

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

عنوان:

مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی در
آبزی پروری مسئولانه و تدوین آیین کار

مجری :

محمد رضا حسن نیا

شماره ثبت

۴۷۴۷۱

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

عنوان پروژه : مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی در آبی پرووری مسئولانه و تدوین آیین کار

شماره مصوب پروژه : ۹۱۰۰۷-۹۱۵۴-۱۲-۱۲-۱۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : محمد رضا حسن نیا

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

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : محمد رضا حسن نیا

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : مصطفی شریف روحانی ، کامیار غرا ، سیامک ایرانپور، عباس محمد صادقی،

محمود حافظیه، محسن بابایی ، عباس متین فر، مرتضی افراسیابی، همایون حسین زاده ، حسین عبدالحی،

جلیل معاضدی، مریم صالحی، منصور شریفیان، فریبرز احتشامی، مراحم رحمتی، زهره مخیر ، حسین نگارستان،

محمود رامین، محمد مهرایی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا : استان تهران

تاریخ شروع : ۹۱/۷/۱

مدت اجرا : ۲ سال

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵

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

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی در آبیاری پروری مسئولانه و تدوین

آیین کار

کد مصوب : ۹۱۰۰۷-۹۱۵۴-۱۲-۱۲-۱۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۷۴۷۱ تاریخ : ۹۴/۵/۱۴

با مسئولیت اجرایی جناب آقای محمد رضا حسن نیا دارای مدرک

تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیلات می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان

در تاریخ ۹۳/۱۱/۲۰ مورد ارزیابی و رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ■ پژوهشکده □ مرکز □ ایستگاه □

با سمت رئیس گروه مهندسی آبزیان در موسسه تحقیقات علوم شیلاتی

کشور مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه
چکیده	۲
۱- مقدمه	۳
بخشی از آئین نامه اجرائی قانون حفاظت و بهره برداری	۳
فصل اول آئین کار تاسیس مزارع سرد آبی	۱۰
فصل دوم آئین کار تاسیس و احداث مزارع گرم آبی	۲۱
فصل سوم آئین کار استفاده از مکانیزاسیون در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی	۳۸
فصل چهارم آئین کار استفاده از اکسیژن ساز در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی	۵۵
منابع	۶۷
چکیده انگلیسی	۶۸

پیشگفتار

گزارش حاضر ارائه تجمعی عناوین ذیل است:

- آئین کار تاسیس مزارع سرد آبی در آبی پرووری مسئولانه
 - آئین کار تاسیس مزارع گرم آبی در آبی پرووری مسئولانه
 - مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی در آبی پرووری مسئولانه و تدوین آئین کار
 - آئین کار استفاده از اکسیژن ساز در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی
- بجز قانون حفاظت و بهره‌برداری از منابع آبی که می‌تواند در تاسیس مزارع سرد آبی و گرم آبی فصل مشترکی محسوب شود هیچکدام از چهار عنوان فوق نقطه مشترکی ندارند و بالاجبار تصمیم بر این شد که در جوف گزارش "مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی در آبی پرووری مسئولانه و تدوین آئین کار" گنجانده شود. این کار چندان مطلوب نیست ولی به هر شکل انجام گرفته است.

چکیده

ضوابط و دیدگاههایی که می تواند به عنوان روح قانون در تدوین آبرزی پروری مسئولانه در مورد تاسیس مزارع سرد آبی، مزارع گرم آبی ، مدیریت مکانیزاسیون و مهندسی و استفاده از اکسیژن سازها در مزارع در این گزارش جمع آوری و ارائه گردیده است. یکی از نکات با اهمیت این است که باید بین جنبه های مهندسی استخرهای پرورش ماهی و مکانیزاسیون تفاوت ماهوی قائل شد. مکانیزاسیون ارتقاء سطح مدیریت سنتی به مدیریت پیشرفته است که با استفاده از ادوات خاص صورت می گیرد در حالیکه مهندسی آبرزی پروری میتواند بکارگیری هرنوع ادوات را در سیستم توجیه کند و این در هر نوع مدیریت اعم از سنتی و یا پیشرفته امکان پذیر است.

۱- مقدمه

آبزی پروری مسئولانه که بنا بر توافق صاحب نظران شیلات ترجمه code of conduct است. code به معنای مجموعه قوانین و conduct به معنای اجرای مدیریت است. در واقع آبزی پروری مسئولانه قوانین اجرایی نیست بلکه فراتر از آن روح قانونی حاکم بر مقررات و روشهای مرسوم در هر مورد است. تدوین این پدیده در ایران تازگی داشته و با استخراج این گزارشات در محیط شیلات می توان به ترسیم بهتر آینده شیلات ایران امید وار بود.

بخشی از آیین نامه اجرایی قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران مصوب ۱۳۷۸/۲/۵

فصل اول: تعاریف

ماده ۱: اصطلاحات و کلماتی که در قانون حفاظت و بهره برداری از منابع آبزی جمهوری اسلامی ایران که از این پس در این آیین نامه به اختصار قانون نامیده می شود و در مقررات اجرایی آن و این آیین نامه بکار برده شده است دارای مفاهیم ذیل است:

۱- آبزیان: عبارتند از کلیه موجودات زنده اعم از جانوری و گیاهی آبهای شیرین، شور و لب شور دریا یا موجوداتی که مراحل از چرخه زندگی (شامل کلیه مراحل رشد و نمو از قبیل تخم، لارو و نوزادی و غیره) و یامدت زیادی از عمر خود را در آب طی می کنند.

۲- آبزیان قابل پرورش در آبهای طبیعی و نیمه طبیعی داخلی: عبارت است از آن دسته از ماهیها، سخت پوستان، نرمتان، گیاهان آبزی که ارزش اقتصادی و پرورشی دارند.

۳- آبزی دار کردن: عبارت است از رهاسازی گونه های بومی آبزی که ذخایر آن از بین رفته یا در حال انقراض است و نیز رهاسازی گونه های غیر بومی به یک منبع جاری یا ساکن از آبهای داخلی به دلایل زیستی اکولوژیکی یا اقتصادی.

تبصره: آبزی دار کردن از دو طریق زیر صورت می گیرد:

الف - تکثیر: به فعالیتی گفته می شود که موجب ازدیاد یک گونه خاص از موجودات آبزی به روش مصنوعی، نیمه مصنوعی و یا طبیعی گردد.

ب - پرورش آبزیان: شامل مجموعه فعالیت هایی است که جهت نگهداری موجود آبزی پس از خروج از تخم و آغاز فعالیت تغذیه ای تا مرحله عرضه به بازار انجام می شود.

۴- پروانه تکثیر و پرورش آبزیان: اجازه‌نامه‌ای است با عناوین موافقت اصولی، پروانه تأسیس یا پروانه بهره‌برداری که اشخاص حقیقی و حقوقی در چارچوب شرایط مندرج در آن مجاز به تخصیص منابع، احداث و بهره‌برداری از تأسیسات تکثیر و پرورش آبزیان می‌باشند.

۵- مزرعه پرورش آبزیان: به محل پرورش انواع آبزیان اطلاق می‌گردد.

۶- عمل آوری: هر گونه عملیاتی است که بر روی آبزی پس از خروج از آب به منظور عرضه به بازار یا تولید محصولات شیلاتی انجام می‌گیرد، مانند شستشو، آماده‌سازی، بسته‌بندی، نگهداری، انجماد، فیله‌سازی، نمک سود کردن، دودی کردن، ترشی کردن، کنسرو کردن، تولید خمیر و پودر کردن.

۷- تأسیسات عمل آوری: عبارتست از مکان، کارگاه، کارخانه یا شناوری که در آن یک یا چند نوع عملیات عمل آوری انجام می‌شود.

۸- صید: عملیاتی است که به منظور خارج کردن آبزیان از محیط زیست طبیعی آنها صورت می‌گیرد.

۹- پروانه صید: اجازه‌نامه‌ای است که به منظور انجام فعالیت‌های صیادی اشخاص حقیقی و حقوقی صادر شده است و در آن بر حسب مورد مشخصات شناور، روش صید، نوع و میزان ابزار و ادوات، گونه، میزان سهمیه صید، منطقه صید، مالک یا مالکین شناور مشخص می‌شود.

۱۰- بندر صیادی: به محدوده‌ای از ساحل دریا، دریاچه، یا رودخانه اطلاق می‌شود که به جهت دارا بودن پناهگاه طبیعی (خور یا آبراهه مناسب) یا مصنوعی (موج شکن) و تأسیسات ساحلی دیگر، پهلوگیری و تخلیه صید به وسیله شناورهای صیادی در آن امکان پذیر بوده و اکثر شناورهای فعال در آن شناورهای صیادی می‌باشند.

۱۱- ارزیابی ذخایر: کاوشهایی است که جهت تعیین میزان اولیه (مرجع) توده زنده آبزیان صورت می‌گیرد.

۱۲- شناورها، آلات و ادوات غیر مجاز: کلیه شناورها و آلات و ادوات صیادی که استفاده از آنها برابر مقررات مجاز اعلام نشده است.

۱۳- وزارت نیرو: وزارت نیرو و سازمان مدیریت منابع آب کشور و سازمان‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان.

ماده ۲: قلمرو اجرایی قانون و مقررات اجرایی آن عبارت است از:

۱- آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران (آب‌های داخلی، دریای سرزمینی و منطقه انحصاری اقتصادی) در خلیج فارس و دریای عمان به ترتیب مقرر در قانون مناطق دریایی جمهوری اسلامی ایران و مقررات اجرایی آن.

۲- آب‌های تحت حاکمیت و صلاحیت جمهوری اسلامی ایران در دریای خزر.

۳- آب‌های داخلی و مرزی ایران از قبیل آب‌های موجود در دریاچه‌های طبیعی و مصنوعی و پشت سدها، رودخانه‌ها، آبگیرهای طبیعی و مصنوعی، آبراه‌ها، تالاب‌ها، مرداب‌ها اعم از شور، شیرین یا آب‌های لب شور ساحلی و مصب رودخانه‌ها.

ماده ۱۶: دریافت بیش از یک پروانه تکثیر و پرورش آبزیان برای اشخاص حقیقی قبل از اینکه موضوع فعالیت پروانه قبلی به مرحله بهره‌برداری رسیده باشد ممنوع بوده و در مورد اشخاص حقوقی در صورتی که توان مالی، اجرایی و فنی متقاضی به تشخیص شیلات برای بیش از یک فعالیت مناسب باشد، دریافت آن بلامانع است.

ماده ۲۰: صدور پروانه تأسیس مزارع تکثیر و پرورش آبزیان موکول به ارایه مجوز تخصیص و بهره‌برداری از منابع آبی توسط وزارت نیرو (سازمان مدیریت منابع آب و سازمان‌های آب منطقه‌ای و آب و برق خوزستان) است.

ماده ۲۱: آب‌بها یا حق‌النظاره و حق‌الاشتراک برای استفاده از منابع آبی کشور که تحت نظارت و مدیریت وزارت نیرو هستند به شرح زیر محاسبه و توسط دارنده پروانه به وزارت نیرو پرداخت می‌شود.

الف - پرورش ماهیان گرمابی

۱- آب‌بها برای منابع آبی تنظیم نشده، پنج درصد (۵٪) از محصول یا ارزش ریالی آن و برای منابع آبی تنظیم شده، یک درصد (۱٪) از محصول یا ارزش ریالی آن می‌باشد.

۲- حق اشتراک برای هر یک هزار متر مربع استخر معادل حق اشتراکی است که برای هر هکتار زراعت آبی در همان منطقه پرداخت می‌شود.

ب - پرورش ماهیان سرد آبی

۱- آب‌بها برای منابع آبی تنظیم شده، سه درصد (۳٪) از محصول یا ارزش ریالی آن و برای منابع آبی تنظیم نشده، یک درصد (۱٪) از محصول یا ارزش ریالی آن می‌باشد.

۲- حق اشتراک برای هر یک هزار متر مربع استخر معادل حق اشتراکی است که بابت هر هکتار زراعت آبی در همان منطقه پرداخت می‌شود.

تبصره ۱: ملاک محاسبه ارزش ریالی قیمت عمده فروشی در هر مزرعه خواهد بود.

تبصره ۲: فعالیت‌های تکثیر و پرورش آبزیان دریایی و لب شور که از منابع آب‌های شور و لب شور سطحی (با میزان شوری بیش از ده گرم در لیتر) استفاده می‌کنند از پرداخت آب‌بها و حق اشتراک معاف هستند.

تبصره ۳: در مزارع تکثیر و پرورش آبزیان دریایی و لب شور که از منابع آب‌های شیرین استفاده می‌کنند، میزان آب‌بها و حق اشتراک بر حسب میزان و درصد آب شیرین که برای تعدیل شوری مورد استفاده قرار می‌گیرد و بر اساس تعرفه مشخص شده در این ماده محاسبه و تعیین خواهد شد. درصد آب شیرین مورد استفاده توسط شیلات با هماهنگی وزارت نیرو تعیین می‌شود.

تبصره ۴: در صورتی که مبالغ و درصدهای موارد فوق با تصویب مراجع قانونی تغییر کند درصدها و مبالغ مصوب اخیر قابل اجراست.

ماده ۲۲: آبی پروری در منابع آب‌های نیمه طبیعی (آبندانه‌ها و دریاچه‌های پشت سدها) تحت نظارت وزارت نیرو، پس از هماهنگی و کسب مجوز از وزارت مذکور بلامانع است.

ماده ۲۳: وزارت نیرو موظف است «در مدت یک سال پس از بهره‌برداری» حق انشعاب و اشتراک و بهای برق مصرفی مزارع تکثیر و پرورش آبزیان را بر اساس تعرفه‌های کشاورزی محاسبه و دریافت کند.

ماده ۲۴: وزارت نیرو موظف است در برنامه‌های توسعه تأسیسات آبی و برنامه‌های تخصیص و مدیریت منابع آبی، سهم آبی پروری را مشخص و اعلام نماید.

ماده ۲۵: در اجرای ماده (۱۹) قانون، شیلات برای انجام اقدامات موضوع ماده (۳) آن در دریاچه پشت سدها، موضوع را به سازمان مدیریت منابع آب ایران و در رودخانه‌ها حسب مورد به شرکت‌های آب منطقه‌ای و سازمان آب و برق خوزستان اعلام و با هماهنگی و کسب مجوز از مراجع ذیربط اقدام می‌نماید.

ماده ۳۹: در صورت ارتکاب هر یک از تخلف‌های زیر توسط صاحبان پروانه تکثیر و پرورش آبزیان، برای نوبت اول شیلات نسبت به صدور اخطار کتبی اقدام می‌کند و در صورت تکرار، پروانه صادر شده برای مدت یک تا شش ماه به حال تعلیق در می‌آید.

۱- عدم بهره‌برداری از مزرعه مطابق با شرایط و ضوابط تعیین شده و مندرج در پروانه.

۲- عدم همکاری کامل با کارشناسان و بازرسان شیلات در انجام بازدیدها.

۳- عدم ارائه آمار و اطلاعات مربوط به تولید به ترتیبی که شیلات تعیین نموده است.

۴- عدم اعلام بروز بیماری‌های خطرناک و مسری به نزدیک‌ترین مرجع شیلاتی.

۵- عدم صید و عمل‌آوری آبزیان در مزرعه مطابق استانداردهای تعریف شده توسط شیلات.

۶- عدم رعایت مفاد مجوز تخصیص آب بر اساس اعلام وزارت نیرو.

تبصره: اقدامات پیش‌بینی شده در این آیین‌نامه نافی مجازات‌های تعیین شده در ماده (۲۳) قانون نمی‌باشد.

ماده ۴۲: با توجه به تبصره ذیل بند (۶) ماده (۳) و نیز ماده (۲۳) قانون، وظایف شیلات و سازمان حفاظت محیط زیست به شرح زیر تفکیک می‌شود:

الف - حدود وظایف شیلات در آب‌های داخلی:

۱- انجام بررسی‌های لیمنولوژیکی و اکولوژیکی در منابع آب‌های داخلی که ضرورت معرفی یا پرورش آبزیان به تشخیص شیلات ایران در آنها مشخص شده است. نقطه نظرهای سازمان حفاظت محیط زیست برای انجام این قبیل مطالعات تهیه و به صورت دستورالعمل منتشر خواهد شد. انجام بررسی‌های لیمنولوژیکی و

- اکولوژیکی در مناطق آبی تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و تالاب‌های بین‌المللی بر اساس فهرست پیوست این آیین‌نامه با تأیید سازمان حفاظت محیط زیست انجام خواهد شد.
- ۲- بررسی هر یک از منابع آب‌های داخلی از نظر امکان معرفی یا پرورش انواع آبزیان و تعیین ظرفیت‌های نگهداری و تولید.
- ۳- تعیین گونه‌های مناسب پرورشی (علاوه بر گونه‌های موجود)
- ۴- آبی‌داری کردن پرورش گونه‌های مناسب آبزیان در آب‌های داخلی که بررسی شده‌اند به استثنای محیط‌های آبی حساس مندرج در فهرست پیوست این آیین‌نامه که آبی‌داری آنها با تصویب سازمان حفاظت محیط زیست انجام می‌گیرد.
- ۵- بهره‌برداری تجاری یا صدور پروانه بهره‌برداری از منابع آبی‌داری شده منابعی که برنامه‌ریزی برای پرورش در آنها انجام شده است. در محیط‌های آبی مندرج در فهرست پیوست این آیین‌نامه، بهره‌برداری برابر ضوابط ارایه شده توسط سازمان حفاظت محیط زیست به وسیله شیلات انجام خواهد شد.
- ۶- دارا بودن گواهی بهداشتی و سلامت آبزیان قبل از رهاسازی آنها در آب‌های داخلی الزامی است.
- ۷- گونه‌های آبزیان پرورشی حتی الامکان از انواع بومی یا از گونه‌های موجود در کشور انتخاب خواهند شد.

ب - وظایف سازمان حفاظت محیط زیست در آب‌های داخلی:

- ۱- اعلام ضوابط و معیارهای انجام مطالعات مرتبط با آبی‌داری کردن و پرورش انواع آبزیان در آب‌های داخلی کشور، ارزیابی گونه‌ای، کمیت و کیفیت آبزیان مورد نظر شیلات برای رهاسازی.
- ۲- تشخیص گونه‌های آبزیانی که از سوی شیلات برای رهاسازی در منابع آب‌های داخلی یا پرورش انتخاب شده‌اند.
- ۳- پایش آب‌های داخلی که در آنها انواع آبزیان رهاسازی شده و پرورش می‌یابند.
- ۴- مدیریت در محیط‌های آبی مندرج در فهرست پیوست این آیین‌نامه با توجه به قوانین و مقررات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۵- به استناد ماده (۸) قانون حفاظت محیط زیست و ماده (۱۷) آیین‌نامه اجرایی قانون شکار و صید، صدور پروانه صید ماهی در آب‌های داخلی به استثنای آن دسته از منابع آب‌های داخلی که از طریق شیلات آبی‌داری شده است توسط سازمان حفاظت محیط زیست انجام می‌شود.
- تبصره: پایش مخازن پشت سدها و صدور پروانه صید ماهی توسط سازمان حفاظت محیط زیست از مخازن مذکور که آبی‌داری شده است باید با مجوز وزارت نیرو باشد.

ج - به منظور هماهنگی در انجام مفاد وظایف مشخص شده برای سازمان حفاظت محیط زیست و شیلات ایران، گروه کاری مشترکی متشکل از نمایندگان دو طرف تشکیل می شود.

مراحل و شرح اقدامات:

- مراجعه متقاضی به مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان و هدایت متقاضی به شرکت های تخصصی خدمات مشاوره ای سازمان نظام مهندسی
- مشاوره با کارشناس و ارائه تقاضا به شرکت
- بررسی شرکت با توجه به شرایط متقاضی و دریافت مدارک
- تکمیل پرونده در شرکت
- بازدید کارشناس شرکت از طرح و امکانات متقاضی و بررسی شرایط کار
- اخذ استعلامات لازم توسط شرکت (در صورتی که متقاضی احراز شرایط باشد)
- ارائه کلیه مدارک تکمیل شده توسط شرکت به سازمان نظام مهندسی (در صورتی که پاسخ استعلامات مثبت باشد) جهت صدور موافقت اصولی
- صدور موافقت اصولی توسط سازمان نظام مهندسی
- استعلام توسط شرکت از مدیریت امور اراضی جهت حفظ کاربری
- در صورت دریافت پاسخ مثبت از امور اراضی ، تهیه طرح توجیهی و نقشه اجرائی توسط متقاضی از طریق شرکت های ذیصلاح
- ارجاع پرونده از سوی شرکت به سازمان نظام مهندسی جهت صدور پروانه تأسیس
- صدور پروانه تأسیس توسط سازمان نظام مهندسی
- بعد از ساخت طرح آبرزی پروری براساس نقشه های تأیید شده و بازدید شرکت و تکمیل فرم ، پرونده جهت صدور پروانه بهره برداری به نظام مهندسی ارجاع می شود.

مدارک مورد نیاز

مدارک شخصی:

کپی شناسنامه ، کپی کارت پایان خدمت ، کپی آخرین مدرک تحصیلی ، کپی کارت ملی ، ۲ قطعه عکس مدارک آب:

- در صورتی که قصد استفاده از چاه داشته باشند دارا بودن پروانه چاه الزامی می باشد.
- در صورتی که قصد استفاده از آب رودخانه ، چشمه ، کانال و نهر آب را داشته باشند ، در بخش استعلامات از سازمان آب استان باید مجوز دریافت شود.
- در خصوص آب قنات ، رضایت حق آبه بران در قالب فرم های پیش بینی شده بدین منظور قابل انجام است.

مدرک زمین: (شخصی، شراکتی، در صورت تمایل به استفاده از زمین ملی تابع قوانین مدیریت امور اراضی میباشد)

شرح استعلامات طرح های آبی پروری:

مدیریت شیلات و امور آبریان استان

امور آب شهرستان (موافقت با تخصیص آب)

دامپزشکی شهرستان

محیط زیست شهرستان

بخشداری (فرمانداری)

منابع طبیعی شهرستان (نوع مالکیت زمین)

امور اراضی شهرستان

شرایط و مدارک مورد نیاز

۱. ارائه مجوز از ادارات منابع طبیعی، سازمان آب منطقه، سازمان حفاظت محیط زیست

۲. ارائه اسناد مالکیت یا واگذاری زمین (اجاره نامه رسمی)

۳. ارائه نتایج آزمایش های آب و خاک از مراجع ذیصلاح

۴. ارائه طرح و نقشه اجرایی و توجیه آن

تبصره: ارائه تعهدنامه محضری مبنی بر رعایت موارد بهداشتی براساس آیین نامه مربوط و عدم اشتغال در مشاغل دولتی نیز لازم است.

مراحل انجام کار

۱. تکمیل برگ درخواست توسط متقاضی

۲. بررسی کارشناسی طرح توسط معاونت تکثیر و پرورش آبریان

۳. صدور موافقت اصولی

۴. صدور پروانه تأسیس

۵. صدور پروانه بهره برداری

محل مراجعه: تهران

• معاونت تکثیر و پرورش آبریان شرکت سهامی شیلات

• اداره کل منابع طبیعی

• سازمان حفاظت محیط زیست

• شهرستان ها

• سازمان جهاد استان و ادارات منابع طبیعی و حفاظت محیط زیست

فصل اول: آئین کار تاسیس مزارع سرد آبی

۱- محل و موقعیت

- این مزارع باید در محلی استقرار یابند که کلیه ضوابط نظام دامداری از جمله موارد ذیل را دارا باشد:
- راه های دسترسی به مزرعه آسان بوده و مشکلی برای حمل و نقل ماهی و بچه ماهی نداشته باشد.
- مزرعه پرورش باید در مکان هایی باشد که آلاینده ها از طریق آب یا محیط وارد استخرها نشود.
- در معرض سیلاب و حوادث طبیعی قرار نداشته باشد.
- زمین موردنظر ترجیحاً باید در محلی باشد که امکان برقراری شبکه برق سراسری سه فاز را داشته باشد، در هر صورت، استفاده از ژنراتور برق ضروری است.

۲- ظرفیت:

حداقل ظرفیت در مورد مزارع پرورش ماهیان سردآبی، ۱۰ تن در نظر گرفته می شود.

۳- زمین:

- مساحت زمین به نحوی تعیین می شود که علاوه بر استقرار تاسیسات اصلی، فضای کافی جهت احداث تاسیسات جانبی، محوطه سازی، خیابان کشی برای تردد و همچنین ایجاد فضای سبز فراهم باشد.
- حداقل مساحت زمین مورد نیاز برای احداث اینگونه واحدها باید دو برابر مساحت زیر بنای آن باشد.

۴- منابع آبی:

- با توجه به ارتفاع از سطح دریا و دمای آب به ازای هر ۱۰۰ کیلوگرم تولید ماهی قزل آلا نیاز به ۰/۷ تا یک لیتر در ثانیه آب در جریان می باشد.
- تبصره- در مزارعی که طرح افزایش تراکم در واحد سطح دارند، میزان نیاز آبی با توجه به طرح توجیهی ارائه شده محاسبه خواهد شد.
- در صورتی که منبع آبی رودخانه، چشمه یا قنات باشد ترجیحاً آب بایستی به صورت ثقلی وارد حوضچه های پرورشی گردد و در صورتی که منبع آبی در سطحی پائین تر از سطح زمین باشد باید از پمپ های قوی جهت مکش آب استفاده شود.
- منبع ثانویه تامین آب تازه (از قبیل چاه، چشمه و یا قنات) در شرایط اضطراری (از قبیل مسدود شدن رودخانه یا کانال آب، تخریب کانال آب، گل آلودگی شدید، پیش بینی ورود سموم یا مواد نفتی به مزرعه و...) به میزان ۲۰٪ تناژ تولید باید در دسترس باشد.
- یادآوری ۱: در صورت استفاده از آب چاه، چشمه و یا قنات، فاصله لازم با چاه فاضلاب باید رعایت شود.

یادآوری ۲: در صورت عدم دسترسی به منبع ثانویه تامین آب تازه، باید پمپ های سیرکوله به ظرفیت ۲۵% ظرفیت آبی مورد نیاز مزرعه (که در شرایط عادی مورد استفاده قرار می گیرد)، جهت برگشت از محل خروجی مزرعه موجود باشد.

برای مثال، در یک مزرعه ۱۰۰ تنی که یک مترمکعب آب ورودی دارد در مواقع اضطراری که آب ورودی بسته شده یا اجباراً باید جلوی ورود آن گرفته شود به میزان ۲۰۰ لیتر در ثانیه آب تازه یا ۲۵۰ لیتر در ثانیه آب در گردش باید تأمین نماید. بدیهی است در این مدت ماهیان باید کاملاً قطع غذا باشند و تمهیدات لازم جهت کم کردن تراکم مزرعه انجام پذیرد.

۵ - فواصل:

رعایت حریم بهداشتی با سایر اماکن دامی و صنایع وابسته به دام و ... برابر آخرین بازنگری جداول فواصل، الزامی است.

۶ - طرح و نقشه:

طرح و نقشه ساختمان، تاسیسات و مشخصات دستگاه ها باید توسط متقاضی متناسب با ظرفیت و بر اساس اصول ^۱ GMP (عملیات صحیح تولید) و ^۲ GHP (عملیات صحیح پرورش) و نیز اصول بیوسکیوریتی به نحوی تهیه و ارایه گردد که علاوه بر تامین میزان فضاهای لازم، شامل تاسیسات اصلی و جنبی با مشخصات زیر باشد:

الف - تاسیسات اصلی

۱ - استخرها

- استخرهای پرورش:

جهت پرورش و نگهداری ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند. تعداد و مساحت استخرهای پرورش ماهی باید متناسب با ظرفیت تولید باشد که بطور معمول هر متر مربع برای پرورش ۲۰ کیلو گرم در نظر گرفته می شود به عنوان مثال یک مزرعه با ظرفیت ۱۰ تن به ۵۰۰ متر مربع مساحت مفید استخر جهت پرورش نیاز دارد.

یادآوری ۱: چیدمان استخرهای پرورشی باید به گونه ای باشد که از ابتدای ورودی آب به مزرعه بترتیب بچه ماهی، ماهی پیش بازاری و ماهی بازاری قرار داشته باشند.

(Good Manufacturing Practice) GMP یا عمل صحیح تولید در برگرفته اصولی است که مقدمه ای برای تضمین کیفیت و سلامت محصول در تمامی عرصه های تولید می باشد، در انطباق GMP با تولید خوراک دام و طیور مستندات اتحادیه اروپا در رابطه با بهداشت خوراک دام و طیور (۲۰۰۵/۱۸۳) نیازمندیهای بهداشت و سلامت را برای تمامی زنجیره مواد غذایی اعم از مواد اولیه و افزودنیها و محصول نهایی مشخص نموده است. این تلاش مجموعه ای از GMP و سیستم HACCP (آنالیز مخاطرات و کنترل نقاط بحرانی) را در یک جا جمع آوری نموده است و همچنین با پایه گذاری قوانین کاربردی (of Practice Ccodes) در زنجیره تغذیه دام اصول علمی را ارائه نموده است. امروزه GMP دروازه ورود به بازارهای جهانی و منطقه ای و رقابت در بازاریابی داخلی و خارجی است.^۱

^۲ Good Harvesting Practice

- چنانچه تخم چشم زده / لارو جهت پرورش و تولید ماهی استفاده نمایند باید دارای سالن مجهز به تجهیزات مناسب (تراف/ مخازن / حوضچه های مخصوص) باشند.

- حوضچه های پرورش بچه ماهی انگشت قد (finger ling)

این حوضچه ها جهت پرورش ماهیان انگشت قد بوده که ترجیحاً مسقف (سایبان) می باشد.

- استخرهای پیش پروری / استخرهای پروری (بازاری)

جهت پرورش و نگهداری ماهیان با وزن حداقل ۵۰ گرم تا وزن ارائه به بازار می باشد.

- استخر قرنطینه:

مزارع پرورشی جهت پیشگیری از بیماری بایستی دارای یک یا دو استخر قرنطینه باشند به طوری که بچه ماهی پس از خرید از مزرعه مبدأ، ابتدا در این استخر / استخرها نگهداری شده و پس از انجام عملیات قرنطینه ای در استخرهای پرورشی رهاسازی گردد.

- استخر فروش:

جهت فروش ماهی ، باید استخر جداگانه ای جهت نگهداری ماهیان بازاری در نظر گرفته شود . این استخر بایستی نزدیک قسمت خروجی مزرعه بوده و از استخرهای پرورش ماهی مجزا باشد و همچنین دارای محل مناسب جهت بارگیری خودرو حمل ماهی باشد
تبصره- غذادهی در استخر فروش ممنوع می باشد.

- استخر رسوب گیر:

این استخر به منظور ترسیب مواد معلق موجود در آب مورد استفاده قرار می گیرند.
ظرفیت آب گیری و ابعاد استخر رسوب گیر باید متناسب با ظرفیت تولید مزرعه و کیفیت منبع آب مورد استفاده باشد.

بهبتر است در نقاط مرتفع تر مزرعه احداث شود تا انتقال آب به صورت ثقلی انجام گردد. به منظور جلوگیری از تابش نور خورشید و ممانعت از رشد گیاهان و جانوران آبی نصب سایبان بر روی آنها توصیه می شود.

یادآوری - استخرهای پرورشی، قرنطینه و فروش باید دارای ویژگی های زیر باشد:

- کف و دیواره ها محکم ، کاملاً صاف ، قابل شستشو و ضد عفونی و از بتن ساخته شده باشند خصوصاً در محلهای ورودی آب که بیشترین فشار به آن وارد می گردد.

- مجهز به کانال یا لوله آبرسان مستقل ، زهکشی اختصاصی و مجرای تخلیه آب و ترجیحاً لوله های هوادهی باشند.

- هر استخر پرورش بایستی جهت پیشگیری از بیماری ها و در صورت نیاز عملیات درمانی دارای ورودی و خروجی جداگانه ای باشد.

- تبصره - در زمین های شیب دار که به منظور افزایش ظرفیت اکسیژن دهی استخرها به صورت پلکانی ساخته می شوند جداگانه بودن ورودی و خروجی الزامی نیست.
- ورودی و خروجی هر استخر باید روبروی هم باشد.
- جهت سهولت در خروج مواد دفعی و زائد و همچنین نظافت بهتر استخرها ، سرعت جریان آب باید در حد ۲ تا ۳ سانتی متر در ثانیه و شیب کف استخرها ۱ تا ۳ درصد باشد.
- یادآوری ۱: آماده سازی استخرها(شستشو و ضدعفونی و...) قبل از رهاسازی ماهیان الزامی است.
- یادآوری ۲: وسایل و تجهیزات مورد استفاده در هر یک از استخرها باید اختصاصی باشند.

۲- کانال ها/ شبکه های آبرسانی ورودی:

- این کانال ها جهت دریافت و هدایت آب از رودخانه یا منابع آبی است که باید واجد یک دریچه بزرگ در ابتدا و حداقل یک دریچه در وسط یا در طول کانال(جهت بستن آب یا خروج آب گل آلود) باشد.
- کانال ورودی آب در مناطقی که محل گذر مردم یا مسافرین و یا عبور و مرور دام و نیز خطر ریزش کوه یا رانش زمین است ، بایستی سرپوشیده باشد.
- شبکه های آبرسانی باید آب مورد نیاز هر یک از بخش های تولید را با کیفیت مناسب تامین نماید. لوله های انتقال آب و همچنین شیرها از جنس مناسب باشد تا در اثر تماس مستمر با آب دچار خوردگی و زنگ زدگی نشوند.
- تبصره- به منظور جلوگیری از مسمومیت ماهی ، استفاده از کانال و لوله های انتقال آب و همچنین شیرهایی که از جنس گالوانیزه بوده یا رنگ زده شده باشند، ممنوع می باشد.
- شبکه تخلیه آب به صورت کانال های سیمانی برای جمع آوری آب خروجی از کلیه بخش ها طراحی شوند.

۳- دریچه های ورود و خروج آب:

- در قسمت دریچه های ورودی استخر، شیار اول به سمت کانال باید به شکل مورب بوده و دارای شبکه توری جهت جلوگیری از ورود موجودات یا اجسام معلق در آب به درون استخره باشد و شیار دوم بایستی به صورت قائم و به سمت لبه داخلی استخر باشد که با قرار دادن شانددورهای تخته ای میزان آب ورودی به هر استخر را بتوان تنظیم نمود.
- در قسمت دریچه های خروجی استخر، برعکس دریچه ورودی شبکه توری در سمت داخل استخر نصب می شود تا از خروج ماهی جلوگیری شود و در سمت خارج استخر باید مجهز به دو قسمت جای شانددور باشد که شاندر اولی جهت هدایت جریان آب از کف به سطح استخر جهت تخلیه مناسب فضولات و سایر مواد معلق و شانددور دوم جهت تنظیم ارتفاع مناسب آب در استخرها باشد.

- در استخرهای پرورش ماهی قزل آلا می توان دریچه های خروجی را به نحوی طراحی کرد که آب به صورت سیفونی از کف استخر تخلیه شود. برای این منظور باید از دو ردیف ناودانی نمره پایین متناسب با ظرفیت استخر استفاده شود.

ب- تاسیسات جنبی:

- رختکن و سرویسهای بهداشتی

- احداث رختکن و سرویس های بهداشتی در مبادی ورودی مزرعه ضروری است. رختکن به نحوی باید طراحی شود که برای هر کارگر حداقل دو جایگاه کمد پیش بینی شود (یک کمد برای لباس کار و یک کمد برای لباس شخصی) در غیر این صورت هر دو کارگر باید دو کمد مشترک یک کمد برای لباسهای کار و یک کمد برای لباسهای شخصی) داشته باشند.

- سرویس بهداشتی باید مجهز به امکانات لازم برای شستشو و ضد عفونی دست ها باشند و دور از استخرهای پرورشی بوده و فاضلاب آن به رودخانه و همچنین استخرها نفوذ نداشته باشد.

- انبار خوراک:

-انبار خوراک باید در نزدیکی درب ورودی مزرعه باشد تا از تردد اضافی خودرو در مزرعه جلوگیری شود.

-انبار خوراک باید طوری ساخته شود که از نظر کنترل رطوبت، دما، مبارزه با جوندگان و حشرات موذی دارای امکانات مناسب و مجهز به پالت (محکم، مناسب و قابل شستشو) جهت نگهداری خوراک باشد. همچنین کف، دیوار و سقف از جنس مناسب، قابل شستشو و ضد عفونی کردن باشند.

- دفتر اداری:

مزرعه باید واجد اتاق اداری جهت انجام امورات جاری و استقرار کادر فنی و مسئول فنی بهداشتی باشد.

- اتاق کارگری:

اتاق کارگری باید در نزدیکی درب ورودی مزرعه باشد تا از تردد اضافی در مزرعه جلوگیری شود.

- انبار مواد شیمیایی:

این انبار باید قابل قفل شدن باشد و محل نگهداری مواد شیمیایی، سموم و ضد عفونی کننده های مجاز است.

- انبار لوازم کار:

به منظور نگهداری لوازم جنبی مرکز، محلی از مجموعه تاسیسات اصلی در نظر گرفته می شود.

- انبار دارو

باید مجهز به تجهیزات و امکانات مناسب جهت نگهداری دارو باشد.

یاد آوری: کلیه انبارها باید به صورتی ساخته شوند که قابل شستشو و ضد عفونی و دارای تهویه مناسب باشد.

- کوره لاشه سوز / چاه تلفات:

مزرعه بایستی دارای کوره لاشه سوز یا چاه تلفات جهت معدوم کردن تلفات برابر دستورالعمل سازمان دامپزشکی کشور باشد. این تاسیسات باید در دورترین نقطه مزرعه به سمت خروجی قرار گرفته باشد.

- حوضچه ضد عفونی:

احداث حوضچه ضد عفونی در محل ورودی مزرعه جهت ضد عفونی چرخ های اتومبیل ضروری است. در ورودی به محوطه استخرهای پرورشی، حوضچه های ضد عفونی چکمه پرسنل باید تعبیه شوند.

- محل استقرار دستگاه یخ ساز:

ماهیان صید شده باید در سبدهای مخصوص به همراه پودر یخ حمل شوند، بنابراین مزرعه باید با توجه به ظرفیت تولید دارای محل مناسبی برای استقرار دستگاه یخ ساز باشد.

تبصره - چنانچه مزرعه به هر دلیل، فاقد دستگاه یخ ساز باشد، مزرعه بایستی با توجه به ظرفیت تولید دارای محل مناسبی جهت نگهداری یخ مورد نیاز (انبار یخ) به همراه دستگاه یخ خردکن باشد.

- سیستم برق اصلی و برق اضطراری:

ظرفیت دستگاه مولد اصلی معادل باید حداکثر نیاز دستگاه های مصرف کننده برق در مزرعه و ظرفیت مولد برق اضطراری باید معادل حداکثر نیاز دستگاه های هواده، وسایل ضروری و پمپ های انتقال آب و غیره محاسبه گردد.

- دستگاه های هوادهی:

به منظور تامین اکسیژن مورد نیاز (متناسب با تناژ مزرعه) در موارد اضطراری می توان از دستگاه اکسیژن ساز یا دستگاه های هوادهی در مزرعه استفاده نمود.

- حصارکشی:

محصور بودن مزرعه به منظور کنترل ورود و خروج افراد و جلوگیری از ورود حیوانات و افراد متفرقه با نصب علائم اخطار دهنده و تعیین منطقه ممنوعه الزامی است.

- موتورخانه:

موتورخانه بایستی در فاصله مناسب و ترجیحاً خارج از تاسیسات احداث و تمهیدات لازم به منظور جلوگیری از امکان هرگونه نشت و خروج روغن و سایر آلاینده های نفتی از موتورخانه به آب پیرامون در نظر گرفته شده باشد.

ویژگی های فیزیکوشیمیایی آب

الف - ویژگی های فیزیکی آب:

دما: درجه حرارت مناسب برای پرورش قزل آلا ۷ تا ۱۷ درجه سانتی گراد.

کدورت: کدورت آب باید کمتر از ۲۰۰ میلی گرم در لیتر باشد.

ب- ویژگی های شیمیایی آب:

pH	۷-۷.۵
سختی کل براساس کربنات کلسیم	0 تا 400 میلی گرم در لیتر
منیزیم	بیش از 20 میلی گرم در لیتر
آهن	صفر تا 15 میلیگرم در لیتر
آهن دو ظرفیتی	منفی
آهن سه ظرفیتی	0/5 میلی گرم در لیتر
سولفات	کمتر از 500 میلی گرم در لیتر
مس	در آب های سبک کمتر از 0/06 میلیگرم در لیتر
مس	در آب های سخت کمتر از 0/03 میلیگرم در لیتر
کادمیوم	در آب های سبک کمتر از 0/004 میلیگرم در لیتر
کادمیوم	در آب های سخت کمتر از 0/003 میلیگرم در لیتر
نیکل	کمتر از 0/02 میلیگرم در لیتر
روی	کمتر از 0/05 میلی گرم در لیتر
کروم	کمتر از 0/03 میلی گرم در لیتر
سرب	کمتر از 0/03 میلی گرم در لیتر
جیوه	کمتر از 0/0002 میلیگرم در لیتر
منگنز	تا 0/15 میلیگرم در لیتر
فسفر کل	0/01 تا 3 میلیگرم در لیتر
فسفر محلول	کمتر از 1 میلیگرم در لیتر
کلر	کمتر از 0/003 میلیگرم در لیتر
هیدروژن سولفور	کمتر از 0/002 میلیگرم در لیتر
آمونیاک کل	کمتر از 2 میلیگرم در لیتر
آمونیاک غیر یونیزه (NH ₃)	کمتر از 0/013 میلیگرم در لیتر
نیتريت	کمتر از 0/05 میلیگرم در لیتر
دی اکسید کربن	کمتر از 0/05 میلیگرم در لیتر

مدارک مورد نیاز جهت صدور پروانه بهداشتی تاسیس / بهره برداری

الف - مدارک مورد نیاز جهت صدور پروانه بهداشتی تاسیس:

۱- تکمیل و ارائه فرم درخواست:

کلیه متقاضیان دریافت پروانه تاسیس باید تقاضای خود را مبنی بر دریافت پروانه بهداشتی تاسیس به همراه طرح توجیهی به اداره کل دامپزشکی استان مربوط ارائه و به ثبت برسانند.

۲- مدارک مربوط به مالکیت زمین تاسیسات مطابق ضوابط مندرج در کتاب نظام دامداری باشد.

- در صورتیکه زمین محل احداث تاسیسات، متعلق به چند نفر باشد به شرطی پروانه به نام یکی از مالکین صادر می گردد که وکالتنامه رسمی غیر قابل عزل، حداقل بمدت ۵ سال فرم شماره ۴ کتاب نظام دامداری (از سایر مالکین مبنی بر اجازه ایجاد تاسیسات و دریافت پروانه مربوط به نام خود ارائه نماید).

- صدور پروانه برای مراکز متعلق به دولت و یا دستگاه های وابسته به دولت با ارائه گواهی از بالاترین مقام آن دستگاه مبنی بر تأیید مالکیت بلامانع است. در هر صورت در هر یک از موارد فوق چنانچه بعد از صدور پروانه مورد عدم صحت مالکیت یا تصرف طبق مدارک رسمی به اثبات رسید پروانه مذکور لغو و خسارتهای وارده ناشی از آن به عهده متقاضی خواهد بود.

- در صورتی که متقاضی شرکت یا شخصیت حقوقی باشد ارائه اساسنامه شرکت، روزنامه رسمی ضرورت دارد.

۳- سایر مدارک مورد نیاز:

- تعهد نامه رسمی مالک بر اساس فرم مندرج در کتاب نظام دامداری

- موافقت مراجع ذیربط در خصوص تامین آب و برق و تأیید گواهی کیفیت آب از اداره کل دامپزشکی استان و یا سازمان آب منطقه ای (حسب مورد)

- کروکی و آدرس دقیق محل تاسیسات

- نقشه های کلی و تفکیکی تاسیسات و تجهیزات مزرعه برابر اصول بهداشتی

- فرم شماره ۷ (بازدید از زمین برای صدور یا تمدید پروانه تاسیس) تکمیل شده توسط کارشناس اداره کل یا شبکه دامپزشکی شهرستان و ممهور به مهر اداره کل دامپزشکی استان مربوط

ب - مدارک مورد نیاز جهت صدور پروانه بهداشتی بهره برداری:

متقاضیانی که برابر ضوابط نسبت به تاسیس مزرعه بر اساس شرایط مندرج در این دستورالعمل اقدام کرده باشند با تکمیل و ارائه مدارک زیر پروانه بهداشتی بهره برداری دریافت خواهند نمود:

۱- فرم درخواست: کلیه متقاضیان باید تقاضای خود را به اداره کل دامپزشکی استان مربوط ارائه و به ثبت برسانند.

- ۲- اصل پروانه بهداشتی تاسیس.
- ۳- اصل مدارک مالکیت مطابق ضوابط مندرج در کتاب نظام دامداری.
- ۴- نتایج آزمایشگاهی آب مصرفی که باید مطابق ضوابط اعلام شده در این دستورالعمل باشد.
- ۵- کارت بهداشتی معتبر کلیه کارگران شاغل.
- ۶- نسخه ایی از قرارداد استخدام مسئول فنی بهداشتی.
- یادآوری ۱ مسئول فنی بهداشتی به شخص واجد شرایطی اطلاق می شود که با اخذ پروانه مربوط از سازمان دامپزشکی کشور و یا ادارات تابعه وظیفه کنترل بهداشتی را در واحد های موضوع این دستورالعمل مطابق شرح وظایف ابلاغی از سوی سازمان دامپزشکی یا ادارات تابعه بر عهده دارد.
- یادآوری ۲ تعداد و صلاحیت های لازم برای مسئول فنی بهداشتی مزارع بر اساس ظرفیت و تنوع فعالیت طبق دستورالعمل های سازمان که با همکاری سازمان نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران تدوین می گردد خواهد شد.
- ۷- نقشه های کلی و تفکیکی تاسیسات موجود تائید شده توسط اداره کل دامپزشکی استان مربوط.
- ۸- تکمیل فرم بازدید از مرکز برای صدور و یا تمدید پروانه بهداشتی بهره برداری توسط اداره کل دامپزشکی استان مربوط.

ج- ضوابط صدور پروانه بهداشتی بهره برداری مزارع موجود:

- رعایت کلیه ضوابط فنی بهداشتی و شرایط و ضوابط بهداشتی تاسیس ات موضوع این دستورالعمل در خصوص مزارع موجود لازم الاجرا است.
- منابع: ضوابط فنی بهداشتی و مقررات صدور / تمدید پروانه بهداشتی مزارع پرورش ماهیان سرد آبی ، ۱۳۹۰ ، سازمان دامپزشکی کشور، دفتر نظارت بر بهداشت عمومی
- ج - صدور موافقت اصولی

۱. تقاضای صدور موافقت اصولی پرورش آبزیان طبق فرم موجود
 ۲. تکمیل فرم اطلاعات متقاضی جهت صدور موافقت اصولی
 ۳. بازدید از محل مورد تقاضا و تکمیل فرم اظهارنامه کارشناسی
 ۴. مدارک مورد نیاز جهت صدور موافقت اصولی
- فرم تقاضای صدور موافقت اصولی
 - مدارک شخصی (عکس ، فتوکپی پایان خدمت یا معافیت ، فتوکپی شناسنامه)
 - مدارک شرکت (اساسنامه ، آگهی تاسیس ، روزنامه رسمی ، مدارک شخصی اعضای هیئت مدیره)
 - فرم اطلاعات متقاضی

- اظهارنامه کارشناسی
 - نتایج آزمایش آب و خاک
 - فرم تعهد کارمند نبودن
 - در صورت موافقت کمیسیون صدور پروانه
 - صدور موافقت اصولی
 - د- صدور پروانه تاسیس
 - تقاضای صدور پروانه تاسیس
 - مدارک مورد نیاز صدور پروانه تاسیس
 - رونوشت موافقت اصولی (دارای اعتبار)
 - گواهی سازمان محیط زیست
 - گواهی عدم ممنوعیت تبدیل اراضی
 - قرارداد یا مجوز برداشت آب
 - قرارداد بهره‌برداری از آب
 - گواهی اداره کل دامپزشکی
 - طرح اجرایی
 - نقشه‌های اجرایی
 - تعهد نامه رعایت موارد قانونی
 - اسناد مالکیت مورد قبول (سند رسمی، بنچاق، قولنامه، مبیعه‌نامه، تقسیم‌نامه) یا گواهی واگذاری زمین
- مورد نظر مراجع ذیربط
- تبصره: در مورد زمین‌های استیجاری با ارائه اجاره‌نامه به مدت ۱۰ سال
- ارائه گواهی طی دوره آموزشی و ترویجی عمومی پرورش ماهی
 - در صورت موافقت کمیسیون صدور پروانه
 - صدور پروانه تاسیس
 - تقاضای صدور پروانه بهره‌برداری
- ه- صدور پروانه بهره‌برداری
- تقاضای صدور پروانه بهره‌برداری
 - مدارک مورد نیاز جهت صدور پروانه بهره‌برداری
 - تقاضای صدور پروانه بهره‌برداری

- رونوشت پروانه تاسیس دارای اعتبار
- تکمیل فرم گزارش کارشناسی مبنی بر اتمام عملیات ساختمانی طبق طرح و نقشه مصوب
- ارائه گواهی دوره آموزشی و ترویجی تکمیلی پرورش ماهی
- در صورت موافقت کمیسیون صدور پروانه، صدور پروانه بهره برداری

فصل دوم

آئین کار تاسیس و احداث مزارع گرم آبی

- محل و موقعیت

- مزرعه پرورش ماهیان گرمابی باید دارای شرایط ذیل باشد:
- این مزارع باید در محلی استقرار یابند که:
- از نظر ضوابط نظام دامداری مشکلی نداشته و دور از مراکز آلاینده باشد.
- محل موردنظر به جاده دسترسی داشته باشد.
- حتی الامکان آب مورد استفاده در مزرعه پرورش گرمابی به طریق ثقلی به محل اجرای طرح هدایت شود تا از هزینه پمپاژ و یا مشکلات همچون قطع آب جلوگیری گردد.
- زمین مزرعه پرورشی در معرض سیل نباشد و وسعت آن طوری باشد که در آینده قابل توسعه باشد.
- به برق و تلفن دسترسی داشته باشد.
- مدیر و صاحب مزرعه باید امکان زندگی در آن محل داشته باشد و کارگر کشیک در هر زمان در محل آماده باشد.
- بافت خاک مقاومت کافی در مقابل تأسیسات و استخرها داشته باشد بطوری که پس از احداث استخرها مشکل رانش خاک پیش نیاید.
- در معرض ورود پساب ناشی از فعالیت های کشاورزی، معدن و ... نباشد.
- در معرض ریزش یا فرسایش دیواره تپه ها و کوه ها قرار نگیرد.
- در معرض کولاک های شدید قرار نگیرد.
- دارای شیب ملایمی باشد و از نظر توپوگرافی به گونه ای باشد که آب به راحتی به حوضچه ها و استخرها هدایت و خارج شود.
- از نظر زیست محیطی و بهداشت محیط مشکل فنی و اساسی نداشته باشد.
- قبل از هرگونه اقدام احداث آب و خاک منطقه توسط آزمایشگاه های رفرانس استاندارد تأیید گردند.
- آب و منابع آبی تأمین کننده مزرعه پرورشی گرمابی و نیز خاک منطقه موردنظر بایستی از نظر آلودگی های صنعتی و یون های فلزات سنگین (Pb, Fe, Cu و ...) عاری باشند.
- حوادث طبیعی مانند سیل طوفان های موسمی (دریایی) آنرا تهدید ننماید.
- مزارع پرورشی ماهیان گرمابی نبایستی تحت تأثیر آلودگی های شیمیایی، ناشی از صنایع و پساب های مزارع کشاورزی باشد.

- نوع گیاهان رویشی در منطقه بایستی مطالعه گردد (فراوانی گیاهان خانواده Avicennia spp یک فاکتور مهم در ارزیابی خاک خوب است در حالی که رشد بیش از اندازه ی گیاهان خانواده Rhizophora spp یک فاکتور خوب ارزیابی نمی گردد).
- تحت تاثیر بوهای نامطبوع، دود، گرد و غبار و آلودگی قرار نگیرد.
- در مسیر قنات و چشمه های تامین آب شرب قرار نگیرد.
- به سهولت به راههای ارتباطی جهت حمل و نقل دسترسی داشته باشد.
- امکان دسترسی به آب سالم و بهداشتی وجود داشته باشد..
- محل استقرار مزرعه پرورش باید واجد شرایط مناسب از نظر شرایط محیطی، آب، خاک، سطح ارتفاع از آب های آزاد و همچنین شرایط آب و هوایی باشد .
- یاد آوری ۱ : نقشه ای از توپوگرافی مزرعه باید ارائه گردد.
- یاد آوری ۲ : مزرعه پرورشی بایستی دارای مطالعات انتخاب مزرعه " Site selection " از قبیل مطالعات توپوگرافیک، هیدرولوژی، مترولوژی و بیولوژیک باشد
- محل آبیگری این مراکز نباید نزدیک فعالیت های صنعتی و آبرزی پروری باشد.
- محل ساخت این مراکز بایستی دور از مصب رودخانه و مناطقی از دریا که دارای گل و لای هستند باشد.
- محل آبیگری از دریا حتی الامکان حداقل تغییرات را از لحاظ شوری، دما و ... در طول فصول سال دارا باشد.
- حتی الامکان نزدیک به منابع تامین برق و آب (شور و شیرین)و با کیفیت مناسب باشد
- قبل از صدور پروانه بهداشتی تأسیس انجام آزمایشات آب و خاک الزامی است.
- شیب زمین از نظر آبیگری و تخلیه ثقلی باید مناسب باشد
- زمین هایی که دارای تپه ماهورهای زیاد و یا گودال و تپه و دره هستند برای ساخت استخر های پرورش ماهی گرمابی مناسب نیستند

ظرفیت پرورش - هوادهی

ظرفیت با توجه به درخواست متقاضی و طرح و نقشه ای که ارائه می نماید پس از تائید طرح و نقشه توسط ادارات کل دامپزشکی استانها بر اساس استفاده از سیستم هواده و غیر هواده در استخر های پرورشی ماهیان گرمابی در نظر گرفته می شود

حداقل ظرفیت در هر سال ۵۰۰۰ قطعه به ازای هر هکتار بوده و حداکثر آن براساس امکانات و تجهیزات مندرج در این دستورالعمل محاسبه و تعیین می شود، که از این مقدار ۶۰-۶۵٪ درصد فیتوفاگ، ۲۰-۲۵٪ درصد کپور

معمولی یا لجنی، ۱۰٪ درصد آمو، ۵٪ درصد بیگ همد در نظر گرفته می شود، در شرایط مناسب پرورشی، در یک مزرعه ۵ هکتاری به ازای هر هکتار ۴ تن و در مجموع ۲۰ تن قابل برداشت است.

مدیریت زمین

مساحت زمین به نحوی در نظر گرفته شود که علاوه بر استقرار تاسیسات بر اساس نقشه، فضای کافی جهت محوطه سازی، حمل و نقل تجهیزات و تردد وسایل نقلیه فراهم باشد.

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی خاک مزارع پرورشی گرمابی:

خاک محل احداث مزرعه پرورشی گرمابی باید دارای خصوصیات فیزیکوشیمیایی ذیل باشد. (نوع و قوام خاک باید قبل از احداث آنالیز گردد).

pH خاک حتی المقدور بایستی خنثی باشد و یا کمی در جهت قلیایی باشد. اگر pH آب اسیدی باشد بایستی pH خاک قلیایی باشد و برای خاک های اسیدی حتما بایستی قلیائیت آب کمی بالا باشد. خاک باید از نظر پتاسیم، فسفر و ازت غنی باشد.

هدایت الکتریکی خاک در لایه های فوقانی و لایه های بالاتر از اولین لایه نفوذ ناپذیر باید در حدی باشد که حتی الامکان بتوان دور آن کشت و کار کرد.

میزان مخلوط شن و لای بایستی از ۷۵٪ کمتر باشد

کف استخر باید در لایه های کم نفوذ قرار گیرد

دیوارهای استخر باید حدالامکان درون لایه های نفوذ ناپذیر قرار گیرد

شاخص پایایی خاکی که رس آن کمتر است نباید از ۸ درصد کمتر باشد و تا امکان باید آن را تا ۲۰٪ بالا برد

شاخص پایایی در خاک های رس دار برای ساختن دیواره ها باید از ۳۰ درصد کمتر باشد

حد روان بودن خاک های کم رس برای کوبیدن مناسب باید حدود ۳۵ درصد باشد

برای استفاده هر چه بیشتر از تابش آفتاب بایستی در طراحی مزرعه از قرار دادن طول استخرها در جهت شرقی -

غربی جلوگیری نمود

میزان فلزات سنگین خاک نباید در حدی باشد که در مجموع با فلزات سنگین موجود در آب از حدود مجاز

بیشتر شود

تا حد امکان از کار و ساخت مزارع گرمابی در خاک های سولفات که باعث اسیدی شدن آب می شود

خودداری نمود

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب مزارع پرورش ماهیان گرمابی:

- درجه حرارت: درجه حرارت مطلوب بین $20-30^{\circ}\text{C}$ درجه سانتی گراد اُپتیموم رشد در 23°C می باشد
- اکسیژن محلول (حد مناسب ۱۲-۶ mg/lit): غلظت اکسیژن در آب خروجی باید حداقل ۶ mg/lit باشد. در ارتفاع صفر و فشار ۷۶۰ mm/Hg (میلی متر جیوه) و دمای صفر درجه به میزان اکسیژن محلول ۱۴/۵ میلی گرم در لیتر است.
- اسیدیته (pH): مناسب ترین pH مابین ۷ تا ۸ می باشد و pH بالاتر از ۹ و پایین تر از ۵/۵ باعث بروز مشکلات پرورشی می گردد.
- کدورت: شفافیت آب استخر نبایستی از ۳۰ سانتی متر بیشتر باشد که با استفاده از سشی دیسک تعیین می گردد
- رنگ آب استخر بهتر است زرد متمایل به سبز باشد که حاکی از وضعیت ذی شناوران مناسب است
- فلزات سنگین: در اثر آلودگی با فلزات سنگین، مایع لعابی سطح پوست بدن و برانشی ماهیان که از جنس موسین و آلومین می باشد و بعنوان لایه حفاظتی ماهیان در کنترل ورود میکروارگانیسم ها و یون ها و نمک ها را دارا می باشد، این لایه منعقد شده و کارآیی خود را از دست می دهد. مثلاً فلزات Fe, Zn, Cu حتی در غلظت های خیلی کم برای ماهیان گرمابی، کپور ماهیان) مضر می باشد.
- شوری: تا ۳ گرم در هزار توصیه می گردد
- گاز H_2S در استخر باید صفر باشد و وجود این گاز نشان دهنده آلودگی شدید در استخر است که باید بطور مرتب لجن زدایی شود
- سختی آب که بر اساس غلظت کربنات کلسیم در آب اندازه گیری می شود و برای ماهیان گرمابی بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ PPM تعیین می گردد
- سولفات ها حداکثر تا ۲۰ میلی گرم در لیتر توصیه می گردد
- دی اکسید کربن محلول (CO_2): حد مشخص شده در آب بصورت محلول نبایستی بیش از ۵ mg/lit باشد.
- ازت تا ۲-۳ میلی گرم در لیتر می باشد
- آمونیاک غیر یونیزه (NH_3): حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر باشد.
- نیترات: حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر باشد.
- Fe^{++} : بایستی صفر باشد.
- Zn: حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر باشد.
- pb: حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر باشد.
- Hg: حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر باشد.
- فسفر محلول: حتماً بایستی کمتر از یک میلی گرم در لیتر باشد (حداکثر ۰/۵ میلی گرم در لیتر).

- هدایت الکتریکی: از ۲۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر مربع تجاوز نکند. ($\mu\text{Ho/cm}$)
- کلر بایستی حداکثر ۱ میلی گرم در لیتر
- یاد آوری: مطالعات هیدوربیولوژی آب نزدیکترین رودخانه به مزرعه پرورشی گرمابی بایستی صورت گیرد.
- اطلاعات رودخانه های فصلی نیز بایستی مطالعه گردند.

جدول شماره (۱): ویژگی های آب

ویژگی	مشخصه	مقدار مطلوب
فیزیکی شیمیایی	قلیائیت آب	ثابت نیست و بستگی به عوامل مختلف شیمیائی آب دارد
	سموم حاصله از فعالیت های زیستی آلومینیوم	۰.۰۲ میلی گرم در لیتر (حد قابل قبول) و ۲ میلی گرم در
	فنل	۹ تا ۵۰ میلی گرم در لیتر (کشنده) و صفر (حد مناسب)
	دما	۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد (کپور معمولی) و ۲۱-۲۵
	نیترا تها	۱ تا ۲ میلی گرم در لیتر (تا ۹۰ برای کپور خطرناک
	قلیائیت کل	۲۰ میلی گرم در لیتر
	سختی آب - درجه	۵ تا ۸ میلی گرم در لیتر
	منیزیم	بیش از ۲۰ میلی گرم در لیتر
	آهن تام	۰.۹ تا ۲ میلی گرم در لیتر
	آهن دو ظرفیتی	صفر
	آهن سه ظرفیتی	۰/۵ میلی گرم در لیتر
	سولفات	۲۰-۳۰ میلی گرم در لیتر
	مس	در آب های سبک کمتر از ۰/۰۶ میلی گرم در لیتر
	مس	در آب های سخت کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر
	کادمیوم	در آب های سبک کمتر از ۰/۰۰۴ میلی گرم در لیتر
	کادمیوم	در آب های سخت کمتر از ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر
	نیکل	کمتر از ۰/۰۲ میلی گرم در لیتر
	روی	کمتر از ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر
	کروم	کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر
	سرب	کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر
جیوه	کمتر از ۰/۰۰۰۲ میلی گرم در لیتر	
منگنز	صفر تا ۰/۱۵ میلی گرم در لیتر	

ویژگی	مشخصه	مقدار مطلوب
	فسفر تام	۰/۰۱ تا ۳ میلی گرم در لیتر
	فسفر محلول	کمتر از ۱ میلی گرم در لیتر
	کلر	کمتر از ۰/۰۰۳ میلی گرم در لیتر
	هیدروژن سولفور	کمتر از ۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر
	آمونیاک تام	کمتر از ۲ میلی گرم در لیتر
	آمونیاک غیر یونیزه (NH ₃)	کمتر از ۰/۰۱۳ میلی گرم در لیتر
	نیتريت	کمتر از ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر
	دی اکسید کربن	کمتر از ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر

جدول ۲: حداکثر غلظت قابل تحمل برخی سموم کشاورزی، صنعتی و شهری توسط ماهیان گرمابی

ردیف	نام سم یا ماده آلوده کننده شیمیایی	حداکثر قابل تحمل
۱	آلدرین	۰.۰۰۳ میکروگرم در لیتر
۲	پاراتیون	۰.۰۰۴ میکروگرم در لیتر
۳	د.د.ت	۰.۰۰۱ میکروگرم در لیتر
۴	لیندن	۰.۰۰۱ میکروگرم در لیتر
۵	بای فنیل های پلی کلره	۰.۰۰۱ میکروگرم در لیتر
۶	پاک کننده های آنیونی آلکیل سولفات	۳-۵ میلیگرم در لیتر
۷	دترجنت های کاتیونی	۰.۳ تا ۲.۵ میلیگرم در لیتر

شرایط مصرفی برای شستشو آب:

- آب مصرفی جهت شستشو و ضد عفونی تاسیسات و آشامیدن کارکنان باید دارای شرایط زیر باشد:
- شرایط آب آشامیدنی را دارا باشد.
- با فشار مناسب در تمام محل های مورد نیاز در دسترس باشد.
- در مناطقی که احتمال قطع یا کاهش فشار آب وجود دارد، امکانات کافی برای ذخیره (منبع ذخیره آب) برای استفاده از آب در مواقع ضروری فراهم باشد.
- در تمام ساعات کار، آب گرم بهداشتی با فشار و میزان کافی در دسترس باشد.

حریم

رعایت حریم بهداشتی با اماکن دامی و صنایع وابسته به دام ، عوارض طبیعی و تاسیساتی و مناطق مسکونی به شرح زیر الزامی است :

۱- حریم بهداشتی با اماکن دامی و صنایع وابسته به دام مطابق با جدول شماره (۳) می باشد.

جدول ۳: حریم بهداشتی مزرعه پرورشی ماهیان گرمابی

۵۰۰ متر	اصلاح نژادی و تحقیقاتی	واحدهای پرورش و نگهداری گاو و گاومیش
۱۰۰ متر	داستی (شیری و گوشتی) و پرواربندی	
۵۰۰ متر	اصلاح نژادی و تحقیقاتی	واحدهای پرورش و نگهداری گوسفند و بز
۱۰۰ متر	داستی و پرواربندی	
۱۰۰ متر	داستی و پرواری	واحدهای پرورش و نگهداری شتر
۵۰۰ متر	اصلاح نژادی و تحقیقاتی	واحدهای تکثیر، پرورش و سوار کاری اسب و استر
۱۰۰ متر	واحدهای تکثیر و پرورش اسب و استر و نگهداری سیلیمی	
۱۰۰ متر	کانون های سوار کاری و پرورشگاه ها و واحدهای تربیت اسب	
۱۰۰ متر	خرگوش ، نوتریا ، چین چیلا و حیوانات آزمایشگاهی ، سمور (خز) ، و ایلتیس (پلی کت) وروباه	حیوانات پوستی و آزمایشگاهی
۱۰۰ متر	سگ و گربه	
۱۰۰۰ متر	لاین	مراکز پرورش ماکیان (مرغ و خروس)
۵۰۰ متر	اجداد	
۱۰۰ متر	مادر ، پولت ، تخمگذار و گوشتی	
۱۰۰ متر	مراکز تکثیر و پرورش آبزیان	
۱۰۰ متر	مادر و پرورشی	سایر ماکیان
۱۰۰ متر	پرندگان زینتی	
۱۰۰ متر	تکثیر و پرورش ملکه	زنبورعسل
-	زنبورداری	
۱۰۰ متر	عرضه و کشتاری	میادین دام

۱۰۰ متر	جوجه کشی	کارخانجات
۱۰۰ متر	خوراک دام ، طیور و آبزیان	
۱۰۰ متر	کارخانجات تبدیل ضایعات	
۱۰۰ متر	کشتارگاه دام و طیور	
۱۰۰ متر	سردخانه مواد پروتئینی	
۱۰۰ متر	کارگاه های فرآوری بسته بندی فرآورده های خام دامی	

تبصره (۱): با توجه به اینکه فواصل مندرج در جدول فوق به صورت تأسیسات به تأسیسات (آخرین تأسیسات واحد با اولین تأسیسات واحد دیگر) محاسبه می گردد لذا هر گونه توسعه در واحد بایستی ضمن رعایت فواصل مذکور، با هماهنگی قبلی و موافقت اداره کل انجام پذیرد.

تبصره (۲): در صورت وجود عوارض طبیعی از قبیل تپه، کوه، دره، جنگل، رودخانه و غیره که محدودیت تردد ایجاد می کنند و یا در صورت درخت کاری به عمق ۶ متر و کاشت درخت حداقل در ۳ ردیف، فواصل مندرج در جدول فوق می تواند حداکثر تا ۲۰ (بیست) درصد کاهش یابد.

تبصره (۳): در استان های مازندران، گیلان، گلستان و مناطق اقلیمی مشابه در صورت ضرورت و بنا به نظر کمیسیون استانی، فواصل مندرج در جداول فوق را می توان حداکثر تا ۱۰ درصد کاهش داد.

تبصره (۴): فواصل مندرج در جدول شماره (۳) شامل هیچگونه تخفیف و تعدیل دیگری نمی شود.

۲- رعایت فاصله با سکونت گاه ها (استان، شهرستان، شهر و روستا)، دریا، رودخانه، پارک، تالاب، دریاچه، چاه های آب شرب و قنوات، برابر حریم تعیین شده از سوی سازمان حفاظت محیط زیست الزامی می باشد.

تبصره (۵): تکثیر و پرورش ماهیان گرمابی در واحدهای آپارتمانی و منازل مسکونی ممنوع می باشد.

۳- مزارع پرورشی ماهیان گرمابی در سطح ۲ مراز پرورش دام (اماکن دامی) و صنایع وابسته به دام طبقه بندی می شوند و رعایت حریم بهداشتی با واحدهای صنعتی و خدماتی برابر دستورالعمل اجرایی ۴۶۳۸/د - ۱۳۸۸/۶/۲۲ (ضوابط و معیارهای استقرار اماکن دامی و صنایع وابسته به دام) الزامی است.

۴- فاصله با جاده (اتوبان، بزرگراه، اصلی و فرعی) و نیز با فرودگاه (بین المللی و منطقه ای)، حریم تعیین شده از سوی وزارت راه و شهرسازی ملاک عمل می باشد.

طراحی

طراحی و نقشه کشی ساختمان، تأسیسات و مشخصات دستگاه ها باید توسط متقاضی متناسب با ظرفیت و براساس اصول GMP (عملیات صحیح تولید)، GHP (عملیات صحیح پرورش) و امنیت زیستی به نحوی تهیه و ارائه شود که علاوه بر تامین میزان فضاهای لازم، شامل تأسیسات اصلی و جنبی شامل استخر های پرورش و

ذخیره آب ، کانال های زهکش، کانال های آبرسان و خروجی ، ایستگاه آبیگری، ساختمان اداری، انبارها و اتاق های کارگری ، رختکن ، سرویس های بهداشتی با مشخصات زیر بوده و بایستی به نحوی طراحی شوند که بتوان اقدامات بیوسکیوریتی را در آنها اجرا کرد :

مزارع پرورش گرمابی دارای ساختار خاکی است. البته ساختار های بتونی شامل حوضچه مکش، حوضچه آرامش، کانال های آبرسان کانال ورودی استخرها، کانال خروجی استخرها، ساختمان اداری و انبار می باشد و ساختار خاکی شامل استخرها و دیواره های مرتبط با آن ها و کانال زهکش می باشد. تاسیسات اصلی مزرعه پرورش گرمابی:

- حوضچه مکش
- موتورخانه (محل احداث آن بطور معمول در کنار منبع آبی مزرعه می باشد
- حوضچه آرامش
- کانال آبرسان اصلی
- کانال ورودی آب استخرها
- استخرهای پرورش
- کانال خروجی استخر
- انبار نگهداری غذا
- زهکش مزرعه

تجهیزات:

- موتور ژنراتور
- موتور پمپ هوا
- هواده ها و تجهیزات مرتبط
- تراکتور
- سطل های غذا دهی
- قایق و وسایل پخش غذا در سطح استخر

فیلتراسیون آب ورودی مزرعه

استفاده از فیلتر های طبیعی و بیو فیلتر ها و کاشت گیاهان اختصاصی در مسیر کانال آبرسانی به ورودی مزرعه جهت فیلتراسیون

ایستگاه آبگیری:

شامل سازه مکش، موتورخانه، حوضچه آرامش و لوله های مرتبط کننده می باشد.

الف- سازه مکش:

قسمتی است که لوله آبگیری موتور پمپ در آن قرار دارد و آب را از کانال آبرسان اصلی اخذ می کند و بایستی دارای شرایط ذیل باشد:

- لوله بایستی حداقل ۵۰ سانتی متر از کف فاصله داشته باشد.
 - جنس لوله ها بایستی از PVC یا لوله های فلزی رنگ آمیزی شده با اپوکسی دریایی باشد.
 - میزان آبگیری بایستی به نحوی تنظیم شود که مزرعه روزانه بتواند ۱۰-۳٪ حجم کل آب خود را در صورت نیاز تعویض کند.
 - امکان آبگیری بایستی به صورت شبانه روزی برای مزرعه فراهم باشد.
- ب - حوضچه آرامش:

مکانی جهت رسوب گذاری اولیه و فیلترینگ می باشد. آب وارد شده توسط پمپ قبل از وارد شدن به کانال آبرسان مزرعه از این سازه عبور می کند. این سازه بایستی به نحوی طراحی شود که بتوان حداکثر عملیات فیلترینگ را در این ناحیه انجام داد. استفاده از فیلتر شنی و توری در اندازه های مختلف توصیه می شود. سرعت جریان آب بایستی در این حوضچه به نحو مناسبی کنترل شود.

ج - استخر ذخیره سازی آب مازاد در مزرعه پرورشی ماهیان گرمابی :

این استخر به منظور رسوب گذاری آب ورودی و تأمین آب موردنیاز استخرها در مواقع اضطراری، جبران کمبود آب در ماههای گرم و کم آب سال و ضد عفونی آن در هنگام بروز بیماری ها است. آب ورودی استخرهای ذخیره سازی بایستی به مدت حداقل ۱۴-۷ روز نگهداری شده و سپس به داخل استخرها پمپ شود. می توان با انجام تغییراتی در حوضچه آرامش و کانال آبرسان اصلی مزرعه از آن به عنوان یک کانال بزرگ جهت ذخیره و رسوب گذاری آب استفاده کرد.

استخرهای پرورشی گرمابی: در نظر گرفتن جهت بادهای موسمی (باعث به هم زدن لایه بندی حرارتی، کاهش دمای آب، تولید موج و تخریب دیواره های استخرها می شود).

یادآوری ۱: طراحی باید به نحوی باشد که دیواره طولانی تر استخرها (اضلاع بزرگتر) عمود بر جریان باد باشد و اضلاع کوچکتر در جهت بادهای منطقه باشد.

یادآوری ۲: بهترین نوع طراحی برای پرورش نیمه متراکم گرمابی استخرهای چهارضلعی است.

بهترین عمق آب در استخرها ۱-۲ متر می باشد.

هر چه عمق استخر بیشتر باشد از تغییرات ناگهانی دما در استخر جلوگیری به عمل می آید. شیب کف استخرها بایستی به نسبت ۱:۱۰۰۰:۱ به طرف زهکش باشد.

برای جلوگیری از فرسایش دیواره استخرها توصیه می شود از روش های مختلف پوشش دار نمودن دیواره، مثل سنگ چینی یا از ترکیبات پلاستیکی و غیره استفاده کرد. سطح کف استخرها و کف زهکش مزرعه در مقایسه با سطح کف زهکش اصلی بایستی به نحو طراحی شود که امکان خروج ثقلی آب از استخرها را فراهم کند.

کانال ها :

کانال های آب رسان - کانال ورودی استخرها - کانال های خروجی استخرها - کانال آبرسان اصلی

- شرایط کانال آبرسان مزرعه گرمابی:

دارای شیب مناسب جهت حرکت روان آب باشد. در تمامی طول کانال آبرسان و در محل های مناسب مکانهایی جهت کنترل سرعت و شدت جریان آب تعبیه گردد.

- شرایط کانال ورودی به استخر:

کانال ورودی برای تخلیه آب به داخل استخرها ساخته می شود و ارتباط بین استخر و کانال آبرسان اصلی را برقرار می کند.

کانال ورودی بایستی به نحوی طراحی شود که بتواند روزانه تا ۳۰٪ حجم آب استخر را در صورت نیاز تأمین کند.

در مسیر کانال ورودی آب به استخر پرورشی مکان هایی جهت نصب توری بایستی تعبیه شود.

در کانال ورودی به استخر بایستی امکاناتی جهت تنظیم میزان آب ورودی در نظر گرفته شود.

ج- شرایط کانال خروجی:

کانال (سازه خروجی) تخلیه آب بایستی به نحوی باشد که امکان تخلیه ۵٪ آب استخر در هر ساعت را داشته باشد.

سطح کانال خروجی بایستی دارای شیب مناسب به طرف کانال زهکش مزرعه باشد به نحوی که از برگشت آب زهکش به مزرعه جلوگیری شود.

تخلیه آب بایستی به نحوی صورت گیرد که هیچ آبی در استخر باقی نماند و عمل خشک شدن استخر به سرعت آغاز شود.

د- شرایط کانال آبرسان اصلی:

آب بایستی همیشه در دسترس مزارع باشد.

کانال اصلی دارای شیب مناسب جهت ورود و خروج آب باشند.

یادآوری: بدیهی است با گذشت زمان رسوب گل و لای در این کانال باعث کاهش حجم آب ورودی و خروجی می گردد که لازم است بسته به نیاز عملیات لایروبی کانال اصلی صورت گیرد.

کانال اصلی باید واجد دریچه ورودی آب بوده نحوه کار این دریچه به صورت یک طرفه بوده و فقط اجازه ورود آب را داده و از خروج آب ممانعت به عمل می آورد.
شرایط زهکش اصلی مزرعه:

بایستی دارای شیب مناسب جهت تخلیه آب به زمین های کشاورزی در اطراف مزرعه باشد.
از تخلیه هرگونه زباله و ضایعات به داخل کانال زهکش بایستی جلوگیری شود. شیب زهکش اصلی مزارع بایستی به نحوی باشد که تخلیه آب زهکش مزارع به صورت کامل انجام شده و آب در زهکش مزرعه کاملاً تخلیه شود.

ناسیسات جنبی:

۱- ساختمان اداری:

این ساختمان بایستی نزدیک به ورودی اصلی مزرعه ساخته شود.
ساختمان نگهبانی بایستی در محل ورودی اصلی مزرعه وجود داشته باشد. (نزدیک به کانال آبرسان و محل آبیگری)
احداث مکان های کوچک (سایبان دار) جهت استقرار کارگران هر استخر و مراقبت نزدیک از استخرها لازم است.

ساختمان اداری بایستی دارای مکان های مناسبی جهت استراحت کارگران باشد.

۲- رختکن:

قبل از ورود به مرکز ایجاد رختکن، مجهز به دوش و حوضچه ضد عفونی ضروری است. رختکن به نحوی باید طراحی شود که برای هر کارگر حداقل دو جایگاه کمد پیش بینی شود (یک کمد برای لباس کار و یک کمد برای لباس شخصی) در غیر این صورت هر دو کارگر باید دو کمد مشترک (یک کمد برای لباسهای کار و یک کمد برای لباسهای شخصی) داشته باشند.

۳- انبار:

انبار نگهداری غذا باید دارای شرایط زیر باشد:

- دارای تهویه مناسب باشد.
- پالت بندی شده باشد.
- دارای امکانات توزین و توزیع غذا باشد.
- از تجمع غذای تر در انبار جلوگیری شود.
- از تردد افراد متفرقه به انبار غذا اکیداً جلوگیری شود.
- دمای انبار بایستی کنترل شده و از گرم شدن بیش از حد انبار جلوگیری شود.

- امکان شستشو را داشته باشد کف و دیواره ها

- انبار مواد شیمیایی :

این انبار می بایستی جدا از انبارنگهداری غذا بوده و قابل قفل شدن باشد این انبار محل نگهداری مواد شیمیایی و ضد عفونی کننده های قابل مصرف در مزرعه است.

- انبار لوازم کار :

به منظور نگهداری لوازم جنبی مرکز، محلی از مجموعه تاسیسات اصلی در نظر گرفته می شود.

۴- سیستم برق اصلی و برق اضطراری :

نزدیکی به خطوط انتقال اصلی نیرو یک مزیت بسیار مهم محسوب می شود. در صورت عدم دسترسی به برق شبکه ایجاد یک سیستم برق رسانی با استفاده از مولد برق ضروری است . علاوه بر مولد برق یا دسترسی به شبکه در نظر گرفتن مولد برق اضطراری لازم می باشد.

ظرفیت دستگاه مولد اصلی معادل حداکثر نیاز دستگاه های مصرف کننده برق در مرکز و ظرفیت مولد برق اضطراری حداقل معادل حداکثر نیاز دستگاه های هواده ، و پمپ های انتقال آب محاسبه می گردد

۵- حوضچه ضد عفونی

احداث حوضچه ضد عفونی در ورودی مرکز پرورش گرمابی برای خودروهای ورودی به مرکز ضروری است.

۶- سرویس های بهداشتی

محل استراحت کارکنان و سرویس های بهداشتی باید از محل استخرهای پرورش فاصله داشته باشد.

۷- موتورخانه:

- موقعیت آن در نزدیک ترین فاصله به منبع آبی باید باشد.

- موتورخانه بایستی دارای ساختمان مستقلی باشد.

- امکان نشت هرگونه مایعات مثل گازوئیل، نفت، روغن و ... از موتورخانه به آب کانال آبرسان اصلی وجود نداشته باشد

- دارای سطل آشغال بوده و تمامی زباله ها در آن جمع آوری شوند.

۸-ذخیره آب شیرین:

برای انتقال آب شیرین با فشارمناسب جهت مصارف عمومی پرسنل یک منبع ذخیره آب برای این منظور مورد نیاز می باشد.

۹- سایر تاسیسات جانبی:

شامل نگهبانی ، پارکینگ ، فضای سبز (در صورت امکان) ، راه های دسترسی ، مکان های رفاهی (محل استراحت کارکنان ، سالن غذا خوری ، آشپزخانه و نمازخانه) ، دفتر دامپزشکی ، اتاق مدیریت و می باشد که باید در محل های مناسب نزدیک به درب ورودی احداث شوند.

ضوابط بهداشتی

- تجهیزات و وسایل مورد نیاز مزرعه باید دارای شرایط و ضوابط بهداشتی زیر باشند :
- به شکلی طراحی و ساخته شده باشند که تمام سطوح آن ها به راحتی قابل تمیز کردن و ضدعفونی باشد.
 - روشویی ها باید مجهز به شیر هایی باشند که بدون دخالت دست باز و بسته شوند.
 - در کنار هر روشویی وجود صابون مایع، حوله کاغذی یک بار مصرف و ماده ضدعفونی کننده مناسب و همچنین سطل زباله درب دار ضروری می باشد.
 - مرکز باید دارای سطل های مناسب درب دار برای جمع آوری ضایعات باشد.
 - کلیه اتصالات ثابت روی دیوارها مانند لوله های آب و کابل های برق باید دارای فاصله مناسب از دیوار یا کف بوده به شکلی که قسمت های پشتی آنها به راحتی تمیز شده و از تجمع مواد جلوگیری شود .
 - مساحت تاسیسات جنبی باید حداقل یک پنجم تا یک هفتم تاسیسات اصلی باشد و شامل ساختمان اداری و کارگري، رختکن، سرویس های بهداشتی، انبار خوراک و لوازم ، نمازخانه و سالن غذا خوری می باشند.
 - تاسیسات جنبی مرکز باید دارای شرایط و ضوابط بهداشتی به شرح زیر باشند :
 - احداث رختکن و سرویس های بهداشتی در مبادی ورودی مرکز ضروری است.
 - در صورت به کارگیری کارکنان خانم و آقا، ایجاد رختکن های اختصاصی الزامی است .
 - رختکن باید به نحوی طراحی شود که برای هر کارگر حداقل دو جایگاه کمد (یک کمد برای لباس کار و یک کمد برای لباس شخصی) پیش بینی شود .
 - سرویس بهداشتی باید مجهز به امکانات لازم برای شستشو و ضدعفونی دست ها باشند و فاضلاب آن به رودخانه و همچنین استخرها نفوذ نداشته باشد.
 - سرویس بهداشتی باید دارای نور کافی و تهویه مناسب بوده و به سالن های پرورش و فرآوری و بسته بندی راه نداشته باشد و دارای روشویی هایی مجهز به آب سرد و گرم، صابون مایع، حوله کاغذی یک بار مصرف بوده و یک سطل درب دار باشد .
 - در صورتی که غذای ماهیان از بیرون از مزرعه تامین می شود ، انبار خوراک باید در نزدیکی درب ورودی مزرعه باشد تا از تردد اضافی خودرو در مرکز جلوگیری شود.

- انبار خوراک باید طوری ساخته شود که از نظر کنترل رطوبت، دما، مبارزه با جوندگان و حشرات موذی دارای امکانات مناسب بوده و مجهز به پالت (محکم، مناسب و قابل شستشو و ضد عفونی) جهت نگهداری خوراک باشد.
- در صورتی که غذای ماهیان گرمابی در مزرعه آماده می شود احداث اتاق آماده سازی خوراک با حداقل مساحت ۳۰ متر مربع برای استقرار دستگاه های میکسر (مخلوط کن) و پلت زن در مجاورت انبار خوراک الزامی است.
- احداث انبار لوازم به منظور نگهداری لوازم جنبی مرکز الزامی است. این انبار باید دارای قفسه های اختصاصی و یا امکانات لازم برای نگهداری دارو، مواد شیمیایی، سموم و ضد عفونی های مجاز، به صورت کاملاً مجزا باشد.
- ساختمان اداری باید در نزدیکی درب ورودی مرکز ایجاد شود.
- مرکز بایستی دارای چاه تلفات برای معدوم کردن تلفات و یا امکانات لازم برای انتقال بهداشتی ضایعات به مراکز مجاز باشد. چاه تلفات باید در دورترین نقطه مرکز به سمت درب ورودی/ خروجی احداث شوند.
- احداث حوضچه در محل ورودی مرکز برای ضد عفونی چرخ های اتومبیل ضروری است.
- در ورودی به محوطه استخرهای پرورشی گرمابی، حوضچه های ضد عفونی چکمه پرسنل و روشویی برای شستشو و ضد عفونی دست ها باید تعبیه شوند.
- موتورخانه بایستی در خارج از تأسیسات احداث و تمهیدات لازم به منظور جلوگیری از امکان نشت و خروج روغن و سایر آلاینده های نفتی از موتورخانه به آب پیرامون در نظر گرفته شود.
- محصور بودن مرکز به منظور کنترل ورود و خروج افراد و جلوگیری از ورود حیوانات و افراد متفرقه با نصب علائم اخطار دهنده و تعیین منطقه ممنوعه الزامی است.
- کف، دیوار و سقف تأسیسات (رختکن، سرویس های بهداشتی و انبارها) باید قابل شستشو و ضد عفونی کردن باشند.
- مرکز باید نیروی برق مورد نیاز خود را از شبکه سراسری و یا از نیروگاه (ژنراتور) اختصاصی حداقل برابر با ظرفیت مورد نیاز تامین نماید.
- در صورت عدم استفاده از شبکه برق سراسری باید محلی به عنوان نیروگاه برای استقرار ژنراتور اختصاصی در نظر گرفته شود.
- محلی برای نصب مولد برق اضطراری به منظور تولید برق مورد نیاز، متناسب با نیاز تجهیزات برقی که در مواقع قطع برق شبکه و یا خرابی نیروگاه اختصاصی استفاده از آن ها ضروری می باشد، باید در نظر گرفته شود.

- در صورت استفاده از سیستم باز، ارائه طرح فنی در خصوص عدم آلودگی های زیست محیطی و درمان آب خروجی بایستی انجام شود .
- تغذیه ماهیان گرمابی با ضایعات کشتارگاهی غیر بهداشتی و خون حیوانات دیگر ممنوع است .

صدور مجوز:

- الف- مقررات و مدارک لازم برای صدور پروانه بهداشتی تاسیس مزرعه گرمابی :
 - ۱- تکمیل و ارائه فرم درخواست:
 - کلیه شرکت های متقاضی دریافت پروانه بهداشتی تاسیس باید تقاضای خود مبنی بر دریافت پروانه را به اداره کل دامپزشکی استان مربوط ارائه و به ثبت برسانند.
 - ۲- ارائه مدارک مربوط به مالکیت زمین تاسیسات مطابق ضوابط مندرج در کتاب نظام دامداری یادآوری : چنانچه بعد از صدور پروانه مورد عدم صحت مالکیت یا تصرف طبق مدارک رسمی به اثبات رسید پروانه مذکور فوراً لغو و خسارتهای وارده ناشی از آن به عهده متقاضی خواهد بود.
 - ۳- ارائه اساسنامه شرکت و روزنامه رسمی ضرورت دارد.
 - ۴- سایر مدارک مورد نیاز :
- تعهد نامه رسمی مدیریت بر اساس فرم مندرج در نظام دامداری
- موافقت مراجع ذیربط در خصوص تامین آب و برق
- کروکی و آدرس دقیق محل تاسیسات
- نقشه های کلی و تفکیکی تاسیسات و تجهیزات برابر اصول بهداشتی مندرج در این دستورالعمل که نقشه های کلی و تفکیکی تاسیسات و تجهیزات بایستی به تایید اداره کل دامپزشکی استان برسد
- فرم بازدید از زمین برای صدور یا تمدید پروانه تاسیس بایستی تکمیل شده توسط کارشناس اداره کل و یا شبکه های دامپزشکی و ممهور به مهر اداره کل دامپزشکی استان گردد
- نسبت به استخدام و معرفی مسئول فنی بهداشتی مزرعه (دکتر دامپزشک) اقدام نماید
- ارائه کارت بهداشتی معتبر کلیه پرسنل شاغل.
- ارائه یک نسخه از قرارداد استخدام مسئول فنی بهداشتی (دکتر دامپزشک).
- ارائه نتایج آزمایشات آب مصرفی (که باید دارای استاندارد آب آشامیدنی باشد).

- ب - ضوابط صدور پروانه بهداشتی بهره برداری برای مجتمع های پرورش ماهیان گرمابی موجود در کشور رعایت کلیه ضوابط فنی بهداشتی و مقررات صدور پروانه تاسیس موضوع این دستورالعمل در خصوص مجتمع های پرورش ماهیان گرمابی با مدیریت واحد موجود نیز لازم الاجرا است .

یادآوری: لازم است پس از صدور پروانه، مدارک زیر جهت درج در پرونده به سازمان دامپزشکی - دفتر نظارت بر بهداشت عمومی ارسال گردد:

تأسیس	بهره برداری
۱- خلاصه پرونده	۱- خلاصه پرونده
۲- نقشه جانمایی تأسیسات مورد تایید	۲- نقشه جانمایی تأسیسات مبنی بر ساخت تأسیسات مطابق نقشه تایید شده
۳- یک نسخه از پروانه های صادر شده	۳- یک نسخه از پروانه های صادر شده
۴- یک نسخه از پروانه مسئول فنی بهداشتی	۴- یک نسخه از پروانه مسئول فنی بهداشتی

تهیه و تنظیم: گروه بررسی و مدیریت بیماریهای ماهیان گرمابی - دفتر آبریان سازمان دامپزشکی کشور

مجوزهای مورد نیاز پرورش ماهی

- موافقت اصولی: چنانچه امکانات معرفی شده از جانب متقاضی دارای ضوابط و شرایط پرورش ماهی باشد پس از تصویب کمیسیون صدور پروانه موافقت اصولی صادر میشود که رونوشت آن به ادارات محیط زیست، امور آب و امور اراضی استان ارسال می شود.

- پروانه تاسیس: چنانچه جواب تمام استعلامات مثبت باشد پس از صلاح دید کمیسیون صدور پروانه پروانه تاسیس صادر میشود که بر اساس آن شخص اجازه ساخت و ساز پیدا کرده و جهت دریافت تسهیلات به بانک معرفی می شود.

- پروانه بهره برداری: پس از اتمام کار ساخت و ساز و بازدید کارشناسی چنانچه مورد دارای شرایط ماهیدار کردن باشد از جانب کمیسیون صدور پروانه، پروانه بهره برداری صادر می شود.
*لازم به تذکر است در هر مورد از مجوزهای فوق چنانچه تا زمان اعتبار پروانه صادره، کار اتمام نیافته باشد مجوز باید تمدید گردد.

**مزارع زینتی: استعلام از ارگانهای مذکور لازم نیست و شخص بایستی فیش آب یا مجوز چاه خود را ارائه نماید.

***مزارع خرد: چنانچه مدارک چاه و زمین تکمیل باشد به یکباره مجوز بهره برداری از منبع آب کشاورزی صادر می شود.

فصل سوم

آئین کار استفاده از مکانیزاسیون در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی

مکانیزاسیون در واقع ارتقا سطح مدیریت سنتی آبی پروری با استفاده از ادوات و روشهای نوین است. هرچند شکل گیری و تعریف مکانیزاسیون بر اساس ابداعات مهندسی است ولی ملاحظات تکنیکی آنرا به صورت مجموعه مستقلی از ادوات و روشهای یونیک در آورده است که بالاخص در آبی پروری می تواند موجبات افزایش تولید و بهبود مدیریت مزارع را فراهم آورد. مدتی است بر اثر نیاز مبرم استفاده از مکانیزاسیون در جوامع شیلاتی مطرح می شود ولی این نیاز به استفاده از برخی ادوات منحصر می گردد که در واقع به نوعی استفاده از خدمات مهندسی است نه مکانیزاسیون. این باور نه چندان صحیح که مثلا استفاده از درام فیلتر و یا اکسیژن ساز مصداق مکانیزاسیون است تقریبا دارد جا می افتد. ولی در واقع مکانیزاسیون بهبود مدیریت با استفاده از ادوات و روشها است. شاید برای ایجاد تباین بیشتر بتوان گفت اگر در پروسه فرآیند آبی پروری با بکارگیری نوعی از ادوات خاص سطح مدیریت تغییر نکند، استفاده از آن وسیله جدید خدمات مهندسی است نه مکانیزاسیون و به عبارت دیگر اگر استفاده از روش یا ادوات منجر به بهبود سطح مدیریت شد آن فرآیند از جمله مصداق مکانیزاسیون خواهد بود. با این بیان ورود هر گونه ادوات مهندسی که با کنترل همراه باشد و به ارتقاء سطح مدیریت منجر گردد، مصداقی از مکانیزاسیون خواهد بود. با این نگرش خمیر مایه هرگونه مکانیزاسیون تعریف سیستمهای کنترلی در آن حوضه خواهد بود.

مکانیزاسیون در شیلات

سیستم های کنترل و ابزار دقیق بعنوان چشم، گوش و مغز یک مجموعه کارگاهی نقش حیاتی در عملکرد صحیح و بهینه سیستم دارند. امروزه جهت پیاده سازی سیستم های کنترل روش های متفاوتی وجود دارد که برحسب نیازهای طرح و پیشرفت تکنولوژی از یک طرف و ملاحظات اقتصادی از سوی دیگر می توان یک سطح قابل قبول از نظر تکنولوژی را با رعایت همه جوانب انتخاب نمود. امروزه کاربرد اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق در صنایع و پروسه های مختلف صنعتی به وفور به چشم می خورد. کنترل پروسه و سیستمهای اندازه گیری پیچیده ای که در صنایعی همچون نفت، گاز، پتروشیمی، صنایع شیمیایی، صنایع غذایی، صنایع خودروسازی و... به کار می روند، نیازمند ابزارآلات بسیار دقیق و حساس می باشند. پیشرفتهای تکنیکی اخیر در کنترل فرآیند و اندازه گیری پارامترهای مختلف صنعتی از قبیل فشار، دما، ارتفاع، جریان و... باعث افزایش کیفیت و کاهش هزینه های تولید گردیده است. جهت اجرای یک سیاستگذاری کلی و پیاده سازی یک سیستم کنترل جامع، تصمیم گیری در مورد اجزای این سیستم و هماهنگی بین آنها اهمیت زیادی دارد. تجهیزات هماهنگ در یک پروژه بطور خلاصه دارای مزایای زیر می باشند.

- رعایت یک سطح کیفی مورد نظر در همه قسمت های پروژه.

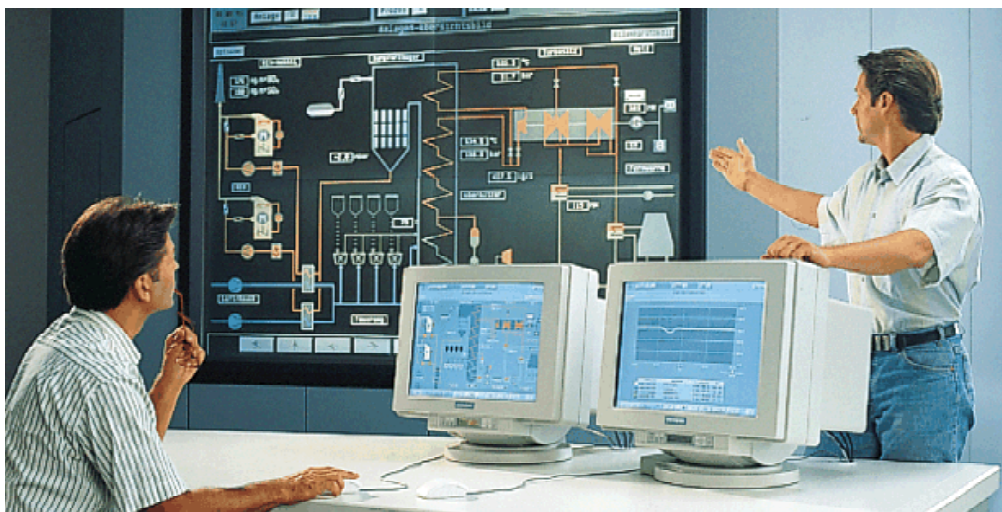
- سهولت در پیاده سازی سیستم کنترل به جهت همخوانی و تطابق تجهیزات.

- کاهش هزینه های تعمیر و نگهداری.
- کاهش هزینه های قطعات یدکی و انبارداری.
- سهولت در تعمیر و گسترش سیستم.
- هماهنگی در مستندات.
- سهولت هماهنگی با سازندگان تجهیزات مختلف.

آشنایی با Process Control Systems

- سیستم های کنترل در مجتمع های بزرگ
- امروزه سیستم های کنترل رکن اصلی هدایت پروسه ها در مراکز بزرگ صنعتی محسوب می شوند. منظور از مجتمع های بزرگ مجموعه هایی چون:
- پالایشگاه های نفت و گاز
 - مجتمع های پتروشیمی
 - نیروگاه های آبی، بخاری و سیکل ترکیبی
 - کارخانجات تولید فولاد، مس و مواد معدنی
 - کارخانجات سیمان
 - سیستمهای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی دام، طیور و آبزیان
 - صنایع غذایی
- و موارد دیگری که در مقیاس اینگونه صنایع هستند، می باشد.

در حال حاضر سیستم های کنترل این گونه واحدهای صنعتی کاملاً مبتنی بر کامپیوتر هستند، در صورتیکه تا چند دهه قبل تماماً پنوماتیکی و الکترومکانیکی بودند. فضای زیادی نیز برای نمایش وضعیت پروسس مورد نیاز بود. شکل زیر اتاق کنترل نیروگاهی در آلمان در سال ۱۹۳۰ را نشان می دهد. و نیروگاهی مشابه در حال حاضر (شکل زیر)



سیستم های کنترل به کار رفته در این چنین صنایعی به لحاظ ساختار، طراحی و نحوه پیاده سازی با سیستم های کنترل مورد استفاده در صنایع کوچک و متوسط نظیر کارخانجات تولید مواد غذایی، اتومبیل سازی، کاشی و سرامیک و امثالهم، تفاوت هایی دارد.

منظور از Process Control چیست؟

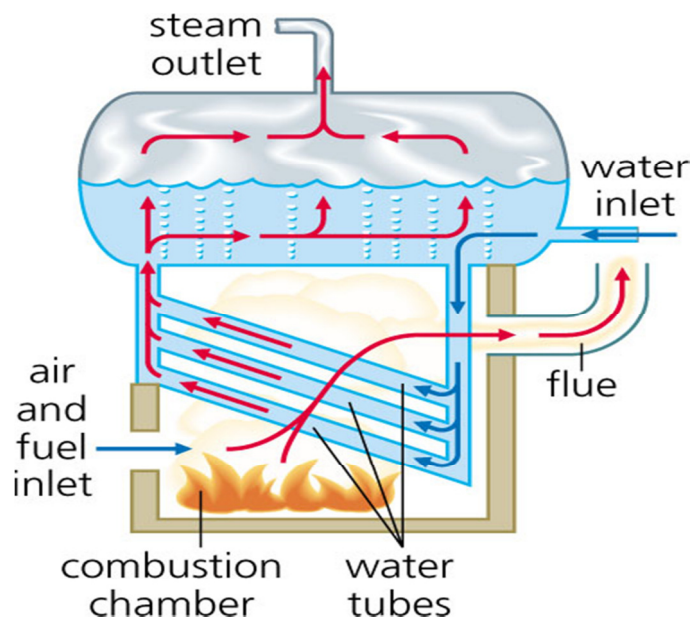
برای پاسخ به این سؤال ابتدا شرح تعریف زیر الزامیست.

Process : منظور از Process سیستم یا مجموعه المان هایی است که از یک طرف مواد به آنها وارد و از طرف

دیگر با تغییرات فیزیکی / شیمیایی خارج می شوند.

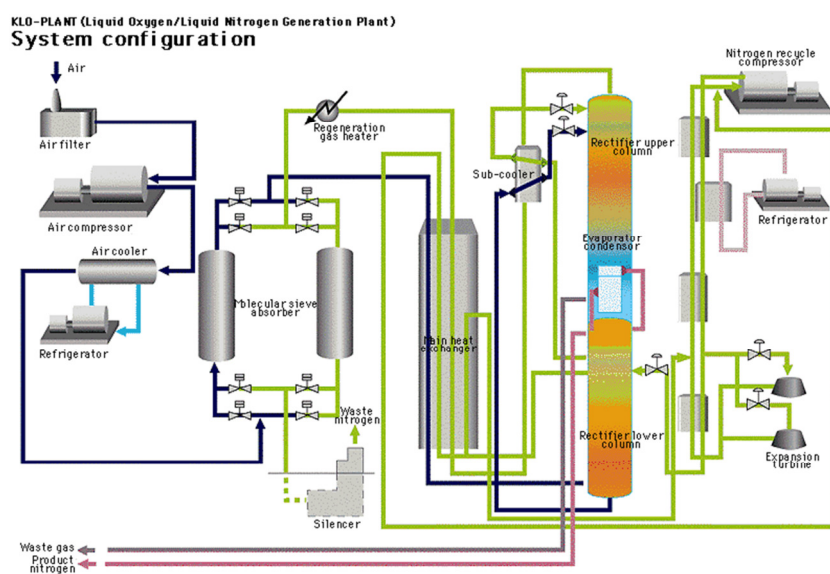
مثال : سیستم گرم کننده آب (Heating Water) آب از یک طرف وارد سیستم شده و از طرف دیگر با دمای

بالتر (تغییر فیزیکی) خارج می شود.

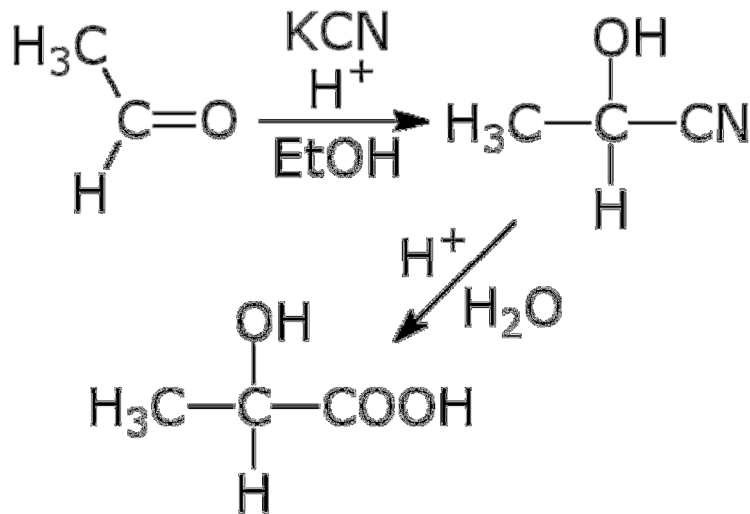


مثال : واحد تولید نیتروژن . هوا از یک طرف وارد سیستم شده و پس از طی مراحل مختلف از سمت دیگر

نیتروژن خارج می شود (تغییر شیمیایی).



به طور کلی هر فرآیندی که باعث تغییر شیمیایی شود یک پروسس محسوب می شود.



اجزای بکار رفته در یک سیستم Process Control ساده

یک سیستم ساده کنترل پروسس المان های ذیل استفاده می شوند:

Field Instrument
Actuator
Single Controller
PID LOOP

حال به تشریح این المان ها پرداخته می شود.

- Field Instrument :

منظور از Field Instrument تجهیزات ابزار دقیقی است که به منظور اندازه گیری مشخصات مواد موجود در Process نظیر دما (Temperature)، فشار (Pressure) و فلو (Flow) استفاده می شوند. این تجهیزات یک مقدار عددی که نشان دهنده وضعیت متغیر مورد بررسی است را مشخص می کنند.



- Actuator :

Actuator ها المان های الکترومکانیکی هستند که برای تنظیم مقدار مواد در قسمت های مختلف Process استفاده می شوند.

مثال : انواع شیرهای کنترلی (Control Valve) و Damper ها که برای مقاصدی نظیر تنظیم مقدار سوخت ، تنظیم دبی هوای ورودی و بسیاری موارد دیگر به کار می روند.



دقت کنید که Control Valve ها را با Solenoid Valve ها اشتباه نشود. Solenoid Valve ها به صورت ON / OFF کار می کنند، در صورتی که با یک Control Valve میتوان مقدار سیال عبوری را بین یک تا صد درصد تنظیم کرد.

- Single Controller :

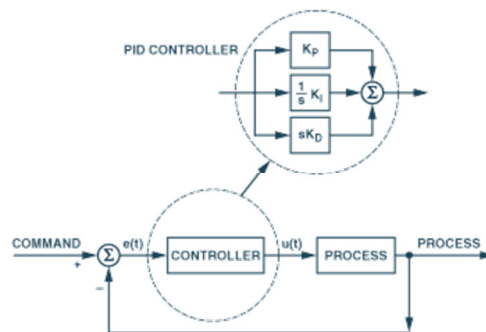
سخت افزاری برنامه پذیر که با پردازش مقادیر کمیت های مختلف دما / فشار / سطح و فلو ، (دریافتی از Field Instrument ها) و لحاظ کردن شرایط داده شده توسط کاربر ، به Actuator ها فرامین متناسب ارسال می نماید و آنها را روی درجات مورد نیاز تنظیم می کند . یک کنترلر بسته به نوعش می تواند برای کنترل یک یا چند حلقه استفاده شود.



- از Single Controller ها معمولا در مواقع ذیل استفاده می شود:
- سیستم کنترل ساده و کوچکی که ارزان هم باشد مد نظر است.
 - حلقه کنترلی بسته در سیستم وجود دارد.
 - سیستم کنترل مستقلی برای یک یا چند حلقه مورد نیاز است.
 - سیستم مانیتورینگ در مجموعه موجود نباشد.

: PID LOOP

حلقه های کنترلی بسته (Closed-Loop) توسط مدلی ریاضی به نام PID در کنترلرها پیاده سازی می شوند. در یک حلقه کنترل ، هدف رساندن یک کمیت (Process Variable یا PV) به مقدار مطلوب (Set یا SP) می باشد. این عمل با تغییر متغیر سوم (Manipulate Variable یا MV) که معمولا یک وضعیت یک Actuator است ، صورت می گیرد.



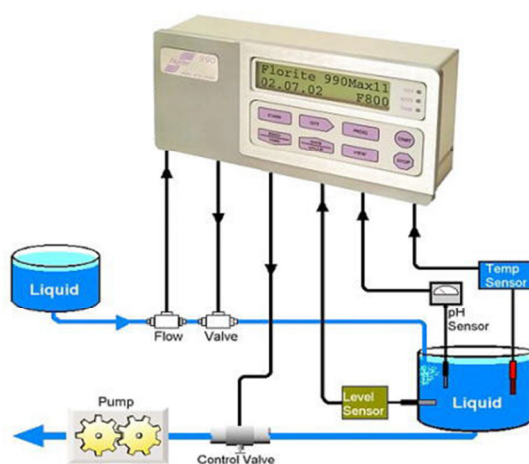
P, I, D سه پارامتر اصلی برای اجرای کنترل در این حلقه ها هستند که بسته به شرایط Process توسط کاربر تنظیم می شوند و مشخصات آنها به شرح ذیل می باشد:

P (Proportional): افزایش / کاهش P سرعت تغییرات را در خروجی حلقه افزایش / کاهش می دهد. P باعث تولید خطای ماندگار در حلقه کنترل می شود.

I (Integrator): ضریب I باعث از بین بردن خطای ثابت سیستم و نرم کردن حرکت خروجی حلقه می گردد.

D (Derivative): استفاده از ضریب D حساسیت سیستم را نسبت به تغییرات ورودی بالا می برد. در صورتی که به درستی تنظیم نشود، باعث ایجاد نوسان و ناپایداری در حلقه کنترل می گردد.
با این تعاریف معنی Process Control به صورت دقیق و کامل روشن می شود:

Process Control یعنی روشی برای کنترل Actuator ها در حلقه های بسته PID توسط Controller ها بر اساس مقادیر دریافتی از Field Instrument ها



مثال: یک مجتمع تولید کاغذ را در نظر بگیرید. در این Plant با پیاده سازی تعدادی پروسه مختلف چوب به کاغذ تبدیل می شود. این Plant دارای ویژگی های زیر است.

تنوع محصولات (کاغذ روزنامه ، کاغذ معمولی ، انواع دستمال کاغذی

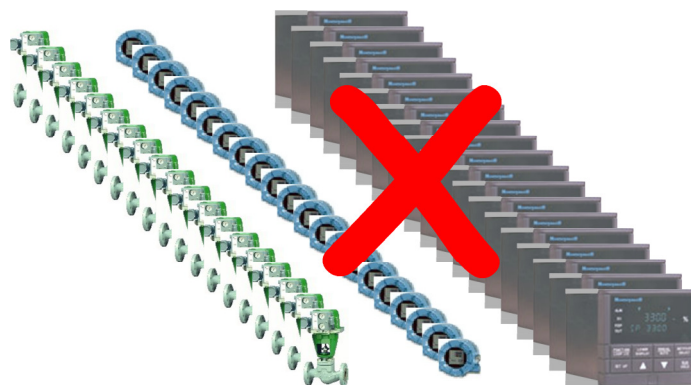
علاوه بر کنترل جداگانه هر Process باید ارتباطی نیز بین Process های مختلف برقرار شود.

هر Process، دارای ۱۰-۱۰۰ Field Instrument و Actuator است.

نزدیک به ۱۰۰۰ حلقه کنترلی (PID LOOP) وجود دارد.



با یک مقایسه ساده می توان مطابق مثال قبلی برای کنترل هر حلقه PID، از یک (Single – Loop Controller) کنترلر منفرد استفاده کرد. اما آیا این کار عملی است؟ آیا می توان نزدیک به هزار کنترلر منفرد را برای راهبری این کارخانه به کار گرفت؟ جواب منفی است. چون عملاً امکان مدیریت و نگهداری این تعداد سیستم وجود ندارد. در حین حال مشکل اساسی برقرار کردن ارتباط بین این کنترلرها می باشد.



- سیستم پرورش ماهی به روش مدار بسته:

در سالهای اخیر مصرف ماهی در اکثر کشورها به میزان قابل توجهی افزایش یافته است و تکثیر و پرورش ماهی به عنوان منبع پروتئینی سبب شده است که این کار بصورت یک تجارت مهم در کشورهای پیشرفته تبدیل شود. ماهی نسبت به عوامل محیط آبی که در آن زیست می کند نظیر pH، O₂، NH₄، و دیگر عوامل بیوشیمیایی و بیولوژیکی، موجودی بسیار حساس است و ضرورت دارد که این عوامل در یک حد مشخص و معمولی ثابت بماند. با توجه به این نیاز روز افزون سعی شده است برای پرورش فوق متراکم ماهیان، بهبود عوامل محیطی و بهبود کیفیت تولید و کوتاه شدن دوره پرورش مدنظر قرار گیرد.

قدمت استفاده از سیستم گردش پرورش آبزیان به حدود دو دهه می رسد که برای اولین بار در کشور دانمارک مورد استفاده قرار گرفت و هم اکنون در کشورهای اروپایی (به طور خاص) مورد استفاده قرار می گیرد. در زمان حاضر از این سیستم برای استفاده از پرورش آبزیان گرمابی و سردابی استفاده می شود. نحوه کاربرد سیستم هر دو روش یکسان است اما عواملی همچون دما، اکسیژن و ... در پرورش آبزیان مختلف متفاوتند که باید تنظیم و کنترل شوند.

در یک سیستم مدار بسته که آب مورد استفاده ماهیان از نظر اکسیژن فقیر شده و مواد سمی و فضولات آن زیاد شده است، با حذف مواد معلق توسط میکروفیلتر و تبدیل آمونیوم تولید شده به نیتريت و نترات زیر حد مجاز توسط بیوفیلترها و تزریق اکسیژن مایع خالص بوسیله راکتورهای مخلوط کن و ضد عفونی کردن، آب احیا می شود و مجدداً مورد استفاده قرار میگیرد. در این تصفیه فیزیکی و شیمیایی دقت عمل و سرعت ضرورت دارد بطوریکه کوچکترین اختلال در عمل تصفیه و احیا سبب مرگ و میر شدید آبزیانی که از آب بازگشتی استفاده می کنند می شود. چنین ظرافتی سبب می شود که کنترل کیفیت آب بطور دائمی صورت گیرد و عمل تصفیه بدون کوچکترین توقفی انجام شود. به همین دلیل اتوماسیون نقش مهمی در صحت عمل چنین سیستمی ایفا می کند.

پس از اندازه گیری عوامل حیاتی در آب مورد استفاده ماهیان، اطلاعات بدست آمده را تجزیه و تحلیل می کنند. چنین نیازی سبب می شود که صنعت نقش مهمی در اندازه گیری عوامل و تجزیه و تحلیل و اصلاح آنها داشته باشد.

تصفیه فیزیکی و شیمیایی و احیای مجدد آب در سیستم مدار بسته در مصرف آب و ابعاد زمین مورد نظر موثر است و زمان رشد را به حداقل می رساند، بطوریکه یک محصول در مدت یک سال چند بار قابل عرضه به بازار است. کنترل دما از عوامل مهم دیگری است که سبب کاهش دوره پرورش می شود.

در این سیستم فاکتورهای مورد نیاز تغذیه ماهی در شرایط مطلوب است. در نتیجه در مصرف غذا صرفه جویی می شود و در نهایت هزینه های تمام شده نیز کاهش می یابد که خود یکی از مزایای این سیستم است.

بخشهای سیستم مداربسته عبارتند از: چند حوضچه بتنی، میکروفیلتر، پمپ سیرکوله، فیلتر بیولوژیک، پمپ هواده، مخروط تزریق اکسیژن مایع، اتاق کنترل، موتور ژنراتور، اشعه UV، غذاده خودکار و ...

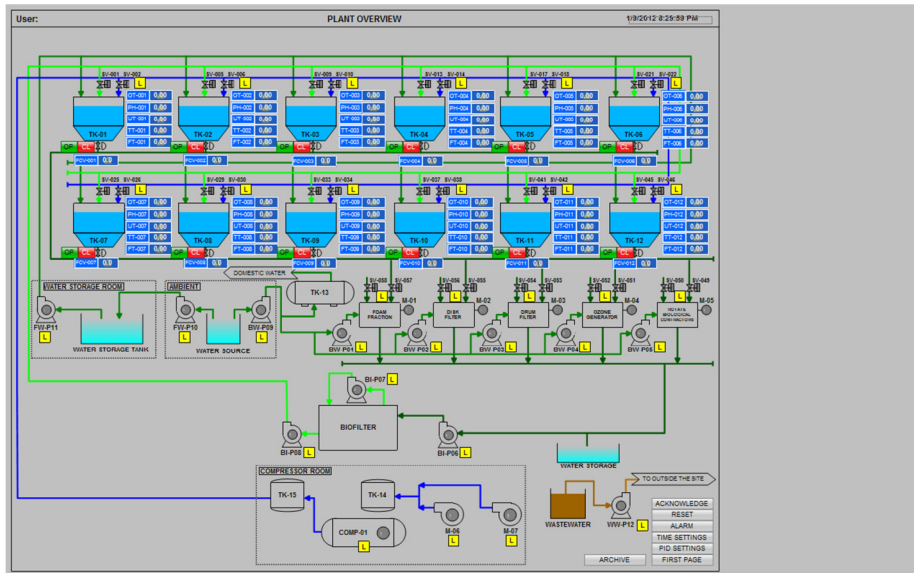
- نحوه کار سیستم مداربسته

هدف کلی در یک سیستم مداربسته پرورش آبزیان استفاده مجدد از آب و افزایش تراکم ماهی در استخرهای پرورشی است. طبق محاسبات انجام شده، با احیای مجدد آب و ایجاد شرایط زیست مناسب در استخرها، با تراکم بالا می توان مصرف آب را تا یک هفتادم کاهش داد که این خود در پرورش و فراگیر کردن آن در مزارعی که آب و زمین مختصری دارند، تحول بوجود می آورد. به عنوان مثال در یک مزرعه پرورش ماهی قزل آلا به ظرفیت ۵۰ تن، میزان آب تازه مورد نیاز ۵۰۰ لیتر در ثانیه و مساحت استخرها نیز پنج هزار متر مربع است، اما در یک سیستم آب در گردش با همین ظرفیت، آب مورد استفاده به هفت لیتر در ثانیه و مساحت استخرها تا ۲۵۰ متر مربع کاهش می یابد.

عملکرد سیستم مداربسته پرورش ماهی مبتنی بر گردش آب موجود در استخرها و احیای مجدد آن از لحاظ اکسیژن مورد نیاز، دفع مواد زائد، تصفیه کردن مواد سمی، تنظیم pH و گندزدایی است. کنترل هریک از عوامل ذکر شده و ایجاد شرایط سالم استفاده از روش خودکار اندازه گیری، کنترل و ثابت نگهداشتن هر یک از این عوامل در محدوده مجاز است که مجموعه این شرایط حضور صنعت و تکنولوژی جدید را در هر مزرعه پرورش ماهی ضروری می سازد.

استفاده از کامپیوتر در چنین سیستمی نه تنها این موارد را محقق نمی سازد بلکه با بکارگیری نرم افزارهای مناسب، هر لحظه آمار و اطلاعات دقیقی در کلیه زمینه های مربوط به پرورش در اختیار است. همچنین تشخیص و درمان بیماریهای احتمالی موجود در استخرها به وسیله کامپیوتر انجام می گیرد. امروزه وضعیت مزرعه را بوسیله خطوط تلفن از هر نقطه دلخواه و از کیلومترها فاصله کنترل می کنند زیرا سیستمهای کامپیوتری این گونه ارتباط از راه دور را بای مجموعه امکان پذیر ساخته است.

سیستمهای آب در گردش پرورش ماهی با توجه به انتخاب قابلیتهای مورد نظر با امکانات متفاوتی ساخته شده اند که در کلیات با هم مشترکند ولی هریک قابلیتهای مختلفی دارند.



– روش کنترل سیستم مدار بسته

یکی از مهم ترین قسمت های سیستم مدار بسته کنترل پارامترهای موثر در سیستم می باشد. این پارامترها شامل موارد ذیل می باشند.

- پارامترهای فیزیکی
- اکسیژن
- دما
- کدورت
- پارامترهای شیمیایی
- آمونیاک
- نیتريت
- دنیتريفیکاسیون
- دی اکسید کربن
- سولفید هیدروژن
- pH

بر روی هر مخزن یک ورودی آب خام (تازه)، یک ورودی آب برگشتی (تصویه) شده و یک خط جهت تزریق هوا یا اکسیژن وجود دارد. در خروجی نیز یک شیر پنوماتیک و یک شیر پروانه ای وجود دارد. شیر پنوماتیک خروجی تدریجی بوده و جهت کنترل فلوی خروجی استفاده می گردد. در خروجی این مخازن یک

فلومتر نصب خواهد گردید. در حال حاضر میزان فلوی خروجی توسط اپراتور به سیستم داده می شود در حالی که پس از رسیدن سیستم به حالت پایدار میزان فلوی خروجی بر اساس پارامترهای اندازه گیری شده در آب تنظیم خواهد شد. پس از خروج آب از مخازن وارد فیلترهای فیزیکی می شوند این پنج فیلتر به ترتیب زیر می باشند.

RBC (Rotating Biological Contractors)
Ozone
Drum Filter
Disk Filter
Foam Fraction

تمامی این فیلترها قابلیت روشن و یا خاموش شدن توسط سیستم کنترل را خواهند داشت. همچنین می توان فیلترها را از محل روشن و یا خاموش نمود. فیلترهای فیزیکی دارای پمپ Back Wash نیز می باشند که این پمپ نیز هم توسط اپراتور و هم از محل پمپ قابلیت روشن و یا خاموش شدن دارند. هر کدام از این فیلترها قابلیت راه اندازی بر حسب نیاز را دارا می باشند. خروجی تمامی فیلترهای فیزیکی با هم کلکتور شده و توسط یک پمپ به بیوفیلتر هدایت می گردد. این پمپ را نیز می توان به دو طریق روشن یا خاموش نمود، یکی توسط اپراتور و از طریق سیستم کنترل و دیگری از محل پمپ و به صورت دستی.

بعد از عبور از فیلترهای فیزیکی آب در چرخش وارد بیوفیلتر شده و عملیات تصویه بر روی آن صورت می پذیرد. بیوفیلتر دارای دو پمپ و سه خروجی می باشد یک پمپ برای چرخش آب داخل خود بیوفیلتر و دیگری جهت پمپاژ آب تصویه شده برای :

- کنترل pH آب:

این سنسور پس از اندازه گیری میزان pH آب مقدار آنرا به سیستم کنترل اعلام می نماید، در سیستم کنترل قابلیت تنظیم حد بالا و پایین برای مقدار pH آب وجود دارد. در صورتی که میزان pH به حد بالا برسد سیستم کنترل به یک شیر جهت اضافه نمودن اسید فرمان باز شدن خواهد داد و در صورتی که به حد پایین برسد سیستم کنترل فرمان باز شدن به یک شیر جهت اضافه نمودن باز را خواهد داد. همچنین در صورتی که این مقدار مابین دو حد بالا و پایین قرار داشته باشد هر دو شیر بسته باقی خواهند ماند، در حال حاضر تنها میزان pH آب مخازن جهت مانیتورینگ اندازه گیری می گردد. ولی پیش بینی اضافه نمودن شیرهای اسید و باز جهت راه اندازی در فازهای بعدی در سیستم خواهد شد.

- کنترل اکسیژن محلول در آب:

جهت کنترل این پارامتر در سیستم یک سنسور اندازه گیری اکسیژن نامحلول در آب نصب می گردد، خروجی این سنسور به سیستم کنترل وارد شده و پردازش می گردد که نتیجه این پردازش به صورت فرمان ON و یا OFF

بر روی شیر سلونوئیدی تعبیه شده خواهد بود. این شیر هوا را به درون مخازن پرورش ماهی، تزریق می نماید. هوا توسط Air Blower ها به سیستم دمیده می شوند.

- کنترل کدورت آب:

تعیین شفافیت آب نقش بسیار مهمی در سیستم دارد اگر بیشتر از ۱۵ سانتی متری سطح آب مشخص نباشد باید سریعاً رفع علت این امر می تواند در نتیجه کم اشتهایی ماهی، غذادهی بیش از اندازه، بیماری و یا اشکال در عملکرد میکرو فیلتر باشد. تا برطرف شدن مشکل باید مقدار غذادهی را به حداقل رساند. در غیر اینصورت ماهیها دچار صدمات آبششی میشوند.

سنسور کدورت سنج دارای دو حد بالا و پایین می باشد در حد بالا یعنی هنگامی که کدورت آب دورن مخازن بالا می روند به شیر سلونوئید آب خام جهت باز شدن فرمان داده می شود. و در حد پایین در حال حاضر آلارم می دهد. از آنجایی که یکی از عوامل کاهش کدورت آب کم شدن غذا درون مخازن پرورش می باشد در نتیجه می توان از این پارامتر جهت غذا دهی به ماهیان نیز استفاده نمود. در حال حاضر از این قابلیت در پروژه استفاده نمی گردد ولی در صورت نیاز در فازهای بعدی پروژه می توان سیستم غذادهی اتوماتیک را هم به پروژه اضافه نمود.

- کنترل دمای آب مخازن:

بهترین دما برای رشد قزل آلا و فعالیت باکتریهای نیتروفیکاسیون ۱۸-۱۵ درجه سانتیگراد می باشد همانند سایر فاکتورهای آب از تغییرات ناگهانی دما نیز باید خودداری گردد درجه حرارت کمتر و یا بیشتر از حد بهینه سبب کاهش رشد می شود. یکی از عوامل تغییر دما تزریق هوای سرد و یا گرم به داخل مخازن پرورش ماهی می باشد. در سیستم کنترل با استفاده از یک سنسور اندازه گیری دما که داخل هر یک از مخازن پرورش ماهی نصب می گردد، دمای داخل مخازن مانیتور و ثبت می گردند.

- کنترل فلوی آب خروجی مخازن:

در خروجی هر یک از مخازن یک شیر کنترلی پنوماتیک به همراه یک فلومتر قرار دارد که وظیفه کنترل میزان آب خروجی هر یک از مخازن را بر عهده دارد. در حال حاضر میزان فلوی آب خروجی با روش سعی و خطا و توسط اپراتور و به صورت دستی خواهد بود. ولی در آینده این شیر توسط پارامترهای سیستم تحت کنترل اتوماتیک قرار خواهد گرفت.

- کنترل فلوی آب ورودی فیلترهای فیزیکی:

فیلترهای فیزیکی دارای دو ورودی آب می باشند. یکی از طریق لوله متصل به مخازن پرورش ماهی و دیگری از طریق کانال آب که در زیر مخازن تعبیه شده است. سر راه هر کدام از این ورودی ها یک شیر پنوماتیک از نوع پروانه ای قرار داد شده است که وظیفه کنترل هدایت آب به درون مخازن به عهده آن می باشد. این شیرها به سیستم کنترل متصل می باشند و به صورت دستی توسط اپراتور از طریق سیستم کنترل هدایت می شوند.

- بیو فیلتر :

بیو فیلتر دارای سه پمپ می باشد که همگی و به صورت دستی توسط اپراتور از طریق سیستم کنترل هدایت می شوند.

- عملیات Back Washing :

تمامی فیلتر های فیزیکی دارای سیستم Back Washing می باشند. کلیه مراحل این عملیات به صورت دستی توسط اپراتور از طریق سیستم کنترل هدایت می شوند.

- ویژگی های Process Control System :

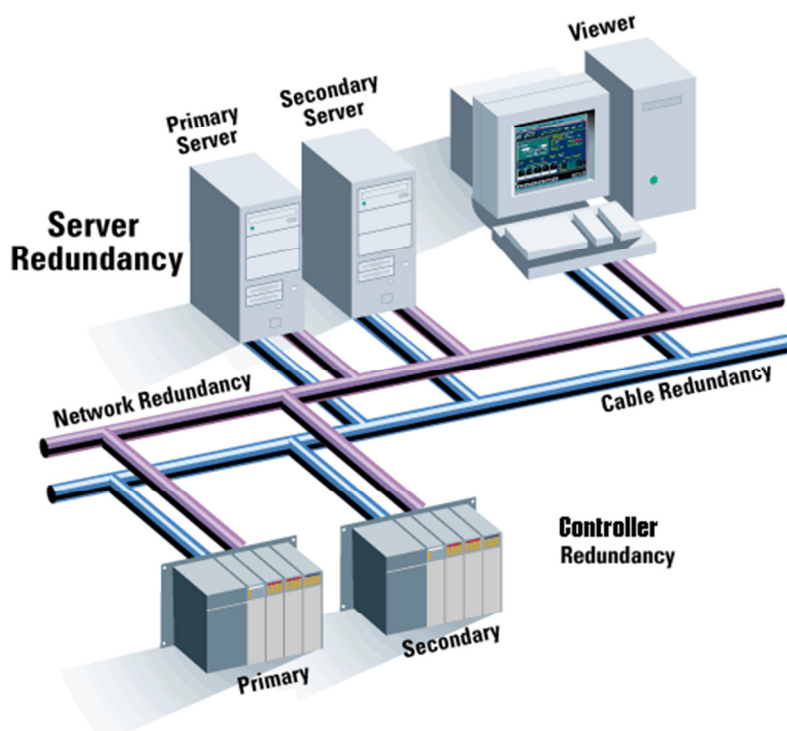
سیستمی که برای Process Control استفاده می شود ، باید از مشخصات زیر برخوردار باشد :

Performance: یعنی پروسه را از حالت دستی و عادی بهتر و سریعتر انجام دهد.

Deterministic: رفتار آن قابل پیش بینی و محاسبه باشد. یعنی مثلاً عملی که یکبار در مدت زمان T انجام شد ، در شرایط برای باز هم در همان مدت زمان T انجام شود.

Fault Tolerant: در صورت بروز هر گونه اشکالی از کار نیفتد و نسبت به خطاهای خاصی تحمل داشته باشد.

برای این منظور باید المان های آن دارای پشتیبان یا Backup باشند یا اصطلاحاً سیستم Redundant باشد.



Security: هر عملی تنها در صورت اخذ مجوزهای لازم قابل اجرا باشد. مثلا تغییر پارامترهای یک Actuator مهم، تنها توسط شخص خاصی که از اجازه های لازم برخوردار است، قابل انجام باشد.

- مزایای استفاده از سیستم کنترل:

- امکان توسعه سیستم به علت مدولار بودن و امکان اضافه نمودن ورودی ها و خروجی های دیگر به هر تعداد
- هزینه کمتر
- نظارت عینی
- سرعت عمل
- قابلیت اطمینان بالا
- سهولت کاربری توسط اپراتورها
- امکان ضبط آلام ها
- امکان ارسال فرمان به خروجی ها از طریق پنل اپراتوری
- قابلیت توسعه سخت افزار با اضافه کردن ماجولهای ورودی و خروجی و یا کارت شبکه (Modular Design)
- دارای نرم افزار HMI قدرتمند به منظور کنترل و نظارت بر سیگنالهای فرآیندی باتوانایی های Multimedia.
- دارای تکنولوژی سیستم کنترل منطبق با استانداردهای جهانی برای سیگنالهای آنالوگ و دیجیتال مدارهای منطقی.

- دارای قابلیت نمایش Plant display و سیگنالهای فرآیندی روی آن مطابق با P&ID.
- امکان نمایش سیگنال های فرآیندی (دما، فشار، فلو، سطح، سرعت و ...) بصورت گرافیکی و عددی (Process Display).
- امکان نمایش آلامهای مختلف (LL - L - M - H - HH) مربوط به سیگنالهای پروسسی و یا وضعیت تجهیزات (Alarm Sequence Display).
- امکان ارسال فرمانهای START/STOP برای بویلرها، پمپها و ... و یا تغییر Set Point برای کنترلرها.
- دستورالعمل دسترسی به مکانیزاسیون در شیلات
- تبیین مدیریت در سطح فعلی
- هدف گذاری ارتقای سطح آینده مدیریت بر اساس تولید
- تعریف پروژه بر اساس توجیه فرآیندها و ادوات مورد نیاز جهت مدیریت آینده
- تعریف مجدد از سیستم تولیدی بر اساس سیستم کنترلی با هدف ارتقاء سطح مدیریت

Davidson, J., Summerfelt, S., 2004. Solids flushing, mixing, and water velocity profiles within large (10 and 150 m³) circular 'Cornell-type' dual-drain tanks, Aquaculture Engineering 32(2004) 245-271

فصل چهارم

آئین کار استفاده از اکسیژن ساز در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی

هر دانشی در بستری خاص تعریف، توجیه و عملیاتی می گردد. اگر در تعریف اساس دیارتمان یک قضیه علمی اشتباهی صورت بگیرد به مصداق تا ثریا می رود دیوار کج، اصلاح آن با مشکلاتی همراه خواهد بود. انحلال گازها در مایعات از جمله مباحثی است که در مکانیک سیالات باید پنبه آن زده شود و در زمینه ای مثل شیلات مورد استفاده قرار گیرد و متاسفانه این اصل در چهارچوب رنگها و انواع دیفوزرها گم شده است. کما اینکه در ادامه بیان خواهد شد این انحراف از زبان آقای بوید به عنوان سازنده پادل ویل راهنمای این نکته باشد.

انحلال اکسیژن در آب معمولا بر مبنای درجه حرارت آب بیان می گردد. مقدار اکسیژن در آب اشباع شده در فشار یک اتمسفر در حرارت صفر درجه ۱۴ میلیگرم در لیتر و در پانزده درجه سانتیگراد ۹/۷۶ میلیگرم در لیتر می باشد. افزایش مصرف کننده های اکسیژنی موجب بر هم خوردن تعادل اکسیژنی در محیط آبی می شود. تغییر میزان اکسیژن محلول آب و تامین اکسیژن یکی از اساسی ترین فرآیندها در آبی پروری است. بطور کلی انحلال اکسیژن در آب در شرایط پایا یکی از مولفه های مهم آبی پروری و شرط ایجاد تولید مستمر است. حل کردن بیشتر از حد اشباع اکسیژن در آب با عنوان "فوق اشباع اکسیژن" از جمله اهداف غائی توسعه آبی پروری است.

امروزه در ایران تامین اکسیژن مزارع آبی پروری موجب تداعی انواع هواده ها در ذهن می گردد. ایرلیفتها، پادل ویلها، یوتیوبها و انواع دیفوزرهای مختلف از جمله مصداق هواده ها هستند. البته در این اواخر استفاده از اکسیژن مایع و حتی ازن زنی در حال افزوده شدن به این فهرست هستند. کلود بویل پادل ویل را به جهان معرفی کرده است و در سال ۱۹۸۸ در کتاب با Ahmed, T. and C.E. Boyd 1988, Design and performance of paddle wheel aerators. Aquaculture Engineering 7:39-62 ایشان در ۲۰۰۳ میلادی در کتاب با نام Sustainable Aquaculture 2003 در بخش دوم با عنوان Bottom Soil and Water quality Management in Shrimp Ponds از صفحه ۳۵-۱۱ در صفحه ۲۳ آن هواده های کپی شده را نقد می کند.

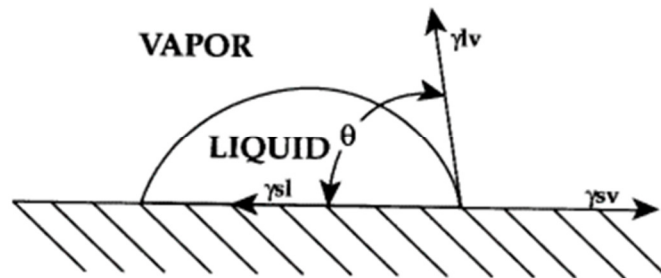
نکته اصلی در آب فوق اشباع اکسیژن نسبت بین اندازه میکرونی سوراخ دیفوزر به قطر حباب ایجاد است. اگر اندازه سوراخ در دیفوزر سرمیکی ۵۰ میکرون باشد، قطر حباب ایجاد ۲ تا ۳ میلیمتر خواهد بود. این درحالی است که اگر دیفوزرهای مختلف از مواد دیگر با همان اندازه ۵۰ میکرون انتخاب شوند قطر حبابهای تولیدی متفاوت خواهند شد.

نتیجه بسیار مهمی که در این زمینه ارتباط بین مکانیک سیالات و نانو تکنولوژی را بر قرار می کند این است که برای ایجاد انحلال بیشتر اکسیژن در آب ناچارا باید حبابهای با قطر کمتر ایجاد نمود. حباب با قطر کمتر به منزله انحلال بیشتر اکسیژن خواهد بود زیرا قدرت حباب برای غلبه بر کشش سطحی حباب کمتر خواهد شد. تجربیات نشان داده است که خواص مواد متشکله دیفوزرها تعیین کننده اندازه حباب هستند نه اندازه سوراخ

آنها. این امر ناشی از جذب مولکولی مواد است. در صورتیکه ماده ای هموژن داشته باشیم ، مولکولها به طور مساوی همدیگر را جذب می کنند. این نیروهای جاذب مشابه همانهایی هستند که تعیین می کنند در فشار و درجه حرارت مواد به شکل گاز، مایع و یا جامد قرار می گیرند.

قدرت نیروهای بین مولکولی به ساختار شیمیائی بستگی دارد. هر چند در حاشیه بین فازها ، نیروها غیر مساوی هستند زیرا مولکولها در این نواحی تحت تاثیر نیروهای جاذب متفاوت قرار می گیرند. این نکته باعث می شود در حد فاصل مولکولها نیروی کشش سطحی ایجاد نمایند که در مایعات کشش سطحی نام دارد. کشش سطحی مایعات به اسانی و با دقت تعیین می شود ، اما کشش سطحی جامدات (سطح انرژی آزاد) به صورت غیر مستقیم و با تقریب تعیین می شود. اندازه گیریها بر حسب دین بر سانتیمتر بیان می شوند. مایعات قطبی و متالیک و جامدات درمقایسه با مواد غیر قطبی کشش سطحی بسیار بالاتری دارند.

به بیان دیگر اساس تشکیل حباب با درجه خیزی یک جامد بوسیله مایع با انرژی نسبی سطحی آنها تعیین می شود. معمولا یک جامد توسط مایعی خیس می شود که از انرژی سطحی پائین تر یا مساوی آن بر خوردار باشد. به همین علت است که سورفاکتانتها کشش سطحی مایعات را از سطوح خیس روغنی کاهش می دهند. یک پدیده جالب این است که آب هیدروکربنها را از قبیل روغن یا پارافین خیس نمی کند. اما روغن یخ جامد را خیس می کند. شکل زیر نشان می دهد که نیروهای عمل کننده بر قطره اب با سطح انرژی کمتری عمل می کنند.



تبادل بین فازهای جامد، مایع و گاز توسط معادله یانگ بیان می شود:

$$\gamma_{sv} = \gamma_{sl} + \gamma_{lv} \cos \theta$$

$$\gamma^{sv} = \gamma^{sl} + \gamma^{lv} \cos \theta.$$

در این معادله θ کشش بین فازها می باشد

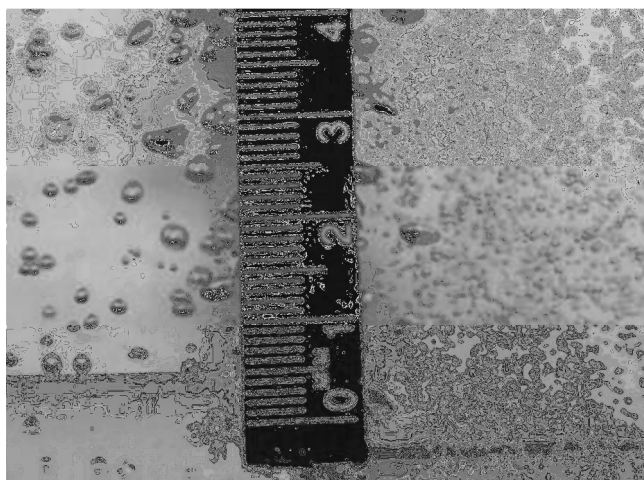
Sv فصل مشترک جامد - گاز

Sl فصل مشترک جامد - مایع

Lv فصل مشترک مایع - گاز

θ زاویه تماس (contact angle) زاویه تماس درجه خیزی جامد بوسیله مایع را بیان می کند. معمولا موقعیکه زاویه تماس صفر باشد، خیزی کامل شده و مایع جایگزین هوا می شود. جهت خیزی موضعی یا عدم خیزی، ممکن است زاویه تماس تا 180° درجه در هنگامیکه فقط یک نقطه جامد درگیر باشد، افزایش یابد.

مهمترین عامل نسبت بین انرژی مواد سطح دیفیوزر در حدفاصل آب و دیفیوزر به کشش سطحی آب می باشد. هرچه این نسبت بزرگتر باشد، قطر حبابها کوچکتر خواهند شد. قطر حباب ایجاد در فرایندهای هوادهی آب و فاضلاب، ازن زنی آکواریومها، مزارع ماهی و دریاچه ها و استخرها و همچنین در تولید ترکیبات آلی همچون سولفیدهای هیدروژن و رادون و حذف آهن و سولفید با اکسیداسیون و شناوری کاربرد دارد. برای آبهای با کشش سطحی معمولی هرچه انرژی سطح دیفیوزر بالاتر باشد (هیدروفیلیک تر باشد)، حبابهای کوچکتری ایجاد خواهد شد. با کاهش کشش سطحی آب، اندازه حباب کاهش خواهد یافت که البته افزودن سورفاکتانتها معمولا در ابزی پروری رایج نمی باشد. با استفاده از پتنتهای مختلف هم اکنون تولید مواد با انرژی سطحی بالا که با مواد با سطح انرژی پائین ترکیب شده تا حبابهایی با قطر کمتر از یک میلیمتر تولید شده که در مقایسه با دیفیوزرهای سرامیکی با قطر ۲-۳ میلیمتر کارا تر است. حبابهای ریز با استفاده از مواد با هزینه کم و نازک با قطرات با فشار کم بدست می آید. سوراخهای یکنواخت ریز موجب ایجاد حبابهای یکسان از سطح دیفیوزر می گردد. در اینصورت دیفیوزر همانند شیرهای یک طرفه عمل نموده که موجب کاهش الودگی می گردد.

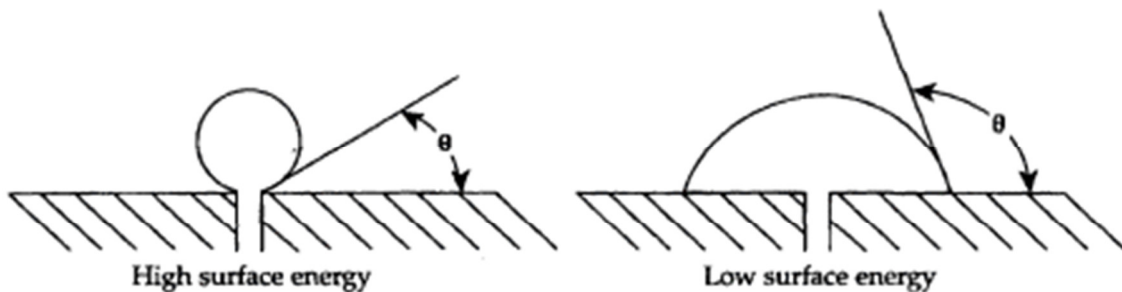


قطر حباب بطور موثری می توان بر کارائی هوادهی اثر بگذارد مثلا اگر قطر حباب از $2/5$ میلیمتر به $0/5$ میلیمتر کاهش یابد می تواند سطح تماس بین آب و هوا را تا پنج برابر در حباب کروی افزایش دهد. افزودن سورفاکتانتها برای کاهش کشش سطحی آب و یا افزایش قدرت پمپها هم موجب بالارفتن هزینه ها شده وهم پیچیدگی سیستم را بالا برده و بعضا انحلال اکسیژن در آب را افزایش نمی دهند. دیفیوزرهای سرامیکی که

حبابهای ریز ایجاد می کنند چندان مطلوب نیستند زیرا قطرات حباب آنها فشار زیادی داشته و سریع مسدود می شوند.



علت اینکه حباب هوای خروجی از دیفیوزر سرامیکی با قطر ۵۰ میکرون حباب ۲ تا ۳ میلیمتری ایجاد می کند چیست؟ شاید محتمل ترین پاسخ مقدار انرژی در سطح هواده است که در واقع بر آیند کشش بین مولکولی ماده متشکله سطح هواده می باشد. قدرت نیروهای بین مولکولی به ساختار شیمیائی مواد بستگی دارد . هرچند در حاشیه های بین فازهای مختلف این نیروها یکسان نبوده و بخاطر کشش های مختلف این نیروها تفاوت خواهند داشت. در مایعات کشش سطحی به سادگی اندازه گیری می شود و واحد آن دین بر سانتی متر است. اندازه گیری کشش سطحی مایعات قطبی و متالیک و جامدات در مقایسه با مواد غیر قطبی مشکل است.



- محاسبه مقدار اکسیژن مصرفی و نرخ ورود اکسیژن در آب :

ضریب نفوذ مولکولی اکسیژن در آب ۲۵۰۰ مقدار

$$1/8 \times 10^{-5} \text{ Cm}^2 / \text{s}$$

می باشد. اگر قرار باشد این مقدار اکسیژن از طریق انتشار در سطح یک متر مربع آب وارد شود در یک ثانیه ۰/۰۰۰۰۱۸ سانتیمتر و در یک ساعت ۰/۰۶۴۸ سانتیمتر و در یک شبانه روز ۱/۵۵۵۲ سانتیمتر نفوذ خواهد کرد. بدون شک این مقدار نفوذ جوابگوی احتیاجات پرورش نخواهند بود. این یک امر بدیهی است که اگر لازم باشد برای رساندن اکسیژن به درون کره یک سانتیمتری به فشار ۱۵ اتمسفر نیاز است و پدیده انتشار تنها می تواند برای موجودی به شعاع یک میلیمتر مفید باشد. البته شکل دوکی ماهیان به پدیده انتشار کمک شایانی می نماید.

از سوی دیگر ماهی از طریق آبششهای خود بین ۹۰-۸۰ درصد محتوای اکسیژنی آب را جذب می کند که در مقام مقایسه با پستانداران که فقط یک چهارم اکسیژن هوا را در فاصله دم و بازدم خود جذب می کند راندمان بسیار بالاتری دارد. در هر حفره آبششی ماهیان چهار کمان آبششی دارند. در هر کمان دو قوس دارند. در هر قوس یک صد رشته آبششی وجود دارد. هر رشته آبششی در حدود یک هزار صفحه آبششی دارند در نتیجه سطح تنفسی هر ماهی بین ده تا شصت برابر سطح بدن ماهی با توجه به گونه مربوطه متفاوت خواهد شد. مقدار آب پمپ شده به درون حفره دهانی ماهی از معادله زیر بدست می آید.

عواملی که انتقال اکسیژن را کنترل می نماید:

- مصرف اکسیژن
- ضریب انتقال اکسیژن (ضریب انتقال کلی اکسیژن)
- مساحت حباب
- محل تشکیل حباب و ماندگاری آن
- اختلاط آب
- فشار حباب (عمق و کشش سطحی آب)

نرخ انتقال اکسیژن بین آب و گاز بر اساس معادله ذیل می باشد:

$$\frac{dC}{dt} = KL \frac{A}{V} (C_s - C_m)$$

در این معادله $\frac{dC}{dt}$ نرخ انتقال اکسیژن بین آب و گاز است

KL ضریب آب - غشاء که خود در برگیرنده پارامتری است که با "نرخ تجدید سطح آب" نامیده می شود و با آشفتگی سطح آب مرتبط است.

$\frac{A}{V}$ نسبت سطح حدفاصل هوا-آب به حجم آب

C_s غلظت اکسیژن محلول در آب هنگامیکه در درجه حرارت مشخص، شوری و فشار اتمسفری آب از اکسیژن اشباع می شود.

C_m غلظت اکسیژن موجود در آب

هرچند در ظاهر این معادله پیچیده است اما تفسیری ساده دارد. طبق این معادله میزان انتقال اکسیژن بین هوا و آب به سه عامل بستگی دارد:

- مقدار توربولانس آب (آشفتگی سطح آب)

- نسبت مساحت سطح آب به حجم آب در حال هوادهی شدن

- تفاوت میزان اکسیژن موجود از اکسیژن فوق اشباع در شرایط مورد بررسی است.

این تفاوت به عنوان کسر اشباعیت یا کسر مازاد نامیده می شود. که بستگی به این دارد که مقدار اکسیژن بالاتر یا کمتر از غلظت اشباعی می باشد.

اکسیژن از حدفاصل آب- هوا به درون یا بیرون آب حرکت می کند به نحوی که با افزایش سطح تبادل مقادیری زیادتری اکسیژن می تواند از محیط آب وارد و یا خارج گردد. حتی اگر در ابتدا به ساکن محتوای اکسیژنی ضعیف باشد، لایه نازک سطح آب ساکن می تواند به سرعت از اکسیژن اشباع گردد که پس از آن به مقدار زیادی میزان انتشار اکسیژن در آب آهسته می گردد. توربولانس باعث اختلاط شده و آب اکسیژن گیری شده سطح را از سطح به درون منتقل نموده و میزان اکسیژن منتقل شده را بالا می برد.

اکسیژن حل شده بوسیله انتشار منتقل می شود. نرخ انتقال بستگی به تفاوت فشار جزئی اکسیژن بین فازهای مایع و گاز دارد - هرچه تفاوت بیشتر باشد، نیروی حمل اکسیژن از یک فاز به فاز دیگر بیشتر خواهد بود. میزان حداکثری انتقال اکسیژن در صورتی روی خواهد داد که میزان اکسیژن محلول به صفر میلیگرم در لیتر برسد.

به موازات اینکه غلظت اکسیژن محلول از صفر افزایش یابد، فشار جزئی اکسیژن بین هوا و آب به آرامی کاهش یافته تا به نقطه ای برسد که غلظت اکسیژن محلول با غلظت اشباعیت مساوی گردد. در آن نقطه دیگر بین فشار جزئی اکسیژن آب و هوا تفاوتی نخواهد بود که در واقع این خود تعریف "اشباعیت" آب است. و به همین دلیل

نیروی وجود نخواهد داشت تا اکسیژن را به ورود و خروج از آب وادار نماید. موقعیکه غلظت اکسیژن محلول از غلظت اشباعیت بگذرد (اصطلاحاً گفته می شود که آب از اکسیژن فوق اشباع شده است). موقعیکه فشار جزئی اکسیژن در آب بیشتر از هوا شود، اکسیژن از آب به هوا متصاعد می شود. به عبارت دیگر در اینصورت غلظت اکسیژن محلول کاهش خواهد یافت و یا به عبارتی پدیده دفع گاز صورت می گیرد.

هرکدام از سه فاکتور مندرج در معادله توربولانس کاربردهای بسیار مهمی برای امر هوادهی دارند. اهمیت مساحت سطح و توربولانس مشخص است. هواده ها حد فاصل آب و هوا را با شکست آب به قطرات یا حبابهای ریز افزایش می دهند. هواده ها توربولانس ایجاد می کنند که سطح آب را مرتباً تجدید می نمایند و آب اکسیژن دهی شده را از سطح هواده دور می کند. کاربرد عامل سوم که فشار جزئی اکسیژن بین هوا و آب اندکی پیچیده تر است. دیفرانسیل فشار جزئی اکسیژن می تواند افزایش یابد (بوسیله افزایش نرخ انتقال اکسیژن) با افزایش غلظت اشباعیت (Cs)، کاهش غلظت اکسیژن اندازه گیری شده (Cm) یا هر دو صورت می گیرد. برای هواده های سطحی از قبیل اسپلش یا اسپری کننده های آب بدرون هوا، اکسیژن محلول اشباعی از طریق فشار اتمسفری، درجه حرارت آب و شوری تنظیم می شود.

کارکرد دیفیوزرها:

دوره برای بیان کارکرد دیفیوزرها وجود دارد:

– میزان انتقال استاندارد اکسیژن (SOTR) the Standard Oxygen Transfer Rate

مقدار اکسیژنی است که در مدت یک ساعت در شرایط استاندارد به آب اضافه می شود.

واحد SOTR پوند بر ساعت اکسیژن می باشد که به سادگی میتواند با ضرب نمودن آن در ۰/۴۵ به کیلوگرم اکسیژن تبدیل شود.

Standard Aeration Efficiency (SAE) – میزان انتقال استاندارد اکسیژن تقسیم بر توان مورد نیاز بر حسب اسب بخار می باشد. واحد های SAE بر حسب پوند اکسیژن بر ساعت اسب بخار می باشد که می تواند با ضرب در ۰/۶۱ به واحدهای متریک: کیلوگرم اکسیژن بر ساعت اسب بخار تبدیل شود. بوید ۱۹۹۸ آزمونهای مورد نیاز و چگونگی استفاده از SAE و SOTR را بیان کرده است. آزمونهای کارکرد، مانند SAE و SOTR بهترین وسیله مقایسه هواده ها جهت انتخاب آنهاست. مقادیر خوب SAE و دوام هواده ها مهمترین پارامترها در انتخاب هواده هستند.

انواع هواده

هواده های پادل ویل Paddlewheel:

شایع ترین هواده ها در مزارع بزرگ هستند. اینها دارای محور مرکزی هستند که پره هائی با قابلیت جابجائی بدانها متصل می باشند. هواده می تواند با نیروی تراکتور، دیزل یا موتور گازی یا برقی کار کند. معمولا هواده های با نیروی برقی به شناورهای متصل بوده و به کناره استخرها لنگر شده اند. طرحهای مختلفی برای پادل ویلها ارائه شده است. گیربکسها و دفرانسیلهای اتوموبیل برای تبدیل نیروی محرکه استفاده شده است. قطر پادلویلهای (از یک انتها تا انتهای دیگر) از ۲ تا ۴ فوت متغیر است. پدالها از ۲ تا ۱۰ اینچ پهنا و سطح مقطع آنها ممکن است به مستطیلی، مثلثی و یا مقعر باشند. پره ها به محور مرکزی به صورت جایگزین و یا به شکل مارپیچ جوش شده اند.

پادل ویلهای با قطر بزرگتر اکسیژن بیشتری را نسبت به هواده های با قطر کمتر منتقل می سازند. پدالهای مسطح اثر کمتری نسبت به دیگر طرحها دارند. برای یک طرح خاص انتقال اکسیژن می تواند با افزایش عمق پدال و سرعت چرخش محور نیز صورت گیرد. افزایش قطر، عمق پدال و سرعت می تواند باعث افزایش نیروی مورد نیاز عملیات گردد. پادلویلهائی که با تراکتور کار می کنند می توانند SOTR تا ۹۰ پاوند یا بیشتر اکسیژن در ساعت تولید نمایند. به همین دلیل برای مواقع اضطراری بسیار مفید هستند. هرچند معمولا توان تراکتور بیش از نیروی مورد نیاز راه اندازی پادل ویل می باشد و در واقع مقدار بسیار زیادی انرژی هدر می رود. اما انعطاف آنها بیشتر از سایر ادوات می باشد. آنها قابلیت جابجائی دارند، آنها را می توان از نقطه ای به نقطه دیگر حمل و در هر جایی مورد استفاده قرار داد.

جهت استفاده های عمومی معمولا پادلویلهای در حدود ۳ تا ۴ اینچ در آب قرار داده می شوند. برای تولید اکسیژن بیشتر ۵ تا ۶ اینچ در آب قرار داده می شوند. اما این امر موجب افزایش سوخت شده و جریان آب قویتری ایجاد نموده و در نتیجه ماهی در هنگامیکه در پشت هواده قرار گیرد مجبور به صرف انرژی بیشتر (و در نتیجه اکسیژن بیشتر) می گردد. با این وجود گاهی اوقات افزایش عمق هواده بخاطر نیاز به اکسیژن رسانی بیشتر ضروری می باشد.

با توجه به قطر هواده پادل ویلهای مورد نیاز ۱۵ تا ۳۰ اسب بخار نیرو نیاز دارند تا بتوانند در عمق ۳ تا ۶ اینچ عمل نمایند. تراکتورهای با ۴۵ تا ۶۰ اسب بخار معمولا به عنوان منبع محرک استفاده می شوند. تراکتورهای بزرگتر می توانند برای به حرکت در آوردن هواده در دور زمین با شرایط نامناسب مورد استفاده قرار گیرند. هواده با عمق پدالهای ۳ تا ۶ اینچ و با نیروی ۴۵ تا ۶۰ اسب بخار با ۱۲۰۰ تا ۱۵۰۰ دور در دقیقه کار می کند بهترین عملکرد را دارد. اگر استاندارد تراکتور ۵۴۰ دور در دقیقه باشد، شفت و محور حرکتی به نسبت ۶ به یک تقلیل خواهد یافت و سرعت در حدود ۶۰۰ دور در دقیقه شده و سرعت به ۸۰ تا ۹۰ دور در دقیقه کاهش خواهد یافت.

بوید در ۱۹۸۸ پادل ویل مناسب را چنین بیان می کند: ۳ فوت قطر داشته و پدالها مثلثی شکل با زاویه داخلی ۱۳۵ درجه در مقطع می باشند. پدالها ۴ تا ۶ اینچ پهنا داشته و چهار پدال به یک ردیف متصل بوده و ترتیب قابل جایگزینی دارند. عمق پدال ۴ تا ۶ اینچ می باشد. سرعت پدال ویل باید در حدود ۹۰ دور در دقیقه باشد. طرح تجاری مشابه با نقطه نظرات بوید مقادیر SAE ۴/۵ تا ۵/۵ پوند اکسیژن در ساعت به ازای هر اسب بخار را تولید می کند که برای هوادهی سطحی بسیار خوب است.

هواده های با پمپ اسپری کننده هوا Pump sprayer aerators

هواده های با پمپ های اسپری کننده آب را با سرعت های بالا در لوله ها یا چند لایه را به بیرون می فرستد. ممکن است این پمپها می توانند با موتور الکتریکی یا با تراکتور کار کنند. کارکرد این پمپها آسان بوده و تعمیری رو نگهداری آنها به آسانی انجام می پذیرد. این پمپها طیف وسیعی را از نظر کارکرد پوشش می دهند. آنهایی که با استفاده از موتور الکتریکی کار می کنند SAE بین ۱/۵ تا ۳/۵ پوند اکسیژن بر ساعت اسب بخار ایجاد می کنند. آنهایی که با تراکتور کار می کنند SAE کمتری ایجاد می کنند هرچند ممکن است SOTR بالاتری (تا ۱۶۰ پوند اکسیژن در ساعت داشته باشند). هواده های با مقادیر SOTR بالاتر معمولاً نیازمند تراکتورهای بزرگ (۹۰ اسب بخار یا بالاتر) یا نیروی محرکه اولیه ۱۰۰۰ دور در دقیقه مورد نیاز است.

هواده های با پمپهای عمودی Vertical pump aerators

هواده های با پمپ عمودی از موتوری زیر آبی همراه با پروانه ای متصل به شفت خروجی همراه است. موتور و پروانه به زیر شناوری متصل شده و آب از طریق مجرایی در وسط شناور به هوا اسپری می شود. این پمپها می توانند نسبتاً موثر باشند. مقادیر SAE می توانند از ۲ تا ۴ پوند اکسیژن بر ساعت اسب بخار ایجاد نمایند. اما در واقع بسیاری از این پمپها برای آبی پوری با موتورهای نسبتاً کوچکی ساخته شده اند (معمولاً کمتر از یک اسب بخار) و نمی توانند برای اکسیژن دهی نواحی بزرگ مورد استفاده قرار گیرند. این محدودیت استفاده از این هواده ها را برای مزارع کمتر از یک ایکر (جریب فرنگی = ۴۰۴۷ مترمربع) مورد استفاده قرار گیرند که کاملاً موثر خواهند بود.

دیفوزرها یا حباب سازها Diffusers or bubbleers

هواسازها و کمپرسورها برای ایجاد هوا در پخش کننده ها مورد استفاده قرار می گیرند. پخش کننده ها سوراخهای خیلی ریز داشته که حبابها را در کف استخرها می سازند. اکسیژن به صورت حباب در ستون آب منتقل می شود. پخش کننده ها در هوادهی های وسیع معمولاً به صورت صفحات دیسکی، صفحات یا لوله های شیشه ای متصل شده با صفحات سیلیسی، سرامیک، پلاستیکهای سوراخدار یا غشاهای انعطاف پذیر سوراخدار

ایجاد می گردد. پخش کننده ها معمولا طبق الگوی مشبکی در کف استخر قرار داده می شوند. تعداد پخش کننده ها با توجه به میزان اکسیژن مصرفی در آب تعیین می شود. افزایش انتقال اکسیژن با حبابهای کوچکتر، رها سازی حبابها در عمق بیشتر و محتوای اکسیژنی بالاتر در حبابها صورت می گیرد.

پخش کننده های هواده در اصلاح فاضلابها شایع هستند. آبگیرهائی با ۱۵ تا ۳۰ فوت عمق می تواند برای بهینه نمودن انتقال اکسیژن مورد استفاده قرار گیرد. موقعی که حبابها در عمق رها سازی می شوند، فشار هیدرواستاتیک ناشی از لایه های آب موجب افزایش غلظت اکسیژن محلول می گردد بنحوی که برای هر مقدار اکسیژن محلول، کسر اشباعیت در مقایسه با همان شرایط در سطح آب افزایش می یابد. آبهای عمیق همچنین زمان برخورد طولانی مدت بین آب و حباب را فراهم آورده به گونه ای که بیشتر اکسیژن حباب به آب منتقل شده قبل از اینکه حباب به سطح آب برسد.

همچنین در صورتیکه حبابهای ریز تولید شوند کارائی هوادهی افزوده خواهند شد زیرا آنها نسبت به حبابهای بزرگ نسبت سطح به حجم بیشتری دارند. پخش کننده هائی که در عمق عمل می نمایند می توانند مقادیر SAE بالائی داشته باشند که در بعضی حالات به ۱۵ پوند اکسیژن بر ساعت اسب بخار می رسد. علیرغم پتانسیل بالائی برای SAE در این هواده ها وجود دارد، این پخش کننده ها ندرتا در مزارع آبی پروری مورد استفاده قرار می گیرند. در استخرهای کم عمق معمولا کارائی هواده ها اندک بوده زیرا حبابهای رها شده چنان سریع به سطح می رسند که نمی توانند عمل انتقال اکسیژن را بخوبی انجام دهند. در عمقهای بین ۳ تا ۴ فوت SAE بیشتر دیفیوزرها در حدود ۱ تا ۳ پوند اکسیژن در ساعت خواهد بود.

پخش کننده ها با سوراخهای ریز که با میزان جریان هوای کم کار می کنند، موثر تر هستند اما این سیستمها به سادگی مسدود شده و بایستی تمیز گردند. بعلاوه این مشکل، بیشتر پرورش دهندگان زیاد با سیستمهای هوادهی موافق نیستند زیرا شبکه لوله های هوا و پخش کننده ها به نوعی با کارهای پرورشی تداخل می کند. پخش کننده هائی که می توانند اکسیژن خالص را در فاز گازی مورد استفاده قرار دهند می توانند نرخ انتقال بالائی برای اکسیژن ایجاد نمایند. اما هزینه عملیات برای استخرهای بزرگ بسیار زیاد خواهد شد. هر چند استفاده از اکسیژن خالص در مواردی که ماهی ها در تراکم بالا نگهداری می شوند و یا در هنگام برداشت توجه پذیر خواهد بود.

هواده های ایرلیفت

هواده های ایرلیفت با استفاده از پمپ درون حوضچه های پرورشی اثر می کنند. این هواده ها می توانند حبابهائی با قطر $\frac{1}{3}$ میلتر ایجاد نموده و می تواند حبابهائی تا یکدهم حبابهای دیفیوزرهای معمولی ایجاد نماید. در برخی حالات فشار ایجاد از ایرلیفتها به حدود ۲- PSI ایجاد نماید که در مقام مقایسه با فشار ۳۰-۴۰ PSI حاصل از هواده های معمولی بسیار کمتر می باشد. استفاده از ایرلیفت یک اینچی می تواند جریان آب ۳۳ لیتر

در دقیقه را ایجاد نماید و این درحالی است که در شرایط آزمایشگاهی با قطع هوادهی جریان آب به پنج لیتر در دقیقه کاهش یافت.

دستورالعمل استفاده از اکسیژن ساز در استخرهای پرورش ماهیان سرد آبی

آب مقدار محدودی اکسیژن را در خود نگه می دارد و این حالت آب وابسته به فشار اتمسفر، درجه حرارت و شوری است. در حالت طبیعی اکسیژن از طریق انتشار از هوا و فتوسنتز (اکسیژن تولیدی بوسیله فیتوپلانکتون ها یا جلبک ها) در آب بوجود می آید. فتوسنتز بیشترین میزان اکسیژن را در آب بوجود می آورد. میزان و زاویه تابش نور در فصول مختلف سال بر روی میزان فتوسنتز فیتوپلانکتون ها و تولید اکسیژن اثر می گذارد. اگر دو استخر مشابه را در نظر بگیریم اکسیژن موجود در آنها متفاوت می باشد و تابع تراکم ماهیان، میزان باروری استخر، ساعت روز، دمای آب، املاح موجود در آب و عوامل دیگر می باشد. غلظت اکسیژن در اوایل صبح به کمترین میزان خود و در بعداظهر به بالاترین حد خود می رسد. اکسیژن بر ضریب تبدیل غذایی، قابلیت هضم غذا، رشد و افزایش تولید تاثیر می گذارد.

در استخر پرورشی، ماهی ها تنها مصرف کنندگان اکسیژن نیستند و فقط ۱۵-۵٪ اکسیژن موجود در آب را مصرف می کنند. دیگر مصرف کنندگان عبارتند از:

فیتوپلانکتون ها، باکتری ها و مواد معلق حدود ۵۰٪، مدفوع ماهی ها و غذاهای مصرف نشده حدود ۳۲٪، بنتوزها حدود ۰/۲٪، تجزیه کودها و لجن کف استخر حدود ۸٪ و زئوپلانکتون ها حدود ۴/۵٪ می باشند.

با توجه به اینکه سه رکن اصلی آبرزی پروری اکسیژن، غذا و آب می باشند. تامین اکسیژن یکی از ارکان سه گانه آبرزی پروری است. میزان انحلال اکسیژن در آب به پارامترهای مختلفی بستگی دارد ولی مهمترین اصل این است که میزان حداقل اکسیژن باید بالاتر از حداقلی باشد که بر فعالیتهای متابولیکی اثر منفی نگذاشته و مشکل تنفسی برای آبرزی ایجاد نکند. اکسیژن کمتر از حداقل مورد نیاز موجب مرگ آبرزی می گردد.

یک لیتر هوا ۳۰۰ میلیگرم اکسیژن دارد درحالی که یک لیتر آب ده برابر کمتر در حدود ۱۰ میلیگرم اکسیژن دارد. این مقدار اکسیژن به منبع آبی از قبیل آب دریا، آب شیرین، آب ساکن، آب زیر زمینی، آب رودخانه و مانند آن بستگی دارد.

هر تن ماهی در شب در یک ساعت ۱۵۰ گرم اکسیژن و در روز در یک ساعت ۲۰۰ گرم و در هنگام غذا خوردن ۴۵۰ گرم در ساعت اکسیژن مصرف می کنند.

میزان ورودی اکسیژن به واحد پرورشی بهتر است بین ۱۰ تا ۲۵ میلیگرم در لیتر بوده تا میزان خروجی آن ۵ تا ۷ میلیگرم در لیتر باشد.

اگر راکتورهای مخروطی درست طراحی شوند و ساختار مناسب هندسی بتوانند بین جریان هیدرولیک رو به پائین و حبابهای اکسیژن رو به بالا را متعادل نمایند می توانند ۹۰٪ یا بیشتر اکسیژن تزریقی را در آب حل نمایند.

توان تولید اکسیژن دستگاههای اکسیژن ساز بسیار متفاوت می باشد. برخی از انواع آن می توانند تا ۵۰٪ اکسیژن اشباعی را در فشار ۱/۵ تا ۱/۲ بار را ایجاد نمایند.

هنگامیکه از دستگاه ازنایزر استفاده می شود در حدود ۱۵ تا ۳ درصد اکسیژن به ازن تبدیل می شود و بقیه اکسیژن گذر کرده از این دستگاه همانند اکسیژن معمولی تابع قوانین فوق است. ولی ازن می تواند با مواد آلی موجود در آب واکنش داده و آنها را بسرعت اکسیده نماید.

ترجیحا برای برآورد نیاز اکسیژنی ماهیان در هنگام غذا دهی بهتر است نیم تا یک ساعت قبل از غذادهی جریان اکسیژن استخر بر قرار شود. این جریان باید در هنگام غذا دهی هم وجود داشته باشد به این شرط که پس از آغاز غذادهی بیشتر از یک ساعت به طول نینجامد.

در هنگام افزایش درجه حرارت در محدوده توان ماهی که با توجه به گونه ماهی می تواند متفاوت باشد، باید جریان اکسیژن را افزایش داد.

بطور کلی در هنگام غذا دهی و تغییرات درجه حرارت میزان اکسیژن باید به طور تقریبی ۲۰٪ حجمی باید افزوده شود.

نصب سنسور در استخرهای پرورش ماهی بالاخص در حداقل میزان اکسیژن که قابلیت تولید الارم را داشته باشد می تواند بسیار مفید باشد.

تولید اکسیژن در محل می تواند با دو روش PSA (pressure swing adsorption) و VSA (vacuum switch adsorption) صورت گیرد. این ادوات می تواند بیش از ۹۰٪ حجمی اکسیژن تولید نمایند. البته انتقال اکسیژن مایع نیز به شرط داشتن شرایط انبارداری و تامین ذخیره آن می تواند صورت پذیرد.

در مزارع قزل آلا برای اکسیده نمودن یک کیلوگرم غذا به ۲۰۰ تا ۲۲۰ گرم اکسیژن نیاز می باشد.

در مزارع قزل آلا برای تجزیه بوسیله اکسیداسیون یک کیلو غذای خورده نشده در حدود یک کیلو یا بیشتر به اکسیژن نیاز می باشد.

افزایش درجه حرارت آب با غلظت اکسیژن محلول در آب نسبت عکس دارد.

منابع

- ضوابط فنی بهداشتی و مقررات صدور/ تمدید پروانه بهداشتی مزارع پرورش ماهیان سرد آبی ، ۱۳۹۰ ، سازمان دامپزشکی کشور، دفتر نظارت بر بهداشت عمومی
- دستورالعمل بهداشتی مراکز تکثیر ماهیان گرمابی کشور، مصوب کمیته علمی-فنی کارگروه بهداشت و بیماریهای ماهیان گرمابی مورخ ۱۳۸۹/۱۱/۲۴
- دستورالعمل اجرائی و ضوابط بهداشتی مزارع پرورش ماهیان گرمآبی ، ۱۳۹۱ ، سازمان دامپزشکی کشور
- سازمان شیلات ایران،
- چالکش امیری محمد، ۱۳۸۹، اصول مکانیک سیالات ، انتشارات ارکان دانش ، اصفهان
- چالکش امیری محمد، ۱۳۸۷، مفاهیم انتقال جرم ، انتشارات ارکان دانش، اصفهان
- پارسا فر غلامعباس ، مهدی جلالی، محمدرضا سعیدی ، مهران غیائی، ۱۳۸۸، شیمی عمومی برای رشته های مهندسی ، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان
- Boyd, C.E. 2003. Aquaculture effluent management at the farm level. In: C. S. Lee and P. O'Bryen (eds.), Management of Aquaculture Effluents. Aquaculture 226:101-112.
- Davidson, J., Summerfelt, S., 2004. Solids flushing, mixing, and water velocity profiles within large (10 and 150 m) circular 'Cornell-type' dual-drain tanks, Aquaculture Engineering 32(2004)271-245
- Roque d'Orbcastel , Emmanuelle, Jeanine Person-Le Ruyet, Nicolas Le Bayon , Jean-Paul Blancheton, 2009. Comparative growth and welfare in rainbow trout reared in recirculating and flow through rearing systems, Aquaculture Engineering
- Franco-Nava M.A., J.P. Blancheton, G. Deviller, A. Charrier, J.Y. Le-Gall, 2004, Effect of fish size and hydraulic regime on particulate organic matter dynamics in a recirculating aquaculture system: elemental carbon and nitrogen approach, Aquaculture Engineering
- McMillan J.D, F.W. Wheaton , J.N. Hochheimer J. Soares, 2003, Pumping effect on particle sizes in a recirculating aquaculture system, Aquaculture Engineering
- Kazuyuki Y, Chuhjoh, Takamatsu K, Masaki K, 2012, Manufacturing method for micro-nano bubble bathtub water and micro-nano bubble bathtub United State Patents

Abstract:

In this report rules and focal points about code of conduct for cold water farm, warm water establishment, mechanization management and oxygen generators are collected and discussed. One of the most important point difference between aquaculture engineering with mechanization. Mechanization is improvement of management level from ancient to better by some special tools but aquaculture engineering can do by any vessel in every management.

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

Project Title : Aquaculture code of conduct and mechanization management

Approved Number: 14-12-12-9154-91007

Author: Mohmmad reza Hassannia

Project Researcher : Mohmmad reza Hassannia

Collaborator(s) : M.Sharif rohani,K.Gharra,S.Iranpor,A.Mohmmad sadeghi,M.Hafezieh,M.Babaei,A.Matinfar,M.Afrasiabi,H.Hosseinzadeh sahafi,H.Abdolhai,J.Moazedi,M.Salehi,M.Sharifian,F.Ehteshami,M.Rahmati,Z.Mokhay er,H.Negarestan,M.Ramin,M.R.Mehrabi

Advisor(s): -

Supervisor:-

Location of execution : Tehran province

Date of Beginning : 2013

Period of execution : 2 Years

Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute

Date of publishing : 2015

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

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

Project Title :

**Aquaculture code of conduct and mechanization
management**

Project Researcher :

Mohmmad reza Hassannia

Register NO.

47471