در پی ها

خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه های خاک

به منظورتعیین خصوصیات فیزیکی لایه های خاک، آزمایش های متداول دانه بندی و تعیین حدود اتربرگ (حدروانی و خمیری خاک) بر روی نمونه های اخذ شده از اعماق مختلف گمانه ها انجام گرفته است. بر اساس نتایج آزمایشهای فوق و مطابق طبقه بندی یکنواخت (Unified) لایه های دانه ای محل عمدتا در ردیف sp (ماسه با دانه بندی بد همراه با شن) (GPشن با دانه بندی بد همراه با ماسه) و SP- SM (ماسه با دانه بندی بد همراه با لای و شن) و حاوی بقایای صدف دریایی میباشد. تشریح دقیق هر یک از لایه ها در مشخصات و نمودار گمانه ها قید گردیده است. با توجه به بافت لایه های خاک محل، امکان تهیه نمونه دست نخورده حاصل نگردیده به همین دلیل جهت بازسازی نمونه ها در آزمایشگاه، گمانه ای به صورت دستی در مجاورت گمانه ماشینی حفر و آزمایش دانسیته در محل انجام گردید و با استفاده از نتایج این آزمایش (دانسیته خاک و درصد رطوبت) نمونه ها جهت آزمایش برش مستقیم بازسازی گردید. به منظور تعیین مشخصات مکانیکی خاک ، پارامترهای مقاومتی برشی و تغییر شکل پذیری ، از نتایج آزمایش برش مستقیم (به روشCD) و نیز نتایج آزمایشهای صحرایی ضربه و نفوذ استاندارد (SPT) استفاده شده است.

ارائه شتاب مبنای طرح و تعیین طبقه زمین

براساس آیین نامه ۲۸۰۰ ایران (ویرایش سوم) زمین محل پروژه با زمین نوع III موضوع بند ۲-۳-۵ آیین نامه بیشترین انطباق را داشته است همچنین محل مذکور در منطقه با خطر نسبی زیاد قرار دارد لذا توصیه میشود شتاب مبنا طرح g a=۰/۳ در طراحی منظور گردد بر اساس طبقه بندی نوع زمین عدد T0 برابر ۰/۱۵ و TS برابر ۰/۷ می باشد.

تعیین نوع سیمان مصرفی در پی ها

بر اساس نتایج آزمایشهای شیمیایی نمونه های آب وخاک اخذ شده از محا گمانه وطبق جدول (۶-۳-۳-۳ ب) آیین نامه بتن ایران خاک محل پروژه در شرایط محیطی ملایم قرار دارد و براین اساس توصیه میشود برای پی های سطحی از سیمان پرتلند معمولی (تیپI) با حداقل عیار سیمان ۳۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب و نسبت آب به سیمان حداکثر ۰/۵۵ استفاده گردد

نحوه تامین آب مورد نیاز طرح

مهمترین عامل جهت اجرای پروژه های مربوط به پرورش آبزیان وجود منبع آب قابل اطمینان با کمیت و کیفیت مناسب است. بویژه در طراحی مزارع پرورش ماهیان خاویاری جهت دسترسی به بالاترین راندمان کمی و کیفی تولید، انتخاب منبع آب از اهمیت ویژه برخوردار است. آب دریای خزر در صورت عدم وجود مواد آلوده کننده به دلیل دارا بودن شرایط فیزیکی و شیمیایی و امکان استفاده نامحدود ، مناسبترین آب برای پرورش تاسماهیان تلقی می گردد. در این پروژه منبع اصلی تامین کننده آب مورد نیاز به میزان ۹۰ تا ۹۵ درصد آب دریا می باشد. شیوه های مختلف تامین آب به قرار زیر است:

۱- استفاده از آبهای زیر زمینی
۲- استفاده از آب دریا
۳- آبگیری از طریق استقرار خط لوله در کف دریا
۴- آبگیری از طریق سازه بتنی
۵- آبگیری از طریق برج آبگیری
۶- آبگیری از طریق احداث اسکله
۷- آبگیری از طریق حفر ترانشه
۸- آبگیری از طریق ایجاد موج شکن
۹- آبگیری از طریق حفر چاه ساحلی

گزینه مناسب جهت آبگیری از دریا

با توجه به به وضعیت توپوگرافی و جنس و شیب بستر در ساحل و موقعیت صیدگاه خطبه سرا و دبی مورد نیاز سایت که حدود ۲۸۰ لیتر در ثانیه در اوج مصرف پیش بینی گردیده است، از میان گزینه های ارائه شده گزینه نصب لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب در کف تا فاصله ۲۰۰ متردرون دریا و ایجاد تاسیسات پمپخانه با فاصله مناسب در ساحل جهت انتقال آب دریا به سایت پیشنهاد می گردد. بدیهی است تعداد و اندازه قطر لوله و تعداد وظرفیت پمپهای مورد نیاز و مساحت و موقعیت ایستگاه پمپاژ توسط مشاور فنی ارائه خواهد شد.

نحوه تامین آب شیرین طرح

همانگونه که اشاره شد ۹۰ تا ۹۵ درصد آب مورد نیاز طرح از آب دریا تامین می شود. اما برای برخی از فعالیتها از آنجمله سازگاری به غذای دستی و احیانا تنظیم درجه حرارت آب مربوط به بخشی از سایت در فصول سرد سال به میزان ۵ تا ۱۰ درصد از کل آب موردنیاز پروژه به آب شیرین نیاز میباشد . با توجه به بررسیهای به عمل آمده تامین این مقدار

آب از رودخانه خطبه سرا به دلیل دبی اندک و سایر عواملی که قبلا به آنها اشاره شده است امکان پذیر نیست. لذا تنها منبع آب شیرین موجود در منطقه استفاده از آبهای زیرزمینی است . بر اساس جوابیه سازمان آب منطقه ای گیلان استفاده از سفره های آب زیرزمینی به دلیل نزدیکی اراضی تعرفه شده به دریا با محدودیت برداشت مواجه بوده و برداشت بیش از حد آب شیرین ، موجب پیشرفت آب شور دریا به سمت ساحل و شور شدن سفره های آب شیرین و آبهای زیرزمینی می شود. بر این اساس و با توجه به عدم امکان استفاده از منابع آب زیرزمینی منطقه ، تنها گزینه موجود جهت تامین آب شیرین موردنیاز طرح، حفر چاه های سطحی دهانه گشاد در محل می باشد . جهت حفر چاه های سطحی می توان از دو روش ، حفاری با دستگاه روتاری وحفاری به وسیله اکیپ مقنی استفاده نمود. با توجه به موارد فوق و مزایا و معایب عنوان شده برای هر یک از روشهای حفر چاه در محل اجرای طرح، روش حفاری دستی به دلیل دارا بودن مزیت بیشتر پیشنهاد می گردد. تنها معایب حفر چاهای دهانه گشاد در منطقه ضرورت حفر ۶ تا ۱۰ دهنه چاه در نقاط مختلف صید گاه و نصب پمپ های جداگانه بر روی هر یک و ایجاد شبکه ارتباطی بین چاهها و حوضچه تلفیق آب شیرین و شور می باشد. بدیهی است با توجه به دبی آب هر یک از چاهها و مقدار آب شیرین مورد نیاز طرح که بسته به زمان مورد نظر از حداقل ۵ تا حداکثر ۵۰ لیتر در ثانیه (در زمان پیک کارکرد سایت) متغیر است، می بایستی شرایطی فراهم گردد که به صورت نوبتی از چاه ها بهره برداری شود.

برآورد آب مورد نیاز

با توجه به سطح زیرکشت مفید وتعداد حوضچه های پیش بینی شده در طرح مقدار آب مورد نیاز طرح در زمان کارکرد کامل سایت بر مبنای سه بار تعویض در حدود ۲۳۸۲۰ متر مکعب در شبانه روز است که معادل ۲۷۶ لیتر در ثانیه خواهد بود. لذا با احتساب ۴ لیتر در ثانیه پرتی آب ، میزان آب مورد نیاز طرح ۲۸۰ لیتر در ثانیه است، که از این مقدار ۹۰ تا ۹۵ درصد (۲۵۲ تا ۲۶۶ لیتر) از آب دریا و مابقی (۱۴ تا ۲۸ لیتر) از آب شیرین تامین می شود.

بررسی وضعیت سطح ایستابی منطقه و چگونگی تخلیه و زهکشی پسآب

بر اساس پاسخ سازمان آب منطقه ای گیلان(نامه شماره ۲۲۳۰۲/۱۱۱/۵۰۱ مورخ۸۷/۹/۲۳) ، سطح ایستابی در منطقه اجرای طرح از ۱ تا ۴ متر در نوسان است. این موضوع با توجه به مشاهدات محلی و گمانه زنی های انجام شده در دو نقطه از اراضی صیدگاه مورد تایید قرار گرفت. گفتنی است درنمونه برداری خاک در گمانه اول که به عمق ۵/۵ متر انجام شد، تراز آب زیر زمینی در حد یک متر ودر گمانه دوم که به عمق ۸/۷ متر حفر شد، تراز آب زیر زمینی در حد ۱/۴ متر قرار داشت. تراز آب زیر زمینی در منطقه در فصول مختلف متفاوت بوده و در حد ۱ تا ۴ متر قرار دارد.با توجه به نوع و تعداد حوضچه های پیش بینی شده در واحدهای مختلف سایت ، شبکه زهکشی پسآب از حیث ابعاد و شیب و سایر مشخصات می بایستی بگونه ای طراحی گردد، که اولا تمامی آبهای خروجی از حوضچه ها جمع آوری و از طریق کانالهای زهکشی فرعی به کانال زهکشی اصلی هدایت شده و سپس از آنجا به حوضچه ترسیب زیست محیطی روانه گردد،تا پس از اصلاح ورسوبگیری و هوادهی ، از سایت خارج و وارد دریا شود. لذا با توجه به حجم آب مورد نیاز طرح که در حدود ۲۸۰ لیتر در ثانیه در پیک فعالیت تولیدی سایت پیش بینی شده است، حجم پسآب مزرعه نیز به همین مقدار خواهد بود. بنا براین شبکه زهکشی پسآب می بایستی بر پایه خروج آب به مقدار ۲۸۰ لیتر در ثانیه محاسبه و طراحی گردد. با توجه به جنس بافت و لایه های خاک در منطقه و بالا بودن میزان نفوذ پذیری محل اجرای طرح ، شبکه

زهکشی و حوضچه ترسیب می بایستی بگونه ای طراحی شود، که پسآب زهکشی به لایه های زمین نفوذ ننماید.استفاده از مصالح مرغوب برای ساخت شبکه زهکشی پسآب و بکاربردن پوشش های مناسب جز ضروریات است.شبکه زهکشی و حوضچه ترسیب می بایستی بگونه ای طراحی شود که پایین ترین نقطه خروجی حوضچه ترسیب مساوی و یا بالاتر از کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر قرار داشته باشد. پر واضح است که در صورت رعایت این نکته ، حتی در صورت افزایش سطح آب دریای خزر در سالهای آتی ، تخلیه و خروج پسآب از حوضچه ترسیب و ورود آن به دریا دچار مشکل نخواهد شد.

جنس بستر و شیب و عمق دریا در محل اجرای طرح

بر اساس اطلاعات موجود (لالوئی ۱۳۸۳) و بررسی های انجام شده در نزدیکترین ایستگاهها به محل اجرای طرح نشان می دهد که جنس بستر ماسه ای و شامل ۲۲/۸۹ درصد مخلوط سیلت و رس و ۱۲/۸۲ماسه بسیار ریز و ۶۱/۷ ماسه ریز و مابقی ماسه است. عمق دریا نسبت به افزایش فاصله از لبه ساحل بتدریج و با شیب ملایم افزایش می یابد. بر این اساس ، تا فاصله ۶۰ متر از لبه ساحل عمق دریا افزایش یافته و به ۲ متر می رسد، ولی از این فاصله به بعد کمی کاهش یافته و در فاصله ۱۴۰ متر از لبه ساحل به ارتفاع ۱/۴ متر می رسد و سپس به تدریج و با شیب ملایم افزایش یافته ودر فاصله ۳۱۰ متری از لبه ساحل به عمق حدود ۲/۸ متر می رسد . بدیهی است نوسانات موجود در شیب کف دریا در این منطقه ناشی از عوامل متعددی از آن جمله جریانات دریایی و سرعت و جهت باد است،که در ماههای مختلف و فصول مختلف تغییر می نماید ، علیهذا شرایط کنونی عمق لازم برای آبگیری و تامین آب مورد نیاز سایت را فراهم می آورد.

تاسیسات موردنیاز

- محل احداث ایستگاه پمپاژ

انتخاب محل برای احداث تاسیسات پمپاژ آب برای سایت، بدلیل وجود نوسانات در سطح آب دریای خزر ولزوم صرف هزینه های بسیار زیاد برای ایجاد ایستگاه، از اهمیت فراوان برخوردار است.زیرا در صورت عدم انتخاب محل مناسب احتمال دارد، تاسیسات ایجاد شده بدلیل پیشروی آب دریا به زیر آب رفته و یا اینکه در اثر پسروی امکان برداشت میسر نگردد. با توجه به بررسی های انجام شده در خصوص نوسانات تراز آب دریای خزر و اینکه در حال حاضر سطح آب تقریبا در بالاترین حد خود قرار دارد، و همچنین با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

- نحوه تامین برق مورد نیاز

در حال حاضر برق صیدگاه از طریق پست ترانس کاهنده ۵۰ کیلوولت آمپر(KVA) متصل به شبکه سراسری به شماره اشتراک ۸۰۴۰۹۷۹۵۰ که درفاصله ۴۰ متر از دروازه ورودی صیدگاه قرار دارد تامین می گردد.بر اساس بررسیهای انجام شده و ظرفیت تولید پیش بینی شده برای صیدگاه و با توجه به تاسیسات و تجهیزات موردنیاز ازآنجمله الکتروپمپ های آب و دستگاههای هواده و اکسیژن ساز و همچنین جهت تامین روشنایی ساختمانها و معابر میزان برق مورد نیاز سایت در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ کیلو وات می باشد ، که ترانس موجود، جوابگوی تامین این مقدار برق نخواهد بود، و ضروری است که نسبت به افزایش ولتاژ به ۳۲۰ کیلووات اقدام گردد. بدیهی است ،عمده نیاز برق مصرفی مربوط به الکتروپمپهای

انتقال‌آب است که در صورت استفاده از پمپ های با قدرت ۷۵ کیلو وات که هر کدام قدرت آبدهی ۱۲۰ لیتر در ثانیه را دارند ، در پیک تولید چهار الکترو پمپ در حال کار خواهد بود، که در این صورت مصرف برق پمپها در حدود ۳۰۰ کیلو وات است.بنابراین لازم است جهت افزایش ولتاژ ترانس موجود با مشخصات ۵۰ کیلو ولت آمپر(KVA) به ۴۰۰ کیلو ولت آمپر(KVA) اقدام لازم صورت پذیرد.لازم به ذکر است که حداکثر مصرف برق سایت می بایستی بر مبنای مصرف ۳۲۰ کیلو وات (KW) محاسبه گردد ، زیرا بر اساس نرخ های موجود تعرفه نصب ترانس مربوطه در حال حاضر در حدود دویست میلیون ریال است. اما در صورت نیاز به تامین برق به میزان ۴۰۰ کیلو وات می بایستی ترانس زمینی با قدرت ۵۰۰ کیلو ولت آمپر (KVA) نصب شود، که طبق تعرفه های موجود هزینه نصب آن هم اکنون بالغ بر یک میلیارد ریال است. هزینه برق مصرفی به ازای هر کیلووات در صورت احتساب آن با نرخ مصارف کشاورزی معادل ۲۲۰ ریال در ساعات مصرف کم باری (ساعات ۲۳ الی ۶) است که در ساعات اوج مصرف این میزان با ۳ برابر افزایش محاسبه می گردد.لازم به ذکر است که با توجه به مکاتبات به عمل آمده با شرکت برق منطقه ای گیلان و بر اساس پاسخ این شرکت، صیدگاه خطبه سرا در حریم توسعه شبکه انتقال و یا ساخت نیروگاه قرار ندارد.

سیستم های مناسب برای کنترل شرایط محیطی طرح

- درجه حرارت

نظر به اینکه در این طرح از آب دریا استفاده می شود، بنابراین درجه حرارت آب دریا تابعی از درجه حرارت محیط است. بررسی های انجام شده در زمینه آب دریای خزر در محدوده صیدگاه نشان می دهد، که از اواخر پاییز تا اواخر زمستان درجه حرارت آب کمتر از دمای مناسب برای پرورش است. بنابراین ضروری است که برای پیش گیری از بروز اختلال در رشد ماهیان پرورشی به طریق مقتضی دمای مناسب تامین شود. از روشهای افزایش درجه حرارت آب می توان بالا بردن مستقیم دمای آب از طریق سیستم های گرمایشی و یا اختلاط با آب با دمای بالاتر را عنوان نمود . اگرچه دمای آبهای زیر زمینی منطقه به طور طبیعی در حد ۱۶درجه سانتیگراد است و با ختلاط آب دریا با این آب می توان نسبت به افزایش درجه حرارت آب در فصول سرد اقدام نمود. اما با توجه به حجم اندک آب چاه (حداکثر ۵۰ لیتر در ثانیه) و حجم آب پمپاژ شده از دریا که در پیک تولید بیش از ۴۵۰ لیتر در ثانیه خواهد بود. امکان اینکه از اختلاط دو منبع بتوان دمای آب دریا را در فصول سرد افزایش داد مقدور نمی باشد. بدیهی است از این روش برای بخش هایی از سایت آنهم بطور محدود می توان استفاده نمود، که آن هم بستگی به نحوه اعمال مدیریت وقت مزرعه دارد. اما جهت افزایش دمای آب از سیستم های گرمایشی نیز می توان استفاده نمود. معایب این روش افزایش هزینه های تولید جهت احداث و بهره برداری است. پیش بینی می گردد حداقل ۴ ماه از سال نیاز به سیستم گرمایشی می باشد که مطمئنا با توجه به سرمایه گذاری انجام شده و هزینه های جاری توجیه اقتصادی طرح برای بهره مندی از سیستم گرمایشی همراه با آب چرخشی دو چندان خواهد بود.

- اکسیژن محلول

تامین اکسیژن مورد نیاز محیط های پرورش در حد مطلوب ضامن دستیابی حداکثر راندمان کمی و کیفی تولید است. حفظ میزان اکسیژن محلول حوضچه های پرورش در حد ۶ تا ۹ میلی گرم در لیتر می تواند برنامه تولید گوشت و خاویار تاسماهیان را با موقعیت دائمی همراه سازد. با توجه به اینکه در این طرح از حداکثر ظرفیت نگه داری ماهی در حوضچه

های پرورش استفاده می شود، بنابراین اکسیژن مورد نیاز از طریق جریان آب ورودی قابل تامین نیست و ضروری است که از طرق دیگر نسبت به تامین اکسیژن در حد مطلوب اقدام شود. بر این اساس بحث دستگاه اکسیژن ساز به ظرفیت مناسب و ایجاد شبکه تزریق اکسیژن در تمامی مخازن پرورش می بایستی پیش بینی گردد. بدیهی است تعداد و ظرفیت دستگاههای اکسیژن ساز توسط مشاور فنی طراحی می گردد.

- هوادهی

در این طرح آب دریا بصورت باز و یکطرفه مورد استفاده قرار می گیرد، لذا جهت افزایش میزان اکسیژن محلول در حد استانداردهای مورد نیاز برای پرورش می توان از هوادهی استفاده نمود. باتوجه باینکه در این طرح نصب دستگاههای هوادهی ضروری است، بدین منظور و با توجه به انواع دستگاههای هواده موجود در کشور ، استفاده از دستگاههای هواده مدل RBS ساخت کارخانه پارس واکیوم پیشنهاد میشود . بلوئرهای مدل RBS تا ظرفیت نهایی ۲۴ هزار متر مکعب در ساعت با هوای عاری از روغن می توانند مورد استفاده قرار گیرند. تعداد و نوع ظرفیت هواده ها برای سایت توسط مشاور فنی محاسبه خواهد شد.

سیستم گرمایشی

بررسیها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر تعدادی چاه دهانه گشاد در نقاط مختلف مزرعه، نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی بدلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه ها ، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب آب برنامه ریزی نمود. با عنایت به سیستم باز جریان آب طراحی شده در این صیدگاهها عملا استفاده از سیستم گرمایشی برای افزایش درجه حرارت تمامی آب دریا توجیه اقتصادی نداشته و عملا یک سیستم پر هزینه می باشد. در این راستا دو راه حل زیر پیش رو خواهد بود :

۱- همانند مزارع مناطق معتدل کاهش و افت وزن ماهیان را در فصل سرما (آذر الی پایان اسفند) علیرغم صرف هزینه های جاری پذیرا باشیم و عملا هیچگونه سیستم گرمایشی طراحی و اجرا نگردد.

۲- گرچه هزینه هایی برای نصب و استقرار سیستم گرمایشی و هزینه های جاری بویژه سوخت بر این طرح مرتبط است ولی می توان فقط بخشی از مزرعه را به سیستم گرمایشی با شروط زیر اجرا نمود.

- بخشی از آب مورد نیاز از طریق چاههای کم عمق که درجه حرارت بالاتری نسبت به آب دریا دارند تامین شود. از طرف دیگر آبی که با صرف هزینه به درجه حرارت مطلوب میرسد باید بصورت چرخشی مورد استفاده مکرر و چند باره قرار گیرد. لذا ضروری است سیستم ته نشینی رسوبات (غذا ، مدفوع ماهی . ...) و همچنین هوادهی ، ضد عفونی سیستم و پمپاژ مجدد در سیستم پیش بینی گردد.

- به منظور کاهش پرت تبادلی حرارت محیط و آب ، محل پرورش باید کاملا ایزوله گردد و حتی نصب بخاریهای دمنده گرما همانند سالنها و کارگاهها نیز توصیه می گردد. همانگونه که ذکر شد هر چند استفاده از سیستم های

گرمایشی مستلزم صرف هزینه است. پیش بینی می شود که حداقل برای چهار ماه از سال در ماههای آذر تا اسفند از سیستم گرمایشی استفاده شود.

سیستم تصفیه و فیلتراسیون پسآب خروجی

از آنجا که میزان مصرف آب در این سیستم در پیک تولید بالغ بر ۲۸۰ لیتر در ثانیه است. بنابراین میزان پسآب خروجی از سیستم نیز به همین مقدار خواهد بود. همچنین با توجه به برآورد های انجام شده در بخش بیو تکنیک میزان غذای مورد نیاز سایت درزمان کارکرد با تمام ظرفیت در حدود ۳۱۷ تن در سال است .چنانچه ۵ درصد این مقدار معادل ۱۶ تن را پرت غذایی در نظر بگیریم ، میزان پرت روزانه غذا در حدود ۴۳ کیلو گرم خواهد بود که لازم است با تعبیه استخر ترسیب زیست محیطی از جریان پسآب خروجی جدا گردد. براین اساس لازم است تا حوضچه ترسیب زیست محیطی با توانایی جدا سازی مقدار غذای فوق و سایر اجرام احتمالی با دبی ۲۸۰ لیتر در ثانیه بوسیله مشاور فنی طراحی و محاسبه گردد.

عوامل زیستی

- سیستم های مختلف پرورش ماهیان خاویاری

با توجه به سیستمهای مختلف پرورش و مزایا و معایب هر یک از سیستمها، سیستم پیشنهادی در سایت پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه خطبه سرا از نوع متراکم بوده، چرا که در این سیستم سطح مدیریت، کیفیت خوراک و نهایتاً میزان تولید در واحد سطح به میزان قابل توجهی ارتقا می یابد و پرورش در این سیستم با استفاده ازحوضچه های بتونی و فایبرگلاس بیشترین بازده تولید و کمترین هزینه را خواهد داشت.

- بیو تکنیک پرورش

نوع و تعداد حوضچه های پرورشی

با توجه به شرایط عمومی موجود در صیدگاه خطبه سرا و امکان استفاده انبوه از آب دریا ، سیستم پرورش پیشنهادی جهت پرورش و تولید خاویار استفاده از مخازن بتنی و فایبرگلاس با ابعاد مختلف با جریان آب یکطرفه و باز توصیه می گردد و در صورت استفاده از سیستم گرمایشی سیستم چرخشی خواهد بود. اگر چه هزینه های مربوط به ساخت و راه اندازی اینگونه سیستم ها بدلیل نیاز به کاربری مصالح متنوع و زیاد بالا است ، اما در صورت احداث بصورت مداوم و تا سالیان متمادی قابل بهره برداری است.

بر این اساس در مرحله اول از حوضچه های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵۳ ×۲×۲ متر و در مراحل بعد از مخازن بتنی چهار گوش با زوایای گرد در ابعاد ۴×۴ متر، ۶×۶ متر، ۸×۸ متر و ۱۰×۱۰ متر برای پرورش استفاده میشود. در حوضچه های بتنی با نصب ورودی ۴۵ درجه جریان چرخشی یکسان در همه قسمت های حوضچه ایجاد می گردد. بالطبع فشار آب ورودی می بایستی بگو نه ای باشد که بتواند حرکت دورانی ایجاد نماید. جهت چرخش آب در تمامی حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد. در این حوضچه ها مجرای خروج آب در مرکز حوضچه تعبیه می گردد. این موضوع موجب می گردد که در مرکز حوضچه ، جائیکه گردش آب ناچیز است ، یک منطقه راکد بشکل حلقوی بوجود آید. وجود این ناحیه راکد باعث می شود که در لبه ها سرعت به بیشترین مقدار و در نزدیکی خروجی به مقدار متوسط و در مرکز به کمترین مقدار برسد. اندازه منطقه راکد و میزان رکود آب می تواند از طریق افزایش عمق استخر یا

افزایش فشار آب وارده کاهش یابد.این استخر ها خود پالاینده هستند، زیرا کاهش عمومی سرعت از خارج به سمت مرکز ، ضایعات جامد را به طرف چاهک جاروب می کند. برای حوضچه های با اضلاع ۴ و ۶ متر یک لوله خروجی با قطر مناسب و برای حوضچه های با ابعاد ۸ و ۱۰ متر دو لوله خروجی با قطر مناسب تعبیه می شود. در این حوضچه ها سطح آب از طریق تغییر ارتفاع لوله پلیکا تنظیم میشود و لوله خروجی در بیرون از حوضچه به درون کانال جمع کننده می ریزد. در زمان تخلیه کامل لوله برداشته شده و آب حوضچه بشکل کامل تخلیه می گردد.

۱- حوضچه های فایبرگلاس

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی حدودا" در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، به ۱۲ تا ۱۵ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد بچه ماهیان خاویاری در هرسال (۶۷۲۲ عدد) حداقل فضای لازم برای استقرار سایت ایزوله و جداسازی شده پرورش بچه ماهیان خاویاری ۱۵۰۰ مترمربع می باشد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین آن امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. بهره براری از سیستم آب چرخشی که به دلیل شکل هندسی منظم و زوایای گرد آن با نصب فواره ورودی و رعایت زاویه آبرسانی بسهولت امکان پذیر است. در این نوع حوضچه ها بررسی های تغذیه ای، رفتاری، بهداشتی و رقم بندی ماهیان براحتی عملی و قابل کنترل است. در این طرح نیاز به ۱۳۹ دستگاه حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی می باشد.

۲- حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۶×۶، ۸×۸ و ۱۰×۱۰ متر به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها، حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند. برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ متر حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۱۳۴/۵ مترمربع زمین اشغال می شود و ۵۶/۷ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۱۴۷ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر دوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد، تا از مزایای آن برای پرورش بهره مند گردید. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث

هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر روی این نوع حوضچه ها بمراتب ساده تر از اشکال دیگر است. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه انجام می شود. در صورت نیاز می توان از فواره برای ورود آب استفاده نمود. آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط نسبت به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود.هر حوضچه بتنی دارای خروجی از جنس لوله پلیکا فشار قوی برای کنترل سطح آب حوضچه می باشد. جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز و خروجی تنظیم می شود. در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساخت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است.

۳- حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۲×۴×۴ متر دارای حجم کل ۱۹مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید۱۳ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور تقریبی دارای ۳۰ تا ۴۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش ۴۴۰۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر، ۱۱۲ دستگاه می باشد (جدول ۱۰). با توجه به آرایش احداث این حوضچه ها مشخص است که فضای لازم برای احداث آنها در مقایسه با حوضچه های گرد به حداقل می رسد. این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان در سال دوم با وزن اولیه ۱/۵ -۱ تا ۵ کیلوگرم در تراکم ۹ کیلوگرم در مترمربع استفاده می شود (جدول ۱۲). ازون برون ۲ و ۳ ساله در اوزان ۰/۶ تا ۱/۷ کیلوگرم و تاسماهی ایرانی ۲ تا ۵ سال در اوزان ۰/۶ تا ۶ کیلوگرم در این حوضچه ها پرورش داده می شوند (جداول ۱۴ و ۱۶).

٤- حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٦×٦ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۵×۶×۶ متر دارای حجم کل ۵۴ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۳۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۵۴ تا ۷۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش ۳۴۰۲ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۵×۶×۶ متر ، ۶۳ دستگاه می باشد (جدول ۱۰). حوضچه های فوق برای فیلماهیان ۳ ساله و تاسماهی ایرانی ۶ تا ۸ سال و ازون برون های ۴ تا ۷ سال کاربرد دارد. فیلماهیان در اوزان حدود ۸ تا ۱۲ کیلوگرم با تراکم ۱۵ کیلوگرم در مترمربع در این حوضچه ها تغذیه و پرورش داده می شوند(جدول ۱۲). مولدین بهگزینی شده وگونه های ازون برون از اوزان ۳/۵

تا ۱۰ و تاسماهی ایرانی از وزن ۸ تا ۱۲/۵ کیلوگرم بترتیب با تراکم ۱۸تا ۳۰ و ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در مترمربع در این حوضچه ها پرورش می یابند(جداول ۱۴و۱۶).

۵- حوضچه های بتنی چهارگوش ۸×۸ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۵×۸×۸ متر دارای حجم کل ۹۶ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری بهگزینی شده برای مولد سازی فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۳۳۰۰ مترمربع می باشد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملا گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۵×۸×۸ متر ، ۲۹ دستگاه می باشد (جدول ۱۰). این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان ۴ تا ۷ سال در اوزان ۱۰ تا ۴۰ کیلوگرم استفاده می شود(جدول ۱۲). همینطور برای مولدین ازون برون و تاسماهی ایرانی بترتیب از سال هشتم و نهم پرورش مورد استفاده قرار می گیرند(جداول ۱۴و۱۶).

٦- حوضچه های بتنی چهارگوش۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد(بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۸×۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد دارای حجم کل ۱۸۰ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۲۶ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای احداث این نوع حوضچه ها بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۴۶ تا ۱۶۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد فیلماهیان بهگزینی شده برای مولد سازی حداقل فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۳۵۲۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۸×۱۰×۱۰ متر ، ۲۲ دستگاه می باشد (جدول ۱۰). این حوضچه ها برای نگهداری ومولد سازی گونه فیلماهی از سال هشتم پرورش در نظر گرفته شده اند(جدول ۱۲). فیلماهیان به دلیل رشد مناسب و چثه بزرگ در اوزان ۴۰ کیلوگرم و بالاتر نیاز به فضای پرورش فوق دارند.

جدول ۱۰ : تعداد و ابعاد حوضچه های مورد نیاز طرح

ردیف	گونه	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۶×۶ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
۱	فیلماهی	٥٦	١٦	٥	۲۲	۲۲
۲	تاسماهی ایرانی	٤٨	٤٨	۳۷	٦	–
۳	ازون برون	۳٥	٤٨	۲۱	۱	–
جمع		۱۳۹	۱۱۲	۶۳	۲۹	۲۲

نیازمندیهای طرح تولید خاویار پرورشی در صیدگاه خطبه سرا

۱. مقدار عرصه مورد نیاز برای اجرای طرح حداقل مساحت ۳ هکتار می باشد.

۲. آب مورد نیاز طرح مقدار ۲۸۰ لیتر در ثانیه (برای ۲ بار تعویض در شبانه روز با استفاده از دستگاه اکسیژن ساز) است که ۹۰ تا ۹۵ درصد از آب دریا استفاده میشود و مابقی از آب چاههای سطحی تامین خواهد شد.

به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از فعالیت های فیزیولوژیک و متابولیسم ماهیان پرورشی نظیر تغذیه، تنفس و دفع فضولات و جهت فراهم نمودن شرایط مناسب پرورش و رشد مطلوب ماهیان بسته به گونه، وزن و سن ماهیان آب حوضچه ها حداکثر ۳ بار در شبانه روز تعویض می گردد.

در این طرح مجموعا ۱۳۹ دستگاه وان فایبرگلاس (۲ × ۲ متر)، ۱۱۲ حوضچه بتنی (۴ × ۴ متر) ، ۶۳ حوضچه بتنی (۶ × ۶ متر)، ۲۹ حوضچه بتنی (۸ × ۸ متر) و ۲۲ دستگاه حوضچه بتنی (۱۰×۱۰ متر) مورد نیاز می باشد (جدول۲۳).

۳. انرژی الکتریکی مورد نیاز معادل ۳۰۰ تا ۳۲۰ کیلووات ساعت می باشد.

۴. اخذ مجوزهای لازم از ارگان های ذیربط شامل: سازمان آب ، محیط زیست، دامپزشکی، امور اراضی،

۵. بهره گیری از تکنولوژی های مناسب از قبیل :

- سیستم های مناسب پرورش متراکم
- استفاده از سیستم گردشی آب در شرایط بحرانی
- بکارگیری غذاده های اتوماتیک به منظور صرفه جویی درمصرف غذا و کاهش نیروی انسانی شاغل
- استفاده از سیستم های هشدار دهنده پرورشی خودکار
- با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه اجرای طرح احداث سیستم گرمایشی ضروری است، تا دوره رشد و تولید خاویار در ماه های سرد سال متوقف نگردد. لذا هزینه های احداث آن جداگانه می بایست محاسبه شود.

تشریح نیازمندیها

تعداد بچه ماهی و چگونگی پرورش:

در این طرح سالیانه تعداد ۶۷۲۲ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده می شود. با توجه به اهداف کلان توسعه و به منظور دستیابی به ظرفیت های پیش بینی شده در برنامه چهارم توسعه در زمینه تولید گوشت و خاویار پرورشی ضروری است جهت تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی، یک یا دو مرکز برای تکثیر و تولید بچه ماهیان خاویاری راه اندازی گردد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز این طرح در هر سال بشرح جدول ۱۱ می باشد.

جدول ۱۱: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز سالانه به تفکیک گونه

ردیف	گونه	تعداد/ درصد		سالهای استحصال خاویار	
		بچه ماهی	درصد	گوشت	خاویار
۱	فیلماهی	۶۱۰	۹	۳	۹ تا ۱۱
۲	تاس ماهی ایرانی	۳۵۴۳	۵۳	۳	۸ تا ۱۰
۳	ازون برون	۲۵۶۹	۳۸	۳	۷ و ۸
جمع		۶۷۲۲	۱۰۰	–	–

در این طرح از گونه های بومی دریای خزر مانند فیلماهی ، تاس ماهی و ازون برون به عنوان مناسب ترین گونه های ماهیان خاویاری موجود برای تولید گوشت و خاویار پرورشی استفاده می شود لذا مهمترین ویژگی های گونه های فوق الذکر را میتوان بشرح ذیل اشاره نمود:

۱. سرعت رشد مطلوب
۲. مقاومت بیشتر در مقابل شرایط نامساعد پرورشی
۳. تغذیه با غذای دستی آماده
۴. بلوغ جنسی کوتاه مدت
۵. امکان تامین بچه ماهی به تعداد مورد نیاز
۶. فراهم بودن زمینه های فروش و صنایع تبدیلی

شرایط پرورش

در فرآیند پرورش ماهیان خاویاری نرم های پرورش مهمترین بخش مربوط به طراحی مراحل تولید و پرورش می باشد.لذا براساس تجربیات موجود که از سال ۱۳۶۹ با فعالیت تحقیقاتی و اجرایی شادروان دکتر یوسفپور آغاز شد و در ادامه با فعالیت های تحقیقاتی و اجرایی انجام شده توسط مراکز بازساری ذخایر و انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان پیگیری گردید ، نرم پرورش گوشتی و مولد سازی ماهیان خاویاری به تفکیک وزن و سن طبق جداول شماره ۲۴ تا ۳۱ تعیین و ارائه شد. ترکیب گونه ای ماهیان طبق جدول ۲۴ برای فیلماهی ۹درصد، تاسماهی ایرانی ۵۳درصد و ازون برون ۳۸ درصد می باشد. این ترکیب با جمع کل ۶۷۲۲ عدد بچه ماهی در هر سال پس از طی مدت زمان لازم برای رسیدگی جنسی ماهیان پرورشی که بطور تقریبی از کمترین سن برای ازون برون با ۷ سال تا بالاترین سن برای فیلماهی با ۱۱ سال طول می کشد. پس از این دوره هر ساله مقدار ۵/۲ تن خاویار پرورشی تولید مینماید. بدیهی است که این نرم با لحاظ همه عوامل موثر در دستیابی به هدف تعیین شده تنظیم گردیده است و در صورت تغییر ترکیب و درصد ماهیان فوق هزینه های پرورش افزایش یافته و برگشت سرمایه به تاخیر می افتد. با توجه برنامه زمانبندی تکمیل فعالیت های عمرانی طی حداکثر دو سال و آغاز پرورش ماهیان خاویاری در سال دوم برنامه زمانبندی فوق میتوان از فضای پرورشی سایر گونه ها یعنی حوضچه های بتنی ۴×۴ متر در سال اول پرورش و حوضچه های بزرگتر در سال های بعدی استفاده نمود. در این بخش نرم های مربوط به پرورش گونه های مختلف ماهیان خاویاری به ترتیب شامل فیلماهی ، تاسماهی ایرانی و ازون برون بشرح جداول ذیل ارائه میشود.

جدول ۱۲ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۲ تن خاویار فیلماهی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	٦١٠	٥٧٩	٥٦٧	٢٧٧	٢٧٤	٢٧١	٢٦٩	٢٦٧	٢٦٤	٢٠٩	١٢٩
وزن اولیه به کیلوگرم	٠،٠٢	١-١/٥	٣-٥	٨-١٢	١٥-٢٠	٢٠-٣٠	٣٠-٤٠	٤٠-٥٠	٥٠-٦٠	٦٠-٧٠	٦٠-٧٠
درصد تلفات	٥	٢	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
تعداد در آخر دوره	٥٧٩	٥٦٧	٢٧٧	٢٧٤	٢٧١	٢٦٩	٢٦٧	٢٦٤	٢٠٩	١٢٩	-
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	١/٥-٢	٣-٥	٨ -١٢	١٥ -٢٠	٢٠ -٣٠	٣٠ -٤٠	٤٠ -٥٠	٥٠ -٦٠	٦٠ -٧٠	٦٠ -٧٠	٦٠ -٧٠
بیوماس در آخر دوره (Kg)	١٠١٣/٢	٢٢٦٨	٢٧٧٠	٤٧٩٥	٦٧٧٥	٩٤١٥	١٢٠١٥	١٤٥٢٠	١٣٥٨٥	٨٣٨٥	٨٣٨٥
تراکم کشت (Kg/m2)	٤/٥	٩	١٥	٢٥	٣٠	٣٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠	٢٠
سطح زیر کشت مفید(m2)	٢٢٥/٢	٢٥٢	١٨٥	١٩٢	٢٢٦	٣١٤	٦٠٠	٧٢٦	٦٨٠	٤٢٠	٤٢٠
ابعاد حوضچه (m)	٢x٢	٤x٤	٦x٦	٨x٨	٨x٨	٨x٨	٨x٨	١٠x١٠	١٠x١٠	١٠x١٠	١٠x١٠
تعداد حوضچه	٥٦	١٦	٥	٣	٤	٥	١٠	٧	٧	٤	٤

جدول ۱۳ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه فیلماهی طی یک دوره ۱۱ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	٦۱۰	٥۷۹	٥٦۷	۳۷۷	۳۷٤	۲۷۱	۲٦۹	۲٦۷	۲٦٤	۲۰۹	۱۲۹
تعداد ماهی(تجمعی)	٦۱۰	۱۱۸۹	۱۷٥٦	۲۰۳۳	۲۳۰۷	۲٥۷۸	۲۸٤۷	۳۱۱٤	۳۳۷۸	۳٥۸۷	۳۷/۱٦
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	-	-
تعداد در آخر دوره	٥۷۹	٥٦۷	۲۷۷	۲۷٤	۲۷۱	۲٦۹	۲٦۷	۲٦٤	۲۰۹	۱۲۹	-
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	٥۷۹	۱۱٤٦	۱٤۲۳	۱٦۹۷	۱۹٦٦	۲۲۳۷	۲٥۰٤	۳۷٦٦	۲۹۷۷	۳۱۰٦	۳۱۰٦
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱۰۱۳/۲	۲۲٦۸	۲۷۷۰	٤۷۹٤	٦۷۷٥	۹٤۱٥	۱۲۰۱٥	۱٤٥۲۰	۱۳٥۸٥	۸۳۸٥	-
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۱	۳/۳	٦	۱۰/۸	۱۷/٦	۲۷	۳۹	٥۳/٦	٦۷/۱	۷٥/٥	-
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱/۷	۳/۸	٤/۷	۸/۲	۱۱/٥	۱٦	۲۰/٤	۲٤/۷	۳۳	۱٤/۳	۷
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۱/۷	٥/٥	۱۰/۲	۱۸/٤	۲۹/۹	٤٥/۹	٦٦/۳	۹۱	۱۱٤	۱۲۸/۳	۱۳٥/۳
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	-	-	-	-	-	-	-	-	٥۲	۷۸	۱۲۷
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	٤۰٥	٦۰۸	۹۹۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	-	-	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	٥/٦	۷/۱	۹/۸

جدول ١٤ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ٢ تن خاویار تاسماهی ایرانی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
تعداد ماهی	٣٥٤٣	٢٨٤٣	٢٦٩٢	١٢٧٨	١٢٣٩	١٢٢٦	١٢١٣	١٢٠٠	١٠٠٨	٦٣٧
وزن اولیه به کیلوگرم	٠/٠٢	٠/٢٥	٠/٥-٠/٧	١/٥-٢	٣-٥	٥-٧	٨-١٠	١١-١٣	١٤-١٦	١٤-١٦
درصد تلفات	٢٠	٥	٥	٣	١	١	١	١	١	١
* تعداد در آخر دوره	٢٨٤٣	٢٦٩٢	١٢٧٨	١٢٣٩	١٢٢٦	١٢١٣	١٢٠٠	١٠٠٨	٦٣٧	–
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	٠/٣	٠/٦	١/٧٥	٤	٦	٨	١٠	١٢/٥	١٤	١٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٨٥٢/٩	١٦١٥/٥	٢٢٣٦/٥	٤٩٥٦	٧٣٥٦	٩٧٠٤	١٢٠٠٠	١٢٦٠٠	٨٩١٨	–
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	٩	١٥	٢٥	٣٠	٣٠	٢٥	٢٥	٢٥	–
سطح زیر کشت مفید(m^2)	١٩٢/٨	١٧٩/٥	١٤٩/١	١٩٨/٢	٢٤٥/٢	٣٢٣/٥	٤٨٠	٥٠٤	٣٥٦/٧	–
ابعاد حوضچه (m)	٢×٢	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٦×٦	٦×٦	٦×٦	٨×٨	٨×٨
تعداد حوضچه	٤٨	١١	٩	١٢	١٦	٩	١٤	١٤	٦	–

جدول ۱۵ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه تاسماهی ایرانی طی یک دوره ۱۰ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۳۵۴۳	۲۸۴۳	۳۶۹۲	۱۲۷۸	۱۲۳۹	۱۲۲۶	۱۲۱۳	۱۲۰۰	۱۰۰۸	۶۳۷
تعداد ماهی(تجمعی)	۳۵۴۳	۶۳۷۷	۹۰۶۹	۱۰۳۴۷	۱۱۵۸۶	۱۲۸۱۲	۱۴۰۲۵	۱۵۲۲۵	۱۶۲۳۳	۱۶۸۷۰
درصد تلفات	۲۰	۵	۵	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۸۴۳	۲۶۹۲	۱۲۷۸	۱۲۳۹	۱۲۲۶	۱۲۱۳	۱۲۰۰	۱۰۰۸	۶۳۷	–
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۲۸۴۳	۵۵۳۵	۶۸۱۳	۸۰۵۲	۹۲۷۸	۱۰۴۹۱	۱۱۶۹۱	۱۲۶۹۹	۱۳۳۳۶	–
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/۶	۱/۷۵	۴	۶	۸	۱۰	۱۲/۵	۱۴	۱۶
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۸۵۲/۹	۱۶۱۵/۵	۲۳۳۶/۵	۴۹۵۶	۷۳۵۶	۹۷۰۴	۱۲۰۰۰	۱۲۶۰۰	۸۹۱۸	–
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/۸۵	۲/۵	۴/۷	۹/۶	۱۷	۲۶/۷	۳۸/۷	۵۱/۳	۶۰/۲	۶۰/۲
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱/۷	۳/۲	۴/۵	۹/۹	۱۴/۷	۱۹/۴	۲۴	۲۵/۲	۱۷/۸	۱۰
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۱/۷	۴/۹	۹/۴	۱۹/۳	۳۴	۵۳/۴	۷۷/۴	۱۰۲/۶	۱۲۰/۴	۱۳۰/۴
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	۱۸۰	۳۶۰	۶۳۰
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	۲۷۰	۶۰۴/۸	۱۲۰۹/۶
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۴/۱	۶/۵	۱۰/۷

جدول ۱۶ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱ تن خاویار ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۲٥٦۹	۲۰٥٥	۱۹٥۲	۹۲۷	۸۸۰	۸٥۳	۸٤٤	٤۱۸
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/٥–۰/۷	۱/٥–۲	۳–٤	٥–٦	۷–۸	۹–۱۱
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۰٥٥	۱۹٥۲	۹۲۷	۸۸۰	۸٥۳	۸٤٤	٤۱۸	–
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٦۱٦/٥	۱۱۷۱/۲	۱٥۷٥/۹	۳۰۸۰	٤٦۹۱/٥	٦۳۳۰	٤۱۸۰	۲/٦
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۱۸	۲٥	۳۰	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۳۷	٦٦۳/٥	۱۰٥	۱۷۱/۱	۱۸۷/٦	۲۱۱	۱٦۷/۲	۰/۱۰٤
ابعاد حوضچه (m)	۲x۲	٤x٤	٤x٤	٦x٦	٦x٦	٦x٦	٦x٦	۸x۸
تعداد حوضچه	۳٥	٤۱	۷	٥	٥	٦	٥	۱

جدول ۱۷ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه ازون برون طی یک دوره ۸ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۲٥٦۹	۲۰۰٥	۱۹٥۲	۹۲۷	۸۸۰	۸٥۳	۸٤٤	٤۱۸
تعداد ماهی(تجمعی)	۲٥٦۹	٤٦۲٤	٦٥۷٦	۷٥۰۳	۸۳۸۳	۹۲۳٦	۱۰۰۸۰	۱۰٤۹۸
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۰٤٥	۱۹٥۲	۹۲۷	۸۸۰	۸٥۳	۸٤٤	۷۹۲۹	–
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۲۰٥٥	٤۰۰۷	٤۹۳٤	٥۸۱٤	٦٦٦۷	۷٥۱۱	۷۹۲۹	–
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٦۱٦/٥	۱۱۷۱/۲	۱٥۷٥/۹	۳۰۸۰	٤٦۹۱/٥	٦۳۳۰	٤۱۸۰	–
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/٦	۱/۷	۳/۳	٦/۳	۱۱	۱۷/۳	۳۱/٥	۲۱/٥
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱/۲	۲/۳	۳/۲	٦	۹/٤	۱۲/۷	۸/٤	۸/٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۱/۲	۳/٥	٦/۷	۱۲/۷	۲۲/۱	۳٤/۸	٤۳/۲	٥۱/٦
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	٤۱۷	٤۱۳
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	٥۰۰/٤	٦۱۹/٥
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/٦	۱/٦	۱/٦	۱/٦	٥/۱	٦

مقدار غذای مورد نیاز

پس از طی مراحل سازگاری بچه ماهیان به شرایط جدید پرورش و عادت دهی به غذای دستی از غذای کنسانتره اکسترود مناسب جهت تغذیه ماهیان استفاده می شود. مقدار غذادهی براساس نوع گونه ماهی و بر اساس درصد وزن ماهیان بر پایه اطلاعات موجود تعیین گردید که با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار در حوضچه ها توزیع خواهد شد. میزان غذای مورد نیاز برای تولید ۵/۲ تن خاویار پرورشی برای سه گونه فیلماهی،تاسماهی ایرانی و ازون برون پس از رسیدن به حداکثر ظرفیت تولید (سال یازدهم) ۳۱۸ تن در سال می باشد. بدین ترتیب در مجموع حدود ۳۱۸ تن غذا بشرح جدول شماره ۱۸ مورد نیاز می باشد. سال اول ۴/۶ تن که بتدریج با افزایش تعداد ماهیان پرورشی و افزایش وزن ماهیان در سالهای بعد مقدار آن افزایش می یابد.

جدول۱۸: مقدار غذای مورد نیاز طرح تا سال یازدهم پرورش

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
مقدار غذا (تن)	۴/۶	۹/۳	۱۲/۳	۲۴/۲	۳۵/۶	۴۸	۵۲/۸	۵۵/۱	۴۰/۸	۲۴/۳	۷	۳۱۷/۷

غذای کنسانتره به دو روش به تغذیه ماهیان پرورشی می رسد:

- استفاده از غذاده‌های اتوماتیک
- روش دستی (پاشیدن)

توزیع دستی غذای کنسانتره نیاز به نیروی کارگری و هزینه های بالای پرسنلی دارد. بنابراین از غذاده های نیمه خودکار استفاده می شود. هم اکنون در بسیاری از مزارع پرورشی که بصورت مداربسته کار میکنند ، غذادهی بوسیله دستگاههای تمام اتوماتیک انجام میشود. اگرچه استفاده از این نوع دستگاهها با پرت کمتر و دقت زیاد همراه است اما معایبی نیز به همراه دارد. بنابراین ترجیحا غذا دهی بوسیله دست یا دستگاههای نیمه خودکار میتواند صورت پذیرد. در دستگاههای غذاده نوبتهای غذادهی خیلی بیشتر و تعداد دفعات غذادهی با آن قابل تنظیم‌است و می‌توان دفعات غذادهی را در این دستگاهها افزایش یا کاهش داد. تعداد دفعات غذادهی با رشد و بزرگ شدن ماهی کمتر می‌شود. در جدول ۱۹ دفعات غذادهی با توجه به هر دو روش فوق و وزن ماهیان آورده شده است.

جدول۱۹: تعداد دفعات غذادهی در ماهیان خاویاری در شبانه روز

وزن ماهی (گرم)	تعداد دفعات غذادهی (دستی)	تعداد دفعات غذادهی (غذاده اتوماتیک)
۲۰ تا ۵۰	۶	۱۲
تا ۱۰۰	۴	۸
بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰	۴	۸
بالاتر از ۱۰۰۰	۲	۴

آغاز پرورش ماهیان خاویاری

پس از تهیه بچه ماهی خاویاری بسته به نوع گونه و وزن اولیه مراحل سازگاری به شرایط جدید پرورش و عادت دهی به غذای دستی برای مدت یک هفته در وان های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵×۲×۲ متر با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در مترمربع با استفاده از آب شیرین انجام می شود. مدت دوره سازگاری به غذای دستی بر اساس نوع گونه و شرایط پرورشی متفاوت است که بشرح ذیل خواهد بود.

برای پرورش بچه ماهیان خاویاری، وان هایی که حجم آنها از ۲/۵ متر مکعب تجاوز نکند، مطلوب می باشد. بنابراین بهتر است از وان های فایبرگلاس ۲ تنی استفاده شود و در صورت اجبار به استفاده از حوضچه های بتنی باید به کاهش ارتفاع و حجم آب تا ۲ مترمکعب توجه نمود. به هنگام ماهیدار کردن حوضچه ها ابتدا حوضچه را تا ارتفاع ۲۰ سانتیمتر از آب با دمای مناسب (۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد)آبگیری می نمایند. سیستم هوادهی آب برای هوادهی در تمام مدت شبانه روز فعال می باشد. سپس حوضچه ها را با تراکم یک کیلوگرم در مترمربع برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون و تا ۲ کیلوگرم در مترمربع برای گونه فیلماهی ماهیدار می کنند. در این حوضچه ها سرعت بالا رفتن دمای آب و مدت زمان گرم شدن آب مهم است و بهتراست با اندازه گیری های متوالی در روزهای اولیه نسبت به میزان تاثیرپذیری این وان ها مطلع شد. زمان انتقال ماهی به مزرعه و سازگاری به غذای دستی و کنسانتره نباید در روزهای گرم سال باشد و بهتراست درفصل بهار انجام شود. بچه ماهیان معرفی شده در هر حوضچه باید هم اندازه باشند و محاسبه جیره غذایی بطور دقیق همزمان با رشد ماهیان انجام شود.

شرایط پرورش ماهی خاویاری در حوضچه ها

بر اساس تجارب موجود برای تولید هر تن ماهی خاویاری حداقل ۳ تا ۷ لیتر درثانیه آب نیاز می باشد، که این میزان بستگی کامل به کیفیت آب دارد. حداقل آب مورد نیاز برای وان ها در شرایط سازگاری به غذای دستی ۳ لیتر در ثانیه و پس از این مرحله برای پرورش گوشتی ۲ تا ۳/۵ لیتر در ثانیه می باشد. در شرایطی که میزان آبدهی کمتر از نرم دبی آب این طرح باشد، ممکن است در اوایل دوره پرورش مشکل خاص پیش نیاید ولی در شرایط نامساعد مانند گرم شدن هوا و آب، تلفات ماهیها بروزخواهد نمود. میزان آب مورد نیاز با در نظر گرفتن کیفیت آب و دفعات و درصدهای غذادهی در اثر فعل و انفعالات زیستی موجودات زنده سیستم پرورش محاسبه می شود و معمولاً در شرایط مطلوب دمایی و ارائه غذا به میزان حداکثر درصد وزن توده زنده، ۴ لیتر در ثانیه در هر وان می باشد. لازم است کیفیت آب مورد استفاده در تمام طول سال مورد توجه قرار گیرد و باید مطمئن بود که هیچگونه منبع تغییر دهنده کیفیت آب یا آلودگی در منطقه موجود نیست .در شرایط کولاک و گل آلودگی آب می بایستی امکان ته نشین شدن مواد رسوبی وجود داشته باشد و از وارد شدن مستقیم آب به سیستم پرورش ممانعت شود. میزان اکسیژن محلول مورد نیاز بین ۷ تا ۸ میلی‌گرم در لیتر است که با درجه حرارت آب رابطه معکوس دارد. با اضافه‌شدن وزن و تغذیه ماهیان مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد. میزان تعویض آب بستگی به تأمین اکسیژن محلول‌در آب دارد، تا زمانی که اکسیژن محلول در آب به حد مطلوب برسد، بهتر است که تعویض آب حوضچه حداقل دو بار و حداکثر ۴ بار در شبانه روز صورت گیرد و آبهای جدید جایگزین گردد.

سازگاری به غذای دستی

اگر چه در این طرح پیش بینی شده است که از بچه ماهیان با وزن ۲۰ گرم برای شروع پرورش و انتقال به مزرعه استفاده گردد ، و معمولا بچه ماهیان با این اندازه سازگار شده به غذای دستی هستند ، اما در صورت نیاز برای طی دوره سازگاری بچه ماهیان به غذای دستی ، وان های فایبرگلاس با عمق آب ۲۰ سانتی متر و حجم مفید ۸۰۰ لیتر مطلوب می باشند.در طی مراحل سازگاری به غذای دستی بچه ماهیان با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. میزان غذای روزانه بر اساس ۳۰ تا ۴۰ درصد وزن بدن در شبانه روز با غذای خمیری که بتدریج روزانه به مقدار غذای خشک اضافه و از مقدار غذای خمیری کاسته می شود. این کاهش تدریجی طی ۱۵ تا ۲۰ روز برای سه گونه پرورشی رعایت می گردد. پس از رسیدن به وزن ۲۰ گرم نرم غذادهی به ۳۰ درصد و باز بصورت تدریجی کاهش یافته تا در پایان سال اول میزان غذادهی به ۳ تا ۵ درصد وزن بدن کاهش می یابد و بسته به درجه حرارت محاسبه و ماهیان تغذیه خواهند شد. در دوره سازگاری به غذای دستی می توان از غذای زنده نیز استفاده نمود. با توجه به ساحلی بودن سایت و امکان دسترسی به گاماروس در روزهای ابتدایی تغذیه با استفاده از غذای خمیری متشکل از گاماروس و غذای کنسانتره به نسبت ۱ به ۱ به مدت ۲ روز، ۳به ۱ به مدت ۲ روز و ۴ به ۱ برای مدت ۵ روز و سپس بتدریج از ۶ تا ۱۱ روز از غذای مرطوب بصورت خمیری کاسته و به غذای خشک اضافه شود.

در هنگام تغذیه دستی بچه ماهیان خاویاری بایستی سطح آب حوضچه‌ها را کاهش داد تا غذا براحتی دراختیار بچه ماهیان قرار گیرد، در غیر این صورت غذا بخوبی در اختیار ماهی قرار نمی‌گیرد، چون غذا سریعا ته‌نشین می‌گردد و جستجو برای غذا افزایش مصرف انرژی را بهمراه دارد. میزان تعویض آب به تعداد ماهی، کیفیت آب و غیره بستگی دارد. کاهش عمق آب در تغذیه بچه ماهیان از غذای زنده چندان ضروری نیست. جهت مدیریت بهتر قابل ذکر است که فیلماهی بعنوان یک ماهی‌شکارچی بیشتر از لایه میانی تغذیه می‌کند ولی تاسماهی ایرانی و ازون‌برون بیشتر کفزی هستند و از قسمت‌های‌تحتانی تغذیه می‌کنند و ویژگی شکارچی بودن در آنها بسیار ضعیف است و ضروری است که گاماروس مورد استفاده برای این گونه ها قبلا با ضربه زدن و کاهش توانایی حرکت در آب دردسترس ماهیان قرار گیرند. تعویض آب حوضچه بدون ایجاد تلاطم و بصورت تدریجی و آرام برای دو بار در روز و یا حداکثر ظرف ۶ ساعت یکبار انجام می شود.

پرورش ماهیان خاویاری جوان (یکساله)

سازگاری و عادت دهی فیلماهی و تاسماهی ایرانی و ازون برون به حوضچه های بتنی ۴×۴ متر برای ماهیان سازگار شده به غذای دستی مشکل چندانی ندارد و تنها برای انتقال ماهی ازون‌برون بهتراست در روزهای اول عمق آبگیر در حداکثر باشد و از تمام ظرفیت حوضچه بتنی استفاده شود. رعایت کلیه نکات بهداشتی ضروری است. قبل از معرفی ماهیان جوان کل حوضچه ها پاکسازی و ضدعفونی می وند. باید نسبت به خنثی شدن اثر سمیت مصالح بکار رفته در بتن اطمینان حاصل شود. در مدت انتقال ماهیان از وان به حوضچه باید ماهیان با آب کافی منتقل شوند. در پایان هر فصل پرورشی و یا هر دوره رشد ماهیان رقم بندی می شوند. بنابراین حداقل ۲ بار در سال رقم بندی ماهیان ضروری است. استثنا در سال اول پرورش رقم بندی در چند مرحله پایان فصل بهار قبل از افزایش دمای آب به ۲۸ درجه سانتیگراد، پایان فصل پاییز قبل از کاهش دمای آب به ۱۲ درجه سانتیگراد و در نهایت پایان سال انجام می شود. رقم بندی ماهیان در سال نخست

پرورش بر اساس فاکتور وزن و طول کل می باشد. بدین ترتیب ماهیان جوان در گروه با وزن مختلف کل احتمالا سه گروه خواهند بود تقسیم می شوند.

جدول ۲۰: نرم تراکم بچه ماهیان‌خاویاری یکساله پس از سازگاری به غذای دستی در حوضچه های فایبرگلاس ۲ مترمکعبی

وزن بچه ماهی(گرم)	فیلماهی (تعداد درحوضچه)	تاسماهی ایرانی و ازون برون (تعداد درحوضچه)
تا وزن ۲۰	۲۰۰ تا ۵۰۰	۲۰۰ تا ۵۰۰
تا ۱۰۰	۸۰ تا ۱۲۰	۷۰ تا ۱۱۰
تا ۲۵۰	۵۰ تا ۸۰	۴۰ تا ۷۰
تا ۱۰۰۰	۱۰ تا ۲۰	۱۰ تا ۲۰

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (تا سه سال)

از ابتدای سال دوم پرورش فیلماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با متوسط ارتفاع آبگیری ۰/۸۴ متر منتقل می شوند. تراکم نگهداری ۱۵ کیلوگرم در متر مربع و نرم غذادهی ۴ تا ۵ درصد وزن بدن می باشد. در انتهای سال دوم و یا در ابتدای سال سوم در حالی که فیل ماهیان به وزن حداقل ۵ تا حداکثر ۱۲ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (رادیوگرافی،لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت انجام می شود. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و لاشه آنها به فروش می رسد. بدیهی است که با فروش ماهیان نر هزینه های پرورش کاهش خواهد یافت. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. در پایان سال سوم میتوان فیلماهیان ماده را براساس فاکتورهای ضریب چاقی و طول چنگالی(فورک) رقم بندی نمود. از این مرحله تا مولد سازی در رقم بندی ماهیان علاوه بر وزن، فاکتور ضریب چاقی و طول چنگالی نیز موثر است. بر اساس تجربیات موجود این روش باعث افزایش درصد فیل ماهیان مولد در سال اول خاویار دهی میشود.

برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون از ابتدای سال دوم پرورش ماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با ارتفاع آبگیری ۸۴ سانتی متر منتقل می شوند. تراکم پرورش در سال دوم ۹ و در سال سوم ۱۵ کیلوگرم در مترمربع می باشد(جداول شماره ۱۴ و۱۶). در سال سوم پرورش تمامی تاسماهی ایرانی و ازون برون که به متوسط وزن ۱/۷۵ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت صورت می پذیرد. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و به مراکز پرورش گوشتی عرضه می شود. در این طرح مقدار ماهیان نر گونه های فوق به عنوان تولید لحاظ نگردیده است و درآمد حاصل از فروش آنها در محاسبات اقتصادی منظور نگردید. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در متر مربع در حوضچه های ۱/۲×۴×۴ متر نگهداری و پرورش می یابند.

نرم پرورش ماهیان خاویاری گونه های فیلماهی ، تاسماهی ایرانی و ازون برون تا سال سوم پرورش بشرح ذیل می باشد:

- عمق حوضچه‌ها بین۰/۷ تا ۱/۲ متر
- مساحت حوضچه‌ها بین ۴ تا ۱۶ مترمربع

- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه‌سانتی گراد
- تعویض آب در حوضچه‌ها (تبادل آب حوضچه) ۵ تا ۱۰ لیتر در ثانیه می‌باشد.
- تراکم ماهیان ۱۰ تا ۲۵ کیلوگرم در متر مربع برای گونه فیل ماهی و ۶ تا ۱۰ کیلوگرم در متر مربع برای تاسماهی ایرانی و ازون برون (تراکم بستگی به اندازه ماهی دارد).
- ضریب تبدیل غذا براساس ماده خشک ۱/۷-۲ واحد
- درصد بازماندگی در بچه ماهیان تا سه سال ۸۵-۸۰ درصد (۲۰-۱۵ درصد تلفات) می‌باشد.

در این طرح درصد بازماندگی کمتر از نرم در نظر گرفته شد تا حداقل نتایج تولید ملاک بررسی اقتصادی قرار گیرد. با سازگاری تدریجی ماهیان خاویاری به آب‌لب شور دریای خزر، درصد بقا، ضریب رشد و نرم های بیوتکنیک باز هم بهبود خواهد یافت.

پرورش ماهی مولد و مولدسازی ماهیان خاویاری

از سال چهارم تا سال ششم پرورش ماهی تراکم نگهداری افزایش ناچیزی خواهد داشت. تراکم فیلماهیان در سال چهارم ۲۵ کیلوگرم در مترمربع و در سال ششم به حداکثر ۳۰ کیلوگرم در مترمربع می رسند. از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار فیلماهیان ماده با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. افزایش میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط ورودی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده ازماهیان ماده پرورش یافته ۲۰٪ در سال نهم و ۳۰٪ در سال دهم و ۵۰٪ در سال یازدهم پرورش، خاویار از آنها استحصال می شود پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.

برای تاسماهی ایرانی (جدول شماره ۱۴) تا سال ششم تراکم نگهداری با افزایش تدریجی به ۲۰ کیلوگرم در متر مربع میرسد و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار پرورشی تاسماهی ایرانی با تراکم ۳۰-۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده از ماهیان ماده پرورش یافته مقدار ۱۵٪ در سال هشتم و ۲۰٪ در سال نهم و ۶۵٪ باقیمانده در سال دهم پرورش خاویار از آنها استحصال می شود پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد. پرورش ازون برون با تراکم ۱۸ کیلوگرم در متر مربع در سال چهارم تا سال ششم ۳۰ کیلوگرم در مترمربع نگهداری و پرورش داده و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار ازون برون، با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع پرورش داده می شوند. افزایش میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط محیطی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های ماهیان ماده پرورش یافته به خاویار دهی می رسند که از این مقدار ۵۰٪ در سال هفتم و ۵۰٪ در سال هشتم پرورش خاویار از آنها استحصال می شود. پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.

نرم پرورش مولدین ماهیان خاویاری گونه های فیلماهی ، تاسماهی ایرانی و ازون برون بشرح ذیل می باشد:

- عمق آب در حوضچه‌ها بین ۱ تا ۲/۵ متر
- مساحت حوضچه‌ها بین ۱۴ تا ۹۰ مترمربع.
- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد (حداکثر مجاز دمایی آب برای تاسماهیان تا ۲۷درجه‌سانتی‌گراد می‌باشد و به بالا باعث کندی رشد و عدم تغذیه ماهیان مخصوصا گونه فیلماهی می‌شود).
- تعویض آب در حوضچه‌ها ۱۰ تا ۲۰ لیتر در ثانیه می‌باشد.
- تراکم ماهیان ۲۵ تا ۴۵ کیلوگرم در متر مربع برای گونه فیل ماهی و ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم در متر مربع برای تاسماهی ایرانی و ازون برون (تراکم بستگی به اندازه ماهی دارد).
- ضریب تبدیل غذا بر اساس ماده خشک ۱/۷-۲ واحد
- درصد بازماندگی در ماهیان ۹۹ - ۹۵ درصد می‌باشد.

ارزیابی اقتصادی

شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل هزینه های سرمایه گذاری اولیه و هزینه های جاری است. میزان سرمایه گذاری اولیه ۱۶۵۲۰ میلیون ریال برآورد شده است که شامل هزینه های هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد(جدول ۲۱)، و هزینه های تجهیزات معادل ۷۲۰۰ میلیون ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود(جدول ۲۲). عمده ترین هزینه ها متعلق به احداث حوضچه های بتنی و سازه های آبی است و یکی از راههای کاهش هزینه، احداث حوضچه های بتنی با دیوار های مشترک است تا هزینه اولیه در واحد متر مربع سرشکن گردد. در این طرح با ملحوظ نمودن کلیه موارد کاهش هزینه ها و با توجه به نرخ مصالح در بازار ، هزینه احداث کل سازه های آبی حدود ۱۴۰۰۰ میلیون ریال پیش بینی شده است.

جدول ۲۱ : هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	مبلغ	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۱۱۲ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۱۷۹۲	مترمربع	۱.۲	۲۱۵۰.۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۶×۶ متر به تعداد ۶۳ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۲۲۶۸	مترمربع	۱	۲۲۶۸
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ متر به تعداد ۲۹ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۱۸۵۶	مترمربع	۰.۸	۱۴۸۴.۸
۴	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۲۲ عدد با کانال خروجی	۲۲۰۰	مترمربع	۰.۷	۱۵۴۰
۵	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۱۵۰۰	مترمربع	۰.۴	۶۰۸
۶	استخر ترسیب زیستمحیطی	۹۰۰	مترمربع	۰.۵۵	۴۹۵
۷	حوضچه ترسیب برای خروجی از استخر های نگهداری ماهیان بیمار و آلوده	100	مترمربع	۰.۵۵	55
۸	استخر تلفیق آب شیرین و شور	۴۰	مترمربع	۰.۲۸۸	۱۱.۵۲
۹	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۴×۳۰۰	متر	۱.۶	۶۴۰
۱۰	احداث سوله برای وان های ۲ تنی با دیوار باز	۸۵۰	مترمربع	۰.۵	۴۲۵
۱۱	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۳۰	مترمربع	۱.۸	۵۴
۱۲	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب برق ۴۰ کیلووات)	۳	–	۲۰۰	۶۰۰
۱۳	امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۳	–	۱۰	۳۰
۱۴	ساختمان ایستگاه برق و سکوی نصب اکسیژن ساز و سیستم گرمایشی	۶۰	–	۳	۱۸۰
۱۵	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی و شبکه آبرسانی	۴×۱۲۵	مترمربع	۱	۵۰۰
۱۶	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد	۱۰	حلقه	۴۵	۴۵۰
۱۷	خرید و نصب وان های فایبرگلاس ۲تنی	۱۳۹	عدد	۴.۵	۶۲۵.۵

۱۸	بوته کنی و قطع درختچه، عملیات خاکبرداری و تسطیح و رگلاژ	۴۰۰۰۰	مترمربع	۰.۰۰۲	۸۰
۱۹	تکمیل دیوار صیدگاه	۸۰۰	متر	۰.۴	۳۲۰
۲۰	محوطه سازی	۱۲۰۰۰	متر	۰.۰۵۵	۶۶۰
۲۱	راه سازی و مسیر های تردد داخل مزرعه	۲۰۰۰	مترمربع	۰.۳	۶۰۰
۲۲	ساختمان مدیریت ، اداری و آزمایشگاه	۲۰۰	مترمربع	۴	۸۰۰
۲۳	ساختمان سرایداری و کارگری	۱۱۰	مترمربع	۲.۵	۲۷۵
۲۴	ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۲	۲۴
۲۵	انبار غذا	۱۵۰	مترمربع	۲	۳۰۰
۲۶	انبار ملزومات	۱۰۰	مترمربع	۱.۲	۱۲۰
۲۷	حق مدیریت پیمانی	–	–	–	۹۰۰
۲ درصد پیش بینی نشده					۳۲۳.۷۸
جمع کل					۱۶۵۲۰

جدول ۲۲ : هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات)

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	مبلغ	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۱۰ اینچ – ۵۵ کیلووات	۴	دستگاه	۹۰	۳۶۰
۲	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۵۰	۱۰۰
۳	شبکه آبرسانی(داخل سایت)	۱۰۰۰	متر	۰.۴	۴۰۰
۴	خرید و نصب دستگاه اکسیژن ساز PAS	۱	دستگاه	۱۵۵۰	۱۵۵۰
۵	دستگاه هواده برای ترسیب	۲	متر	۲.۵	۵
۶	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۶	دستگاه	۵	۳۰
۷	نصب سیستم گرمایشی	۱	دستگاه	۱۵۰۰	۱۵۰۰
۸	دستگاه های غذاده	۵۰۰	دستگاه	۰.۴	۲۰۰
۹	مولد برق اضطراری 40KW	۲	دستگاه	۳۰۰	۶۰۰
۱۰	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱۶۰	۱۶۰
۱۱	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱۲۰	۱۲۰
۱۲	تراکتور کوچک	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۱۳	سردخانه ۱۰ تنی	۱	دستگاه	۲۵۰	۲۵۰
۱۴	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱۵	تابلوی برق اصلی فشار قوی	۵	دستگاه	۲۰	۱۰
۱۶	تابلوی برق فرعی	۱۵	دستگاه	۲۰	۳۰۰
۱۷	تجهیزات اداری	–	–	–	۲۰۰
۱۸	سیستم کنترل خودکار سطح آب حوضچه	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۱۹	سیستم خودکار سنجش کیفیت آب برای مولدین و گوشتی	۲	دستگاه	۲۰۰	۴۰۰
۲۰	دستگاههای سنجش کیفی آب قابل حمل	۳	دستگاه	۳۰	۹۰
۲۱	لاپراسکوپ با دو سایز تلسوکوپ متفاوت	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۲۲	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۲۳	ترازوی دیجیتال و آنالوگ	۴	دستگاه	۶	۲۴
۲۴	رایانه و چاپگر	۳	دستگاه	۱۰	۳۰
۲۵	ملزومات	–	–	–	۵۰
۲ درصد پیش بینی نشده					۱۳۱
جمع کل					۷۲۰۰

هزینه های جاری

در شرایط بهره برداری کامل از تمامی ظرفیت تولید، بطور متوسط ۴۳ درصد هزینه مربوط به هزینه تامین غذای ماهی می باشد. هزینه خرید بچه ماهی نیز تقریبا ۲ درصد کل هزینه جاری را تشکیل می دهد ، که با توجه به ثابت در نظر گرفته شدن آن بدلیل ضرورت پشتیبانی طرح از سوی نهادهای دولت از جمله سازمان شیلات ایران هزینه خرید بچه ماهی در سالهای بعد کمتر نیز میشود. کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی بشرح جداول۲۳ و ۲۴می باشد. همانگونه که در جدول ۲۳ مشاهده می شود جمعا تعداد ۱۹ نفر نیروی انسانی برای فعالیت مزرعه مورد نیاز است که از این تعداد ۵ نفر فصلی وپاره وقت و مابقی دائمی هستند. با توجه به اینکه جذب نیرو بر اساس نیاز مزرعه و بتدریج انجام میگیرد. لذا محاسبه هزینه های پرسنلی بر اساس نیاز مزرعه و با توجه به افزایش تدریجی نیرو در جدول جمع کل هزینه ها محاسبه شده است و هزینه کامل حقوق و دستمزد از سال ۵ به بعد بطور کامل و با افزایش ۵ درصد سالیانه در نظر گرفته شده است.

جدول۲۳ : حقوق و مزایای پرسنلی **(ارقام به میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد	حقوق و مزایای سالانه
۱	مدیر و مدیر فنی(کارشناس ارشد)	۱	۱۹۵
۲	کارشناس شیلات	۱	۱۳۰
۳	کارشناس کنترل کیفی و فرآوری	۱	۱۳۰
۴	تکنسین پرورش ماهی	۱	۱۰۴
۵	تکنسین فنی	۱	۱۰۴
۶	کارگر (دائمی)	۳	۱۳۰
۷	راننده	۱	۷۸
۸	سرایدار	۱	۷۸
۹	نگهبان	۳	۲۳۴
۱۰	پرسنل مالی و اداری و کارپرداز	۱	۷۸
۱۱	کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)	۵	۱۵۰
۱۲	پیش بینی نشده		۲۸
	جمع کل	۱۹	۱۴۳۹

در زمینه هزینه های جاری غیر پرسنلی نیز این هزینه ها شامل همه هزینه هایی است که برای انجام فعالیتهای تولیدی مزرعه از جمله خرید لوازم مصرفی ،خرید بچه ماهی ،غذا و سوخت و حمل و نقل و تعمیر و نگهداری و غیره را شامل میشود که با توجه به شرایط اقتصادی موجود هر ساله درصدی به این هزینه ها اضافه شده است.

جدول ۲۴ : هزینه های جاری غیر پرسنلی به تفکیک سال

(ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰,۲	۱۱۵,۷	۱۲۱,۵	۱۲۷,٦	۱۳٤	۱٤۰,۷	۱٤۷,۷	۱۵۵,۱	۱٦۳,۸	۱۷۱
خرید بچه ماهی	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲	۲۰,۲
غذای ماهی	۹۲	۱۸٦	۲٤٦	٤۸٤	۷۱۲	۹٦۰	۱۰۵٦	۱۱۰۲	۸۱٦	٤۸٦	۱٤۰	۵۵۲۱/٦
سوخت و انرژی (با احتساب ۱۰ درصد افزایش قیمت سالانه)	٤۰۰	٤٤۰	٤۸٤	۵۳۲	۵۸٦	٦٤٤	۷۰۹	۷۸۰	۸۵۷	۹٤۳	۱۰۳٦	۱۱٤۱
تعمیر و نگهداری (با احتساب ۱۰ درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۱٦۵	۱۸۱,۵	۱۹۹,٦	۲۱۹,٦	۲٤۱,۵	۲٦۵,۷	۲۹۲,۳	۳۲۱,۵	۳۵۳,٦
حمل و نقل (با احتساب ۵ درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰۰	۲۱۰	۲۲۰,۵	۲۳۱,۵	۲٤۳,۱	۲۵۵,۲	۲٦۸	۲۸۱,٤	۲۹۵,٤	۳۱۰,۲	۳۲۵,۷	۳٤۲
دارو و تکمیل های غذایی	۲۰	۲٤	۲۸,۸	۳٤,٦	٤۱,۵	٤۹,۸	۵۹,۷	۷۱,۷	۸٦	۱۰۳,۲	۱۲۳,۸	۱٤۸,٦
سایر موارد (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۲۰	۱٤٤	۱۷۳	۲۰۷,٤	۲٤۹	۲۹۹	۳۵۹	٤۳۰	۵۱٦	٦۱۹	۷٤۳
بیمه تاسیسات (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	٦۰	٦۳	٦٦,۲	٦۹,۵	۷۲,۹	۷٦,٦	۸۰,٤	۸٤,٤	۸۸,٦	۹۳,۱	۹۷,۷	۱۰۲,٦
گندرصد پیش بینی نشده	٤۸,۸	٦۷,۸	۷۳,۱	۹۰,۵	۱۰۸,۹	۱۲۹	۹٤,۵	۱۰٤,۱	۱۵۰,٤	۱٤۵,۹	۱٤۲,۳	٤۳۷,٤
جمع کل	۱۱٤۱	۱۳۳٦	۱۵٤۳	۱۹۱٦	۲۲۹۵	۲۷۱۱	۲۹٤۰,٤	۳۳۳۵	۳۱۵۷	۳۰٦۵	۲۹۸۹	۹۱۸۳

استهلاک سرمایه

کاهش ذخایر تاسماهیان و کاهش استحصال گوشت و خاویار شرایطی را فراهم نموده که نیاز بازار داخلی و بازار جهانی تامین نگردد. بدلیل بالا بودن تقاضا قیمتها نیز از رشد قابل توجه برخوردار شده اند. لذا در صورت راه اندازی مزارع پرورشی تاثیر اقتصادی این صنعت بر تجارت ماهیان خاویاری بسیار چشمگیر خواهد بود. زیرا در کوتاه مدت و بدلیل تقاضای موجود در بازار و عدم وجود رقبای قابل توجه پرورش دهنده تا مدتها بدون دغدغه به تولید با سود کافی مبادرت خواهد نمود. هرچند دوره بازگشت سرمایه گذاری مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری نسبتا طولانی مدت بوده و بیانگر افزایش خطر سرمایه گذاری در این مقوله است. علیهذا به رغم روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویار پرورشی می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فعلی افزوده و به موانع توسعه تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول شماره ۲۶ آورده شده است. شایان ذکراست استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ ساله (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات ۱۰ ساله (مانند الکترموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است(جدول۲۵).

جدول ۲۵ : استهلاک سرمایه

(ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک(سال)	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
سرمایه ثابت ابنیه	16520	۲۰	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦
سرمایه ثابت تجهیزات	۷۲۰۰	۱۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	–	–
جمع کل	**۲۳۷۲۰**	–	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۱۵٤٦	۸۳٦	۸۲٦

جدول ۲٦: جمع کل هزینه ها

(ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
هزینه های جاری	۱۰٤۱	۱۳۳٦	۱۵٤۳	۱۹۱٦	۲۲۹۵	۳۷۱۱	۲۹٤۰	۳۲۳۵	۳۱۵۷	۳۰٦۵	۲۹۸۹	۹۱۸۳
هزینه های پرسنلی	۵۸۵	۸٦۰	۱۱۰٦	۱۲۱۵	۱۷٤۹,۳	۱۸۳۷	۱۹۲۹	۲۰۲۵,٤	۲۱۲۷	۲۳۳۳,۳	۲۳٤٤,۷	۲٤٦۱,۹
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦
هزینه استهلاک تجهیزات	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	–	–
جمع کل هزینه ها	۳۱۷۲	۳۷٤۲	٤۱۹۵	٤٦۷۷	۵۵۹۰,۳	٦۰۱٤	٦٤۱۵,٤	۱۳۲٦۵,۸	۱۳۲۸۹,٤	۱۳۳۰۳,۷	۱۲٦۱۹,۱	۱۲٤۷۰,۹

جدول۲۷ : تولید گوشت وخاویار

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تولید گوشت (تن)	–	–	٦/٦	٦/٦	٦/٦	٦/٦	۱۰/۱	۱۲/۹	۱۸/۱	۲۳/۸	۲٦/٥	۲٦/٥
تولید خاویار (کیلوگرم)	–	–	–	–	–	–	٥۰۰	۱۳۹۰	۲٤۰۰	٤۲۱۷	٥۲۰۰	٥۲۰۰

جدول ۲۸ : برنامه تولید خاویار پرورشی و گوشت به تفکیک گونه (کیلوگرم)

گونه / سال		۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
ازون برون	خاویار	–	–	–	–	–	–	٥۰۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰
	گوشت	–	–	۱/٦	۱/٦	۱/٦	۱/٦	٥/۱	٦	٦	٦	٦
تاسماهی ایرانی	خاویار	–	–	–	–	–	–	–	۲۷۰	۸۷٥	۲۰۸٤	۲۰۸٤
	گوشت	–	–	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲	٤/۱	٦/٥	۱۰/۷	۱۰/۷
فیلماهی	خاویار	–	–	–	–	–	–	–	–	٤۰٥	۱۰۱۳	۲۰۰۳
	گوشت	–	–	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	٥/٦	۷/۱	۹/۸
جمع	خاویار	–	–	–	–	–	–	٥۰۰	۱۳۹۰	۲٤۰۰	٤۲۱۷	٥۲۰۰
	گوشت	–	–	٦/٦	٦/٦	٦/٦	٦/٦	۱۰/۱	۱۲/۹	۱۸/۱	۲۳/۸	۲٦/٥

جدول ۲۹ : برآورد درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
درآمد حاصل از فروش گوشت	–	–	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۷۰۷	۹۰۳	۱۲۶۷	۱۶۶۶	۱۸۵۵
درآمد حاصل از فروش خاویار	–	–	–	–	–	–	۱۵۰۰	۴۷۱۰	۱۰۵۷۰	۲۰۸۷۱	۲۷۸۰۱
جمع کل درآمد	–	–	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۲۲۰۷	۵۶۱۳	۱۱۸۳۷	۲۲۵۳۷	۲۹۶۵۶

★پیش بینی می شود با توجه به افزایش تولید خاویار پرورشی قیمت خاویار در بازار جهانی کاهش یابد. لذا قیمت خاویار با توجه به نازل ترین شرایط سالهای اخیر محاسبه شد.

- بهای هر کیلوگرم گوشت ماهی خاویاری مبلغ ۷۰ هزار ریال در نظر گرفته شده است.

- بهای فروش هر کیلوگرم خاویار فیلماهی ۷۰۰ دلار، خاویار تاسماهی ایرانی ۵۰۰ دلار و ازون برون ۳۰۰ دلار در نظر گرفته شده است، و قیمت هر دلار به نرخ ثابت ۱۰ هزار ریال برای کل دوره محاسبه شده است.

منابع تامین سرمایه اولیه

در پرورش ماهیان خاویاری بدلیل طولانی بودن دوره رشد و سن بلوغ در تاسماهیان، مدت زمان برگشت سرمایه، طولانی تر از سایر فعالیتهای آبزی پروری است .در فعالیتهای آبزی پروری تاسماهیان، بیشترین هزینه صرف احداث تاسیسات و خرید و نصب تجهیزات مورد نیاز می شود. لذا جهت حمایت از صنعت خاویار و حفظ شهرت خاویار ایران در بازارهای جهانی و همچنین جهت ترغیب سرمایه گذاری در این بخش و ایجاد انگیزه لازم پیشنهاد می شود، توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری و تولید خاویار پرورشی بصورت یک طرح خاص قلمداد گردیده و دولت شرایط و تسهیلات ویژه ای را برای اجرای آن تصویب نماید. بر اساس برآوردهای انجام شده کل سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات معادل ۲۳۷۲۰ میلیون ریال(جداول ۲۱ و ۲۲) میباشد. پیش بینی شده است که ۷۰ درصد سرمایه اولیه مورد نیاز به مبلغ ۱۶۶۰۴ میلیون ریال بصورت وام در اختیار سرمایه گذار قرار گیرد ، که باز پرداخت آن با بهره بانکی ۱۲درصد با توقف ۷ ساله و پرداخت از سال هشتم و توجیه اقتصادی آن بشرح جداول شماره ۳۰ و ۳۱ برآورد شده است . لازم به ذکر است که محاسبه باز پرداخت وام با توقف ۷ ساله بر اساس فرمول ارائه شده از سوی بانک کشاورزی انجام شده است.

جدول ۳۰: جمع کل هزینه ها با لحاظ نمودن تسهیلات بانکی با بهره ۱۲ درصد

(ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
هزینه های جاری	۱۰٤۱	۱۳۳٦	۱٥٤۳	۱۹۱٦	۲۲۹٥	۳۷۱۱	۲۹٤۰,٤	۳۲۳٥	۳۱٥۷	۳۰٦٥	۲۹۸۹
هزینه های پرسنلی	٥۸٥	۸٦۰	۱۱۰٦	۱۲۱٥	۱۷٤۹,۳	۱۸۳۷	۱۹۲۹	۲۰۲٥,٤	۲۱۲۷	۲۳۳۳,۳	۲۳٤٤,۷
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦
هزینه استهلاک تجهیزات	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	-
اقساط بانکی	-	-	-	-	-	-	-	٦٤٥۹,٤	٦٤٥۹,٤	٦٤٥۹,٤	٦٤٥۹,٤
جمع کل	۳۱۷۲	۳۷٤۲	٤۱۹٥	٤٦۷۷	٥٥۹۰,۳	٦۰۹٤	٦٤۱٥,٤	۱۳۲٦٥,۸	۱۳۳۸۹,٤	۱۳۳۰۳,۷	۱۳٦۱۹,۱

جدول ۳۱: توجیه اقتصادی طرح با لحاظ نمودن بهره تسهیلات بانکی

(ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
جمع کل درآمد	-	-	٤٦۲	٤٦۲	٤٦۲	٤٦۲	۲۲۰۷	٥٦۱۳	۱۱۸۳۷	۲۲٥۳۷	۲۹٦٥٦
جمع کل هزینه ها	۳۱۷۲	۳۷٤۲	٤۱۹٥	٤٦۷۷	٥٥۹۰,۳	٦۰۹٤	٦٤۱٥,٤	۱۳۲٦٥,۸	۱۳۲۸۹,٤	۱۳۳۰۳,۷	۱۲٦۱۹,۱
سود خالص	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۳۷۹,۷	۱۸٤۸٤,۳
درآمد تجمعی	-	-	٤٦۲	۹۲٤	۱۳۸٦	۱۸٤۸	٤۰٥٥	۹٦٦۸	۲۱٥۰٥	٤٤۰٤۲	۷۳٦۹۸
هزینه تجمعی	۳۱۷۲	٦۹۱٤	۱۱۱۰۹	۱٥۷۸٦	۲۱۳۷٦,۳	۲۷٤۷۰,۳	۳۳۸۸٥,۷	٤۷۱٥۱,٥	٦۰٤٤۰,۹	۷۳۷٤٤,٦	۸٦۳٦۳,۷
سود خالص (تجمعی)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

تحلیل اقتصادی

اطلاعات جمع آوری و ثبت شده در این طرح برای چند دوره کامل تولیدی و در طی چند سال پیاپی لحاظ گردیده است. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب، کیفیت بچه ماهی و غیره قابل پیش بینی نیست. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت خطبه سرا بطورمتوسط با مساحت مفید ۳ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۶۷۲۲ عدد بچه ماهی خاویاری، سالانه حدود ۲۷ تن گوشت ماهی خاویاری و ۵/۲ تن خاویار پرورشی از سه گونه فوق تولید می شود. از آنجایی که این طرح به منظور تولید خاویار تدوین گردیده است لذا تولید گوشت در آن به عنوان یک فعالیت جنبی قلمداد گردیده است . بنابراین توجیه اقتصادی برمبنای تولید ۵/۲ تن خاویار پس از طی دوره اول رسیدن به خاویار هدف گذاری گردیده است . ضمنا پس از طی دوره اول در هر سال حداقل مقدار۲۷ تن گوشت تولید می شود که سهم مناسبی در ایجاد درآمد طرح دارد. لازم به ذکر است که امروزه بسیاری از شرکت های پرورش دهنده ماهیان خاویاری به غیر از گوشت و خاویار محصولات جنبی زیادی از پوست ، کبد ، باله ها ، استخوانها و غیره نظیر چرم و لوازم آرایشی و بهداشتی تولید می نمایند که در صورت برنامه ریزی مناسب میتوان نسبت به تولید این نوع محصولات جنبی اقدام نمود بگونه ای که هیچیک از اندامهای ماهیان پرورش یافته دور ریخته نشود . براساس برنامه ریزی انجام شده تولید خاویار از سال هفتم به مقدار نیم تن از ماهی ازون برون آغاز و بتدریج با استحصال خاویار از تاسماهی ایرانی در سال هشتم و خاویار فیلماهی در سال نهم افزایش یافته و از سال یازدهم به صد درصد راندمان تولید می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۳۷۲۰ میلیون ریال بالغ می شود که در این رقم هزینه زمین لحاظ نگردیده است زیرا این طرح برای صیدگاههای مناطق ساحلی شرکت مادر تخصصی خدمات کشاورزی تدوین گردیده و بهای زمین به عنوان سهم آورده منظور شده است که با تولید و فروش ۵/۲ تن خاویار و ۲۷ تن گوشت ، ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم، طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار میشود و پیش ببنی میشود که سرمایه گذاری انجام شده تا سال چهاردهم برگشت داده شود.لازم به ذکر است که بر مبنای محاسبات به عمل آمده هزینه تولید خاویار پرورشی از قرار هر کیلو ۲۴۲ هزار تومان است ، که با توجه به بهای فروش خاویار تولیدی که بطور میانگین برای سه گونه بیش از ۵۰۰ هزار تومان به ازای هر کیلو است ، میتوان اذعان نمود که درآمد ناشی از تولید و فروش هر کیلو خاویار پرورشی بیش از ۵۰ درصد سود بدست خواهد آمد.

صیدگاه شهید قاسمی زاده
(دیناچال)

۲-۱- موقعیت و مشخصات صیدگاه دیناچال

صیدگاه شهید قاسمی زاده دیناچال با مختصات 39s $\frac{0328661}{4171051}$ بر اساس سیستم UTM ودر مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۴۰ دقیقه و ۲۱ ثانیه تا ۳۷ درجه و ۴۰ دقیقه و ۲۵ ثانیه عرض شمالی از خط استوا و ۴۹ درجه و ۳ دقیقه و ۴۲ ثانیه تا ۴۹ درجه و ۳ دقیقه و ۴۵ ثانیه طول جغرافیایی از نصف النهار مبداء ، در حد فاصل بین کوههای سر سبز تالش و دریای خزر در فاصله ۶/۲ کیلو متری جاده اصلی پره سر – اسالم و در فاصله ۸ کیلومتری شمال غرب پره سر در روستای صفر محله در ساحل غربی دریای خزر قرار دارد. مساحت کل صیدگاه ۳۰۰۳۳ متر مربع که ۵۳۳/۵ متر مربع آن اعیان و ۲۹۵۰۰ متر مربع بصورت عرصه می باشد. فاصله حریم آن از دریا ۶۵ متر می باشد. خطوط لوله گاز سراسری در فاصله ۴۰۰ متری این صیدگاه قرار دارد . اختلاف ارتفاع زمین این صیدگاه نسبت به دریای خزر ۵/۵ متر و نسبت به آبهای آزاد ۲۱- متر می باشد.

ارزیابی محل اجرای طرح

موقعیت و مشخصات محدوده طرح

این طرح درصیدگاه شهید قاسمی زاده دیناچال (تصویر ۲). در ساحل جنوب غربی دریای خزر در فاصله ۸ کیلومتری شمال غرب بخش پره سر از توابع شهرستان رضوانشهر و در روستای صفر محله به اجرا در خواهد آمد. مساحت اراضی صیدگاه ۳۰۰۳۳ متر مربع است که در فاصله ۲۰ متری ضلع شمالی رودخانه دیناچال قرار دارد.در ضلع شرقی صیدگاه مجتمع مسکونی دانشگاه پلی تکنیک تهران و در بقیه قسمتها زمین بایر وجود دارد. در حال حاضر در اطراف رودخانه دیناچال تا شعاع یک کیلومتری هیچ واحد تولیدی و صنعتی که فاضلاب آن به رودخانه ریخته شود وجود ندارد. فاصله اولین پره تعاونی صید ماهیان استخوانی با این صیدگاه حدود ۱۰ کیلومتر می باشد. وضع کنونی امکانات صیدگاه بشرح ذیل می باشد:

۱- در حال حاضر یک حلقه چاه نیمه عمیق در این صیدگاه وجود دارد.

۲- صیدگاه دارای یک ساختمان خاویارسازی قابل استفاده و یک ساختمان مخصوص صیادان است.

۳- صیدگاه دارای یک انبار مخروبه بوده و فاقد ساختمان نگهبانی است.

در این صیدگاه امکانات اولیه از جمله انشعاب آب، برق و گاز وجود دارد.

تصویر۲: نمایی از محوطه و ابنیه صیدگاه

هیدرولوژی رودخانه دیناچال

رودخانه دیناچال از رودخانه های حوزه آبریز تالش محسوب می شود که این حوزه در منتهی الیه شمالی ساحل غربی دریای خزر واقع گردیده است. مساحت حوزه آبریز تالش ۳۰۹۶/۴ کیلومتر مربع است که ۸۰ درصد آن را مناطق کوهستانی و ۲۰ درصد آن را کوهپایه ها و دشت تشکیل می دهد. این حوزه از شمال به جمهوری آذربایجان و از غرب به حوزه های ارس ، از جنوب به حوزه مرداب انزلی و از شرق به دریای خزر محدود است. این رودخانه از قله شیرگلی با ارتفاع ۲۹۰۰ متر سرچشمه گرفته و دارای انشعابات فرعی کوچک در طرفین می باشد. جریان آب رودخانه عمدتاً ناشی از بارندگی و بخشی از ذوب برف است. بخشی از آب رودخانه از دیناچال تا آلکام (به عرض۵ کیلومتر در دلتای رودخانه) صرف آبیاری مزارع می شود. در طول مسیر رودخانه شاخه های فرعی کوچکی به آن وارد می شوند. شیب کوهستانی این رود ملایم است. رود دیناچال و کنگ سرا از جلگه ای به طول ۱۴ کیلومتر شمالی – جنوبی و به عرض ۴/۵ کیلومتر می گذرد.

مشخصات فیزیوگرافی رودخانه دیناچال عبارتست از ، مساحت ۱۸۷/۱ کیلومتر مربع و محیط ۸۰/۳ کیلومتر ، طول آبراهه تا خروجی ۳۹/۰۹ کیلومتر، طول آبراهه اصلی تا مصب ۴۹/۳ کیلومتر و شیب رودخانه ۴/۱۵ درصد و اختلاف ارتفاع حوزه ۲۷۹۷ متر می باشد. بر اساس اطلاعات موجود آبدهی متوسط ماهانه و سالانه رودخانه دیناچال به شرح جداول ۳۲ و ۳۳ است.

جدول۳۲ : دبی آب رودخانه دیناچال (ایستگاه اشیک آغاسی) **(متر مکعب در ثانیه)**

مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	متوسط سالانه
۵/۳۳	٤/۸۷	۳/۸۹	۳/۰۲	۳/۳۷	٤/۹۵	۵/۵۵	۳/۵۲	۲/۳۱	۱/۹۱	۱/۷۹	۳/۷۷	۳/۷۷

اقتباس از:گزارشات سازمان آب منطقه ای گیلان

جدول ۳۳ : مشخصات جغرافیایی ایستگاههای هیدرولوژی رودخانه دیناچال

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	سطح حوزه کیلومتر مربع
دیناچال	٤۹ ° ۰۱ ´ ۳۳	۳۷ ° ۳٤ ´٤٤	۱۸۷

اقتباس از:گزارشات سازمان آب منطقه ای گیلان

بر اساس اطلاعات و آمار موجود و با عنایت به میزان دبی آب رودخانه دیناچال و نظر به اینکه در پاره ای از سالها و در فصل تابستان دهانه رودخانه خشک هم می گردد، لذا نمی توان این رودخانه را بعنوان یک منبع آب دائمی برای اهداف پرورش ماهی خاویاری تلقی کرد و استفاده از آب رودخانه برای فعالیت های تولید و پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه دیناچال بجز در مواقع ضروری منا سب نمی باشد. ضمن آنکه در صورت استفاده از آب رودخانه نیاز به انجام مطالعات لازم توسط مشاور فنی دارد.

بررسی وضعیت سیلاب در رودخانه دیناچال

با توجه به مطالعات صورت گرفته و آمار ارائه شده از سوی مدیریت آبخیزداری استان گیلان رودخانه دیناچال جزو رودخانه های سیل خیز محسوب نمی گردد اما با توجه به نزدیکی رودخانه به صیدگاه می بایست تدابیر امنیتی مناسبی را در صورت وقوع اندیشیده شود.

نوسانات سطح آب دریای خزر و اثرات آن بر طرح

تراز آب حوضه های آبی عامل مهمی در روند فعالیتهای طبیعی آنها بشمار می رود. حجم و سطح آب حوضه و شکل سواحل تابعی از تراز آب حوضه می باشد. تراز آب حوضه های آبی در طول زمان و در گستره آنها تغییر می کند. تغییر بلند مدت تراز آب حوضه های اقیانوسی به آرامی صورت می گیرد و عمدتاً به دلیل تغییر اقلیم و فرآیندهای زمین شناختی می تواند حادث شود. نوسان تراز آب حوض های آبی بسته در زمان کوتاهتر بروز می یابد و علاوه بر عوامل یاد شده ، عوامل انسانی نیز به سرعت اثر خود را نشان می دهند. دریای خزر نیز بعنوان بزرگترین حوضه آبی محصور در خشکی پس از جدا شدن از دریای سیاه در پلیئسن میانی(حدود ۵ میلیون سال پیش) چرخه های متعدد نوسان تراز آب را تجربه کرده، بطوریکه مساحت آن از یک میلیون کیلومتر مربع تا یکصد و پنجاه هزار کیلومتر مربع در نوسان بوده است و دامنه تغییر تراز آب بیش از سیصد متر تخمین زده می شود. تغییر شکل سواحل، شکل گیری محیط های آبی جدید و جابجایی زیستگاه آبزیان و تخریب ابنیه ساخت انسان از مهمترین پی آمدهای نوسان تراز آب خزر می باشد.

تجزیه تحلیل اطلاعات هواشناسی و اقلیم

-بررسی ایستگاههای هواشناسی در منطقه

آمار و اطلاعات موجود هواشناسی در منطقه مورد مطالعه، توسط ایستگاههای متعلق به سازمان هواشناسی کل کشور و از اداره هواشناسی استان گیلان اخذ شده است. منطقه دیناچال فاقد ایستگاه سینوپتیک می باشد. براین اساس اطلاعات مورد نیاز از نزدیکترین ایستگاههای موجود در منطقه شامل ایستگاه سینوپتیک تالش که از سال ۱۳۸۵ شروع به فعالیت نموده است و ایستگاه سینوپتیک آستارا تهیه و مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفته است. لازم به توضیح است ایستگاه سینوپتیک تالش در فاصله حدود ۳۰ کیلومتری شمال غربی صیدگاه و ایستگاه سینوپتیک آستارا در فاصله ۷۰ کیلو متری شمال صیدگاه دیناچال واقع شده اند.

- هواشناسی و اقلیم

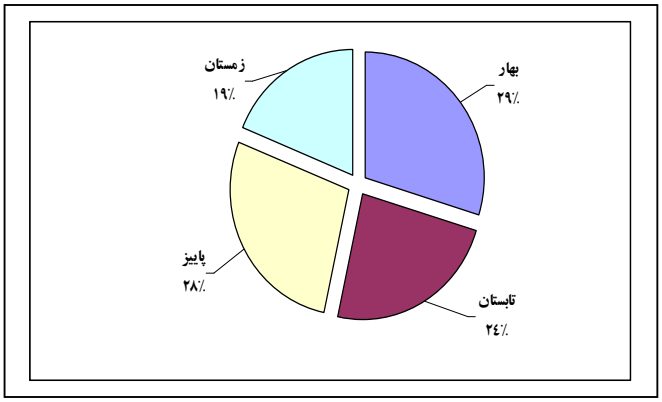
گزارش هواشناسی شامل تجزیه و تحلیل پارامترهای بارندگی، درجه حرارت، رطوبت ، باد ،ساعات آفتابی، تبخیر و یخبندان در منطقه مورد مطالعه می باشد.

- بارندگی

بارندگی فصلی و ماهانه

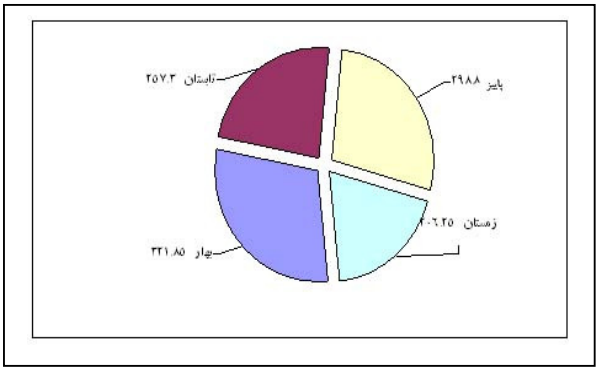
با بررسی های صورت گرفته حاصل از اطلاعات هواشناسی مربوط به ایستگاههای سینوپتیک تالش (۲ سال) و آستارا (۱۰ سال) نشان میدهد که در تمام ماههای سال، بارندگی در این منطقه وجود دارد. این بارندگی در فصول سرد بصورت

برف می باشد. تعداد روزهای برفی درکوهستانها ۱۲۰ روز ودر پای کوهها ۲۰ روز است. با عنایت به آمار بدست آمده از ایستگاه سینوپتیک تالش (۲ ساله) حداقل بارندگی در این منطقه ۲۸ میلیمتر در خرداد ماه سال۱۳۸۶ و حداکثر بارندگی به میزان ۲۰۵/۸ میلیمتر در فروردین ماه سال۱۳۸۵ بوده است. حداکثر بارندگیها در فصل بهار صورت می گیرد که به میزان ۲۹ درصد کل بارندگی سالانه منطقه را شامل می شود (نمودارهای شماره ۳ و ۴).



نمودار۳- میزان بارندگی در فصول مختلف در ایستگاه سینوپتیک تالش بر حسب درصد
(متوسط سالهای ۸٦-۱۳۸۵)

با توجه به اینکه قبل از سال ۱۳۸۵ تنها اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک آستارا در دسترس می باشد لذا براساس اطلاعات ایستگاه مذکور میانگین بارندگی در این منطقه طی سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ به میزان ۱۴۰۸/۳۷ میلیمتر بود(حداقل ۸۷۲/۲ میلیمتر در سال۱۳۸۶ و حداکثر ۱۹۳۴/۶ میلیمتر درسال ۱۳۷۹). بررسیهای ده ساله صورت گرفته نشان داد که میانگین بیشترین بارندگی درفصل بهار و کمترین آن در فصول پاییز و زمستان بوده است. از نظر بارندگی در ماههای مختلف سال، بیشترین بارندگی در مهر ماه با۲۴۴/۴۱ میلیمتر و کمترین بارندگی در خرداد ماه با ۳۸/۲۲ میلیمتر بوده است. با توجه به میزان بارندگی در فصول مختلف سال در منطقه مورد نظر و آمارهای بدست آمده از سازمان هواشناسی، این نتیجه حاصل خواهد شد که در صورت استفاده از حوضه آبریز (رودخانه دیناچال) در منطقه، این سایت با مشکلات کمبود آب روبرو نخواهد شد.

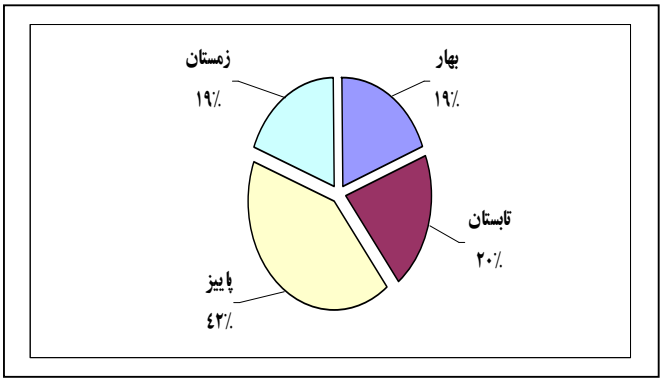


نمودار٤- میزان بارندگی در فصول مختلف در ایستگاه سینوپتیک تالش بر حسب درصد
(متوسط سالهای ٨٦-١٣٨٥)

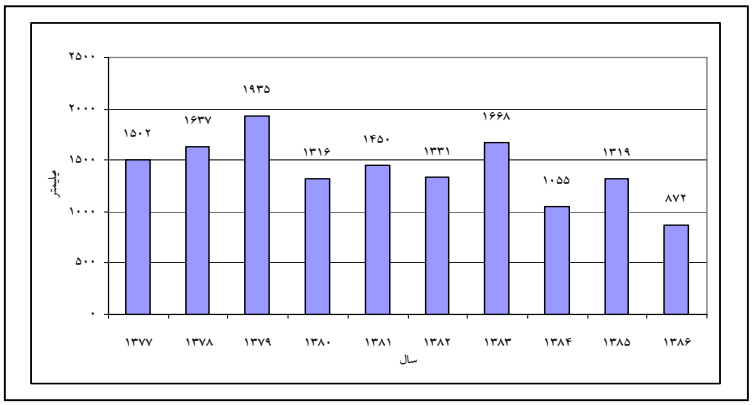
بارندگی سالانه

بمنظور بررسی بارندگی سالانه منطقه و محدوده طرح از اطلاعات و آمار ایستگاه سینوپتیک آستارا و تالش استفاده گردید. مقدار بارش درنواحی پایکوهی بین ۱۰۰۰-۱۴۰۰میلی متر ودر نواحی کوهستانی با ارتفاع متوسط بین ۲۰۰-۳۰۰میلی متر متغیر است. بر اساس آمار موجود بیشترین مقدار بارندگی سالیانه به میزان ۱۹۳۴/۶ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۷۹ و کمترین آن با رقم ۸۷۲/۲ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۸۶ و میانگین میزان بارندگی سالیانه در این مدت ۱۴۰۸/۳۷ میلیمتر بوده است. از آنجائیکه قسمت اعظم آب مورد نیاز طرح از دریا تامین می گردد و در صورت بروز مشکلات خاص از آب چاه و یا رودخانه استفاده می شود بنابراین بدیهی است میزان بارندگی خوب در منطقه از لحاظ تغذیه سفره های زیر زمینی و پر آبی رودخانه دیناچال و چاههای دهانه گشاد که در زمین طرح احداث میگردد، از اهمیت ویژه برخوردار بوده و تأثیر بسزایی در تأمین بخشی از نیاز آبی سایت ایفاء خواهد نمود.

در سال آبی ۸۵-۸۴ میزان بارندگی منطقه، سالانه ۱۱۲۸/۵ میلی متر و در سال آبی ۸۶-۸۵ به میزان ۱۰۹۳ میلی متر گزارش شده است (نمودارهای ۵ و۶).



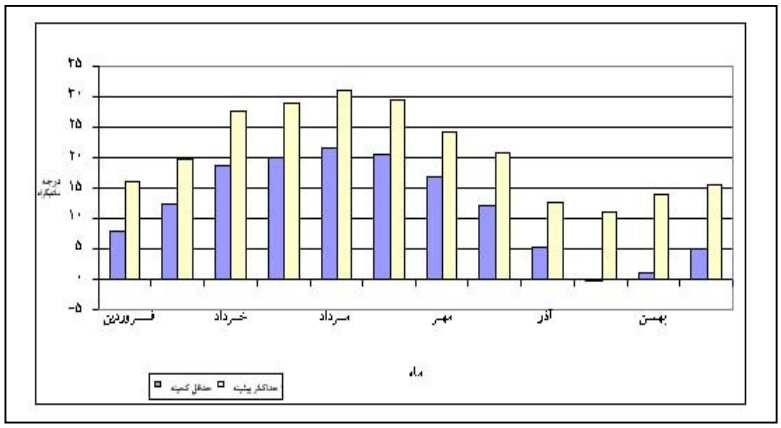
نمودار٥- میزان بارندگی در فصول مختلف در ایستگاه سینوپتیک آستارا (متوسط سالهای ٨٦-١٣٧٧)



نمودار٦- میزان بارندگی سالیانه در ایستگاه سینوپتیک آستارا طی سالهای ٨٦-١٣٧٧

درجه حرارت

دما از جمله عوامل مهم آب و هوایی است که علاوه به انرژی تابشی خورشید عوامل متعددی نظیر ماهیت فیزیکی هدایت گرمایی، ناهمواری و جهت آفتاب گیری، ارتفاع از سطح زمین، وزش باد و شرایط ابرناکی در ایجاد آن موثر می باشند. بدلیل شرایط آب و هوایی معتدل در استان گیلان اختلاف دما دراین منطقه در ماهها و فصول مختلف سال از ارقام متفاوتی برخوردار است. با توجه به اینکه در این پروژه از آب دریا برای پرورش استفاده میشود و دمای آب همواره تابعی از دمای محیط است، بنابراین تأثیر درجه حرارت محیط و شرایط آب و هوائی منطقه در تعیین میزان آب مورد نیاز و تأمین شرایط محیطی مناسب برای پرورش از اهمیت ویژه ای برخوردار است. متوسط درجه حرارت سالانه هوا در این منطقه بین صفر تا ۱۴ درجه سانتی گراد درنوسان است. براساس اطلاعات موجود بیشینه درجه حرارت هوا در ایستگاه سینوپتیک تالش (سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) از ۵/۴ (۱۳۸۶) درجه در دی ماه و تا ۳۰/۸ درجه سانتیگراد در مرداد ماه متغییر است (نمودار ۷). همچنین کمینه درجه حرارت از ۰/۲ (سال۱۳۸۶) درجه سانتیگراد تا ۲۱/۵ (سال۱۳۸۵) درجه سانتیگراد متغیر است. لازم بذکر است که احداث چاههای سطحی بهمراه چاه نیمه عمیق موجود در زمین مورد استفاده جهت احداث طرح مشکلات مربوط به کاهش درجه حرارت در زمستان و افزایش درجه حرارت در تابستان را از بین می برد زیرا آب موجود در سفره های زیرزمینی در زمستان دارای درجه حرارت بالاتر از آبهای سطحی است و این حالت در تابستان بصورت عکس بوده یعنی آب چاهها و سفره های زیر زمینی دارای درجه حرارت پایین تر از آبهای سطحی می باشد.



نمودار۷- بیشینه و کمینه درجه حرارت در ایستگاه سینوپتیک تالش (سالهای ۸۶-۱۳۸۵)

تبخیر

تبخیر از عوامل مهم در مطالعات هیدرولوژی محسوب میشود، که در ایران توسط تشتک تبخیر کلاس ۸ (بر حسب میلیمتر در روز) در ایستگاههای تبخیر سنجی اندازه گیری میشود. نظر باینکه میزان تبخیر سالیانه اطلاعات ایستگاه سینوپتیک تالش با ایستگاه سینوپتیک آستارا اختلاف چندانی ندارد. جهت بررسی این عامل از اطلاعات ایستگاه آستارا استفاده شده است. براساس داده های اندازه گیری شده در این ایستگاه که مربوط به دوره ده ساله از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ است. بیشترین میزان تبخیر به مقدار ۸۴۶/۳ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۸۵ و کمترین آن به مقدار ۶۸۰/۷ میلیمتر مربوط به سال ۱۳۷۸ است. میانگین تبخیر سالیانه در این دوره ۷۵۴/۵ میلیمتر است. در مباحث مربوط به احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری بویژه در منطقه دیناچال که از نظر اقلیم در زمره مناطق معتدله تلقی می گردد، و با توجه به اینکه جریان آب در مزرعه بصورت دائمی بوده و آب موردنیاز با استفاده از سیستم پمپاژ از دریا تأمین میشود، تأثیر میزان تبخیر چندان مهم نمی باشد.

تعداد روزهای یخبندان

بر اساس تعریف، روز یخبندان فاصله ۲۴ ساعتی است، که طی آن حداقل دمای هوا به صفر درجه سانتیگراد یا کمتر از آن برسد. این پارامتر فقط در ایستگاههای هواشناسی تابع هواشناسی کشور بعنوان یک پارامتر مستقل محاسبه میگردد. محاسبه این عامل برای ایستگاههای تبخیر سنجی مستلزم دسترسی به آمار روزانه دمای حداقل می باشد. بموجب اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا میانگین تعداد روزهای یخبندان طی یک دوره ۱۰ ساله (۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶) ۸ روز و بیشترین آن مربوط به سال ۱۳۸۶ به تعداد ۳۴ روز است. همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد، در سالهای اخیر دمای هوا در فصول سرد سال با افت دمای بیشتری همراه است ، بر اساس اطلاعات ایستگاه مذبور سالهای ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۲ فاقد روزهای یخبندان بوده ولی ازسالهای ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۸ و ۱۸ و ۱۰ و ۳۴ روز یخبندان رخ داده است. اگرچه روند افزایش روزهای یخبندان در سالهای اخیر ضرورت پیش بینی احداث تاسیسات گرمایشی برای سایت را بیشتر می نماید ولی می توان با احداث ایستگاه پمپاژ با عمق مناسب و وجود سیستم گردش آب در این

ایستگاه و احداث حوضچه های بتنی مناسب از یخ زدگی آب مورد استفاده در طرح تا حدود زیادی جلوگیری بعمل آورد.

تعداد روزهای آفتابی

جهت بررسی این عامل، از اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک آستارا استفاده شده است. میانگین ده ساله ساعت آفتابی در این ایستگاه ۱۹۰۱/۵ ساعت در طی یک دوره ده ساله از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶ می باشد. حداقل ساعات آفتابی ۱۶۲۴ ساعت (سال ۱۳۸۴) و حداکثر آن ۲۰۲۳/۳ ساعت (سال ۱۳۸۰) است. بیشترین ساعات آفتابی مربوط به ماههای خرداد و تیر و مرداد و کمترین آن مربوط به آبان و آذر ماه است. از آنجائیکه تابش آفتاب از عوامل مهم و تعیین کننده میزان تبخیر و دمای آب و هوا و رشد و نمو جلبکها در منابع آبی می باشد لذا درخصوص احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری که از حوضچه های پرورش عمدتاً با عمق ۰/۵ تا ۱/۵ متر استفاده میشود، به منظور کنترل درجه حرارت و پیشگیری از بروز عارضه پوستی ناشی از تابش مستقیم آفتاب و همچنین پیشگیری از رشد انبوه جلبکها بر روی جداره و دیواره حوضچه ها که خود مشکلات عدیده ای را بوجود می آورد، پیش بینی احداث سایبان جهت ممانعت از تابش نور مستقیم آفتاب از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

رطوبت

استان گیلان به جهت قرار گرفتن در حد فاصل رشته کوههای البرز و دریای خزر از آب و هوای معتدله مدیترانه ای برخوردار است. رشته کوههای البرز مانند سدی از عبور جریانات هوایی و بخارات ناشی از دریا ممانعت می نماید.براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک تالش حداکثر رطوبت نسبی در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ برابر با ۸۷ درصد و حداقل رطوبت نسبی در این سالها به ترتیب ۶۳/۸ و ۶۵ درصد بوده است. براساس اطلاعات موجود بیشترین میزان رطوبت مربوط به بهار و پاییز و کمترین آن مربوط به تابستان و زمستان است. همچنین براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک آستارا (۱۳۷۷ لغایت ۱۳۸۶) حداقل درصد رطوبت به میزان ۴۶ درصد مربوط به تیر ماه(سال ۱۳۸۶) و حداکثر آن به میزان ۹۸ درصد مربوط به فروردین ماه(سال ۱۳۸۶) است جداول ۵ و ۶). بمنظور جلوگیری از تاثیرات منفی رطوبت بر طرح تا جایی که امکان دارد می بایست از لوله های PVC در انتقال آب استفاده نمود و همچنین تاسیسات فلزی طرح را با استفاده از مواد مخصوص روکش نمود تا میزان خوردگی ناشی از رطوبت به حداقل برسد.

جهت و سرعت باد

براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک تالش،باد غالب منطقه، شمال تا شمالغربی است. سرعت باد در منطقه از حداقل۶ (مهرماه) تا حداکثر ۱۳/۵ متر بر ثانیه (آبان ماه) متغیر است. بر حسب این اطلاعات سرعت باد در فصل زمستان با میانگین ۱۱/۵ متر بر ثانیه حداکثر و در فصل بهار با میانگین ۷/۲ متر بر ثانیه در حداقل قرار دارد.براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک آستارا، (میانگین ده ساله) سرعت باد ازحداقل ۸/۱ متر به ثانیه (تابستان)تاحداکثر ۱۵ متر به ثانیه (زمستان) است. هر چند در پاره ای از مواقع سال بادهای شدید در منطقه که از آن جمله میتوان به باد دی ماه سال ۱۳۸۸ اشاره کرد که با سرعت ۲۵ الی ۳۰ متر در ثانیه خساراتی را در منطقه بوجود آورد. لذا پیش بینی موارد ایمنی در

این زمینه ضروری بنظرمی رسد. بطور کلی جهت و سرعت باد در منطقه از حیث تأثیر آن بر جریانات آب و هوایی و جریانات دریایی در محل اجرای طرح از اهمیت ویژ ه برخوردار است. براساس داده های موجود، جهت باد غالب در منطقه شمال غرب موجب کاهش مواد معلق و کاهش رسوبات در محدوده ایستگاه پمپاژ خواهد گردید. همچنین خروجی پساب ناشی از فعالیت سایت که پس از ترسیب و اصلاح به دریا میریزد، در اثر وزش بادهای منطقه ای از محدوده ساحلی سایت دور میگردد.

بررسی مشخصات فیزیکی و شیمیایی منابع آب در منطقه اجرای طرح

جهت بررسی پارامتر های فیزیکی و شیمیایی منابع آب موجود در محدوده صیدگاه دیناچال از آب دریا و یک حلقه چاه موجود نمونه برداری انجام شد و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نمونه ها بوسیله آزمایشگاه اندازه گیری شد که نتایج آن در جدول ۳۴ ارائه شده است. همچنین از اطلاعات کتابخانه ای نیز جهت بررسی وضعیت آب دریا استفاده گردید که در ادامه به آنها شاره میشود. با توجه به ضرورت بررسی کمی و کیفی پارامتر های فوق الذکر در تمامی فصول سال این نتایج مورد بررسی قرار گرفت که اثرگذاری آن بر روی طرح بصورت جزیی در بخشهای مختلف شرح داده خواهد شد.

جدول۳٤: فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب صیدگاه دیناچال (۸۸/۰۹/۰۳)

	دمای آب (درجه سانتیگراد)	آکسیژن محلول (mg/l)	BOD5 (mg/l)	pH	CO_3 (mg/l)	HCO_3 (mg/l)	EC µs/cm²	شوری (ppt)	N-NO^2 (mg/l)	N-NO^3 (mg/l)	N-NH_4 (mg/l)	P-PO_4 (mg/l)	سختی کل (mg/l)	آهن کل (mg/l)	SO_4 (g/l)	Cl (mg/l)	TSS (mg/l)
[illegible]	۱۸/۲	٤/۰٦	٤/٤٥	۷/۳٦	–	–	۲٤۷	–	۰/۰۲۰	۱/۱٥۲	۰/۰۱۰	ND	۱۳۰	ND	۳۱/۹	–	۰/۰۰٤
[illegible]خانه	۱۳/۰	۹/۸٥	۳/٦۸	۸/۲۲	–	–	۲٤۷	–	۰/۰۱٥	۱/۰۰۲	۰/۰۰۹	ND	۱٥۰	۰/۱۷۰	٦/٤	–	۰/۰۳٤
[illegible]ریا	۱٦/۰	۸/٥۷	٤/٥٦	۸/۳۹	–	–	۱۲۹۹۰	٥	۰/۰۱۹	۲/۳۱۲	۰/۰۰۹	ND	۳٥٦۰	۰/۲۲۹	۲۲۷/٦	–	۰/۷۳

درجه حرارت آب سطحی

دریای خزر با جهتی شمالی جنوبی حول طول جغرافیایی ٥۰ درجه شرقی امتداد یافته که پایین ترین حد جنوبی آن در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و بالاترین حد شمالی آن در عرض جغرافیایی ۴۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی قرار دارد . تفاوت بین پایین ترین و بالا ترین نقطه آن دارای حدود ۱۰ درجه اختلاف عرض می باشد ، لذا تغییرات دما در طول آن در هر زمان کاملا متغیر و متفاوت می باشد . تفاوت درجه حرارت در زمستان ، که حرارت آب در مناطق شمالی (نزدیک به یخ) حدود صفر تا ۰/۵ درجه و در قسمت عمده ای از دریا در مناطق جنوبی حدود ۹ درجه می باشد به حداکثر خود می رسد . در این هنگام هوای بخش شرقی خزر میانی سردتر از سواحل غربی آن است . هوای کل دریای خزر در پاییز معمولا گرمتر از بهار است. مهمترین پدیده حرارتی در آبهای سطحی فصل زمستان ، غیر یکنواخت بودن کامل قسمت های مختلف دریا ی خزر نسبت به یکدیگر است ، لذا خطوط هم حرارت از

شمال به جنوب بسیار متعدد و عمدتا سواحل جانبی را قطع می نمایند. بررسی اطلاعات موجود نشان میدهد ،که دمای آب دریا در نزدیکترین ناحیه به محدوده صیدگاه که در اعماق ۲ و ۵ متر اندازه گیری شده است، از حداقل۸/۹ درجه سانتیگراد در زمستان تا حداکثر ۳۰/۷ درجه سانتیگراد در تابستان متغیر است(جدول ۳۵).

جدول ۳۵ : درجه حرارت آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر (سانتیگراد)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۱۳/۳	۱۸/۷	۳۰/۳	۱۱/۸	۹/۳	۲۰/۰	۱۶
	۵	۱۲/۹	۱۸/۶	۳۰/۴	۱۱/۶	۸/۹	۱۹/۸	۱۳

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

با توجه به نتایج اندازه گیریهای انجام شده در خصوص درجه حرارت سطحی آب دریا و با توجه به این که دمای سطح آب به دلیل جریانات هوا همواره یک تا دو درجه با لایه های زیرین اختلاف دارد، بنابراین در تابستان دمای آب کمتر از ۳۰ درجه سانتیگراد بوده و این درجه حرارت در محدوده دمای مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری خواهد بود. همچنین بمنظور تامین درجه حرارت مطلوب در زمستان از سیستم گرمایشی استفاده خواهد شد.

اکسیژن محلول

منبع عمده اکسیژن محلول آب دریای خزر ، به مانند دیگر پیکره های دریایی ، جو و فتوسنتز گیاهان می باشد که مقدار آن با شدت فرآیند های فیزیکی و شیمیایی متفاوت است . میزان اکسیژن محلول سطح دریا در نقاط مختلف و در اعماق متفاوت است. در طبقات فوقانی دریا تا عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری ، اکسیژن محلول فراوان (حدود ۶میلیگرم در لیتر) و از این عمق پایین تر مقدار آن به شدت کاهش می یابد. در نواحی جنوبی دریای خزر در فصل زمستان آب دریا از اکسیژن اشباع می شود ، زیرا که فعالیت فیتوپلانکتون ها در این زمان قطع نمی گردد. میزان اکسیژن در این فصل در لایه های فوقانی ۷ تا ۷/۸ میلیگرم در لیتر می باشد. در فصل تابستان به علت مصرف اکسیژن در فرآیند های اکسیدی ، میزان اکسیژن محلول معمولا کمتر می شود. بررسی های انجام شده در اعماق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان اکسیژن محلول از حداقل ۵/۷ میلیگرم در لیتر در فصل بهار تا حداکثر ۱۰/۲ میلیگرم در لیتر در فصل زمستان در نوسان است(جدول۳۶). همانگونه که ذکر شد، میزان اکسیژن محلول آب دریا در این منطقه مناسب بوده و در حد مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری قرار دارد. بدیهی است استفاده از دستگاههای هوادهی یا اکسیژن ساز در تامین اکسیژن مورد نیاز پرورش تاثیر مثبت دارد و میزان تولید را به نحو چشمگیری افزایش می دهد. بررسی درصد اشباع اکسیژن منطقه نشان می دهد که در تابستان این عامل به ۱۳۲ درصد میرسد.

جدول ۳۶ : میزان اکسیژن محلول آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر (میلیگرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۸/۴	۶/۰	۶/۶	۷/۳	۷/۹	۵/۸	۴/۵۶
	۵	۱۰/۲	۵/۸	۵/۷	۷/۳	۷/۸	۵/۷	۴/۵

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

با توجه به دامنه اکسیژن مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری که از ۶ تا ۹ میلی گرم در لیتر در نوسان است و با توجه به اکسیژن اندازه گیری شده درآبهای محدوده صیدگاه و نظر به پیش بینی ورود جریان آب کافی از آب دریا به درون حوضچه های پرورش، میزان اکسیژن محلول در حد نیاز ماهیان پرورشی است. بدیهی است با توجه به پیش بینی های به عمل آمده در فصل گرما و تابستان می توان از دستگاه اکسیژن ساز استفاده نمود که این امر با نصب دستگاه های هواده تامین اکسیژن مورد نیاز حوضچه ها در حد استانداردهای لازم بسهولت میسر خواهد بود.

pH (اسیدیته)

میزان یون کربنات (co_3) دریای خزر حدود ۴ برابر بیشتر از مقدار آن در آبهای اقیانوسی است .(به ترتیب ۰/۸۴ و ۰/۲۱) ، بدین جهت قلیائیت یا پتانسیل یون هیدروژن آن به مراتب بیشتر از دریاها و اقیانوسهاست . میزان پ – هاش نیز مانند اکسیژن و یا درجه حرارت تابع تغییرات فصلی و همچنین فعل و انفعالات فیزیکی و بیو شیمیایی است . این تغییرات عمدتا در لایه های سطحی رخ می دهد. بررسی نتایج اندازه گیریها در اعماق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان پ هاش از حداقل ۸/۲ در زمستان تا حداکثر ۸/۷ در پائیز متغیر است که این مقادیر درحد استاندارد مورد نیاز جهت پرورش قرار دارد. بررسی نتایج اندازه گیری پ-هاش آب در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه و تطبیق آن با استانداردهای لازم برای پرورش ماهیان خاویاری که در حد ۷/۵ تا ۸/۵ می باشد نشان می دهد که پ-هاش دریا در حد استاندارد مورد نیاز برای پرورش قرار دارد (جدول ۳۷) .

جدول ۳۷: میزان پ- هاش آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۸/۴	۸/۳	۸/۴	۸/۷	۸/۲	۸/۴	۸/۳۹
	۵	۸/۴	۸/۴	۸/۴	۸/۷	۸/۲	۸/۴	۸/۳۹

شوری

دریای خزر با توجه به منشا تاریخی آبهای آن (دریایی) ، ورودی آبهای شیرین از رودخانه ها و همچنین قرار داشتن در عرضهای مختلف جغرافیایی (که باعث تغییر شدید درجه حرارت آن می گردد) دارای شوریهای متفاوتی است . میزان این شوری در نقاط مختلف دریا و همچنین بر حسب فصل کاملا تغییر می نماید . در قسمت های شمالی ، میزان آن از ۰/۱ درصد در هزار در دهانه رود ولگا و اورال تا ۱۱-۱۰ در هزار در مرز آن با قسمت خزر میانی تغییر می نماید ، ولی میانگین آن حدود ۹ در هزار است. قسمتهای میانی و جنوبی دارای نوسانات کمتری بوده و شوری سطحی حدود ۱۲/۶ تا

۱۳/۵ قسمت در هزار است که از قسمت های شمالی تر به جنوب و از غرب به شرق افزایش می یابد (۰/۱ تا ۰/۲ در هزار). این امر بیانگر مخلوط شدگی قابل توجه آبهای اعماق و آبهای سطحی می باشد . بدین ترتیب میزان متوسط شوری آب دریای خزر برابر با ۱۳/۰۵ قسمت در هزار و آب آن جزو آبهای لب شور محسوب می گردد. در قسمت های حاشیه ای میزان شوری شدیدا بالا می باشد . با سردی هوا در فصل زمستان میزان شوری خزر شمالی به علت یخ زدن آب دریا و همچنین کاهش آب رودخانه ولگا افزایش می یابد . در همین فصل شوری آب دریا در قسمت های جنوبی به علت کاهش درجه حرارت هوا کاهش می یابد . تاثیر ورودی آب رودخانه های ایران بر میزان شوری سواحل جنوبی چندان گسترده و دامنه دار نبوده و به علت اندک بودن میزان آب ورودی آنها کاهش شوری صرفا در مصبها پیش می آید، ولی اندکی دورتر مجددا به میزان عادی خود بر می گردد. میزان ترکیب شوری آب دریای خزر نیز به واسطه جدایی طولانی از اقیانوسهای آزاد دارای تفاوتهایی با آنها می باشد ، بدین صورت که میزان یونهای اقیانوسی کلرورسدیم (نمک طعام) نسبتا کم ولی در عوض میزان یونهای کلسیم و سولفاتهای آن و همچنین کربناتها زیادتر می باشد ، که علت این امر عمدتا ناشی از ورود این مواد توسط رودخانه ولگا به دریای خزر ذکر شده است . مقایسه بین میزان املاح دریای خزر و آبهای آزاد در جدول ۳۸ ارائه شده است.

جدول ۳۸: ترکیب شوری آب دریای خزر ومقایسه آن با آبهای اقیانوسی

یون	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg++	$So4^{--}$	Co_3^{--}	Cl^-	شوری (گرم در هزار)
دریای خزر	۲۴/۸۲	۰/۶۶	۲/۷	۵/۷۰	۲۳/۵	۳۴/۴	۴۱/۷	۱۲/۸
آبهای اقیانوسی	۳۰/۵	۱/۱	۱/۲	۳/۷۲	۷/۷	۰/۲۰	۵۵/۲	۳۵

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

بررسی نتایج اندازه گیری شوری آب دریا در ناحیه صیدگاه در عمق ۲ و ۵ متر نشان می دهد که میزان شوری از حداقل ۹/۱۷ گرم در لیتر در بهار تا حداکثر ۱۲/۲۳ گرم در لیتر در زمستان متغیر است(جدول۳۹). با توجه به نتایج حاصله از اندازه گیری شوری آب دریا در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه و با توجه به دامنه شوری مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری که از صفر تا ۱۸ گرم در هزار متغیر است ، میزان شوری آب دریا در محدوده صیدگاه مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری است و هیچ محدودیتی برای توسعه پرورش ماهیان خاویاری ایجاد نمی کند.

جدول ۳۹: میزان تغییرات شوری آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۱۲/۰۶	۱۱/۹۲	۹/۱۷	۱۱/۷	۱۱/۷	۹/۶	۱۱/۵
	۵	۱۲/۱۹	۱۲/۱۷	۱۱/۷	۱۱/۹	۱۱/۹	۱۲/۱	۱۱/۷

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

آلکالینیتی

میزان قلیاییت یا آلکالینیتی ، که در حقیقت تابعی از رژیم موجود گازی در دریاست ، یکی از علائم مشخصه فتوسنتز فعال فیتوپلانکتون ها محسوب می شود که به هنگام تنفس و مصرف اکسیژن ، گازکربنیک از خود متصاعد می نمایند . طبق مطالعات به عمل آمده قلیاییت آب دریای خزر بر حسب مکان و زمان تغییر می نماید . در فصل زمستان مقدار کمی آن از شمال به سمت جنوب از ۳/۷۲ تا ۳/۶ و از شرق به غرب از ۳/۷ تا ۳/۶۵ میلی گرم اکی والان در لیتر تغییر می نماید . این تغییرات همچنین نسبت به عمق نیز پیش می آید . بیشترین ثبات میزان قلیاییت در مناطق نواحی باز خزر میانی و خزر جنوبی مشخص شده است . میزان قلیاییت با عمق معمولا افزایش می یابد ولی از آنجائیکه از آبهای سطحی و حداکثر از عمق ۵ متر از آب دریا استفاده می شود تغییر چندانی در قلیائیت آب ایجاد نشده و محدودیتی در پرورش ماهیان خاویاری ندارد.

مواد مغذی (نوترینت ها)

اگرچه نوع و تغییرات غلظت مواد مغذی موجود در ناحیه صیدگاه بر روی طرح تقریبا بی تاثیر می باشد، اما از حیث تاثیر آن بر نوع و تراکم موجودات پلانکتونی و بنتیکی و سایر آبزیان، وفور و تغییرات این مواد در فصول مختلف سال واجد اهمیت است، زیرا برخی از موجودات نظیرکشتی چسب ها یا بارناکلها که تراکم وپراکنش آنها به طور غیر مستقیم به میزان وجود و تغییر این مواد بستگی دارد، با چسبیدن به بدنه تاسیسات وتجهیزات و یا نفوذ به شبکه آبرسانی میتواند اثرات تخریبی قابل توجهی بر جای گذارند. تمامی عناصر شیمیایی موجود تقریبا در آب دریای خزر یافت می شوند، ولی از این میان اهمیت بعضی از آن ها برای رشد و فراوانی موجودات زنده بسیار بیشتر از دیگران بوده و نقش تعیین کننده دارد ،به عبارت دیگر نقش آنها محدود کننده می باشد. از این میان ، فسفر (فسفات) ، ازت (نیترات) و سیلیس (سیلیکات) نقش اساسی و عمده ای را در تولید اولیه آبها به عهده دارند. میزان تجمع این مواد در درون یک پیکره آبی در کوتاه مدت تقریبا ثابت بوده و هریک از این مواد یک سیکل چرخشی را به صورت جذب توسط موجود و سپس رجعت مجدد به آب دریا پس از مرگ طی می نمایند .

ازت

نقش و اهمیت ازت نیز همانند فسفر در پدیده فتوسنتز بسیار مهم است. اشکال مختلف ازت معدنی به صورت فعال از طریق فیتوپلانکتونها مصرف و به این دلیل مقدار آن در دوران رشد ونمو فیتوپلانکتونها و جلبکها تقلیل یافته و گاهی تا

حد صفر نیز میرسد. منشا ازت دریایی خزر منابع خشکی ، تجزیه مواد آلی و باز چرخه آنها از عمق به سطح میباشد ازت در آب دریا به سه صورت عمده نیترات ، نیتریت و آمونیم مشاهده می شود.

آمونیوم (NH_4)

مقدار ازت آمونیومی درعمق ۲ از حداقل ۱ میکرو گرم بر لیتر در تابستان تا حداکثر ۶۸ میکرو گرم بر لیتر در زمستان متغیر است . در عمق ۵ متر نیز از حداقل ۷ میکرو گرم در لیتر در تابستان تا حداکثر ۹۴ میکروگرم در لیتر در زمستان در نوسان است.میزان استاندارد آمونیوم مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری ۰/۰۱ تا ۰/۰۱۵ و حداکثر ۰/۰۲۵ میلی گرم در لیتر است . با توجه به مقادیر آمونیوم اندازه گیری شده (۰/۰۰۹ میلی گرم در لیتر) در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه میزان آمونیوم بسیار کمتر از حدود تعریف شده بوده و از این بابت تاثیری بر روی طرح ندارد بعبارت دیگر عامل یا فاکتور محدود کننده بر روی طرح نمی باشد.

نیتریت (NO_2)

نیتریت ها جزو ترکیبات ناپایدار آبهای سطحی دریای خزر بوده و به مراتب آسان تر و سریع تر از نیتراتها جذب فیتوپلانکتونها می گردند ، لذا مقادیر آن در سطح دریا به مراتب کمتر از نیترات می باشد . در فصول سرد به علت کاهش عمل فتوسنتز مقدار آن افزایش نشان می دهد. از طرف دیگر در مناطق غربی دریا به علت تاثیر ورودی رودخانه ها ، میزان آن بیشتر از دیگر بخشهاست. در ایام گرمتر سال در نواحی غرب خزر جنوبی نیتریت در اثر مصرف فیتوپلانکتون ها از بین می رود .نتایج حاصل از اندازه گیری های انجام شده در عمق ۲ و ۵ متر نشان می دهد میزان نیتریت از حداقل ۱ در تابستان تا حداکثر۱۹ میکرو گرم در لیتر در بهار متغیر است(جدول ۴۰).

جدول ٤٠: میزان تغییرات نیتریتNO_2 آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر (میکرو گرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۴	۳	۱	۳	۶	۱/۹	۱/۹
	۵	۲/۵	۲/۵	۱	۲	۳/۵	۲	۲/۱

حد استاندارد نیتریت در آبهای مورد استفاده در پرورش تاسماهیان حداکثر ۰/۱ میلیگرم در لیتر است . با توجه به میزان نیتریت اندازه گیری شده در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه مقادیر نیتریت به مراتب کمتر از حد استاندارد بوده و بر روی طرح بی تاثیر است .

نیترات (NO_3)

منطقه عمیق و وسیع خزر جنوبی و مناطق کم عمق شرقی آن تقریبا فاقد نیترات می باشند. حداکثر مقادیر در اعماق و در بخش شرقی پیش آمده و حدود ۱۰ تا ۱۴ میکروگرم در لیتر است. در بخش غربی میزان تغییرات در فصول گرم سال ، که میزان شکوفایی پلانکتونی به حداکثر می رسد ، تقریبا حدود صفر است ، چه عمدتا توسط فیتوپلانکتون ها مصرف می شود . در زمستان مقدار نیترات در لایه های سطحی خزر جنوبی به مراتب کمتر از خزر میانی است و دلیل آن مصرف نیترات توسط فیتوپلانکتون هاست، لذا تولید فیتوپلانکتونها در خزر جنوبی ۱/۵ تا ۲ برابر بیشتر از میزان تولید آن در خزر

میانی است. با توجه به اندازه گیریهای به عمل آمده در عمق ۲ متر میزان نیترات از حداقل ۱۲ میکرو گرم در زمستان تا حداکثر ۱۰۲ میکرو گرم در بهار متغیر است.در عمق ۵ متر نیز میزان نیترات از حداقل ۴ میکرو گرم در زمستان تا حداکثر ۲۷/۵ میکرو گرم در پاییز نوسان دارد (جدول ۴۱).

جدول ٤١: میزان تغییرات نیتراتNO_3 آب دریا در ناحیه دیناچال در اعماق ۲ و ۵ متر (میکرو گرم در لیتر)

ناحیه	عمق	زمستان ۷۷	بهار۷۸	تابستان۷۸	پاییز۷۸	زمستان۷۸	بهار۷۹	پاییز۸۸
دیناچال	۲	۱۲	۲۲	۱۰	۴۷	۲۲	۱۰/۲	۲۳
	۵	۴	۲۰/۵	۱۱	۲۷/۵	۲۴	۱۵	۲۶

اقتباس از: لالویی ۱۳۸۳

میزان نیترات برای پرورش تاسماهیان حداکثر ۱ میلیگرم در لیتر است . نتایج اندازه گیری نیترات در آب دریا در مناطق نزدیک به آبهای محدوده صیدگاه نشان می دهد که مقادیر اندازه گیری شده بسیار کمتر از حد استاندارد بوده و از این بابت هیچ گونه تاثیری بر روی طرح نخواهد گذاشت .

فسفات

با توجه به اندازه گیریهای انجام شده در عمق ۲ متر میزان غلظت فسفات از حداقل ۶ میکرو گرم در لیتر در زمستان تا حداکثر ۴۶ میکرو گرم در لیتر در نوسان است.همچنین در عمق ۵ متر از حداقل ۹ تا حداکثر ۵۰ میکرو گرم در لیتر نوسان دارد. حد استاندارد فسفات برای پرورش تاسماهیان حداکثر ۰/۳ میلیگرم در لیتر است با توجه به نتایج حاصل از اندازه گیری فسفات در آب دریا در ابهای نزدیک به محدوده صیدگاه نشان می دهد که مقادیر فسفات کمتر از حد استاندارد بوده و هیچ گونه تاثیری بر طرح ندارد.

سیلیس

عنصر سیلیس که مصرف اصلی آن در آب دریا عمدتا جهت ساخت دیواره سلولی پلانکتونهای سیلیسی مانند دیاتومه و رادیولاریاها می باشد، به صورت یون سیلیکات در آب دریا یافت می گردد . منبع اصلی تامین آن آبهای ورودی از خشکی ها به داخل دریا می باشد که در این میان ولگا منبع اصلی تامین آن درخزر شمالی ، کورا در خزر میانی و رودخانه های ایران در خزر جنوبی می باشند. میزان اندکی نیز از آتشفشان های زیر دریایی در اعماق خزر جنوبی حاصل می شود . کلا میزان اسید سیلیسیک در دریای خزر همیشه بالا بود (۱/۶۴ – ۰/۲۸ میلیگرم در لیتر) لذا ازدیاد فیتوپلانکتون های سیلیسی از این جهت محدود نمی باشد . نوسانات فصلی میزان اسید سیلیسیک در طبقات بالایی آب ناچیز است ، البته به استثنای خزر جنوبی که در ایام سرد سال پلانکتونهای سیلیسی مقادیر زیادی سیلیس مصرف می نمایند ، لذا مقدار آن اندکی کاهش می یابد . در طبقات بالایی آب میزان اسید سیلیسیک از ۰/۶ تا ۰/۹ میلی گرم در لیتر درنوسان است. در اعماق زیاد غلظت آن در خزر میانی تا ۱/۸۵ و در خزر جنوب تا ۱/۹۳ میلیگرم در لیتر افزایش می یابد. در بعضی مواقع در قسمت عمیق خزر جنوبی میزان آن تا ۲/۵ میلیگرم در لیتر می رسد. در خزر جنوبی انتشار سیلیس در قسمت های غربی و شرقی با یکدیگر برابر نبوده و متفاوت است در قسمت شرقی میزان آن در طول سالهای مختلف

کاملا با یکدیگر فرق نموده و بررسی های به عمل آمده نشان می دهد که مقدار سیلیس آبهای سطحی بین ۰۰۷/ تا ۰/۲۱ میلی گرم در لیتر در نوسان بوده است . در نواحی غربی به علت ورود رودخانه ها و پساب های همراه با آن میزان سیلیس به ۰/۳ تا ۰/۴ میلیگرم در لیتر میرسد در نواحی عمیق دریا میزان سیلیس به مانند دیگر مواد مغذی از عمق ۱۰۰ تا ۱۵۰ متری افزایش می یابد. سیلیس نیز مانند سایر موارد اندازه گیری شده مقادیر آن در آبهای نزدیک به محدوده صیدگاه ناچیز بوده و بر روی طرح تاثیری ندارد.

مواد آلی (ارگانیک)

در خزر شمالی و خصوصا در نواحی غربی و شمال شرقی آن اکسیداسیون به مراتب بیشتر از نواحی شرقی و مرکزی است (مقدار آن به ترتیب ۵/۷ ، ۲/۴ و ۳/۱ میلیگرم اکسیژن در لیتر میباشد) بر طبق اطلاعات موجود مقدار موادی که در طول سال در نواحی شرقی خزر میانی و خزر جنوبی اکسید می شوند در حدود ۱/۶ تا ۲/۵ میلیگرم در لیتر است . در فصل پاییز افزایش قابل ملاحظه اکسید شونده ها از سمت شمال به جنوب و از سمت شرق به غرب مشخص می شود که این امر تاحدی از نحوه گسترش فراوانی فیتوپلانکتونها در سطح دریا تبعیت می کند. وجود مواد آلی اکسید شونده در آب دریا در محدوده آبهای صیدگاه از حیث اینکه اکسیژن محلول در آب را به مصرف برساند اهمیت دارد. اما مقایسه مقادیر اکسیژن محلول در آب دریا و مقادیر مواد اکسید شونده حاصل از تاثیر پذیری بسیار اندک از بار مواد آلی در آبهای محدوده صیدگاه است از طرفی با توجه به پیش بینی نصب دستگاههای تزریق اکسیژن در طرح تغییرات مواد آلی تاثیری بر آن نخواهد داشت .

جنس رسوبات

با توجه به اینکه در این طرح آب مورد نیاز جهت فعالیت های پرورش ماهی از دریا از فاصله ۲۰۰ متری تامین می شود و برداشت آب از دریا از طریق استقرار لوله های پلی اتیلن در کف صورت می پذیرد مطمئنا در حین پمپاژ آب دریا به دلیل قدرت پمپها و ایجاد جریان چرخشی در محدوده دهانه لوله همواره بخشی از رسوبات که شامل مواد سیلتی و رسی و ماسه ای است ، بوسیله لوله ها مکش شده و وارد شبکه آبرسانی و حوضچه رسوبگیر می شود. بدین سبب نحوه طراحی حوضچه رسوبگیر به منظور جداسازی مواد آورده شده می بایستی بگونه ای انجام شود تا ضمن انجام فیلتر آب ورودی از گرفتگی و آسیب شبکه آبرسانی جلوگیری بعمل آید.

اثر گیاهان و جانوران دریایی در محدوده اجرای طرح

شناسایی تنوع و تراکم موجودات مختلف در دریا در محدوده اجرای طرح بواسطه ورود آنها به داخل سایت از طریق سیستم پمپاژ از اهمیت ویژه برخوردار است. بر اساس برآوردهای اولیه انجام شده میزان آب مورد نیاز طرح، حدود ۵۰۰ لیتر در ثانیه است که بیش از نود درصد آن از آب دریا تامین میشود. لذا در زمان فعالیت سیستم با تمام ظرفیت ، میزان حجم آب پمپاژ شده قریب به ۳۰ هزار متر مکعب در شبانه روز خواهد بود. اگرچه آب پمپاژ شده بصورت باز و یکطرفه مورد استفاده قرار میگیرد اما از منظر انتقال حجم انبوهی از موجودات مختلف پلانکتونی و غیرپلانکتونی و اثرات متفاوت آنها بر سایت، بررسی و شناخت این موجودات جهت طراحی و تعیین تجهیزات مناسب آبگیری از دریا از اهمیت ویژه برخودار است.

باکتریها

بررسی اثرات نوع و تراکم باکتری های موجود در آبهای محدوده صیدگاه از حیث اینکه چه تاثیری بر روی ماهیان پرورشی در سایت خواهند گذاشت، از اهمیت فراوانی برخوردار است.بررسی های انجام شده نشان می دهد فلور باکتریایی موجود در این محدوده عمدتا شامل باسیل ها ، کوکو باسیل ها و پسودوموناس هاست (لالوئی،۱۳۸۳) . اگرچه باکتری های موجود در آب های محدوده صیدگاه در حد بیماری زا نبوده و در زیر فلور طبیعی آب دریا تلقی می گردند و در شرایط عادی هیچ گونه تاثیری بر ماهیان پرورشی طرح ایجاد نخواهد نمود اما در صورت وجود نوسانات و تغییرات محیطی یا تغذیه ای و یا هر گونه عامل استرس زا عوامل باکتریایی موجود می توانند به عوامل پاتوژن تبدیل شوند که شامل مواد سیلتی و رسی و ماسه ای است به وسیله لوله ها مکش شده و وارد شبکه آبرسانی و حوضچه رزروار می شود بدین سبب طراحی حوضچه رزروار جهت جداسازی مواد آورده شده فوق الذکر می بایستی به گونه ای انجام شود تا ضمن انجام فیلتر آب ورودی از گرفتگی و آسیب به شبکه آبرسانی جلوگیری به عمل آید.

مخمرها

در سرتاسر دریای خزر ، تا کنون ۱۳ گونه مخمر(از نوع Asparageous) که متعلق به۴ جنس اند ،شناسایی شده است. تمامی آنها به تعداد کم فقط در خزر شمالی یافت شده وبعضی از آنها فعالانه نفت و مشتقات نفتی را مورد مصرف قرار می دهند.

جمعیتهای پلانکتونی

۱- پلانکتونهای گیاهی

فیتوپلانکتونهای دریای خزر همانند سایر محیط های آبی، اولین حلقه زنجیره غذایی را تشکیل می دهند، بنابر این از اهمیت فراوانی برخوردارند. در دریای خزر جمعا ۴۹۹ نوع فیتوپلانکتون تاکنون شناسایی شده اند که ازاین میان دیاتومه ها دارای ۱۱۱ گونه ، سیانوفیته ها ۱۰۲ گونه ،کلروفیت ها ۱۲۷ گونه، پیروفیت ها ۱۲۷ گونه ، کریزوفیت ها ۱ گونه و اوکلنوفیتها دارای ۵ گونه می باشند. بطور کلی فیتوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر عمدتاً به دو شاخه کریزوفیتا(زرد طلایی و دیاتومه ها) Chrysophytaو پیروفیتا Pyrrophyta تعلق دارند.چگونگی تغییرات فصلی شاخه کریزوفیتا و پیروفیتا نشان داد که حداکثر کل جمعیت فیتوپلانکتون در فصل زمستان به میزان ۱۰۶×۱۲/۲ نمونه در متر مکعب است در حالیکه حداکثر زی توده در فصل تابستان به مقدار ۱۸۵/۳ میلی گرم در متر مکعب بوده که بیشترین میزان مربوط به شاخه کریزوفیتا است. حداکثر جمعیت شاخه کریزوفیتا(دیاتومه ها) در فصل پاییز ۱۰۶×۱۰/۳ نمونه در متر مکعب بوده که بیش از ۹۰ درصد فیتوپلانکتونها را بخود اختصاص داده است. حداکثر زی توده در فصل تابستان به مقدار ۱۷۸ میلی گرم در متر مکعب بود که بیش از ۹۶ درصد را دارا بوده است. حداکثر جمعیت و زی توده پیروفیتا در فصل بهار ۱۰۶×۳/۸ نمونه در متر مکعب بیش از ۳۴ درصد از فیتوپلانکتون کل و ۱۰/۸ میلی گرم در متر مکعب و بیش از ۷ درصد از زی توده فیتوپلانکتون را دارا بوده است.

نتایج مطالعه ناحیه ای بیانگر این است که حداکثر جمعیت و زی توده فیتوپلانکتون کل در ناحیه غربی بوده که مقادیر۱۰۶× ۱۳ نمونه در متر مکعب و ۱۷۲/۷ میلی گرم در متر مکعب بوده و به همین ترتیب شاخه کریزوفیتا، دیاتومه ها) نیز حداکثر جمعیت و زی توده را در ناحیه غربی دارا بوده است (۱۰۶× ۱۹/۹ نمونه در متر مکعب و ۱۶۵ میلی گرم

در متر مکعب). از مجموع ۹۳ گونه شناسایی شده از دو شاخه غالب فیتوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر شاخه کریزوفیتا۰عمدتاً گروه دیاتومه ها) و پیروفیتا بترتیب ۷۳ و ۲۰ گونه را شامل شدند که این مطلب نشان دهنده برتری تنوع گونه ای در شاخه کریزوفیتا نسبت به شاخه پیروفیتا می باشد(سلمانوف، ۱۹۸۷.، گنجیان و همکاران،۱۳۷۷). دیاتومه ها در تمام طول سال مشاهده می شوند و ماکزیمم تراکم آنها در فصل پاییز و زمستان بوده ولی بیشترین زی توده آنها در فصل تابستان مشاهده شده است و این بدلیل حضور گونه های با اندازه بزرگتر از جمله *Rhizosolenia calcoravis* در فصل تابستان بوده است که وزن و اندازه آن نسبت به سایر گونه ها بیشتر می باشد. افزایش جمعیت و زی توده این شاخه در منطقه غربی حوضه جنوبی دریای خزر بیش از مناطق میانی و شرقی بوده و به نظر می رسد شرایط و فاکتورهای زیستی مناسبی جهت رشد و شکوفایی این شاخه در منطقه غربی ایجاد شده است. در نمونه برداری و بررسی که تا عمق ۳ متری ساحل روبروی رودخانه و صیدگاه دیناچال صورت گرفت گونه *Nitzschia sp.* از کریزوفیتا و *Scenedesmus sp* از گروه کلروفیت ها بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده اند.

گونه فیتوپلانکتونی	دهانه رودخانه	دریا
Nitzschia sp.	×	–
Exuviaella sp.	×	×
Scenedesmus sp.	×	–

۲- پلانکتونهای جانوری

پلانکتونهای جانوری یا زئوپلانکتونها دومین زنجیره غذایی دریای خزر را تشکیل می دهند. از نظر تنوع گونه ای دریای خزر غنی نبوده و تعداد گونه های آن با توجه به وسعت دریا معدود است. زئوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر مربوط به گروه های پروتوزوا(Protozoa)، کلادوسرا(Cladocera)، کوپه پودا(Copepoda) ، و فرم های پلانکتونی لاروهای دو کفه ایها(Lamellibranchiata) و (Cirripedia) می باشند که از نظر تنوع گونه ای، گروه کلادوسرا ۵۴ درصد، پاروپایان ۱۵ درصد و گروه روتاتوریا ۱۱ درصد از زئوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر را تشکیل می دهند (روشن طبری، ۱۳۸۲). جمعیت زئوپلانکتون در بهار و پاییز و رمستان بیشتر تحت تأثیرپاروپایان ولی در تابستان لارو دو کفه ای ها در جمعیت کل زئوپلانکتون تأثیر داشته است. کلادوسرا پر تنوع ترین گروه زئوپلانکتونی را تشکیل می دهند ولی فراوانی آن تأثیری در جمعیت زئوپلانکتون نداشته است و بیشترین فراوانی آن ۱۲۶۴ عدد در متر مکعب بوده است. بر اساس مطالعات صورت گرفته در خزر جنوبی بطور متوسط زی توده زئوپلانکتون در نواحی شرقی خزرجنوبی بیشتر از مناطق غربی می باشد(روشن طبری، ۱۳۸۲). در فصل بهار Eurytemora جنس برتر محسوب می گردد که بیشترین رشد آن در منطقه غرب بوده و .Acartia spp از نظر مقدار زی توده در حوضه جنوبی در مکان دوم قرار دارد. *Acartia spp* فقط در دو ناحیه غرب و شرق بیشترین جمعیت را دارا می باشند و در بقیه مناطق زی توده آن کمتر از ۱۰ میلی گرم در متر مکعب بوده است. بطور کلی در این فصل Eurytemora در شکل گیری جمعیت زئوپلانکتونی تأثیر بیشتری دارد. در فصل تابستان.Acartia spp رشد بیشتری داشته و زی توده آن بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی گرم در مترمکعب می رسد. در ان

فصل جمعت زی توده Eurytemora نسبت به فصل بهار کاهش یافته و بیشترین میزان آن بین ۲۵ تا ۵۰ میلی گرم در متر مکعب می رسد.در فصل تابستان جمعیت زئوپلانکتون مناطق غرب و مرکزی افزایش بیشتری داشته که تحت تأثیر لارو دوکفه ایها که زئوپلانکتونهای موقتی دریا هستند، قرار دارند. درفصل پاییز *Acartia spp.* نسبت به Eurytemora برتری داشته و جمعیت زئوپلانکتون تحت تأثیر *Acartia spp.* قرار دارد. در این فصل زی توده بیش از ۲۰۰ میلی گرم در متر مکعب در منطقه غرب و مرکزی مشاهده گردیده است. در فصل زمستان جمعیت Acartia spp. کاهش داشته و مجدداً جمعیت Eurytemora افزایش می یابد و جمعیت اصلی زئوپلانکتون را تشکیل می دهد. در شکل زیر زی توده کل زئوپلانکتونهای حوضه جنوبی دریای خزر بر حسب میلی گرم در متر مکعب و در فصول مختلف نشان داده شده است (روشن طبری، ۱۳۸۲).

بطور کلی با توجه به مقادیر توده زنده در کنار ساحل (۰/۲۵ گرم در مترمکعب) و با توجه به میزان آب مورد نیاز سایت که تقریباً به ۲۳۰۰۰ متر مکعب در شبانه روز است. مقدار توده زنده وارده به سایت در حدود ۷۵۰۰ گرم در شبانه روز است) که با توجه به اینکه ماهیان پرورشی بالای ۱ سال رشد و مقاومت خوبی دارند می توانند از زئوپلانکتونها تغذیه نموده و مازاد زئوپلانکتونها بعد از جمع آوری می تواند مورد تغذیه بچه ماهیان قرار گیرد.

موجودات کفزی (بنتوز)

قسمت اعظم آبزیان دریای خزر را بی مهرگان کفزی(حدود ۱۸ میلیون تن) تشکیل می دهند(قاسم اف، ۱۹۹۴). موجودات کفزی یا بنتوزها در زنجیره غذایی آبزیان نقش مهمی را ایفا می نمایند و از انواع گیاهان آبزی، فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها تغذیه می نمایند و خود نیز مورد تغذیه ماهیان کفزی خوار و حتی ماهیان پلاژیک قرار می گیرند و حلقه ارتباطی بسیار مهمی در انتشار انرژی و تجدید مواد غذایی در آبهای جهان بشمار می آیند(نیکویان، ۱۳۷۶.، Gerking, 1994).بنتوزهای دریای خزر شامل ۷۲۴ گونه و زیر گونه بوده که ۱۶ گونه از آنها از دریای سیاه و آزوف وارد دریای خزر شده اند(قاسم اف، ۱۹۸۴) و ۳۰۶ گونه از آنها متعلق به گروه ماکرو بنتوزها می باشند(قاسم اف، ۱۹۹۴). در ارتباط با فراوانی بی مهرگان کفزی دریای خزر در آبهای ساحلی حوضه استان گیلان، تحقیقات نشان دادند که از بین بنتوزهای شناسایی شده، خانواده های Corophidae و Tubificidae از تعدد و زیتوده بالایی برخوردار بودند اما Scrobiculariidae و Cardidae به رغم فراوانی اندک، دارای بالاترین زیتوده بودند(میرزا جانی و همکاران، ۱۳۸۴). در خزر جنوبی تاکنون ۵۸۹ گونه بنتوز جانوری شناسایی شده که از این میان ۲۷۹ گونه (حدود ۴۷ از کل بنتوزها) از مژکداران می باشند . در سواحل غربی ۲۲۳ گونه جانور کفزی زندگی کرده و بیشترین رشد و توسعه فون کفزی دراعماق صفر تا ۵۰ متری مشاهده می شود (مطالعات توسعه اجتماعی – اقتصادی شیلات) و بعد از این عمق تنوع گونه ا ی و توده زنده شدیداً کاهش می یابد. گونه های غالب شامل: نرمتا ن میتیلاسترا ، آبرا و دریسنا می باشند که ۷۰/۳ درصد کل فون کفزی را تشکیل می دهند . دومین گروه سخت پوستان با ۲۹/۷ درصد می باشد که از بین آنها بالانوس ها با ۶۸/۳ درصد و خرچنگهای گرد با ۲۵/۱ درصد فراوان ترین اند . تراکم زیاد توده زنده در مجاورت دماغه بیاندووان (۵۸۸/۹۲) ، لنکران و آستارا می باشد. بطور کلی در مبحث مربوط به اثرات جانوران کفزی موجود در محدوده صیدگاه که احتمال ورود آنها بوسیله سیستم پمپاژ به درون شبکه آبرسانی وجود دارد و همچنین تأثیر ورود آنها به شبکه از حیث گرفتگی لوله ها و بالا بردن بار مواد وارده به درون حوضچه رسوبگیر قابل توجه است. اما پیش بینی اینکه موجودات کفزی واقع در

محدوده استقرار دهانه ورودی آب به دریا که احتمال ورود آنها به لوله انتقال آب همواره و با تراکم ثابت باقی بماند بسیار اندک خواهد بود. بعبارت دیگر بدلیل مکش آب تا شعاع چندین متر از دهانه لوله موجب خواهد شد که بتدریج موجودات بنتیک تحت تأثیر سازگاری با شرایط جدید از این منطقه فاصله گرفته و میزان مکش آنها توسط سیستم پمپاژ به حداقل برسد. اما به جهت احتمال وجود برخی از موجودات کف زی به ویژه کشتی چسب ها(بارناکل ها) و با در نظر گرفتن نفوذ تدریجی به درون شبکه انتقال آب از دریا که موجبات گرفتگی و کاهش قطر لوله ها را فراهم خواهند آورد، لازم است که جهت رفع معضل چاره اندیشی گردد. بر این اساس پیشنهاد میگردد در کنار لوله های انتقال آب لوله های ذخیره به تعداد لازم پیش بینی و تعبیه گردد تا در صورت تجمع بارناکل ها در لوله اصلی بمدت یک هفته از لوله های ذخیره استفاده شده و کمبود اکسیژن سبب مرگ بارناکل ها می گردد و با سیستم Back Wash لاشه مرده بارناکل ها به دریا تخلیه شده و یا در دوره های زمانی منظم نسبت به تعویض لوله ها و پاکسازی آنها اقدام شود تا شرایط برای انتقال آب بهتر فراهم شود. در مطالعه هیدرولوژی و هیدرو بیولوژی اعماق مختلف حوضه جنوبی دریای خزرنیز پرتاران بیشترین درصد فراوانی را داشته و حداکثر متوسط فراوانی ماکرو بنتوزها در پاییز و حداقل در آن در زمستان ثبت گردید(لالویی و همکاران، ۱۳۸۳). در جدول ذیل فراوانی و بیوماس موجودات بنتیک در جوار صیدگاه قاسمی زاده دیناچال در دریای خزر و در فاصله حداکثر ۱۰۰ متری از ساحل آورده شده است.

گیاهان عالی (ماکروفیت ها)

در دریای خزر به استثنای قسمتهایی که دارای آب کاملا شیرین است کلا ۵ گونه گیاه عالی از انواع مختلف یافت می شوند. این گیاهان همگی متعلق به گیاهان گلدار بوده ودرمناطق کم عمق ساحلی دریای خزر ودر بسترهایی با جنسهای متفاوت زندگی مینمایند. اکثر این گیاهان به مصرف تغذیه ماهیان و پرندگان آبی رسیده و گونه های مختلف ماهیان ، بی مهرگان و بچه ماهیان در آنها زندگی میکنند اینگونه به شرح زیر میباشد:

- علف دریایی زوسترا (*Zostera minor*) در مناطق ساحلی وجود دارد.
- نایادای دریایی (*Najas marina*) عمدتا در خلیج ها یافت می شود.
- روپیا که دارای۲ گونه به نامهای *Ruppia spiralis* , *R. maritima* بوده ودر خلیج ها یافت می شود ، اگر چه به نظر میرسد که گونه های بیشتری از گیاهان عالی در دریای خزر وجود داشته باشد که نیاز به بررسی بیشتر دارد. اما بررسیهای انجام شده نشان می دهد که با هدف پیشگیری از ورود هرگونه اجسام و گیاهان و حتی زباله های خانگی مانند بطری های خالی و پلاستیک که ممکن است در محدوده ایستگاه پمپاژ وجود داشته باشند، ضروری است که فیلتر فیزیکی با چشمه ها و با ابعاد مناسب طراحی و در دهانه لوله به گونه ای تعبیه شود که مانع از جریان ورود آب به ایستگاه پمپاژ نشده ولی مانع از ورود اجسام فوق به درون سایت گردد.

ماهیها

ماهیان در زمره مهمترین مهره داران دریای خزر بشمار می روند . در دریای خزر ۱۲۰ گونه ماهی شناسایی شده است. از این میان شگ ماهیان (Clupeidae) ، کپور ماهیان (Cyprinidae) وگاو ماهیان (Gobiidae) دارای بیشترین تعداد بوده و بیش از ۷۰ درصد کل ماهیان دریای خزر را تشکیل می دهند. بیشترین تعداد گونه های بومی خزر متعلق به شگ ماهیان و گاوماهیان است از مار ماهی شکلان فقط مارماهی لامپری در خزر وجود دارند.

خانواده گاو ماهیان(Gobiidae) از جمله ماهیان بستر زی وکوچک به طول ۵ تا ۲۵ سانتی متر که در سرتاسر دریای خزر پراکنده بوده ودارای ۳۵ گونه و زیر گونه می باشند. با توجه به پیش بینی ایجاد تاسیسات آبگیری از دریا بدلیل امکان نصب فیلتر های مناسب در مدخل ورودی، اگرچه احتمال ورود ماهیهای با اندازه بزرگ تقریبا بسیار اندک است . اما امکان ورود ماهیان با اندازه کوچک به درون سیستم محتمل است. لذا نصب فیلتر در ایستگاه پمپاژ و ورودی آب در داخل حوضچه های پرورش ضروری بنظر می رسد. با توجه به نوع، تعداد و اندازه گونه های ماهیان موجود در سواحل جنوبی دریای خزر بویژه در محدوده اجرایی طرح بدیهی است که مکش بچه ماهیان انواع گونه ها و همچنین گونه هایی با سایز کوچک نظیر گاوماهیان بدرون شبکه آبرسانی وجود دارد. هرچند ماهیان درشت جثه بدلیل بالا بودن قدرت شنا امکان فرار از شعاع مکش پمپها را دارا هستند. اما ماهیان کوچک به سهولت به داخل لوله انتقال مکش خواهند شد. لذا همانگونه که قبلاً هم اشاره شد طراحی و نصب فیلتر فیزیکی با چشمه های مناسب در دهانه لوله به مقدار قابل توجه از ورود اجسام و ماهیها و سایر موجودات به درون لوله انتقال ممانعت بعمل خواهد آورد.

خزندگان

در دریای خزر فقط ۲ گونه مار بی زهر دریایی وجود دارد که به نامهای مار بی زهر معمولی (*Natrix natrix*) و مار بی زهر آبی (*Natrix tessellata*) می باشند . نوع معمولی از مارمولکها ، پرندگان کوچک و بچه موشها ونوع آبی از دوزیستان ، ماهیها و بچه های آنها تغذیه می نماید.

پستانداران

از میان ۱۰۰ گونه پستاندارن دریایی در جهان فقط ۱ گونه در دریای خزر وجود دارد که به نام فک دریای خزر *Pusa (phoca) caspica* نامیده شده و از خانوادهPhocidae می باشد . این جانور جزو فون قطب شمال بوده و طول آن تا ۱۵۰ سانتی متر میرسد .در همه جای دریا انتشار دارد، ولی در خزر شمالی بیشتر است. از حیث وجود و مکش جانوران نظیر پستانداران به درون شبکه انتقال آب همانند آنچه که در بخش ماهیها پیشنهاد شد در صورت تعمیر فیلتر فیزیکی مناسب در دهانه لوله، احتمال ورود این نوع جانوران به درون سایت به حداقل خواهد رسید.

پرندگان

دریای خزر محل مناسب وپناهگاه امنی برای بسیاری از انواع پرندگان مختلف در طول سال خصوصا جهت زمستان گذرانی بوده و گروهایی از قبیل مرغابیها ، غازها ، قوها وچنگرها از غرب سیبری و خزر به آنجا مهاجرت می نمایند . درمناطق حفاظت شده دریای خزر تعداد ۳۱۲ گونه پرنده شناسایی شده که غذای بسیاری از آنها را ماهیان ، سخت پوستان و نرمتنان تشکیل داده و بعضی مانند پلیکان خاکستری از ماهیان با ارزشی مانند کپور، سیم ، سوف حاجی طرخان ، کلمه، ماهی سفید و شگ ماهی تغذیه مینماید . گونه های مهم مهاجر همراه با رژیم غذایی هر یک به شرح زیر میباشد. وجود پرندگان مختلف از آنجمله حواصیل ها، باکلان ها و مرغان دریایی در سواحل دریای خزر و احتمال ایجاد مزاحمت از سوی این پرندگان برای طرح از دو منظر قابل بررسی است. اول بواسطه اینکه بچه ماهیان موجود در حوضچه ها مورد هجوم و تغذیه این پرندگان واقع شوند و دوم اینکه این پرندگان میزبان واسط برخی از انگلها واقع شده و از این طریق ماهیان موجود در سایت به برخی از انگلها و پارازیتها مبتلا شوند. براین اساس پیش بینی ایجاد سایبان برروی تمامی

حوضچه های پرورش و همچنین نصب توری مناسب برروی حوضچه رسوبگیر از جمله راهکارهایی است که مانع از هجوم پرندگان به سایت خواهد بود.

خاک و زمین شناسی منطقه دیناچال

بر اساس گمانه زنی انجام گرفته توسط آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک استان گیلان مشخص گردید که رسوبات تشکیل دهنده خاک در محل طرح از نوع رسوبات رودخانه ای شن و ماسه است که با میان لایه های ریز دانه همراه می باشد. لازم بذکر است که تراز آب زیرزمینی در محل گمانه ۲/۱ متری می باشد. بر اساس گمانه صورت گرفته خصوصیات فیزیکی لایه های خاک در منطقه CL (عمق ۶/۶-۸/۰ متری) شامل رس با خاصیت خمیری کم همراه با ماسه و در مناطق مختلف لایه های خاک یعنی عمق ۰/۱-۶/۶ متری، ردیف SP شامل ماسه با دانه بندی بد همراه با شن و ردیف GP شامل شن با دانه بندی بد همراه با ماسه و ردیف GW شامل شن با دانه بندی خوب همراه با ماسه و در لایه های سطحی تا عمق حدود ۳/۵ متری حاوی بقایای صدف دریایی می باشد. محاسبات صورت گرفته در بررسی مکانیک خاک ونوع سیمان مصرفی در محل طرح جهت احداث حوضچه ها حایز اهمیت می باشد زیرا خاک محل پروژه در شرایط محیطی ملایم قرار دارد و بر این اساس توصیه می شود برای پی های سطحی از سیمان پرتلند معمولی (تیپ I) با حداقل عیار سیمان ۳۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب و نسبت آب به سیمان حداکثر ۰/۵۵ استفاده گردد.

نحوه تامین آب مورد نیاز طرح

با توجه به قرار گرفتن صیدگاه دیناچال در حاشیه دریای خزر و با عنایت به استفاده از آب لب شور در سیستم پرورشی و نیز با در نظر گرفتن امکان استفاده نامحدود از آب دریای خزر و عدم آلودگی آن ، مناسب ترین آب ، آب دریای خزر می باشد که منبع اصلی تأمین آب در این پروژه است. اگر بنا به هر دلیلی سیستم پمپاژ از کار بیافتد یا خطر آلودگی در آب دریا پیش بیاید بدلیل قرار گیری محل طرح در کنار رودخانه دیناچال و استفاده از چاههای عمیق، محل طرح با مشکل کم آبی مواجه نخواهد شد. در ضمن طراحی سیستم چرخشی و هدایت آب برگشتی به کل سیستم در مواقع خرابی پمپ ها الزامی است.

گزینه مناسب جهت آبگیری از دریا

با توجه به به وضعیت توپوگرافی وجنس و شیب بستر در ساحل و موقعیت صیدگاه دیناچال و دبی مورد نیاز سایت (حدود ۲۸۰ لیتر در ثانیه در اوج مصرف) پیش بینی گردیده است، از میان گزینه های ارائه شده، گزینه احداث اسکله و انتقال آب با استفاده از پمپ های مکش جاگذاری شده در دماغه اسکله یا ساحل و نصب لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب در کف تا عمق بالاتر از ۳ متری دریا پیشنهاد می گردد . بدیهی است تعداد و اندازه قطر لوله و تعداد و ظرفیت پمپهای مورد نیاز و مساحت و موقعیت ایستگاه پمپاژ و بر اساس حجم آب ۲۸۰ لیتر بر ثانیه توسط مشاور فنی ارائه خواهد شد.

نحوه تأمین آب شیرین طرح

با توجه به نیاز به آب شیرین جهت سازگاری بچه ماهان به غذای دستی و احیاناً تنظیم درجه حرارت آب مربوط به بخشی از سایت، در مواقعی از زمان پرورش ضروری است که به میزان ۵ تا ۱۰ درصد از کل آب مورد نیاز پروژه از طریق آب شیرین تأمین گردد. همانگونه که اشاره شد ۹۰ تا ۹۵ درصد آب مورد نیاز طرح از آب دریا تأمین می شود. منابع تأمین آب شیرین در صورت دبی مناسب آب رودخانه دیناچال به جهت همجواری با صیدگاه و همچنین استفاده از منابع آبهای زیرزمینی می باشد. بر اساس جوابیه سازمان آب منطقه ای گیلان استفاده از سفره های آب زیرزمینی به دلیل نزدیکی اراضی تعرفه شده به دریا با محدودیت برداشت مواجه بوده و برداشت بیش از حد آب شیرین ، موجب پیشرفت آب شور دریا به سمت ساحل و شور شدن سفره های آب شیرین و آبهای زیرزمینی می شود. بر این اساس و با توجه به عدم امکان استفاده از منابع آب زیرزمینی منطقه ، تنها گزینه موجود جهت تامین آب شیرین موردنیاز طرح، حفر چاه های سطحی دهانه گشاد در محل می باشد. جهت حفر چاه های سطحی می توان از دو روش ، حفاری با دستگاه روتاری وحفاری به وسیله اکیپ مقنی استفاده نمود. با توجه به مزایا و معایب موجود در هر یک از روشهای حفر چاه در محل اجرای طرح ، روش حفاری دستی به دلیل دارا بودن مزیت بیشتر پیشنهاد می گردد. تنها معایب حفر چاهای دهانه گشاد در منطقه ضرورت حفر ۶ تا ۱۰ دهنه چاه در نقاط مختلف صید گاه و نصب پمپ های جداگانه بر روی هر یک و ایجاد شبکه ارتباطی بین چاهها و حوضچه تلفیق آب شیرین و شور می باشد . بدیهی است با توجه به دبی آب هر یک از چاهها و مقدار آب شیرین مورد نیاز طرح که بسته به زمان مورد نظر از حداقل ۳ تا حداکثر ۳۰ لیتر در ثانیه (در زمان پیک کارکرد سایت) متغیر است، می بایستی شرایطی فراهم گردد که به صورت نوبتی از چاه ها بهره برداری شود.

برآورد آب مورد نیاز

با توجه به سطح زیرکشت مفید وتعداد حوضچه های پیش بینی شده در طرح صیدگاه دیناچال، مقدار آب مورد نیاز طرح در زمان کارکرد کامل سایت بر مبنای ۳ بار تعویض ۲۳۵۸۶ متر مکعب در شبانه روز است که معادل ۲۷۰ لیتر در ثانیه خواهد بود. لذا با احتساب حدود ۱۰ لیتر در ثانیه پرتی آب ، میزان آب مورد نیاز طرح ۲۸۰ لیتر در ثانیه است، که از این مقدار ۹۰ تا ۹۵ درصد (۲۵۲ تا ۲۶۶ لیتر) از آب دریا و مابقی (۱۴ تا ۲۸ لیتر) از آب شیرین تامین می شود.

بررسی وضعیت سطح ایستابی منطقه و چگونگی تخلیه و زهکشی پسآب

با عنایت به پاسخ سازمان آب منطقه ای گیلان(نامه شماره ۲۲۳۰۲/۱۱۱/۵۰۱ مورخ۸۷/۹/۲۳) (ضمیمه۱۰) ، سطح ایستابی در منطقه اجرای طرح از ۱ تا ۴ متر در نوسان است. این موضوع با توجه به مشاهدات محلی و گمانه زنی های انجام شده در یک نقطه از اراضی صیدگاه مورد تایید قرار گرفت. گفتنی است درنمونه برداری خاک در گمانه که به عمق ۸ متر انجام شد، تراز آب زیر زمینی در حد ۲/۱ متر قرار داشت. با توجه به نوع و تعداد حوضچه های پیش بینی شده در واحدهای مختلف سایت ، شبکه زهکشی پسآب از حیث ابعاد و شیب و سایر مشخصات می بایستی بگونه ای طراحی گردد، که تمامی آبهای خروجی از حوضچه ها جمع آوری و از طریق کانالهای زهکشی فرعی به کانال زهکشی اصلی هدایت شده و سپس از آنجا به حوضچه ترسیب زیست محیطی روانه گردد، تا پس از اصلاح و رسوبگیری و هوادهی ، از سایت خارج و وارد دریا شود. لذا با توجه به حجم آب مورد نیاز طرح که در حدود ۲۸۰ لیتر در ثانیه در پیک فعالیت

تولیدی سایت پیش بینی شده است، حجم پسآب مزرعه نیز به همین مقدار خواهد بود. بنا براین شبکه زهکشی پسآب می بایستی بر پایه خروج آب به مقدار ۲۸۰ لیتر در ثانیه محاسبه و طراحی گردد. با توجه به جنس بافت و لایه های خاک در منطقه و بالا بودن میزان نفوذ پذیری محل اجرای طرح ، شبکه زهکشی و حوضچه ترسیب می بایستی بگونه ای طراحی شود، که پسآب زهکشی به لایه های زمین نفوذ ننماید. استفاده از مصالح مرغوب برای ساخت شبکه زهکشی پسآب و بکاربردن پوشش های مناسب جز ضروریات است.شبکه زهکشی و حوضچه ترسیب می بایستی بگونه ای طراحی شود که پایین ترین نقطه خروجی حوضچه ترسیب مساوی و یا بالاتر از کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر قرار داشته باشد. پر واضح است که در صورت رعایت این نکته ، حتی در صورت افزایش سطح آب دریای خزر در سالهای آتی ، تخلیه و خروج پسآب از حوضچه ترسیب و ورود آن به دریا دچار مشکل نخواهد شد.

تاسیسات مورد نیاز

محل احداث ایستگاه پمپاژ

انتخاب محل برای احداث تاسیسات پمپاژ آب برای سایت، بدلیل وجود نوسانات در سطح آب دریای خزر ولزوم صرف هزینه های بسیار زیاد برای ایجاد ایستگاه، از اهمیت فراوان برخوردار است.زیرا در صورت عدم انتخاب محل مناسب احتمال دارد، تاسیسات ایجاد شده بدلیل پیشروی آب دریا به زیر آب رفته و یا اینکه در اثر پسروی امکان برداشت میسر نگردد. با توجه به بررسی های انجام شده در خصوص نوسانات تراز آب دریای خزر و اینکه در حال حاضر سطح آب تقریبا در بالاترین حد خود قرار دارد، و همچنین با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

نحوه تامین برق مورد نیاز

بر اساس بررسیهای انجام شده و ظرفیت تولید پیش بینی شده برای صیدگاه وبا توجه به تأسیسات و تجهیزات موردنیاز ازآنجمله الکتروپمپ های آب و دستگاههای هواده و اکسیژن ساز و همچنین جهت تأمین روشنایی ساختمانها و معابر میزان برق مورد نیاز سایت در حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ کیلو وات می باشد. بدیهی است ،عمده نیاز برق مصرفی مربوط به الکتروپمپهای انتقال‌آب است که در صورت استفاده از پمپ های با قدرت ۷۵ کیلو وات که هر کدام قدرت آبدهی ۱۲۰ لیتر در ثانیه را دارند ، در پیک تولید سه الکترو پمپ در حال کار خواهد بود، که در این صورت مصرف برق پمپها در حدود ۲۲۵ کیلو وات است.لازم به ذکر است که حداکثر مصرف برق سایت می بایستی بر مبنای مصرف ۳۲۰ کیلو وات (KW) محاسبه گردد. هزینه برق مصرفی به ازای هر کیلووات در صورت احتساب آن با نرخ مصارف کشاورزی معادل ۲۲۰ ریال در ساعات مصرف کم باری (ساعات ۲۳ الی ۶) است که در ساعات اوج مصرف این میزان با ۳ برابر افزایش محاسبه می گردد. لازم به ذکر است که با توجه به مکاتبات به عمل آمده با شرکت برق منطقه ای گیلان و بر اساس پاسخ این شرکت، صیدگاه دیناچال در حریم توسعه شبکه انتقال و یا ساخت نیروگاه قرار ندارد.

بیو تکنیک پرورش

سیستم های مختلف پرورش ماهیان خاویاری

با توجه به موقعیت صیدگاه روش پیشنهادی، پرورش متراکم در سیستم پرورش باز می باشد. این روش از کلیه مزایای پرورش متراکم برخوردار می باشد و نیازمندیهای ماهیان پرورشی نیز با تجهیز مزرعه به ایستگاه پمپاژ با امکان آبدهی مناسب (به دلیل دسترسی به آب لب شور دریا ی خزر) و سیستم های هوادهی با امکان تزریق ۴۵۰ متر مکعب هوا در ساعت در هر مترمکعب آب مرتفع می گردد. بنابراین در این روش مکان پرورش باید در حوضچه های بتونی و یا وانهای فایبرگلاس باشد تا کنترل کلیه عوامل مؤثر در رشد و تغییر آنها به وضعیت دلخواه عملی باشد. از سوی دیگر آب مورد استفاده ماهیان از نظر اکسیژن فقیر شده و مواد سمی و فضولات ماهیان زیاد می شود، با حذف مواد معلق توسط خروجی استاندارد حوضچه های بتنی و تزریق هوا و یا اکسیژن مایع خالص شرایط پرورش برای رشد ماهیان مناسب می گردد. با توجه به مزایای فوق و سوابق سیستمهای موجود در کشور و مزایا و معایب هر یک از سیستمها، روش پیشنهادی در سایت پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه شهید قاسمی (دیناچال) از نوع متراکم بوده یعنی حداقل ۴/۵ کیلوگرم در متر مربع در سال اول پرورش و حداکثر ۳۰ کیلوگرم در متر مربع در سال پنجم و ششم پرورش برای گونه فیل ماهی می باشد ولی برای سایر گونه ها متغیر می باشد چرا که در این سیستم سطح مدیریت، کیفیت خوراک و نهایتاً میزان تولید در واحد سطح به میزان قابل توجهی ارتقا می یابد و پرورش در این سیستم با استفاده ازحوضچه های بتونی و فایبرگلاس بیشترین بازده تولید و کمترین هزینه را خواهد داشت.

شرایط پرورش

مهمترین بخش مرحله از فرآیند پرورش ماهیان خاویاری نرم های پرورش می باشد. براساس تجربیات موجود از سال های ۱۳۶۹ که سالهای آغازین پرورش گوشتی ماهیان خاویاری در کشور بوده که با فعالیت تحقیقاتی و اجرایی شادروان دکتر یوسفپور همراه است. ترکیب گونه ای ماهیان برای فیل ماهی ۶/۷ درصد، تاسماهی ایرانی ۵۵/۷ درصد و ازون برون ۳۷/۶ درصد می باشد. این ترکیب با جمع کل ۲۱۱۲ عدد بچه ماهی در هر سال بطور مرتب تولید ۳ تن خاویار پرورشی و ۲۴ تن گوشت را مینماید. اگر بطور دقیق تر و به تفکیک گونه به محاسبه پرداخته شود می توان عنوان کرد که گونه فیلماهی در سال سوم پرورش به ۰/۷ تن گوشت مربوط به جنس نر می رسد که در سال نهم به ۱/۴ تن گوشت و ۲۰۰ کیلوگرم خاویار و در سال دهم به ۲/۲ تن گوشت و ۳۰۰ کیلوگرم خاویار و در سال یازدهم به ۳/۷ تن گوشت و ۵۰۰ کیلوگرم خاویار خواهد رسید. در گونه تاسماهی ایرانی در سال سوم پرورش ۰/۳۸ تن گوشت و در سال هشتم ۰/۴۵ تن گوشت و ۶۰ کیلوگرم خاویار و در سال نهم پرورش به ۲/۶۵ تن گوشت و ۳۶۰ کیلوگرم خاویار و در سال دهم پرورش به ۵/۷ تن گوشت و ۷۸۰ کیلوگرم خاویار پرورشی خواهد رسید. و نهایتا در گونه های ازون برون و یا شیپ در سال سوم پرورش ۰/۸۵ تن گوشت و در سال هفتم پرورش ۲/۹۴ تن گوشت و ۴۰۰ کیلوگرم خاویار و در سال هشتم پرورش به ۲/۹۴ تن گوشت و ۴۰۰ کیلوگرم خاویار می رسد. با تغییر ترکیب و درصد ماهیان فوق هزینه های پرورش افزایش یافته و برگشت سرمایه به تاخیر می افتد. ممکن است با افزایش گونه ازون برون در مدت زمان کمتری خاویار پرورشی تولید گردد ولی به دلیل ارزان تر بودن خاویار ازون برون در بازار جهانی، هزینه های تولید تامین نمی شود. با توجه برنامه زمانبندی تکمیل فعالیت های عمرانی طی حداکثر ۲ سال و آغاز پرورش ماهیان خاویاری در سال دوم برنامه زمانبندی ارائه شده در جداول ۴۳،۴۲، ۴۴، ۴۵، ۴۶ و ۴۷ عملی خواهد شد.

جدول۴۲ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱ تن خاویار فیلماهی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۲۸٦	۲۷۲	۲٦٦	۱۳۰	۱۲۸	۱۲٦	۱۲٤	۱۲۲	۱۲۰	۹۲	٥۷
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۲-۱/٥	٥-۳	۱۲-۸	۲۰-۱٥	۳۰-۲۰	٤۰-۳۰	٥۰-٤۰	٦۰-٥۰	۷۰-٦۰	۷۰-٦۰
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۷۲	۲٦٦	۱۳۰	۱۲۸	۱۲٦	۱۲٤	۱۲۲	۱۲۰	۹۲	٥۷	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۲-۱/٥	٥-۳	۱۲-۸	۲۰-۱٥	۳۰-۲۰	٤۰-۳۰	٥۰-٤۰	٦۰-٥۰	۷۰-٦۰	۸۰-۷۰	۸۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤۷٦	۱۰٦٤	۱۳۰۰	۲۲٤۰	۳۱٥۰	٤۳٤۰	٥٤۹۰	٦٦۰۰	٥۹۸۰	٤۲۷٥	۰
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۰٦	۱۱۸	۸۷	۹۰	۱۰٥	۱٤٥	۲۷٥	۳۳۰	۲۹۹	۲۱٤	۲۱٤
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۲۷	۸	٦	۲	۲	۳	۳	٤	۳	۳	۳

جدول ۴۳ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه فیلماهی طی یک دوره ۱۱ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۲۸٦	۲۷۲	۲٦٦	۱۳۰	۱۲۸	۱۲٦	۱۲٤	۱۲۲	۱۲۰	۹۲	٥۷
تعداد ماهی(تجمعی)	۲۸٦	٥٥۸	۸۲٤	۹٥٤	۱۰۸۲	۱۲۰۸	۱۳۳۲	۱٤٥٤	۱٥۷٤	۱٦٦٦	۱۷۲۳
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۷۲	۲٦٦	۱۳۰	۱۲۸	۱۲٦	۱۲٤	۱۲۲	۱۲۰	۹۲	٥۷	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۲۷۲	٥۳۸	٦٦۸	۷۹٦	۹۲۲	۱۰٤٦	۱۱٦۸	۱۲۸۸	۱۳۸۰	۱٤۳۷	۱٤۳۷
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۲-۱/٥	٥-۳	۱۲-۸	۲۰-۱٥	۳۰-۲۰	٤۰-۳۰	٥۰-٤۰	٦۰-٥۰	۷۰-٦۰	۸۰-۷۰	۸۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤۷٦	۱۰٦٤	۱۳۰۰	۲۲٤۰	۳۱٥۰	٤۳٤۰	٥٤۹۰	٦٦۰۰	٥۹۸۰	٤۲۷٥	۰
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/٤۷	۱/٥۳	۲/۸۳	٥/۱	۸/۲٥	۱۲/٦	۱۸/۱	۲٤/۷	۳۰/٦	۳٤/۹	۳٤/۹
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۰/۸	۱/۸	۲/۲	۳/۸	٥/۳	۷/٤	۹/۳	۱۱/۲	۱۰/۱	۷/۲	۲/۱
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۰/۸	۲/٦	٤/۸	۸/٦	۱۳/۹	۲۱/۳	۳۰/٦	٤۱/۸	٥۱/۹	٥۹/۱	٦۱/۲
تعداد ماهی با قابلیت خاویاردهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۲٦	۳٤	٥٦
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۰۰	۳۰۰	٥۰۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/٤	–	–	–	–	–	۱/٤	۲/۱	۳/٦

جدول ٤٤ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها

جهت تولید ۱/۲ تن خاویار تاسماهی ایرانی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۱۱	۱۵۹۲	۱۵۱٦	۷۲۲	۷۰۱	٦۹٤	٦۸۷	٦۸۰	٦۳۳	٤۱۱
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۲٥	۰/٥-۰/۷	۱/٥-۲	۳-٥	٥-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۲-۱۳	۱۳-۱٤
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۵۹۲	۱۵۱٦	۷۲۲	۷۰۱	٦۹٤	٦۸۷	٦۸۰	٦۳۳	٤۱۱	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	٤	٦	۸	۱۰	۱۲/٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤۷۸	۹۱۰	۱۲۲۷/٤	۲۸۰٤	٤۱٦٤	٥٤۹٦	٦۸۰۰	۷۹۱۲/٥	٥۷٥٤	۰
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲٥	۲٥	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۰٦	۱۰۱	۸۲	۱۱۲	۱۳۹	۱۸۳	۲۷۲	۳۱٦	۲۳۰	۲۳۰
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	۲۷	۷	٥	۷	۹	۳	٥	٥	٤	٤

جدول٤٥ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه تاسماهی ایرانی طی یک دوره ۱۰ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۱۱	۱۵۹۲	۱۵۱٦	۷۲۲	۷۰۱	٦۹٤	٦۸۷	٦۸۰	٦۳۳	٤۱۱
تعداد ماهی(تجمعی)	۱۹۱۱	۳۸٦۳	٥۳۷۹	٦۱۰۱	٦۸۰۲	۷٤۹٦	۸۱۸۳	۸۸٦۳	۹٤۹٦	۹۹۰۷
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۵۹۲	۱۵۱٦	۷۲۲	۷۰۱	٦۹٤	٦۸۷	٦۸۰	٦۳۳	٤۱۱	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱۵۹۲	۳۱۰۸	۳۸۳۰	٤٥۳۱	٥۲۲٥	٥۹۱۲	٦٥۹۲	۷۲۲٥	۷٦۳٦	۷٦۳٦
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	٤	٦	۸	۱۰	۱۲/٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤۷۸	۹۱۰	۱۲۲۷/٤	۲۸۰٤	٤۱٦٤	٥٤۹٦	٦۸۰۰	۷۹۱۲/٥	٥۷٥٤	۰
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/٤۷	۱/۳۸	۲/٦	٥/٤	۹/٥	۱٥	۲۱/۸	۲۹/۷	۳٥/٤	۳٥/٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۰/۹٤	۱/۸۲	۲/٤٥	٥/٦	۸/۳	۱۱	۱۳/٦	۱٥/۸	۱۱/٥	٥/٦
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۰/۹٤	۲/۷٦	٥/۲۱	۱۰/۸	۱۹/۱	۳۰/۱	٤۳/۷	٥۹/٥	۷۱	۷٦٦
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	٤۰	۲۱٥	٤۰۷
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	٦۰	۳٦۰	۷۸۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/۳	–	–	–	–	۰/٤۲	۲/٥٥	٥/٥

جدول ٤٦ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها

جهت تولید ۰/۸ تن خاویار ازون برون و یا شیپ طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۱٥۷٦	۱۳۱۳	۱۲٥۰	٥۹٥	٥٦٦	٥٤۹	٥٤۳	۲۷۰
تعداد ماهی تجمعی	۱٥۷٦	۲۸۸۹	٤۱۳۹	٤۷۳٤	٥۳۰۰	٥۸٤۹	٦۳۹۲	٦٦٦۲
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/۷- ۰/٥	۱/٥-۲	۳-٤	٥-٦	۷-۸	۹-۱۱
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۳۱۳	۱۲٥۰	٥۹٥	٥٦٦	٥٤۹	٥٤۳	۲۷۰	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۳۹٤	۷٥۰	۱۰۱۱/٥	۱۹۸۱	۳۰۱۹/٥	٤۰۷۲/٥	۲۷۰۰	۰
تراکم کشت (Kg/m2)	٤/٥	۹	۱٥	۱۸	۲٥	۳۰	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m2)	۸۸	۸۳	٦۸	۱۱۰	۱۲۱	۱۳٦	۱۰۸	۱۰۸
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	۲۲	٦	٥	۷	۸	۲	۲	۲

جدول ۷۶ : محاسبه تجمعی بیجه ماهی، بیومانس، میزان غذادهی مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال

برای گرفتن اتزون بروز و یا شیب طی یک دوره ۸ ساله پرورشی

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۱۵۷۶	۱۳۱۳	۱۲٥۰	٥۹٥	٥٦٦	٥٤۹	٥٤۳	۲۷۰
تعداد ماهی(تجمعی)	۱۵۷۶	۲۸۸۹	٤۱۳۹	٤۷۳٤	٥۳۰۰	٥۸٤۹	٦۳۹۲	٦٦٦۲
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۳۱۳	۱۲٥۰	٥۹٥	٥٦٦	٥٤۹	٥٤۳	۲۷۰	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱۳۱۳	۲٥٦۳	۳۱٥۸	۳۷۲٤	٤۲۷۳	٤۸۱٦	٥۰۸٦	٥۰۸٦
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱٥	۱۲/٥
بیومانس در آخر دوره (Kg)	۳۹٤	۷٥۰	۱۰۱۱/٥	۱۹۸۱	۳۰۱۹/٥	٤۰۷۲/٥	۲۷۰۰	۰
بیومانس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/۳۹	۱/۱٤	۲/۱٥	٤/۱۳	۷/۱٤	۱۱/۲	۱۳/۹	۱۳/۹
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۰/۷۸	۱/٥	۲	۳/۹	٦	۸/۱	۰/٤	۱/٦
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۰/۷۸	۲/۲۸	٤/۲۸	۸/۱۸	۱٤/۱۹	۲۲/۱۹	۲۷/٦	۲۹/۲
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	۲٦۷	۲٦۷
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	٤۰۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/۱	–	–	–	۲/۹٤	۲/۹٤

جیره مورد نیاز و ارزش غذایی آن

تهیه و آماده سازی و توزیع غذا مهمترین بخش کاری در آبزی پروری است که در عین حال از نظر اقتصادی بیشترین هزینه را نیز شامل می شود. امروزه بین ۵۰-۳۵ درصد هزینه جاری تولید مربوط به تغذیه ماهیان است. لذا چنانچه در مدیریت تغذیه اختلالی پدید آید یا اهمیت آن نادیده گرفته شود مشکلات زیادی مانند، گرسنگی، لاغری ، بروز بیماری تغذیه ای و عدم رشد کافی باعث افزایش قیمت تمام شده یا کاهش میزان تولید و در نهایت ضرر اقتصادی می گردد. بدین منظور برای افزایش میزان بازدهی غذا می بایستی از غذاهایی استفاده شود که دارای میزان کافی پروتئین ، چربی ، هیروکربور، ویتامین و مواد معدنی و میکروالمانها بوده و انرژی کافی را برای ادامه حیات آبزی تامین نماید. نیاز غذایی ماهی نسبت به سن، چاقی شرایط پرورش و عوامل دیگر داخلی و خارجی تغییر می یابد. علیهذا با توجه به حساسیت مناطق ساحلی و ضرورت پیشگیری از ورود پرت غذایی و مدفوع به دریا و با توجه به اینکه در صورت استفاده از غذاهای تر و ساخته شده در مزرعه، امکان ورود این مواد به دریا بشدت افزایش می یابد، لذا اکیدا توصیه میشود که از استفاده غذاهای تر و ساخته شده در مزرعه پرهیز گردد و فقط از خوراک های تولید شده توسط کارخانجات تولید کننده خوراک استفاده گردد. علیهذا با توجه به حساسیت مناطق ساحلی و ضرورت پیشگیری از ورود پرت غذایی و مدفوع به دریا و با توجه به اینکه در صورت استفاده از غذاهای تر و ساخته شده در مرکز، امکان ورود این مواد به دریا بشدت افزایش می یابد لذا اکیدا توصیه میشود که از استفاده غذاهای تر و ساخته شده در مرکز پرهیز گردد و فقط از خوراک های تولید شده توسط کارخانجات تولید کننده خوراک استفاده گردد.

مقدار غذای مورد نیاز طرح

میزان غذا مورد نیاز برای تولید ۳ تن خاویار پرورش از گونه های فیل ماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون با ترکیب گونه ای مورد نظر، پس از رسیدن به حداکثر ظرفیت تولید (سال یازدهم) ۱۶۷ تن در سال می باشد. سال اول ۲/۵ تن که بتدریج با افزایش تعداد ماهیان پرورشی افزایش می یابد. لذا مقدار غذای سالانه طرح ۱۶۷ تن غذای کنسانتره می باشد که شامل: غذای آغازین ۲/۵ تن، غذای بچه ماهی۵/۱۲ تن ، ماهی جوان ۱۹/۹۵ تن، پروراری ۷۴/۵ تن و مولد سازی ۶۵ تن در سال می باشد. جدول شماره ۴۸ مقدار غذای مورد نیاز طرح به تفکیک سال های پرورش تا رسیدن به ظرفیت اسمی (سال یازدهم) را نشان می دهد.

جدول۴۸: مقدار غذای مورد نیاز طرح تا سال یازدهم پرورش

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
مقدار غذا (تن)	۲/۵۲	۵/۱۲	۶/۶۵	۱۳/۳	۱۹/۶	۲۶/۵	۲۸/۳	۲۸/۶	۲۱/۶	۱۲/۸	۲/۱	۱۶۷

آغاز پرورش ماهیان خاویاری

پس از تهیه بچه ماهی خاویاری بسته به نوع گونه و وزن اولیه مراحل سازگاری به شرایط جدید پرورش و عادت دهی به غذای دستی برای مدت ۲ تا ۴ هفته در وان های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵×۲×۲ متر با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در مترمربع با استفاده از آب شیرین انجام می شود. دبی مورد نیاز آب ۳ لیتر در ثانیه می باشد. طی دوره سازگاری با غذای دستی بر اساس نوع گونه و شرایط پرورشی متفاوت است که بشرح ذیل خواهد بود.

برای پرورش بچه ماهیان خاویاری، وان هایی که حجم آبی آنها از ۲/۵ متر مکعب تجاوز نکند، مطلوب می باشد. بنابراین بهتر است از وان های فایبرگلاس ۲ تنی استفاده شود و در صورت اجبار از استفاده حوضچه های بتنی باید با کاهش ارتفاع آب و کاهش حجم آب تا ۲ مترمکعب توجه نمود. که در این طرح از فضای حوضچه های بتنی مربوط به گونه های فیل ماهی و تاسماهی ایرانی برای بچه ماهیان ازون برون جبرانی استفاده می شود.

ابتدا حوضچه را از آب با دمای مناسب برای بچه ماهیان ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر آبگیری می نمایند. سیستم هوادهی آب برای هوادهی در تمام مدت شبانه روز فعال می باشد. سپس حوضچه ها را با تراکم یک کیلوگرم در مترمربع برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون و تا ۲ کیلوگرم در مترمربع برای گونه فیل ماهی ماهیدار می کنند. در این حوضچه ها سرعت بالا رفتن دمای آب و مدت زمان گرم شدن آب مهم است و بهتراست با اندازه گیری های متوالی در روزهای اولیه نسبت به میزان تاثیرپذیری این وان ها مطلع شد. زمان انتقال ماهی به صیدگاه و سازگاری به غذای دستی و کنسانتره نباید در روزهای گرم سال باشد و بهتراست درفصل بهار انجام شود. بچه ماهیان معرفی شده در هر حوضچه باید هم اندازه باشند و محاسبه جیره غذایی بطور دقیق همزمان با رشد ماهیان انجام شود.

پرورش ماهیان خاویاری جوان (یکساله)

سازگاری و عادت دهی فیلماهی و تاسماهی ایرانی و ازون برون و یا شیپ به حوضچه های فایبرگلاس ۴×۴ مترمربع با سطح صاف (قابل حمل و ارزانتر از بتون مسلح) برای ماهیان سازگار شده به غذای دستی مشکل چندانی ندارد و تنها برای انتقال ماهی ازون‌برون بهتراست در روزهای اول عمق آبگیر در حداکثر باشد و از تمام ظرفیت حوضچه بتنی استفاده شود. رعایت کلیه نکات بهداشتی ضروری است. قبل از معرفی ماهیان جوان کل حوضچه ها پاکسازی و ضدعفونی می شوند. باید نسبت به خنثی شدن اثر سمیت مصالح بکار رفته در بتن اطمینان حاصل شود. در مدت انتقال ماهیان از وان به حوضچه باید ماهیان با آب کافی منتقل شوند. در پایان هر فصل پرورشی و یا هر دوره رشد ماهیان رقم بندی می شوند. بنابراین حداقل ۲ بار در سال رقم بندی ماهیان ضروری است. استثنا در سال اول پرورش رقم بندی در چند مرحله پایان فصل بهار قبل از افزایش دمای آب به ۲۸ درجه سانتیگراد، پایان فصل پاییز قبل از کاهش دمای آب به ۱۲ درجه سانتیگراد و در نهایت پایان سال انجام می شود. رقم بندی ماهیان در سال نخست پرورش بر اساس فاکتور وزن و طول کل می باشد. بدین ترتیب ماهیان جوان در گروه با وزن مختلف کل احتمالا سه گروه خواهند بود تقسیم می شوند.

جدول ٤٩: نرم تراکم بچه ماهیان‌خاویاری یکساله پس از سازگاری به غذای دستی در حوضچه های فایبرگلاس ۲ مترمکعبی

وزن بچه ماهی(گرم)	فیل ماهی (تعداد درحوضچه)	تاسماهی ایرانی و ازون برون و یا شیپ (تعداد درحوضچه)
تا وزن ۲۰	۲۰۰ تا ۵۰۰	۲۰۰ تا ۵۰۰
تا ۱۰۰	۸۰ تا ۱۲۰	۷۰ تا ۱۱۰
تا ۲۵۰	۵۰ تا ۸۰	۴۰ تا ۷۰
تا ۱۰۰۰	۱۰ تا ۲۰	۱۰ تا ۲۰

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (تا سه سال)

از ابتدای سال دوم پرورش فیلماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با متوسط ارتفاع آبگیری ۰/۸۴ متر منتقل می شوند. تراکم نگهداری ۹ کیلوگرم در متر مربع و نرم غذادهی ۴ تا ۵ درصد وزن بدن می باشد. در انتهای سال سوم و یا ابتدای سال چهارم در حالی که فیل ماهیان به وزن حداقل ۵ تا ۸ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (رادیوگرافی،لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت انجام می شود. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و لاشه آنها به فروش می رسد. بدیهی است که با فروش ماهیان نر هزینه های پرورش تا حدودی کاهش خواهد یافت. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. در سال چهارم میتوان فیل ماهیان ماده را براساس فاکتورهای ضریب چاقی و طول چنگالی(فورک) رقم بندی نمود. از این مرحله تا مولد سازی در رقم بندی ماهیان علاوه بر وزن، فاکتور ضریب چاقی و طول چنگالی نیز موثر است. بر اساس تجربیات موجود این روش باعث افزایش درصد فیل ماهیان مولد در سال اول خاویار دهی میشود. برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون و یا شیپ از ابتدای سال دوم پرورش ماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با ارتفاع آبگیری ۸۴ سانتی متر منتقل می شوند. تراکم پرورش در سال دوم ۹ و در سال سوم ۱۵ کیلوگرم در مترمربع می باشد. در سال چهارم پرورش تمامی تاسماهی ایرانی و ازون برون و یا شیپ که به متوسط وزن ۱/۷۵ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت صورت می پذیرد. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و به مراکز پرورش گوشتی عرضه می شود. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۱۸ تا ۲۵ کیلوگرم در متر مربع در حوضچه های ۱/۲×۴×۴ متر نگهداری و پرورش می یابند.

پرورش مولد و مولدسازی ماهیان خاویاری

از سال چهارم تا سال ششم پرورش ماهی تراکم نگهداری افزایش ناچیزی خواهد داشت. تراکم فیل ماهیان در سال چهارم ۲۵ کیلوگرم در مترمربع و در سال ششم به حداکثر ۳۰ کیلوگرم در مترمربع می رسند. از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار فیلماهیان ماده با تراکم ۲۰ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. افزایش میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط ورودی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده ۲۰٪ از ماهیان ماده پرورش

یافته در سال نهم، ۳۰٪ در سال دهم و ۵۰٪ در سال یازدهم به خاویار دهی می رسند و پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد. برای تاسماهی ایرانی تا سال ششم تراکم نگهداری با افزایش تدریجی به ۳۰ کیلوگرم در متر مربع میرسد و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار پرورشی تاسماهی ایرانی با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده ۵٪ از ماهیان ماده پرورش یافته در سال هشتم، ۳۰٪ در سال نهم و ۶۵٪ در سال دهم به خاویار دهی می رسند که پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد. پرورش ازون برون با تراکم ۱۸ کیلوگرم در متر مربع در سال چهارم تا سال ششم ۳۰ کیلوگرم در مترمربع نگهداری و پرورش داده و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار ازون برون، با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع پرورش داده می شوند. افزایش میزان میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط محیطی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده ۵۰٪ از ماهیان ماده پرورش یافته در سال هفتم و ۵۰٪ در سال هشتم به خاویار دهی می رسند که پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.

نوع و تعداد حوضچه های پرورشی

با توجه به شرایط عمومی موجود در صیدگاه و امکان استفاده انبوه از آب دریا ، سیستم پرورش پیشنهادی جهت پرورش و تولید خاویار استفاده از مخازن بتنی و فایبرگلاس با ابعاد مختلف با جریان آب یکطرفه و باز توصیه می گردد و در صورت استفاده از سیستم گرمایشی، سیستم چرخشی خواهد بود. اگر چه هزینه های مربوط به ساخت و راه اندازی اینگونه سیستم ها بدلیل نیاز به کاربری مصالح متنوع و زیاد بالا است ، اما در صورت احداث بصورت مداوم و تا سالیان متمادی قابل بهره برداری است. بر این اساس در مرحله اول از حوضچه های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵۳ ×۲×۲ متر و در مراحل بعد از مخازن بتنی چهار گوش با زوایای گرد در ابعاد ۴×۴ متر، ۸×۸ متر و ۱۰×۱۰ متر برای پرورش استفاده میشود. در حوضچه های بتنی با نصب ورودی ۴۵ درجه جریان چرخشی یکسان در همه قسمت های حوضچه ایجاد می گردد. بالطبع فشار آب ورودی می بایستی بگو نه ای باشد که بتواند حرکت دورانی ایجاد نماید. جهت چرخش آب در تمامی حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد. در این حوضچه ها مجرای خروج آب در مرکز حوضچه تعبیه می گردد. این موضوع موجب می گردد که در مرکز حوضچه ، جائیکه گردش آب ناچیز است ، یک منطقه راکد بشکل حلقوی بوجود آید. وجود این ناحیه راکد باعث می شود که در لبه ها سرعت به بیشترین مقدار و در نزدیکی خروجی به مقدار متوسط و در مرکز به کمترین مقدار برسد. اندازه منطقه راکد و میزان رکود آب می تواند از طریق افزایش عمق استخر یا افزایش فشار آب وارده کاهش یابد.این استخر ها خود پالاینده هستند، زیرا کاهش عمومی سرعت از خارج به سمت مرکز ، ضایعات جامد را به طرف چاهک جاروب می کند. برای حوضچه های با اضلاع ۴ متر یک لوله خروجی با قطر مناسب و برای حوضچه های با ابعاد ۸ و ۱۰ متر دو لوله خروجی با قطر مناسب تعبیه می شود. در این حوضچه ها سطح آب از طریق تغییر ارتفاع لوله پلیکا تنظیم میشود و لوله خروجی در بیرون از حوضچه به درون کانال جمع کننده می ریزد. در زمان تخلیه کامل لوله برداشته شده و آب حوضچه بشکل کامل تخلیه می گردد.

حوضچه های فایبرگلاس

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی حدودا" در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، به ۱۲ تا ۱۵ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد بچه ماهیان خاویاری در هرسال (۳۷۷۳ عدد) حداقل فضای لازم برای استقرار سایت ایزوله و جداسازی شده پرورش بچه ماهیان خاویاری ۳۰۰ مترمربع می باشد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین آن امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. بهره برداری از سیستم آب چرخشی که به دلیل شکل هندسی منظم و زوایای گرد آن با نصب فواره ورودی و رعایت زاویه آبرسانی بسهولت امکان پذیر است. در این نوع حوضچه ها بررسی های تغذیه ای، رفتاری، بهداشتی و رقم بندی ماهیان براحتی عملی و قابل کنترل است. در این طرح نیاز به ۷۶ دستگاه حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی می باشد.

حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۸×۸ و ۱۰×۱۰ متر به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها، حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند. برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ متر حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۱۳۴/۵ مترمربع زمین اشغال می شود و ۵۶/۷ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۱۴۷ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر دوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد، تا از مزایای آن برای پرورش بهره مند گردید. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر روی این نوع حوضچه ها بمراتب ساده تر از اشکال دیگر است. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه انجام می شود. در صورت نیاز می توان از فواره برای ورود آب استفاده نمود. آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط نسبت به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم

میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود.هر حوضچه بتنی دارای خروجی از جنس لوله پلیکا فشار قوی برای کنترل سطح آب حوضچه می باشد. جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز و خروجی تنظیم می شود. در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساخت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است.

حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۲×۴×۴ متر دارای حجم کل ۱۶/۸ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۱/۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور تقریبی دارای ۳۰ تا ۴۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش ۱۰۵۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۴×۴ متر، ۶۸ دستگاه می باشد (جدول ۵۰). با توجه به آرایش احداث این حوضچه ها مشخص است که فضای لازم برای احداث آنها در مقایسه با حوضچه های گرد به حداقل می رسد. این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان در سال دوم با وزن اولیه ۱/۵ -۲ تا ۵ کیلوگرم در تراکم ۹ کیلوگرم در مترمربع استفاده می شود (جدول ۴۲). ازون برون و یا شیپ ۲ و ۳ ساله در اوزان ۰/۶ تا ۱/۷ کیلوگرم و تاسماهی ایرانی ۲ تا ۵ سال در اوزان ۰/۶ تا ۶ کیلوگرم در این حوضچه ها پرورش داده می شوند (جداول ۴۴، ۴۵، ۴۶ و ۴۷).

حوضچه های بتنی چهارگوش ۸×۸ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۵×۸×۸ متر دارای حجم کل ۹۰ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۳ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری بهگزینی شده برای مولد سازی فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۲۰۰۰ مترمربع می باشد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملا گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۸×۸ متر ، ۳۴ دستگاه می باشد (جدول ۵۰). این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان ۴ تا ۶ سال در اوزان ۱۰ تا ۳۰ کیلوگرم استفاده می شود(جدول ۴۲). همینطور برای مولدین ازون برون و تاسماهی ایرانی بترتیب از سال ششم پرورش، مورد استفاده قرار می گیرند(جداول ۴۴، ۴۵، ۴۶ و ۴۷).

حوضچه های بتنی چهارگوش۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد(بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۸×۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد دارای حجم کل ۱۶۲ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۱۳/۴ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای احداث این نوع حوضچه ها بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۴۶ تا ۱۶۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد فیلماهیان بهگزینی شده برای مولد سازی حداقل فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۱۳۵۰ مترمربع

می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۸×۱۰×۱۰ متر ، ۱۶ دستگاه می باشد (جدول ۵۰). این حوضچه ها برای نگهداری ومولد سازی گونه فیلماهی از سال هفتم پرورش در نظر گرفته شده اند(جدول ۴۲). فیلماهیان به دلیل رشد مناسب و جثه بزرگ در اوزان ۳۵ کیلوگرم و بالاتر نیاز به فضای پرورش فوق دارند.

احداث حوضچه های ضدعفونی و درمان ماهیان

نظر به اهمیت کنترل عوامل بیماریزا و جلوگیری از شیوع بیماری در بین تمامی ماهیان پرورشی در هر مرکز ضروری است علاوه بر حوضچه های قرنطینه، حوضچه های جداگانه ای برای درمان ماهیان بیمار در نظر گرفته شود. تعداد این حوضچه ها بر اساس میزان تولید هر مرکز متغیر بوده بطوریکه تعداد این حوضچه ها در صیدگاه دیناچال شامل ۴ عدد وان فایبر گلاس ۲×۲ متر مربع برای درمان ماهیان پرورشی سال اول با وسعت ۶۰ متر مربع، ۴ عدد حوضچه بتنی ۴×۴ متر مربع برای درمان ماهیان بیمار سالهای دوم تا پنجم با وسعت ۱۴۰ متر مربع و همچنین ۲ عدد حوضچه بتنی ۸×۸ متر مربع بمنظور درمان ماهیان سالهای ششم به بعد با وسعت ۲۲۰ متر مربع در نظر گرفته می شود(جدول ۵۰). آب خروجی از حوضچه های درمانی توسط کانالی به یک استخر ترسیب جداگانه به مساحت ۴۰ متر مربع منتقل و پس از ضدعفونی کامل و اطمینان از حذف عوامل بیماریزا از طریق انجام آزمایشات مربوطه از مرکز پرورش خارج می گردد. لازم بذکر است که آب جمع آوری شده از حوضچه های درمانی حتی پس از ضدعفونی کامل نیز نباید مجدداً در استخرهای پرورشی مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۵۰ : تعداد و ابعاد حوضچه های مورد نیاز طرح

گونه	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
فیل ماهی	۲۷	۱۴	۷	۱۶
تاسماهی ایرانی	۲۷	۲۸	۲۱	–
ازون برون	۲۲	۲۶	۶	–
ضدعفونی و درمان	۴	۴	۲	–
جمع	۸۰	۷۲	۳۶	۱۶

نیازمندیهای طرح تولید خاویار پرورشی در صیدگاه دیناچال

خلاصه نیازمندیها

۱. عرصه مورد نیاز برای اجرای طرح حداقل مساحت ۲/۷ هکتار است که در حال حاضر ۲/۹ هکتار می باشد و هیچ محدودیتی در اجرای طرح از این منظر دیده نمی شود.

۲. آب مورد نیاز طرح مقدار ۲۸۰ لیتر در ثانیه (برای ۳ بار تعویض در شبانه روز) است که ۹۰ تا ۹۵ درصد از آب دریا استفاده میشود و مابقی از آب چاههای سطحی تامین خواهد شد.

به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از فعالیت های فیزیولوژیک و متابولیسم ماهیان پرورشی نظیر تغذیه، تنفس و دفع فضولات و جهت فراهم نمودن شرایط مناسب پرورش و رشد مطلوب ماهیان بسته به گونه، وزن و سن ماهیان آب حوضچه ها حداکثر ۳ بار در شبانه روز تعویض می گردد.

در این طرح مجموعا ۸۰ دستگاه وان فایبرگلاس (۲ × ۲ متر)، ۷۲ حوضچه بتنی (۴ × ۴ متر) ، ۳۶ حوضچه بتنی (۸ × ۸ متر) و ۱۶ دستگاه حوضچه بتنی (۱۰×۱۰ متر) مورد نیاز می باشد (جدول ۳۵).

۳. انرژی الکتریکی مورد نیاز معادل ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلووات ساعت می باشد.

۴. اخذ مجوزهای لازم از ارگان های ذیربط شامل: سازمان آب ، محیط زیست، دامپزشکی، امور اراضی که قبلا دریافت گردید.

۵. بهره گیری از تکنولوژی های مناسب از قبیل :

- سیستم های پرورش می بایست از نوع متراکم باشد تا بازده اقتصادی مناسبی داشته باشد.
- از سیستم گردشی آب در شرایط بحرانی (نظیر آلودگی آب دریا یا تعویض فیلترها)استفاده شود.
- بکارگیری غذاده های اتوماتیک به منظور صرفه جویی درمصرف غذا و کاهش نیروی انسانی شاغل
- استفاده از سیستم های هشدار دهنده پرورشی خودکار
- با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه اجرای طرح احداث سیستم گرمایشی ضروری است، تا دوره رشد و تولید خاویار در ماه های سرد سال متوقف نگردد. لذا هزینه های احداث آن جداگانه می بایست محاسبه شود.

تشریح نیازمندیها

تعداد بچه ماهی و چگونگی پرورش:

در این طرح سالیانه تعداد ۳۷۷۳ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده می شود. با توجه به اهداف کلان توسعه و به منظور دستیابی به ظرفیت های پیش بینی شده در برنامه چهارم توسعه در زمینه تولید گوشت و خاویار پرورشی ضروری است جهت تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی، یک یا دو مرکز برای تکثیر و تولید بچه ماهیان خاویاری راه اندازی گردد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز این طرح در هر سال بشرح جدول ۵۱ می باشد.

جدول ۵۱: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز سالانه به تفکیک گونه و سهم هر گونه در برنامه تولید گوشت و خاویار پرورشی

ردیف	گونه	تعداد بچه ماهی	سهم گونه در تولید خاویار(٪)	سالهای استحصال	
				گوشت	خاویار
۱	فیل ماهی	۲۸۶	۴۰	سوم، نهم، دهم و یازدهم	نهم، دهم و یازدهم
۲	تاس ماهی ایرانی	۱۹۱۱	۳۳	سوم، هشتم، نهم و دهم	هشتم، نهم و دهم
۳	ازون برون یا شیپ	۱۵۷۶	۲۷	سوم، هفتم و هشتم	هفتم و هشتم
۵	جمع	۳۷۷۳	۱۰۰	–	–

ارزیابی و تحلیل اقتصادی

شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل هزینه های سرمایه گذاری اولیه و هزینه های جاری است. میزان سرمایه گذاری اولیه ۱۳/۷۵ میلیارد ریال برآورد شده است که شامل هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد و هزینه های تجهیزات معادل ۶/۴ میلیارد ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود(جدول هزینه های تجهیزات در صفحات بعدی ارائه شده است). عمده ترین هزینه ها متعلق به احداث حوضچه های بتنی و سازه های آبی که با احداث حوضچه های بتنی با دیوار های مشترک است تا هزینه اولیه در واحد متر مربع سرشکن گردد. کل اعتبار لازم جهت اجرای این طرح معادل ۴۴/۲۵ میلیارد ریال است که با احتساب دریافت وام برای هزینه های ثابت (۲۰/۱۵ میلیارد ریال) به میزان ۷۰ درصد، می توان معادل ۱۴/۱ میلیارد ریال از تسهیلات بانکی با کارمزد ۱۲ درصد استفاده نمود. مبلغ تسهیلات دریافتی معادل زیر خواهد بود:

میلیارد ریال ۱۴/۱ = ۰/۷ × ۲۰/۱۵

با محاسبه سود بانکی معادل ۱۲٪ و با در نظر گرفتن عدم بازپرداخت اقساط تقسیط شده تا پایان سال هشتم و بازپرداخت اقساط طی ۷ سال بعدی (سالهای نهم تا پانزدهم) میزان اقساط بشرح ذیل خواهد بود:

میلیارد ریال سود وام ۸ ساله ۱۴/۱ × ٪۱۲ × ۸ = ۱۳/۵۳

میلیارد ریال سود و اصل تسهیلات تا پایان سال ششم ۱۴/۱ + ۱۳/۵۳ = ۲۷/۶۳

میلیارد ریال سود سرمایه برای ۷ سال بعدی ۲۷/۶۳ × ۱۲ × (۷ +۱) /۲۰۰=۱۳/۲۶

میلیارد ریال سود و اصل تسهیلات تا پایان سال پانزدهم ۱۴/۱ + ۱۳/۲۶ = ۲۷/۳۶

میلیارد ریال مبلغ اقساط تقسیط شده طی ۷ سال آخر (سالهای نهم تا پانزدهم) ۲۷/۳۶ ÷ ۷ = ۳/۹

بدین صورت مبلغ کل وام دریافتی معادل ۱۴/۱ میلیارد ریال خواهد بود که می بایست طی ۷ سال پس از پایان سال هشتم (سالهای نهم تا پانزدهم) معادل ۲۷/۳۶ میلیارد ریال بازپرداخت گردد.

جدول ۵۲: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۷۲ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۱۱۵۲	مترمربع	۱/۲	۱۳۸۲/۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ متر به تعداد ۳۶ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۲۳۰۴	مترمربع	۱	۲۳۰۴
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۱۶ عدد با کانال خروجی	۱۶۰۰	مترمربع	۰/۸	۱۲۸۰
۴	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۱۰۰۰	مترمربع	۰/۴۴	۴۴۰
۵	استخر ترسیب زیست محیطی	۸۴۰	مترمربع	۰/۴۲	۳۵۲/۸
۶	استخر تلفیق آب شیرین و شور	۵۰	مترمربع	۰/۲۸۸	۱۴/۴
۷	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۴×۳۰۰	متر	۱/۶	۱۹۲۰
۸	احداث سایبان وان ها و بتنی های ۴×۴	۱۵۰۰	مترمربع	۰/۶	۹۰۰
۹	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۱۵	مترمربع	۱/۸	۲۷
۱۰	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب برق ۴۰ کیلووات)	۳	–	۱۰۰	۳۰۰
۱۱	امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۳	–	۱۰	۳۰
۱۲	ساختمان ایستگاه برق و سکوی نصب دستگاه اکسیژن ساز و انبار ملزومات مربوطه	۵۰	–	۲	۱۰۰
۱۳	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی	۴×۱۲۵	مترمربع	۰/۵	۲۵۰
۱۴	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد	۱۰	حلقه	۴۵	۴۵۰
۱۵	احداث شبکه آبرسانی داخل سایت	۹۰۰	متر	۰/۴۸	۴۳۲
۱۶	خرید و نصب وان های فایبرگلاس ۲تنی	۸۰	عدد	۴/۵۴۵	۳۶۰
۱۷	بوته کنی و قطع درختچه، عملیات خاکبرداری و تسطیح و رگلاژ	۲۰۰۰۰	مترمربع	۰/۰۰۲	۴۰
۱۸	کف سازی بتنی	۳۵۰۰	مترمربع	۰/۱۲	۴۲۰
۱۹	محصور نمودن زمین	۴۰۰	متر	۰/۴	۱۶۰
۲۰	محوطه سازی	۱۲۶۳۰	متر	۰/۰۵	۶۳۱/۵
۲۱	راه سازی و مسیر های تردد داخل مزرعه	۲۰۰۰	مترمربع	۰/۰۵	۱۰۰
۲۲	ساختمان مدیریت ، اداری و آزمایشگاه	۱۵۰	مترمربع	۴/۸	۷۲۰
۲۳	ساختمان سرایداری و کارگری	۱۰۰	مترمربع	۳	۳۰۰
۲۴	ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۳	۳۶
۲۵	انبار غذا	۱۵۰	مترمربع	۰/۲	۳۰
۲۶	حق مدیریت پیمانی				۵۰۰
۲۷	۲ درصد پیش بینی نشده				۲۷۰
	جمع کل				۱۳۷۵۰

جدول ۵۳: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) : (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۱۲ اینچ	۲	دستگاه	۸۰	۱۶۰
۲	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۶۰	۱۲۰
۳	شبکه آبرسانی(داخل سایت)	۹۰۰	متر	۰/۴۸	۴۳۲
٤	نصب دستگاه اکسیژن ساز	۳	دستگاه	۵۰۰	۱۵۰۰
۵	احداث و نصب شبکه هوادهی	۹۰۰	متر	۰/۰۱۲	۱۰/۸
٦	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۳	دستگاه	۵	۱۵
۷	نصب سیستم گرمایشی آب	۱	دستگاه	۱۵۵۰	۱۵۵۰
۸	دستگاه های غذاده	٦۰۰	دستگاه	۰/٤	۲٤۰
۹	مولد برق اضطراری 40KW	۳	دستگاه	۳۰۰	٦۰۰
۱۰	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱٦۰	۱٦۰
۱۱	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱۲۰	۱۲۰
۱۲	سردخانه ۵ تنی	۱	دستگاه	۲۰۰	۲۰۰
۱۳	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱٤	تابلوی برق اصلی فشار قوی	۳	دستگاه	۲۰	٦۰
۱۵	تابلوی برق فرعی	۵	دستگاه	۲۰	۱۰۰
۱٦	تجهیزات اداری	–	–	–	۱۰۰
۱۷	سیستم کنترل خودکار سطح آب حوضچه	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۱۸	سیستم خودکار سنجش کیفیت آب	۱	دستگاه	۲۰۰	۲۰۰
۱۹	دستگاههای سنجش کیفی آب قابل حمل	۲	دستگاه	۳۰	٦۰
۲۰	لاپراسکوپ	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۲۱	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۲۲	ترازوی دیجیتال و آنالوگ	۲	دستگاه	٦	۱۲
۲۳	رایانه و چاپگر	۲	دستگاه	۱۰	۲۰
۲٤	ملزومات	–	–	–	۲۵
۲ درصد پیش بینی نشده					۱۲۵/۲
جمع کل					٦٤۰۰

هزینه های جاری

در شرایط بهره برداری کامل از تمامی ظرفیت تولید، بطور متوسط ۳۰ درصد هزینه جاری مربوط به هزینه تامین بچه ماهی می باشد. کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی بشرح جداول ۵۴ و ۵۵ می باشد. لازم بذکر است که در ۲ سال اول هزینه پرسنلی چندانی وجود ندارد چون با تعداد کمتری از نیروهای موجود می توان به تولید و بهره برداری رسید.

جدول ٥٤ : حقوق و مزایای پرسنلی (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد (نفر)	حقوق و مزایای سالیانه
۱	مدیر	۱	۱۲۵
۴	کارشناس بهداشت و بیماریهای ماهی	۱	۱۱۵
۶	تکنسین پرورش ماهی	۱	۹۵
۷	تکنسین فنی	۱	۹۵
۸	کارگر (دائمی)	۲	۱۳۰
۹	راننده	۱	۷۰
۱۰	سرایدار	۱	۷۰
۱۱	نگهبان	۳	۲۱۰
۱۲	کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)	۲	۷۰
۱۳	پیش بینی نشده		۲۰
۱۵	جمع کل	۱۳	۱۰۰۰

جدول ۵۵ : هزینه های جاری غیر پرسنلی به تفکیک سال

(ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع کل
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰	۲٤	۲۸/۸	۳٤/٥	٤۱/٥	٤۹/۸	٥۹/۷	۷۱/٦	۸٦	۱۰۳/۲	۱۲۳/۸٤	٦٤۳
خرید بچه ماهی	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۱۳/۱۹	۱۲٤٥/۸
غذای ماهی	٥۰/٤		۱۰۷/٤	۳٦٦	۳٤۲	٥۳۰	٥٦٦	٥۷۲	٤۳۲	۲٥٦	٤۲	۳۳٤۱/۸
سوخت و انرژی (با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۸۰	۸۸	۹٦/۸	۱۰٦/٥	۱۱۷/۱	۱۲۸/۸	۱٤۱/۷	۱٥٥/۹	۱۷۷/٥	۱۸۸/٦	۲۰۷/٥	۱٤۸۲/٤
تعمیر و نگهداری (با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۱	۱۳۲/۱	۱٤٦/٤	۱٦۱	۱۷۷/۱	۱۹٤/۹	۲۱٤/۳	۲۳٥/۸	۲٤۹/٤	۱۸٥۳
حمل و نقل (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	۸۰	۸٤	۸۸/۲	۹۲/٦	۹۷/۳	۱۰۲	۱۰۷/۲	۱۱۲/٦	۱۱۸/۳	۱۲٤	۱۳۰	۱۱۳٦/۱
دارو و تکمیل های غذایی	٥	٦	۷/۲	۸/٦	۱۰/٤	۱۲/٤	۱٤/۹	۱۷/۹	۲۱/٥	۲٥/۸	۳۱	۱٦۰/۷
سایر موارد (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰	۲٤	۲۸/۸	۳٤/٦	٤۱/٥	٤۹/۸	٥۹/۷	۷۱/۷	۸٦	۱۰۳/۲	۱۳۳/۸٤	٦٤۲/۱٤
بیمه تاسیسات (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۳/٤	۱٤/۱	۱٤/۷۷	۱٥/٥	۱٦/۳	۱۷/۱	۱۷/۹	۱۸/۸	۱۹/۷	۲۰/۷	۲۱/۷	۱۹۰
۱۰درصد پیش بینی نشده	٤۸/۲	٥۷/٥۷	٦۳/۱۷	۸۰/٤	۹۷/٥	۱۱٦/٤	۱۳٥/۷	۱۳۸/۸	۱٤۲/۷	۱۱۷	۱۰٥/۲	۱۰۲۹/۱
جمع کل	٥۳۰/۱۸	٦۲۲/۲٥	٦۹٤/۹	۸۸٥	۱۰۱۳/٦	۱۲۸۰/٥	۱۳۸۳/۱	۱٤٦۱/٤	۱۲۸۸/٦	۱۲۸۷/٥	۱۱٥۷/۷	۱۱۳٦٤/۳

استهلاک سرمایه

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد، هرچند دوره بازگشت سرمایه گذاری انجام شده برای پرورش ماهیان خاویاری نسبتا طولانی مدت بوده و بیانگر افزایش خطر سرمایه گذاری در این مقوله است، به همین دلیل با بهره برداری از کل فضای موجود و امکان پرورش ازون برون های جبرانی خطر سرمایه گذاری به حداقل ممکن خواهد رسید و اولین تولید و درآمد در سال هفتم بدست می آید (جدول شماره ۵۸). به رغم روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویارپرورشی می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فعلی افزوده و به موانع توسعه تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول شماره ۵۷ آورده شده است. شایان ذکراست استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ ساله (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات ۱۰ ساله (مانند الکتروموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است.

جدول ٥٦: استهلاک سرمایه

(ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک(سال)	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
سرمایه ثابت ابنیه	۱۳۷٥۰	۲۰	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥
سرمایه ثابت تجهیزات	٦٤۰۰	۱۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	–
جمع کل	۲۰۱٥۰	–	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	۱۲٦۹/۳	٦۸۷/٥

جدول ٥۷: جمع کل هزینه ها

(ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
هزینه های جاری	٥۳۰/۱۸	٦۲۲/۲٥	٦۹٤/۹	۸۸٥	۱۰۷۳/۲	۱۲۸۰/٥	۱۳۸۳/۱	۱٤٦۱/٤	۱۳۸۸/٦	۱۲۸۷/٥	۱۱٥۷/۷	۱۱۷٦٤/۳
هزینه های پرسنلی	۱۰۰۰	۱۱۰۰	۱۲۱۰	۱۳۳۱	۱٤٦٤	۱٦۱۰/٥	۱۷۷۱/٥	۱۹٤۸/۷	۲۱٤۳/٥	۲۳٥۸	۲٥۹۳/۸	۱۸٥۳۱
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	٦۸۷/٥	۷٥٦۲/٥
هزینه استهلاک تجهیزات	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	٦٤۰	–	٦٤۰۰
تقسیط وام دریافتی	–	–	–	–	–	–	–	–	۳۹۰۸/۹	۳۹۰۸/۹	۳۹۰۸/۹	۱۱۷۲٦/۷
جمع کل	۲۸٥۷/٦۸	۳۰٤۹/۷٥	۳۲۳٤/٤	۳٥٤۳/٥	۳۸٦٤/۷	٤۲۱۸/٥	٤٤۸۲/۱	٤۷۳۷/٦	۸۷٦۸/٥	۸۸۸۱/۹	۸۳٤۷/۹	٥٥۹۸٤/٥

جدول ۵۸ : تولید گوشت و خاویار

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تولید گوشت (تن)	-	-	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۶/۷۴	۱۰/۱	۱۴/۰۵	۲۱/۶۵	۲۵/۲۵
تولید خاویار (کیلوگرم)	-	-	-	-	-	-	۴۰۰	۸۶۰	۱۴۲۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰

جدول ۵۹ : برنامه تولید گوشت و خاویار پرورشی به تفکیک گونه

تولید گوشت و خاویار (تن)		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
تاسماهی ایرانی	خاویار	-	-	-	-	-	-	-	۰/۰۶	۰/۴۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲
	گوشت	-	-	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۷۲	۴/۲۷	۹/۷۷	۹/۷۷	۹/۷۷
ازون برون	خاویار	-	-	-	-	-	-	۰/۴	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
	گوشت	-	-	-	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۴/۰۴	۶/۹۸	۶/۹۸	۶/۹۸	۶/۹۸	۶/۹۸
فیل ماهی	خاویار	-	-	-	-	-	-	-	-	۰/۲	۰/۵	۱	۱
	گوشت	-	-	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۲/۸	۴/۹	۸/۵	۸/۵
جمع تولید	خاویار	-	-	-	-	-	-	۰/۴	۰/۸۶	۱/۴۲	۲/۵	۳	۳
	گوشت	-	-	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۳/۸	۶/۷۴	۱۰/۱	۱۴/۰۵	۲۱/۶۵	۲۵/۲۵	۲۵/۲۵

جدول ٦١ : توجیه اقتصادی طرح

(ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
جمع کل درآمد	–	–	۲٦٦	۲٦٦	۲٦٦	۲٦٦	۱٦۷۱/۸	۳٤۰۷	٦۸۸۳/٥	۱۳٤۱٥/٥	۱۷۱٦۷/٥
جمع کل هزینه ها	۲۸٥۷/٦۸	۳۰٤۹/۷٥	۳۲۳٤/٤	۳٥٤۳/٥	۳۸٦٤/۷	٤۲۱۸/٥	٤٤۸۲/۱	٤۷۷۷/٦	٤۸٥۹/٦	٤۹۷۳	٤٤۳۹
تقسیط وام دریافتی	–	–	–	–	–	–	–	–	۳۹۰۸/۹	۳۹۰۸/۹	۳۹۰۸/۹
سود خالص	-۲۸٥۷/٦۸	-۳۰٤۹/۷٥	-۲۹٦۷/٤	-۳۲۷۷/٥	-۳٥۹۸/۷	-۳۹٥۲/٥	-۲۸۱۰/۳	-۱۳۳۰/٦	-۱۸۸٥	٤٥۳۳/٦	۸۸۱۹/٦

همانگونه که در جدول شماره ۵۷ ملاحظه می شود ،جمع کل هزینه های طرح از رقم ۲۸۵۷/۶۸ میلیون ریال در سال اول تا رقم ۸۳۴۷/۹ میلیون ریال (با احتساب تقسیط وام دریافتی) در سال یازدهم متغیر است. افزایش میزان هزینه بدلیل افزایش میزان تولید و لحاظ تورم در ریز هزینه ها در سالهای مختلف صورت گرفته است. همچنین میزان درآمد مزرعه

که حاصل از فروش گوشت و خاویار ماهیان پرورشی است، از سال سوم بهره برداری از رقم ۲۶۶ میلیون ریال به رقم ۱۷۱۶۷/۵ میلیون ریال در سال یازدهم می رسد. بر این اساس تا پایان سال نهم به دلیل بازپرداخت وام دریافتی میزان سوددهی مزرعه منفی ولی از سال دهم سوددهی مثبت می شود و از آن به بعد روند مثبت سوددهی وجود دارد.

تحلیل اقتصادی

در این طرح اطلاعات جمع آوری و ثبت شده برای چند دوره کامل تولیدی طی چند سال پیاپی لحاظ گردید. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب، کیفیت بچه ماهی و غیره قابل پیش بینی است. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت شهید قاسمی زاده دیناچال، بطورمتوسط با مساحت مفید ۲/۷ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۳۷۷۳ عدد بچه ماهی خاویاری ۲۰ گرمی، سالانه بیش از ۲۵ تن ماهی خاویاری و ۳ تن خاویار پرورشی از سه گونه فوق با بالاترین هزینه تمام شده در سال اوج تولید (سال یازدهم)، قیمت هر کیلوگرم خاویارپرورشی حدود ۲/۷۸ میلیون ریال می باشد. با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۳ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید بیش از ۲۵ تن گوشت سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل زمین، ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۰۱۵۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۳ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت با احتساب روند تولید سالانه تا پایان سال یازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم و برگشت کل هزینه ها تا سال یازدهم، طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و سالانه بیش از ۱۷ میلیارد ریال سود حاصل می شود. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود. با توجه به دسترسی بیشتر به بچه تاسماهی ایرانی در سال های آتی، لذا بیشترین بچه ماهی مورد نیاز طرح از این گونه خواهد بود و در صورت تامین بچه فیل ماهی به تعداد لازم و با تغییر درصد ترکیب گونه های پرورشی از تاسماهی ایرانی و ازون برون به سوی گونه فیل ماهی میتوان بازدهی اقتصادی بیشتر داشته باشد و برگشت سرمایه در زمان کمتری حاصل خواهد شد.

بنابراین در یک جمعبندی می توان گفت:

۱- هزینه تمام شده جهت اجرای این کار در یک دوره یازده ساله کاملا برگشت یافته و از آن مرحله به بعد درآمدی بیش از ۱۷ میلیارد ریال در سال سود خالص حاصل می شود.

۲- اجرای این طرح به تنهایی برای ۱۳ نفر اشتغالزایی مستقیم ایجاد کرده و اشتغالزایی غیرمستقیم آن برای فروشندگان گوشت ماهیان خاویاری در بازارهای داخلی و فروش خاویار در بازارهای خارجی را بهمراه خواهد داشت.

۳- از دستاوردهای مهم این طرح ورود خاویار به بازار جهانی تجارت خاویار می باشد و می تواند فشار ناشی از صید ماهیان خاویاری دریای خزر جهت صادرات این محصول را به نحو چشمگیری کاهش دهد.

صیدگاه شهید ابراهیمی (لیسار)

۳-۱- صیدگاه شهید ابراهیمی (لیسار)

موقعیت و مشخصات محدوده طرح

صیدگاه لیسار در فاصله حدود ۳۰۰ متری غرب رودخانه لیسار در روستای محمود آباد قرار دارد که در اطراف صیدگاه زمین های شالیزار و باغات کیوی وجود دارد. کاربری اراضی در این منطقه شامل مخلوطی از باغات میوه و زراعت می باشد. در حال حاضر در اطراف رودخانه لیسار تا شعاع یک کیلومتر هیچ واحد تولیدی و صنعتی وجود ندارد. طبق سرشماری عمومی نفوس و مسکن در سال ۱۳۸۵ روستا ی محمود آباد دارای ۱۶۰ خانوار می باشد.

موقعیت و مشخصات صیدگاه لیسار

صیدگاه شهید ابراهیمی لیسار (تصویر۳) در فاصله ۲۵ کیلو متری شمال شهرستان تالش و ۵۵ کیلومتری جنوب شهرستان آستارا در روستای محمود آباد در ساحل غربی دریای خزر قراردارد.

تصویر ۳: نمایی از محوطه صیدگاه شهید ایراهیمی لیسار(ضلع شرقی)

مساحت کل صیدگاه ۲۶۹۱۳ متر مربع که ۸۴۵/۵ متر مربع شامل ساختمانهای خاویار سازی ، انبار ، اختمان حفاظت منابع ، و سه دستگاه خانهء سازمانی می باشد. ضلع شمالی آن با طول ۱۹۲ متر مشرف به ساحل دریا با مساحت ۱۵۰۸۰ متر مربع می باشد .این صیدگاه از جاده اصلی تالش به آستارا ۳۲۰۰ متر و از خط اصلی لوله گاز ۲۰۰ متر فاصله دارد(جدول ۶۲).

جدول ٦٢: مشخصات جغرافیایی صیدگاه لیسار (شهید ابراهیمی)

محل	مشخصات UTM	طول و عرض جغرافیایی
۱	39S 0318584 / 4204772	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۲	39S 0318547 / 4204758	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی۵۸ °۳۷
۳	39S 0318446 / 4204728	طول جغرافیایی ۵۵ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۴	39S 0318506 / 4204560	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۵	39S 0318600 / 4204604	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۶	39S 0318610 / 4204587	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۷	39S 0318646 / 4204601	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی ۵۸ °۳۷
۸	39S 0318627 / 4204664	طول جغرافیایی ۵۶ °۴۸ و عرض جغرافیایی۵۸ °۳۷

پیشینه فعالیت صیدگاه لیسار

باتوجه به کاهش شدید صید و استحصال خاویار در دهه های اخیر در صیدگاه های ماهیان خاویاری شیلات ، صیدگاه لیسار نیز سیر نزولی داشته است . بنا بر آمار موجود(جدول ضمیمه ارسالی از امور ماهیان خاویاری گیلان) در سال ۱۳۷۸ این صید گاه با ۳۲ پرسنل فعال و ۶ قایق صیادی حدود ۸۱۴۰ کیلو گوشت و ۱۱۵۵ کیلو خاویار استحصال نموده است. در سال ۸۲ پرسنل فعال به ۲۲ نفر کاهش یافت که با تعداد ۴ عدد قایق صیادی صید ۳۳۷۹ کیلو گوشت و استحصال ۳۷۳ کیلو خاویار از گونه های مختلف را به عهده داشته اند . این سیر نزولی در سال های بعد همچنان ادامه داشته و آخرین آمار موجود در سال ۸۷ حاکی از آن است که این صیدگاه عملاً هیچ بازدهی ندارد و در حال حاضر با دارا بودن ۲ پرسنل و ۲ قایق صیادی توانسته است فقط ۴ کیلو خاویار از ماهیان صید شده استحصال نماید و میزان گوشت صید شده نیر حدود ۱۳۶ کیلوگرم بوده است .

عملیات نقشه برداری

عملیات نقشه برداری در دو منطقه خشکی و دریا (تا فاصله ۱۵۱ متر از ساحل) با تعیین ایستگاه های فرضی و با استفاده از دوربین دیجیتال مجموعاً در سطح ۶۶۷۹۰ مترمربع انجام شد .نقشه های مسطحاتی و توپوگرافی با مقیاس ۱۰۰۰: ۱ تهیه شد. بر اساس نقشه های تهیه شده مساحت کل صیدگاه تا لبه ساحل ۴۰۷۷۰ متر مربع است و با رعایت حریم ۶۰ متر مساحت باقیمانده ۳۰۷۳۰ متر مربع و در صورت رعایت حریم دریا با مبنای کد منهای ۲۴/۷ ، مساحت باقیمانده ۲۶۹۱۳ متر مربع می باشد. براساس پروفیل طولی رسم شده بالاترین و پایین ترین نقطه صیدگاه نسبت به سطح دریا هم اکنون به

ترتیب ۵/۷۳ متر و ۴/۱ متر اختلاف ارتفاع داشته و بلندتر است.با توجه به اختلاف ارتفاع اندازه گیری شده پس از رعایت حریم قانونی دریا (از مبنای کد منهای ۲۴/۷) ، اختلاف ارتفاع زمین صیدگاه نسبت به سطح دریا مناسب می باشد .
بر اساس پروفیل طولی رسم شده به نسبت افزایش فاصله از لبه ساحل عمق دریا با شیب بسیار ملایم افزایش می یابد. بنابر این برای رسیدن به اعماق ۲ تا ۳ متر جهت استقرار پمپ های آب در بستر دریا ، نیاز به طی مسافت بیشتری از ساحل می باشد. همچنین با توجه به فاصله خط اصلی لوله انتقال گاز از صید گاه مذکور (۲۰۰متر)، از مرکز بهره برداری خطوط لوله انتقال گاز ناحیه گیلان مجوز احداث مزرعه پرورشی به شرط رعایت فاصله ۱۲۰ متری از محور اصلی جهت استقرار حوضچه های پرورشی بدون احداث هر گونه تاسیسات جانبی ، صادر گردید .

خاک و زمین شناسی منطقه

گزارش خاک و زمین شناسی براساس درخواست شماره ۸۸/۲۷۶۰/ات مورخ ۸۸/۹/۳ انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری از آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک تهیه و در آن اطلاعات و پارامترهای مربوط به وضعیت لایه های تحت الارضی خاک، مشخصات فیزیکی و مکانیکی خاک، ارایه ضرایب فشار جانبی خاک، تخمین مدول عکس العمل بستر، شتاب مبنای طرح و تعیین نوع زمین بر مبنای آیین نامه ۲۸۰۰ ایران و نوع سیمان مصرفی در پی ها ارایه گردیده است.

موقعیت محل و مشخصات کلی پروژه

محل مورد مطالعه در فاصله ۹۵ کیلومتری شمال غرب مرکز استان با مختصات جغرافیایی ۵۶َ و ۴۸° (طول شرقی) و ۵۸َ و ۳۷° (عرض شمالی) و در محدوده صیدگاه شهید ابراهیمی لیسار واقع گردیده است. از نظر توپوگرافی این منطقه جزء مناطق نسبتاً هموار حاشیه دریای خزر بوده که در فاصله اندک از ساحل دریا قرار دارد. مطالعات ژئوتکنیک انجام شده به محل احداث حوضچه های پرورش ماهیان خاویاری صیدگاه شهید ابراهیمی لیسار اختصاص دارد و براساس پیش بینی، حوضچه ها به ابعاد ۸×۸ متر و ۱۰×۱۰ متر می باشند.

زمین شناسی عمومی منطقه

رسوب شناسی

با توجه به نقشه زمین شناسی استان، در منطقه مورد مطالعه انواع رسوبات ساحلی به سن پلئیستوسن تا عهد حاضر به همراه رسوبات ساحلی به سن عهد حاضر که در حاشیه رودخانه ها به وسیله نهشته های سیلابی و رودخانه ای تحت تأثیر قرار گرفته اند، دیده می شود. در گمانه های حفاری شده رسوبات ساحلی و دریایی به شکل ماسه به همراه شن تا پایان گمانه قابل مشاهده می باشد.

تکتونیک منطقه

براساس نقشه گسلهای فعال ایران، از جمله نزدیکترین گسلهای اصلی نزدیک به منطقه، می توان به گسل تالش و گسل سنگاور اشاره نمود. گسل تالش که در بعضی از منابع به عنوان گسل آستارا نام برده شده دارای سطح گسل تقریباً عمودی و امتداد تقریبی شمالی – جنوبی بوده که نقش تعیین کننده ای در پیدایش چاله فروافتاده خزر داشته است و از

نظر سنی احتمالاً هم سن گسل البرز می باشد. گسل سنگاور از شرق شهرستان اردبیل شروع شده و با روند تقریبی شمال شرق – جنوب غرب از جمله گسلهای زلزله خیز منطقه می باشد. این گسل با فاصله بیشتر نسبت به گسل تالش از غرب منطقه مورد مطالعه عبور می نماید. قرارگیری دو گسل مذکور و انشعابات فرعی آنها در منطقه باعث بالا رفتن توان لرزه خیزی منطقه می شود.

شناسایی لایه های خاک

به منظور تعیین نوع و ضخامت لایه های تحت الارضی خاک، عملیات گمانه زنی بوسیله دستگاه ضربه ای انجام و براساس بافت لایه های تحت الارضی محل، نمونه برداری بصورت دست خورده (Disturbed Samples) و دست نخورده (Undisturbed) صورت گرفته است. براساس نتایج آزمایش SPT ، لایه های دانه ای از نظر تراکم نسبی (Relative Density)، به شرح ذیل می باشند:

گمانه BH1

متوسط ضربات SPT اصلاح شده	تراکم نسبی	عمق (متر)÷
۱۷	متوسط (۰/۳۵–۰/۶۵)	۰/۰–۲/۰
۲۹	متراکم(۰/۶۵–۰/۸۵)	۲/۰–۸

توضیح اینکه در پایان عملیات حفاری ، تراز آب زیرزمینی در گمانه مورد مطالعه در حدود ۰/۳ متری گزارش گردیده است.

خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه های خاک

به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی لایه های خاک، آزمایش های متداول دانه بندی و تعیین حدوداتربرگ(حد روانی و خمیری خاک) بر روی نمونه های اخذ شده از اعماق مختلف گمانه انجام گرفته است. براساس نتایج آزمایشهای فوق و مطابق طبقه بندی یکنواخت (Unified) ، لایه های دانه ای محل در ردیف SP (ماسه با دانه بندی بد همراه با شن)، SW (ماسه با دانه بندی خوب) و SP-SM (ماسه با دانه بندی بد همراه با لای و شن) و در لایه ها در مشخصات و نمودار گمانه قید گردیده است.

با توجه به بافت لایه های خاک محل و بالا بودن سطح آب زیرزمینی ، امکان تهیه نمونه دست نخورده یا انجام آزمایش دانسیته در محل (به منظور تعیین دانسیته خشک خاک) γ_d و درصد رطوبت (ω) در محل جهت بازسازی نمونه ها در آزمایشگاه فراهم نگردید به همین دلیل به منظور تعیین مشخصات مکانیکی خاک، از قبیل پارامترهای مقاومت برشی و تغییر شکل پذیری، از نتایج آزمایش های صحرایی ضربه و نفوذ استاندارد (SPT) استفاده شده و بر همین اساس پارامترهای ذیل در محدوده گمانه مورد مطالعه انتخاب گردیده است:

C=0 kg/cm2 , Φ = ۳۲ deg , γ = ۱/۹۰ gr/cm3 , Df =۱ m (مفروض)

v =۰/۲–۰/۴ , $\bar{E}_s$ =۳۰۰–۴۰۰ kg/cm2

پارامترهای ارایه شده در این بخش

C= چسبندگی خاک برحسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

Φ = زاویه اصطکاک داخلی خاک بر حسب درجه

γ = وزن مخصوص طبیعی خاک بر حسب گرم بر سانتیمتر مکعب

V= ضریب پواسون خاک

$\overline{E}$ s= مدول الاستیسیته خاک بر حسب کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

Df = عمق مدفون موثر پی

ارایه شتاب مبنای طرح و تعیین طبقه زمین

براساس آیین نامه ۲۸۰۰ ایران (ویرایش سوم)، زمین محل پروژه با زمین نوع III موضوع بند ۲-۳-۵ آیین نامه بیشترین انطباق را داشته، همچنین محل مذکور در منطقه با خطر نسبی زیاد قرار دارد، لذا توصیه می شود شتاب مبنای طرح g a =۰/۳ در طراحی منظور گردد . براساس طبقه بندی نوع زمین عدد T0 برابر ۰/۱۵ و Ts برابر ۰/۷ می باشد.

تعیین نوع سیمان مصرفی در پی ها

براساس نتایج آزمایش های شیمیایی نمونه های آب و خاک اخذ شده از محل گمانه و طبق جدول آیین نامه بتن ایران، خاک محل پروژه در شرایط محیطی ملایم قرار دارد و بر این اساس توصیه می شود برای پی های سطحی از سیمان پرتلند معمولی (تیپ I) با حداقل عیار سیمان ۳۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب و نسبت آب به سیمان حداکثر ۰/۵۵ استفاده گردد. نتایج آزمایشهای شیمیایی نمونه ها ضمیمه گزارش می باشد.

میزان آبدهی و تغییرات آبدهی سالانه رودخانه لیسار

برای بررسی تغییرات آبدهی رودخانه ها لازم است که یک سری ایستگاه های موجود در منطقه و یا در اطراف منطقه مورد بررسی قرار گیرند. بررسی رژیم ماهانه تغییرات دبی نیز نشان می دهد که بیشترین میزان دبی عبوری از این رودخانه در ماه فروردین با دبی ۳/۳۹ مترمکعب بر ثانیه می باشد. با توجه به جدول دبی آب (جدول۶۳) ، در فصل بهار حدود ۳۶/۴۳ درصد کل آب عبوری از این رودخانه از آن عبور می کند . میزان آب عبوری در فصل تابستان نیز کمترین مقدار می باشد که برابر ۱۵/۸۲ درصد است . در زمستان نیز به دلیل بارش برف در ارتفاعات تا حدودی از میزان آبدهی رودخانه نسبت به پاییز ، کاسته می شود.

جدول ٦٣: تغییرات درصد دبی عبوری از رودخانه لیسار در فصول مختلف سال

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
درصد آب عبوری	۳۶/۴۳	۱۵/۸۲	۲۵/۵۶	۲۲/۱۹

با توجه به قرار گرفتن صیدگاه در شمال رودخانه جریان حاکم بر دریا (شکل ۱-۱ ، جریان آب دریا در ضلع شرقی از شمال به جنوب می باشد) ، آب رودخانه نقشی در کیفیت آب ورودی مزرعه که از دریا پمپاژ گردد ، ندارد .

عمق سطح ایستایی حوضه لیسار

حوضه لیسار بدلیل توپوگرافی خاص آن و وجود پستی و بلندی و مناطق کوهستانی بسیار زیاد از حوضه های مستقل دریای خزر می باشد که در مناطق کوهستانی حوضه اطلاعاتی در مورد منابع آب زیر زمینی وجود ندارد اما برای بررسی منابع آب زیر زمینی در منطقه دشتی از اطلاعات موجود در منطقه تالش که توسط وزارت نیرو (سازمان آب منطقه ای گیلان) در سال ۱۳۸۴ تهیه گردیده است استفاده شد.

اطلاعات نشان می دهد که تغییرات سطح سفره زیر زمینی در ماههای مختلف در این منطقه چندان قابل توجه نمی باشد. البته در فصول گرم سال که همزمان با فعالیت کشاورزی و کاهش بارندگی می باشد کاهش سطح سفره آب زیر زمینی رخ می دهد اما طی بهار با افزایش بارندگی و ذوب برف سطح سفره آب زیرزمینی نیز افزایش می یابد. بطور کلی طبق بر آوردهای شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان سطح ایستایی در منطقه لیسار بالا بوده و از یک تا چهارمتر در نوسان است. سفره های آب زیرزمینی حاوی آب شیرین به دلیل نزدیکی اراضی تعرفه شده به دریاها با محدودیت برداشت مواجه می باشند و برداشت بیش از حد آب شیرین ، پیشروی آب شور دریا و آلودگی منابع آبی را به دنبال خواهد داشت ، لذا با توجه به اینکه منبع اصلی آب در سیستم های این پروژه، آب دریا می باشد، استفاده از منبع آب زیر زمینی با حفر چاه جهت مصارف غیر از پرورش(به جز در موارد خاص) جهت تامین آب قسمت های اداری و سیستم های بهداشتی و آبیاری گل و گیاه محوطه می باشد.

هیدرولوژی رودخانه لیسار

در حوزه شهرستان تالش تعداد ۱۶ رودخانه اصلی و همچنین تعدادی رودخانه های کوچک وجود دارد، که کلیه آنها دائمی بوده و در موارد نادر ممکن است، در پایان و فصول کم باران خشک شوند. رودخانه لیسار از بهم پیوستن دو شاخه فرعی در ارتفاع ۱۰۰۰ متری بوجود می آید، که قسمت اعظم حوزه آبریز آنها فاقد پوشش جنگلی می باشد بطوری که شاخه سمت چپ که قبل از پیوستن به شاخه اصلی در دره عمیق سنگی پنهان است ، به دلیل بارندگی کم حوزه غیر دائمی است .به این دلیل این رودخانه تنها رودخانه در حوزه تالش می باشد که پر آبی آن منحصراً در بهار است و به علاوه سیلابهای رودخانه نیز به همین دلیل شدید و پر رسوب می باشد. وسعت حوزه این رود حدود ۱۷۸ کیلومتر مربع می باشد.

بررسی های انجام شده و سوابق اطلاعات موجود نشان می دهد که در منطقه لیسار آبهای رودخانه لیسار از نظر کیفی با مشکل مواجه نمی باشدو از نظر املاح موجود شرایط نرمال دارند و فقط کمی خاصیت بازی دارند و میزان ترکیبات آهکی در آنها نسبت به سایر پارامتر ها بیشتر می باشدو از نظر طبقه بندی در گروه آبهای خوب قرار میگیرند . باید به این نکته اشاره کرد که کیفیت آب از نظر کاربری مورد استفاده اهمیت پیدا می کند و درمنطقه لیسار با توجه به وجود جنگل ها در مناطق بالا دست و اراضی کشاورزی در پایین دست می توان بیان داشت که این آب از کیفیت مطلوبی برای

آبیاری و دامداری برخوردار است ولی برای شرب به برخی تیمارهای بهداشتی جهت کاهش غلظت برخی از عناصر و تصفیه آن لازم می باشد.

جدول ٦٤: تعیین پارامتر های مختلف کیفی آب های سطحی منطقه مورد مطالعه

پارامتر های موردمطالعه	TDS	EC	pH	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na	K
رودخانه لیسار	۲۵۵	۴۰۴/۸۳	۷/۷۹	۳/۴۳	۰/۳۲	۰/۲۴	۲/۷۰	۱/۰۸	۰/۲۵	۰/۰۳

رودخانه لیسار که از ارتفاعات هم مرز با استان اردبیل سرچشمه می گیرد در بسیاری از قسمت ها به دلیل عدم رعایت اصول مدیریتی و حساسیت به فرسایش اراضی در برخی نقاط بار رسوبی زیادی را حمل می کند. بررسی آمار رسوب هیدرومتری رودخانه لیسار در جدول ۶۵ گزارش شده است . این آمار مربوط به دفتر مطالعات پایه منابع آب و ایستگاه هیدرومتری سیاهرود لیسار می باشدکه از آمار سال ۷۵ تا ۸۱ آن در این بخش مورد بررسی قرار گرفته است .

جدول ٦٥: متوسط رسوب رودخانه لیسار بر حسب تن در روز در طی ماه های مختلف از سال ۷۵ تا ۸۱

ماه های سال	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
رسوب به تن در روز	۱۶/۲۵	۳۰/۹۷	۵/۸۲	۵/۰۳	۹/۲۶	۱۱/۸۳	۸۷/۲۸	۲۲/۴۸	۲/۵۲	۲/۳۶	۱/۳۲	۷/۴۷

این جدول نشان می دهد که میزان رسوب رودخانه در اوایل بهار که بارندگی زیاد و سیل آسا با شدت بالا و مدت طولانی می بارد و ذوب برف نیز رخ می دهدو عوامل موثر بر فرسایش در بالادست مانند چرای بیرویه صورت می گیرد، میزان رسوب بسیار بالا بوده ولی در تابستان به دلیل خشکی هوا و کاهش میزان بارندگی رسوب رودخانه تا حد قابل توجهی کاهش می یابد . مجدداً در طی پاییز نیز با افزایش بارندگی رسوب رودخانه افزایش می یابد و در زمستان نیز به دلیل بارش برف میزان رسوب کمتر از پاییز و بهار میباشد. بر اساس آمار به طور متوسط میزان رسوب روزانه معادل ۲۹/۸۳ تن در روز می باشد که معادل ۱۰۸۸۷/۹۵ تن در سال است.

شرایط آب و هوائی منطقه

بررسی داده های هواشناسی در ایستگاه سینوپتیک تالش (۲ سال) نشان میدهد که در تمام ماههای سال بارندگی در این منطقه وجود دارد ،که بارندگی در فصول سرد بصورت برف می باشد. حداکثر بارندگی در سال های ۸۵ و ۸۶ به ترتیب در ماه فروردین و شهریور به میزان ۲۰۵/۸ و ۱۹۲/۴ بوده است. حداکثر دمای هوا در دو سال ۸۵ ۱۳ و ۱۳۸۶ به ترتیب ۳۰/۷و ۳۰/۸ درجه سانتیگراد در مرداد ماه و حداقل آن برابر ۲/۸ و ۰/۲- در دی ماه بوده است. حداکثر رطوبت نسبی ثبت شده در سال ۱۳۸۵ ، ۹۴ ٪ بوده است . محدوده رطوبت نسبی در این دو سال ۹۴- ۵۵ ٪ ثبت گردیده است. رطوبت بالای منطقه از طرفی به لحاظ تعدیل در تبخیر سطحی آب حوضچه های پرورشی مفید می باشد و از طرفی این رطوبت میزان فرسودگی و پوسیدگی لوله های موجود در مجموعه را افزایش می دهد. برای حل این مشکل می توان از

لوله های پلی اتیلنی استفاده نمود. و در صورت استفاده از لوله های گالوانیزه معمولی باید لوله ها بصورت روکار نصب گردند تا همواره در معرض دید باشند .

جهت و سرعت باد

براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک تالش،باد غالب منطقه ،شمال تا شمالغربی است .و سرعت باد در منطقه از حداقل۶ (مهرماه) تا حداکثر ۱۳/۵ متر بر ثانیه (آبان ماه) متغیر است. بر حسب این اطلاعات سرعت باد در فصل زمستان با میانگین ۱۱/۵ متر بر ثانیه حداکثر و در فصل بهار با میانگین ۷/۲ متر بر ثانیه در حداقل قرار دارد. بطور کلی جهت و سرعت باد در منطقه از حیث تاثیر آن بر جریانات آب و هوایی و جریانات دریایی در محل اجرای طرح و همچنین استحکام تاسیسات از اهمیت ویژ ه برخوردار است. براساس داده های موجود جهت باد غالب در منطقه شمال غرب موجب کاهش مواد معلق و کاهش رسوبات در محدوده ایستگاه پمپاژ خواهد گردید.

طبق استعلام از سازمان هواشناسی گزارشات ثبت شده در خصوص جهت و سرعت باد که دی ماه سال ۱۳۸۸ ارائه شد و گزارش شفاهی از مرکز هواشناسی انزلی حاکی از وزش باد با سرعت ۲۵ متر در ثانیه در تاریخ سیزدهم و ۳۰ متر در ثانیه در چهاردهم دی ماه در منطقه می باشد این باد خسارات فراوانی را به همراه داشته است .از جمله در صیدگاه لیسار موجب سقوط دکل مربوط به حفاظت دریا شده و به ساختمان های موجود نیر خسارت وارد نموده است. پیشنهاد می گردد با وجود احتمال وزش بادهائی با سرعت بالا در منطقه به استحکام بنا ها به هنگام فاز اجرائی وعملیات ساخت و ساز توجه شود.

بررسی کیفیت آب در صیدگاه

در این فاز از امکان سنجی صیدگاه لیسار جهت ایجاد مزارع پرورشی ، برای دردست داشتن اطلاعات اولیه در خصوص وضعیت آب در اطراف هر صیدگاه از آب دریا (در محلی که احتمال قرار گرفتن لوله های پمپاژ وجود دارد) ، چاه (موجود در صیدگاه) و رودخانه (در صورت قرارگرفتن در محدوده صیدگاه) نمونه برداری شد.

با استفاده از دستگاه روتنر نمونه آب جمع آوری گردید و در دبه های ۲ لیتری و شیشه های وینکلر (جهت آزمایش BOD) در یخدان (Ice Box) به آزمایشگاه هیدروبیولوژی انستیتو منتقل گردید.

دما ، اکسیژن محلول (با استفاده از دستگاه اکسیژن متر مدل WTW-OXY330i) و pH (دستگاهWTW- pH330i/SET) در محل اندازه گیری شد و در صورت وجود CO2 محلول،غلظت آن از طریق اندازه گیری به روش تیتراسیون با سود(۰/۰۲۲۷ نرمال) بدست آمد.

عوامل شوری ، هدایت الکتریکی (EC) ، مواد معلق (TSS) ، کربنات (CO_3^-) ، بیکربنات(HCO_3^-) ، BOD5، سختی کل ، آهن کل (Fe)، سولفات (SO_4^{2-}) ، کلرور(- Cl) ، کل مواد معلق (TSS) ، نیتریت ($N\text{-}NO_2^-$)، نیترات (-N-NO3) آمونیم (N- NH4+) و ارتو فسفات(P-PO43+) ، پس از انتقال به آزمایشگاه اندازه گیری شد.

نمونه های موجود در شیشه های وینکلر پس از هوادهی و اشباع نمودن با افزودن مواد مغذی در انکوباتور(مدل mmert) با دمای ثابت ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ روز نگهداری شد و میزان BOD بدست آمد. شوری با استفاده از شوری سنج

(مدل TAGO-S/Mill-E)، هدایت الکتریکی با دستگاه هدایت سنج (مدل EDT BA 380) و کل مواد معلق از روش گراویمتری (وزنی) اندازه گیری شد.

غلظت عوامل کربنات ، بیکربنات ، سختی ، کلرید با استفاده از روش های تیتراسیون (Standard Methods, 1995) بدست آمد.

آهن کل (Fe)، سولفات (SO42-) ، نیتریت ($N\text{-}NO_2^-$)، نیترات ($N\text{-}NO_3$-) آمونیم (N- NH4+) و ارتو فسفات($P\text{-}PO4^{3+}$) از روش های کمپلکسومتری با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر طبق استانداردهای D 3867 ،D1426 ، D515 اندازه گیری شد(ASTM VOL. 11.01,1996). نتایج آزمایشات در جدول ۶۶ گزارش شده است.

بار مواد آلی در کاهش اکسیژن محلول آب موثر می باشد بنابر این استفاده از آب با میزان BOD بالا نه تنها به لحاظ کاهش میزان اکسیژن محلول بلکه به لحاظ وجود عوامل پاتوژن می تواند جهت پرورش در مزارع ایجاد مشکل نماید. درخصوص بخش لاروی و پرورشی،حداکثر میزان BOD دو میلی گرم در لیتر پیشنهاد می شود. وجود استخر رسوبگیر و استفاده از بلوئر هوا در کاهش میزان BOD آب ورودی موثر می باشد.

جدول ٦٦: مقادیر تعدادی از فاکتورهای آب در منطقه صیدگاه لیسار

	۱۳۸۸/۴/۳۱		۱۳۸۸/۹/ ۳		
	چاه	دریا	چاه	رودخانه	دریا
دمای آب (°C)	۲۸/۳	۳۰	۱۸/۲	۱۳	۱۶
DO (mg/l)	۵/۷۵	۵/۴۵	۴/۰۶	۹/۸۵	۸/۵۷
BOD5 (mg/l)	۸/۳۵	۲/۵۶	۴/۴۵	۳/۶۸	۴/۵۶
pH	۷/۳۰	۸/۲۷	۷/۳۶	۸/۲۲	۸/۳۹
CO_3^{-}(mg/l)	–	۱۲	–	–	–
HCO_3^{-}(mg/l)	۱۵۸/۶	۱۶۴/۷	–	–	–
EC (µs/cm)	۵۵۵	۱۳۷۱۰	۳۱۲	۲۴۷	۱۲۹۹۰
شوری(ppt)	ND	۱۰	ND	ND	۹
$N\text{-}NO_2^{-}$ (mg/l)	ND	ND	۰/۰۲۰	۰/۰۱۵	۰/۰۱۹
$N\text{-}NO_3^{-}$ (mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND
$N\text{-}NH_4^{+}$ (mg/l)	۰/۰۳۵	۰/۰۳۱	۰/۰۱۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹
$P\text{-}PO_4^{3-}$(mg/l)	ND	ND	ND	ND	ND
سختی کل (mg/l)	۱۸۰	۳۲۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۳۵۶۰
آهن کل (mg/l)	۰/۱۷۶	۰/۰۷۳	ND	۰/۱۷۰	۰/۲۲۹
SO_4^{2-}(g/l)	۰/۰۱۱	۱/۷۵	۰/۳۱۹	۰/۰۰۶	۲/۲۸
TSS(mg/l)	۰/۰۷۹	۰/۰۸۲	۰/۰۰۴	۰/۰۳۴	۰/۷۳
Cl^{-}(mg/l)	۱۹/۵	۷۱۲۹/۶			

با استفاده از روش و دستگاه ه موجود قابل تشخیص نبوده است (پائین تر از حد تشخیص)= ND

حداکثر افزایش دمای هوا تا حدود ۳۰ درجه سانتیگراد وکاهش دما تا حدود صفر درجه در منطقه ثبت شده است. با توجه به تابستان های گرم و زمستان های سرد در منطقه و دمای مطلوب جهت پرورش ماهیان خاویاری (۲۶ °C- ۱۶) ،پیش بینی سیستم گرمایشی و حوضچه تلفیق آب شور و شیرین برای مزرعه حائز اهمیت می باشد. مقادیر بدست آمده برای فاکتورهایی چون نیتریت ، نیترات ، آمونیاک و فسفات در نمونه های آب محدوده صیدگاه(جدول ۶۵) نشان می دهد که غلظت آنها از محدوده مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری تجاوز نمی کند. علیرغم این مسئله کنترل آب ورودی پس از حوضچه رسوبگیر توسط آزمایشگاه ضروری می باشد. نیاز است که در دوره های زمانی کوتاه آزمایشات کنترل کیفیت آب انجام شود و طراحی یک آزمایشگاه در مجموعه مزرعه پرورشی نیاز می باشد.

تنوع فیتوپلانکتونی در نمونه های گرفته شده از دریا در تاریخ های فوق طبق جدول های ۶۷ و ۶۸ می باشد. دو شاخه کریزوفایتا و دینوفلاژلاتها در این منطقه مشاهده گردید که افزایش مواد آلی و نوترینتها می تواند موجب بلوم این گونه ها شده و شرایط بحرانی را در برداشته باشد .

جدول ٦٧: تنوع فیتو پلانکتونی در آب دریا در تاریخ ۸۷/۱۰/۲٤

گونه های فیتوپلانکتونی	شاخه ها	۱۰ متری از ساحل
Skeletonema sp.	کریزوفایتا	*
Thalassionema sp.	کریزوفایتا	*
Coscinodiscus sp.	کریزوفایتا	*
Goniaulax sp.	دینوفلاژلاتها	*
Prorocentrum sp.	دینوفلاژلاتها	*

جدول ٦٨: تنوع فیتوپلانکتونی در تاریخ ۸۸/۹/۳

گونه فیتوپلانکتونی	**شاخه**	دهانه رودخانه	دریا
Thalassionama nitzschioides	کریزوفایتا	–	×
Nitzschia sp.	دیاتومه ها	–	×

تنوع فیتوپلانکتونی در نمونه های جمع آوری شده از دریا در تاریخ ۸۸/۹/۳ شامل *Thalassionama nitzschioides* از شاخه کریزوفیتا و *Nitzchia sp.* از دیاتومه ها بوده است. در نمونه های دهانه رودخانه هیچگونه فیتوپلانکتونی مشاهده نگردید. تنوع زئوپلانکتونی در نمونه های گرفته شده از دریا در تاریخ ۸۷/۱۰/۲۴ در فاصله ۵۰ متر ی از ساحل شامل جنس Acartia از خانواده Calanoidae و Tintinnopsis از Protozoa بوده است. در فاصله ۱۰۰ متری نیز جنس Acartia مشاهده گردید.در تاریخ ۸۸/۹/۳ در نمونه برداری از آب دریا و رودخانه جنس *Arcella sp.* از گونه پروتوزوا مشاهده گردید. توجه به سیستم پرورش و کنترل خروجی ها ی مزرعه نیاز اساسی برا ی پیشگیری از آلودگی محیط آبی مجاور می باشد. اندازه گیری میزان BOD (مقدار اکسیژن مورد نیاز میکروارگانیسم ها برای تجزیه مواد آلی) پارامتری ارزشمند برای ارزیابی میزان آلودگی حاصل از مواد دفعی و زائد می باشد. افزایش مواد آلی و نوترینتها در آب خروجی مزارع می تواند موجب آلودگی منبع آبی دریافت کننده پساب مزرعه شود و بلوم جلبکی را تحت شرایط خاص فراهم آورد. با طراحی استخر ترسیب زیست محیطی ، پساب خروجی مزرعه که می تواند حاوی مواد زائد جامد و یا محلول باشد، تعدیل می گردد.

پوشش گیاهی و جانوری صیدگاه

پوشش گیاهی در محوطه صیدگاه شامل درختچه های انار، بوته های تمشک، درختان توسکا، صنوبر می باشد. تعداد درختان موجود در منطقه مورد نظر در جدول ذیل آورده شده است . آنچه که بیش از همه در این صیدگاه به چشم می خورد بوته های تمشک می باشد که به شکل انبوه در تمام اضلاع محوطه صیدگاه به چشم می خورد. حیات وحش محوطه صیدگاه شامل شغال و سمور آبی است. از پرندگان مهاجر نیزاردک سر حنائی ، غاز خاکستری ، کاکایی ، چنگر و خودکا دیده می شود. جهت احداث بناها و حوضچه های پرورشی ، نیاز به تسطیح زمین صیدگاه و احتمالا قطع درختان می باشد. با پیش بینی فضای سبز و کاشت درختان مناسب بطور اصولی می توان نه تنها قطع درختان فعلی را جبران نمود بلکه به زیباسازی محوطه پرورشی نیز کمک نمود.

آبگیر جوکندان

آبگیر جوکندان بخشی از منطقه حفاظت شده لیسار محسوب می شود.این آبگیر جزو آبگیرهای دریایی ساحلی است و یکی از آبگیرهای نادر در استان گیلان محسوب می شود(تصویر ۴). در کنار آن چشم اندازهای زیبایی همچون جنگل های جلگه ای هیرکانی و جنگل های کوهستانی هیرکانی را می توان مشاهده کرد. مساحت این آبگیر ۲۳۸ هکتار است و در ۵۷ کیلومتری جنوب آستارا به طول ۶ کیلومتر در امتداد ضلع غربی دریای خزر قرار گرفته است . عمق آن در حدود نیم تا یک متر می باشد. جوکندان در شرقی ترین نقطه منطقه حفاظت شده لیسار قرار دارد.

تصویر ٤: تالاب جوکندان

منطقه لیسار با مساحتی بالغ بر ۳۱۱۴۲ هکتار در استان های گیلان و اردبیل قرار دارد و از سال ۱۳۴۸ تحت حفاظت قرار گرفته است. لیسار از سه بخش جلگه ای،جنگل های کوهستانی و مراتع ییلاقی تشکیل شده است. که در تصویر زیر نقشه ای از آن را ملاحظه می کنید. تالاب جوکندان در شرق این منطقه و در نزدیکی نوار ساحلی قابل رویت می باشد.آبگیر جوکندان یکی از مهمترین مناطق فرود پرندگان مهاجر در استان گیلان است. این محیط محل فرود پرندگان مهاجر وحشی به ویژه پرندگان نادر نظیر پلیکان، مرغابی، خوتکای پر سفید، واصیل ، قوی گنگ، حواصیل خاکستری، باکلان و اگرت می باشد. یکی از معضلات پرورش ماهی در استخرها حضور پرندگان می باشد. با توجه به نزدیکی صیدگاه به آبگیر جوکندان برای مقابله با مشکلات احتمالی می توان از تور هوایی جهت پوشاندن حوضچه های پرورشی استفاده نمود.

نحوه تامین آب مورد نیاز طرح

مهمترین عامل جهت اجرای پروژه ها ی مربوط به پرورش آبزیان وجود منبع آب قابل اطمینان با کمیت و کیفیت مناسب است. روش انتقال آب لب شور دریای خزر میتواند یکی از پر هزینه ترین مراحل اجرایی پروژه باشد، بویژه در طراحی مزارع پرورش ماهیان خاویاری جهت دسترسی به بالاترین راندمان کمی و کیفی تولید ، انتخاب منبع آب از اهمیت ویژه برخوردار است. آب دریای خزر در صورت عدم وجود مواد آلوده کننده به دلیل دارا بودن شرایط فیزیکی و شیمیایی و امکان استفاده نامحدود ، مناسبترین آب برای پرورش تاسماهیان تلقی می گردد. در این پروژه منبع اصلی تامین کننده آب مورد نیاز به میزان ۹۰ تا ۹۵ درصد آب دریا می باشد . طبق استعلام از شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان ، در مورد میزان برداشت مجاز آب از دریا محدودیت خاصی وجود ندارد و این شرکت پس از بازدید کارشناسی و بررسی طرح ارائه شده در کمیته ی مدیریت منابع آب نسبت به صدور مجوز اقدام خواهد نمود . در این خصوص مسائلی مانند حریم کمی و کیفی دریا و مسائل زیست محیطی مربوط به آن با توجه به دستورالعمل تعیین حریم کیفی آبهای سطحی باید کاملا رعایت گردد.

استفاده از آبهای زیر زمینی

آب زیر زمینی آبی است که در لایه های مختلف زمین وجود دارد. منطقه اشباع لایه آب تحت عنوان سفره زیر زمینی نامیده می شود. آبهای زیر زمینی می توانند برای پرورش ماهی مورد استفاده قرار گیرند. زیرا این گونه آبها معمولا در طول سال دمای تقریبا ثابتی دارند. در سواحل برداشت آب زیرزمینی میتواند به عمیق تر شدن آب شور دریا و به اصطلاح شوری اراضی (پیشرفت آب دریا به سوی منابع آب شیرین زیرزمینی) بانجامد. لذا بهره یرداری از آب زیرزمینی نتیجه منفی در توسعه و آبادانی منطقه خواهد داشت. ازاین رو فقط برای حفر چاه دهانه گشاد با عمق کم (چاه های سنتی) که روش متداول مناطق روستایی ساحلی است ، مجوز های قانونی صادر می گردد.که جهت مصارف بهداشتی کارکنان و آبیاری گل و گیاه محوطه استفاده میگردد.

استفاده از آب دریا

به منظور برداشت آب از دریا روشهای گوناگونی وجود دارد. جهت انتخاب روش مناسب و طراحی نحوه آبگیری از دریا که در شرایط مختلف جوابگوی نیازهای طرح باشد ضروری است شمایی از بررسی های اولیه و سیستم ها ی مختلف انتقال آب تشریح گردد. نکات مختلفی که در مطالعات و طراحی این سیستم ها مد نظر قرار می گیرند، بشرح ذیل می باشد :

- وضعیت زمین شناسی و ژئوتکنیکی به منظور طراحی پی و سازه مطلوب برای آبگیری
- وضعیت هیدرولیکی و هیدرو دینامیکی برای جانمایی مناسب ایستگاه پمپاژ و نحوه محافظت آن در برابر امواج و اجسام شناور و بارهای گوناگون وارده بر سازه و آبزیان مزاحم
- پیش بینی عوامل موثر بر کیفیت آب به هنگام برداشت از دریا
- پیش بینی موارد توسعه آتی
- سهولت دسترسی و نگهداری ایستگاه
- سهولت تامین مصالح و تجهیزات مورد نیاز و اجرا

روش های متداول برداشت آب از دریا شامل :

- آبگیری از طریق استقرار خط لوله در کف دریا
- آبگیری از طریق سازه بتنی
- آبگیری از طریق برج آبگیری
- آبگیری از طریق احداث اسکله
- آبگیری از طریق حفر ترانشه
- . آبگیری از طریق ایجاد موج شکن
- آبگیری از طریق حفر چاه ساحلی

با توجه به مجموعه ملاحظات و شرایط موجود در صیدگاه لیسار ، مناسبترین گزینه برای آبگیری استقرار اسکله می باشد که در بند ۲۰-۲ به آن پرداخته شده است.

برآورد آب مورد نیاز

کمیت وکیفیت آب در طراحی و تعیین ظرفیت تولید مزرعه نقش اساسی را دارد و نگهداری وتولید وپرورش تعداد زیادی ماهی در حجم محدودی از آب و انجام فعالیتهای حیاتی ماهی نظیر تنفس و تغذیه و دفع فضولات موجبات کاهش کیفیت آب و تغییرات فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی محیط پرورش میگردد. بنابراین از حیث دستیابی به بالاترین راندمان تولید حفظ کیفیت آب در حد مطلوب از اهمیت ویژه برخوردار است .حفظ کیفیت مطلوب آب در محیط های پرورشی با استفاده از تعویض آب صورت می پذیرد. در سیستمهای بسته آب محیط پرورشی پس از بهبود کیفیت به دفعات مورد استفاده قرار میگیرد، اما در محیط های باز و با توجه به وجود منبع آب مطمئن حفظ کیفیت محیط پرورشی با تعویض آب انجام می شود. میزان تعویض آب در شبانه روز به نوع گونه پرورشی و تراکم کشت و وزن و برخی دیگر از فاکتور های موثر بستگی دارد .

در سیستمهای یکطرفه پرورش ماهیان خاویاری بسته به نوع گونه و اندازه ماهی و مقدار غذای روزانه تعویض ۳ تا ۶ بار آب حوضچه در شبانه روز موجب حفظ کیفیت آب در حد مطلوب میگردد. سرعت جریان آب در درون حوضچه های پرورشی می بایستی به گونه ای تنظیم شود که مانع ته نشین شدن فضولات ومواد‌غذایی باقیمانده در کف گردد. بر این اساس سرعت ورود آب به حوضچه پایین تر از سرعت ته نشین شدن مواد در نظر گرفته شده که معمولا ۳/۵ تا ۳/۳ سانتیمتر بر ثانیه است.

بنا براین با توجه به سطح زیرکشت مفید وتعداد حوضچه های پیش بینی شده در طرح مقدار آب مورد نیاز طرح در زمان کارکرد کامل سایت با بهره برداری از دستگاه اکسیژن ساز بر مبنای ۲ بار تعویض در حدود ۱۲۰۰۰ متر مکعب در شبانه روز است (جدول۶۹) که معادل ۱۴۰ لیتر در ثانیه لیتر خواهد بود. لذا با احتساب پرتی آب ، میزان متوسط آب مورد نیاز طرح در شرایط ظرفیت کامل تولید ۱۸۰ لیتر در ثانیه می باشد ، که این مقدار از آب دریا تامین می شود.

جدول ٦٩: محاسبه میزان آب موردنیاز طرح در پیک مصرف

نوع حوضچه	تعداد حوضچه	ارتفاع حوض(متر)	حجم آب مورد نیاز m^3 (٪۷۰)	حجم کل آب مورد نیاز با احتساب ۲ بار تعویض (متر مکعب در شبانه روز)
وان فایبر گلاس۲×۲	۸۸	۰/۵	۱۲۳	۲۴۶
حوضچه بتنی ۴ ×۴	۷۷	۱/۲	۱۰۳۵	۲۰۷۰
حوضچه بتنی ۸ × ۸	۴۰	۱/۵	۲۶۸۸	۵۳۷۶
حوضچه بتنی۱۰× ۱۰	۱۷	۱/۸	۲۱۴۲	۴۲۸۴
جمع			۵۹۸۸	۱۱۹۷۶

جنس بستر و شیب و عمق دریا در محل اجرای طرح

طبق بررسی های موجود (صادقی راد و همکاران ، ۱۳۸۸) در نزدیک ترین منطقه لیسار به محل اجرای پروژه در عمق ۱۰ متر جنس بستر شامل ۸۳/۸۴ درصد خاک رس و سیلت(۰/۰۶۲ میلیمتر) و ۱۵/۵۰ درصد ذرات شن (۰/۰۶۲ -۰/۱۲۵ میلیمتر)و در عمق ۱۵ متر شامل ۳۳/۸۲ درصد خاک رس و سیلت و ۵۵/۵۲ درصد شن ریز می باشد. طبق نقشه برداری از بستر دریا در منطقه اجرای طرح از بهترین مسیر انتخاب شده از روی نقشه که بیشترین شیب را در کمترین فاصله دارا می باشد ، در حدود ۱۶۰ متری از ساحل به عمق حدود ۱ متر خواهیم رسید . با توجه به شواهد موجود در فواصل دور تر از ساحل احتمال کاهش شیب بستر و ظهور یک پشته محتمل است که در این صورت ممکن است با دور شدن از ساحل تا فاصله ۲۰۰ متری با کاهش عمق مواجه شده و به عمق دلخواه جهت مستقر نمودن پمپ های آب و مستقر نمودن اسکله نشویم . بنابر این با فرض عدم وجود پشته دریایی می توان پیش بینی نمود که تا فاصله ۲۰۰ متری از ساحل به عمق حدود ۲متری خواهیم رسید

نحوه تامین آب شیرین طرح

با توجه به بررسیهای به عمل آمده تامین این مقدار آب از رودخانه لیسار به فاصله زیاد و قرار گرفتن آن در جنوب صیدگاه امکان پذیر نیست. تنها منبع آب شیرین موجود در منطقه استفاده از آبهای زیرزمینی است. بر اساس جوابیه سازمان آب منطقه ای گیلان استفاده از سفره های آب زیرزمینی به دلیل نزدیکی اراضی تعرفه شده به دریا با محدودیت برداشت مواجه بوده و برداشت بیش از حد آب شیرین ، موجب پیشرفت آب شور دریا به سمت ساحل و شور شدن سفره های آب شیرین و آبهای زیرزمینی می شود. بر این اساس و با توجه به عدم امکان استفاده از منابع آب زیرزمینی منطقه ، تنها گزینه موجود جهت تامین آب شیرین برای بخش اداری و سیستم های بهداشتی، حفر چاه های سطحی دهانه گشاد در محل می باشد. بدیهی است با توجه به دبی آب هر یک از چاه ها و مقدار آب شیرین مورد نیاز طرح که بسته به زمان مورد نظر از حداقل ۵ تا حداکثر ۵۰ لیتر در ثانیه (در زمان پیک کارکرد سایت) متغیر است ، می بایستی شرایطی فراهم گردد که به صورت نوبتی از چاه ها بهره برداری شود.

تامین آب در شرایط کم آبی

طراحی مزارع پرورش آبزیان بر پایه کمیت و کیفیت منبع آب موجود در محل پی ریزی می گردد. بعبارت دیگر کمیت و کیفیت آب و هزینه های انتقال ، اساس طراحی و برنامه ریزی برای هر گونه فعالیت آبزی پروری است. با توجه به پیش بینی های بعمل آ مده جهت استفاده از آب دریای خزر و نظر به امکان استفاده نسبتا نامحدود از آن ، آب مورد نیاز طرح به میزان ۹۰ تا ۹۵ درصد از دریا تامین خواهد شد. لذا در صورت کارکرد صحیح دستگاهها و تاسیسات پیش بینی شده ، امکان انتقال آب دریا به سایت همواره میسر است.در حقیقت این طرح بر پایه امکان استفاده طولانی مدت از آب دریای خزر بنا شده است. اما با توجه به امکان بروز حوادث ناگهانی (نقص فنی الکتروپمپ ها و طوفانی شدن دریا و ...) و برخی از اتفاقات پیش بینی نشده طبیعی در حوضه دریای خزر مانند شکوفایی جلبکی و غیره که در اثر وقوع آن به ناچار جریان انتقال آب دریا قطع گردد، دور از ذهن نیست. لذا ضروری است که گزینه های مختلف جهت رفع مشکل و

تامین آب سایت در مواقع اضطراری پیش بینی شود. در صورت اجبار به قطع جریان آب از دریا، برای عبور از شرایط بحرانی کاهش مصرف آب و یا ایجاد جریان چرخشی آب در سیستم توصیه می شود. جهت ایجاد سیستم چرخشی لازم است از طریق استقرار لوله (های) پلی اتیلن با قطر مناسب، ارتباط حوضچه رسوبگیر و ایستگاه پمپاژ برقرار شود. در اینگونه موارد لازم است فعالیتهای پرورش ماهی(غذادهی ، بیومتری، ...) کاملا قطع شده تا شرایط بحرانی مرتفع گردد. طبق تجربیات موجود (پورعلی و همکاران، ۱۳۸۳) با استفاده از تصفیه مکانیکی امکان ۴۰ بار بهره برداری مجدد از آب لب شور دریای خزر در سیستم پرورش وجود دارد.

بیوتکنیک پرورش

در این طرح از گونه های بومی دریای خزر مانند فیل ماهی ، تاس ماهی ایرانی و اوزون برون یا شیپ که با توجه به دلایل فوق ، مناسب ترین ماهیان خاویاری موجود برای تولید گوشت و خاویار پرورشی می باشند، استفاده نمود. از سوی دیگر گونه تاسماهی ایرانی به دلیل بلوغ حنسی سریعتر نسبت به فیل ماهی و دسترسی بیشتر به بچه ماهی تولیدی در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر به عنوان گونه غالب پرورشی طرح لحاظ گردید.

روش پرورش ماهیان خاویاری

پرورش ماهیان خاویاری با سیستم های مختلفی انجام می شود. از پرورش گسترده در استخرهای خاکی تا آبراهه های پرورش قزل آلا در آب های سرد همچنین در حوضچه های بتونی مدرن و پرورش متراکم مدار بسته با درجه حرارت ثابت . قفس های شناور نیز برای پرورش ماهیان خاویاری به کار برده می شود. تمام این گونه ها در آب های شیرین با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع در پرورش های گسترده و تا ۱۰۰ کیلوگرم در متر مکعب در روش های فوق متراکم با جریان مداربسته پرورش داده می شوند.با توجه به موقعیت صیدگاه لیسار روش پیشنهادی ،پرورش متراکم در سیستم پرورش باز می باشد.از سوی دیگر استفاده از اکسیژن ساز باعث بهبودی در کیفیت آب و افزایش تراکم پرورش می شود. در این سیستم سطح مدیریت ، کیفیت خوراک و نهایتاً میزان تولید در واحد سطح به میزان قابل توجهی ارتقا می یابد. پرورش در این سیستم بااستفاده از حوضچه های بتنی و فایبرگلاس بیشترین بازده تولید و کمترین هزینه را خواهد داشت.

در سال های اخیر بیشتر مزارع تجاری پرورش ماهیان خاویاری به تولید خاویار تکیه می کنند ، ولی مانع بزرگ در این راه در مورد بیشتر گونه ها زمان طولانی رسیدن به بلوغ جنسی آنهاست . پرورش ماهی در شرایط آب های گرم و ثابت آنها را زودتر از آب های سرد یا در نوسان به بلوغ جنسی می رساند. برای مثال تاس ماهی سیبری وقتی در حرارت های بین ۲۰ تا ۲۴ درجه سانتیگراد پرورش داده شود در مدت ۵ سال به وزن ۸تا ۱۲ کیلوگرم می رسد. جنس های ماده در این سن اغلب به بلوغ جنسی می رسند وتخمدان های آنها قابلیت تولید خاویار را پیدا می کند. به همین علت در کشورهای اروپایی به ویژه در آلمان گونه های مختلف تاس ماهیان در سیستم های مدار بسته با درجه حرارت مناسب و ثابت پرورش داده می شوند. مراحل پرورش تاس ماهیان شامل دو فاز اصلی می باشد:

فاز صفر : این فاز مربوط به مراحل صید مولد ها و تکثیر مصنوعی و پرورش بچه ماهی هاست .

فاز اول : در این دوره تاسماهیان را تا مرحله گوشتی قابل عرضه به بازار می توان پرورش داد و در انتهای آن از بین ماهیان تولید شده ماهیانی را برای دوره بعدی برای تولید خاویار انتخاب کرد. فاز اول به چند مرحله تقسیم می شود که شامل :

مرحله سازگاری بچه ماهیان خاویاری به شرایط پرورش

در این مرحله بچه ماهی ۲۰ گرمی تهیه شده و به مدت ۵۰ تا ۸۰ روز تا وزن ۵۰ تا ۶۰ گرم پرورش داده می شوند. این مرحله بسیار حساس و بحرانی است و در طی آن ماهی ها باید به شرایط جدید و غذای کنسانتره و دستی عادت کنند و در اماکنی که قصد دارند از آب دریا استفاده کنند ، قرارداده شوند.برای طی دوره سازگاری وان ها ی فایبرگلاس با عمق آب ۲۰ سانتیمتر و حجم آب ۸۰۰ لیتر مطلوب می باشد. با وجود بهره برداری از دستگاه اکسیسژن ساز، تراکم پرورش در این دوره یک تا دو کیلوگرم در متر مربع و دبی حداکثر یک لیتر در ثانیه می باشد.

مرحله پرورش ماهیان خاویاری یک ساله

این مرحله ۱۲ ماه طول خواهد کشید که در پایان آن به وزن میانگین ۱۵۰۰ گرم خواهند رسید.در این مرحله ماهیان در حوضچه های بتنی به شکل مربع با زوایای مدور یا گرد شده در ابعاد ۴× ۴ متر پرورش داده می شوند. عمق آبگیری ۱ تا ۱/۲ متر می باشد. دامنه نوسانات دمای آب در این حوضچه ها در طول سال از حداقل ۱۵ تا ۲۴ درجه سانتیگراد می باشد. میزان غذا دهی در بهترین شرایط حرارتی ۴ درصد وزن بدن برآورد می شود . رقم بندی ماهیان پرورشی در پایان دوره ضروری است .

مرحله پرواری

پایان این مرحله مقارن با ۲ تا ۲/۵ سالگی این ماهیان خواهد بود که به میانگین وزن بازاری ۴ کیلوگرم خواهند رسید . ممکن است درصد کمی از این ماهیان در پایان سال سوم به وزن های بیشتر و حدود ۸ تا ۱۲ کیلوگرم برسند که می توان ماده ها را برای پرورش مراحل بعدی و تولید خاویار انتخاب کرد.

مرحله دوم پرورش ماهیان خاویاری

انتخاب ماهیان بالای ۴ کیلوگرم و تمایز جنسیت آنها در فاز دوم انجام می شود . باید توجه داشت که تاسماهیان در شرایط طبیعی دیر تر از شرایط پرورشی به بلوغ جنسی و خاویار دهی می رسند. بطور مثال ، فیل ماهی های ماده در شرایط طبیعی در ۱۶ تا ۱۷ سالگی به بلوغ جنسی و خاویار دهی می رسند ، ولی در شرایط پرورشی و رعایت شرایط بهینه پرورش و تغذیه ، پیش بینی می شود ماهی ها در سنین کمتری ۶ تا ۸ سال به بلوغ جنسی و خاویار دهی برسند. فاز دوم در چند مرحله از سال سوم تا ششم و گاه طولانی تر صورت خواهد پذیرفت . در هر مرحله کیفیت آب ، تغذیه ، مدیریت بهداشتی و آزمایش های تکامل گناد ها باید با دقت و احتیاط مورد توجه قرار گیرد. یکی از کارهای مهمی که در این دوره باید انجام شود ، تمایز جنسی ماهیان خاویاری است . تمایز جنسی در ماهیان خاویاری حتی در زمان بلوغ جنسی نیز به راحتی قابل تشخیص نیست در سال سوم از دوره های پرورش که مرحله رشد نسبی گناد هاست ، تفکیک

ماده ها برای تولید خاویار اهمیت خاصی دارد. برای تشخیص نر و مادگی که توسط کارشناسان انجام می شود، روش های مختلفی وجود دارد. از جمله :

روش بافت شناسی جهت تعیین جنسیت:در این روش با وسایلی از گنادها نمونه بردار ی زیستی (Biopsy) صورت می گیرد و در آزمایشگاه با رنگ آمیزی بافت ها گنادهای نر و ماده را تشخیص می دهند.

روش اولتراسونوگرافی: استفاده از دستگاه اولترا سونیک برای تعیین جنسیت زمانی صورت می گیرد که ائوسیت ها در بافت تخمدان تشکیل شده و قابل شناسایی باشند.

آزمایش های آنزیمی و تشخیص هورمونی : در صورت موجود بودن دستگاه های آزمایشگاهی و کاربری آنها ، این کار با برداشت چند میلی لیتر از خون ماهیان صورت می گیرد.

برداشت مایع های گنادها: با برداشت مایع تخمدان یا ترشحات اسپرم تفکیک نر و مادگی امکان پذیر خواهد بود . دراین روش ماهیان نارس تشخیص داده می شوند و می توان آنها را از مدار پرورش خارج کرده و به عنوان ماهیان گوشتی عرضه کرد.

شرایط پرورش

مهمترین بخش از فرآیند پرورش ماهیان خاویاری نرم های پرورش می باشد. براساس تجربیات موجود از سال های ۱۳۶۹ که سالهای آغازین پرورش گوشتی ماهیان خاویاری در کشور بوده که با فعالیت تحقیقاتی و اجرایی شادروان دکتر یوسفپور همرا است، با سایر فعالیت های تحقیقاتی انجام شده در مراکز تکثیروپرورش وبازساری ذخایر و انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، نرم پرورش گوشتی و مولد سازی به تفکیک وزن و سن ماهیان خاویاری طبق جداول شماره ۶۹ تا ۷۴ تعیین و ارائه شد. ترکیب گونه ای ماهیان برای فیل ماهی ۷ درصد، تاسماهی ایرانی ۵۰ درصد و ازون برون ۴۲/۳ درصد می باشد.این ترکیب با جمع کل ۴۷۵۶ عدد بچه ماهی در هر سال بطور مرتب تولید ۳/۲ تن خاویار پرورشی می نماید. با تغییر ترکیب و درصد ماهیان فوق میتوان برگشت سرمایه را بهبود بخشید. ممکن است با افزایش گونه ازون برون در مدت زمان کمتری خاویار پرورشی تولید گردد ولی به دلیل ارزان تر بودن خاویار ازون برون در بازار جهانی، هزینه های تولید تامین نمی شود. با توجه به برنامه زمانبندی تکمیل فعالیت های عمرانی طی حداکثر ۲ سال و آغاز پرورش ماهیان خاویاری در سال دوم برنامه زمانبندی ارائه شده در جداول فوق الذکر عملی خواهد شد.

جدول ۷۰. محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱/۱ تن خاویار فیلماهی طی یک دوره ۱۱ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۳۱٤	۲۹۸	۲۹۲	۱٤۳	۱٤۱	۱۳۹	۱۳۷	۱۳٥	۱۳۳	۱۰٥	٦٤
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۹۸	۲۹۲	۱٤۳	۱٤۱	۱۳۹	۱۳۷	۱۳٥	۱۳۳	۱۰٥	٦٤	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	۷۰-۸۰	۷۰-۸۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٥۲۱,٥	۱۱٦۸	۱٤۳۰	۲٤٦۷,٥	۳٤۷٥	٤۷۹٥	٦۰۷٥	۷۳۱٥	٦۸۲٥	٤۸۰۰	٤۸۰۰
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤,٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۱٥,۸	۱۲۹,۷	۹٥,۳	۹۸,۷	۱۱٥,۸	۱٥۹,۸	۳۰۳,۷٥	۳٦٥,۷٥	۳٤۱,۲٥	۲٤۰	۲٤۰
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۲۹	۸	٦	۲	۲	۳	۳	٤	٤	۳	۳

جدول ۷۱: محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه فیلماهی طی یک دوره ۱۱ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۳۱٤	۲۹۸	۲۹۲	۱٤۳	۱٤۱	۱۳۹	۱۳۷	۱۳٥	۱۳۳	۱۰٥	٦٤
تعداد ماهی(تجمعی)	۳۱٤	٦۱۲	۹۰٤	۱۰٤۷	۱۱۸۸	۱۳۲۷	۱٤٦٤	۱٥۹۹	۱۷۳۲	۱۸۳۷	۱۹۰۱
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۹۸	۲۹۲	۱٤۳	۱٤۱	۱۳۹	۱۳۷	۱۳٥	۱۳۳	۱۰٥	٦٤	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۲۹۸	٥۹۰	۷۳۳	۸۷٤	۱۰۱۳	۱۱٥۰	۱۲۸٥	۱٤۱۸	۱٥۲۳	۱٥۸۷	۱٥۸۷
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	۷۰-۸۰	۷۰-۸۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٥۲۱,٥	۱۱٦۸	۱٤۳۰	۲٤٦۷,٥	۳٤۷٥	٤۷۹٥	٦۰۷٥	۷۳۱٥	٦۸۲٥	٤۸۰۰	۰
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰,٥	۱,٦	۳	٥,٤	۸,۸	۱۳,٦	۱۹,٦	۲٦,۹	۳۳,۷٤	۳۸,٥٤	۳۸,٥٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۰,۸۹	۱,۹	۲,٤	٤,۲	٥,۹	۸,۱	۱۰,۳	۱۲,٤	۱۱,٦	۸,۱٦	۲,٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۰,۸۹	۲,۸	٥,۲	۹,٤	۱٥,۳	۲۳,٤	۳۳,۷	٤٦,۱	٥۷,۷	٦٥,۹	٦۸,۲
تعداد ماهی با قابلیت خاویاردهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۲٦	۳۹	٦۲
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۰۲,۸	۳٥۱	٥٥۸
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/٤٦	–	–	–	–	–	۱,٤۳	۲,٤۸	۳,۹

جدول ۷۲. محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱/۴ تن تلوبار تاسماهی ایرانی، شیپ یا تاسماهی روسی طی یک دوره

۱۰ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۲۳۸۸	۱۹۱۰	۱۸۱۴	۸۶۱	۸۳۵	۸۲۶	۸۱۷	۸۰۸	۶۷۹	۵۱۲
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/۵-۰/۷	۱/۵-۲	۳-۵	۵-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۲-۱۳	۱۳-۱۴
درصد تلفات	۲۰	۵	۵	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۹۱۰	۱۸۱۴	۸۶۱	۸۳۵	۸۲۶	۸۱۷	۸۰۸	۶۷۹	۵۱۲	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/۶	۱/۷	۴	۶	۸	۱۰	۱۲/۵	۱۴	۱۶
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۵۷۳	۱۰۸۸/۴	۱۴۶۳/۷	۳۳۴۰	۴۹۵۶	۶۵۳۶	۸۰۸۰	۸۴۸۷/۵	۷۱۶۸	۷۱۶۸
تراکم کشت (Kg/m^2)	۴/۵	۹	۱۵	۲۵	۳۰	۳۰	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
سطح زیر کشت مفید (m^2)	۱۲۷/۳	۱۲۰/۹	۹۷/۵۸	۱۳۳/۶	۱۶۵/۲	۲۱۷/۸	۳۳۳/۲	۳۳۹/۵	۲۸۶/۷۲	۲۸۶/۷۲
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	۴×۴	۴×۴	۴×۴	۴×۴	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	۳۲	۸	۶	۸	۱۰	۴	۵	۶	۵	۵

جدول ۷۳: محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه تاسماهی ایرانی یا شیپ یا تاسماهی روسی طی یک دوره ۱۰ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۲۳۸۸	۱۹۱۰	۱۸۱٤	۸٦۱	۸۳٥	۸۲٦	۸۱۷	۸۰۸	٦۷۹	٥۱۲
تعداد ماهی(تجمعی)	۲۳۸۸	٤۲۹۸	٦٦۱۲	٦۹۷۳	۷۸۰۸	۸٦۳٤	۹٤٥۱	۱۰۲٥۹	۱۰۹۳۸	۱۱٤٥۰
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۹۱۰	۱۸۱٤	۸٦۱	۸۳٥	۸۲٦	۸۱۷	۸۰۸	٦۷۹	٥۱۲	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱۹۱۰	۳۷۲٤	٤٥۸٥	٥٤۳۰	٦۲٤٦	۷۰٦۳	۷۸۷۱	۸٥٥۰	۹۰٦۲	۹۰٦۲
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰٫۳	۰٫٦	۱٫۷	٤	٦	۸	۱۰	۱۲٫٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٥۷۳	۱۰۸۸٫٤	۱٤٦۳٫۷	۳۳٤۰	٤۹٥٦	٦٥۳٦	۸۰۸۰	۸٤۸۷٫٥	۷۱٦۸	–
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	٥۷۳	۱٦٦۱٫٤	۳۱۲٥٫۱	٦٤٦٥٫۱	۱۱٤۲۱٫۱	۱۷۹٥۷٫۱	۲٦۰۳۷٫۱	۳٤٥۲٤٫۱	٤۱٦۹۲٫٦	٤۱٦۹۲٫٦
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱٫۱	۲٫۱	۲٫۹	٦٫٦	۹٫۹	۱۳	۱٦٫۱	۱٦٫۹	۱٤٫۳	۷
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۱٫۱	۳٫۲	٦٫۱	۱۲٫۷	۲۲٫٦	۳٥٫٦	٥۱٫۷	٦۸٫٦	۸۳٫۹	۸۹٫۹
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	۱۲۰	۱٦۰	٥۰٦
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	۱۸۰	۲٦۸٫۸	۹۷۱٫٥
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱٫٥	–	–	–	–	۱٫۲۷	۱٫۹	٦٫۸۸

جدول ۷۴: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۰/۸ تن خاویار ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

ردیف	عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	تعداد ماهی	۲۰۵۴	۱۶۴۳	۱۵۶۰	۷۴۱	۷۰۴	۶۸۲	۶۷۵	۳۳۴
۲	تعداد ماهی تجمعی	۲۰۵۴	۳۶۹۷	۵۲۵۷	۵۹۹۸	۶۷۰۲	۷۳۸۴	۸۰۵۹	۸۳۹۳
۳	وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/۵ -۰/۷	۱/۵-۲	۳-۴	۵-۶	۷-۸	۹-۱۱
۴	درصد تلفات	۲۰	۵	۵	۵	۳	۱	۱	۱
۵	تعداد در آخر دوره	۱۶۴۳	۱۵۶۰	۷۴۱	۷۰۴	۶۸۲	۶۷۵	۳۳۴	۰
۶	وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/۶	۱/۷	۳/۵	۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵
۷	بیوماس در آخر دوره (Kg)	۴۹۲,۹	۹۳۶	۱۲۵۹,۷	۲۴۶۴	۳۷۵۱	۵۰۶۲,۵	۳۳۴۰	۴۱۷۵
۸	بیوماس در آخر دوره تجمعی / تن	۰,۵	۱,۴	۲,۷	۵,۴	۹,۱	۱۴,۱	۱۷,۴۴	۴۱۹۲
۹	تراکم کشت (Kg/m2)	۴,۵	۹	۱۵	۱۸	۲۵	۳۰	۲۵	۲۵
۱۰	سطح زیر کشت مفید(m2)	۱۰۹,۵	۱۰۴	۸۴	۱۳۶,۸	۱۵۰	۱۶۸,۷	۱۳۳,۶	۱۶۷
۱۱	ابعاد حوضچه (m)	۲x۲	۴x۴	۴x۴	۴x۴	۴x۴	۸x۸	۸x۸	۸x۸
۱۲	تعداد حوضچه	۲۷	۷	۵	۹	۱۰	۳	۲	۳

جدول ۷/۵ محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۲۰٥٤	۱٦٤۳	۱٥٦۰	۷٤۱	۷۰٤	٦۸۲	٦۷٥	۳۳٤
تعداد ماهی (تجمعی)	۲۰٥٤	۳٦۹۷	٥۲٥۷	٥۹۹۸	٦۷۰۲	۷۳۸٤	۸۰٥۹	۸۳۹۳
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱٦٤۳	۱٥٦۰	۷٤۱	۷۰٤	٦۸۲	٦۷٥	۳۳٤	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱٦٤۳	۳۲۰۳	۳۹٤٤	٤٦٤۸	٥۳۳۰	٦۰۰٥	٦۳۳۹	٦۳۳۹
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤۹۲,۹	۹۳٦	۱۲٥۹,۷	۲٤٦٤	۳۷٥۱	٥۰٦۲,٥	۳۳٤۰	٤۱۷٥
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰,٥	۱,٤	۲,۷	٥,٤	۹,۱	۱٤,۱	۱۷,٤٤	٤۱۹۳
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱	۱,۸	۲,٥	٤,۸	۷,٤	۱۰	٦,٦	۲
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۱	۲,۸	٥,۳	۱۰,۱	۱۷,٥	۲۷,٥	۳٤,۱	۳٦,۱
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	۳۳٤	۳۳۰
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	٤۹٥
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۱/۳٦	–	–	–	۲,۸	۳,٥

جیره مورد نیاز و ارزش غذایی آن

تهیه و آماده سازی و توزیع غذا مهمترین بخش کاری در آبزی پروری است که در عین حال از نظر اقتصادی بیشترین هزینه را نیز شامل می شود. امروزه تا ۵۰ درصد هزینه جاری تولید مربوط به تغذیه ماهیان است. لذا چنانچه در مدیریت تغذیه اختلالی پدید آید یا اهمیت آن نادیده گرفته شود مشکلات زیادی مانند، گرسنگی، لاغری ، بروز بیماری تغذیه ای و عدم رشد کافی باعث افزایش قیمت تمام شده یا کاهش میزان تولید و در نهایت ضرر اقتصادی می گردد. بدین منظور برای افزایش میزان بازدهی غذا می بایستی از غذاهایی استفاده شود که دارای میزان کافی پروتئین ، چربی ، هیدروکربور، ویتامین و مواد معدنی و میکروالمانها بوده و انرژی کافی را برای ادامه حیات آبزی تامین نماید. نیاز غذایی ماهی نسبت به سن، چاقی شرایط پرورش و عوامل دیگر داخلی و خارجی تغییر می یابد. علیهذا با توجه به حساسیت مناطق ساحلی و ضرورت پیشگیری از ورود پرت غذایی و مدفوع به دریا و با توجه به اینکه در صورت استفاده از غذاهای تر و ساخته شده در مزرعه، امکان ورود این مواد به دریا بشدت افزایش می یابد، لذا اکیدا توصیه میشود که از استفاده غذاهای تر و ساخته شده در مزرعه پرهیز گردد و فقط از خوراک های تولید شده توسط کارخانجات تولید کننده خوراک استفاده گردد.

مقدار غذای مورد نیاز

جهت تغذیه ماهیان پس از طی مراحل سازگاری به شرایط جدید پرورش، غذای کنسانتره مناسب استفاده می شود. میزان غذادهی براساس نوع گونه ماهی و بر اساس درصد وزن ماهیان بر پایه اطلاعات موجود تعیین گردیده و با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار در حوضچه ها توزیع خواهد شد. میزان غذای مورد نیاز برای تولید ۳ تن خاویار پرورشی از گونه های فیل ماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون با ترکیب گونه ای مورد نظر، پس از رسیدن به حداکثر ظرفیت تولید (سال یازدهم) ۱۹۴/۵ تن در سال می باشد. سال اول ۳ تن که بتدریج با افزایش تعداد ماهیان پرورشی افزایش می یابد. لذا مقدار غذای سالانه طرح ۱۹۴/۵ تن غذای کنسانتره می باشد که شامل: غذای بچه ماهی ۳ تن ، ماهی جوان ۱۴ تن، پروراری ۱۰۵ تن و مولد سازی ۷۲ تن در سال می باشد. جدول شماره ۷۶ مقدار غذای مورد نیاز طرح به تفکیک سال های پرورش تا رسیدن به ظرفیت اسمی تولید (سال یازدهم) را نشان می دهد.

جدول ٧٦: مقدار غذای مورد نیاز سلانه طرح تا سال یازدهم پرورش

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
مقدار غذا (تن)	۲/۹۹	۵/۸	۷/۸	۱۵/۶	۲۳/۲	۳۱/۳	۳۳	۳۱/۳	۲۵/۹	۱۵/۲	۲/۴	**۱۹٤/٥**

غذای کنسانتره به دو روش به تغذیه ماهیان پرورشی می رسد:

- استفاده از غذاده‌های اتوماتیک
- روش دستی (پاشیدن)

توزیع دستی غذای کنستانتره نیاز به نیروی کارگری و هزینه های بالای پرسنلی دارد. بنابراین از غذاده های نیمه خودکار استفاده می شود. در دستگاههای غذاده نوبتهای غذادهی خیلی بیشتر و تعداد دفعات غذادهی با آن قابل تنظیم‌است و می‌توان دفعات غذادهی را در این دستگاهها افزایش یا کاهش داد. تعداد دفعات غذادهی با رشد و بزرگ شدن ماهی کمتر می‌شود. روش های مختلف تغذیه ماهیان در بخشهای بعدی بطور مشروح توضیح داده شده است. در جدول ۷۷ دفعات غذادهی با توجه به هر دو روش فوق و وزن ماهیان آورده شده است.

جدول ۷۷: تعداد دفعات غذادهی در ماهیان خاویاری در شبانه روز

وزن ماهی (گرم)	تعداد دفعات غذادهی (دستی)	تعداد دفعات غذادهی (غذاده اتوماتیک)
۲۰ تا ۱۰۰	۴ تا ۶	۸ تا ۱۲
بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰	۴	۸
بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۲	۴
بین ۱۰۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰	۲	۴

باید توجه داشت که هر چقدر غذادهی بیشتر باشد نیاز به مصرف اکسیژن نیز بیشتر می‌شود. ضریب تبدیل‌غذای (FCR) تاسماهیان پرواری نباید بیشتراز۳ باشد تا پرورش تاسماهیان مقرون بصرفه گردد. اگر ضریب تبدیل غذایی(FCR) بین ۱/۷ – ۱/۲ واحد برسد پرورش گوشتی بسیار اقتصادی و مقرون بصرفه است. استفاده از ترکیبات تازه برای تهیه فرمول غذایی مخصوص ماهیان خاویاری، ایجاد شرایط بهینه پرورش برای استفاده مطلوب از غذا و رعایت زمان و مکان غذادهی حتی باعث کاهش ضریب تبدیل غذا می شود.

تعداد دفعات غذادهی

برای تغذیه ماهیان می توان مقدار غذای روزانه را تنها در یک وعده غذایی و یا بصورت مقادیر کم در ساعت های مختلف توزیع نمود. مطالعات نشان میدهد که ماهی می تواند خود را با فواصل و دفعات مختلف غذادهی سازگار نماید. براساس اطلاعات موجود (شفچنکو، ۱۳۷۴). تعداد دفعات غذادهی بستگی به اندازه ماهی دارد. دفعات غذادهی از حداکثر ۱۲ بار در شبانه روز برای لاروهای نورس تا حداقل یک تا ۲ بار در شبانه روز برای ماهیان پرواری و مولد متغیر است. براین اساس ساعات و دفعات غذادهی به تاسماهیان بشرح جدول ۷۸ می باشد.

جدول ۷۸ : ساعات و دفعات غذادهی به تاسماهیان

وزن به گرم	درجه حرارت (سانتیگراد)	تعداد دفعات غذادهی در شبانه روز و ساعات غذادهی
۱ تا ۳	۲۱	۶ بار در روز (ساعات ۲۲-۱۸-۱۶-۱۳-۸-۵)
۳ تا ۵	۲۲	۴ بار در روز (ساعات ۲۳-۱۶-۱۳-۶)
۵ تا ۱۰۰	۲۳	۴ بار در روز (ساعات ۲۳-۱۶-۱۳-۶)
۱۰۰ تا ۵۰۰	۲۳	۳ بار در روز (ساعات ۲۳-۱۳-۶)
بالاتر از ۵۰۰	۲۳	۲ بار در روز (ساعات ۲۰-۶)

ماخذ : شفچنکو ، ۱۳۷۴

نرم غذادهی بچه ماهی و ماهی پرواری

نتایج بررسیهای علمی حاکی از آن است که تعیین درصد مناسب و مطلوب غذادهی به منظور دستیابی به حداکثر رشد و سوددهی بیشتر ضروری است. هم اکنون جداول متعددی از میزان خوراک مورد نیاز برحسب درجه حرارت و وزن ماهی وجود دارد .از آن جایی که محتوی انرژی خوراک ها ممکن است متغیرباشد نیازهای انرژی ماهیان متفاوت باشد بهترین توصیه و روش برای غذادهی مناسب کنترل ضریب تبدیل (FCR) و میزان رشد (BW ۱٪) و ضریب چاقی (CF) است. با توجه به تجارب بدست آمده درصد غذادهی بر حسب وزن بدن در درجه حرارت های مختلف متفاوت بوده و در بهترین شرایط پرورش در دمای ۲۰ الی ۲۲ درجه سانتیگراد بیشترین درصد غذادهی به میزان ۵ الی ۵/۵ درصد وزن بدن انجام میشود. با افزایش درجه حرارت و همچنین افزایش وزن ماهیان میزان درصد غذادهی کاهش می یابد ، بطوری که در دمای بالای ۲۸ درجه درصد غذادهی به ۱ الی ۲ درصد کاهش می یابد. با توجه به موارد فوق توصیه می شود.

در فصل سرما زمانی که درجه حرارت آب بین ۴ تا ۱۰ درجه سانتیگراد است تقریبا بین ۰/۷ تا ۱ درصد وزن بدن غذادهی صورت گیرد و زمانی که دمای آب ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد است ۱/۵ درصد وزن بدن و از دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد ۲/۵ درصد وزن بدن و در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد ۴ درصد وزن بدن غذادهی انجام شود. علیهذا نرم غذادهی برای انواع تاسماهیان با غذای خشک حاوی ۱۳-۱۲ میلیون ژول گرم ماده خشک انرژی(شفچنکو ۱۳۷۴) بشرح جدول ۷۹ است.

جدول ۷۹: نرم غذادهی برای انواع تاسماهیان با غذای خشک حاوی ۱۳-۱۲ میلیون ژول گرم ماده خشک انرزی

وزن به گرم / درجه حرارت C	۵۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۸۰۰	۸۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۳۰۰۰
۴	۱/۵	۱/۴	۱/۳	۱/۲	۱	۰/۹	۰/۸	۰/۷
۶	۱/۹	۱/۷	۱/۵	۱/۴	۱/۲	۱/۱	۱	۰/۹
۸	۲/۳	۲/۱	۱/۸	۱/۷	۱/۶	۱/۴	۱/۲	۱/۱
۱۰	۲/۸	۲/۶	۲/۴	۲/۲	۲/۱	۲	۱/۶	۱/۴
۱۲	۳/۵	۳/۲	۳	۲/۷	۲/۶	۲/۴	۲/۲	۱/۸
۱۴	۴	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۲/۷	۲/۵	۲/۲
۱۶	۴/۷	۴/۵	۴	۳/۸	۳/۵	۳	۳	۲/۷
۱۸	۵	۴/۸	۴/۵	۴/۲	۳/۷	۳/۳	۳/۲	۲/۹
۲۰	۵/۲	/۵	۴/۸	۴/۵	۴	۳/۸	۳/۵	۳/۲
۲۲	۵/۵	۵/۲	۵/۱	۵	۴/۴	۴	۳/۸	۳/۵
۲۴	۵/۸	۵/۵	۵/۳	۵/۲	۵	۴/۵	۴/۲	۴

تعیین محیط های پرورش برای بچه ماهی ، پروراری ، مولد و تولید خاویار

براساس تجارب موجود در انستیتو بهترین نتیجه از پرورش ماهیان خاویاری در حوضچه های فایبرگلاس و بعد در حوضچه های بتنی بدست آمد. گونه های ماهیان خاویاری از نظر سرعت رشد در اولویت نخست گونه فیلماهی و بعد تاسماهی ایرانی و سپس گونه ازون برون و شیپ در مقام‌های بعدی قرار دارند.

در این طرح آب پمپاژ شده از دریا در ابتدا وارد استخر رسوبگیر می شود .ابعاد و اندازه استخر رسوب گیر بر مبنای ۱۸۰ لیتر در ثانیه و سه بار تعویض در شبانه روز در حدود ۱۰۰۰ متر مربع به ارتفاع ۱/۵ متر پیش بینی شده است، مواد معلق وارده از دریا که شامل ماسه و رسوبات بسیار ریز (عمدتا با اندازه های ۰/۱ تا ۱ میلیمتر) کف دریاست، پس از رسوبگیری از طریق جریان تحت فشار و شبکه انتقال از جنس پلی اتیلن وارد حوضچه های پرورش می گردد.

چگونگی تخلیه و زهکشی پسآب

با توجه به نوع و تعداد حوضچه های پیش بینی شده در واحدهای مختلف سایت ، شبکه زهکشی پسآب از حیث ابعاد و شیب و سایر مشخصات می بایستی بگونه ای طراحی گردد، که اولا تمامی آبهای خروجی از حوضچه ها جمع آوری و از طریق کانالهای زهکشی فرعی به کانال زهکشی اصلی هدایت شده و سپس از آنجا به حوضچه ترسیب زیست محیطی روانه گردد، تا پس از اصلاح ورسوبگیری و هوادهی ، از سایت خارج و وارد دریا شود. لذا با توجه به حجم آب مورد نیاز طرح که در حدود ۱۸۰ لیتر در ثانیه در پیک فعالیت تولیدی سایت پیش بینی شده است، حجم پسآب مزرعه نیز به همین مقدار خواهد بود. بنا براین شبکه زهکشی پسآب می بایستی بر پایه خروج آب به مقدار ۱۸۰ لیتر در ثانیه محاسبه و طراحی گردد.

در مورد وضعیت پساب ونحوه تخلیه فاضلابها ،به استناد پاسخ ذکر شده از شرکت سهامی آب، رعایت حریم رودخانه ها و منابع آبهای سطحی و همچنین عدم رها سازی پساب الوده به مجاری آبی الزامی است. در این خصوص مواردی از قبیل : رعایت حریم ۱۵۰ متر از منتهی الیه بستر تالابها ، رعایت حریم ۱۵۰ متر از منتهی الیه بستر ، رودخانه لیسار ، احداث سیستم تصفیه فاضلاب خروجی و مطابقت پساب با استانداردهای زیست محیطی الزامی می باشد.

آغاز پرورش ماهیان خاویاری

در این طرح از بچه ماهیان ۲۰ گرمی استفاده می شود. این ماهیان پس از انتقال نیاز به یک دوره کوتاه برای سازگاری با شرایط پرورشی دارند. هرگونه تغییر در سیستم پرورش از جمله، تغذیه (نوع غذا، دفعات و ساعات غذادهی و ...) یا شاخص های بیوتکنیک باید تدریجی و طی دوره سازگاری انجام شود که بر اساس نوع گونه و شرایط پرورشی متفاوت است. برای پرورش بچه ماهیان خاویاری، وان هایی که حجم آبی آنها از ۲/۵ متر مکعب تجاوز نکند، مطلوب می باشد. بنابراین بهتر است از وان های فایبرگلاس ۲ تنی استفاده شود و در صورت اجبار از استفاده حوضچه های بتنی باید با کاهش ارتفاع آب و کاهش حجم آب تا ۲ مترمکعب توجه نمود. که در این طرح از فضای حوضچه های بتنی مربوط به گونه های فیل ماهی و تاسماهی ایرانی برای بچه ماهیان ازون برون جبرانی استفاده می شود.

ابتدا حوضچه را از آب با دمای مناسب برای بچه ماهیان ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر آبگیری می نمایند. سیستم هوادهی آب برای هوادهی در تمام مدت شبانه روز فعال می باشد. سپس حوضچه ها را با تراکم یک کیلوگرم در مترمربع برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون و تا ۲ کیلوگرم در مترمربع برای گونه فیل ماهی ماهیدار می کنند. در این حوضچه ها سرعت بالا رفتن دمای آب و مدت زمان گرم شدن آب مهم است و بهتراست با اندازه گیری های متوالی در روزهای اولیه نسبت به میزان تاثیرپذیری این وان ها مطلع شد. زمان انتقال بچه ماهی به مزرعه و سازگاری به شرایط پرورش و نوع غذای کنسانتره نباید در روزهای گرم سال باشد. بچه ماهیان معرفی شده در هر حوضچه باید هم اندازه باشند و محاسبه جیره غذایی بطور دقیق همزمان با رشد ماهیان انجام شود.

شرایط پرورش ماهی خاویاری در حوضچه ها

کمیت و کیفیت آب برای پرورش ماهی از جمله عمده ترین عوامل موثر در مزارع پرورش ماهی است. کمیت و کیفیت آب ارتباط بسیار نزدیکی با هم دارند، بطوریکه می توان کمیت و کیفیت آب را هم عوض کرد و به جای استفاده از آب زیاد و دارای کیفیت پائین، از آب کمتر و با کیفیت بالا و مطلوبتر استفاده کرد. بر اساس تجارب موجود برای تولید هر تن ماهی خاویاری حداقل ۳ تا ۷ لیتر درثانیه آب نیاز می باشد، که این میزان بستگی کامل به کیفیت آب دارد. حداقل آب مورد نیاز برای وان ها در شرایط سازگاری به غذای دستی ۱ لیتر در ثانیه و پس از این مرحله برای پرورش گوشتی ۲ تا ۴ لیتر در ثانیه می باشد. در شرایطی که میزان آبدهی کمتر از نرم دبی آب این طرح باشد، ممکن است در اوایل دوره پرورش مشکل خاص پیش نیاید ولی در شرایط نامساعد مانند گرم شدن هوا و آب، تلفات ماهیها بروزخواهد نمود. میزان آب مورد نیاز با در نظر گرفتن کیفیت آب و دفعات و درصدهای غذادهی در اثر فعل و انفعالات زیستی موجودات زنده سیستم پرورش محاسبه می شود و معمولاً در شرایط مطلوب دمایی و ارائه غذا به میزان حداکثر درصد وزن توده زنده،

۴/۵ لیتر در ثانیه در هر وان می باشد. لازم است کیفیت آب مورد استفاده در تمام طول سال مورد توجه قرار گیرد و باید مطمئن بود که هیچگونه منبع تغییر دهنده کیفیت آب یا آلودگی در منطقه موجود نیست .در شرایط کولاک و گل آلودگی آب می بایستی امکان ته نشین شدن مواد رسوبی وجود داشته باشد و از وارد شدن مستقیم آب به سیستم پرورش ممانعت شود.

با اضافه‌شدن وزن و تغذیه ماهیان مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد. میزان تعویض آب بستگی به تأمین اکسیژن محلول در آب دارد، تا زمانی که اکسیژن محلول در آب به حد مطلوب برسد، بهتر است که تعویض آب حوضچه حداقل دو بار و حداکثر ۴ بار در شبانه روز صورت گیرد و آبهای جدید جایگزین گردد.

نیازمندیهای طرح تولید خاویار پرورشی در صیدگاه لیسار

مقدار عرصه مورد نیاز برای اجرای طرح حداقل مساحت ۱/۸ هکتار (بدون محوطه سازی) می باشد.

آب مورد نیاز طرح مقدار ۱۸۰ لیتر در ثانیه (برای ۳ بار تعویض در شبانه روز) است که از آب دریای خزر استفاده می شود. به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از فعالیت های فیزیولوژیک و متابولیسم ماهیان پرورشی نظیر تغذیه، تنفس و دفع فضولات و جهت فراهم نمودن شرایط مناسب پرورش و رشد مطلوب ماهیان بسته به گونه، وزن و سن ماهیان آب حوضچه ها حداکثر ۳ بار در شبانه روز تعویض می گردد.در این طرح مجموعا ۸۸ دستگاه وان فایبرگلاس (۲ × ۲ متر)، ۷۷ حوضچه بتنی (۴ × ۴ متر) ، ۴۰ حوضچه بتنی (۸ × ۸ متر) و ۱۷ دستگاه حوضچه بتنی (۱۰×۱۰ متر) مورد نیاز می باشد (جدول ۸۰).

انرژی الکتریکی مورد نیاز معادل ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلووات ساعت می باشد.

جدول ۸۰ : تعداد و ابعاد حوضچه های پرورشی مورد نیاز طرح

عنوان	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
فیل ماهی	۲۹	۱۴	۷	۱۷
تاسماهی ایرانی	۳۲	۳۲	۲۵	-
ازون برون	۲۷	۳۱	۸	-
جمع	۸۸	۷۷	۴۰	۱۷

تشریح نیازمندیها

تعداد بچه ماهی و چگونگی پرورش: در این طرح سالیانه تعداد ۴۷۵۶ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده می شود. با توجه به اهداف کلان توسعه و به منظور دستیابی به ظرفیت های پیش بینی شده در برنامه چهارم توسعه در زمینه تولید گوشت و خاویار پرورشی ضروری است جهت تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی، یک یا دو مرکز برای

تکثیر و تولید بچه ماهیان خاویاری راه اندازی گردد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز این طرح در هر سال بشرح جدول ۸۱ می باشد.

جدول ۸۱: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز سالانه به تفکیک گونه و سهم هر گونه در برنامه تولید گوشت و خاویار پرورشی

ردیف	گونه	تعداد بچه ماهی	سهم گونه در تولید خاویار(٪)	سالهای استحصال خاویار	
				گوشت	خاویار
۱	فیل ماهی	۳۱۴	۳۳	سوم	نهم، دهم و یازدهم
۲	تاس ماهی ایرانی یا شیب یا تاسماهی روسی	۲۳۸۸	۴۲	سوم	هشتم تا دهم
۳	ازون برون	۲۰۵۴	۲۵	سوم	هفتم و هشتم
۴	جمع	۴۷۵۶	۱۰۰	-	-

سیستم تصفیه و فیلتراسیون پسآب خروجی

در سال های اخیر به علت افزایش نگرانی های زیست محیطی ناشی از آبزی پروری ، اثرات تخلیه پساب از آبزی پروری توجه ویژه ای را به خود جلب کرده است . در اکثر استخرهای پرورش ، معمولا تخلیه آب قبل از برداشت محصول انجام می شود و در برخی موارد ممکن است یکبار در سال یا هر دو تا سه سال یک بار انجام شود . ذرات و املاح غذایی موجود در منابع تامین کننده آب مزارع پرورش همراه با کودهای شیمیایی و ذرات غذایی ، از طریق تبادل مواد آب و خاک استخر(در استخرهای خاکی) باعث تولید ارگانیسم های غذایی برای گونه های مورد پرورش می شوند. شرایط کیفی آب مزرعه بستگی به گونه ای دارد که پرورش داده می شود اما تا آنجائیکه امکان دارد باید کیفیت آب استخرها را حداقل مشابه با کیفیت آبهای طبیعی حفظ نمود. تاثیر پساب ها در منابع آبی دریافت کننده مزارع پرورشی بسیار متفاوت و به شرایط منطقه بستگی دارد.

از آنجا که میزان مصرف آب در این سیستم در پیک تولید بالغ بر ۱۸۰ لیتر در ثانیه است. بنابراین میزان پسآب خروجی از سیستم نیز به همین مقدار خواهد بود. همچنین با توجه به برآورد های انجام شده میزان غذای مورد نیاز سایت درزمان کارکرد با تمام ظرفیت در حدود ۲۰۰ تن غذای خشک در سال است. چنانچه ۲ درصد این مقدار معادل ۴ تن را پرت غذایی در نظر بگیریم، میزان پرت روزانه غذا در حدود ۱۱ کیلوگرم خواهد بود که لازم است با تعبیه استخر ترسیب زیست محیطی از جریان پسآب خروجی جدا گردد. براین اساس لازم است تا حوضچه ترسیب زیست محیطی با توانایی جدا سازی مقدار غذای فوق و سایر اجرام احتمالی با دبی ۱۸۰ لیتر در ثانیه بوسیله مشاور فنی طراحی و محاسبه گردد.شایان ذکر است از منظر رعایت ملاحظات زیست محیطی بویژه رعایت ملاحظات اکولوژیک دریای خزر بواسطه اینکه کل آب خروجی از سیستم به دریا رها میشود، بررسی چگونگی تخلیه پسآب به منظور کاهش اثرات سوء آن از اهمیت بسیار زیاد برخوردار است. لذا در این بخش به چگونگی تولید فضولات ناشی از فعالیتهای آبز ی پروری اشاره می شود.فضولاتی که در طول دوره پرورش ماهی تولید می شوند . دو دسته اند : فضولات جامد ناشی از غذا های خورده نشده ، گرد و خاک و مدفوع و دیگر مواد ترشحی شامل آمونیاک ، ادرار مواد آلی محلول و دی اکسید کربن . این مواد به طور بالقوه برای آبهای دریافت کننده مواد خروجی مراکز پرورشی زیانبار هستند.

حوضچه های ضدعفونی و درمان

نظر به اهمیت کنترل عوامل بیماریزا و جلوگیری از شیوع بیماری در بین تمامی ماهیان پرورشی در هر مرکز ضروری است تا بخشی از حوضچه های موجود دارای سیستم خروجی مستقل از سایر حوضچه های پرورش داشته باشد تا در صورت بروز بیماریهای مسری امکان جداسازی ماهیان و جلوگیری از اختلال پساب خروجی این حوضچه ها با سایر سیستم پرورش ممکن گردد. لذا حوضچه های جداگانه ای برای درمان ماهیان بیمار در نظر گرفته شود. تعداد این حوضچه ها بر اساس میزان تولید هر مرکز متغیر بوده بطوریکه تعداد این حوضچه ها در صیدگاه لیسار شامل ۴ عدد وان فایبر گلاس ۲×۲ متر مربع برای درمان ماهیان پرورشی سال اول با کانال خروجی مستقل و ۴ دستگاه عدد حوضچه بتنی ۴×۴ متر مربع بمنظور درمان ماهیان در نظر گرفته می شود. آب خروجی از حوضچه های درمانی توسط کانالی به یک استخر ترسیب جداگانه به مساحت ۳۰ متر مربع منتقل و پس از ضدعفونی کامل و اطمینان از حذف عوامل بیماریزا از طریق انجام آزمایشات مربوطه از مرکز پرورش خارج می گردد. لازم بذکر است که آب جمع آوری شده از حوضچه های درمانی حتی پس از ضدعفونی کامل نیز نباید مجدداً در استخرهای پرورشی مورد استفاده قرار گیرد.

ارزیابی اقتصادی

شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل هزینه های سرمایه گذاری ثابت و هزینه های جاری است. میزان سرمایه گذاری ثابت حدود ۱۲/۳ میلیارد ریال برآورد شده است که عمدتاً هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد(جدول ۸۲) و هزینه های تجهیزات معادل ۴۸۴۰ میلیون ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود(جدول ۸۳). عمده ترین هزینه ها متعلق به احداث حوضچه های بتنی و سازه های آبی است و یکی از راههای کاهش هزینه احداث حوضچه های بتنی احداث با دیوار های مشترک است تا هزینه اولیه در واحد متر مربع سرشکن گردد. در این طرح با ملحوظ نمودن کلیه موارد کاهش هزینه ها و با توجه به نرخ های مصالح در بازار ، هزینه احداث کل سازه های آبی حدود ۹/۸ میلیارد ریال پیش بینی شده است.

جدول ۸۲: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۷۷ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۱۲۳۲	مترمربع	۱.۲	۱۳۵۸.۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ متر به تعداد ۴۰ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳متر	۲۵۶۰	مترمربع	۱	۲۵۶۰
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۱۷ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۵	۱۷۰۰	مترمربع	۰.۸	۱۳۶۰
۴	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۱۰۰۰	مترمربع	۰.۴۴	۴۴۰
۵	استخر ترسیب زیست محیطی	۸۰۰	مترمربع	۰.۴۲	۳۳۶
۶	حوضچه ترسیب برای آب خروجی از استخرهای نگهداری ماهیان بیمار و آلوده	۱۰۰	مترمربع	۰.۴۲	۴۲
۷	استخر تلفیق آب شیرین و شور	۵۰	مترمربع	۰.۲۸۸	۱۴.۴
۸	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۴×۳۰۰	متر	۱.۶	۱۹۲۰
۹	احداث کانال بتنی خروجی برای جمع آوری پساب	۵۰۰	متر	۰.۲۴	۱۲۰
۱۰	احداث سوله (حوضچه های فایبرگلاس) و کف سازی بتنی	۵۰۰	مترمربع	۱	۵۰۰
۱۱	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۱۵	مترمربع	۱.۸	۲۷
۱۲	امتیازو انتقال برق (دو انشعاب برق ۴۰ کیلووات)	۲	–	۱۰۰	۲۰۰
۱۳	امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۳	–	۱۰	۳۰
۱۴	ساختمان ایستگاه برق و سکوی نصب اکسیژن ساز و سیستم گرمایشی	۵۰	–	۲	۱۰۰
۱۵	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی	۴×۱۲۵	مترمربع	۰.۵	۲۵۰
۱۶	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد	۱۰	حلقه	۴۵	۴۵۰
۱۷	احداث شبکه آبرسانی داخل سایت	۹۰۰	متر	۰.۴۸	۴۳۲
۱۸	خرید و نصب وان های فایبرگلاس ۲تنی	۸۸	عدد	۴.۵	۳۹۶
۱۹	بوته کنی و قطع درختچه	۸۰۰۰	مترمربع	۰.۰۰۲	۱۶
۲۰	محصور نمودن زمین ۳۶۰ متر	۳۶۰	متر	۰.۴	۱۴۴
۲۱	محوطه سازی و راه سازی مسیر های تردد داخل صیدگاه	۸۰۰۰	متر	۰.۰۵	۴۰۰
۲۲	مرمت ساختمان موجود صیدگاه برای مدیریت، اداری و آزمایشگاه	۳۰۰	مترمربع	۰.۵	۱۵۰
۲۳	ساختمان سرایداری و کارگری	۸۰	مترمربع	۳	۲۴۰
۲۴	ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۳	۳۶
۲۵	مرمت ساختمان موجود برای استفاده بعنوان انبار غذا	۱۵۰	مترمربع	۰.۲	۳۰
۲۶	مرمت ساختمان موجود برای استفاده بعنوان انبار ملزومات و ادوات	۱۵۰	مترمربع	۰.۱	۱۵
۲۸	حق مدیریت پیمانی				۵۰۰
۲۹	۲ درصد پیش بینی نشده				۲۳۳.۲
جمع کل					۱۲۳۰۰

جدول ۸۳: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) : **(ارقام به میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ تیپ ۳۳-۲۰۰، ۵۵ کیلو وات	۲	دستگاه	۸۰	۱۶۰
۲	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۶۰	۱۲۰
۳	شبکه آبرسانی(داخل سایت)	۸۰۰	متر	۰.۴۸	۳۸۴
۴	خرید و نصب دستگاه اکسیژن ساز سیستم PAS (مدل O-40 ECO)	۲	دستگاه	۵۰۰	۱۰۰۰
۵	هواده برای حوضچه ترسیب	۲	دستگاه	۲.۵	۵
۶	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۳	دستگاه	۵	۱۵
۷	نصب سیستم گرمایشی آب	۱	دستگاه	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۸	دستگاه های غذاده	۶۰۰	دستگاه	۰.۴	۲۴۰
۹	مولد برق اضطراری 40KW	۲	دستگاه	۳۰۰	۶۰۰
۱۰	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱۶۰	۱۶۰
۱۱	سردخانه ۵ تنی	۱	دستگاه	۲۰۰	۲۰۰
۱۲	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱۳	تابلوی برق اصلی فشار قوی	۳	دستگاه	۲۰	۶۰
۱۴	تابلوی برق فرعی	۵	دستگاه	۲۰	۱۰۰
۱۵	تجهیزات اداری	-	-	-	۱۰۰
۱۶	دستگاههای سنجش کیفی آب قابل حمل (اکسیژن و pHمتر و شوری سنج)	۲	دستگاه	۳۰	۶۰
۱۷	لاپراسکوپ	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۱۸	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۱۹	ترازوی دیجیتال و آنالوگ	۲	دستگاه	۶	۱۲
۲۰	رایانه و چاپگر	۲	دستگاه	۱۰	۲۰
۲۱	ملزومات	-	-	-	۲۵
۲ درصد پیش بینی نشده					۸۹
جمع کل					۴۸۴۰

هزینه های جاری

در شرایط بهره برداری کامل از تمامی ظرفیت تولید، بطور متوسط ۶۹ درصد هزینه جاری مربوط به هر کدام از هزینه های تامین غذای ماهی و ۳۲/۸ درصد خرید بچه ماهی می باشد. کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی (۱۳ نفر) و غیرپرسنلی بشرح جداول ۸۴ و ۸۵ می باشد. در سال های فعالیت تولیدی تعداد پرسنل متناسب با درصد پیشرفت فیزیکی و تولیدی سایت درنظر گرفته شده است.

جدول ۸٤: حقوق و مزایای پرسنلی **(ارقام به میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد پرسنل سال اول	حقوق پرسنل سال اول
۱	مدیرمزرعه و مدیر فنی(کارشناس)	۱	۱۳۰
۲	کارشناس شیلات	۱	۱۱۷
۳	تکنسین فنی	۱	۹۷
۴	تکنسین پرورش	۱	۹۷
۵	نگهبان	۳	۲۳۴
۶	کارگر (دائمی)	۲	۱۴۰
۷	راننده	۱	۷۰
۸	سرایدار	۱	۷۰
۹	کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)	۲	۷۰
۱۰	پیش بینی نشده (۲٪)	-	۲۰
تعداد		۱۳ نفر	-
جمع کل			**۱۰٤۵**

جدول ۸۵ هزینه های جاری غیر پرسنلی به تفکیک سال

(ارقام به میلیون) ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع کل	متوسط هزینه سالانه
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ٥درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰	۲۱	۲۲,۱	۲۳,۲	۲٤,۳	۲٥,٥	۲٦,۸	۲۸,۱	۲۹,٥	۳۱	۳۲,٥	۲۸٤	۳۲,٥
خرید بچه ماهی	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٤۲,٦۸	۱٥٦۹,٤۸	۱٤۲,٦۸
غذای ماهی(با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	٥۰	۹۸,٦	۱۳۲,٦	۲٦٥,۲	۳۹٤,٤	٥۳۲,۱	٥٦۱	٥۳۲,۱	٤٤۰	۲٥۸,٤	٤۰	۳۳۰٤,٤	۳۳۰٤,٤
سوخت و انرژی(با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۸۰	۸۸	۹٦,۸	۱۰٦,٥	۱۱۷,۱	۱۲۸,۸	۱٤۱,۷	۱٥٥,۹	۱۷۱,٥	۱۸۸,٦	۲۰۷,٥	۱٤۸۲,٤	۲۰۷,٥
تعمیر و نگهداری(با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۱۰	۱۲۱	۱۳۳,۱	۱٤٦,٤	۱٦۱	۱۷۷,۱	۱۹٤,۸	۲۱٤,۳	۲۳٥,۷	۲٥۹,۳	۱۸٥۲,۷	۲٥۹,۳
حمل و نقل(با احتساب ٥درصد افزایش قیمت سالانه)	۸۰	۸٤	۸۸,۲	۹۲,٦	۹۷,۲	۱۰۲	۱۰۷	۱۱۲,۳	۱۱۷,۹	۱۲۳,۷	۱۲۹,۸	۱۱۳٤,۷	۱۲۹,۸
دارو و مکمل های غذایی	٥	٦	۷,۲	۸,٦	۱۰,٤	۱۲,٤	۱٤,۹	۱۷,۹	۲۱,٥	۲٥,۸	۳۰,۹	۱٦۰,٦	۳۰,۹
سایر موارد(با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰	۲٤	۲۸,۸	۳٤,٦	٤۱,٥	٤۹,۸	٥۹,۷	۷۱,۷	۸٦	۱۰۳,۲	۱۲۳,۸	٦٤۳,۱	۱۲۳,۸
بیمه تاسیسات(با احتساب ٥درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۳,٤	۱٤	۱٤,۷	۱٥,٥	۱٦,۲	۱۷,۱	۱۷,۹	۱۸,۸	۱۹,۷	۲۰,۷	۲۱,۷	۱۸۹,۷	۲۱,۷
٥درصد پیش بینی نشده	۲٥	۲۹	۳۲	٤۱	٤۹	٥۸	٦۲	٦۳	٦۲	٥٦	٤۹	٥۲٦	٥۲٦
جمع کل	٥۳٦	٦۱۷,۳	٦۸٦	۸٦۳	۱۰۳۹,۱	۱۲۲۹,٤	۱۳۱۰,۷	۱۳۳۷,۳	۱۳۰٥	۱۱۸٥,۷	۱۰۳۷,۱	۱۱۱٤۷	٤۷۷۸,٦
متوسط هزینه سالانه طرح در شرایط تولید ۳/۲ تن خاویار پرورشی													٤۷۷۸,٦

استهلاک سرمایه

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد، هرچند دوره بازگشت سرمایه گذاری انجام شده برای پرورش ماهیان خاویاری نسبتا طولانی مدت بوده و بیانگر افزایش خطر سرمایه گذاری در این مقوله است، در حال حاضرفیل ماهی با توجه به ویژگی هایش از نظر سرعت رشد و مقاومت و سازگاری با محیط جدید، به عنوان یک گونه پرورشی مناسب در شرایط ایران شناخته شده است. برنامه تولید با استفاده از گونه غالب فیل ماهی میتواند دوره بازگشت سرمایه را کوتاه تر نماید. ولی این مهم بستگی کامل به امکان تامین بچه فیل ماهی در دوره پرورش می باشد. از سوی دیگر به رغم روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویارپرورشی می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فوق افزوده و به موانع توسعه تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول شماره ۸۷ آورده شده است. شایان ذکراست استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ ساله (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات ۱۰ ساله (مانند الکترموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است.

جدول ۸۶: استهلاک سرمایه در طی سال های بهره برداری

(ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک(سال)	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
سرمایه ثابت ابنیه	۱۳۳۰۰	۲۰	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥
سرمایه ثابت تجهیزات	٤۸٤۰	۱۰	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	-
جمع کل	۱۷۱٤۰	-	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	۱۰۹۹	٦۱٥

جدول ۸۷: جمع کل هزینه ها (جاری، استهلاک) در دوره ۱۱ ساله پرورش به تفکیک سال

(ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
هزینه های جاری	٥۳٦	٦۱۷,۳	٦۸٦	۸٦۳	۱۰۳۹,۱	۱۲۲۹,٤	۱۳۱۰,۷	۱۳۳۷,۳	۱۳۰٥	۱۱۸٥,۷	۱۰۳۷,۱	۱۱۱٤٦,٦
هزینه های پرسنلی	۱۰٤٥	۱۱۰۷,۷	۱۱۷٤,۱	۱۲٤٤,٥	۱۳۱۹,۱	۱۳۹۸,۲	۱٤۸۲	۱٥۷۰,۹	۱٦٦٥,۱	۱۷٦٥	۱۸۷۰,۹	۱٥٦٤۲,٥
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۷٦٥
هزینه استهلاک تجهیزات	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	-	٤۸٤۰
جمع کل	۲٦۸۰	۲۸۲٤	۲۹٥۹,۱	۳۲۰٦,٥	۳٤٥۷,۲	۳۷۲٦,٦	۳۸۹۱,۷	٤۰۰۷,۲	٤۰٦۹,۱	٤۰٤۹,۷	۳٥۲۳	۳۸۳۹٤,۱

جدول ۸۸: برنامه تولید گوشت وخاویار پرورشی سالانه تا سال یازدهم

تولید / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
گوشت (تن)			٤,۲	٤,۲	٤,۲	٤,۲	۷	۱۱/۸	۱۵	۲٤/٥	۲۸/٤
خاویار (کیلوگرم)	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	۱۰۷٥	۱٥٤٦,٦	۲۸٦۹	۳۲۲۷

* توضیح: تمامی ماهیان خاویاری پس از تعیین جنسیت برای تولید و حسب درامد برنامه ریزی می گردند. ماهیان نر به فروش می رسند و ماده ها برای تولید خاویار به حوضچه های مناسب منتقل می شوند. در تحلیل اقتصادی حداقل تولید گوشت و حتی حداقل تولید خاویار از حداقل مولدین پرورشی در تولید و توجیه اقتصادی برآورد شده است.

جدول ۸۹: برنامه تولید خاویار پرورشی به تفکیک گونه در یک دوره ۱۱ ساله (بر حسب کیلوگرم)

گونه / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تاسماهی ایرانی	–	–	–	–	–	–	–	۱۸۰	٤٤۸,۸	۱٤۲۰,۳	۱٤۲۰,۳
ازون برون	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	۸۹٥	۸۹٥	۸۹٥	۸۹٥
فیل ماهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۲۰۲,۸	٥٥۳,۸	۱۱۱۱,۸
جمع تولید خاویار	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	۱۰۷٥	۱٥٤٦,٦	۲۸٦۹	۳۲۲۷

جدول ۹۰: برآورد درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
درآمد حاصل از فروش گوشت [۱]	-	-	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	٤۹۱,٤	۸۲٥,۳	۱۰٥۰	۱۷۱٥	۱۹۸۸
درآمد حاصل از فروش خاویار [۲]	-	-	-	-	-	-	۱۲۰۰	۳٥۸٥	٦۳٤۸,٦	۱۳٦٦۳,۱	۱۷٥٦۹,۱
جمع کل درآمد	-	-	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۱٦۹۱,٤	٤٤۱۰,۳	۷۳۹۸,٦	۱٥۳۷۸,۱	۱۹٥٥۷,۱

توضیح ۱: پیش بینی می شود با توجه به افزایش تولید خاویار پرورشی قیمت خاویار در بازار جهانی در سال های آتی کاهش یابد. لذا قیمت خاویار با توجه به نازل ترین شرایط سالهای اخیربر آورد و محاسبه شد.

توضیح ۲:

۱- بهای هر کیلوگرم گوشت ماهی خاویاری مبلغ ۷۰ هزار ریال در نظر گرفته شده است.

۲- بهای فروش هر کیلوگرم خاویار پرورشی فیل ماهی ۷۰۰ دلار، خاویار تاسماهی ایرانی ۵۰۰ دلار و ارون برون ۳۰۰ دلار در نظر گرفته شده است.

۳- معادل ریالی هر واحد دلار، ۱۰۰۰۰ریال منظور گردید.

جدول ۹۱ : برآورد میزان هزینه، درآمد، سود خالص سالانه و تجمعی طرح در یک دوره ۱۱ ساله (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
درآمد سالانه	–	–	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۱٦۹۱,٤	٤٤۱۰,۳	۷۳۹۸,٦	۱٥۳۷۸,۱	۱۹٥٥۷,۱
هزینه سالانه	۲٦۸۰	۲۸۲٤	۲۹٥۹,۱	۳۲۰٦,٥	۳٤٥۷,۲	۳۷۲٦,٦	۳۸۹۱,۷	٤۰۰۷,۲	٤۰٦۹,۱	٤۰٤۹,۷	۳٥۲۳
سودخالص سالانه	–	–	–	–	–	–	-۲۲۰۰,۳	٤۰۳,۱	۳۳۲۹,٥	۱۱۳۲۸,٤	۱٦۰۳٤,۱
در آمد تجمعی	–	–	۲۹٥,٤	٥۹۰,۸	۸۸٦,۲	۱۱۸۱,٦	۲۸۷۳	۷۲۸۳,۳	۱٤٦۸۱,۹	۳۰۰٦۰	٤۹٦۱۷,۱
هزینه های جمعی	۲٦۸۰	٥٥۰٤	۸٤٦۳,۱	۱۱٦٦۹,٦	۱٥۱۲٦,۸	۱۸۸٥۳,٤	۲۲۷٤٥,۱	۲٦۷٥۲,۳	۳۰۸۲۱,٤	۳٤۸۷۱,۱	۳۸۳۹٤,۱
سود تجمعی	-۲٦۸۰	-٥٥۰٤	-۸۱٦۷,۷	-۱۱۰۷۸,۸	-۱٤۲٤۰,٦	-۱۷٦۷۱,۸	-۱۹۸۷۲,۱	-۱۹٤٦۹	-۱٦۱۳۹,٥	-٤۸۱۱,۱	۱۱۲۲۳

استهلاک تسهیلات بانکی

در پرورش ماهیان خاویاری بدلیل بالا بودن سن بلوغ و طولانی شدن دوره تولید خاویارپرورشی، مدت زمان برگشت سرمایه از سایر فعالیتهای آبزی پروری طولانی تر است. در فعالیتهای آبزی پروری تاسماهیان، بیشترین هزینه صرف احداث تاسیسات و خرید و نصب تجهیزات مورد نیاز می شود. لذا جهت حمایت از صنعت خاویار و حفظ شهرت خاویار ایران در بازارهای جهانی و همچنین جهت ترغیب سرمایه گذاری در این بخش و ایجاد انگیزه لازم پیشنهاد می شود، توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری و تولید خاویار پرورشی بصورت یک طرح خاص قلمداد گردیده و دولت شرایط و تسهیلات ویژه ای را برای اجرای آن تصویب نماید. از آنجائیکه این طرح برای صیدگاه های ساحلی شرکت مادر تخصصی در نظر گرفته شده است مبلغی به عنوان بهای زمین در هزینه ها در نظر گرفته نشده است. بر اساس برآوردهای انجام شده کل سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات معادل ۱۷۱۴۰ میلیارد ریال (جداول۸۲، ۸۳) می باشد و بهره بانکی (طبق استعلام از بانک و فرمول محاسباتی) به میزان ۱۲درصد برای ۷۰ درصد سرمایه گذاری اولیه (۱۱۹۹۸ میلیون ریال) با توقف ۸ سال بشرح جدول شماره ۹۲ برآورد می گردد.

جدول ۹۲: جمع کل هزینه ها با لحاظ نمودن اقساط بانکی

(ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
هزینه های جاری	٥۳٦	٦۱۷,۳	٦۸٦	۸٦۳	۱۰۳۹,۱	۱۲۲۹,٤	۱۳۱۰,۷	۱۳۳۷,۳	۱۳۰٥	۱۱۸٥,۷	۱۰۳۷,۱	۱۱۱٤٦,٦
هزینه های پرسنلی	۱۰٤٥	۱۱۰۷,۷	۱۱۷٤,۱	۱۲٤٤,٥	۱۳۱۹,۱	۱۳۹۸,۲	۱٤۸۲	۱٥۷۰,۹	۱٦٦٥,۱	۱۷٦٥	۱۸۷۰,۹	۱٥٦٤۲,٥
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۱٥	٦۷٦٥
هزینه استهلاک تجهیزات	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	٤۸٤	-	٤۸٤۰
اقساط بانکی	-	-	-	-	-	-	-	-	۳۱٦۰	۳۱٦۰	۳۱٦۰	۹٤۸۰
جمع کل	۲٦۸۰	۲۸۲٤	۲۹٥۹,۱	۳۲۰٦,٥	۳٤٥۷,۲	۳۷۲٦,٦	۳۸۹۱,۷	٤۰۰۷,۲	۷۲۲۹,۱	۷۲۰۹,۷	٦٦۸۳	٤۷۸۷٤,۱

جدول ۹۳: بر آورد میران هزینه ، درآمد ، سودخالص سالانه و تجمعی طرح با احتساب استهلاک وام بانکی در یک دوره ۱۱ ساله

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
درآمد سالانه	–	–	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۲۹٥,٤	۱٦۹۱,٤	٤٤۱۰,۳	۷۳۹۸,٦	۱٥۳۷۸,۱	۱۹٥٥۷,۱
هزینه سالانه	۲٦۸۰	۲۸۲٤	۲۹٥۹,۱	۳۲۰٦,٥	۳٤٥۷,۲	۳۷۲٦,٦	۳۸۹۱,۷	٤۰۰۷,۲	۷۲۲۹,۱	۷۲۰۹,۷	٦٦۸۳
سودخالص سالانه	–	–	–	–	–	–	–	٤۰۳,۱	۱٦۹,٥	۸۱٦۸,٤	۱۲۸۷٤,۱
در آمد تجمعی	–	–	۲۹٥,٤	٥۹۰,۸	۸۸٦,۲	۱۱۸۱,٦	۲۸۷۳	۷۲۸۳,۳	۱٤٦۸۱,۹	۳۰۰٦۰	٤۹٦۱۷,۱
هزینه های تجمعی	۲٦۸۰	٥٥۰٤	۸٤٦۳,۱	۱۱٦٦۹,٦	۱٥۱۲٦,۸	۱۸۸٥۳,٤	۲۲۷٤٥,۱	۲٦۷٥۲,۳	۳۳۹۸۱,٤	٤۱۱۹۱,۱	٤۷۸۷٤,۱
سود تجمعی	-۲٦۸۰	-٥٥۰٤	-۸۱٦٧,۷	-۱۱۰۷۸,۸	-۱٤۲٤۰,٦	-۱۷٦۷۱,۸	-۱۹۸۷۲,۱	-۱۹٤٦۹	-۱۹۲۹۹,٥	-۱۱۱۳۱,۱	۱۷٤۳

همانگونه که در جدول شماره ۹۲ ملاحظه می شود ،جمع کل هزینه های طرح از رقم حدود ۲۶۸۰ میلیون ریال در سال اول تا رقم حدود ۶۶۸۳ میلیون ریال در سال یازدهم افزایش می یابد. افزایش میزان هزینه بدلیل لحاظ نمودن تورم سالانه در ریز هزینه ها در سالهای مختلف و همچنین افزایش سطح زیر کشت صورت گرفته است. این در حالی است که تمامی هزینه ها و درآمد ها در طرح های توجیه اقتصادی شیلات و آبزیان بطور همزمان با ارزش و بهای روز محاسبه می گردد ولی در این طرح حداقل درآمد ممکن و حداکثر هزینه های ثابت و جاری منظور شد تا ریسک سرمایه گذاری در سال های پرورش را کاهش دهد. در این صورت امکان برنامه ریزی مالی موفق تری فراهم می گردد. بنابراین در این طرح هزینه و درآمد واقعی است و میزان تورم سالانه در هزینه ها لحاظ گردید و قیمت محصول تولیدی در برنامه تولید ثابت فرض شده است. همچنین از سال سوم پرورش میزان درآمد حاصل از فروش ماهیان پرورشی و خاویار پرورشی از رقم ۲۹۵.۴ میلیون ریال به رقم ۱۹۵۵۷ میلیون ریال در سال یازدهم می رسد. بر این اساس و با توجه به جدول هزینه کرد سالیانه (جدول شماره ۹۳) تا سال هفتم میزان سود خالص سالیانه مزرعه منفی ولی از سال هشتم سود خالص سالیانه (به مبلغ ۴۰۳ میلیون ریال) مثبت می باشد.

با توجه به هزینه های تجمعی ارائه شده در جدول ۱۲-۴ کل هزینه اجرای طرح طی یازده سال مبلغ ۴۷۸۷۴.۱ میلیون ریال می باشد و کل درآمد حاصل از فروش ماهی و خاویار پرورشی طی این مدت مبلغ ۴۹۶۱۷.۱ میلیون ریال بدست آمد لذا از کسر درآمد حاصل از هزینه تجمعی فوق الذکر علاوه بر تامین کل هزینه های جاری یازده ساله طرح، مبلغ ۱۷۴۳ میلیون ریال سود خالص باقی میماند. بدیهی است که کل سرمایه، در سال یازدهم برگشت مینماید. مبلغ واقعی سوددهی سالیانه، که از کسر هزینه های سالیانه از درآمد سالیانه بدست می آید نشان می دهد که از سال دهم سودی به مبلغ ۸۱۶۸.۴و سال یازدهم ۱۲۸۷۴.۱ میلیون ریال بدست می آید (جدول شماره ۹۲ و ۹۳) .

تحلیل اقتصادی

در این طرح اطلاعات جمع آوری و ثبت شده برای چند دوره کامل تولیدی طی چند سال پیاپی لحاظ گردید. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب، کیفیت بچه ماهی و غیره قابل پیش بینی است. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت شهید ابراهیمی، بطورمتوسط با مساحت مفید ۲/۷ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۴۷۵۶ عدد بچه ماهی خاویاری، سالانه بیش از ۲۸ تن گوشت ماهی خاویاری و ۳/۲ تن خاویار پرورشی از گونه های بومی پیشنهادی تولید می شود. با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۳/۲ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید حداقل ۲۸ تن گوشت سهم مناسبی در تامین بخشی از هزینه های تولید خاویار خواهد داشت. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار بیش از ۴۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. تعداد ۱۵۰ عدد مولد پرورشی از گونه های مورد بحث نیز از سال ۱۲ به بعد به خاویار خواهند رسید که ارزش ریالی میزان خاویار استحصالی از آنها حدود ۲۰۰ میلیون ریال می باشد و در برآورد های توجیه اقتصادی منظور نگردیده است. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۱۶۸۴۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۳/۲ تن خاویار و ۲۸ تن گوشت تا سال یازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در

سال دهم و برگشت کل هزینه ها در سال یازدهم طرح از حداقل توجیه اقتصادی برخوردار شده و سالانه بیش ۱۹.۶ میلیارد ریال سود حاصل می شود. با توجه به مشترک بودن بسیاری از هزینه های ساخت و ساز، تجهیزات و جاری امکان تفکیک هزینه ها برای هر گونه عملی نمی باشد ولی میزان هزینه تمام شده هر کیلوگرم خاویار پرورشی در این طرح بطور متوسط، ۱/۱ میلیون ریال می باشد. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود. با توجه به دسترسی بیشتر به بچه تاسماهی ایرانی در سال های آتی بیشترین بچه ماهی مورد نیاز طرح از این گونه خواهد بود (۲۳۸۸عدد) و در صورت تامین بچه فیل ماهی به تعداد لازم و با تغییر درصد ترکیب گونه های پرورشی از تاسماهی ایرانی به سوی گونه فیل ماهی و درصدی تاسماهی سیبری میتوان بازدهی اقتصادی بیشتر داشته باشد و برگشت سرمایه در زمان کمتری حاصل خواهد شد. در شرایط پیش بینی شده در طرح با لحاظ نمودن ۱۵۰ عدد مولد باقیمانده و حتی محاسبه میزان گوشت برگشت سرمایه در سال یازدهم خواهد بود.

- کل سرمایه گذاری ثابت : ۱۷۱۴۰ میلیون ریال
- کل خاویار تولیدی در یک دوره : ۳۲۰۰ کیلوگرم
- کل در آمد حاصل از فروش: ۴۹۶۱۷ میلیون ریال
- سود خالص در سال یازدهم: ۱۲۸۷۴میلیون ریال
- دوره سرمایه گذاری : ۹ سال
- اولین مرحله فروش خاویار پرورشی: سال هفتم پرورش

جمع بندی و نتیجه گیری

براساس پروفیل طولی رسم شده بالاترین و پایین ترین نقطه صیدگاه لیسار هم اکنون به ترتیب ۵/۷۳ متر و ۴/۱ متر نسبت به سطح دریا اختلاف ارتفاع داشته و بلندتر است.با توجه به اختلاف ارتفاع اندازه گیری شده پس از رعایت حریم قانونی دریا (از مبنای کد منهای ۲۴/۷) ، اختلاف ارتفاع زمین صیدگاه نسبت به سطح دریا مناسب می باشد.

طور کلی با توجه به تعدد و پیچیدگیهای عوامل موثر در تغییرات سطح آب دریای خزر پیش بینی دقیق این تغییرات در دراز مدت تقریبا غیر ممکن است. اما با توجه به برخی از فرضیات و نگرشهای مختلف و با ملحوظ نمودن ضرایب اطمینان کافی ، نسبت به اعلام یک رقوم حداکثر برای یک دوره برگشت مشخص میتوان اقدام نمود. براین اساس پیش بینی رقم ۲۴/۷- برای افزایش سطح دریا که از سال ۱۸۵۰ تا کنون سابقه نداشته است، و لحاظ این کد ارتفاعی برای احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه لیسار احتمال اینکه تاسیسات سایت در آینده در اثر افزایش سطح آب دریای خزر دچار آسیب گردند به حداقل ممکن خواهد رسید.با توجه به اینکه میزان جزر و مد دریا نیز بسیار ناچیز و اندک است، بنابراین از این بابت هیچگونه تأثیری بر محل اجرای طرح برجای نخواهد گذاشت.

توجه به اهمیت اطلاعات هوا و اقلیم در مسایل کاربردی به منظور بهینه کردن عملیات در ارتباط با آن اطلاعات مربوط به بارش ، سیل، رطوبت نسبی، جهت و سرعت باد بر اساس اطلاعات ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک تالش بررسی داده های هواشناسی که متعلق به نزدیکترین ایستگاههای سینوپتیک (تالش و آستارا) به صیدگاه است، نشان میدهد که، شرایط آب و هوای منطقه برای پرورش ماهیان

خاویاری مناسب است.اگرچه در ماههایی از سال مانند دی و بهمن احتمال افت درجه حرارت به کمتر از ده درجه سانتیگراد باعث وقفه در پرورش می گردد که می بایست با ایجاد سیستم های پرورشی مناسب استرس های آب و هوائی را کاهش داد.

بررسی داده های هواشناسی نشان میدهد که در تمام ماههای سال بارندگی در این منطقه وجود دارد ،که بارندگی در فصول سرد بصورت برف می باشد. بطور کلی جهت و سرعت باد در منطقه از حیث تاثیر آن بر جریانات آب و هوایی و جریانات دریایی در محل اجرای طرح از اهمیت ویژ ه برخوردار است. براساس داده های موجود جهت باد غالب در منطقه شمال غرب موجب کاهش مواد معلق و کاهش رسوبات در محدوده ایستگاه پمپاژ خواهد گردید. همچنین خروجی پسا ب ناشی از فعالیت سایت که پس از ترسیب و اصلاح به دریا میریزد، در اثر وزش بادهای منطقه ای از محدوده ساحلی سایت دور میگردد.

طبق گزارش شفاهی از مرکز هواشناسی ، وزش باد با سرعت ۲۵ متر در ثانیه در تاریخ سیزدهم و ۳۰ متر در ثانیه در چهاردهم دی ماه سال ۱۳۸۸در منطقه موجب خسارات شدیدی از جمله سقوط دکل مربوط به حفاظت دریا و تخریب ساختمان های موجود در صیدگاه شده است . این حادثه هشداری جهت مستحکم سازی بنا ها در طرح پیشنهادی می باشد.

با توجه به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۳/۲ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید حداقل ۲۸ تن گوشت سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار بیش از ۴۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد برنامه تولید در سال یازدهم می رسد. تعداد ۱۵۰ عدد مولد پرورشی از گونه های مورد نظر نیز در سالهای ۱۲ به بعد به خاویار خواهند رسید که ارزش ریالی میزان خاویار استحصالی از آنها حدود ۲۱۶۰ میلیون ریال می باشد که در برآورد های توجیه اقتصادی منظور نگردیده است. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل زمین، ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۱۷۱۴۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۳/۲ تن خاویار و ۲۸ تن گوشت تا سال یازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال هشتم و برگشت کل هزینه ها در سال یازدهم طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و سالانه بیش از ۱۲/۸ میلیارد ریال سود حاصل می شود. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود.

فصل دوم :
امکان سنجی توسعه پرورش ماهیان خاویاری
در صیدگاههای تاسماهیان در نوار ساحلی استان مازندران

چکیده

در راستای توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری در داخل کشور به منظور تولید گوشت و خاویار و استفاده بهینه از منابع آبی ساحلی، طرح امکان سنجی پرورش ماهیان خاویاری در۵ صیدگاه استان مازندران با نام های شهید کریمی (سرخرود)، گهرباران، شهید کثیری، شهید غلامی(لاریم) وشهید میرآقازاده (چپکرود) با استفاده از آب دریای خزر به اجرا درآمد. بدین منظور پس از تشکیل کارگروه های تخصصی و انجام رایزنی ها و مکاتبات لازم با سازمان ها، ادارات کل و مراکز تحقیقاتی، عملیات اجرایی طرح شامل نقشه برداری، بررسی های ژئوتکنیکی و مطالعات خاک، تغییرات تراز سطح آب دریای خزر، مطالعات هوا و اقلیم، بررسی های آلاینده های منطقه در کلیه صیدگاه ها انجام شد.

در نهایت با توجه به داده های حاصل از هر یک از ایستگاه های تحت بررسی، ظرفیت تولید سالانه گوشت و خاویار گونه های ماهیان خاویاری، پتانسیل منطقه از نظر احداث سایت پرورشی و هزینه های اجرای طرح و توجیه اقتصادی بر اساس هر ایستگاه برآورد گردید.

خلاصه نتایج و پیشنهادات صیدگاهها به شرح ذیل می باشد:

۱- صیدگاه شهید کثیری چالوس

این صیدگاه با توجه به محدودیت اراضی و مساحت آن فقط برای پرورش گوشتی ماهیان خاویاری مناسب تشخیص داده شد. ازلحاظ فاکتورهای زیست محیطی پارامترمحدود کننده برای توسعه آبزی پروری وجود ندارد. با اجرای این طرح ضمن ایجاد اشتغال مستقیم برای ۷ نفر و تولید مقدار ۸۵ تن گوشت فیلماهی پرورشی که ظرف مدت ۳ سال تولید می گردد، در آمد حاصل از فروش آن مبلغ پنج هزار و نهصد و پنجاه میلیون ریال خواهد بود. با توجه به مبلغ سرمایه گذاری طرح که مبلغ ۱۰۳۷۶.۴ میلیون ریال می باشد بهره برداران خواهند توانست در پایان سال سوم سالانه مبلغ ۳۳.۱ میلیون ریال سود خالص دریافت می کنند لازم بذکر است که مدت زمان لازم جهت بازگشت کل سرمایه ۷ ساله بوده و برآورد می گردد که اعتبار لازم برای اجرای طرح بصورت وام بانکی با بهره ۱۲ درصد تأمین شود.

۲- صیدگاه شهید غلامی (لاریم)

شرایط آب و هوایی منطقه نشان داد که این صیدگاه برای پرورش گوشتی و تولید خاویار ماهیان خاویاری مناسب می باشد. نتایج حاصل از بررسیهای هیدروبیولوژی آب دریای خزر نشان داد که مشکلات محیطی ناشی از کیفیت نامناسب آب در محدوده طرح وجود ندارد. ظرفیت توان تولید در این صیدگاه با توجه به عرصه مفید ۵ تن خاویار با ۶۰ تن گوشت خواهد بود. توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۵ تن خاویار هدف گذاری گردیده است. با راه اندازی سیستم گرمایشی و تزریق اکسیژن مایع به تمامی حوضچه ها درتراکم کشت بالا می توان به این هدف رسید. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۴۶۰ کیلوگرم از ماهی ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. سود حاصل از سرمایه گذاری در این طرح در صورت مدیریت صحیح می تواند از سال یازدهم به بعد باشد. با اجرای این طرح ضمن ایجاد اشتغال مستقیم حداقل برای ۱۵ نفر ظرف مدت ۱۱ سال سرمایه اولیه صرف شده برای ایجاد سایت برگشت داده خواهد شد.

صیدگاه گهرباران

طبق برآورد انجام شده در اراضی صیدگاه می توان طرح تولیدی ۱۲۰ تن گوشت فیلماهی پرورشی را طی یک دوره سه ساله در این صیدگاه اجرا نمود. ، در این طرح استفاده از تسهیلات بانکی به میزان ۷۰ درصد سرمایه ثابت به میزان ۹۰۰۰ میلیون ریال با بازپرداخت ۷ ساله از سال سوم تولید پیش بینی گردید. با احتساب مجموع هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی، استهلاک تاسیسات و تجهیزات و اقساط بانکی سالیانه هزینه تولید هر کیلو گوشت معادل ۶۶۲۰۰ ریال برآورد می گردد. با توجه به میزان سرمایه گذاری انجام شده در طرح و نیز با احتساب سود تسهیلات بانکی، با احتساب فروش هر کیلوگوشت معادل ۷۰۰۰۰ ریال ، سود خالص طرح مذکور از سال سوم همزمان با تولید گوشت معادل ۴۶۵ میلیون ریال بوده و طرحی سودآور محسوب می گردد.

۳- صیدگاه شهید میرآقازاده (چپکرود)

در این صیدگاه می توان با استفاده از ۱۲۷۰۰ عدد بچه ماهی خاویاری، سالانه بیش از ۹۰ تن گوشت ماهی خاویاری و ۱۱/۹ تن خاویار پرورشی از سه گونه فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون تولید کرد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۱۵۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. اعتبار مورد نیاز طرح برای یک دوره پرورش یازده ساله معادل ۱۶۲/۶ میلیارد ریال خواهد بود. با پیش بینی دریافت ۷۰ درصد اعتبار مورد نیاز اجرای طرح از محل تسهیلات اعطائی کل سرمایه گذاری های طرح تا پایان سال دوازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و پس از آن سالانه بیش از ۸۶/۸ میلیارد ریال سود حاصل می شود. اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری در محل صیدگاه شهید میر آقازاده چپکرود با شروع فعالیت خود ایجاد ۱۶ فرصت شغلی مستقیم در سال اول داشته و تا پایان سال دهم این تعداد به ۲۴ شغل تخصصی و عمومی افزایش خواهد یافت.

۴- صیدگاه شهید کریمی (سرخرود)

با توجه به مساعد بودن شرایط پرورش تاسماهیان در این صیدگاه پس از ارزیابی های اصولی پیشنهاد می گردد که از گونه های بومی فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون برای پرورش متراکم استفاده گردد. ترکیب گونه ای آن برای فیلماهی ۹درصد، تاسماهی ایرانی ۵۳درصد و ازون برون ۳۸درصد می باشد. با این ترکیب از سال هفتم ۰/۵ تن خاویار و از سالهای یازدهم در هر سال بطور مرتب ۵/۲ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت انواع تاسماهیان پرورشی تولید می گردد. توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۵/۲ تن خاویار هدف گذاری گردیده است. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۰/۵ تن از ماهی ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل زمین، ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۳۶۱۴۴ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۵/۲ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت تا سال یازدهم برگشت داده می شود.

در جمعبندی مجموع ۵ صیدگاه مطالعه شده در استان مازندران میزان ۳۸۰ تن گوشت و ۲۲ تن خاویار تولید و ۶۷ فرصت شغلی طبق جدول ذیل ایجاد خواهد شد:

جمع بندی و نتیجه گیری صیدگاههای استان مازندران

صیدگاه	استان	اعتبار مورد نیاز (میلیون ریال)	گوشت (تن)	خاویار (تن)	اشتغال زایی (نفر)
چالوس	مازندران	۹۵۱۲	۸۵	–	۷
سرخرود		٦٥٦٩٩	۲۵	۵	۱۹
چپکرود		۲۵۸۰۷	۹۰	۱۲	۲٤
لاریم		۷٤٤۸٤	٦۰	۵	۱۱
گهرباران		۱۳٦۹۷	۱۲۰	–	٦
جمع		**۱۸۹٤٦۹**	**۳۸۰**	**۲۲**	**٦۷**

کلیات:

۱-۱- مقدمه

اقتصاد هر کشوری وابسته به تولیدات کشاورزی، صنعتی و خدماتی است که بخشی از این تولیدات کشاورزی از فعالیت های آبزی پروری تأمین می شود. ماهیان خاویاری دریای خزر یکی از ذخایر ژنتیکی و مشترک کشورهای ساحلی می باشد که چه از لحاظ تنوع زیستی و چه از نظر اشتغال و کسب درآمدهای ارزی نقش موثری در شیلات منطقه ایفا می نماید. با توجه به کاهش تولید خاویار دریایی خزر از ۳۰۰۰ تن در سال ۱۹۸۵ به کمتر از ۵۰ تن در سال ۲۰۰۹ و تداوم روند نزولی مولدین و ماهیان بالغ آن احتمال می رود بعضی از گونه های این ماهیان و جمعیت های آن در معرض خطر نابودی قرار گرفته و یا منقرض شده باشند. میزان صید رسمی و استحصال خاویار تاسماهیان دریای خزر از ۲۸۵۰۰ تن گوشت در سال ۱۳۶۵ به کمتر از ۵۰۰ تن گوشت در سال ۱۳۸۶ رسیده است. عامل اصلی کاهش ذخایر تاسماهیان، صید غیر مجاز، تخریب زیستگاه های طبیعی، افزایش ورود مواد آلاینده و همچنین کاهش تخم ریزی طبیعی و رهاسازی بچه ماهیان خاویاری می باشد. یکی از محورهای اساسی در حفظ ذخایر، توسعه پرورش گونه های بومی به منظور تولید گوشت و خاویار در شرایط پرورشی است تا وابستگی به دریا و ذخایر طبیعی کاهش یابد. با توجه به سابقه ۴۰ ساله تکثیر مصنوعی و همچنین ۲۰ ساله پرورش ماهیان خاویاری در ایران شایسته است که تولید گوشت و خاویار بطور جدی در کشور مورد توجه قرار گیرد و به نحو مطلوبی در مناطق مستعد توسعه یابد. مناطق مستعد کشور به ویژه نوار ساحلی دریای خزر، به لحاظ شرایط مناسب اقلیمی و برخورداری از منبع عظیم آب لب شور دریای خزر از ظرفیت های بالقوه قابل توجه برای توسعه فعالیت گوشت وخاویار ماهیان خاویاری می باشد. با توجه به سیاست حمایتی دولت از صنعت تولید گوشت و خاویار پرورشی و رسیدن به جایگاه مناسب کشورهایی که در این صنعت در حال فعالیت می باشند، ضروری است تا جهت احیاء ذخایر این ماهیان و افزایش توان تولید خاویار ایران کارگاه هایی در نوار ساحلی و مستعد دریای خزر بدین منظور احداث و راه اندازی گردد.

۱-۲- اهداف طرح

- امکان سنجی صیدگاه های مذکور جهت احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری
- ارائه شرایط و ضوابط فنی مرتبط با احداث سایت های پرورشی ماهیان خاویاری براساس صیدگاه
- امکان دستیابی به تولید سالیانه گوشت و خاویار به تفکیک هر ایستگاه

۱-۳- ضرورت اجرای طرح

با توجه به کاهش شدید ذخایر تاسماهیان در دریای خزر و فشارهای موجود در خصوص برداشت اندک ذخایر باقیمانده موجب گردیده است که برغم همه اقدامات بعمل آمده، روند کاهش ذخایر همچنان ادامه داشته باشد. یکی از راههای حمایت از ذخایر موجود و تأمین گوشت و خاویار مورد نیاز بازار مصرف از طریق پرورش این ماهیان در شرایط کنترل شده است. هم اکنون اراضی مستعد و مناسبی در نوار ساحلی دریای خزر وجود دارند که بدلیل واقع شدن در کنار دریا و امکان استفاده تقریباً نامحدود ازآب دریای خزر امکان پرورش و تولید گوشت وخاویار تاسماهیان را با رعایت اصول زیست محیطی مهیا می سازد. فعالیت های آبزی پروری از زمره فعالیت های اشتغال زا محسوب می شوند که ضمن تأمین بخشی از پروتئین

مورد نیاز جامعه سهم بسزایی در ایجاد اشتغال دارند. علاوه بر آن با صادرات محصولات تولید شده سالانه مبالغ قابل توجهی ارز به کشور وارد می نماید و می تواند جایگاه خاویار ایران را در بازارهای بین المللی حفظ و تداوم بخشد.

٤-١- جایگاه طرح در برنامه ها و سیاست های دولت

با توجه به برنامه چهارم توسعه اجتماعی و اقتصادی دولت در زیر بخش شیلات که به تأیید سازمان مدیریت و برنامه ریزی نیز رسیده است، در انتهای سال برنامه ۱۳۸۸ میزان تولید گوشت ماهیان خاویاری و خاویار پرورشی به ترتیب ۱۵۱۰ و ۶۰ تن پیش بینی شده است. در این برنامه سه استان شمالی کشور(گیلان، مازندران و گلستان) در اولویت نخست از نظر توسعه آبزی پروری تاسماهیان قرار دارند. تعداد موافقت اصولی و پروانه تاسیس صادر شده در زمینه احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری در کشور و آمارهای تولید ماهیان خاویاری نشان می دهد، میزان تولید گوشت تاسماهیان هم اکنون کمتر از ۱۰۰ تن است، بنابراین جهت دستیابی به برنامه تولید، احداث سایت های پرورشی از اهمیت ویژه ای برخوردارند و دقیقاً در راستای اولویت ها و سیاست های توسعه ای کشور در برنامه چهارم قرار دارد. بهره گیری از اراضی کم بازده ساحلی که قابلیت تولید محصولات کشاورزی را ندارند، می تواند در افزایش راندمان تولید و ارتقای بهره وری جامعه نقش موثری ایفا نمایند و در الگوسازی و ارائه نمونه جهت بهره برداری مفید واقع شوند.

صیدگاه شهید کریمی
(سرخرود)

۲- صیدگاه ها

در این طرح ۵ صیدگاه ماهیان خاویاری اولویت دار شرکت مادر تخصصی خدمات کشاورزی در استان مازندران مورد بررسی قرار گرفت که در این بخش به معرفی موقعیت هریک از صیدگاههای مطالعه شده پرداخته می شود.

۱-۲- صیدگاه شهید کریمی (سرخرود)

موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح

شهر سرخرود در شمال استان مازندران در ۱۵ کیلومتری غرب بابلسر قرار گرفته و از طرف شمال به دریای خزر، از طرف غرب به شهر محمود آباد، از طرف شرق به فریدونکنار و از طرف جنوب به کاردگر محله ختم می شود. به طور متوسط ارتفاع سرخرود از سطح دریای آزاد ۲۳ متر است که در جهات شمال و شمال شرقی به دریا منتهی می شود. سرخرود در منطقه جلگه ای- ساحلی واقع شده که قسمت جنوب آن محدود به اراضی باتلاقی شالیزاری و از طرف شمال به تپه های ماسه ای و اراضی بایر و قسمتی از آن به اراضی شمال شرقی، ساختمانهای ویلایی و سپس به دریا محدود می گردد. شیبهای عمومی معمولا به طرف شمال و بطرف رودخانه شهر می باشد. این شیب هرچند کم و نا محسوس است اما می تواند در هدایت آبهای سطحی و سیلابی و همچنین فاضلاب شهر مورد استفاده قرار گیرد. محدوده مطالعاتی دارای مختصات جغرافیایی ′۲۵ °۵۲ تا ′۳۰ °۵۲ طول شرقی ′۴۰ °۳۶ تا ′۴۲ °۳۶ عرض شمالی و در سیستم U.T.M با مختصات جغرافیایی ۴۰۶۰۶۳۸ / **۶۲۸۸۳۵** ۰ در محدوده شهر سرخرود واقع شده است که از شمال به دریای خزر، از شرق به اراضی ملی تحت تملک اداره ارشاد، از غرب به رودخانه سرخرود و از جنوب از طریق جاده دسترسی آسفالته با شهر سرخرود ارتباط دارد.

مساحت کل صیدگاه ۶/۴ هکتار تعیین گردید و با احتساب کد ارتفاعی منطقه (۲۴/۷-) و رعایت حریم قانونی دریا بطول ۶۰ متر(جمعاً به میزان ۱۲۰ متر از خط ساحلی)، عرصه مفید صیدگاه ۴/۶ هکتار می باشد که مکانی مناسب جهت احداث ابنیه و تأسیسات از نظر محفوظ ماندن در برابر امواج دریا و تغییرات ترازآب دریای خزر به شمار می آید.

منطقه محل اجرای طرح در شمال شهر سرخرود و درامتداد خط ساحلی قرار دارد. محل اجرای طرح از طریق یک جاده دسترسی آسفالته فرعی به مسافت تقریبی ۵۰۰ متر به جاده اصلی فریدونکنار- سرخرود متصل می شود. در فاصله ۲ کیلومتری شرق و غرب محل اجرای طرح تعاونی های پره صیادی مشغول به فعالیت می باشند. حداکثر فعالیت این تعاونی ها در فاصله ۵۰۰ متری صیدگاه بوده که ممانعتی برای فعالیت های پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه سرخرود ایجاد نمی نماید (تصویر ۱).

تصویر۱: موقعیت رودخانه سرخرود نسبت به صیدگاه

همچنین در فصل تابستان در ضلع شرقی و غربی در فاصله ۳۰۰ الی ۴۰۰ متری جناحین صیدگاه طرح سالم سازی دریا احداث می گردد. این منطقه به دلیل دارا بودن مناظر طبیعی و توریستی دارای پلاژهای ساحلی متعددی می باشد که در فاصله ۲ کیلومتری صیدگاه قرار دارد. در ضلع شرقی صیدگاه اراضی ملی تحت تملک اداره ارشاد به وسعت حدود ۱۰ هکتار قرار دارد که جهت مسابقات اتومبیلرانی مورد استفاده قرار می گیرد.

از آن جایی که سرخرود در چند سال اخیر به شهرتبدیل شده است، لذا تا کنون بافت شهرنشینی به درستی در آن قوام نیافته و فاقد کارخانجات صنعتی که عامل تولید منابع آلاینده باشد، است. ولی در طول مسیر رودخانه سرخرود به شعاع دو کیلومتری صیدگاه، کارخانجات کوچک از جمله سفال پزی، الکتریکی و همچنین تولیدی کوچک دام و طیور وجود دارد که منبع آلاینده مهمی به شمار نمی آیند. محل اجرای طرح مذکور از طریق یک جاده دسترسی آسفالته فرعی به مسافت تقریبی ۵۰۰ متر به جاده اصلی فریدونکنار- سرخرود متصل می شود.

اثرات تغییرات تراز آب دریای خزر بر طرحهای آبزی پروری در سرخرود:

با توجه به مطالب عنوان شده اهم اثرات ناشی از نوسانات آب دریای خزر می تواند به شرح ذیل باشد:

- افزایش سطح آب دریای خزر باعث فرسایش خاک مناطق ساحلی شده و موجب تغییر بافت خاک در منطقه می گردد. لذا با توجه به پیشروی آب دریای خزر و بررسی نوسانات آن در یک دوره سی ساله ضروری است حریم مناسب ساخت و ساز از ساحل جهت احداث پایلوت مذکور با در نظر گرفتن کد ارتفاعی ۲۴/۷- به میزان ۶۰ متر از آن رعایت گردد که این حریم در منطقه سرخرود به میزان ۱۲۰ متر از خط ساحلی می باشد.
- نوسانات آب دریای خزر می تواند بافت خاک منطقه مورد نظر را تحت تاثیر قرار داده و از طریق تغییر سطح ایستایی آب، تاسیسات زیربنایی را فرسوده و در درازمدت مستعمل سازد. لذا با توجه به آزمایشات انجام شده در خصوص بافت، جنس و مقاومت خاک جهت جلوگیری از خطرات احتمالی و خسارات ناشی از آن در این خصوص، احداث هر گونه ابنیه با رعایت اصول مهندسی سازه که در مبحث خاکشناسی به آن اشاره شده بایستی مد نظر قرار گیرد.
- پسروی آب دریای خزر در یک دوره طولانی مدت باعث بر هم زدن محاسبات صورت گرفته جهت انتقال آب دریا از طریق احداث لوله های آبرسانی به ایستگاه مورد نظر خواهد شد و در نتیجه موجب نقصان در سیستم انتقال آب می گردد. لذا قبل از آغاز عملیات احداث سیستم آبرسانی، با انجام نقشه برداریهای دقیق و تعیین شیب بستر دریا، عمق مناسب جهت انتقال آب، در عمق ۳ متری آب دریا در نظر گرفته شود.
- طوفانی شدن دریا و امواج ناشی از آن موجب گل آلودگی، افزایش کدورت، مواد معلق، محلول و رسوبات در منابع تامین کننده آب مجموعه گردیده و تاثیرات منفی بر کیفیت آب و سیستم آبرسانی به حوضچه های پرورش و در نهایت کیفیت رشد ماهیان پرورشی خواهد داشت که به منظور پیشگیری از این امر، احداث حوضچه های رسوبگیر در ابعاد قابل ملاحظه ای در طرح مذکور پیش بینی شده است.

- بروز حرکات تکتونیک صفحه ای در اعماق دریای خزر و در نتیجه وقوع زلزله باعث ایجاد امواج آب با ارتفاع زیاد می شود که اثرات مخربی بر تاسیسات و کیفیت آب ورودی سیستم خواهد گذاشت. از طرفی وقوع زلزله باعث ایجاد حرکات در آب ذخیره شده در حوضچه های بتونی خواهد گردید که در نتیجه آن فشاری معادل ۰/۱۵ کیلوگرم در سانتیمتر مربع بر سیستم وارد خواهد نمود. در صورتی که هنگام احداث کارگاه، اقدامات لرزه نگاری به نحو مطلوب محاسبه و اجرا نشود، وقوع زلزله سبب نشست و متعاقباً تخریب حوضچه ها می گردد، لذا جهت جلوگیری از خسارات ناشی از آن، محاسبات لرزه نگاری در مطالعات ژئوتکنیک خاک منطقه مورد نظر لحاظ گردد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات در زمینه هوا، اقلیم، خاک و زمین شناسی

۱- هوا و اقلیم

آب و هوای محدوده مورد مطالعه از ویژگیهای کلی آب و هوای خزری تاثیر می پذیرد. به دلیل محدودیت وسعت حوضه، در مجموع تفاوتهای دمایی در سطح حوضه چندان محسوس نیست. بر اساس داده های دراز مدت اقلیمی حداکثر دمای مطلق رخ داده در منطقه بر اساس اطلاعات دریافت شده از نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک (بابلسر) در یک دوره ۲۸ ساله برابر با ۳۹ درجه سانتیگراد در تیرماه به وقوع پیوسته است و مرداد ماه با درجه حرارت ۲۷/۱ گرمترین ماه منطقه است. میانگین حداکثر دما که معرف دما در طی روزهاست نشان می دهد که روزها در طی فصل زمستان (دی و بهمن) سرد بوده و از فروردین ماه هوا شروع به گرم شدن می کند، بطوریکه محدوده آسایش حرارتی و اقلیمی از این ماه شروع وتا پایان فصل بهار ادامه می یابد (۱۳/۶ لغایت ۲۳/۵ درجه سانتیگراد). در فصل تابستان (ماههای تیر و مرداد) هوا اندکی گرمتر از سایر ماه های سال است و در طی روز دمای هوا بالا می رود، بطوریکه شرایط شرجی در بعدازظهرها حاکمیت می یابد. مجدداً از شهریور تا نیمه اول آبان ماه شرایط آسایش حرارتی در طی روزها برقرار است (۲۵/۱ تا ۱۵/۸ درجه سانتیگراد). میانگین دمای حداقل که معرف دمای شبانه است نشان می دهد که به طور کلی دمای شبها پایین است و شبها در فصل بهار و تابستان، هوا خنک است. البته چهار ماه خرداد، تیر، مرداد و شهریور، مناطق ساحلی در طول شب در محدوده آسایش زیست اقلیمی قرار دارند. بطور کلی نوسان دما بین میانگین گرمترین روزهای سال در مرداد ماه تا سردترین شبهای سال در دی ماه ۲۶/۸ درجه سانتیگراد است. دامنه این نوسان در جنوب حوضه به ۲۷/۵ درجه می رسد که نشان دهنده دامنه کم نوسانات دمایی است.

حداقل مطلق دما نشان می دهد که یخبندانهای شدید در سرخرود رخ نداده است. بررسی شرایط یخبندان درحوضه سرخرود بیانگر آن است که در طی ماه های آذر تا اسفند احتمال بروز یخبندان وجود دارد، البته تعداد روزهای یخبندان سالانه بسیار کم است و بطور متوسط نزدیک به ده روز از سال یخبندان است و در بعضی از سالها ممکن است هیچ یخبندانی به وقوع نپیوندد.

حوضه سرخرود به دلیل برخورداری از اقلیم ساحلی خزر و موقعیت ویژه جلگه ای دارای بارش سالانه زیادی است. توزیع زمان بارش نشان می دهد که در تمام ماههای مختلف سال مقداری باران فرو می ریزد و به این ترتیب ماه و فصل خشک به معنای واقعی وجود ندارد. شهریور ماه تقریباً مصادف با شروع بارندگی خزری است و مهرماه پرباران ترین ماه منطقه است، به طوری که ۱۳ تا ۱۷ درصد از حجم کل بارش سالانه را شامل می شود. در مقابل اردیبهشت ماه و در پاره ای موارد خرداد کم

باران ترین ماه در نواحی ساحلی سرخرود به شمار می رود. در مجموع ۴۰ تا ۴۶ درصد حجم کل بارش سالانه در فصل پاییز فرو می ریزد، این در حالیست که بهار با مجموع ۹ تا ۱۴ درصد از حجم کل بارشهای سالانه، کم باران ترین فصل و در واقع فصلی نیمه خشک در منطقه به شمار می رود. بیشترین ماههای بارندگی در ماه مهر با ۱۵۷ میلی متر و آبان ماه با ۱۵۶/۳ میلی متر به وقوع می پیوندد و کمترین میزان بارندگی مربوط به ماه خرداد با ۳۰/۹ میلی مترگزارش شده است. در مجموع میزان بارندگی سالیانه ۱۱۶۳/۵ میلی متر می باشد.

سابقه سیل در سرخرود بر اساس مطالعات میدانی و پرسشگری از این شهر مشخص گردید. در طی سالهای دور (بیش از ۳۰ سال) سیل عظیمی در این شهر اتفاق افتاد که خسارات جبران ناپذیری برای اهالی این شهر به بار آورد، ولی طی سالهای اخیر تاکنون به علت ساخت سد انحرافی در بالادست رودخانه هراز و هدایت آنها به اراضی کشاورزی امکان وقوع سیل در سرخرود منتفی شده است.

رطوبت نسبی در محدوده سرخرود بالا بوده و به دلیل وجود بخار آب دریای خزر هوا به سادگی اشباع می شود و غالباً در مرز اشباع قرار دارد. بررسی میانگین نم نسبی ماهیانه در ساعات مختلف روز نشان می دهد که کمترین میزان رطوبت نسبی در ظهر روزهای تیرماه است که حداقل به ۶۳/۶ درصد می رسد. حداکثر رطوبت نسبی که در ساعات اولیه بامداد رخ می دهد حدود ۹۰ درصد است که بیانگر بالا بودن آن است، بطوریکه حتی در خشک ترین ماه سال به ۸۹/۳ درصد می رسد. بنابراین رطوبت نسبی بالا در روزهای تابستان پدیده شرجی را موجب می شود و شرایط آسایش و معیارهای زیست اقلیمی را تحت تاثیر قرار می دهد. نوسان سالانه میزان رطوبت نسبی روزانه حدود ۷ درصد است که در تیرماه با کمترین میزان (۷۶/۶ درصد) و اسفند (۸۳/۵ درصد) می باشد.

جهات وزش باد غالب در بیشتر ماه های سال در سرخرود از سمت شمال غربی می باشد و در اواسط اردیبهشت تا مهرماه، باد غالب شمال غربی است و باد غالب درجه دوم نیز با ۴۵ درجه اختلاف نسبت به باد غالب عموماً جهت شرقی یا غربی دارد. تیرماه با میانگین سرعت ۱۸/۸ نات بر ساعت شدیدترین باد و آذر با میانگین ۵/۲ نات بر ساعت آرامترین بادهای منطقه را هدایت می کنند.

بطورکلی میانگین سرعت باد از بهمن ماه رو به فزونی می گذارد و تا تیر ماه به اوج خود می رسد که این امر نشان دهنده تغییرات فصلی و تنظیم الگوی جریان بادها، متناسب با حرکت خورشید است. همچنین به دلیل بسترهای بزرگ آب و نبودن موانع توپوگرافی، آرایش بادها با تأثیر الگوی جریانات غربی که در طبقه میانی جو با نظم بیشتری می وزد از جریانات ناوه و پشته تبعیت می کند. در طی ماههای فصل پاییز و زمستان باد غالب شمال شرقی است و فقط آذر ماه ناهنجاری در الگوی حرکت باد مشاهده می گردد. فصل پاییز دارای کمترین مقدار باد وزیده شده است و دارای شرایط هوای آرامی می باشد.

۲- خاکشناسی

خاک سرخرود از نظر طبقه بندی جزو خاکهای Coarse loamy, Mixed (Calcareous) Thermic Typic Fluvaquents می باشد که خاکی است بسیار عمیق بدون تکامل پروفیلی، رنگ آن مایل به خاکستری تیره تا قهوه ای یا مایل به خاکستری خیلی تیره می باشد. در حالت مرطوب با بافت متوسط Silt Loam با ساختمان کلوخه ای Cloddy بر روی افقهایی به رنگ قهوه ای

مایل به خاکستری تیره و در بافت متوسط Silt Loam و سبک Coarse Sandy Loam با ساختمان فشرده Massive قرار گرفته است.

خاک منطقه دارای شیبی کمتر از ۲ درصد و بدون پستی و بلندی زیاد است. فرسایش خاک مشاهده نمی گردد.عمدتاً منشا خاک از آبرفتهای رودخانه ای بوده و مواد تشکیل دهنده آن عمدتاً مواد آبرفتی می باشد. از اراضی این منطقه بیشتر جهت برنجکاری استفاده می شود. از گیاهان طبیعی که استعداد رشد در خاکهای منطقه را دارند می توان گیاهان خانواده گرامینه، بومادران، گزنه، تمشک و پهلم را نام برد.

۳- بررسی های ژئوتکنیکی و مطالعات مکانیک خاک

از نظر چینه شناسی منطقه مورد بررسی بر روی رسوبات و مخرط افکنه های جوان آبرفتی و کولویوم مربوط به دوران چهارم زمین شناسی کواترنری قرارگرفته که اکثرا به وسیله گیاهان پوشیده شده است. در نواحی جنوبی طرح گسلهای اصلی منگل و گسل لاریجان با روند شرقی- غربی وجود دارد که جنبش هر یک از گسلها می تواند سازه های احداثی را تحت تاثیر قرار داده و در مناطق ساحلی موجب پدیده روانگرایی گردند. همچنین بر اساس گزارش تحلیل بررسیهای ژئوتکنیکی و مطالعات مکانیک خاک پروژه احداث هتل آپارتمان ۹ طبقه سرخرود که در فاصله ۵۰۰ متری هم عرض صیدگاه در نوار ساحلی قرار دارد، بیانگر این موضوع است که ظرفیت باربری مجاز خالص معادل یک کیلوگرم در هر سانتیمتر مربع می باشد. بنابراین می توان اذعان نمود که احداث ابنیه و حوضچه های مورد نیاز جهت اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه سرخرود از نقطه نظر مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک امکان پذیر می باشد.

٤- زمین شناسی حوضه نفوذ سرخرود

محدوده مورد مطالعه حوضه نفوذ سرخرود در پهنه رسوبات و آبرفتهای کواترنری استقرار دارد،به جز نوار ساحلی، سرتاسر حوضه نفوذ سرخرود را شنها و مواد ریز دانه حاصل از نهشته های رودخانه هراز و دیگر رودخانه های مجاور که تحت تاثیر فرسایش ساحلی قرار گرفته را تشکیل می دهد. این نهشتها و رسوبات بر روی مواد کنگلومرایی، مارن و مارن سیلتی، پلئوسن و مارن، ماسه سنگ، آهک، سنگ آهک ماسه ای و کنگلومرایی میوسن واقع شده اند. در این محدوده یک سری مواد رسوبی نئوژن به صورت پیش رونده و دگرشیب روی رسوبات پالئوسن زیرین و کرتاسه قرار دارند. این سلسله بیانگر آن است که پس از کوه زایی کرتاسه، بخشهای شمالی البرز از آب خارج و سیستم البرز به تدریج در حال بالا آمدن بوده است.

نوار ساحلی دریای خزر از ماسه های ساحلی تشکیل شده که به صورت توده ای سفت نشده و منفصل از سرتاسر خط شمال محدوده در امتداد دریا کشیده شده است. این توده های ماسه ای بر اثر فرسایش ساحلی و تعامل فرایند فرسایش محیط دریا و خشکی تشکیل شده اند و در رابطه با فعالیتهای توریستی و بویژه فعالیتهای مرتبط با دریا حائز اهمیت است. محدوده مورد مطالعه طی ادوار مختلف زمین شناسی به تناوب تحت تاثیر پیشروی و پسروی دریا واقع شده است. زمانی که دریای سیاه و دریای خزر به یکدیگر متصل بودند در این منطقه رسوبگذاری دریایی و مواقعی که دریاها پسروی کرده اند رسوبگذاری خشکی زا (محیط خشکی) صورت گرفته است. طبق مطالعات زمین شناسی محدوه نفوذ حوضه سرخرود مانند اکثر مناطق

مختلف مازندران کلاً در منطقه زمین شناسی ساختمانی گرگان- رشت واقع شده است. منطقه گرگان – رشت در قسمت شمالی گسل بزرگ البرز یعنی گسلی که از گرگان تا لاهیجان امتداد یافته است، واقع شده است. این منطقه به وسیله رسوبات ساحلی، دلتایی و رودخانه ای عصر حاضر پوشیده شده و فرونشینی آن در امتداد گسلهای فوق الذکر موجب پایین رفتن سطح دریای خزر و گسلهای زمین در منطقه می گردد. طبق مطالعات انجام شده از اواخر نئوژن تا کنون رسوبات دو طرف گسل خزر نسبت به هم حداقل حدود ۳ کیلومتر جابجا شده و اختلاف ارتفاع پیدا کرده است. همچنین مشخص شده است که فرونشینی جلگه ساحلی جنوب دریای خزر طی کواترنری حدود ۲۰۰۰ متر و طی سیصدهزار سال حدود ۶۰۰ متر بوده است. وجود تراسهای آبرفت در کوهپایه های البرز بویژه از نوشهر تا جنوب رشت و دیگر مناطق همگی بیانگر این نکته است که منطقه گرگان – رشت در شمال گسلهای البرز و آستارا در حال فرو نشینی و سطح بستر رودخانه های منتهی به دریای خزر مکرراً پایینتر می رود. تمام این فرآیند ها (بالا آمدن مداوم البر، فرونشینی تدریجی منطقه گرگان- رشت و تغییر سطح اساس رودخانه ها و تکرارعمل رسوبگذاری و...) منجر به تشکیل سیمای ژئومورفولوژیکی کنونی منطقه شده است.

۵- بررسی خصوصیات تکتونیکی زمین

بطور کلی منطقه مطالعاتی سرخرود از نظر تکتونیک صفحه ای در منطقه زلزله خیز با خسارات متوسط واقع شده است. نزدیکترین گسل به شهر سرخرود که به عنوان گسل احتمالی ذکر می شود در شعاع ۳۰ کیلومتری پایین شهر در جنوب آمل واقع شده است. این گسل احتمالی در امتداد جنوب شرقی به شمال غربی تا جنوب صلاح الدین کلا در نزدیک ساحل دریا کشیده شده است. خط گسل دیگری در فاصله ۱۶ کیلومتری این گسل در همان امتداد کشیده شده است و تا جنوب چالوس امتداد می یابد. برای تخمین لرزه خیزی یک منطقه لازم است گذشته آن منطقه در خصوص بروز زلزله مورد بررسی قرار گیرد. به دلیل مجاورت منطقه سرخرود با خط گسل شمال البرز و واقع شدن سرخرود در اراضی پست با بافت آبرفتی، ویرانی زلزله در این منطقه افزایش می یابد. بر اساس بررسیها و مشاهدات تجربی لغزشهای همراه زمین لرزه ایران و سایر کشورها، می توان رابطه تقریبی درازای گسل و میزان بیشترین جابجایی موردنیاز را به دست آورد. به استناد این رابطه، برای گسل هایی به درازای پیرامون ۱۰ کیلومتر، ۰/۵ متر جابجایی در یک جهش و برای گسلهای به درازی ۱۰۰ کیلومتر، پیرامون ۴ متر جابجایی دور از انتظار نخواهد بود. در منطقه مطالعاتی همانطور که اشاره گردید، درازای گسل شمال البرز در قسمت مستقیم آن حدود ۱۰۰ کیلومتر است. این گسل توان ایجاد زمین لرزه ای با ابعاد ۷ درجه ریشتر را دارا بوده و در هر جهش می تواند حدود ۴ متر جایجایی ایجاد نماید. البته یک گسل دیگر نیز در جنوب این گسل وجود دارد که طول مستقیم آن ۷۰ کیلومتر است که به نظر می رسد به سبب کوتاهی توان لرزه زایی نداشته باشد، هر چند که در اثر جنبشهای ناشی از زمین لرزه های بزرگ ممکن است دچار جابجایی اندکی شوند.

جنس بستر، شیب و عمق دریا

۱- جنس رسوبات بستر دریا

براساس مطالعات و سنجشهای به عمل آمده فرایندهای متعددی در ایجاد رسوبات بستر دریای خزر نقش داشته که از این میان عمق آب، اقلیم، جریانها و امواج دریا و وضعیت طبقات خشکی مجاور در تشکیل و تکامل آنها نقش داشته اکثر این سنجش ها بر مبنای اندازه ذرات رسوبی و جنس وعمق پراکنش آنها صورت پذیرفته که در ذیل اشاره می گردد:

۱. ته نشستهای ماسه ای (به قطر ۰/۰۱ میلیمتر) که در نواحی ساحلی وجود داشته و بین ۵ تا ۲۰ درصد دارای آهک می باشند در شن های دانه درشت اغلب قطعات ریز و درشت صدف ها نیز وجود دارند.

۲. آلووریت ها دانه درشت (به قطر ۰/۱ تا ۰/۰۵ میلی متر) مرکب از شن نرم مخلوط با گل رس که ویژه مناطق کم عمق بوده و ۵ تا ۵۰ درصد آهک دارند.

۳. آلووریت های دانه ریز (۰/۰۵تا۰/۱ میلی متر) موجود در نواحی عمیق که دارای ۵ تا ۵۰ درصد آهک می باشد . مقدار آهک آنها ۲ درصد و در خلیج ها ۷ تا ۳۳ درصد است.

۴. رسوبات دانه ریز یا پلیت با قطری کمتر از ۰/۰۱ میلیمتر که خاص مناطق عمیق بوده ودارای ۱۰ تا ۵ درصد آهک می باشد .

بایستی اشاره نمود که مقدار کربنات منیزیم در رسوبات بستر به صورت دولومیت (کربنات کلسیم- منیزیم) و در رسوبات کربناتی به صورت ائولیت ته نشین می شود (درسواحل غربی و شرقی). از نقطه نظر عمق رسوبات دریای خزر را می توان به صورت زیر تقسیم بندی کرد

۱- رسوبات ساحلی- صفر تا ۳۰ متر

۲- رسوبات مناطق کم عمق -۳۰ تا ۲۰۰ متر

۳- رسوبات مناطق عمیق – بیش از ۲۰۰ متر

با توجه به جنس مواد رسوبی و عمق یافت شدگی رسوبات الگوی خاص در پراکنش رسوبات دریای خزر وجود دارد و این در خزر جنوبی که عمیق ترین حوضه دریای خزر را تشکیل می دهد قسمت اعظم اعماق را رسوبات سیلتی و رسی پوشانده که حاوی آهک می باشد سرتاسر اطراف این حوضه را ماسه به صورت یک نوار باریک فرا گرفته که در نواحی خلیج ذرات سیلتی نیز به آن اضافه می شود.

۲- شیب و عمق دریا

شیب سرخرود دربخش ساحلی بسیار کم بوده و در حدود۲/۵ درصد است. در قسمتهایی از ساحل توده ماسه های ساحلی به صورت دیواره ای میان جلگه و دریا در آمده اند. اراضی باتلاقی در جنوب شهر و فاقد زهکشی طبیعی هستند. در پشت توده های ماسه ای تشکیل شده اند. ادامه این شیب ملایم در کف دریای خزر موجب کاهش عمق از ساحل شده و بدین ترتیب از نظر نزدیکی و پهلوگیری کشتیها به ساحل بدون ایجاد گذرگاه های مشخص مشکلاتی را بوجود می آورد. از این رو ساحل سرخرود نظیر دیگر سواحل دریای خزرجهت ایجاد تاسیسات پهلو گیری و بندرگاهی باید به داخل دریا کشیده شوند، اما

همین شیب ملایم و وجود تپه های ماسه ای ساحلی توان استراحتگاهی و فراغتی در ساحل این شهر را بالا برده و امتیازی برای منطقه محسوب می گردد. شیب سرخرود دربخش ساحلی بسیار کم بوده و درحدود ۲/۵ درصد است. در قسمتهایی از ساحل توده ماسه های ساحلی به صورت دیواره ای میان جلگه و دریا در آمده اند. اراضی باتلاقی در جنوب شهر و فاقد زهکشی طبیعی هستند. در پشت توده های ماسه ای تشکیل شده اند. ادامه این شیب ملایم در کف دریای خزر موجب کاهش عمق از ساحل شده و بدین ترتیب از نظر نزدیکی و پهلوگیری کشتیها به ساحل بدون ایجاد گذرگاه های مشخص مشکلاتی را بوجود می آورد. از این رو ساحل سرخرود نظیر دیگر سواحل دریای خزرجهت ایجاد تاسیسات پهلو گیری‌و بندرگاهی باید به داخل دریا کشیده شوند، اما همین شیب ملایم و وجود تپه های ماسه ای ساحلی توان استراحتگاهی و فراغتی در ساحل این شهر را بالا برده و امتیازی برای این شهر به حساب می آید.

نحوه تامین کمیت و کیفیت آب مورد نیاز از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی ، شیرین و شور و چگونگی تامین آب در مواقع کم آبی

با توجه به وضعیت توپوگرافی وجنس و شیب بستر در ساحل و موقعیت صیدگاه سرخرود و دبی مورد نیاز سایت که حدود ۵۰۰ لیتر در ثانیه در اوج مصرف پیش بینی گردیده است، از میان گزینه های ارائه شده گزینه نصب لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب در کف تا فاصله ۱۲۰ متری درون دریا و ایجاد تاسیسات پمپخانه با فاصله مناسب در ساحل جهت انتقال آب دریا به سایت به دلایل ذیل پیشنهاد می گردد. بدیهی است تعداد و اندازه قطر لوله و تعداد وظرفیت پمپهای مورد نیاز و مساحت و موقعیت ایستگاه پمپاژ توسط مشاور فنی به مرحله اجرا گذاشته می شود.

- سهولت احداث در اجرا
- امکان به حداقل رساندن ورود رسوبات کف به درون شبکه آبرسانی
- سهولت بهره برداری ونگهداری
- امکان تامین آب به مقدار لازم با دمای نسبتا مناسب به وزن تاثیرپذیری از دمای آب سطحی

بدین منظور تاسیسات پمپخانه با مساحت مناسب، با فاصله مطمئن و به لحاظ ارتفاعی منهای ۲۴/۷ در ساحل احداث می گردد. لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب و به تعداد مورد نیاز در کف تا فاصله ۱۲۰ متری، در کف دریا (ضلع شمال غربی) صیدگاه به گونه ای مستقر می گردد که آب دریا بتواند بصورت ثقلی تا پای پمپها منتقل شود. در این شرایط محل احداث ایستگاه پمپاژ از لحاظ ارتفاعی می بایستی به گونه ای طراحی گردد که لوله های انتقال آب نیازی به نصب دستگاههای پمپ واکیوم نداشته باشند، تا امکان تعویض کارکرد پمپها در دوره های زمانی منظم مقدور باشد. لازم به ذکر است با توجه به رایزنیهای بعمل آمده با سازمان آب منطقه ای استان مازندران محدودیتی در خصوص بهره برداری از آب دریا با رعایت حریم کمی و کیفی دریا و مباحث زیست محیطی مربوط به آن وجود ندارد. همچنین دستورالعمل حریم کیفی آبهای سطحی (موضوع تصویبنامه شماره ۵۸۹۷۷/ت ۲۹۱۰۱ ه مورخ ۸۲/۱۲/۱۸ هیئت وزیران در خصوص اصلاحیه بند خ ماده یک آئین نامه بستر و حریم)و آئین نامه های اجرایی بند خ ماده ۱۰۴ و ماده ۱۳۴ قانون برنامه سوم توسعه می بایستی رعایت گردد.

کیفیت فیزیکو شیمیایی آب مورد نیاز محل اجرای طرح

در دوره اخیر وضعیت اکولوژیکی پیچیده ای در حوزه دریای خزر شکل گرفته است،آلودگی رودخانه های بزرگ و کوچک منتهی به دریای خزر به نوبه خود خسارتهای عظیمی متوجه ذخایر ماهیان خاویاری و بازدهی تکثیر آنها، چه از طریق طبیعی و چه مصنوعی نموده است. مشکلات محیطی ناشی از کیفیت نامناسب آب، مانند افزایش گازهای سمی نیتریت، آمونیاک و CO_2، نوسانات شدید pH ، کمبود اکسیژن، نوسانات شدید درجه حرارت آب، وجود مقادیر قابل توجه سمومی نظیر دیازینون و مالاتیون و فلزات سنگین می تواند موجب بی اشتهایی، کاهش رشد، تلفات مزمن و حتی تلفات ناگهانی بمیزان ۱۰۰ درصد در مراحل مختلف پرورشی ایجاد نماید. از آن جایی که طراحی سیستم انتقال آب کارگاه و کارگاه های پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه های مربوطه به گونه ای است که عمدتا بیش از ۹۰ درصد آب مورد نیاز خود را از طریق دریا و در محدوده کم عمق ساحلی تامین می نمایند، مطالعه هیدروبیولوژی و آلودگیهای زیست محیطی در محدوده طرح ضروری می باشد. جهت بررسی موضوع و ارائه دورنمایی از وضعیت هیدرولوژی و هیدروبیولوژی منطقه، مطالعات میدانی انجام گرفته توسط کارشناسان انستیتو و مطالعات پیشین انجام شده توسط پژوهشکده اکولوژی دریای خزر(لالویی و همکاران۱۳۸۳.، روشن طبری و همکاران۱۳۷۲) در خصوص بررسی هیدرولوژی، هیدروبیولوژی و آلودگیهای زیست محیطی اعماق کمتر از ۱۰ متر در حوضه دریای خزر و هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه هراز، مبنای تهیه این گزارش قرارگرفت.

۱- درجه حرارت

دما عاملی است که کنترل کننده ضریب تبدیل غذایی، رشد، میزان تغذیه و واکنشهای متابولیکی در ماهیان می باشد، همچنین بر سرعت واکنشهای شیمیایی که در بدن صورت می گیرد نقش بسزایی دارد. دمای خارج از دامنه مناسب برای ماهیان می تواند بر عملکرد آنزیمهای ضروری تاثیر گذارد و تعادل بازی و اسیدی بدن آنها را برهم زده و موجب بی اشتهایی، کمبود رشد و در نهایت تلفات و مرگ و میر گردد. با توجه به تحقیقات بعمل آمده بهترین درجه حرارت برای نگهداری لارو تاسماهیان ۲۰ – ۱۷ و بچه تاسماهیان ۲۴ – ۱۹ درجه سانتیگراد گزارش شده است. بر اساس نمونه برداری انجام شده در محدوده موردنظر در اعماق ۲ و ۵ متری مشخص گردید که بیشینه حرارت در فصل تابستان ۲۹ درجه سانتیگراد و کمینه دما در فصل زمستان در حدود ۱۰/۷ درجه می باشد. با توجه به این که ماهیان خاویاری دامنه تحمل حرارتی بالایی دارند و قادرند در محدوده دمایی ۱۰ تا ۲۸ درجه سانتیگراد به خوبی تغذیه نمایند، بنابراین محدوده حرارتی (۱۰ تا۲۹ درجه سانتیگراد) محدودیتی در پرورش ماهیان خاویاری در منطقه مورد نظر ایجاد نخواهد نمود.

جدول ۱: میانگین تغییرات درجه حرارت آب در فصول مختلف در اعماق کمتر از ۱۰ متر در منطقه سرخرود (C°) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۲۷	۲۷
تابستان	۲۹	۲۸/۸
پاییز	۱۶/۹	۱۹/۵
زمستان	۱۰/۸	۱۰/۷

۲- اکسیژن محلول

مقداراکسیژن محلول در آب تاثیر مهمی بر جانوران و گیاهان موجود در آن دارد، باید به این نکته توجه داشت که بیشترین حجم مواد زائدی که در جویبارها، رودخانه ها، مصبها و دریا تخلیه می شوند، بار اضافی مواد غذایی ناشی از پساب کارخانه ها و فاضلاب است که تحت تاثیر تجزیه باکتریها قرار می گیرد. تجزیه باکتریایی منجر به اکسید شدن مولکولهای آلی و تبدیل آنها به ترکیبات معدنی پایدار می شود، در نتیجه فعالیت باکتریها، غلظت اکسیژن محلول در آب کاهش می یابد. منبع عمده اکسیژن محلول آب دریای خزر، به مانند پیکره های دریایی، جو و فتوسنتز گیاهان می باشد که مقدار آن با شدت فرایندهای فیزیکی و شیمیایی فرق می کند. میزان اکسیژن سطحی در نقاط مختلف و همچنین در اعماق متفاوت است. میزان مطلوب اکسیژن محلول برای پرورش تاسماهیان در شرایط آب و هوایی ایرانی در محدوده ۵ تا ۱۱ میلی گرم در لیتر قرار دارد. درمطالعات انجام شده در محدوده طرح در عمق۲ متر اکسیژن محلول در محدوده ۷/۵ تا ۴/۱ میلی گرم در لیتر و در عمق ۵ متر در محدوده ۴/۸ تا ۷/۹ میلی گرم در لیتر قرار داشت. با توجه به محدوده به دست آمده، محدودیت اکسیژن در منطقه جهت احداث پرورش ماهیان خاویاری مشاهده نمی شود، بلکه این مقدار اکسیژن محلول عامل موثری در پرورش و ارتقای تولید ماهیان در این منطقه به شمار می آید.

جدول ۲ : متوسط تغییرات اکسیژن محلول در اعماق کمتر از ۱۰ متر در منطقه سرخرود (میلی گرم در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۶/۵	۶/۵
تابستان	۴/۱	۴/۸
پاییز	۶//۵	۶/۹
زمستان	۷/۵	۷/۹

جدول ۳ : متوسط تغییرات اکسیژن اشباع در اعماق کمتر از ۱۰ متر

درمنطقه سرخرود (میلی لیتر در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۱۱۴	۱۰۸
تابستان	۱۲۵	۱۲۵
پاییز	۹۹	۱۰۶
زمستان	۱۰۶	۱۰۴

۳- اسیدیته آب

در عرصه پرورش ماهی میزان قلیائیت آب اهمیت زیادی دارد. زیرا از عوامل مهم نگهداری CO_2 آب، همان قلیائیت است. تاثیرات pH در محیطهای آبی می تواند بصورت مستقیم، بواسطه غلظت اسیدی یا بازی و همچنین تاثیرات جانبی از طریق انحلال مواد سمی در آب و یا تبدیل کیفی مواد (تبدیل آمونیوم به آمونیاک) حاصل گردد. علاوه بر این، pH های اسیدی و قلیائی سمیت مواد را تشدید می نمایند.

در ارتباط با ماهیان خاویاری بهترین شرایط pH در مرحله لاروی و بچه ماهی در محدوده ۷ – ۶/۵ و پروار بندی بین ۶/۵ تا ۸ می باشد. با توجه به مطالعات انجام شده در منطقه و منابع پیشین می توان اذعان نمود که محدودهpH در این منطقه در اعماق ۲ و ۵ متر در محدوده ۸ بوده و از این مقدار کاهش و یا افزایشی مشاهده نشده است. بنابراین می توان اذعان نمود که این حد pH نه تنها برروند رشد ماهیان تاثیر سوئی نخواهد داشت. بلکه این منطقه پتانسیل مطلوبی جهت پرورش ماهیان خاویاری دارد.

جدول ٤: تاثیرات محدوده های مختلف **pH** در محیطهای آبی برماهیان پرورشی(برگرفته از گزارشات بررسی اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری)

محدوده pH	تاثیر
۳-۳/۵	غیرمحتمل است که در جایی، ماهی قادر به دوام بیش از چند ساعت باشد
۳/۵-۴	محدوده کشنده برای آزاد ماهیان (احتمال دارد ماهیانی نظیر لای ماهی و اردک ماهی بر اثر عادت بتوانند دوام آورند).
۴-۴/۵	برای اغلب ماهیان مضر، در صورت عادت، مقاومت، ولی تولید مثل مقدور نیست.
۴/۵-۵	برای تخم و لارو آزاد ماهیان و حتی کپور ماهیان، در صورت تداوم، می‌تواند مضر باشد.
۵-۶	احتمالاً غیر مضر برای تمام ماهیان، افزایش CO_2 آب قادر است، مشکل ساز باشد.
۶-۶/۵	برای ماهیان غیر مضر، در صورتیکه که میزان CO_2، کمتر از ppm ۱۰۰ باشد.
۶-۵-۸/۵	محدوده مناسب برای ماهیان
۸/۵-۹	هنوز برای ماهیان غیرمضر، مشروط بر آنکه مواد سمی متاثر از pH موجود نباشد.
۹-۹/۵	برای آزاد ماهیان و بارش در طولانی مدت خطرناک است.
۹/۵-۱۰	کشنده برای آزاد ماهیان و همچنین برای رشد و نمو پاره ای از ماهیان مشکل آفرین است.
۱۰-۱۰/۵	در صورت pH ، کشنده برای اغلب ماهیان
۱۰/۵-۱۱	کشنده فوری برای آزاد ماهیان و درصورت ادامه برای کپور ماهیان

جدول ۵: میزان تغییرات اسیدیته آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر درمنطقه سرخرود

سال ۱۳۷۸	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار ۱۳۷۸	۸/۴۵	۸/۲۸
تابستان ۱۳۷۸	۸	۸/۴۴
پاییز ۱۳۷۸	۸	۸/۱۷
زمستان ۱۳۷۸	۸	۸/۴۳

٤- تغییرات شوری آب

اصطلاح شوری به کل غلظت تمام یونهای محلول در آب دریا شامل (+H ، +Na، +K، +Ca2و +Mg2) و... اطلاق می شود. دریای خزر با توجه به منشا تاریخی آبهای آن (دریایی)، ورودی آبهای شیرین از رودخانه ها و همچنین قرارداشتن در عرضهای مختلف جغرافیایی دارای شوریهای متفاوت می باشد. میزان این شوری در نقاط مختلف دریا و همچنین برحسب فصل کاملاً متغیر می باشد. در خصوص میزان تحمل ماهیان خاویاری به درصد های متفاوت شوری، اطلاعات مدونی در دست نیست، اما باید اذعان نمود که در حالت کلی مواد جامد محلول تا ۲۰۰۰ میلی گرم در لیتر به ماهیان آب شیرین و آب دریا آسیب نمی رساند. تجربیات به دست آمده در خصوص مقایسه روند رشد ماهیان خاویاری درآب شیرین و سایت تحقیقاتی چابکسر که آب آن منحصرا با آب لب شور تامین می شود، نیز براین نکته اذعان داشت که ماهیان خاویاری بومی ایران، گونه هایی مقاوم در مقابل تغییرات شوری بوده و براحتی می توانند نوسانات شوری را تحمل نمایند. نمونه برداریهای انجام شده در منطقه اجرای طرح بر این نکته دلالت داشت که، بیشترین میزان شوری آب دریا در فصل بهاربه میزان ۱۲/۶۲

قسمت در هزار به ترتیب در اعماق ۲ و ۵ متری مشاهده می شود کمترین میزان نیز در اعماق فوق الذکر در فصول زمستان و پاییز به مقدار ۵/۸۹ ثبت گردید. با توجه به داده های حاصل، نوسانات شوری منطقه در طول سال می توان اذعان نمود که نوسانات شوری در دامنه تحمل ماهیان قرار داشته و محدودیتی جهت پرورش آنها ایجاد نمی نماید(جدول ۶).

جدول ٦ : میزان تغییرات شوری آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر درمنطقه سرخرود (قسمت در هزار) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۱۲/۶۲	۱۲/۶
تابستان	۱۲/۳۷	۱۲/۶۵
پاییز	۵/۸۹	۷/۶۳
زمستان	۵/۸۹	۷/۶۳

۵- ازت

نقش و اهمیت ازت نیز همانند فسفر در پدیده فتوسنتز بسیار مهم است، صورتهای مختلف ازت معدنی به صورت فعال از طریق فیتوپلانکتونها مصرف و به این دلیل مقدار آن در دوران رشد ونمو فیتوپلانکتونها و جلبکها تقلیل یافته و گاهی تا حد صفر نیز می رسد. منشا ازت دریایی خزر منابع خشکی، تجزیه مواد آلی و باز چرخه آنها از عمق به سطح می باشد. ازت در آب دریا به سه صورت عمده نیترات، نیتریت و آمونیم مشاهده می شود.

۱- ازت آمونیومی (NH_4)

بر اساس نمونه برداریهای انجام شده، بیشترین مقدار ازت آمونیومی به مقدار ۵۱/۶ میکروگرم در لیتر در عمق ۲ متری در فصل پاییز مشاهده می شود. کمترین مقدار نیز به میزان ۴/۸ میکروگرم در لیتر در فصل تابستان ثبت گردید، با توجه به نتایج به دست‌آمده می توان اذعان نمود که تغییرات ازت در دو فصل زمستان و تابستان چشمگیر و قابل توجه است .

جدول ۷: تغییرات ازت آمونیومی آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر درمنطقه مورد نظر (میکرو گرم در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۶/۸	۷/۶
تابستان	۴/۸	۵/۳
پاییز	۵۱/۶	۱۰
زمستان	۲۱/۷	۱۵/۱

۲- ازت نیتریتی

نیتریتها جزو ترکیبات ناپایدار آبهای سطحی دریای خزر بوده و به مراتب آسانتر و سریعتر از نیتراتها توسط فیتوپلانکتونها جذب می گردند، لذا مقادیر آن در سطح دریا به مراتب کمتر از نیترات می باشد. میزان آن در قسمت عمده دریا حدود ۰/۰۰۵ تا ۰/۰۰۱۵ میلی گرم در لیتر است. آب دریا در منطقه مورد نظر در فصل پاییز دارای کمترین مقدار نیتریت به مقدار ۱ میکروگرم در لیتر بود که از مقادیر ارائه شده توسط قاسم اف و همکاران به مراتب بالاتر بود. محققین بسیاری عقیده دارند که مقادیر بیش از حد نیتریت در محیط پرورش و ورود آن به بدن ماهی موجب واکنش با هموگلوبین در خون ماهی می گردد و متاهموگلوبین تشکیل می شود. چون متاهموگلوبین مانند هموگلوبین ناقل اکسیژن نیست. ادامه جذب نیتریت می تواند منجر به هیپوکسی(کمبود اکسیژن) در بافتها و سیانوز گردد و بیماری خون قهوه ای را در ماهی به وجود آورد. البته این مقدار در گربه ماهی کانال ۰/۵ تا ۵ میلی گرم در لیتر گزارش شده است که از مقادیر ثبت شده نیتریت در نمونه برداریهای انجام شده بسیار زیادتر می باشد. بنابراین به نظر نمی رسد که نیتریت موجود تاثیر بر روندرشد، سلامت و بازماندگی بچه ماهیان خاویاری طرح اثر نامطلوبی داشته باشد (جدول ۸).

جدول شماره ۸: تغییرات ازت نیتریتی آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر درمنطقه مورد نظر(میکرو گرم در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۱/۷	۱/۵
تابستان	۳/۸	۱/۵
پاییز	۱/۰	۱/۹
زمستان	۲/۷	۲/۷

۳- ازت نیتراتی (NO_3)

با اندازه گیریهای به عمل آمده در طول سواحل ایران در سال ۱۳۷۲، میزان نیترات در نواحی شرقی دریا بالا بوده (۰/۲ تا ۰/۳ میلیگرم در لیتر) و بتدریج به سمت مرکز دریا افزایش می یابد تا اینکه در ناحیه خروجی سفیدرود به حداکثر میزان خود می رسد (۰/۴۱ میلیگرم در لیتر). سپس به غرب دریا کاهش یافته و به حداقل مقدار خود در این ناحیه می رسد (حدود ۰/۱ میلیگرم در لیتر). بر همین مبنا، مقدار میانگین نیترات برای کل خط ساحلی جنوب دریای خزر در طول همین سال ۰/۲۲۴ میلیگرم در لیتر محاسبه شد. حداکثر مقدار نیز برابر با ۰/۹۵ میلیگرم در لیتر در مصب رود لنگرود و حداقل آن در مصب چابکرود (۰/۰۰۲ میلیگرم در لیتر) ثبت گردید. کابادوسکی و شیرشوا میزان غلظت عمودی نیتراتها را برای خزر میانی و جنوبی اندازه گیری نموده و مقادیر آن را جهت معرفیروند تغییرات آن در طول زمان (به مانند فسفر)،با مقادیر موجود از سال

۱۹۳۴، یعنی با ۵۰ سال تفاوت زمانی، مقایسه نمودند،نتایج حاصله نشان می دهد که میزان نیترات اعماق با گذشت زمان کاهش یافته و همچنین مقادیر حداکثر در عمقهای بیشتر به دست می آید. لذا با افزایش عمق، میزان نیترات تا بستر دریا افزایش می یابد. نمونه برداریهای انجام شده نیز با نتایج گذشته در خصوص مقادیر نیترات گزارش شده هماهنگ است. هر چند که مقادبر نیترات در فصول مختلف به هم نزدیک بوده و تفاوت زیادی ندارد، اما با افزایش عمق به استثنای فصل بهار، مقادیر نیترات افزایش می یابدو به دلیل فتنوسنتز شدید کمترین مقدار نیترات در عمق ۲ متری در فصل تابستان مشاهده می شود. لازم به ذکر است از نقطه نظر کارشناسی در خصوص حد قابل تحمل نیترات در پرورش ماهیان خاویاری، نیترات ثبت شده در اعماق مختلف منطقه ایجاد طرح، تاثیر سوئی بر روند رشد ماهیان پرورشی ندارد(جدول ۹).

جدول شماره ۹: تغییرات ازت نیترانی آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر درمنطقه مورد نظر(میکروگرم در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	عمق ۲ متر	عمق ۵ متر
بهار	۲/۵۹	۱/۶۹
تابستان	۲/۵۳	۳/۸۷
پاییز	۲/۸۸	۳/۰۶
زمستان	۲/۸۱	۳/۰۱

٦- فسفات

فسفات یکی از مهمترین اجزای مواد مغذی دریا محسوب شده و تغییرات آن دارای تاثیری شدید بر میزان تولید اولیه و فراوانی موجودات می باشد. میزان تراکم فسفات در دریای خزر بر حسب فصول سال و منطقه شدیدا متغیر بوده و بیشترین تغییرات در اعماق رخ می دهد. در مناطقی با تولید اولیه بالا میزان آن کاملا تقلیل یافته ولی در اعماق، میزان آن بیشتر می شود.

با توجه به بررسیهای به عمل آمده در سال ۱۳۷۲ در سواحل ایران میانگین فسفات در طول سال و برای تمام نقاط دریای خزر ۰/۰۸ میلیگرم (۸۰ میکروگرم) در لیتر محاسبه گردید که میزان آن از سمت غرب به سمت شرق روند افزایشی نشان می دهد، به طوری که در مصب قره سو ۰/۲۵۵ و در آستارا ۰/۰۷۱ میلی گرم در لیتر بوده است.

میزان مصرف فسفات در فصول مختلف و در نواحی متفاوت دریای خزر با یکدیگر تفاوت دارد و بستگی به فراوانی پلانکتونهای گیاهی در فصل مساعد رشد آنها دارد. برطبق مطالعات سلمانوف (۷۲ – ۱۹۶۸)، حداکثر میزان تولید اولیه در خزر شمالی در تابستان درپاییز و در خزر جنوبی در فصل بهار مشاهد می شود.

در نمونه برداریهای انجام شده نیز بیشترین مقدار فسفر در فصول مختلف در اعماق ۲ و ۵ متری در عمق ۵ متری مشاهده شد. بیشترین مقدار آن در فصل پاییز به میزان ۵۷/۱ میکروگرم در لیتر ثبت شد . لذا با توجه به مقادیر فسفات موجود در منطقه اجرای طرح، فسفات در حد استاندارد دامنه تحمل ماهیان خاویاری در محیطهای پرورشی می باشد(جدول ۱۰).

جدول ۱۰ : متوسط غلظت فسفر معدنی تا عمق ۱۰ متر درمنطقه سرخرود
(میکرو گرم در لیتر) (سال ۱۳۷۸)

فصل	سطح	عمق ۵ متر	عمق ۱۰ متر
بهار	۷/۵	۵/۹	۴/۷
تابستان	۲/۶	۲/۶	۵/۶
پاییز	۳۸/۶	۵۷/۱	۷/۶
زمستان	۹/۲	۴/۶	۴/۴

۷- سیلیس

عنصر سیلیس که مصرف اصلی آن در آب دریا عمدتا جهت ساخت دیواره سلولی پلانکتونهای سیلیسی مانند دیاتومه ها و رادیولاریاها می باشد، به صورت یون سیلیکات در آب دریا یافت می گردد. منبع اصلی تامین آن آبهای ورودی از خشکی ها به داخل دریا می باشد، که در این میان ولگا منبع اصلی تامین آن درخزر شمالی، کورا در خزر میانی و رودخانه های ایران در خزر جنوبی می باشند. میزان اندکی نیز از آتشفشان های زیر دریایی در اعماق خزر جنوبی حاصل می شود. کلا میزان اسید سیلیسیک در دریای خزر همیشه بالا می باشد (۱/۶۴ – ۰/۲۸ میلیگرم در لیتر) لذا ازدیاد فیتوپلانکتون های سیلیسی از این جهت محدود نمی باشد. نمونه برداریهای انجام شده نشاندهنده این مطلب بود که بیشترین مقدار سیلیس درفصل پاییز در عمق ۵ متر به میزان ۱۱۵۳/۵ میکروگرم در لیتر و کمترین مقدار آن در فصل تابستان به مقدار ۱۹۵/۵ میکروگرم در لیتر ثبت گردید که احتمالا به دلیل مصرف شدن توسط دیاتومه ها می باشد(جدول ۱۱).

جدول ۱۱ : متوسط تغییرات غلظت سیلیس تا عمق ۱۰ متر درمنطقه مورد نظر
(میکروگرم در لیتر) (تعداد در متر مکعب به هزار)(سال ۱۳۷۸)

فصل	سطح	عمق ۵ متر	عمق ۱۰ متر
بهار	۴۵۷	۵۳۳	۶۰۴/۳
تابستان	۲۱۸	۱۹۵/۵	۲۲۱/۷
پاییز	۳۱۶	۱۱۵۳/۵	۳۹۴/۷
زمستان	۴۵۳	۴۸۱/۵	۳۵۴

هیدروبیولوژی رودخانه هراز (سرخرود)

۱- فیتوپلانکتون

فیتوپلانکتونهای رودخانه به ۴ شاخه، ۲۱ خانواده و ۳۳ جنس تعلق دارند. حدود ۵۲ درصد از جنسهای شناخته شده متعلق به ۱۰ خانواده از شاخه کریزوفیتا (*Chrysophyta*) می باشد و پس از آن شاخه کلروفیتا (*Chlorophyta*) از نظر تنوع قرار می گیرد. از شاخه آگلنوفیتا (*Euglenophyta*) ۳ جنس و از شاخه سیانوفیتا (*Cyanophyta*) ۳ جنس از مجموع ۳۳ جنس مشاهده می شود. پلانکتوهای رودخانه در ماه های اردیبهشت و خرداد حداکثر تراکم را داشته و در ماههای شهریور، مهر، آبان، آذر و دی از تعداد نسبتا مشابهی برخوردار هستند، بطوریکه تراکم پلانکتونها از ۳ درصد در اسفند ماه تا ۱۵ درصد در اردیبهشت ماه متغیر می باشد. در ماههای تیر، مرداد، شهریور و مهر ناویکولا فیتوپلانکتون غالب در رودخانه بوده و از آبان تا اردیبهشت ماه نیتزچیا تراکم بیشتری داشته و در ماههای فروردین و خرداد فراجیلاریا از حداکثر فراوانی برخوردار است(جدول ۱۲).

جدول ۱۲: تعداد فیتوپلانکتونها در مقیاس عدد در لیتر در رودخانه سرخرود

ماه / ایستگاه	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
بالا دست	۵۴	۶۴	۱۱۸	۲۲۷	۴۴	۱۴۵	۱۱۳	۸۶	۳۴	۱۳۶	۸۰	۱۰۵
بالا دست	۵۷	۳۷	۱۴۵	۲۱۲	۲۱۴	۱۱۷	۹۰	۳۸	۳۸	۸۹	۱۳۴	۲۵۳
میان دست	۱۷۳	۱۴۶	۲۱۴	۱۴۸	۱۲۵	۹۲	۱۰۵	۸۸	۸۲	۲۴۳	۸۵۵	۷۱۷
میان دست	۶۱	۶۴	۱۲۹	۲۲۰	۱۷۳	۸۵	۹۱	۱۱۴	۵۵	۷۶	۴۱۴	۲۰۹
پایین دست	۸۸	۱۳۹	۲۳۰	۱۴۱	۲۲۷	۲۰۷	۱۴۳	۵۷	۷۰	۶۱	۴۳۲	۲۵۰
مصب	۱۳۵	۱۸۲	۱۹۸	۱۱۳	۳۷۱	۴۲۱	۲۴۸	۷۸	۹۷	۲۲۳	۴۹۱	۴۳۸

۲- پراکنش موجودات کف زی

نتایج نشان می دهد که از موجودات کف زی Diptera و Oligochaeta در تمامی مسیر رودخانه انتشار دارند،ولی گونه های دیگر در مناطق بخصوصی در مسیر رودخاته انتشار دارند.Diptera با فراوانی ۶۱/۴ درصد از تراکم بیشتری نسبت به سایر موجودات برخوردار است. همچنین Ephemeroptera با فراوانی ۱۴/۲ درصد و Oligochaeta با فراوانی ۱۰۲/۵ درصد در مناطق مختلف رودخانه شناسایی شدند.

۳- ماهیان موجود در رودخانه

شناخت ماهیان موجود در یک منطقه و تهیه فهرستی از گونه های مختلف قبل از انجام هرگونه مطالعات بوم شناختی و زیست شناسی لازم و ضروری می باشد. حدود ۳۰ گونه ماهی در رودخانه هراز شناسایی شده اند که متعلق به ۸ خانواده می باشند. از این میان ۱۳ گونه متعلق به خانواده کپورماهیان (*Cyprinidae*) و سایر ماهیان مربوط به خانواده سگ ماهیان جویباری (*Cobitidae*)،آزاد ماهیان (*Salmonidae*)،گامبوزیا ماهیان (*Poecillidae*)، کفال ماهیان (*Mugilidae*)، اردک ماهیان (*Esocidae*)، گاو ماهیان (*Cobitidae*) و تاسماهیان (*Acipenseridae*) می باشند(جدول ۱۳).

جدول۱۳: فهرست گونه های ماهیان شناسایی شده درردودخانه سرخرود

خانواده	نام فارسی	نام علمی
Cyprinidae	ماهی خیاطه	*Albunoidus bipunctatus*
	سس ماهی بزرگ سر	*Barbus capito*
	سس ماهی	*Barbus brachycephalus*
	سس ماهی لب کلفت سپیدرود	*Barbus mursa*
	ماهی حوض	*Carassius auratus*
	شاه کولی	*Chalcalburnus chalcoides*
	کپور معمولی	*Cyprinus carpio*
	ماهی سفید رودخانه ای	*Leueiscus cephalus*
	ماهی مخرج لوله ای	*Rhodeus sericeus*
	کلمه	*Ruitilus rutilus*
	ماهی سرخ باله	*Scavdinius erythrophtalmus*
	لای ماهی	*Tinca tinca*
	سیاه کولی	*Vimba vimba*
Cobititidae	سگ ماهی جویباری	*Cobititaenia L.*
Esocidae	اردک ماهی	*Esox lucicus*
Salmonidae	قزل آلای خال قرمز	*Salmo trutta fario*
Gobiidae	گاو ماهی	*Gobius gobius*
Poecillidae	ماهی گامبوزیا	*Gambusia affinisa*
Acipenseridae	تاسماهیان	*Acipenseridae*
Mugilidae	کفال ماهیان	*Liza saliens*

٤- گیاهان آبزی موجود در منطقه

رودخانه هراز با توجه به جنس بستر، ارتفاع از سطح آب دریا و سرعت جریان آب دارای پوشش گیاهی متنوع با تراکم متناوب در مسیر خود می باشد. گیاهان در ۴ گروه گیاهان کناررودخانه ای، حاشیه ای، برگ شناور و غوطه ور قرار می گیرند. با افزایش سرعت جریان آبّ و بستر سنگلاخی، گیاهان آبزی غوطه ور و شناور انتشار نداشته و در اطراف رودخانه گیاه پاسپالوم یا سه چکه واش (*Paspalum disticham*) همراه با اجتماعات پراکنده ای از نی (*Phragmites communist*) مشاهده می شود. اما در محلهایی که جریان آب کند بوده، به مقدار زیاد گیاه شناور عدسک آبی(*Leom*) همراه با گیاهان غوطه ور پوتاموژتون (*Potamogeton*) و سراتوفیلوم (*Ceratophylum*) قرار دارند(جدول ۱۴).

جدول۱٤: گیاهان آبزی موجود در مسیر رودخانه سرخرود (طبری، ۱۳۷۲)

ردیف	نام فارسی	نام علمی
۱	چنگال ابی	*Ceratophyllum demersum*
۲	اویار سلام	*Cyperus sp*
۳	دم اسب	*Eguistem sp*
۴	عدسک ابی	*Lemna polyriza*
۵	علف هفت بند	*Polyganum sp*
۶	سه چکه واش	*Paspalum distichuml*
۷	نی	*Phrragmites communis*
۸	گوشاب موج دار	*Potamogeyon crispus*
۹	گوشاب شانه های	*Potamogeton pectinatus*
۱۰	لویی	*Typha latifolia*
۱۱	نی	*Typha minima*

تاسیسات مورد نیاز

۱- محل احداث ایستگاه پمپاژ

انتخاب محل برای احداث تاسیسات پمپاژ آب برای سایت، بدلیل وجود نوسانات در سطح آب دریای خزر ولزوم صرف هزینه های بسیار زیاد برای ایجاد ایستگاه، از اهمیت فراوان برخوردار است.زیرا در صورت عدم انتخاب محل مناسب احتمال دارد، تاسیسات ایجاد شده بدلیل پیشروی آب دریا به زیر آب رفته و یا اینکه در اثر پسروی امکان برداشت میسر نگردد. با توجه به بررسی های انجام شده در خصوص نوسانات تراز آب دریای خزر و اینکه در حال حاضر سطح آب تقریبا در بالاترین حد خود قرار دارد، و همچنین با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر، محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

۲- نحوه تامین و میزان برق مورد نیاز شبکه سراسری و شرایط اضطراری قطع برق

در حال حاضر برق صیدگاه سرخرود که به شبکه سراسری متصل می باشد از طریق ترانس ۴۰ کیلووات به شماره کنتور۸۳۳۶۴۴۰۵۱۴ و شماره اشتراک ۹۳۰۰۰۰۰۰۲۵۱ که درمحوطه صیدگاه قرار دارد تامین می گردد. از آن جایی که جهت اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری و تامین آب مورد نیاز آن از دریا و چاههای سطحی به وسیله انتقال فعال و نصب الکتروپمپهای قوی صورت می گیرد، لذا ترانس موجود، جوابگوی تامین برق مورد نیاز صیدگاه نبوده و ضرورت دارد به

ترانس ۴۰۰ کیلووات تبدیل گردد. بدیهی است که عمده نیاز برق مصرفی مربوط به الکتروپمپهای انتقال‌آب بوده که بیش از ۶۰ درصد از ولتاژ معرفی شده را در بر می گیرد. در حال حاضر بر اساس تعرفه موجود، هزینه هر کیلووات ولتاژ برق تقریبا معادل ۹۰۰ هزار ریال می باشد و هزینه برق مصرفی به ازای هر کیلووات در صورت مصرف کشاورزی معادل ۲۲۰ ریال در ساعات مصرف کم باری (ساعات ۲۳ الی ۶) و در ساعات اوج مصرف این میزان با ۳ برابر افزایش محاسبه می گردد، این در حالیست که به ازای هر دماند مبلغ ۷ هزار ریال به مبلغ فوق باید افزوده شود. با توجه به مکاتبات به عمل آمده با شرکت برق منطقه ای مازندران مبنی بر تعیین حریم شبکه انتقال جهت ساخت و ساز و ابنیه های مورد نیاز در محل اجرای طرح می توان اذعان نمود که صید گاه سرخرود در هیچیک از حریمهای شبکه انتقال و فوق توزیع برق در ولتاژهای ۴۰۰ KV، ۲۳۰KV و ۶۳KV قرار نداشته و هر گونه ساخت وساز در ان بلا مانع می باشد. آن جایی که سایت پرورش ماهیان خاویاری به دلیل استفاده از دستگاه های متعدد الکتریکی نیاز مبرم به مصرف انرژی برق دارد و هر گونه اختلال در شبکه انتقال که منجربه قطع برق گردد خسارات جبران ناپذیری را به بار می آورد، لذا پیش بینی تامین برق مورد نیاز در مواقع اضطراری در سایت پرورش امری اجتناب ناپذیر می باشد. به همین منظور تعبیه یکدستگاه ژنراتور مولد برق که در مواقع قطع برق تامین کننده نیاز قسمتهای اصلی سیستم باشد ضروری است. به همین منظور پیشنهاد می گردد دستگاه مولد برق با ظرفیت ۳۰۰ کیلوولت آمپر در محل اجرای طرح نصب گردد.

سیستم های مناسب برای کنترل شرایط محیطی طرح

۱- درجه حرارت

درجه حرارت مهمترین عامل جهت پرورش آبزیان می باشد. تمامی فعالیتهای حیاتی ماهی از قبیل تنفس، تغذیه و رشد تابع درجه حرارت محیط است. در پرورش آبزیان دستیابی به بهترین راندمان کمی و کیفی تولید مستلزم اعمال مدیریت لازم جهت کنترل وتامین بهترین دامنه درجه حرارت برای گونه پرورشی است. با توجه به خصوصیات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی سه گونه ماهیان خاویاری پیش بینی شده در این طرح درجه حرارت مورد نیاز کمی با یکدیگر متفاوت اند. اما تامین درجه حرارت آب محیط پرورش در دامنه ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد شرایط لازم را برای پرورش هرسه گونه را فراهم می آورد. نظر به اینکه در این طرح از آب دریا استفاده می شود، بنابراین درجه حرارت آب دریا تابعی از درجه حرارت محیط است. بررسیهای انجام شده در زمینه آب دریای خزر در محدوده صیدگاه نشان می دهد که از اواخر پاییز تا اواخر زمستان درجه حرارت آب کمتر از دمای مناسب برای پرورش است. بنابراین ضروری است که برای پیشگیری از بروز اختلال در رشد ماهیان پرورشی به طریق مقتضی دمای مناسب تامین شود. از روشهای افزایش درجه حرارت آب می توان بالا بردن مستقیم دمای آب از طریق سیستمهای گرمایشی و یا اختلاط با آب با دمای بالاتر را عنوان نمود. اگرچه دمای آبهای زیرزمینی منطقه به طور طبیعی در حد ۱۶درجه سانتیگراد است و با اختلاط آب دریا با این آب می توان نسبت به افزایش درجه حرارت آب در فصول سرد اقدام نمود. اما با توجه به حجم اندک آب چاه (حداکثر ۵۰ لیتر در ثانیه) و حجم آب پمپاژ شده از دریا که در پیک تولید بیش از ۲۸۰ لیتر در ثانیه خواهد بود، امکان این که از اختلاط دو منبع بتوان دمای آب دریا را در فصول سرد

افزایش داد مقدور نمی باشد. بدیهی است از این روش برای بخشهایی از سایت آن هم بطور محدود میتوان استفاده نمود، که بستگی به نحوه اعمال مدیریت وقت مزرعه دارد.اما جهت افزایش دمای آب از سیستمهای گرمایشی نیز می توان استفاده نمود معایب این روش افزایش هزینه های تولید جهت احداث و بهره برداری است.

۲- اکسیژن محلول

به طور طبیعی آب مورد استفاده برای پرورش ماهی به علت تنفس آنها با DO اشباع نمی شود. بنابراین واکنش ماهیان به درجات مختلف کاهش DO قطعا به پرورش دهنده ماهی مربوط می شود. طی عمل تنفس در آبشش ماهی، اکسیژن توسط خون گرفته شده و دی اکسید کربن آزاد می شود، بنابراین بازده ترکیب خون با اکسیژن و دی اکسید کربن در فشارهای متفاوت تعیین کننده واکنش ماهی نسبت به کاهش غلظت DO در آب می باشد.

۳- هوادهی

هنگامی که به علت تنفس ماهی، میزان اکسیژن محلول به پایینترین حد ممکن نزول کند، آب باید توسط هوادهی بازسازی شده تا بتوان از آن برای پرورش ماهی دوباره استفاده نمود. گستردگی و دامنه عملی که آب دوباره بعد از عمل هوادهی مورد استفاده قرار می گیرد، بستگی به اندازه طول دوره تجمع عناصر سمی متابولیک حاصل از تولیدات دارد. با توجه باینکه در این طرح، سیستم پرورش متراکم پیش بینی شده است، لذا جهت تامین اکسیژن موردنیاز واحدهای مختلف پرورش اعم وانهای فایبرگلاس و حوضچه های بتنی نیاز به افزایش اکسیژن محلول از طریق بکارگیری دستگاههای مختلف دارد. باتوجه باینکه در این طرح نصب دستگاههای هوادهی ضروری است، بدین منظور و با توجه به انواع دستگاههای هواده موجود در کشور، استفاده از دستگاههای هواده توصیه می شود. در این نوع دستگاهها عمل خنک کردن از طریق تبادل حرارت با هوای محیط انجام می شود. دستگاه های هواده را می توان تا ظرفیت نهایی ۲۴ هزار مترمکعب در ساعت با هوای عاری از روغن مورد استفاده قرار داد. تعداد و نوع ظرفیت هواده ها برای سایت توسط مشاور فنی محاسبه خواهد شد.

٤- سیستم گرمایشی

در آبزی پروری استفاده از سیستم های گرمایشی به دلایل مختلف از جمله افزایش رشد ماهی ، رساندن ماهی به یک اندازه خاص در زمان معین و همچنین کوتاهتر کردن رسیدگی جنسی ماهی استفاده میشود. ماهیان دارای نیازهای حرارتی مختلف هستند ، لذا چنانچه در مقاطع زمانی مختلف درجه حرارت آب مورد استفاده ، کمتر از حد مطلوب برای پرورش باشد می توان از سیستم های گرم کننده آب استفاده نمود. اصول بهره گیری برای گرم کردن آب در آبزی پروری بطور معمول مشابه آنچه که در منازل یا بخش های صنعتی مورد استفاده قرار می گیرد می باشد. اما درآبزی پروری می بایستی حجم زیادی از آب را گرم نمود، بنابراین سیستم طراحی شده باید به اندازه کافی کارآمد باشد. در زمان انتخاب یک سیستم فاکتورهای مهمی بایستی مورد توجه قرار گیرند، از جمله میزان افزایش دمای مورد نیاز آب و کل نیاز گرمایی.

در این طرح به علت موقعیت جغرافیایی صیدگاهها و نزدیکی به دریای خزر در نظر است که از منبع عظیم آب دریای خزر بدلیل ویژگیهای بارز آن از جمله فراوانی و سهولت دسترسی و دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری استفاده شود. اما کاهش دمای آب به پایین تر از دمای مطلوب برای پرورش ماهی در آذر الی اسفند

ماه لازم است که شرایط محیطی برای ادامه پرورش در ماههای فوق بگونه ای فراهم گردد تا کاهش رشد مشاهده نگردد. بررسیها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر تعدادی چاه دهانه گشاد در نقاط مختلف مزرعه، نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی بدلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه ها ، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب آب برنامه ریزی نمود . با عنایت به سیستم باز جریان آب طراحی شده در این صیدگاهها عملا استفاده از سیستم گرمایشی برای افزایش درجه حرارت تمامی آب دریا توجیه اقتصادی نداشته و عملا یک سیستم پر هزینه می باشد. در این راستا دو راه حل زیر پیش رو خواهد بود .

۱- همانند مزارع مناطق معتدل کاهش و افت وزن ماهیان را در فصل سرما (آذر الی پایان اسفند) علیرغم صرف هزینه های جاری پذیرا باشیم و عملا هیچگونه سیستم گرمایشی طراحی و اجرا نگردد.

۲- گرچه هزینه هایی برای نصب و استقرار سیستم گرمایشی و هزینه های جاری بویژه سوخت بر این طرح مرتبط است ولی می توان فقط بخشی از مزرعه را به سیستم گرمایشی با شروط زیر اجرا نمود.

- بخشی از آب مورد نیاز از طریق چاههای کم عمق که درجه حرارت بالاتری نسبت به آب دریا دارند تامین شود.از طرف دیگر آبی که با صرف هزینه به درجه حرارت مطلوب میرسد باید بصورت چرخشی مورد استفاده مکرر و چند باره قرار گیرد. لذا ضروری است سیستم ته نشینی رسوبات (غذا ، مدفوع ماهی و...) و همچنین هوادهی ، ضد عفونی سیستم و پمپاژ مجدد در سیستم پیش بینی گردد.

- به منظور کاهش پرت تبادلی حرارت محیط و آب ، محل پرورش باید کاملا ایزوله گردد و حتی نصب بخاریهای دمنده گرما همانند سالنها و کارگاهها نیز توصیه می گردد.

همانگونه که ذکر شد هر چند استفاده از سیستم های گرمایشی مستلزم صرف هزینه است ، اما استفاده از آنها در این طرح اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. بنابراین پیش بینی می شود که حداقل برای چهار ماه از سال در ماههای آذر تا اسفند از سیستم گرمایشی استفاده شود.

۵- سیستم تصفیه و فیلتراسیون پسآب خروجی

ازآنجا که میزان مصرف آب در این سیستم در پیک تولید بالغ بر ۲۸۰ لیتر در ثانیه است،بنابراین میزان پسآب خروجی از سیستم نیز به همین مقدار خواهد بود. از منظر رعایت ملاحظات زیست محیطی بویژه رعایت ملاحظات اکولوژیک دریای خزر بواسطه اینکه کل آب خروجی از سیستم به دریا رها می شود، بررسی چگونگی تخلیه پسآب به منظور کاهش اثرات سوء آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. روش های تصفیه شامل موارد زیر است:

- تصفیه فیزیکی یا مکانیکی
- تصفیه شیمیایی

- تصفیه زیستی یا بیولوژیکی

حفاظت از منابع آبهای زیرزمینی

با توجه به ذخیره کم آبهای زیرزمینی و حفاظت از منابع آبی لازم است کف حوضچه های مختلف را آب بندی کرد تا مواد آلاینده به سفره های زیر زمینی نفوذ نکند. البته استفاده از پوشش آلی نظیر ایزوگام که هزینه آنها زیاد است حتما لازم نیست، زیرا علاوه بر گرانی تغییرات دمایی هم کیفیت آن را تغییر داده و از طرف دیگر قیر موجود در آنها توسط باکتریهای نفت خوار تجزیه می شوند بنابراین ارزانترین و ساده ترین راه استفاده از ترکیبات پلی اتیلن است. به هر حال به اشکال گوناگون می توان جلوی آلودگی منابع آبی زیر زمینی را بگیرد. راههای اصولی جهت نگه داری موقت پسابها در حوضچه های تثبیت پسآب و یا دفع دائمی مواد زائد در مخازن دفع زباله ها نیاز به پوشش های با نفوذپذیری کم و مقاومت شیمیایی، حرارتی، مکانیکی و بیولوژیکی با دوام زیاد است که از جمله می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- پوشش بتنی
- پوشش رسی متراکم
- پوشش بتنی آسفالته
- پوشش های انعطاف پذیر

سیستم های مختلف پرورش

بهره برداری معقول از ذخایر تاسماهیان و حفاظت از آنها در دوره کنونی مستلزم اجرای روشهای جدید مطالعات و بررسی مسائل اقتصادی، در نهایت ارائه راه حل ها و روشهای نوین پرورشی آنها می باشد مطالعات گسترده در خصوص وضعیت اکوسیستم های آبی، تعیین ظرفیت تولید و توان بهره برداری از آنها و برآورد جمعیت آبزی، واکنش آنها و جوامع زنده دیگر در خصوص تغییرات فیزیکی و شیمیایی صنایع آبی و در نهایت دستیابی به اصول مطلوب تولید مستمر و بهره برداری پایدار بسیار ضروری و الزامی می باشد. مهمترین معیار در طراحی مکانهای پرورش، مقدار آب مورد نیاز بستگی به نوع سیستم پرورشی، گونه پرورشی، نحوه مدیریت، تراکم کشت و مهارت پرورش دهنده و دیگر مصارف مزرعه دارد.

تعیین تعداد و نوع حوضچه ها و محیطهای پرورش برای بچه ماهی ، پرواری ، مولد و تولید خاویار

نوع و تعداد حوضچه های پرورشی

با توجه به سیستم پرورشی مناسب و وزن اولیه بچه ماهیان (۲۰ گرم) استخرها از نوع حوضچه های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵۳ ×۲×۲ متر، استخرهای بتنی چهار گوش با زوایای گرد در ابعاد ۴×۴ متر، ۶×۶ متر، ۸×۸ متر و ۱۰×۱۰ متر می باشند. این حوضچه ها با نصب ورودی ۴۵ درجه دارای جریان چرخشی یکسان در همه قسمت ها می باشد. مجاری خروجی آب از مرکز حوضچه ها خارج شده و جریان چرخشی آب باعث ایجاد توانایی خودپالایی حوضچه ها می شود. بالطبع فشار آب ورودی باید تاحدی باشد که بتواند حرکت دورانی با وجود زاویه ۴۵ درجه ورودی آب ایجاد نماید. جهت چرخش آب در

تمامی حوضچه ها بهتراست در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم گردد. در حوضچه های بتنی لوله های خروجی هر ۴ دستگاه حوضچه در مرکز دیواره مشترک آنها وارد می شود. برای تخلیه کامل آنها، در انتهای خروجی شیرفلکه نصب می شود. برای هر حوضچه لوله کنترل سطح آب قبل از شیرفلکه انتهایی قرار دارد.

حوضچه های فایبرگلاس

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی بطور حدودی در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر حوضچه فایبرگلاس به ۱۲ تا ۱۵ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد بچه ماهیان خاویاری در هرسال (۶۷۲۲ عدد) حداقل فضای لازم برای استقرار سایت ایزوله و جداسازی شده پرورش بچه ماهیان خاویاری ۱۵۰۰ مترمربع می باشد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین آن امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. بهره براری از سیستم آب چرخشی که به دلیل شکل هندسی منظم و زوایای گرد آن با نصب فواره ورودی و رعایت زاویه آبرسانی بسهولت امکان پذیر است. در این نوع حوضچه ها بررسی های تغذیه ای، رفتاری، بهداشتی و رقم بندی ماهیان براحتی عملی و قابل کنترل است. در این طرح نیاز به ۱۳۹ دستگاه حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی می باشد(جدول ۱۵).

حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی (تصویر۲) به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۶×۶، ۸×۸ و ۱۰×۱۰ متر به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها، حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند. برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ متر حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۱۳۴/۵ مترمربع زمین اشغال می شود و ۵۶/۷ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۱۴۷ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر دوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند ولی در حوضچه های گرد برای مدت طولانی تری در سیستم چرخشی آب، ذرات معلق حرکت دورانی دارند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد تا از این مزایا برای پرورش بهره

مند بود. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر این نوع حوضچه بسیار ساده تر وکم هزینه تر از حوضچه گرد می باشد. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه انجام می شود. فواره آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط نسبت به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود.

هر حوضچه بتنی دارای خروجی مجهز به شیرفلکه و لوله پلیکا برای کنترل سطح آب حوضچه می باشد. بنابراین حوضچه ها به دو نوع خروجی، یک نوع با شیرفلکه به منظور تخلیه کامل و نوع دیگر برای تنظیم سطح آب و تعویض روزانه مجهز می باشند. در نوع دوم لوله های پلیکا فشار قوی با حداکثر قطر ۵ اینچ در این حوضچه ها بکار می رود.

جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز خروجی تنظیم می شود.در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساحت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است. میتوان با باز نمودن شیر فلکه موجود در انتهای خروجی دوم هر حوضچه در داخل فضای مشترک نسبت به تخلیه سریع و کامل حوضچه های اقدام نمود.

تصویر ۲: نمایی از حوضچه های بتنی

حوضچه های چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد

حوضچه های بتنی۱/۲×۴×۴ متر دارای حجم کل ۱۹ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۳ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۳۰ تا ۴۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش ۴۴۰۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۴×۴ متر، ۱۱۲ دستگاه می باشد (جدول ۱۵). با توجه به آرایش احداث این حوضچه ها مشخص است که فضای لازم برای احداث آنها در مقایسه با حوضچه های گرد به حداقل می رسد. این حوضچه ها برای پرورش فیل ماهیان در سال دوم با وزن اولیه ۱/۵ -۱ تا ۵ کیلوگرم در تراکم ۹ کیلوگرم در مترمربع استفاده می شود (جدول ۱۷). ازون برون ۲ و ۳ ساله در اوزان ۰/۶ تا ۱/۷ کیلوگرم و تاسماهی ایرانی ۲ تا ۵ سال در اوزان ۰/۶ تا ۵ کیلوگرم در این حوضچه ها تغذیه و پرورش داده می شوند (جداول ۱۸ و ۱۹).

چهارگوش در ابعاد ٦×٦ متر با زوایای گرد

حوضچه های بتنی۱/۵×۶×۶ متر دارای حجم کل ۵۴ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۳۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۵۴ تا ۷۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش ۳۴۰۲ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۶×۶ متر، ۶۳ دستگاه می باشد (جدول ۱۵). حوضچه های فوق برای فیل ماهیان ۳ ساله و تاسماهی ایرانی ۶ تا ۸ سال و ازون برون های ۴ تا ۷ سال کاربرد دارد. فیل ماهیان در اوزان حدود ۸ تا ۱۲ کیلوگرم با تراکم ۱۵ کیلوگرم در مترمربع در این حوضچه ها تغذیه و پرورش داده می شوند(جدول ۱۷). مولدین بهگزینی شده وگونه های ازون برون از اوزان ۲ تا ۸ و تاسماهی ایرانی از وزن ۸ تا ۱۳ کیلوگرم بترتیب با تراکم ۱۸ تا ۲۵ و ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در مترمربع در این حوضچه ها پرورش می یابند(جداول ۱۸ و ۱۹).

چهارگوش ۸×۸ متر با زوایای گرد

حوضچه های بتنی۱/۵×۸×۸ متر دارای حجم کل ۹۶ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری بهگزینی شده برای مولد سازی فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۳۳۰۰ مترمربع می باشد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملا گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۸×۸ متر ، ۲۹ دستگاه می باشد (جدول ۱۵). این حوضچه ها برای پرورش فیل ماهیان ۴ تا ۷ سال در اوزان ۱۰ تا ۴۰ کیلوگرم استفاده می شود(جدول۱۵). همینطور برای مولدین ازون برون و تاسماهی ایرانی بترتیب از سال هشتم و نهم پرورش مورد استفاده قرار می گیرند(جداول۱۷ ، ۱۹ و ۲۰).

چهارگوش ۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد

حوضچه های بتنی۱/۸×۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد دارای حجم کل ۱۸۰ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۲۶ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۴۶ تا ۱۶۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد فیل ماهیان بهگزینی شده برای مولد سازی حداقل فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی **۳۵۲۰** مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۱۰×۱۰ متر، ۲۲ دستگاه می باشد (جدول۱۵). این حوضچه های برای نگهداری ومولد سازی گونه فیلماهی از سال هشتم پرورش در نظر گرفته شده اند (جدول۱۵). فیلماهیان به دلیل رشد مناسب و جثه بزرگ در اوزان وزن ۴۰ کیلوگرم و بالاتر نیاز به فضای پرورش فوق دارند.

جدول۱۵ : تعداد و ابعاد حوضچه مورد نیاز طرح

ردیف	گونه	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۶×۶ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
۱	فیل ماهی	۵۶	۱۶	۵	۲۲	۲۲
۲	تاسماهی ایرانی	۴۸	۴۸	۳۷	۶	-
۳	ازون برون	۳۵	۴۸	۲۱	۱	-
جمع		۱۳۹	۱۱۲	۶۳	۲۹	۲۲

جدول ١٦: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز سالهای اول به تفکیک گونه

ردیف	گونه*	تعداد/ درصد		سالهای استحصال خاویار	
		بچه ماهی	درصد	گوشت	خاویار
۱	فیل ماهی	۶۱۰	۹	۳	۹ تا ۱۱
۲	تاس ماهی ایرانی	۳۵۴۳	۵۳	۳	۸ تا ۱۰
۳	ازون برون	۲۵۶۹	۳۸	۳	۷ و ۸
جمع		۶۷۲۲	۱۰۰	-	-

جدول ۱۷: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۲ تن خاویار فیل ماهی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۶۱۰	۵۷۹	۵۶۷	۲۷۷	۲۷۴	۲۷۱	۲۶۹	۲۶۷	۲۶۴	۲۰۹	۱۲۹
وزن اولیه به کیلوگرم	۰.۰۲	۱/۵-۱	۳-۵	۸-۱۲	۱۵-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰	۶۰-۷۰	۶۰-۷۰
درصد تلفات	۵	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۵۷۹	۵۶۷	۲۷۷	۲۷۴	۲۷۱	۲۶۹	۲۶۷	۲۶۴	۲۰۹	۱۲۹	-
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱/۵-۲	۳-۵	۸-۱۲	۱۵-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰	۶۰-۷۰	۶۰-۷۰	۶۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱۰۱۳/۲	۲۲۶۸	۲۷۷۰	۴۷۹۵	۶۷۷۵	۹۴۱۵	۱۲۰۱۵	۱۴۵۲۰	۱۳۵۸۵	۸۳۸۵	۸۳۸۵
تراکم کشت (Kg/m^2)	۴/۵	۹	۱۵	۲۵	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۲۲۵/۲	۲۵۲	۱۸۵	۱۹۲	۲۲۶	۳۱۴	۶۰۰	۷۲۶	۶۸۰	۴۲۰	۴۲۰
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	۴×۴	۶×۶	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۵۶	۱۶	۵	۳	۴	۵	۱۰	۷	۷	۴	۴

جدول۱۸: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۲ تن خاویار تاسماهی ایرانی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۳۵۴۳	۲۸۳۴	۲۶۹۲	۱۲۷۸	۱۲۳۹	۱۲۲۶	۱۲۱۳	۱۲۰۰	۱۰۰۸	۶۳۷
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۲۵	-۰/۷ ۰/۵	۱/۵-۲	۳-۵	۵-۷	۸-۱۰	۱۱-۱۳	۱۴-۱۶	۱۴-۱۶
درصد تلفات	۲۰	۵	۵	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
* تعداد در آخر دوره	۲۸۳۴	۲۶۹۲	۱۲۷۸	۱۲۳۹	۱۲۲۶	۱۲۱۳	۱۲۰۰	۱۰۰۸	۶۳۷	-
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/۶	۱/۷۵	۴	۶	۸	۱۰	۱۲/۵	۱۴	۱۶
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۸۵۲/۹	۱۶۱۵/۵	۲۲۳۶/۵	۴۹۵۶	۷۳۵۶	۹۷۰۴	۱۲۰۰۰	۱۲۶۰۰	۸۹۱۸	-
تراکم کشت (Kg/m2)	**٤/٥**	**۹**	**۱٥**	**۲٥**	**۳۰**	**۳۰**	**۲٥**	**۲٥**	**۲٥**	-
سطح زیر کشت مفید(m2)	۱۹۲/۸	**۱۷۹/٥**	**۱٤۹/۱**	**۱۹۸/۲**	**۲٤٥/۲**	۳۲۳/٥	۴۸۰	۵۰۴	۳۵۶/۷	-
ابعاد حوضچه (m)	**۲×۲**	**٤×٤**	**٤×٤**	**٤×٤**	**٤×٤**	٦×٦	٦×٦	٦×٦	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	**٤۸**	**۱۱**	**۹**	**۱۲**	**۱٦**	۹	۱۴	۱۴	۶	-

جدول۱۹: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱ تن خاویار ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد ماهی	۲۵۶۹	۲۰۵۵	۹۹۵۲	۹۲۷	۸۸۰	۸۵۳	۸۴۴	۴۱۸
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	-۰/۷ ۰/۵	۱/۵-۲	۳-۴	۵-۶	۷-۸	۹-۱۱
درصد تلفات	۲۰	۵	۵	۵	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۰۵۵	۹۹۵۲	۹۲۷	۸۸۰	۸۵۳	۸۴۴	۴۱۸	-
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/۶	۱/۷	۳/۵	۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۲/۵
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۶۱۶/۵	۵۹۷۱/۲	۱۵۷۵/۹	۳۰۸۰	۴۶۹۱/۵	۶۳۳۰	۴۱۸۰	۲/۶
تراکم کشت (Kg/m2)	۴/۵	۹	۱۵	۱۸	۲۵	۳۰	۲۵	۲۵
سطح زیر کشت مفید(m2)	**۱۳۷**	**٦٦٣/٥**	**۱۰۵**	**۱۷۱/۱**	**۱۸۷/٦**	**۲۱۱**	**۱٦۷/۲**	**۰/۱۰٤**
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	۴×۴	۴×۴	۶×۶	۶×۶	۶×۶	۶×۶	۸×۸
تعداد حوضچه	۳۵	۴۱	۷	۵	۵	۶	۵	۱

نیازمندیهای طرح تولید خاویار پرورشی در صیدگاه سرخرود

خلاصه نیازمندیها

۱. مقدار عرصه مورد نیاز برای اجرای طرح حداقل مساحت ۳ هکتار می باشد.

۲. آب مورد نیاز طرح مقدار ۲۸۰ لیتر در ثانیه (برای ۲ بار تعویض در شبانه روز با استفاده از دستگاه اکسیژن ساز) است که در صورت احداث در نوار ساحلی دریای خزر ۹۰ تا ۹۵ درصد از آب دریا استفاده میشود و مابقی از آب چاههای سطحی و رودخانه تامین خواهد شد.به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از فعالیت های فیزیولوژیک و متابولیسم ماهیان پرورشی نظیر تغذیه، تنفس و دفع فضولات و جهت فراهم نمودن شرایط مناسب پرورش و رشد مطلوب ماهیان به گونه، وزن و سن ماهیان آب حوضچه ها حداکثر ۲ بار در شبانه روز تعویض می گردد. البته در صورت برقراری سیستم های هوادهی یا تزریق اکسیژن میزان مصرف آب بمراتب کاهش می یابد.

۳. در این طرح مجموعا ۱۳۹ دستگاه وان فایبرگلاس (۲ × ۲ متر)، ۱۱۲ حوضچه بتنی (۴ × ۴ متر) ، ۶۳ حوضچه بتنی (۶ × ۶ متر)، ۲۹ حوضچه بتنی (۸ × ۸ متر) و ۲۲ دستگاه حوضچه بتنی (۱۰×۱۰ متر) مورد نیاز می باشد (جدول۱۵).

۴. انرژی الکتریکی مورد نیاز معادل ۳۰۰ کیلووات ساعت می باشد.

۵. اخذ مجوزهای لازم از ارگانهای ذیربط

۶. بهره گیری از تکنولوژیهای مناسب از قبیل :

- سیستم های مناسب پرورش متراکم
- استفاده از سیستم گردشی آب در شرایط بحرانی
- بکارگیری غذاده های اتوماتیک به منظور صرفه جویی درمصرف غذا و کاهش نیروی انسانی شاغل
- استفاده از سیستم های هشدار دهنده پرورشی خودکار
- بسته به شرایط آب و هوایی منطقه اجرای طرح امکان احداث سیستم گرمایشی وجود دارد تا دوره رشد و تولید خاویار در ماه های سرد سال متوقف نگردد لذا هزینه های احداث آن جداگانه می بایست محاسبه شود.

تشریح نیازمندیها

تعداد بچه ماهی و نرم پرورش

در این طرح سالیانه تعداد ۶۷۲۲ قطعه بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده خواهد شد. با توجه به اهداف کلان توسعه و به منظور دستیابی به ظرفیتهای پیش بینی شده در برنامه چهارم توسعه در زمینه تولید گوشت و خاویار پرورشی ضروری است جهت تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی، یک یا دو مرکز برای تکثیر و تولید بچه ماهیان خاویاری راه اندازی گردد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز این طرح در هر سال بشرح جدول شماره ۱۶ می باشد. در این طرح از گونه های بومی دریای خزر مانند فیلماهی ، تاس ماهی و اوزون برون به دلایل فوق مناسب ترین ماهیان خاویاری موجود برای تولید گوشت و خاویار پرورشی استفاده می باشند.

شرایط پرورش

مهمترین بخش زیست پرورش ماهیان خاویاری نرم های پرورش می باشد. براساس تجربیات موجود از سال های ۱۳۶۹ که سالهای آغازین پرورش گوشتی ماهیان خاویاری در کشور است و با فعالیت تحقیقاتی و اجرایی شادروان دکتر یوسف پور همراه است تا سایر فعالیتهای تحقیقاتی در مراکز تکثیروپرورش وبازسازی ذخایر و انستیتو تحقیقاتی بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، نرم پرورش گوشتی و مولد سازی به تفکیک وزن و سن ماهیان خاویاری طبق جداول شماره ۱۵تا ۲۰ تعیین و ارائه شد. ترکیب گونه ای ماهیان برای فیل ماهی ۹ درصد، تاسماهی ایرانی ۵۳درصد و ازون برون ۳۸ درصد می باشد. ابن ترکیب با جمع کل ۶۷۲۲عدد بچه ماهی در هر سال بطور مرتب تولید ۵/۲ تن خاویار پرورشی مینماید. با تغییر ترکیب و درصد ماهیان فوق هزینه های پرورش افزایش یافته و برگشت سرمایه به تاخیر می افتد. ممکن است با افزایش گونه ازون برون در مدت زمان کمتری خاویار پرورشی تولید گردد ولی به دلیل ارزان تر بودن خاویار ازون برون در بازار جهانی، هزینه های تولید تامین نمی شود. با توجه برنامه زمانبندی تکمیل فعالیت های عمرانی طی حداکثر ۲ سال و آغاز پرورش ماهیان خاویاری در سال دوم ، پیشنهاد میگردد تا امکان استفاده از فضای پرورشی موجود سایر گونه (یعنی حوضچه های

بتنی ۴×۴ متر در سال اول پرورش و حوضچه های بزرگتر در سال های بعدی) در پرورش گوشتی یا تولید خاویار گونه ازون برون فراهم شود.

تعیین محیطهای پرورش برای بچه ماهی ، پرواری، مولد و تولید خاویار

براساس تجارب موجود در انستیتو بهترین نتیجه از پرورش ماهیان خاویاری در حوضچه های فایبرگلاس و بعد در حوضچه های بتنی بدست آمد. در گونه های پرورشی نیز پرورش فیلماهی و در مقام دوم تاسماهی ایرانی و سپس گونه ازون برون و شیپ در مقام‌های بعدی قرار دارند. ممکن است درآب محیطهای طبیعی تصفیه صورت نگیرد، بنابراین برای سنجش کنترل کیفی آب نیاز به سیستم تصفیه در مراکز پرورشی است. استفاده از استخر رسوب‌گیر یا استخر مادر و یا نصب فیلتر و یا راههای دیگر این کار عملی می‌باشد و حتی از فیلتر بیولوژیکی برای کنترل میزان ازت آب استفاده می شود. سیستم اکسیژن دهی مناسب برای سایت پرورش صیدگاه بایستی وجود داشته باشد، چون زمانی که دمای آب افزایش یابد، کاهش اکسیژن محلول در آب و شیوع بیماری را به همراه دارد در نتیجه از تجهیزات مهم پرورش می باشد. اکثر پارازیتها در دمای زیاد آب، شایع‌تر و اثرات منفی آنها بیشتر می‌شود.

۱- آغاز پرورش ماهیان خاویاری

پس از تهیه بچه ماهی خاویاری بسته به نوع گونه و وزن اولیه مراحل سازگاری به شرایط جدید پرورش برای مدت یک هفته در وان های فایبرگلاس با ابعاد ۲×۲×۰/۵ متر با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در مترمربع با استفاده از آب شیرین انجام می شود. دبی مورد نیاز آب ۱/۵ لیتر در ثانیه می باشد. طی دوره سازگاری با غذای دستی بر اساس نوع گونه و شرایط پرورشی متفاوت است که بشرح ذیل خواهد بود.

برای پرورش بچه ماهیان خاویاری، وان هایی که حجم آبی آنها از ۲/۵ متر مکعب تجاوز نکند، مطلوب می باشد. بنابراین بهتر است از وان های فایبرگلاس ۲ تنی استفاده شود و در صورت اجبار از استفاده حوضچه های بتنی باید با کاهش ارتفاع آب و کاهش حجم آب تا ۲ مترمکعب توجه نمود.

ابتدا حوضچه را از آب با دمای مناسب برای بچه ماهیان ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر آبگیری می نمایند. سیستم هوادهی آب برای هوادهی در تمام مدت شبانه روز فعال می باشد. سپس حوضچه ها را با تراکم ۱ کیلوگرم در مترمربع برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون و تا ۲ کیلوگرم در مترمربع برای گونه فیل ماهی ماهیدار می کنند. در این حوضچه سرعت بالا رفتن دمای آب و مدت زمان گرم شدن آب مهم است و بهتراست با اندازه گیری های متوالی در روزهای اولیه نسبت به میزان تاثیرپذیری این وان ها مطلع شد. زمان انتقال ماهی به کارگاه پرورشی و سازگاری به غذای دستی و کنسانتره نباید در روزهای گرم سال باشد و بهتراست درفصل بهار انجام شود. بچه ماهیان معرفی شده در هر حوضچه باید هم اندازه باشند و محاسبه جیره غذایی بطور دقیق همزمان با رشد ماهیان انجام شود.

۲- شرایط پرورش ماهی خاویاری در حوضچه ها

کمیت و کیفیت آب برای پرورش ماهی از جمله عمده ترین عوامل موثر در مزارع پرورش ماهی است. کمیت و کیفیت آب ارتباط بسیار نزدیکی با هم دارند، بطوریکه می توان کمیت و کیفیت آب را هم عوض کرد و به جای استفاده از آب زیاد و

دارای کیفیت پائین، از آب کمتر و مطلوبتر استفاده کرد. بر اساس تجربه برای تولید هر تن ماهی خاویاری حداقل ۳ تا ۷ لیتر آب درثانیه نیاز می باشد که این میزان بستگی کامل به کیفیت آب دارد. حداقل آب مورد نیاز برای وان ها در شرایط سازگاری به غذای دستی ۱/۵ لیتر در ثانیه و پس از این مرحله برای پرورش گوشتی ۲ تا ۳/۵ لیتر در ثانیه می باشد. در شرایطی که میزان آبدهی کمتر از نرم دبی آب این طرح باشد، ممکن است در اوایل دوره پرورش مشکل خاص پیش نیاید ولی در شرایط نامساعد مانند گرم شدن هوا و آب تلفات ماهیها شروع خواهدشد. میزان آب مورد نیاز با در نظر گرفتن کیفیت آب و دفعات و درصد غذادهی در اثر فعل و انفعالات زیستی موجودات زنده سیستم پرورش محاسبه می شود و معمولاً در شرایط مطلوب دمایی و ارائه غذا به میزان حداکثر درصد وزن توده زنده، ۴ لیتر در ثانیه در هر وان می باشد. لازم است کیفیت آب مورد استفاده در تمام طول سال مورد توجه قرار گیرد و باید مطمئن بود که هیچگونه منبع تغییر دهنده کیفیت آب یا آلودگی در منطقه موجود نیست .در صورتیکه ساحل دارای سابقه کولاک و گل آلودگی است بایستی امکان ته نشین شدن مواد رسوبی وجود داشته باشد و از وارد شدن مستقیم اینگونه آبها به سیستم پرورش ممانعت شود.

میزان اکسیژن محلول در آب بین ۷ تا ۸ میلی گرم در لیتر که با درجه حرارت آب رابطه معکوس دارد. با اضافه‌شدن وزن و تغذیه ماهیان مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد. میزان تعویض آب بستگی به تأمین اکسیژن محلول‌در آب دارد تا حدی که اکسیژن محلول در آب مطلوب باشد. بهتر است که تعویض آب حوضچه حداقل دو بار و حداکثر ۴ بار در شبانه روز صورت گیرد و آب جدیدی جایگزین گردد.

پرورش ماهیان خاویاری جوان (یکساله):

سازگاری و عادت دهی فیلماهی و تاسماهی ایرانی و ازون برون به حوضچه های بتنی ۴×۴ متر برای ماهیان سازگار شده به غذای دستی مشکل چندانی ندارد (وزن ۲۰ گرم) و تنها برای انتقال ماهی ازون‌برون بهتراست در روزهای اول عمق آبگیر در حداکثر باشد و از تمام ظرفیت حوضچه بتنی استفاده شود. رعایت کلیه نکات بهداشتی ضروری است. قبل از معرفی ماهیان جوان کل حوضچه ها پاکسازی و ضدعفونی می شوند. باید نسبت به خنثی شدن اثر سمی مصالح بکار رفته در بتن اطمینان حاصل شود. در مدت انتقال ماهیان از وان به حوضچه باید ماهیان با آب کافی منتقل شوند. در پایان هر فصل پرورشی و یا هر دوره رشد ماهیان با استفاده از دستگاه سورتینگ رقم بندی می شوند.بنابراین حداقل ۲ بار در سال رقم بندی ماهیان ضروری است. استثناً در سال اول پرورش رقم بندی در چند مرحله پایان فصل بهار قبل از افزایش دمای آب به ۲۸ درجه سانتیگراد، پایان فصل پاییز قبل از کاهش دمای آب به ۱۲ درجه سانتیگراد و در نهایت پایان سال انجام می شود. رقم بندی ماهیان در سال نخست پرورش بر اساس فاکتور وزن و طول کل می باشد. بدین ترتیب ماهیان جوان در گروه با وزن مختلف کل احتمالا سه گروه خواهند بود تقسیم می شوند.

دمای مطلوب آب در پرورش ماهیان خاویاری جوان

دامنه حرارتی برای تغذیه گونه های پیشنهادی و تعیین شده فوق بین ۹ تا ۲۷ درجه سانتیگراد می باشد. برای تاسماهی ایرانی رشد مطلوب بین ۱۹ تا ۲۵ درجه سانتیگراد، برای گونه ازون‌برون بین ۱۵ تا ۲۶ درجه سانتیگراد و برای گونه فیل ماهی ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتیگراد می باشد و تا ۲۷ درجه سانتیگراد نیز تغذیه می کنند. از ۲۶ درجه سانتی گراد غذا بصورت نیمه هضم دفع

می‌گردد.بنابراین در این دما بایستی مقدار غذادهی را در گونه فیلماهی به نصف کاهش داد. در کارگاه پرورشی مورد نظر پس از انتقال آب دریا به حوضچه های پرورشی، حداقل ۸ تا ۱۰ ماه از سال دامنه دمایی مطلوب جهت تغذیه بهینه و پرورش ماهیان خاویاری وجود دارد. در سال اول پس از سازگاری به غذای دستی تراکم نگهداری تاسماهی ایرانی تا ۴/۵ کیلوگرم در متر مربع افزایش می یابد.

برای موفقیت در پرواربندی بایستی آب با کیفیت مطلوب در اختیار باشد. کیفیت آب محیط پرورشی از لحاظ pH برابر ۷/۵-۸/۵، اکسیژن محلول در آب ۸ میلی گرم در لیتر و میزان CO_2 آن نباید از ۸ میلی‌گرم در لیتر تجاوز کند و همچنین آمونیاک و سولفات نبایستی در آب وجود داشته باشد.

جدول ۲۱: نرم تراکم بچه ماهیان‌خاویاری یکساله پس از سازگاری به غذای دستی در حوضچه های فایبرگلاس ۲ مترمکعبی

وزن بچه ماهی(گرم)	فیل ماهی (تعداد درحوضچه)	تاسماهی ایرانی و ازون برون (تعداد درحوضچه)
تا وزن ۲۰	۲۰۰ تا ۵۰۰	۲۰۰ تا ۵۰۰
تا ۱۰۰	۸۰ تا۱۲۰	۷۰ تا ۱۱۰
تا ۲۵۰	۵۰ تا۸۰	۴۰ تا ۷۰
تا ۱۰۰۰	۱۰ تا ۲۰	۱۰-۲۰

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (تا سه سال)

از ابتدای سال دوم پرورش فیلماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با متوسط ارتفاع آبگیری ۰/۸۴ متر منتقل می شوند. تراکم نگهداری ۱۵ کیلوگرم در متر مربع و نرم غذادهی ۴ تا ۵ درصد وزن بدن می باشد. در انتهای سال دوم و یا در ابتدای سال سوم در حالی که فیل ماهیان به وزن حداقل ۵ تا حداکثر ۱۲ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت انجام می شود. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و لاشه آنها به فروش می رسد. بدیهی است که با فروش ماهیان نر هزینه های پرورش کاهش خواهد یافت. البته در صورت نیاز می توان تعدادی از ماهیان نر را جهت تشکیل گله های مولد به منظور استحصال ماده تناسلی و تکثیر مصنوعی آنها به منظور تامین بچه ماهیان مورد نیاز در دوره های آتی پرورش و نگهداری نمود. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. در پایان سال سوم میتوان فیل ماهیان ماده را براساس فاکتورهای ضریب چاقی و طول چنگالی(فورک) رقم بندی نمود. از این مرحله تا مولد سازی در رقم بندی ماهیان علاوه بر وزن، فاکتور ضریب چاقی و طول چنگالی نیز موثر است. بر اساس تجربیات موجود این روش باعث افزایش درصد فیل ماهیان مولد در سال اول خاویار دهی میشود.

برای گونه تاسماهی ایرانی و ازون برون از ابتدای سال دوم پرورش ماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر با ارتفاع آبگیری ۸۴ سانتی متر منتقل می شوند. تراکم پرورش در سال دوم ۹ و در سال سوم ۱۵ کیلوگرم در مترمربع می باشد(جداول شماره ۱۷ و ۱۹). در سال سوم پرورش تمامی تاسماهی ایرانی و ازون برون که به متوسط وزن ۱/۷۵ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و ...) تعیین جنسیت صورت می پذیرد. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و به مراکز پرورش گوشتی عرضه می شود. در این طرح مقدار ماهیان نر گونه های فوق به عنوان تولید لحاظ نگردیده است و درآمد حاصل از فروش آنها در محاسبات اقتصادی منظور نگردید. ماهیان ماده تعیین جنسیت شده با تراکم ۲۵ تا ۳۰ کیلوگرم در متر مربع در حوضچه های ۱/۲×۴×۴ متر نگهداری و پرورش می یابند. نرم پرورش ماهیان خاویاری گونه های فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون تا سال سوم پرورش بشرح ذیل می باشد:

۱- عمق حوضچه‌ها بین۰/۷ تا ۱/۲ متر

۲- مساحت حوضچه‌ها بین ۴ تا ۱۶ مترمربع

۳- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه‌سانتی‌گراد

۴- تعویض آب در حوضچه‌ها (تبادل آب حوضچه) ۳ تا ۷ لیتر در ثانیه می‌باشد.

۵- تراکم ماهیان۱۰ تا ۲۵ کیلوگرم در متر مربع برای گونه فیل ماهی و ۶ تا ۱۰ کیلوگرم در متر مربع برای تاسماهی ایرانی و ازون برون (تراکم بستگی به اندازه ماهی دارد).

۶- ضریب تبدیل غذا براساس ماده خشک ۱/۷-۲ واحد

۷- درصد بازماندگی در بچه ماهیان تا سه سال ۸۵-۸۰ درصد (۲۰-۱۵ درصد تلفات) می‌باشد. در این طرح درصد بازماندگی کمتر از نرم در نظر گرفته شد تا حداقل نتایج تولید، ملاک بررسی اقتصادی قرار گیرد. با سازگاری تدریجی ماهیان خاویاری به آب‌لب شور دریای خزر، درصد بقا، ضریب رشد و نرمهای بیوتکنیک باز هم بهبود خواهد یافت.

پرورش مولد و مولدسازی ماهیان خاویاری

از سال چهارم تا سال ششم تراکم نگهداری افزایش ناچیزی خواهد داشت. تراکم فیل ماهیان در سال چهارم ۲۵کیلوگرم در مترمربع و در سال ششم به حداکثر ۳۰ کیلوگرم در مترمربع می رسند. از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار فیلماهیان ماده با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. افزایش میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط ورودی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده ازماهیان ماده پرورش یافته ۲۰٪ در سال نهم و ۳۰٪ در سال دهم و ۵۰٪ در سال یازدهم پرورش، خاویار از آنها استحصال می شود پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.

برای تاسماهی ایرانی تا سال ششم تراکم نگهداری با افزایش تدریجی به ۲۵ کیلوگرم در متر مربع میرسد و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار پرورشی تاسماهی ایرانی با تراکم ۳۰-۲۵ کیلوگرم در متر

مربع نگهداری و پرورش می یابند. با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده از ماهیان ماده پرورش یافته مقدار ۱۵٪ در سال هشتم و ۲۰٪ در سال نهم و ۶۵٪ باقیمانده در سال دهم پرورش خاویار از آنها استحصال می شود پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.

پرورش ازون برون با تراکم ۱۸ کیلوگرم در متر مربع در سال چهارم تا سال ششم ۳۰ کیلوگرم در مترمربع نگهداری و پرورش داده و از سال هفتم به منظور تعیین شرایط محیطی مناسب جهت رشد گناد و تولید خاویار ازون برون، با تراکم ۲۵ کیلوگرم در متر مربع پرورش داده می شوند. افزایش میزان میزان غلظت اکسیژن محلول حوضچه ها از طریق بکارگیری دستگاههای هواده یا تزریق اکسیژن مایع و تامین شرایط محیطی مناسب (دمای ۴ تا ۶ درجه در زمستان برای تامین نوسان حرارتی) از جمله اقدامات لازم در این مرحله می باشد با توجه به تجارب موجود و به استناد پیش بینی های بعمل آمده از این مقدار ۵۰٪ در سال هفتم و ۵۰٪ در سال هشتم پرورش خاویار از آنها استحصال می شود پس از استحصال خاویار لاشه ماهیان جهت فروش به بازار مصرف عرضه می گردد.نرم پرورش مولدین ماهیان خاویاری گونه های فیل ماهی ، تاسماهی ایرانی و ازون برون بشرح ذیل می باشد:

۱- عمق آب در حوضچه‌ها بین ۱ تا ۲/۵ متر

۲- مساحت حوضچه‌ها بین ۱۴ تا ۹۰ مترمربع

۳- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد (حداکثر مجاز دمای آب برای تاسماهیان تا ۲۷درجه‌سانتی‌گراد می‌باشد و به بالا باعث کندی رشد و عدم تغذیه ماهیان مخصوصا گونه فیلماهی می‌شود)

۴- تعویض آب در حوضچه‌ها ۱۰ تا ۲۰ لیتر در ثانیه می‌باشد

۵- تراکم ماهیان ۲۵ تا ۴۵ کیلوگرم در متر مربع برای گونه فیل ماهی و ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم در متر مربع برای تاسماهی ایرانی و ازون برون (تراکم بستگی به اندازه ماهی دارد)

۶- ضریب تبدیل غذا بر اساس ماده خشک ۱/۷-۲ واحد

۷- درصد بازماندگی در ماهیان ۹۹ - ۹۵ درصد می‌باشد

ارزیابی اقتصادی

شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل هزینه های سرمایه گذاری اولیه و هزینه های جاری است. میزان سرمایه گذاری اولیه ۱۶۵۲۰ میلیون ریال برآورد شد که شامل هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد و هزینه های تجهیزات معادل ۷۲۰۰ میلیون ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود. عمده ترین این هزینه به احداث حوضچه های بتنی و سازه های آبی بر میگردد و یکی از راههای کاهش هزینه احداث حوضچه بتنی با وسعت بیشتر می باشد تا هزینه اولیه در واحد متر مربع سرشکن گردد.

جدول ۲۲: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	مبلغ	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۱۰ اینچ – ۵۵ کیلووات	۴	دستگاه	۹۰	۳۶۰
۲	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۵۰	۱۰۰
۳	شبکه آبرسانی(داخل سایت)	۱۰۰۰	متر	۰.۴	۴۰۰
۴	خرید و نصب دستگاه اکسیژن ساز PAS	۱	دستگاه	۱۵۵۰	۱۵۵۰
۵	دستگاه هواده برای ترسیب	۲	متر	۲.۵	۵
۶	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۶	دستگاه	۵	۳۰
۷	نصب سیستم گرمایشی	۱	دستگاه	۱۵۰۰	۱۵۰۰
۸	دستگاه های غذاده	۵۰۰	دستگاه	۰.۴	۲۰۰
۹	مولد برق اضطراری 40KW	۲	دستگاه	۳۰۰	۶۰۰
۱۰	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱۶۰	۱۶۰
۱۱	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱۲۰	۱۲۰
۱۲	تراکتور کوچک	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۱۳	سردخانه ۱۰ تنی	۱	دستگاه	۲۵۰	۲۵۰
۱۴	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱۵	تابلوی برق اصلی فشار قوی	۵	دستگاه	۲۰	۱۰
۱۶	تابلوی برق فرعی	۱۵	دستگاه	۲۰	۳۰۰
۱۷	تجهیزات اداری	–	–	–	۲۰۰
۱۸	سیستم کنترل خودکار سطح آب حوضچه	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۱۹	سیستم خودکار سنجش کیفیت آب برای مولدین و گوشتی	۲	دستگاه	۲۰۰	۴۰۰
۲۰	دستگاههای سنجش کیفی آب قابل حمل	۳	دستگاه	۳۰	۹۰
۲۱	لاپراسکوپ با دو سایز تلسوکوپ متفاوت	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۲۲	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۲۳	ترازوی دیجیتال و آنالوگ	۴	دستگاه	۶	۲۴
۲۴	رایانه و چاپگر	۳	دستگاه	۱۰	۳۰
۲۵	ملزومات	–	–	–	۵۰
۲ درصد پیش بینی نشده					**۱۳۱**
جمع کل					**۷۲۰۰**

جدول۲۳: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **ارقام به میلیون ریال**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	مبلغ	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۱۱۲ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۱۷۹۲	مترمربع	۱.۲	۲۱۵۰.۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۶×۶ متر به تعداد ۶۳ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۲۲۶۸	مترمربع	۱	۲۲۶۸
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ متر به تعداد ۲۹ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۱۸۵۶	مترمربع	۰.۸	۱۴۸۴.۸
۴	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۲۲ عدد با کانال خروجی	۲۲۰۰	مترمربع	۰.۷	۱۵۴۰
۵	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۱۵۰۰	مترمربع	۰.۴	۶۰۸
۶	استخر ترسیب زیستمحیطی	۹۰۰	مترمربع	۰.۵۵	۴۹۵
	حوضچه ترسیب برای خروجی از استخر های نگهداری ماهیان بیمار و آلوده	۱۰۰	مترمربع	۰.۵۵	55
۷	استخر تلفیق آب شیرین و شور	۴۰	مترمربع	۰.۲۸۸	۱۱.۵۲
۸	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۴×۳۰۰	متر	۱.۶	۶۴۰
۹	احداث سوله برای وان های ۲ تنی با دیوار باز	۸۵۰	مترمربع	۰.۵	۴۲۵
۱۰	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۳۰	مترمربع	۱.۸	۵۴
۱۱	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب برق ۴۰ کیلووات)	۳	–	۲۰۰	۶۰۰
۱۲	امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۳	–	۱۰	۳۰
۱۳	ساختمان ایستگاه برق و سکوی نصب اکسیژن ساز و سیستم گرمایشی	۶۰	–	۳	۱۸۰
۱۴	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی و شبکه آبرسانی	۴×۱۲۵	مترمربع	۱	۵۰۰
۱۵	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد	۱۰	حلقه	۴۵	۴۵۰
۱۶	خرید و نصب وان های فایبرگلاس ۲تنی	۱۳۹	عدد	۴.۵	۶۲۵.۵
۱۷	بوته کنی و قطع درختچه، عملیات خاکبرداری و تسطیح و رگلاژ	۴۰۰۰۰	مترمربع	۰.۰۰۲	۸۰
۱۸	تکمیل دیوار صیدگاه	۸۰۰	متر	۰.۴	۳۲۰
۱۹	محوطه سازی	۱۲۰۰۰	متر	۰.۰۵۵	۶۶۰
۲۰	راه سازی و مسیر های تردد داخل مزرعه	۲۰۰۰	مترمربع	۰.۳	۶۰۰
۲۱	ساختمان مدیریت ، اداری و آزمایشگاه	۲۰۰	مترمربع	۴	۸۰۰
۲۲	ساختمان سرایداری و کارگری	۱۱۰	مترمربع	۲.۵	۲۷۵
۲۳	ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۲	۲۴
۲۴	انبار غذا	۱۵۰	مترمربع	۲	۳۰۰
۲۵	انبار ملزومات	۱۰۰	مترمربع	۱.۲	۱۲۰
۲۶	حق مدیریت پیمانی	–	–	–	۹۰۰
۲ درصد پیش بینی نشده					۳۲۳.۷۸
جمع کل					۱۶۵۲۰

هزینه های جاری

درشرایط بهره برداری کامل از تمامی ظرفیت تولید، بطور متوسط ۴۳ درصد هزینه مربوط به هزینه تامین غذای ماهی می باشد. هزینه خرید بچه ماهی نیز ۲ درصد کل هزینه جاری را تشکیل می دهد. کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی بشرح جداول ذیل می باشد(جدول ۲۴ و ۲۵).

جدول ٢٤: حقوق و مزایای پرسنلی (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد	حقوق و مزایای سالینه
۱	**مدیر و مدیر فنی(کارشناس ارشد)**	**۱**	۱۹۵
۲	**کارشناس شیلات**	**۱**	۱۳۰
۳	**کارشناس کنترل کیفی وفرآوری**	**۱**	۱۳۰
۴	**تکنسین پرورش ماهی**	**۱**	۱۰۴
۵	**تکنسین فنی**	**۱**	۱۰۴
۶	**کارگر (دائمی)**	**۳**	۱۳۰
۷	**راننده**	**۱**	۷۸
۸	**سرایدار**	**۱**	۷۸
۹	**نگهبان**	**۳**	۲۳۴
۱۰	**پرسنل مالی و اداری و کارپرداز**	**۱**	۷۸
۱۱	**کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)**	**۵**	۱۵۰
	پیش بینی نشده		۲۸
	جمع کل		۱۴۳۹

جدول۲۵: هزینه های جاری غیر پرسنلی به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان		۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۰۵	۱۱۰.۲	۱۱۵.۷	۱۲۱.۵	۱۲۷.۶	۱۳۴	۱۴۰.۷	۱۴۷.۷	۱۵۵.۱	۱۶۲.۸
خرید بچه ماهی	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲	۲۰.۲
غذای ماهی	۹۲	۳۷۸	۲۴۶	۴۸۴	۷۱۲	۹۶۰	۱۰۵۶	۱۱۰۲	۸۱۶	۴۸۶	۱۴۰
سوخت و انرژی (با احتساب ۱۰ درصد افزایش قیمت سالانه)	۴۰۰	۴۴۰	۴۸۴	۵۳۲	۵۸۶	۶۴۴	۷۰۹	۷۸۰	۸۵۷	۹۴۳	۱۰۳۶
تعمیر و نگهداری (با احتساب ۱۰ درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۶۵	۱۸۱.۵	۱۹۹.۶	۲۱۹.۶	۲۴۱.۵	۲۶۵.۷	۲۹۲.۳	۳۲۱.۵
حمل و نقل (با احتساب ۵ درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰۰	۲۱۰	۲۲۰.۵	۲۳۱.۵	۲۴۳.۱	۲۵۵.۲	۲۶۸	۲۸۱.۴	۲۹۵.۴	۳۱۰.۲	۳۲۵.۷
دارو و مکمل های غذایی	۲۰	۲۴	۲۸.۸	۳۴.۶	۴۱.۵	۴۹.۸	۵۹.۷	۷۱.۷	۸۶	۱۰۳.۲	۱۲۳.۸
سایر موارد (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۴	۱۷۳	۲۰۷.۴	۲۴۹	۲۹۹	۳۵۹	۴۳۰	۵۱۶	۶۱۹
بیمه تاسیسات (با احتساب ۵درصد افزایش قیمت سالانه)	۶۰	۶۳	۶۶.۲	۶۹.۵	۷۲.۹	۷۶.۶	۸۰.۴	۸۴.۴	۸۸.۶	۹۳.۱	۹۷.۷
5درصد پیش بینی نشده	۴۸.۸	۶۷.۸	۷۳.۱	۹۰.۵	۱۰۸.۹	۱۲۹	۹۴.۵	۱۵۴.۱	۱۵۰.۴	۱۴۵.۹	۱۴۲.۳
جمع کل	۱۱۴۱	۱۳۳۶	۱۵۴۳	۱۹۱۶	۲۲۹۵	۲۷۱۱	۲۹۴۰.۴	۳۲۳۵	۳۱۵۷	۳۰۶۵	۲۹۸۹

سرمایه اجرای طرح

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد هرچند دوره بازگشت دراز مدت سرمایه برای ماهیان خاویاری بیانگر افزایش خطر سرمایه گذاری در این مقوله می باشد. به رغم روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویارپرورشی می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فعلی افزوده و به موانع توسعه تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول شماره ۲۵ آورده شده است.

شایان ذکراست استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ سال (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزان ۱۰ ساله (مانند الکترموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایرادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است.

جدول ۲۶: هزینه های ابنیه و تجهیزات به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

جدول ۲۶: هزینه های ابنیه و تجهیزات به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک(سال)	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
سرمایه ثابت ابنیه	۱٦٥۲۰	۲۰	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦
سرمایه ثابت تجهیزات	۷۲۰۰	۱۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	-	-
جمع کل	**۲۳۷۲۰**	-	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۱٥٤٦**	**۸۲٦**	**۸۲٦**

جدول۲۷: هزینه های جاری و پرسنلی واستهلاک به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
هزینه های جاری	۱۱٤۱	۱٤۲۸	**۱٥٤۳**	**۱۹۱٦**	**۲۲۹٥**	**۲۷۱۱**	**۲۹٤۰**	**۳۲۳٥**	**۳۱٥۷**	**۳۰٦٥**	**۲۹۸۹**
هزینه های پرسنلی	۱٤۳۹	۱٥۱۱	۱٥۸٦,٥	۱٦٦٦	۱۷٤۹,۳	۱۸۳۷	۱۹۲۹	۲۰۲٥,٤	۲۱۲۷	۲۲۳۳,۳	۲۳٤٤,۷
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦	۸۲٦
هزینه استهلاک تجهیزات	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	-
جمع کل	۳۲۷۲	٤٤۸٥	٤٦۷٥,٥	٥۱۲۸	٥٥۹۰,۳	٦۰۹٤	٦٤۱٥	٦۸۰٦,٤	٦۸۳۰	٦۸٤٤,۳	٦۱٥۹,۷

جدول ۲۸: تولید گوشت وخاویار

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تولید گوشت (تن)	–	–	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۶/۳	۱۲/۶	۱۹/۷	۳۲/۵	۳۹/۵	۳۹/۵
تولید خاویار (کیلوگرم)	–	–	–	–	–	–	۵۰۰	۱۳۹۰	۲۴۰۰	۴۲۱۷	۵۲۰۰	۵۲۰۰

جدول۲۹ : برنامه تولید خاویار پرورشی و گوشت به تفکیک گونه

تولید خاویار (کیلوگرم)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
ازون برون	–	–	–	–	–	–	۵۰۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰	۱۱۲۰
تاسماهی ایرانی	–	–	–	–	–	–	–	۲۷۰	۸۷۵	۲۰۸۴	۲۰۸۴
فیل ماهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۴۰۵	۱۰۱۳	۲۰۰۳
جمع تولید خاویار	–	–	–	–	–	–	۵۰۰	۱۳۹۰	۲۴۰۰	۴۲۱۷	۵۲۰۰

جدول ۳۰: برآورد درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
درآمد حاصل از فروش گوشت	–	–	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۷۰۷	۸۸۲	۹۰۳	۱۲۶۷	۱۶۱۶	۱۸۵۵
درآمد حاصل از فروش خاویار	–	–	–	–	–	–	۱۵۰۰	۴۷۱۰	۱۰۵۷۰	۲۰۸۷۱	۲۷۸۰۱	۲۷۸۰۱
جمع کل درآمد	–	–	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۲۲۰۷	۵۶۱۳	۱۱۸۳۷	۲۲۵۳۷	۳۰۵۶۶	۲۹۶۵۶

پیش بینی می شود با توجه به افزایش تولید خاویار پرورشی قیمت خاویار در بازار جهانی کاهش یابد. لذا قیمت خاویار با توجه به نازل ترین شرایط سالهای اخیر محاسبه شد.

۱) بهای هر کیلوگرم گوشت ماهی خاویاری مبلغ ۷۰ هزار ریال در نظر گرفته شده است.

۲) بهای فروش هر کیلوگرم خاویار فیلماهی ۷۰۰ دلار، خاویار تاسماهی ایرانی ۵۰۰ دلار و ازون برون ۳۰۰ دلار در نظر گرفته شده است.

استهلاک تسهیلات بانکی

در پرورش ماهیان خاویاری بدلیل بالا بودن سن بلوغ و طولانی شدن دوره تولید خاویاری پرورشی، مدت زمان برگشت

جدول ۳۱: جمع کل هزینه ها با لحاظ نمودن تسهیلات بانکی با بهره ۱۲ درصد (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
هزینه های جاری	۱۱۴۱	۱۳۳۶	۱۵۴۳	۱۹۱۶	۲۲۹۵	۲۷۱۱	۲۹۴۰.۴	۳۲۳۵	۳۱۵۷	۳۰۶۵	۲۹۸۹
هزینه های پرسنلی	۵۸۵	۸۶۰	۱۱۰۶	۱۲۱۵	۱۷۴۹.۳	۱۸۳۷	۱۹۲۹	۲۰۲۵.۴	۲۱۲۷	۲۲۳۳.۳	۲۳۴۴.۷
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶	۸۲۶
هزینه استهلاک تجهیزات	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	۷۲۰	–
اقساط بانکی	–	–	–		–	–	–	۵۹۲۲	۵۹۲۲	۵۹۲۲	۵۹۲۲
جمع کل	۳۲۷۲	۳۷۴۲	۴۱۹۵	۴۶۷۷	۵۵۹۰.۳	۶۰۱۴	۶۴۱۵.۴	۱۳۲۶۵	۱۳۲۸۹	۱۳۳۰۳	۱۲۶۱۹

سرمایه از سایر فعالیتهای آبزی پروری طولانی تر است. در فعالیتهای آبزی پروری تاسماهیان، بیشترین هزینه صرف احداث تاسیسات و خرید و نصب تجهیزات مورد نیاز می شود. لذا جهت حمایت از صنعت خاویار و حفظ شهرت خاویار ایران در بازارهای جهانی و همچنین جهت ترغیب سرمایه گذاری در این بخش و ایجاد انگیزه لازم پیشنهاد می شود، توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری و تولید خاویار پرورشی بصورت یک طرح خاص قلمداد گردیده و دولت شرایط و تسهیلات ویژه ای را برای اجرای آن تصویب نماید. بر اساس برآوردهای انجام شده کل سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات معادل **۲۳۷۲۰** میلیارد ریال می باشد. چنانچه به میزان **۷۰** درصد سرمایه اولیه مورد نیاز بصورت وام در اختیار سرمایه گذار قرار گیرد مبلغ **۱۶۶۰۴** میلیون ریال وام دریافت می شود، که باز پرداخت آن با عبهره بانکی ۱۲درصد با توقف ۸ ساله و پرداخت از سال نهم بشرح جدول شماره **۳۱** و **۳۲** برآورد می گردد.

تحلیل اقتصادی

تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب، کیفیت بچه ماهی و غیره قابل پیش بینی است. در این طرح اطلاعات جمع آوری و ثبت شده برای چند دوره کامل تولیدی طی چند سال پیاپی لحاظ گردید. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت سرخرود، بطورمتوسط با مساحت مفید ۳ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۶۷۲۲ عدد بچه ماهی خاویاری، سالانه بیش از ۲۵ تن ماهی خاویاری و ۵/۲ تن خاویار پرورشی از سه گونه فوق تولید می شود، لازم به ذکر است که هزینه تمام شده برای هر کیلوگرم خاویارپرورشی ۲۴۰۰ هزارریال می باشد.

با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۵/۲ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید حداقل ۲۵ تن بدون احتساب تولید ماهی نر تاسماهی ایرانی و ازون برون سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۰/۵ تن از ماهی ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل زمین، ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۳۷۲۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۵/۲ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت از سال یازدهم به بعد برگشت داده می شود (جدول۳۲). ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار می شود. لازم به ذکر است با اعمال

جدول ۳۲: توجیه اقتصادی طرح با لحاظ نمودن بهره تسهیلات بانکی **(ارقام به میلیون ریال)**

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
جمع کل درآمد	–	–	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۴۶۲	۲۲۰۷	۵۶۱۳	۱۱۸۳۷	۲۲۵۳۷	۲۹۶۵۶
جمع کل هزینه ها	۳۲۷۲	۳۷۴۲	۴۱۹۵	۴۶۷۷	۵۵۹۰.۳	۶۰۹۴	۶۴۱۵.۴	۱۳۲۶۵	۱۳۲۸۹	۱۳۰۳	۱۲۶۱۹
سود خالص	-	-	-	-	-	-	-	-	–	۹۲۳۴	۱۷۰۳۷
درآمد تجمعی	–	–	۴۶۲	۹۲۴	۱۳۸۶	۱۸۴۸	۴۰۵۵	۹۶۶۸	۲۱۵۰۵	۴۴۰۴۲	۷۳۶۹۸
هزینه تجمعی	۳۲۷۲	۷۰۱۴	۱۱۲۰۹	۱۵۸۸۶	۲۱۴۷۶	۲۷۵۷۰	۳۳۹۸۵	۴۷۲۵۱	۶۰۵۴۰	۷۳۸۴۴	۸۶۴۶۳
سود خالص (تجمعی)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود.

گونه های خاویاری مناسب جهت پرورش

انتخاب نوع و گونه مناسب پرورشی در طراحی و برنامه ریزی تولید در مزارع جهت تولیدو پرورش ماهیان خاویاری است. با توجه به موقعیت صیدگاهها و ضرورت رعایت ملاحظات زیست محیطی و اکولوژی دریای خزر از یک سو و دستیابی به

اهداف اقتصادی پیش بینی شده در طرح از سوی دیگر، انتخاب نوع گونه پرورشی از اهمیت ویژه برخوردار است. براین اساس و با توجه به ویژگیهای اکولوژیک و فیزیولوژیک ماهیان خاویاری دریای خزر مهمترین شاخصها جهت انتخاب گونه مناسب پرورشی در صیدگاههای مورد مطالعه بشرح ذیل مد نظر قرار گرفت.

از حیث سازگاری آنها به استفاده از غذاهای دستی و دارا بودن سرعت رشد مناسب و سن بلوغ نسبتا طولانی و میزان تحمل نسبت به پرورش در شرایط محصور و مقاوم بودن به شرایط نامساعد محیطی و عوامل بیماری زا از دیگر عواملی است که می بایستی در انتخاب نوع و گونه ماهی خاویاری مد نظر قرار گیرد.

- عدم استفاده از گونه های غیربومی به منظور رعایت ملاحظات زیست محیطی اکوسیستم دریای خزر.
- گونه های بومی خاویاری که شرایط محصور پرورش را تحمل نموده و از سرعت رشد مطلوب برخوردار باشند.
- سازگاری داشتن به غذای دستی در دوره لاروی و بچه ماهی با وقوع کمترین درصد تلفات
- مقاوم بودن نسبت به ابتلا به بیماریها و عدم وجود مشکلات حاد در این زمینه

علیهذا با توجه به مجموعه عوامل در نظرگرفته شده برای انتخاب نوع گونه پرورش و با هدف حفظ جایگاه خاویار ایران در عرصه تجارت جهانی و با توجه به این که در این طرح بیش از ۹۰ درصد آب مورد نیاز از دریای خزر تامین می شود، سه گونه فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون جهت پرورش در این طرح معرفی می شوند. بدیهی است هم اکنون گونه هایی غیربومی از تاسماهیان موجودند که سن بلوغ و زمان رسیدن به خاویار در آنها به مراتب کمتر از گونه های توصیه شده است، اما به لحاظ اینکه در این طرح از آب دریای خزر برای پرورش استفاده میشود و ماهیان پرورش یافته و خاویار تولید شده از نظر کیفیت تقریبا مشابه ماهیان پرورش یافته در محیط طبیعی است و پس از هفت سال اولین محصول خاویار تولید شده به بازار مصرف عرضه می گردد براین اساس فقط گونه های بومی دریای خزر جهت پرورش پیشنهاد شده است.

محل های تامین بچه ماهی

تهیه و تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح که از حیث کمیت و کیفیت مورد تایید باشد از اهمیت ویژه برخوردار است. اگر چه در سالهای اخیر بدلیل کاهش شدید ذخایر و افزایش بی سابقه صید غیر مجاز ماهیان خاویاری میزان مولدین صید شده جهت تکثیر مصنوعی بشدت کاهش یافته و به تبع آن میزان رها سازی به دریای خزر نیز کاهش یافته است ، اما با توجه به وجود تعداد قابل توجه از ماهیان پرورشی در مراکز تکثیر که هم اکنون به سن بلوغ رسیده اند از یک سو و راهبرد جدی سازمان شیلات در جهت حمایت همه جانبه از صنعت نو پای آبزی پروری تاسماهیان از سوی دیگر ، تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح به تعدا کافی در شرایط کنونی دور از دسترس نیست .در این بخش مراکز بازسازی ذخایر تاسماهیان که هم اکنون در زمینه رها سازی و تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی فعالیت می نمایند مورد بررسی قرار می گیرند. لازم به ذکر است در حال حاضر پنج مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری درشمال کشور بشرح ذیل عهده دار تولید و رها سازی بچه ماهیان خاویاری به دریای خزر می باشند.

- مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی(سد سنگر)
- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شادروان دکتر یوسفپور (سیاهکل)

- مرکز تکثیر و پرورش شهید رجایی (ساری)
- مرکز تکثیر و پرورش شهید مرجانی (گلستان)
- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد وشمگیر (گلستان)

منابع تامین غذای مورد نیاز طرح

غذا یکی از اقلام بسیار مهم در مدیریت پرورش محسوب می شود. تولید تجاری تاسماهیان نیازمند غذادهی با بهترین جیره و با کمترین ضریب تبدیل غذا و در عین حال ارزان قیمت می باشد. نحوه دستیابی به مواد اولیه غذایی و چگونگی بهره گیری از منابع غذایی بومی در تهیه جیره های کارآمد و ارزان قیمت در پروسه پرورش آبزیان نقش اساسی را بر عهده دارد.

همانطوری که در طرح به آن اشاره شد غذا بعنوان یکی از اقلام اساسی در بحث پرورش ماهیان خاویاری بوده و معمولا تا ۵۰ درصد هزینه های تولید را شامل می گردد. بر همین اساس تولید غذای تجاری مطلوب و اعمال مدیریت صحیح در بحث تغذیه ماهیان خاویاری و دستیابی به جیره غذایی ارزان و مناسب از رئوس پرورش تجاری ماهیان خاویاری به شمار می آید.

خوراکهای خشک یکی از رایج ترین خوراکهای مورد استفاده در پرورش متراکم آبزیان است این وضعیت تا حد زیادی ناشی از سهولت در توزیع، نگهداری و جابجایی و همچنین ثبات کیفیت آنها است. بیشتر خوراکهای خشک کمتر از ۱۰ درصد رطوبت دارند که تا حد زیادی مانع فعالیت باکتریایی میشود. امروزه در صنعت پرورش ماهیان خاویاری خوراکهای خشک بشکل پلت یا کنسانتره مصرف می شود.

در حال حاضر منابع تامین غذای مورد نیاز ماهیان خاویاری در کشور از سه مرکز تحقیقاتی و تجاری به شرح ذیل تامین می گردد:

۱- شرکت بیومار

این شرکت یکی از شرکتهای مهم تامین کننده غذای آبزیان در جهان می باشد که برای ماهیان خاویاری در چهار مرحله استارتر، انگشت قد، دوران رشد و مرحله پرواری غذا تولید می نماید:

قطر پلتهای تولید شده در دوره استارتر از ۰/۳ تا ۰/۴ میلی متر بوده و دارای ۶۳ درصد پروتئین، ۱۱درصد چربی، ۱۱/۶ خاکستر و ۰/۸ درصد فیبر می باشد.

این شرکت جهت تغذیه ماهیان در دوره انگشت قد پلتهایی با قطر ۰/۸ و ۱/۴ تولید می نماید که دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی ، ۱۱/۵۴ درصد خاکستر و ۰/۵ درصد فیبر است.

مشخصات پلتهای تولید شده جهت تغذیه ماهیان در دوران رشد و پرواری به بشرح زیر است:

رشد: پروتئین ۴۸ درصد، چربی ۲۲ درصد، خاکستر ۸/۷ درصد و فیبر ۰/۷ درصد.

پرواری: پروتئین ۴۲ درصد، چربی ۱۸ درصد، خاکستر ۸ درصد و فیبر۲/۹ درصد.

لازم به ذکر است که قطر پلتها در دوره رشد به ترتیب ۱/۵، ۱/۹ و ۳ میلیمتر و در دوره پرواری ۸ و ۹ میلیمتر می باشد .

ضریب تبدیل غذایی پلتها برابربا ۰/۸ تا ۱/۱ می باشد.

معایب :

۱) وارداتی بودن و وابستگی به شرکت های خارجی

۲) نوسانات زیاد قیمت ارز

۳) طولانی بودن روند واردات و مراحل ترخیص از گمرگ با توجه به تاریخ انقضای غذا

۴) انتقال بیماریهای آبزیان

۵) قیمت بالای غذا وارداتی حداقل ۳ برابر غذای تولید داخل می باشد

۶) عدم تطابق کیفیت غذا با نیاز بعضی از گونه های بومی مانند تاسماهی ایرانی

۲- شرکت مکمل اصفهان

این شرکت در سال ۱۳۸۰ بر اساس پیشنهاد مدیران شیلات استان اصفهان و با مشارکت بانک کشاورزی و با همکاری و بهره گیری از ماشین آلات کارخانه Amandus Kahl اقدام به تولید غذای پلت جهت آبزیان نمود. در حال حاضر جهت تغذیه ماهیان خاویاری در مرحله پرواری یکی از محصولات کارخانه که بصورت پلتهای اکسترود شده می باشد با مشخصات زیر استفاده می شود:

پروتئین ۴۰ درصد، چربی ۱۶، خاکستر ۱۲درصد و فیبر ۳ درصد. ضریب تبدیل غذا بین ۱/۵ تا ۲ می باشد.

لازم به ذکر است که غذای تولید شده بصورت اکسترود دارای مزیتهای ذیل می باشد

قابلیت تغییر وزن مخصوص متناسب با عادات و رفتارهای غذایی متفاوت ابزیان (شناور برای قزل الا و غوطه ور و خوراک های ته نشین برای ماهیان خاویاری

می توان خوراکها را در سیستم مداربسته پرورشی بکار برد.

با اعمال درجه حرارت بالا در فرایند اکستروژن درصد قابلیت هضم غلات و حبوبات افزایش و در نتیجه ضریب تبدیل غذا کاهش پیدا می کند.

همچنین امکان افزودن رطوبت تا ۵۰ درصد وجود دارد.

معایب:

۱) شناوری و نارسایی در وزن مخصوص غذا

۲) عدم دسترسی و استفاده از ترکیبات استاندارد

۳) کمبود افزودنی های معدنی و ویتامینه در غذا با توجه به خونریزی روی پلاک های استخوانی ماهیان خاویاری پرورشی

۳- انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان:

بخش تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان از بدو تشکیل از سال ۱۳۸۰در پی بافتن جبره غذایی مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار در شرایط آب و هوایی ایران فعالیت داشته که در این رابطه به دستاوردهای ارزشمندی در خصوص تعیین احتیاجات غذایی و فرموله کردن جیره های تجاری به شرح زیر دست یافته است:

۱- تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی بر روند رشد و شاخص هپاتوسوماتیک بچه فیلماهی

آزمایش در دو سطح پروتئین ۴۰ و ۴۵٪ و چهار سطوح انرژی های مختلف ۱۸/۵ ،۲۱/۱۹،۹/۸ و۲۲/۴ مگاژول در هر کیلوگرم جیره) بر روی فیلماهی جوان با وزن متوسط ۶۳ گرم انجام شد و نتایج حاصل نشان داد که در سطح پروتئین ۴۰ درصد و انرژی ۲۱/۱ مگا ژول بهترین رشد را تا اوزان ۲۰۰ گرم را دارد.

۲- تاثیر سطوح مختلف پروتئین بر روند رشد فیلماهی جوان

آزمایش در ۶ سطوح پروتئینی متفاوت (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درصد) در انرژی ثابت بر روی بچه فیلماهی با میانگین وزنی ۱۰۰ گرم انجام شد و نتایج نشان داد که با افزایش میزان درصد پروتئین، شاخصهای رشد شامل افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و تولید افزایش یافتند. ولی در شاخص ضریب تبدیل غذا، نسبت بازده پروتئین و شاخص قیمت روند افزایشی مشاهده نگردید. در جیره حاوی پروتئین بالای ۴۵ تا ۵۰ درصد بهترین نتیجه حاصل شد.

۳- تاثیر سطوح مختلف پروتئین و روغن بر روند رشد و ترکیب لاشه بچه فیلماهی و تاسماهی ایرانی

در این آزمایش جیره های مختلف با سطوح مختلف پروتئین و روغن در بچه ماهیان انگشت قد فیلماهی و قره برون مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج حاصل نشان داد که در سطح ۴۵ درصد پروتئین و ۸ درصد مکمل روغن بیشترین رشد و بازده پروتئین در بچه فیلماهی و همچنین در سطح ۵۰ درصد پروتئین و ۱۲ درصد مکمل روغن برای بچه ماهی قره برون بوده است.

۴- تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

این پروژه درطی ۴ سال آزمایشات خود را در قالب تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار از طریق درصدهای مختلف پروتئین، چربی، کربوهیدرات در جیره غذایی و در ۴ فاز مورد بررسی قرار گرفت.

فاز اول: نتایج فاز اول نشان داد که جیره حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی بیشترین رشد را در بچه فیلماهیان اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم بوجود می آورد.

فاز دوم: در این مرحله جیره ای با سطح پروتئین ۳۵ درصد و با سطح انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری و با نسبت P/E (۱۵/۶۳ تا ۱۸/۹۲ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) رشد بهینه بچه فیلماهیان با وزن متوسط ۱۸۸ تا ۷۳۷ گرم را به همراه داشته است.

فاز سوم : در این مرحله جیره ای با پروتئین ۳۵ درصد در مقایسه با سایر تیمارها بهترین بوده و بیشترین رشد در فیلماهیان تا وزن متوسط ۱/۹ گرم را بوجود آورده است.

فاز چهارم: در این فاز جیره حاوی ۳۵٪ پروتئین با انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی خام در هر کیلوکالری جیره با نسبت P/E (۱۶/۵۹ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) بهترین منبع جهت تامین رشد فیلماهی تا وزن متوسط ۴/۲ کیلوگرم میاشد

۵- تعیین احتیاجات غذایی تاسماهی ایرانی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که جیره حاوی (۴۰٪ پروتئین، ۲۰/۱ تا ۲۵/۹ درصد چربی با نسبت پروتئین به انرژی ۱۷/۸۶ میلی گرم در کیلوژول) تامین شده از منابعی با کیفیت مناسب، رشد بهینه را در تاسماهی ایرانی از مرحله انگشت قد تا مرحله پروار بندی تامین می نماید.

فرمول غذایی بدست آمده مناسب برای تامین نیازمندیهای غذایی گونه های بومی حوضه جنوبی دریای خزر می باشد. منابع ترکیبات اولیه غذا در دسترس بوده و از منابع محلی تامین شده است که نیاز پرورش دهنده را در هر مقطع زمانی مرتفع میسازد. جهت ساخت غذا از تجارب موجود در کشور و تجهیزات ابتدایی ساخت غذا مانند دستگاه آسیاب، مخلوط کن، گوشت چرخ کن که همه از نوع صنعتی بوده، استفاده شد. برای تولید غذای مناسب دوره لاروی و بچه ماهی نیز، علاوه برآن از پلت زن پیشرفته بهره برداری شد.

در حال حاضر این انستیتو با دارا بودن کارگاه غذاساری با تمام امکانات موجود در حد استاندارد توانایی ساخت غذای ماهیان خاویاری از مرحله استارتر با تولید پلتهایی به قطر۲ میلی متر، دوران رشد با پلتهایی به قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و دوره پرواری با تولید پلتهایی به قطر ۶ تا ۱۰ میلی متررا دارد.

ضریب تبدیل غذای ساخته شده در انستیتو بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار بصورت زیر می باشد:

اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم ۱/۶۵

اوزان ۱۸۰ تا ۷۵۰ گرم ۱/۷

اوزان ۸۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ۲/۱

اوزان ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم ۲/۶- ۲/۳

همچنین ترکیب شیمیایی جیره غذایی تهیه شده برای تغذیه لارو ماهیان خاویاری در مقایسه با شرکتهای خارجی بشرح جدول ذیل می باشد:

جدول ۳۳ : مقایسه تر کیب شیمیایی غذای تولید شده در انستیتو با شرکتهای خارجی

ترکیب شیمیایی	جیره بیومار	جیره کوپنز	جیره انستیتو
درصد پروتئین خام	۵۲	۵۶	۵۰/۵
درصد چربی خام	۱۵	۱۵	۱۴/۷
درصد فیبر خام	۰/۴	۰/۵	۰/۴۲
درصد خاکستر	۹/۶	۹	۶/۴۸
انرژی خام (مگاژول بر کیلوگرم جیره)	۲۰/۸	۲۰/۴	۲۱/۲

اخیراً با بخش خصوصی مذاکراتی برای تولید انبوه غذای انستیو بعمل آمده است تا فرمول غذایی در اختیار سرمایه گذاران تولید غذای ماهیان خاویاری قرار گیرد. با توجه به مزایای غذای انستیتو انتظار می رود که در جهت حمایت بیشتر از تولید کنندگان داخل از جیره های غذایی در مراحل مختلف پرورش استفاده شود.

از آن جایی که غذای تولیدی انستیتو بر اساس نیازمندیهای گونه های مختلف ماهیان خاویاری بوده و ماحصل نتایج تحقیقات مستمر پروژه های تحقیقاتی می باشد و در عمل کارایی خود را در پرورش ماهیان خاویاری بومی کشور نشان داده است و همچنین با توجه به مناسب بودن قیمت (به ازای هر کیلوگرم ۱۷۰۰۰ ریال) و ضریب تبدیل غذایی مطلوب (۲-۱/۵) توصیه می گردد که جهت تغذیه و پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور در اولویت اول قرار گیرد، علاوه براین که این انستیتو درصدد است فرمول تجاری این محصول رادر طی مزایده ای بفروش برساند که در صورت تحقق این امرو تولید انبوه توسط کارخانجات کشور قیمت محصول تولیدی بطور قابل ملاحضه ای کاهش خواهد یافت.

معایب:

۱) عدم دسترسی به ترکیبات اولیه استاندارد

۲) فقدان تجهیزات پیشرفته فن آوری ساخت غذا

۳) عدم دسترسی و اختصاص خط تولید غذای کنسانتره جهت تولید انبوه

رعایت اصول و موازین بهداشتی و زیست محیطی :

با توجه به تنوع عوامل ایجاد بیماریزا در ماهیان خاویاری، رعایت برخی از نکات در مراحل مختلف اعم از نقل و انتقال و پرورش و همچنین کنترل ورود و خروج افراد و وسایل به مزرعه وآب ورودی میتوان بسیاری از عوامل ایجاد بیماری را کنترل نمود، تا آسیبی به ماهیان پرورشی وارد نگردد. بدین منظور مهمترین راههای پیشگیری از ابتلا به بیماری در ماهیان پرورشی را می توان بشرح ذیل عنوان نمود.

۱- بعضی از عوامل بیماریزا ممکن است جز عوامل اصلی (اولیه) ایجاد بیماری در بین ماهیان حساس باشند. لذا باید کوشش کنیم تا با کنترل نقل و انتقال ماهی ، گسترش این عوامل محدود شود.

۲- باید ماهیان مورد نیاز از مراکز تکثیر عاری از عوامل بیماریزای اصلی تهیه شوند همچنین تمام جمعیتهایی را که وارد مرکز پرورش می شوند، باید در استخرهای قرنطینه نگهداری کرد تا اینکه دوباره آزمایش شوند و مشخص شود که عاری از عوامل عفونی هستند.

۳- باید از ورود ماهیان وحشی و پرندگان ماهیخوار به داخل منابع آب جلوگیری کرد زیرا این موجودات عوامل عفونی را در خود پناه میدهند یا اینکه به کامل شدن چرخه زندگی انگلها کمک می کنند.

۴- باید حمام ضدعفونی کفشها در محل ورود به سالن پرورش و نیز انبار غذا قرار گیرد. همچنین باید ماهیانی را که دارای سنین متفاوت هستند، از هم جدا کرد و وسایل و تجهیزات را نیز قبل از استفاده برای گروههای سنی مختلف ضدعفونی کرد.

۵- تمام استخرها را باید پس از تخلیه یا حداقل هر سال یکبار خشک و ضدعفونی کرد.

۶- جزئیات مربوط به دما، میزان جریان آب، اکسیژن محلول، وزن ماهیان، میزان مصرف غذا، تلفات روزانه و سایر اطلاعات را باید ثبت کرد. این امر در مورد درمانهایی هم که اعمال می شود، صادق است و آزمایشهای میکروسکوپی ساده از پوست و آبشش ماهیان، کمک موثری در زمینه اطلاع از وضعیت بهداشتی کارگاه به حساب می آید.

۷- دستکاری ماهیان را باید به حداقل رساند و فقط هنگامی به این امر اقدام کنیم که قبل از آن، برای مدتی ماهیان غذا نخورده باشند و درجه حرارت آب در پایین ترین حد خود قرار داشته باشد. وسایل و تجهیزات درجه بندی ماهیان را باید به نحوی طراحی کرد که باعث آسیب به پوست نشوند. استفاده از مواد بیهوشی نیز استرس دستکاری را کاهش می دهد.

۸- فرمول جیره ماهیان باید به دقت و براساس اصول علمی تنظیم شود و در این زمینه، جیره های پلت از نظر بهداشتی، فواید بیشتری دارند. این غذاها باید به درستی ذخیره و نگهداری شوند و پس از ساخته شدن، سریعا" به مصرف برسند.

۹- محاسبه دقیق مقدار دارویی که باید به آب اضافه شود، ضروری است و جهت احتیاط، بهتر است که ابتدا درمان آزمایشی انجام شود. در مورد افزودن دارو به غذا، باید کاهش اشتهای ماهیان را مد نظر قرار داد و مدت زمان خارج شدن دارو از بافتهای ماهی را تعیین کرد تا در هنگام جمع آوری ماهیان جهت مصرف،باقیمانده های دارویی در بافتهای آنها وجود نداشته باشد.

نتیجه و ارزیابی:

طرح امکان سنجی پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه سرخرود با ظرفیت تولید سالیانه ۵/۲ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت با استفاده از آب دریای خزر به مرحله اجرا درآمد. بدین منظور پس از تشکیل کارگروه های تخصصی و انجام رایزنیها و مکاتبات لازم با ۱۹ سازمان، اداره کل و مراکز تحقیقاتی، عملیات نقشه برداری، بررسیهای ژئوتکنیکی و مطالعات مکانیک خاک، تغییرات تراز سطح آب دریای خزر، مطالعات هوا و اقلیم، بررسی آلاینده های منطقه و غیره مشخص گردید که با در نظر گرفتن حریم مناسب ساخت و ساز از ساحل (۱۲۰ متر از دریا) و رعایت حریم رودخانه جوار صیدگاه به فاصله ۲۵ متر، محدودیتی جهت احداث سایت مذکور وجود ندارد.

با توجه به نتایج حاصل از بررسیهای آماری و مطالعات هواشناسی از نزدیکترین ایستگاه طرح (بابلسر) مشخص گردید که آب و هوای منطقه جهت پرورش ماهیان خاویاری مناسب است. نتایج حاصل از گزارش تحلیلی بررسیهای ژئوتکنیکی در محدوده صیدگاه نیز بیانگر این نکته بود که این منطقه از ظرفیت باربری مجاز خالص جهت احداث ابنیه و تاسیسات مورد نیاز برخوردار می باشد. آب مورد نیاز طرح عمدتا از آب دریا تامین می گردد و مطالعات هیدروبیولوژی انجام شده موید این مطلب است که آب دریای خزر در محدوده انجام طرح دارای آلودگیهای زیستی و شیمیایی نبوده و غلظت املاح آلی و معدنی در حد استانداردهای قابل قبول می باشد. همچنین مطالعات انجام شده در مورد وضعیت سفره های آب زیرزمینی منطقه نشان می دهد، سطح ایستابی آب به دلیل همجوار بودن با رودخانه سرخرود بالا بوده و می توان از طریق انتقال فعال به طور مستقیم از رودخانه و یا حفر چاه سطحی، آب شیرین مورد نیاز مزرعه را تامین نمود. در این طرح از سه گونه، فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون جهت تولید گوشت و استحصال خاویار استفاده شده است. ترکیب گونه ای برای فیلماهی ۹

درصد، تاسماهی ایرانی ۵۳درصد و ازون برون ۳۸درصد می باشد. این ترکیب با جمع کل ۶۷۲۲عدد بچه ماهی از سال هفتم ۰/۵ تن خاویار و از سال یازدهم در هر سال بطور مرتب ۵/۲ تن خاویار پرورشی تولید می نماید. لازم به ذکر است که هزینه تمام شده برای هر کیلوگرم خاویارپرورشی ۲۴۰۰ هزارریال می باشد. کل سرمایه گذاری طرح شامل هزینه های ثابت و جاری به مبلغ ۸۶۴۶۳ میلیون ریال است که با تولید و فروش ۵/۲ تن خاویار و ۲۵ تن گوشت تا سال یازدهم برگشت داده می شود. طرح فوق با مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه و برگشت کل هزینه ها در سال یازدهم از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار می باشد.

صیدگاه شهید غلامی
(لاریم)

۲-۲- صیدگاه شهید غلامی (لاریم)

موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح

روستای لاریم در موقعیت طول و عرض جغرافیایی ۶۵، ۵۲ درجه و ۴۵ ثانیه، ۵۲ درجه و ۴۵ ثانیه، ۳۶ درجه و ۴۰ ثانیه و ۳۶ درجه واقع شده و از توابع بخش گیل خواران شهرستان جویبار می باشد. این روستا با ارتفاع منفی ۲۰ متر از سطح آبهای دریای آزاد قرار دارد. به عنوان بزرگترین روستای شهرستان جویبار در قسمت شمالی آن واقع شده است. این روستا از سمت شمال در فاصله۴ کیلومتری به دریای خزر، از سمت جنوب به روستاهای ایزدخیل و رنگریز محله مشک آباد، از سمت شرق به روستاهای بالازرین کلا و پایین زرین کلا و از سمت غرب به روستاهای علی آبادو کردکلا محدود می گردد. فاصله این روستا با شهرستان جویبار ۱۲ کیلومتر، با شهرستان ساری ۲۵ کیلومتر و با شهرستان بابلسر ۳۵ کیلومتر می باشد. وسعت آن حدود ۴ هزارهکتار می‌باشد. آب‌وهوای لاریم که تحت تاثیر دریا قرار دارد معتدل خزری است. از نظر ناهمواری در قسمت شمال لاریم منطقه‌ای پست‌تر و دشت وشالیزار و در قسمت جنوب منطقه‌ای با ارتفاع بیشتر است.

موقعیت، تاسیسات و تعاونی های پره موجود در صیدگاه شهید غلامی لاریم

صیدگاه در موقعیت جغرافیایی بین ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه و ۱۹۶ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۴۶ دقیقه و ۳۱۸ ثانیه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۵۷ دقیقه و ۴۲۷ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۵۷ دقیقه و ۹۵۷ ثانیه طول شرقی و در سطح زمینی با UTM ۴۰۷۱۱۳۶/ ۳۹S۰۶۷۴۶۶۹ تا ۴۰۷۱۳۷۹/ ۳۹S۰۶۷۵۴۵۵ در محدوده شهر جویبار قرار گرفته است. مساحت این صیدگاه حدود ۲۵ هکتار بوده، خاک منطقه شنی روان (تصویر ۳) ولی در ضلع شرقی صیدگاه بعلت داشتن خاک مناسب برای ساخت سایت مناسب ولی نیاز به مطالعه و نمونه برداری خاک جهت آزمایش می باشد. در فاصله ۲ کیلومتری شرق و غرب محل اجرای طرح تعاونیهای پره صیادی مشغول به فعالیت می باشند، بطوریکه در ضلع شرقی صیدگاه رودخانه سیاهرود و در ۱ کیلومتری بعد از رودخانه پره اسلامی و در ضلع غربی در فاصله ۵۰۰ متری پره آزادی و در فاصله ۱/۵ کیلومتری پره قریشی واقع است. اما با توجه به نوع فعالیت تعاونیها که صید آنها در ساحل با استفاده از پره صورت می گیرد، حداکثر فعالیت آنها در فاصله ۵۰۰ متری صیدگاه بوده که این خود ممانعتی برای فعالیتهای پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه لاریم ایجاد نمی نماید. صیدگاه فاقد دیوارکشی و از نظر تاسیساتی مجاور در ضلع شرقی صیدگاه شهرک شاهین خزر وابسته به نیروی دریایی، مجتمع ذوب آهن و اردوگاه معتادین، در ضلع جنوب شرقی صیدگاه ادامه شهرک شاهین خزر قرار دارد. رودخانه سیاهرود در فاصله حدود ۲۰ متری ضلع شرقی صیدگاه به دریا می ریزد. رودخانه در این منطقه دارای بستر گلی و عمق آن تا۲/۵ متر می رسد و در زمان سیلابی ۱ متر سطح آب رودخانه بالا می آید. فاصله صیدگاه تا دریا ۱۰۰ متر می باشد. کف دریا کاملا شنی و فاقد سنگ می باشد. عمق دریا در فاصله ۱۰۰ متری از ساحل به ۲ متر می رسد بنابراین برای رسیدن به عمق ۵ متری دریا جهت پمپاژ آب به سایت بایستی حدود ۱ کیلومتر از ساحل به داخل دریا لوله گذاری شود، و در زمان طوفانی آب دریا تا ۳۰ متر پیشروی دارد. صیدگاه از لحاظ تاسیساتی دارای اطاق نگهبانی، ۲ انبار، آسایشگاه، اطاق خاویارسازی و ۳ واحد مسکونی می باشد.در ضلع جنوبی داخل صیدگاه تیر برق با ترانس ۵۰ کیلوواتیقرار دارد. دارای چاه دهان گشاد با عمق ۳/۵ متر و آب موجود داخل چاه در عمق ۲ متری با آب شیرین و مناسب از لحاظ طعم قابل شرب می باشد. صیدگاه دارای ۴ عدد قایق

موتوری می باشد. این امکانات می تواند برای اجرا و بهره برداری طرح مورد استفاده قرار گیرد. صیدگاه فاقد دیوار کشی و فاقد گازکشی بوده ولی لوله گاز تا مجاورت صیدگاه (شاهین خزر) کشیده شده است. در ورودی به صیدگاه روی رودخانه پل چوبی کم عرض قرار دارد. صیدگاه در ۵ کیلومتری لاریم واقع شده و فاصله جاده اصلی تا صیدگاه که یک جاده فرعی و خاکی می باشد، ۱/۵ کیلومتر بوده است. صیدگاه فاقد پوشش گیاهی بوده و تنها تعدادی درخت اکالیپتوس در آن دیده می شود. در منطقه مورد نظر طرح سالم سازی دریا وجود ندارد.

تصویر ۳: نمایی از صیدگاه (جنس خاک، تاسیسات، نوع دیوار و ...)

مساحت، عرصه و اعیان و ارتفاع صیدگاه نسبت به سطح دریا

به منظور تهیه نقشه های مسطحاتی، توپوگرافی و تعیین مساحت عرصه و اعیان صیدگاه و تعیین حریم قانونی و عمق و شیب بستر دریا در محدوده صیدگاه و همچنین جهت تعیین محدوده اراضی ملی طی عملیات نقشه برداری در دو منطقه خشکی و دریا (۱۸۰ متر فاصله ساحل تا دریا) با تعیین ایستگاه های فرضی و با استفاده از دوربین دیجیتال مجموعا در سطح ۲۴/۲ هکتار انجام شد و پس از نقشه برداری نقشه های مسطحاتی و توپوگرافی با مقیاس ۱/۱۰۰۰ تهیه گردید. بر اساس نقشه توپوگرافی و پروفیلهای طولی و عرضی تهیه شده مساحت کل صیدگاه تا لبه ساحل (خشکی) ۱۶/۹۳ هکتار می باشد، که با احتساب کد ارتفاعی منطقه جهت رعایت حریم قانونی دریا که ۲۴/۷- تعیین شده است و با لحاظ طول ۶۰ متر فاصله از این کد ارتفاعی مقدار عرصه مفید موجود ۴/۴۵ هکتار می باشد. براساس پروفیل طولی رسم شده پس از رعایت حریم قانونی با مبنای ۲۴/۷- متر بالاترین و پایین ترین نقطه صیدگاه لاریم نسبت به سطح دریا هم اکنون به ترتیب ۳/۹ متر و ۱/۰۸ متر اختلاف ارتفاع داشته و بلندتر است. با توجه به نتایج حاصل، اختلاف ارتفاع صیدگاه نسبت به سطح دریا مکانی مناسب جهت احداث ابنیه و تاسیسات از نظر محفوظ بودن در برابر امواج دریا و تغییرات تراز آب دریای خزر به شمار می آید. همچنین با توجه به این که رودخانه سیاهرود در ضلع شرقی و جنوب شرقی محل اجرای طرح جریان دارد، لذا به منظور احداث ابنیه و تاسیسات آبزی پروری رعایت حریم رودخانه به فاصله ۲۵ متر امری اجتناب ناپذیر می باشد. بررسی شیب کف دریا در محدوده صیدگاه ترازیاب های انجام شده در ۳ خط عرضی (Cross شماره های ۱، ۲ و ۳) نشان می دهد که در خط عرضی ۱

Cross شیب کف دریا تا فاصله ۸۰ متر ملایم بوده و سپس تند و عمق دریا افزایش می یابد، بطوریکه با افزایش فاصله از لبه ساحل تا فاصله ۱۸۰ متری از دریا به عمق ۳/۷۹ متر می رسد. در خط عرضی ۲ Cross شیب کف دریا تقریباً یکنواخت و بتدریج تند و در فاصله ۱۸۰ متری به عمق ۳/۵۶ متر می رسد. در خط عرضی ۳ Cross شیب کف دریا تقریباً یکنواخت و بتدریج تند و در فاصله ۱۸۰ متری به عمق ۲/۶۹ متر می رسد. بنابراین شرایط کنونی عمق لازم برای آبگیری و تامین آب برای احداث سایت با توجه به شرایط می توان ایستگاه پمپاژ آب را در فاصله ۱۵۰ متری از ساحل نصب نمود. بر اساس پروفیل طولی رسم شده (پروفیل طولی شماره ۱ و ۲) شیپ عمومی زمین غربی شرقی بوده و دارای ناهمواری های ملایم می باشد، بطوریکه اختلاف ارتفاع زمین از غرب به شرق بترتیب ۲/۰۱ و ۰/۴۸ متر می باشد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی و اقلیمی منطقه لاریم

درمطالعات هواشناسی، بعلت نزدیکی منطقه لاریم به شهر ساری (۲۵ کیلومتری شهر ساری) از اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک ساری استفاده گردید. گزارش هواشناسی حاضر تجزیه تحلیل پارامترهای بارندگی، درجه حرارت، رطوبت ، باد ، ساعات آفتابی، تبخیر و یخبندان در منطقه مورد مطالعه را شامل میشود.

۱- درجه حرارت

اطلاعات گردآوری شده از میانگین درجه حرارت فصول در طی ۸ سال اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۷/۳، ۱۹/۸ و ۱۹ درجه سانتی گراد بود. حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۲۶، ۲۷/۵ و ۲۶/۸درجه سانتی گراد بود. حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۵/۴، ۱۷/۱ و ۱۶/۵ درجه سانتی گراد بود. حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۷/۳، ۱۰/۹ و ۹/۳ درجه سانتی گراد بود. حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت سالانه هوای منطقه طی ۸ سال اخیر به ترتیب ۱۷/۴، ۱۸/۳ و ۱۷/۹ درجه سانتی گراد بوده است. با توجه به اینکه ماهیان خاویاری در محیطی با دمای آب بین ۱۶ تا ۲۳ درجه سانتی گراد و دمای اکسیژن بین ۶ تا ۱۲ میلی گرم در لیتر پرورش می یابند، دمای آب متاثر از دمای هوا بوده و بین اکسیژن با دما رابطه معکوس وجود دارد بنابراین با توجه به اطلاعات بدست آمده از هوای منطقه در دو فصل بهار و پاییز مناسب ولی تابستانی گرم و زمستانی سرد دارد، در فصل تابستان با احداث سایه بان و تزریق اکسیژن و در فصل زمستان با راه اندازی سیستم گرمایشی بهمراه تزریق اکسیژن می توان درجه حرارت و اکسیژن مورد نیاز آب را تنظیم نمود. میانگین سالانه درجه حرات ۸ سال اخیر نشان می دهد که سال ۱۳۸۶ کمترین دما و سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ بیشترین دما را داشته اند. با توجه به دمای فصول طی ۸ سال گذشته، درجه حرارت نمی تواند عاملی محدود کننده در پرورش ماهیان خاویاری باشد.

۲- بارندگی منطقه

اطلاعات گردآوری شده از مجموع بارندگی فصول در طی ۹ سال اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط بارندگی در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۳۸/۲، ۲۱۱/۱ و ۱۳۷/۱ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط بارندگی در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۶۵/۳، ۱۹۱/۹ و ۱۱۸/۵ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر

و متوسط بارندگی در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۲۱۶/۹، ۳۹۹/۸ و ۲۹۹/۲ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط بارندگی در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۹۲، ۳۲۱/۹ و ۱۹۳ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط بارندگی سالانه هوای منطقه طی ۹ سال اخیر به ترتیب ۵۸۱/۱، ۱۰۶۶/۶ و ۷۳۲/۷ میلیمتر بوده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از بارندگی منطقه فصل تابستان کمترین و فصل پاییز بیشتر ین بارندگی را داشته بود. میانگین بارندگی سالانه در طی ۹ سال اخیر نشان می دهد که در سال ۱۳۸۰ کمترین بارندگی و سال ۱۳۸۳ بیشترین بارندگی را داشته است. از لحاظ اقلیمی بارندگی منطقه لاریم مورد مطالعه دارای ۷۹۴ میلیمتر بارندگی در سال با متوسط تبخیر سالانه ۱۰۹۶ میلیمتر است. براساس نتایج حاصله از مطالعات آب و هوایی (آمبرژه و دومارتن) آب و هوای منطقه مرطوب و سرد تشخیص داده شد. بارندگی با توجه به بارندگی های ۸ سال گذشته، نمی تواند عاملی محدود کننده در پرورش ماهیان خاویاری باشد.

۳- ساعات آفتابی منطقه

اطلاعات گردآوری شده از مجموع ساعات آفتابی فصول در طی ۸ سال اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط ساعات آفتابی در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۴۸۳، ۶۶۸ و ۵۴۲/۶ ساعت بود. حداقل، حداکثر و متوسط ساعات آفتابی در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۵۲۱، ۶۸۷ و ۶۰۳/۶ ساعت بود. حداقل، حداکثر و متوسط ساعات آفتابی در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۳۶۰، ۵۰۴ و ۴۴۴/۱ ساعت بود. حداقل، حداکثر و متوسط ساعات آفتابی در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۳۱۸، ۴۸۰ و ۴۲۲ ساعت بود. حداقل، حداکثر و متوسط ساعات آفتابی سالانه منطقه طی ۸ سال اخیر به ترتیب ۱۸۳۰/۹، ۲۱۶۴/۱ و ۲۰۱۲/۲ ساعت بوده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از ساعات آفتابی منطقه فصل زمستان کمترین و فصل تابستان بیشتر ین ساعات آفتابی را داشته بود. میانگین ساعات آفتابی سالانه در طی ۸ سال اخیر نشان می دهد که در سال ۱۳۸۰ کمترین ساعات آفتابی و سال ۱۳۸۵ بیشترین ساعات آفتابی را داشته است. با توجه به ساعات آفتابی طی ۸ سال گذشته، نمی تواند یک عاملی محدود کننده در پرورش ماهیان خاویاری باشد. گرچه بخش قابل توجهی از استخرها بصورت سایه بان و یا با احداث سوله، استخرها در معرض مستقیم آفتاب نخواهد بود.

٤- تبخیر

اطلاعات گردآوری شده از مجموع تبخیر فصول در طی ۹ سال اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط تبخیر در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب۲۹۹، ۳۵۹ و ۳۲۸ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط تبخیر در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب۱۰۲، ۵۵۰ و ۴۰۰/۱ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط تبخیر در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۲۸، ۲۳۱ و ۱۷۰ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط تبخیر در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۸۹، ۱۴۱ و ۱۱۶ میلیمتر بود. حداقل، حداکثر و متوسط تبخیر سالانه منطقه طی ۹ سال اخیر به ترتیب۳۱۸/۷، ۱۲۰۰/۷ و ۹۷۷/۶ میلیمتر بوده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از تبخیر منطقه فصل زمستان کمترین و فصل تابستان بیشتر ین تبخیر را داشته بود. میانگین تبخیر سالانه در طی ۹ سال اخیر نشان می دهد که سال

۱۳۷۸ کمترین تبخیر و سال ۱۳۸۵ بیشترین تبخیر را داشته است. با توجه به میزان متوسط تبخیر آب طی ۹ سال گذشته ۹۷۷/۶ میلیمتر، نمی تواند عاملی محدود کننده در پرورش ماهیان خاویاری باشد.

۵- باد

اطلاعات گردآوری شده از حداکثر سرعت باد در فصول سال طی ۸ سال اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط سرعت باد در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۱۴/۳ متر بر ثانیه بود. حداقل، حداکثر و متوسط سرعت باد در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۷، ۱۰ و ۸/۵ متر بر ثانیه بود. حداقل، حداکثر و متوسط سرعت باد در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب ۹، ۲۰ و ۱۳/۴ متر بر ثانیه بود. حداقل، حداکثر و متوسط سرعت باد در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۶ به ترتیب۹، ۲۰ و ۱۶/۱ متر بر ثانیه بود. حداقل، حداکثر و متوسط سرعت باد سالانه منطقه طی ۸ سال اخیر به ترتیب ۱۵، ۲۰ و ۱۹ متر بر ثانیه بوده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از سرعت باد منطقه فصل تابستان کمترین و فصل زمستان بیشتر ین سرعت باد را داشته بود. میانگین سرعت باد سالانه در طی ۸ سال اخیر نشان می دهد که سال ۱۳۸۰ کمترین سرعت باد را داشته است. بیشترین باد منطقه که ممکن است خسارت نیز به همراه داشته باشد دشت وا بوده بطوریکه در پاییز ۱۳۸۷ خساراتی را به تاسیسات موجود در صیدگاه وارد کرده است. بنابراین با توجه به سرعت باد طی ۸ سال گذشته، جز در مواردی نمی تواند عاملی محدود کننده در پرورش ماهیان خاویاری باشد. گرچه ضرورت دارد در احداث تاسیسات، مقاومت مصالح و امکانات در مقابل با حداکثر سرعت باد منطقه پیش بینی لازم صورت پذیرد.

٦- رطوبت

اطلاعات گردآوری شده از رطوبت نسبی در فصول سال طی سال های اخیر ایستگاه سینوپتیک نشان می دهد که حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی در فصل بهار طی سالهای ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۷۳، ۷۸ و ۷۵/۳ درصد بود. حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی در فصل تابستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی۱۳۸۵ به ترتیب ۷۰، ۷۷ و ۷۴/۵ درصد بود. حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی در فصل پاییز طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۷۵، ۸۰ و ۷۷/۴ درصد بود. حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی در فصل زمستان طی سالهای ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۵ به ترتیب ۷۳، ۷۷ و ۷۵/۳ درصد بود. حداقل، حداکثر و متوسط رطوبت نسبی سالانه منطقه طی ۷ سال اخیر به ترتیب۷۴، ۷۶ و ۷۵/۳ درصد بوده است. با توجه به اطلاعات بدست آمده از رطوبت نسبی منطقه فصل تابستان کمترین و فصل پاییز بیشتر ین رطوبت نسبی را داشته بود. میانگین رطوبت نسبی سالانه در ۷ سال اخیر نشان می دهد که سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ کمترین رطوبت نسبی را داشته است.

هیدرولوژی و هیدروبیولوژی آب دریای خزر و رودخانه موجود در حوضه طرح

در شرایط طبیعی تمام فعالیتهای حیاتی ماهی از قبیل رشد، تغذیه و تولید مثل تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرند. به منظور بررسی وضعیت هیدرولوژی و هیدروبیولوژی آب دریای خزر از لحاظ خواص فیزیکی و شیمیایی آب، میزان فراوانی و پراکنش فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها و بی مهرگان کفزی در محدوده طرح، عملیات نمونه برداری در مصب رودخانه

سیاهرود و ۳ نقطه مکانی شامل فاصله های ۵۰ و ۱۰۰ متری از ساحل(روبه روی صیدگاه شهید غلامی لاریم) و ۵۰ متری مصب رودخانه سیاهرود انجام گردید، پلانکتون های صید شده با تور پلانکتونی، با چشمه ۵۰ میکرونی شناسایی گردید.

برای فراهم ساختن شرایط بهینه در آبزی پروری، نیاز به کنترل و بررسی تعدادی از پارامتر های آب از قبیل : عوامل فیزیکی، عوامل شیمیایی و عوامل زیستی از قبیل پلانکتون و بنتیکی می باشد. بدین منظور نمونه برداری از آب منطقه صورت و نتایج آن براساس جداول زیر حاصل گردید.

جدول ۳۶ بیومس بنتوز و جدول ۳۷ فاکتورهای فیزیک و شیمیایی آب صیدگاه لاریم را نشان می دهد که مقدار فسفات، نیتریت و نیترات با توجه به حد مجاز برای پرورش ماهیان خاویاری اعلام شده در ضمن TOM رسوبات دریا در منطقه صیدگاه ۵/۹ درصد بوده است. ولی مقدار نیترات موجود در مصب رودخانه در حد مجاز نبوده است. نتایج بررسی هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه حاصل از آزمایشات مربوط به اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی نشان داد که حوضه آبریز سیاهرود تحت تأثیر عوامل متفاوتی قرار دارد به طوریکه فاضلاب سه کارخانه مهم قائم شهر و کلیه منازل به رودخانه تخلیه می شود، همچنین حداکثر تراکم پلانکتونها به دو فصل بهار و پائیز اختصاص دارد به طوریکه فراوانی آن در پائیز ۳۱ درصد، در بهار ۳۰ درصد، در زمستان ۱۴ درصد و در تابستان ۲۵ درصد بوده است. بنابراین با توجه به بارآلودگی رودخانه بهتر است در هر مرحله قبل از استفاده از آب رودخانه، آب مورد آزمایش فیزیکوشیمیایی قرار گیرد. در بررسیهای صورت گرفته نشان داد که ۱۵ گونه ماهی در رودخانه سیاهرود متعلق به ۵ خانواده شامل کپور ماهیان (Cyprinidae)، دهان گردان (Petromyzonidae)، اردک ماهیان (Esocidae)، کفال ماهیان (Mugilidae)، گاوماهیان (Gobiidae) که بیشتر گونه ها متعلق به خانواده کپور ماهیان بودند دیده شده است. در حال حاضر ماهیان دریای خزر برای تکثیر طبیعی و تخم ریزی عمدتاً به رودخانه های مهم استان از جمله سیاهرود لاریم وارد می شوند. درصورتی اگر خروجی آب صیدگاه احداث شده به رودخانه باشد نیاز به بررسی عمیق تری از اثرات خروجی آب صیدگاه بر روی موجودات جانوری و گیاهی، مکان های تخمریزی و ... دارد. اگر بتوان قبل از اینکه آب خروجی استخرها وارد رودخانه شود، اسخر رسوب گیر بعد از کانالهای خروجی احداث تا آبها در آن جمع آوری و بعد از تصفیه آب وارد رودخانه و یا اینکه بتوان از آن مجدداً در سیستم پرورشی استفاده نمود.

جدول ۳٤: فیتوپلانکتونهای شناسایی شده منطقه صیدگاه لاریم

گونه فیتوپلانکتونی	دهانه رودخانه	دریا	فصل نمونه برداری
Chaetocerus sp.	–	*	پاییز
Goniaulax sp.	*	–	پاییز
Cylindrospermopsis raciborskii	*	–	پاییز
Pleurosigma sp.	–	*	پاییز
Binuclearia sp.	–	*	پاییز
Scenedesmus sp.	*	–	پاییز
Nitzschia sp.	*	*	پاییز
Euglena sp.	*	*	پاییز
Monoraphidium sp.	*	–	پاییز
Merismopedia sp.	*	*	پاییز
گونه فیتوپلانکتونی	دهانه رودخانه	دریا	فصل نمونه برداری
Thalassionama nitzschioides	*	*	پاییز و زمستان
Prorocentrum sp.	*	*	پاییز و زمستان
Navicula Sp.	*	*	پاییز و زمستان
Skeletonema sp.	*	*	پاییز و زمستان
Glenodinium sp.	*	*	زمستان
Coscinodiscus Sp .	*	*	زمستان

بیشترین فراوانی با گونه .Nitzschia sp و .Scenedesmus sp بود.

جدول ۳۵: زئوپلانکتونهای شناسایی شده منطقه صیدگاه لاریم

گونه زئوپلانکتونی	دهانه رودخانه	دریا	فصل نمونه برداری
Cyclops sp	-	*	تابستان
Calanus sp	-	*	تابستان
Rotatoria	*	*	تابستان و زمستان
Calanoidae	*	*	زمستان
Protozoa	*	-	زمستان

جدول ۳۶: بررسی فراوانی و بیوماس موجودات بنتیک منطقه صیدگاه لاریم

جنس بنتیکی	فراوانی/ بیوماس	دهانه رودخانه	دریا	فصل نمونه برداری
Nereis sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)		۶۰۰	پاییز
	بیوماس (گرم در متر مربع)		۱/۸	پاییز
Pyraguhydrobia sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)		۱۰۶۰	پاییز
	بیوماس (گرم در متر مربع)		۰/۳	پاییز
Anisus sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)		۱۹۸	پاییز
	بیوماس (گرم در متر مربع)		۰/۱۲	پاییز
Tubifix sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)		۱۲۰۰	پاییز
	بیوماس (گرم در متر مربع)		۰/۱۸	پاییز
Gammarus sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)	۵۰	۱۵۰	زمستان
	بیوماس (گرم در متر مربع)	۰/۵۱۴	۱/۵۴۲	زمستان
Stenocuma sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)	۲۵	۵۰	زمستان
	بیوماس (گرم در متر مربع)	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۲۵	زمستان
Pterocuma sp.	فراوانی (عدد در متر مربع)	۰	۰	زمستان
	بیوماس (گرم در متر مربع)	۰	۰	زمستان

جدول ۳۷. بررسی فاکتور های فیزیک وشیمیایی آب منطقه صیدگاه لاریم

کد نمونه برداری	فصل نمونه برداری	BOD5 (mg/l)	pH	CO_3 - (mg/l)	HCO_3- (mg/l)	EC (µs/cm)	شوری (ppt)	N- NO_2- (mg/l)	N- NO_3 – (mg/l)	N- NH_4+ (mg/l)	P-$PO_4$3- (mg/l)	سختی کل (mg/l)	آهن کل (mg/l)	SO_4 2- (g/l)	Cl- (mg/l)	TSS (mg/l)
چاه	تابستان	۷/۸٤	۸/۰٦	٦	۱۸۳/۰	۳۳۲	ND	ND	۰/۰۰۸	۰/۰۰٤۱	ND	۱٦۰	۰/۲٥۹	۰/۰۲٤	۲٤/۸	۰/۱۷٦
	پاییز	۱/۰۹	۷/۷٥	–	–	٤۹۹	ND	۰/۰۲۱	۱/۳۱٥	۰/۰۰٤	ND	۲۰۰	۰/۰۲٤	۰/۰۲٥	۹۷/۲	۰/۰٦
	زمستان	–	–	–	–	٤٤۰	–	۰/۰۰۷	۰/٤۳۳	۰/۱۰٦	ND	–	–	–	–	٦۹/۲
چاه دست کنی	تابستان	۷/۸۳	۷/۹٤	–	٤۱٤/۸	۲۸۱۰	۲	۰/۰۰۲۲	۰/۸۲۷	۰/۰۰۲۲	ND	۱۰۰۰	۰/۱۱۷	۰/۱۷٦	۱٥۲۲/۲	۰/۰٤۹
	پاییز	۲/۳۳	۷/۹٦	–	–	۷٤٤	ND	۰/۰۲٦	۱/۰٤۹	۰/۰۰٦	ND	۲۸۰	۰/۰۲۸	۰/۲۹٤	٤۰۲/۹	۰/۰۳۷
	زمستان	–	–	–	–	۲۱۷۰	–	۰/۰۲۲	۱/۱٤۹	۰/۰٦٤	ND	–	–	–	–	۲٦٤/٤
آب	تابستان	٦/۳۳	۸/۳۹	۱۸	۲۰۱/۳	۹۲٦۰	۷	ND	۰/٥۰۰	۰/۰۳٦	۰/۱۱۹	۲٦۰۰	۰/۱۱۷	۱/۳۲۷	۲۱٥٩/٤	۰/۱٥٤
	پاییز	۳/٥۸	۷/۲٥	–	–	۱۳۸۰۰	۱۲	۰/۰۰۷	۰/٥۱۹	۰/۰۱۲	ND	۳٤۰	۰/۰۳۸	۱/٦۸۰	۳۱۸۷	۰/۱۳۱
	زمستان	–	–	–	–	۱٤۹٥۰	–	۰/۰۱۰	۰/۰٦٦۰	۰/۰۳۹	ND	–	–	–	–	۱۸٤/٤

ND = با استفاده از روش ها و دستگاه های موجود قابل تشخیص نبود(پایین تر از حد تشخیص)

محدوده pH اندازه گیری شده در این منطقه از آب دریا در محدوده ۷/۲ تا ۸/۳ بوده که این حد pH نه تنها برروند رشد ماهیان تاثیر سوئی نخواهد داشت، بلکه این منطقه پتانسیل مطلوبی جهت پرورش ماهیان خاویاری دارد.

آمونیاک ماده اصلی حاصل از متابولیزم پروتئین ها است. وجود یون آمونیم اثرات منفی برای بقاء ماهی در برندارد در صورتیکه افزایش آمونیاک که یک ماده سمی است می تواند موجب ایجاد تلفات در ماهیان پرورشی شود. لذا تعویض حداقل ۳۰ درصد از حجم آب در هر حوضچه پرورشی در ۲ نوبت از روز ضروری است. شرایط بحرانی ممکن است افزایش pH و دمای آب سرعت تبدیل یون آمونیم به آمونیاک را فراهم نماید.

بر اساس نمونه برداریهای انجام شده مقدار ازت آمونیومی، نیتریتی و نیتراتی اندازه گیری شده از آب دریا به نظر نمی رسد که این مقدار گازهای موجود تاثیر بر روند رشد، سلامت و بازماندگی بچه ماهیان خاویاری طرح اثر نامطلوبی داشته باشد.

هدایت الکتریکی آب بیانگر میزان املاح محلول آن است. EC حدود ۱۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر مربع برای پروش ماهیان خاویاری بسیار مناسب است.

اکسیژن یکی از فاکتورهای مهم و اساسی برای سلامتی ماهی است. حداقل میزان اکسیژن محلول آب برای ماهیان خاویاری حدود ۶-۵ میلی گرم در لیتر است. هر چند توان تحمل ماهیان خاویاری علی الخصوص گونه فیل ماهی نسبت به کاهش میزان اکسیژن محلول آب زیاد است ولی این میزان نبایستی از ۴ میلی گرم در لیتر کمتر شود. در صورتی که کاهش اکسیژن ادامه پیدا کند، معمولا کشنده خواهد بود که این حالت بیشتر در روزهای گرم، در شرایط استرس،ضعیف بودن ماهیها و شرایطی از این قبیل که ماهی به کمبود اکسیژن حساسیت بیشتری پیدا کند بسیار خطر ناک است . معمولا تلفات در در اوایل صبح یا در طول شب اتفاق می افتد. ماهیها در در محل ورود آب تجمع یافته،به سطح آب آمده و هوا را می بلعند و در صورتی که این وضعیت ادامه پیدا کند بی حال شده و تلف می شوند. با افزایش درجه حرارت و سن ماهی نیاز اکسیژن نیز بیشتر می شود. افزایش سوخت و ساز در درجه حرارت های بالاتر موجب افزایش میزان دی اکسید کربن و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین خون ماهی شده و در نتیجه با کاهش ضریب تبدیل غذا و میزان رشد ماهی همراه است. بنابراین در حوضچه های پرورش مولدین نیاز به سیستم هوادهی متراکم می باشد. میزان اکسیژن آب ورودی برای پرورش ماهیان خاویاری باید در حد اشباع باشد و میزان اکسیژن آب خروجی نباید کمتر از ۵ میلی گرم در لیتر باشد.

سختی آب هم بر اساس غلظت کربنات کلسیم آب تعیین می شود. از نظر سختی، آبها را به چهار دسته تقسیم می کنند:

الف: آبهای نرم : ۰-۷۵ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم

ب: آبهای متوسط : ۷۵-۱۵۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم

ج: آبهای سخت : ۱۵۰-۳۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم

د: آبهای خیلی سخت : بالای ۳۰۰ میلی گرم در لیتر کربنات کلسیم

بنابر این هر چه آب سخت تر باشد تغییرات PH آب کمتر است و مسمومیت ماهی با فلزاتی از قبیل سرب،آهن،جیوه کاهش می یابد. میزان سختی آب جهت پرورش ماهی بهتر است در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم باشد.

درجه حرارت مناسب برای پرورش خاویاری ۲۶-۱۲ درجه سانتیگراد است و این گونه ها بهترین میزان تغذیه و رشد را در دمای ۱۶ تا ۲۴ درجه سانیتگراد نشان می دهد. استقامت آنها برای تحمل حرارتهای بالاتر از حد مطلوب نسبت به حرارتهای کمتر از حد مطلوب در صورت وجود اکسیژن کمتر است. با توجه به دمای آب دریای خزر اندازه گیری شده در قسمت روبروی صیدگاه لاریم محدوده حرارتی (۱۰ تا۲۹ درجه سانتیگراد) محدودیتی در پرورش ماهیان خاویاری در منطقه مورد نظر ایجاد نخواهد نمود.

گمانه زنی

منطقه لاریم از نظر تقسیمات زمین شناسی کواترنر دریای خزر بخشی از زون "کرانه ای مسیان نکا- بندرترکمن" محسوب می شود. رسوبات سطحی این زون مربوط به عهد حاضر و شامل نهشته های رودخانه ای، دلتایی و ساحلی می باشد. بر این اساس مطالعات و بررسی ها ی رسوب شناسی به منظور دستیابی به ۱) تعیین نوع و ضخامت لایه های خاک، ۲) بررسی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه های خاک، ۳) بررسی و مقاومت مجاز و برآورد نشست پی، ۴) تعیین نوع سیمان مصرفی و ۵) تعیین طبقه بندی زمین و ارائه ضرایب زلزله با عملیات حفاری در محل احداث پروژه با حفر ۱ گمانه به عمق ۱۰ متر انجام گردید. بر پایه این مطالعات زمین محل احداث کارگاه پرورش تاسماهیان از نهشته های درشت دانه از رده SM (ماسه لای دار) و SP-SM (ماسه با دانه بندی بد همراه با لای) تشکیل شده است. تشکیلات رسوبی منطقه از نظر سن یابی متعلق به زمان کواترنر و اشکوب نئوکاسپین می باشد. مختصات جغرافیایی نقاط گمانه زنی (در سطح زمین) با توجه به داده های GPS مطابق جدول ۳۸ می باشد.

جدول ۳۸: مختصات جغرافیایی گمانه زنی در صیدگاه شهید غلامی

شماره گمانه	BH1
X	۶۷۵۲۹۲
Y	۴۰۷۱۲۲۹

درصیدگاه امکان حفاری ۶ چاه گمانه وجود دارد که بر اساس آن می توان ساختار دقیق لایه های خاک را مشخص نمود.

حفاری، نمونه برداری و آزمایشهای صحرایی خاک

عملیات حفاری ماشینی گمانه ها با استفاده از دستگاه ضربه ای انجام و نمونه های دست خورده برای انجام آزمایشهای مورد نیاز گردآوری گردید. آزمایش ضربه و نفوذ استاندارد (SPT) طبق استاندارد ASTM-D ۱۵۸۶ انجام گردید، همچنین بطور متداول در هر ۲ متر از عمق گمانه به منظور ارزیابی وضعیت تراکمی در خاکهای درشت دانه به عنوان نشانه ای از مقاومت خاک (با استفاده از روابط همبستگی) انجام گردید. در حین عملیات حفاری در عمق ۳ متری سطح به آب زمینی برخورد گردید.

با توجه به ضربات SPT می توان نتیجه گرفت که خاک ماسه ای محل احداث کارگاه از نظر سفتی در رده متوسط قرار دارد.

نوع لایه ها و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک

بدین منظور آزمایشات متداول دانه بندی، هیدرومتری و تعیین حدود اتربرگ (حد روانی و حد خمیری) و درصد رطوبت طبیعی بر روی نمونه های دست خورده خاک انجام شد. خاک محل احداث کارگاه با توجه به نتایج آزمایشات بر اساس طبقه بندی متحدد (unified) تا عمق ۱۰ متر مصالح درشت دانه از رده SM (ماسه لای دار) و SP-SM (ماسه با دانه بندی بد همراه با لای) تشکیل یافته است. جهت تعیین خصوصیات مکانیکی و پارامترهای مقاومت برشی خاک در شرایط زهکشی شده آزمایش برش مستقیم تند بر روی نمونه های دست خورده انجام گردید. همچنین وزن مخصوص خاک مورد استفاده در محاسبات ظرفیت باربری، جهت مصالح دانه ای ۲ گرم بر سانتی مترمکعب در نظر گرفته شده است.

بررسی و ارائه مقاومت ایمن و تخمین نشست پی ها

۱) ظرفیت باربری و نشست پی های سطحی

با توجه به قرارگیری لایه هایی با مصالح دانه ای در زیر پی در دراز مدت و پس از محو فشار آب منفذی میزان مقاومت مجاز اضافی خاک تابع تنش های موثر و در نتیجه مشخصات مکانیکی خاک در حالت زهکشی شده می باشد، لذا ظرفیت باربری ایمن خاک در برابر گسیختگی برشی در حالت بلند مدت برای پی گسترده ابعاد های در نظر گرفته بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع تا عمق ۰/۵ متر (در مورد پی گسترده عمق خاکبرداری فاصله کف پی تا تراز خاک پایدار روی آن محاسبه گردید) مطابق جدول زیر می باشد.

جدول ۳۹: نسبت پوآسون و ضریب الاستیسیته خاک صیدگاه شهید غلامی لاریم

ابعاد پی	ظرفیت باربری ایمن خاک در برابر گسیختگی برشی در حالت بلند مدت (kg/cm2)
۴×۴	۱/۰۷
۸×۸	۱/۵۵
۱۰×۱۰	۱/۷۵

۲) بررسی نشست شالوده

بطورکلی نشست های خاک به دو گروه نشست های آنی و نشست های تحکیمی تقسیم می شود و نشست کل از مجموع این دو نشست حاصل می گردد. در این طرح با توجه به قرار گیری لایه های ماسه ای در زیر پی نشست تحکیمی ناشی از خاک های ریزدانه تقریباً منتفی بوده و لذا نشست آنی پدیده غالب و کنترل کننده می باشد.

نشست آنی

این نشست ناشی از تغییر شکل الاستیک خاک بدون هرگونه تغییری در میزان آب حفره ای می باشد. علت نشست آنی (ImmediaTE Settlement) رفتار ارتجاعی خاک بوده و عمدتاً در عین عملیات اجرایی و یا ابتدای استفاده از سازه اتفاق می افتد. لذا جدول ۴۰ نشست آنی خاک سطحی زمین برای پی مربعی در ابعاد مختلف را نشان می دهد (q بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع).

جدول ٤٠: نشست آنی خاک صیدگاه شهید غلامی لاریم

ابعاد پی(m)	نشست آنی (cm)
۴	۱/۴۳×q '
۸	۲/۸۵×q '
۱۰	۳/۵۶×q '

ارتباط بین تنش خالص وارده و نشست آنی خاک در عمق ۰/۵ متری برای پی های مختلف پیوست می باشد.

تعیین ضریب عکس العمل بستر

تعیین دقیق ضریب واکنش بستر (ضریب عکس العمل یا فنریت خاک) از طریق انجام آزمایش بارگذاری صفحه ای (PLT) در عمق استقرار پی امکان پذیر می باشد. لذا ضریب واکنش بستر برای پی گسترده ۴ و ۱۰ متر مربعی به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۳۱ کیلوگرم بر سانتی متر مکعب محاسبه گردید.

تعیین ضرایب فشارهای جانبی خاک

ضرایب فشارهای جانبی خاک با استفاده از تئوری رانکین و اعمال ۳۰ درجه در حالت های سکون، محرک، و مقاوم بترتیب ۰/۵، ۰/۳۳ و ۳ بوده است. در تئوری رانکین سطح خاکریز پشت دیوار افقی و سطح تماس دیوار با خاک، قائم فرض شده و از اصطکاک خاک با دیوار صرف نظر شده است.

تعیین نوع سیمان مصرف

پایایی بتن ساخته شده از سیمان پرتلند به مقاومت آن در برابر حملات شیمیایی، فرسایش و فرآیندهای تخریبی دیگر گفته می شود، لذا بتن پایا در شرایط محیطی مورد نظر شکل اولیه و کیفیت خود را به نحو بهتری حفظ می کند. استفاده از سیمان مناسب و نسبت های اختلاط، مقاومت بتن را در برابر املاح و مواد مضر موجود در خاک و آب افزایش می دهد. بتن با کیفیت خوب در برابر اسیدهای ملایم مقاوم است ولی در مقابله با اثر خورنده اسیدهای قوی مستلزم اتخاذ تدابیر ویژه حفاظتی می باشد. بتنی که احتمال دارد در محیط سولفاتی قرار گیرد باید با سیمانی ساخته شود که در برابر حمله سولفاتها به قدر کافی

مقاوم باشد. با توجه به نتایج آزمایشهای شیمیایی خاک میزان سولفات خاک صیدگاه در حد ملایم می باشد لذا می توان از سیمان نوع یک در ساخت بتن استفاده نمود لیکن به دلیل زیاد بودن میزان یون کلر آب در صورتی که تماس پی با آب محتمل باشد توصیه می شود از سیمان نوع دو استفاده گردد. عیارسیمان برای پی های سطحی نباید کمتر از ۳۱۰ کیلوگرم بر متر مکعب باشد و نسبت آب به سیمان نباید از ۰/۵۵ تجاوز کند. توصیه می گردد الزامات ذکر شده در آیین نامه بتن ایران (آبا) در خصوص بتن ریزی از قبیل نسبت آب به سیمان، روانی، پوشش روی میلگرد و ... و استفاده از مصالح مرغوب به منظور جلوگیری از فساده و تخریب زودرس بتن فونداسیون و سازه و اجرای صحیح رعایت گردد.

ارائه ضرایب زلزله

به علت پوشیده بودن منطقه از رسوبات جوان و عهد حاضر، امکان شناسایی گسلهای احتمالی وجود نداشته ولی باید توجه داشت که رویداد زمین لرزه های سده بیستم در گستره استان مازندران و همچنین فعالیت گسلها و خط واره های ساحلی جنبا در این منطقه نشانگر پهنه ای لرزه خیز است که هر لحظه احتمال وقوع زمین لرزه ای ویرانگر در آن وجود دارد. تاریخچه لرزه خیزی در استان مازندران نشان می دهد که زمین لرزه های سده بیستم در گستره این استان بیشتر در بخش های مرکزی، شرقی و شمال شرقی آن و در اثر عملکرد گسل های شمال البرز، خزر، خط واره های بابل و آمل روی داده اند. نزدیکترین گسل شناخته شده به محل پروژه گسل بهشهر می باشد که از ۵ کیلومتری شهر جویبار عبور می کند. بنابراین براساس استاندارد ۸۴-۲۸۰۰ ایران شهرستان جویبار در پهنه ای با خطر نسبی زمین لرزه زیاد می باشد و بایستی که حداقل شتاب مبنای طرح a =۰/۳ g انتخاب گردد(زمین محل طرح با زمین III بند ۲-۴-۵ آیین نامه بتن ایران در برابر زلزله بیشترین تطابق را دارد).

تامین آب مورد نیاز طرح

با توجه به وضعیت توپوگرافی، جنس و شیب بستر در ساحل و موقعیت صیدگاه لاریم و دبی مورد نیاز سایت که حدود ۵۰۰ لیتر در ثانیه در اوج مصرف پیش بینی گردیده است، با نصب لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب در کف تا فاصله ۱۵۰ متری درون دریا و ایجاد تاسیسات پمپخانه با فاصله مناسب با فاصله مطمئن و به لحاظ کد ارتفاعی ۲۴/۷- متر در ساحل جهت انتقال آب دریا به سایت مناسب می باشد. لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب و به تعداد مورد نیاز در کف تا فاصله ۱۵۰ متری، در کف دریا صیدگاه به گونه ای مستقر می گردد که آب دریا بتواند بصورت ثقلی تا پای پمپها منتقل شود. در این شرایط محل احداث ایستگاه پمپاژ از لحاظ ارتفاعی می بایستی به گونه ای طراحی گردد که لوله های انتقال آب نیازی به نصب دستگاههای پمپ واکیوم نداشته باشند، تا امکان تعویض کارکرد پمپها در دوره های زمانی منظم مقدور باشد. بدیهی است تعداد و اندازه قطر لوله و تعداد وظرفیت پمپهای مورد نیاز و مساحت و موقعیت ایستگاه پمپاژ توسط مشاور فنی به مرحله اجرا گذاشته می شود.با توجه به پیش بینی های بعمل آمده جهت استفاده از آب دریای خزر، لذا در صورت عدم کارکرد صحیح دستگاهها، قطع برق و خرابی پمپ، آلودگی آب دریا و ... امکان انتقال آب دریا به سایت وجود نداشته باشد. لذا ضروری است که جهت رفع مشکل و تامین آب سایت در مواقع اضطراری از آب چاه یا حالت چرخشی آب استفاده گردد لذا کلیه آبهای چاهها به شبکه آبرسانی هدایت شده و غذادهی قطع می شود. همچنین جهت ایجاد سیستم چرخشی لازم است از طریق

استقرار لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب، ارتباط حوضچه ترسیب و ایستگاه پمپاژ برقرار شود. در اینگونه موارد لازم است فعالیتهای پرورش ماهی کاملا قطع شده تا شرایط بحرانی مرتفع گردد. با توجه به قرار گرفتن رودخانه سیاهرود در جوارصیدگاه، آب رودخانه در صورت عدم بار آلودگی(با توجه به ورود فاضلاب کارخانجات موجود در اطراف این رودخانه) می نواند به عنوان منبع تامین کننده آب مورد نیاز در شرایط اضطراری و کم آبی و یا قطع کامل‌آب مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به سطح زیرکشت مفید و تعداد حوضچه های پیش بینی شده در طرح، مقدار آب مورد نیاز طرح در زمان کارکرد کامل سایت بر مبنای تعویض ۳ بار در شبانه روز بشرح ذیل محاسبه می شود:

جدول ٤١ : محاسبه میزان آب موردنیاز طرح در پیک مصرف

نوع حوضچه	تعداد حوضچه	ارتفاع حوضچه (متر)	حجم آب مورد نیاز بر حسب متر مکعب	حجم کل آب مورد نیاز با احتساب۲ یا ۳ بار تعویض (متر مکعب در شبانه روز)
وان فایبر گلاس۲×۲	۱۴۱	۰/۵	۱۹۷.۴	۵۹۲.۲
حوضچه بتنی ۴ ×۴	۱۰۸	۱/۵	۱۴۳۶.۴	۴۳۰۹.۲
حوضچه بتنی ۶×۶	۶۴	۱/۸	۲۴۱۹	۷۲۵۷
حوضچه بتنی۱۰× ۱۰	۵۹	۲	۷۴۳۷	۲۲۳۱۱
جمع			۱۱۴۸۹.۸	۳۴۴۶۹.۴

تاسیسات مورد نیاز

ایستگاه پمپاژ:

انتخاب محل احداث تاسیسات پمپاژ آب برای سایت، بدلیل وجود نوسانات در سطح آب دریای خزر و لزوم صرف هزینه های بسیار زیاد، از اهمیت فراوان برخوردار است. زیرا در صورت عدم انتخاب محل مناسب احتمال به زیر آب رفتن، تاسیسات ایجاد شده در اثر پیشروی آب دریا می رود. با توجه به بررسی های انجام شده در خصوص نوسانات تراز آب دریای خزر و اینکه در حال حاضر سطح آب تقریبا در بالاترین حد خود قرار دارد، و همچنین با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی ۲۴/۷- متر، محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

نحوه تامین و میزان برق مورد نیاز شبکه سراسری و شرایط اضطراری قطع برق

در حال حاضر برق صیدگاه لاریم که به شبکه سراسری متصل می باشد از طریق ترانس ۵۰ کیلووات که درمحوطه صیدگاه قرار دارد تامین می گردد. از آن جایی که جهت اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری و تامین آب مورد نیاز آن از دریا و چاههای سطحی به وسیله انتقال فعال و نصب الکتروپمپهای قوی صورت می گیرد، لذا ترانس موجود، جوابگوی تامین برق مورد نیاز صیدگاه نبوده و ضرورت دارد به ترانس ۴۰۰ کیلووات تبدیل گردد. بدیهی است که عمده نیاز برق مصرفی مربوط به الکتروپمپهای انتقال‌آب بوده که بیش از ۶۰ درصد از ولتاژ معرفی شده را در بر می گیرد. آن جایی که سایت پرورش ماهیان خاویاری به دلیل استفاده از دستگاه های متعدد الکتریکی نیاز مبرم به مصرف انرژی برق دارد و هر گونه اختلال در شبکه انتقال که منجربه قطع برق گردد خسارات جبران ناپذیری را به بار می آورد، لذا پیش بینی تامین برق مورد نیاز در مواقع اضطراری در سایت پرورش امری اجتناب ناپذیر می باشد. به همین منظور تعبیه یکدستگاه ژنراتور مولد برق که در مواقع قطع برق تامین کننده نیاز قسمتهای اصلی سیستم باشد ضروری است. به همین منظور پیشنهاد می گردد تعبیه یک دستگاه ژنراتور مولد برق به قدرت ۳۰۰ کیلو وات آمپر در کنار مولد برق اصلی (Kw۴۰۰) جهت تامین برق مورد نیاز در مواقع قطع برق ضروری است.

سیستم های مناسب برای کنترل شرایط محیطی طرح

۱- درجه حرارت

در پرورش آبزیان دستیابی به بهترین راندمان کمی و کیفی تولید مستلزم اعمال مدیریت لازم جهت کنترل وتامین بهترین دامنه درجه حرارت برای گونه پرورشی است. با توجه به خصوصیات بیولوژیکی و فیزیولوژیکی گونه های پیش بینی شده در این طرح درجه حرارت مورد نیاز کمی با یکدیگر متفاوت اند. اما تامین درجه حرارت آب محیط پرورش در دامنه ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتیگراد شرایط لازم را برای پرورش این گونه هارا فراهم می آورد. نظر به اینکه در این طرح از آب دریا استفاده می شود، بنابراین درجه حرارت آب دریا تابعی از درجه حرارت محیط است. بنابراین ضروری است که برای پیشگیری از بروز اختلال در رشد ماهیان پرورشی به طریق مقتضی دمای مناسب تامین شود. از روشهای افزایش درجه حرارت آب می توان بالا بردن مستقیم دمای آب از طریق سیستمهای گرمایشی استفاده نمود.

۲- هوادهی

هوادهی یک روش مکانیکی جهت حل کردن هوا در آب به شمار می رود. این مهم با افزایش سطح تماس بین آب وهوا بدست می آید. درطبیعت باعملکرد باد و امواج در آبهای ساکن پشت سدها و دریچه ها ودریاها واقیانوس ها رخ می دهد. همینطوربه وسیله ی حرکت جریان آب وسرعت وریزش آب درچشمه ها ورود خانه ها وکانال های با شیب مناسب،عمل هوادهی انجام می گیرد. هنگامی میزان اکسیژن محلول به پایینترین حد ممکن نزول کند، آب باید توسط هوادهی بازسازی شده تا بتوان از آن برای پرورش ماهی دوباره استفاده نمود. با توجه باینکه در این طرح، سیستم پرورش متراکم پیش بینی شده است، لذا جهت تامین اکسیژن موردنیاز واحدهای مختلف پرورش اعم وانهای فایبرگلاس و حوضچه های بتنی نیاز به افزایش اکسیژن محلول از طریق بکارگیری دستگاههای هوادهی دارد.

باتوجه باینکه در این طرح نصب دستگاههای هوادهی ضروری است، بدین منظور و با توجه به انواع دستگاههای هواده موجود در کشور، استفاده از دستگاههای پخش کننده هوا که اکسیژن را به آب وارد می کنند توصیه می شود. در این روش با تزریق هوا در آب می توان اکسیژن محلول در آب را بالا برد، زیرا میزان اکسیژن آب همواره از هوا کمتر است و در نتیجه با وارد کردن هوا در آب، اکسیژن جذب آب می شود و مقدار اکسیژن آن بالا می رود. در این خصوص می توان از لوله های سوراخ دار و سنگ هوا در کف استخر،که توسط لوله ای به کمپرسور هوا متصل است استفاده کرد.

سیستم تصفیه و فیلتراسیون پسآب خروجی

از آنجا که میزان مصرف آب در این سیستم در پیک تولید ۵۰۰ لیتر در ثانیه است، از منظر رعایت ملاحظات زیست محیطی بویژه رعایت ملاحظات اکولوژیک دریای خزر بواسطه اینکه کل آب خروجی از سیستم به دریا رها می شود، بررسی چگونگی تخلیه پسآب به منظور کاهش اثرات سوء آن از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. بدین منظور در انتهای سایت استخری ترسیب ساخته شده و موارد زیر را می توان قبل از ورد آبهای خروجی حوضچه اقدام نمود:

- عبور دادن پسآب ها از صافی ها و جدا کردن مواد معلق آن
- ته نشین کردن و جداسازی مواد معلق از پسآب
- کف آبگیری (در روش کف آبگیری مواد معلق را در روی آب به حالت شناور در آورده و سپس آنها را از سطح پسآب جدا می کنند)
- تصفیه بیولوژیکی براساس فعال کردن موجودات ذره بینی در پسآب به نام باکتریهای هوازی و بی هوازی استوار شده است که این روش با ایجاد محیطی مناسب برای رشد و تکثیر باکتریها، مدت زمان تصفیه تسریع گشته و حتی از چند روز به چند ساعت تقلیل می یابد.
- با آسفالت کردن و بتن ریزی محیط اطراف حوضچه می توان از نفوذ آبهای هرز حوضچه به زیر زمینی جهت جلوگیری از سفره های زیر زمینی اقدام نمود.

سیستم گرمایشی

در آبزی پروری استفاده از سیستم های گرمایشی به دلایل مختلف از جمله افزایش رشد ماهی و بلوغ زودرس در ماهی استفاده میشود. ماهیان دارای نیازهای حرارتی مختلف هستند، لذا چنانچه در مقاطع زمانی مختلف درجه حرارت آب مورد استفاده، کمتر از حد مطلوب برای پرورش باشد می توان از سیستم های گرم کننده آب استفاده نمود.

در این طرح به علت موقعیت جغرافیایی صیدگاهها و نزدیکی به دریای خزر در نظر است که از منبع عظیم آب دریای خزر بدلیل ویژگیهای بارز آن از جمله فراوانی و سهولت دسترسی و دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری استفاده شود. اما کاهش دمای آب به پایین تر از دمای مطلوب برای پرورش ماهی در ماه آذر الی اسفند لازم است که شرایط محیطی برای ادامه پرورش در ماههای فوق بگونه ای فراهم گردد تا کاهش رشد مشاهده نگردد. بررسیها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر تعدادی چاه دهانه گشاد در نقاط مختلف مزرعه، نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی بدلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه ها ، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب آب برنامه ریزی نمود. با عنایت به سیستم باز جریان آب طراحی شده در این صیدگاهها عملاً استفاده از سیستم گرمایشی برای افزایش درجه حرارت تمامی آب دریا توجیه اقتصادی نداشته و عملاً یک سیستم پر هزینه می باشد. در این راستا دو راه حل زیر پیش رو خواهد بود .

۱- همانند مزارع مناطق معتدل کاهش و افت وزن ماهیان را در فصل سرما (آذر الی پایان اسفند) علیرغم صرف هزینه های جاری پذیرا باشیم و عملاً هیچگونه سیستم گرمایشی طراحی و اجرا نگردد.

۲- گرچه هزینه هایی برای نصب و استقرار سیستم گرمایشی و هزینه های جاری بویژه سوخت بر این طرح مرتبط است ولی می توان فقط بخشی از مزرعه را به سیستم گرمایشی با شروط زیر اجرا نمود.

- بخشی از آب مورد نیاز از طریق چاههای کم عمق که درجه حرارت بالاتری نسبت به آب دریا دارند تامین شود.از طرف دیگر آبی که با صرف هزینه به درجه حرارت مطلوب میرسد باید بصورت چرخشی مورد استفاده مکرر و چند باره قرار گیرد. لذا ضروری است سیستم ته نشینی رسوبات (غذا ، مدفوع ماهی . ...) و همچنین هوادهی، ضد عفونی سیستم و پمپاژ مجدد در سیستم پیش بینی گردد.

- سیستم گرمایشی برای محیط باز قابل توجیه اقتصادی نداشته بدین منظور جهت کاهش پرت تبادلی حرارت محیط و آب، محل قسمتی از پرورش باید کاملاً ایزوله گردد و با احداث سوله یک محیط بسته برای این سیستم طراحی کرده و با استفاده از آب چاه و گرمای محیط داخل سوله می توان تا حدودی دمای آب را تنظیم و از هزینه سوخت گرمایشی کاهش داد، توصیه می گردد.

همانگونه که ذکر شد هر چند استفاده از سیستم های گرمایشی مستلزم صرف هزینه است ، اما بدلیل برخی از مزایا که در ادامه به آنها اشاره میشود استفاده از آنها در این طرح اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. بنابراین پیش بینی می شود که حداقل برای چهار ماه از سال در ماههای آذر تا اسفند از سیستم گرمایشی استفاده شود.

استحصال خاویار

حوضچه های پرورشی

در طراحی حوضچه های پرورشی ماهیان ۴ تیپ استخر از نوع حوضچه های فایبرگلاس با ابعاد ۲×۲ متر، استخرهای بتنی چهار گوش با زوایای گرد به ابعاد ۴×۴، ۶×۶ و ۱۰×۱۰ متر در نظر گرفته شده است.

حوضچه های فایبرگلاس

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی بطور حدودی در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر حوضچه فایبرگلاس به ۱۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین آن امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. در این طرح نیاز به ۱۴۱ دستگاه حوضچه فایبرگلاس۲ تنی با حداقل فضای لازم برای استقرار حوضچه ها ۱۰۰۰ مترمربع می باشد(جدول۴۲).

حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۶×۶ و ۱۰×۱۰ متر به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند.

حوضچه های بتنی۱/۵×۴×۴ متر دارای حجم کل ۱۹ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۳ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۳۰ تا ۴۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۵×۴×۴ متر، ۱۰۸ دستگاه با حداقل فضای لازم برای استقرار حوضچه ها ۳۰۰۰ مترمربع می باشد(جدول۴۲). هر حوضچه بتنی دارای خروجی مجهز به شیرفلکه و لوله پلیکا برای کنترل سطح آب حوضچه می باشد. بنابراین حوضچه ها به دو نوع خروجی، یک نوع با شیرفلکه به منظور تخلیه کامل و نوع دیگر برای تنظیم سطح آب و تعویض روزانه مجهز می باشند. در نوع دوم لوله های پلیکا فشار قوی با حداکثر قطر ۵ اینچ در این حوضچه ها بکار می رود. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز خروجی تنظیم می شود.در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. حوضچه های بتنی۱/۸×۶×۶ متر دارای حجم کل ۵۴ مترمکعب و امکان آبگیری آن

در حداکثر حجم مفید ۳۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۵۴ تا ۷۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۸×۶×۶ متر، ۶۴ دستگاه با حداقل فضای لازم برای استقرار حوضچه ها ۵۰۰۰ مترمربع می باشد(جدول ۴۲). حوضچه های بتنی ۲×۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد دارای حجم کل ۱۸۰ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۲۶ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۴۶ تا ۱۶۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد.تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۲×۱۰×۱۰ متر، ۵۹ دستگاه با حداقل فضای لازم برای استقرار حوضچه ها ۱۰۰۰۰مترمربع می باشد(جدول۴۲).

حوضچه های ضدعفونی و درمان ماهیان

نظر به اهمیت کنترل عوامل بیماریزا و جلوگیری از شیوع بیماری در بین تمامی ماهیان پرورشی در هر مرکز ضروری است علاوه برحوضچه های قرنطینه (یک عدد حوضچه ۴×۴ مترمربع برای قرنطینه در نظر گرفته شده است)، حوضچه های جداگانه ای برای درمان ماهیان بیمار در نظر گرفته شود. تعداد این حوضچه ها بر اساس میزان تولید هر مرکز متغیر بوده بطوریکه تعداد این حوضچه ها در صیدگاه شهیدغلامی لاریم شامل دو عدد حوضچه۲×۲ مترمربع برای درمان ماهیان پرورشی سال اول، یک عدد حوضچه ۴×۴ متر مربع برای درمان ماهیان بیمار سالهای دوم تا پنجم، یک عدد حوضچه بتنی ۶×۶ مترمربع بمنظور درمان ماهیان سالهای ششم به بعد و یک عدد حوضچه ۱۰×۱۰ مترمربع بمنظور درمان مولدین در نظر گرفته می شود. آب خروجی از حوضچه های درمانی توسط کانالی به یک استخر ترسیب جداگانه به مساحت ۱۰۰مترمربع منتقل و پس از ضدعفونی کامل و اطمینان از حذف عوامل بیماریزا از طریق انجام آزمایشات مربوطه از مرکز پرورش خارج می گردد. لازم بذکر است که آب جمع آوری شده از حوضچه های درمانی حتی پس از ضدعفونی کامل نیز نباید مجدداً در استخرهای پرورشی مورد استفاده قرار گیرد.

حوضچه ترسیب

فضولات جامد آب خروجی مراکز پرورش ماهی را میتوان از طریق روشهایی نظیر استفاده از الکهای ریز، جداکننده های گردشی یا رسوب دادن آنها جدا نمود. رایجترین روش، عبور دادن آب خروجی مراکز پرورشی از استخر های کم عمق رسوب گیر است، که با توجه به مدت ماندگاری آب در آنها، فضولات ته نشین می شود. این استخر ها را میتوان در فواصل زمانی خشک نمود و رسوبات جمع آوری شده را خارج کرد. این رسوبات چون از نیتروزن و فسفر غنی هستند می توان از آنها به عنوان یک کود با ارزش در کشاورزی استفاده کرد.

با توجه به پیش بینی حداکثر پساب ۴۵۰ لیتر در ثانیه(درشرایط حداکثر ظرفیت تولید خاویار) در این طرح و همچنین پیش بینی حداکثر مقدار مواد باقیمانده معادل حدود ۷ کیلوگرم در روز در پساب خروجی، حوضچه ترسیب مستطیلی شکل به مساحت حداکثر ۶۰۰ متر مربع طراحی می شود. آب خروجی پس از عبور از حوضچه ای که دارای سیستم هوادهی می باشد از سیستم پرورش خارج خواهد شد. همچنین از حوضچه هوادهی می توان یک کانال به سیستم پرورش تعبیه نمود که در مواقع ضروری ازقبیل قطع آب ورودی به سیستم از این آب در سیستم پرورش بصورت چرخشی استفاده نمود.

جدول٤٢ : تعداد و ابعاد حوضچه مورد نیاز طرح

ردیف	گونه	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۶×۶ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
۱	فیل ماهی	۵۵	۳۹	۲۱	۳۳
۲	تاسماهی ایرانی	۲۵	۲۳	۱۶	۹
۳	ازون برون	۳۴	۲۱	۱۰	۷
۴	شیپ	۲۵	۲۳	۱۶	۹
۵	*	۲	۲	۱	۱
جمع		۱۴۱	۱۰۸	۶۴	۵۹

* تعداد حوضچه های مورد نیاز جهت درمان و ضدعفونی ماهیان بیمار

تعداد بچه ماهی و نرم پرورش

در این طرح سالیانه تعداد ۶۹۷۹ عدد بچه ماهی خاویاری از چهار گونه فیلماهی،تاسماهی ایرانی، شیپ و ازون برون با میانگین وزنی ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز طرح در هر سال بشرح جداول ۴۳ الی ۵۱ می باشد.

جدول ٤٣: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز در هر دوره از پرورش به تفکیک

ردیف	گونه	تعداد/ درصد		سالهای استحصال	
		بچه ماهی	درصد	گوشت	خاویار
۱	فیل ماهی	۶۱۰	۸.۷	۳ تا ۱۱	۹ تا ۱۱
۲	تاس ماهی ایرانی	۱۹۰۰	۲۷.۲	۳ تا ۱۰	۸ تا ۱۰
۳	ازون برون	۲۵۶۹	۳۶.۹	۳ تا ۸	۷ تا ۸
۴	شیپ	۱۹۰۰	۲۷.۲	۳ تا ۱۰	۸ تا ۱۰
جمع		۶۹۷۹	۱۰۰	–	–

ترکیب گونه ای و نرماتیو پرورش:

مهمترین بخش زیست پرورش ماهیان خاویاری نرم های پرورش می باشد. ترکیب گونه ای ماهیان برای فیل ماهی۸/۷ درصد، تاسماهی ایرانی ۲۷/۲درصد، ازون برون ۳۶/۹ درصد و شیپ ۲۷/۲ درصد بوده، ابن ترکیب با جمع کل ۶۹۷۹ عدد بچه ماهی مطابق جداول ۱۹ الی ۲۶ درصد می باشد. استحصال خاویار برای فیل ماهی ۲ تن(۴۰ درصد)، تاسماهی ایرانی ۱ تن(۲۰ درصد)، ازون برون ۱ تن(۲۰ درصد) و شیپ ۱ تن(۲۰ درصد) می باشد که پس از یک دوره پرورش ۱۱ ساله ۵ تن خاویار پرورشی تولید خواهد شد.

جدول٤٤ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۲ تن

خاویار فیلماهی طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	٦۱۰	٥۷۹	٥٦۷	۲۷۸	۲۷٥	۲۷۲	۲٦۹	۲٦٦	۲٦۳	۲۰۸	۱٤٤
وزن اولیه به کیلوگرم	۰,۰۲	۱,٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	٥۷۹	٥٦۷	٥٥٦	۲۷٥	۲۷۲	۲٦۹	۲٦٦	۲٦۳	۲٦۰	۲۰٦	۱٤۳
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱,٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰	٦۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۹۸٤,۳	۲۲٦۸	٥٥٦۰	٤۹٥۰	٦۸۰۰	۹٤۱٥	۱۱۹۷۰	۱٤٤٦٥	۱٦۹۰۰	۱۳۳۹۰	۹۲۹٥
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۳۰	۲۰
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۲۱۸,۷	۲٥۲	۳۷۰,٦	۱۹۸	۲۲٦,۷	۳۱٤	٥۹۸,٥	۷۲۳,۳	۸٤٥	٦٦۹,٥	٤٦٤,۷
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٦×٦	٦×٦	٦×٦	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	٥٥	۱٦	۲۳	٦	٦	۹	٦	۷	۸	۷	٥

جدول ٤٥ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه فیلماهی طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	٦١٠	٥٧٩	٥٦٧	٢٧٨	٢٧٥	٢٧٢	٢٦٩	٢٦٦	٢٦٣	٢٠٨	١٤٤
تعداد ماهی (تجمعی)	٦١٠	١١٨٩	١٧٥٦	٢٠٣٤	٣٣٠٩	٢٥٨١	٢٨٥٠	٣١١٦	٣٣٧٩	٣٥٨٧	٣٧٣١
درصد تلفات	٥	٢	٢	١	١	١	١	١	١	١	١
تعداد در آخر دوره	٥٧٩	٥٦٧	٥٥٦	٢٧٥	٢٧٢	٢٦٩	٢٦٦	٢٦٣	٢٦٠	٢٠٦	١٤٣
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	٥٧٩	١١٤٦	١٧٠٢	١٩٧٧	٢٢٤٩	٢٥١٨	٢٧٨٤	٣٠٤٧	٣٣٠٧	٣٥١٣	٣٦٥٦
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	١,٥-٢	٣-٥	٨-١٢	١٥-٢٠	٢٠-٣٠	٣٠-٤٠	٤٠-٥٠	٥٠-٦٠	٦٠-٧٠	٦٠-٧٠	٦٠-٧٠
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٩٨٤,٣	٢٢٣٨	٥٥٦٠	٤٩٥٠	٦٨٠٠	٩٤١٥	١١٩٧٠	١٤٤٦٥	١٦٩٠٠	١٣٣٩٠	٩٢٩٥
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	١,٣	٤,١	٩,٦	١٤,٥	٢١,٣	٣٠,٧	٤٢,٦	٥٧	٧٣,٩	٨٧,٢	٩٦,٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	١,٧	٣,٨	٩,٣	٨,٣	١١,٥	١٦	٢٠,٤	٢٤,٥	٢٨,٧	٢٤,٦	١٥,٦
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	١,٧	٥,٥	١٤,٨	٢٣,١	٣٤,٦	٥٠,٦	٧١	٩٥,٥	١٢٤,٢	١٤٦,٨	١٦٢,٤
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	–	٥٢	٦٢	١٤٣
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	–	٤٠٥	٤٨٠	١١١٥
میزان گوشت قابل استحصال (Kg)	–	–	٢٧٨٠	–	–	–	–	–	٣٣٨٠	٤٠٣٠	٩٢٩٥

جدول ٤٦: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱ تن خاویار

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۰۰	۱۵۲۰	۱٤٤٤	٦٨٦	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٤	٦٤٨	٥٤٦	٤۳۲
وزن اولیه به کیلوگرم	۰,۰۲	۰,۳	۰,۷-۰,٥	۲-۱,٥	۳-٥	٥-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۱-۱۳	۱۳-۱٥
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۵۲۰	۱٤٤٤	۱۳۷۲	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٤	٦٤٨	٦٤۲	٥٤٠	٤۲۸
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰,۳	۰,٦	۱,۷٥	٤	٦	۸	۱۰	۱۲,٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤٥٦	۸٦٦,٤	۲٤۰۱	۲٦٦۰	۳۹٦۰	٥۲۳۲	٦٤۸۰	۸۰۲٥	۷٥٦۰	٦۸٤۸
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲٥	۲٥	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۰۱,۳	۹٦,۳	۱٦۰	۱۰٦,٤	۱۳۲	۱۷٤,٤	۲٥۹,۲	۳۲۱	۳۰۲,٤	۲۷۳,۹
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٦x٦	٦x٦	٦x٦	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۲٥	٦	۱۰	۷	٤	٥	۷	۳	۳	۳

جدول ۱۷: محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه تاسماهی ایرانی طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۰۰	۱۵۲۰	۱٤٤٤	٦۸٦	٦٦٥	٦٦۰	٦٥٤	٦٤۸	٥٤٦	٤۳۲
تعداد ماهی(تجمعی)	۱۹۰۰	۳٤۲۰	٤۸٦٤	٦۲۳٦	٦۹۰۲	۷٥٦۲	۸۲۱٦	۸۸٦٤	۹٤۱۰	۹۸٤۲
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱٥۲۰	۱٤٤٤	۱۳۷۲	٦٦٥	٦٦۰	٦٥٤	٦٤۸	٦٤۲	٥٤۰	٤۲۸
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱٥۲۰	۲۹٦٤	٤۳۳٦	٥٦٦۷	٦۳۲۷	٦۹۸۱	۷٦۲۹	۸۲۷۱	۸۸۱۱	۹۲۳۹
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰,۳	۰,٦	۱,۷٥	٤	٦	۸	۱۰	۱۲,٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤٥٦	۸٦٦,٤	۲٤۰۱	۲٦٦۰	۳۹٦۰	٥۲۳۲	٦٤۸۰	۸۰۲٥	۷٥٦۰	٦۸٤۸
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰,٥	۱,۳	۳,۷	٦,۳	۱۰,۲	۱٥,٤	۲۱,۸	۲۹,۸	۳۷,۳	٤٤,۱
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱	۱,۷	٤,۸	٥,۳	۷,۹	۱۰,٥	۱۳	۱٦	۱٥,۱	۱٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۱	۲,۷	۷,٥	۱۲,۸	۲۰,۷	۳۱,۲	٤٤,۲	٦۰,۲	۷٥,۳	۸۹,۳
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	۹٦	۱۰۸	٤۲۸
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۱۳۰	۷۷۰
میزان گوشت قابل استحصال (Kg)	–	–	۱۲۰۰	–	–	–	–	۱۲۰۰	۱٥۰۰	٦۸۰۰

جدول ٤٨: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ١ تن خاویار ازون برون طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨
تعداد ماهی	٢٥٦٩	٢٠٥٥	١٩٥٢	٩٢٧	٨٨١	٨٥٥	٨٤٦	٤١٩
وزن اولیه به کیلوگرم	٠,٠٢	٠,٣	٠,٧-٠,٥	٢-١,٥	٤-٣	٦-٥	٨-٧	١١-٩
درصد تلفات	٢٠	٥	٥	٥	٣	١	١	١
تعداد در آخر دوره	٢٠٥٥	١٩٥٢	١٨٥٤	٨٨١	٨٥٥	٨٤٦	٨٣٨	٤١٥
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	٠,٣	٠,٦	١,٧	٣,٥	٥,٥	٧,٥	١٠	١٢,٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٦١٦,٥	١١٧١,٢	٣١٥١,٨	٣٠٨٣,٥	٤٧٠٢,٥	٦٣٤٥	٨٣٨٠	٥١٨٧,٥
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤,٥	٩	١٥	١٨	٢٥	٣٠	٢٥	٢٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	١٣٧	١٣٠,١	٢١٠,١	١٧١,٣	١٨٨,١	٢١١,٥	٣٣٥,٢	٢٠٧,٥
ابعاد حوضچه (m)	٢x٢	٤x٤	٤x٤	٦x٦	٦x٦	١٠x١٠	١٠x١٠	١٠x١٠
تعداد حوضچه	٣٤	٨	١٣	٥	٥	٢	٣	٢

جدول ٤٩ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه ازون برون طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۲٥٦۹	۲۰٥٥	۱۹٥۲	۹۲۷	۸۸۱	۸٥٥	۸٤٦	٤۱۹
تعداد ماهی(تجمعی)	۲٥٦۹	٤٦۲٤	٦٥۷٦	۷٥۰۳	۸۳۸٤	۹۲۳۹	۱۰۰۸٥	۱۰٥۰٤
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۲۰٥٥	۱۹٥۲	۱۸٥٤	۸۸۱	۸٥٥	۸٤٦	۸۳۸	٤۱٥
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۲۰٥٥	٤۰۰۷	٥۸٦۱	٦۷٤۲	۷٥۹۷	۸٤٤۳	۹۲۸۱	۹٦۹٦
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰,۳	۰,٦	۱,۷	۳,٥	٥,٥	۷,٥	۱۰	۱۲,٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٦۱٦,٥	۱۱۷۱,۲	۳۱٥۱,۸	۳۰۸۳,٥	٤۷۰۲,٥	٦۳٤٥	۸۳۸۰	٥۱۸۷,٥
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰,٦	۱,۷	٤,۸	۷,۸	۱۲,٥	۱۸,۸	۲۷,۱	۳۲,۳
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱,۲	۲,٤	٦,٤	٦,۲	۹,٤	۱۲,٦	۱٦,۸	۷,۲
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۱/۲	۳,٦	۱۰	۱٦,۲	۲٥,٦	۳۸,۲	٥٥	٦۲,۲
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	٤۱۹	٤۱٥
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	٤٦۰	٥٤۰
میزان گوشت قابل استحصال (Kg)	–	–	۱٥۰۰	–	–	–	٤۰۰۰	٥۰۰۰

جدول ۵۰ : محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۱ تن خاویار شیپ طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۰۰	۱۵۲۰	۱٤٤٤	٦٨٦	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٤	٦٤٨	٥٤٦	٤۳۲
وزن اولیه به کیلوگرم	۰,۰۲	۰,۳	۰,۷-۰,٥	۲-۱,٥	۳-٥	٥-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۱-۱۳	۱۳-۱٦
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۵۲۰	۱٤٤٤	۱۳۷۲	٦٦٥	٦٦٠	٦٥٤	٦٤٨	٦٤۲	٥٤٠	٤۲۸
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰,۳	۰,٦	۱,۷٥	٤	٦	۸	۱۰	۱۲,٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤٥٦	۸٦٦,٤	۲٤۰۱	۲٦٦۰	۳۹٦۰	٥۲۳۲	٦٤۸۰	۸۰۲٥	۷٥٦۰	٦۸٤۸
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲٥	۲٥	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۱۰۱,۳	۹٦,۳	۱٦۰	۱۰٦,٤	۱۳۲	۱۷٤,٤	۲٥۹,۲	۳۲۱	۳۰۲,٤	۲۷۳,۹
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٦×٦	٦×٦	٦×٦	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۲٥	٦	۱۰	۷	٤	٥	۷	۳	۳	۳

جدول ۵۱ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه شیپ طی یک دوره پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۱۹۰۰	۱۵۲۰	۱٤٤٤	٦۸٦	٦٦٥	٦٦۰	٦٥٤	٦٤۸	٥٤٦	٤۳۲
تعداد ماهی(تجمعی)	۱۹۰۰	۳٤۲۰	٤۸٦٤	٦۲۳٦	٦۹۰۲	۷٥٦۲	۸۲۱٦	۸۸٦٤	۹٤۱۰	۹۸٤۲
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۱۵۲۰	۱٤٤٤	۱۳۷۲	٦٦٥	٦٦۰	٦٥٤	٦٤۸	٦٤۲	٥٤۰	٤۲۸
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۱۵۲۰	۲۹٦٤	٤۳۳٦	٥٦٦۷	٦۳۲۷	٦۹۸۱	۷٦۲۹	۸۲۷۱	۸۸۱۱	۹۲۳۹
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰,۳	۰,٦	۱,۷٥	٤	٦	۸	۱۰	۱۲,٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	٤٥٦	۸٦٦,٤	۲٤۰۱	۲٦٦۰	۳۹٦۰	٥۲۳۲	٦٤۸۰	۸۰۲٥	۷٥٦۰	٦۸٤۸
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰,٥	۱,۳	۳,۷	٦,۳	۱۰,۲	۱٥,٤	۲۱,۸	۲۹,۸	۳۷,۳	٤٤,۱
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱	۱,۷	٤,۸	٥,۳	۷,۹	۱۰,٥	۱۳	۱٦	۱٥,۱	۱٤
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۱	۲,۷	۷,٥	۱۲,۸	۲۰,۷	۳۱,۲	٤٤,۲	٦۰,۲	۷٥,۳	۸۹,۳
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	–	۹٦	۱۰۸	٤۲۸
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۱۳۰	۷۷۰
میزان گوشت قابل استحصال (Kg)	–	–	۱۲۰۰	–	–	–	–	۱۲۰۰	۱٥۰۰	٦۸۰۰

محل های تامین بچه ماهی

تهیه و تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح که از حیث کمیت و کیفیت مورد تایید باشد از اهمیت ویژه برخوردار است. اگر چه در سالهای اخیر بدلیل کاهش شدید ذخایر و افزایش بی سابقه صید غیر مجاز ماهیان خاویاری میزان مولدین صید شده جهت تکثیر مصنوعی بشدت کاهش یافته و به تبع آن میزان رها سازی به دریای خزر نیز تنزل یافته است، اما با توجه به وجود تعداد قابل توجه از ماهیان پرورشی در مراکز تکثیر که هم اکنون به سن بلوغ رسیده اند تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح به تعدا کافی در شرایط کنونی دور از دسترس نیست، می توان از مراکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در شمال کشور و یا از کارگاه های بخش خصوصی پرورش ماهیان خاویاری تامین می گردد.

منابع تامین غذای مورد نیاز طرح

غذا یکی از اقلام بسیار مهم در مدیریت پرورش محسوب می شود. تولید تجاری تاسماهیان نیازمند غذادهی با بهترین جیره و با کمترین ضریب تبدیل غذا و در عین حال ارزان قیمت می باشد. نحوه دستیابی به مواد اولیه غذایی و چگونگی بهره گیری از منابع غذایی بومی در تهیه جیره های کارآمد و ارزان قیمت در پروسه پرورش آبزیان نقش اساسی را بر عهده دارد.

به منظور کسب موفقیت در طرحهای پرورش ماهی، بویژه ماهیان خاویاری، و جهت دستیابی به حداکثر راندمان تولید و بهروری اقتصادی ، استفاده و آگاهی صحیح و اصولی (علمی) از غذا و چگونگی آماده نمودن غذای مصنوعی، نحوه و زمان و دفغات غذادهی و تامین مواد غذایی با کیفیت مناسب از اهمیت ویژه برخودار است.تنها در این حالت غذای داده شده موجب افزایش روند رشد، کاهش عوارض نامطلوب و از همه مهمتر باعث پائین آمدن هزینه های تولید می گردد.

در حال حاضر منابع تامین غذای مورد نیاز ماهیان خاویاری در کشور از سه مرکز تحقیقاتی و تجاری به شرح ذیل تامین می گردد:

۱- شرکت بیومار:

این شرکت یکی از شرکتهای مهم تامین کننده غذای آبزیان در جهان می باشد که برای ماهیان خاویاری در چهار مرحله استارتر، انگشت قد، دوران رشد و مرحله پرواری غذا تولید می نماید، که قطر پلتهای تولید شده:

در دوره استارتر از ۰/۳ تا ۰/۴ میلی متر بوده و دارای ۶۳ درصد پروتئین، ۱۱درصد چربی، ۱۱/۶ خاکستر و ۰/۸ درصد فیبر می باشد. در دوره انگشت قد پلتهایی با قطر ۰/۸ و ۱/۴ میلی متر و دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی، ۱۱/۵۴ درصد خاکستر و ۰/۵ درصد فیبر می باشد. مشخصات پلتهای تولید شده جهت تغذیه ماهیان در دوران رشد و پرواری به بشرح زیر است:

در دوره رشد قطر پلتها ۱/۵، ۱/۹ و ۳ میلیمتر و دارای ۴۸ درصد پروتئین، ۲۲ درصد چربی، ۸/۷ درصد خاکستر و ۰/۷ درصد فیبر می باشد. در دوره پرواری قطر پلتها ۸ و ۹ میلیمتر و دارای ۴۲ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی، ۸ درصد خاکستر و ۲/۹ درصد فیبر می باشد. با ضریب تبدیل غذایی پلتها برابربا ۰/۸ تا ۱/۱ می باشد.

معایب :

- وارداتی بودن و وابستگی به شرکت های خارجی

- نوسانات زیاد قیمت ارز
- طولانی بودن روند واردات و مراحل ترخیص از گمرگ با توجه به تاریخ انقضای غذا
- انتقال بیماریهای آبزیان
- قیمت بالای غذا وارداتی حداقل ۳ برابر غذای تولید داخل می باشد
- عدم تطابق کیفیت غذا با نیاز بعضی از گونه های بومی مانند تاسماهی ایرانی

۲- شرکت مکمل اصفهان:

این شرکت در سال ۱۳۸۰ بر اساس پیشنهاد مدیران شیلات استان اصفهان و با مشارکت بانک کشاورزی و با همکاری و بهره گیری از ماشین آلات کارخانه Amandus Kahl اقدام به تولید غذای پلت جهت آبزیان نمود. در حال حاضر جهت تغذیه ماهیان خاویاری در مرحله پرواری یکی از محصولات کارخانه که بصورت پلتهای اکسترود شده می باشد با مشخصات زیر استفاده می شود:

۴۰ درصد پروتئین، ۱۶ درصد چربی، ۱۲ درصد خاکستر ۳ درصد و فیبر ۳ با ضریب تبدیل غذایی بین ۱/۵ تا ۲ می باشد.

لازم به ذکر است که غذای تولید شده بصورت اکسترود دارای مزیتهای ذیل می باشد

۱. قابلیت تغییر وزن مخصوص متناسب با عادات و رفتارهای غذایی متفاوت آبزیان (شناور برای قزل الا و غوطه ور و خوراک های ته نشین برای ماهیان خاویاری)
۲. می توان خوراکها را در سیستم مداربسته پرورشی بکار برد.
۳. با اعمال درجه حرارت بالا در فرایند اکستروژن درصد قابلیت هضم غلات و حبوبات افزایش و در نتیجه ضریب تبدیل غذا کاهش پیدا می کند.
۴. امکان افزودن رطوبت تا ۵۰ درصد وجود دارد.

معایب:

۱. شناوری و نارسایی در وزن مخصوص غذا
۲. عدم دسترسی و استفاده از ترکیبات استاندارد
۳. کمبود افزودنی های معدنی و ویتامینه در غذا با توجه به خونریزی روی پلاک های استخوانی ماهیان خاویاری پرورشی

۳- انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان:

بخش تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان از بدو تشکیل از سال ۱۳۸۰در پی بافتن جبره غذایی مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار در شرایط آب و هوایی ایران فعالیت داشته که در این رابطه به دستاوردهای ارزشمندی در خصوص تعیین احتیاجات غذایی و فرموله کردن جیره های تجاری به شرح زیر دست یافته است:

۱. تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی بر روند رشد و شاخص هپاتوسوماتیک بچه فیلماهی

آزمایش در دو سطح پروتئین ۴۰ و ۴۵٪ و چهار سطوح انرژی های مختلف ۱۸/۵ ،۲۱/۱۹،۹/۸ و۲۲/۴ مگاژول در هر کیلوگرم جیره) بر روی فیلماهی جوان با وزن متوسط ۶۳ گرم انجام شد و نتایج حاصل نشان داد که در سطح پروتئین ۴۰ درصد و انرژی ۲۱/۱ مگا زول بهترین رشد را تا اوزان ۲۰۰ گرم را دارد.

۲. تاثیر سطوح مختلف پروتئین بر روند رشد فیلماهی جوان

آزمایش در ۶ سطوح پروتئینی متفاوت (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درصد) در انرژی ثابت بر روی بچه فیلماهی با میانگین وزنی ۱۰۰ گرم انجام شد و نتایج نشان داد که با افزایش میزان درصد پروتئین، شاخصهای رشد شامل افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و تولید افزایش یافتند. ولی در شاخص ضریب تبدیل غذا، نسبت بازده پروتئین و شاخص قیمت روند افزایشی مشاهده نگردید. در جیره حاوی پروتئین بالای ۴۵ تا ۵۰ درصد بهترین نتیجه حاصل شد.

۳. تاثیر سطوح مختلف پروتئین و روغن بر روند رشد و ترکیب لاشه بچه فیلماهی و تاسماهی ایرانی

در این آزمایش جیره های مختلف با سطوح مختلف پروتئین و روغن در بچه ماهیان انگشت قد فیلماهی و تاسماهی ایرانی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج حاصل نشان داد که در سطح ۴۵ درصد پروتئین و ۸ درصد مکمل روغن بیشترین رشد و بازده پروتئین در بچه فیلماهی و همچنین در سطح ۵۰ درصد پروتئین و ۱۲ درصد مکمل روغن برای بچه ماهی تاسماهی ایرانی بوده است.

۴. تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

این پروژه درطی ۴ سال آزمایشات خود را در قالب تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار از طریق درصدهای مختلف پروتئین، چربی، کربوهیدرات در جیره غذایی و در ۴ فاز مورد بررسی قرار گرفت.

فاز اول: نتایج فاز اول نشان داد که جیره حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی بیشترین رشد را در بچه فیلماهیان اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم بوجود می آورد.

فاز دوم: در این مرحله جیره ای با سطح پروتئین ۳۵ درصد و با سطح انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری و با نسبت P/E (۱۵/۶۳ تا ۱۸/۹۲ میلی گرم پروتئین در کیلوکالری) رشد بهینه بچه فیلماهیان با وزن متوسط ۱۸۸ تا ۷۳۷ گرم را به همراه داشته است.

فاز سوم : در این مرحله جیره ای با پروتئین ۳۵ درصد در مقایسه با سایر تیمارها بهترین بوده و بیشترین رشد در فیلماهیان تا وزن متوسط ۱/۹ گرم را بوجود آورده است.

فاز چهارم: در این فاز جیره حاوی ۳۵٪ پروتئین با انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی خام در هر کیلوکالری جیره با نسبت P/E (۱۶/۵۹ میلی گرم پروتئین در کیلوکالری) بهترین منبع جهت تامین رشد فیلماهی تا وزن متوسط ۴/۲ کیلوگرم میاشد

۵. تعیین احتیاجات غذایی تاسماهی ایرانی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که جیره حاوی (۴۰٪ پروتئین، ۲۰/۱ تا ۲۵/۹ درصد چربی با نسبت پروتئین به انرژی ۱۷/۸۶ میلی گرم در کیلوژول) تامین شده از منابعی با کیفیت مناسب، رشد بهینه را در تاسماهی ایرانی از مرحله انگشت قد تا مرحله پروار بندی تامین می نماید.

فرمول غذایی بدست آمده در انستیتو مناسب برای تامین نیازمندیهای غذایی گونه های بومی حوضه جنوبی دریای خزر می باشد.

منابع ترکیبات اولیه غذا در دسترس بوده و از منابع محلی تامین شده است که نیاز پرورش دهنده را در هر مقطع زمانی مرتفع میسازد. جهت ساخت غذا از تجارب موجود در کشور و تجهیزات ابتدایی ساخت غذا مانند دستگاه آسیاب، مخلوط کن، گوشت چرخ کن که همه از نوع صنعتی بوده، استفاده شد. برای تولید غذای مناسب دوره لاروی و بچه ماهی نیز، علاوه برآن از پلت زن پیشرفته بهره برداری شد.

در حال حاضر این انستیتو با دارا بودن کارگاه غذاساری با تمام امکانات موجود در حد استاندارد توانایی ساخت غذای ماهیان خاویاری از مرحله استارتر با تولید پلتهایی به قطر۲ میلییمتر، دوران رشد با پلتهایی به قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و دوره پرواری با تولید پلتهایی به قطر ۶ تا ۱۰ میلی متر را دارد.

ضریب تبدیل غذای ساخته شده در انستیتو بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار بصورت زیر می باشد:

اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم ۱/۶۵

اوزان ۱۸۰ تا ۷۵۰ گرم ۱/۷

اوزان ۸۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ۲/۱

اوزان ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم ۲/۶- ۲/۳

از آن جایی که غذای تولیدی انستیتو بر اساس نیازمندیهای گونه های مختلف ماهیان خاویاری بوده و ماحصل نتایج تحقیقات مستمر پروژه های تحقیقاتی می باشد و در عمل کارایی خود را در پرورش ماهیان خاویاری بومی کشور نشان داده است و همچنین با توجه به مناسب بودن قیمت (به ازای هر کیلوگرم۱۷۰۰۰ ریال) و ضریب تبدیل غذایی مطلوب (۲-۱/۵) توصیه می گردد که غذای تولیدی انستیتو جهت تغذیه و پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور در اولویت اول قرار گیرد، علاوه براینکه این انستیتو درصدد است فرمول تجاری این محصول رادر طی مزایده ای بفروش برساند که در صورت تحقق این امرو تولید انبوه توسط کارخانجات کشور قیمت محصول تولیدی بطور قابل ملاحضه ای کاهش خواهد یافت.

معایب:

- عدم دسترسی به ترکیبات اولیه استاندارد
- فقدان تجهیزات پیشرفته فن آوری ساخت غذا
- عدم دسترسی و اختصاص خط تولید غذای کنسانتره جهت تولید انبوه

مقدار غذای ماهی

غذای مورد استفاده باید از ارزش غذایی بالایی برخوردار باشد و بتواند نیازهای ماهی را تامین کند. به علاوه اینکه سبب رشد سریع آن شود. برای این منظور غذای تهیه شده باید حاوی همه گروه مواد غذایی نظیر پروتئین، چربی، هیدرات کربن، ویتامین و مواد معدنی باشد که نیاز به هر یک از این گروه مواد غذایی بسته به سن و گونه ماهی متفاوت است

میزان غذادهی براساس نوع گونه ماهی و بر اساس درصد وزن ماهیان بر پایه اطلاعات موجود تعیین گردید و با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار در حوضچه ها توزیع خواهد شد. مصرف غذا برای تولید ۵ تن خاویار پرورش از گونه های فیلماهی، تاسماهی ایرانی، شیپ و ازون برون پس از رسیدن به حداکثر ظرفیت تولید در یک دوره پرورش ۱۱ ساله ۴۰۰ تن می باشد. جدول شماره ۵۲ مقدار غذای مورد نیاز طرح به تفکیک سالهای پرورش تا رسیدن به ظرفیت رسمی را نشان می دهد.

جدول ۵۲: مقدار غذای مورد نیاز طرح تا پایان پرورش

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
مقدار غذا دوره (بر حسب تن)	۴.۹	۹.۶	۲۵.۳	۲۵.۱	۳۶.۷	۴۶.۹	۶۳.۲	۶۳.۷	۵۸.۹	۵۰.۶	۱۵.۶	۴۰۰.۵

مقدار غذای اضافه شده به حوضچه های پرورشی از نکات مهم می باشد. اگر غذا به مقدار کافی در اختیار ماهیها قرار نگیرد،رشد ماهیها محدود و سرعت رشد آنها کند خواهد شد. از طرف دیگر اگر غذا بیش از حد نیاز ماهی در حوضچه ریخته شود، غذا در کف حوضچه ها جمع شده و بارآلودگی آب و بستر حوضچه ها را به همراه خواهد داشت.

دفعات غذا دهی نیز باید با رعایت اندازه ماهی باشد، به طوری که هر چه اندازه (سن) ماهی کوچک تر باشد دفعات غذا دهی بیشتر و مقدار آن کمتر و از طرفی هر چه سن ماهی بزرگتر باشد،دفعات غذادهی کمتر و مقدار غذا بیشتر خواهد شد.

اندازه غذای مصرفی برای ماهیان پرورشی در سنین مختلف بسیار مهم است بطوری که اگر اندازه غذای مصرفی بزرگتر از اندازه دهان ماهی باشد، نمی تواند مورد مصرف قرار گیرد.از طرف دیگر اگر اندازه غذا کوچک باشد به خوبی توسط ماهیان دیده و صید نمی شود به علاوه این که ماهی انرژی زیادی صرف گرفتن غذا می کند که این امر سبب کاهش رشد و هدر رفتن انرژی ماهی خواهد شد.

فعالیت های اجرایی طرح

این طرح شامل زمانبندی ساخت و ساز حوضچه ها و خرید تجهیزات مورد نیاز طرح مطابق جدول ۵۳ بر حسب سال مورد نیاز، هزینه های ساخت حوضچه ها و خرید تجهیزات مورد نیاز مطابق جدول در اجرای پرورش و در نهایت بهره برداری و درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار استحصالی شده در یک دوره پرورش مطابق جداول ۵۹ الی ۶۳ می باشد.

جدول ۵۳: زمانبندی احداث ابنیه و تهیه و نصب تجهیزات مورد نیاز طرح

ردیف	عنوان	تعداد / مقدار	واحد	سالهای اجرای طرح									
				۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
۱	عملیات تسطیح برداری زمین (خاکبرداری، بوته کنی و ...)	٤٥۰۰۰	مترمربع	٤٥۰۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۲	خرید وان های ۲ تنی ۲×۲	۱٤۱	دستگاه	۱٤۱	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ٤×٤ متر به ارتفاع ۱/٥ متر	۱۰۸	دستگاه	۳۸	٥٦	۱٤	–	–	–	–	–	–	–
٤	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ٦×٦ متر به ارتفاع ۱/۸ متر	٦٤	دستگاه	–	–	۱۲	۱۹	۱۹	۱٤	–	–	–	–
٥	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به ارتفاع ۲ متر	٥۹	دستگاه	–	–	–	–	۳	۹	۱٥	۱٤	۱۳	٥
٦	استخر رسوبگیر و ذخیره آب ۲۰×۲۰ متر به ارتفاع ۳ متر	۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۷	استخر ترسیب به ارتفاع ۲ متر (۱٥×۳۰ متر و ۱۰×۱۰ متر)	۲	دستگاه	۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۸	احداث چاه	٥	حلقه	۱	۲	۱	۱	–	–	–	–	–	–
۹	اسکله سازی	۳۰۰	متر	۳۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۰	ساختمان ایستگاه پمپاژ آب دریا	۱۲	مترمربع	۱۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۱	لوله مکش آب از دریا	۲×۳۰۰	متر	٦۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۲	ساختمان پمپ آب و هوا	۱۸	مترمربع	۱۸	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۳	کف سازی بتنی (برای وانهای ۲ تنی)	۱٥۰۰	مترمربع	۱٥۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱٤	ساختمان اداری و آزمایشگاهی	۱٥۰	مترمربع	۱٥۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱٥	ساختمان سرایداری	۷٥	متر مربع	۷٥	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱٦	ساختمان نگهبانی	۱۲	متر مربع	۱۲	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۱۷	ساختمان غذا سازی و انبار غذا	۱۰۰	مترمربع	۱۰۰	–	–	–	–	–	–	–	–	–

۱۸	محوطه سازی و روشنایی محوطه (فضای سبز)	۱۰۰۰۰	متر مربع	۷۰۰۰	۳۰۰۰	–	–	–	–	–	–
۱۹	دیوارکشی محوطه	۲۰۰۰	متر	۲۰۰۰	–	–	–	–	–	–	–
۲۰	جاده سازی محوطه	۱۱۰۰	متر مربع	۱۱۰۰	–	–	–	–	–	–	–
۲۱	آبرسانی به حوضچه ها*	۲۱۰۰	متر	۸۰۰	۲۰۰	۱۴۰	۱۱۰	۱۷۰	۱۵۰	۱۱۰	–
۲۲	هوا رسانی به حوضچه ها*	۱۷۰۰	متر	۷۲۰	۱۳۰	۱۱۰	۸۰	۱۴۰	۱۰۰	۸۰	–
۲۳	کانال کشی حوضچه ها*	۱۰۵۰	متر	۳۱۰	۱۳۰	۹۰	۹۰	۱۰۰	۶۰	۵۰	–
۲۴	احداث سوله	۱۰۰۰	متر مربع	۱۰۰۰	–	–	–	–	–	–	–
۲۵	احداث سایبان برای وان های ۲ تنی	۱۵۰۰	متر	۱۵۰	–	–	–	–	–	–	–
۲۶	احداث سایبان برای حوضچه های۱۶ متر	۳۰۰۰	متر	–	۳۰۰۰	–	–	–	–	–	–
۲۷	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۷۵ کیلووات در ساعت	۲	دستگاه	۲	–	–	–	–	–	–	–
۲۸	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۲	–	–	–	–	–	–	–
۲۹	الکتروموتور دیزلی	۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–
۳۰	ایربلوئر	۳	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–
۳۱	دستگاه تزریق اکسیژن مایع	۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–
۳۲	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–
۳۳	تابلوی برق اصلی	۲	دستگاه	۲	–	–	–	–	–	–	–
۳۴	اتصال شبکه برق شهری از ۵۰ کیلووات به ۴۰۰ کیلووات			۱	–	–	–	–	–	–	–
۳۵	تابلوی برق فرعی	۳	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–
۳۶	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–
۳۷	پمپ آب ۳ اینچ	۳	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–

۳۸	مولدبرق اضطراری		۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–	–
۳۹	دستگاه های غذا ساز		۱۰	دستگاه	۱۰	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۰	لوپ مدرج		۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۱	ترازو – قپان		۳	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۲	سیستم گرمایشی آب		۱	دستگاه	۱	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۳	سردخانه		۱	۵ تنی	۱	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۴	تجهیزات اداری		۱۰	دستگاه	۱۰	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۵	دستگاههای سنجش کیفی آب		۳	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۶	لاپراسکوپ		۱	دستگاه	–	–	۱	–	–	–	–	–	–
۴۷	خط تلفن ،گاز و برق		۵	دستگاه	۵	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۸	رایانه و چاپگر		۱-۲	دستگاه	۳	–	–	–	–	–	–	–	–
۴۹	ادوات صید		–		–	–	–	–	–	–	–	–	–
۵۰	ملزومات												

شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل هزینه های سـرمایه گذاری اولیه (ثابت) و هزینه های جاری است.

الف) هزینه های ثابت

- هزینه ساختمانها و تاسیسات جنبی شـامل سـاختمان اداری، نگهبـانی، انبـار غـذا ، اسـتخر سـازی، ادوات صـید ، مسـکونی و موتورخانه
- هزینه خرید ماشین آلات و وسایط نقلیه
- استهلاک ساختمانها و تاسیسات و تجهیزات را معمولاً ۱۵ تا ۳۰ سال در نظر می گیرند.
- استهلاک ماشین آلات، وسایط نقلیه و پمپ آبکش و هوا را معمولا بر حسب عمر مفید محاسبه می نمایند که بطـور معمـول حدود ۱۰ سال در نظر می گیرند.

بطورکلی میزان سرمایه گذاری اولیه مطابق جدول ۵۴ معادل مبلغ ۱۹۳۰۳.۴ میلیون ریـال تاسیسـاتی (بـدون احتسـاب زمـین) و ۶۴۴۱ میلیون ریال تجهیزاتی برآورد شده است هزینه های تملکی و هزینه های تجهیزات مورد نیاز در جدول ۵۴ آمده است.

جدول ٥٤: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) : (ارقام میلیون

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	مبلغ	هزینه کل
تاسیساتی					
۱	عملیات تسطیح برداری زمین (خاکبرداری، بوته کنی و ...)	۴۵۰۰۰	مترمربع	۰/۰۰۵	۲۲۵
۲	خرید وان های ۲ تنی ۲×۲	۱۴۱	دستگاه	۴	۵۶۴
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۱۰۸ عدد *	۱۷۲۸	مترمربع	۱.۲	۲۰۷۳.۶
۴	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۶×۶ متر به تعداد ۶۴ عدد *	۲۳۰۴	مترمربع	۱.۲	۲۷۶۴.۸
۵	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۵۹ عدد *	۵۹۰۰	مترمربع	۰.۸	۴۷۲۰
۶	استخر رسوبگیر و ذخیره آب ۲۰×۲۰ متر	۴۰۰	مترمربع	۱.۲	۴۸۰
۷	استخر ترسیب	۵۰۰	مترمربع	۱.۲	۶۰۰
۸	احداث چاه	۵	حلقه	۵۰	۲۵۰
۹	اسکله سازی	۳۰۰	متر	۶/۵	۱۹۵۰
۱۰	ساختمان ایستگاه پمپاژ آب دریا	۱۲	مترمربع	۲/۵	۳۰
۱۱	لوله مکش آب از دریا	۶۰۰	متر	۰/۳	۱۸۰
۱۲	ساختمان پمپ آب و هوا	۱۸	مترمربع	۲/۵	۴۵
۱۳	کف سازی بتنی (برای وانهای ۲ تنی)	۱۵۰۰	مترمربع	۰/۲	۳۰۰
۱۴	ساختمان اداری و آزمایشگاهی	۱۵۰	مترمربع	۴	۶۰۰
۱۵	ساختمان سرایداری	۷۵	مترمربع	۴	۳۰۰
۱۶	ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۲/۵	۳۰
۱۷	ساختمان غذا سازی و انبار غذا	۱۰۰	مترمربع	۲/۵	۲۵۰

۱۸	محوطه سازی و روشنایی محوطه (فضای سبز)	۱۰۰۰۰	مترمربع	۰/۱	۱۰۰۰
۱۹	دیوارکشی محوطه	۲۰۰۰	متر	۰/۲	۲۰۰
۲۰	جاده سازی محوطه	۱۱۰۰	مترمربع	۰/۳	۳۳۰
۲۱	آبرسانی به حوضچه ها**	۲۱۰۰	متر	۰/۰۵	۱۰۵
۲۲	هوا رسانی به حوضچه ها**	۱۷۰۰	متر	۰/۰۳	۵۱
۲۳	کانال کشی حوضچه ها**	۱۰۵۰	متر	۰/۵	۵۲۵
۲۴	احداث سایبان برای وان های ۲ تنی	۱۰۰۰	متر	۰/۵	۵۰۰
۲۵	احداث سایبان برای حوضچه های۱۶ متر	۲۰۰۰	متر	۰/۵	۱۰۰۰
۲۶	انبارملزومات				۱۰۰
۲۷	پیش بینی نشده				۱۳۰
	جمع کل				۱۹۳۰۳.۴

تجهیزاتی					
۲۹	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۷۵ کیلووات در ساعت	۲	دستگاه	۱۰۰	۲۰۰
۳۰	پمپ واکیوم	۲	دستگاه	۵۰	۱۰۰
۳۱	اکتروموتور دیزلی	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۳۲	ایربلوئر	۳	دستگاه	۷۰	۲۱۰
۳۳	دستگاه تزریق اکسیژن مایع	۱	دستگاه	۱۵۰۰	۱۵۰۰
۳۴	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۷۰	۱۷۰
۳۵	تابلوی برق اصلی	۲	دستگاه	۲۰	۴۰
۳۶	اتصال شبکه برق شهری از ۵۰ کیلووات به ۴۰۰ کیلووات	–	-	۳۰۰	۳۰۰
۳۷	تابلوی برق فرعی	۳	دستگاه	۲۰	۶۰
۳۸	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱۳۰	۱۳۰
۳۹	پمپ آب ۳اینچ	۳	دستگاه	۶	۱۸
۴۰	مولدبرق اضطراری	۱	دستگاه	۱۳۰	۱۳۰
۴۱	دستگاه های غذا ساز	۱۰	دستگاه	۰/۵	۵۰
۴۲	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۴۳	ترازو قپان	۳	دستگاه	۶	۱۸
۴۴	سیستم گرمایشی آب	۱	دستگاه	۲۰۰۰	۲۰۰۰
۴۵	سردخانه	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۴۶	تجهیزات اداری	۱۰	دستگاه	–	۵۰
۴۷	دستگاههای سنجش کیفی آب	۳	دستگاه	–	۵۰۰
۴۸	لاپراسکوپ	۱	دستگاه	–	۲۰۰
۴۹	خط تلفن ،گاز و برق	۵	دستگاه	–	۱۰۰
۵۰	رایانه و چاپگر	۱+۲	دستگاه	–	۲۵
۵۱	ادوات صید	–	–	–	۳۰

۵۲	ملزومات	-	-	-	۱۰۰
۵۳	پیش بینی نشده	-	-	-	۱۰۰
	جمع کل				۶۴۴۱

* تقریبا ۳۰ درصد به فضای حوضچه ها اضافه گردید.

** ممکن است بر حسب محل قرار گیری ساختمانهای آب رسانی نسبت به حوضچه ها مقدار لوله های آب رسانی هوادهی و کانال های خروجی تغییر کند

ب) هزینه های جاری

این گونه هزینه ها شامل هزینه هایی است که بطور معمول در قبال تولید ماهی بطور روزانه و ماهانه یا سالانه پرداخت می گردد. این هزینه ها کلاً بر دو نوعند:

الف) هزینه های جاری غیر متغیر یا ثابت: که معمولا ارتباطی با افزایش تولید نخواهند داشت. این هزینه ها عبارتند از:

- حقوق پرسنلی ثابت کارگاه
- هزینه آب و برق
- سوخت
- حق آبه
- هزینه های حفظ و نگهداری تاسیسات
- اجاره احتمالی زمین
- بیمه

و دیگر هزینه های مربوط به نظارت بر اجرای طرح

این هزینه ها حدوداً ۵ درصد سرمایه گذاری را بطور سالانه در بر می گیرد.

ب) هزینه های جاری متغیر: هزینه هایی را شامل می شود که مستقیما با تولید رابطه داشته و با آن تغییر می نمایند. این هزینه ها عبارتند از:

- هزینه خرید بچه ماهی
- هزینه حمل و نقل ماهی به کارگاه
- هزینه خرید غذا و حمل و نقل آن که معمولاً ۵۰ درصد این هزینه ها را شامل می شود.
- هزینه تهیه و ساخت برخی از ابزار و ادوات و مواد شیمیایی از قبیل مواد ضدعفونی کننده، دارو، ظروف غذادهی، تور پرتابی و پره، شاندور و رقم بند و چکمه و ...
- هزینه حمل و نقل ماهی به بازار فروش

- هزینه اقساط بانکی، میزان وام بانکی معادل ۷۰ درصد هزینه های سرمایه ای(تاسیساتی و تجهیزاتی) با سود ۱۲ درصد می باشد که با حمایت دولت پس از اولین مرحله تولید خاویار اقساط بانکی پرداخت خواد شد. با توجه به اینکه تولید خاویار پرورشی در پایان سال هفتم شروع می شود بنابراین باز پرداخت اقساط وام از سال هشتم به مدت ۸ سال طبق محاسبات بانکی می باشد. بر این اساس برآوردهای انجام شده کل سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات معادل ۲۵۷۴۴.۴ میلیون ریال(جداول ۵۳ و ۵۴) میباشد. چنانچه به میزان ۷۰ درصد سرمایه اولیه مورد نیاز بصورت وام در اختیار سرمایه گذار قرار گیرد مبلغ ۱۶۹۵۴ میلیون ریال وام دریافت می شود، که باز پرداخت آن با بهره بانکی ۱۲ درصد با توقف ۷ ساله و پرداخت از سال هشتم به مدت ۸ سال با اقساط ۲۱۱۹.۳ میلیون ریال بوده (جدول ۵۹) و توجیه اقتصادی آن بشرح جدول ۶۳ برآورد می گردد.

سود حاصله از این فعالیت را باید پس از کسر هزینه های جاری و استهلاک سالانه هزینه های ثابت از فروش کلی ماهی بدست آورد.

سهم سالانه هزینه های احداث کارگاه(استهلاک سالیانه) عبارت است از هزینه های ساختن کارگاه بعلاوه سود سرمایه لازم برای ایجاد آن تقسیم بر مدت زمان استهلاک آن (۲۰ تا ۳۰ سال) در نظر گرفته می شود (در این طرح با توجه به زمین های موجود در صیدگاه ها، هزینه زمین در محاسبات در نظر گرفته نشده است).

کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی، غیر پرسنلی و استهلاک بشرح جداول ۵۵ الی ۵۸ می باشد

جدول ۵۵: حقوق ومزایای پرسنلی (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد پرسنل سال اول	حقوق پرسنل سال اول
۱	مدیرمزرعه و مدیر فنی(کارشناس)	۱	۱۳۰
۲	کارشناس شیلات	۱	۱۰۰
۳	کارشناس کنترل کیفی وفرآوری*	-	-
۴	تکنسین فنی	۱	۹۷
۵	تکنسین پرورش*	۱	۹۷
۶	نگهبان	۳	۲۳۴
۷	کارگر (دائمی)*	۱	۷۰
۸	راننده	۱	۷۰
۹	سرایدار	۱	۷۰
۱۰	کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)*	۱	۴۰
۱۱	پیش بینی نشده (۲٪)	-	۲۰
	تعداد	۱۱ نفر	-
	جمع کل		**۹۲۸**

*با توجه به ظرفیت تولید در طول دوره پرورش نیرو های کارگری و متخصص به جمع پرسنل اضافه می گردد.

جدول ٥٦: هزینه های جاری غیر پرسنلی به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۶۰	۷۲	۸۷	۱۰۴	۱۲۵	۱۴۹	۱۷۹	۲۱۵	۲۵۸	۳۱۰	۳۷۲	۴۴۷
خرید بچه ماهی	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴	۲۰۴
غذای ماهی	۹۸	۱۹۲	۵۰۶	۵۰۲	۷۳۴	۹۳۸	۱۲۶۴	۱۲۷۴	۱۱۷۸	۱۰۱۲	۳۱۲	۳۱۲
سوخت و انرژی (با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۳۵۰	۳۸۵	۴۲۴	۴۶۶	۵۱۲	۵۶۴	۶۲۰	۶۸۲	۷۵۱	۸۲۵	۹۰۸	۹۹۹
تعمیر و نگهداری (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۴	۱۷۳	۲۰۷	۲۴۸	۲۹۷	۳۵۷	۴۲۹	۵۱۴	۶۱۷	۷۴۰
حمل و نقل (با احتساب ۵ درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۵۰	۱۵۸	۱۶۶	۱۷۴	۱۸۳	۱۹۳	۲۰۳	۲۱۳	۲۲۴	۲۳۵	۲۴۷	۲۵۹
دارو و مکمل های غذایی	۲۰	۲۴	۲۹	۳۵	۴۲	۵۰	۶۰	۷۲	۸۶	۱۰۴	۱۲۴	۱۴۹
سایر موارد (با احتساب ۲۰ درصد افزایش قیمت سالانه)	۱۰۰	۱۲۰	۱۴۴	۱۷۳	۲۰۸	۲۴۹	۲۹۹	۳۵۹	۴۳۰	۵۱۶	۶۱۹	۷۴۳
بیمه تاسیسات (با احتساب ۵ درصد افزایش قیمت سالانه)	۷۰	۷۴	۷۷	۸۱	۸۵	۹۰	۹۴	۹۹	۱۰۳	۱۰۹	۱۱۴	۱۲۰
۲درصد پیش بینی نشده	۳۰	۳۵	۵۰	۶۲	۵۹	۷۰	۸۵	۱۰۸	۱۲۰	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۳
جمع کل	۱۱۸۲	۱۳۸۴	۱۸۳۱	۱۹۷۴	۲۳۵۹	۲۷۵۵	۳۳۰۵	۳۵۸۳	۳۷۸۳	۳۹۵۹	۳۶۴۷	۴۱۰۶

استهلاک سرمایه

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد، هرچند دوره بازگشت سرمایه گذاری انجام شده برای پرورش ماهیان خاویاری نسبتاً طولانی مدت بوده و بیانگر افزایش خطر سرمایه گذاری در این مقوله است، به رغم روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویارپرورشی می باشد. در حال حاضرفیل ماهی با توجه به ویژگی هایش از نظر سرعت رشد و مقاومت و سازگاری با محیط جدید، به عنوان یک گونه پرورشی مناسب در شرایط ایران شناخته شده است. برنامه تولید با استفاده از گونه غالب فیل ماهی میتواند دوره بازگشت سرمایه را کوتاه تر نماید. ولی این مهم بستگی کامل به امکان تامین بچه فیل ماهی در دوره پرورش می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فوق افزوده و به موانع توسعه تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول ۵۷ آورده شده است. شایان ذکراست استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ ساله (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات ۱۰ ساله (مانند الکتروموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است.

استهلاک تسهیلات بانکی

در پرورش ماهیان خاویاری بدلیل بالا بودن سن بلوغ و طولانی شدن دوره تولید خاویارپرورشی، مدت زمان برگشت سرمایه از سایر فعالیتهای آبزی پروری طولانی تر است. در فعالیتهای آبزی پروری تاسماهیان، بیشترین هزینه صرف احداث تاسیسات و خرید و نصب تجهیزات مورد نیاز می شود. لذا جهت حمایت از صنعت خاویار و حفظ شهرت خاویار ایران در بازارهای جهانی و همچنین جهت ترغیب سرمایه گذاری در این بخش و ایجاد انگیزه لازم پیشنهاد می شود، توسعه صنعت پرورش ماهیان خاویاری و تولید خاویار پرورشی بصورت یک طرح خاص قلمداد گردیده و دولت شرایط و تسهیلات ویژه ای را برای اجرای آن تصویب نماید. از آنجائیکه این طرح برای صیدگاه های ساحلی شرکت مادر تخصصی در نظر گرفته شده است مبلغی به عنوان بهای زمین در هزینه ها در نظر گرفته نشده است. بر اساس برآوردهای انجام شده کل سرمایه اولیه مورد نیاز برای احداث تاسیسات و خرید تجهیزات معادل ۲۵۷۴۴.۴ میلیون ریال (جداول ۵۳ و ۵۴) می باشد و بهره بانکی (طبق استعلام از بانک و فرمول محاسباتی) به میزان ۱۲درصد برای ۷۰ درصد سرمایه گذاری اولیه (۱۶۹۵۴ میلیون ریال) با توقف ۸ سال بشرح جدول ۵۸ برآورد می گردد.

جدول ۵۷: استهلاک سرمایه (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک (سال)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
سرمایه ثابت تاسیساتی	۱۹۳۰۳٫۴	۲۰	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲	۹۶۵٫۲
سرمایه ثابت تجهیزاتی	۶۴۴۱	۱۰	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱	۶۴۴٫۱
جمع کل	۲۵۷۴۴٫۴	-	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳

جدول ۵۸: جمع کل هزینه ها (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
هزینه های جاری پرسنلی غیر پرسنلی	۱۱۸۲	۱۳۸۴	۱۸۳۱	۱۹۷۴	۲۳۵۹	۲۷۵۵	۳۲۰۵	۳۵۸۳	۳۷۸۳	۳۹۵۹	۳۶۴۷	۴۱۰۶
هزینه های جاری پرسنلی	۹۲۸	۹۷۵	۱۰۲۳	۱۰۷۴	۱۱۲۸	۱۱۸۳	۱۲۴۲	۱۳۰۴	۱۳۹۶	۱۴۶۵	۱۵۳۸	۱۶۱۵
هزینه استهلاک	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳	۱۶۰۹٫۳
اقساط وام بانکی	-	-	-	-	-	-	-	۲۱۱۹٫۳	۲۱۱۹٫۳	۲۱۱۹٫۳	۲۱۱۹٫۳	۲۱۱۹٫۳
جمع کل هزینه ها	۳۷۱۹٫۳	۳۹۶۸٫۳	۴۴۶۳٫۳	۴۶۵۷٫۳	۵۰۹۶٫۳	۵۵۴۷٫۳	۶۱۵۶٫۳	۸۶۱۵٫۶	۸۹۰۷٫۶	۹۱۵۲٫۶	۸۹۱۳٫۶	۹۴۴۹٫۶
جمع هزینه های تجمعی	۳۷۱۹٫۳	۶۰۷۸٫۳	۸۹۳۲٫۳	۱۱۹۸۰٫۳	۱۵۴۷۶٫۳	۱۹۴۰۵٫۳	۲۳۹۶۲٫۳	۳۰۹۵۸٫۶	۳۶۱۳۷٫۶	۴۱۵۶۱٫۶	۴۷۴۷۶٫۶	۵۲۴۷۶٫۶

جدول ۵۹: برنامه تولید خاویار پرورشی به تفکیک گونه و سال بر حسب کیلوگرم

سال پرورش / گونه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ازون برون	–	–	–	–	–	–	۴۶۰	۵۴۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
شیپ	–	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۱۳۰	۷۷۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
تاسماهی ایرانی	–	–	–	–	–	–	–	۱۰۰	۱۳۰	۷۷۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰
فیلماهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۴۰۵	۴۸۰	۱۱۱۵	۲۰۰۰
جمع کل							۴۶۰	۶۴۰	۱۶۶۵	۳۰۲۰	۴۱۱۵	۵۰۰۰

جدول ۶۰: برنامه تولید گوشت به تفکیک گونه و سال بر حسب کیلوگرم

سال پرورش / گونه	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
ازون برون	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۴۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
شیپ	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۵۰۰	۶۸۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
تاسماهی ایرانی	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۵۰۰	۶۸۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰
فیلماهی	۲۷۸۰	۲۷۸۰	۲۷۸۰	۲۷۸۰	۲۷۸۰	۲۷۸۰	۳۳۸۰	۴۰۳۰	۹۲۹۵	۲۰۰۰۰
جمع کل	۶۶۸۰	۶۶۸۰	۶۶۸۰	۶۶۸۰	۹۱۸۰	۱۰۱۸۰	۱۶۳۸۰	۲۷۹۳۰	۴۹۲۹۵	۶۰۰۰۰

جدول ٦١: برنامه کل تولید گوشت و خاویار به تفکیک سال بر حسب کیلوگرم

سال پرورش / تولیدات	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
گوشت	٦٦٨٠	٦٦٨٠	٦٦٨٠	٦٦٨٠	۹۱۸۰	۱۰۱۸۰	۱٦۳۸۰	۲۷۹۳۰	٤۹۲۹٥	٦۰۰۰۰
خاویار					٤٦۰	٦٤۰	۱٦٦٥	۳۰۲۰	٤۱۱٥	٥۰۰۰

جدول ٦٢: برآورد درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار (ارقام به میلیون ریال)

سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع کل
درآمد حاصل از فروش گوشت	-	-	٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	٦٤۳	۷۱۳	۱۱٤۷	۱۹٥٥	۳٤٥۱	٤۲۰۰	۱۳۹۸۱
درآمد حاصل از فروش خاویار	-	-					۱۳۸۰	۲٦۲۰	۷۱۳٥	۱٤۰٦۰	۲۰۸۰٥	۲۷۰۰۰	۷۳۰۰۰
جمع کل درآمد	-	-	٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	۲۰۲۳	۳۳۳۳	۸۲۸۲	۱٦۰۱٥	۲٤۲٥٦	۳۱۲۰۰	۸٦۹۸۱

پیش بینی می شود با توجه به افزایش تولید خاویار پرورشی قیمت خاویار در بازار جهانی در سال های آتی کاهش یابد، لذا قیمت خاویار برای تمام سالهای تولید برای گونه فیلماهی ۷۰۰ دلار، برای تاسماهی ایرانی و شیپ ۵۰۰ دلار و برای ازون برون ۳۰۰ دلار (هر دلار نیز ۱۰۰۰۰ ریال) و همچنین بهای هر کیلوگرم گوشت ماهی خاویاری مبلغ ۷۰ هزار ریال در نظر گرفته شد.

جدول ٦٣ :

توجیه اقتصادی طرح (ارقام به میلیون ریال)

۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
		٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	٤٦٨	۲۰۲۳	۲۳۳۳	۸۲۸۲	۱٦۰۱٥	۲٤۲٥٦	۳۱۲۰۰
۳۷۱۹,۳	۳۹٦۸,۳	٤٤٦۳,۳	٤٦٥۷,۳	٥۰۹٦,۳	٥٥٤۷,۳	٦۱٥٦,۳	۸٦۱٥,٦	۸۹۰۷,٦	۹۱٥۲,٦	۸۹۱۳,٦	۹٤٤۹,٦
-۳۷۱۹,۳	-۳۹٦۸,۳	-۳۹۹٥,۳	٤۱۸۹,۳	-٤٦۲۸,۳	-٥۰۷۹,۳	-٤۱۳۳,۳	-٥۲۸۲,٦	-٦۲٥,٦	٦۸٦۲,٤	۱٥۳٤۳,٤	۲۱۷٥۱
		٤٦۸	۹۳٦	۱٤۰٤	۱۸۷۲	۳۸۹٥	۷۲۲۸	۱٥٥۱۰	۳۱٥۲٥	٥٥۷۸۱	۸٦۹۸۱
۳۷۱۹,۳	٦۰۷۸,۳	۸۹۳۲,۳	۱۱۹۸۰,۳	۱٥٤٦۷,۳	۱۹٤۰٥,۳	۲۳۹٥۲,۳	۳۰۹٥۸,٦	۳٦۱۳۷,٦	٤۱٥٦۱,٦	٤٦۷٤٦,٦	٥۲٤٦۷,٦
-۳۷۱۹,۳	-٦۰۷۸,۳	-۸٤٦٤,۳	-۱۱۰٤٤,۳	-۱٤۰٦۳,۳	-۱۷٥۳۳,۳	-۲۰۰٥۷,۳	-۲۳۷۳۰,٦	- ۲۰٦۲۷,۳	-۱۰۰۳٦,٦	۹۰۳٥,٤	۳٤٥۱۳,٤

ارزیابی اقتصادی طرح

همانگونه که در جدول ۶۳ ملاحظه می شود ،جمع کل هزینه های طرح از رقم ۳۷۱۹/۳ میلیون ریال در سال اول تا رقم ۹۴۴۹/۶ میلیون ریال در سال دوازدهم متغیر است. افزایش میزان هزینه بدلیل افزایش میزان تولید و لحاظ تورم در ریز هزینه ها در سالهای مختلف و استفاده از تسهیلات بانکی صورت گرفته است. همچنین میزان درآمد کارگاه که حاصل از فروش گوشت و خاویار ماهیان پرورشی است، از سال سوم بهره برداری از رقم ۴۶۸ میلیون ریال به رقم ۳۱۲۰۰ میلیون ریال در سال دوازدهم می رسد. بر این اساس در یک دوره پرورش مطابق جدول ۶۳ تا پایان سال نه ام میزان سوددهی کارگاه منفی ولی از سال دهم سوددهی مثبت می شود. تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب، کیفیت بچه ماهی و غیره قابل پیش بینی است. در این طرح اطلاعات جمع آوری و ثبت شده برای چند دوره کامل تولیدی طی چند سال پیاپی لحاظ گردید. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت لاریم، همانطوریکه در جداول ۴۴ الی ۵۱ بیوتکنیک نشان داده شده است بطورمتوسط با مساحت مفید ۴/۴ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۶۹۷۹ عدد بچه ماهی خاویاری با ۵ تن خاویار پرورشی (۲ تن خاویار فیل ماهی، ۱ تن خاویار ازون برون، ۱ تن خاویار تاسماهی ایرانی و ۱ تن خاویار شیپ) و ۶۰ تن گوشت از چهار گونه فوق تولید می شود.

با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۵ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی با توجه به تولید ۶۰ تن گوشت در یک دوره پرورشی سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. بر اساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۴۶۰ کیلوگرم از ماهی ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم در گونه فیلماهی می رسد.

کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۵۷۴۴/۴ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۳۰۲۰ کیلوگرم خاویار و ۲۷۹۳۰ کیلوگرم گوشت درسال دهم مطابق جدول ۶۳ با توجه به باز پرداخت اقساط بانکی، کارگاه از سال دهم می تواند به سوددهی بررسد، از آنجائیکه سال یازدهم پایان اولین دوره پرورش می باشد. این کارگاه در یک دوره پرورشی می تواند ۱۵ میلیارد ریال با توجه به باز پرداخت اقساط بانکی با یک مدیریت خوب و قوی سود داشته باشد. در این طرح هزینه تمام شده هر کیلوگرم خاویار بر مبنای محاسبات به عمل آمده هزینه تولید خاویار پرورشی از قرار هر کیلو ۲۱۷ هزار تومان است که با توجه به بهای فروش خاویار تولیدی برای گونه فیلماهی ۷ میلیون ریال برای تاسماهی ایرانی و شیپ ۵ میلیون ریال و برای ازون برون ۳ میلیون ریال و هر کیلوگرم گوشت برای تمامی گونه ها ۰.۰۷ میلیون ریال محاسبه گردید. همچنین در توجیه اقتصادی طرح تجمعی ماهیان خاویاری مطابق جدول ۴۴ کارگاه از سال یازدهم تا حدودی به سود خواهد رسید. بطوریکه در سال دوازدهم می تواند به ۳۰ میلیارد ریال با توجه به باز پرداخت اقساط بانکی، سود برسد. ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال یازدهم و برگشت کل هزینه ها در سال دوازدهم طرح می تواند از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار باشد. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازار می توان توجیه اقتصادی

طرح را بهینه نمود، بنابراین با اجرای این طرح ضمن ایجاد اشتغال مستقیم حداقل برای ۱۵ نفر ظرف مدت ۱۱ سال سرمایه اولیه صرف شده برای ایجاد سایت برگشت داده می شود و کارگاه با یک مدیریت قوی می تواند سود خالص از سال یازدهم به بعد داشته باشد.

نتیجه و ارزیابی:

براساس نقشه توپوگرافی و پروفیلهای طولی و عرضی، مساحت کل صیدگاه تا ساحل ۱۶/۹۳ هکتار بوده که با رعایت کد ارتفاعی ۲۴/۷ – و حریم ۶۰ متر از کد مذکور مقدار عرصه مفید موجود ۴/۴۵ هکتار می باشد. برآوردها نشان میدهد که در اراضی صیدگاه فوق می توان ۵ تن خاویار و ۶۰ تن گوشت تولید نمود. نمونه آب دریای خزر(شرایط فیزیکوشیمیایی، پلانکتونی و بنتوزی) در منطقه لاریم حاکی از مناسب بودن منطقه جهت اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری می باشد. براساس مجوزهای اخذ شده از شرکت ملی نفت ایران هیچگونه فعالیت استخراج منابع نفتی در حریم صیدگاه مورد نظر وجود ندارد و صیدگاه در خارج از محدوده قانونی خطوط لوله انتقال گاز واقع شده است. همچنین بر اساس نقشه های توسعه وزارت راه و ترابری، صیدگاه لاریم در مسیر توسعه راههای کشور نمی باشد. از سوی اداره حفاظت محیط زیست استان انجام هر گونه اقدام در عرصه صیدگاه بلا مانع بوده و تا شعاع ۵۰۰ متری منابع آلاینده ای وجود ندارد. سازمان گردشگری و صنایع دستی استان نیز در حال مطالعه و بررسی سیستم گردشی در این منطقه می باشد. شرکت آب استان سطح ایستابی آب زیرزمینی را در عمق ۲ متری و شرکت برق استان نیز با برآورد هزینه انتقال برق از ۵۰ به ۴۰۰ کیلووات به این صیدگاه را امکانپذیر دانست. در بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری دوره اول تعداد ۶۹۷۹ عدد بچه ماهیان خاویاری (فیلماهی، تاسماهی ایرانی، ازون برون و شیپ)۲۰ گرمی مورد نیاز می باشد که در سالهای بعدی این تعداد بچه ماهی جهت پرورش تکرار می شود. توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۵ تن خاویار هدف گذاری گردیده است. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم شروع می شود بطوریکه استحصال خاویار طی یک دوره پرورش از ۷ تا ۱۱ سالگی به ۵ تن می رسد که تا پایان دوره پرورش مبلغ ۷۳۰۰۰ میلیون ریال درآمد ناشی از فروش خاویار خواهد بود. همچنین تولید ۶۰ تن گوشت تا پایان دوره یک پرورش مبلغ ۱۳۹۸۱ میلیون ریال درآمد حاصل خواهد شد. با توجه به مشترک بودن بسیاری از هزینه های تاسیساتی و تجهیزاتی و جاری امکان تفکیک تمام شده برای هر یک از گونه ها وجود نداشته و در مجموع هزینه تمام شده این طرح ۲۵۷۴۴.۴ میلیون ریال می باشد. بنابراین کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۲۵۷۴۴.۴ میلیون ریال که بیشترین اعتبار مورد نیاز سالانه هزینه های ثابت و تاسیساتی مربوط به ۲ سال اول و بطور متوسط اعتباری معادل ۱۲۰۰۰ میلیون ریال در سال نیاز دارد تا هزینه های تاسیساتی و تجهیزاتی را بپوشاند.

در این طرح هزینه تمام شده هر کیلوگرم خاویار بر مبنای محاسبات به عمل آمده هزینه تولید خاویار پرورشی از قرار هر کیلو ۱۹۰ هزار تومان است که با توجه به بهای فروش خاویار تولیدی برای گونه فیلماهی ۷ میلیون ریال برای تاسماهی ایرانی و شیپ ۵ میلیون ریال و برای ازون برون ۳ میلیون ریال و هر کیلوگرم گوشت برای تمامی گونه ها ۰.۰۷ میلیون ریال محاسبه گردید.

درآمد ناشی از فروش گوشت و خاویار (از پایان سال سوم تا پایان سال یازدهم) در طی یک دوره پرورش ۱۱ ساله بترتیب معادل ۱۳۹۸۱ و ۷۳۰۰۰ میلون ریال و مجموع درآمد حاصل از فروش گوشت و خاویار مبلغ ۸۶۹۸۱ میلیون ریال خواهد بود که در پایان سال دوازدهم حاصل می گردد. با توجه به درآمدها و هزینه های طرح، تولید کننده در یک دوره پرورش در سال دهم مبلغ ۱۶ میلیارد ریال درآمد و مبلغ ۹۱۲ میلیارد ریال هزینه داشته که با کسر آنها سودی حدود ۶.۵ میلیارد ریال خواهد داشت. بطور کلی از سال دوازدهم علاوه بر برگشت سرمایه اولیه مزرعه فوق می تواند سودی معادل ۲۰ میلیارد ریال در سال داشته باشد.

صیدگاه شهید کثیری
چالوس

۳-۲- صیدگاه شهید کثیری چالوس

موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح

این صیدگاه، به وسعت تقریبی ۲ هکتار، در محله مجید آباد قدیم و شریعت آباد جدید، مرز بین نوشهر و چالوس، در محدوده ۵۰۰ متری فرودگاه نوشهر(از سمت شرق) و با مختصات جغرافیایی ′۴۰ و °۳۶ درجه شمالی و ′۲۷ و °۵۱ درجه شرقی و در سطح زمینی با UTM۱ ۵۴۱۰۱۸ / ۴۰۵۸۱۹۶ در محدوده شهرچالوس واقع شده است. این صیدگاه از طریق یک جاده فرعی آسفالته پر پیچ و خم به طول تقریبی ۳/۵ کیلومتر به جاده اصلی چالوس- نوشهر(منطقه هلستان)ارتباط دارد. در قسمت جلوی صیدگاه ۱ هکتار فضای باز قرار دارد که برای ایجاد تاسیسات پرورشی مناسب می باشد(تصویر۴). خاک بسترآن شنی، ماسه ای بوده که از شرایط مناسبی جهت احداث ابنیه برخوردار می باشد. فاصله صیدگاه تا ساحل حدود ۲۰ متر بوده و عمق کم ساحل شرایط لازم را برای ایجاد تاسیسات آبرسانی از دریا به استخرها فراهم نموده است. در فاصله ۳۰۰ متری از صیدگاه و در ضلع غربی آن رودخانه چالوس قرار دارد. بعلت وجود بادهای غالب در دریای خزر و حجم بالای ورودی آب گل آلود، که از رودخانه چالوس به دریا می ریزد، آب سواحل منتهی به صیدگاه برخی اوقات گل آلود می شود. ارتفاع سطح محوطه صیدگاه تا دریا ۵-۳ متر می باشد. سطح ایستابی آب حدود ۵ متر بوده و یک حلقه چاه کم عمق در محل صیدگاه قرار دارد که سختی آب آن ۴۲۰ میلی گرم در لیتر اندازه گیری شد. این صیدگاه در یک منطقه مسکونی واقع شده بطوریکه از سه طرف جنوب، شرق (شهرک مسکونی نیروی هوایی) و غرب با منازل مسکونی ارتباط دارد و از سمت شمال به حاشیه دریای خزر ختم می گردد. فاصله نزدیکترین پره های صیادی از دو طرف محل احداث ابنیه در این صیدگاه حدود ۵ کیلومتر می باشد که محدودیتی برای این اجرای طرح محسوب نمی گردد. در ضلع شرقی محوطه صیدگاه رودخانه ای بنام گند آبرود، به طول ۲۰۰ متر (از درب ورودی تا محل تلاقی آب آن با آب شور دریا)، عرض ۴ متر و به عمق نیم متر می گذرد که این رودخانه از بالا دست منطقه کوشکه سرا، اشکاردشت از فاصله ۵ کیلومتری صیدگاه سرچشمه می گیرد که دارای بوی گوگردی بوده و قابل استفاده نمی باشد. حجم آب رودخانه گندآبرود فصلی بوده و دبی آن ۵۰ لیتر در ثانیه است که در هنگام سیلاب به ۶ متر مکعب در ثانیه می رسد و گاهی اوقات خساراتی را در بالا دست ایجاد می کند. براساس نقشه برداریهای انجام شده توسط کارشناسان انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان ، توپوگرافی بدست آمده از پروفایلهای طولی و عرضی آن و همچنین با بررسی اطلاعات مربوط به نوسانات سطح آب دریای خزر مساحت کل صیدگاه در سطح ۳/۸۳۹ هکتار نشان داد که با احتساب کد ارتفاعی از طریق نقشه برداری و رعایت حریم آن از عرصه مفید (۰/۹۰۹ هکتار) جهت احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری در این صیدگاه مناسب بوده و صرفاً پتانسیل تولید گوشت در این صیدگاه وجود دارد.

تصویر ٤: نمایی از فضای خالی صیدگاه

کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب مورد نیاز اجرای طرح

۱- درجه حرارت

بر اساس نمونه برداری انجام شده در محدوده مورد نظر در اعماق ۲ و ۵ متری مشخص گردید که بیشینه حرارت در فصل تابستان ۲۹ °C و کمینه دما در فصل زمستان در حدود ۱۰/۷ °C می باشد. با توجه به این که ماهیان خاویاری دامنه تحمل حرارتی بالایی دارند و قادرند در محدوده دمایی ۱۰ تا ۲۸ درجه سانتیگراد به خوبی تغذیه نمایند، بنابراین محدوده حرارتی (۱۰ تا۲۹ درجه سانتیگراد) محدودیتی در پرورش ماهیان خاویاری در منطقه مورد نظر ایجاد نخواهد نمود. دما عامل کنترل کننده ضریب تبدیل غذایی، رشد، میزان تغذیه و واکنشهای متابولیکی در ماهیان می باشد. دمای نامطلوب عملکرد آنزیمها را در ماهیان تحت تاثیر قرار داده، تعادل اسیدی- بازی بدن آنها را برهم زده و موجب بی اشتهایی، کمبود رشد و در نهایت تلفات و مرگ و میر گردد.

۲- اکسیژن محلول

درمطالعات انجام شده در محدوده طرح در عمق۲ متر اکسیژن محلول در محدوده۷/۵ تا ۴/۱ میلی گرم در لیتر و در عمق ۵ متر در محدوده ۴/۸ تا ۷/۹ میلی گرم در لیتر قرار داشت. با توجه به محدوده به دست آمده، محدودیت اکسیژن در منطقه جهت احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری مشاهده نمی شود، بلکه این مقدار اکسیژن محلول عامل موثری در پرورش و ارتقای تولید ماهیان در این منطقه به شمار می‌آید.

۳- اسیدیته آب

میانگین **pH** آبهای سطحی دریای خزر از ۸/۲ تا ۸/۶ و در لایه های عمیق از ۷/۹ تا ۸/۱ متغیر است. در ارتباط با ماهیان خاویاری بهترین شرایط **pH** در مرحله لاروی و بچه ماهی در محدوده ۷ – ۶/۵ و پروار بندی بین ۶/۵ تا ۸ می باشد. با توجه به مطالعات انجام شده می توان اذعان نمود که میزان **pH** در این منطقه در اعماق ۲ و ۵ متر در محدوده ۸ بوده و از این مقدار کاهش و یا افزایشی مشاهده نشده است.

٤- تغییرات شوری آب

نمونه برداریهای انجام شده در منطقه اجرای طرح بر این نکته دلالت داشت که، بیشترین میزان شوری آب دریا در فصل بهار به میزان ۱۲/۶۲ قسمت در هزار به ترتیب در اعماق ۲ و ۵ متری مشاهده می شود.کمترین میزان نیز در اعماق فوق الذکر در

فصول زمستان و پاییز به مقدار ۵/۸۹ ثبت گردید. با توجه به داده های حاصل، نوسانات شوری منطقه در طول سال می توان اذعان نمود که نوسانات شوری در دامنه تحمل ماهیان قرار داشته و محدودیتی جهت پرورش آنها ایجاد نمی نماید.

بررسی هیدروبیولوژی آب دریای خزر در منطقه مورد مطالعه

در مطالعات امکان سنجی صیدگاه های ماهیان خاویاری جهت ایجاد مزارع پرورشی، برای در دست داشتن اطلاعات اولیه در خصوص وضعیت آب در اطراف صیدگاه از آب دریا (درمحلی که احتمال قرار گرفتن لوله های پمپاژ وجود دارد)، چاه (موجود در صیدگاه) و رودخانه (در صورت قرارگرفتن در محدوده صیدگاه) نمونه برداری شد. بنابراین جهت بررسی وضعیت هیدرولوژی و هیدروبیولوژی آب دریای خزر از لحاظ خواص فیزیکی و شیمیایی آب، میزان فراوانی و پراکنش فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها و بی مهرگان کفزی در محدوده طرح، عملیات نمونه برداری در ۳ نقطه مکانی شامل فاصله های ۵۰ و ۱۰۰ متری از ساحل (روبروی صیدگاه شهید کثیری) و ۵۰ متری مصب رودخانه چالوس و در طی پاییز ۱۳۸۸ نمونه برداری انجام شد. در نمونه برداری از فیتوپلانکتونها از تور پلانکتونی با اندازه ۵۰ میکرون و در جمع آوری نمونه های بنتیکی از بنتوزگیر با سطح مقطع ۰/۲ مترمربع استفاده گردید. جهت انجام این کار هماهنگی با نزدیکترین پایگاه های حراست دریا بعمل آمد. نتایج حاصل از بررسی های فیتو پلانکتونها در طی فصول زمستان وپاییز نشان داد که در طی فصل زمستان تنوع گونه های فیتو پلانکتونی در محدوده طرح بیشتر و به همان میزان پراکنش آنها بیشتر بود بطوریکه در فصل پاییز ۱۳۸۸ بیشترین فراوانی مربوط به دو گونه ***Nitzschia sp.*** و ***Exuviealla sp.*** بود(جداول ۶۴و۶۵).

جدول ٦٤: نتایج حاصل از بررسی وضعیت پراکنش فیتو پلانکتونها در محدوده طرح (زمستان

جنس های فیتوپلانکتونی	شاخه	در فاصله ۵۰ متری از ساحل	در فاصله ۱۰۰متری از ساحل	روبروی مصب رودخانه چالوس
Skeletonema	دیاتومه ها	*	*	–
Thalassionema	باسیلاریوفیتا	–	*	–
Prorocentrum	دینوفلاژلاتها	–	*	–
Nitzschia	دیاتومه ها	*	*	–
Coscinodiscus	دیاتومه ها	–	*	–
Synedra	دیاتومه ها	*	–	–

جدول ٦٥: نتایج حاصل از بررسی وضعیت پراکنش فیتوپلانکتونها در محدوده طرح (پاییز ۱۳۸۸)

گونه فیتوپلانکتونی	دهانه رودخانه	دریا
Gymnodinium sp.	–	×
Navicula sp.	×	×
Goniaulax sp.	–	×
Nizschia sp.	×	×
Exuviaella sp.	×	×

همچنین نتایج حاصل از بررسی زئوپلانکتونهای موجود در محدوده طرح نشان داد که در فصل زمستان ۱۳۸۸ روتیفرا در اعماق ۵۰، ۱۰۰ و روبه روی مصب رودخانه چالوس مشاهده شدند در صورتیکه این شاخه جانوری در فصل پاییز مشاهده نگردید(جداول ۶۶و۶۷).

جدول ٦٦: نتایج حاصل از بررسی وضعیت پراکنش زئوپلانکتونها در محدوده طرح (زمستان۱۳۸۷)

راسته	در فاصله ۵۰ متری از ساحل	در فاصله۱۰۰ متری از ساحل	روبروی مصب رودخانه چالوس
کالانوئیدها	*	*	-
پروتوزوآ	*	–	*
روتیفرا	*	*	*

جدول ٦٧: نتایج حاصل از بررسی وضعیت پراکنش زئوپلانکتونها در محدوده طرح(پاییز ۱۳۸۸)

دمای آب رودخانه (سانتیگراد)	دمای آب چاه (سانتی گراد)	دمای آب دریا (سانتی گراد)	اسیدیته آب رودخانه	اسیدیته آب دریا	وضعیت هوا	جنس	راسته	۵۰متری از ساحل (روبه روی صیدگاه)	روبه روی مصب رودخانه
۱۵/۳	۱۸	۱۶	۸	۸/۳۶	آفتابی	*Tintinnopsis sp.* *Calanus sp*	پروتوزوا کالانوئیده ها	- *	* -

نتایج حاصل از بررسی بی مهرگان کفزی مشاهده شده در طی فصول مورد بررسی نشان داد که بی مهرگان در فصل پاییز ۱۳۸۸ در مقایسه با زمستان ۱۳۸۷ بیشترین تنوع را دارا بودند (جداول۶۸ و۶۹).

جدول ٦٨: نتایج حاصل از بررسی وضعیت پراکنش بی مهرگان کفزی در محدوده طرح (زمستان

خانواده	در فاصله ۵۰متری از ساحل	در فاصله ۱۰۰ متری از ساحل	روبروی مصب رودخانه چالوس
گاماریده	-	*	*

جدول ٦٩: نتایج حاصل از بررسی وضعیت بی مهرگان کفزی و T.O.M رسوبات در محدوده طرح (پاییز

صیدگاه	موجودات بنتیک شناسایی شده	فراوانی (عدد در متر مربع)	بیوماس (گرم در متر مربع)	TOM
چالوس	*Ceratium sp.*	۶۰	۰/۷۲	۲/۹۶
	Pyrgulidae	۱۸۰۰	۰/۱۲	
	Oligochaet	۱۰۸۰	۰/۱۲	

در این فاز از امکان سنجی صیدگاه شهید کثیری چالوس با دردست داشتن اطلاعات اولیه در خصوص وضعیت آب (گزارش نوسانات سطح آب دریای خزر در سال آبی ۱۳۷۸- ۱۳۷۷ تهیه شده توسط مرکز مطالعات و تحقیقات منابع آب دریای خزر) و برای بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب منطقه و با استفاده از دستگاه روتنر اقدام به جمع آوری نمونه های آب گردید. در این روش از شیشه های وینکلر (جهت آزمایش BOD) همراه با یخدان (Ice Box) جهت انتقال نمونه ها به آزمایشگاه هیدرولوژی انستیتو استفاده گردید. دما، اکسیژن محلول (با استفاده از دستگاه اکسیژن متر مدل WTW-OXY330i) و pH (دستگاهWTW- pH330i/SET) در محل اندازه گیری شد و در صورت وجود CO_2 محلول،غلظت آن از طریق اندازه گیری به روش تیتراسیون با سود(۰/۰۲۲۷ نرمال) بدست آمد .عوامل شوری، هدایت الکتریکی (EC)، مواد معلق (TSS)، کربنات (CO_3^{-})، بیکربنات(HCO_3^{-})، BOD5، سختی کل، آهن کل (Fe)، سولفات ($SO4^{2-}$)، کلرور(Cl^{-})، کل مواد معلق (TSS)، نیتریت ($N\text{-}NO2^{-}$)، نیترات ($N\text{-}NO3^{-}$)، آمونیم ($N\text{-}NH^{4+}$) و ارتو فسفات ($P\text{-}PO4^{3+}$)، پس از انتقال به آزمایشگاه اندازه گیری شد. نمونه های موجود در شیشه های وینکلر پس از هوادهی و اشباع نمودن با افزودن مواد مغذی در انکوباتور(مدلmmert) با دمای ثابت **۲۰°C** به مدت ۵ روز نگهداری شد و میزان BOD بدست آمد. شوری با استفاده از شوری سنج (مدل TAGO-S/Mill-E)، هدایت الکتریکی با دستگاه هدایت سنج(مدل EDT BA 380) و کل مواد معلق از روش گراویمتری (وزنی) اندازه گیری شد. غلظت عوامل کربنات، بیکربنات، سختی، کلرید با استفاده از روش های تیتراسیون (Standard Methods, 1995) بدست آمد. آهن کل (Fe)، سولفات ($SO4^{2-}$)، نیتریت ($N\text{-}NO_2^{-}$)، نیترات ($N\text{-}NO_3^{-}$) آمونیم (N-

($NH4^+$ و ارتو فسفات($P\text{-}PO_4^{3+}$) از روش های کمپلکسومتری با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر طبق استانداردهای 3867 D1426،D 515، D اندازه گیری شد (ASTM VOL. 11.01, 1996) . نتایج آزمایشات مربوط به نمونه برداری آب در محدوده طرح در طی تابستان، پاییز و زمستان ۱۳۸۸ در جداول ۷۰، ۷۱ و ۷۲ ارائه شده است.

جدول ۷۰: نتایج مربوط به فاکتورهای فیزیکوشیمیایی در محدوده طرح (زمستان ۱۳۸۷)

ایستگاه ها / فاکتور	در فاصله ۵۰ متری از رودخانه چالوس (روبروی مصب)	در فاصله ۵۰ متری از ساحل(روبروی صیدگاه)	در فاصله ۱۰۰ متری از ساحل (روبروی صیدگاه)	آب رودخانه چالوس	آب چاه صید گاه	آب رودخانه گند آبرود
$N\text{-}No^-_2$ (میلی گرم در لیتر)	۰/۰۰۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۷
$N\text{-}No^-_3$ (میلی گرم در لیتر)	۰/۲۹۲	۰/۱۱۷	۰/۰۶۶	۰/۸۴۴	۱۱۰/۲۰	۱/۳۱۶
$N\text{-}NH^+_4$ (میلی گرم در لیتر)	۰/۰۵۴	۰/۰۴۵	۰/۰۵۶	۰/۰۴۶	۰/۰۸۸	۰/۰۶۹
$P\text{-}PO^{3-}_4$ (میلی گرم در لیتر)	ND*	*	*	*	۰/۰۴۵	ND*
TSS(میلی گرم در لیتر)	۴۱۲/۸	۲۹۸/۴	۲۸۲/۸	۴۴۸/۸	۲۹۸/۴	۳۴۰/۸
EC (میکروموس بر سانتی متر)	۱۰۴۵۰	۷۲۲۰	۷۷۰۰	۴۷۱	۷۹۵	۱۴۲۵
شوری (در هزار)	۵	۴	۳	-۲	-۳	+۲-

(ND = not detect)*: بعلت ناچیز بودن مقدار آن توسط دستگاه تشخیص داده نشد

جدول ۷۱: نتایج مربوط به فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در محدوده طرح (تابستان ۱۳۸۷)

مکان نمونه برداری / فاکتور	چاه	رودخانه	دریا
دما(°C)	۲۰	۲۴/۵	۲۹
(mg/l) DO	۲/۹۵	۸	۵/۵۴
BOD5(mg/l)	۴/۳۶	۸/۱۶	۷/۸۷
pH	۷/۲۱	۸/۱۰	۸/۵
(mg/l) CO_3^-	–	۶	۲۴
(mg/l) HCO_3^-	۴۰۲/۶	۲۵۶/۲	۱۹۵/۲
EC µs/cm	۶۵۰	۱۰۹۴	۱۴۰۰۰
شوری (ppt)	ND	ND	۱۲
(mg/l) N- NO_2^-	ND	۰/۰۲۸	ND
N- NO_2^- (mg/l)	۰/۰۲۱	۰/۲۱۷	۰/۴۷۲
N-NH_4 (mg/l)	۰/۰۲۵	۰/۰۱۳	۰/۰۳۵
(mg/l) P- PO_4^{3-}	ND	۰/۰۲۷	ND
سختی کل (mg/l)	۳۹۰	۵۰۰	۳۶۰۰
آهن کل (mg/l)	۰/۱۹۱	۰/۰۹۸	۰/۱۷۶
SO_4^{2-} (g/l)	۰/۰۷۹	۰/۱۳۹	۱/۸۹۶
Cl^- (mg/l)	۳۷/۲	۲۹۲/۱	۸۳۱۹
TSS (mg/l)	۰/۰۰۹	۰/۰۴۹	۰/۰۸۹

(ND = not detect) *: بعلت ناچیز بودن مقدار آن توسط دستگاه تشخیص داده نشد

+: بعلت سیلابی بودن آب رودخانه چالوس شوری آب دریا در هنگام نمونه برداری پایین بود.

جدول ۷۲: نتایج مربوط به فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب (پاییز ۱۳۸۸)

فاکتور	دمای آب (°C)	BOD5 (mg/l)	pH	EC µs/cm	شوری (ppt)	N- NO^2 $(mg/l)^-$	N- $NO3^-$ (mg/l)	N- $NH4^+$ (mg/l)	P- $PO4^{3-}$ (mg/l)	سختی کل (mg/l)	آهن کل (mg/l)	$SO4^{2-}$ (g/l)	Cl^- (mg/l)	TSS (mg/l)
چاه	۱۸	۲/۱	۷/۵	۵۸٤	ND	۰/۰۰۳	۱/۹۸۵	۰/۰۱۵	ND	٤۲۰	۰/۰۸۷	۰/۰۵۷	۱۷/۷	۰/۰۲۲
رودخانه	۱۵/۳	۲/۰٤	۸	۱۷۲۸	ND	۰/۰٦۵	۰/۸۸۳	۰/۰۰۹	ND	۵۰۰	ND	۰/۰۰٤	۳۰۹/٦	۰/۰۰٤
دریا	۱٦	۳/۳	۸/۳٦	۷۹٦۰	٦	۰/۰۲	۰/۵۲۹	۰/۰۱۷	ND	۲٤۰۰	ND	۱/۳٦	۳۱۱۵/۸	۰/۳۲۱

هیدرولوژی

رودخانه چالوس

نتایج حاصل از مطالعاتی که در خصوص هیدرولوژی و هیدروبیولوژی رودخانه چالوس طی سالهای ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۵ در قالب طرح جامع آب کشور در حوضه آبریز ساحلی دریای خزر انجام شد نشان می دهد اگر چه فاکتورهایی نظیر فسفات و نیتریت بالاتر از حد مجاز می باشند (جدول ۷۳) ولی با توجه اینکه ۹۰ تا ۹۵ درصد آب مورد استفاده در این طرح از دریا تامین شده و همچنین آنالیز فاکتورهای فیزیکوشیمیایی بدست آمده در نمونه برداریهای انجام شده با توجه به جدول استاندارد(پورعلی، ۱۳۸۹) (جدول ۷۴) نشان می دهد که پارامترهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی محلول نمی توانند محدودیتی در پرورش ایجاد نمایند (جدول ۷۴).

جدول ۷۳: میانگین پارامترهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی اندازه گیری شده در رودخانه

شاخص	اکسیژن محلول (mg/l)	فسفات (mg/l)	آمونیاک (mg/l)	نیترات (mg/l)	نیتریت (mg/l)	COD (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	کلی فرم (n/cfu)
میزان	۹/۵	۰/۰۶	۰/۱۸	۰/۹۳	۰/۰۰۳	۱۶/۶۸	۲/۵۷	۳۹۱۰۰۰

جدول ٧٤: فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مناسب آب مورد نیاز برای پرورش ماهیان خاویاری با تاکید بر گونه فیل ماهی در آب لب شور دریای خزر (پورعلی، ۱۳۸۹)

عوامل	غلظت
دما (درجه سانتی گراد)	۱۵ – ۲۴
DO (mg/l)	۶ – ۱۲
CO_2 (mg/l)	تا ۱۰
pH	۷/۵–۸/۲
$CaCO_3$ سختی	۵۰ تا ۳۸۰۰
آهن کل (mg/l)	حداکثر تا ۰/۱
$N\text{-}NO2^-$ (mg/l)	حداکثر تا ۰/۱
$N\text{-}NO3^-$ (mg/l)	در آب سخت ۰۶/ و در آب سبک ۰/۰۳
$SO4^{2-}$ (mg/l)	–
$P\text{-}PO4^{3+}$ (mg/l)	تا ۰/۱
EC (µs/cm)	تا ۱۲۰۰۰
H_2S	۰

آبهای زیر زمینی

مطالعه ساختار ترکیب شیمیایی آبهای حوزه نشان می دهد که تیپ غالب آبها در دشت چالوس از نوع بی کربناته با رخساره کلسیک به همراه رخساره های سدیک و منیزین می باشد. بر اساس مکاتبات صورت گرفته با اداره آب منطقه ای شهرستان چالوس هیچ گونه امکان بهره برداری از آبهای زیر زمینی جهت استفاده آن در آبزی پروری در صیدگاه شهید کثیری چالوس وجود ندارد.

نحوه تامین آب مورد نیاز طرح

۱- آب دریا

تجهیزات و سازه هایی که به کمک آنها برداشت آب صورت می گیرد بر حسب حجم و کیفیت آب مورد نیاز و نیز شرایط حاکم بر محل اجرای طرح متفاوت است. به طور کلی انتخاب روش مناسب و طراحی نحوه آبگیری از منابع که امکان بهره برداری دائمی و مستمر را در شرایط مختلف فراهم می نماید ، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. اساسا جهت این مهم برخی ملاحظات به شرح ذیل در نظر گرفته می شوند:

الف- محاسبات زمین شناختی و ژئوتکنیکی به منظور طراحی پی و سازه مطلوب برای آبگیری

ب- محاسبات هیدرولوژیکی و هیدرودینامیکی

ج- پیش بینی های لازم برای طرحهای توسعه آتی و سهولت دسترسی و حفظ و نگهداری منابع آبی

د-ملاحظات اجرایی و اقتصادی از جهت سهولت تامین مصالح و تجهیزات مورد نیاز.

در این طرح و در شرایط عادی ۹۰ تا ۹۵ درصد آب مورد نیاز طرح از آب دریا و با استفاده از پمپاژ آب از ساحل به دریا تامین خواهد شد. لذا در صورت کارکرد صحیح دستگاهها و تاسیسات پیش بینی شده، امکان انتقال آب دریا به سایت همواره میسر است. در حقیقت این طرح بر پایه امکان استفاده مستمر از آب دریای خزر بنا شده است که مقدار مورد نیاز آب بر حسب ابعاد ، تعداد و و ارتفاع حوضچه ها متفاوت می باشد(جدول ۷۵).

جدول ۷۵: محاسبه میزان آب موردنیاز طرح

نوع حوضچه	تعداد حوضچه	ارتفاع حوض(متر)	حجم کل آب مورد نیاز با احتساب ۳ بار تعویض (متر مکعب در شبانه روز)
حوضچه بتنی ۴ ×۴	۱۲۹	۱/۲	۴۳۷۴
حوضچه بتنی ۸ × ۸	۱۱۴	۱/۵	۲۱۱۶۸
جمع			۲۵۵۴۲

۲- آب شیرین

برای برخی از فعالیتها، از جمله سازگاری به غذای دستی و احیاناً تنظیم دمای آب مربوط به بخشی از سایت در فصول سرد سال به میزان ۵ تا ۱۰ درصد از کل آب مورد نیاز پروژه به آب شیرین نیاز دارد. از آنجایی که رودخانه چالوس از جوار صیدگاه می گذرد و در تمامی طول سال از دبی مناسبی برخوردارمی باشد، استفاده از آب آن می تواند یکی از گزینه های

مناسب برای تامین آب شیرین مورد نیاز سایت پرورش ماهیان خاویاری باشد، از طرفی با توجه به بالا بودن سفره های آب زیرزمینی در منطقه، حفر حداقل ۳ حلقه چاه دهانه گشاد می تواند بعنوان منبع ثانویه تامین آب شیرین طرح تلقی گردد.

برآورد آب مورد نیاز

کمیت وکیفیت آب در طراحی و تعیین ظرفیت تولید مزرعه نقش اساسی دارد و نگهداری وتولید وپرورش تعداد زیادی ماهی در حجم محدودی از آب و انجام فعالیتهای حیاتی ماهی نظیر تنفس و تغذیه و دفع فضولات موجبات کاهش کیفیت آب و تغییرات فاکتورهای فیزیکوشیمیایی محیط پرورش می گردد. در سیستمهای بسته، آب محیط پرورشی پس از بهبود کیفیت، بکرات مورد استفاده قرار می گیرد، اما در محیطهای باز و با توجه به وجود منابع آب مطمئن، حفظ کیفیت محیط پرورشی با تعویض آب انجام می شود. میزان تعویض آب در شبانه روز به نوع گونه پرورشی و تراکم کشت و وزن و برخی از فاکتورهای فیزیولوژیکی و بیولوژیکی گونه مورد نظرو همچنین فاکتورهای فیزیکی و شیمیائی آب بستگی دارد. در سیستمهای یکطرفه پرورش ماهیان خاویاری بسته به نوع گونه و اندازه ماهی و مقدار غذای روزانه تعویض ۳ تا ۶ بار آب حوضچه در شبانه روز موجبات حفظ کیفیت آب در حد مطلوب می گردد. سرعت ورود آب به حوضچه پایینتر از سرعت ته نشین شدن مواد در نظر گرفته می شود که معمولا ۳/۵ تا ۳/۳ سانتیمتر بر ثانیه است. بنابراین با توجه به سطح زیرکشت مفید و تعداد حوضچه های پیش بینی شده در طرح، مقدار آب مورد نیاز طرح در زمان کارکرد کامل سایت بر مبنای تعویض ۳ بار در شبانه روز و برای حوضچه های بتونی ۴×۴ متر مربع مقدار آب مورد نیاز ۴۳۷۴ متر مکعب در شبانه روز و برای حوضچه های بتونی به ابعاد ۸×۸ متر مربع نیز ۲۱۱۶۸ متر مکعب آب در شبانه روز محاسبه گردید بنابراین حجم کل آب مورد نیاز در طرح فوق الذکر ۲۵۵۴۲ متر مکعب در لیتر محاسبه شد که با استفاده از دستگاه اکسیژن ساز به ۲۸۰ لیتر در ثانیه کاهش می یابد(جدول ۷۵).

نحوه تامین آب در شرایط کم آبی

طراحی مزارع پرورش آبزیان بر پایه کمیت و کیفیت آب موجود در محل پی ریزی می گردد. بعبارت دیگر کمیت و کیفیت آب و هزینه های انتقال، اساس طراحی و برنامه ریزی جهت هر گونه فعالیت آبزی پروری است. اما با توجه به امکان بروز برخی از اتفاقات نادر در حوزه دریای خزر نظیر موضوع شانه دار دریای خزر(***Mnemiopsis leidyi***) که ضرر و زیان فراوانی ناشی از آن به صنعت کیلکا وارد شد، بروز تغییرات احتمالی حاد فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و یا آلودگی به مواد نفتی درآب دریا در منطقه طرح ، دور از ذهن نیست. لذا ضروری است که گزینه های مختلف جهت رفع مشکل و تامین آب سایت در مواقع اضطراری پیش بینی شود. لازم به ذکر است که با توجه به وضعیت منابع آب موجود در منطقه (سطحی و زیرزمینی) امکان تامین آب مورد نیاز طرح جز از طریق دریا امکان پذیر نیست. لذا در صورت اجبار به قطع جریان آب از دریا، برای عبور از شرایط بحرانی کاهش مصرف آب و تامین آب از طریق چاه های سطحی و یا ایجاد جریان چرخشی آب در سیستم توصیه می شود. برای گزینه دوم کلیه آب چاهها به شبکه آبرسانی هدایت شده و غذادهی قطع می شود. همچنین جهت ایجاد سیستم چرخشی لازم است از طریق استقرار لوله های پلی اتیلن با قطر مناسب، ارتباط حوضچه ترسیب و ایستگاه پمپاژ برقرار شود. در اینگونه موارد لازم است فعالیتهای پرورش ماهی کاملا قطع شده تا شرایط بحرانی مرتفع گردد. با توجه

به قرار گرفتن رودخانه چالوس در جوارصیدگاه، آب رودخانه می تواند به عنوان منبع تامین آب مورد نیاز در شرایط اضطراری و کم آبی و یا قطع کامل آب مورد استفاده قرار گیرد.

معرفی گونه مناسب خاویاری جهت پرورش

پرورش ماهیان خاویاری عمدتا با هدف تولید گوشت یا خاویار صورت می پذیرد. لذا انتخاب نوع و گونه مناسب برای پرورش از اهمیت ویژه برخوردار است، زیرا دستیابی به راندمان کمی و کیفی تولید با صرف حداقل هزینه و در کوتاهترین زمان ممکن از اهداف اولیه برای اقتصادی نمودن فعالیتهای آبزی پروری تاسماهیان است که بخش قابل توجهی از آن به نوع گونه بستگی دارد. با توجه به بالا بودن سن بلوغ در ماهیان خاویاری بومی در صورتی که هدف از پرورش ماهیان خاویاری تولید خاویار باشد بهتر است از گونه هایی استفاد شود که در حداقل زمان به سن بلوغ می رسند، و چنانچه هدف از پرورش تولید گوشت باشد بهتر است از گونه هایی استفاده شود که در حداقل زمان ممکن بیشترین رشد وزنی را داشته باشند. با توجه به ویژگیهای اکولوژیک و فیزیولوژیک ماهیان خاویاری مهمترین شاخصها جهت انتخاب گونه مناسب برای پرورش در منطقه مورد مطالعه از حیث سازگاری آنها به تحمل شرایط محیطی منطقه و همچنین استفاده از غذاهای دستی و دارا بودن سرعت رشد مناسب و میزان تحمل نسبت به پرورش در شرایط محصور و مقاوم بودن به شرایط نامساعد محیطی و عوامل بیماری زا بشرح ذیل مد نظر قرار گرفت:

- دامنه وسیعی از تغییرات و شرایط نامساعد پرورشی از قبیل نوسانات حرارتی ، اکسیژنی ، شوری ، تراکم و غیره را تحمل نماید.
- سازگاری داشتن به غذای دستی در دوره لاروی و بچه ماهی با وقوع کمترین درصد تلفات
- مقاوم بودن نسبت به ابتلا به بیماریها و عدم وجود مشکلات حاد در این زمینه
- سهولت دسترسی به تعداد بچه ماهی مورد نیاز سالیانه

با توجه به مجموعه عوامل در نظر گرفته شده برای انتخاب نوع گونه پرورشی و شرایط موجود در منطقه اجرای طرح و نظر به اینکه سایت مذبور با هدف تولید گوشت طراحی شده است و همچنین با توجه باینکه انتخاب یک گونه سریع الرشد می تواند زمان برگشت سرمایه گذاری انجام شده را کوتاه نماید بدین منظور برای پرورش در طرح گونه فیلماهی پیشنهاد می شود. طبق تجارب و مستندات علمی و همچنین مقایسه سرعت رشد فیلماهی با سایر گونه های پرورشی، بخوبی به اثبات رسیده است که گونه فیلماهی سریع الرشد تر از سایر گونه های خالص و بومی ایران می باشد و در مناطق معتدله نظیر شمال کشور در مدت حدود ۳۶-۳۰ ماه به وزن تجاری بالای ۶ کیلوگرم می رسد. این در حالی است که سایرگونه ها که در زمان کوتاهتری نسبت به فیلماهی به بلوغ میرسند برای تولید خاویار مناسب باشند، ولی قابلیت رقابت در تولید گوشت با فیلماهی را ندارند، لذا برای پرورش گوشتی توصیه نمی گردند. از طرفی رشد گونه بستر که یک گونه دورگه بین فیلماهی ماده و ماهی استرلیاد نر است و بعضا بعنوان گونه سریع الرشد و حتی سریع تر از فیلماهی اعلام می گردد، ولی در حال حاضر تجارب عملی آن در حد تولید تجاری درکشور موجود نمی باشد.

بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری

با توجه به اینکه اساس طراحی سایت بر مبنای تولید گوشت بنا گردیده است و در نظر است که با حداقل هزینه های جاری و تاسیساتی این طرح شروع به فعالیت نماید (تا از توجیه اقتصادی لازم برخوردار باشد). بنابراین با توجه به شرایط موجود در منطقه اجرای طرح فضاهای پرورشی مورد نیاز بر مبنای این رویکرد مورد بررسی قرار میگیرند.

۱- تقسیم بندی فضای پرورشی

بر اساس وزن ماهیان و حساسیت مراحل پرورش، سه مرحله پرورشی در شرایط سایت وجود دارد:

مرحله پرورش ۱۰ تا ۱۵۰۰ گرم، بدلیل حساسیت بچه ماهیان، در مخازن آبی کوچکتر (قطر ۲ متر) و ترجیحاً در وانهای فایبرگلاس انجام می شود تا مدیریت بهتری برای آنها اعمال شود.

وزن ۱۵۰۰ تا ۵۰۰۰ گرم در حوضچه های فایبرگلاس یا بتنی ۴ تنی به دلیل دسترسی بهتر در انجام عملیات پرورش و مراحل بهبود شرایط محیطی صورت می گیرد که بطور روزانه در این وان ها ماهیان مورد بررسی و رویت قرار می گیرند. وزن ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ گرم و بالاتر در حوضچه های بتنی به ابعاد ۸×۸ متر نگهداری و پرورش داده می شود.

۲- نوع، شکل و تعداد حوضچه های پرورشی

بر اساس تجربیات موجود درکشوربرای فضاهای پرورشی، حوضچه های چهارگوش با زوایای بریده شده در نظرگرفته شده است. در این حوضچه ها سیستم تخلیه ای در وسط، میزان باقی ماندگی غذای مصرف نشده به حداقل رسیده و با گردش آرام آب، اکسیژن محلول در تمامی نواحی حوضچه بطور یکسان توزیع می گردد و بدین ترتیب شیب غلظت اکسیژن (بر خلاف حوضچه های دراز) در این حوضچه‌ها وجود نخواهد داشت. دلیل انتخاب قطر ۴ تا ۸ متر برای حوضچه های پروار بندی بدین لحاظ بوده که در این حوضچه ها مدیریت و کنترل شرایط بخوبی صورت گرفته و در صورت استفاده از حوضچه‌های با قطر کمتر، تعداد بیشتری حوضچه مورد نیاز می باشد که علاوه بر مشکلات کنترلی و مدیریتی، هزینه های سرمایه گذاری و احداث نیز افزایش خواهند یافت.

با توجه به سیستم پرورشی مناسب و وزن اولیه بچه ماهیان، استخرها از نوع حوضچه های فایبرگلاس با ابعاد ۰/۵۳ ×۲×۲متر(۲تنی)یا وان های فایبرگلاس ۴ تنی و استخرهای بتنی ۴×۴ متر یا ۸×۸ متر می باشند. این حوضچه ها با نصب ورودی ۴۵ درجه دارای جریان چرخشی یکسان در همه قسمت ها می‌باشد. مجاری خروجی آب از مرکز حوضچه ها خارج شده و جریان چرخشی آب باعث ایجاد توانایی خودپالایی حوضچه ها می شود. بالطبع فشار آب ورودی باید تاحدی باشد که بتواند حرکت دورانی با وجود زاویه ۴۵ درجه ورودی آب ایجاد نماید. جهت چرخش آب در تمامی حوضچه ها بهتراست در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم گردد. در حوضچه های بتنی لوله های خروجی هر ۲ واحد حوضچه به یک کانال مشترک می ریزد. برای تخلیه کامل آنها، می توان از شیر خروجی مجزا استفاده نمود و یا اینکه از طریق نصب لوله های PVC همزمان سطح آب و خروجی را کنترل نمود.

۱- حوضچه های فایبرگلاس دو تنی

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی بطور حدودی در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر حوضچه فایبرگلاس به ۱۲ تا ۱۵ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین آن امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. بهره براری از سیستم آب چرخشی که به دلیل شکل هندسی منظم و زوایای گرد آن با نصب فواره ورودی و رعایت زاویه آبرسانی بسهولت امکان پذیر است. در این نوع حوضچه ها بررسی های تغذیه ای، رفتاری، بهداشتی و رقم بندی ماهیان براحتی عملی و قابل کنترل است. در این طرح نیاز به ۱۰۰ دستگاه حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی می باشد.

۲- حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۸×۸ و به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها،حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند.

۳-حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد

برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ متر حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۶۴ مترمربع زمین اشغال می شود و تقریباً ۵۰ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۸۰ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهارحوضچه در کنار هم، هردوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند ولی در حوضچه های گرد برای مدت طولانی تری در سیستم چرخشی آب، ذرات معلق حرکت دروانی دارند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد تا از این مزایا برای پرورش بهره مند بود. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر این نوع حوضچه بسیار ساده تر وکم هزینه تراز حوضچه گرد می باشد. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه انجام می شود. فواره آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط نسبت

به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود. هر حوضچه بتنی دارای خروجی مجزا در کف است که اندازه آن متناسب با حجم دبی خروجی تعیین می گردد. جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز و خروجی تنظیم می شود. در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساخت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است. میتوان با باز نمودن شیر فلکه موجود در انتهای خروجی دوم هر حوضچه در داخل فضای مشترک نسبت به تخلیه سریع و کامل حوضچه های اقدام نمود.

٤- حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۸×۸ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۵×۸×۸ متر دارای حجم کل ۹۶ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری بهگزینی شده برای مولد سازی فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۵۵۰۸ مترمربع می باشد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملا گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۸×۸ متر، ۵۴ دستگاه می باشد. این حوضچه ها برای پرورش فیل ماهیان ۴ تا ۷ سال در اوزان ۱۰ تا ۴۰ کیلوگرم استفاده می شود.

سازگاری به غذای دستی

برای طی دوره سازگاری، وان های فایبرگلاس با عمق آب ۲۰ سانتی متر و حجم مفید ۸۰۰ لیتر مطلوب می باشند. در سال اول بچه ماهیان پرورشی که به غذای دستی عادت داده شده اند با تراکم ۱ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع نگهداری و پرورش می یابند. میزان غذای روزانه بر اساس ۳۰ تا ۴۰ درصد وزن بدن آنان در شبانه روز است. در پایان سال اول میزان غذادهی به ۳ تا ۵ درصد وزن بدن کاهش می یابد و بسته به درجه حرارت محاسبه و ماهیان تغذیه خواهند شد.

در هنگام تغذیه دستی بچه ماهیان خاویاری، بایستی سطح آب حوضچه‌ها را کاهش داده تا غذا براحتی دراختیار بچه ماهیان قرار گیرد، در غیر این صورت غذا بخوبی در اختیار ماهی قرار نمی‌گیرد چون غذا سریعا ته‌نشین می‌گردد و جستجو برای غذا، افزایش مصرف انرژی را بهمراه دارد، لازم است عمق آب را تا ۱۰ سانتی متر کم نمود. جریان آب ورودی به حوضچه‌ها نباید قطع شود. میزان تعویض آب به تعداد ماهی، کیفیت آب و شرایط بیولوژیک و فیزیولوژیک ماهی بستگی دارد. در تغذیه بچه ماهیان از غذای زنده، کاهش عمق آب چندان ضروری نیست. قابل ذکر است که فیلماهی بعنوان یک

ماهی‌شکارچی بیشتر از لایه میانی تغذیه می کند. تعویض آب حوضچه بدون ایجاد تلاطم و بصورت تدریجی و آرام برای دو تا شش بار در روز و یا حداکثر ظرف ۶ ساعت یکبار انجام می شود.

مراحل پرورش ماهیان خاویاری

برای پرورش بچه ماهیان خاویاری با استفاده از حوضچه های بتنی و با کاهش ارتفاع و حجم آب تا ۲ مترمکعب این امر انجام می شود. بنابراین در آغاز حوضچه را از آب با دمای مناسب برای بچه ماهیان ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد تا ارتفاع ۲۰ سانتی متر آبگیری می نمایند. سیستم هوادهی آب برای هوادهی در تمام مدت شبانه روز فعال می باشد. سپس حوضچه ها را با تراکم ۲ کیلوگرم در مترمربع برای گونه فیل ماهی ماهیدار می کنند. در این حوضچه ها سرعت بالا رفتن دمای آب و مدت زمان گرم شدن آب مهم است و بهتراست با اندازه گیری های متوالی در روزهای اولیه نسبت به میزان تاثیرپذیری این حوضچه ها مطلع شد. زمان انتقال ماهی به سایت و سازگاری به غذای دستی و کنسانتره نباید در روزهای گرم سال باشد و بهتراست درفصل بهار انجام شود. بچه ماهیان معرفی شده در هر حوضچه باید هم اندازه باشند و محاسبه جیره غذایی بطور دقیق همزمان با رشد ماهیان انجام شود.

شرایط پرورش ماهی خاویاری در حوضچه ها

کمیت و کیفیت آب برای پرورش ماهی از جمله عمده ترین عوامل موثر در مزارع پرورش ماهی است. کمیت و کیفیت آب ارتباط بسیار نزدیکی با هم دارند، بطوریکه می توان کمیت و کیفیت آب را هم عوض کرد و به جای استفاده از آب زیاد و دارای کیفیت پائین، از آب کمتر و مطلوبتر استفاده کرد. بر اساس تجربه برای تولید هر تن فیلماهی حداقل ۳ تا ۷ لیتر آب درثانیه نیاز می باشد که این میزان بستگی به کیفیت آب دارد. حداقل آب مورد نیاز برای وان ها در شرایط سازگاری به غذای دستی ۳ لیتر در ثانیه و پس از این مرحله برای پرورش گوشتی ۳ تا ۶ لیتر در ثانیه می باشد. در شرایطی که میزان آبدهی کمتر از مقدار دبی آب این طرح باشد، ممکن است در اوایل دوره پرورش مشکل خاصی پیش نیاید ولی در شرایط نامساعد مانند گرم شدن هوا و آب، تلفات ماهیها شروع خواهد شد. میزان آب مورد نیاز با در نظر گرفتن کیفیت آب و دفعات و درصد غذادهی در اثر فعل و انفعالات زیستی موجودات زنده سیستم پرورش محاسبه می شود و معمولاً در شرایط مطلوب دمایی و ارائه غذا به میزان حداکثر درصد وزن توده زنده، ۵ لیتر در ثانیه در هر وان می باشد. لازم است کیفیت آب مورد استفاده در تمام طول سال مورد توجه قرار گیرد و باید مطمئن بود که هیچگونه منبع تغییر دهنده کیفیت آب یا آلودگی در منطقه موجود نیست. در صورتیکه ساحل دارای سابقه کولاک و گل آلودگی است بایستی امکان ته نشین شدن مواد رسوبی وجود داشته باشد و از وارد شدن مستقیم اینگونه آبها به سیستم پرورش ممانعت شود. میزان اکسیژن محلول با درجه حرارت آب رابطه معکوس دارد. با اضافه شدن وزن و تغذیه ماهیان، مصرف اکسیژن افزایش می‌یابد. میزان تعویض آب بستگی به تأمین اکسیژن محلول در آب دارد تا حدی که اکسیژن محلول در آب به حد مطلوبی برسد. بهتر است که تعویض آب حوضچه حداقل چهار بار و حداکثر ۶ بار در شبانه روز صورت گیرد تا آب تازه جایگزین گردد.

پرورش فیلماهی جوان (یکساله)

سازگاری و عادت دهی فیلماهی به حوضچه های بتنی ۴×۴ مترمربع برای ماهیان سازگار شده به غذای دستی مشکل چندانی ندارد. در روزهای اول، عمق آبگیری باید در حداکثر باشد تا از تمام ظرفیت حوضچه بتنی استفاده شود. رعایت کلیه نکات بهداشتی ضروری است. قبل از ذخیره سازی ماهیان جوان کل حوضچه ها پاکسازی و ضدعفونی می شوند. باید نسبت به خنثی شدن اثر سمی مصالح بکار رفته در بتن اطمینان حاصل شود. در مدت انتقال ماهیان از وان به حوضچه باید ماهیان با آب کافی منتقل شوند. در پایان هر فصل پرورشی و یا هر دوره رشد ماهیان با استفاده از دستگاه سورتینگ رقم بندی می شوند.بنابراین حداقل ۲ بار در سال رقم بندی ماهیان ضروری است. استثنائاً در سال اول پرورش، رقم بندی در چند مرحله پایان فصل بهار قبل از افزایش دمای آب به ۲۸ درجه سانتیگراد، پایان فصل پاییز قبل از کاهش دمای آب به ۱۲ درجه سانتیگراد و در نهایت پایان سال انجام می شود. رقم بندی ماهیان در سال نخست پرورش بر اساس فاکتور وزن و طول کل می باشد. بدین ترتیب ماهیان جوان در گروه با وزن مختلف کل احتمالا سه گروه خواهند بود، تقسیم می شوند.

دمای مطلوب آب در پرورش ماهیان خاویاری جوان

دامنه حرارتی برای تغذیه برای گونه فیل ماهی ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتیگراد می باشد و تا ۲۷ درجه سانتیگراد نیز تغذیه می کنند. از ^{o}C ۲۶ به بالا غذا بصورت نیمه هضم شده دفع می گردد. بنابراین در این دما بایستی مقدار غذادهی را در گونه فیلماهی به نصف کاهش داد. در کارگاه پرورشی مورد نظر پس از انتقال آب دریا به حوضچه های پرورشی، حداقل ۸ تا ۱۰ ماه از سال دامنه دمایی مطلوب جهت تغذیه بهینه و پرورش ماهیان خاویاری وجود دارد.

برای موفقیت در پرواربندی بایستی آب با کیفیت مطلوب در اختیار باشد. کیفیت آب محیط پرورشی از لحاظ pH برابر ۸/۵-۷/۵، اکسیژن محلول در آب ۸ میلی گرم در لیتر و میزان CO_2 آن نباید از ۸ میلی گرم در لیتر تجاوز کند و همچنین آمونیاک و سولفات نبایستی در آب وجود داشته باشد.

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (تا سه سال)

از ابتدای سال دوم پرورش فیلماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۴×۴ متر مربع با متوسط ارتفاع آبگیری ۰/۸۴ متر منتقل می شوند. تراکم نگهداری ۱۵ کیلوگرم در متر مربع و نرم غذادهی ۴ تا ۵ درصد وزن بدن می باشد. در انتهای سال دوم و یا در ابتدای سال سوم در حالی که فیل ماهیان به وزن حداقل ۵ تا حداکثر ۱۲ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و غیره) تعیین جنسیت انجام می شود. پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و لاشه آنها به فروش می رسد. از ابتدای سال دوم پرورش ماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۴×۴ متر مربع با ارتفاع آبگیری ۸۴ سانتی متر منتقل می شوند. تراکم پرورش در سال دوم ۶ و در سال سوم ۱۰ کیلوگرم در مترمربع می باشد. نرم پرورش این گونه تا سال سوم بشرح ذیل می باشد:

۱- عمق حوضچه‌ها بین۰/۷ تا ۱/۲ متر

۲- مساحت حوضچه‌ها بین ۱۶ تا ۶۴ مترمربع

۳- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه سانتی گراد

۴- تعویض آب در حوضچه‌ها (تبادل آب حوضچه) ۳ تا ۶ لیتر در ثانیه می‌باشد.

۵- تراکم ۸ تا ۲۰ کیلوگرم در متر مربع ..

۶- ضریب تبدیل غذا براساس ماده خشک ۱/۷واحد

۷- درصد بازماندگی در بچه ماهیان تا سه سال ۶۷ درصد (۳۳ درصد تلفات) می‌باشد.

در این طرح درصد بازماندگی کمتر از نرم در نظر گرفته شد تا حداقل نتایج تولید، ملاک بررسی اقتصادی قرار گیرد. با سازگاری تدریجی ماهیان خاویاری به آب‌لب شور دریای خزر، درصد بقا، ضریب رشد و نرمهای بیوتکنیک باز هم بهبود خواهد یافت.

اکسیژن محلول آب

ورودی استخرها بایستی از میزان اکسیژن لازم برخودرا باشد. حداقل میزان اکسیژن محلول آب برای ماهیان خاویاری حدود ۶-۵ میلی گرم در لیتر است. هر چند توان تحمل ماهیان خاویاری علی الخصوص گونه فیل ماهی نسبت به کاهش میزان اکسیژن محلول آب زیاد است ولی این میزان نبایستی از ۴ میلی گرم در لیتر کمتر شود. میزان نیاز خاویاری به اکسیژن تحت تاثیر شدت سوخت و ساز بدن قرار دارد. میزان سوخت وساز تحت تاثیر درجه حرارت و اندازه ماهی قرار دارد. در درجه حرارت های بالاتر نیز سوخت و ساز بدن افزایش می یابد . بدین ترتیب با افزایش درجه حرارت و سن ماهی نیاز اکسیژن نیز بیشتر می شود افزایش سوخت وساز در درجه حرارت های بالاتر موجب افزایش میزان دی اکسید کربن شده که در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین خون ماهی کاهش یافته و نتیجه نهایی آن کاهش ضریب تبدیل غذا و میزان رشد است. بنابراین در حوضچه های پرورش مولدین نیاز به سیستم هوادهی متراکم می باشد. میزان اکسیژن آب ورودی برای پرورش ماهیان خاویاری باید در حد اشباع باشد و میزان اکسیژن آب خروجی نباید کمتر از ۵ میلی گرم در لیتر باشد. در یک واحد تجاری عوارض کمبود اکسیژن از زمانی شروع می شود که میزان اکسیژن آب به کمتر از ۶ میلی گرم در لیتر برسد. در شرایط بحرانی که عواملی از قبیل کاهش دبی آب و یا گرم شدن هوا موجب کاهش میزان اکسیژن محلول در آب می شود، میتوان از سیستم های هوادهی مثل الکتروپمپ هوادهی با ظرفیت مناسب استفاده نمود. شوری نیز از جمله عواملی است که بر اکسیژن محلول در آب اثر دارد. میزان شوری رابطه معکوس با اکسیژن محلول دارد یعنی آبهای شورتر ظرفیت حلالیت اکسیژن کمتر است. بنابرای ثبت روزانه میزان شوری آب ورودی در برنامه هوادهی روزانه سیستم پرورش ضروری است.

سختی

میزان سختی آب جهت پرورش ماهی بهتر است در حدود ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم باشد.

نحوه اجرای پایلوت

باتوجه به نتایج حاصل از اطلاعات مربوط به خصوصیات فیزیکی وشیمیایی آب، اطلاعات هواشناسی و وضعیت اراضی منطقه که به نوعی در طراحی سایت موثرند، چگونگی احداث مزرعه پرورش ماهیان خاویاری به ظرفیت ۸۵ تن گوشت ارائه می گردد. بررسی های انجام شده نشان می دهد که شرایط موجود در منطقه امکان ایجاد سایت پرورش ماهیان خاویاری به ظرفیت تولید ۸۵ تن گوشت را دارا می باشد.

تعیین ظرفیت تولید

عوامل مختلفی در تعیین ظرفیت تولید نقش دارند که مهمترین آن کمیت و کیفیت منابع آب موجود، وسعت اراضی قابل بهره برداری و وضعیت زیر ساخت های موجود در منطقه است. با توجه به مجموعه شرایط موجود در منطقه مهمترین عوامل جهت تعیین ظرفیت تولید مورد بررسی قرار می گیرد.

مقدار آب قابل بهره برداری

با توجه به اینکه به ازای هر تن تولید ماهیان خاویاری بسته به مکان پرورش به ۳ تا ۶ لیتر آب در ثانیه مورد نیاز است، بنابراین ظرفیت تولید می بایستی بر مبنای ۲۸۰ لیتر در ثانیه تعیین گردد.

محل احداث ایستگاه پمپاژ

انتخاب محل برای احداث تاسیسات پمپاژ آب برای سایت، بدلیل وجود نوسانات در سطح آب دریای خزر و لزوم صرف هزینه های بسیار زیاد برای ایجاد ایستگاه، از اهمیت فراوان برخوردار است. زیرا در صورت عدم انتخاب محل مناسب احتمال دارد، تاسیسات ایجاد شده بدلیل پیشروی آب دریا به زیر آب رفته و یا اینکه در اثر پسروی امکان برداشت میسر نگردد. با توجه به بررسی های انجام شده در خصوص نوسانات تراز آب دریای خزر و اینکه در حال حاضر سطح آب تقریباً در بالاترین حد خود قرار دارد، و همچنین با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر، محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

نحوه تامین و میزان برق مورد نیاز شبکه سراسری و شرایط اضطراری قطع برق

از آن جایی که جهت اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری و تامین آب مورد نیاز آن از دریا و چاههای سطحی به وسیله انتقال فعال و نصب الکتروپمپهای قوی صورت می گیرد، لذا ترانس موجود، جوابگوی تامین برق مورد نیاز صیدگاه نبوده و ضرورت دارد به ترانس ۲۵۰ کیلووات تبدیل گردد. از آنجایی که سایت پرورش ماهیان خاویاری به دلیل استفاده از دستگاه های متعدد الکتریکی نیاز مبرم به مصرف انرژی برق دارد و هر گونه اختلال در شبکه انتقال که منجربه قطع برق گردد خسارات جبران ناپذیری را به بار می آورد، لذا پیش بینی تامین برق مورد نیاز در مواقع اضطراری در سایت پرورش امری اجتناب ناپذیر می باشد. به همین منظور تعبیه یکدستگاه ژنراتور مولد برق که در مواقع قطع برق تامین کننده نیاز قسمتهای اصلی سیستم باشد ضروری است. به همین منظور پیشنهاد می گردد دستگاه مولد برق متناسب با نیاز در محل اجرای طرح نصب گردد.

هوادهی

انتقال اکسیژن به آب در طی سه مرحله: ۱) انتقال اکسیژن گازی از سطح نازک ۲) نفوذ از میان سطح نازک ۳) حرکت به حجم مایع به وسیله انتشار صورت می گیرد. از آنجا که اکسیژن توسط عمل انتشار به داخل آب وارد می شود میزان اکسیژن انتقالی بستگی به سطح تماس بین آب و هوا و میزان کمبود اکسیژن موجود در آب دارد. وقتی در یک سیستم آبزی پروری آب راکد ویا جریان آن کم باشد میزان انتشار اکسیژن اتمسفر به درون آب به قدری کم است که هرگز نمی تواند به عنوان

منبع OD در نظر گرفته شود. در این حال به منظور افزایش میزان اکسیژن محلولی که برای تنفس ماهیان لازم است تلاطم آب یا مواج شدن آن امری ضروری بنظر می رسد. با توجه باینکه در این طرح سیستم پرورش متراکم پیش بینی شده است، لذا جهت تامین اکسیژن موردنیاز واحد های مختلف پرورش نیاز به افزایش اکسیژن محلول از طریق بکارگیری دستگاههای مختلف منجمله دستگاه اکسیژن ساز است. تعداد و نوع ظرفیت این دستگاهها برای سایت توسط مشاور فنی محاسبه خواهد شد. در حقیقت ایجاد این شبکه برای واحدهای پرورش ماهی با هدف افزایش تراکم نگهداری و پرورش و به منظور افزایش سرعت رشد و کوتاه نمودن دوره پرورش صورت می گیرد.

جداسازی ضایعات نامحلول (حوضچه ترسیب)

فضولات جامد آب خروجی مراکز پرورش ماهی را میتوان از طریق روشهایی نظیر استفاده از الکهای ریز، جداکننده های گردشی یا رسوب دادن آنها جدا نمود. رایجترین روش ، عبور دادن آب خروجی مراکز پرورشی از استخر های کم عمق رسوب گیر است ، که با توجه به مدت ماندگاری آب در آنها ، فضولات ته نشین می شود. این استخر ها را میتوان در فواصل زمانی خشک نمود و رسوبات جمع آوری شده را خارج کرد. این رسوبات چون از نیتروژن و فسفر غنی هستند می توان از آنها به عنوان یک کود با ارزش در کشاورزی استفاده کرد. ابزار های مکانیکی نیز برای تصفیه پساب هچری ها و واحدهای تولیدی در مقیاس های کوچکتر استفاده می شوند. ساده ترین روش، الک کردن آنها توسط توری فیلتر کننده ثابت برای حذف مواد ریز می باشد. برای رفع این مشکلات از فیلترهای چرخان یا فیلترهای مجهز به شستشوی خودکار استفاده میشود اما چرخش فیلترمی تواند موجب افزایش غلظت املاح محلول شود. نوع دیگری از فیلتر مجهز به شستشوی خودکار وجود دارد که با نام تجاری فیلتر مثلثی شناخته شده است و سازندگان آن اظهار می کنند که این فیلتر می تواند ۹۰ درصد مواد جامد معلق، ۸۰ درصد فسفر کل و ۷۰ درصد BOD و ۴۰ درصد نیتروژن کل را حذف کند. این فیلتر مواد جامد پساب ها را نسبتا سریع تر حذف و به این ترتیب ، زمان لازم برای جداسازی مواد محلول از مواد زائد جامد و همچنین میزان مواد زائد محلول (بویژه آمونیاک و فسفر واکنش پذیر محلول) که وارد استخرهای ته نشینی می شوند را کاهش می دهد. در مقایسه با روش های مختلف تصفیه پساب های حاصل از استخرهای پرورش نظیر فیلتراسیون شنی شناورسازی توسط هوا و صافی های میکروبی ثابت شده که روش ته نشینی ساده در مزارع تجاری روش مقرون به صرفه تری است. میزان بازدهی استخرهای ته نشینی به طراحی، مساحت موجود برای ته نشین کردن و جریان یا زمان ماند پساب بستگی دارد. بهتر است این استخرها مستطیل شکل باشند زیرا در این گونه استخرها بواسطه مشابه بودن عرض دیواره های ورودی و خروجی، جریان آرام و ثابتی ایجاد می شود. لجن جمع آوری شده در استخرهای ته نشینی بایستی حداقل سالی یک بار از کف استخر پاکسازی شوند و چنانچه تجمع آنها جریان آب را کند کند، فواصل زمانی فوق بایستی کاهش یابد. بهترین استفاده از این لجن کود دهی اراضی کشاورزی است. در این طرح حوضچه ترسیب مستطیلی شکل به مساحت حداکثر ۸۰۰ متر مربع طراحی گردیده است. درطراحی این حوضچه شیب ملایمی در کف استخر دیده شده که مواد موجود در آب خروجی ته نشین شده و از کانال های تعبیه شده در انتهای همان ضلع به دفعات جمع آوری خواهند شد . آب خروجی پس از عبور از حوضچه ای که

دارای سیستم هوادهی می باشد از سیستم پرورش خارج خواهد شد. همچنین از حوضچه هوادهی می توان یک کانال به سیستم نیز تعبیه نمود که در صورت ضرورت از این آب در سیستم پرورش استفاده شود.

محل احداث ایستگاه پمپاژ

با توجه به نحوه برداشت آب از دریا که بصورت استقرار لوله در کف پیش بینی شده است با رعایت کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر، محل ایستگاه پمپاژ می تواند در ضلع شمالی صیدگاه و در کنار ساحل احداث شود.

نحوه تامین و میزان برق مورد نیاز شبکه سراسری و شرایط اضطراری قطع برق

با توجه به مکاتبات به عمل آمده با شرکت برق منطقه ای مازندران مبنی بر تعیین حریم شبکه انتقال جهت ساخت و ساز و ابنیه های مورد نیاز در محل اجرای طرح می توان اذعان نمود که صیدگاه شهید کثیری چالوس در هیچیک از حریمهای شبکه انتقال و فوق توزیع برق در ولتاژهای ۴۰۰ KV، ۲۳۰KV و ۶۳KV قرار نداشته و هر گونه ساخت وساز درآن بلا مانع می باشد

حفاظت از منابع آبهای زیرزمینی

با توجه به ذخیره کم آبهای زیرزمینی و حفاظت از منابع آبی لازم است کف حوضچه های مختلف را آب بندی کرد تا مواد آلاینده به سفره های زیر زمینی نفوذ نکند. البته استفاده از پوشش آلی نظیر ژئوممبران که هزینه آنها زیاد است حتما لازم نیست، زیرا علاوه بر گرانی، تغییرات دمایی هم کیفیت آن را تغییر می دهد.

محل های تامین بچه ماهی

تهیه و تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح که از حیث کمیت و کیفیت مورد تایید باشد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با توجه به وجود تعداد قابل توجه ای از ماهیان پرورشی در مراکز تکثیر که هم اکنون به سن بلوغ رسیده اند از یک سو و راهبرد جدی سازمان شیلات در جهت حمایت همه جانبه از صنعت نو پای آبزی پروری تاسماهیان از سوی دیگر، تامین بچه ماهی مورد نیاز طرح به تعداد کافی در شرایط کنونی دور از دسترس نیست. لازم به ذکر است در حال حاضر پنج مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری در شمال کشور بشرح ذیل عهده دار تولید و رها سازی بچه ماهیان خاویاری به دریای خزر می باشند.

- مرکز تکثیر و پرورش و بازسازی ذخایر ماهیان خاویاری شهید دکتر بهشتی(سد سنگر)
- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شادروان دکتر یوسفپور (سیاهکل)
- مرکز تکثیر و پرورش شهید رجایی(ساری)
- مرکز تکثیر و پرورش شهید مرجانی (گلستان)
- مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری سد وشمگیر (گلستان)

غذای مورد نیاز و محلهای تامین آن

نحوه دستیابی به مواد اولیه غذایی و چگونگی بهره گیری از منابع غذایی بومی در تهیه جیره های کارآمد و ارزان قیمت در فرآیند پرورش آبزیان نقش اساسی را بر عهده دارد. توسعه آبزی پروری در ایران با توسعه تولید غذای آبزیان از نظر کیفی، هماهنگی نداشته و امروزه یکی از مسائل آبزی پروران تهیه غذا با کیفیت و قیمت مناسب است.

به منظور کسب موفقیت درطرحهای پرورش ماهی، بویژه ماهیان خاویاری، و جهت دستیابی به حداکثر راندمان تولید و بهروری اقتصادی، استفاده و آگاهی صحیح و اصولی (علمی) از غذا و چگونگی آماده نمودن غذای مصنوعی، نحوه و زمان و دفعات غذادهی و تامین مواد غذایی با کیفیت مناسب از اهمیت ویژه ای برخودار است. تنها در این حالت غذای داده شده موجب افزایش روند رشد، کاهش عوارض نامطلوب و از همه مهمتر باعث پائین آمدن هزینه های تولید می گردد.

غذای فیلماهی در شرایط طبیعی

غذای تاسماهیان در شرایط طبیعی و در دریای خزر بر اساس گونه و دوران رشد متفاوت می باشد. لارو فیلماهی از سخت پوستان و نرمتنان تغذیه می کند و سپس از ماهیان پلاژیک، گاوماهیان و کلمه تغذیه می‌نماید (برادران نویری، ۱۳۸۰). با توجه به موارد فوق مشاهده می گردد که این ماهیان اکثرا رژیم گوشتخواری دارند، بنابراین در جیره غذایی آنها باید درصدهای بالای پروتئین لحاظ گردد. پروتئینها مواد اصلی تشکیل دهنده بافت این ماهیان را تشکیل داده که حدود ۷۵-۶۵ درصد از کل ماده خشک بدن را شامل می شود.

غذای دستی

انواع غذاهای دستی عبارتند از غذای تر، غذای خشک، پلتهای اکسترود شده و پلتهای خشکی که در داخل آب افزایش حجم می دهند و همچنین، ماهیان خام کم ارزش و مواد زائد کشتارگاهی. با این وجود، در بیشتر مزارع، جیره خشک یا تر استفاده می شود. در مزارع پرورش متراکم ماهی، فرمول این دو نوع جیره، مشابه یکدیگر است اما مواد تشکیل دهنده جیره تر، شامل خمیر فرموله شده، به همراه ماهیان خام فاقد ارزش تجاری یا مواد زائد کشتارگاهی است .بعلت آلودگی های زیست محیطی استفاده از هر گونه غذای خمیری و دستی در مزارع پرورش خاویاری در حاشیه دریای خزر توصیه نمی گردد.

تعداد دفعات غذادهی

کسب اطلاعات لازم در خصوص دفعات تغذیه مطلوب در ماهیان برای پرورش دهندگان ماهی بسیار اهمیت دارد. تغذیه بیش از حد منجر به کاهش کیفیت آب احتمال افزایش بیماری و پایین آمدن کارائی تولید و تغذیه و نهایتاً افزایش هزینه های تولید را منجر می گردد. و تغذیه کمتر از حد مورد نیاز نیز منجر به کاهش رشد و گرسنگی و لاغری و در نتیجه کاهش تولید می شود. تغییر دفعات غذادهی می تواند روی خصوصیات مختلفی که از نظر تجاری اهمیت دارند نظیر افزایش بیوماس رشد و نمو و غیره تاثیر بگذارد. برای تغذیه ماهیان می توان مقدار غذای روزانه را تنها در یک وعده غذایی و یا بصورت مقادیر کم در ساعتهای مختلف توزیع نمود. مطالعات نشان میدهد که ماهی می تواند خود را با فواصل و دفعات مختلف غذادهی سازگار نماید. براساس اطلاعات موجود (شفچنکو، ۱۳۷۴). تعداد دفعات غذادهی بستگی به اندازه ماهی دارد. دفعات غذادهی از

حداکثر ۱۲ بار در شبانه روز برای لاروهای نورس تا حداقل یک تا ۲ بار در شبانه روز برای ماهیان پرواری و مولد متغیر است. براین اساس ساعات و دفعات غذادهی به تاسماهیان بشرح ذیل می باشد.

نرم غذادهی بچه ماهی و ماهی پرواری

نتایج بررسیهای علمی حاکی از آن است که تعیین درصد مناسب و مطلوب غذادهی به منظور دستیابی به حداکثر رشد و سوددهی بیشتر ضروری است. بهترین توصیه و روش برای غذادهی مناسب کنترل ضریب تبدیل(FCR) و میزان رشد (BWI ٪) و ضریب چاقی (CF) است. با توجه به تجارب بدست آمده درصد غذادهی بر حسب وزن بدن در درجه حرارت های مختلف متفاوت بوده و در بهترین شرایط پرورش در دمای ۲۰ الی ۲۲ درجه سانتیگراد بیشترین درصد غذادهی به میزان ۵ الی ۵/۵ درصد وزن بدن انجام میشود. با افزایش درجه حرارت و همچنین افزایش وزن ماهیان میزان درصد غذادهی کاهش می یابد، بطوری که در دمای بالای ۲۸ درجه درصد غذادهی به ۱ الی ۲ درصد کاهش می یابد. با توجه به موارد فوق توصیه میشود در فصل سرما زمانی که درجه حرارت آب بین ۴ تا ۱۰ درجه سانتیگراد است تقریبا بین ۰/۷ تا ۱ درصد وزن بدن غذادهی صورت گیرد و زمانی که دمای آب ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد است ۱/۵ درصد وزن بدن و از دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد ۲/۵ درصد وزن بدن و در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد ۴ درصد وزن بدن غذادهی انجام شود. علیهذا نرم غذادهی برای انواع تاسماهیان با غذای خشک حاوی ۱۳-۱۲ میلیون ژول گرم ماده خشک انرژی(شفچنکو ۱۳۷۴) بشرح جدول ذیل است (جدول ۷۶).

جدول ۷۶: نرم غذادهی برای انواع تاسماهیان با غذای خشک حاوی ۱۳-۱۲ میلیون ژول گرم ماده خشک انرژی

وزن به گرم / درجه حرارت C	۵۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۳۰۰-۵۰۰	۵۰۰-۸۰۰	۸۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰-۳۰۰۰
٤	۱/۵	۱/٤	۱/۳	۱/۲	۱	۰/۹	۰/۸	۰/۷
٦	۱/۹	۱/۷	۱/۵	۱/٤	۱/۲	۱/۱	۱	۰/۹
۸	۲/۳	۲/۱	۱/۸	۱/۷	۱/٦	۱/٤	۱/۲	۱/۱
۱۰	۲/۸	۲/٦	۲/٤	۲/۲	۲/۱	۲	۱/٦	۱/٤
۱۲	۳/۵	۳/۲	۳	۲/۷	۲/٦	۲/٤	۲/۲	۱/۸
۱٤	٤	۳/۸	۳/۵	۳/۲	۳/۱	۲/۷	۲/۵	۲/۲
۱٦	٤/۷	٤/۵	٤	۳/۸	۳/۵	۳	۳	۲/۷
۱۸	۵	٤/۸	٤/۵	٤/۲	۳/۷	۳/۳	۳/۲	۲/۹
۲۰	۵/۲	/۵	٤/۸	٤/۵	٤	۳/۸	۳/۵	۳/۲
۲۲	۵/۵	۵/۲	۵/۱	۵	٤/٤	٤	۳/۸	۳/۵
۲٤	۵/۸	۵/۵	۵/۳	۵/۲	۵	٤/۵	٤/۲	٤

نیاز های غذایی تاسماهیان

هم اکنون اطلاعات محدودی در مورد احتیاجات غذایی تاسماهیان در دسترس است. بررسی های صورت گرفته نشان میدهد که درخصوص برخی از گونه ها نظیر تاسماهی سفید، تاسماهی سیبری و فیلماهی و تاسماهی ایرانی نیازهای غذایی این ماهیان بدست آمده است(محسنی ۱۳۸۴، حسینی ، ۱۳۸۸). اما با توجه باینکه در نظر است که هنگام بهره برداری از طرح نسبت به ساخت و تولید غذا اقدام نشود و غذای مورد نیاز از طریق کارخانجات تولید کننده تامین میشود لذا به ارائه اطلاعاتی در زمینه نیازهای غذایی ماهیان خاویاری در سنین مختلف که در جدول ۷۷ ارائه شده است بسنده می شود.

جدول ۷۷: جدول مواد مغذی مورد نیاز ماهیان خاویاری در سنین مختلف

سن	پروتئین(درصد)	چربی(درصد)	هیدرات های کربن(درصد)
لارو از تغذیه فعال تا ۳ گرم	۵۳ تا ۵۵	۱۵ تا ۱۹	۶ تا ۸
بچه ماهی از ۳ تا ۵۰ گرم	۴۰ تا ۴۵	۱۰ تا ۱۲	۱۴
بچه ماهی از ۵۰ تا ۱۰۰ گرم	۴۰	۱۰	۱۴
ماهی پروراری از ۱۰۰ گرم تا ۲ کیلو گرم	۳۵ تا ۴۰	۷ تا ۹	۲۰ تا ۲۵

ماخذ: شفچنکو ، عفت پناه ، عباسعلیزاده ۱۳۷۴

براساس تجارب بدست آمده بچه ماهیان تا وزن ۵۰ گرم میزان پروتئین و چربی بالاتری نیاز دارند و با افزایش وزن بدن نیاز به پروتئین و چربی بتدریج در آنها کاهش می یابد بگونه ای که در اوزان ۲ کیلو گرم و بیشتر نیاز پروتئین ۳۵ درصد و چربی در حدود ۷ تا ۹ درصد است. نرم های فوق برحسب گونه ، نوع غذا ، تراکم ، میزان دبی و کیفیت آب متغیر است و کارشناسان مزارع پرورش با اندازه گیری روند رشد و FCR این مقادیر را برای هر مزرعه در فصول مختلف سال بدست می آورند.

فرمول های غذایی

تاکنون فرمول های غذایی متفاوتی برای تاسماهیان بکار گرفته شده است. این فرمول ها برحسب شرایط محلی و اقلام قابل تهیه و با در نظر گرفتن صرفه اقتصادی تنظیم شده اند و لازم به ذکر است که به غیر از گونه هایی نظیر تاسماهی سفید و سیبری برای فیلماهی و تاسماهی ایرانی براساس پروژه های تحقیقاتی انجام شده در انستیتو فرمول های غذایی تهیه شده است (جدول ۷۸). ترکیب های غذایی مورد استفاده در تولید خوراک تاسماهیان در مراحل مختلف رشد متفاوت است. در ادامه به ذکر نمونه هایی از فرمول های غذایی مورد استفاده جهت تولید خوراک برای گونه های بومی اشاره می شود.

جدول ۷۸: فرمول غذایی پیشنهادی فیلماهی

اقلام غذایی	درصد	اقلام غذایی	درصد
پودر ماهی	۳۴/۶۲	مواد معدنی	۱
پودر سویا	۱۰	پودر خون	۵
آرد گندم	۱۳/۷	مخمر	۱۴
آرد ذرت	۶	پودر گوشت	۱۰
ویتامین	۱	لیسیتین	۳
آنتی اکسیدانت	۰/۰۲	روغن ماهی	۱

اندازه غذا

از نظر بیولوژیکی غذا می بایستی برای ماهی قابل دسترسی و به اندازه دهان ماهی باشد. برای اینکه ماهی بدون صرف انرژی زیاد غذا را مصرف نماید. ضروری است که اندازه آن متناسب با اندازه دهان ماهی باشد. براساس اطلاعات موجود (شفچنکو ۱۳۷۴) با افزایش وزن بدن ماهی اندازه غذا تغییر می کند و اندازه غذا متناسب با اندازه دهان ماهی افزایش می یابد غذاهای گرانوله از ویژگیهای خاصی نظیر قوام و ماندگاری و چگالی مناسب می بایستی برخوردار باشند(جدول ۷۹).

جدول ۷۹: اندازه غذا و رابطه آن با وزن مورد پرورش (ویژه غذای گرانوله)

ردیف	وزن ماهی به گرم	اندازه غذا یا گرانول به میلیمتر	ملاحظات
۱	از ۱ تا ۳ گرم	۱ تا ۱/۵	اندازه غذا
۲	از ۳ تا ۱۰ گرم	۱/۵ تا ۲/۵	اندازه غذا
۳	از ۱۰ تا ۳۰ گرم	۳/۲	قطر گرانول
۴	از ۳۰ تا ۵۰ گرم	۳/۵ تا ۴/۵	قطر گرانول
۵	از ۵۰ تا ۳۰۰ گرم	۶	قطر گرانول
۶	۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم	۸	قطر گرانول
۷	۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ گرم	۱۰	قطر گرانول
۸	بالاتر از ۳۰۰۰ گرم	بیشتر از ۱۰	قطر گرانول

منابع تامین غذای مورد نیاز طرح

همانطوری که در طرح به آن اشاره شد غذا بعنوان یکی از اقلام اساسی در بحث پرورش ماهیان خاویاری بوده و معمولا تا ۵۰ درصد هزینه های تولید را شامل می گردد. بر همین اساس تولید غذای تجاری مطلوب و اعمال مدیریت صحیح در بحث تغذیه ماهیان خاویاری و دستیابی به جیره غذایی ارزان و مناسب از رئوس پرورش تجاری ماهیان خاویاری به شمار می آید. خوراکهای خشک یکی از رایج ترین خوراکهای مورد استفاده در پرورش متراکم آبزیان است این وضعیت تا حد زیادی ناشی از سهولت در توزیع، نگهداری و جابجایی و همچنین ثبات کیفیت آنها است. بیشتر خوراکهای خشک کمتر از ۱۰ درصد رطوبت دارند که تا حد زیادی مانع فعالیت باکتریایی میشود. امروزه در صنعت پرورش ماهیان خاویاری خوراکهای خشک بشکل پلت یا کنسانتره مصرف می شود. درحال حاضر منابع تامین غذای مورد نیاز ماهیان خاویاری در کشور از سه مرکز تحقیقاتی و تجاری به شرح ذیل تامین می گردد:

۱- شرکت بیومار

این شرکت یکی از شرکتهای مهم تامین کننده غذای آبزیان در جهان می باشد که برای ماهیان خاویاری در چهار مرحله استارتر، انگشت قد، دوران رشد و مرحله پرواری غذا تولید می نماید:

قطر پلتهای تولید شده در دوره استارتر از ۰/۳ تا ۰/۴ میلی متر بوده و دارای ۶۳ درصد پروتئین، ۱۱درصد چربی، ۱۱/۶ خاکستر و ۰/۸ درصد فیبر می باشد.

این شرکت جهت تغذیه ماهیان در دوره انگشت قد پلتهایی با قطر ۰/۸ و ۱/۴ تولید می نماید که دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی ، ۱۱/۵۴ درصد خاکستر و ۰/۵ درصد فیبر است.

مشخصات پلتهای تولید شده جهت تغذیه ماهیان در دوران رشد و پرواری به بشرح زیر است:

رشد: پروتئین ۴۸ درصد، چربی ۲۲ درصد، خاکستر ۸/۷ درصد و فیبر ۰/۷ درصد.

پرواری: پروتئین ۴۲ درصد، چربی ۱۸ درصد، خاکستر ۸ درصد و فیبر۲/۹ درصد.

لازم به ذکر است که قطر پلتها در دوره رشد به ترتیب۱/۵، ۱/۹ و ۳ میلیمتر و در دوره پرواری ۸ و ۹ میلیمتر می‌باشد.

ضریب تبدیل غذایی پلتها برابر با ۱/۷ می باشد.

معایب

- وارداتی بودن و وابستگی به شرکت های خارجی
- نوسانات زیاد قیمت ارز
- طولانی بودن روند واردات و مراحل ترخیص از گمرگ با توجه به تاریخ انقضای غذا
- انتقال بیماریهای آبزیان
- قیمت بالای غذا وارداتی حداقل ۳ برابر غذای تولید داخل می باشد
- عدم تطابق کیفیت غذا با نیاز بعضی از گونه های بومی مانند تاسماهی ایرانی

۲ – شرکت مکمل اصفهان

این شرکت در سال ۱۳۸۰ بر اساس پیشنهاد مدیران شیلات استان اصفهان و با مشارکت بانک کشاورزی و با همکاری و بهره گیری از ماشین آلات کارخانه Amandus Kahl اقدام به تولید غذای پلت جهت آبزیان نمود. درحال حاضر جهت تغذیه ماهیان خاویاری در مرحله پرواری یکی از محصولات کارخانه که بصورت پلتهای اکسترود شده می باشد با مشخصات زیر استفاده می شود:

پروتئین ۴۰ درصد، چربی ۱۶، خاکستر ۱۲درصد و فیبر ۳ درصد. ضریب تبدیل غذا ۱/۷ می باشد.

لازم به ذکر است که غذای تولید شده بصورت اکسترود دارای مزیتهای ذیل می باشد:

- قابلیت تغییر وزن مخصوص متناسب با عادات و رفتارهای غذایی متفاوت ابزیان (شناور برای قزل آلا و غوطه ور و خوراک های ته نشین برای ماهیان خاویاری
- می توان خوراکها را در سیستم مداربسته پرورشی بکار برد
- با اعمال درجه حرارت بالا در فرایند اکستروژن درصد قابلیت هضم غلات و حبوبات افزایش و در نتیجه ضریب تبدیل غذا کاهش پیدا می کند
- همچنین امکان افزودن رطوبت تا ۵۰ درصد وجود دارد

معایب

۱ – شناوری و نارسایی در وزن مخصوص غذا

۲– عدم دسترسی و استفاده از ترکیبات استاندارد

۳– کمبود افزودنی های معدنی و ویتامینه در غذا با توجه به خونریزی روی پلاک های استخوانی ماهیان خاویاری پرورشی

۳ – انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان:

بخش تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان از بدو تشکیل از سال ۱۳۸۰در پی بافتن جبره غذایی مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار در شرایط آب و هوایی ایران فعالیت داشته که در این رابطه به دستاوردهای ارزشمندی در خصوص تعیین احتیاجات غذایی و فرموله کردن جیره‌های تجاری به شرح زیر دست یافته است:

۱– تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی بر روند رشد و شاخص هپاتوسوماتیک بچه فیلماهی

آزمایش در دو سطح پروتئین ۴۰ و ۴۵٪ و چهار سطوح انرژی های مختلف ۲۱/۱۹،۹/۱۸،۸/۵ و ۲۲/۴ مگاژول در هر کیلوگرم جیره) بر روی فیلماهی جوان با وزن متوسط ۶۳ گرم انجام شد و نتایج حاصل نشان داد که در سطح پروتئین ۴۰ درصد و انرژی ۲۱/۱ مگا ژول بهترین رشد را تا اوزان ۲۰۰ گرم را دارد.

۲– تاثیر سطوح مختلف پروتئین بر روند رشد فیلماهی جوان

آزمایش در ۶ سطوح پروتئینی متفاوت (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درصد) در انرژی ثابت بر روی بچه فیلماهی با میانگین وزنی ۱۰۰ گرم انجام شد و نتایج نشان داد که با افزایش میزان درصد پروتئین، شاخصهای رشد شامل افزایش وزن، درصد

افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و تولید افزایش یافتند. ولی در شاخص ضریب تبدیل غذا، نسبت بازده پروتئین و شاخص قیمت روند افزایشی مشاهده نگردید. در جیره حاوی پروتئین بالای ۴۵ تا ۵۰ درصد بهترین نتیجه حاصل شد.

۳- تاثیر سطوح مختلف پروتئین و روغن بر روند رشد و ترکیب لاشه بچه فیلماهی و تاسماهی ایرانی

در این آزمایش جیره های مختلف با سطوح مختلف پروتئین و روغن در بچه ماهیان انگشت قد فیلماهی و تاسماهی ایرانی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج حاصل نشان داد که در سطح ۴۵ درصد پروتئین و ۸ درصد مکمل روغن بیشترین رشد و بازده پروتئین در بچه فیلماهی و همچنین در سطح ۵۰ درصد پروتئین و ۱۲ درصد مکمل روغن برای بچه تاسماهی ایرانی بوده است.

۴ - تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

این پروژه طی ۴ سال آزمایشات خود را در قالب تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار از طریق درصدهای مختلف پروتئین، چربی، کربوهیدرات در جیره غذایی و در ۴ فاز مورد بررسی قرار گرفت.

فاز اول: نتایج فاز اول نشان داد که جیره حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی بیشترین رشد را در بچه فیلماهیان اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم بوجود می آورد.

فاز دوم: در این مرحله جیره ای با سطح پروتئین ۳۵ درصد و با سطح انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری و با نسبت P/E (۱۵/۶۳ تا ۱۸/۹۲ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) رشد بهینه بچه فیلماهیان با وزن متوسط ۱۸۸ تا ۷۳۷ گرم را به همراه داشته است.

فاز سوم : در این مرحله جیره ای با پروتئین ۳۵ درصد در مقایسه با سایر تیمارها بهترین بوده و بیشترین رشد در فیلماهیان تا وزن متوسط ۱/۹ گرم را بوجود آورده است.

فاز چهارم: در این فاز جیره حاوی ۳۵٪ پروتئین با انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی خام در هر کیلوکالری جیره با نسبت P/E (۱۶/۵۹ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) بهترین منبع جهت تامین رشد فیلماهی تا وزن متوسط ۴/۲ کیلوگرم است.

۵- تعیین احتیاجات غذایی تاسماهی ایرانی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که جیره حاوی (۴۰٪ پروتئین، ۲۰/۱ تا ۲۵/۹ درصد چربی با نسبت پروتئین به انرژی ۱۷/۸۶ میلی گرم در کیلوژول) تامین شده از منابعی با کیفیت مناسب، رشد بهینه را در تاسماهی ایرانی از مرحله انگشت قد تا مرحله پروار بندی تامین می نماید.

فرمول غذایی بدست آمده مناسب برای تامین نیازمندیهای غذایی گونه های بومی حوضه جنوبی دریای خزر می باشد. منابع ترکیبات اولیه غذا در دسترس بوده و از منابع محلی تامین شده است که نیاز پرورش دهنده را در هر مقطع زمانی مرتفع میسازد. جهت ساخت غذا از تجارب موجود در کشور و تجهیزات ابتدایی ساخت غذا مانند دستگاه آسیاب، مخلوط کن، گوشت چرخ کن که همه از نوع صنعتی بوده، استفاده شد. برای تولید غذای مناسب دوره لاروی و بچه ماهی نیز، علاوه برآن از پلت زن پیشرفته بهره برداری شد.

در حال حاضر این انستیتو با دارا بودن کارگاه غذاساری با تمام امکانات موجود در حد استاندارد توانایی ساخت غذای ماهیان خاویاری از مرحله استارتر با تولید پلتهایی به قطر۲ میلییمتر، دوران رشد با پلتهایی به قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و دوره پرواری با تولید پلتهایی به قطر ۶ تا ۱۰ میلی متر را دارد.

ضریب تبدیل غذای ساخته شده در انستیتو بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار بصورت زیر می باشد:

اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم ۱/۶۵

اوزان ۱۸۰ تا ۷۵۰ گرم ۱/۷

اوزان ۸۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ۲/۱

اوزان ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم ۲/۶- ۲/۳

همچنین ترکیب شیمیایی جیره غذایی تهیه شده برای تغذیه لارو ماهیان خاویاری در مقایسه با شرکتهای خارجی بشرح جدول ذیل می باشد (جدول ۸۰).

جدول ۸۰: ترکیب شیمیایی جیره مختلف مورد استفاده

ترکیب شیمیایی	جیره بیومار	جیره کوپنز	جیره انستیتو
درصد پروتئین خام	۵۲	۵۶	۵۰/۵
درصد چربی خام	۱۵	۱۵	۱۴/۷
درصد فیبر خام	۰/۴	۰/۵	۰/۴۲
درصد خاکستر	۹/۶	۹	۶/۴۸
انرژی خام (مگاژول بر کیلوگرم جیره)	۲۰/۸	۲۰/۴	۲۱/۲

اخیراً با بخش خصوصی مذاکراتی برای تولید انبوه غذای انستیتو بعمل آمده است تا فرمول غذایی در اختیار سرمایه گذاران تولید غذای ماهیان خاویاری قرار گیرد. با توجه به مزایای غذای انستیتو انتظار می رود که در جهت حمایت بیشتر از تولید کنندگان داخل از جیره های غذایی در مراحل مختلف پرورش استفاده شود.

از آن جایی که غذای تولیدی انستیتو بر اساس نیازمندیهای گونه های مختلف ماهیان خاویاری بوده و ماحصل نتایج تحقیقات مستمر پروژه های تحقیقاتی می باشد و در عمل کارایی خود را در پرورش ماهیان خاویاری بومی کشور نشان داده است و همچنین با توجه به مناسب بودن قیمت (به ازای هر کیلوگرم۲۰۰۰۰ ریال) و ضریب تبدیل غذایی مطلوب (۱/۷) توصیه می گردد که جهت تغذیه و پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور در اولویت اول قرار گیرد، علاوه براین که این انستیتو

درصدد است فرمول تجاری این محصول را در طی مزایده ای بفروش برساند که در صورت تحقق این امر و تولید انبوه توسط کارخانجات کشور قیمت محصول تولیدی بطور قابل ملاحظه ای کاهش خواهد یافت.

معایب

۱- عدم دسترسی به ترکیبات اولیه استاندارد

۲- فقدان تجهیزات پیشرفته فن آوری ساخت غذا

۳- عدم دسترسی و اختصاص خط تولید غذای کنسانتره جهت تولید انبوه

سیستم گرمایشی

امروزه استفاده از سیستم گرمایشی در آبزی پروری نقش بسیار مهمی را ایفا می نماید. از جمله دلایل بهره گیری ازاین سیستم، افزایش رشد و زودرس نمودن ماهی خواهد بود. در این روش درجه حرارت مطلوب پرورش ماهیان در طول سال مهیا می گردد. در زمان انتخاب یک سیستم گرمایشی فاکتورهای مهمی از جمله میزان افزایش دمای مورد نیاز و کل نیاز گرمایی می بایست مورد توجه قرار گیرد. به علت موقعیت جغرافیایی صیدگاه گهرباران در نظر است که از منبع عظیم آب دریای خزر بدلیل ویژگیهای بارز آن از جمله فراوانی و سهولت دسترسی و دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری استفاده شود. اما بمنظور جبران کاهش دمای آب به پایین تر از دمای مطلوب برای پرورش ماهی در آذر الی اسفند ماه لازم است که شرایط محیطی برای ادامه پرورش در ماههای فوق بگونه ای فراهم گردد تا کاهش رشد مشاهده نگردد. بررسیها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر چاه دهانه گشاد نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی بدلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست. لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب نظیر استفاده از سیستم گرمایشی آب برنامه ریزی نمود. بنابراین پیش بینی می شود که حداقل برای چهار ماه از سال در ماههای آذر تا اسفند از سیستم گرمایشی استفاده شود.

از آنجا که ماهیت آب سیستم ها بگونه ای است که آب ۵ تا ۱۰ بار در چرخش بوده و مورد استفاده قرار می گیرد، لذا احتمال شیوع و پراکنش انواع بیماریها در مزرعه افزایش می یابد و این امر بویژه برای مزارعی که در حاشیه دریا احداث می گردند از لحاظ امنیت زیستی بسیار حائز اهمیت می باشد و باید مراقبت جدی در پیشگیری و کنترل بیماری صورت پذیرد، علاوه بر هوادهی احداث سیستم فیلتر بسیار حائز اهمیت بوده تا انواع آلودگیهای فیزیکی(ذرات معلق غذا ، مدفوع ماهی و غیره) و بیولوژیکی(انواع بیماریهای باکتریایی، قارچی و ویروسی و انگلی) وهمچنین انواع جلبکها و دیاتومه ها و زئو پلانکتونهای قابل جمع آوری و دفع باشند. کیفیت و مزه گوشتی که از آب چرخشی تولید می گردد قابل مقایسه با

سیستمهای باز پرورشی نخواهد بود بنابراین برای حل این معضل این طرح پیشنهاد می نماید که سیستم چرخشی فقط برای ماهیان تا پایان سن دوسالگی طراحی و اجرا گردد.

رعایت اصول و موازین بهداشتی و زیست محیطی

با توجه به تنوع عوامل ایجاد بیماریزا در ماهیان خاویاری، رعایت برخی از نکات در مراحل مختلف اعم از نقل و انتقال و پرورش و همچنین کنترل ورود و خروج افراد و وسایل به مزرعه وآب ورودی میتوان بسیاری از عوامل ایجاد بیماری را کنترل نمود، تا آسیبی به ماهیان پرورشی وارد نگردد. بدین منظور مهمترین راههای پیشگیری از ابتلا به بیماری در ماهیان پرورشی را می توان بشرح ذیل عنوان نمود.

۱- بعضی از عوامل بیماریزا ممکن است جز عوامل اصلی (اولیه) ایجاد بیماری در بین ماهیان حساس باشند. لذا باید کوشش کنیم تا با کنترل نقل و انتقال ماهی ، گسترش این عوامل محدود شود.

۲- باید ماهیان مورد نیاز از مراکز تکثیر عاری از عوامل بیماریزای اصلی تهیه شوند همچنین تمام جمعیتهایی را که وارد مرکز پرورش می شوند، باید در استخرهای قرنطینه نگهداری کرد تا اینکه دوباره آزمایش شوند و مشخص شود که عاری از عوامل عفونی هستند.

۳- باید از ورود ماهیان وحشی و پرندگان ماهیخوار به داخل منابع آب جلوگیری کرد زیرا این موجودات عوامل عفونی را در خود پناه میدهند یا اینکه به کامل شدن چرخه زندگی انگلها کمک می کنند.

۴- باید حمام ضدعفونی کفشها در محل ورود به سالن پرورش و نیز انبار غذا قرار گیرد. همچنین باید ماهیانی را که دارای سنین متفاوت هستند، از هم جدا کرد و وسایل و تجهیزات را نیز قبل از استفاده برای گروههای سنی مختلف ضدعفونی کرد.

۵- تمام استخرها را باید پس از تخلیه یا حداقل هر سال یکبار خشک و ضدعفونی کرد.

۶- جزئیات مربوط به دما، میزان جریان آب، اکسیژن محلول، وزن ماهیان، میزان مصرف غذا، تلفات روزانه و سایر اطلاعات را باید ثبت کرد. این امر در مورد درمانهایی هم که اعمال می شود، صادق است و آزمایشهای میکروسکوپی ساده از پوست و آبشش ماهیان، کمک موثری در زمینه اطلاع از وضعیت بهداشتی کارگاه به حساب می آید.

۷- دستکاری ماهیان را باید به حداقل رساند و فقط هنگامی به این امر اقدام کنیم که قبل از آن، برای مدتی ماهیان غذا نخورده باشند و درجه حرارت آب در پایین ترین حد خود قرار داشته باشد. وسایل و تجهیزات درجه بندی ماهیان را باید به نحوی طراحی کرد که باعث آسیب به پوست نشوند. استفاده از مواد بیهوشی نیز استرس دستکاری را کاهش می‌دهد.

۸- فرمول جیره ماهیان باید به دقت و براساس اصول علمی تنظیم شود و در این زمینه، جیره های پلت از نظر بهداشتی، فواید بیشتری دارند. این غذاها باید به درستی ذخیره و نگهداری شوند و پس از ساخته شدن، سریعا" به مصرف برسند.

۹- محاسبه دقیق مقدار دارویی که باید به آب اضافه شود، ضروری است و جهت احتیاط، بهتر است که ابتدا درمان آزمایشی انجام شود. در مورد افزودن دارو به غذا، باید کاهش اشتهای ماهیان را مد نظر قرار داد و مدت زمان خارج شدن دارو از بافتهای ماهی را تعیین کرد تا در هنگام جمع آوری ماهیان جهت مصرف،باقیمانده های دارویی در بافتهای آنها وجود نداشته باشد.

نیازمندیها

۱- فضای مورد نیاز

مقدار فضای مورد نیاز برای ایجاد پایلوت به ظرفیت تولید ۸۵ تن گوشت ماهیان خاویاری پرورشی با لحاظ احداث حوضچه های پرورش، انبار، نگهبانی، ساختمان اداری و غیره در حدود ۱۰۰۰۰ متر مربع می باشد(جدول ۸۱).

جدول ۸۱: تعداد و ابعاد حوضچه مورد نیاز طرح

فضای پرورش	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر
تعداد	۱۲۹	۱۱۴

۲- نهاده های تولید

۲-۱- تعداد بچه ماهی مورد نیاز

در ابتدای دوره، تعداد ۷۷۶۰ عدد بچه فیلماهی با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که ترجیحاً بهتر است از بچه ماهیان تکثیر شده از ماهیان مولد پرورشی تامین شود و در صورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تولید شده جهت بازسازی ذخایر استفاده خواهد شد. از آنجائیکه تجربه اندکی در این خصوص وجود دارد و هم اکنون مراکز متعددی برای تولید بچه ماهی خاویاری در کشور وجود ندارد، لذا توصیه می گردد که از بچه ماهیان خاویاری عادت دهی شده به غذای دستی که وزن مناسب آن ۲۰ گرم می باشد، استفاده شود. نکته حائز اهمیت منبع تامین بچه ماهیان مورد نیاز طرح است. این نگرانی در سالهای گذشته بعلت محدودیت تهیه مولدین دریایی و عدم دستیابی به مولدین پرورشی بسیار حاد تر بوده است، در حالیکه در دو سال اخیر مولدین پرورشی موجود در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر و انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان به سن بلوغ رسیده و طی سالهای ۸۷ و ۸۸ تعدادی از آنها با موفقیت تکثیرگردیده و بچه ماهی با اوزان مناسب تولید نمودند. در شرایط فعلی که تعداد مزارع پرورش ماهیان خاویاری در کشور زیاد نمی باشد، مولدین پرورشی فیلماهی موجود می توانند جوابگوی نیاز مزارع باشند و در عین حال در سالهای آتی نیز تعداد بیشتری از مولدین به سن بلوغ خواهند رسید و کمبود بچه ماهی خاویاری برای مراکز پرورشی را تامین خواهند نمود که از این بابت نگرانی خاصی وجود ندارد.

۲-۲- غذای مورد نیاز

جهت تغذیه ماهیان پس از طی مراحل سازگاری به شرایط جدید پرورش و عادت دهی به غذای دستی، از غذای کنسانتره مناسب استفاده می شود. میزان غذادهی براساس نوع گونه ماهی و بر اساس درصد وزن ماهیان بر پایه اطلاعات موجود تعیین می گردد و با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار در حوضچه ها توزیع می گردد. مقدار غذا طی دوره سه ساله طرح ۲۳۵/۳تن غذای کنسانتره برآورد گردید. جدول ۸۲ مقدار غذای مورد نیاز طرح به تفکیک سال تا رسیدن به شرایط مناسب تولید را نشان می دهد.

جدول ۸۲: مقدار غذای مورد نیاز سالیانه طرح

سالهای پرورش	اول	دوم	سوم
مقدار غذا (تن)	۲۸/۲	۶۲/۶	۱۴۴/۵

۳-۲- پرسنل مورد نیاز

برای اجرای این طرح اشتغال تعداد ۷ نفر ضروری می باشد (جدول ۸۶) و لازم است برای حفظ کیفیت فعالیت های اجرایی و محصول تولیدی یک نفر پس از دریافت آموزش های تخصصی لازم، گواهی های آموزشی را دریافت نمایند. بدیهی است کارشناسان و تکنسین ها و نیروهای کارگری می بایست بر اساس شرح وظایف، آموزش های لازم در زمینه های مختلف از جمله تکثیرو پرورش، بیماریها، فیلتراسیون پساب و رعایت اصول زیست محیطی را (حداقل به مدت ۱۲۰ ساعت) سپری نمایند. در جداول (۸۳ و ۸۴) به تفکیک تعداد حوضچه و سطح زیر کشت مورد نیاز و نیز ابنیه و تجهیزات مورد نیاز برا ی اجرای طرح مشخص گردیده است.

جدول ۸۳: تعداد حوضچه و سطح زیر کشت مورد نیاز برای تولید ۸۵ تن فیل ماهی

ردیف	عنوان / سال پرورش	سال اول	سال دوم	سال سوم
۱	تعداد ماهی	۷۷۶۰	۷۳۷۲	۷۲۲۸
۲	تعداد ماهی (تجمعی)	۷۷۶۰	۱۵۱۳۲	۲۲۳۶
۳	وزن اولیه به کیلوگرم	۰.۰۲	۲.۲۵	۵
۴	درصد تلفات	۵	۲	۲
۵	تعداد در آخر دوره	۷۳۷۲	۷۲۲۸	۷۰۶۵
۶	تعداد در آخر دوره تجمعی	۷۳۷۲	۱۴۶۰۰	۲۱۶۶۵
۷	وزن انفرادی در آخر دوره (کیلوگرم)	۲.۲۵	۵	۱۲
۸	متوسط بیوماس سالانه (کیلوگرم)	۱۶۵۸۷	۳۵۵۳۵	۸۵۰۰۰
۹	بیوماس تجمعی در آخر دوره / تن	۱۶.۶	۵۳.۴	۱۳۸.۴
۱۰	میزان غذای مصرفی / تن	۲۸.۲	۶۲.۶	۱۴۴.۵
۱۱	میزان ماهی پرورشی قابل عرضه / تن	-	-	۸۵
۱۲	تراکم کشت (kg/m^2)	۸	۱۲	۲۰
۱۳	سطح زیر کشت مفید(m^2)	۲۰۷۳	۳۰۷۱	۴۲۵۰
۱۴	ابعاد حوضچه (m)	۴ ×۴ بتنی	۸×۸ بتنی	۸×۸ بتنی
۱۵	تعداد حوضچه (عدد)	۱۲۹	۴۸	۶۶

۲- شرح هزینه ها

برای اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری نیاز به سرمایه ثابت معادل ۷۲۶۵ میلیون ریال دارد (جدول ۸۳). اعتبار مورد نیاز برای ساخت حوضچه های بتنی و سایر سازه های آبی مبلغ ۵۸۴۳.۷ میلیون ریال می باشد (جدول ۸۳).

هزینه های تجهیزات معادل ۲۸۰۸ میلیون ریال (جدول ۸۵) به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود.از آنجاییکه این طرح برای صیدگاههای مناطق ساحلی شرکت مادر تخصصی ایجاد گردیده است، قیمتی به عنوان بهای زمین اتخاذ نشده و به عنوان سهم آورده مد نظر گرفته شده است.

جدول ٨٤: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد/وسعت	واحد	فی	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش با زوایای گرد ٤×٤ متری (۱۲۹ عدد)	۲۰۷۳	متر مربع	۰,۷	۱٤٥۱,۱
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش با زوایای گرد ۸×۸ متری (۱۱٤عدد)	۷۳۲۱	متر مربع	۰,٦	٤۳۹۲,٦
۳	استخر ذخیره آب	۲٥۰	متر مربع	۰,۳	۷٥
٤	استخر ترسیب زیست محیطی و بیماریها	۲٥۰	متر مربع	۰,۳	۷٥
٥	احداث کانال بتنی جمع کننده خروجی ها و پساب	۱۰۰	متر مربع	۰,۲٤	۲٤
٦	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۱۲	متر مربع	۱	۱۲
۷	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب برق ٤۰ کیلووات)	۱	انشعاب	۲٥۰	۲٥۰
۸	امتیاز انشعاب تلفن	۲	انشعاب	۱	۲
۹	احداث شبکه آبرسانی داخل سایت	۳٥۰	متر	۱	۳٥۰
۱۰	بوته کنی و قطع درختچه، عملیات خاکبرداری و تسطیح و رگلاژ	٥۰۰۰	متر مربع	۰,۰۱	٥۰
۱۱	کف سازی بتنی	۷۰۰	متر مربع	۰,۲۱	۱٤۷
۱۲	مرمت ساختمان مدیریت و اداری	۱۰۰	متر مربع	۰,٦	٦۰
۱۳	مرمت ساختمان سرایداری و کارگری	٥۰	متر مربع	۰,٦	۳۰
۱٤	ساختمان نگهبانی	۱۲	متر	۲	۲٤
۱٥	مرمت انبار غذا	۷۰	متر مربع	۰,٦	٤۲
۱٦	انبار ملزومات	٥۰	متر مربع	۱	٥۰
۱۷	حق مدیریت پیمانکاری	-	-	-	۱۰۰
۱۸	۲درصد پیش بینی نشده	-	-	-	۱۳۰
۱۹	جمع کل	-			۷۲٦٥

جدول۸۵: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۳۳-۲۰۰, ۵۵ کیلوات	۲	دستگاه	۸۰	۱۶۰
۲	خرید و نصب دستگاه اکسیژن ساز	۱	دستگاه	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۳	خرید و نصب سیستم گرمایشی	۱	دستگاه	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۴	احداث و نصب شبکه هوادهی	۳۰۰	متر	۰.۲	۶۰
۵	خرید و نصب پمپ آب ۳اینچ	۲	متر	۵	۱۰
۶	مولد برق اضطراری	۱	دستگاه	۱۵۰	۱۵۰
۷	تابلوی برق اصلی فشار قوی و فرعی با متعلقات	۳	دستگاه	۲۰	۶۰
۸	دستگاههای سنجش کیفی آب انتقالی	۲	دستگاه	۲۰	۴۰
۹	ترازوی دیجیتال	۱	دستگاه	۵	۵
۱۰	رایانه و چاپگر	۲	دستگاه	۸	۱۶
۱۱	تجهیزات اداری و سایر ملزومات	-	دستگاه	۱۲	۱۲
۱۲	خودرو وانت نیسان دوگانه سوز	۱	دستگاه	۱۶۰	۱۶۰
۱۳	غذاده اتوماتیک	۶۰	دستگاه	۰.۵	۳۰
۱۴	تجهیزات دوربین و نگهبانی با متعلقات مربوطه	۱	دستگاه	۵۰	۱۰۰
۲ درصد پیش بینی شده					۵۵
جمع کل					۲۸۰۸

در این طرح هزینه های مربوط به حقوق و مزایای پرسنلی پس از آغاز فعالیت عملیاتی پرورش ماهی در طی سالهای اول، دوم و سوم پرورش مبلغ ۱۱۶۹.۵ میلیون ریال محاسبه گردید (جدول ۸۵).

جدول ۸۶: حقوق و مزایای پرسنلی (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	پرسنل	فی	سال اول		سال دوم		سال سوم		کل حقوق برای ۳ سال
			تعداد	حقوق	تعداد	حقوق	تعداد	حقوق	
۱	مدیر(کارشناس ارشد تکثیروپرورش)	۹	۱	۱۱۷	۱	۱۲۲	۱	۱۲۸	۳۶۷
۲	تکنسین فنی (برق)	۶.۵	۱	۸۴.۵	۱	۸۹	۱	۹۳	۲۶۶.۵
۳	کارگر (دائمی)	۵	۱	۶۵	۱	۶۸.۳	۱	۷۱.۷	۲۰۵
۴	کار گر فصلی	۵	۲	۴۰	۲	۴۲	۲	۴۴	۱۲۶
۵	سرایدار (نگهبان)	۵	۱	۶۵	۱	۶۸.۳	۱	۷۱.۷	۲۰۵
جمع کل			۶	۴۰۳.۵	۶	۴۴۴.۸	۷	۴۶۶.۸	۱۱۶۹.۵

هزینه های جاری غیر پرسنلی، استهلاک سرمایه و اعتبارات مورد نیاز طرح بر حسب سال در طرح به ترتیب در (جداول ۸۷، ۸۸ و ۸۹) مشاهده می گردد.

جدول ۸۷: هزینه های جاری غیر پرسنلی برای یک دوره پرورش به تفکیک سال (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	جمع کل
لوازم مصرفی پرورش	۸	۱۰	۱۵	۳۳
خرید بچه ماهی (هر قطعه ۰.۰۳)	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۴۸۰
غذای ماهی (هر کیلو ۰.۰۲)	۵۶۴	۱۲۵۲	۲۸۹۰	۵۲۷۰
سوخت و انرژی	۲۰	۲۴	۲۸	۷۲
تعمیر و نگهداری	۱۰	۱۵	۲۰	۴۵
حمل و نقل	۷	۱۰	۱۲	۲۹
دارو و مکمل های غذایی	۵	۶	۷	۱۸
بیمه تاسیسات	۱۲	۱۴	۱۶	۴۲
۲درصد پیش بینی نشده	۱۶	۳۰	۶۲.۹۶	۱۰۷.۱
جمع کل	۸۰۲	۱۵۲۱	۳۲۱۱	۵۵۳۴

جدول ۸۸: استهلاک سرمایه (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک به سال	سالهای اجرای طرح		
			اول	دوم	سوم
سرمایه ثابت ابنیه	**۷۲۶۵**	۲۰	۳۶۳.۳	۳۶۳.۳	۳۶۳.۳
سرمایه ثابت تجهیزات	۲۸۰۸	۱۰	۲۸۰.۸	۲۸۵.۸	۲۸۰.۸
جمع کل	۱۰۰۷۳	-	۶۴۴.۱	۶۴۴.۱	۶۴۴.۱

ارزیابی و توجیه اقتصادی طرح

میزان تولید گوشت در این طرح و در صیدگاه شهید کثیری چالوس در یک دوره سه ساله برابر ۸۵ تن است که در صورت فروش گوشت به مبلغ ۷۰۰۰۰ هزار ریال، درآمدی به میزان ۵۹۵۰ میلیون ریال در سال پیش بینی می گردد که پس از پایان سال سوم بدست خواهد آمد. در این طرح همچنین با دریافت ۷۰ درصد سرمایه ثابت طرح جهت احداث ابنیه و تجهیزات ،میزان کل وام دریافتی به مبلغ ۷۰۰۰ هزار میلیون ریال است که بصورت تسهیلات بانکی با بهره ۱۲ درصد و با اقساطی معادل با ۱۵۹۵ میلیون ریال در طی یک دوره ۷ ساله بازپرداخت خواهد شد. محاسبات نشان داد که میزان سود خالص سالیانه طرح از سال سوم به بعد به میزان ۳۳.۱ میلیون ریال بوده است (جداول ۸۹ و ۹۰). بنابراین با توجه به عرصه مفید ۰/۹۰۹ هکتاری صیدگاه فوق الذکر و با احتساب مجموع هزینه های جاری پرسنلی ، غیر پرسنلی ، استهلاک تاسیسات ، تجهیزات و اقساط بانکی هزینه تولید هر کیلو گوشت معادل ۶۹۶۰۰ ریال بر آورد شد .با توجه به میزان سرمایه گذاری انجام شده در طرح ، سود تسهیلات بانکی و فروش هر کیلو گوشت همانطوریکه گفته شد بهره برداران قادر خواهند بود مبلغ ۳۳.۱ میلیون ریال سود خالص طرح از سال سوم داشته باشند .پس بر اساس موارد بیان شده اجراء طرح مزبور در صیدگاه شهید کثیری چالوس سود آور می باشد.

جدول ۸۹: هزینه های مورد نیاز طرح بر حسب سال (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	جمع دوره پرورش
هزینه های جاری غیر پرسنلی	۸۰۲	۱۵۲۱	۳۲۱۱	۵۴۶۲.۱
هزینه های جاری پرسنلی	۴۰۳.۵	۴۴۴.۸	۴۶۶.۸	۱۱۶۹.۵
هزینه استهلاک (ابنیه و تاسیسات)	۳۶۳.۳	۳۶۳.۳	۳۶۳.۳	۱۰۸۹.۹
هزینه استهلاک (تجهیزات)	۲۸۰.۸	۲۸۰.۸	۲۸۰.۸	۸۴۲.۴
مبلغ اقساط تسهیلات بانکی	-	-	۱۵۹۵	۱۵۹۵
جمع کل	۱۸۴۹.۶	۲۶۰۹.۹	۵۹۱۶.۹	۱۰۳۷۶.۴

جدول ۹۰: میزان تولید، درآمد ، هزینه و سود خالص سالانه طرح با لحاظ نمودن سود تسهیلات بانکی (ارقام به میلیون

سال	سال اول پرورش	سال دوم پرورش	سال سوم پرورش
تولید (کیلوگرم)	-	-	۸۵۰۰۰
قیمت فروش ماهی (به ازاء هر کیلوگرم)	-	-	۰.۰۷
درآمد سالانه	–	–	۵۹۵۰
هزینه سالانه	۱۸۴۹.۶	۲۶۰۹.۶	۵۹۱۶.۹
سود خالص سالانه	-۱۸۴۹.۶	-۲۶۰۹.۶	۳۳.۱

نتیجه و ارزیابی :

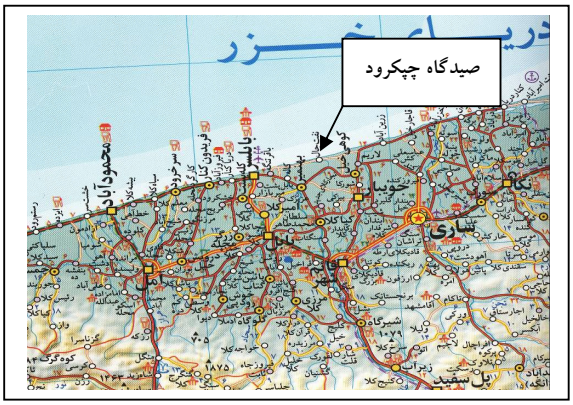
با توجه به عرصه مفید ۰/۹۰۹ هکتاری صیدگاه شهید کثیری چالوس و با احتساب مجموع هزینه های جاری پرسنلی، غیرپرسنلی، استهلاک تاسیسات، تجهیزات و اقساط بانکی هزینه تولید هر کیلوگوشت معادل ۶۹۶۰۰ ریال برآورد شد. در این طرح میانگین تولید گوشت فیلماهی در دوره سه ساله مقدار ۸۵ تن می باشد که از قرار قیمت هفتاد هزارریال (به ازاء هر کیلوگرم) میزان درآمد معادل ۵۹۵۰ میلیون ریال در سال خواهد بود که ضمن ایجاد اشتغال مستقیم ۷ نفر، بطور متوسط مبلغ ۳۳.۱ میلیون ریال سود خالص از سال سوم پرورش در برخواهد داشت. درمجموع صیدگاه شهید کثیری چالوس برای پرورش ماهیان خاویاری مناسب می باشد و با توجه به محدودیت وسعت اراضی، حداکثر ظرفیت تولید را برای صیدگاه فوق میزان ۸۵ تن گوشت در سال پیشنهاد می نماید.

صیدگاه شهید میرآقازاده
(چپکرود)

٤-۲- صیدگاه شهید میرآقازاده (چپکرود)

موقعیت صیدگاه چپکرود شهرستان جویبار

محل صیدگاه چپکرود در محدوده شهرستان جویبار از شهرستانهای مرکزی استان مازندران می باشد. مرکز این شهرستان ، شهر جویبار است. مختصات جغرافیایی آن ۴۷ ۵۲ تا ۵۸ ۵۹ ۵۲ طول شرقی از نصف النهار مبدا و ۳۳ ۳۶ تا ۴۷ ۳۶ عرض شمالی است (اطلس راههای ایران، ۱۳۸۰). حدود آن از شمال به دریای مازندران از جنوب به شهرستان قائمشهر از شرق به شهرستان ساری و از طرف غرب به شهرستان بابلسر می‌رسد (نقشه ۱). طبق آمار سال ۱۳۷۹ جمعیت شهرستان جویبار ۷۲۶۶۵ نفر بوده‌است و ۶۸٪ جمعیت در نقاط روستایی سکونت داشته‌اند. جویبار پیشتر بخشی از شهرستان قائم‌شهر بود و در سال ۱۳۷۶ به شهرستان تبدیل شد . طبق تقسیمات کشوری سال ۱۳۷۷ دارای دو بخش گیل خواران و مرکزی و ۴ دهستان حدود ۳۰۰ کیلومتر مربع وسعت بوده‌است. این صیدگاه از طریق جاده اسفالته به شهرستان جویبار ارتباط دارد. طبق آمار ارائه شده توسط معاونت محترم آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان مازندران، دهستان چپکرود دارای ۱۸ آبادی با سکنه می باشد و وسعت محدوده جغرافیائی آن ۷۶ کیلومتر مربع است. این دهستان دارای ۱۸ آبادی دشتی بوده که از این میان، ۱۴ آبادی از نعمت جاده آسفالته برخوردار بوده و ۲ آبادی دارای جاده خاکی می باشند. کلیه ۱۸ آبادی این دهستان از انشعاب برق بهره برداری می نمایند. درحالی که تعداد آبادی های دارای آب لوله کشی ۱۵ آبادی و تعداد آبادی های داری انشعاب گازلوله کشی، ۳ آبادی می باشد.



نقشه ۱ : موقعیت تقریبی صیدگاه چپکرود و شهرهای نزدیک به آن

نقشه اراضی صیدگاه

به منظور تهیه نقشه های توپوگرافی و تعیین مساحت عرصه صیدگاه و تعیین حریم قانونی عمق و شیب دریا و تعیین محدوده اراضی قراردادی با شرکت مهندسی سامان سدرود منعقد و عملیات نقشه برداری انجام گردید. این عملیات در دو منطقه خشکی و دریا (تا فاصله ۲۰۵ متری از ساحل) پس از تعیین ایستگاههای فرضی و با استفاده از دوربین دیجیتال، در مجموع در سطحی معادل ۲۹/۰۲۹ هکتار انجام گرفت. سپس نقشه های تهیه شده با مقیاس ۱/۱۰۰۰ ارائه گردید. بر اساس نقشه توپوگرافی و پروفیلهای طولی و عرضی تهیه شده، مساحت کل صیدگاه تا لبه ساحل معادل ۱۳/۹۴ هکتار می باشد که با احتساب کد ارتفاعی منطقه به منظور رعایت حریم قانونی دریا و لحاظ فاصله ۶۰ متری از این کد ارتفاعی، مقدار عرصه مفید باقیمانده معادل ۸/۵۸۸ هکتار خواهد بود. بطور کلی زمین صیدگاه چپکرود بصورت طولی بوده و عرض آن کم بوده و بصورت ناهموار می باشد. بر اساس پروفیل طولی شیب زمین بصورت غربی شرقی می باشد. زمین صیدگاه بر اساس پروفیل عرضی در ضلع غربی دارای شیب تندی به سمت ساحل است که بر اساس نقشه برداری انجام شده حدود ۲/۸۰ متر می باشد. همچنین بر اساس پروفیل عرضی تهیه شده مشخص شده است است که شیب کف دریا در ناحیه ساحلی به سمت داخل دریا بسیار تند بوده بگونه ای که در فاصله ۲۰۰ متری از ساحل عمق آب به حدود ۶ متر می رسد. بر اساس پروفیل طولی ترسیم شده و پس از رعایت حریم قانونی بر مبنای ۲۴/۷- متر، بالاترین و پائین ترین نقطه صیدگاه نسبت به سطح فعلی آب دریا به ترتیب معادل ۳/۳ متر و ۰/۴ متر می باشد. با توجه به نقشه برداری انجام شده از منطقه صیدگاه و شرایط فعلی موجود اگر سطح آب دریا ۱/۵ متر بالا بیاید بخش اعظم زمین صیدگاه به زیر آب خواهد رفت که بر این اساس ساخت سازه های موج شکن جهت جلوگیری از پیشروی آب دریا و ایجاد خسارت بر حوضچه های پرورش ضروری است. بنابراین با رعایت حریم قانونی، به جهت حفظ تاسیسات ساخته شده بهتر است که فعالیتهای آتی سازه ای در منطقه در نقاط با ارتفاع بیشتر احداث گردد تا احتمال وارد آمدن صدمه به تاسیسات به حداقل ممکن برسد. ولی با توجه به عمق مناسب آب دریا از ساحل ساخت ایستگاه پمپاژ آب از دریا و انتقال آن به حوضچه های پرورشی بسیار مناسب می باشد.

وضعیت نفوس منطقه

طبق آمار سال ۱۳۸۵ جمعیت شهرستان جویبار ۲۷۱۱۷ نفر بوده‌است و ٪۶۸ جمعیت در نقاط روستایی سکونت داشته‌اند. جویبار پیشتر بخشی از شهرستان قائم‌شهر بود و در سال ۱۳۷۶ به شهرستان تبدیل شد . طبق تقسیمات کشوری سال ۱۳۷۷ این شهرستان دارای دو بخش گیل خواران ومرکزی بوده وحدود ۳۰۰ کیلومتر مربع وسعت است. دهستان چپکرود یکی از دهستانهای بخش گیل خوران بوده و دارای ۱۸ آبادی است. بنابر سرشماری مرکز آمار ایران، جمعیت بخش گیل خوران شهرستان جویبار در سال ۱۳۸۵ برابر با ۲۰۹۳۵ نفر بوده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۶). دهستان چپکرود بر اساس آمار استخراج شده از آخرین سرشماری عمومی نفوس (سال ۱۳۸۵) ۱۷۱۷۳ نفر جمعیت داشته که ۸۷۳۱ نفر آنان را مردان و ۸۴۴۲ نفر را زنان تشکیل داده اند (مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی ۱۳۸۵). از بین جمعیت مردان ۹۲/۴ ٪ باسواد می باشند در حالی که افراد با سواد در جمعیت زنان شامل ۸۷/۲٪ جمعیت می شود. نمودار آماری بررسی دهک های سنی روستایی منطقه (۱۳۸۵) تفکیک بهتری از پراکنش بی سوادی در سنین مختلف این منطقه را نشان می دهد

(پورتال خدمات وزارت کشور، استانداری مازندران، ۱۳۸۸). این اطلاعات حاکی است که میزان با سوادی در افراد بالای ۴۰ سال با افزایش سن، بشدت افت می کند.

وضعیت گردشگری

سالانه حدود ۱۵ میلیون مسافر و گردشگر به استان مازندران سفر می‌کنند. این استان دارای ۱۳ پارک جنگلی ، ۱۲ آبشار مهم ، ۷۰۰اثر تاریخی ثبت شده ، ۵۸ هتل ، ۲۳ هتل آپارتمان ، ۱۸ متل، ۲۵ مهمانپذیر، ۱۵ تاسیسات ساحلی، ۱۰ مجتمع تفریحی ساحلی و ۴۰۰ واحد پذیرایی دارد که بخش عمده این مراکز در غرب مازندران واقع شده است. منطقه چپکرود که از زیباترین نواحی ساحلی استان مازندران به شمار می رود در سه راهی اتصال شهرستانهای بابلسر، قائم شهر- جویبار و ساری قرار داشته و از جاده‌های هراز و فیروزکوه تا تهران حدود ۲۳۰ تا ۲۵۰ کیلومتر فاصله دارد (اطلس راههای ایران ،۱۳۸۰). مسیرهای دسترسی آن به شرح زیر است:

- بابلسر ، بهنمیر ، منطقه تفریحی- توریستی چپکرود
- قائم شهر ، جویبار ، منطقه تفریحی- توریستی چپکرود
- ساری ، لاریم ، منطقه تفریحی- توریستی چپکرود

استان مازندران با پوشش حدود (۸۰) درصد جنگل و مرتع ، دارای (۹۶۰) هزار هکتار جنگل های منحصر به فرد هیرکانی و (۱۲۰۰) هزار هکتار مرتع نسبتاً مرغوب می باشد. گونه های درختی مهم جنگل مازندران عبارتند از: بلند مازو، ممرز، آزاد، افرا، نارون (ملج و اوجا)، شاه بلوط، زبان گنجشک (ون)، راش، نمدار و انجیری می باشد ضمنا مهمترین گونه های حفاظتی آن شامل شمشاد ، سفید پلت ، سرخدار و غیره می باشد. پارکهای جنگلی نور و سی سنگان نوشهر(به ویژه) و سایر پارکهای جنگلی استان از جاذبه های مهم گردشگری استان مازندران محسوب می شود.

پتانسیل‌های پیشرفت منطقه

۱- احداث بزرگراه ۷۶ متری ساحلی از شهر بابلسر تا منطقه گهرباران که زیر سازی آن پایان یافته و اعتبار روکش آسفالت آن نیز در سفر اخیر دولت به استان مازندران تصویب شده است.

۲- اجرای عملیات چهار بانده نمودن محورهای ساری- چپکرود ، بابلسر- چپکرود و قائم شهر- چپکرود (رو به اتمام)

۳- استقبال تعاونیهای مسکن و شرکتهای خصوصی و دولتی جهت احداث شهرکها و مجتمع‌های تفریحی، توریستی و ... با توجه به مصوبه دولت (۱۳۸۳)، پایین‌تر بودن قیمت زمین و پتانسیل های فراوان گردشگری و رونق منطقه

۴ - موقعیت اقتصادی بر پایه کشاورزی ، صنعت دام و طیور (سنتی و صنعتی) صیادی، ماشین آلات کشاورزی صنایع تبدیل ضایعات استوار می باشد.

۵ - در زمینه کشاورزی، کشت برنج،گندم، کلزا، انواع سیفی جات و سبزیجات، محصولات علوفه ای- مرکبات که بر اساس آمار بیش از ۱۱ هزار هکتار زمینها زیر کشت می روند که به دلیل خاک حاصلخیز آب و هوای مساعد با داشتن رودخانه سیاهرود و آب بندان ها ، بالا زرین کلا ، پایین زرین کلا ، لاریم بزرگ ، لاریم کوچک ، کردکلا، جهاد آبندان شاهرضا، چوکل پهناب واشو آبندان، گلیرو، چهار طاق بن رود پشت، واسوکلا ، کله بن ، اسماعیل کلا ، پهناهی، شهنه کلا میستان ، انار مرز ، که با دارا بودن پوشش گیاهی محل زیست پرندگان مهاجر

آبزی می باشد. در صورت مجاز بودن شکار علاوه بر ارزش اقتصادی و تامین پروتئین در از بین بردن آفات زمین های کشاورزی تاثیر به سزایی دارند که بهترین عامل مثبت مبارزه با بیولوژیک با آفات نباتی محسوب می شود (سازمان میراث فرهنگی ، ۱۳۸۷).

۶ – در صنعت دامپروری، پرورش دام و طیور به دو روش (سنتی و صنعتی) انجام می گیرد. بر طبق آمار موجود در استان مازندران ۱۷۰ واحد پرورش طیور در انواع (گوشتی مادر- مرغ بومی وجوجه یکروزه، ۶۰ واحد دام صنعتی (گاو و گوسفند و ۷۵۰ واحد دام سنتی) مشغول به فعالیت می باشند.

کاشت گیاهان دارویی از جمله اکالیپتوس، نعناع فلفلی و مریم گلی در مجتمع چپکرود جهاد دانشگاهی واحد مازندران با هدف تولید اسانس وعصاره موجود در آن که در صنایع داروئی ،غذائی وآرایشی کاربرد دارد. همچنین طرح دهکده ۱۵۰ هکتاری گل و گیاه مازندران و احداث دهکده ورزشی کشورهای اسلامی در منطقه چپکرود، تکمیل مجتمع تفریحی، و توریستی چپکرود و ساحل لاریم از دیگر فعالیتهای اقتصادی منطقه بشمار می‌رود. طی سالهای اخیر و بویژه پس از تصویب منطقه چپکرود به عنوان یکی از مناطق ۵۲ گانه تفریحی و توریستی در شمال کشور از سوی دولت محترم در سال ۱۳۸۳ و فراهم شدن زیرساخت‌های لازم برای جذب سرمایه‌گذاران بخشهای دولتی و خصوصی جهت احداث مجتمع‌ها و شهرک‌های تفریحی، توریستی صنعت توریسم منطقه رونق فراوانی گرفته است.

وضعیت تاسیسات موجود در صیدگاه

صیدگاه چپکرود با فاصله تقریبی ۱۵ کیلومتری از شهرستان جویبار در مجاورت روستای گلدشت قرار گرفته و از جاده اصلی با یک جاده فرعی آسفالته به طول ۴ کیلومتر جدا می گردد. پوشش گیاهی منطقه داخل صیدگاه از درختان توسکا بوده و در بازدید اکیپ اعزامی مشاهده شد که تعدادی از درختان بعلت وزش باد شکسته شده اند. این صیدگاه از سمت شمال با دریا حدود ۱۰۰ متر فاصله دارد و دریا در این منطقه حداقل تا فاصله یک کیلومتری بستری ماسه ای دارد. عمق دریا با طی مسافت ۱۰۰ متری از ساحل، به ۲ مترمی رسد. در جنوب شرقی و شرق این محل، شهرک مسکونی قناری احداث شده و در غرب آن میدان اسب دوانی تاسیس و مورد بهره برداری قرار گرفته است. پس از مجتمع مسکونی در شرق، پره تعاونی شهید مدنی در حال بهره برداری است که فاصله آن از صیدگاه حدود ۲ کیلومتر است. در غرب نیز پس از مجتمع اسب دوانی، نهر کوچکی به عمق ۰/۵ متر دیده شده و بعد از آن پره تعاونی کرفون قرار دارد. فاصله این نهر تا ضلع غربی صیدگاه حدود ۱/۵ کیلومتر است. با توجه به گزارش اکیپ اعزامی به منطقه، در صیدگاه چپکرود در حال حاضر اکیپ حراست دریا مستقر می باشد. از تاسیسات زیر بنایی موجود در این صیدگاه که وسعت آن در حدود بیست و نه هکتار می رسد، می توان از ۳ واحد مسکونی، یک واحد آسایشگاه و یک باب انبار نام برد که طبق نقشه در محل پراکنده اند. همچنین این صیدگاه از یک خط تلفن برخوردار بوده و امکان بهره برداری از برق ۳ فاز با یک ترانس ورودی را دارا می باشد. امکانات بهره برداری از گاز شهری نیز تا شهرک مسکونی مجاور صیدگاه (شهرک قناری) مهیا و درحال استفاده است. در محل ورودی این صیدگاه یک دهانه چاه آب دهانه گشاد حفر شده که سطح ایستابی آن حدود ۲ متر تخمین زده شده است. با بررسی های بعمل آمده مشخص گردید که آب این چاه طعم دار بوده و برای علت یا علل آن نیاز به بررسی های میدانی می باشد. محدوده صیدگاه در ضلع جنوبی بلوکی بوده و در ضلع غربی و شرقی

توری فلزی دارد. سمت شمال این منطقه باز می باشد. این صیدگاه در حال حاضر تعداد ۴ فروند قایق جهت انجام فعالیت های خود دارد.

وضعیت برق منطقه

بنا برگزارش مدیر کل محترم امور برق جویبار در طول ۳۰ سال گذشته، ۴۱ روستای شهرستان جویبار از نعمت برق بهره‌مند شدند. بطوری که طول شبکه فشار متوسط و ضعیف برق در این شهرستان هم اکنون به ۹۱۳ کیلومتر و تعداد ترانس های برق نصب شده تاکنون ۷۷۷ دستگاه بوده است. این شهرستان در حال حاضر دارای ۲۳ هزار و ۹۷۷ مشترک برق می باشد که بیش از ۱۸ هزار مورد آن مربوط به مشترکین پس از انقلاب اسلامی می باشد. بر اساس آخرین استعلام و دستورالعمل از شرکت برق منطقه ای استان مازندران، تعرفه های برق آزاد به منظور استفاده های پمپاژ آب کشاورزی و سایر واحد های کشاورزی برای مشترکین، لازم الاجرا از تاریخ ۱۳۸۶/۱/۱ به شرح جدول شماره ۹۱ می باشد که در مورد این صیدگاه نیز با همین تعرفه محاسبه می شود (شرکت برق منطقه ای مازندران، ۱۳۸۶). مصرف در امور کشاورزی به صراحت برای پمپاژ آب کشاورزی، آبیاری تحت فشار و ثقلی، فعالیت های باغداری، دامداری، مرغداری، پرورش قارچ، واحد های تولید گل و گیاه، مجتمع های پرورش اسب و تکثیر و پرورش آبزیان در آبهای داخلی تعریف شده است. همچنین طبق دستورالعمل های موجود، در ماههای تیر، مرداد و شهریور به بهای مصرفی مشترکین کشاورزی ۲۰ درصد افزوده می شود. در مورد مشترکینی که لوازم اندازه گیری دو زمانه استفاده می کنند، مصارف ساعات اوج بار با ضریب ۰/۶ نسبت به نرخ ساعات اوج بار و مصارف سایر ساعات با نرخ ساعات میان باری محاسبه می گردد.

جدول ۹۱: تعرفه های لازم الاجرای مصرف کنندگان کشاورزی مشترکین برق استان

بهای انرژی (ریال / kwh)			بهای انرژی (ریال / kwh)		
۱	۱	۱	۲	۲	۲
ساعات میان باری	ساعات اوج بار	ساعات کم باری	ساعات میان باری	ساعات اوج بار	ساعات کم باری
۱۹/۴	۴۸/۴	۴/۸	۹۷/۲۸	۲۴۳/۲	۲۴/۳۲

وضعیت گاز منطقه

با عنایت به قانون منع احداث بنا در طرفین حریم ایمنی ۲۵۰ متری خط لوله انتقال گاز مصوب ۱۳۵۰/۳/۳۱ و پیرو مکاتبات صورت گرفته با شرکت انتقال گاز استان مازندران، مدیر عامل محترم منطقه ۹ عملیات انتقال گاز استان مازندران پس از بازدید کارشناسان آن مرکز، اعلام نمودند که" محدوده صیدگاه میرآقازاده روستای چپکرود درحریم قانونی خط لوله ۴۰ اینچ انتقال گاز قرار نداشته و لذا عملیات توسعه تاسیسات مورد نظر به منظور ایجاد سایت پرورش ماهیان خاویاری در این منطقه بلامانع می باشد" . بالطبع برای اخذ انشعاب گاز مصرفی می بایست با هماهنگی با اداره گازرسانی منطقه اقدامات لازم صورت پذیرد.

آلودگیهای زیست محیطی موجود

بـه طـورکلی آلـودگی هـای محـیط زیسـت اسـتان را مـی‌تـوان بـا توجـه بـه نـوع منـابع آلاینـده در سـه گـروه: ۱) آلودگی شهری و روستایی ۲) آلودگی کشاورزی ۳) آلودگی صنعت و معدن مورد بررسی قرار داد.

اثرآلودگیهای زیست محیطی موجود بر طرح

با توجه با همجواری محل طرح با روستای مربوطه و مجتمع سیاحتی نزدیک ساحل و به نظر مـی رسـد آلودگیهـای اصـلی در محل اجرای طرح شامل آلودگیهای کشاورزی و پس از آن آلودگیهای متعارف زندگی روستائی باشد. بـر ایـن اسـاس با مقایسه استاندارد آب مورد نیاز اجرای طرحهای پرورش ماهیان خاویاری با آب دریـا در محـل طـرح، مـی تـوان اذعـان نمود که pH ، $NO2^-$ ، میزان یون کلرید و سختی آب دریا در محدوده مـورد بررسـی بـیش از حـد مجـاز پـرورش ماهیـان خاویاری بوده و لذا جهت اجرای طری می بایستی به طرق مقتضی از رسـاندن سـطح عوامـل فـوق در حـد مجـاز اطمینـان حاصل نمود.

اثر خصوصیات تکتونیکی زمین بر طرح های آبزی پروری منطقه

تاریخچه زمین لرزه های استان نشان می دهد که عمق کانونی اغلب زمین لرزه های این استان کمتـر از ۳۵ کیلـومتر(یعنـی زلزله هائی کم عمق) بوده و اثرات مخرب حوادثی با منشا زلزله همچون زمین لغزش، ریـزش کـوه و سـنگ، روانگرایـی نیز به همراه آن در گذشته در استان رخ داده است. آمار و اطلاعات نشان می دهد کـه در ۱۰۰ سـال گذشـته بـیش از ۱۹۰ زمین لرزه بزرگتر از ۴ ریشتر در مازندران به وقوع پیوسته که برخی از زلزله های تاریخی و مهیب در تاریخ گذشـته اسـتان باعث بروز خسارت و تلفات فراوان شده و موجب بروز مشکلاتی برای ساکنین استان شـده اسـت. بـا بررسـی هـای بعمـل آمده مشخص می شود که منطقه مطالعاتی چپکرود شهرستان جویبار (محل اجرای طرح) از نظر تکتونیـک صـفحه ای در منطقه زلزله خیز با خسارات متوسط واقع شده و هرچند که تاکنون زلزله ای که منجر به تلفات و ایجاد خسارات شـدید در این منطقه گردد گزارش نشده (پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور، ۱۳۸۸) ، اما پیشنهاد می شود بـه منظـور پیشـگیری از خسارات احتمالی ناشی از بروز فعالیتهای درونی زمین بر ابنیه، حوضچه ها ، تاسیسات پمپاژ و آبرسانی مورد نیاز طـرح ، پس از مطالعات ژئوتکنیک خاک منطقه محاسبات لرزه نگاری به جدیت به اجرا در آید.

اقلیم و هواشناسی منطقه

رشتهٔ اصلی سلسله جبال البرز مانند سدی در جنوب مازندران کشـیده شـده و مـانع ورود رطوبـت دریـای خـزر بـه نـواحی مرکزی ایران می‌گردد. همین توقف اجباری رطوبت در دامنه‌های شمالی البرز تولید بارنـدگی‌هـای فـراوان مـی‌نمایـد. بـه همین دلیل زمین‌های این قسمت از استان همیشه پوشیده از جنگل‌های انبوه و مراتع سبز و خرم اسـت کـه در بهبـود هـوای این استان تأثیر بسیار دارد. به طور کلی هوای مازندران معتدل و مرطوب مـی‌باشـد. بادهـایی کـه از نـواحی غربـی مـی‌وزد باعث برودت و سردی هوا گشته و گاهی موجب ریزش برف می‌گردد. ریزش باران در این استان بـه طـور کلـی از اسـتان گیلان کمتر است (اداره کل حفاظت محیط زیست استان مازندران، ۱۳۸۸).

سلسله میانی البرز همچون سدی رفیع، در امتداد شرق به غرب، اسـتانهای شـمالی کشـور از جملـه مازنـدران را بـه قسـمت جلگه ای و کـوهستانی تقسیم و آن را از قسمت داخلی ایران جدا می سازد. استان مازندران را بر اساس خصوصیات دمـا و

بارش و توپوگرافی منطقه می توان به دو نوع آب و هوای معتدل خزری و آب و هوای کوهستانی تقسیم کرد. آب و هوای کوهستانی خود بر دو نوع معتدل کوهستانی و سرد کوهستانی می باشد.

درجه حرارت و اثر آن بر طرح

ثبت درجه حرارت در ماه های مختلف سال در منطقه، مقادیر متفاوتی را نشان می دهد. این تغییرات در صورت اقدام به عملیات پرورش ماهیان خاویاری می بایستی مورد توجه ویژه قرار گیرند، زیرا دمای آب حوضچه های پرورش شدیداً تحت تاثیر دمای آب خواهد بود. میانگین درجه حرارت سنجش شده منطقه طی ۸ سال اخیر(۸۶ - ۱۳۷۹) به تفکیک ماه در جدول شماره ۹۵ آمده است (ایستگاه سینوپتیک ساری، ۱۳۸۶). براساس اطلاعات موجود حداکثر درجه حرارت هوا در ایستگاه سینوپتیک ساری (سالهای ۸۶- ۱۳۷۹) از۱۴ درجه سانتی گراد (۱۳۸۶) در دی ماه تا ۳۹/۸ درجه سانتی گراد در مرداد ماه (۱۳۸۲) متغیر است. همچنین حداقل درجه حرارت این منطقه از ۳/۸- درجه سانتی گراد در بهمن ماه (۱۳۷۹) تا ۲۰/۴ درجه سانتی گراد در مرداد ماه (۱۳۷۹) متغیر بوده است (جدول ۹۲).

جدول ۹۲: میانگین ۸ ساله درجه حرارت منطقه در ایستگاه سینوپتیک ساری (سالهای ۸۶-۱۳۷۹)

ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
دما (°C)	۲۹	۲۹/۹۵	۳۳/۱۵	۳۲/۳۵	۳۶/۳	۳۴/۸۵	۳۳	۲۷/۱۵	۲۱	۱۸/۹	۲۰/۵۵	۲۶/۳۵

تجزیه و تحلیل اطلاعات بیانگرآن است که اگرچه تابستانهای گرمی در منطقه حاکم است، اما دمای هوا در زمستان سرد شده و این مورد از نظر پیش بینی های لازم جهت راه اندازی سیستم گرمایشی در مزرعه پرورشی حائز اهمیت است، تا چرخه تولید بدلیل کاهش دمای آب و محیط در فصل زمستان و ماههای سرد سال با وقفه مواجه نگردد. لذا در بخش پیش بینی هزینه های ثابت طرح، احداث یک سیستم گرمایشی آب به همراه ساختمان مربوطه درنظر گرفته شده است. طراحی و اجرای این سیتم گرمایشی در محل ایزوله شده با فضای محدود و به منظور حفظ روند رشد ماهیان تا سن دو سالگی پیشنهاد می شود. تفاوت دما در تابستان و زمستان طی سالهای مختلف بررسی، در محدوده ۱۸/۳- ۱۱/۹ درجه سانتی گراد بوده و نشان می دهد که هرچند میانگین دما در سالهای مختلف در محدوده دامنه تحمل ماهیان خاویاری قرار دارد، اما در زمستان و با افت شدید دمای هوا و به تبع آن افت دمای آب، افزایش دمای آب لازم خواهد بود. بطورکلی میانگین دمای هوای منطقه اجرای طرح در محدوده دمای مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری قرار دارد. هرچند با توجه به جریان دائمی ورودی آب به درون حوضچه ها و باز و یکطرفه بودن سیستم پرورش تأثیرپذیری دمای آب از دمای هوا به حداقل ممکنه (یک تا دو درجه سانتی گراد) کاهش می یابد. با توجه به اینکه بهینه دمای آب قابل استفاده برای پرورش ماهیان خاویاری در محدوده ۲۴ – ۱۶ درجه سانتی گراد عنوان شده (کهنه شهری و آذری تاکامی، ۱۳۵۳ ؛ شفچنکو، ۱۳۷۵) و با توجه به افرایش دمای هوا در تابستان به بیش از ۳۰ درجه سانتی گراد، حفر یک حلقه چاه کم عمق در منطقه به منظور خنک کردن آب سیستم پرورش در طرح پیشنهاد شده است. همچنین از آنجا که افزایش دمای آب باعث کاهش حلالیت اکسیژن می شود، به منظور به حداقل رساندن خطر تلفات ناشی از خفگی، تعداد ۸ دستگاه اکسیژن

ساز به همراه ۸ دستگاه ایربلوئر در طرح پیش بینی شده است. احداث سایبان بر روی حوضچه ها نیز از دیگر تمهیداتی است که در طرح دیده شده است.

رطوبت و اثر آن بر طرح

میانگین رطوبت نسبی منطقه طی ۸ سال اخیر(۸۶ - ۱۳۷۹) به تفکیک ماه که در ایستگاه سینوپتیک ساری به ثبت رسیده در جدول شماره ۹۶ آمده است. حداکثر رطوبت نسبی مشاهده شده طبق گزارشات سازمان هواشناسی معادل ۱۰۰٪ (اردیبهشت، دی) و حداقل آن معادل ۵۲٪ (مرداد) بوده است. بررسی آمار میانگین سالانه رطوبت نسبی منطقه حاکی از آن است که حداکثر رطوبت در فصول پاییز و زمستان (۹۱٪) و حداقل آن در فصل تابستان (۸۸٪) مشاهده می گردد.

جدول۹۳ : میانگین رطوبت نسبی ۸ ساله منطقه (ایستگاه سینوپتیک ساری و بابلسر)

	ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
رطوبت نسبی (٪)	ساری	۹۲	۹۲	۸۸	۸۸	۸۷	۸۹	۹۰	۹۲	۹۲	۹۱	۹۱	۹۱
	بابلسر	۹۹/۶	۹۹/۸	۹۹/۶	۹۹	۹۸/۸	۹۹	۹۷/۲	۹۷	۹۷	۹۷/۵	۹۸	۹۹

میانگین رطوبت ثبت شده در ایستگاه بابلسر (آمار۳۲ ساله) نیز حاکی از آن است که ۶ ماه از سال (اردیبهشت تا مهر) رطوبت ۱۰۰ درصدی نداشته و ۶ ماه دیگر سال از رطوبت ۱۰۰ درصد برخودارند. کم ترین رطوبت نسبی در خرداد ماه و به میزان ۹۷ درصد گزارش شده است (جدول ۹۳). با توجه به نزدیک تر بودن شرائط آب و هوائی طرح به منطقه بابلسر می توان انتظار داشت که رطوبت این منطقه نیز حداقل برای ۶ ماه سال در حد ۱۰۰ درصد باشد. هر چند که در این پروژه از سیستم پرورش از نوع حوضچه های بتنی و فایبرگلاس با جریان آب ورودی یکطرفه استفاده می شود، اما رطوبت بالای منطقه و اثر تخریبی آن بر مواد غذائی اولیه انبار شده و همچنین بر سازه های فلزی، لزوم لحاظ تمهیدات لازم جهت به حداقل رساندن خسارت در لوله های شبکه آبرسانی، پمپاژ، سایبانها و بخصوص انبار مواد غذائی را نشان می دهد. بنابراین راه اندازی سردخانه جهت نگهداری مواد غذائی فاسد شدنی، تامین برق سه فاز به منظور تامین انرژی الکتریکی مورد نیاز سیستم علی الخصوص برقراری سیستم برق اضطراری جهت سردخانه و استفاده از لوله های تاثیر ناپذیر از رطوبت در سیستم های پمپاژ و انتقال آب موکداً توصیه می شود. یاد آوری می شود که حداقل رطوبت منطقه درحد ۹۷ درصد و در خرداد ماه بوده و با ورود به فصل تابستان و افزایش رطوبت، اثر متقابل این عامل با افزایش دمای هوا می تواند عامل بسیار تاثیرگذاری بر فساد مواد غذائی ذخیره شده باشد.

سرعت باد در منطقه و اثر آن بر طرح

براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک ساری (میانگین ۸ ساله)، سرعت باد در منطقه با توجه به شرائط فصلی، از حداقل ۶ متر بر ثانیه (ماههای خرداد و تیر) تا حداکثر ۲۰ متر بر ثانیه (اسفند ماه) متغیر است. بر حسب این اطلاعات سرعت باد در فصل زمستان با میانگین ۱۲ متر بر ثانیه حداکثر و در فصل تابستان با میانگین ۸ متر بر ثانیه در حداقل قرار

دارد. این در حالی است که میانگین سرعت باد در ایستگاه سینوپتیک بابلسر در پائیز و به میزان ۱۸ متر بر ثانیه ثبت شده و پس از آن در ماههای زمستان (۱۵ متر بر ثانیه) و بهار (۱۴ متر بر ثانیه) کاهش می یابد تا اینکه در فصل تابستان به حداقل خود (۱۲ متر بر ثانیه) می رسد. بزرگترین ناهنجاری در وزش باد طی این دوره مطالعاتی بین ماههای آبان تا بهمن مشاهده شده است (سازمان هواشناسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۷). بطور کلی جهت و سرعت باد در منطقه از حیث تاثیر آن بر جریانات آبی محل اجرای طرح از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از آنجا که براساس داده های موجود جهت باد غالب در منطقه، شمال غرب می باشد این امر موجب دور شدن مواد معلق و کاهش رسوبات در محدوده ایستگاه پمپاژ خواهد بود. همچنین خروجی پساب ناشی از فعالیت سایت پس از ترسیب، در اثر وزش بادهای منطقه ای از محدوده ساحلی دور میگردد. وزش باد همچنین موجب ایجاد امواج در سواحل می گردد و این موضوع خود موجب افزایش تلاطم در آبهای ساحلی شده که در نتیجه آن و اثر مکش پمپهای انتقال، رسوبات و ماسه های کف به درون شبکه انتقال آب هدایت خواهد شد. این امرباعث افزایش حجم رسوبات وارده به حوضچه رسوبگیر می گردد. از طرفی وجود امواج باعث وارد آمدن فشارهای جانبی به شبکه انتقال آب درون می شود. بنابراین پیشنهاد می گردد اولاً لوله های انتقال آب می بایستی به طرز صحیح و محکم در کف دریا مستقر شوند. ثانیاً مدیریت پرورش به گونه ای اعمال گردد که مواقع طوفانی مصرف آب به حداقل ممکن برسد. ثالثاً هزینه های رسوب زدائی از حوضچه های رسوبگیر در طرح در محدوده زمانی پس از کولاک در نظر گرفته شود.

یخبندان منطقه و اثر آن بر طرح

میانگین دمای سالیانه نشان می دهد که یخبندانهای شدید در منطقه چپکرود رخ نداده است. بررسی شرایط یخبندان در این ناحیه بیانگرآن است که در طی ماه های آذر تا اسفند احتمال بروز یخبندان وجود دارد، البته تعداد روزهای یخبندان سالانه بسیار کم است و بطور متوسط نزدیک به ده روز از سال یخبندان است و دربعضی از سالها ممکن است هیچ یخبندانی به وقوع نپیوندد. این امر هر چند بنظر کم اهمیت می آید اما به دلیل حساس بودن وضعیت پرورش ماهیان، بخصوص در سنین کمتر احداث تاسیسات گرمایشی با ظرفیت مناسب را در محل طرح ضروری می نماید. این مورد در هزینه های احداث تاسیسات زیربنائی طرح در نظرگرفته شده است.

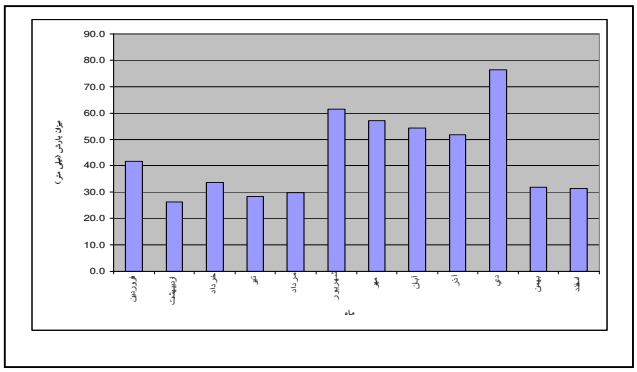
تعداد روزهای آفتابی و اثر آن بر طرح

تابش آفتاب از عوامل مهم و تعیین کننده دمای آب و هوا و میزان تبخیر منابع آبی می باشد. بویژه درخصوص احداث مزارع پرورش ماهیان خاویاری که از حوضچه های پرورش عمدتاً با عمق ۰/۵ تا ۱/۵ متر استفاده میشود، به منظور کنترل درجه حرارت و پیشگیری از عواقب بعدی همچون بروز عارضه پوستی ناشی از تابش مستقیم آفتاب و همچنین پیشگیری از رشد انبوه جلبکها بر روی جداره و دیواره حوضچه ها که خود مشکلات عدیده ای را بوجود می آورد و در نهایت پیش بینی احداث سایبان جهت ممانعت از تابش نور مستقیم آفتاب، از اهمیت ویژه برخوردار است. اطلاعات ارائه شده در اینجا بر اساس آمار ثبت شده ایستگاه سینوپتیک ساری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. میانگین ساعات آفتابی در این ایستگاه ۱۹۹۰/۷ ساعت در طی یک دوره ۹ ساله از سال ۱۳۷۸ لغایت ۱۳۸۶ می باشد. حداقل ساعات آفتابی ثبت شده در این دوره ۱۸۳۰/۹ ساعت (سال ۱۳۸۳) و حداکثر آن ۲۱۶۴/۱ ساعت (سال۱۳۸۵) است. بیشترین ساعات آفتابی

مربوط به ماه مرداد (۲۴۴/۸ ساعت) و کمترین آن به میزان ۱۲۳/۴ ساعت مربوط ماه آذر است. بنابراین پیشنهادمی شود از مصالح متنوعی نظیر پارچه برزنتی، ورق های پلی اتیلن و گالوانیزه جهت ایجاد سایبان استفاده شود.

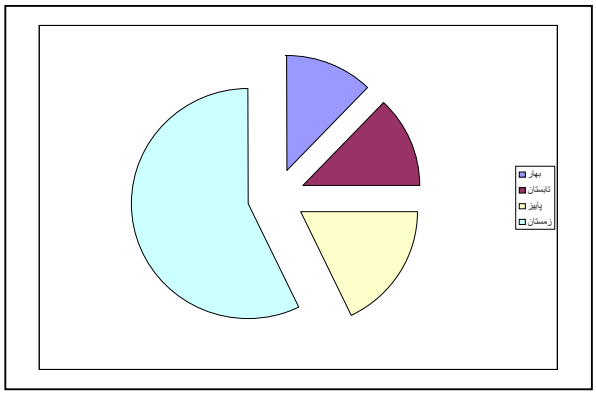
بارندگی فصلی و ماهانه و اثر آن بر طرح

بررسی داده های هواشناسی در ایستگاههای سینوپتیک ساری نشان می دهد که در تمام ماههای سال بارش نزولات آسمانی در این منطقه وجود دارد. براساس اطلاعات موجود میزان بارندگی این منطقه طبق گزارشات ثبت شده ۷ ساله اخیر (سالهای ۸۶ – ۱۳۸۰) در سال بین حداقل ۱۸۸/۹ میلی متر(سال ۱۳۸۵) تا حداکثر ۳۶۳ میلی متر (سال ۱۳۸۳) متغیر بوده است. همچنین حداقل بارندگی ثبت شده به تفکیک ماههای سال در این منطقه به میزان ۰/۱ میلی متر در مرداد ماه (سال۱۳۸۶) و حداکثر بارندگی ۷۶/۵ میلی متر در دی ماه (سال۱۳۸۳) اتفاق افتاده است (نمودار ۱).



نمودار ۱: میزان میانگین بارش به تفکیک ماههای مختلف سال (ایستگاه سینوپتیک

از نظر میزان بارندگی در فصول مختلف بیشترین بارندگی در این منطقه، به ترتیب در فصول پاییز، زمستان، تابستان و بهار مشاهده می شود(نمودار ۲). میزان بارندگی در منطقه از لحاظ تغذیه سفره های زیر زمینی و تامین آب رودخانه های وجود در منطقه و همچنین چاه هایی که قرار است درمنطقه اجرای طرح احداث گردد، از اهمیت ویژه برخوردار خواهد بود.



نمودار۲: میانگین درصد ریزش باران در سالهای مختلف به تفکیک فصول سال (ایستگاه سینوپتیک ساری)

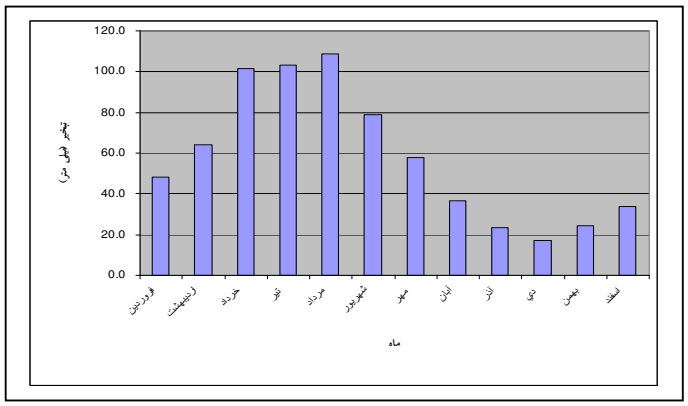
(سالهای ۸۶– ۱۳۸۰)

بررسی داده های ایستگاه سینوپتیک بابلسر نیز در این رابطه نشان می دهد که طی سالهای ۸۶- ۱۳۵۴ (آمار ۳۲ ساله)، میانگین بارش فصلی بین حداقل ۸۰/۹ میلی متر در بهار تا ۴۳۶/۸ میلی متر در پائیز متغیر است. بیشترین ریزش بارندگی ماهانه طی این سالها، در ماه آبان و کمترین مقدار آن طی ماه خرداد بوده است. میزان بارندگی منطقه از لحاظ تغذیه سفره های زیر زمینی و پر آبی چاه هایی که قرار است در زمین طرح حفر گردد، از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و نقش مهمی در تأمین بخشی از نیاز آبی سایت ایفاء خواهد نمود. اطلاعات حاصله حاکی است که با در نظر گرفتن بیشترین بارش ها طی ماههای شهریور تا دی این سفره ها پر آب شده و طی ماههای اردیبهشت تا مرداد با به حداقل رسیدن میزان بارش ها باید از تمهیدات کمکی مثل چاه، هواده ها و ... استفاده نمود.

تعداد روزهای بارندگی سالانه نیز طی این مدت در محدوده ۱۱۷ روز تا ۱۵۴ روز بوده است، به طوری که بیشترین روزهای بارانی در فصل بهار (۳۶ روز) و کمترین آن در تابستان (۳۰ روز) ثبت شده است. بررسی آمار ماهانه ریزش باران نیز حاکی است که پرباران ترین ماه سال در ساری، اردیبهشت ماه با میانگین ۱۴ روز بارندگی و کم باران ترین ماه سال، مرداد ماه با ۷ روز بارش بوده است. با بررسی نتایج ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک بابلسر مشخص گردید که هر چند این منطقه در دو ماه اول فصل تابستان از بارندگی نسبتا کمی برخوردار است، اما بیشترین ریزش ۲۴ ساعته باران در این منطقه ، در ماه شهریور (با میانگین ۲۰۰ میلی متر در ۲۴ ساعت) اتفاق می افتد. تعداد روزهای بارانی ثبت شده در آمار ۳۲ ساله ایستگاه سینوپتیک بابلسر حاکی است که بیشترین روزهای بارانی در منطقه در ماههای آذر و اسفند (با ۱۱ روز بارندگی در ماه) و کمترین تعداد روزهای بارندگی در خرداد ماه (با ۴ روز بارندگی در ماه) دیده می شود. آمار فصلی نیز نشان می دهد که فصل زمستان با ۳۰ روز بارش و فصل بهار با ۲۰ روز بارندگی به ترتیب پر باران ترین و کم باران ترین روزهای سال را دارند.

تبخیر و اثر آن بر طرح

تبخیر از عوامل مهم در مطالعات هیدرولوژی محسوب می شود. براساس داده های اندازه گیری شده در این ایستگاه، بیشترین میزان تبخیر به مقدار ۱۲۰۰/۷ میلی متر مربوط به سال ۱۳۸۵ و کمترین آن به مقدار ۹۸۱/۷ میلی متر مربوط به سال ۱۳۷۹ است. میانگین تبخیر سالیانه در این دوره ۱۰۵۹/۹ میلی متر محاسبه شده است. حداکثر میزان تبخیر گزارش شده معادل ۲۰۳/۶ میلی متر (تیر ماه ۱۳۸۵) و حداقل آن معادل ۱۳/۸ میلی متر (دی ۱۳۸۶) بوده است. میانگین ثبت شده تبخیر در منطقه بر اساس ماههای مختلف سال در نمودار ۳ خلاصه شده است.



نمودار۳: میانگین تبخیر ثبت شده از منطقه به تفکیک ماههای سال

(سالهای ۸۶ – ۱۳۷۹)

از آنجائی که میزان تبخیر آب در منطقه بخصوص طی ماههای خرداد تا شهریور بالاست، پیشنهاد می شود با نصب سایبان های مناسب بر روی حوضچه ها از تابش مستقیم نور آفتاب برسطح آب و تاسیسات پرورش ماهی جلوگیری شود، تا میزان تبخیر به حداقل ممکنه کاهش یابد. همچنین با تنظیم جریان آب ورودی به حوضچه ها و جاری نمودن آب کافی به سیستم، می بایست به مقابله با تبخیر منطقه پرداخته و سطح آب در درون حوضچه ها را ثابت نگهداشت. بر این اساس حفر چاه نیمه عمیق در محوطه طرح پیش بینی شده است.

سیل

سیل یکی از متداول ترین ومخرب ترین بلایای طبیعی بوده و از دلایل بروز آن میتوان به توزیع جغرافیایی رودخانه ها و سواحل و همچنین دخالت بشر در طبیعت ، افزایش جمعیت و شهر نشینی ، از بین بردن پوشش گیاهی توسط انسان و چرای بی رویه دام، اشاره کرد (سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۷). تاکنون گزارشی مبنی بر رخ دادن سیل در منطقه مورد مطالعه گزارش نشده است و با بررسی های محلی بعمل آمده طغیان و جاری شدن سیل در منطقه مذکور بعید بنظر می رسد.

خاکشناسی منطقه

اطلاعات خاکشناسی منطقه صیدگاه میر آقازاده چپکرود پس از انجام عملیات حفاری شامل یک گمانه به عمق ۱۰ متر بر اساس موقعیت جغرافیایی ذیل ارائه می گردد (جدول ۹۴):

جدول ۹٤ : مختصات جغرافیایی گمانه زنی (در سطح زمین) بر اساس داده های

شمارهٔ گمانه	BH1
X	665058
Y	4068076

براساس این مطالعه، محل مورد نظر از نظر تقسیمات زمین شناسی کوارترنری دریای خزر، بخشی از زون کرانه میانی نکا – بندر ترکمن محسوب می شود. رسوبات سطحی این زون مربوط به عهد حاضر و شامل نهشته های رودخانه ای، دلتایی و ساحلی می باشد. پس از حفر گمانه و بررسی رسوب شناسی لایه ای ، مشخص گردید که محل پروژه از نهشته های درشت دانه از رده ماسه ای لای دار (SM)، ماسه ای با دانه بندی بد (SP) و ماسه ای با دانه بندی بد همراه با لای (SP-SM) تشکیل شده است. این رسوبات از نظر سن یابی متعلق به زمان کوارترنر و اشکوب نئو کاسپین می باشد. این منطقه از نظر لرزه خیزی عملی در امتداد گسل شمال البرز- خزر و محدوده خطواره بابل- آمل قرار دارد. نزدیکترین گسل شناخته شده به محل پروژه، گسل بهشهر می باشد که از پنج کیلومتری شهرجویبار عبور می کند.

حفاری، نمونه برداری و آزمایشهای صحرائی فنی و مکانیک خاک

به منظور تعیین نوع و ضخامت لایه های خاک ، عملیات حفاری ماشینی گمانه ها با استفاده از دستگاه ضربه ای انجام شده و نمونه های دست نخورده (Disturbed) برای انجام آزمایشهای مورد نیاز اخذ گردید. درحین عملیات حفاری ، آزمایش ضربه و نفوذ استاندارد (SPT) طبق استاندارد ASTM-D 1586 انجام شد. از نتایج این آزمایش که بطور متداول در هر دو متر از عمق گمانه انجام می شود به منظور ارزیابی وضعیت تراکم خاکهای دانه درشت و به عنوان نشانه ای از مقاومت خاک مورد استفاده قرار می گیرد. به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی لایه ها، آزمایشهای متداول دانه بندی، هیدرومتری و تعیین حد روانی و حد خمیری و درصد رطوبت طبیعی بر روی نمونه های دست نخورده انجام گرفت (بهنیا و طباطبائی، ۱۳۸۸). در هنگام عملیات حفاری در محل گمانه ، در عمق ۰/۸ متری به سطح آب زیر زمینی (GWL) برخورد شد.

نوع لایه ها و خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک

با توجه به نتایج بررسی ها می توان نتیجه گرفت که خاک منطقه مورد بررسی بر اساس طبقه بندی متحد (unified) تا عمق ۱۰ متر، از نوع مصالح دانه درشت از رده ماسه ای لای دار (SM)، ماسه ای با دانه بندی بد (SP) و ماسه ای با دانه بندی بد همراه با لای (SP-SM) بوده است.

منابع آبی منطقه

پتانسیل بالقوه آب استان (۶/۶) میلیارد متر مکعب است که سهم هر یک ازمنابع آبهای سطحی (۴/۹) و سفره های زیرزمینی (۱/۷) میلیارد متر مکعب می باشد. ضریب بهره برداری سالهای اول دهه ۱۳۸۰ هجری شمسی برای آبهای زیرزمینی ۶۰ تا ۷۰ درصد ، اما آبهای سطحی بالای ۵۰ درصد می باشد. از بین ۶۳ رودخانه مازندران ، رودخانه هراز بعنوان بزرگترین رودخانه منطقه می باشد که از وسط شهر آمل می گذرد (شرکت آب منطقه ای استان مازندزان، ۱۳۸۸). رودخانه های تجن ساری، تالار قائمشهر، بابلرود در بابل، چالوس در شهرستان چالوس و چشمه کیله در تنکابن پر آب ترین و با اهمیت ترین آنها می باشند. با احداث سد های در دست ساخت در آمل، بابل و نکاء و کانال انتقال آب غرب ، استان در آینده از ذخیره آبی مطمئن برای کشاورزی برخوردار خواهد شد (گیتا شناسی، رودها و رودخانه های ایران، ۱۳۷۶). میزان بارندگی تجمعی حوزه آبریز رود خانه های استان ۱۳۸ میلی متر و حجم ریزش معادل آن ۳/۵۹۶ میلیارد مترمکعب که در مقایسه با مدت مشابه سال گذشته و دوره شاخص آماری به ترتیب ۴۶ و ۳۹ درصد کاهش نشان می دهد. برآورد حجم آبدهی ۷ رود خانه مهم استان در سال جاری معادل ۷۸۰ میلیون مترمکعب می باشد که مقایسه آن

با مدت مشابه سال گذشته و دوره شاخص آماری به ترتیب ۶۴ و ۵۵ درصد کاهش نشان می دهد. مهمترین عامل جهت اجرای پروژه ها ی مربوط به پرورش آبزیان وجود منبع آبی قابل اطمینان با کمیت و کیفیت مناسب است. بویژه در طراحی مزارع پرورش ماهیان خاویاری جهت دسترسی به بالاترین راندمان کمی و کیفی تولید، انتخاب منبع آب از اهمیت ویژه ای برخوردار است (مهندسین مشاور سیماب سازه، ۱۳۸۰).

به منظور استفاده از آب دریا متناسب با حجم آب مورد نیاز، لوله های انتقال با قطر متناسب در کف بستر دریا مستقر میگردند. به همین دلیل استقرار لوله ها در ساحل و در محل برخورد امواج، به ویژه در فصول پاپیز و زمستان موجب وارد آمدن نیروهای قابل توجه به لوله می گردد، لذا به هنگام استقرار آن رعایت ملاحظات سازه ای و اجرا و نحوه قرار گیری آن در بستر از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. با توجه به شرایط و نحوه آبگیری از دریا می بایست جنس لوله به گونه ای انتخاب گردد تا در مقابل خوردگی ناشی از آب دریا مقاوم بوده و همچنین سهولت نصب و استفاده از شرایط لازم را دارا باشد، بدیهی است هر قدر دبی مورد نیاز بیشتر باشد هزینه و مشکلات ناشی از استقرار آن بیشتر خواهد بود. معایب این روش را می توان، مشکلات استقرار لوله در دریا، ورود رسوبات به ویژه ایجاد پوشش سخت به وسیله بارناکلها در سطح داخلی لوله و همچنین امکان تداخل فعالیتهای صیادی و گیر کردن تور آلات در آن ذکر نمود. مهمترین عیب این روش آبگیری، فواصل مکش آب از ساحل می باشد، که در این صورت دمای آب مکش شده متناسب با فصل سرما وگرما از دمای کم یا زیاد برخوردار است. لذا به منظور رفع این معضل ضروری است که آب دریا ازفواصل دورتر پمپاژ شده که در این صورت هزینه های اجرای طرح و مشکلات استقرار آن افزایش خواهد یافت.

۱- آبهای سطحی

بدیهی است که منبع اصلی آب رودخانه ها در منطقه ریزشهای جوی است که عمدتا بصورت باران در مسیر جریان می یابد. عامل اصلی ایجاد این ریزشها تبخیر سالانه و جریانات جوی است که از غرب و حوضه مدیترانه بسمت فلات ایران حرکت می کند و پس از برخورد با کوههای البرز رطوبت خود را بصورت ریزش باران و برف در منطقه از دست می دهد. توزیع فصلی ریزشهای جوی از نظر پیدایش آبهای سطحی اهمیت بسیار دارد و از عوامل اقلیمی و توپوگرافی مختلفی تاثیر می پذیرد (طرح جامع آب کشور، ۱۳۷۸). بدیهی است میزان بارندگی های سالانه و چگونگی ریزش آنها در طول سال از جمله عوامل تاثیر گذار بر میزان آبهای روان سطحی در منطقه است. این آبها که به مرور پس از عبور از لایه های بالایی خاک به طبقات تحتانی رسوخ کرده سفره آب زیر زمینی را تغذیه می نمایند و بر کیفیت و کمیت آن تاثیر می گذارند.

۲- آبهای زیرزمینی

با بررسی اطلاعات جمع آوری شده، مشخص می گردد که این منطقه نیز جزو سفره آب زیر زمینی آزاد و سراسری خزری است که وسعتی بالغ بر ۴۳۰۰ کیلومتر مربع دارد. با توجه به اطلاعات ثبت شده و موجود سطح ایستابی آبهای زیرزمینی و نمونه برداریهای ماهانه طی سالهای ۸۶- ۱۳۸۳ و از آنجائی که محل این صیدگاه در منطقه ای مابین ایستگاههای نمونه برداری شده اسماعیل کلای بزرگ و ذغال محل واقع گردیده است می توان اظهار نمود که سطح ایستابی منطقه بین حداقل ۰/۸ متر تا حداکثر ۲/۶ متر در نوسان است. کمترین سطح ایستابی منطقه در اسفند ماه و بالاترین تراز آبی را در شهریور ماه مشاهده شده است. این اطلاعات با توجه به نوع آبگیری حوضچه های پرورشی در آینده می

تواند کمک شایانی در امر مدیریت آب حوضچه ها و تمهیدات لازم به منظور بهره برداری مناسب از سطح ایستابی (از نظر عمق لوله گذاری در چاهها) در ماههای مختلف سال و با توجه به نیاز طرح بنماید. در مناطق معتدله همانند محل اجرای طرح آبزی پروری چپکرود، آبهای زیر زمینی در فصل زمستان گرمتر و در فصل تابستان بسیار سردتر از آبهای سطحی است، به همین دلیل از آبهای زیرزمینی می توان برای متعادل سازی دمای مورد نیاز محیطهای پرورشی و یا تنظیم دمای آبهای جاری مورد استفاده در آبزی پروری بهره برداری نمود. با توجه به حجم آب مورد نیاز پروژه بدیهی است که امکان تامین همه آب از منابع زیرزمینی بدلیل محدودیت برداشت مقدور نیست. بنابراین پیشنهاد می شود برای تامین بخشی از آب طرح که برای مرحله سازگاری به غذای دستی و پرورش در سال اول مورد نیاز است ، از آبهای زیرزمینی استفاده گردد.

اثر نوسانات ارتفاع آب دریا و پیامدهای آن در طرح آبزی پروری چپکرود

مهمترین اثرات تغییرات سطح آب دریای خزر بر طرح آبزی پروری در این منطقه را می توان به شرح ذیل عنوان نمود:

- نخستین اثر افزایش سطح آب دریای خزرنسبت به سطح فعلی، افزایش میزان فرسایش خاک مناطق ساحلی است که این اثر موجب تغییر بافت و توپوگرافی خاک منطقه می گردد. لذا با توجه به پیشروی و پسروی های مکرر آب دریای خزر و بررسی نوسانات آن در یک دوره سی ساله ضروری است حریم مناسب ساخت و ساز از ساحل جهت احداث پایلوت مذکور با در نظر گرفتن کد ارتفاعی ۲۴/۷- متر و به میزان ۶۰ متر از آن رعایت گردد.

- از آنجائی که نوسانات آب دریای خزر در مدت زمان طولانی اتفاق افتاده و اثر خود را نیز در طی این مدت طولانی بر بافت خاک منطقه مورد نظر می گذارد، این امر تاسیسات زیربنایی را در بلند مدت فرسوده نموده و هزینه های نگهداری ابنیه و تاسیسات را افزایش می دهد. لذا با توجه به آزمایشات فنی و مکانیک خاکشناسی انجام شده در مورد بافت، جنس و مقاومت خاک منطقه و به منظور جلوگیری از خطرات احتمالی و خسارات ناشی از آن ، می بایست احداث هر گونه ابنیه با رعایت اصول مهندسی سازه مد نظر قرار گیرد.

- از طرف دیگر، پسروی آب دریای خزر در یک دوره طولانی مدت نیز باعث بر هم زدن محاسبات صورت گرفته جهت انتقال آب دریا از طریق احداث لوله های آبرسانی به حوضچه های مورد نظر خواهد شد و در نتیجه می تواند موجب نقصان کاهش فشار آب در سیستم انتقال آب گردد. لذا پیشنهاد می گردد از آنجا که شیب منطقه در ساحل غربی طرح بیشتر از ضلع شرقی آن است ، پیشنهاد می شود به منظور به حداقل رساندن هزینه های فعلی آبرسانی و پسروی های آینده، سیستم لوله گذاری به منظور انتقال آب دریا از سمت غربی صیدگاه در نظر گرفته شود.

- کولاک و طوفانی شدن دریا و بهم ریختگی ستون آبی ناشی از امواج ، موجب افزایش گل آلودگی، افزایش کدورت، مواد معلق، نمکهای محلول و رسوبات در منابع تامین کننده آب طرح گردیده و تاثیرات منفی بر کیفیت آب و سیستم آبرسانی داشته در نهایت بر کیفیت رشد ماهیان پرورشی تاثیر منفی خواهد داشت . به منظور پیشگیری از این امر و تامین آب با حداکثر کیفیت ، احداث حوضچه های رسوبگیر در ابعاد پیشنهادی در طرح پیش بینی شده است.

- همچنین پیشنهاد می شود به منظور به حداقل رساندن تاثیر مخرب حرکات تکتونیک صفحه ای در اعماق دریا و وقوع زلزله های احتمالی بر حوضچه های بتونی ، در زمان هنگام احداث کارگاه، اقدامات لرزه نگاری به نحو مطلوب محاسبه و لحاظ شده و جهت اجرا در نظر گرفته شود.

- توصیه می شود جهت عبور از شرائط بحرانی در صورت اجبار به قطع جریان آب از دریا، کاهش مصرف آب جاری مورد نیاز به حداقل لازم و تامین آب از طریق چاه های سطحی و یا ایجاد جریان چرخشی آب در سیستم در نظر گرفته شود.

- با توجه به نوع و تعداد حوضچه های پیش بینی شده شبکه زهکشی پسآب از حیث ابعاد و شیب و سایر مشخصات می بایستی بگونه ای طراحی گردد، که اولا تمامی آبهای خروجی از حوضچه ها جمع آوری و از طریق کانالهای زهکشی فرعی به کانال زهکشی اصلی هدایت شده و سپس از آنجا به حوضچه ترسیب زیست محیطی روانه گردد ، تا پس از اصلاح ورسوبگیری و هوادهی وارد دریا شود. لذا شبکه زهکشی و حوضچه ترسیب می بایستی بگونه ای طراحی شود که پایینترین نقطه خروجی حوضچه ترسیب مساوی و یا بالاتر از کد ارتفاعی منهای ۲۴/۷ متر قرار داشته باشد تا در صورت افزایش سطح آب دریای خزر در سالهای آتی، تخلیه و خروج پسآب از حوضچه ترسیب و ورود آن به دریا براحتی صورت گیرد.

وضعیت فیتو پلانکتونی منطقه

با نمونه برداری از نقاط مختلف آب دریا (۵۰ متری و ۱۰۰ متری از ساحل و ۵۰ متری دهانه رودخانه)، در اعماق کمتر از ده متر شناسائی جنس و شاخه فیتوپلانکتونی و زئوپلانکتونی آب منطقه انجام گرفت. نتایج این شناسائی ها در جداول ۹۴ و ۹۵ آمده است. لازم به ذکر است که نمونه برداری از دریا با قایق و تور پلانکتونی با چشمه ۵۰ میکرون صورت گرفته است (لالوئی و همکاران، ۱۳۸۳). طبق این بررسی جنسهای فیتوپلانکتونی تشخیص داده شده عمدتا متعلق به شاخه دیاتومه ها بوده و سپس جنسهای دینوفلاژلها و باسیلاریوفیتها بقیه فیتوپلانکتونهای منطقه را تشکیل می دهند. دیاتومه ها از فراوانترین این جلبکها محسوب شده و بصورت تک یاخته و کلنی می باشند که در آبهای شور و شیرین، در میان خزه های نمناک و بر روی جوامع گیاهی زندگی می کنند. این جلبکها جزو اصلی ترین گروه جانوران تولید کننده مواد آلی دریای خزر محسوب شده و دارای بیش از ۲۹۰ گونه در دریای خزر می باشند. از این میان ۱۶۵ گونه پلانکتونی و ۱۲۹ گونه بنتوز می باشند و از لحاظ تعداد گونه ها، جنس کیتو سروس دارای ۱۸ گونه و بیشترین تنوع بوده که دارای نقش اصلی درتولید اولیه خزر میانی و جنوبی می باشد. این جنس در نمونه برداری های منطقه از عمق ۵۰ متری تا ۱۰۰ متری دیده شده است.

جدول ۹٤: جنس های فیتوپلانکتونی شناسائی شده در آب دریا و رودخانه محلی

جنس های فیتوپلانکتونی	۵۰ متری از ساحل	۱۰۰ متری از ساحل	روبروی دهانه رودخانه
Calanoidae	*	–	*
Arcella sp. (Protozoa)	*	*	*
Polyarthera sp. (Rotatoria)	–	–	*

جدول ۹۵: تابلوی شناسائی فیتوپلانکتونهای آب دریا و رودخانه محلی چپکرود

جنس های فیتوپلانکتونی	شاخه	۵۰ متری از ساحل	۱۰۰ متری از ساحل	روبروی دهانه رودخانه
Skeletonema	دیاتومه ها	*	*	*
Prorocentrum	دینوفلاژلاتها	*	*	*
Thalassionema	باسیلاریوفیتا	*	*	*
Chaetocerus	دیاتومه ها	*	*	*
Glenodinium	دینوفلاژلاتها	*	*	*
Nitzschia	دیاتومه ها	*	*	*
Coscinodiscus	دیاتومه ها	-	*	-

وضعیت زئو پلانکتونی منطقه

بررسی زئوپلانکتونهای منطقه با استفاده از تور مخصوص نمونه برداری پلانکتونی با اندازه چشمه ۵۰ میکرون و به فاصله ۵۰ متری از خط ساحلی (رو به روی صیدگاه) نیز طی آذر ماه سال ۱۳۸۸ صورت گرفت. این نتایج که بطور خلاصه در جدول ۹۶ آمده است حاکی است که جنسهای سیکلوپس وآرسلا متعلق به راسته کوپه پودا و پروتوزوا در اعماق ۵۰ متری یافت شده ولی در منطقه روبروی مصب رودخانه محلی مشاهده نشده است. گونه های بومی معمولا درشوری معمولی دریا یا نزدیک به آن زندگی می کنند و مناطق اصلی زیست آنها در قسمت عمیق دریا است زیرا در آنجا نوسانات شوری آب کمتر بوده و در نتیجه قابلیت بقای آنها بیشتر است. نمونه برداریهای انجام شده در فصول مختلف سال نشان داده است که در میان شاخه های زئوپلانکتونی دریای خزر، همواره جمعیت کوپه پودار (پاروپایان) نسبت به گروه های دیگر زئوپلانکتونی غالبیت دارد. بیشترین مقدار بیوماس این گروه در فصل تابستان ثبت شده است (لالوئی و همکاران، ۱۳۸۳).

جدول ۹۶: نتایج حاصل از بررسی دمای آب و زئو پلانکتونها در پروژه امکان سنجی پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه چپکرود (استان مازندران)

دمای آب رودخانه (سانتی گراد)	دمای آب چاه (سانتی گراد)	دمای آب دریا (سانتی گراد)	اسیدیته آب رودخانه	اسیدیته آب دریا	وضعیت هوا	جنس	راسته	۵۰ متری از ساحل(روبه روی صیدگاه)	روبه روی مصب رودخانه
۱۱/۲	۵/۵	۱۶/۸	۸/۲	۸/۵۵	آفتابی	*Cyclops sp.*	کوپه پودا	*	-
						Arcella sp.	پروتوزوا	*	-

وضعیت موجودات کفزی منطقه

با نمونه برداری های بعمل آمده از رسوبات کف دریا در نقاط همجوار صیدگاهها که توسط کارشناسان اعزامی انستیتو انجام گرفت ، میزان مواد آلی کل (TOM) صیدگاه چپکرود در حد ۶/۱۳ درصد بوده است. با مقایسه این میزان با بقیه صیدگاههای مورد مطالعه ، مشخص می شود که میزان مواد آلی کل موجود در این منطقه بعد از منطقه صیدگاه گهرباران در رتبه دوم قرار دارد.

جدول ۹۷: وضعیت موجودات بنتیک در صیدگاه چپکرود (استان مازندران)

صیدگاه	موجودات بنتیک شناسایی شده	فراوانی (عدد در متر مربع)	بیوماس (گرم در متر مربع)
چپکرود	*Nereis succinea*	۳۰۰	۰.۶
	Oligochaeta	۳۶۰	۰.۱۲

بررسی های آبشناسی منطقه

بمنظور ایجاد شرایط بهینه در صنعت آبزی پروری سنجش و کنترل پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب منطقه از قبیل دما، نور، pH ، DO ، BOD ،شوری، قلیائیت، نیتریت، نیترات، آمونیم، ارتو فسفات و ... می بایست بعنوان یکی از عوامل اصلی در برنامه ریزی توسعه و امکان سنجی مناطق مستعد مد نظر قرار گیرد. در این مرحله از پروژه امکان سنجی صیدگاه میرآقازاده (چپکرود) بمنظور ایجاد مزارع پرورشی ، برای ثبت اطلاعات اولیه در خصوص وضعیت فیزیکوشیمیایی آب اطراف صیدگاه مورد نظر با هماهنگی پایگاه حراست دریا و با استفاده از قایق های موجود از آب دریا ، چاه (موجود در صیدگاه) و رودخانه (در نزدیکی محدوده صیدگاه) نمونه برداری و به آزمایشگاه آبشناسی انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان منتقل گردید. مراحل نمونه برداری، ثبت و سنجش پارامترهای BOD ، دما ، اکسیژن محلول، pH ، شوری ، هدایت الکتریکی (EC) ، مواد معلق (TSS) ، کربنات ($CO3^{-}$) ، بیکربنات (HCO_3^{-}) ، BOD5 ، سختی کل، آهن کل(Fe)، سولفات (SO_4^{2-}) ، کلرور(Cl^{-}) ، کل مواد معلق(TSS) ، نیتریت ($N\text{-}NO_2^{-}$)، نیترات ($N\text{-}NO_3^{-}$)، آمونیم ($N\text{-}NH_4^{+}$) و ارتو فسفات($P\text{-}PO_4^{3+}$)، با توجه به روشهای استاندارد مربوطه انجام گرفت. موارد سنجش شده در نمونه برداری های تابستانه و زمستانه به ترتیب در جداول شماره **۹۸** و **۹۹** آمده است.

جدول ۹۸: اطلاعات فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب منطقه صیدگاه میرآقازاده (چپکرود) در نمونه برداری

مکان نمونه برداری / پارامتر	چاه	رودخانه	دریا
دما (°C)	۲۲/۱	۲۸/۵	۲۹/۸
(DO mg/l)	۲/۶۱	۳/۳۲	۶/۰۷
BOD5 (mg/l)	۲/۵۷	۶/۲۶	۸/۳۲
pH	۷/۷۰	۷/۹۱	۸/۲۴
CO_3^{-} (mg/l)	–	–	۱۸
HCO_3^{-} (mg/l)	۲۰۱/۳	۳۷۸/۲	۱۹۵/۲
EC (µs/cm)	۳۰۵	۴۰۹۰	۱۴۰۰
شوری (ppt)	ND	۳	۱۳
N- NO_2^{-} (mg/l)	۰/۰۱۰	ND	ND
N- NO_3^{-} (mg/l)	۰/۳۹۵	۰/۹۵۵	۰/۱۰۲
N- NH_4^{+} (mg/l)	۰/۰۲۹	۰/۰۴۵	۰/۰۳۶
P- PO_4^{3-} (mg/l)	ND	۰/۰۱۱	ND
سختی کل (mg/l)	۲۶۰	۸۰۰	۳۵۰۰
آهن کل (mg/l)	۰/۰۲۹	۰/۱۳۲	۰/۱۱۲
SO_4^{2-} (g/l)	۰/۰۱۹	۰/۲۲۹	۱/۶۹۵
Cl^{-} (mg/l)	۲۳/۰	۲۳۰۱/۰	۵۹۲۹/۵
TSS (mg/l)	۰/۰۱۳	۰/۶۸۷	۰/۱۲۵

جدول۹۹: اطلاعات فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب منطقه صیدگاه میرآقازاده (چپکرود) در نمونه برداری زمستانه (ND = با استفاده از روش ها و دستگاه های موجود قابل تشخیص نبوده (پائین تر از حد تشخیص))

مکان نمونه برداری / پارامتر	چاه	رودخانه	دریا
دما (°C)	۱۵/۵	۱۱/۲	۱۶/۸
(DO mg/l)	–	–	–
BOD5 (mg/l)	۲/۳۳	۲/۸۵	۲/۷۷
pH	۷/۸۰	۸/۱۲	۸/۵۵
CO_3^- (mg/l)	–	–	–
HCO_3^- (mg/l)	–	–	–
EC (µs/cm)	۳۷۷	۱۲۴۳	۷۱۷۰
شوری (ppt)	ND	۱	۵
N- NO_2^- (mg/l)	۰/۰۰۱۰	۰/۰۳	۰/۰۱۸
N- NO_3^- (mg/l)	۰/۵	۰/۷۹۳	۰/۶۱۱
N- NH_4^+ (mg/l)	ND	۰/۰۲۵	ND
P- PO_4^{3-} (mg/l)	ND	۰/۰۱۱	ND
سختی کل (mg/l)	۲۰۰	۳۰۰	۱۹۰۰
آهن کل (mg/l)	ND	۰/۰۹۲	ND
SO_4^{2-} (g/l)	۰/۰۴۸	۰/۰۸۵	۱/۲۶۵
Cl^- (mg/l)	۲۶/۶	۱۰۶۲	۵۸۶۱
TSS (mg/l)	۰/۰۱۲	–	۰/۰۷۱

با توجه به نتایج بررسی های بعمل آمده از نمونه برداریهای تابستانه و زمستانه مشخص می گردد که دمای آب در زمستان از حد کمینه تحمل زیستی ماهیان خاویاری پائین تر بوده و از طرف دیگر حداکثر دمای آب دریا و چاه موجود در محوطه در تابستان ، حداقل تا ۵ درجه سانتی گراد بیش از حداکثر دمای توصیه شده جهت پرورش ماهیان خاویاری می باشد. بنابراین همانگونه که در بخش تاثیر دما بر طرح توضیح داده شد تعبیه یک سیستم گرمایشی برای زمستان و سیستم

تعویض آب به منظور خنک نگاه داشتن آب در تابستان از ضروریات طرح می باشد. برطبق منابع موجود، اکسیژن مورد نیاز جهت پرورش ماهیان خاویاری باید حداقل ۶ میلی گرم در لیتر باشد. از آنجا که قسمت عمده آب مورد نیاز طرح از دریا پمپ شده و وارد سیستم می شود می توان اظهار داشت که اکسیژن آب دریا در حد مورد نیاز می باشد ، اما در صورت ضرورت استفاده از آب چاه با اکسیژن در حد ۲ میلی گرم در لیتر، می بایستی حتما از سیستم های اکسیژن ساز یا هواده های مناسب بخصوص در دوره پرورشی سالهای اول و دوم که ماهیان حساس تر هستند، استفاده نمود. می توان اذعان نمود که محدوده pH آب دریا در این منطقه درحد توان تحمل این ماهیان بوده اما بمنظور استفاده از آب دریا در مرحله لاروی و بچه ماهی می بایستی آب ورودی از نظر یونهای موجود بخصوص یون بیکربنات مورد سنجش و تنظیم قرار گیرد. همچنین میزان سختی کل آب در زمستان ۴ برابر و در تابستان ۷ برابر حد مجاز تحمل ماهیان خاویاری است. از طرف دیگر نمونه برداری ها حاکی است که میزان یون کلراید سنجش شده بخصوص از آب دریا ، چه در زمستان و چه در تابستان بسیار بیشتر از حد لازم (چند هزار بار) می باشد. یون آمونیوم نیز در سنجش های تابستانه در مقادیر اندکی بیش از حد قابل تحمل این ماهیان وجود داشته است. این موارد لزوم تعبیه یک سیستم فعال تصفیه شیمیائی سالانه را در محل ورودی آب مورد نیاز حوضچه ها نشان می دهد.

بیو تکنیک پرورش ماهیان خاویاری

روش پیشنهادی پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه میر آقازاده (چپکرود)

نخستین قدم در راستای یک پرورش موفق و دستیابی به اهداف تعیین شده اجرای مطالعات زیست محیطی مکان های پرورشی، مطالعات لیمنولوژیکی و اکولوژیکی منطقه پرورش، طراحی و اجرای بیوتکنیک گونه پرورشی مورد نظر، چگونگی مدیریت مزرعه، مقدار تراکم کشت و بسیاری از فاکتورهای دیگر می باشد. با توجه به اینکه صیدگاه میرآقازاده (چپکرود) استان مازندران از موقعیت مناسبی جهت پرورش ماهیان خاویاری برخوردار می باشد پرورش این ماهیان بصورت متراکم در محیط باز پیشنهاد می گردد. روش متراکم پرورش ماهیان خاویاری در حوضچه های بتنی یا فایبرگلاس از مزایای بسیاری برخوردار بوده بطوریکه بسیاری از نیازمندیهای ماهیان پرورشی را با توجه به تجهیزات موجود در صیدگاه فوق و دسترسی به آب شور دریا ی خزر و تعدیل شوری بصورت لب شور و طراحی و ساخت سیستم های هوادهی مناسب و تزریق آن به حوضچه های پرورش و سهولت قرار دادن غذای ماهیان در اختیار آنها ، کنترل فاکتورهای محیطی و پرورشی می توان به کلیه اهداف پرورشی دست یافت. در این روش اکسیژن مورد نیاز ماهیان مکررا تامین شده و با توجه به طراحی مناسب حوضچه ها فضولات و مواد متابولیک باقی مانده از آن بصورت استاندارد تخلیه و حوضچه ها ایمن می شوند. با توجه به اینکه در اکثر کشورها این نوع روش پرورشی برای ماهیان خاویاری اعمال می گردد و با توجه به موقعیت مکانی مناسب صیدگاه فوق (میرآقازاده) روش پرورشی نوع متراکم در فضای باز و استفاده از حوضچه های بتنی و فایبرگلاس پیشنهاد می گردد.

محاسبه ترکیب گونه ای ، تراکم کشت ، تعداد و ابعاد سازه های آبی و سایر عوامل پرورشی

محاسبه دقیق و اعمال تکنیک های نوین پرورش ماهیان خاویاری اعم از تعداد و ابعاد سازه های آبی، میزان غذای مصرفی، میزان آب مصرفی، دوره های پرورش، تراکم کشت و سایر فاکتورهای پرورشی از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد. بر همین اساس با توجه به برآورد دستیابی به میزان ۱۰ تن خاویار از گونه های مختلف تاسمایان پرورشی در

صیدگاه میر آقازاده (چپکرود) استان مازندران (تاسماهی ایرانی ۴۰٪ ، فیلماهی ۳۰٪ ، ازون برون ۳۰٪)، ترکیب گونه ای، هزینه های پرورش، میزان سرمایه مورد استفاده و سایر عوامل دخیل در اجرای این طرح در جداول ۱۰۵ - ۱۰۰ ارائه شده است.

همانگونه که از جدول شماره ۱۰۰ مشخص است به منظور دستیابی به هدف ۳ تن خاویار پرورشی فیلماهی به تعداد اولیه ۹۰۰ بچه ماهی ۲۰ گرمی در سال اول نیاز است. با در نظر گرفتن میزان تلفات بچه ماهیان در این سن (۵٪)، انتظار می رود در پایان سال اول تعداد ۸۵۴ ماهی ۱/۵ -۱ کیلوگرمی برای پرورش در سال دوم موجود باشد. این تعداد جهت پرورش به ستون سال دوم انتقال یافته و با احتساب ۱۰ درصد تلفات برای سال دوم ، انتظار می رود که در پایان این سال تعداد ۸۳۶ عدد بچه ماهی۵ – ۳ کیلوگرمی بدست آید.

بدیهی است که مبنای محاسبات این جدول بر اساس یک دوره پرورش ده ساله است. بنابراین مثلا در سال دوم مبنای محاسبات بر اساس تعداد ماهیان موجود در همان سال به اضافه بچه ماهیان مورد نیاز سال اول (برای دوره جدید) خواهد بود که این حالت تجمعی در جدول ۱۰۱ آمده است.

مبنای زمانی تعیین جنسیت ماهیان در سال سوم در نظر گرفته شده است. از ابتدای سال دوم پرورش ، فیلماهیان به حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۱/۲×۴×۴ متر منتقل می شوند. تراکم نگهداری در این زمان ۱۵- ۹ کیلوگرم در متر مربع می باشد. در انتهای سال دوم و یا در ابتدای سال سوم در حالی که فیل ماهیان به وزن حداقل ۳ تا حداکثر ۵ کیلوگرم رسیدند با استفاده از روشهای معمول (لاپراسکوپی، بایوپسی و...) تعیین جنسیت انجام می شود (بهمنی و همکاران، ۱۳۸۴). پس از تعیین جنسیت، ماهیان نر از گله جدا و لاشه آنها به فروش می رسد. بدیهی است که با فروش ماهیان نر هزینه های پرورش کاهش خواهد یافت.بنابراین پس از تشخیص جنسیت ماهیان پرورشی در پایان سال سوم پرورش ، میزان ۳/۶ تن گوشت از ماهیان نر موجود استحصال خواهد شد و برای سالهای بعد از آن، به جهت پرورش ماهیان ماده گوشت قابل استحصال (تا پایان سال هشتم) دیده نمی شود. در پایان سال نهم و پس از استحصال خاویار از ماهیان ماده ، گوشت این ماهیان به منظور عرضه و فروش قابل استحصال بوده و بنابراین از سال نهم در جدول آمده است (جدول ۱۰۱).

در جدول شماره ۱۰۲ مشخصات سالانه دستیابی به هدف ۴ تن خاویار پرورشی تاسماهی ایرانی بر اساس یک دوره پروش آمده است. در این مورد به تعداد اولیه ۷۹۵۵ بچه ماهی ۲۰ گرمی در سال اول نیاز است. از آنجائی که میزان تلفات در این سن برای بچه ماهیان بالاست (۲۰٪) لذا انتظار می رود در پایان سال اول ۶۳۶۳ ماهی ۰/۳ کیلوگرمی برای پرورش در سال دوم موجود باشد. این تعداد جهت پرورش به ستون سال دوم انتقال یافته و با احتساب ۱۰ درصد تلفات برای سال دوم، انتظار می رود که در پایان این سال تعداد ۶۰۴۴ عدد بچه ماهی ۰/۶ کیلوگرمی بدست آید.

همانگونه که ذکر شد، مبنای محاسبات این جدول بر اساس یک دوره پرورش ده ساله است. بنابراین مثلا در سال سوم مبنای محاسبات بر اساس تعداد ماهیان موجود در همان سال به اضافه بچه ماهیان مورد نیاز سال اول (برای دوره جدید) و تعداد ماهیان موجود در سال دوم پرورش خواهد بود که این حالت تجمعی در جدول ۱۰۳ آمده است.

مبنای زمانی تعیین جنسیت تاس ماهی ایرانی نیز در سال سوم در نظر گرفته شده است. بنابراین پس از تشخیص جنسیت ماهیان پرورشی در پایان سال سوم پرورش ، میزان ۴/۴ تن گوشت از ماهیان نر موجود استحصال خواهد شد و برای

سالهای بعد از آن ، به جهت پرورش ماهیان ماده گوشت قابل استحصال (تا پایان سال هفتم) دیده نمی شود. در پایان سال هشتم و پس از استحصال خاویار از ماهیان ماده ، گوشت این ماهیان به منظور عرضه و فروش قابل استحصال بوده و بنابراین از سال هشتم در جدول آمده است (جدول ۱۰۳).

در جدول شماره ۱۰۴ مشخصات سالانه دستیابی به هدف ۳ تن خاویار پرورشی ماهی ازون برون بر اساس یک دوره پروش آمده است. در این مورد به تعداد اولیه ۳۸۴۲ بچه ماهی ۲۰ گرمی در سال اول نیاز است. از آنجائی که میزان تلفات در این سن برای بچه ماهیان این گونه نیز بالاست (۴۰٪) لذا انتظار می رود در پایان سال اول ۳۰۷۴ ماهی ۰/۳ کیلوگرمی برای پرورش در سال دوم موجود باشد. این تعداد جهت پرورش به ستون سال دوم انتقال یافته و با احتساب ۱۰ درصد تلفات برای سال دوم، انتظار می رود که در پایان این سال تعداد ۲۹۲۰ عدد بچه ماهی ۰/۶ کیلوگرمی بدست آید.

مبنای محاسبات ارائه شده در جدول بر اساس یک دوره پرورش ده ساله است. بنابراین مثلا در سال سوم مبنای محاسبات بر اساس تعداد ماهیان موجود در همان سال به اضافه بچه ماهیان مورد نیاز سال اول (برای دوره جدید) و تعداد ماهیان موجود در سال دوم پرورش خواهد بود که این حالت تجمعی در جدول ۱۰۵ آمده است.

مبنای زمانی تعیین جنسیت ماهی ازون برون نیز در سال سوم در نظر گرفته شده است. بنابراین پس از تشخیص جنسیت ماهیان پرورشی در پایان سال سوم پرورش ، میزان ۲/۱ تن گوشت از ماهیان نر موجود استحصال خواهد شد و برای سالهای بعد از آن ، به جهت پرورش ماهیان ماده گوشت قابل استحصال (تا پایان سال ششم) دیده نمی شود. در پایان سال هفتم و پس از استحصال خاویار از ماهیان ماده ، گوشت این ماهیان به منظور عرضه و فروش قابل استحصال بوده و بنابراین از سال هفتم در جدول آمده است (جدول ۱۰۵).

جدول۱۰۰: محاسبه تعداد بچه ماهی، درصد تلفات، بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۳ تن خاویار فیلماهی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۹۰۰	۸٥٤	۸۳٦	٤۱۰	٤۰٦	٤۰۱	۳۹۷	۳۹۳	۳۸۹	۳۰۸	۱۸۹
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	۷۰-۸۰
درصد تلفات	٥	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۸٥٤	۸۳٦	٤۱۰	٤۰٦	٤۰۱	۳۹۷	۳۹۳	۳۸۹	۳۰۸	۱۸۹	-
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۱/٥-۲	۳-٥	۸-۱۲	۱٥-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-٤۰	٤۰-٥۰	٥۰-٦۰	٦۰-۷۰	۷۰-۸۰	۷۰-۸۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱٤۹٥	۳۳٤٤	٤۱۰۰	۷۱۰٥	۱۰۰۲٥	۱۳۸۹٥	۱۷٦۸٥	۲۱۳۹٥	۲۰۰۲۰	۱٤۱۷٥	-
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۳۳۳	۳۷۲	۲۷٤	۲۸٤	۳۳٥	٤٦٤	۸۸٥	۱۰۷۰	۱۰۰۱	۷۰۹	۷۰۹
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰	۱۰×۱۰
تعداد حوضچه	۸٤	۲٤	۱۷	٥	٥	۷	۹	۱۱	۱۰	۷	۷

جدول ۱۰۱: محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای
گونه فیلماهی طی یک دوره ۱۱ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
تعداد ماهی	۹۰۰	۸٥٤	۸۳٦	٤۱۰	٤۰٦	٤۰۱	۳۹۷	۳۹۳	۳۸۹	۳۰۸	۱۸۹
تعداد ماهی(تجمعی)	۹۰۰	۱۷٥٤	٥٦٥۹	٦۰٦۹	٦٤۷٥	٦۸۷٦	۷۲۷۳	۷٦٦٦	۸۰٥٥	۸۳٦۳	۸٥٥۲
درصد تلفات	٥	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۸٥٤	۸۳٦	٤۱۰	٤۰٦	٤۰۱	۳۹۷	۳۹۳	۳۸۹	۳۰۸	۱۸۹	–
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۸٥٤	۱٦۹۰	۲۱۰۰	۲٥۰٦	۲۹۰۷	۳۳۰٤	۳٦۹۷	٤۰۸٦	٤۳۹٤	٤٥۸۳	–
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۲-۱/٥	٥-۳	۱۲-۸	۲۰-۱٥	۳۰-۲۰	٤۰-۳۰	٥۰-٤۰	٦۰-٥۰	۷۰-٦۰	۸۰-۷۰	۸۰-۷۰
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱٤۹٥	۳۳٤٤	٤۱۰۰	۷۱۰٥	۱۰۰۲٥	۱۳۸۹٥	۱۷٦۸٥	۲۱۳۹٥	۲۰۰۲۰	۱٤۱۷٥	–
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۱/٥	٤/۸	۸/۹	۱٦	۲٦	۳۹/۹	٥۷/٦	۷۹	۹۹	۱۱۳/۲	۱۱۳
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۲/٥	٥/۷	۷	۱۲	۱۷	۲۳/٦	۳۰	۳٦/٤	۳٤	۲٤/۱	۲۳/۹
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۲/٥	۸/۲	۱٥/۲	۲۷/۲	٤٤/۲	٦۷/۸	۹۷/۸	۱۳٤/۲	۱٦۸/۲	۱۹۲/۱	۲۱٦
تعداد ماهی با قابلیت خاویاردهی	–	–	–	–	–	–	–	–	۷۷	۱۱٥	۱۸۷
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	–	٦۰۰	۱۰۰۰	۲٦۰۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۳/٦	–	–	–	–	–	٤/۳	۷/۳	۱۱/۹

* حداکثر ۱۵ درصد از مولدین به دلایل متفاوت ازجمله خصوصیات ژنتیکی در سال های بعد به خاویار می رسند که در این طرح بعنوان سرمایه منظور میگردد.

جدول ۱۰۲: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت
تولید ٤ تن خاویار تاسماهی ایرانی طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۷۹٥٥	٦۳٦۳	٦۰٤٤	۲۸۷۰	۲۷۸٤	۲۷٥٦	۲۷۲۸	۲۷۰۰	۲۲۷۳	۱۷۱٦
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/۷-۰/٥	۲-۱/٥	٥-۳	۷-٥	۹-۷	۱۱-۹	۱۳-۱۲	۱٤-۱۳
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	٦۳٦۳	٦۰٤٤	۲۸۷۰	۲۷۸٤	۲۷٥٦	۲۷۲۸	۲۷۰۰	۲۲۷۳	۱۷۱٦	۰
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	٤	٦	۸	۱۰	۱۲/٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱۹۰۹	۳٦۲٦	٤۸۷۹	۱۱۱۳٦	۱٦٥۳٦	۲۱۸۲٤	۲۷۰۰۰	۲۸٤۱۳	۲٤۰۲٤	–
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۲٥	۳۰	۳۰	۲٥	۲٥	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	٤۲٥	٤۰۳	۳۲٦	٤٤٦	٥٥۲	۷۲۸	۱۰۸۰	۱۱۳۷	۹٦۱	۱۰۹۸
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	۱۰۷	۲٦	۲۱	۲۸	۳٥	۱۲	۱۷	۱۸	۱٥	۱۷

جدول ۱۰۳: محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز، گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه تاسماهی ایرانی طی یک دوره ۱۰ ساله پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
تعداد ماهی	۷۹۵۵	٦۳٦۳	٦۰٤٤	۲۸۷۰	۲۷۸٤	۲۷٥٦	۲۷۲۸	۲۷۰۰	۲۲۷۳	۱۷۱٦
تعداد ماهی(تجمعی)	۷۹۵۵	۱٤۳۱۸	۲۰۳٦۲	۲۳۲۳۲	۲٦۰۱٦	۲۸۷۷۲	۳۱٥۰۰	۳٤۲۰۰	۳٦٤۷۳	۳۸۱۸۹
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	٦۳٦۳	٦۰٤٤	۲۸۷۰	۲۷۸٤	۲۷٥٦	۲۷۲۸	۲۷۰۰	۲۲۷۳	۱۷۱٦	۰
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	٦۳٦۳	۱۲٤۰۷	۱٥۲۷۷	۱۸۰٦۱	۲۰۸۱۷	۲۳٥٤٥	۲٦۲٤٥	۲۸٥۱۸	۳۰۲۳٤	۳۰۲۳٤
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	٤	٦	۸	۱۰	۱۲/٥	۱٤	۱٦
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۱۹۰۹	۳٦۲٦	٤۸۷۹	۱۱۱۳٦	۱٦٥۳٦	۲۱۸۲٤	۲۷۰۰۰	۲۸٤۱۳	۲٤۰۲٤	–
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۱/۹	٥/٥	۱۰/٤	۲۱/٥	۳۸	٥۹/۸	۸٦/۸	۱۱٥/۲	۱۳۹/۲	۱۳۹/۲
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۳/۸	۷/۳	۹/۸	۲۲/۳	۳۳	٤۷	٥۳	٥۷	٦۰	٦۰
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن(تجمعی)	۳/۸	۱۱/۱	۲۰/۹	٤۳/۲	۷٦/۲	۱۲٤	۱۷۷	۲۳٤	۲۹٤	۲۳٤
تعداد ماهی قابل به استحصال خاویار	–	–	–	–	–	–	–	٤۰۰	٥۳٤	۱٦۹۸
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	–	٦۰۰	۸۹۷	۳۲٦۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	٤/٤	–	–	–	–	٤/۳	٦/٤	۲۳

* حدرکثر ۱۵ درصد از مولدین به دلایل متفاوت ازجمله خصوصیات ژنتیکی در سال های بعد به خاویار می رسند که در این طرح بعنوان سرمایه منظور میگردد

جدول ۱۰٤: محاسبه تعداد بچه ماهی،درصد تلفات،بیوماس، تراکم وسطح زیر کشت، ابعاد و تعداد حوضچه ها جهت تولید ۳ تن خاویار ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۳۸٤۲	۳۰۷٤	۲۹۲۰	۲۷۷۳	۲٦۳٤	۲٥٥٤	۲٥۲۸	۱۲٥۲
تعداد ماهی تجمعی	۳۸٤۲	٦۹۱٦	۹۸۳٦	۱۲٦۰۹	۱٥۲٤۳	۱۷۷۹۷	۲۰۳۲٥	۲۱٥۷۷
وزن اولیه به کیلوگرم	۰/۰۲	۰/۳	۰/٥–۰/۷	۱/٥–۲	۳–٤	٥–٦	۷–۸	۹–۱۱
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۳۰۷٤	۲۹۲۰	۲۷۷۳	۲٦۳٤	۲٥٥٤	۲٥۲۸	۱۲٥۲	–
وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۹۲۲	۱۷٥۲	٤۷۱٤	۹۲۱۹	۱٤۰٤۷	۱۸۹٦۰	۱۲٥۲۰	۱۲٥۰۰
بیوماس در آخر دوره تجمعی / تن	۰/۹	۲/٦	۷/۳	۱٦/٥	۳۰/٥	٤۹/٤	٦۱/۹	۷٥
تراکم کشت (Kg/m^2)	٤/٥	۹	۱٥	۱۸	۲٥	۳۰	۲٥	۲٥
سطح زیر کشت مفید(m^2)	۲۰٥	۱۹٥	۳۱٥	٥۱۳	٥٦۲	٦۳۲	٥۰۱	٥۰۰
ابعاد حوضچه (m)	۲×۲	٤×٤	٤×٤	٤×٤	٤×٤	۸×۸	۸×۸	۸×۸
تعداد حوضچه	٥۲	۱۳	۲۰	۳۲	۳٥	۱۰	۸	۸

جدول ۱۰۵ : محاسبه تجمعی بچه ماهی، بیوماس، میزان غذای مورد نیاز،گوشت و خاویار قابل استحصال برای گونه ازون برون طی یک دوره کامل پرورش

عنوان / سال پرورش	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد ماهی	۳۸٤۲	۳۰۷٤	۲۹۲۰	۲۷۷۳	۲٦۳٤	۲٥٥٤	۲٥۲۸	۱۲٥۲
تعداد ماهی(تجمعی)	۳۸٤۲	٦۹۱٦	۹۸۳٦	۱۲٦۰۹	۱٥۲٤۳	۱۷۷۹۷	۲۰۳۲٥	۲۱٥۷۷
درصد تلفات	۲۰	٥	٥	٥	۳	۱	۱	۱
تعداد در آخر دوره	۳۰۷٤	۲۹۲۰	۲۷۷۳	۲٦۳٤	۲٥٥٤	۲٥۲۸	۱۲٥۲	–
تعداد در آخر دوره (تجمعی)	۳۰۷٤	٥۹۹٤	۸۷٦۷	۱۱٤۰۱	۱۳۹٥٥	۱٦٤۸۳	۱۷۷۳٥	۱۷۷۳٥
میانگین وزن انفرادی در آخر دوره (Kg)	۰/۳	۰/٦	۱/۷	۳/٥	٥/٥	۷/٥	۱۰	۱۲/٥
بیوماس در آخر دوره (Kg)	۹۲۲	۱۷٥۲	٤۷۱٤	۹۲۱۹	۱٤۰٤۷	۱۸۹٦۰	۱۲٥۲۰	۱۲٥۰۰
بیوماس در آخر دوره (تن) / تجمعی	۰/۹	۲/٦	۷/۳	۱٦/٥	۳۰/٥	٤۹/٤	٦۱/۹	۷٥
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن	۱/۸	۳/٥	۹/٥	۱۸/٤	۲۸/۱	۳۸	۲٥	۲٥
مقدار غذای مصرفی سالانه / تن (تجمعی)	۱/۸	٥/۳	۱٤/۸	۳۳/۲	٦۱/۳	۹۹/۳	۱۲٤/۳	۱٤۹
تعداد ماهی، خاویار استحصال شده	–	–	–	–	–	–	۱۲٥۰	۱۲۳۹
میزان خاویار قابل استحصال (Kg)	–	–	–	–	–	–	۱٥۰۰	۱٥۰۰
میزان گوشت قابل استحصال (تن)	–	–	۲/۱	–	–	–	۱۰/٦	۱۳/۱

محاسبه میزان غذای مصرفی

در حال حاضر بهترین غذای مصرفی بچه ماهیان خاویاری بمنظور رسیدن به حداکثر رشد نهایی و بازاری استفاده از غذای کنسانتره اکسترود با اجزای ترکیبی غذایی مناسب می باشد (علیزاده و دادگر، ۱۳۸۰). میزان غذای مورد نیاز محاسبه و براساس نوع گونه و بیوماس موجود در حوضچه ها (پورعلی و همکاران، ۱۳۸۲) تعیین و روزانه در ساعات معینی(محسنی و همکاران، ۱۳۸۳) توسط کارگران ماهر و در صورت امکان با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار توزیع می گردد. میزان غذا ی سالانه مورد نیاز برای تولید ۳ تن خاویار پرورشی فیلماهی، ۴ تن تاسماهی ایرانی و ۳ تن ازون برون با ترکیب گونه ای مورد نظر (تاسماهی ایرانی ۴۰٪ ، فیلماهی ۳۰٪ ، ازون برون ۳۰٪) طرح شامل ۷۱۸ تن غذای کنسانتره می باشد که شامل: غذای آغازین ۸/۱ تن، غذای بچه ماهی۱۵/۶ تن ، ماهی جوان ۱۵۳ تن، پروراری ۲۹۵ تن و مولد سازی ۳۲۰ تن در سال می باشد. جدول شماره ۲۱ مقدار غذای مورد نیاز طرح به تفکیک سال های پرورش م همچنین میزان تجمعی غذای مورد نیاز تا رسیدن به ظرفیت اسمی (سال یازدهم) را نشان می دهد. بدیهی است که مبنای محاسبه جدول یک دوره پرورش بوده و جهت محاسبه میزان غذای مورد نیاز در سال دوم، باید مقدار غذای مورد نیاز سال دوم به اضافه غذای مورد نیاز در سال اول (دوره بعد) نظر گرفته می شود. این هزینه ها بر اساس غذای ماهی به قیمت هر کیلو ۲۰۰۰۰ ریال در جدول شماره ۱۱۳ محاسبه گردیده است.

جدول ۱۰۶ : مقدار غذای مورد نیاز طرح تا سال یازدهم پرورش

سال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
مقدار غذا (تن)	۸/۱	۱۵/۶	۲۶/۳	۵۳	۷۸	۱۰۹	۱۰۸	۱۱۸	۹۴	۸۴	۲۴	۷۱۸
مقدار غذای تجمعی (تن)	۸/۱	۲۳/۷	۵۰	۱۰۳	۱۸۱	۲۹۰	۳۹۸	۵۱۶	۶۱۰	۶۹۴	۷۱۸	۳۵۹۱/۸

منابع تامین غذای مورد نیاز طرح

همانطوری که در طرح به آن اشاره شد غذا بعنوان یکی از اقلام اساسی در بحث پرورش ماهیان خاویاری بوده و معمولاً تا ۵۰ درصد هزینه های تولید را شامل می گردد. بر همین اساس تولید غذای تجاری مطلوب و اعمال مدیریت صحیح در بحث تغذیه ماهیان خاویاری و دستیابی به جیره غذایی ارزان و مناسب از رئوس پرورش تجاری ماهیان خاویاری به شمار می آید.

خوراکهای خشک یکی از رایج ترین خوراکهای مورد استفاده در پرورش متراکم آبزیان است این وضعیت تا حد زیادی ناشی از سهولت در توزیع، نگهداری و جابجایی و همچنین ثبات کیفیت آنها است. بیشتر خوراکهای خشک کمتر از ۱۰ درصد رطوبت دارند که تا حد زیادی مانع فعالیت باکتریایی میشود. امروزه در صنعت پرورش ماهیان خاویاری خوراکهای خشک بشکل پلت یا کنسانتره مصرف می شود. در حال حاضر منابع تامین غذای مورد نیاز ماهیان خاویاری در کشور از سه مرکز تحقیقاتی و تجاری به شرح ذیل تامین می گردد:

۱- شرکت بیومار

این شرکت یکی از شرکتهای مهم تامین کننده غذای آبزیان در جهان می باشد که برای ماهیان خاویاری در چهار مرحله استارتر، انگشت قد، دوران رشد و مرحله پرواری غذا تولید می نماید:

قطر پلتهای تولید شده در دوره استارتر از ۰/۳ تا ۰/۴ میلی متر بوده و دارای ۶۳ درصد پروتئین، ۱۱درصد چربی، ۱۱/۶ خاکستر و ۰/۸ درصد فیبر می باشد.

این شرکت جهت تغذیه ماهیان در دوره انگشت قد پلتهایی با قطر ۰/۸ و ۱/۴ تولید می نماید که دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی ، ۱۱/۵۴ درصد خاکستر و ۰/۵ درصد فیبر است.

مشخصات پلتهای تولید شده جهت تغذیه ماهیان در دوران رشد و پرواری به بشرح زیر است:

رشد: پروتئین ۴۸ درصد، چربی ۲۲ درصد، خاکستر ۸/۷ درصد و فیبر ۰/۷ درصد.

پرواری: پروتئین ۴۲ درصد، چربی ۱۸ درصد، خاکستر ۸ درصد و فیبر۲/۹ درصد.

لازم به ذکر است که قطر پلتها در دوره رشد به ترتیب ۱/۵، ۱/۹ و ۳ میلی متر و در دوره پرواری ۸ و ۹ میلی متر می باشد .

ضریب تبدیل غذایی پلتها برابربا ۰/۸ تا ۱/۱ می باشد.

معایب :

وارداتی بودن و وابستگی به شرکت های خارجی

نوسانات زیاد قیمت ارز

طولانی بودن روند واردات و مراحل ترخیص از گمرگ با توجه به تاریخ انقضای غذا

انتقال بیماریهای آبزیان

قیمت بالای غذا وارداتی حداقل ۳ برابر غذای تولید داخل می باشد

عدم تطابق کیفیت غذا با نیاز بعضی از گونه های بومی مانند تاسماهی ایرانی

۲- شرکت مکمل اصفهان

این شرکت در سال ۱۳۸۰ بر اساس پیشنهاد مدیران شیلات استان اصفهان و با مشارکت بانک کشاورزی و با همکاری و بهره گیری از ماشین آلات کارخانه Amandus Kahl اقدام به تولید غذای پلت جهت آبزیان نمود. در حال حاضر جهت تغذیه ماهیان خاویاری در مرحله پرواری یکی از محصولات کارخانه که بصورت پلتهای اکسترود شده می باشد با مشخصات زیر استفاده می شود:

پروتئین ۴۰ درصد، چربی ۱۶، خاکستر ۱۲درصد و فیبر ۳ درصد. ضریب تبدیل غذا بین ۱/۵ تا ۲ می باشد.

لازم به ذکر است که غذای تولید شده بصورت اکسترود دارای مزیت های ذیل می باشد .قابلیت تغییر وزن مخصوص متناسب با عادات و رفتارهای غذایی متفاوت ابزیان (شناور برای قزل آلا و غوطه ور و خوراک های ته نشین برای ماهیان خاویاری می توان خوراکها را در سیستم مداربسته پرورشی بکار برد.

با اعمال درجه حرارت بالا در فرایند اکستروژن درصد قابلیت هضم غلات و حبوبات افزایش و در نتیجه ضریب تبدیل غذا کاهش پیدا می کند. همچنین امکان افزودن رطوبت تا ۵۰ درصد وجود دارد.

معایب:

شناوری و نارسایی در وزن مخصوص غذا

عدم دسترسی و استفاده از ترکیبات استاندارد

کمبود افزودنی های معدنی و ویتامینه در غذا با توجه به خونریزی روی پلاک های استخوانی ماهیان خاویاری پرورشی

۳- انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان:

بخش تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان از بدو تشکیل از سال ۱۳۸۰در پی بافتن جیره غذایی مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار در شرایط آب و هوایی ایران فعالیت داشته که در این رابطه به دستاوردهای ارزشمندی در خصوص تعیین احتیاجات غذایی و فرموله کردن جیره های تجاری به شرح زیر دست یافته است:

تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی بر روند رشد و شاخص هپاتوسوماتیک بچه فیلماهی

آزمایش در دو سطح پروتئین ۴۰ و ۴۵٪ و چهار سطوح انرژی های مختلف ۱۸/۵ ،۲۱/۱۹،۹/۸ و۲۲/۴ مگاژول در هر کیلوگرم جیره) بر روی فیلماهی جوان با وزن متوسط ۶۳ گرم انجام شد و نتایج حاصل نشان داد که در سطح پروتئین ۴۰ درصد و انرژی ۲۱/۱ مگا زول بهترین رشد را تا اوزان ۲۰۰ گرم را دارد.

۲- تاثیرسطوح مختلف پروتئین بر روند رشد فیلماهی جوان

آزمایش در ۶ سطوح پروتئینی متفاوت (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درصد) در انرژی ثابت بر روی بچه فیلماهی با میانگین وزنی ۱۰۰ گرم انجام شد و نتایج نشان داد که با افزایش میزان درصد پروتئین، شاخصهای رشد شامل افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و تولید افزایش یافتند. ولی در شاخص ضریب تبدیل غذا، نسبت بازده پروتئین و شاخص قیمت روند افزایشی مشاهده نگردید. در جیره حاوی پروتئین بالای ۴۵ تا ۵۰ درصد بهترین نتیجه حاصل شد.

تاثیر سطوح مختلف پروتئین و روغن بر روند رشد و ترکیب لاشه بچه فیلماهی و تاسماهی ایرانی

در این آزمایش جیره های مختلف با سطوح مختلف پروتئین و روغن در بچه ماهیان انگشت قد فیلماهی و تاسماهی ایرانیمورد آزمایش قرار گرفت و نتایج حاصل نشان داد که در سطح ۴۵ درصد پروتئین و ۸ درصد مکمل روغن بیشترین رشد و بازده پروتئین در بچه فیلماهی و همچنین در سطح ۵۰ درصد پروتئین و ۱۲ درصد مکمل روغن برای بچه تاسماهی ایرانی بوده است.

تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

این پروژه درطی ۴ سال آزمایشات خود را در قالب تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار از طریق درصدهای مختلف پروتئین، چربی، کربوهیدرات در جیره غذایی و در ۴ فاز مورد بررسی قرار گرفت.

فاز اول: نتایج فاز اول نشان داد که جیره حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی بیشترین رشد را در بچه فیلماهیان اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم بوجود می آورد.

فاز دوم: در این مرحله جیره ای با سطح پروتئین ۳۵ درصد و با سطح انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری و با نسبت P/E (۱۵/۶۳ تا ۱۸/۹۲ میلی گرم پروتئین در کیلوکالری) رشد بهینه بچه فیلماهیان با وزن متوسط ۱۸۸ تا ۷۳۷ گرم را به همراه داشته است.

فاز سوم : در این مرحله جیره ای با پروتئین ۳۵ درصد در مقایسه با سایر تیمارها بهترین بوده و بیشترین رشد در فیلماهیان تا وزن متوسط ۱/۹ گرم را بوجود آورده است.

فاز چهارم: در این فاز جیره حاوی ۳۵٪ پروتئین با انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی خام در هر کیلوکالری جیره با نسبت P/E (۱۶/۵۹ میلی گرم پروتئین در کیلوکالری) بهترین منبع جهت تامین رشد فیلماهی تا وزن متوسط ۴/۲ کیلوگرم میاشد

۶- تعیین احتیاجات غذایی تاسماهی ایرانی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که جیره حاوی (۴۰٪ پروتئین، ۲۰/۱ تا ۲۵/۹ درصد چربی با نسبت پروتئین به انرژی ۱۷/۸۶ میلی گرم در کیلوژول) تامین شده از منابعی با کیفیت مناسب، رشد بهینه را در تاسماهی ایرانی از مرحله انگشت قد تا مرحله پروار بندی تامین می نماید.

فرمول غذایی بدست آمده مناسب برای تامین نیازمندیهای غذایی گونه های بومی حوضه جنوبی دریای خزر می باشد. منابع ترکیبات اولیه غذا در دسترس بوده و از منابع محلی تامین شده است که نیاز پرورش دهنده را در هر مقطع زمانی مرتفع میسازد. جهت ساخت غذا از تجارب موجود در کشور و تجهیزات ابتدایی ساخت غذا مانند دستگاه آسیاب، مخلوط کن، گوشت چرخ کن که همه از نوع صنعتی بوده، استفاده شد. برای تولید غذای مناسب دوره لاروی و بچه ماهی نیز، علاوه برآن از پلت زن پیشرفته بهره برداری شد. در حال حاضر این انستیتو با دارا بودن کارگاه غذاساری با تمام امکانات موجود در حد استاندارد توانایی ساخت غذای ماهیان خاویاری از مرحله استارتر با تولید پلتهایی به قطر۲ میلیمتر، دوران رشد با پلتهایی به قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و دوره پرواری با تولید پلتهایی به قطر ۶ تا ۱۰ میلی متررا دارد.

ضریب تبدیل غذای ساخته شده در انستیتو بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار بصورت زیر می باشد:

اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم ۱/۶۵

اوزان ۱۸۰ تا ۷۵۰ گرم ۱/۷

اوزان ۸۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ۲/۱

اوزان ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم ۲/۶- ۲/۳

همچنین ترکیب شیمیایی جیره غذایی تهیه شده برای تغذیه لارو ماهیان خاویاری در مقایسه با شرکتهای خارجی بشرح جدول ذیل می باشد:

جدول شماره ۱۰۷: ترکیب شیمیایی جیره های غذایی ارایه شده توسط شرکت های مختلف

ترکیب شیمیایی	جیره بیومار	جیره کوپنز	جیره انستیتو
درصد پروتئین خام	۵۲	۵۶	۵۰/۵
درصد چربی خام	۱۵	۱۵	۱۴/۷
درصد فیبر خام	۰/۴	۰/۵	۰/۴۲
درصد خاکستر	۹/۶	۹	۶/۴۸
انرژی خام (مگاژول بر کیلوگرم جیره)	۲۰/۸	۲۰/۴	۲۱/۲

اخیراً با بخش خصوصی مذاکراتی برای تولید انبوه غذای انستیو بعمل آمده است تا فرمول غذایی در اختیار سرمایه گذاران تولید غذای ماهیان خاویاری قرار گیرد. با توجه به مزایای غذای انستیتو انتظار می رود که در جهت حمایت بیشتر از تولید کنندگان داخل از جیره های غذایی در مراحل مختلف پرورش استفاده شود.

از آن جایی که غذای تولیدی انستیتو بر اساس نیازمندیهای گونه های مختلف ماهیان خاویاری بوده و ماحصل نتایج تحقیقات مستمر پروژه های تحقیقاتی می باشد و در عمل کارایی خود را در پرورش ماهیان خاویاری بومی کشور نشان داده است و همچنین با توجه به مناسب بودن قیمت (به ازای هر کیلوگرم۱۷۰۰۰ ریال) و ضریب تبدیل غذایی مطلوب (۲-۱/۵) توصیه می گردد که جهت تغذیه و پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور در اولویت اول قرار گیرد، علاوه براین که این انستیتو درصدد است فرمول تجاری این محصول رادر طی مزایده ای بفروش برساند که در صورت تحقق این امرو تولید انبوه توسط کارخانجات کشور قیمت محصول تولیدی بطور قابل ملاحضه ای کاهش خواهد یافت.

معایب:

عدم دسترسی به ترکیبات اولیه استاندارد

فقدان تجهیزات پیشرفته فن آوری ساخت غذا

عدم دسترسی و اختصاص خط تولید غذای کنسانتره جهت تولید انبوه

نحوه انتقال آب دریا به حوضچه های پرورشی

جهت اجرای این طرح در صیدگاه مزبور استفاده از حوضچه های بتنی و یا فایبرگلاس و استفاده از آب دریا پیش بینی شده است و بدین دلیل بایستی آب دریا با کیفیت مناسب، بدون گل آلودگی و با شوری مناسب (لب شور) وارد حوضچه های پرورشی گردد. در این طرح آب دریا توسط لوله هایی به قطر ۱۲ اینچ که در ناحیه ای از بستر دریا تعبیه شده است توسط موتور پمپ های قوی سه فاز پمپاژ شده و وارد استخر رسوبگیر که ابعاد آن بر مبنای دبی آب ۴۵۰ لیتر در ثانیه و در حدود ۱۵۰۰ متر مربع به ارتفاع ۲ متر درنظر گرفته و ساخته شده است، می شود. پس از رسوب مواد معلق آب دریا در طی یک فاصله زمانی که شامل دانه های ریز معلق و گیاهان پوسیده معلق می باشد، آب مناسب و عاری از مواد معلق از طریق لوله های گالوانیزه پوشش دار یا لوله های پلی اتیلن با دبی خاصی وارد حوضچه های پرورش می گردد. همچنین در کنار لوله های انتقال آب دریا لوله های مجزای دیگری از یک منبع آب شیرین (آب چاه) در نظر گرفته می شود تا درصورت نیاز آب دریا قبل از ورود به حوضچه های پرورشی از شوری مناسب (آب لب شور) برخوردار گردد.

حوضچه های پرورشی مورد نیاز صیدگاه میرآقازاده (چپکرورد)

با توجه به موقعیت مکانی صیدگاه میرآقازاده بهترین شرایط پرورشی استفاده از مخازن بتنی و فایبرگلاس با ابعاد مختلف و جریان آب یکطرفه و باز توصیه می باشد. ساخت این نوع حوضچه ها لازمه صرف هزینه بالایی می باشد ولی با یکبار ساخت می توان سالهای متمادی از آنها استفاده نمود. در سالهای اول پرورش بایستی از وانهای به ابعاد ۰/۵۳ ×۲×۲ متر و در سالهای میانی پرورش از مخازن بتنی چهار گوش با زوایای گرد در ابعاد ۴×۴ متر، ۸×۸ متر و۱۰×۱۰ متر با جریان چرخشی آب یکسان برای پرورش استفاده شود. دبی آب ورودی به حوضچه ها بایستی به گونه ای باشد که تولید حرکت دورانی نماید. مجرای خروجی آب در مرکز این نوع حوضچه ها تعبیه شده و سبب کاهش فشار

آب در ناحیه وسط حوضچه شده که در نهایت فضولات باقی مانده از غذای ماهیان در این قسمت جمع شده و براحتی توسط کارگران ماهرجمع آوری و شستشو گردد. حوضچه های با اضلاع ۴ متر دارای یک لوله خروجی با قطر مناسب و حوضچه های با ابعاد ۸ و ۱۰ متر دارای دو لوله خروجی با قطر مناسب می باشند. ارتفاع آب این حوضچه ها از طریق تغییر ارتفاع لوله پلیکا موجود در سوراخ خروجی تنظیم میشود که بمنظور تخلیه کامل آب حوضچه، لوله خروجی برداشته شده و آب حوضچه بشکل کامل تخلیه می گردد.

۱- حوضچه های نوع فایبرگلاس

حوضچه های فایبرگلاس دارای حجم کل ۲ مترمکعب و دارای پایه بوده که استحکام بدنه در نوع پایه دار به مراتب بیشتر از بدون پایه می باشد. امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱/۴ مترمکعب بوده که در روزهای ابتدایی رشد بچه ماهیان میزان آبگیری نباید از ۸۰۰ لیتر تجاوز نماید. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب حوضچه های فایبرگلاس بسته به نقشه جانمایی و شکل هندسی زمین متفاوت بوده ولی حدوداً در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، به ۱۲ تا ۱۵ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد بچه ماهیان خاویاری در هرسال (۱۲۷۰۰ عدد) حداقل فضای لازم برای استقرار سایت ایزوله و جداسازی شده پرورش بچه ماهیان خاویاری ۱۲۶۰ مترمربع می باشد. این حوضچه ها دارای مزایای زیادی می باشند. مهمترین این مزایا امکان مشاهده روزانه و کنترل بچه ماهیان به دلیل دسترسی سریع و راحت تر می باشد. بهره برداری از سیستم آب چرخشی به دلیل شکل هندسی منظم و زوایای گرد آن ، با نصب فواره ورودی و رعایت زاویه آبرسانی به سهولت امکان پذیر است. در این نوع حوضچه ها بررسی های تغذیه ای، رفتاری، بهداشتی و رقم بندی ماهیان براحتی عملی و قابل کنترل است. در این طرح نیاز به ۲۴۳ دستگاه حوضچه فایبرگلاس ۲ تنی می باشد.

۲- حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۸×۸ و ۱۰×۱۰ متر به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها، حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند. برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ متر حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۱۳۴/۵ مترمربع زمین اشغال می شود و ۵۶/۷ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۱۴۷ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر دوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق، زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد، تا از مزایای آن برای پرورش بهره مند گردید. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث

هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر روی این نوع حوضچه ها بمراتب ساده تر از اشکال دیگر است. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه وارد می شود. در صورت نیاز می توان از فواره برای ورود آب استفاده نمود. آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط، نسبت به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود. هر حوضچه بتنی دارای خروجی از جنس لوله پلیکا فشار قوی برای کنترل سطح آب حوضچه می باشد. جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور منظم به سمت مرکز و خروجی تنظیم می شود. در محل خروجی کف حوضچه ۲ لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساخت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است.

۳- حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۲×۴×۴ متر دارای حجم کل ۱۶/۸ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۱/۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور تقریبی دارای ۳۰ تا ۴۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری در دوره پرورش ماهیان جوان حداقل فضای لازم برای استقرار سایت پرورش حدود ۸۵۰۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۴×۴ متر، ۲۵۱ دستگاه می باشد . با توجه به آرایش احداث این حوضچه ها مشخص است که فضای لازم برای احداث آنها در مقایسه با حوضچه های گرد به حداقل می رسد. این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان در سال دوم با وزن اولیه ۱/۵-۱ تا ۵ کیلوگرم در تراکم ۶ کیلوگرم در مترمربع استفاده می شود. ازون برون و یا شیپ ۲ و ۳ ساله در اوزان ۰/۶ تا ۱/۷ کیلوگرم و تاسماهی ایرانی ۲ تا ۵ سال در اوزان ۰/۶ تا ۶ کیلوگرم در این حوضچه ها پرورش داده می شوند (جداول ۱۰۰ الی ۱۰۵).

٤- حوضچه های بتنی چهارگوش ۸×۸ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۵×۸×۸ متر دارای حجم کل ۹۰ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۳ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. با توجه به تعداد ماهیان خاویاری بهگزینی شده برای مولد سازی فضای لازم برای احداث این حوضچه های بتنی ۱۳۵۰۰ مترمربع می باشد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملاً گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱×۸×۸ متر ، ۱۲۲ دستگاه می باشد. این حوضچه ها برای پرورش فیلماهیان ۴ تا ۶ سال در اوزان ۱۰ تا ۳۰ کیلوگرم استفاده می شود. همینطور برای مولدین ازون برون و تاسماهی ایرانی بترتیب از سال ششم پرورش، مورد استفاده قرار می گیرند.

۵- حوضچه های بتنی چهارگوش۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد(بریده شده)

حوضچه های بتنی۱/۸×۱۰×۱۰ متر با زوایای گرد دارای حجم کل ۱۶۲ مترمکعب و امکان آبگیری آن در حداکثر حجم مفید ۱۱۳/۴ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای احداث این نوع حوضچه ها بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۴۶ تا ۱۶۰ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و ترددافراد نیاز دارد. با توجه به تعداد فیلماهیان بهگزینی شده برای مولد سازی حداقل فضای لازم برای احداثاین حوضچه های بتنی ۶۶۰۰ مترمربع می باشد. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۱/۸×۱۰×۱۰ متر ، ۴۴ دستگاه می باشد. این حوضچه ها برای نگهداری ومولد سازی گونه فیلماهی از سال هفتم پرورش در نظر گرفته شده اند . فیلماهیان به دلیل رشد مناسب و جثه بزرگ در اوزان ۳۵ کیلوگرم و بالاتر نیاز به فضای پرورش فوق دارند.

جدول ۱۰۸: تعداد و ابعاد حوضچه های مورد نیاز طرح

عنوان	وان فایبرگلاس ۲×۲ متر	حوضچه بتنی ۴×۴ متر	حوضچه بتنی ۸×۸ متر	حوضچه بتنی ۱۰×۱۰ متر
فیل ماهی	۸۴	۴۱	۱۷	۴۴
تاسماهی ایرانی	۱۰۷	۱۱۰	۷۹	–
ازون برون	۵۲	۱۰۰	۲۶	–
جمع	۲۴۳	۲۵۱	۱۲۲	۴۴

خلاصه نیازمندیهای طرح تولید خاویار پرورشی در صیدگاه میرآقازاده (چپکرود)

۶. مقدار عرصه قابل استفاده برای اجرای طرح مساحت ۸/۶ هکتار می باشد.

۷. آب مورد نیاز طرح مقدار ۴۵۰ لیتر در ثانیه (برای ۳ بار تعویض در شبانه روز) است که ۹۰ تا ۹۵ درصد از آب دریا استفاده میشود و مابقی از آب چاههای سطحی تامین خواهد شد.

به منظور کاهش اثرات سوء ناشی از فعالیت های فیزیولوژیک و متابولیسم ماهیان پرورشی نظیر تغذیه، تنفس و دفع فضولات و جهت فراهم نمودن شرایط مناسب پرورش و رشد مطلوب ماهیان بسته به گونه، وزن و سن ماهیان آب حوضچه ها حداکثر ۳ بار در شبانه روز تعویض می گردد.

در این طرح مجموعا ۲۴۳ دستگاه وان فایبرگلاس (۲ × ۲ متر)، ۲۵۱ حوضچه بتنی (۴ × ۴ متر)، ۱۲۲ حوضچه بتنی (۸ × ۸ متر) و ۴۴ دستگاه حوضچه بتنی (۱۰×۱۰ متر) مورد نیاز می باشد (جدول۱۰۸).

برق مورد نیاز معادل ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلووات ساعت می باشد.

۸. اخذ مجوزهای لازم از ارگان های ذیربط شامل: سازمان آب ، محیط زیست، دامپزشکی و امور اراضی

۹. بهره گیری از تکنولوژی های مناسب از قبیل :

- سیستم های مناسب پرورش متراکم
- استفاده از سیستم گردشی آب در شرایط بحرانی
- بکارگیری غذاده های اتوماتیک به منظور صرفه جویی درمصرف غذا و کاهش نیروی انسانی شاغل
- استفاده از سیستم های هشدار دهنده پرورشی خودکار
- تاسیس و تجهیز ساختمان انبار مواد غذائی
- با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه اجرای طرح احداث سیستم گرمایشی ضروری است، تا با استفاده از این روش، دوره رشد و تولید خاویار در ماه های سرد سال متوقف نگردد. لذا هزینه های احداث آن نیز در بخش هزینه ها منظور گردیده است.

تعداد بچه ماهی مورد نیاز و نحوی پرورش آن :

در این طرح سالیانه تعداد ۱۲۷۰۰ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده می شود. با توجه به اهداف کلان توسعه و به منظور دستیابی به ظرفیت های پیش بینی شده در برنامه چهارم توسعه در زمینه تولید گوشت و خاویار پرورشی ضروری است جهت تامین بچه ماهیان مورد نیاز مزارع پرورشی، یک یا دو مرکز برای تکثیر و تولید بچه ماهیان خاویاری راه اندازی گردد. تعداد و ترکیب بچه ماهیان مورد نیاز این طرح در هر سال بشرح جدول۱۰۹ می باشد.

جدول ۱۰۹: تعداد بچه ماهیان مورد نیاز سالانه به تفکیک گونه و سهم هر گونه در برنامه تولید گوشت و خاویارپرورشی

ردیف	گونه	تعداد بچه ماهی	سهم گونه در تولید خاویار(٪)	سالهای استحصال خاویار	
				گوشت	خاویار
۱	فیل ماهی	۹۰۰	۳۰	سوم	نهم تا یازدهم
۲	تاس ماهی ایرانی	۷۹۵۵	۴۰	سوم و چهارم	هشتم تا دهم
۳	ازون برون	۳۸۴۲	۳۰	سوم و چهارم	هفتم و هشتم
۵	جمع	۱۲۶۹۷	۱۰۰	-	-

مهمترین ویژگیهای شیمیایی آب جهت پرورش

۱- درجه حرارت آب

درجه حرارت مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری ۱۲ تا ۲۶ درجه سانتیگراد است و این گونه ها بهترین میزان تغذیه و رشد را در دمای ۱۶ تا ۲۴ درجه سانیتگراد نشان می دهند . درحرارتهای کمتر از ۱۲ درجه سانتی گراد متابولیسم و

سوخت ساز بدن کاهش یافته و در نتیجه از میزان رشد کاسته می شود. همچنین در حرارت های بالای ۲۷ درجه سانتی گراد غذا دهی مقرون به صرفه نیست و علاوه بر کاهش رشد، خطراتی را نیز برای ماهی به دنبال دارد . دمای ۳۰ درجه سانتی گراد، حداکثر دمایی است که ماهی می تواند برای مدت طولانی و بدون بروز تلفات غیر عادی زنده بماند، اگر چه این ماهی از درجه حرارت های تا ۳۲ درجه سانتی گراد نیز جان سالم بدر برده است. به هر صورت باید گفت که با فراهم نمودن شرایط مطلوب، رشد ماهی خاویاری در حد فاصل دمای ۹ درجه تا ۲۷ درجه سانتی گراد انجام می گیرد و در کمتر از ۶ درجه سانتی گراد به علت کاهش شدید متابولیسم و سوخت وساز بدن عملاً رشد متوقف می شود . همچنین در دماهای بالای ۲۹ درجه سانتی گراد به علت کاهش شدید مقدار اکسیژن محلول هضم و جذب غذا به خوبی انجام نشده و ممکن است غذا دهی به ماهیها تلفاتی را در بر داشته باشد همانگونه که در بحث اثر درجه حرارت بر طرح گفته شد تعبیه سیستم گرمایشی برای گذراندن شرائط سرمای زمستانی و احداث چاه به منظور تعدیل دمای آب در تابستان از مهمترین راهکارهای اجرائی مقابله با تغییرات دمایی در خارج از حد تحمل ماهیان خاویاری می باشد.

۲- سیستم گرمایشی

در آبزی پروری مدرن از سیستم های گرمایشی به دلایل مختلف از جمله افزایش رشد ماهی، رساندن ماهی به یک اندازه خاص در زمان معین و همچنین کوتاه تر کردن رسیدگی جنسی ماهی استفاده می شود. ماهیان دارای نیازهای حرارتی مختلف هستند، لذا چنانچه در مقاطع زمانی مختلف درجه حرارت آب مورد استفاده، کمتر از حد مطلوب برای پرورش باشد می توان از سیستم های گرم کننده آب استفاده نمود. در زمان انتخاب یک سیستم گرما زا می بایست فاکتورهای مهمی از جمله میزان افزایش دمای مورد نیاز آب و کل نیاز گرمایی مورد توجه قرار گیرند. بدیهی است در برخی نقاط امکان بهره برداری از منابع آبهای زیر زمینی به منظور تامین بخشی از دمای مورد نیاز برای پرورش امکان پذیر است. در مناطقی که دمای آبهای زیر زمینی در حد مطلوب برای پرورش ماهی است و میزان برداشت نیز کفایت کند ، کم هزینه ترین راه برای تامین درجه حرارت مطلوب پرورش، تلفیق آب زیر زمینی با منبع آب جاری مورد استفاده است. در این طرح به علت موقعیت جغرافیایی صیدگاهها و نزدیکی به دریای خزر در نظر است که از منبع عظیم آب دریای خزر به دلیل ویژگیهای بارز آن از جمله فراوانی و سهولت دسترسی و دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری استفاده شود. اما به علت کاهش دمای آب به پایین تر از دمای مطلوب برای پرورش ماهی در آذر الی اسفند ماه لازم است که شرایط محیطی برای ادامه پرورش در ماههای فوق به گونه ای فراهم گردد تا با کاهش رشد مواجه نگردیم . بررسی ها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر تعدادی چاه دهانه گشاد در نقاط مختلف مزرعه، نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی به دلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه ها ، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب آب برنامه ریزی نمود . با عنایت به سیستم باز جریان آب طراحی شده در این صیدگاهها عملاً استفاده از سیستم گرمایشی برای افزایش درجه حرارت تمامی آب دریا توجیه اقتصادی نداشته و در عمل یک سیستم پر هزینه می باشد. در این راستا دو راه حل زیر پیش رو خواهد بود :

۱- همانند مزارع مناطق معتدل کاهش و افت وزن ماهیان را در فصل سرما (آذر الی پایان اسفند) علیرغم صرف هزینه های جاری پذیرا باشیم و عملاً هیچگونه سیستم گرمایشی طراحی و اجرا نگردد.

۲- گرچه هزینه هایی برای نصب و استقرار سیستم گرمایشی و هزینه های جاری بویژه سوخت با این طرح مرتبط است ولی می توان فقط بخشی از مزرعه را به سیستم گرمایشی با شروط زیر تجهیز نمود.

- بخشی از آب مورد نیاز از طریق چاههای کم عمق که درجه حرارت بالاتری نسبت به آب دریا دارند تامین شود. از طرف دیگر آبی که با صرف هزینه به درجه حرارت مطلوب می رسد باید بصورت چرخشی مورد استفاده مکرر و چند باره قرار گیرد. لذا ضروری است سیستم ته نشینی رسوبات (غذا ، مدفوع ماهی . ...) و همچنین هوادهی، ضد عفونی سیستم و پمپاژ مجدد در سیستم پیش بینی گردد.

- به منظور کاهش پرت تبادلی حرارت محیط و آب، محل پرورش باید کاملاً ایزوله گردد و حتی نصب بخاریهای دمنده گرما همانند سالنها و کارگاهها نیز توصیه می گردد.

همانگونه که ذکر شد هر چند استفاده از سیستم های گرمایشی مستلزم صرف هزینه است ، اما بدلیل برخی از مزایا که در ادامه به آنها اشاره می شود استفاده از آنها در این طرح اجتناب ناپذیر به نظر می رسد. بنابراین پیش بینی می شود که حداقل برای چهار ماه از سال در ماههای آذر تا اسفند از سیستم گرمایشی استفاده شود. با توجه به نیاز آبی مزرعه و با توجه به هزینه بر بودن استفاده از سیستم گرمایشی پیشنهاد می شود که فقط بخشی از مزارع که ماهیان سال اول و دوم در آن پرورش داده می شوند مورد استفاده قرار گیرند. به منظور پیشگیری از اتلاف و پرت حرارتی ضروری است که بخش مجهز به سیستم گرمایشی همراه با جریان آب چرخشی باشد. با توجه به عبور خط لوله گاز در مناطق ساحلی و همچنین برخورداری روستاهای ساحلی در حاشیه دریای خزر از نعمت گاز پیشنهاد می شود که گاز برای سیستم گرمایشی طراحی و مورد استفاده قرار گیرد . مطمئناً با توجه به سیاست های دولت محترم در زمینه حذف یارانه حامل های انرژی استفاده از گاز در مقایسه با گازوئیل و نفت سفید مقرون به صرفه تر خواهد بود.

۲- اکسیژن محلول آب

ورودی استخرها بایستی از میزان اکسیژن لازم برخورد دار باشد. حداقل میزان اکسیژن محلول آب برای ماهیان خاویاری حدود ۶- ۵ میلی گرم در لیتر است. هر چند توان تحمل ماهیان خاویاری علی الخصوص گونه فیل ماهی نسبت به کاهش میزان اکسیژن محلول آب زیاد است ولی این میزان نبایستی از ۴ میلی گرم در لیتر کمتر شود. میزان نیاز خاویاری به اکسیژن تحت تاثیر شدت سوخت و ساز بدن قرار دارد. میزان سوخت وساز تحت تاثیر درجه حرارت و اندازه ماهی قرار دارد. در درجه حرارت های بالاتر نیز سوخت و ساز بدن افزایش می یابد. بدین ترتیب با افزایش درجه حرارت و سن ماهی نیاز اکسیژن نیز بیشتر می شود افزایش سوخت وساز در درجه حرارت های بالاتر موجب افزایش میزان دی اکسید کربن شده که در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین خون ماهی کاهش یافته و نتیجه نهایی آن کاهش ضریب تبدیل غذا و میزان رشد است. بنابراین در حوضچه های پرورش مولدین نیاز به سیستم هوادهی متراکم می باشد. میزان اکسیژن آب ورودی برای پرورش ماهیان خاویاری باید در حد اشباع باشد و میزان اکسیژن آب خروجی نباید کمتر از ۵ میلی گرم در لیتر باشد . در یک واحد تجاری عوارض کمبود اکسیژن از زمانی شروع می شود که میزان اکسیژن آب به کمتر از ۶ میلی گرم در لیتر برسد. در شرایط بحرانی که عواملی از قبیل کاهش دبی آب و یا گرم شدن هوا موجب

کاهش میزان اکسیژن محلول در آب می شود، می توان از سیستم های هوادهی مثل الکتروپمپ هوادهی با ظرفیت مناسب استفاده نمود. شوری نیز از جمله عواملی است که بر اکسیژن محلول در آب اثر دارد. میزان شوری رابطه معکوس با اکسیژن محلول دارد یعنی آبهای شورتر ظرفیت حلالیت اکسیژن کمتر است. بنابراین ثبت روزانه میزان شوری آب ورودی در برنامه هوادهی روزانه سیستم پرورش ضروری است . از طرف دیگر به منظور جبران کمبود اکسیژن در زمان کم آبی و گرمای بیش از حد نیاز به تجهیزات اکسیژن ساز و انواع هواده ها می باشد.

۳- pH یا اسیدیته

pH آب بیانگرحالت اسیدی، قلیائی یا خنثی بودن آن است. برای پرورش ماهیان خاویاری بهتر است آب مورد استفاده جهت پرورش خنثی تا کمی قلیائی باشد (pH = ۷-۸). pH بحرانی برای پرورش این ماهیان کمتر از ۶ و بیشتر از ۸/۵ است. این گونه ها نسبت به تغییرات pH بسیار حساس هستند و محیط های اسیدی و یا قلیایی می توانند تاثیرات منفی بر میزان رشد و بقاء ماهیان پرورشی بر جای گذارد. اما شدت حساسیت نسبت به محیط های قلیایی به واسطه تبدیل یون آمونیم (NH_4^+) به آمونیاک بیشتر است. آمونیاک ماده اصلی حاصل از متابولیسم پروتئین ها است. وجود یون آمونیم اثرات منفی برای بقاء ماهی در برندارد در صورتیکه افزایش آمونیاک که یک ماده سمی و مهلک است می تواند موجب ایجاد تلفات در ماهیان پرورشی شود. لذا تعویض حداقل ۳۰ درصد از حجم آب در هر حوضچه پرورشی در ۲ نوبت از روز ضروری است. شرایط بحرانی ممکن است افزایش pH و دمای آب سرعت تبدیل یون آمونیم به آمونیاک را فراهم نماید. با افزایش درجه حرارت پدیده تبدیل یون آمونیم به آمونیاک با سرعت بیشتری انجام می گردد. بنابراین در درجه حرارت های بالاتر، افزایش pH آب خارج از دامنه فوق به شدت برای پرورش ماهی خاویاری خطرناک است و جداً باید از راکد ماندن آب و ورود فیتوپلانکتونها و جلبک ها در محیط آب با تمیز کردن مداوم توری ها و صافی ورودی سیستم پمپاژ جلوگیری نمود. می توان اذعان نمود که محدوده pH آب دریا در این منطقه درحد توان تحمل این ماهیان بوده اما بمنظور استفاده از آب دریا در مرحله لاروی و بچه ماهی می بایستی آب ورودی از نظر یونهای موجود بخصوص یون بیکربنات مورد سنجش و تنظیم قرار گیرد

٤- سختی

میزان سختی آب جهت پرورش ماهی بهتر است در حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰۰ میلی گرم در لیتر بر حسب کربنات کلسیم باشد. از آنجا که میزان سختی کل آب در محدوده طرح در زمستان و تابستان چند برابر حد مجاز تحمل ماهیان خاویاری است تعبیه یک سیستم فعال تصفیه شیمیائی سالانه در محل ورودی آب مورد نیاز حوضچه ها توصیه می شود.

ارزیابی اقتصادی

۱- شرح هزینه ها

هزینه های تولید شامل سرجمع هزینه های سرمایه گذاری ثابت بعلاوه هزینه های جاری می گردد . میزان سرمایه گذاری اولیه حدود ۲۴/۴۲ میلیارد ریال برآورد شده است که شامل هزینه های ابنیه و تاسیسات می باشد (جدول ۱۱۰) و هزینه های تجهیزات معادل ۹/۴ میلیارد ریال به مبلغ سرمایه ثابت اضافه می شود(جدول ۱۱۱). عمده ترین هزینه های اجرای طرح مربوط به احداث حوضچه های بتنی و سازه های آبی است و یکی از راههای کاهش این هزینه، احداث حوضچه های بتنی با دیوار های مشترک است تا هزینه اولیه در واحد متر مربع به حداقل ممکنه کاهش یابد. در این طرح با درنظر

گرفتن کلیه موارد امکان کاهش هزینه ها و با توجه به نرخ مصالح مورد نیاز در بازار ، هزینه احداث کل سازه های آبی حدود ۲۱/۰۵۲ میلیارد ریال پیش بینی شده است. کل اعتبار لازم جهت اجرای این طرح معادل ۸۹ میلیارد ریال است که با احتساب دریافت وام به میزان ۷۰ درصد اعتبار کل ، می تواند معادل ۲۳/۶۷۴ میلیارد ریال از تسهیلات بانکی با کارمزد ۱۲ درصد استفاده نماید.

جدول ۱۱۰: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	وانهای فایبر گلاس۲×۲ متر به تعداد ۲۴۳ عدد	۲۴۳	عدد	۴/۵	۱۰۹۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر به تعداد ۲۵۱ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۴۰۱۶	مترمربع	۱	۴۰۱۶
۳	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ متر به تعداد ۱۲۲ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۷۸۰۸	مترمربع	۰/۹	۷۰۲۸
۴	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۱۰×۱۰ متر به تعداد ۴۴ عدد با کانال خروجی	۴۴۰۰	مترمربع	۰/۸	۳۵۲۰
۵	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۲۵۰۰	مترمربع	۰/۴	۱۰۰۰
۶	کانال بتنی جمع آوری آب خروجی پرورش	۳۰۰۰	مترمربع	۰/۲	۶۰۰
۷	استخر ترسیب زیست محیطی	۱۸۰۰	مترمربع	۰/۴	۷۲۰
۸	استخر ترسیب بهداشت و بیماریها	۱۲۰	مترمربع	۰/۴	۴۸
۹	استخر تلفیق آب شیرین و شور	۱۰۰	مترمربع	۰/۲	۲۰
۱۰	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۴×۲۰۰	متر	۱	۸۰۰
۱۱	احداث سایبان ، وان ها و حوضچه های بتنی های ۴×۴	۳۶۰۰	مترمربع	۰/۶	۲۱۶۰
۱۲	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۱۰۰	مترمربع	۰/۵	۵۰
۱۳	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب برق ۴۰ کیلووات) امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۴	-	۱۰	۴۰
۱۴	ساختمان ایستگاه برق و سکوی نصب ایربلوئر و انبار ملزومات مربوطه	۱۲۰	مترمربع	۱	۱۲۰
۱۵	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی	۱۸۰۰	متر	۰/۴۵	۸۱۰
۱۶	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد	۴	حلقه	۴۵	۱۸۰
۱۷	احداث شبکه آبرسانی داخل سایت	۲۰۰۰	متر	۰/۵	۱۰۰۰
۱۸	بوته کنی و قطع درختچه، عملیات خاکبرداری و تسطیح و رگلاژ	۳۰۰۰۰	متر	۰/۰۰۲	۶۰
۱۹	کف سازی بتنی	۳۴۰۰	مترمربع	۰/۱۵	۵۱۰
۲۰	محصور نمودن زمین	۱۶۰۰	متر	۰/۵	۸۰۰
۲۱	راه سازی و مسیر های تردد داخل مزرعه	۱۲۰۰	مترمربع	۰/۰۶	۷۲
۲۲	ساختمان سیستم گرمایشی	۱۰۰	مترمربع	۱	۱۰۰
۲۳	مرمت ساختمان موجود برای مدیریت ، اداری و آزمایشگاه	۳۱۰	مترمربع	۰/۵	۱۵۵
۲۴	مرمت ساختمان موجود برای سرایداری و کارگری	۸۰	مترمربع	۰/۵	۴۰
۲۵	ساختمان نگهبانی (۳ واحد)	۳۶	مترمربع	۲/۴	۸۶
۲۶	انبار غذای آبزیان	۳۰۰	مترمربع	۰/۵	۱۵۰
۲۷	انبار ملزومات اداری و صنعتی	۲۰۰	مترمربع	۰/۳	۶۰
۲۸	حق مدیریت پیمانی				۸۰۰
۲۹	۲ درصد پیش بینی نشده				۴۵۱
	جمع کل				۲۴۴۲۰

جدول ۱۱۱: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) **(ارقام به میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد/ مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ها ۱۲ اینچ- ۳۳-۲۵۰ – ۷۵ کیلووات	۶	دستگاه	۹۰	۵۴۰
۲	پمپ واکیوم	۳	دستگاه	۶۰	۱۸۰
۳	دستگاه اکسیژن ساز	۸	دستگاه	۱۰۰	۸۰۰
۴	شبکه آبرسانی(داخل سایت)	۲۰۰۰	متر	۰/۴۸	۹۶۰
۵	خرید و نصب ایربلوئر	۸	دستگاه	۲۰۰	۱۶۰۰
۶	احداث و نصب شبکه هوادهی	۱۳۰۰	متر	۰/۲	۲۶۰
۷	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۶	دستگاه	۵	۳۰
۸	نصب سیستم گرمایشی آب	۱	دستگاه	۲۰۰۰	۲۰۰۰
۹	دستگاه های غذاده	۶۰۰	دستگاه	۰/۴	۲۴۰
۱۰	مولد برق اضطراری 40KW	۲	دستگاه	۳۰۰	۶۰۰
۱۱	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱۲	وانت نیسان	۱	دستگاه	۱۲۰	۱۲۰
۱۳	تراکتور باغی	۱	دستگاه	۱۵۰	۱۵۰
۱۴	سردخانه ۱۰ تنی	۱	دستگاه	۲۵۰	۲۵۰
۱۵	سیستم حفاظتی هشدار دهنده	۱	دستگاه	۱۸۰	۱۸۰
۱۶	تابلوی برق اصلی فشار قوی	۵	دستگاه	۱۵	۷۵
۱۷	تابلوی برق فرعی	۱۰	دستگاه	۰/۹	۹۰
۱۸	تجهیزات اداری	۱	–	۲۰۰	۲۰۰
۱۹	سیستم کنترل خودکار سطح آب حوضچه	۱	دستگاه	۱۰۰	۱۰۰
۲۰	سیستم خودکار سنجش کیفیت آب	۱	دستگاه	۲۰۰	۲۰۰
۲۱	دستگاههای سنجش کیفی آب(اکسیژن متر و شوری سنج و پی اچ متر) قابل حمل	۲	دستگاه	۳۰	۶۰
۲۲	لاپراسکوپ	۱	دستگاه	۳۰۰	۳۰۰
۲۳	لوپ مدرج	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۲۴	ترازوی دیجیتال و آنالوگ	۴	دستگاه	۶	۲۴
۲۵	رایانه و چاپگر	۲	دستگاه	۱۰	۲۰
۲۶	ملزومات	۱	–	۲۵۰	۲۵۰
۲ درصد پیش بینی نشده					۱۸۱
جمع کل					۹۴۰۰

۲- هزینه های جاری

درشرایط بهره برداری با تمام ظرفیت تولید، بطور میانگین ۳۰ درصد هزینه جاری مربوط به هزینه تامین بچه ماهی می باشد. کل هزینه های جاری طرح شامل هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی بشرح جداول ۱۱۲ و۱۱۳ می باشد. به دلیل عدم نیاز به کل پرسنل پیش بینی شده در سال اول طرح، با کاهش تعداد تکنیسن فنی، کارشناس کنترل کیفی و کارگران فصلی (حداکثر تا ۱۶ نفر) می توان هزینه های پرسنلی مورد نیاز طرح در سال اول را تا ۱۶۹۸ میلیون ریال کاهش داد. بدیهی است تعداد این افراد و هزینه های مربوطه از سال اول تا سال یازدهم به میزان سالانه ۱۰ درصد افزایش یافته و موارد محاسبه شده در جدول ۱۱۵ آمده است.

جدول ۱۱۲: برآورد تعداد و میزان حقوق و مزایای پرسنلی مورد نیاز طرح (پرسنلی) (ارقام به میلیون

ردیف	عنوان	تعداد (نفر)	حقوق و مزایای سالیانه
۱	مدیر مزرعه	۱	۱۹۵
۲	مدیر فنی(کارشناس ارشد)	۱	۱۵۶
۳	کارشناس شیلات	۱	۱۳۰
۴	کارشناس بهداشت و بیماریهای ماهی	۱	۱۳۰
۵	کارشناس کنترل کیفی وفرآوری	۱	۱۳۰
۶	تکنسین پرورش ماهی	۲	۲۰۸
۷	تکنسین فنی	۱	۱۰۴
۸	کارگر (دائمی)	۴	۲۶۰
۹	راننده	۲	۱۵۶
۱۰	سرایدار	۱	۷۸
۱۱	نگهبان	۳	۲۳۴
۱۲	پرسنل مالی و اداری و کارپرداز	۱	۷۸
۱۳	کارگر فصلی ماهر(پاره وقت)	۵	۱۵۰
۱۴	پیش بینی نشده	-	۹۱
۱۵	جمع کل	۲۴	۲۱۰۰

۳- استهلاک سرمایه

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد و با توجه به اینکه دوره بازگشت سرمایه گذاری انجام شده برای پرورش ماهیان خاویاری نسبتا طولانی مدت است، این امر مخاطرات سرمایه گذاری را در این مورد افزایش می دهد، به همین دلیل با بهره برداری از کل فضای موجود و امکان پرورش ماهی ازون برون با بازدهی کوتاه مدت تر دوره بازگشت سرمایه را به حداقل ممکن خواهد رساند بطوریکه اولین تولید خاویار و کسب درآمد در سال هفتم بدست می آید (جدول شماره ۱۱۸). با توجه به روند نزولی صید ماهیان خاویاری در دنیا و در حوضه دریای خزر تنها راه تامین دراز مدت گوشت و خاویار ماهیان خاویاری، پرورش آنها تا بلوغ جنسی و تولید خاویارپرورشی می باشد. در این سرمایه گذاری عدم بهره برداری از دانش پیشرفته و سیستم های پرورش و توسعه صنایع تبدیلی می تواند به محدودیت های فعلی افزوده و به موانع توسعه این صنعت تبدیل گردد. سهم نهاده های هزینه بر قیمت تمام شده تولید ماهیان خاویاری پرورشی به تفکیک سال در جدول شماره ۱۱۵ آورده شده است. شایان ذکراست استهلاک زمانی سرمایه ابنیه (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) ۲۰ ساله و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات (مانند الکتروموتور ها، ژنراتور برق ، خودرو و....) ۱۰ ساله و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) نیز ۱۰ ساله در نظر گرفته شده است. در جدول شماره ۱۱۵ هزینه های مختلف طرح به تفکیک برای یک دوره پرورش یازده ساله و به ازای هر سال آمده است. همچنین تولید گوشتی که در جدول ۱۱۷ از سال سوم نشان داده شده است مربوط به پس از تعیین جنسیت و جداسازی و فروش ماهیان نر می باشد که از سال سوم تا ششم آن مختص فیلماهی است

جدول۱۱۳: هزینه های جاری (غیر پرسنلی) به تفکیک سال های پرورش (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
لوازم مصرفی پرورش (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	٥۰	٦۰	۷۲	۸٦	۱۰۳	۱۳۰	۱٥٦	۱۸۷	۲۲٤	۲٦۹	۳۲۳	۱٦٦۰
خرید بچه ماهی	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	۳۸۱	٤۱۹۱
غذای ماهی	۱٦۲	٤۷٤	۱۰۰۰	۲۰٦۰	۳٦۲۰	٥۸۰۰	۷۹٦۰	۱۰۳۲۰	۱۲۲۰۰	۱۳۸۸۰	۱٤۳٦۰	۷۱۸۳٦
سوخت و انرژی (با احتساب ۱۰درصد افزایش قیمت سالانه)	٤۰۰	٤٤۰	٤۸٤	٥۳۲	٥۸٥	٦٤٤	۷۰۸	۷۷۹	۸٥۷	۹٤۳	۱۰۳۷	۷٤۰۹
تعمیر و نگهداری (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۰	۰	٥۰۹/٥	٥٦۰/٤	٦۱٦/٥	٦۷۸/۱	۷٤٦	۸۲۰/٦	۹۰۲/٦	۹۹۲/۹	۱۱۹۱	۷۰۱۷/٦
حمل و نقل (با احتساب ٥ درصد افزایش قیمت سالانه)	۲۰۰	۲۱۰	۲۲۰	۲۳۱	۲٤۳	۲٥٥	۲٦۸	۲۸۱	۲۹٥	۳۱۰	۳۲٦	۲۸۳۹
دارو و مکمل های غذایی	۳۰	۲٤	۲۹	۲٥	٤۲	٥۰	٦۰	۷۲	۸٦	۱۰۳	۱۲٤	٦۳٥
سایر موارد (با احتساب ۲۰درصد افزایش قیمت سالانه)	۸۰	۹٦	۱۱٥	۱۳۸	۱٦٦	۱۹۹	۲۳۹	۲۸۷	۳٤٤	٤۱۳	٤۹٦	۲٥۷۳
بیمه تاسیسات (با احتساب ٥درصد افزایش قیمت سالانه)	٦۰	٦۳	٦٦	٦۹	۷۳	۷۷	۸۱	۸٥	۸۹	۹۳	۹۸	۸٥٤
جمع	۱۳٥۳	۱۷٤۸	۲۸۷٦/٥	٤۰۸۲/٤	٥۸۲۹/٥	۸۲۱٤/۱	۱۰٥۹۸	۱۳۲۱۲/٦	۱٥۳۷۸/٦	۱۷۳۸٤/۹	۱۸۳۳٦	۱۰۹۰۱٤/٦
پیش بینی نشده	٦۷	۸۷	۱٤۳/٥	۲۰۳/٦	۲۹۰/٥	٤۰۹/۹	٥۲۸	٦٦۰/٤	۷٦۸/٤	۸٦۹/۱	۹۱٦	٤۹٤۳/٤
جمع کل	۱٤۲۰	۱۸۳٥	۳۰۲۰	٤۲۸٦	٦۱۲۰	۸٦۲٤	۱۱۱۲٦	۱۳۸۷۳	۱٦۱٤۷	۱۸۲٥٤	۱۹۲٥۲	۱۱۳۹٥۸

جدول ۱۱٤: برآورد استهلاک سرمایه، ابنیه و تجهیزات طی دوره بهره برداری ۱۰ ساله (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	مبلغ کل سرمایه ثابت	دوره استهلاک(سال)	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
هزینه های ثابت (ابنیه)(جدول ۳٤)	۲٤٤۲۰	۲۰	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱
سرمایه ثابت (تجهیزات)(جدول ۳۵)	۹٤۰۰	۱۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰
جمع کل	۳۳۸۲۰	–	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱	۲۱٦۱

جدول ۱۱۵: برآورد هزینه های جاری پرسنلی، غیر پرسنلی، استهلاک ابنیه ، تاسیسات و تجهیزات طی دوره بهره برداری (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	جمع
هزینه های جاری پرسنلی (جدول ۳٦)	۱٦۹۸	۱۸٦۷/۷	۲۰٥۳/٤	۲۱۰۰	۲۲۰٤/۷	۲۳۱٤/۱	۲٤۳۰/٥	۲٥٥۱/۷	۲٦۷۹/۱	۲۸۱۳/٤	۳۰۹٥	۲٥۸۰۷/٦
هزینه های جاری غیر پرسنلی (جدول۳۷)	۱٤۲۰	۱۸۳٥	۳۰۲۰	٤۲۸٦	٦۱۲۰	۸٦۳٤	۱۱۱۳٦	۱۳۸۷۳	۱٦٦۱٤۷	۱۸۲٥٤	۱۹۲٥۲	۱۱۳۹٥۸
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات (جدول ۳۸)	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۲۲۱	۱۳٤۳۱
هزینه استهلاک تجهیزات (جدول ۳۸)	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	۹٤۰	–	۹٤۰۰
تسهیلات تقسیط شده	–	–	–	–	–	–	–	–	۹۸۱۰	۹۸۱۰	۹۸۱۰	۲۹٤۳۰
جمع کل	٥۲۷۹	٥۸٦۳/۷	۷۲۳٤/٤	۸٥٤۷	۱۰٤۸٥/۷	۱۳۰۹۹/۱	۱٥۷۱۷/٥	۱۸٥۸٥/۷	۳۰۷۹۷/۱	۳۳۰۳۸/٤	۳۳۳۷۸	۱۹۲۰۲٦/٦

جدول ١١٦: پیش بینی میزان تولید گوشت وخاویار طی یک دوره بهره برداری ١١ ساله (میلیون ریال)

سال	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
* تولید گوشت (تن)	–	–	١٠/١	١٠/١	١٠/١	١٠/١	٢٠/٧	٣٨/١	٤٨/٨	٨٩/١	١٠١
تولید خاویار (کیلوگرم)	–	–	–	–	–	–	١٥٠٠	٢١٠٠	١٤٩٧	٤٢٦٠	٢٦٠٠

همانگونه که در جدول شماره ۱۱۹ ملاحظه می شود ،جمع کل هزینه های طرح از رقم ۵۲۷۹ میلیون ریال در سال اول تا رقم ۲۳۵۶۸ میلیون ریال در سال یازدهم افزایش می یابد. افزایش میزان هزینه بدلیل افزایش میزان تولید و لحاظ تورم در ریز هزینه ها در سالهای مختلف صورت گرفته است. همچنین میزان درآمد مزرعه که حاصل از مجموع فروش گوشت و خاویار ماهیان پرورشی تولید شده است، از سال سوم بهره برداری از رقم ۷۰۷ میلیون ریال در انتهای سال اول به رقم ۶۸۵۳۶ میلیون ریال در پایان سال یازدهم می رسد.

اعتبار کل اجرای طرح معادل ۱۶۲/۶ میلیارد ریال می باشد (جدول ۱۱۵) که چنانچه برای دریافت وام به میزان ۷۰ درصد هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات)(جدول ۱۱۴) اعتبار مورد نیاز طرح از محل تسهیلات بانکی اقدام شود، مبلغ تسهیلات دریافتی معادل زیر خواهد بود:

میلیارد ریال ۲۳/۶۷۴ = ۰/۷ × ۳۳/۸۲

با محاسبه سود بانکی معادل ۱۲٪ و با در نظر گرفتن عدم بازپرداخت اقساط تقسیط شده تا پایان سال هشتم و بازپرداخت اقساط طی ۷ سال بعدی (سالهای نهم تا پانزدهم) میزان اقساط بشرح ذیل خواهد بود:

میلیارد ریال سود ۸ سال خواب سرمایه ۲۳/۶۷۴ × ٪۱۲ × ۸ =۲۲/۷۳

میلیارد ریال سود و اصل تسهیلات تا پایان سال هشتم ۲۲/۷۳ + ۲۳/۶۷۴ = ۴۶/۴

میلیارد ریال سود سرمایه برای ۷ سال بعدی ۴۶/۴ × ۱۲ × (۷+۱) / ۲۰۰ =۲۲/۳

میلیارد ریال سود و اصل تسهیلات تا پایان سال پانزدهم ۴۶/۴ + ۲۲/۳ = ۶۸/۷

میلیارد ریال مبلغ اقساط تقسیط شده طی ۷ سال آخر (سالهای نهم تا پانزدهم) ۶۸/۷ ÷ ۷ = ۹/۸۱

بدین صورت مبلغ کل وام دریافتی معادل ۲۳/۶۷۴ میلیارد ریال خواهد بود که می بایست طی ۷ سال پس از آغاز بهره برداری(سالهای نهم تا پانزدهم) معادل ۶۸/۷ میلیارد ریال بازپرداخت گردد.

بر اساس محاسبات انجام شده ، تا پایان سال نهم میزان سوددهی مزرعه پرورشی منفی بوده ولی از سال دهم سوددهی مثبت می شود . بدیهی است سوددهی مزرعه از سال هشتم تا پایان سال یازدهم بتدریج افزایش یافته و در پایان سال دوازدهم (با در نظر گرفتن فروش ماهیان دوره بعدی به میزان پیش بینی شده در دوره اول) بازگشت سرمایه اولیه خواهیم

داشت. بنابراین ضمن مستهلک شدن کل تسهیلات بانکی دریافت شده تا پایان سال پانزدهم ، از پایان سال دوازدهم سالانه مبلغ ۸۶/۸ میلیارد ریال سود خالص به سرمایه گذار بر می گردد.

٤- تحلیل اقتصادی طرح

در این طرح اطلاعات جمع آوری و ثبت شده برای چند دوره کامل تولیدی طی چند سال پیاپی لحاظ گردید. اطلاعات و نتایج بدست آمده از مزارع پرورشی به دلیل تغییرات زیاد تولید در مزارع و تنوع در منابع آبی، روش های پرورش و انواع تجهیزات نمی تواند قابل تعمیم به همه مناطق مستعد پرورشی باشد. تجزیه و تحلیل خطر ناشی از عدم تامین سود قابل انتظار به دلیل عواملی نظیر بیماریها ، کیفیت آب ، کیفیت بچه ماهی و ... غیر قابل پیش بینی است. با این وجود در طرح تولید خاویار پرورشی سایت شهید میرآقازاده چپکرود، همانطوریکه در جداول مربوط به بیوتکنیک نشان داده شده است بطورمتوسط با مساحت مفید ۸/۶ هکتار زمین و با استفاده از تعداد ۱۲۷۰۰ عدد بچه ماهی خاویاری، در پایان سال یازدهم و پس از آن سالانه بیش از ۹۰ تن گوشت ماهی خاویاری و ۱۱/۹ تن خاویار پرورشی از سه گونه فوق تولید می شود. با عنایت به اینکه اساس توجیه اقتصادی طرح برمبنای تولید ۱۰ تن خاویار هدف گذاری گردیده است ولی تولید حداقل ۹۰ تن گوشت سهم مناسبی در توجیه اقتصادی طرح دارد. براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۱۵۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال یازدهم طرح می رسد. کل سرمایه گذاری ثابت طرح شامل ابنیه و تاسیسات، تجهیزات و ماشین آلات به مبلغ ۳۳۸۲۰ میلیون ریال بالغ می شود که با تولید و فروش ۱۱/۹ تن خاویار و ۹۰ تن گوشت تا سال دوازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در پایان سال دهم طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و پس از سال یازدهم سالانه بیش از ۸۶/۸ میلیارد ریال سود حاصل می شود. لازم به ذکر است با اعمال مدیریت مطلوب در بخش تولید و بازاریابی می توان توجیه اقتصادی طرح را بهینه نمود. با توجه به محاسبات انجام شده (جدول شماره ۱۱۳)، کل اعتبار هزینه ای و سرمایه ای غیر پرسنلی طرح شامل هزینه های خرید بچه ماهی ، غذای ماهی، سوخت و انرژی، تعمیر و نگهداری، حمل و نقل ، بیمه و ... برای یک دوره پرورش ده ساله ، تا پایان سال دهم معادل ۳۳/۸۲ میلیارد ریال می شود. با اضافه کردن هزینه های پرسنلی در نظر گرفته شده ، هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات و هزینه استهلاک تجهیزات (جدول شماره ۱۱۵) ، اعتبار مورد نیاز طرح برای یک دوره پرورش یازده ساله معادل ۱۶۲/۶ میلیارد ریال پیش بینی می شود. باید در نظر داشت که با توجه به امکان دسترسی بیشتر به بچه تاسماهی ایرانی در سالهای آینده، بیشترین بچه ماهی مورد نیاز طرح از نوع بچه تاسماهی ایرانی خواهد بود و اساساً این طرح به همین خاطر بر مبنای ۴۰٪ ظرفیت بر پایه تاسماهی ایرانی طراحی شده است. چنانچه تامین بچه فیلماهی در سالهای آینده به مقدار لازم و یا بیش از آن امکان پذیر باشد، می توان با تغییر درصد ترکیب گونه ای به سمت گونه فیلماهی ، بازدهی اقتصادی طرح درسالهای پایانی افزایش یافته و بازگشت سرمایه در مدت زمانی کوتاه تر صورت خواهد گرفت. لازم به ذکر است که این طرح برای تبدیل صیدگاههای کم بازده به سایت پرورش ماهیان خاویاری ارایه شده و هزینه های پیش بینی شده بدون در نظر گرفتن اعتبار لازم برای خرید اراضی و عرصه مورد نیاز اجرای طرح می باشد.

نتیجه و ارزیابی:

با تولید خاویار پرورشی در سایت شهید میرآقازاده چپکرود با استفاده از تعداد ۱۲۷۰۰ عدد بچه ماهی خاویاری، سالانه بیش از ۹۰ تن گوشت ماهی خاویاری و ۱۱/۹ تن خاویار پرورشی از سه گونه فیلماهی، تاسماهی ایرانی و ازون برون تولید می شود براساس برنامه ریزی، تولید خاویار از سال هفتم به مقدار ۱۵۰۰ کیلوگرم از گونه ازون برون شروع و بتدریج به ۱۰۰ درصد راندمان تولید در سال دوازدهم می رسد. اعتبار مورد نیاز طرح برای یک دوره پرورش یازده ساله معادل ۱۶۲/۶ میلیارد ریال پیش بینی می شود. کل سرمایه گذاری های طرح تا پایان سال دوازدهم برگشت داده می شود و ضمن مثبت شدن درآمد نسبت به هزینه در سال دهم طرح از توجیه اقتصادی مناسبی برخوردار شده و پس از آن سالانه بیش از ۸۶/۸ میلیارد ریال سود حاصل می شود. هزینه های سال اوج تولید (سال یازدهم) معادل ۲۶ میلیارد ریال بوده که برای تولید ۱۱/۹ تن خاویار صرف خواهد شد. بنابراین میانگین قیمت تمام شده هر کیلوگرم خاویار تولید شده معادل ۲/۲۴ میلیون ریال خواهد بود. با توجه به بررسی انجام شده، می توان اظهار نمود که جهت اجرای پرورش ماهیان خاویاری، تولید خاویار و فعالیتهای آبزی پروری در منطقه فوق الذکر، محدودیت و اشکال عمده ای وجود نداشته و عرصه صیدگاه شهید میرآقازاده چپکرود پس از لحاظ توصیه های فنی، قابلیت تبدیل به مرکز پرورش و تولید خاویار تاسماهیان در منطقه را دارد.

صیدگاه گهر باران

۵-۲- صیدگاه گهرباران

موقعیت جغرافیایی محل اجرای طرح

صیدگاه گهرباران واقع در طول جغرافیایی ′۱۳ °۵۳ شرقی و عرض جغرافیایی ′۴۹ °۳۶ شمالی بوده و نیز بر اساس اطلاعات حاصل از آمارگیری نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵، این صیدگاه در بخش مرکزی شهرستان نکاء ودر محدوده دهستان قره طغان قرار دارد (تصویر ۵). دهستان قره طغان دارای ۲۴ آبادی با ۵۶۶۷ خانوار بوده، کل جمعیت ساکن در این دهستان ۲۱۷۴۷ نفر می باشد که از این تعداد ۱۰۷۷۶ نفرمرد و ۱۰۹۷۱ نفر زن می باشند که می توان بمنظور احداث سایت پرورش ماهیان خاویاری در این صیدگاه نسبت به تامین نیروی مورد نیاز از منطقه اقدام نمود. نزدیکترین پره صیادی به صیدگاه گهرباران، پره نوذر آباد (با طول جغرافیایی ′۱۱ °۵۳ شرقی و عرض جغرافیایی ′۴۹ °۳۶ شمالی) بوده که فاصله آن طبق تصویر ذیل تا صیدگاه معادل ۱/۷ کیلومتر می باشد. دریای خزر در بخش شمال صیدگاه قرار داشته که ساحل در این ناحیه ماسه ای می باشد. زمین صیدگاه توسط آبندانی در داخل آن قرار دارد به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم می شود. رودخانه نکاء در قسمت غربی صیدگاه واقع شده است. صیدگاه گهرباران توسط دیوارکشی از قسمتهای مجاورجدا شده است. بر اساس بررسیهای صورت گرفته از جمله ارتفاع مناسب زمین و نیز با رعایت حریم دریا ، جهت احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران زمین واقع در در قسمت جنوبی آبگیر با وسعت ۱/۳ هکتار انتخاب گردید.

تصویر ۵: نمایی از تاسیسات و محوطه صیدگاه

پیشینه فعالیت صیدگاه گهرباران

صیدگاه گهرباران در استان مازندران و بر اساس تقسیمات نواحی شیلاتی دریای خزردر محدوده ناحیه ۳ قرار دارد. براساس آمار موجود میزان استحصال خاویار این صیدگاه در فاصله سالهای ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۷ بمیزان ۸۱۸/۵ کیلو گرم از پنج گونه ماهیان خاویاری دریای خزر بوده است.در این دوره سهم خاویار گونه های مختلف به ترتیب برای فیلماهی ۵۹/۶ کیلوگرم ، تاسماهی ایرانی ۵۰۰/۹ کیلوگرم، تاسماهی روسی ۲۲/۱ کیلوگرم، ازون برون ۲۱۹/۳ کیلوگرم و شیپ ۱۶/۶ کیلوگرم بوده است. تعداد صیادان فعال در صیدگاه از سال ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۷ بطور ثابت شامل بین ۳۲ تا ۲۵ نفر متغیر بوده است. تعداد قایقهای مورد استفاده صیدگاه در سال ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۵ تعداد ۸ فروند و در سالهای ۱۳۸۶ و

۱۳۸۷ بتعداد ۶ فروند بوده است. همچنین تعداد رشته دام مورد استفاده در این صیدگاه طی سالهای ۱۳۸۳ لغایت ۱۳۸۷ بین ۲۲۰ تا ۱۶۰ رشته دام بوده است (جدول ۱۲۰).

جدول۱۲۰: میزان استحصال خاویار از پنج گونه از تاسماهیان در صیدگاه گهرباران (کیلوگرم)

سال / گونه	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷
تاسماهی ایرانی	**۲٦٤**	**۱۵۷**	**۳۲/٦**	**۹/۳**	**۳۸**
تاسماهی روسی	**٦/۱**	**۱۲**	**۰**	**۰**	**٤**
شیپ	**۳/٦**	**۰**	**۰**	**۰**	**۱۳**
فیل ماهی	**۱٦/۵**	**۰**	**۱۵/٦**	**۲٦/۵**	**۰**
ازون برون	**۹٦/۲**	**٦/۷٤**	**٤٦/۲**	**۱/۳**	**۱**
جمع	**۳۸٦/٤**	**۲٤۳/٦**	**۹٤/٤**	**۳۷/۱**	**۵۷**

مکاتبات و پاسخ ادارات و سازمانها

با توجه به ضرورت استعلام از ادارات و سازمانهای مختلف در خصوص امکان احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در محل کنونی صیدگاه گهرباران پس از تعیین تاثیر عوامل مختلف مانند: توسعه راه و راه آهن، اکتشاف نفت، برق رسانی، انتقال گاز، توسعه گردشگری در منطقه و .... مکاتباتی در این خصوص بشرح ذیل صورت پذیرفت:

بر اساس مکاتبات صورت گرفته با ادارات و سازمانهای مختلف این صیدگاه فاقد طرح هادی بوده و هیچگونه فعالیت اکتشاف نفت در برنامه های توسعه ای شرکت حفاری شمال در منطقه اجرای طرح وجود ندارد. بر اساس این مکاتبات از لحاظ زیست محیطی منع قانونی جهت احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران اعلام نگردید. با توجه به نظرشرکت انتقال گاز ایران، لوله سراسری گاز از محل اجرای طرح عبور نکرده و محدودیتی در احداث تاسیسات مورد نظر وجود ندارد. براساس اعلام نظر اداره منابع طبیعی و شرکت آب منطقه ای احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه مذکور بلامانع می باشد. در حال حاضر صیدگاه مذکور دارای امکاناتی چون برق، گاز و تلفن بوده و با توجه به مکاتبات صورت گرفته امکان توسعه شبکه برق این صیدگاه ممکن خواهد بود. همچنین بر اساس نظر سازمان میراث فرهنگی با توجه به ساحل مناسب صیدگاه گهرباران، احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در این منطقه می تواند در جذب گردشگران داخلی و خارجی موثر باشد.

هیدرولوژی منطقه گهرباران

با توجه به اهمیت کیفیت آب درپرورش ماهیان خاویاری و لزوم بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب مورد استفاده درپرورش ماهیان مذکور، نمونه برداری و بررسی آب منطقه مورد نظر جهت احداث مرکز پرورش تاسماهیان و مقایسه نتایج حاصل از این بررسی با دامنه مطلوب فاکتورهای مورد نظر ضروری بنظر می رسد. از جمله این فاکتورهای موثر در

کیفیت آب مورداستفاده در پرورش ماهیان خاویاری می توان به عوامل فیزیکی مانند دما و نور و عوامل شیمیایی همچون pH ، DO ، BOD، شوری، قلیائیت، نیتریت، نیترات، آمونیم و ارتو فسفات اشاره نمود. در این بررسی ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب در سه نقطه از صیدگاه صورت پذیرفت . تعیین کیفیت آب دریا (در محلی که احتمال قرار گرفتن لوله های پمپاژ وجود دارد)، چاه (موجود درصیدگاه) و رودخانه نکاءرود از جمله مهمترین اقدامات انجام شده درخصوص امکان سنجی پرورش ماهیان خاویاری در صید گهرباران بوده است. برا ی انجام این مهم، پس از هماهنگی با نزدیکترین پایگاه حراست دریا با استفاده از قایق های موجود، نسبت به جمع آوری نمونه ها از آب مناطق مورد اشاره اقدام گردید.

نمونه های آب با استفاده از دستگاه روتنر جمع آوری و در دبه های ۲ لیتری و شیشه های وینکلر (جهت آزمایش BOD) وتوسط یخدان (Ice Box) به آزمایشگاه هیدرولوژی انستیتو منتقل گردید. بمنظور اندازه گیری دما و اکسیژن محلول از دستگاه اکسیژن متر مدل WTW-OXY330i استفاده گردید. pH توسط دستگاهpH330i/SET WTW- اندازه گیری شد.غلظت CO2 محلول، از طریق اندازه گیری به روش تیتراسیون با سود(۰/۰۲۲۷ نرمال) تعیین گردید.

سایر عوامل نظیر شوری، هدایت الکتریکی (EC)، مواد معلق (TSS)، کربنات ($CO3^{-}$) ، بیکربنات(HCO_3^{-}) ، BOD5، سختی کل ، آهن کل (Fe)، سولفات (-SO42) ، کلرور(-Cl) ، کل مواد معلق (TSS) ، نیتریت ($N\text{-}NO_2^{-}$)، نیترات (N- NO_3^{-}) آمونیم ($N\text{-}NH_4^{+}$) و ارتو فسفات($P\text{-}PO_4^{3+}$) ، پس از انتقال به آزمایشگاه اندازه گیری شد.

بمنظور تعیین مقادیرBOD ، نمونه های جمع آوری شده پس از هوادهی ، اشباع و افزودن مواد مغذی در انکوباتور(مدل Memert) با دمای ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ روز نگهداری گردیدند. شوری با استفاده از شوری سنج (مدل TAGO-S/Mill-E)، هدایت الکتریکی با دستگاه هدایت سنج (مدل EDT BA 380) و کل مواد معلق از روش گراویمتری (وزنی) اندازه گیری شدند. غلظت کربنات، بیکربنات، سختی، کلرید با استفاده از روش های تیتراسیون (Standard Methods, 1995) تعیین گردید. آهن کل (Fe)، سولفات (SO_4^{2-}) ، نیتریت ($N\text{-}NO_2^{-}$)، نیترات ($N\text{-}NO_3^{-}$) آمونیم ($N\text{-}NH_4^{+}$) و ارتو فسفات($P\text{-}PO_4^{3+}$) از روش های کمپلکسومتری با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر طبق استانداردهای D 3867، D1426، D515 اندازه گیری شد.

یکی از پارامتر های حیاتی در آبزی پروری ، اکسیژن محلول در آب می باشد. از اینرو مطالعات زیادی در این خصوص در گونه های مختلف پرورشی انجام شده است . حساسیت ماهیان در مقابل کاهش اکسیژن محلول در آب ، در مراحل مختلف رشد (تخم ، لارو و بالغ) و همچنین فعالیت های حیاتی (تغذیه، رشد ، تولید مثل و فعالیت های عمومی) متفاوت است و باید در هر یک از این موارد حداقل آن مشخص گردد. برای ماهیان حساس در شرایط زیستی مناسب ، نباید مقدار اکسیژن محلول آب به کمتر از ۵ mg/l برسد، اگرچه دما یک عامل کنترل کننده می باشد، ولی غلظت اکسیژن عامل محدود کننده متابولیسم در نظر گرفته می شود. بطور عمومی آبزیانی که در شرایط آب جاری و جریان دار زیست می نمایند نیاز به اکسیژن بیشتری داشته و تحمل آنان در مواقع کمبود اکسیژن کمتر می باشد. بطور کلی حداقل مقدار اکسیژن محلول در آب برای پرورش ماهیان خاویاری، نباید از ۶ میلی گرم در لیتر کمتر باشد.

درجه حرارت مطلوب پرورش در رشد ماهیان تاثیر بسزایی دارد. سرعت واکنش های حیاتی در ماهی، تابعی از محدوده حرارتی است که در آن محدوده پرورش داده می شود. افزایش ۱۰ درجه سانتیگراد حرارت آب، دو الی سه برابر فرایند حیاتی را افزایش می دهد. این افزایش فعالیت های متابولیکی، مواد دفعی و نیاز به اکسیژن را در ماهی تشدید می نماید. بطور کلی دمای مطلوب رشد برای ماهیان خاویاری ۱۵ تا ۲۵ (پورعلی و محسنی، ۱۳۸۶)، ۱۹ تا ۲۴ (شفچنکو، ۱۹۹۸) ،۲۰ تا ۲۵ (راستگوی فهیم، ۱۳۷۰) و ۲۲ تا ۲۵ (رسولی، ۱۳۷۰) و ۱۶ تا ۲۱ (کهنه شهری وآذری تاکامی، ۱۳۵۳) ذکر شده است (پورعلی و محسنی، ۱۳۸۶).

آهن در مقادیر جزیی ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر نمی تواند اثرات سوء داشته باشد اما افزایش آن اثرات نامطلوب خواهد داشت. لازم است میزان آهن محلول کنترل گردد. بهترین روش، ایجاد شرایط اکسیداسیون و حذف آهن از آب می باشد. استفاده از سیستم های هوادهی و یا طولانی تر نمودن مسیر انتقال آب به واحدهای پرورش می تواند در خروج و اکسیداسیون آهن موثر باشد.

بار مواد آلی در کاهش اکسیژن محلول آب موثر می باشد بنابر این استفاده از آب با میزان BOD بالا نه تنها به لحاظ کاهش میزان اکسیژن محلول بلکه به لحاظ وجود عوامل پاتوژن می تواند در مزارع پرورشی ایجاد مشکل نماید. حداکثر میزان BOD در طی مراحل پرورش ۲ میلی گرم در لیتر پیشنهاد می گردد.

با توجه به پیش بینی پمپاژ آب این مرکز مورد نظر در صیدگاه گهرباران از دریا و با توجه به انتقال ذرات معلق به هنگام طوفانی شدن دریا وجود استخرهای رسوبگیر ضروری است. که می توان در این صیدگاه از مرداب موجود استفاده نمود. لازم به توضیح می باشد که براساس منابع در مرحله پرورش لاروی میزان مواد معلق تا ۵ میلی گرم در لیتر مجازاعلام شده است.

هیدرولوژی دریای خزر در منطقه گهرباران

بر اساس مطالعات انجام شده طی زمستان ۱۳۷۷ الی بهار ۱۳۷۹ که در اعماق ۲، ۵ و ۱۰ متری دریا در منطقه گهرباران صورت گرفت، نتایج ذیل بدست آمد (لالویی و همکاران، ۱۳۸۰):

الف- تغییرات دمای آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف :

نتایج بررسی متوسط تغییرات دمای آب در اعماق مختلف دریا در منطقه گهرباران طی فصول مختلف سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ (جدول ۱۲۱) نشان می دهد متوسط تغییرات دمای آب در عمق ۲ متری دریا بین ۱۰/۵ درجه سانتیگراد در زمستان ۱۳۷۸ تا ۲۹ درجه سانتیگراد در بهار و تابستان ۱۳۷۸ بوده است. همچنین این تغییرات در عمق ۵ متری دریا بین ۱۱ درجه سانتیگراد در زمستان ۱۳۷۸ تا ۲۹ درجه سانتیگراد در بهار و تابستان ۱۳۷۸ گزارش گردیده است. بر این اساس متوسط تغییرات دمای آب در عمق ۱۰ متری دریا در منطقه گهرباران طی سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ بین ۱۰/۸ درجه سانتیگراد در زمستان ۱۳۷۸ تا ۲۸/۷ درجه سانتیگراد در بهار و تابستان ۱۳۷۸ می باشد. بررسی میزان تغییرات دمای آب دریا در اعماق ۲ تا ۱۰ متری دریا در منطقه گهرباران که به عنوان منبع اصلی تامین آب استخرهای پرورشی تاسماهیان در این طرح پیشنهاد شده است از بالا بودن دما در فصل تابستان حکایت دارد که لازم است با استفاده از آب چاه نسبت به تعدیل آن اقدام نمود.

جدول ۱۲۱: متوسط تغییرات دمای آب (سانتیگراد) در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف سال ۱۳۷۷ الی

عمق (متر)	زمستان ۷۷	بهار ۷۸	تابستان ۷۸	پاییز ۷۸	زمستان ۷۸	بهار ۷۹
۲	۱۴/۸	۲۹	۲۹	۱۹/۸	۱۰/۵	۱۹/۸
۵	۱۳	۲۹	۲۹	۲۰/۸	۱۱	۲۰/۸
۱۰	۱۳/۱	۲۸/۳	۲۸/۷	۲۱	۱۰/۸	۲۱

ب- تغییرات میزان اکسیژن محلول در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف:

نتایج بررسی متوسط تغییرات اکسیژن محلول در اعماق مختلف دریا در منطقه گهرباران طی فصول مختلف سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ (جدول ۱۲۲) نشان می دهد متوسط تغییرات اکسیژن محلول در عمق ۲ متری دریا بین ۳/۷ میلی گرم در لیتر در تابستان ۱۳۷۸ تا ۸/۱ میلی گرم در لیتر در زمستان ۱۳۷۸ بوده است. همچنین این تغییرات در عمق ۵ متری دریا بین ۴/۲ میلی گرم در لیتر در تابستان ۱۳۷۸ تا ۸/۱ میلی گرم در لیتر در زمستان ۱۳۷۸ گزارش گردیده است. بر این اساس متوسط تغییرات اکسیژن محلول در عمق ۱۰ متری دریا در منطقه گهرباران طی سال های ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ بین۴/۲ میلی گرم در لیتر در تابستان ۱۳۷۸ تا ۷/۹ میلی گرم در لیتر در زمستان ۱۳۷۸ می باشد. بررسی میزان تغییرات اکسیژن محلول دریا در اعماق ۲ تا ۱۰ متری دریا در منطقه گهرباران نشان می دهد میزان اکسیژن محلول آب دریا بجز فصل تابستان در سایر فصول به منظور پرورش ماهیان خاویاری مناسب بوده و جهت بهبود میزان اکسیژن محلول آب در استخرهای پرورشی در فصل تابستان نصب پمپ های هواده ضرری می باشد.

جدول ۱۲۲: متوسط تغییرات اکسیژن محلول (mg/l) در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف سال ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹

عمق (متر)	زمستان ۷۷	بهار ۷۸	تابستان ۷۸	پاییز ۷۸	زمستان ۷۸	بهار ۷۹
۲	۷/۶	۵/۸	۳/۷	۵/۱	۸/۱	۷/۷
۵	۷/۸	۶/۶	۴/۲	۵/۳	۸/۱	۷/۵
۱۰	۷/۵	۶/۴	۴/۲	۵/۲	۷/۹	۷/۸

ج- تغییرات اسیدیته آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف :

بررسی تغییرات اسیدیته آب در اعماق مختلف دریا در منطقه گهرباران طی فصول مختلف سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ (جدول ۱۲۳) نشان می دهد تغییرات اسیدیته آب در اعماق و فصول مختلف اندک بوده و بین ۸/۲۵ تا ۸/۴۲ متغیر می

باشد که با توجه به حجم آب در حوضچه های پرورشی، به منظور کنترل میزان اسیدیته آب در دامنه مناسب پرورش تاسماهیان تعویض آب در طی شبانه روز می تواند موثر باشد.

جدول ۱۲۳: میزان تغییرات اسیدیته آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف سال ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹

عمق (متر)	زمستان ۷۷	بهار ۷۸	تابستان ۷۸	پاییز ۷۸	زمستان ۷۸	بهار ۷۹
۲	۸/۲۵	۸/۲۸	۸/۳۱	۸/۴	۸/۴۲	۸/۳۶
۵	۸/۲۹	۸/۲۵	۸/۳۲	۸/۳۷	۸/۳۸	۸/۳۶
۱۰	۸/۳۲	۸/۲۸	۸/۳۵	۸/۳۷	۸/۳۶	۸/۳۲

د- تغییرات شفافیت آب در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف :

نتایج بررسی تغییرات میزان شفافیت آب در اعماق مختلف دریا در منطقه گهرباران طی فصول مختلف سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ (جدول ۱۲۴) نشان می دهد شفافیت آب با ۰/۲ متر در عمق ۲ متری در بهار ۱۳۷۹و پاییز ۱۳۷۸ از کمترین میزان و با ۵ متر در عمق ۱۰ متری در زمستان ۱۳۷۸ از بیشترین میزان برخوردار بوده است . با توجه به اینکه با افزایش عمق آب میزان شفافیت طی فصول مختلف افزایش می یابد پیشنهاد می گردد لوله های انتقال آب در اعماق بین ۵ تا ۱۰ متری صورت پذیرد.

جدول ۱۲٤: تغییرات شفافیت آب (متر) در اعماق کمتر از ۱۰ متر در فصول مختلف سال ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹

عمق (متر)	زمستان ۷۷	بهار ۷۸	تابستان ۷۸	پاییز ۷۸	زمستان ۷۸	بهار ۷۹
۲	۰/۸	۰/۸	۱	۰/۲	۱/۵	۰/۲
۵	۱/۲	۱/۶	۱/۸	۰/۸	۳	۰/۸
۱۰	۱/۷	۲/۷	۴	۱/۳	۵	۱/۳

بمنظور دستیابی به اطلاعات جدید از وضعیت فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب، نمونه برداریهایی از آب رودخانه نکاءرود (در مجاورت صیدگاه گهرباران)، دریا و چاه موجود در صیدگاه در دی ۱۳۸۷ ، مرداد و آذر ۱۳۸۸ انجام گردید (جداول ۱۲۵،۱۲۶ و ۱۲۷).

نتایج حاصل از مطالعات انجام شده توسط لالویی و همکاران طی سالهای ۱۳۷۷ الی ۱۳۷۹ و بررسیهای صورت گرفته طی دی ۱۳۸۷ ، مرداد و آذر ۱۳۸۸ در مقایسه با فاکتورهای فیزیکوشیمیایی مناسب آب مورد نیاز در پرورش ماهیان خاویاری از مناسب بودن بسیاری از فاکتورهای مذکور در منطقه گهرباران حکایت می نماید. اما ضروری است به منظور بهینه سازی مقادیر دما، اکسیژن محلول و اسیدیته آب استخرهای پرورشی در مقاطعی از سال نسبت به استفاده از آب چاه ، بکارگیری پمپ های هواده و تعویض آب در فواصل زمانی مناسب اقدام نمود.

جدول ۱۲۵: نتایج نمونه برداریهای فیزیکوشیمیایی آب در منطقه گهرباران (دی ماه ۱۳۸۷)

ایستگاه	E.C	TSS	Salinity	$N\text{-}NO2^-$	$N\text{-}NO3^-$	$N\text{-}NH4^+$	$P\text{-}PO4^{3-}$
رودخانه نکاء رود	۱۲۷۵	۱۰۳/٦	۱۰	۰/۰۱۲	۰/۲۲۷	۰/۱۰٤	ND
۵۰ متری دهانه رودخانه	۲۳۰۰۰	۲٤۷/٦	۱۰	۰/۰۰۳	۰/۰۷۹	۰/۰٦۳	ND
۵۰ متری از ساحل	۱۷۰۷۰	۲۷۸/۸	۱۰	۰/۰۰۳	۰/۰۲۸	۰/۰۳۸	ND
۱۰۰ متری از ساحل	۱۹۸۰۰	۲۷۸/٤	۹	۰/۰۰۲	۰/۰۳۵	۰/۰٤۸	ND
چاه	۱۱۰۰	۱۲۹/۲	-۱	۰/۱۰٦	۱/٤۰۷	۰/۰٤۳	ND

واحدهای اندازه گیری:

E.C = µs/cm
Fe = mg/lit
TSS = mg/lit
Salinity = ppt
$N\text{-}NO_2^-$ = mg/lit
$N\text{-}NO_3^-$ = mg/lit
$N\text{-}NH_4^+$ = mg/lit
$P\text{-}PO_4^{3-}$ = mg/lit

جدول ۱۲۶: نتایج نمونه برداریهای فیزیکوشیمیایی آب در منطقه گهرباران (مرداد ۱۳۸۸)

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی	چاه	رودخانه	دریا
دما (°C)	۲۳/۸	۲۸/۸	۲۸/۵
DO(mg/l)	۲/۸۵	۴/۵۶	۵/۵۵
BOD5 (mg/l)	۷/۹۰	۶/۷۵	۷/۳۶
pH	۷/۲۲	۸/۰۸	۸/۴۰
(mg/l) CO_3^-	–	۱۸	۱۸
(mg/l) HCO_3^-	۳۶۶	۲۳۱/۸	۱۸۹/۱
EC µs/cm	۱۰۰۳	۱۸۴۰	۱۴۲۴۰
شوری (ppt)	ND	۱۱	۱۲
(mg/l) N- NO_2^-	۰/۱۳۴	۰/۰۰۲	ND
N- NO_3^- (mg/l)	۱/۰۰۵	۰/۳۸۷	۰/۰۲۵
N- NH_4^+ (mg/l)	۰/۰۳۱	۰/۰۳۶	۰/۰۶۸
(mg/l) P- PO_4^{3-}	ND	ND	۰/۰۰۷
سختی کل (mg/l)	۳۶۰	۲۹۲۰	۳۶۹۰
آهن کل (mg/l)	۰/۶۰۲	۰/۰۷۳	۰/۱۳۷
SO_4^{2-}(g/l)	۰/۱۰۴	۰/۰۱۷	۱/۵۹
Cl^-(mg/l)	۱۹۴/۷	۳۸۲۳	۵۲۷۴/۶
TSS(mg/l)	۰/۰۰۲	۰/۰۷۷	۰/۰۶۲

با استفاده از روش ها و دستگاه های موجود قابل تشخیص نبوده(پائین تر از حد تشخیص) =ND

جدول ۱۲۷: نتایج نمونه برداریهای فیزیکوشیمیایی آب در منطقه گهرباران (آذر ۱۳۸۸)

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی	چاه	رودخانه	دریا
دما (°C)	۱۳/۸	۹	۹/۸
BOD5 (mg/l)	۲/۸۵	۲/۳۹	۲/۲۸
pH	۷/۵۵	۷/۶	۷/۹
EC µs/cm	۶۵۰	۱۶۲۰	۱۲۲۳۰
شوری (ppt)	ND	۱	۱۰
(mg/l) N- NO_2^-	۱/۰۹۲	۰/۰۳۵	۰/۰۰۸
N- NO_3^- (mg/l)	۲/۱۳۹	۱/۶۶	۱/۱۹
N- NH_4^+ (mg/l)	۰/۰۱۳	۰/۰۱۹	۰/۰۱۲
(mg/l) P- PO_4^{3-}	ND	ND	ND
سختی کل (mg/l)	۴۸۰	۲۸۰	۵۰۰
آهن کل (mg/l)	ND	۱/۲۶۲	۰/۱۱۷
SO_4^{2-}(g/l)	۰/۱۴۸	۰/۴۸۵	۱/۷۶۱
Cl^-(mg/l)	۵۳۱	۱۱۳/۳	۶۷۲/۶
TSS(mg/l)	۰/۰۱۱	۰/۰۹۱	۰/۰۷۱

با استفاده از روش ها و دستگاه های موجود قابل تشخیص نبوده(پائین تر از حد تشخیص) =ND

استانداردهای فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب پرورشی تاسماهیان

۱- درجه حرارت آب

بر اساس مطالعات صورت گرفته دامنه دمایی آب بمنظور پرورش ماهیان خاویاری بین۱۲ تا ۲۶ درجه سانتیگراد می باشد. تاسماهیان پرورشی بهترین میزان تغذیه و رشد را در دامنه دمایی ۱۶ تا ۲۴ درجه سانیتگراد دارا بوده و در درجه حرارت کمتر از ۱۲ درجه سانتی گراد متابولیسم و سوخت ساز بدن آنها کاهش یافته و در نتیجه از میزان رشد کاسته می شود. همچنین در دمای بیش از ۲۷ درجه سانتیگراد غذا دهی مقرون به صرفه نبوده و علاوه بر کاهش رشد، خطراتی را نیز برای سلامت ماهی به دنبال خواهد داشت. بر اساس تجارب موجود ماهیان خاویاری به دلیل نیاز زیاد شان به اکسیژن، درجه حرارت های پائین تر را بهتر از درجه حرارت های بالاتر از حد مطلوب تحمل می کنند. بطور کلی می توان اشاره نمود که با فراهم نمودن شرایط مطلوب، رشد ماهی خاویاری در حد فاصل دمای ۹ درجه تا ۲۷ درجه سانتی گراد انجام گرفته و در کمتر از ۶ درجه سانتی گراد به علت کاهش شدید متابولیسم و سوخت وساز بدن عملاً رشد متوقف می شود.

با توجه این امر استفاده از آب چاه در زمان افزایش دما و بکارگیری سیستم گرمایشی مناسب در زمان کاهش شدید دمای آب توصیه می گردد.

۲- اکسیژن محلول آب

در پرورش تاسماهیان توجه به نیازهای اکسیژنی هر یک از گونه های پرورشی بسیار حائز اهمیت بوده و در این بین میزان تحمل هرگونه نسبت به گونه دیگر متفاوت می باشد. بطوریکه فیل ماهی نسبت به کاهش میزان اکسیژن محلول آب تحمل بیشتری داشته ولی این کاهش نبایستی از ۴ میلی گرم در لیتر تجاوز نماید. حداقل اکسیژن محلول مورد نیاز بمنظور پرورش ماهیان خاویاری ۵ الی ۶ میلی گرم در لیتر می باشد. تغییرات درجه حرارت آب فاکتور موثری در شدت سوخت و ساز ماهیان خاویاری می باشد. بطوریکه با افزایش درجه حرارت سوخت و ساز افزایش یافته و نیاز اکسیژنی نیز بیشتر می شود. بمنظور تامین اکسیژن مورد نیاز در حوضچه های پرورش مولدین نیاز به سیستم هوادهی متراکم می باشد در یک واحد تجاری عوارض کمبود اکسیژن از زمانی شروع می شود که میزان اکسیژن آب به کمتر از ۶ میلی گرم در لیتر برسد. در شرایط بحرانی که عواملی از قبیل کاهش دبی آب و یا گرم شدن هوا موجب کاهش میزان اکسیژن محلول در آب می گردد. شوری نیز از جمله فاکتورهایی است که با میزان اکسیژن محلول در آب رابطه معکوس دارد. بطوریکه هر چقدر میزان شوری افزایش یابد میزان حلالیت اکسیژن کمتر خواهد شد. بمنظور جلوگیری از بروز تلفات و ضرر و زیان اقتصادی ثبت روزانه میزان شوری آب ورودی و برنامه هوادهی روزانه ضروری می باشد.

۳- اسیدیته آب (pH)

بمنظور پرورش ماهیان خاویاری اسیدیته بهینه آب در دامنه ۷ الی ۸ قرار داشته و این رسیدن این فاکتور به کمتر ۶ و بالاتر از ۸/۵ وضعیت ماهیان پرورشی را به حالت بحرانی تبدیل می سازد. در این بین شدت حساسیت نسبت به محیط های قلیایی به واسطه تبدیل یون آمونیم (NH_4^+) به آمونیاک بیشتر می باشد. وجود یون آمونیم اثرات منفی برای بقاء ماهی در برندارد در صورتیکه افزایش آمونیاک می تواند موجب بروز تلفات در ماهیان پرورشی گردد. در این راستا بمنظور جلوگیری از بروز تلفات تعویض حداقل ۳۰ درصد از حجم آب در هر حوضچه پرورشی طی ۲ نوبت از شبانه روز ضروری می باشد. افزایش درجه حرارت و pH آب (خارج از محدوده مذکور) بمنظورپرورش ماهیان خاویاری بسیار خطرناک می باشد، در این بین بایستی از راکد ماندن آب و ورود فیتوپلانکتونها و جلبک ها نیز جلوگیری نمود.

٤- سختی

از جمله مهمترین فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب، سختی می باشد. دامنه مناسب سختی آب بمنظور پرورش ماهیان خاویاری بین ۳۰۰ تا ۴۰۰۰ میلی گرم در لیتر (کربنات کلسیم) تعیین گردیده است که مقادیر اندازه گیری شده سختی آب صیدگاه در دامنه مذکور می باشد.

۵- هدایت الکتریکی(EC)

هدایت الکتریکی آب از جمله عواملی است که بیانگر میزان املاح محلول در آب می باشد . EC حدود ۱۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر مربع برای پروش ماهیان خاویاری بسیار مناسب خواهد بود. با توجه به بالا بودن مقادیر EC در فصولی از سال پیشنهاد می گردد با استفاده از تلفیق آب دریا با چاه نسبت به تعدیل EC اقدام نمود.

وضعیت سیلاب رودخانه نکاء

در نکاء رود بدلیل واقع شدن در حوزه ساحلی خزر و وجود توده های مرطوب مدیترانه ای و محلی، احتمال وقوع سیل وجود دارد ولی وجود پوشش گیاهی و جنگلی عاملی در تخفیف حداکثر سیل به شمار می رود.

اقلیم وهواشناسی

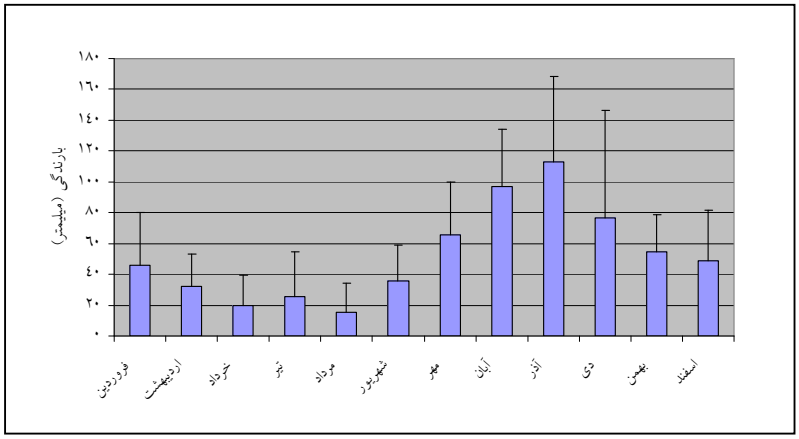
مطالعات هواشناسی جهت شناخت شرایط اقلیمی و برآورد میزان آبدهی حوزه ها، ارزیابی منابع آب، مقاصد کشاورزی، احداث سازه هاو... متناسب با ویژگیهای طرح دارای اهمیت خاصی می باشد. پارامترهای هواشناسی شامل بارندگی، تغییرات درجه حرات، تبخیر، رطوبت نسبی، جهت و شدت وزش باد، تعداد روزهای آفتابی و ... در مطالعات پروژه موثر می باشد.

بررسی ایستگاههای هواشناسی در منطقه

بر اساس اطلاعات دریافتی از سازمان هواشناسی کل کشور و اداره هواشناسی استان مازندران مشخص گردید که صیدگاه گهرباران در محدوده ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دشت ناز (طول جغرافیایی ۱۸ °۵۲ و عرض جغرافیایی ۶۲ °۳۶) قرار دارد. بدین منظور اطلاعات هواشناسی ایستگاه سینوپتیک دشت ناز از سال ۱۳۸۰ تا پایان سال ۱۳۸۷ دریافت و براساس اطلاعات دریافتی شاخص های هواشناسی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۱- بارندگی

با توجه به مختصات محلی و وضعیت مورفولوژیکی منطقه، بر اساس طبقه بندی دومارتن(DeMartounne) نواحی شرقی مازندران جز مناطق مدیترانه ای محسوب می گردد. همچنین بر اساس طبقه بندی دکتر کریمی، نیز نواحی شرقی نیمه مرطوب با تابستان گرم و زمستان نسبتا سرد تقسیم بندی گردیده است. ایستگاه دشت ناز نیز در این تقسیم بندی جای می گیرد..بر اساس آمار، بارندگی آن نیز از رژیم مخصوص این مناطق پیروی می نماید. یکی از عوامل مهمی که در میزان بارندگی های منطقه موثر می باشد، وجود دریای خزر به عنوان یک منبع رطوبتی مناسب و ارتفاعات جنوبی منطقه (کوههای البرز) بعنوان عامل نگهدارنده رطوبت و ابرهای منطقه می باشد.



نمودار٤: میانگین۷ ساله مجموع بارندگی طی ماههای مختلف سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

براساس اطلاعات این ایستگاه طی سالهای ۱۳۸۰ لغایت ۱۳۸۷ میزان بارندگی سالیانه از ارقام بسیار متفاوتی برخوردار می باشد بطوریکه که بیشترین میزان بارندگی سالیانه مربوط به سال ۱۳۸۳ با رقم ۹۳۰/۷ میلی متر و کمترین آن مربوط به سال ۱۳۸۰ با رقم۵۵۴ میلی متر و میانگین میزان بارندگی سالیانه در این مدت ۶۳۰/۱۴ میلی متر بوده است (جدول ۱۲۸).
بیشترین میزان بارندگی طی دوره ۸ ساله در ماههای آذر و آبان و کمترین آن در ماه مرداد مشاهده گردید (نمودار۴).
حداقل تعداد روزهای بارش طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷ مربوط به ماه آذر سال ۱۳۸۵ (بدون بارندگی) و بیشترین آن در فروردین سال ۱۳۸۲ معادل ۲۳ روز بوده است.
در این بررسی حداکثر مجموع بارندگی در فصل پاییز با میانگین ۵۲/۴۵ ± ۲۷۵/۶۲ و سپس فصول زمستان، بهار و حداقل میزان بارندگی نیز در فصل تابستان ۴۰/۲۵ ± ۷۶/۴۶ مشاهده گردید. حداکثر تعداد روزهای بارندگی نیز در فصل بهار به میزان ۷/۴۲ ± ۳۴/۵ روز و حداقل در فصل تابستان با میانگین ۵/۵۸ ± ۲۵/۳۷ روز به ثبت رسید. میزان بارندگی در منطقه از لحاظ تغذیه سفره های زیر زمینی و پر آبی رودخانه و چاه موجود در صیدگاه گهرباران اهمیت خواهد داشت.با توجه به امکان سیلابی شدن نکارود در زمان بارندگی های طولانی مدت و شدید به منظور جلوگیری از بروز خسارات محتمل بر تاسیسات و استخرهای پرورشی ضروری است نسبت به احداث دیوار مناسب در طول رودخانه مذکور در مجاورت صیدگاه اقدام گردد.

جدول ۱۲۸: مجموع بارندگی (میلیمتر) در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

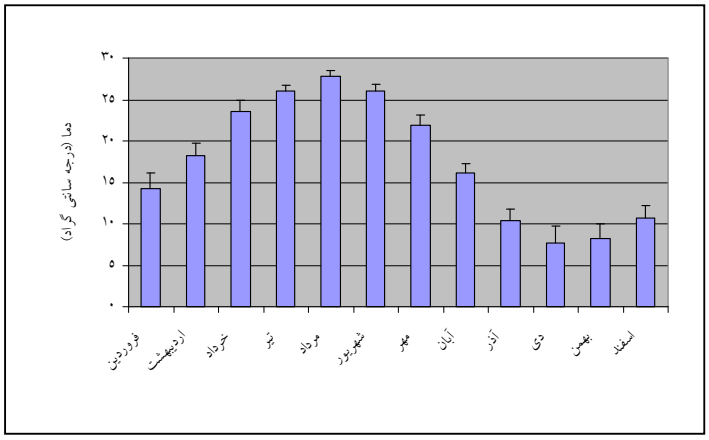
سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۲۳٫۹	۱۸٫٤	۲۱٫۳	۱٦٫۸	۱٤٫٦	۸۷	۲٦٫۸	۱۱۷٫٤	۸۰٫٤	۵۷٫٤	٤۳٫۹	٤٦٫۱	٦۳٫٦	۱۱۸٫٤	۲۱٤٫٦	۱٤۷٫٤	۵۵٤
۱۳۸۱	٤۹٫٦	۵٤٫۸	۳٫٤	۱۱٫۷	۳٤٫٦	۲٦	۷۸٫۳	۱۳۵٫۷	۱٦٦٫۸	٤۱٫۸	۳۲	۵٤٫۱	۱۰۷٫۸	۷۲٫۳	۳۸۰٫۸	۱۲۷٫۹	٦۸۸٫۸
۱۳۸۲	۵۳	۳۷٫٤	٦۳٫۳	۱۰٫۲	۵۲٫٤	۲۷٫۲	۸۸٫۹	۱۳٦٫۸	۷۳٫۳	۱٤٫۳	۳۲	۸۲٫۱	۱۵۳٫۷	۸۹٫۸	۲۹۹	۱۲۸٫٤	٦۷۰٫۹
۱۳۸۳	۱۱۲٫۷	۲٦٫۱	۲۸٫۵	۹٤	۹٫٤	٤۵٫۷	۲۷٫۱	۷۳٫۵	۱۸۵٫۷	۲۳۱٫۵	۵۳٫۸	٤۲٫۷	۱٦۷٫۳	۱٤۹٫۱	۲۸٦٫۳	۳۲۸	۹۳۰٫۷
۱۳۸٤	۵۹٫۵	۷۱٫۸	۵٫٦	۱۳٫۱	٤٫۲	۱٤٫۵	۱۱۵٫۸	۱۱۸٫٦	۲٤٫۱	٦۹٫۳	۵۷٫٦	۱۰۸	۱۳٦٫۹	۳۱٫۸	۲۵۸٫۵	۱۳۷٫۷	۵٦٤٫۹
۱۳۸۵	۱۱٫٤	۱۱٫۳	۰٫۳	۳	۱٫٤	٤۲	۳۲٫۵	۹۱	۹۱	۱۱۸٫٦	٦۷٫۹	۱۰۸٫۷	۲۳	٤٦٫٤	۲۱٤٫۵	۲۹۵٫۲	۵۷۹٫۱
۱۳۸٦	۵۲٫٦	۱٦٫٦	۱۳٫۵	۳۱٫۷	۰٫۱	۱۷٫٦	٦۱٫۵	۳۱٫۵	۱۵۷	۳۱٫۱	٤٦٫۱	۳۰٫۱	۸۲٫۷	٤۹٫٤	۲۵۰	۱۰۷٫۳	٤۸۹٫٤
۱۳۸۷	۲٫۸	۲۱٫۱	۱۸٫۹	۲۲٫٤	۵٫۷	۲٦٫٤	۹۳٫٤	۷۱٫٦	۱۲٦٫۳	۵۰	۱۰٦٫۱	۱۸٫٦	٤۲٫۸	۵٤٫۵	۲۹۱٫۳	۱۷٤٫۷	۵٦۳٫۳
میانگین	٤۵٫٦۸	۳۲٫۱۸	۱۹٫۳۵	۲۵٫۳٦	۱۵٫۳	۲۵٫۸	٦۵٫۵۳	۹۷٫۰۱	۱۱۳٫۰۷	۲٦٫۷۵	۵٤٫۹۲	٤۹٫۱۵	۹۷٫۳۲	۷٦٫٤٦	۳۷۵٫٦۲	۱۸۰٫۸۲	٦۳۰٫۱۳
انحراف معیار	۳٤٫٤۰	۲۱٫۱٦	۲۰٫۲۱	۲۹٫۰۳٤	۱۸٫٦۰۳	۲۳٫۳۰۲	۳٤٫۰۱٤	۳٦٫۸۱٦	۵۵٫۱۸	٦۹٫۷٤	۲٤٫۰٤	۳۲٫٦۷۲	۵۲٫۹۱	٤۰٫۲۵	۵۲٫٤۵	۸۳٫٤۱	۱۳۷٫۵۱
حداکثر	۱۱۲٫۷	۷۱٫۸	٦۳٫۳	۹٤	۵۲٫٤	۸۷	۱۱۵٫۸	۱۳٦٫۸	۱۸۵٫۷	۲۳۱٫۵	۱۰٦٫۱	۱۰۸٫۷	۱٦۷٫۳	۱٤۹٫۱	۳۸۰٫۸	۳۲۸	۹۳۰٫۷
حداقل	۲٫۸	۱۱٫۳	۰٫۳	۳	۰٫۱	۱٤٫۵	۲٦٫۸	۳۱٫۵	۲٤٫۱	۱٤٫۳	۳۲	۱۰٫۸	۲۳	۳۱٫۸	۲۱٤٫۵	۱۰۷٫۳	۵۵٤

جدول ۱۲۹: تعداد روزهای بازندگی در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

ماه / سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۹	۱۰	۱۱	۸	۶	۱۱	۸	۹	۱۳	۸	۱۴	۸	۳۰	۲۵	۳۰	۳۰	۱۱۵
۱۳۸۱	۲۰	۱۳	۲	۷	۸	۱۲	۹	۸	۱۷	۱۱	۱۰	۲۰	۳۵	۲۷	۲۴	۴۱	۱۳۷
۱۳۸۲	۲۳	۸	۱۳	۶	۱۱	۱۲	۵	۸	۱۵	۹	۸	۱۳	۴۴	۲۹	۲۸	۳۰	۱۳۱
۱۳۸۳	۹	۱۴	۸	۱۵	۵	۱۲	۴	۷	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۳۱	۳۲	۲۳	۳۹	۱۲۴
۱۳۸۴	۱۳	۱۶	۱۰	۷	۴	۱۳	۱۳	۸	۷	۱۰	۱۷	۶	۳۹	۲۴	۲۸	۳۳	۱۲۴
۱۳۸۵	۱۲	۲۲	۴	۳	۴	۶	۱۰	۱۱	۰	۱۱	۱۰	۱۲	۳۸	۱۳	۲۱	۳۳	۱۰۵
۱۳۸۶	۲۰	۱۳	۶	۱۸	۵	۳	۹	۴	۱۳	۱۰	۱۱	۱۰	۳۹	۲۶	۲۶	۳۱	۱۲۲
۱۳۸۷	۲	۸	۱۰	۱۳	۶	۸	۹	۱۳	۱۱	۷	۱۲	۹	۲۰	۲۷	۳۳	۲۸	۱۰۸
میانگین	۱۳،۵	۱۳	۸	۹،۶۲۵	۶،۱۲۵	۹،۶۲۵	۸،۳۷۵	۸،۵	۱۱	۹،۷۵	۱۱،۸۷۵	۱۱،۵	۳۱،۵	۲۵،۳۷۵	۲۷،۸۷۵	۳۳،۱۲۵	۱۲۰،۸۷
انحراف معیار	۷،۰۷۱	۴،۶۲	۳،۷۴	۵،۱۲	۲،۳۵	۳،۵۸	۲،۸۲	۲،۶۷	۵،۳۱	۱،۶۶	۲،۷۹	۴،۳۴	۷،۴۲	۵،۵۷	۴،۵۱	۴،۵۸	۱۰،۹۷
حداکثر	۲۳	۲۲	۱۳	۱۸	۱۱	۱۳	۱۳	۱۳	۱۷	۱۲	۱۷	۲۰	۴۴	۳۲	۳۴	۴۱	۱۳۷
حداقل	۲	۸	۲	۳	۴	۳	۵	۴	۰	۷	۳	۵	۲۰	۱۳	۲۱	۲۸	۱۰۵

۲- درجه حرارت

با توجه به اهمیت دمای مناسب آب در پرورش تاسماهیان و نظر به ارتباط مستقیم دمای آب با دمای هوا لزوم بررسی تغییرات دمای هوا در ماهها و فصول مختلف سال از ایستگاه سینوپتیک مرتبط با محل موردنظر جهت پرورش ماهیان خاویاری اجتناب ناپذیر می باشد. بر این اساس تغییرات دمای هوا از ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷ دریافت و مورد بررسی و تجزیه تحلیل قرار گرفت. بر اساس اطلاعات مذکور حداکثر دمای هوا مربوط به مرداد سال ۱۳۸۴ بمیزان ۳۳/۳ درجه سانتیگراد و حداقل آن بمیزان ۱- درجه سانتیگراد در دی ماه سال ۱۳۸۶ گزارش شده است (جداول ۱۳۱ و ۱۳۲). بررسی میانگین درجه حرارت هوا در فصول مختلف سال نشان داد که حداکثر میانگین دمای هوا در فصل تابستان با میانگین ۰/۵۰ ± ۲۶/۶۵ و سپس فصول بهار، پاییز و حداقل میزان دمای هوا نیز در فصل زمستان ۱/۲۰ ± ۸/۸۷ مشاهده گردید(جدول ۱۳۱). هم چنین حداکثر میانگین دمای هوا مربوط به تابستان سال ۱۳۸۵ بمیزان ۲۷/۳ و حداقل میانگین دمای هوا در زمستان ۱۳۸۶ با ۶/۶ درجه سانتیگراد بوده است (جدول ۱۳۰). بررسی و تجزیه تحلیل اطلاعات درجه حرارت طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷ نشان می دهد که منطقه گهرباران از لحاظ دمایی در اغلب ایام سال، منطقه ای مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری بشمار می آید. اما با توجه به بالا رفتن دمای هوا و به تبع آن آب دریا در اواسط فصل تابستان که می تواند در پرورش ماهیان خاویاری مشکلات جدی ایجاد نماید ضروری نسبت به اتخاذ تدابیری مانند انتقال آب چاه، احداث سایبان بر روی حوضچه های پرورشی و افزایش سرعت تعویض آب حوضچه ها و نیز کاهش میزان غذادهی به ماهیان پرورشی اقدام نمود همچنین با توجه به اطلاعات حاصل به منظور ادامه روند تغذیه و رشد ماهیان خاویاری پرورشی در فصل زمستان استفاده ازسیستمهای گرمایشی ضروری به نظر می رسد.



نمودار۵: میانگین دمای هوا در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

جدول ۱۳۰: میانگین درجه حرارت هوا در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۱۶,۶	۲۰,۵	۲۲	۲۶	۲۸,۳	۲۵,۳	۲۱,۴	۱۶	۱۲	۹,۹	۸,۹	۱۲,۱	۱۹,۷	۲۶,۵	۱۶,۵	۱۰,۳	۱۸,۳
۱۳۸۱	۱۴,۶	۱۶,۲	۲۳,۵	۲۶,۷	۲۷,۸	۲۵,۹	۲۴,۵	۱۷	۸,۶	۷,۸	۸,۳	۸,۳	۱۸,۱	۲۶,۸	۱۶,۷	۸,۱	۱۷,۴
۱۳۸۲	۱۱,۶	۱۶,۷	۲۲,۵	۲۵,۶	۲۶	۲۵,۷	۲۱,۶	۱۶,۵	۱۱,۳	۹,۳	۱۰,۵	۱۰,۷	۱۶,۹	۲۵,۸	۱۶,۵	۱۰,۲	۱۷,۳
۱۳۸۳	۱۳,۷	۱۸,۶	۲۲,۶	۲۵,۳	۲۷,۵	۲۵,۴	۲۱,۱	۱۶,۹	۹,۳	۸,۲	۶,۳	۱۱,۳	۱۸,۳	۲۶,۱	۱۵,۸	۸,۶	۱۷,۲
۱۳۸۴	۱۳,۵	۱۹	۲۴,۳	۲۶,۳	۲۸,۵	۲۵,۲	۲۲,۶	۱۴,۸	۱۲,۳	۷	۷,۵	۱۱,۷	۱۸,۹	۲۶,۷	۱۶,۶	۸,۷	۱۷,۷
۱۳۸۵	۱۴,۸	۱۸,۳	۲۵,۱	۲۷,۲	۲۸	۲۶,۶	۲۲,۳	۱۷,۵	۸,۶	۸,۶	۹,۴	۸,۷	۱۹,۴	۲۷,۳	۱۶,۱	۸,۹	۱۷,۹
۱۳۸۶	۱۲,۸	۱۷,۷	۲۵,۶	۲۵,۵	۲۸	۲۶,۹	۲۰,۱	۱۶,۳	۱۰	۳,۳	۵,۵	۱۱,۱	۱۸,۷	۲۶,۸	۱۵,۵	۶,۶	۱۶,۹
۱۳۸۷	۱۶,۹	۱۹,۳	۲۳,۴	۲۶	۲۸,۱	۲۷,۵	۲۱,۶	۱۴,۲	۱۰,۹	۷,۲	۹,۶	۱۱,۹	۱۹,۹	۲۷,۲	۱۵,۶	۹,۶	۱۸,۱
میانگین	۱۴,۳۱	۱۸,۲۸	۲۳,۶۲	۲۶,۰۷	۲۷,۷۷	۲۶,۰۶	۲۱,۹	۱۶,۱۵	۱۰,۳۷	۷,۶۶	۸,۲۵	۱۰,۷۲	۱۸,۷۳	۲۶,۶۵	۱۶,۱۶	۸,۸۷	۱۷,۶
انحراف معیار	۱,۸۰	۱,۴۰	۱,۲۸	۰,۶۴	۰,۷۷	۰,۸۴	۱,۲۹	۱,۱۲	۱,۴۶	۲,۱۹	۱,۷۱	۱,۴۴	۰,۹۷	۰,۵۰	۰,۴۷	۱,۲۰	۰,۴۸
حداکثر	۱۶,۶	۲۰,۵	۲۵,۶	۲۷,۲	۲۸,۵	۲۷,۵	۲۴,۵	۱۷,۵	۱۲,۳	۹,۹	۱۰,۵	۱۲,۴	۱۹,۹	۲۷,۳	۱۶,۷	۱۰,۳	۱۸,۳
حداقل	۱۱,۶	۱۶,۲	۲۲	۲۵,۳	۲۶	۲۵,۲	۱۹,۹	۱۴,۲	۸,۶	۳,۳	۵,۵	۸,۳	۱۶,۹	۲۵,۸	۱۵,۴	۶,۶	۱۶,۹

جدول ۱۳۱: حداکثر درجه حرارت هوا در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۲۱,۹	۲۵,٦	۲۷,۷	۳۰,۳	۳۳,۱	۲۹,۹	۲٦,۲	۲۰,۷	۱۵,۸	۱۳,۸	۱۳,۲	۱۷	۲۵,۱	۳۱,۱	۲۰,۹	۱٤,۷	۲۲,۹
۱۳۸۱	۱۸,۸	۱۹,٤	۲۸,۲	۳۱,۲	۳۲,۱	۲۹,٤	۲۹,۵	۲۱,۹	۱۲,۵	۱۲,۸	۱۲,۸	۱۱	۲۲,۱	۳۰,۹	۲۱,۳	۱۲,۲	۲۱,٦
۱۳۸۲	۱٤,۸	۲۱,۹	۲٦,۹	۲۹,٤	۳۰,٦	۲۹,٦	۲٦,٤	۲۱,٤	۱۵,۷	۱٤	۱٦	۱٤,۹	۲۱,۲	۲۹,۹	۲۱,۲	۱۵	۲۱,۸
۱۳۸۳	۱۹,٦	۲۳	۲۷,۱	۲۹,۱	۳۱,۷	۲۹,٦	۲٦,۹	۲۱,٦	۱٤,۲	۱۲,٤	۱۰,۱	۱٦,۲	۲۳,۲	۳۰,۱	۲۰,۹	۱۲,۹	۲۱,۸
۱۳۸٤	۱۸,٦	۲۳,۲	۲۸,۷	۳۰,۲	۳۳,۳	۲۹	۲٦,۳	۱۹,٤	۱۷,۲	۱۱,٤	۱۱,۵	۱۷,٤	۲۳,۵	۳۰,۸	۲۱	۱۳,٤	۲۲,۲
۱۳۸۵	۱۹,۲	۲۱,٦	۳۰,۵	۳۱,۳	۳۱,۸	۳۱,٦	۲۷,۸	۲۲,٦	۱۲,۹	۱۲,۳	۱٤,۸	۱۳,۹	۲۳,۸	۳۱,٦	۲۱,۱	۱۳,۷	۲۲,۵
۱۳۸٦	۱٦,۳	۲۱,۸	۳۱	۲۹	۳۲,۹	۳۲,۲	۲٦,۱	۲۱,۵	۱٤,۹	۷,۹	۱۰	۱۷,٦	۲۳	۳۱,٤	۲۰,۸	۱۱,۸	۲۱,۸
۱۳۸۷	۲۲,٤	۲٤,٤	۲۸,۱	۳۰,۱	۳۲,۷	۳۲,٤	۲٦,۲	۱۸,٤	۱۵,۲	۱۱,٤	۱٤,۱	۱٦,۹	۲۵	۳۱,۷	۱۹,۹	۱٤,۱	۲۲,۷
میانگین	۱۸,۹۵	۲۲,٦۱	۲۸,۵۲	۳۰,۰۷	۳۱,۲۷	۳۰,٤٦	۲٦,۹۲	۲۰,۹۳	۱٤,۸	۱۲	۱۲,۸۱	۱۵,٦۱	۲۳,۳٦	۳۰,۹۳	۲۰,۸۸	۱۳,٤۷	۲۲,۱٦
انحراف معیار	۲,۵٤	۱,۸۹٤	۱,٤۹	۰,۸۷	۰,۹۰۰	۱,۳۷	۱,۱۸۱	۱,۳۸	۱,۵۵	۱,۹۱	۲,۱٦	۲,۲٦	۱,۳۲	۰,٦٦	۰,٤۳	۱,۱۳	۰,٤۸
حداکثر	۲۲,٤	۲۵,٦	۳۱	۳۱,۳	۳۳,۳	۳۲,٤	۲۹,۵	۲۲,٦	۱۷,۲	۱٤	۱٦	۱۷,٦	۲۵,۱	۳۱,۷	۲۱,۳	۱۵	۲۲,۹
حداقل	۱٤,۸	۱۹,٤	۲٦,۹	۲۹	۳۰,٦	۲۹	۲٦,۱	۱۸,٤	۱۲,۵	۷,۹	۱۰	۱۱	۲۱,۲	۲۹,۹	۱۹,۹	۱۱,۸	۲۱,٦

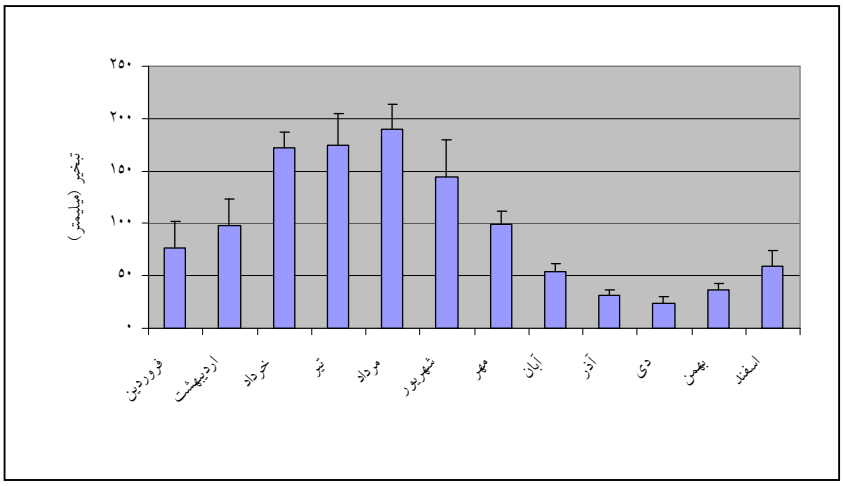
جدول ۱۳۲: حداقل درجه حرارت هوا در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سیتوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۶

سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۱۰٫٤	۱٤٫۷	۱۸٫۵	۲۲	۲۳	۲۱٫۲	۱٦٫٤	۱۰٫٤	۷٫۵	۵	۳٫۵	۵٫۸	۱٤٫۹	۳۲٫۱	۱۱٫٤	٤٫۸	۱۳٫۳
۱۳۸۱	۱۰٫۵	۱۳٫۱	۱۸٫۷	۲۲٫۳	۲۳٫٦	۲۲٫۳	۱۹٫۵	۱۲٫۲	٤٫٦	۲٫۸	۳٫۸	۵٫٦	۱٤٫۱	۲۲٫۷	۱۲٫۱	٤٫۱	۱۳٫۳
۱۳۸۲	۸٫۵	۱۱٫۵	۱۸	۲۱٫۸	۲۱٫۳	۲۱٫۸	۱٦٫۸	۱۱٫۷	٦٫۹	٤٫٦	۵	٦٫۵	۱۲٫۷	۲۱٫٦	۱۱٫۸	۵٫٤	۱۲٫۹
۱۳۸۳	۷٫۸	۱٤٫۳	۱۸٫۱	۲۱٫٤	۲۳٫٤	۲۱٫۲	۱۵٫۳	۱۲٫۱	٤٫۵	۳٫۹	۲٫۵	٦٫٤	۱۳٫٤	۲۲	۱۰٫٦	٤٫۳	۱۲٫٦
۱۳۸٤	۸٫٤	۱٤٫۹	۱۹٫۸	۲٦٫۵	۲۳٫۸	۲۱٫٤	۱۸٫۹	۱۰٫۳	۷٫۵	۲٫۷	۳٫۵	٦٫۷	۱٤٫٤	۲۲٫٦	۱۲٫۲	٤٫۳	۱۳٫٤
۱۳۸۵	۱۰٫۵	۱٤٫۹	۱۹٫٦	۲۳٫۱	۲٤٫۲	۲٦٫۵	۱۸٫۳	۱۲٫۳	٤٫۹	۱٫۸	٤٫۷	٤٫٦	۱۵	۲۲٫۹	۱۱٫۸	۳٫۷	۱۳٫٤
۱۳۸٦	۹٫۲	۱۳٫٦	۲۰٫۲	۲۱٫۹	۲۳٫۱	۲۱٫٦	۱۵٫۵	۱۱٫۱	۳	۱–	۱	٦٫۱	۱٤٫۳	۲۲٫۲	۹٫۹	۲	۱۲٫۱
۱۳۸۷	۱۱٫٤	۱٤٫۲	۱۸٫۸	۲۱٫۹	۲۳٫۵	۲۲٫۷	۱۷	۱۰٫۱	٦٫۵	۲٫۷	۵٫۲	۷	۱٤٫۸	۲۲٫۷	۱۱٫۲	۵	۱۳٫٤
میانگین	۹٫۵۸	۱٤٫۰۲	۱۸٫۹٦	۲۲٫۱۱	۲۳٫۲۳	۲۱٫۷۱	۱۷٫۳۱	۱۱٫۲۷	۵٫٦۷	۲٫۸۱	۳٫٦۵	٦٫۰۸	۱٤٫۲	۲٦٫۳۵	۱۱٫۳۷	٤٫۲	۱۳٫۰۵
انحراف معیار	۱٫۲۸	۱٫۳۰	۰٫۹۱	۰٫۵۱	۰٫۸۷	۰٫۵۳	۱٫۵٤	۰٫۹۱	۱٫٦۵	۱٫۸۸	۱٫٤۰	۰٫۷۵	۰٫۷۹	۰٫٤٤	۰٫۷۹	۱٫۰۳	۰٫٤۸
حداکثر	۱۰٫۵	۱۵٫۷	۲۰٫۲	۲۳٫۱	۲٤٫۲	۲۲٫۳	۱۹٫۵	۱۲٫۳	۷٫۵	۵	۵٫۲	۷	۱۵	۲٦٫۹	۱۲٫۲	۵٫٤	۱۳٫٤
حداقل	۷٫۸	۱۱٫۵	۱۸	۲۱٫٤	۲۱٫۳	۲۱٫۲	۱۵٫۳	۱۰٫۱	۳	۱–	۱	٤٫٦	۱۲٫۷	۲۱٫٦	۹٫۹	۲	۱۲٫۱

۳- تبخیر

بررسی اطلاعات حاصل از میزان تبخیر در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز نشان می دهد که حداکثر میزان تبخیر در تیرماه سال ۱۳۸۵ با ۲۱۹/۹ میلیمتر و حداقل میزان تبخیر دردی ماه سال ۱۳۸۶ بمیزان ۱۲/۲میلیمتر بوده است.بررسی میانگین میزان تبخیر در فصول مختلف سال نشان داد که حداکثر میانگین تبخیر در فصل تابستان با میانگین ۶۶/۹۳ ± ۵۰۸/۸۲ میلیمتر و سپس فصول بهار، پاییز و همچنین حداقل میزان تبخیر نیز در فصل زمستان ۱۰/۷۹ ± ۱۲۰/۱۲ میلیمتر مشاهده گردید(جدول ۱۳۳).

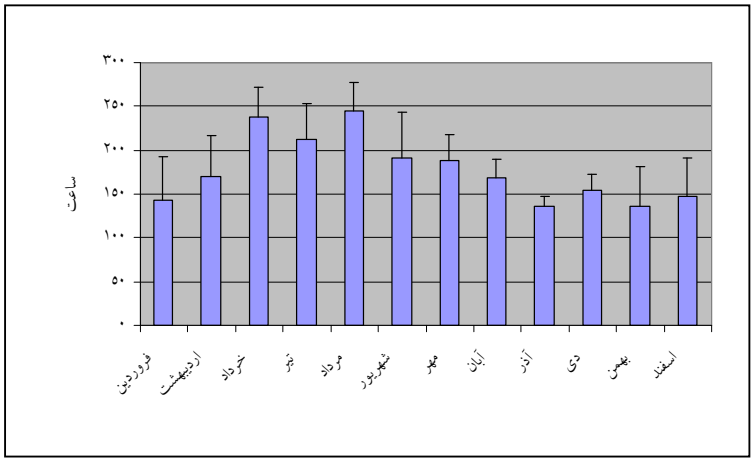
بر اساس اطلاعات دریافت شده بیشترین میزان تبخیر سالانه مربوط به سال ۱۳۸۷ با ۱۲۸۰/۶ میلیمتر و کمترین میزان تبخیر سالانه درسال ۱۳۸۳ بمیزان ۱۰۷۹/۱ میلیمتر مشاهده گردید (جدول ۱۳۳). از آنجائیکه منبع تامین آب مورد نیاز طرح از دریا می باشد، تبخیر آب از طریق پمپاژ کافی آب از دریا تامین خواهد شد و عملاً با سرپوشیده کردن حوضچه های پرورشی، فاکتور تبخیر عامل محدود کننده ای برای اجرای طرح پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه نخواهد بود.



نمودار ٦: میانگین تبخیر ماهانه آب در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

٤- روزهای آفتابی

تابش آفتاب از مهمترین عوامل موثر در میزان تبخیر، تغییرات درجه حرارت و تولیدات طبیعی منابع آبی محسوب می گردد. همچنین با توجه به تاثیرات تابش مستقیم آفتاب در بروز عارضه سوختگی پوستی ماهیان پرورشی، لزوم تعیین تعداد روزهای آفتابی محل ایجاد سایت پرورش آبزیان ضروری می باشد. بر این اساس، بررسی اطلاعات دریافت شده از ایستگاه سینوپتیک دشت ناز نشان می دهد که بیشترین مجموع ساعات آفتابی بمیزان ۲۹۰/۷ ساعت مربوط به مرداد سال ۱۳۸۴ و حداقل مجموع ساعات آفتابی در فروردین ۱۳۸۲ معادل ۶۳/۱ بوده است. بیشترین مجموع سالانه ساعات آفتابی در سال ۱۳۸۵ بمیزان ۲۲۶۵/۹ ساعت و کمترین آن معادل ۱۹۷۹/۵ مربوط به سال ۱۳۸۴ است. با توجه به اطلاعات مذکور مناسب خواهد بود که بمنظور جلوگیری از ضایعات پوستی و ایجاد عوارض ثانویه در تاسماهیان پرورشی ساخت سایبان مد نظر قرار گیرد.



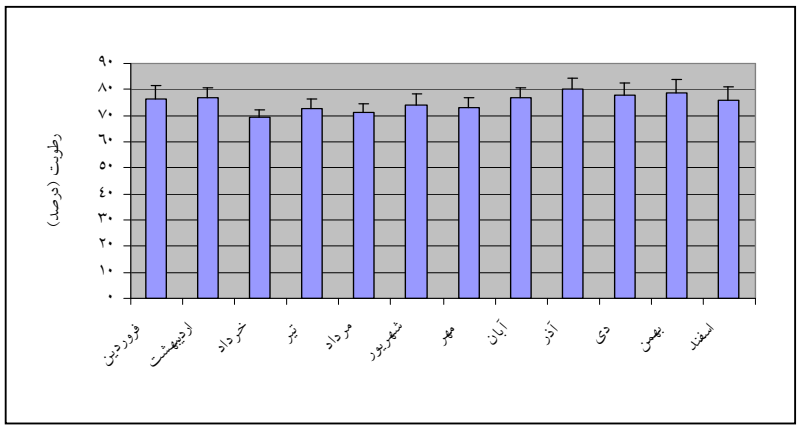
نمودار ۷: میانگین مجموع تعداد ساعات آفتابی در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

جدول۱۳۳: میزان تبخیر آب (میلیمتر) در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۶

سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۷۱,۲	۵۹,۸	۱۶۸,۹	۲۱۲,۴	۲۱۷,۴	۱۴۶,۱	۱۱۰	۶۳	۳۳,۳	۲۲,۷	۳۶,۹	۷۳,۸	۲۲۸,۷	۵۷۵,۹	۲۰۶,۳	۱۳۳,۴	۱۴۴,۳
۱۳۸۱	۵۸,۲	۷۹,۳	۱۹۶,۱	۱۷۸,۶	۱۶۴,۳	۱۰۲,۳	۱۰۶	۵۷,۸	۲۷,۱	۲۸,۷	۴۱,۹	۳۵,۴	۳۳۳,۶	۴۴۵,۲	۲۰۰,۹	۱۰۶	۱۰۸۵,۷
۱۳۸۲	۴۴,۱	۱۱۶,۸	۱۶۰,۴	۱۶۲,۲	۱۶۰,۱	۱۳۷,۵	۹۶,۹	۵۷,۲	۳۷	۲۸,۵	۴۹,۴	۴۵,۹	۳۲۱,۳	۴۴۹,۸	۱۹۱,۱	۱۳۳,۸	۱۰۸۶
۱۳۸۳	۱۰۳	۹۳,۳	۱۵۸,۷	۱۴۲,۶	۱۶۱,۴	۱۱۹	۱۰۴,۱	۵۱	۳۲,۵	۲۸,۳	۳۲,۵	۵۲,۷	۳۵۵	۴۲۳	۱۸۷,۶	۱۱۳,۵	۱۰۷۹,۱
۱۳۸۴	۸۴,۱	۱۱۷,۵	۱۶۸,۳	۱۷۸,۹	۲۰۷,۳	۱۱۳,۴	۷۶	۴۵,۶	۳۲,۲	۲۵	۳۱,۷	۷۸,۱	۳۶۹,۹	۴۹۹,۶	۱۵۳,۸	۱۳۴,۸	۱۱۵۸,۱
۱۳۸۵	۸۰,۵	۸۹,۵	۱۹۵,۹	۲۱۹,۹	۲۰۱,۷	۱۸۰,۱	۹۰	۶۳,۱	۳۵,۱	۲۵,۴	۳۵,۷	۵۱,۴	۳۶۵,۹	۶۰۱,۷	۱۸۷,۲	۱۱۲,۵	۱۲۶۸,۳
۱۳۸۶	۵۵,۴	۹۳,۷	۱۶۶,۶	۱۳۶,۳	۱۹۹,۷	۱۷۳,۵	۱۰۳	۵۳	۲۲	۱۲,۲	۳۷,۱	۷۲	۳۱۵,۸	۵۰۹,۵	۱۷۸	۱۱۱,۳	۱۱۱۴,۶
۱۳۸۷	۱۱۶,۴	۱۳۷,۴	۱۶۶,۴	۱۶۷	۲۰۴,۲	۱۹۴,۷	۹۴,۸	۴۰,۸	۳۳,۲	۲۴,۸	۳۴,۹	۶۶	۴۲۰,۲	۵۶۵,۹	۱۶۸,۸	۱۲۵,۷	۱۲۸۰,۶
میانگین	۷۶,۶۲	۹۸,۴۱	۱۷۲,۶۶	۱۷۴,۷۳	۱۸۹,۵۱	۱۴۴,۵۷	۹۸,۸۵	۵۳,۹۳	۳۱,۵۵	۲۴,۴۵	۳۶,۲۶	۵۹,۴۱	۳۳۸,۸	۵۰۸,۸۲	۱۸۴,۳۳	۱۲۰,۱۲	۱۱۵۲,۰۸
انحراف معیار	۲۴,۵۵	۲۴,۵۱	۱۴,۸۵۰	۳۹,۸۰	۳۳,۴۶	۳۴,۴۲۷	۱۲,۴۴	۷,۹۵	۴,۷۸	۵,۳۹	۶,۸۲	۱۵,۲۴	۵۵,۵۱	۶۶,۹۳	۱۷,۰۷	۱۰,۷۹	۸۰,۶۳
حداکثر	۱۱۶,۴	۱۳۷,۴	۱۹۶,۱	۲۱۹,۹	۲۱۷,۴	۱۸۰,۱	۱۱۶	۶۳,۱	۳۷	۲۸,۷	۴۹,۴	۷۸,۱	۴۲۰,۲	۶۰۱,۷	۲۰۶,۳	۱۳۴,۸	۱۲۸۰,۶
حداقل	۴۴,۱	۵۹,۸	۱۵۸,۷	۱۳۶,۳	۱۶۰,۱	۱۰۲,۳	۷۶	۴۰,۸	۲۲	۱۲,۲	۲۷,۱	۳۵,۴	۲۲۸,۷	۴۶۳	۱۵۳,۸	۱۰۶	۱۰۷۹,۱

۵- رطوبت

براساس اطلاعات ایستگاه سینوپتیک دشت ناز حداکثر میانگین درصد رطوبت نسبی بمیزان ۸۹ درصد مربوط به آذرماه سال ۱۳۸۰ و حداقل میانگین درصد رطوبت نسبی در خرداد ماه سال ۱۳۸۶ بمیزان ۶۵ درصد بوده است. بررسی میانگین درصد رطوبت نسبی در فصول مختلف سال نشان داد که حداکثر درصد رطوبت نسبی در فصل زمستان با میانگین ۳/۵۴ ± ۷۷/۳۷ میلیمتر و سپس فصول پاییز و بهار، و همچنین حداقل میانگین درصد رطوبت نیز در فصل تابستان ۳/۱۵ ± ۷۲/۷۵ میلیمتر مشاهده گردید(نمودار۸). براین اساس حداکثر میانگین درصد رطوبت نسبی بر اساس فصول مختلف مربوط به زمستان سال ۱۳۸۰ بمیزان ۸۴ درصد و حداقل آن در تابستان سال ۱۳۸۰ برابر ۶۸ درصد گزارش شده است که بنظر میرسد این میزان رطوبت مشکلی را در جهت پرورش تاسماهیان ایجاد ننماید.



نمودار ۸: میانگین رطوبت نسبی ماهانه در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۷

جدول۱۳٤: مجموع ساعات آفتابی در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸٦

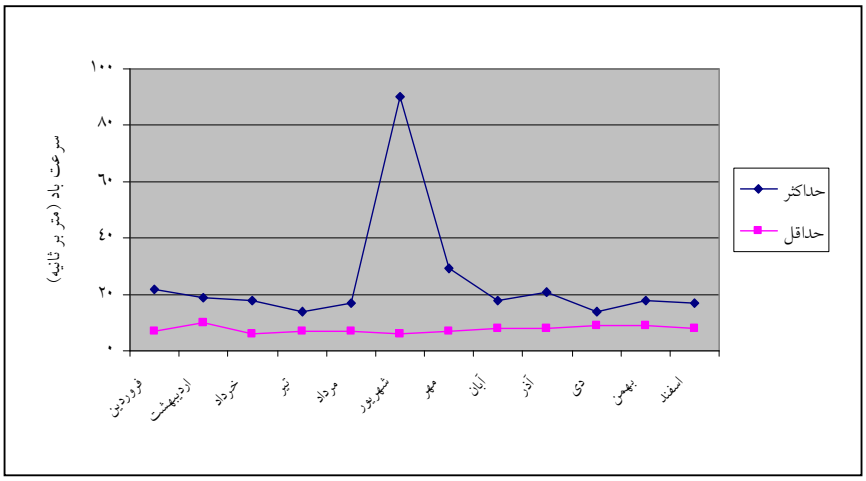
سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۱۳٤٫۲	۱۹۷٫۹	۲۲۷٫٦	۳۲٤٫۸	۲۷۵٫۸	۱۸۹٫٦	۲۰۳٫۳	۱۲۹٫۷	۱۱۷٫۵	۱۳۸٫٦	۱۷۲٫۷	۱۷٦٫۷	۵۵۹٫۷	٦۹۰٫۲	٤۹۰٫۵	٤۸۸	۳۲۲۸٫٤
۱۳۸۱	۱۲۳٫۵	۱۲۹٫۱	۲۸۱٫۱	۲۸۸٫٦	۲۳۱٫۷	۱۲٤٫٤	۲۰۵٫۹	۱۹۷٫۲	۱۲۲٫۲	۱٤٦٫۸	۱۳۵٫۹	٦۵٫۱	۵۳۳٫۷	٦٤٤٫۷	۵۲۵٫۳	۳٤۷٫۸	۲۰۵۱٫۵
۱۳۸۲	٦۳٫۱	۲٤۰٫۳	۲۲۸٫۳	۱۹۹٫۳	۲۱۹٫۱	۱۹۰٫٦	۱۹٤٫۱	۱۵۹٫۸	۱۳۹٫٤	۱٤۱٫۸	۱۷۸٫۸	۱۰۳٫۷	۵۳۱٫۷	٦۰۹	٤۹۳٫۳	٤۲٤٫۳	۲۰۵۸٫۳
۱۳۸۳	۲۲۹٫۸	۱۳۱٫٦	۲۳٦٫۸	۲۱۱٫۱	۲۲۹	۱٦٦٫۷	۲۲٤٫۹	۱٦۸٫۱	۱٤۹٫۹	۱٤٦٫۲	۱۳٤٫۳	۱۳۹٫٤	٦۰۳٫۲	٦۰٦٫۸	۵٤۲٫۹	٤۱۹٫۹	۲۱۷۱٫۸
۱۳۸٤	۱۷۱٫۸	۱٦٦٫٤	۲٤٦٫۷	۱۹٦٫۵	۲۹۰٫۷	۱۲۰٫٤	۱۲٦٫۳	۱۵۸٫۸	۱٤۲٫۳	۱۵۰٫۱	۳٦٫۱	۱۷۷٫٤	۵۸٤٫۹	٦۰۷٫٦	٤۲۷٫٤	۳۵۹٫٦	۱۹۷۹٫۵
۱۳۸۵	۱٦۵٫۵	۱۰٦٫۸	۲۸٦٫٦	۲۳۸٫۳	۳۷۱	۳۳٤٫۳	۱۷٤٫۳	۱٦٤٫۸	۱۳٤٫۱	۱۸۲	۱٦۰٫۷	۱۵۵٫۵	۵۵۰٫۹	۷٤۳٫٦	٤۷۳٫۲	٤۹۸٫۲	۲۲٦۵٫۹
۱۳۸٦	۱۰٦٫۷	۱۸۰	۱۷۵٫۸	۱۵۱٫۸	۱۹۵٫۳	۳٦٦٫۷	۱۹۹	۱۹٦٫۸	۱۳۸٫۹	۱۸۳٫۸	۱۷٫۲	۱۹۵٫۳	٤٦۲٫۵	٦۱۳٫۸	۵۳٤٫۷	۵۲٦٫۳	۲۱۳۷٫۳
۱۳۸۷	۱۵٤٫۲	۲۰۸٫٤	۲٦۵٫۲	۱۹۰٫۵	۲٤٦٫٦	۳۳۳٫۹	۱۸۱٫۲	۱۲۷٫۲	۱٤۳٫۷	۱٤۰٫۷	۱۲٤٫٤	۱٦۳٫۵	۵۸۷٫۸	٦۷۱	٤۵۲٫۱	٤۲۸٫٦	۲۱۲۹٫۵
میانگین	۱٤۳٫٦	۱۷۰٫۱۸۷۵	۲۳۸۰٫۱۲۵	۲۱۲٫٦۱۲۵	۲٤٤٫۹	۱۹۰٫۸۲۵	۱۸۸٫٦۲۵	۱٦۷٫۸	۱۳٦	۱۵۳٫۷۵	۱۳۵٫۷٦۲۵	۱٤۷٫۰۷۵	۵۵۱٫۸	٦۸۸٫۳۷۵	٤۹۲٫٤۲۵	٤۳٦٫۵۸۷۵	۲۱۲۹٫۱۵
انحراف معیار	٤۹٫۵۰	٤۵٫٦۸	۳٤٫۱٤	٤۰٫۰۱۵	۳۲٫۲٦	۵۲٫۷۲	۲۹٫۵٤	۲۲٫۳۹	۱۱٫۰۰	۱۸٫۳۷	٤٦٫۰۵	٤۳٫۲۹	٤٤٫٤۰	٤۹٫۹۷	٤۰٫۷۸	٦٤٫۱۳	۹۵٫۹۷
حداکثر	۲۲۹٫۸	۲٤۰٫۳	۲۸۲٫٦	۲۸۸٫٦	۲۹۰٫۷	۲٦٦٫۷	۲۲٤٫۹	۱۹۷٫۲	۱٤۹٫۹	۱۸۳٫۸	۱۷۸٫۸	۱۹۵٫۳	٦۰۳٫۲	۷٤۳٫٦	۵۵۲٫۱	۵۲٦٫۳	۲۳٦۵٫۹
حداقل	٦۳٫۱	۱۰۲٫۸	۱۷۵٫۸	۱۵۱٫۸	۱۹۵٫۳	۱۲۰٫٤	۱۲٦٫۳	۱۳۷٫۲	۱۱۷٫۵	۱۳۸٫٦	۳۲٫۱	٦۵٫۱	۵۳۱٫۷	٦۰٦٫۸	٤۲۷٫٤	۳٤۷٫۸	۱۹۷۹٫۵

جدول ۱۳۵: میانگین درصد رطوبت نسبی در ماهها و فصول مختلف ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۶

سال / ماه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	سالانه
۱۳۸۰	۷۲	۷۲	۶۸	۶۸	۶۶	۷۱	۷۷	۸۳	۸۹	۸۷	۸۶	۷۹	۷۱	۶۸	۸۳	۸۴	۷۷
۱۳۸۱	۸۱	۸۰	۷۰	۷۱	۷۴	۷۹	۷۲	۷۵	۸۲	۷۸	۷۵	۸۳	۷۷	۷۵	۷۶	۷۹	۷۷
۱۳۸۲	۸۲	۷۳	۷۰	۷۳	۷۳	۷۸	۷۲	۷۶	۷۷	۷۷	۷۰	۷۹	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵	۷۵
۱۳۸۳	۷۳	۷۹	۷۲	۷۹	۷۶	۷۶	۷۲	۷۷	۷۸	۸۰	۷۹	۷۹	۷۵	۷۷	۷۶	۷۹	۷۷
۱۳۸۴	۷۱	۷۹	۷۴	۷۴	۷۳	۷۸	۷۸	۷۸	۸۰	۷۶	۸۰	۷۰	۷۵	۷۵	۷۹	۷۵	۷۶
۱۳۸۵	۷۹	۸۲	۶۸	۷۰	۶۹	۷۱	۷۰	۷۱	۷۵	۷۳	۷۵	۷۰	۷۶	۷۰	۷۲	۷۳	۷۳
۱۳۸۶	۸۲	۷۷	۶۵	۷۶	۶۸	۶۹	۶۷	۷۵	۷۹	۷۳	۸۲	۶۹	۷۵	۷۱	۷۴	۷۵	۷۴
۱۳۸۷	۷۰	۷۳	۶۹	۷۲	۷۱	۷۰	۷۶	۸۰	۸۰	۷۹	۸۲	۷۷	۷۱	۷۱	۷۹	۷۹	۷۵
میانگین	۷۶,۲۵	۷۶,۷۵	۶۹,۵	۷۲,۸۷۵	۷۱,۱۲۵	۷۴	۷۳	۷۶,۸۷۵	۸۰	۷۷,۸۷۵	۷۸,۱۲۵	۷۵,۷۵	۷۴,۳۷۵	۷۲,۷۵	۷۶,۷۵	۷۷,۳۷۵	۷۴,۵
انحراف معیار	۵,۲۳	۳,۹۱	۲,۷۲	۳,۴۸	۳,۳۱	۴,۱۴	۳,۷۴	۳,۶۰	۴,۲۰	۴,۴۸	۵,۰۶	۵,۳۱	۲,۱۹	۳,۱۵	۳,۴۵	۳,۵۴	۱,۵۱
حداکثر	۸۲	۸۲	۷۴	۷۹	۷۶	۷۹	۷۸	۸۳	۸۹	۸۷	۸۶	۸۳	۷۷	۷۷	۸۳	۸۴	۷۷
حداقل	۷۰	۷۲	۶۵	۶۸	۶۶	۶۹	۶۷	۷۱	۷۵	۷۳	۷۰	۶۹	۷۱	۶۸	۷۲	۷۳	۷۳

٦- سرعت و جهت وزش باد

اندازه گیری سرعت باد در ایستگاههای سینوپتیک بوسیله دستگاه ثبات و در ارتفاع ۱۰ متری صورت می گیرد. براساس اطلاعات مربوط به ایستگاه سینوپتیک دشت ناز حداکثر سرعت باد بمیزان ۹۰ متر بر ثانیه در شهریور ۱۳۸۲ و حداقل این پارامتر بترتیب در خرداد و شهریور سالهای ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ بمیزان ۶ متر بر ثانیه بوده است (نمودار ۹). با توجه به سابقه وزش بادهایی با سرعت زیاد در منطقه گهرباران، به منظور جلوگیری از اثرات مخرب آن بر تاسیسات انتقال آب و ابنیه و حوضچه های احداث شده ضروری است در هنگام اجرای طرح، تدابیر ویژه ای از قبیل مقاوم سازی ابنیه و تاسیسات پیش بینی های لازم بعمل آمده و اجرا گردد.



نمودار ۹: حداقل و حداکثر ماهانه سرعت باد در ایستگاه سینوپتیک دشت ناز طی سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸٦

هیدروبیولوژی دریای خزر در منطقه گهرباران

بررسی تنوع گونه های فیتوپلانکتونی

بر اساس مطالعات انجام شده طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ ، بیشترین فراوانی پلانکتونی در تابستان سال ۱۳۷۸ به ترتیب مربوط به گونه *Rhizosolenia calcaravis* با زی توده ۱۳۳/۳۷ میلی گرم در متر مکعب و گونه *Nitzschia acicularis* با زی توده ۰/۰۳ میلی گرم در متر مکعب و در پاییز سال ۱۳۷۸ بیشترین و کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی به ترتیب مربوط به گونه *Rhizosolenia calcaravis* با زی توده ۲۶/۶۳ میلی گرم در متر مکعب و گونه *Oocysistis solitaria* با زی توده ۰/۰۳ میلی گرم در متر مکعب بوده بر این اساس بیشترین و کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی در زمستان سال ۱۳۷۸ به ترتیب مربوط به گونه *Exuviaella coradata* با زی توده ۸۷۷/۶۷ میلی گرم در متر مکعب وسایر گونه های شاخه *Euglenophyta* با زی توده ۰/۳۷ میلی گرم در متر مکعب می باشد. همچنین بر اساس بررسی انجام شده بیشترین و کمترین فراوانی فیتوپلانکتونی در بهار سال ۱۳۷۹ به ترتیب مربوط به گونه *Rhizosolenia calcaravis* با زی توده ۲۶/۵۷ میلی گرم در متر مکعب و گونه *Trachelomonas sp.* با زی توده ۰/۲۳ میلی گرم در متر مکعب بوده است. همچنین

درنمونه برداریهای صورت گرفته (دی ماه ۱۳۸۷) از اعماق ۵۰ متری و ۱۰۰ متری ساحل و نیز دهانه رودخانه نتایج زیر بدست آمد:

جدول ۱۳٦: نتایج بررسیهای فیتو پلانکتونی در اعماق ۵۰ و ۱۰۰ متری و دهانه رودخانه در سال ۱۳۸۷

جنس های فیتوپلانکتونی	شاخه	۵۰ متری از ساحل	۱۰۰ متری از ساحل	دهانه رودخانه
Skeletonema	دیاتومه ها	*	–	*
Thalassionema	باسیلاریوفیتا	*	*	*
Glenodinium	دینوفلاژلاتها	*	*	*
Prorocentrum	دینوفلاژلاتها	*	*	*
Goniaulax	دینوفلاژلاتها	*	–	*
Nitzschia	دیاتومه ها	*	*	*
Chaetocerus	دیاتومه ها	*	*	*
Rhizosolenia	دیاتومه ها	–	–	*

* در زمستان سال ۱۳۸۸ نیز نمونه برداری های فیتوپلانکتونی از ۵۰ و ۱۰۰ متری ساحل و دهانه رودخانه در منطقه گهرباران انجام گردید ولی بدلیل به علت طوفانی بودن دریا و گل آلود بودن آب فیتو پلاکتونی مشاهده نگردید.

بررسی تنوع گونه های زئوپلانکتونی

بیشترین و کمترین فراوانی زئوپلانکتونی در تابستان سال ۱۳۷۸ به ترتیب مربوط به شاخه Copepoda با زی توده ۷۶/۲۹۲ میلی گرم در متر مکعب وشاخه Protozoa با زی توده ۰/۰۰۱ میلی گرم در متر مکعب و در پاییز سال ۱۳۷۸ بیشترین و کمترین فراوانی زئوپلانکتونی به ترتیب مربوط به شاخه Copepoda با زی توده ۷۱/۵۷۶ میلی گرم در متر مکعب و شاخه Cyclopodia با زی توده ۰/۰۱۲ میلی گرم در متر مکعب بوده بر این اساس بیشترین و کمترین فراوانی زئوپلانکتونی در بهار سال ۱۳۷۹ به ترتیب مربوط به شاخه Rotatoria با زی توده ۳۴/۳۵۹ میلی گرم در متر مکعب وسایرگونه های شاخه Copepoda با زی توده ۰/۰۰۱ میلی گرم در متر مکعب بوده است.

همچنین در نمونه برداریهای زئوپلانکتونی (توسط تور پلانکتون گیری با چشمه ۵۰ میکرون) انجام گرفته (دی ماه ۱۳۸۷) حاکی از وجود دو خانواده Calanoidae و Rotatoria در دهانه رودخانه نکاءرود و اعماق ۵۰ متری و ۱۰۰ متری از سواحل دریا بوده است.

در آذر ۱۳۸۸ نمونه برداریهای زئوپلانکتونی در فاصله ۵۰ متری از ساحل (روبه روی صیدگاه) و در مصب رودخانه همجوار صیدگاه (محل تلاقی آب شور و شیرین) صورت گرفت که چهار راسته پروتوزوا، کالانوئیده ها، روتیفرا و کوپه پودا مشاهده گردیدکه نتایج آن به شرح زیر می باشد:

جدول۱۳۷ : پراکنش زئو پلانکتونها درصیدگاه گهر باران

دمای آب رودخانه (سانتی گراد)	دمای آب چاه (سانتی گراد)	دمای آب دریا (سانتی گراد)	اسیدیته آب رودخانه	اسیدیته آب دریا	وضعیت هوا	جنس	راسته	۵۰ متری از ساحل (روبه روی صیدگاه)	روبه روی مصب رودخانه
۹	۱۳/۸	۱۳/۸	۷/۶	۷/۷۵	آفتابی	*Arcella sp.*	پروتوزوا	*	*
						Calanus sp.	کالانوئیده	*	-
						Asplanchna sp.	روتیفرا	*	-
						Cyclops sp.	کوپه پودا	*	-

بررسی تنوع موجودات کفزی

بر اساس بررسی های صورت گرفته طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ بیشترین فروانی ماکروبنتوزها در ناحیه شرقی دریای خزر از جمله منطقه گهرباران در فصل پاییز مشاهده گردیده است. بر این اساس بیشترین فراوانی در بین ماکروبنتوزها متعلق به پلی کت ها بوده که در فصول پاییز و زمستان مشاهده شده است. همچنین دوکفه ایها دارای کمترین فراوانی بوده اند. همچنین نتایج حاصل از نمونه برداریهای بنتیکی انجام شده (دی ماه ۱۳۸۷) در دهانه مصب رودخانه نکاء رود و همچنین ۵۰ و ۱۰۰ متری ساحل در منطقه صیدگاه گهرباران حاکی از وجود تنها یک نوع کفزی به نام گاماروس (*Gammarus sp.*) در هر سه محل نمونه برداری بوده است. ضمناً میزان فراونی و بیوماس گاماروس در جدول ذیل آمده است:

جدول ۱۳۸: فراوانی و بیوماس گاماروس درمحل های نمونه برداری – سال ۱۳۸۷

ردیف	محل نمونه برداری	فراوانی (در هر متر مربع)	بیوماس (گرم در هر متر مربع)
۱	مصب رودخانه	۵۰	۰/۵۱۴
۲	۵۰متری ساحل	۱۲۵	۱/۲۸۵
۳	۱۰۰ متری ساحل	۷۵	۰/۷۷۱

همچنین نتایج حاصل از نمونه برداریهای بنتیکی انجام شده (طی زمستان ۱۳۸۸) در دهانه مصب رودخانه نکاء رود و همچنین ۵۰ و ۱۰۰ متری ساحل در منطقه صیدگاه گهرباران حاکی از وجود دو نوع کفزی به نام *Chirunumus sp* و Oligochaeta در محل نمونه برداری بوده است. میزان فراونی، بیوماس همچنین وضعیت رسوبات در جداول ذیل آمده است:

جدول ۱۳۹: فراوانی و بیوماس موجودات بنتیک شناسایی شده دریای خزر جوار صیدگاه پرورش ماهیان خاویاری

صیدگاه	موجودات بنتیک شناسایی شده	فراوانی (عدد در متر مربع)	بیوماس (گرم در متر مربع)
گهرباران	*Chirunumus sp.*	۶۰	۲.۶۴
	Oligochaeta	۱۲۰	۰.۶

بمنظور جلوگیری از تاثیرات بارناکل ها (کشتی چسب ها) بر تاسیسات انتقال آب از دریا به حوضچه های پرورشی می بایست علاوه بر نصب توری، در فواصل زمانی معینی نسبت تمیز نمودن لوله ها و سایر تجهیزات اقدام نمود.

بررسی های ژئوتکنیکی و مطالعات مکانیک خاک:

مطالعات مکانیک خاک در محل صیدگاه گهرباران بمنظور دستیابی به اهداف ذیل انجام پذیرفت:

- تعیین نوع و ضخامت لایه های خاک
- بررسی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی لایه های خاک
- بررسی و ارائه مقاومت مجاز و برآورد نشست پی
- تعیین نوع سیمان مصرفی
- تعیین طبقه بندی زمین و ارائه ضرایب زلزله

زمین شناسی عمومی منطقه گهرباران

منطقه گهرباران از نظر تقسیمات زمین شناسی کواترنر دریای خزر بخشی از منطقه" کرانه ای میان نکاء- بندر ترکمن" محسوب می شود. رسوبات سطحی این منطقه مربوط به عهد حاضر و شامل نهشته های رودخانه ای، دلتایی و ساحلی می باشد. تشکیلات رسوبی منطقه از نظر سن یابی متعلق به زمان کواترنر و اشکوب نئو کاسپین می باشد. بعلت پوشیده بودن منطقه از رسوبات جوان و عهد حاضر، امکان شناسایی گسلهای احتمالی وجود نداشته ولی باید توجه داشت که رویداد زمین لرزه های سده بیستم در گستره استان مازندران و همچنین فعالیت گسلها و خطواره های ساحلی جنبا در این منطقه نشانگر پهنه ای لرزه خیز است. بر اساس استاندارد ۸۴-۲۸۰۰ ایران (ویرایش سوم) شهرستان نکاء در پهنه ای با خطر نسبی زمین لرزه زیاد می باشد و زمین محل اجرای طرح با زمین طبقه III بند ۲-۴-۵ آئین نامه مذکور در برابر زلزله

بیشترین تطابق را داشته و بر این اساس بایستی حداقل شتاب مبنای طرح a =۰/۳g انتخاب گردیده و نسبت به مقاوم سازی ابنیه، تاسیسات و حوضچه های پرورشی در زمان ساخت آنها توجه ویژه نمود (گزارش تحقیقات و مطالعات مکانیک خاک صیدگاه گهرباران، ۱۳۸۹).

حفاری، نمونه برداری و آزمایشات صحرایی جهت تعیین نوع لایه های خاک

عملیات حفاری ماشینی در محل گمانه زنی (با مختصات جغرافیایی X=697790 و Y=4078540) با استفاده از دستگاه ضربه ای صورت گرفته و نسبت به نمونه برداری اقدام گردید. پس از اخذ نمونه ها بمنظور تعیین خصوصیات فیزیکی لایه ها، آزمایشات متداول دانه بندی، هیدرومتری و تعیین حدود اتربرگ (حد روانی و حد خمیری) و درصد رطوبت طبیعی بر روی نمونه ها انجام گرفت و خاک محل گمانه بر اساس طبقه بندی متحد (Unified) نامگذاری گردیدبر پایه این مطالعات زمین محل اجرای طرح تناوبی از مصالح ریزدانه از رده CH (رس با خاصیت خمیری زیاد) و نهشته های درشت دانه از رده SM (ماسه لای دار)، SP (ماسه با دانه بندی بد) و SP-SM (ماسه با دانه بندی بد همراه با لای) تشکیل شده است. ضمناً در حین عملیات حفاری آزمایش ضربه و نفوذ (SPT) طبق استاندارد ASTM-D 1586 انجام شد. از نتایج این آزمایش که بطور متداول در هر ۲ متر از عمق گمانه انجام می گردد بمنظور ارزیابی وضعیت تراکمی در خاکهای درشت دانه بعنوان نشانه ای از مقاوت خاک (با استفاده از روابط همبستگی) مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به ضربات SPT می توان نتیجه گرفت که خاک ریزدانه محل طرح از نظر سفتی در رده متوسط و خاک ماسه ای نیز از نظر وضعیت تراکمی در رده متوسط قرار دارد. ضمناً در هنگام عملیات حفاری در محل گمانه در عمق یک متری به سطح آب زیرزمینی (GWL) برخورد گردید.

بیو تکنیک پرورش

۱- انتخاب سیستم مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری

با توجه به موقعیت و وسعت صیدگاه گهرباران و بمنظور بهره برداری حداکثری از مساحت مفید احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در این صیدگاه روش پرورش متراکم پیشنهاد می گردد. در این روش از آب لب شور دریای خزر بمنظور پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران استفاده خواهد شد. جهت انتقال آب از دریا به حوضچه ها و استخرهای پرورشی با احداث ایستگاه پمپاژ و سیستم اکسیژن ساز اقدام می گردد. همچنین با توجه به اینکه رودخانه نکاء در ضلع غربی این صیدگاه قرار داشته، می توان در مواقع ضروری از آب آن جهت تامین آب پرورشی استفاده نمود. در روش پیشنهادی از حوضچه های بتنی $۴\times۴\ m^2$ و $۸\times۸\ m^2$ جهت نگهداری تاسماهیان پرورشی در سنین مختلف استفاده می گردد.

۲- تعیین میزان تولید

بر اساس نقشه برداریهای صورت گرفته مساحت محدوده صیدگاه تا ابتدای مرداب داخل صیدگاه ۲.۲ هکتار و مساحت مفید صیدگاه گهرباران جهت احداث مرکز پرورش تاسماهیان ۱/۳ هکتار بوده که در موقعیت جنوبی مرداب واقع در در بخش مرکزی صیدگاه قرار گرفته است. بر اساس مساحت مذکور و با توجه به نرم های پرورش ماهیان خاویاری دستیابی

به تولید ۱۲۰ تن گوشت در طی مدت زمان ۳ سال بعنوان هدف از ساخت مرکز پرورش فیل ماهی در این صیدگاه انتخاب گردید.

معرفی گونه خاویاری مناسب جهت پرورش

با توجه به ویژگیهای اکولوژیک و فیزیولوژیک ماهیان خاویاری مهمترین شاخصها جهت انتخاب گونه مناسب برای پرورش گوشتی در منطقه مورد مطالعه از حیث سازگاری به تحمل شرایط محیطی منطقه و همچنین استفاده از غذاهای دستی و دارا بودن سرعت رشد مناسب و میزان تحمل نسبت به پرورش در شرایط محصور و مقاوم بودن به شرایط نامساعد محیطی و عوامل بیماری زا بشرح ذیل مد نظر قرار گرفت.

- تحمل دامنه وسیعی از تغییرات و شرایط نامساعد پرورشی از قبیل نوسانات حرارتی، اکسیژنی، شوری، تراکم و غیره.
- سازگاری به غذای دستی در دوره پرورش با احتمال کمترین درصد تلفات
- مقاوم بودن نسبت به بیماریها و عدم وجود مشکلات حاد در این زمینه
- سهولت دسترسی به تعداد بچه ماهی مورد نیاز سالانه

با توجه به شرایط موجود در منطقه و نیز هدف پرورش گوشتی در این طرح و لزوم انتخاب یک گونه سریع الرشد بمنظور برگشت سریع سرمایه، گونه فیل ماهی پیشنهاد می گردد. تجارب و مستندات علمی در مقایسه سرعت رشد فیل ماهی با سایر گونه های پرورشی حاکی از سریع الرشد تربودن این گونه از سایر گونه های خالص و بومی ایران می باشد. گونه فیل ماهی در مناطق معتدله نظیر شمال کشور در مدت حدود ۳۶-۳۰ ماه به وزن تجاری بالای ۱۰ کیلوگرم می رسد. این در حالی است که سایر گونه ها که در زمان کوتاهتری نسبت به فیل ماهی به بلوغ میرسند برای تولید خاویار مناسب خواهند بود ولی قابلیت رقابت در تولید گوشت با فیل ماهی را نخواهند داشت لذا برای پرورش گوشتی توصیه نمی گردند.

بیوتکنیک پرورش ماهیان خاویاری

با توجه به اینکه اساس طراحی سایت گهرباران بر مبنای تولید گوشت می باشد، در نظر است که با حداقل هزینه های جاری و تاسیساتی این طرح شروع به فعالیت نماید (تا از توجیه اقتصادی لازم برخوردار باشد). بنابراین با توجه به شرایط موجود در منطقه اجرای طرح فضاهای پرورشی مورد نیاز بر مبنای این رویکرد مورد بررسی قرار می گیرند.

نوع، شکل و تعداد حوضچه های پرورشی

بر اساس تجربیات موجود در کشور فضای پرورشی مناسب جهت پرورش, حوضچه های چهارگوش با زوایای بریده شده می باشد. در این حوضچه ها سیستم تخلیه ای در وسط بوده و میزان باقی ماندگی غذای مصرف نشده به حداقل می رسد و با گردش آرام آب، اکسیژن محلول در تمامی نواحی حوضچه بطور یکسان توزیع می گردد و بدین ترتیب شیب غلظت اکسیژن (بر خلاف حوضچه های دراز) در این حوضچه‌ها وجود نخواهد داشت. دلیل انتخاب قطر ۴ تا ۸ متر برای حوضچه های پروار بندی بدین لحاظ بوده که در این حوضچه ها مدیریت و کنترل شرایط بخوبی صورت گرفته و در صورت استفاده از حوضچه‌های با قطر کمتر، تعداد بیشتری حوضچه مورد نیاز می باشد که علاوه بر مشکلات کنترلی و مدیریتی، هزینه های سرمایه گذاری و احداث نیز افزایش خواهند یافت.

در این طرح با توجه به نوع سیستم پرورشی، استخرهای بتنی ۴×۴ مترمربع یا ۸×۸ مترمربع مناسب خواهند بود. این حوضچه ها با نصب ورودی ۴۵ درجه دارای جریان چرخشی یکسان در همه قسمت ها می‌باشد. مجاری خروجی آب از مرکز حوضچه ها خارج شده و جریان چرخشی آب باعث ایجاد توانایی خودپالایی حوضچه ها می شود. بالطبع فشار آب ورودی باید تاحدی باشد که بتواند حرکت دورانی با وجود زاویه ۴۵ درجه ورودی آب ایجاد نماید. جهت چرخش آب در تمامی حوضچه ها بهتراست در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم گردد. در حوضچه های بتنی لوله های خروجی هر ۲ واحد حوضچه به یک کانال مشترک خواهد ریخت. برای تخلیه کامل آنها، می توان از شیر خروجی مجزا استفاده نموده و یا اینکه از طریق نصب لوله های PVC همزمان سطح آب و خروجی را کنترل نمود.

حوضچه های بتنی

حوضچه های بتنی به دلیل امکان طراحی براساس نیاز زیستی ماهی و مساحت اراضی موجود بعنوان سرمایه ثابت و در نهایت ارزانتر بودن هزینه احداث آن در واحد در مقایسه با سایر حوضچه های صنعتی از جمله فایبرگلاس و پلی اتیلن ارجحیت دارد. با توجه به نوع طراحی برای کاهش هزینه های ثابت این حوضچه ها در ابعاد ۴×۴، ۸×۸ متر مربع و به اشکال هندسی چهارگوش با زوایای بریده شده قابل احداث می باشند. در مقایسه اشکال حوضچه ها، حوضچه های چهارگوش به دلیل حداقل فضای مورد نیاز برای ساخت برتری دارند.

حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ٤×٤ متر با زوایای گرد

برای احداث چهار حوضچه بتنی با ابعاد۴×۴ مترمربع حداقل فضای مورد نیاز در آرایش ۴ حوضچه در کنار هم حدود ۶۴ مترمربع زمین اشغال می شود و تقریباً ۵۰ متر مربع فضای پرورش مفید حاصل می گردد. برای ایجاد این مقدار فضای پرورشی در صورت ساخت حوضچه گرد نیاز به حداقل ۸۰ مترمربع زمین می باشد. در آرایش چهار حوضچه در کنار هم، هر دوحوضچه دارای دیواره مشترک می باشد که با توجه به تعداد مورد نیاز درکاهش هزینه های احداث بسیار موثر است. از سوی دیگر خودپالایی این حوضچه ها مطلوب تر است. با ایجاد جریان چرخش در حجم آب حوضچه های فوق زمان وجود ذرات معلق در آب به حداقل می رسد و پس از یک دور کامل از حوضچه خارج می گردند ولی در حوضچه های گرد برای مدت طولانی تری در سیستم چرخشی آب، ذرات معلق حرکت دورانی دارند. بدیهی است که کلیه اصول فنی ساخت حوضچه باید رعایت گردد تا از این مزایا برای پرورش بهره مند بود. شیب کف حوضچه، لوله آبرسان و زاویه ورودی آب، متناسب بودن خروجی و محل نصب آن و نسبت طول اضلاع حوضچه با بریدگی یا زوایای گرد آن، از مهمترین مباحث هیدروبیوتکنیک ساخت حوضچه های چهارگوش می باشد. نصب کلیه تجهیزات آبرسانی بر این نوع حوضچه بسیار ساده تر و کم هزینه تراز حوضچه گرد می باشد. آب ورودی با نصب لوله پلی اتیلن با زاویه ۴۵ درجه بر دیواره حوضچه انجام می شود. فواره آبرسانی باید بصورتی باشد که تا حدودی امکان تغییر در زاویه آب ورودی عملی باشد و با توجه به شرایط نسبت به تنظیم فواره آبرسانی با زاویه آبدهی مناسب برای ایجاد جریان آب چرخشی اقدام نمود. جهت چرخش آب در حوضچه ها در جهت عکس عقربه های ساعت تنظیم میگردد و این مسئله در حوضچه های ۴ متری و بزرگتر اهمیت بیشتری دارد. زوایای گرد حوضچه و نسبت اضلاع آن باعث تقویت این جریان می شود. هر حوضچه بتنی دارای خروجی مجزا در کف است که اندازه آن متناسب با حجم دبی خروجی تعیین می گردد. جدار داخلی حوضچه ها لیسه ای بوده و فاقد برجستگی می باشد. شیب کف حوضچه ها در تمامی جهات بطور

منظم به سمت مرکز و خروجی تنظیم می شود. در محل خروجی کف حوضچه دو لوله برای خروج آب وجود دارد و در فضای دیواره مشترک از حوضچه ها خارج می شود. وجود دیواره مشترک و همینطور بخشی از لوله آبرسانی و خروجی مشترک نیز در کاهش هزینه های ساخت و ساز بسیار چشمگیر است. در این فضای مشترک امکان تنظیم سطح آب با نصب لوله مناسب با ارتفاع مورد نظر برای هر حوضچه بطور جداگانه میسر است. میتوان با باز نمودن شیر فلکه موجود در انتهای خروجی دوم هر حوضچه در داخل فضای مشترک نسبت به تخلیه سریع و کامل حوضچه های اقدام نمود. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۴×۴ مترمربع در این طرح ۱۸۲ دستگاه می باشد.

حوضچه های بتنی چهارگوش در ابعاد ۸×۸ متر با زوایای گرد (بریده شده)

حوضچه های بتنی۸×۸ مترمربع دارای حجم کل ۹۶ مترمکعب و امکان آبگیری تا ۷۰ درصد حجم کل آن معادل حجم مفید ۶۷ مترمکعب می باشند. حداکثر فضای مورد نیاز برای نصب این حوضچه بسته به نقشه جانمایی متفاوت بوده ولی بطور حدودی دارای ۱۰۲ تا ۱۱۲ متر حریم مشخص برای نصب خروجی و تردد افراد نیاز دارد. ساخت این نوع حوضچه مساحت کمتری از زمین صیدگاه را در مقایسه با استخرهای کاملا گرد و چند ضلعی اشغال میکند. تعداد حوضچه های بتنی در ابعاد ۸×۸ مترمربع در این طرح ۱۵۷ دستگاه می باشد.

تغذیه ماهیان پرورشی

منابع تامین غذای مورد نیاز طرح

غذا بعنوان یکی از اقلام اساسی در بحث پرورش ماهیان خاویاری بوده و معمولا تا ۵۰ درصد هزینه های تولید را شامل می گردد. بر همین اساس تولید غذای تجاری مطلوب و اعمال مدیریت صحیح در بحث تغذیه ماهیان خاویاری و دستیابی به جیره غذایی ارزان و مناسب از رئوس پرورش تجاری ماهیان خاویاری به شمار می آید. خوراکهای خشک یکی از رایج ترین خوراکهای مورد استفاده در پرورش متراکم آبزیان است این وضعیت تا حد زیادی ناشی از سهولت در توزیع، نگهداری و جابجایی و همچنین ثبات کیفیت آنها است. بیشتر خوراکهای خشک کمتر از ۱۰ درصد رطوبت دارند که تا حد زیادی مانع فعالیت باکتریایی می شود. امروزه در صنعت پرورش ماهیان خاویاری خوراکهای خشک بشکل پلت یا کنسانتره مصرف می شود. در حال حاضر منابع تامین غذای مورد نیاز ماهیان خاویاری در کشور از سه مرکز تحقیقاتی و تجاری به شرح ذیل تامین می گردد:

۱- شرکت بیومار

این شرکت یکی از شرکتهای مهم تامین کننده غذای آبزیان در جهان می باشد که برای ماهیان خاویاری در چهار مرحله استارتر، انگشت قد، دوران رشد و مرحله پرواری غذا تولید می نماید:

قطر پلتهای تولید شده در دوره استارتر از ۰/۳ تا ۰/۴ میلی متر بوده و دارای ۶۳ درصد پروتئین، ۱۱درصد چربی، ۱۱/۶ خاکستر و ۰/۸ درصد فیبر می باشد. این شرکت جهت تغذیه ماهیان در دوره انگشت قد پلتهایی با قطر ۰/۸ و ۱/۴ تولید می نماید که دارای ۵۶ درصد پروتئین، ۱۸ درصد چربی ، ۱۱/۵۴ درصد خاکستر و ۰/۵ درصد فیبر است. مشخصات پلتهای تولید شده جهت تغذیه ماهیان در دوران رشد و پرواری به بشرح زیر است:

رشد: پروتئین ۴۸ درصد، چربی ۲۲ درصد، خاکستر ۸/۷ درصد و فیبر ۰/۷ درصد.

پرواری: پروتئین ۴۲ درصد، چربی ۱۸ درصد، خاکستر ۸ درصد و فیبر۲/۹ درصد.

لازم به ذکر است که قطر پلتها در دوره رشد به ترتیب ۱/۵، ۱/۹ و ۳ میلیمتر و در دوره پرواری ۸ و ۹ میلیمتر می باشد .

ضریب تبدیل غذایی پلتها برابربا ۰/۸ تا ۱/۱ می باشد.

معایب :

وارداتی بودن و وابستگی به شرکت های خارجی

نوسانات زیاد قیمت ارز

طولانی بودن روند واردات و مراحل ترخیص از گمرگ با توجه به تاریخ انقضای غذا

انتقال بیماریهای آبزیان

قیمت بالای غذا وارداتی حداقل ۳ برابر غذای تولید داخل می باشد

عدم تطابق کیفیت غذا با نیاز بعضی از گونه های بومی مانند تاسماهی ایرانی

۲- شرکت مکمل اصفهان

این شرکت در سال ۱۳۸۰ بر اساس پیشنهاد مدیران شیلات استان اصفهان و با مشارکت بانک کشاورزی و با همکاری و بهره گیری از ماشین آلات کارخانه Amandus Kahl اقدام به تولید غذای پلت جهت آبزیان نمود. در حال حاضر جهت تغذیه ماهیان خاویاری در مرحله پرواری یکی از محصولات کارخانه که بصورت پلتهای اکسترود شده می باشد با مشخصات زیر استفاده می شود:

پروتئین ۴۰ درصد، چربی ۱۶، خاکستر ۱۲درصد و فیبر ۳ درصد. ضریب تبدیل غذا بین ۱/۵ تا ۲ می باشد.

لازم به ذکر است که غذای تولید شده بصورت اکسترود دارای مزیتهای ذیل می باشد

قابلیت تغییر وزن مخصوص متناسب با عادات و رفتارهای غذایی متفاوت آبزیان (شناور برای قزل الا و غوطه ور و خوراک های ته نشین برای ماهیان خاویاری) می توان خوراکها را در سیستم مداربسته پرورشی بکار برد.

با اعمال درجه حرارت بالا در فرایند اکستروژن درصد قابلیت هضم غلات و حبوبات افزایش و در نتیجه ضریب تبدیل غذا کاهش پیدا می کند. همچنین امکان افزودن رطوبت تا ۵۰ درصد وجود دارد.

معایب:

شناوری و نارسایی در وزن مخصوص غذا

عدم دسترسی و استفاده از ترکیبات استاندارد

کمبود افزودنی های معدنی و ویتامینه در غذا با توجه به خونریزی روی پلاک های استخوانی ماهیان خاویاری پرورشی

۳- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان

بخش تکثیر و پرورش انستیتو تحقیقات ماهیان خاویاری دکتر دادمان از بدو تشکیل از سال ۱۳۸۰در پی بافتن جبره غذایی مناسب جهت پرورش ماهیان خاویاری از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار در شرایط آب و هوایی ایران فعالیت

داشته که در این رابطه به دستاوردهای ارزشمندی در خصوص تعیین احتیاجات غذایی و فرموله کردن جیره های تجاری به شرح زیر دست یافته است:

الف- تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی بر روند رشد و شاخص هپاتوسوماتیک بچه فیلماهی

آزمایش در دو سطح پروتئین ۴۰ و ۴۵٪ و چهار سطوح انرژی های مختلف ۱۸/۵، ۲۱/۱۹،۹/۸ و۲۲/۴ مگاژول در هر کیلوگرم جیره) بر روی فیلماهی جوان با وزن متوسط ۶۳ گرم انجام شد و نتایج حاصل نشان داد که در سطح پروتئین ۴۰ درصد و انرژی ۲۱/۱ مگا زول بهترین رشد را تا اوزان ۲۰۰ گرم را دارد.

ب- تاثیر سطوح مختلف پروتئین بر روند رشد فیلماهی جوان

آزمایش در ۶ سطوح پروتئینی متفاوت (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درصد) در انرژی ثابت بر روی بچه فیلماهی با میانگین وزنی ۱۰۰ گرم انجام شد و نتایج نشان داد که با افزایش میزان درصد پروتئین، شاخصهای رشد شامل افزایش وزن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و تولید افزایش یافتند. ولی در شاخص ضریب تبدیل غذا، نسبت بازده پروتئین و شاخص قیمت روند افزایشی مشاهده نگردید. در جیره حاوی پروتئین بالای ۴۵ تا ۵۰ درصد بهترین نتیجه حاصل شد.

ج- تاثیر سطوح مختلف پروتئین و روغن بر روند رشد و ترکیب لاشه بچه فیلماهی و تاسماهی ایرانی

در این آزمایش جیره های مختلف با سطوح مختلف پروتئین و روغن در بچه ماهیان انگشت قد فیلماهی و تاسماهی ایرانی مورد آزمایش قرار گرفت و نتایج حاصل نشان داد که در سطح ۴۵ درصد پروتئین و ۸ درصد مکمل روغن بیشترین رشد و بازده پروتئین در بچه فیلماهی و همچنین در سطح ۵۰ درصد پروتئین و ۱۲ درصد مکمل روغن برای بچه ماهی تاسماهی ایرانی بوده است.

د- تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

این پروژه درطی ۴ سال آزمایشات خود را در قالب تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار از طریق درصدهای مختلف پروتئین، چربی، کربوهیدرات در جیره غذایی و در ۴ فاز مورد بررسی قرار گرفت.

فاز اول: نتایج فاز اول نشان داد که جیره حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی بیشترین رشد را در بچه فیلماهیان اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم بوجود می آورد.

فاز دوم: در این مرحله جیره ای با سطح پروتئین ۳۵ درصد و با سطح انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری و با نسبت P/E (۱۵/۶۳ تا ۱۸/۹۲ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) رشد بهینه بچه فیلماهیان با وزن متوسط ۱۸۸ تا ۷۳۷ گرم را به همراه داشته است.

فاز سوم : در این مرحله جیره ای با پروتئین ۳۵ درصد در مقایسه با سایر تیمارها بهترین بوده و بیشترین رشد در فیلماهیان تا وزن متوسط ۱/۹ گرم را بوجود آورده است.

فاز چهارم: در این فاز جیره حاوی ۳۵٪ پروتئین با انرژی ۵۰۵۰ کیلوکالری انرژی خام در هر کیلوکالری جیره با نسبت P/E (۱۶/۵۹ میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری) بهترین منبع جهت تامین رشد فیلماهی تا وزن متوسط ۴/۲ کیلوگرم میاشد

ه- تعیین احتیاجات غذایی تاسماهی ایرانی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار

نتایج حاصل از این پروژه نشان داد که جیره حاوی (۴۰٪ پروتئین، ۲۰/۱ تا ۲۵/۹ درصد چربی با نسبت پروتئین به انرژی ۱۷/۸۶ میلی گرم در کیلوژول) تامین شده از منابعی با کیفیت مناسب، رشد بهینه را در تاسماهی ایرانی از مرحله انگشت

قد تا مرحله پروار بندی تامین می نماید. فرمول غذایی بدست آمده مناسب برای تامین نیازمندیهای غذایی گونه های بومی حوضه جنوبی دریای خزر می باشد. منابع ترکیبات اولیه غذا در دسترس بوده و از منابع محلی تامین شده است که نیاز پرورش دهنده را در هر مقطع زمانی مرتفع میسازد. جهت ساخت غذا از تجارب موجود در کشور و تجهیزات ابتدایی ساخت غذا مانند دستگاه آسیاب، مخلوط کن، گوشت چرخ کن که همه از نوع صنعتی بوده، استفاده شد. برای تولید غذای مناسب دوره لاروی و بچه ماهی نیز، علاوه برآن از پلت زن پیشرفته بهره برداری شد.

در حال حاضر این انستیتو با دارا بودن کارگاه غذاساری با تمام امکانات موجود در حد استاندارد توانایی ساخت غذای ماهیان خاویاری از مرحله استارتر با تولید پلتهایی به قطر۲ میلیمتر، دوران رشد با پلتهایی به قطر ۴ تا ۵ میلیمتر و دوره پرواری با تولید پلتهایی به قطر ۶ تا ۱۰ میلی متررا دارد.

ضریب تبدیل غذای ساخته شده در انستیتو بر اساس نتایج به دست آمده از پروژه تعیین احتیاجات غذایی فیلماهی از مرحله لاروی تا مرحله عرضه به بازار بصورت زیر می باشد:

اوزان ۸ تا ۲۰۰ گرم ۱/۶۵

اوزان ۱۸۰ تا ۷۵۰ گرم ۱/۷

اوزان ۸۵۰ تا ۱۹۰۰ گرم ۲/۱

اوزان ۱۷۰۰ تا ۴۰۰۰ گرم ۲/۶- ۲/۳

همچنین ترکیب شیمیایی جیره غذایی تهیه شده برای تغذیه لارو ماهیان خاویاری در مقایسه با شرکت خارجی بیومار بشرح جدول ذیل می باشد:

جدول ۱۴۰: مقایسه ترکیبات شیمیایی جیره های غذایی

ترکیب شیمیایی	جیره بیومار	جیره انستیتو
درصد پروتئین خام	**۵۲**	**۵۰/۵**
درصد چربی خام	**۱۵**	**۱۴/۷**
درصد فیبر خام	**۰/۴**	**۰/۴۲**
درصد خاکستر	**۹/۶**	**۶/۴۸**
انرژی خام (مگاژول بر کیلوگرم جیره)	**۲۰/۸**	**۲۱/۲**

اخیراً با بخش خصوصی مذاکراتی برای تولید انبوه غذای انستیو بعمل آمده است تا فرمول غذایی در اختیار سرمایه گذاران تولید غذای ماهیان خاویاری قرار گیرد. با توجه به مزایای غذای انستیتو انتظار می رود که در جهت حمایت بیشتر از تولید کنندگان داخل از جیره های غذایی در مراحل مختلف پرورش استفاده شود.

از آن جایی که غذای تولیدی انستیتو بر اساس نیازمندیهای گونه های مختلف ماهیان خاویاری بوده و ماحصل نتایج تحقیقات مستمر پروژه های تحقیقاتی می باشد و در عمل کارایی خود را در پرورش ماهیان خاویاری بومی کشور نشان داده است و همچنین با توجه به مناسب بودن قیمت (به ازای هر کیلوگرم۲۰۰۰۰ ریال) و ضریب تبدیل غذایی مطلوب (۲-۱/۵) توصیه می گردد که جهت تغذیه و پرورش ماهیان خاویاری در سطح کشور در اولویت اول قرار گیرد، علاوه

براین که این انستیتو درصدد است فرمول تجاری این محصول را در طی مزایده ای بفروش برساند که در صورت تحقق این امرو تولید انبوه توسط کارخانجات کشور قیمت محصول تولیدی بطور قابل ملاحضه ای کاهش خواهد یافت.

معایب:

- عدم دسترسی به ترکیبات اولیه استاندارد
- فقدان تجهیزات پیشرفته فن آوری ساخت غذا
- عدم دسترسی و اختصاص خط تولید غذای کنسانتره جهت تولید انبوه

میزان نیاز غذایی ماهیان پرورشی در طرح

با توجه به سیستم پیشنهادی پرورش فیل ماهی در صیدگاه گهرباران تغذیه ماهیان پرورشی پس از سازگاری به شرایط جدید پرورشی با استفاده از غذای کنسانتره اکسترود شده صورت می پذیرد. میزان غذادهی براساس درصد وزن ماهیان بر پایه اطلاعات موجود تعیین گردیده و با استفاده از دستگاه های غذاده خودکار در حوضچه ها صورت خواهد گرفت. میزان کل غذای مورد نیاز جهت پرورش ماهیان طی سه سال۳۳۰,۴ تن محاسبه می گردد (جدول ۱۴۱).

جدول ۱۴۱: مقدار غذای مورد نیاز طرح تا سال سوم پرورش

سال	۱	۲	۳	جمع
مقدار غذا (تن)	۳۹.۷	۸۶.۷	۲۰۴	۳۳۰.۴

با توجه به هزینه بالای تغذیه فیلماهیان پرورشی با استفاده از روش دستی و نیز نظر به مزایای غذاده های خودکار نظیر قابلیت تنظیم دفعات غذادهی، استفاده از این غذاده‌ها توصیه می گردد. تعداد دفعات غذادهی بر اساس وزن ماهیان پرورشی با استفاده از روش دستی و بکارگیری غذاده های خودکار در جدول ذیل ذکرشده است.

جدول ۱۴۲: تعداد دفعات غذادهی در ماهیان خاویاری در شبانه روز

وزن ماهی (گرم)	تعداد دفعات غذادهی (دستی)	تعداد دفعات غذادهی (غذاده خودکار)
کمتر از ۲۰ گرم	۸ تا ۱۰	۱۲
۲۰ تا ۱۰۰	٤ تا ٦	۸ تا ۱۲
بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰	٤	۸
بین ۱۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	۳	٤
بین ۱۰۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰	۳	٤

تعیین حوضچه ها و استخرهای پرورشی مورد نیاز

با توجه به استفاده انبوه از آب دریا، سیستم پرورش پیشنهادی جهت پرورش فیل ماهی در صیدگاه گهرباران استفاده از حوضچه های بتنی در ابعاد مختلف با جریان آب یکطرفه پیشنهاد می گردد.

ابعاد و تعداد حوضچه های بتنی که براساس اندازه ماهیان پرورشی در این طرح پیش بینی گردیده اند بترتیب حوضچه های ۴×۴ مترمربع ۱۸۲ عدد و ۸×۸ مترمربع ۱۵۷ عدد در نظر گرفته شده است. استخر رسوبگیر پیش بینی شده در این طرح بر مبنای دبی ورودی ۳۰۰ لیتر در ثانیه در حدود ۳۰۰ متر مربع به ارتفاع ۲ متر خواهد بود. انتقال آب دریا به حوضچه های پرورشی پس از رسوبگیری از طریق جریان تحت فشار از طریق شبکه انتقال از جنس پلی اتیلن صورت می گیرد.

حوضچه ترسیب و اهمیت آن :

فضولات جامد آب خروجی مراکز پرورش ماهی را میتوان از طریق روشهایی نظیر استفاده از الکهای ریز، جداکننده های گردشی یا رسوب دادن آنها جدا نمود. میزان بازدهی استخرهای ته نشینی به طراحی، مساحت موجود برای ته نشین کردن و جریان یه زمان ماند پساب بستگی دارد. بهتر است این استخرها مستطیل شکل باشند زیرا در این گونه استخرها بواسطه مشابه بودن عرض دیواره های ورودی و خروجی، جریان آرام و ثابتی ایجاد می شود. بدون شک زمان ماند فاکتور مهمی در این مورد می باشد اما زمان ماند واقعی مورد نیاز برای رسیدن به بالاترین بازدهی به میزان زیادی متغیر است. لجن جمع آوری شده در استخرهای ته نشینی بایستی حداقل سالی یک بار از کف استخر پاکسازی شوند و چنانچه تجمع آنها جریان آب را کند نماید فواصل زمانی فوق می بایستی کاهش یابد. مناسبترین کاربرد این لجن بمنظور کود دهی اراضی کشاورزی خواهد بود. با توجه به پیش بینی حداکثر پساب در این طرح، ساخت حوضچه ترسیب مستطیلی شکل به مساحت حداکثر ۲۵۰ متر مربع مناسب خواهد بود. در طراحی این حوضچه شیب ملایمی در کف استخر دیده شده که مواد موجود در آب خروجی ته نشین گردیده و از کانال های تعبیه شده در انتهای همان ضلع به دفعات جمع آوری خواهند شد. آب خروجی پس از عبور از حوضچه ای که دارای سیستم هوادهی می باشد از سیستم پرورش خارج خواهد شد. همچنین از حوضچه هوادهی می توان یک کانال به سیستم نیز تعبیه نمود که در صورت ضرورت از این آب در سیستم پرورش استفاده شود.

شرایط لازم جهت شروع پرورش

بمنظور عادت دهی بچه فیلماهیان انتقال یافته از مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر طی مدت زمان ۲ تا ۴ هفته در حوضچه های پرورش دمای مناسب آب ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتیگراد و ارتفاع مناسب آبگیری ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شده و اکسیژن دهی در تمام مدت شبانه روز صورت می پذیرد. تراکم مناسب بچه فیل ماهی درحوضچه ها تا ۸ کیلوگرم در مترمربع خواهد بود. نکته مهم در عادت دهی و سازگاری به غذای دستی و کنسانتره این است که این امر طی روزهای گرم سال انجام نگردد و مناسب است که این کار درفصل بهار عملی گردد.

در شروع عادت دهی، تغذیه بر اساس ۳۰ تا ۴۰ درصد وزن بدن طی شبانه روز با استفاده از غذای خمیری صورت می گیرد. در پایان سال اول میزان غذادهی به ۳ تا ۵ درصد وزن بدن کاهش یافته و با توجه به میزان درجه حرارت تغذیه

صورت خواهد گرفت. با توجه به سیستم گرمایشی پیش بینی شده در طرح، دمای مطلوب جهت رشد و تغذیه بچه ماهیان فراهم گردیده و نتایج مطلوبی نیز حاصل خواهد شد. در طی دوره سازگاری استفاده از ترکیب غذای کنسانتره و غذای زنده در کاهش تلفات می تواند نقش موثری ایفا نماید. با توجه به ساحلی بودن سایت و امکان دسترسی به گاماروس در روزهای ابتدایی تغذیه با استفاده از غذای خمیری متشکل از گاماروس و غذای کنسانتره به نسبت ۱ به ۱ به مدت ۲ روز، ۳ به ۱ به مدت ۲ روز و ۴ به ۱ برای مدت ۵ روز و سپس بتدریج از روز ۶ تا ۱۱ از میزان غذای مرطوب بصورت خمیری کاسته شده و به میزان غذای خشک اضافه می گردد.

سیستم گرمایشی

امروزه استفاده از سیستم گرمایشی در آبزی پروری نقش بسیار مهمی را ایفا می نماید. از جمله دلایل بهره گیری ازاین سیستم، افزایش رشد و زودرس نمودن ماهی خواهد بود. در این روش درجه حرارت مطلوب پرورش ماهیان در طول سال مهیا می گردد. در زمان انتخاب یک سیستم گرمایشی فاکتورهای مهمی از جمله میزان افزایش دمای مورد نیاز و کل نیاز گرمایی می بایست مورد توجه قرار گیرد. به علت موقعیت جغرافیایی صیدگاه گهرباران در نظر است که از منبع عظیم آب دریای خزر بدلیل ویژگیهای بارز آن از جمله فراوانی و سهولت دسترسی و دارا بودن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب برای پرورش ماهیان خاویاری استفاده شود. اما بمنظور جبران کاهش دمای آب به پایین تر از دمای مطلوب برای پرورش ماهی در آذر الی اسفند ماه لازم است که شرایط محیطی برای ادامه پرورش در ماههای فوق بگونه ای فراهم گردد تا با کاهش رشد مواجه نگردیم. بررسیها نشان می دهد که در مناطق ساحلی امکان استفاده از آبهای زیر زمینی بسیار محدود است. هر چند در این طرح پیش بینی شده است که با حفر چاه دهانه گشاد نسبت به تامین بخشی از آب شیرین مورد نیاز برای مراحل سازگاری و تامین دمای مطلوب برای پرورش استفاده شود. اما تکیه بر استفاده از منابع آبهای زیرزمینی بدلایلی از جمله امکان ریزش دیواره چاه، ناکافی بودن مقدار آب زیر زمینی و نوسان سطح آبهای زیر زمینی و امکان شور شدن اراضی ساحلی به تنهایی مقدور نیست. لذا به نظر می رسد که می بایستی نسبت به استفاده از روشهای دیگر برای تامین دمای مطلوب نظیر استفاده از سیستم گرمایشی آب برنامه ریزی نمود.

شرایط پرورش ماهی خاویاری در حوضچه ها

از جمله مهمترین عوامل موثر در پرورش ماهی خاویاری کمیت و کیفیت آب در مزارع پرورشی می باشد. بر اساس تجارب بدست آمده بمنظور تولید هر تن ماهی خاویاری حداقل ۵ تا ۱۰ لیتر درثانیه آب مورد نیاز بوده (در شرایط عدم استفاده از دستگاه اکسیژن ساز)، که درتغییر این میزان کیفیت آب نقش اساسی را ایفا می نماید. حداقل آب مورد نیاز در حوضچه ها در مرحله عادت دهی به غذای دستی ۱.۵ لیتر در ثانیه بوده که پس از این مرحله بمنظور پرورش گوشتی میزان ۳ تا ۵ لیتر در ثانیه در نظر گرفته می شود. میزان آب مورد نیاز ماهیان خاویاری ارتباط مستقیم با کیفیت آب، دفعات و درصدهای غذادهی خواهد داشت که معمولاً در شرایط مطلوب دمایی و حداکثر غذادهی این مقدار معادل ۶ لیتر در ثانیه می باشد. لزوم توجه به کیفیت آب در تمام طول سال ضروری بوده و در شرایط گل آلودگی آب پس از ته نشین شدن مواد رسوبی، آب به سیستم پرورش تزریق گردد. میزان اکسیژن محلول مورد نیاز جهت پرورش ۷ تا ۸ میلی‌گرم در لیتر بوده که این پارامتر با درجه حرارت آب رابطه معکوس دارد. بمنظور تامین اکسیژن مورد نیاز جهت

پرورش ماهیان خاویاری، مناسب است کـه تعـویض آب حوضـچه هـا حـداقل ۲ تـا ۳ بـار و حـداکثر ۴ بـار در شـبانه روز صورت گیرد.

پرورش ماهیان خاویاری جوان (یکساله)

پس از سازگاری بچه ماهیان به شرایط پرورشی از جمله غذای دسـتی و بهینـه سـازی فاکتورهـای فیزیکوشـیمیایی آب بـر اساس استانداردهای معرفی شده که بایستی در تمام مراحل پرورش متناسب با سن فیل ماهی پرورشی تحت کنتـرل مسـتمر قرار گیرد ضروری است نسبت به بهینه سازی تراکم ماهیان پرورشی بر اساس سن آنها اقدام گردد. بر ایـن اسـاس پیشـنهاد می گردد شروع پرورش فیل ماهی در سال اول (تا وزن ۲۰ گرم) با تعـداد حـداقل ۲۰۰ و حـداکثر ۵۰۰ عـدد در حوضـچه های پرورشی آغاز و در پایان سال اول با افـزایش وزن فیـل ماهیـان پرورشـی تـا یـک کیلـوگرم تعـداد مناسـب نگهـداری ماهیان مذکور در حوضچه های پرورشی بین ۱۰ تا ۲۰ عدد کاهش خواهد یافت.

جدول ۱٤۳: تراکم بهینه بچه ماهیانخاویاری یکساله پس از سازگاری به غذای دستی

وزن بچه ماهی(گرم)	فیل ماهی (تعداد درحوضچه)
تا وزن ۲۰	۲۰۰ تا ۵۰۰
تا ۱۰۰	۸۰ تا ۱۲۰
تا ۲۵۰	۵۰ تا ۸۰
تا ۱۰۰۰	۱۰ تا ۲۰

پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (تا سه سال)

در این طرح در ارتباط با فیل ماهی های پرورشی مناسبترین تـراکم پـرورش در سـال دوم ۹ کیلـوگرم در متـر مربـع و نـرم غذادهی ۴ تا ۵ درصد وزن بدن ماهیان پرورشی می باشد.

شرایط بهینه پرورش ماهیان خاویاری گونه های فیل ماهی تا سال سوم پرورش بشرح ذیل می باشد:

- عمق حوضچه‌ها بین۰/۷ تا ۱/۲ متر
- مساحت حوضچه‌ها بین ۱۶ تا ۶۴ مترمربع
- درجه حرارت آب بین ۱۶ تا ۲۴ درجه‌سانتی‌گراد
- تعویض آب در حوضچه‌ها (تبادل آب حوضچه) ۳ تا ۶ لیتر در ثانیه می‌باشد.
- تراکم ماهیان ۸ تا ۲۰ کیلوگرم در متر مربع برای فیل ماهی (تراکم بستگی به اندازه ماهی دارد).
- ضریب تبدیل غذا براساس ماده خشک ۱/۷واحد

لازم بذکر است در این طرح درصد بازماندگی ماهیان پرورشی کمتر از میزان واقعـی در نظـر گرفتـه شـد تـا بـر اقتصـادی بودن تولید تاکید گردد.

مهمترین نیازمندیهای طرح تولید گوشت در صیدگاه گهرباران

۱. مقدار عرصه مفید موجود به منظوراجرای طرح ۱/۳ هکتار می باشد.

۲. آب مورد نیاز طرح مقدار ۳۰۰ لیتر در ثانیه (برای ۲ بار تعویض در شبانه روز) است که ۹۰ تا ۹۵ درصد از آب دریا استفاده میشود و مابقی از آب چاههای سطحی یا رودخانه مجاور صیدگاه (در صورت عدم آلودگی) تامین خواهد شد.

۳. در این طرح مجموعا ۱۸۲ حوضچه بتنی (۴ × ۴ مترمربع) و ۱۵۷ عدد حوضچه بتنی (۸ × ۸ مترمربع) مورد نیاز می باشد

۴. در این طرح سالیانه تعداد ۱۰۹۶۰ عدد بچه ماهی خاویاری با میانگین وزن ۲۰ گرم مورد نیاز می باشد که در اولویت اول از بچه ماهیان تولید شده از تکثیر مولدین پرورشی موجود در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر تامین خواهد شد و درصورت عدم تحقق آن از بچه ماهیان تکثیری از فعالیت بازسازی ذخایر استفاده می شود.

۵. انرژی الکتریکی مورد نیاز معادل ۳۲۰ تا ۳۵۰ کیلووات ساعت می باشد.

۶. بهره گیری از تکنولوزی های مناسب از قبیل :

- سیستم های مناسب پرورش متراکم
- استفاده از سیستم گردشی آب در شرایط بحرانی
- بکارگیری غذاده های اتوماتیک به منظور صرفه جویی درمصرف غذا و کاهش نیروی انسانی شاغل
- استفاده از سیستم گرمایشی و دستگاه اکسیژن ساز

مدیریت بهداشتی مرکز پرورش ماهیان خاویاری

بمنظور پیشگیری از بروز بیماری در ماهیان پرورشی رعایت اصول کلی زیر ضروری می باشد:

الف- طراحی و ساخت حوضچه ها و استخرهای پرورشی می بایست به گونه ای باشد که :

۱. امکان ورود آب خروجی از یک استخر به استخرهای دیگر امکانپذیر نباشد.

۲. تخلیه آب استخرها بصورت کامل صورت پذیرد.

۳. دیواره و کف استخرهای بتنی به منظور جلوگیری از ایجاد جراحت های جلدی با پوشش های مناسب قابل شستشو پوشانده شوند.

۴.بر روی حوضچه ها و استخرهای پرورشی سایبان مناسب طراحی گردد.

ب- نصب فیلترهای مناسب در محل ورودی آب به مرکز پرورش

ج- کنترل مداوم فاکتورهای فیزیکوشیمایی آب

د- پایش کیفی ماهیان پرورشی در فواصل زمانی مناسب

ه- قرنطینه بچه ماهیان معرفی شده به مرکز پرورش

و- نصب حوضچه های ضدعفونی در ورودی مرکز پرورش، انبار و سالن غذاسازی

ز- تقویت سیستم ایمنی ماهی از طریق استفاده از واکسنها، پریبیوتیک ها و پروبیوتیک ها

قرنطینه و اهمیت آن

هدف از اجرای قرنطینه اطمینان از سلامتی و عدم انتقال بیماری توسط ماهیان معرفی شده به بخش پرورش می باشد. قرنطینه در استخرها و وانهای ویژه ای صورت می گیرد. در طی مدت قرنطینه ضمن سپری شدن دوره (نهفتگی) کمون بیماریهای احتمالی ، نمونه برداری های لازم برای بررسی و جدا کردن عوامل بیماریزا احتمالی در آزمایشگاه بهداشت و بیماریهای آبزیان صورت می گیرد. همچنین انجام ضدعفونی های مورد نیاز و نیز عادت دهی ماهیان معرفی شده صورت می گیرد.

تحلیل اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران

شرح هزینه ها

در این طرح هزینه های تولید شامل هزینه های ثابت و هزینه های جاری می باشد. هزینه های ثابت شامل احداث ابنیه، تاسیسات و خرید و نصب تجهیزات بوده، عمده ترین هزینه ها مربوط به احداث حوضچه های بتنی و خط انتقال آب از دریا به حوضچه های پرورشی، خرید تجهیزات و تاسیسات خواهد بود. بمنظور کاهش این هزینه ها احداث حوضچه های بتنی با دیوار های مشترک پیشنهاد می گردد تا هزینه اولیه در واحد متر مربع تقلیل یابد. در این طرح هزینه ثابت احداث ابنیه و تاسیسات با لحاظ نمودن نرخ های مصالح در بازار و سایر هزینه ها حدود ۱۰۰۰۳.۹ میلیون ریال پیش بینی شده است. بر این اساس در این طرح برای احداث حوضچه های بتنی با ابعاد مختلف و با مساحت کل ۱۲۹۶۰ متر مربع مجموعاً ۸۰۶۷.۲ میلیون ریال برآورد شده است. همچنین جهت ساخت استخررسوبگیر، استخر ذخیره آب، استخر ترسیب زیست محیطی و استخر ترسیب حوضچه های درمانی مجموعاً با مساحت ۵۷۵ متر مربع مبلغ ۱۷۲.۵ میلیون ریال پیش بینی گردیده است. در این برآورد هزینه احداث خط انتقال آب، احداث خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی و احداث شیکه آبرسانی داخل سایت مجموعاً به طول ۱۳۰۰ متر مبلغ ۹۷۵ میلیون ریال برآورد شده است (جدول ۱۴۴). همچنین خرید و نصب تجهیزات مجموعاً مبلغ ۲۹۰۷ میلیون ریال برآورد گردید. مهمترین تجهیزات در نظر گرفته شده در این طرح شامل خرید و نصب الکترو پمپ، خرید و نصب اکسیژن ساز، مولد برق اضطراری، خودرو و تجهیزات آزمایشگاهی و اداری خواهد بود (جدول ۱۴۵). در این طرح، مجموع هزینه های ثابت مبلغ ۱۲۹۱۰.۹ میلیون ریال پیش بینی شده است. همچنین در این طرح قیمت زمین محاسبه نشده که در صورت واگذاری اراضی صیدگاه به بخش خصوصی ضروری است قیمت زمین نیز در طرح لحاظ گردد.

جدول ۱۴۴: هزینه های ثابت (ابنیه و تاسیسات) **(ارقام میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	مقدار	واحد	فی	هزینه کل
۱	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۴×۴ متر مربع به تعداد ۱۸۲ عدد با کانال خروجی به ارتفاع ۱/۳ متر	۲۹۱۲	مترمربع	۰.۷	۲۰۳۸.۴
۲	احداث حوضچه بتنی چهارگوش ۸×۸ مترمربع به تعداد ۱۵۷ عدد با کانال خروجی ۱/۳متر	۱۰۰۴۸	مترمربع	۰.۶	۶۰۲۸.۸
۳	استخر رسوبگیر و استخر ذخیره آب به ارتفاع ۲ متر	۳۰۰	مترمربع	۰.۳	۹۰
۴	استخر ترسیب زیست محیطی	۲۵۰	مترمربع	۰.۳	۷۵
۵	استخر ترسیب حوضچه های درمانی	۲۵	مترمربع	۰.۳	۷.۵
۶	احداث خط انتقال آب از دریا به ساحل	۲×۳۰۰	متر	۱.۱	۶۶۰
۷	ساختمان ایستگاه پمپاژ	۱۵	مترمربع	۱	۱۵
۸	امتیازو انتقال برق (سه انشعاب ۴۰ کیلووات) امتیاز انشعاب آب، تلفن و گاز	۴	–	۴۰	۱۶۰
۹	ساختمان ایستگاه برق ، سکوی نصب اکسژن ساز و سیستم گرمایشی	۴۰	–	۲	۸۰
۱۰	خط انتقال آب از استخر ذخیره تا حوضچه های پرورشی	۳۰۰	متر	۰.۴۵	۱۳۵
۱۱	احداث چاه کم عمق دهانه گشاد و یا امکان برداشت از رودخانه	۱	حلقه	۳۵	۳۵
۱۲	احداث شیکه آبرسانی داخل سایت	۴۰۰	متر	۰.۴۵	۱۸۰
۱۳	عملیات خاکریزی، تسطیح و رگلاژ	۳۰۰	مترمربع	۰.۰۳	۹
۱۴	ترمیم ساختمان انبار ملزومات موجود	۴۰	مترمربع	۰.۱۵	۶
۱۵	راه سازی و مسیر های تردد داخل مزرعه	۲۰۰	مترمربع	۰.۱	۲۰
۱۶	ساختمان مدیریت، اداری و آزمایشگاه	۵۰	مترمربع	۲.۵	۱۲۵
۱۷	بازسازی ساختمان سرایداری و کارگری	۵۰	مترمربع	۰.۶	۳۰
۱۸	بازسازی ساختمان نگهبانی	۱۲	مترمربع	۰.۶	۷.۲
۱۹	بازسازی انبار غذا	۷۰	مترمربع	۰.۶	۴۲
۲۰	حق مدیریت پیمانی				۱۲۰
۲۱	۲ درصد پیش بینی نشده				۱۴۰
	جمع کل				۱۰۰۳.۹

جدول ١٤٥: هزینه های ثابت (لوازم و تجهیزات) : **(ارقام به میلیون ریال)**

ردیف	عنوان	تعداد	واحد	فی	هزینه کل
۱	خرید و نصب الکترو پمپ ۸ اینچ –۲۳-۲۰۰ و۲۲ کیلووات	۳	دستگاه	۸۰	۲۴۰
۲	خرید و نصب دستگاه اکسیژن ساز	۱	دستگاه	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۳	احداث و نصب شبکه هوادهی	۴۰۰	متر	۰.۲	۸۰
۴	خرید و نصب پمپ آب ۳ اینچ	۲	دستگاه	۵	۱۰
۵	خرید و نصب سیستم گرمایشی	۱	دستگاه	۱۰۰۰	۱۰۰۰
۶	دستگاه های غذاده	۷۰	دستگاه	۰.۵	۳۵
۷	مولد برق اضطراری	۱	دستگاه	۱۵۰	۱۵۰
۸	خودرو وانت یخچال دار	۱	دستگاه	۱۶۰	۱۶۰
۹	تابلوی برق اصلی و فرعی فشار قوی	۳	دستگاه	۲۰	۶۰
۱۰	تجهیزات اداری	–	–	۱۲	۱۲
۱۱	اکسیژن و شوری سنج و پی اچ متر دیجیتال پرتابل	۲	دستگاه	۲۰	۴۰
۱۲	ترازوی دیجیتال	۱	دستگاه	۵	۵
۱۳	رایانه و چاپگر	۱	دستگاه	۱۰	۱۰
۱۴	سایر ملزومات	۱	–	۵۰	۵۰
۱۵	۲ درصد پیش بینی نشده				۵۵
	جمع کل				۲۹۰۷

جدول ١٤٦: تعداد حوضچه و سطح زیرکشت مورد نیاز برای تولید ۱۲۰ تن فیل ماهی

ردیف	عنوان / سال پرورش	سال اول	سال دوم	سال سوم
۱	تعداد ماهی	۱۰۹۶۰	۱۰۴۱۰	۱۰۲۰۰
۲	تعداد ماهی (تجمعی)	۱۰۹۶۰	۲۱۳۷۰	۳۱۵۷۰
۳	وزن اولیه به کیلوگرم	۰.۰۲	۲.۲۵	۵
۴	درصد تلفات	۵	۲	۲
۵	تعداد در آخر دوره	۱۰۴۱۰	۱۰۲۰۰	–
۶	تعداد در آخر دوره تجمعی	۱۰۴۱۰	۲۰۶۱۰	–
۷	وزن انفرادی در آخر دوره (کیلوگرم)	۲.۲۵	۵	۱۲
۸	متوسط بیوماس سالانه (کیلوگرم)	۲۳۴۲۲.۵	۵۱۰۰۰	۱۲۰۰۰۰
۹	بیوماس تجمعی در آخر دوره / تن	۲۳.۴	۷۴.۴	۱۹۴.۴
۱۰	میزان غذای مصرفی / تن	۳۹.۷	۸۶.۷	۲۰۴
۱۱	میزان ماهی پرورشی قابل عرضه / تن	–	–	۱۲۰
۱۲	تراکم کشت (kg/m^2)	۸	۱۲	۲۰
۱۳	سطح زیر کشت مفید (m^2)	۲۹۱۲	۴۰۹۶	۵۹۵۲
۱۴	ابعاد حوضچه (m^2)	۴×۴	۸×۸	۸×۸
۱۵	تعداد حوضچه (عدد)	۱۸۲	۶۴	۹۳

هزینه های جاری

هزینه های جاری طرح شامل هزینه های پرسنلی و غیر پرسنلی بوده که به ترتیب برابر ۱۴۰۶.۸ میلیون ریال و ۸۰۳۳.۱ میلیون ریال می باشد که برای اجرای طرح در طی مدت ۳ سال پیش بینی گردیده است. هزینه های پرسنلی شامل حقوق و مزایای نیروهای شاغل در طرح خواهد بود. تعداد کل پرسنل پیش بینی شده در طرح شامل ۵ نفر نیروی ثابت و ۲ نفر نیروی پاره وقت خواهد بود. هزینه های غیر پرسنلی شامل لوازم مصرفی پرورش، خرید بچه ماهی، غذای ماهی، سوخت و انرژی، تعمیر و نگهداری، حمل و نقل، دارو و مکمل های غذایی و بیمه تاسیسات بوده که طی سالهای مختلف افزایش یافته بطوریکه حداقل هزینه های غیرپرسنلی در سال اول پرورش برابر ۱۲۱۹.۸ میلیون ریال بوده که مبلغ مذکور در سال سوم پرورش معادل ۴۶۱۴ میلیون ریال رسیده است. (جداول ۱۴۷ و ۱۴۸).

جدول ١٤٧: برآورد تعداد پرسنل و میزان حقوق و مزایای آنها در طرح (ارقام به میلیون ریال)

ردیف	پرسنل	فی	سال اول		سال دوم		سال سوم		کل حقوق برای ۳ سال
			تعداد	حقوق	تعداد	حقوق	تعداد	حقوق	
۱	مدیر(کارشناس ارشد تکثیروپرورش)	۱۲	۱	۱۵۶	۱	۱۶۳.۸	۱	۱۷۱.۹	۴۹۱.۷
۲	تکنسین فنی (برق)	۷.۵	۱	۹۷.۵	۱	۱۰۲.۴	۱	۱۰۷.۵	۳۰۷.۴
۳	کارگر (دائمی)	۵	۱	۶۵	۱	۶۸.۳	۲	۱۴۳.۴	۲۷۶.۷
۴	کار گر فصلی	۵	۲	۴۰	۲	۴۲	۲	۴۴	۱۲۶
۵	سرایدار (نگهبان)	۵	۱	۶۵	۱	۶۸.۳	۱	۷۱.۷	۲۰۵
جمع کل			۶	۴۲۳.۵	۶	۴۴۴.۸	۷	۵۳۸.۵	۱۴۰۶.۸

جدول ۱۴۸: هزینه های جاری (غیر پرسنلی) به تفکیک سالهای پرورش (ارقام به میلیون ریال)

عنوان / سال	۱	۲	۳	جمع کل
لوازم مصرفی پرورش	۱۰	۱۲	۱۵	۳۷
خرید بچه ماهی	۳۲۸.۸	۳۲۸.۸	۳۲۸.۸	۹۸۶.۴
غذای ماهی	۷۹۴	۱۷۳۴	۴۰۸۰	۶۶۰۸
سوخت و انرژی	۲۵	۲۷.۵	۳۰	۸۲.۵
تعمیر و نگهداری	۱۵	۲۵	۳۵	۷۵
حمل و نقل	۷	۱۰	۱۲	۲۹
دارو و مکمل های غذایی	۵	۶	۷.۲	۱۸.۲
بیمه تاسیسات	۱۲	۱۴	۱۶	۴۲
۲ درصد پیش بینی نشده	۲۳	۴۲	۹۰	۱۵۵
جمع کل	۱۲۱۹.۸	۲۱۹۹.۳	۴۶۱۴	۸۰۳۳.۱

استهلاک سرمایه

با توجه به نیاز بازار داخلی و امکان صادرات، تاثیر اقتصادی پرورش ماهیان خاویاری بر کشور بسیار چشمگیر می باشد. اگرچه دوره بازگشت سرمایه گذاری انجام شده جهت پرورش گوشتی ماهیان خاویاری در مقایسه با تولید خاویار پرورشی به مدت زمان کوتاهتری نیاز دارد اما در مقایسه با سایر ماهیان پرورشی نسبتا طولانی مدت بوده و لزوم اتخاذ تدابیری بمنظور بهره برداری کامل از توان پرورشی مرکز ضروری می باشد. شایان ذکراست در این طرح استهلاک سرمایه ابنیه ۲۰ ساله (مانند حوضچه های بتنی و ساختمان) و استهلاک سرمایه تاسیسات و تجهیزات ۱۰ ساله (مانند الکترموتور ها، ژنراتور برق و خودرو و..) و استهلاک سرمایه تجهیزات آزمایشگاهی و سایر ادوات، نیز ۱۰ ساله (مانند دستگاههای سنجش اکسیژن و شوری و .. پمپ آب یدکی با سوخت فسیلی) در نظر گرفته شده است.

جدول ۱۴۹: برآورد استهلاک سرمایه ابنیه و تجهیزات (ارقام به میلیون

عنوان / سال	سرمایه مورد نیاز	دوره استهلاک (سال)	استهلاک هر سال	سالهای اجرای طرح		
				۱	۲	۳
سرمایه ثابت ابنیه	۱۰۰۰۳.۹	۲۰	۵۰۰.۲	۵۰۰.۲	۵۰۰.۲	۵۰۰.۲
سرمایه ثابت تجهیزات	۲۹۰۷	۱۰	۲۹۰.۷	۲۹۰.۷	۲۹۰.۷	۲۹۰.۷
جمع کل	۱۲۹۱۰.۹	-	۷۹۰.۹	۷۹۰.۹	۷۹۰.۹	۷۹۰.۹

جمع بندی هزینه ها

مجموع کل هزینه های مورد نیاز جهت انجام طرح که شامل هزینه های جاری، هزینه های پرسنلی و هزینه استهلاک تاسیسات و تجهیزات می باشد در طی مدت زمان ۳ سال برابر ۱۳۶۹۷ میلیون ریال برآورد گردیده است. حداقل کل هزینه های مورد نیاز جهت اجرای طرح در سال اول برابر ۲۳۸۲.۲ میلیون ریال و حداکثر آن در سال سوم اجرای طرح معادل ۷۹۳۵ میلیون ریال خواهد بود. بر اساس پیش بینی صورت گرفته بیشترین هزینه های مورد نیاز مربوط به هزینه های ثابت احداث ابنیه و تاسیسات به مبلغ ۵۰۰.۲ میلیون ریال می باشد. که دوره استهلاک در نظر گرفته شده برای ابنیه و تاسیسات ۲۰ سال می باشد(جدول ۱۵۰). توجه شود که در محاسبه هزینه ها هزینه خرید و تملک زمین محاسبه نگردیده است که در صورت واگذاری به بخش خصوصی بایستی بهاء زمین بر اساس قیمت کارشناسی به جمع هزینه های اشاره شده افزوده گردد.

جدول ۱۵۰: برآورد هزینه های جاری (پرسنلی – غیر پرسنلی)، استهلاک ابنیه، تاسیسات، تجهیزات و اقساط بانکی (ارقام به میلیون ریال)

سال / عنوان	۱	۲	۳	جمع دوره
هزینه های جاری غیر پرسنلی	۱۲۱۹.۸	۲۱۹۹.۳	۴۶۱۴	۸۰۳۳.۱
هزینه های پرسنلی	۳۷۱.۵	۳۸۹.۶	۴۸۰.۱	۱۲۴۱.۲
هزینه استهلاک ابنیه و تاسیسات	۵۰۰.۲	۵۰۰.۲	۵۰۰.۲	۱۵۰۰.۶
هزینه استهلاک تجهیزات	۲۹۰.۷	۲۹۰.۷	۲۹۰.۷	۸۷۲.۱
اقساط بانکی	–	–	۲۰۵۰	۲۰۵۰
جمع کل	۲۳۸۲.۲	۳۳۷۹.۸	۷۹۳۵	۱۳۶۹۷

ارزیابی و توجیه اقتصادی طرح

میزان تولید گوشت در این طرح در یک دوره سه ساله برابر ۱۲۰ تن خواهد بود که در صورت فروش هر کیلو گوشت به مبلغ ۷۰۰۰۰ ریال میزان درآمدی معادل ۸۴۰۰ میلیون ریال در سال پیش بینی می گردد که پس از پایان سال سوم پرورش بطور متوالی بدست خواهد آمد. در این طرح با دریافت ۷۰ درصد سرمایه ثابت طرح جهت احداث ابنیه و خرید تجهیزات به میزان ۹۰۰۰ میلیون ریال بصورت تسهیلات بانکی با بهره ۱۲ درصد و با بازپرداخت ۷ ساله با اقساطی معادل ۲۰۵۰ میلیون ریال، میزان سود خالص سالیانه طرح از سال سوم به بعد معادل ۴۶۵ میلیون ریال برآورد می گردد.

جدول ۱۵۱: میزان تولید، درآمد ، هزینه و سود خالص سالانه طرح با لحاظ نمودن سود تسهیلات بانکی

سال	سال اول پرورش	سال دوم پرورش	سال سوم پرورش
تولید (کیلوگرم)	-	-	۱۲۰۰۰۰
قیمت فروش ماهی (به ازاء هر کیلوگرم)	-	-	۰.۰۷
درآمد سالانه	–	–	۸۴۰۰
هزینه سالانه	۲۳۸۲.۲	۳۳۷۹.۸	۷۹۳۵
سود خالص سالانه	-۲۳۸۲.۲	-۳۳۷۹.۸	۴۶۵

تحلیل اقتصادی

با توجه به مساحت مفید ۱.۳ هکتاری صیدگاه گهرباران بر اساس نظرات کارشناسی و برآوردهای اقتصادی انجام شده، صیدگاه مذکور بمنظور پرورش گوشتی ماهیان خاویاری (گونه فیل ماهی) انتخاب و طرح تولید ۱۲۰تن فیل ماهی پرورشی طی یک دوره سه ساله تهیه و هزینه های طرح شامل هزینه های ساخت ابنیه و تاسیسات و خرید تجهیزات مجموعاً به مبلغ ۱۲۹۱۰.۹ میلیون ریال، هزینه های جاری شامل هزینه های پرسنلی و غیر پرسنلی مجموعاً ۹۲۷۴.۳ میلیون ریال پیش بینی گردید. با توجه به نیاز به سرمایه نسبتاً بالا جهت احداث و راه اندازی مرکز پرورش گوشتی ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران، در این طرح استفاده از تسهیلات بانکی به میزان ۷۰ درصد سرمایه ثابت به میزان ۹۰۰۰ میلیون ریال با بازپرداخت ۷ ساله از سال سوم تولید پیش بینی گردید. با احتساب مجموع هزینه های جاری پرسنلی و غیر پرسنلی، استهلاک تاسیسات و تجهیزات و اقساط بانکی سالیانه هزینه تولید هر کیلو گوشت معادل ۶۶۲۰۰ ریال برآورد می گردد. با توجه به میزان سرمایه گذاری انجام شده در طرح و نیز با احتساب سود تسهیلات بانکی، با احتساب فروش هر کیلوگوشت معادل ۷۰۰۰۰ ریال ، سود خالص طرح مذکور از سال سوم همزمان با تولید گوشت معادل ۴۶۵ میلیون ریال بوده و طرحی سودآور محسوب می گردد.

نتیجه و ارزیابی:

صیدگاه گهرباران در بخش مرکزی شهرستان نکاء ودر محدوده دهستان قره طغان قرار دارد. نزدیکترین پره صیادی به صیدگاه گهرباران، پره نوذر آباد بوده که فاصله آن تا صیدگاه معادل ۱/۷ کیلومتر می باشد. دریای خزر در بخش شمال صیدگاه قرار داشته که ساحل در این ناحیه ماسه ای می باشد. زمین صیدگاه توسط آبندانی که در داخل آن قرار دارد به دو قسمت شمالی و جنوبی تقسیم می شود. رودخانه نکاء در قسمت غربی صیدگاه واقع شده است. صیدگاه گهرباران توسط دیوارکشی از قسمتهای مجاورجدا شده است. بر اساس بررسیهای صورت گرفته از جمله ارتفاع مناسب زمین و نیز با رعایت حریم دریا ، جهت احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در صیدگاه گهرباران زمین واقع در قسمت جنوبی آبگیر با وسعت ۱/۳ هکتار انتخاب گردید.

بر اساس مکاتبات صورت گرفته با ادارات و سازمانهای مختلف در خصوص طرح های آلودگیهای زیست محیطی، اکتشاف نفت، توسعه شبکه برق و گاز مرتبط با احداث مرکز پرورش ماهیان خاویاری در این صیدگاه منع قانونی وجود ندارد. بررسی فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب دریا در محدوده صیدگاه نشاندهنده دامنه مجاز فاکتورهای مذکور جهت پرورش ماهیان خاویاری می باشد. نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی منطقه (ایستگاه سینوپتیک دشت ناز) موید شرایط مناسبی برای پرورش ماهیان خاویاری خواهد بود. نظر به مجاورت صیدگاه گهرباران با مراکز تفریحی و منطقه نظامی و نیز نیروگاه نکاء ، لزوم توجه به آلاینده ها ضروری می باشد. با توجه به فعالیت گسلها و خطواره های ساحلی در منطقه اجرای طرح و بر اساس استاندارد ۸۴-۲۸۰۰ ایران (ویرایش سوم)، شهرستان نکاء در پهنه ای با خطر نسبی زیاد زمین لرزه بوده و زمین محل اجرای طرح با زمین طبقه III بند ۲-۴-۵ آئین نامه مذکور در برابر زلزله بیشترین تطابق را دارد لذا بایستی نسبت به مقاوم سازی ابنیه، تاسیسات و حوضچه های پرورشی در زمان اجرای طرح توجه ویژه نمود. در این صیدگاه پرورش گوشتی فیل ماهی با معرفی سالانه ۱۰۹۶۰ عدد بچه ماهی ۲۰ گرمی پیشنهاد می گردد. بر این اساس از سال سوم پرورش می توان ۱۲۰ تن گوشت تولید نمود. کل سرمایه گذاری ثابت پیش بینی شده در طرح شامل ابنیه، تجهیزات و ماشین آلات در حدود ۱۲/۹ میلیارد ریال محاسبه گردیده که بر اساس محاسبات انجام شده پیش بینی می گردد از سال سوم به بعد سالانه ۴۶۵ میلیون ریال سود از اجرای این طرح حاصل گردد. در حالیکه هزینه تولید هر کیلو گوشت معادل ۶۶۲۰۰ ریال برآورد گردید.

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - International Sturgeon Research Institute

---

Title : Feasibility study to develop fish culture sturgeons in the coastal line in Guilan and Mazandaran fishing ground
Approved Number: 04-86-12-88095
Author: Mohammad Poorkazemi
Lider Executor *:* Mohammad Poorkazemi
Fishing ground Executor:M.A.Yazdani(Sorkhrood),A.Halajian(Shahid Gholamilarim),M.Sadeghirad(Lisar),H.Parandavar(Dinachal),Sh.Baradarnnoveiri(Mirzaaghazadeh),M.Shakorian(Khotbehsara),H.Joshideh(Shahid Hassanpoor),K.Hadadimoghadam(Shahid Kasiri),S.Bazarimoghadam(Gaharbaran)
Collaborators:M.Bahmani,Z.Pazhand,H.R.Poorali,A.R.Alipoor,S.Dazhandian,M.Poordehghani,M.Yarmohmmadi,M.R.Noroozfashkhami,M.Tavakili,Z.Ramazanpoor,J.Jalilpoor,M.Alizadeh,A.R.Shenavarmasoleh,M.H.Seyedhassani,A.Arshad,E.Azadbakhsh,A.Nezami,M.Poorsafar,K.Mehdinezhad,B.Fadaei,R.Kazemi,F.Choobian,F.Chakmehdoz,B.Khoshghalb,A.Yosefi,M.Asadolahi,Y.Jorsara,S.Alimohammadi,E.Shabaninodeh,H.Yosefpoor,E.Shabani,F.Rajabi,M.Shojaei,M.R.Safari,M.Sedaghat,Sh.Mohammdi,M.Nazari,B.Amindeldar,Gh.Kamranjoo,L.Azizzadehpoormehr,M.Masoomzadeh,M.Hassanzadeh
Advisor(s): -
Supervisor: H.Abdolhai
Location of execution : Guilan province
Date of Beginning : 2010
Period of execution : 2 Years & 7 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Circulation : ***20***
Date of publishing : 2013
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 RESEARCH ORGANIZATION -International Sturgeon Research Institute

Title:

Feasibility study to develop fish culture sturgeons in the coastal line in Guilan and Mazandaran fishing ground

Executor :
Mohammad Poorkazemi

Registration Number
41760