وزارت جهاد کشاورزی

سازمان دامپزشکی کشور

معاونت بهداشتی و پیشگیری

دفتر بهداشت و مبارزه با بیماریهای آبزیان

مدیریت کلی مراکز تکثیر و مزارع پرورشی ماهی و آبزی پروری در ایران

تالیف و ترجمه:

دکتر عادل حقیقی

متخصص پاتولوژی آبزیان

رییس گروه بهداشت و بیماریهای ماهیان گرمابی سازمان دامپزشکی کشور

تابستان ۱۳۹۰

یک مدیریت خوب پرورشی،عبارتست از ایجاد محصولی با کیفیت خوب و با روشی استاندارد ، بطوری که تلفات ناشی از بیماری ها حداقل باشد و در نتیجه حداقل نیاز به دارو وجود داشته باشد. اصول سنتی مدیریت در پرورش ماهی به تعبیر عمومی عبارتند از :کارکردن با ماهیها باحداقل استرس ، مدیریت وسایل و امکا نات و محیط ،تغذیه ،پیشگیری از بیماری ها برداشت (ماهیها) است . حفظ گزارشها و استفاده صحیح از وسایل (در سطح استخر)به پرورش دهنده ی خوب کمک زیادی می کند .اصول پرورش ماهی شبیه کشاورزی است ، اگر چه از نظر جزئیات تفاوتهایی وجود دارد.پرورش در محیطهای آبی مشکلات زیادی از نظر بهداشتی برای پرورش دهندگان و دامپزشکان به همراه دارد ،که علت آن بیشتر اشکالات مدیریتی و متراکم بودن پرورش آبزیان می باشد . این اهداف همچنین باید از نظر برگشت سرمایه هم لحاظ شود .

اهداف مهم در مدیریت بهداشتی مراکز تکثیر ومزارع پرورش ماهی در کشور

- ارائه یک دستورالعمل و ضوابط قانونمند و اجرایی با اهداف کنترل بهداشتی مراکز تکثیر ماهیان(سرد آبی و گرمابی) در سطح استان های کشور جهت کنترل و پیشگیری بیماری های خطرناک ماهیان (سردآبی و گرمابی) و جلوگیری از شیوع احتمالی بیماری های اخطار کردنی OIE
- نمونه برداری های منظم و مدون (مولدین و تخم چشم زده،لارو وبچه ماهی) طبق برنامه تدوین شده و ارسال آن به مرکز و شرایط نمونه برداری.
- نمونه برداری آب بطور منظم و مدون طبق برنامه تدوین شده و ارسال آن به مرکز و شناسایی منابع عمده تأمین کننده آب مراکز تکثیر در استانها و کنترل کیفی منابع.
- انجام مرتب آزمایشات مربوط به تغییرات فیزیکوشیمیایی آب و ارسال گزارش ماهانه و تعیین میزان فاکتورهای مهم آب.

- کنترل حمل و نقل و شرایط استاندارد آن و ابلاغ به مراکز استانها و ضوابط کلی انتقال تخم چشم زده و محصولات ماهیان مولد در استانها.
- کنترل دقیق کلیه نیازمندی های محیطی آبزی پروری در مرکز تکثیر ماهیان سردآبی و گرمابی استان های کشور.
- ارائه یک دستورالعمل کلی در خصوص مدیریت مراکز تکثیر و بخش های اجرایی مربوطه.

مدیریت بهداشتی در **آزاد ماهیان**:

نکته اصلی در مدیریت خوب در روشهای متراکم پرورش (آبزیان) اصول پرورش دوره یی و مجزا کردن نسلهای مختلف از هم می باشد. از دیدگاه پرورش ماهی،این امر به مفهوم نگهداری و پرورش ماهیها در مکانهای مجزا از هم و به صورتی است که خطر انتقال بیماری بین نسلها به حداقل برسد و همچنین امکان آیشدادن محلهای نگهداری ماهیها براساس یک قاعده منظم وجود داشته باشد (بیشتر در انتهای هر مرحله تولید). ممکن است در زمانی که امکانات و منابع محدود بوده ودوره زمانی رشد و پرورش ماهی طولانی باشد استفاده از هر دو روش فوق مشکل باشد ،اما در صورت اعمال آنها به خصوص در جایی که بیماریهای عفونی منطقه ، بومی باشند ،سود سرشاری را نصیب تولید کننده خواهد نمود .

آب

کیفیت آب در بهداشت ماهی بسیار مهم است .بویژه آزاد ماهیان قادر به تحمل در صدهای کم اشباع اکسیژن و تجمع مواد دفعی (در کف حوضچه های) نیستند و تعویض آب منظم و صحیح ، به عنوان یک نیاز اولیه در پرورش این گونه ها مطرح می باشد .

همیشه باید از خطرات بالقوه یک منبع تأمین آب (برای پرورش ماهی)اطلاعات صحیح و کامل داشته باشیم و در این رابطه شایسته است که بر اهمیت زیر نظر داشتن خصوصیات و جزئیات آب مورد استفاده در تکثیر (آزاد ماهیان که ممکن است از آبهای سطحی یا آبهای زیرزمینی تأمین شود) توجه بیشتری داشته باشیم. آبهای سطحی رودخانه ها (که براساس تجربه دیده شده است دارای تعداد زیادی آزاد ماهیان وحشی هستند)به عنوان متداول ترین عامل در انتقال بیماری فورونکلوز (یک بیماری باکتریایی خطرناک که عامل آن آثرومونا سالمونیسیدا می باشد)در مراکز تکثیر آزاد ماهیان شناخته شده است .آبهای زیرزمینی فاقد این خطر هستند ، اما در صورتی که مجبوربه استفاده از پمپ برای جابجایی آب باشیم ،ممکن است این منبع تأمن آب گرانتر از آبهای سطحی باشد.علاوه بر آن ممکن است پمپها دچار اشکال شوند ،لذا همیشه باید به روشهای کمکی تأمین آب نیز دسترسی داشته باشیم.

یک مشکل در رابطه با آبهای تحت فشار این است که به طور مکرر از گازهای محلول (اکسیژن ، نیتروژن، دی اکسید کربن) فوق اشباع می شود و این موضوع می تواند به ایجاد بیماری حباب گازی در لاروهای خارج شده از تخم منجر شود .از طرف دیگر، با افزایش درجه حرارت (آب) ،در صد اشباع اکسیژن کاهش می یابد ،تا حدی که در تابستان که درجه حرارت آب به بالاترین حد خود می رسد ،اکسیژن می تواند به عنوان یک عامل محدود کننده عمل نماید و ممکن است به تأمین اکسیژن (به صورت هوا دهی و ...) نیاز باشد.

در همه مراحل چرخه زندگی آزاد ماهیان ،جریان آب باید در حد کافی باشد تا نیازهای اکسیژنی ماهی تأمین شده و در عین حال مواد دفعی متابولیک (مثل مدفوع و غذاهای مصرف نشده) نیز (از حوضچه ها) حذف وخارج شوند . اگر چه ممکن است در آب با فشار بسیار زیاد ، ماهی با تلاش برای حفظ موقعیت خود در آب ، نیروی زیادی را از دست داده و خسته شود. در مزارع پرورش آزاد ماهیان که جریان آب در آنها سریع است ،

مشکلات بهداشتی طولانی مدت ناشی از کیفیت ضعیف آب به ندرت مشاهده می شوند ، اما تجمع رسوبات در نواحی ساحلی (که مزارع پرورشی زیاد است وتعویض وجریان آب مزارع پرورشی ضعیف است) می تواند کیفیت آب را تا حدی کم کند که تولید گازهای مضر به صورت یک عامل تهدید کننده برای ماهی در آید. در قفس های دریایی (پرورش ماهی)، آلودگیهای تور نباید در حدی باشد که مانع از عبور آب از بین تور ها شود . در بعضی از مزارع پرورش ماهی تکثیر پلانکتونهای مضر به عنوان یک مشکل دایمی وجود دارد . روشهای ساده زیر نظر داشتن (کیفیت آب و ...) می تواند عوامل هشدار دهنده بسیار مفیدی را برای جلب توجه ما به مشکلات بالقوه در مزرعه پرورش ماهی فراهم آورده و در مواردی تا حد قابل ملاحظه یی از وقوع تلفات در ماهیها جلوگیری کنند . ممکن است قوانین محیطی یک اجبار و مانعی برای پرورش دهنده ایجاد کند، بطوری که نتواند به راحتی فعالیتهای مربوط به مزرعه را اعمال کند.

نور

در مرکز تکثیر ، تخمهای در حال تکامل و بچه ماهیان جوان را باید در نور کم یا در تاریکی نگهداری کنیم، زیرا قرار گرفتن آنها در معرض نور شدید ،می تواند به ایجاد تلفات در آنها منجر شود .معمولا ترافهایی که برای شکوفایی تخمها مورد استفاده قرار می گیرد را می پوشانند و باید همه مخزنهای پرورش (بچه ماهی)را در مقابل نور شدید خورشید محافظت کنیم .

در مخزنهای فیبرگلاسی پرورش لارو . روکش روی مخزنها از تابش نور شدید خورشید جلوگیری می کند . توجه داشته باشید هر مخزن تور دستی و وسایل تمیز کننده مجزا دارد .

دستکاری و تغییر دوره های نوری یکی از راههای تأثیر گذاشتن بر فرآیند ورود ماهیها به مرحله اسمولت است . به این نکته توجه داشت که اسمولتهایی که در نور کم پرورش داده می شوند ، ممکن است

هنگامی که قفسهای دریایی انتقال می یابند ، به داخل قاعده تورها پناه ببرند و آسیبهای جدی بـه سـر خـود وارد وفلسهای آنها (که در تنظیم فشار اسمزی بدن نقش دارد)در حد قابل توجهی ریزش نماید.

بهداشت مخزن ها

به منظور ممانعت از تجمع مواد آلی ،به طور روزانه مخزن ها را تمیز مـی کنـیم و در ایـن موقـع ماهیـان مرده یا در حال مرگ باید برداشته شوند و تعدادی از ماهیها نیز به عنوان بخشی از برنامه روزانه ، باید از نظر عدم وجود آلودگی مورد آزمایش و برسی قرار گیرند . تمیز کردن کلی مخزن ها به طور سالانه انجام مـی شـود، امـا جریان شدید آب (در هنگام وجود ماهی در مخزن)به این کـار کمـک مـی کنـد . بعضـی از مخـزن هـا طـوری طراحی شده اند که آب در آنها به نحوی جریان می یابد که خود باعث پاک شدن مخزن مـی شـود و بـه همـین دلیل تعدادی از مخزن های مدور دارای یک محل تخلیه آب از مرکز هستند .در طی پاک کردن مخزن ها بایـد مراقبت کافی برای به حداقل رساندن تلاطم آب به عمل آوریم . بالا بودن سرعت جریان آب به مـدت طـولانی باعث وارد شدن استرس به ماهی می شود .

تراکم ماهی

میزان تراکم ماهی از عوامل غیر قابل سنجش در پرورش متـراکم مـاهی اسـت و تـراکم ذخیـره سـازی مشخصی را نمی توان به عنوان ((تراکم صحیح))مطرح نمود . از دید گاه اقتصـادی ،آنچـه مـد نظـر مـی باشـد ، دستیابی به یک نرخ مناسب بازگشت سرمایه است (که محاسبه ی آن نسبتا سـاده اسـت)، در حالیکـه نیـاز هـای بیولوژیک ماهی شامل فراهم آوردن شرایط مناسب (زیستی) برای ماهیها است . ممکن اسـت تطبیـق داغـدن دو جنبه ی فوق الذکر با یکدیگر کار مشکلی باشد . شرایط فیزیکی محل (پرورش ماهی) نیز می توانـد بـه عنـورن یک عامل مهم مطرح باشد .

از نقطه نظر مدیریت وبهداشت ماهی ، باید موارد زیر رادر رابطه با تراکم ذخیره سازی (ماهی) مورد توجه قرار دهیم :

- کیفیت اب و میزان تعویض اب .
- شدت جریان آب .
- گسترش بیماری ها ی عفونی .
- کل زی توده (ماهی) در مزرعه .
- رقابت ماهیان در زمان غذا دهی .
- سطح پرورش موجود به ازای تعدادماهی .
- اعمال روش هایی که منجر به ایجاد ازدحام در ماهی ها میشود (مثل درمان شپشک ماهی ، درجه بندی ماهیان و غیره) .

کاهش دادن تراکم ذخیره سازی ماهی، باعث بهبود وضعیت فردی ماهی (و سایر موارد معادل آن) می شود، اما از یک نقطه معین به بعد ، (کاستن ازتراکم ذخیره سازی ماهی) به افت تولید (به حد تراکم از حد قابل قبول از نظر تجاری) منجر خواهد شد .

درجه بندی

یکی از متداولترین عملیاتی است که در سطح یک مزرعه پرورش ماهی انجام می شود و نیز یکی از مهمترین استرسهایی است که به ماهی وارد می شود ، دلایل انجام درجه بندی عبارتند از :

- تقسیم بندی ماهیها به گروهها ی وزنی تقریبا مشابه .
- حذف ماهیانی که دارای شکل غیر طبیعی هستند ، یاوزن آنها کمتر از میزان قابل قبول است .

- حذف ماهیانی که احتمال رشد مناسب آنها بسیار کم است .
- کمن کردن تراکم ماهی در حوضچه ها در زمان افزایش زی توده .
- مرتب کردن و آماده نمودن بچه ماهیها برای انتقال به مزارع پرورش .
- کنترل وبررسی تعداد

ممکن است در طول سال در یک جمعیت از ماهیان در حال رشد ، عمل درجه بندی چندین بارانجام شود ، که با دست یا معمو لا توسط ماشین صورت می گیرد . انجام درجه بندی ماهیان ، کـه اغلـب در درجـه حـرارت های زیادی می باشد ، مستلزم ایجاد تراکم بسیار بالایی از آنها بوده و تحت چنین شرایطی احتمال تلفـات شـدید ماهیان وجود دارد . در مدت زمانی که تراکم ماهیها را افزایش می دهیم ،زیر نظر داشتن وضعیت دقیق آنها بسیار ضروری بوده و نیاز به مراقبت های ویژه داردند . مثلا در محیط های محصـور دریـایی ،مـاهی هـا مـی تواننـد بـا ساییدن بدن خود به توریها ،فلسهای خود را در حد وسیع از دست بدهند و ممکن است دوره های زمانی کمبـود اکسیژن را پشت سر بگذارند ،به خصوص در صورتی که درجه حرارت آب بالا باشد . جایی کـه ماهیهـا از آب خارج می شوند (مثلا برای درجه بندی) باید از نظر طراحی ابزار و آلات مورد توجه قرار گیرد ، زیـرار سـاخت نامناسب آنها ، به آسانی به ماهیها صدمه وارد می کند . سطح همه وسایل جابجایی ماهی ، باید بـه حـدی صـاف باشد که به منظور جلو گیری از ساییده شدن بدن و ریزش فلسهای مـاهی ، حـداقل اصـطکاک را بـا بـدن مـاهی داشته باشد .

معمولاً موارد همه گیری بیماری بعد از درجه بندی ماهیان مشاهده می شود و می باید مورد پیش بینـی قـرار گیرد. یک پرورش دهندهٔ خوب برای به حداقل رساندن نیاز به دستکاری مجدد ماهیها ، سعی مـی کنـد کـه در زمان انجام عمل درجه بندی ، از ترکیب چندین روش مدیریت (مثلا واکسینا سیون) استفاده کند .

جمع آوری تلفات

در کل دوره پرورش ، یک تلفات طبیعی و اجتناب ناپذیر در ماهیها وجود دارد که ممکن است امکان ارتباط دادن آن با هیچ یک از عوامل بیماریزا شناخته شده ماهی وجود نداشته باشد . جمع آوری منظم تلفات ، یکی از مهمترین تدابیر برای مهار بیماری در هر سیستم متراکم پرورش ماهی است . دلایل آن عبارتند از :

- تشخیص سریع تلفات در حال افزایش .
- حذف منابع آلودگی (عوامل بیماریزا) و ممانعت از ادامه قرارگرفتن ماهیها در معرض آ ن .
- فراهم کردن منظم نمونه ها ی تازه برای انجام آزمایش های آسیب شناسی جهت تشخیص بیماری .
- تعیین میزان کار آییو تأثیر اجرایی روش مهار بیماری (مانند مصرف مواد ضد باکتری ، واکسینا سیون).
- کاهش آلودگی خودی (توسط ماهیان تلف شده)و تخلیه مواد آلی محیط اطراف .

رعایت این عوامل روش مطمئنی برای شمارش تعداد ماهیها می باشد.

هنگامی که بچه ماهیها راابتدا به محیط های قفس شناور وارد می کنیم مشکل خاصی که پیش می آید ، این است که این ماهیبها در کف توری باقی می مانده و جمع آوری ماهیان مرده را مشکل می سازد بتدریج که ماهیها رشد نموده و قویتر می شوند زمان کمتری را در کف می گذرانند و جمع آوری و برداشتن تلفات آسانتر انجام می شود .

چندین روش برداشت ماهیان مرده از محیط های محصور وجود دارد . روش ایدهآل جمع آوری تلفات آن است که در صورت لزوم ، انجام آن به صورت روزانه امکان پذیر باشد روشهای مکانیکی جمع آوری

تلفات، اغلب دچار نارسایی بوده و در شرایط هوای نامساعد نمی توان از آنها استفاده کـرد . جمـع اوری ماهیـان تلف شده، یکی از اقدامات مدیریتی کلیدی و بسیار مهم می باشد و از نظر وسایل مورد نیـاز و زمـان لازم بـرای انجام آن مستلزم صرف هزینه ی بالایی می باشد . روشهای مخصوص برای این کار عبارنند از :

غواصی

این روش جمع ا وری همه تلفات را تضمین می نماید ، اما در مورد مضر نبودن غواصی مکـرر دچـار شـک و تردید هستیم .

بالا آوردن تور کف

می توان تور کف را بالا آورد و ماهیان تلف شده را با استفادهاز یک تور دستی (ساچوک)خارج نمود . این روش نیاز به نیروی انسانی زیاد داشته و برای اجرای آن مجبور به ایجـاد تـراکم و ازدحـام در ماهیهـا هسـتیم . از طرفی همیشه نمی توان به همه ماهیان تلف شده دست یافت .

مکندۀ ماهیهای مرده

توری کف قفس ممکن است ، در مرکز تشکیل یک تله یا جمع آوری کننـده را بدهـد کـه احتمـالا اغلـب ماهیان مرده به داخل آن هدایت می شوند . توری کف را بالا آورده و ماهیان مرده را بـا یـک تـور دسـتی از آن خارج می کنیم . حرکات جزر و مدی باعث خارج شدن تور از وضعیت عادی مـی شـود بنـابراین ماهیـان تلـف شده ممکن است در کناره های قفس جمع شوند . تورهای خیلی آلوده ، بسیار سنگین شده و برای بالا بردن آنها باید از بالابرهای مکانیکی کمک بگیریم . حالـت دیگـر ایـن روش قـرار دادن یـک سـاچوک قابـل برداشـت (متحرک) در داخل تله جمع کننده است . می توان این ساچوک را به کمک قرقره – بـا چرخانـدن – بـه سـطح قفس اورده و بعد از تخلیه آن ، دوباره به جای اول باز گرداند . حالت بعدی ،افـزودن یـک بـالابرهوایی بـه تـلۀ

جمع کننده است. یک قیف در گردن تله نصب می کنیم و آنرا به یک لوله پلاستیکی قابل انعطاف (که در طول قسمت خارجی قاعدهٔ توری قفی امتدادو به یک لوله عمودی سخت که تا سطح ادامه دارد ، ختم می شود)متصل می کنیم . هوای متراکم به قاعده لوله عمودی پمپ شده و ستون آب را به سمت بالا جابجا نموده ودر قیف ایجاد مکش می کند و در نتیجه ، ماهیان مرده به طرف سطح قفس آمده و در دسترس قرار می گیرند . مزایای این روش عبارتند از :

- وارد شدن حداقل استرس به ماهی .
- سهولت جمع آوری تلفات حداقل به صورت روزانه یا بیشتر در موارد همه گیری ها یا تلفات شدید .
- هزینه نسبتا کم است .

مدیریت تور

تور باید به صورتی طراحی شود که اجرای تدابیر مدیریتی مانند درجه بندی یا درمان با داروهاغی شیمیایی برروی ماهیها امکان پذیر باشد . در ساخت تور باید به موارد زیر توجه داشته باشیم :

- تور با دوام و در عین حال به اندازه ی کافی سبک باشد ، تا توانایی کار کردن با آن را داشته با شیم .
- اندازهٔ چشمه ها با اندازه ی ماهی متناسب باشد ،در درجه اول برای جلوگیری از فرار ماهیها و بعد از آن ، آب فرصت تعویض از لابلای چشمه های توری (که با جمع شدن بر روی هم تا حد زیادی فاصله اجزای تور از هم کاهش می یابد) را داشته باشد .
- تور از جنسی باشد که باعث خراشیدگی بدن ماهی نشود .

به تدریج با رشد ماهی تور ها را تعویض و از تور با چشمه های بزرگتر استفاده کنیم تا تبادل آب بین قفس و بیرون به راحتی انجام شود . ممکن است برای ممانعت از حمله فوکهای آبی (که می توانند تلفات و خسارات شدیدی وارد کنند) استفاده از تورهایی که مانع از حمله موجودات شکارچی می شود ، ضروری باشد.

می توان از تورهای دو لایه برای هر قفس استفاده نمود ، یا تورهای حاجب که به بستر دریا ادامه می یابند نیز در اطراف یک مجموعه از قفسها ، قابل استفاده هستند .تورهای اضافی در عمل به صورت اجتناب ناپذیر مشکلات دیگری را در محل بوجود می آورند ، اما ممکن است تنها روش مؤثر برای ترساندن فوکهای دریایی باشند.

آلودگی و مسدود شدن چشمه های تور، می تواند به عنوان یک مشکل بزرگ مطرح باشد.در طول تابستان مجبور خواهیم شد که تورهای آلوده را به طور منظم برداشته و تمیز کنیم. این کار با روشی انجام می شود که به ناچار در آن مجبور به ایجاد تراکم بالایی از ماهیها (که باعث وارد شدن استرس به آنها می شود) هستیم، و باید (برای جلوگیری از وارد شدن صدمه به ماهیهاو وقوع تلفات در آنها با دقت بسیار زیاد انجام شود).تورها را قراردادن در معرض اشعه ماورای بنفش و خشک کردن تمیز می کنیم .ممکن است با پوشاندن چشمه های تور با مواد ضد آلودگی (معمولا مبنای این مواد را نمکهای مس تشکیل می دهند) آلودگی تور به حداقل برسد تا برای یک دوره زمانی ، نیازی به برداشتن تورها و پاک کردن آنها نباشد . موادی که در ساخت تورهای جدیدبهکار می رودبرای ماهی سمی نیستند ، اما ممکن است چشمه های تور را به صورتی در آورند که اثر ساینده‌گی آن بر روی بدن ماهی منجر شوند .

غذادهی

تغذیه و فرمول غذایی در فصل ۸ به طور کامل مورد بحث قرار می گیرند . به طور مسلم، غذا باید نیاز های ماهی را برای نگهداری و رشد و تأمین نماید و در اغلب مواردی که ضریب تبدیل غذایی (FCR) مناسب است ، غذادهی (به ماهیها) متغیر ترین هزینه در پرورش ماهی را تشکیل می دهد ف و باید دور ریز و قسمت مصرف نشده غذا را به حداقل برسانیم . روشهای غذا دهی بسیار متغیر هستند اما عوامل زیر در تعیین یک استراتژی مناسب برای غذا دهی مهم هستند :

- غذا دهی خود کار یا دستی .
- غذادهی به صورت وعده غذایی یا ممتد باشد .
- تعداد دفعات غذادهی .
- درجه حرارت آب و اشتها .
- اندازهٔ پلت (حبه) غذایی و سرعت فرو رفتن غذا در آب .
- توزیع غذا بر روی سطح قفس دریایی .
- زیر نظر داشتن وضعیت و میزان رشد ماهی .
- قیمت غذا .

بهترین روش غذادهی به ماهی تعیین نشده است . وزن کردن تعدادی از نمونه های ماهی قفس (که تعداد آنها از نظر آماری در مقایسه با کل جمعیت ماهیها ،معنی دار باشد) به صورت مکرر ودر فواصل زمانی مناسب ،برای دستیابی به وضعیت رشد و سلامتی ماهیها ،امری حیاتی است که براساس نتایج آن ،میزان غذایی که به ماهیهاداده شود را تعیین و برنامه آنرا تنظیم می کنیم . اخیرا رفتار غذایی ماهیانی در محیطهای محصور پرورش

داده می شوند ، بیشتر مورد توجه قرار گرفته ، تأ ثیرات متقابل بین ماهیها پیچیده تر از آن چیزی است که عموما تصور می شود .

ماهیان کوچک از ماهیهای بزرگ می ترسند و ممکن است درجه بندی ماهیها برای به وجود آوردن گروههایی که از نطر وزن و اندازه نزدیک به هم هستند ، کار بسیار سودمندی باشد.

جذب کیسه زرده نشانگر آمادگی نوزادان برای دریافت غذای مصنوعی است.

رعایت این نکته بسیار ضروری است که به ماهیها به مقدار محاسبه شده ،غذا برسد و ضایعات غذا نیز به حداقل برسد . با آویزان کردن یک تله بر روی کف تور برای گرفتن غذاهای مصرف نشده ،می توان مسئله زیادتر بودن غذای داده شده از حد مصرف واقعی ماهیها را تشخیص داد.تعداد پلتهای بجا مانده غذا،راهنمای خوبی برایمحاسبه مقدار غذایی که اضافه داده شده ،می باشد .

هنگامی که کیسه زرده در بدن آنها جذب شود ،آماده گرفتن غذای مصنوعی خواهند شد. جیره غذایی که در ابتدای شروع ماهی به تغذیه مورد استفاده قرار می گیرد ، باید دارای بالاترین کیفیت باشد و غذا دهی به طور مکرر انجام شود . بچه ماهیانی که از دسترسی به غذا محروم باشند (در زمانی که تمایل به غذا داشته باشند)به سرعت می میرند .اگر چه غذا دادن بیش از حد خطرآلودگی آب و بالا رفتن مصرف اکسیژن بیولوژیک (BOD)ونیز افزایش مواد دفعی را به همراه دارد. در حقیقت ،غذادهی در این مرحله ، کم و بیش به صورت مداوم بوده و اغلب مزارع پرورش ماهی از دهنده خودکار استفاده می کنند.

بچه ماهیها به سرعت رشد می کنند و تخصص پروزش دهنده در طی این مرحله بحرانی ، امری ضروری است . میزان غذا دهی با افزایش زی توده ماهی تنظیم می شود و برا ی جلوگیری از ضایعات غذا این

کار باید با دقت انجام شود . استفاده از پلتهای بسیار درشت برای تغذبه بچه ماهیها ، رشد آنها را محدود خواهد کرد.

برداشت

روش های برداشت به طور قابل ملاحظه یی متفاوت بوده و معمولا به مقیاس و حجم کار بستگی دارند. نیاز به تولید مقدار زیاد ماهی (و با سرعت زیاد) مستلزم تغییر روش به صورت خود کار بود ، اگر چه تولید در مقیاس کم می تواند ، همچنان به روشهای دستی متکی باشد . در هر صورت ، باید هدف ما ، حفظ کیفیت محصول نهایی ، از طریق جابجایی با دقت ، در زمان برداشت ماهیها باشد . شواهدی وجود دارد دال بر اینکه وارد شدن استرس بیش از حد به ماهیها در زمان برداشت ، می تواند بر کیفیت گوشت ماهی تأثیر گذاشته و این امر به روشهای مورد استفاده برای برداشت ماهیها بستگی دارد و باید از آن ممانعت شود . در صد خریدارانی که تمایل دارند ، ماهی را در هنگام صید خونگیری کنند ، در حال افزایش است . برای این کار لازم است ابتدا ماهیها را مقید نمود که اکثرا با زدن ضربه به سر ماهی انجام می شود هر چند ممکن است ، در صورت صحیح انجام ندادن آن ، باعث وارد آمدن ضربه به گوشت ماهی شود .با استفادهٔ صحیح از دی اکسید کربن می توان تعداد زیادی از ماهیها را بی هوش کرد . عملیات قصابی ماهیها باید با روش انسان دوستانه انجام شود .

تهیه گزارش

برای اعمال مدیریت صحیح ، در دست داشتن اطلاعات دقیق و کامل از ماهیها ضروری بوده و باید شامل موارد ذیل باشد :

منشأ و ریشه (والدین) ماهیها .

- تعداد ماهیها .

- تلفات و دلایل آنها .
- گزارش برسیهای انجام شده در زمینه بیماریها .
- آمار رشد و جزئیات کار غذا دهی .
- رکوردهای درمان و دوره های زمانی عدم مصرف دارو .
- اطلاعات مربوط به مصرف دارو در ماهیها
- آمار محیطی شامل کیفیت آب .

گزارشات شامل اطلاعات و سوابق ارزشمندی برای دامپزشکان که امکان تماس و مراجعه مکرر آنها به مزرعه پرورش ماهی وجود ندارد هستند . با بررسی دقیقرکوردها ،تشخیص روند کلی وضعیت ماهیها (قبل از این به جایی برسد که نتوان مشکل را کنترل نمود) و انجام هر گونه اقدام مؤثر و به موقع (در جهت رفع مشکل) امکان پذیر خواهد بود . در صورتیکه خدمات دامپزشکی مؤثر و کافی برای یک مزرعه پرورش ماهی فراهم شود ،در یک مزرعه مشخص ، آشنایی نزدیک و قرار گرفتن (دامپزشکی) در جریان جزئیاتاقدامات (مدیریتی) انجام شده در مزرعه بسیار ضروری خواهد بود . برای اجتناب از مصرف غیر ضروری خواهد بود .برای اجتناب از مصرف غیر ضروری و افراط آمیز داروها ، راندمان درمان باید با دقت زیر نظر قرار گیرد . ممکناست یک اجبار قانونی نیز برالی رکورد گیری از مصرف داروها وجود داشته باشد .

مدیریت پرورش آزاد ماهیان مولد

ماهیان مولد براساس صفات کیفی مطلوب که از والدین خود به ارث برده اند مثل سرعت رشد ، مقاومت در برابر بیماری ها ، درصد گوشت و کیفیت گوشت انتخاب می شود .دسته بندی ماهیانی که قصد داریم در آینده از آنها به عنوان مولد استفاده کنیم، بین ماههای ژوئن تا جولای هر سال (که در تخم ریزی ماهی است و هر چه زودتر باید انجام شود . استرس به خصوص در زمانی که دمای آب بالا باشد) می تواند

باعث بروز بیماری شود و جابجایی ماهیها در طول مدت انجام رقم بندی (به خصوص برای ماهیان بزرگ) اجتناب ناپذیر استرس زا می باشد . هدف روش های مدیریتی مناسب ، به حداقل رساندن استرسهای جابجایی در زمان رقم بندی می باشد .

باید ماهی ها را قبل ازجابجایی به مدت ۲۴-۱۲ ساعت در گرسنگی نگهداریم ، زیرا این عمل باعث کاهش خطر ایجاد استرس شده و آلودگی مدفوعی آب را به حداقل خواهد رساند . زمانی که ماهیها را از مخزن ها یا محیطهای محصور توری برمی داریم ، بنابه ضرورت و به طور اجتناب ناپذیر ، ازدحام و تراکم بسیار زیادی از ماهی به وجود می آوریم ، اما باید این حالت ایجاد ازدحام شدید در حداقل میزان نگهداشته شود و نباید به طور بی جهت به صورت طولانی مدت (بهخصوص در درجه حرارت بالاتر از ۱۴)در آید . در شرایط دریا که یک جریان جزر و مدی قوی وجود دارد، برای جلوگیری ازرانده شدن تور به زیر سکوی شناور (قفس) و تحت فشار قرار گرفتن ماهیها ، باید مراقبت دقیق به عمل آید .

برای جابجایی ماهیان مولد به منظور ایجاد رسیدگی جنسی ، به تجربه کافی در تشخیص ماهیان ماده یی که تخم ریزی نموده اند برای به حداقل رساندن استرس نیاز داریم . آرام کردن و بی حس کردن ماهیها ، که اغلب در زمانی مورد استفاده قرار می گیرد که ماهیها انفرادی مورد بررسی قرار می گیرند در فصل ۹ این کتاب مورد بحث قرار گرفته است .

کارهای معمول یک مرکز تکثیر

جمع آوری مایع تناسلی از آزاد ماهی نر بر اساس تمرین و تجربه ، کار ساده یی است . اگر چه بیشترین میزان دقت و مواظبت ، برای جلئگیری از آلوده شدن آن با ادرار ، آب و خون باید به عمل آید . اسپرمها نسبتا

قوی بوده و می توان قابلیت زنده ماندن آنها را (برای مصرف در آینده یا برای حمل به مکانهای دیگر برای لقاح تخم) افزایش داده و انها را نگهداری نمود .

فرآورده های تناسلی مولدین ، باید به عنوان یک راه بالقوه ورود عفونت بـه مرکـز تکثیـر مـاهی مـورد توجه قرار گیرد . از نظر تئوری ف حمل هر عامل بیمـاریزا (کـه در والـدین وجـود دارد) بـر روی سـطح تخـم امکان پذیر بوده و می تواند به صورت عمو دی به فرزندان انتقال یابد . بنابر این رعایت دقیـق بهداشـت در همـه مراحل تکثیر ماهی لازم است .

ممکن است تخمهایی که با ابگیر به حد مناسبی مقاوم شده اند ، بـا غـو طـه ور سـازی در یـک محلـول یدوفور (مثلا۱٪وزن به حجم که نسبت ۱به ۱۰۰ با اب رقیق شده و به صورت با فری در آمـده) بـرای مـدت ۱۰ دقیقه ضد عفونی شود (در صورت لزم PH انرا با رقیق کردن به۷/۵ – ۶/۵ میرسانند) . اختلاف درجـه حـرارت بین محلول ضد عفونی کنند ه و آبی که ماهی در آن حمل می شود ، نباید بیشتر از ۳-۲ باشد ف نباید به تخمهـا فرصت خشک شدن بدهیم .

استفاده از ترکیبات یدوفرو به عنوان ضد عفونی کننده در حوضچه هـای کنـار در ورودی هـر بخـش ، برای استفاده پرینل و آغشتن زیر کفش به محلول ، قبل از ورود به آن قسمت رضایت بخـش بـوده اسـت ، زیـرا این ترکیبات قدرت خود را حفظ نموده و به مواد الی اجازه جمع شدن در حوچهرا نمی دهد .

تکنیکهای انکو با سیون بسیار متنوع بوده و با جزئیات بیشتر در فصلهای بعد به آن پرداخته شده است .از زمان قرار دادن تخمها در انکو باتور تا مرحله تخم چشم زده ، از نظر بقا برای ماهیها مرحله دشـواری اسـت و در طول ان دوره ، باید بی نظمی را به حداقل برسانیم . همچنین کیفیت و تمیز بودن آب باید بـه دقـت مـورد توجـه قرار گیرد . در حالتی که واحد های انکو باسیون تخم ، قسمتی از یک روش تأمین آب (که آب در آن جریـان

دارد) هستند ، و آب از یک انکو باتور دارای تخم به انکو باتور بعدی جریان می یابد ، صافی های موجود در بین قسمتها ، مانع از عبور مواد زاید شده و باید به طور منظم مورد بازدید قرار گرفته و تمیز شوند (به خصوص در زمانی که باز شده انجام می شود که مقدار قابل توجهی بقایای پوسته تخم از هر قسمت عبور نموده و صافی مسدود شده مانع از عبور آب خواهند شد . بسیاری از مراکز تکثیر ، طوری طراحی شده است تا نوزادانی که به تازگی از تخم خارج شده اند از راه سوراخ هایی که در کف سینی وجود دارد،به پایین بیفتند و همچنین بقایای پوسته تخم – که قادر به عبور از آنها نیستند –در بالا باقی بمانند . موادی مانندماسه یا نایلون پرزدار یک سطح حمایتی مناسب را برای نوزادان فراهم می آورد .

سینی های تخم گشایی ، برای حمایت از تخم ، دارای شیبهای موازی هستند

تا زمانی که بیشتر تخمها به مرحله چشم زده نرسیده اند ،جمع آوری تخمها ی مورده امکان پذیر نیست .در مراکز تکثیر ماهی ،شستن تخمها با یک ماده شیمیایی مانند ما لا شیت سبز (به صورت دو روز یک بار)برای کنترل عفونتهای قارچی متداول می باشد .

انتقال

انتقال نوزاد ماهي

دوره زمانی رشد سریع ماهیان جوان ممکن است در مرکز دیگری که دارای حوضچه ها ی کف خاکی است یا در محیطها ی محصور شناور در آب شیرین کامل شود .

در صورتی که قصد پرورش دادن نوزاد ماهیها در خلیج ها یا دریاچه ها را داریم ،کار انتقال آنها باید در زمان مناسبی صورت گیرد. این امر منحصرا براساس وجود ماهی بیش از حد ظرفیت در مخزن های پرورش ماهی یا به دلیل عدم وجود آب به میزان مافی برای زی توده مورد انتظار (که در اثر رشد ماهیهاایجاد می شود

)انجام شده و این دو عامل نیز زمان انتقال را تعیین می کنند . معمولا انتقال بچه ماهیها در مخزت های عایق با مناسب ترین تراکم ذخیره سازی وکنترل درجه حرارت و میزان اکسیژن انجام می شود، باید از وقوع شوک حرارتی اجتناب شود. انتقال طولانی مدت به تجمع مواد دفعی متابولیک (که می توانند خطرناک باشند)منجر شود . ضد عفونی کننده هایی که برای تمیز کردن مخزن ها مورد استفاده قرار می گیرند ،باید با آب کشیدن مخزن ها ،به طور کامل حذف شوند .

اسمولت شدن

اسمولت شدن فرآیندی است که طی آن آزاد ماهیان دستخوش تغییرات فیزیولوژیک می شود که به آنها امکان تطابق یافتن با آب شور می دهد . با نزدیک شدن به پایان سال ،ماهیها به دو اندازه مختلف در جمعیت دیده می شوند . در این حالت، ماهیان بزرگتر در بهار آینده به اسمولت (اسمولت مرحله S_1)تشکیل می شوند .چندین مرحله قابل رؤیت در تبدیل ماهیها به مرحله اسمولت وجود دارد که به مرحله اسمولت وجود دارد که به طور ناگهانی یا در مدت یک دوره زمانی پدیدار می شوند :

- شاخص کیفیت[1] (یک عامل کمی که با طول ووزن ماهی در ارتباط است) که به صورت پیشرونده یی کاهش یافته و اسمولتهای طویلتر و لاغر تر را بوجود می آورد.
- وقتی که رنگ ماهیها نقره یی رنگ می شود ،خطوط روی بدن که از مشخصات مرحله پاراست بتد ریج حذف می شوند.

1 . Condition factor

- پارکه اغلب در کف آب است ، به اسمولت (که سطح است)که اغلب تمایل به شنای گروهی دارد تبدیل می شود .
- در اسمولت ، شنای فعال کمتر دیده می شود و به طور فزاینده یی در جهت جریان آب شنا می کنند در حالی که پار در خلاف جهت جریان آب شنا می کند .

بعضی از تولید کنندگان (ماهی)، برای تشویق ماهی به ایجاد تغییرات تطابقی (در جهت تطابق با آب شور) به تدریج آب دریا را به مخزن های دارای اسمولتها می افزایند وغذا را نیز با اضافه کردن نمک به آن ،به ماهیها می خورانند . انتخاب گله ،استراتژیهای غذادهی ،دستکاری و تغییر دوره های نوری وکنترل درجه حرارت آب (برای تأثیر بر تغییراتفیزیولوژیک درماهیان جوان)بر اساس نیاز پرورش دهنده صورت می گیرد .

در جابجایی اسمولتها ،ریزش فلسها اجتناب ناپذیر است و هر گونه تلاش ممکن برای به حداقل رساندن آن باید به عمل آید .در ماههای نزدیک به انتقال اسمولتهابه دریا ،پرورش دهندگان نهایی باید از سلامتی نوزاد ماهیانی که تصمیم به انتقال ها آن به مزارع پرورش ماهی خود را دارند ،اطمینان حاصل کنند . به خصوص آنها باید در رابطه با عاری بودن اسمولتها از عوامل بیماریزای خاص به رضایت خاطر دست یابند. (مثلا با استفاده از تست استرس[1] برای باکتری آئروموناس سالمونیسیدا). اگر چه هیچ روش اختصاصی عملی که با اطمینان کامل قادر به حذف ماهیان ناقل (که باکتری آئروموناس سالمونیسیدا را بدون بروز علائم بیماری با خود حمل می کنند)باشد ،شناخته نشده است.

1 . Stress testing

انتقال به دریا

انتقال اسمولتها به دریا ،یک مرحله بحرانی از دورهٔ پرورش است. زمان مناسب برای این کار بـه عوامـل زیادی بستگی دارد .در اینجا می توان گفت: ((محدودهٔ زمانی مناسب برای این کار بسیار کوتاه است)). ماهیـانی که بسیار زود یا بسیار دیر به دریا منتقل شوند ،در آنجا رشد مناسبی نخواهند داشت .

انتقال زود هنگام ماهیها به دریا دارای مزایایی است . معمولا ،در هر زمان معین ،درجه حرارت آب دریا چندین درجه زیادتر از درجه حرارت آب شیرین است . این امر باعث افزایش زمان مناسب برای پرورش ناهیهـا شده وهمچنین با تخلیه حوضچه های پرورش ماهی (بعد از انتقال ماهیهای آنها به دریا)،مراکز پرورش مـاهی در آب شیرین را بقرای دوره بعدی (پرورش بچه ماهی)آزاد می کند . در آب شیرین با افزایشدرجه حرارت ،رشد قارچها افزایش می یابد و ممکن است اسمولتهاییکه این قارچها را در روی بدن خود حمل می کننـد ،بـه شـدت تحت تأثیر (تهاجم قارچها)قرار گیرند.

بر خلاف مزایای یاد شده ،مسئله کم بودن وزن اسمولتها در انتقال زود هنگام آنها (از آب شیرین به آب دریا –نسبت به وزن حالت انتقال در زمان مناسب –مطرح می باشد . در صـورتی کـه شـوری آب بتـدریج تغییـر کند و وزن ماهیها در هنگام انتقال خوب باشد. بنابراین تلفات هنگام انتقال به دریا در حد قابل قبول خواهد بود.

جدول ۵-۲، مزایا و معایب پرورش ماهی در خلیج .

مزایا	معایب
۱- پایدار بودن کیفیت (بالای) آب ۲- کند بودن تغییرات درجه حرارت ۳- کم بودن خطر انتقال بیماری از محیط وحشی به ماهیها ۴- دسترسی به منبع مطمئن تأمین آب	۱-در اختیار گرفتن و کنترل درجه حرارت و دوره زمـانی تابش نور کار مشکلی است. ۲- درنان (ماهیها)با داروهای شـیمیایی در حـد مخـزن در کنترل ما نیست.

روشهای حمل

اسمولتها را در داخل مخزن و از راه زمینی یا از هوا یا با قایق می توان انتقال داد . آرام کردن ماهیها ضرورتندارد ،اما به هر روشی که انتقال یابند ،در نظر گرفتن موارد زیر مهم است :

- تراکم ماهیها در مخزن های انتقال
- شوک حرارتی
- موجودی اکسیژن
- طول انتقال

غیر آزاد ماهیان :

اصول مدیریت در پرورش غیر آزاد ماهیان از جنبه هایی که در مورد آزاد ماهیان مورد بحث قرار گرفته اند ، تفاوت کلی با آنها ندارد ، اما نیاز های بیولوژیک هر گونه اهمیت نسبی موارد متفاوت را تعیین خواهد نمود.

مار ماهي

علی رغم پیشرفتهای فنی فراوان ، هنوز امکان کامل کردن دوره زندگی مار ماهی در اسارت وجود ندارد .پرورش دهنده مارماهی برای پرورش باید به نوزاد مار ماهیانی که در طبیعت یافت می شوند و جمع آوری آنها متکی باشد و این حالت به طور مسلم خطر ورودو انتقال بیماری از محیط وحشی به مزرعه را به همراه دارد . روش پرورش مار ماهی براساس محدوده درجه حرارت مورد نیاز مار ماهی که ۲۵-۱۸ می باشد و برای رساندن آنها به وزن بازاری تعیین می شود . در جایی که درجه حرارت طبیعی محدود نیست ، استفاده از روش پرورش

گسترده ، امکان پذیر می باشد . اما در مناطقی که درجه حرارت مناسب آب برای پرورش مار ماهی محدود به دوره زمانی معینی است ، استفاده از روش گردش مجدد آب برای ثابت نگهداشتن دمای آب ضروری است .

در صورت استفاده از آب با درجه حرارت برای پرورش مار ماهی ،خطر وقوع بیماری افزایش می یابد و مسأله استفاده از روش گردش دوباره آب نیز به این مشکل خواهد افزود . بنابر این باید روش هایی طراحی کنیم که در آن بتوانیم آب مصرفی (برای پرورش)را به نحوه مؤثر ی استریل کنیم و همچنین در مواقعی که نیاز به استفاده از مواد شیمیایی (که ممکن است به فیلتر ها بیولوژیک آسیب وارد کنند) باشد ، بتوانیم مخزن های درگیر (با مشکل بیماری) را از بقیه مجزا کرده و عملیات درمانی را رویی آن انجام دهیم . روش اصلاح وضعیت آب بایدمو اد جامد معلق را از آب حذف کرده و مقدار آمونیاک آب را کاهش داده pH بافری ایجاد و عوامل بیماریزا را از بین برده و – درصد – اشباع اکسیژن را به حالت اولیه برگرداند .

تراکم ذخیره سازی می تواند حد اکثر تا ۱۵۰کیلو گرم در متر مربع (در زمانی که زی توده زنده در بیشترین مقدار خود می باشد) باشد . معرفی جیره غذایی مصنوعی یکی از مشکل ترین مراحل ، در پرورش مار ماهی است و نارسایی در انجام این مرحله ، منجر به وقوع تلفات سنگین در آنها منجر می شود . بچه ماهیها در ابتدابر اساس حس بویایی خود غذا را می گیرند وغذادهی بایدباید به نحوی باشد که بچه ماهیها به آن تمایل نشان داده و آنها را خود جذب کنند و قادر به نشان دادن واکنش در برابر تحرک (که با دیدن غذای شناور یا غذاهای پلت که به آرامی به ته آب فرو می روند ، در آنها بوجود می آید) باشند .

سرعت رشد حتی در بین ماهیان یک نسل نیز در بین افراد مختلف دارای اختلاف بسیار زیاد و محدوده وسیعی است و ایجاد استرس به راحتی مانع ادامه رشد می شود . مار ماهیان نر و ماده تا وزن ۱۰۰ گرم دارای سرعت رشد مشابه و نزدیک به هم هستند ، بعد از آن نر ها کند بوده و به ندرت از وزن ۲۰۰ گرم فرا تر می روند. ماده ها بدون هیچ عامل باز دارنده یی تا رسیدن به محدوده وزنی مورد نظر برای برداشت ، به رشدخود

ادامه می دهند . به دلیل وجود اختلاف اندازه در بین جمعیت مار ماهیان ، انجام رقم بندی مکرر برای نزدیکتر کردن وزن ماهیها به هم ضرورت می یابد . مانند سایر گونه های پرورشی ، جابجایی مار ماهیها نیز باعث ایجاد استرس در آنها شده و می تواند آنها را برای ایجاد بیماری مستعد کند .

گربه ماهي روگاهي

متداولترین روش پرورش برای ماهی گرمابی ، استخر های خاکی می با شد ، اگر چه کانالهای دراز (بتونی)، قفس و حوضچه نیز برای این کار مورد استفاده قرار می گیرند . معمولا عمق استخر ها (خاکی) ۲- ۱ متر با سطح وسیع است . از نظر مدیریت پرورش این گونه ، عاملی که از اهمیت بر جسته یی بر خوردار است ، کیفیت آب می باشد و اکسیژن محلول در آب مهمترین عامل محدود کننده در تولید مثل این ماهی می باشد .

این ماهی در استخر ها و با نیاز مختصر به مداخله عوامل خارجی تخم ریزی می کند . تخمها برای انجام عمل تخم گشایی در ترافها (که در آنجا برای حذف مواد زاید و تخمهای مرده و به منظور اکسیژن دهی به توده تخم به صورت مکا نیکی آنها را تکان می دهیم) ، جمع آوری می شوند . ممکن است بعد از تخم گشایی ، بچه ماهیهای کیسه دار الوین ها به مؤسسه پرورش این ماهی انتقال یابند ، که در آنجا تا زمانی که به کف (استخر) آمده و برای جستجوی غذا به طور مداوم یا مکرر توسط غذا دهندهٔ خود کار به آنها داده می شود . تراکم ذخیره سازی غذا ، کیفیت آب و درجه حرارت (آب) تعیین کننده سرعت رشد هستند و سوء مدیریت در هر یک از این زمینه ها ، می تواند منجر به نا مساعد شدن وضعیت ماهیها و تلفات وسیع – در اثر بیماری – شود .

مواد دفعی آلی (غذای مصرف نشده ، مدفوع) باعث افزایش تقاضا ی اکسیژن بیولوژیک (BOD) در سیستم شده ، و میزان کلی آنها نباید از حد ظرفیت سیستم (حد معمولی که سیستم قادر به حذف یا اکسید ه کردن آنها می باشد) بیشتر باشد . غنی بودن آب از نظر مواد مغذی ، می تواند منجر به ایجاد تخم گشایی وسیع در پلانکتونها شود که ممکن است باعث افزایش اکسیژن محلول در روزهای آفتابی شود اما در شب افزایش

مصرف اکسیژن توسط آنها ممکن است اکسیژن آب را کاهش داده و به مرز خطر برساند ، اگر چه تحمل گربه ماهی در برار کاهش اکسیژن محلول آب بیشتر از آزاد ماهیان است .بهمین دلیل ، زیر نظر داشتن مداوم مقدار اکسیژن محلول آب (تا در مواقع اکسیژن آب از حدقابل قبول اقدامات لازم مانند نصب یا روشن کردن هوا دهنده اضطراری در استخر به عمل آید)امری ضروری می باشد .

باافت کیفیت آب ، ماهیها دچار استرس شده و دربرابر بیماریهای عفونی وبیماریهایی که به عوامل محیطی وابسته اند ،آسیب پذیر خواهند شد. از آنجا که یون نیتریت با هموگلوبین ترکیب شده و مت هموگلوبین (که با بروز علایم در مانگاهی کم خونی همراه خواهد بود) تشکیل می دهد کنترل مقدار نیتریت آب در پرورش گربه ماهی از اهمیت ویژه یی برخوردار است .

باید سعی شود عملیاتی مانند رقم بندی وبرداشت (که مستلزم جابجایی ماهیها هستند) در زمانی انجام شود که درجه حرارت آب در کمترین حد ودر نتیجه ،درصد اشباع اکسیژن در بالاترین باشد ،عواملی مانند آرام بخش ها یا سرد کردن آبی که ماهیها در آن نگهداری می شوند ،برای کاهش فعالیت متا بولیک ماهیها در طی مدت انجام عملیات رقم بندی یا برداشت ، مورد استفاده قرار می گیرند . ممکن است در صورت وجود عواعل بیماریهای عفونی ،از آنتی بیوتیک نیز (برای پیشگیری)استفاده می شود .

کپور ماهیان

چندین گونه کپر در روش های متنوع پرورشی و غالباد ر اروپا ،آسیا و اسرائیل پرورش داده می شوند. دامنه دوره پرورش (سالیانه)، برای سرعت رشد اقتصادی و به خصوص تولید مثل عامل درجه حرارت مورد نیاز کپور محدود می شود .

معمولا در هوای معتدل ،کپور در استخر های کم عمق با مساحت زیاد و تعویض آب به میزان کم (برای جبران تبخیر آب و رسوخ به دیواره ها یا دریاچه ها)پرورش داده می شود . در نتیجه کاهش دمای آب نخواهیم داشت . در شرایط آب وهوای حاره یی ،بالا بودن درجه حرارت محیط به طور ثابت ،به مااجازه تعویض آب به میزان زیادی واستفاده از تراکم ذخیره سازی زیاد(ماهی) را می دهد . کپور در مقابل نوسانات دوره یی کیفیت آب دارای تحمل زیادی بوده و می تواند در برابر شرایط اکسیزن محلول کمتر از ۲ میلی گرم در لیتر برای مدت کوتاه مقاومت نماید . تخم ریزی ماهی کپور به عامل درجه حرارت وابسته بوده و برای نگهداری مولدین ، مدیریت استخر بایئد به نحوی باشد که از وجود شرایط مطلوب اطمینان حاصل کنیم . درجه حرارت کم در ایجاد بلوغ جنسی و رسیدگی و در نتیجه ، تخم گشایی تخمها ایجاد اخلال می کند . استخر هایی که برای تخم ریزی مولدین اختصاص یافته اند ،باید با آبی که از پاک بودن آن مطمئن هستیم ، آبگیری و تأمین شود و فقط در زمانی استخر را پر کنیم که بتوانیم درجه حرارت آب را در محدوده مانسب حفظ کنیم .

می توان قبل از انتقال ماهیان مولد به استخرهای تخم ریزی ، آنها را از نظر آلودگی به انگلهای خارجی درمان نمود ، تا از تثبیت و ساکن شدن جمعیت انگلها در استخر ها (که سلامتی بچه ماهیان خارج شده از تخم را تهدید می کند) جلوگیری کنیم. بعد از تخم ریزی ، برای جلوگیری از خورده شدن بچه ماهیها (توسط مولدین) و وارد شدن صدمه به استخر ،مولدین رااز استخر خارج می کنیم . ممکن است برای انجام این کار ، به کم کردن میزان آب و خشک کردن قسمتهایی از استخر نیاز باشد ،اما در صورتی که عملیات صید مولدین بیش از حد ،طولانی مدت نباشد و در زیر تابش نور خورشید انجام نشود ،تخمهای ماهی –موجود در همان استخر – صدمه نخواهد دید .

معمولاً ، بچه ماهیها را با کشیدن تور صید نموده و به استخر های نوزاد گاهی انتقال می دهیم . کم کردن مقدار آب استخر با تخلیه و کشیدن تور در زمان تابش آفتاب (که بچه ماهیها به سطح آب می آیند)باعث

ایجاد سهولت در این کار می شود . استخر تخم ریزی را تخلیه و ضد عفونی کرده و تا فصل تخم ریزی آینـده ، خشک نگه می داریم .

بچه ماهی جوان بابیشترین میزان خطر تهاجم انگلها روبرواست . مدیریت کیفیت آب کار مشکلی است و منبع تأمین آب باید از ماهی وحشی (که می توانند به عنوان منبع انتقال عفونت عمل کنند)خـالی باشـد .درجـه حرارت آب باید در حدی باشد که به ماهی اجازه رشد را بدهد . بچـه مـاهی کپـور جـوان ،غـذای مصـنوعی را نخواهد گرفت،و متکی به منابع غذایی طبیعی است . بنابراین برای ایجاد شرایط مساعد جهت تکثیر و ازدیاد فلور گیاهی و فون جانوری استخر ،باید استخر های پرورش ماهی را قبل از پر کردن باآب وذخیره دار کـردن مـاه ی بارور کنیم .

ممکن است ماهیها یراساس اندازه خود از طریق یک ردیف استخر های پرورشی حرکت کنند . ممکن است نسلهای مختلف ماهی به صورت دسته جمعی و یا جدااز هم حرکت (زندگی) کنند. تخلیه دوره یی استخر وآیش دادن آن ،باعث ضد عفونی استخر شده و بر هم زدن چرخه های زندگی انگلی و کاهش بار انگلی استخر می شود . در طی زمستان گذرانی ماهی در اروپای شمالی ، ماهی باید بر علیه مسائلی که با پایین بودن دمای آب مرتبط است (مثل یخ زدن ، کمیود اکسیژن وکاهش PH)محافظـت شـود کپـور در درجـه حـرارت کمتـر از ۵ تغذیه نمی کند و قبل از شروع زمستان باید در وضعیت سلامتی در وضـعیت خـوبی باشـد . معمـولا اسـتخرهای زمستانی –برای به حداقل رساندن احتمال یخ زدگی ماهی –عمیقتر از استخر های پرورشی هستند و باید از مواد آلی اضافی (که باعث افزایش تقاضای اکسیژن بیولوژیک می شود)پاک شوند . تعویض آب باید به حـد کـافی باشد ،تا از اکشیژن دهی کافی آب اطمینان حاصل کنیم ، اما سرعت جریان آب در حدی باشد که باعث اتـلاف ذخایر انرژی بدن ماهی –برای شنا در جریان سریع آب –نشود .

ماهي توربورت [1]

این ماهی نیاز به آب جاری با درجه خلوص زیاد واشباع از اکسیژن –در هم۵ مراحل چرخه پرورش خود – دارد . علاوه بر آن ، ماهی توربورت جوان ،در مراحل اولیه رشد نیاز به غذای زنده دارد و پرورش این ماهی به کنترل دقیق شرایط محیطی برای حصول به اطمینان از مناسب بودن کیفیت آب نیاز دارد . اصول کلی بهداشت ، جابجایی با دقت وحفظ کیفیت آب که در پرورش آزاد ماهیان رعایت می شوند ،در اینجا نیز ضروری می باشد.

ماهیان مولد گونه توربورت ، در شرایط نور کنترل شده نگهداری می شوند ،تا فرصت بیابیم تخم ریزی (که تحت تأثیر درجه حرارت نیز قرار می گیرد) را تحت کنترل خود در آوریم . توربورت در مدت فصل تخم ریزی ،تعداد زیادی تخم کوچک تولید می کند. این تخمها را بعد از جمع آوری ضد عفونی کرده (مانند آزاد ماهیان) و در حوضچه های اختصاص یافته به این کار (در مرکز تکثیر که تخم گشایی تخم و خروج لاروهای کف زی از۷۵ روز درجه رخ می دهد)تخم پروری می کنیم . آب مورد مصرف در مرکز تکثیر و بخش پرورش ماهیان جوان را تصفیه ،تمیز و به خوبی اکسیژن دهی می کنیم .

لارو توربوت چند روز بعد از خروج از تخم شروع به گرفتن غذای زنده نموده و با کامل کردن دگردیستی خود –در طی ماههای بعد –به ماهی جوان کف زی تبدیل خواهد شدغذادهی موفقیت آمیز ماهیان جوانیکی از سخت ترین مراحل پرورش توربورت می باشد و وارد کردن آن به دوره مصرف غذای غیر زنده باید با دقت انجام شود . نیاز به مصرف غذای زنده در اواسط دوره پرورش خطر آلودگیهای میکروبی و قارچی را (به خصوص در شراط بپرورش توربورت که از آ با درجه حرارت بالا استفاده می شود) به همراه دارد . ماهیان جوان بعد از اینکه قادر به گرفتن غذای غیرزنده شدند ،به حوضچه های نوزادگاهی انتقال می یابد . می توان

1 . Turbot

ماهیها را با کیسه های پلاستیکی که در آنها اکسیژن به مقدار زیاد قابل تأمین می باشد باموفقیت کامل انتقال داد. در صورتی که از آب سرد استفاده شود ،می توان زمان سفر (جهت انتقال ماهیان جوان)را افـزایش داد. در دوره زمانی که غذای پلت برای تغذیه توربوت استفاده می شود ،برای حفظ حوضچه باید از دادن غذا به میزان بیش از حد لازم اجتناب شود . برای حفظ یک جمعیت هم اندازه ،عمل رقم بندی ماهی توربوت در همه سنین بـه طـور مکرر انجام می شود و با ماهیت نسبتا آرام گونه های این ماهی ،این کـار بـا سـهولت بیشـتری انجـام مـی شـود . مصرف مواد آرام بخش به ندرت ضرورت می یابد .

تاکنون پرورش این در قفسهای دریایی ،موفقیت آمیز نبوده و این کار در حوضـچه هـایی کـه در کنـار ساحل ساخته می شوند وبا پمپ کردن آب دریا به آنها انجام می شود . کیفیت وثبات آب مـورد مصـرف بسـیار حیاتی است . پاک کردن حوضچه ها امری ضروری است . غذای مصرف نشده را باید از این حوضچه ها خارج وپاک کنیم ،زیرا توربوت دوره های زمانی طولانی مدت را د رکف حوضچه می گذراند . مانند همه روش های پرورش متراکم ،زیر نظر داشتن مقدار اکسیژن آب در حالت وجـود نارسـایی در سیسـتم و دارا بـودن تهسـیلات لازم برای افزایش مقدار اکسیژن آب امری ضروری است .

جهت مطالعه بیشتر به آدرس زیر مراجعه نمایید:

Huet, M. (1979) Text book of fish culture, PP. 436. Fishing News Books Ltd., Farnham, Surrey, England. Shepherd, c.y. and Bromage, N. (1988). Internsive fish farming. Bsp professional books. 404 pp.

سیستم پرورش آبزیان

سیستم هاي تکثیر

انکوباسیون تخم

بعد از بارور ساختن تخمها در یک مرکز تکثیر سنتی آزاد ماهی یا قزل آلا, تخمها به داخل سینی های تخم گشایی (تکثیر) ریخته می شوند (شکل ۳-۱). اندازه این سینی ها متفاوت است, اما معمولاً با ابعاد ۵۰ سانتیمتر مربع و ۱۵ سانتیمتر عمق با یک صفحه آلومینیومی سوراخدار می باشد, که روی آن یک یا دو ردیف تخم گذاشته می شود. معمولاً سینی ها به صورت سری در داخل یک تراف تکثیر مرتب شده اند به طوری که آب ورودی از ناحیه فوقانی یک تراف وارد شده و طوری طراحی می شود که از سوراخهای سینی ها به سمت بالا حرکت کرده و از روی تخمها حرکت کرده و از روی تخمها حرکت کند و وارد سینی بعدی شود, که این حالت به صورت سری و پشت سر هم صورت می گیرد.

در طرح دیگری از این روش از سینی هایی که به طور عمودی قرار می گیرند, استفاده می شود که معمولاً دارای طرح مدور بوده و آب از قسمت بالای دستجات سینی وارد شده و سپس به طور پیشرونده یی به سمت پایین هر سینی هدایت می شود. این دستجات عمودی در بین خود فضایی ایجاد و آب را در آن نگه می دارند و می توان با کشیدن, سینی ها را خارج و کارهای بازبینی و تمیز کردن را بر روی آن ها انجام داد. معمولاً هر دو نوع ترافهای افقی و عمودی از فایبر گلاس ساخته شده و به منظور محافظت از تخمها در یک سالن تکثیر, در شرایط تاریک قرار داده می شوند.

شکل دیگر انکوباتور تخم که توسط بعضی از مراکز بزرگتر تکثیر (آزاد ماهی) و در بیشتر مراکز تکثیر ماهیان دریایی مورد استفاده قرار می گیرد, انکوباتورهای استوانه یی عمودی می باشد. این استوانه ها یک سیستم انکوباسیون عمودی هستند, که در آن میان یک ستون تخم به سمت بالا حرکت می کند و از بالای انکوباتور سرازیر می شود. معمولاً جنس آن از فایبرگلاس[1] شفاف است, که یک پرده پهن و سوراخدار (که تودۀ تخم به طور کامل بر روی آن قرار می گیرد) را در قاعده خود در میان می گیرد. اطمینان یافتن از توزیع یکنواخت آب بر روی سینی ها بسیار مهم است و این مسئله باید در طراحی قاعده (سینی ها) مورد توجه قرار گیرد, و اغلب یک لایه ماسه نیز بر روی پرده ریخته می شود. از آنجا که برداشت تخمهای مرده در این روش غیر ممکن است, معمولاً برای افزون مواد ضد قارچ (در هنگام نیاز) یک دریچه کوچک بر روی منفذ ورودی هر واحد وجود دارد.

گونه های خاصی از ماهیها, مثل کپور و گربه ماهی آب شیرین, در هنگام تخم ریزی, تخمها را به صورت یک تودۀ ژلاتینی رها می کنند, بنابراین عموماً پرورش دهندگان گربه ماهی روگاهی از دبه های شیر یا ظروف مشابه آن استفاده می کنند, این استوانه ها را در روی بستر استخرهای تخم ریزی می گذارند که ماهیها در آنها تخم ریزی کنند.

توده تخم بدست آمده را یا در محفظه تخم ریزی باقی می گذارند تا تخم گشایی آنها انجام شود یا به ترافهای تکثیر انتقال می دهند.

این ترافهای تکثیر, مستطیل شکل با ابعاد۶*۱ سانتیمتر و عمق ۲۵ سانتیمتر می باشد و تخمها در داخل سبد سینی نگهداشته می شوند. توده های تخم گربه ماهی در مدت تخم گشایی باید به طور مداوم روی هم

[1]-Perspex

غلتانده شوند و هر تراف مجهز به پاروهایی (که به بدنه تراف متصل هستند) می باشد, که با سرعت ۳۰ دور در دقیقه می چرخند.

پرورش لارو و نوزاد ماهي

آزاد ماهیان تخمهای بسیار کم و اندازه بزرگ تولید می کنند و دارای یک تکامل لاروی ساده هستند. در یک سینی تخم گشایی سنتی, نوزادانی که به تازگی از تخم خارج شده اند, از راه کف سینی که سوراخدار است به داخل تراف (که در زیر سینی قرار گرفته) هدایت می شوند, واین روشی آسان است که بعد از تخم گشایی همهٔ سینی ها را همراه با پوسته های تخم و تخمهای مرده از تراف برداشته و خارج می کنیم و نوزادان را برای تکامل یافتن در کف تراف باقی می گذاریم. بعضی از پرورش دهندگان آزاد ماهی ترجیح می دهند که در این مرحله, برای ممانعت از جابجایی بیش از حد نوزادان در حال تکامل, از یک کف شیاردار از جنس آلومینیوم یا حتی یک مادهٔ سنتزی استفاده کنند. در هر صورت, در حالت عادی شروع تغذیه و گرفتن اولین غذا توسط نوزادان در ترافهای تکثیر و زمانی که محتویات کیسه زردهٔ خود را به طور کامل به مصرف رساندند, آغاز می شود و در این موضوع در قزل آلا (بچه ماهی شناگر) بهتر از آزاد ماهیها قابل انجام است. در سیستم های تخم پروری عمودی, مسلماً انتقال تخمها یا نوزادها به ترافهای تکثیر- قبل از ورود به مرحله تغذیه- و در زمانی مناسب, ضروری می باشد. از زمانی که بچه ماهیها شروع به تغذیه به نحو مناسب نمایند, معمولاً آنها را به مخزن ها یا تراقهای مخصوص بچه ماهی انتقال می دهند.

پرورش لارو ماهیان دریایی (مانند باس[1], سیم[2] و توربوت[3]) به علت کوچک بودن لارو آنها (در مقایسه با آزاد ماهیان) پیچیده تر می باشد. غذا دهی لاروها تا زمانی که توانایی گرفتن غذاهای مصنوعی را بدست آورند, همچنان به استفاده از پلانکتونهای زنده متکی می باشد. ادامه کنترل شدید شرایط محیطی مخزن

1-Bass
2- Bream
3-Turbot

های دارای لارو (حفظ این شرایط در محدوده قابل قبول), به همراه استفاده از آب تصفیه شده دریا تحت شرایط مناسب از نظر درجه حرارت, شوری و شدت نور مسأله یی ضروری است. در این مرحله هوادهی مداوم لازم بوده و بهداشت مخزن را – با تخلیه کردن رسوبات کف, حذف مواد زایدی که سطح آب قرار می گیرند- حفظ نموده و به تدریج بر میزان تعویض آب می افزاییم. برای حصول اطمینان از اینکه وضعیت مخزن ها در حد مناسب صورت می گیرد, استفاده از سیستمهای خبردهنده و هشداردهنده رایانه یی و زیر نظر داشتن دقیق شرایط آنها به کمک این سیستم, در مراکز تکثیر ماهی معمول شده است.

از زمانی که لارو ماهیان دریایی با دگردیسی به بچه ماهی تبدیل شد و جیرهٔ غذایی آن به غذای مصنوعی تغییر یافت (با حذف پلانکتونها از جیره), آنها را به مخزن های پرورش ماهی یا به طور مستقیم برای ادامه رشد و پروازبندی به محیطهای محصور (دارای توری) انتقال می دهند. معمولاً, بیشتر بچه ماهیهای قزل آلا را تا رسیدن به طول تقریبی هفت سانتیمتر (زمانی که بدون بروز علایم مشخصهٔ بیماری چرخش قابل انتقال به استخرهای خاکی در خارج از مراکز تکثیر باشند) در مخزن های مراکز تکثیر پرورش می دهند. در این مرحله, غضروف بچه ماهی قزل آلا استخوانی شده است. بنابراین هاگهای (اسپورها) عامل بیماری چرخش, قادر به تخریب بیشتر اندامهای تعادلی قدامی ماهی نخواهند بود. ترافهای بچه ماهی قزل آلا, به عنوان نمونه, دارای شکل مربعی از جنس فایبرگلاس یا مستطیلی و از جنس بتون هستند و معمولاً به صورت واحدهای موازی هم ساخته می شوند. جریان آب توسط شیرهای آب که در کنار هم منفذ تعبیه شده و با دست کار می کنند و (خودکار نیستند) کنترل می شود. عمق آب با یک لوله ایستاده قابل تنظیم مرکزی یا مفصل بازویی اطراف حوضچه یا به صورت متناوب توسط دریچه های خروجی شیاردار (که با قرار دادن تخته در شیارها یا برداشتن آن جریان آب کنترل می شود) که در منفذ خروجی تراف نصب شده, کنترل می شود. صفحات آلومینیومی سوراخدار که در محل منفذ خروجی نصب می شوند مواد زاید و تلفات را برای تمیز کردن روزانه می گیرند, در حالی که مانع از

فرار ماهیها می شوند. روش های غذادهی خودکار اتوماتیک به طور معمول در اغلب مراکز تکثیر برای بچه ماهیها مورد استفاده قرار می گیرند.

تولید بچه ماهي انگشت قد:

از قبل به این صورت متداول بوده که از زمانی که بچه ماهی قزل آلا به آن اندازه رشد می نمود که می توانستند آن را به استخرهای پرورش (در خارج سالن تکثیر) انتقال دهنده آن را «انگشت قد» می نامیدند. اما این معیار, تا حدودی اختیاری بوده و امتیازی مطلق محسوب نمی شود. بعضی از مراکز تکثیر قزل آلا, زمانی که بچه ماهیها به وزن تقریبی ۰/۵ گرم می رسند, آنها را به حوضچه یا کانالهای دراز (بتونی) انتقال می دهند, اما اگر بخواهند (در منطقه یی که بیماری چرخش شیوع دارد) کار پرورش را در استخرهای خاکی دنبال کنند, بهتر است کمی بیشتر صبر کنند. امکانات و طرق مختلفی در ارتباط با روشهای پرورش بچه ماهی وجود دارد که مقیاس کوچکتری از سیستم های پروازبندی است. (که در زیر به جزئیات بیشتری در مورد آنها خواهیم پرداخت). جریان آب واحدهای پرورش به منظور حفظ کیفیت خوب آب (که با توده زنده و متوسط وزن ماهیان موجود در مخزن, در حالتی که ماهی بیش از حد مجاز در واحد سطح نداشته باشیم متناسب باشد) به خصوص در مرحله انگشت قد بسیار با اهمیت بوده است.

برعکس, مرحله آب شیرین در تولید آزاد ماهی اطلس (قبل از انتقال به آب دریا, به عنوان اسمولت یک دوره زمانی در چرخه رشد این ماهی است. معمولاً آزاد ماهی در مرحله لارو در مخزن های مدور بتونی یا فایبرگلاس که مدخل آن بر روی محیط دایره تعبیه شده و دارای یک لوله خروجی ایستاده مرکزی (دارای تور) است پرورش داده می شود. در ابتدا مخزن ها دارای قطر تقریبی ۴ متر و عمق یک متر هستند, اما بعد از رسیدن بچه ماهیها به وزن تقریبی ۱۰ گرم, معمولاً آنها را به مخزن های بزرگتر (ممکن است قطر آنها ۱۰ متر باشد) انتقال می دهند. تابش نور مستقیم آفتاب برای پارها مضر خواهد بود.

بنابراین مخزن ها را در سایه مستقر می کنیم اغلب روی مخزن ها را با تورهای چشمه ریز باغبانی که ۹۰٪ اشعه ماورای بنفش را به خود جذب و از وارد شدن شکارچیها به مخزن ها جلوگیری می کنند, می پوشانیم.

روش دیگر پرورش پار (حداکثر تا زمان انتقال اسمولتها) انتقال آنها به قفسهای شناور در دریاچه های آب شیرین است (بعد از رقم بندی آنها و خارج کردن از مخزن های مرکز تکثیر).

روش هاي پروازبندي

روش آب ساکن

استخرهای خاکی بزرگ با تعویض آب بسیار کم (در صورت دسترسی به آب) اصولی ترین روش برای گربه ماهی روگاهی و سایر گونه های گرم آبی تا زمان ارایه آنها به بازار است. این صنعت به طور عمده در جنوب شرقی ایالات متحده تمرکز یافته و این استخرها با کندن زمینهای مسطح یا محصور کردن آنها صورت می گیرد, به طوری که آبهای سیلابی در آنها تجمع یابد و یا با ساختن خاکریز و ایجاد استخر انجام می شود.

استخرهای اخیر دارای اندازه های متفاوت, اما عموماً دارای مساحت ۷ هکتار و عمق ۲-۱ مترهستند. برای ذخیره دار کردن استخرها با بچه ماهی انگشت قد, آب را به داخل استخر پمپ و آنرا پر می کنیم و بعد از آن با کندن یک چاه مناسب در نزدیکی استخرها و در محل استخرهای مجاور به هم, صرفاً آب تبخیر شده جایگزین می شود, چنین استخرهایی به منظور ایجاد سهولت در امر تخلیه آب و برداشت ماهی دارای یک حوضچه صید هستند و به لوله ایستاده و دریچه خروجی مجهز هستند. دیواره های استخر به اندازه یی پهن و عریض هستند که به کامیونهای همراه با لوله حمل غذا این اجازه را می دهد که دور تا دور استخر حرکت نموده و پلت های غذا را از یک لوله به خارج پرتاب کند. در صورتی که تراکم ذخیره سازی ماهی در طی تابستان زیاد باشد (به خصوص در شبها که مقدار اکسیژن محلول آب به دلیل مصرف آن توسط پلانکتونها کاهش می

یابد و در نتیجه, معمولاً باید هوادهنده های اضطراری نظیر هوادهنده پدالی در اختیار داشته باشیم) کیفیت آب می تواند به حد بحرانی برسد.

روش جریان آب :

آزاد ماهیان و سایر گونه های سرد آبی به آب تمیز با میزان اکسیژن زیاد نیاز بالا دارند, که به این معنی است که استخرهای ثابت تحت شرایط متراکم ذخیره سازی تجارتی برای پرورش این ماهیها مناسب نیستند. در عوض, آزاد ماهیان آب شیرین به طور عادی در استخرها, کانالهای دراز یا مخزن ها که در آنها به منظور حفظ کیفیت آب در حد مناسب آب به طور ممتد جریان دارد, پرورش داده می شوند که به اینها سیستمهای جریان آب گفته می شود. تنها راه عملی که در آن, مشکل تأمین آب کافی برای تعویض آب مطرح نمی باشد, استفاده از قفسهای شناور در داخل آبهای وسیع می باشد و این کار اساس سیستمهای پرورش ماهی در دریا را تشکیل می دهند. از نظر تئوری, حذف آلودگیها از آب و خالص کردن آن و استفاده مجدد از آن امکان پذیر است, اما از نظر اقتصادی استفاده از این سیستمهای گردش مجدد آب (به استثنای مواردی که در بعضی از مراکز تکثیر برای تسریع در تکامل لاروهای ماهی حجمهای کوچکی از آب را گرم می کنند) در مورد آزاد ماهیان امکان پذیر نمی باشد.

سیستم سنتی دانمارکی پرورش ماهی قزل آلای رنگین کمان شامل استخرهای خاکی حفر شده به صورت موازی است که اغلب به صورت استخوانهای شک ماهی در طرفین یک کانال خروجی مرکزی (که در آنها ماهی وجود دارد] ترتیب یافته و مستقر شده اند. (شکل۳-۳) عموماً ابعاد تقریبی این استخر ها ۳۲* ۱۰ متر و عمق آن۱/۵ متر و میزان تعویض کل آب حدوداً سه بار در روز می باشد که به اندازه ماهی و تراکم ذخیره سازی آن بستگی دراد. بستر های استخر ممکن است با خاک رسی کوبیده شود, اما معمولاً با احداث سد در

مقابل جریان آب (جویبار) که آن را ذخیره نموده و به داخل یک کانال ورودی که استخر ها را احطه کرده هدایت می شود. بعد از آن, آب با عبور از دیچه های ورودی چوبی و براساس نیروی ثقل, وارد هر استخر می شود. تخلیه آب استخر ها از طریق دریچه های خروجی و به داخل کانال مرکزی که آب را بعد از عبور از یک توری که مانع از فرار ماهی می شود و به جویباز باز می گردند, قابل تخلیه است. در حالیکه قزل آلاهای قابل عرضه به بازار (با حداقل وزن ۲۰۰گرم) معمولاً با کشیدن تور ماهیگیری به طور مستقیم از استخر ها صید می شوند, برای جمع آوری و خارج کردن ماهیان کوچکتر, از دریچه های خروجی چوبی استفاده شده که به اندازه کافی برای این کار بزرگ هستند, و آنها را به منظور نگهداری در محیط های محصور (که در داخل کانال خروجی آب استقرار یافته) برای اهدافی نظیر رقم بندی ماهیان به کانال خروجی هدایت می شود. در مزارع پرورش در استخر خاکی, وجود یک مخزن بتونی, (برای نگهداری ماهیها در زمان قبل از ارسال به بازار مصرف) جهت شستشوی سطح آنها, به صورت معمول در آمده است. افراد صاحب نظر در این زمینه, به طور افزاینده ای به پرورش دهندگان ماهی قزل آلا در آب شیرین, نصب مخزن های رسوب گیر را توصیه می کنند, تا قبل از ورود آب ورودی استخرها به مزرعه- از جویبار- با حذف مواد جامد معلق و رسوبات از آب و آنها را به رودخانه (تأمین کننده آب مزرعه) برگشت دهند.

کانالهای دراز و مخزن های مدور در پرورش قزل آلا با سیستم جریان مداوم آب, اجازه استفاده از تراکمهای زیاد برای پرورش این ماهی را به ماهی می دهند. همانطوری که از نام آن می توان فهمید, کانالهای دراز شامل کانالهای باریک و طویل با سرعت زیاد جریان آب هستند, که ما را قادر به استفاده از تراکمهای ذخیره سازی بسیار زیاد و حداکثر تا ده برابر تراکم مورد استفاده در استخرهای خاکی (سیستم دانمارکی) می کند). کانالهای دراز معمولاً با بتون ساخته می شوند, ابعاد آنها متنوع اما به طور نمونه هر واحد دارای پهنای بین ۱۰-۳ متر و طول کل تقریبی ۱۰۰ متر است که با قرار دادن توری در طول استخر, به سه واحد کوچکتر تقسیم شده است. تعداد این واحدها بستگی به شیب کف استخر دارد (مثلاً هر ۳۰ متر طول یک واحد). بین هر واحد

با واحد قبلی اختلاف ارتفاع ناچیزی وجود دارد و سطح آن پایین تر از واحد قبلی بوده و در نتیجه آب به سمت پایین- واحد بعدی- جریان می یابد که این کار به هوادهی مجدد به آب نیز کمک می کند. عمق آب فقط ۱۰۰-۷۰ سانتیمتر است و در نظر گرفتن اصول هیدرولیک در طراحی این استخرها, مانع از ایجاد سطح مرده یا گردابهای کوچک شده, در نتیجه آب به صورت یکنواخت درکل سطح مقطع کانال دراز به سمت پایین جریان می یابد. اغلب, این کانالها به صورت واحدهای موازی با دیواره های مشترک ساخته می شوند که ترجیحاً تعداد واحدهای مجاوز هم به صورت عرضی از دو عدد تجاوز نمی کند تا کامیون قادر با دستیابی به کانال دراز باشد.

مخزن های مدور (برای پروازبندی قزل آلا) از بتون, فایبرگلاس یا آهن موجدار ساخته می شوند و ممکن است سطح داخلی آنها را با موازی نظیر کائوچو بپوشانند. قرار دادن این پوششها بر دیوارهای مخزن, به علت نیروی جریان داخلی (مخزن) آب در برابر خراشیدگی مقاوم می باشد و از تجمع جلبکها جلوگیری می کند.

پرورش در قفسهاي شناور دريايي

در حال حاضر, تعداد رو به افزایشی از گونه های ماهیان دریایی (به خصوص در ژاپن) پرورش داده می شوند و مرحله پرواربندی به طور عادی در داخل قفسها یا محیطهای محصور شناور طی می شود. در مورد پرورش گونه های دیگر نظیر باس, سیم سرطلایی و توربوت در جنوب اروپا و کادوهالیبوت در شمال اروپا نیز چنین پیشرفتهایی حاصل شده است. برای پرورش کفشک ماهیانی نظیر توربوت و هالیبوت استفاده از مخزن هایی که در کنار ساحل ساخته شده و آب دریا توسط پمپ به آنها منتقل می شود, ضروری می باشد زیرا این ماهیها درحالت عادی بر روی کف قرار گرفته و در داخل یک قفس شناور در ستون آب قرار نخواهند گرفت. اگر چه,با پرورش آزاد ماهی اطلس در آب دریا و در مقیاس کوچکتر تولید قزل آلاهای رنگین کمان درشت با استفاده از آب دریا, پرورش ماهی در قفس در اروپا به سرعت رشد یافته است. محدوده وسیعی زا راه حلها و

روشهای پرورش ماهیان دریایی برای پرورش دهندگان آن وجود دارد که شامل مخزن های ساحلی (که در کنار ساحل ساخته می شوند), محصور کردن قسمتی از- آبهای ساحلی- دریا, قفسهای شناور (شکل۵-۳) می باشد. معمولاً قفسهای شناور مقرون به صرفه ترین راه بودخ و به اشکال و اندازه های مختلف وجود دارند. طرح اولیه قفس شامل یک کیسه توری است که از یک چهارچوب شناور آویزان شده است. معمولاً تورها از نایلون چشمه دار بدون گره و اندازه چشمه ها در حدی است که کوچکترین ماهیها نیز قادر به فرار از آن نباشد (و بعد از رعایت این اصل تا حد امکان بزرگ است مثلاً ۱/۵ *۱/۵ سانتیمتر).ابعاد تور نمونه ۱۵*۱۵ متر و عمق آن ۱۰ متر بوده و برای ممانعت از خارج شدن تور از شکل عادی و وارد شدن صدمه به ماهیها, وزنه هایی به قسمت کف تور متصل شده (بسته شده) است. معمولاً در قفسهای مربعی, چهارچوب شناور از استیل گالوانیزه ساخته می شود. برای شناور نگهداشتن قفس در آب از چهارچوبهای پلی اتیلن و مواد دیکر استفاده می شود. و همچنین معمولاً گردشگاههایی (سطحی که بتوان روی آن راه رفت) در اطراف این قفسها تعبیه می شودکه در یک گره متصل به هم و اغلب همراه با یک مکان برای نگهداری غذای ماهی, ترتیب یافته اند. ممکن است تورهای ضد شکارچی نیز برای جلوگیری از حمله پرندگان دریایی (شکل ۶-۳) (به خصوص در مورد اسمولتهای آزاد ماهی و بلافاصله بعد از انتقال به دریا) بر روی مجموعه یی از قفسها نصب شود.

در صورتی که مشکل حمله فوکهای آبی یا پرندگان غواص از زیر آب وجود داشته باشد, کشیدن یک تور (ضد شکارچی) زیر آبی در اطراف قفسها (و به شکل دامن) و یا حتی به عنوان یک توری خارجی تر که گروه قفسها را به طور کامل احاطه کند, مرسوم می باشد. معمولاً آسیبهای ناشی از طوفان به عنوان بزرگترین خطر بوده و بنابراین مهمترین راه مقابله به آن استفاده از براکت[۱] و اتصالات قوی همراه با یک سیستم لنگر قابل اطمینان می باشد. معمولاً این سیستم شامل یک زنجیر قلابدار (قلاب در انتهای زنجیر نصب می شود) می باشد که به قطعات بتونی یک تنی متصل شده و در انتهای هر گروه قفسها به کف دریا انداخته می شود (مثلاً برای سه

۱-Bracket

قطعه مجزا در انتها, سه زنجیر به سمت خارج و در مجموع ۶ زنجیر می باشد). راه دیگر داشتن یک لنگرگاه اصلی و مرکزی (تک نقطه ای) است که همهٔ گروه قفسهای پرورش ماهی به صورت یک کمان ۳۶۰ درجه در اطراف آن قرار می گیرند.

طراحی قفسهای محکم و غیر قابل انعطاف, زمینه را برای ایجاد مشکل در شرایط طوفان یا گردباد مساعد می کند, مگر اینکه قفسها را در یک منطقه امن, در نزدیکی ساحل با لنگر تثبیت کنیم که ممکن است به چنین منطقه (امن و حفاظت شده) دسترسی نداشته باشیم. سیستمهای با قابلیت ارتجاعی بیشتر برای مناطق طوفان خیز بهتر هستند. اگر چه اکثراً تمایل دارند از واحدهای شش وجهی یا دایره یی با قطر حداکثر تا ۳۰ متر یا بیشتر با یک یقه شناور طویل قابل ارتجاع (که می تواند, در برابر نیروی امواج خم شده و انعطاف نشان دهد) استفاده کنند. چنین سیستمهایی به خدمات رسانی توسط قایقهای تخصیص یافته جهت این کار نیاز دارند, و تلاشهایی برای راه انداختن قایقهای بزرگ بر روی یک سطح قاعده یکپارچه برای یکی کردن قفسها و سیلوهای غذا در حال انجام است.

سیستمهاي اصلاح آب

سیستمهاي گردش مجدد آب (مدار بسته)

در این روش خالص کردن (پاکیزه کردن آب) و در نتیجه پرورش ماهی در آن, با افزودن مداوم آب جدید به آن, (که از خارج مزرعه یا منبع تأمین آب مزرعه تأمین می شود). به میزان ۱۰٪ یا کمتر امکان پذیر است. با توجه به هزینه و پیچیدگی کار, از نظر تجارتی, استفاده زا این روش برای آزاد ماهیان امکان پذیر نیست. جز در مواردی که حجمهای کمی از آب گرم شده برای تخم گشایی و پرورش نوزادان در بعضی از مراکز تکثیر مورد استفاده قرار می گیرند. ممکن است جریان سریع آب و سرعت زیاد تعویض آب (سه بار در ساعت

یا بیشتر) در این مخزن ها نیز (نظیر کانالهای دراز) ایجاد شود. عمق آب که در عمل برای این مخزن ها در نظر گرفته می شود, ۷۵ سانتیمتر می باشد, و قطر آنها بین ۵-۴ متر یا بیشتر متفاوت است. آبرسانی به هر مخزن توسط یک دریچه ورودی (که بر روی محیط دایره مخزن تعبیه شده) و معمولاً شامل لوله PVC با شیر پروانه یی می باشد, انجام می شود. دریچه خروجی مخزن شامل یک لوله ایستاده مرکزی (که توسط یک توری چشمه دار احاطه شده) می باشد. آب به صورت دورانی جریان یافته و حالتی شبیه قانون ورتکس و در نتیجه تمیز شدن خود به خودی آب بوجود می آوردع به خصوص در صورتی که شیب کف مخزن به سرعت مرکز یا خروجی مرکزی باشد.

بهرحال, این روش یک محیط مهارشده (و مناسب) برای مارماهیها و سایر گونه ها (که می توانند در آب نسبتاً کم پرورش داده شوند) فراهم می آورد. این به معنای امکان پذیر بودن پرورش مارماهی در درجه حرارت مناسب (حدود ۲۶ درجه سانتیگراد) حتی در هوای سرد می باشد, زیرا فقط نیاز به حرارت دادن آب جبرانی (که برای جبران کمبود آب به استخر افزوده می شود) در یک مدار بسته می باشد. برای مناسب کردن مجدد شرایط آب در این سیستم نیاز به افزودن هوا یا اکسیژن, حذف ذرات جامد معلق در آب (مدفوع و غذای مصرف نشده) و خروج متابولیتهای محلول (به خصوص آمونیاک) می باشد. ذرات جامد (معلق در آب) با تصفیهٔ آب به صورت مکانیکی یا مجزاکننده های چرخشی یا در مخازن رسوبی از آب خارج و حذف می شوند. بعد از آن, آب ورودی به استخرها از فیلترهای بیولوژیک که با باکتریهای تثبیت کننده ازت پوشانده شده (که آمونیاک را به نیتریت و نیترات تبدیل می کنند) عبور می کنند. در پیچیده ترین واحدهای ضد عفونی ذرات معلق در آب را قبل از زدن اوزن به آن (با استفاده از تخلیه الکتریکی و به منظور اکسید کردن مواد محلول در آب, نظیر اسید هیومیک به اجزاء تشکیل دهنده آن) با انجام تصفیه توسط میکروفیلتر از آب حذف می کند.

هواده ها و دمنده هاي اکسيژن

برای پرورش آزاد ماهیان, شرایط احتیاط این است که میزان اکسیژن محلول آب ورودی به استخرهای پرورش را تا حد امکان در حد بسیار نزدیک به ۱۰۰٪ اشباع حفظ کنیم, و بنابراین استفاده از تخته هایی که آب بعد از عبور از روی آنها به داخل استخر بریزد (در مدخل ورودی استخر پرورش قزل آلا) به این کار کمک می کند. معمولاً در مزارع پرورش آزاد ماهی, هوادهی فقط در هنگام اقداماتی خاص (نظیر انتقال اسمولتها) یا در هنگام حمام دادن ماهیها (جهت درمان آنها) مورد نیاز می باشد. در این حالت می توان گاز اکسیژن را از یک ظرف دارای اکسیژن وارد خون نمود. در صورتی که در فصل تابستان که میزان (تعویض و جریان) آب کاهش می یابد و میزان اکسیژن (محلول) آب به حد بحرانی برسد, باید با کار گذاشتن هواده های الکتریکی یا دیزلی, نظیر هواده پدالی که بر سطح آب شناور می ماند یا با پمپهای فواره یی, این مشکل را برطرف نمود در بسیاری از مزارع پرورش قزل آلا, این تجهیزات برای استفاده در مواقع اضطراری وجود دارند, اما برای مزارع پرورش گربه ماهی گرم آبی وجود آنها ضروری است. معمولاً این مزارع از هواده های پدالی یا نیروی محرکهٔ تراکتور و هواده های الکتریکی (که به سطح آب هوادهی می کنند) به صورت ترکیب با هم استفاده می کنند. در صورتی که خطر رسیدن اکسیژن آب (دریک مرکز تکثیر) به حد فوق اشباع وجود داشته باشد (مثلاً در مراکزی که از آبهای زیر زمینی استفاده می شود) به منظور خارج کردن گاز نیتروژن یا سایر گازهای اضافی از آب (که می توانند برعکس حالت کمبود اکسیژن, منجر به ایجاد عارضه حباب گازی در ماهیها شوند) به هوادهی آب می باشد.

تصفیه و رسوب گیري از آب

معمولاً تصفیهٔ اولیه آب ورودی به یک مزرعه پرورش تجارتی قزل آلا (که مقدار آن نیز بسیار زیاد است) به گذراندن آب از لایه های ماسه (برای ممانعت از ورود ماهیان وحشی, مواد موجود در آب یا برگ که می توانند باعث انسداد دریچه های ورودی آب به مزرعه شوند) می شود. اغلب این صافی های شنی, به وسایل

پاک کننده (که برای استفاده در دوره های زمانی خطر نظیر برگ ریزان در نظر گرفته شده اند) مجهز می باشند ممکن است در واحدهای تولید کننده اسمولت یا مراکز تکثیر ماهیان دریایی, از صافی های پاک کننده مکانیکی (که خود صافی عمل پاک کردن را انجام می دهد) استفاده شود. اینها, به حالتهای متنوعی که اندازه صافی ها در آن ها متفاوت است (که کوچکترین اندازهٔ صافی های آن قادر به برداشتن ذرات با اندازهٔ ۱۰ میکرون یا کمتر از آب می باشد) وجود دارند. از طرفی, گاهی اوقات تصفیه آب, برای حذف ذرات جامد معلق از آبی که از دریچه خروجی مرکز تکثیر خارج می شود یا در سیستمهای گردش مجدد آب (برای تصفیه آبی که دوبار قصد وارد کردن آن به حوضچه هیا پرورش را داریم) انجام می شود.

یک روش متداولتر برای اصلاح آب خروجی مزرعه, رسوب گیری با حوضچه رسوب گیر(قبل از آزاد کردن آن به محیط خارج) می باشد. اینها در نزدیکی دریچه خروجی نصب شده و باید اندازه آن به حدی باشدکه متناسب با سرعت عبور آب از- استخرهای- مزرعه, ذرات جامد معلق در آب فرصت ته نشینی داشته باشند.

روش هاي غذادهي, رقم بندي و برداشت

وسايل غذادهي

تقریباً, لارو همهٔ ماهیان دریایی در ابتدا از پلانکتونها نظیر روتیفرها آرتمیا (ناپلی آرتمیا) تغذیه می کنند. از آنجا که روتیفرها به صورت توده یی, به همراه جلبکهای دریایی (که غذای روتیفر را تشکیل می دهد) کشت داده می شوند, این کار احتیاج به روش پیچیدهٔ تولید غذای زنده دارد, که لازمهٔ آن کنترل شدید کیفیت آب, دما و دیگر عوامل از جمله هوادهی و شدت نور است. هدف, رسیدن به مرحله یی است که لاروماهی, هرچه زودتر با اطمینان قادربه دریافت غذای مصنوعی باشد.

خوشبختانه, در آزاد ماهیان, اندازه قطعات دهانی لاروها به اندازهٔ کافی بزرگ است که بتوان از همان ابتدا به آنها غذای مصنوعی بدهند. حتی جیره های غذایی آغازی[1] (اندازه تقریبی ذرات غذا ۰/۶ میلیمتر است) را نیز می توان با دستگاه غذادهی خودکار به آسانی به آنها بدهیم. معمولاً این دستگاه ها با باطری یا جریان برق شهری یا قدرت آب کار می کنند. اگر چه طرحهای بسیار متنوعی وجود دارند, متداولترین آنها شامل دیسک دندانه دار, صفحه مرتعش یا هوای فشرده برای پرتاب غذا به فاصله های دورتر می باشد. (مثلاً شبیه به آنچه که در شکل ۱۰-۳ نشان داده شده در طول ترافهای طویل بچه ماهی). برای کنترل فرکانس و طول مدت غذادهی از تایمر (ساعت کنترل ماهی) استفاده می شود.

بسیاری از پرورش دهندگان ماهی, برای ماهیان انگشت قد و بزرگتر که به غذادهی مداوم آنها نیاز نیست, حداقل قسمتی از غذای روزانه را با دست به آنها می دهند. بعضی از پرورش دهندگان قزل آلا, از غذاده هایی استفاده می کنند که هرگاه ماهی غذا را طلب کند با حرکت دادن یک آویز که در آب آویزان شده است, غذا در اختیارش قرار می گیرد. به زودی ماهی یاد می گیرد که به منظور آزاد کردن پلت های غذا به داخل استخر (از طریق یک مکانیسم دروازه یی بر روی غذاده) آن را حرکت دهد. کار متداولتر, در مزارع بزرگتر استفاده از بلوئره (دمنده های) هوای فشرده می باشد که بر روی یک تراکتور یا بارکش حمل غذا نصب شده اند. این دمنده ها غذا را به فاصله زیاد پرتاب کرده و روی استخر یا کانال پخش می کنند. چنین مزارعی دارای سیلوهای بزرگ هستند و غذا را می توانند به طور عمده و زیاد در اختیار داشته باشند.

مزارع پرورش ماهی در قفیسهای شناور از غذادهی دستی یا غذاده خودکار یا ترکیبی از آن دو استفاده می کنند. جریان برق مورد نیاز آنها, گاهی از طریق ژنراتورهای بادی تأمین می شود.

[1]-Starter diets

معمولاً انواع بزرگی از دیسک مجری یا واحدهای مرتعش مورد استفاده قرار می گیرند, اما بعضی از پرورش دهندگان, غذا را از یک سیلو با استفاده از لوله های پلاستیکی به هر قفس که ز یک هواده جت یا هوای فشرده استفاده می کنند, منتقل می کند. تنظیم این وسایل معمولاً توسط زمان سنج صورت می گیرد.

با رشد تدریجی ماهی انجام عمل رقم بندی به منظور مساوی کردن رقابت و ایجاد حالت یکسان از نظر اندازه و وزن – در بین آنها – برای اعمال مدیریت – ساده تر – و برداشت آنها در پایان دوره پرورش الزامی می باشد. سیستم اصلی شامل صید ماهیها از استخر به کمک- کشیدن- تور و قرار دادن ماهیها در جعبه هایی که کف آنها حالت میله میله است, می باشد که در نتیجه, ماهیهای کوچکتر از بین میله ها سرخورده و به پایین می افتند و ماهیهای بزرگت, باقی خواهند ماندبه منظور تسریع در کار, می توان جعبه های رقم بندی میله یی را از آب خارج نموده و با تکان دادن آن, ماهیهای کوچکتر را – از کف جعبه- خارج کرد. در کانالهای دراز نیز براساس همین اصل, ماهیهای قزل آلا را در کنار رقم بندی های میله میله یی که دارای ابعاد مختلفی بوده- و در عرض این استخرها استقرار یافته اند, جمع می کنیم. در حال حاضر رقم بندی های مکانیزه بزرگ با غلتک گردان وجود دارند که می توانند به طور همزمان ماهیها را به چندین اندازه مختلف تقسیم کنند. می توان قبل از گذراندن ماهیها از لوله ها و انتقال به واحدهای پرورش ماهی که با اندازه آنها مناسبتر هستند ماهیها را با پمپ کردن از واحدهای نگهداری آنها و توسط بالابرها به داخل رقم بندی خودکار اتوماتیک هدایت نمود

اسمولتهای آزاد ماهی به طور دقیق شمارش شده و جهت انتقال (به مزرعه پرورش در آب دریا) به داخل مخزن ها ریخته می شوند (در زمان مناسب برای انتقال آنها به آب دریا). می توان شمارش آنها را با استفاده از روش ناودانی و تکنولوژی ریزپردازنده نیز انجام داد. معمولاً بعد از این مرحله تا زمان رقم بندی گریزل (در طی سال بعدی) عمل رقم بندی یا شمارش ماهیها انجام نمی شود که در این زمان, می توان با عبور

دادن ماهیها از یک رقم بند Y شکل از جنس فایبرگلاس (به منظور لغزندان آنها با دست به داخل و تقسیم آنها به دو گروه وزنی مختلف) عمل رقم بندی آنها را انجام داد.

بعد از بالا کشیدن تور, همیشه برای جمع کردن آزاد ماهی از تور دستی استفاده نموده و ماهیها را به داخل رقم بند انتقال می دهیم, اما استفاده از پمپهای بالابرنده (که باید توسط افراد دست گرفته و نگهداشته شود) در حال متداول شدن می باشد.

برداشت ماهیها و روش هاي کشتن آنها

در زمان برداشت, یک تور بزرگ ماهی گیری را در طول استخر خاکی پرورش قزل آلا بر روی زمین کشیده و سپس ماهیهای تولید شده در استخر را در کنار دریچه خروجی استخر با تور دستی جمع آوری, یا با پمپ از استخر خارج می کنیم. در استخرهای بزرگ پرورش گربه ماهی, لبه پایینی تور را سنگین می کنیم به طوری که لبه پایینی در مجاورت گل و لای کف قرار می گیرد و در همین حال با کشنده های مکانیکی یا تراکتور, طنابهای تور از دو طرف کشیده می شوند. معمولاً تور توسط قایق وارد آب می شود. تورهای بزرگ ماهی گیری, ماهیها را در یک گوشه استخر جمع می کنند تا برداشت آنها توسط یک تور کوچکتر انجام شود. معمولاً ماهیهایی که در استخر خاکی پرورش داده می شوند, درست قبل از زمان برداشت به مخزن های بتونی انتقال می یابند, تا بقایای لجن و گل از سطح بدن آنها زدوده شود. از ۴۸ ساعت قبل از زمان برداشت ماهیها را در گرسنگی نگهداشته و غذادهی را قطع کرده تا روده های آنها برای انجام عمل کشتار خالی باشد.

قبل از قرار دادن سریع ماهیان قزل آلای رنگین کمان در یخ، آنها را در مخزن کشتار (با دمیدن گاز دی اکسیدکربن به آب و ...) خفه نموده یا با استفاده از الکتریسیته آنها می کشیم. آزادماهیانی که قبلاً زنده از قفس

خارج شده اند را با زدن ضربه ای بر سر آنها کشته می شوند. اکنون، بسیاری از مزارع پرورش آزاد ماهی ها را (با استفاده از بالابرنده های مکانیکی یا پمپ های ماهی زنده) به داخل قایق حمل ماهی انتقال می دهند و به همین دلیل می توانند برای کشتن و عمل آوری به دستگاه های مستقر رد ساحل انتقال یابند. معمولاً ماهی هایی که قصد دودی کردن آنها را داریم با بریدن سر از ناحیه کمان آبششی می کشیم تا خونگیری آنها از راه سرخرگ های آبششی انجام شده و در نتیجه، ظاهر محصول نهایی مطلوب تر باشد. ممکن است برای انسانی تر شدن عمل کشتار و کاستن از عذاب و رنج ماهی ها، قبل از قطع کردن سر ماهی ها از ناحیه کمان آبششی، دی اکسیدکربن به آب افزوده شود اگر چه گروهی معتقدند که این گاز، آرام کننده مناسبی نیست.

انتقال ماهي زنده

کار بسیاری از پرورش دهندگان ماهی مختص تولید بچه ماهی و ماهی انگشت قد است که اینها را به پرورش دهندگان می فروشند. ممکن است فاصله مزارع پرورش ماهی در آب دریا از مراکز تکثیر آزاد ماهی زیاد باشد. بنابراین در این حالت سیستمهای انتقال اسمولت مورد نیاز می باشند. به یقین یک بازرگانی بین المللی برای حمل تخم ماهی و ماهیان زینتی وجود دارد. همانطوری که در مورد صدفهای زنده (برای مصرف خوراکی انسان) این کار انجام می شود, گاهی اوقات ماهیها را به صورت زنده از مزرعه پرورشی برای احیای ذخایر منتقل می کنند (مثل دریاچه هایی که بچه ماهی ها در آن رها سازی می شوند و پس از رشد صید می شوند). در نهایت, بعضی رستورانها ترجیح می دهند که ماهیهایی مثل قزل آلا را به صورت زنده از مخزن نگهداری گرفته و بعد از پختن به مشتری عرضه کنند. در حالی که بسیاری از مزارع پرورش آزاد ماهی که ماهیان برداشت شده را به صورت زنده و معمولاً توسط قایق حمل ماهی به این رستورانها می آوردند, از ایستگاههای کشتار ماهی دور هستند. تعداد بسیار کمی از ماهیها در داخل کیسه های پلی تن (که قبل از گره زدن در نایلونها مقدار کمی

آب و مقدار زیادی اکسیژن به آنها اضافه می کنند) حمل می شوند. ممکن است این کیسه ها را در داخل جعبه های پلی استیرن قرار داده و برای کاهش دمای آب و کاستن میزان فعالیت متابولیسمی در طی زمان حمل یا سفر, در اطراف کیسه های یخ قرار دهیم. با قرار دادن هواده کوچک یا بطریهای دارای گاز (اکسیژن) میزان اکسیژن محلول آب را در حد مطلوب نگهداشته و دی اکسید کربن اضافی آب را با دمیدن از آب خارج می کنند. سیستم های پیشرفته تر انتقال ممکن است دارای یخچال باشند, سیستم حذف آمونیاک داشته باشند و به طور مداوم کیفیت آب را اندازه گیری و نشان دهند.

البته اکثر روش های انتقال اسمولت حد واسط حالتهای فوق است, اینها بیشتر مخزن هایی هستند که با ماشین یا چرخ پال حمل می شوند, اگر چه در حال حاضر بیشتر اسمولت ها با قایق های مخصوص حمل می شوند.

وسایل بهداشتي

مزارع پیشرفته پرورش ماهی, به منظور استفاده در مواقع نیاز به انجام عملیات درمانی در محل, مجهز به وسایل لازم هستند. مراکز تکثیر از یک پمپ که مقدار ثابتی از مایع را آزاد می کند یا یک لولهٔ تخلیه که قطر سر آن مشخص است, برای درمان ماهی به روش حمام جاری (که در آن جریان دارد) استفاده می کنند. در قفسهای شناور, جهت حمام دادن ماهیها با دارو (به منظور درمان) از تور با پوشش پلاستکی یا پارچه کرباسی قیراندود شده استفاده می شود و با استفاده از بطریهای اکسیژن و منتشر کننده ها (سنگ هوا) میزان اکسیژن آب بالا نگهداشته می شود.

در حالتی که لازم باشد دارو به غذا افزوده شود, بسیاری از مزارع پرورش به منظور پوشاندن پلت های غذا با دارو, دارای دستگاه مخلوط کن (شبیه به مخلوط کن های بزرگی که در مزارع بزرگ پرورش و برای مقدار زیاد غذا بکار می رود) هستند. به منظور پیشگیری از بیماریهای باکتریایی, تمایل به واکسیناسیون ماهیها در

حال افزایش می باشد که اینکار با دستگاههای خودکار تزریق واکسن (که ظرفیت چندین واحد واکسن را داشته و قادر به تزریق متوالی می باشند) انجام می شود (شکل ۱۵-۳). راه عملی تعیین و تشخیص مشکل بیماریها (در ماهیان قفس شناور) ایجاد یک کیسه یا محل تجمع ماهیهای مرده به صورت مخروطی شکل در داخل قاعده کیسه توری است. در نتیجه, به سادگی می توان با بالا آوردن کیسه, وقوع هرگونه تلفات در ماهیها را مورد بررسی قرار داد. به منظور رعایت جوانب بهداشتی, ماهیان تلف شده را در گودالهای دارای آهک یا توسط سیستمای شبیه به سیلو کردن معدوم می کنند. بعضی از مزارع پرورش, بهداشت مزرعه را با استفاده از آزمایش های تشخیصی, میکروسکوپ نوری وانکوباتورهای ساده (برای کشت باکتریایی) و به خصوص آزمایش های حساسیت دارویی زیر نظر می گیرند. در سطوح بهداشتی ساده تر, بهداشتی بودن شرایط پرورش, نیازمند استفاده معمول از برس برای تمیز کردن دریچه ها و توریهای ورود و خروج آب, استفاده از محلول ضدعفونی ته کفش در کنار در ورودی مزرعه و سالنها و در مورد قفسهای دریایی پاک کردن و موثر و کامل توریهای آلوده بعد از تعویض توری می باشد.

روش هاي هشداردهنده

در مراکز کاملاً خودکار تکثیر دریایی, کار گذاشتن سیستمهای کنترل دقیق امری ضروری است. بیشتر مزارع متداول پرورش ماهی در آب شیرین به منظور اعلام هرگونه تغییرات خطرناک در سرعت جریان آب, نیاز به زنگهای شناور (که باید در نقاط استرتژیک نصب شود) دارند. معمولاً, اینها یک آژیر را به صدا در می آورند, اما قابلیت دریافت برنامه, جهت اطلاع دادن به پرسنل توسط تلفن را نیز دارند (مثلاً در شب). شکارچیها, به خصوص برای واحدهای پرورش ماهی در قفس, به عنوان خطر بالقوه مطرح هستند. علاوه بر استفاده از تور برای مقابله با شکارچی ها (که مانع از تهاجم آنها به قفس می شود) ترساننده فوکهای آبی نیز وجود دارند که صداهایی را در زیر آب برای ترساندن فوکهای آبی از خود منتشر می کنند. برای تشخیص عوامل مداخله کننده

که یک مزرعه پرورش را مورد تهدید قرار می دهند, می توان از رادار (با کنترل رایانه یی) استفاده کرد و برق آن را با ژنراتورهای بادی با تابلوهای خورشیدی تأمین نمود.

سایرجنبه هاي محيطي آبزي پروري:

اغلب ماهیها در دوران زندگی خود به طور کامل در آب به سر می برند و از طریق مختلف از این ویژگی بهره می گیرند. زندگی در آب مزیت هایی نیز برای ماهیها به همراه دارد, به عنوان مثال آنها برای تحمل وزن خود به صرف انرژی نیاز ندارند. آب به عنوان یک حلال در جهان شناخته شده است. پیشگیری و مهار آلودگیهای فیزیکی و شیمیایی موجودات آبزی و اجسام موجود در آب را بسیار مشکلتر از نواحی مشابه آن بر روی خشکی نموده است. ماهیها تحت تأثیر عوامل آلوده کننده (که از خارج از زیستگاه طبیعی آنها به محل زندگیشان آمده و نیز مواد زایدی که از فعالیتهای زیستی خود آنها حاصل می شود) قرار می گیرند. غذای مصرفی ماهیها در داخل آب موجود است (ویا ریخته می شود) و مواد دفعی آنها مانند مدفوع نیز به داخل آب ریخته می شود. فعالیتهای ماهی مانند تخم ریزی (تکثیر) و بر هم زدن گل و لجن کف استخر در زمان جستجوی غذا (غذاگیری) همگی باعث ایجاد موادی می شوند که به داخل ستون آب وارد می شوند. همهٔ این مواد همانطوری که در بالا شرح داده شد به طرف سطح بدن ماهی می روند و یا تنفس و خوردن آب وارد بدن ماهیها می شوند.

بنابراین کیفیت آبی که ماهی در آن زندگی می کند از نظر ادامهٔ حیات ماهیها بسیار مهم است. اگر چه, گونه های مختلف ماهی قادر به تحمل سطوح متفاوتی از آلودگی هستند. برای مثال, آزاد ماهیان فقط در آبی که ازکیفیت خوبی برخوردار باشد, قادر به رشد خواهند بود در حالی که گونه هایی مانند گربه ماهی روگاهی تحت شرایطی (از نظر کیفیت آب) می تواند, زندگی کندکه در آن آزاد ماهیان هیچ شانسی برای بقا و زنده ماندن ندارند. هرگونه ماهی تحت شرایطی که عوامل کیفیت آب در محدوده معینی باشند, بهتر رشد می کند و

در صورتی که این عوامل از دامنهٔ مورد اشاره بیرون باشند, ماهی دچار استرس خواهد شد که احتمالاً بعد از آن به بیماری منجر می شود و در نهایت ماهی قادر به ادامه حیات پائینی و بالایی محدودهٔ قابل قبول عوامل کیفی آب تطابق یابند و همانطوری که بسیار کند به این دو حد نزدیک می شویم, طول مدت تحمل این دو حد کمترین و بیشترین مقدار توسط ماهیها نیز به زمان لاز م برای رسیدن به این مقادیر بستگی دارد. در حقیقت, به منظور اجتناب از وارد شدن استرس به ماهیها, تغییر در عوامل محیطی باید بسیار کند صورت گیرد.

تغییرات محیطی نامطلوب می تواند به صورت مستقیم یا غیر مستقیم بر روی ماهی تأثیر داشته باشد. تأثیرات مستقیم شامل تخریب بافتهای ماهی در اثر مشکلات ناشی از نامناسب بودن کیفیت آب می باشد, مانند آمونیاک که باعث تخریب آبشش های ماهی می شود. در بعضی موارد, این تأثیرا توسط سایر عوامل تخفیف می یابند. مثلاً در pH پایین و درجه حرارت کم, سمیت آمونیاک تا حد زیادی کاهش می یابد.

تأثیرات غیر مستقیم پایین تر بودن شرایط محیطی (در حد کم از حد ایده آل) ایجاد استرس می باشد که باعث می شود, مقاومت ماهی نسبت به سایر عوامل استرس زا و بیماریها کاهش می یابد. ممکن است در بین ماهیانی که در حال تخم ریزی و تکثیر هستند, نیز پتانسیل تولید مثلی (تحت اثر عوامل محیطی نامطلوب) کاهش یابد. یکی از متداولترین عوامل ایجاد استرس, تغییر سریع در هر یک از عوامل محیطی است.

سایر عوامل استرس زا که با ضعیف بودن کیفیت آب در ارتباط می باشند, شامل تراکم بیش از حد ماهیها و درمان بیماریها می باشد. همچنین تغییر شرایط محیطی می تواند وضعیتی را ایجاد کند که تحت آن شرایط, ارگانیسمهای بیماریزا (که در شرایط عادی با ماهی در حالت توازن و تعادل هستند) می توانند تکثیر یافته و ایجاد بیماری نمایند. برای مثال, زیاد بودن میزا ن مواد آلی آب, می تواند به ایجاد بیماری باکتریایی آبشش منجر شود.

بنا به همین دلایل, هدف اصلی در هر یک زا روش های پرورش (یا نگهداری) ماهی شامل ایجاد و حفظ شرایطی (از نظر کیفیت آب) است که در محدودهٔ دامنه تحمل گونه (ماهی) مورد پرورش باشد. علاوه براین, احتمالاً ثابت نگهداشتن عوامل کیفیت آب نیز به همین اندازه مهم است.

به منظور دستیابی به این اهداف, آب مورد استفاده در روش تکثیر و پرورش ماهی از نظر کیفیت آب باید در محدوده مورد نیاز قرارگیرد. همچنین, هرگونه مواد وارد شده به آب, چه از منابع خارجی و چه با دفع از بدن ماهی به داخل آب, باید از آب حذف و خارج شوند, تا مشکلی ایجاد نکنند. حذف این مواد از آب, می تواند توسط عملیاتی نظیر نصب صافی, یا تعویض آب انجام شود. برای حفظ عوامل کیفیت آب در محدوده قابل قبول برای ماهیها, انجام عمل تعویض آب متداولتر, است اما باعث حرکت و جابجایی مواد نامطلوب (از مزرعه تکثیر یا پرورش ماهی) به محیط می شود به طوری که ممکن است قبل از تخلیه آب قبلی مزرعه به محیط, نیاز به خالص کردن و تصفیه آب با استفاده از بعضی روشها باشد. بنابراین ممکن است تخلیه چنین آبهایی از مزارع تکثیر و پرورش به محیط, به صورت موضعی تأثیراتی بر روی محیط زیست داشته باشد. این تأثیرات شامل موارد آشکار, مواردی که بحث های زیادی در مورد آنها انجام شده مانند تجمع مواد غذایی اضافه و مدفوع در زیر قفسهای دریایی و رها شدن و وارد شدن مواد شیمیایی (که در طی درمانها استفاده می شوند) به داخل آب محیط زیست می باشد. اگر چه در جهت کاهش تأثیرات عوامل محیطی به پیشرفتهای عظیمی دست یافته ایم و این پیشرفتها همچنان ادامه دارد. در مراکز تکثیر و پرورش که از روش گردش مجدد آب استفاده می کنند, استفاده از تعویض آب کاهش می یابد. غذاهای جدید که در پرورش ماهی جهت غذادهی مصرف می شوند, نسبت به غذاهایی که قبلاً در پرورش ماهی مورد استفاده قرار می گرفتند, دارای بازدهی بیشتری بوده و در حالتی که از غذاهای جدید استفاده شود, میزان پساب مزارع پرورش ماهی, و قابل توجه ترین موارد آن که شامل ذرات جامد معلق, تقاضای اکسیژن بیولوژیک (BOD), فسفاتها و آمونیاک است تا حد زیادی کاهش می یابد. بهبود شرایط مدیریتی و پیشرفت در تکنولوژی ساخت واکسن, همگی با

هدف کاهش نیاز به استفاده از داروهای شیمیایی دنبال می شوند. علاوه براین, مهار تخلیه آب مراکز تکثیر و پرورش به محیط زیست در بعضی از مناطق (مثلاً انگلستان) که انجمن خالص سازی و تصفیه رودخانه, سازمان ملی رودخانه ها یا مراجع مشابه آن تخلیه پسابها (از جمله مواد شیمیایی) را محدود نموده اند, اعمال می شود که در اینجا از یک مزرعه تکثیر و پرورش خواسته می شود, برای تخلیه پسابها و مواد زاید مایع و جامد به داخل آب محیط زیست اطراف مجوز دریافت کند و در آن نوع مواد و پسابهایی که مجاز به ریختن آنها به محیط اطراف می باشد تعیین شده باشد و رعایت دقیق آنها توسط متصدیان مرکز (تکثیر یا پرورش ماهی) ضروری می باشد. صدور این مجوز به ضرر احتمالی ناشی از تخلیه آنها به محیط زیست و ظرفیت آبزیان برای تحمل آنها بستگی دارد. این مواد شامل فراورده های دفعی طبیعی نظیر ذرات جامد معلق, آمونیاک و غیره و همچنین مواد شیمیایی هستند. این موارد در بعضی از کشورها رعایت نمی شود.

اگر چه بعضی از تأثیرات موضعی ناشی از تخلیه پسابها و مواد زاید (به محیط) اجتناب ناپذیر هستند, باید آنها را در تکثیر و پرورش آبزیان در مقیاس وسیعتر مدنظر قرار داد.

ذخایر ماهیان وحشی پایان پذیر هستند و بنابر دلایل اکولوژیک و نیز با توجه به جنبه های تجارتی, باید از صید بی رویه و بیش ازحد ماهی از منابع طبیعی اجتناب شود. با انجام تکثیر و پرورش ماهیان که پاسخگوی بخشی از نیاز مردم به ماهی است و باعث کاهش فشار وارده به منابع طبیعی ماهیان می شود, می توانیم تا درجاتی به این هدف دست یابیم.

می توان گفت در حقیقت صید بی رویه ماهی از منابع طبیعی با تکثیر و پرورش مصنوعی ماهیها در ارتباط می باشد, زیرا اغلب ماهیان پرورشی گوشتخوار هستند, بنابراین برای تأمین و تهیه غذای مصرفی آنها به آرد ماهی نیاز می باشد که خود مستلزم صید ماهی وحشی از دریاها و... است. اگر چه فقط بخش بسیار ناچیزی (۱۵-۱۰٪) از تولید جهانی آرد ماهی در تهیهٔ غذای ماهی به مصرف می رسد و بخش عمدهٔ آن برای تولید غذا برای سایر جانوران پرورشی مورد استفاده قرار می گیرد.

هر چندع تاکنون بجای آرد ماهی, منبع غذای کاملی از نظر پروتئین برای این ماهیان پرورشی شناخته نشده است, در حال حاضر, پروتئینهای گیاهی با ارزش غذایی زیاد, جایگزین درصدی از آرد ماهی (پروتئین حیوانی) می شوند و سایر منابع پروتئینی نیز در حال ارزیابی می باشند. با چنین اقدامات و پیشرفتهایی, نیاز به آرد ماهی باید کاهش یابد.

راه دیگر برای کاهش صید ماهیان وحشی, گرایش به سمت تولید و پرورش گونه های ماهیان همه چیز خوار است.

با ایجاد تعادل بین استفاده از منابع ماهیان وحشی و منابع غیرحیوانی, و تولید ترکیب مناسبی از این نوع ماهیها, تکثیر و پرورش مصنوعی آبزیان به کاهش فشار وارده بر منابع ماهیان وحشی (طبیعی) منجرمی شود. در این شرایط, وقوع بعضی از تأثیرات محیطی موضعی امکان پذیر است, اما باید با مهار پیش تخلیه پسابها و فاضلابها به محیط زیست و توسعه و تکامل روشهای مدیریتی و تغذیه, میزان آنها را به حداقل رساند.

نیازهای اساسی

اگر چه نیازهای ماهی از جنبه کیفیت آب در گونه های مختلف متفاوت است, بیشتر عوامل در همه آنها تقریباً یکسان بوده و این نیازها را می توان عناوین اصلی زیر در نظر گرفت.

گازهاي محلول

اکسیژن

در بیشتر گونه های ماهی, مهمترین گاز محلول به حساب می آید, اگر چه این امر در مورد بعضی از ماهیان- که با اکسیژن هوا قادر به تنفس هستند- صادق نمی باشد. کمبود اکسیژن و در بعضی موارد زیاد بودن اکسیژن محلول آب از یک حد معین (فوق اشباع بودن) می تواند به ایجاد مشکلاتی در ماهیها منجر شود. منابع

اصلی تأمین اکسیژن شامل فتوسنتز گیاهان و وارد شدن اکسیژن اتمسفر از طریق انتشار به آب می باشد, اگر چه حالت دوم در حد بسیار ناچیزی رخ می دهد.به دلیل اتکا به فتوسنتز (برای تأمین اکسیژن آب) در طول شبانه روز تغییراتی در میزان اکسیژن محلول آب مشاهده می شود که حداقل مقدار آن در شب, به خصوص درست قبل از اینکه مقدار اکسیژن محلول آب با انجام عمل فتوسنتز افزایش یابد, دیده می شود.

نیاز به اکسیژن محلول در گونه های مختلف ماهی تا حدودی متغیر و متنوع است, اما عموماً حداقل مقدار اکسیژن محلول ۵ میلی گرم در لیتر ایده آل در نظر گرفته می شود. ممکن است مقدار در مورد مراکز تکثیر بیشتر باشد.

هنگامی که میزان اکسیژن محلول آب کم باشد, با ایجاد حباب در آب (مثلاً حبابهایی که از سنگ هوا خارج می شوند) یا با ایجاد تلاطم در آب به صورت مکانیکی, که هر دو روش باعث افزایش میزان اکسیژن وارده به آب (از طریق انتشار) می شوند, می توان مقدار اکسیژن محلول آب را افزایش داد. اگر چه ظرفیت حمل اکسیژن آب توسط عواملی مانند درجه حرارت, شوری و فشار اتمسفری تحت تأثیر قرار می گیرد, بنابراین ممکن است تحت شرایط خاصی دستیابی به مقدار مورد نیاز اکسیژن محلول آب امکان پذیر نباشد.

علایم کمبود اکسیژن عموماً شامل بلعیدن هوا درسطح آب و جمع شدن ماهیها در کنار دریچه ورودی استخر می باشد. این علایم می توانند نشان دهندهٔ کمبود اکسیژن در آب, صدمه دیدن آبششها (که باعث ایجاد اختلال در جذب اکسیژن به بدن ماهی خواهد شد) یا کم خونی (که میزان دستیابی خون یا بدن ماهی به اکسیژن آب را کاهش می دهند) باشند. زیادی بودن مقادیر دی اکسید کربن و آمونیاک نیز می توانند در جذب اکسیژن ایجاد اختلال کنند. در شرایطی که میزان اکسیژن محلول آب در حداقل قابل قبول باشد, اغلب علایم کمبود اکسیژن بعد از غذادهی یا در زمانی که استرس شدید به ماهی وارد شود یا هنگامی که مصرف اکسیژن در بالاترین حد خود باشد, ظاهر می شود. کمبود اکسیژن در آب می تواند ناشی از اکسیژن دهی ناکافی آب بوده یا در اثر بالا بودن سرعت خروج گاز از آب (شدید بودن تنفس و تعداد ماهیها ایجاد شود. در شرایطی که دمای

آب بالا باشد یا در حالت زیاد بودن میزان ذرات جامد معلق آب, مثلاً درشوریهای زیاد به دلیل تأثیری که این عوامل بر روی حلالیت گاز اکسیژن دارند به طور طبیعی نسبت به آب سردتر و خالص تر قدرت نگهداری مقدار کمتری از اکسیژن را دارد. از دست دادن اکسیژن آب می تواند در اثر زیاد بودن تقاضای اکسیژن بیولوژیک (BOD) باشد. این حالت در زمانی که مقدار زیادی مواد آلی به صورت هوازی مورد تجزیه (باکتریایی و...) قرار گیرند, رخ می دهد و همچنین می تواند در اثرتنفس مقدار بسیار زیاد گیاهان آبزی در طول شب ایجاد شود. معمولاً تخم گشایی جلبکها در استخرها در بهار, هنگامی که میزان مواد مغذی آب در اثر تجزیه زمستانی پلانکتونهای مرده زیاد است, رخ می دهد. تکثیر یاد شده بلافاصله بعد از مهیا شدن دمای کافی و نور مناسب جهت رشد جلبکها, شروع می شود. تکثیر پلانکتونها باعث افت اکسیژن محلول آب در طول شب و حدودی مسدود شدن آبششها می شود. زمانی که جلبکها همه مواد غذایی موجود در آب را به مصرف رساندند, مرگ آنها شروع شده و میزان تقاضای اکسیژن بیولوژیک را تا حد زیادی افزایش می دهند که به طور بالقوه دوباره باعث افت میزان اکسیژن محلول آب می شود. تکثیر جلبکها در مقدار ضعیف تر در پاییز و هنگامی که جلبکها در حال تغذیه از مواد غذایی آزاد شده توسط توده های جلبکی بهاره و سایر گیاهان آبی هستند, نیز رخ می دهد. بنابراین رفع و خارج کردن مواد آلی مرده از مزارع تکثیر یا پرورش ماهی یکی از جنبه های مدیریتی بسیار مهم می باشد.

ممکن است تخم گشایی جلبکی در دریا, جایی که معمولاً اثرات آنها منحصر به کاستن از میزان اکسیژن محلول آب در طول شب و مسدود کردن آبششهاستع رخ دهد. اگر چه, بعضی از جلبکها با تولید سم به طور مستقیم دارای سمیت بوده و باعث ایجاد تخریب بافتی, به خصوص در آبشش و کبد می شوند. بعضی از جلبکها با تحریک آبششها (که ناشی از شکل ساختمانی آنهاست که معمولاً دارای زواید سیلیسی هستند) باعث وارد شدن صدمه مکانیکی به آبششها می شوند.

معمولاً تولید اکسیژن در اثر تخم گشایی جلبکی می تواند, به ایجاد حالت فوق اشباع با اکسیژن منجر شود, اما این مشکل بیشتر توسط نیتروژن اتمسفری (که توسط پمپهایی که اشکال دارند و هوا داخل آب مکیده می شود) ایجاد می شود. این حالت فوق اشباع شدن زمانی که آب ورودی از اکسیژن اشباع بوده و حرارت داده شود, نیز رخ می دهد, در نتیجه حلالیت گاز کاهش می یابد. فوق اشباع شدن, حالتی را در ماهی ایجاد می کند که شبیه به حالتی است که در غواصها دیده می شود. حبابهای گاز در داخل عروق خونی تشکیل شده و خود را به صورت ایجاد بیماری حباب گازی آشکار می کنند. حبابهای کوچکی که در عروق خونی سطحی تشکیل می شوند را می توان معمولاً بر روی آبششها, باله ها و نیز پشت کرهٔ چشم مشاهده نمود. در صورت فوق اشباع بودن آب, بلافاصله حبابهای کوچک بر روی هر شیئی که در آب قرار گیرد, تشکیل می شود. برای رفع این مشکل, در داخل مزرعه می توان از ایجاد تلاطم, یا صرفاً هوادهی یا وارد کردن آب به مزرعه (تا گاز اضافی فرصت خارج شدن از آب را بیابد) استفاده نمود, اما برای درمان ماهیان بیمار هیچ اقدامی نمی توان انجام داد. ماهیانی که بهبودی می یابند اغلب ضعیف بوده یا در برابر بیماری حساستر خواهند بود. ماهیان جوان دارای حساسیت ویژه یی (در برابر بیماری حباب گازی) هستند. یک شکل مزمن از بیماری حباب گازی وجود دارد که در اثر پایین بودن میزان درجه فوق اشباع رخ می دهد و ممکن است به کاتاراکت, پوسیدگی باله ها و بیماری آبشش منجر شود.

دي اکسید کربن

این گاز برای رشد گیاهان ضروری است و معمولاً به صورت گاز آزاد یا در بیکربناتها, کربناتها و اشکال آلی وجود دارد. منابع اصلی این گاز شامل وارد شدن آن از اتمسفر به آب از طریق انتشار, آبهای زیر زمینی, تجزیه مواد آلی و نیز به عنوان یک فرآورده دفعی ناشی از تنفس ماهی و سایر موجودات زنده است. این گاز از طریق ایجاد ترکیب شیمیایی, انتشار از آب به اتمسفر و مصرف در فرآیند فتوسنتز از آب حذف شود.

زیاد بودن مقدار دی اکسیدکربن آزاد می تواند مشکلاتی را ایجاد کند و بیشتر در PH اسیدی (به دلیل واکنش تجزیه یی آن در محیط آب) مقدار دی اکسید کربن افزایش می یابد.

$$H_2o + Co_2 \leftrightarrows H^+ + HCo^-_3 \leftrightarrows 2\,H^+ + Co_3^{--}$$

معمولاً توصیه می شود که مقدار دی اکسید کربن آزاد آب کمتر از ۶ میلی گرم در لیتر باشد. بالا بودن میزان دی اکسید کربن می تواند در جذب اکسیژن ایجاد اختلال (و تداخل) نماید و باعث ایجاد نفروکلسینوز (شرایطی که در آن کربنات کلسیم در داخل لوله های کلیه بجا می ماند و به همین دلیل هیچ راهی برای درمان آب وجود ندارد) شود.

در شرایطی که تعویض و تجدید آب به طور ثابت و ممتد انجام می شود (مانند قفسهای دریایی) معمولاً میزان دی اکسید کربن آب مهم نیست, اما در شرایطی که آب جدید و جایگزین غنی از دی اکسید کربن باشد (مانند آب چشمه ها) ممکن است میزان دی اکسید کربن آب از اهمیت زیادی برخوردار باشد.

سایر گازها

کلرین: ممکن است در آبهای لوله کشی که برای آکواریمها مورد استفاده قرار می گیرد, کلرین مشاهده شود. این گاز برای ماهیها به شدت سمی است و باعث وارد شدن صدمات شدید شامل هیپرتروفی و نکروز بافت پوششی همراه با اختلال تنفسی متعاقب آن منجر شود. سمی بودن این گاز, با توجه به نوع گونه ماهی تا حد معینی متفاوت خواهد بود و در صورتی که میزان مواد آلی موجود در آب زیاد باشد, میزان این سمی بودن کاهش خواهد یافت. همه آبهایی که از آبهای محلی تأمین می شوند و برای ماهیها مورد استفاده قرار می گیرند, باید اجازه دهیم تا حداقل به مدت ۲۴ ساعت و ترجیحاً همراه با هوادهی به صورت ثابت باقی بمانند تا کلرین

محلول در آب فرصت خارج شدن از آب را بیابد. به طور متناوب, می توان با استفاده از یک صافی دارای کربن فعال شده, گاز کلرین موجود در آب را از خارج و حذف نمود.

آمونیاک: معمولاً یکی از فرآیندهای اصلی متابولیسم در ماهیان است و بعداً در مورد آن بحث خواهد شد. این گاز همچنین در اثر تجزیه مواد آلی نیز بوجود می آید.

سولفید هیدروژن و متان: بر اثر فرآیند از هم گسیختگی مواد آلی به وسیله باکتریهای بیهوازی می توانند تولید شوند, این گازها به طور مستقیم دارای سمیت بوده و در صورت ایجاد علایم تشخیصی خاص خود (که بسیار محدود نیز می باشد) می توانند باعث مرگ سریع ماهی شوند. مرگهای ناشناخته بعد ازتمیز کردن استخر یا حوضچه اغلب در اثر آزاد شدن این گازها از داخل رسوبات به آب می باشد. ممکن است این گازها از داخل رسوبات بیهوازی کف قفسهای دریایی (معمولاً در هوای گرم) نیز آزاد شوند. اثرات کمتر از حد کشنده شامل صدمه دیدن آبشش, کبد و طحال و رشد ضعیف و کند ماهیها را می توان در حالت وجود مقدار بسیار ناچیز گاز سولفید هیدروژن در آب مشاهده نمود.

نیتروژن : اگر چه وجود این گاز در آب معمولاً با ایجاد بیماری حباب گازی در ماهیان کوچک همراه است, اما گازی خنثی و غیر سمی است.

فراورده هاي دفعي متابوليسمي

مهمترین فرآورده های این دسته شامل آمونیاک و نیتریتها هستند. احتمالاً بعد از اکسیژن محلول آب, آمونیاک دومین عامل مهم از نظر کیفیت آب است. نیتریتها به عنوان یک فرآورده جانبی فرآیند نیتریفیکاسیون هستند. البته دی اکسید کربن هم تحت این عنوان و در داخل این گروه قرار می گیرد, اما در بالا به آن پرداخته شده است.

آمونیاک

به عنوان ماده دفعی متابولیسمی نیتروژنی اولیه در ماهی مطرح می باشد, اما از تجزیه مواد آلی نیز تشکیل می شود. ممکن است این گاز در آب ورودی وجود داشته باشد, به خصوص در جایی که پساب کشاورزی وارد آن شود. بالا بودن میزان این گاز در آب ممکن است به سادگی نشان دهنده بالا بودن تراکم ماهیها یا غذادهی بیش از حد به آنها باشد.

آمونیاک غیر یونیزه (نوع سمی) در ابتدا باعث تخریب مستقیم بافت پوششی آبشش همراه با هیپرپلازی و کاهش توانایی جذب اکسیژن (توسط آبشش) می شود. با توجه به گونه ۲ ماهی, ممکن است تخریب بافتهای کبد, کلیه و مغز همراه کاهش فعالیت و رشد آنها دیده شود. وجود آمونیاک به مقدار کم در آب می تواند باعث ایجاد استرس مزمن (برای ماهی) شود. میزان آمونیاک آب براساس PH و درجه حرارت آب متغیر خواهد بود و در شرایطی که هر دو عامل یاد شده در حد کمی باشند میزان آمونیاک آب به حداقل می رسد.

$$NH_3 + H_2o \leftrightarrows NH_4^+ + OH^+$$

pH بالا pH پائین

← →

درجه حرارت زیاد - درجه حرات کم

معمولاً آمونیاک در جایی که گیاهان وجود داشته باشند به دلیل مصرف آن توسط گیاه به عنوان یک منبع نیتروژن, مشکلی ایجاد نمی کند. این امر در مورد بعضی از ماهیان آب شیرین مانند ماهیانی که در استخر پرورش داده می شوند, بسیار با اهمیت است. با عبور پساب مراکز پرورش ماهی از مناطق وسیع پوشیده از گیاه, مانند نیزارها, میزان آمونیاک موجود در پساب تا حد زیادی کاهش می یابد. ممکن است آمونیاک در جایی که پوشش گیاهی بسیارکم باشد و نیز در جایی که جریان آب برای دور کردن پساب (مرکز پرورش ماهی) ناکافی

باشد, مشکلات و مسائلی را ایجاد کند. در چنین مزارعی, حذف آمونیاک از آب ضروری است و به همین دلیل, مسیر طبیعی برگرداندن و تبدیل آمونیاک به نیتروژن یا چرخه ازت بسیار مهم است

صافی های بیولوژیک دارای باکتریهای لازم برای برگرداندن آمونیاک به نیترات هستند. این نوع صافی دارای یک منطقه سطحی وسیع است که معمولاً با استفاده ازمخزن هایی پر از شبکه پلاستیکی که به طرز مخصوصی طراحی شده اند و در مسیر چرخه طبیعی(تأمین) آب قرار داده می شود بدست می آید. بعد از آن باکتریها بر روی سطوح موجود رشد می کنند, هنگامی که مزرعه تازه و نو باشد, رسیده شدن و بالغ شدن صافی نیاز به زمان دارد, زیرا برای غالب آمدن باکتریها بر آمونیاک به تعداد زیادی باکتری نیاز داریم, که برای دست یابی به این تعداد, باکتریها باید تکثیر و افزایش یابند. از زمانی که آمونیاک وارد صافی بیولوژیک شود تا زمانی که تعداد باکتریهای گونه های نیتروموناس به حد کافی برسد (جهت برگرداندن آمونیاک به نیتریت) میزان آمونیاک آب همچنان بالا باقی خواهد ماند, بعد از آن میزان نیتریت آب به بیشترین مقدار خود می رسد, تا زمانی که تعداد باکتریهای گونه های نیتروباکتر افزایش یافته و نیتریت را به نیترات تبدیل کند عمل اکسیژن دهی به آب اهمیت زیادی دارد. هر دو گروه باکتریهای فوق, هوازی بوده و در صورتی که عمل اکسیژن دهی به آب اهمیت زیادی دارد. هر دو گروه باکتریهای فوق, هوازی بوده و در صورتی که عمل اکسیژن دهی آب به هر دلیلی دچار نقصان شود (مثلاً در اثر قطع جریان آب به هر دلیلی) ممکن است باعث مرگ این باکتریها شود. زمانی که جریان آب به حالت اول برگردد مقدار زیادی باکتریهای تجزیه کننده به طور ناگهانی به داخل سیستم وارد خواهند شد.

صافی های بیولوژیک در محیط آب و استخرهای ماهیان زینتی, کاملاً متداول هستند و در استخرهای پرورش ماهیان آب شیرین نیز استفاده از آنها به تدریج متداول می شود. در شرایطی که میزان آمونیاک موجود در پسابها زیاد باشد و در جایی که محدودیت جا, به ما اجازه استفاده از گیاهان را ندهد, می توان برای کاهش مقدار آمونیاک موجود در پسابها و رساندن آن به سطح قابل قبول از صافی های بیولوژیک استفاده نمود.

همچنین ممکن است بتوانیم با استفاده از یک سیستم تبادل یونی آمونیاک را از آب حذف کنیم. اثرات سمی آمونیاک غیر یونیزه بر روی ماهی تا حد قابل ملاحظه یی با توجه به گونهٔ ماهی و شرایط محیطی متفاوت است, اما مقدار زیر را به عنوان میزان بی خطر برای این گروههای ماهیان پیشنهاد می کنیم:

آزاد ماهیان < ۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر

غیر آزاد ماهیان < ۰/۰۱ میلی گرم در لیتر

گونه های دریایی < ۰/۰۵ میلی گرم در لیتر

نیتریتها و نیتراتها

عموماً نیتراتها را برای ماهیها به صورت غیرسمی در نظر می گیریم, اما نیتریت ها به شدت سمی هستند. در صورتی که میزان نیتریتها در آب به اندازه کافی زیاد باشد, می توانند باعث ایجاد مِت هموگلوبین همراه با کمبود اکسیژن و کبود شدن رنگ بدن (سیانور) شوند. معمولاً در اغلب آبهای طبیعی میزان نیتریت موجود در آب مشکلی (برای ماهیها) ایجاد نمی کند, اما در مزارع بسته می تواند به حدی برسد که برای ماهیها سمیت داشته باشد. از آنجا که یونهای کلرید برای جذب توسط آبششها بر یونهای نیتریت برتری دارند, حضور آن در آب تا حدی از سمیت نیتریت می کاهد. بنابراین ممکن است افزودن کلرید سدیم به آب اثر سمی نیتریت بر ماهیها را کاهش دهد. معمولاً حداقل مقدار ایمن یون نیتریت ($mg/L\ No_2^{--}\text{-}N$) در ماهیان مختلف براساس مقدار متفاوت یون کلرید موجود در آب به شرح زیر تعیین می شود:

مقدار ایمن یون نیتریت($mg/L\ No_2^{--}\text{-}N$)

غیر آزاد ماهیان	آزاد ماهیان	یون کلرید (میلی گرم در لیتر)
۰/۰۲	۰/۰۱	۱
۰/۱۰	۰/۰۵	۵
۰/۱۸	۰/۰۹	۱۰
۰/۲۴	۰/۱۲	۲۰
۰/۳۰	۰/۱۵	۴۰

مواد دفعي ماهي

میزان مدفوع ماهی می تواند از اهمیت زیادی برخوردار باشد, زیرا به همراه غذای مصرف نشده در صورتی که به صورت بیهوازی تجزیه شود, می تواند باعث حذف اکسیژن از آب شود. وارد کردن ماهی در صورتی که توسط باکتریهای بیهوازی تجزیه شوند, می تواند ایجاد متان و سولفید هیدروژن نماید. علاوه بر این, مدفوع ماهیها می تواند به عنوان منشأ تولید مواد آلی جامد معلق در آب (که باعث ایجاد بیماری آبشش می شود) باشد.

سایر عوامل مهم

pH

pH آب به عنوان یک معیار نشان دهنده میزان یون هیدروژن (H^+) موجود در آب می باشد. pH آب با سختی, قلیائیت و ظرفیت بافری آب در ارتباط بوده و باید در محدودهٔ قابل قبول برای گونه های مورد حفظ شود و در صورتیکه اجازه دهیم که در محدودهٔ وسیعی متغیر باشد, ممکن است مشکلات ناشی از استرس را به دنبال داشته باشد. حد مناسب pH برای اغلب گونه های ماهیان بین ۸/۵- ۶/۵ است و در صورتی که مقدار آن خارج از این دامنه باشد, اثرات سمی مستقیم ظاهر خواهد شد و میزان استرس وارده به ماهیها بسیار زیاد خواهد بود.

در آب های قلیائی وضعیت متفاوت خواهد بود، اما بیشتر گونه های ماهی در pH بالاتر از ۱۰ تلف خواهند شد. در صورتی که pH آب به این مقدار نزدیک شود می توانیم تأثیرات منفی ضعیف تر از حد کشنده ، (برای ماهیان) مانند صدمه دیدن آبشش و تغییرات عدسی چشم و سپس کدر شدن عدسی را مشاهده کنیم.

در آب های اسیدی، افزایش میزان یون هیدروژن (در آب) باعث تخریب مستیم آبشش و لایه های اپیدرمی پوست و متعاقب آن ایجاد اختلال در جذب اکسیژن و تنظیم فشار اسمزی بدن خواهد شد. عموماً در pH کمتر از ۴ اغلب گونه های ماهی تلف خواهند شد. هنگامی که میزان pH نزدیک به این حد باشد، تأثیرات منفی کشنده (بر روی ماهی ها) رخ خواهد داد. آسیب دیدگی آبشش ها به صورت تولید مقدار زیادی ماده مخاطی و هیپرتروفی و نکروز بافت پوششی، و در صورتی که صدمات وارده به صورت مزمن درآید هیپرپلازی بافت پوششی تظاهر می یابد.

در صورتی که ظرفیت بافری آب در داخل یک سیستم بسته کم باشد، با گذشت زمان، pH آب در اثر خاصیت اسیدهای فرآورده های دفعی متابولیک کاهش خواهد یافت (شکل ۳-۴).

بنابراین چنین مزارعی نیاز به انجام تعویض آب به میزان جزئی و هر مدت یکبار دارند و در صورتی که این کار انجام نشود، مشکلاتی بروز خواهد کرد. در صورتی که تعویض آب با آبی که دارای pH بالاتر از آب موجود در مزرعه باشد انجام شود، افزایش ناگهانی pH آب باعث وارد شدن استرس شدید به ماهی ها خواهد شد و در صورتی که قصد وارد کردن چنین آبی به مزرعه (تکثیر یا پرورش) را داشته باشیم، باید از کافی بودن ظرفیت بافری آب اطمینان حاصل کنیم، تا از وارد شدن این استرس به ماهی ها ممانعت شود.

در استخرهای (پرورش ماهی ممکن است باران اسیدی شرایط نامطلوبی را ایجاد کند و این وضعیت می تواند، در هر مزرعه یی (که از منابع طبیعی آب استفاده نموده و در ناحیه یی که خاک آن اسیدی است) رخ دهد . بعد از بارندگی، به خصوص بعد از یک دوره خشکی، حالت اسیدی شدید می تواند در آب جویبارها رخ دهد. قابلیت حلالیت فلزات سنگین در آب اسیدی افزایش یم یابد و سپس آن، افزایش سمیت فلزات سنگین را می توان به همراه مشکلات ناشی از اسیدی شدن pH آب مشاهده نمود.

قلیائیت

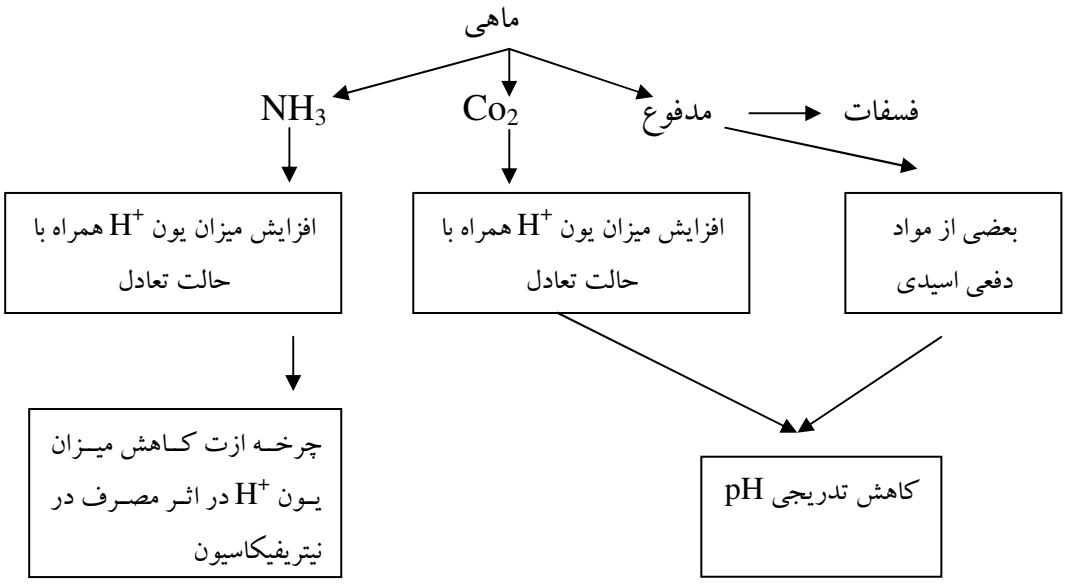
این عامل به عنوان معیاری برای غلظت کلی یون های بیکربنات و کربنات و یا مبنای این یونها در آب بوده و نشانگر ظرفیت بافری آب مثلاً مقاومت در برابر تغییرات pH می باشد. قلیائیت آب به عنوان «سختی موقت» نیز نامیده می شود. از آنجا که ظرفیت بافری آب دریا بسیار زیاد است، عموماً قلیائیت آب در آنجا مشکلی به وجود نمی آورد، اما در آب شیرین و بعضی از آکواریوم های ردیایی می تواند ایجاد مشکل نماید. بسیاری از آکواریوم های ماهیان دریایی که آب موردنیاز خود را با افزودن نمک به آب شیرین تأمین می کنند، به ظرفیت بافری آب شیرین متکی هستند. در صورتی که از آب شیرین با قلیائیت کم استفاده شود، قلیائیت نهایی آب شور مصنوعی ناکافی خواهد بود. معمولاً در پرورش ماهیان آب شیرین، میزان مطلوب قلیائیت آب

۱۰۰ میلی گرم در لیتر (که به صورت کربنات کلسیم بیان می شود) می باشد اما در عمل از مقدرا کمتر و بیشتر از آن نیز به طور مرتب استفاده می شود.

به دلیل تأثیر میزان دی اکسیدکربن آب بر روی قلیائیت آب، میزان این عامل به صورت روزانه و فصلی متغیر می باشد. درست قبل از زمان طلوع خورشید دی اکسیدکربن در اثر تنفس گیاهان آبزی به بالاترین حد خود رسیده و در نتیجه باعث افت pH و رسیدن آن به کمترین حد خود می شود. برعکس، در بعدازظهر در اثر فتوسنتز گیاهان، میزان pH آب به بالاترین حد خود می رسد. در آبی که به طور طبیعی دارای مقدار زیادی بیکربنات یا کربنات باشد، میزان حفاظت ماهی ها بر علیه چنین نوساناتی (از نظر pH) در بیشترین حد خود می باشد، اما ممکن است چنین آبهایی که دارای ظرفیت بافری زیادی هستند، میزان تأثیر اقدامات درمانی و مصرف علف کش ها کاهش یابد. افزودن کربنات (مثلاً افزودن کربنات کلسیم به صورت آهک) به آب افزایش قابلیت بافری آب، به کمک خواهد کرد.

سختي كل

این عامل به عنوان معیاری بریا غلظت یون های فلزی دوظرفیتی تلقی می شود و به صورت میزان کربنات کلسیم با واحد میلی گرم در لیتر نشان داده می شود. معمولاً میزان سختی کل آب با قلیائیت آب بستگی دارد، زیرا کاتیون های فلزی دوظرفیتی سختی کل و آنیون های قلیائیت معمولاً به صورت غالب از مواد معدنی کربنات ها (بویژه کلسیم و منیزیم) مشتق می شوند.



شکل ۳-٤ . اثر مواد دفعی ماهی بر روی محیط زیست

میزان سختی کل آب از این نظر که بر سمیت تعدادی از فلزات سنگین معین تأثیر دارد، بسیار مهم می باشد. عموماً هر چه سختی آب کمتر باشد، میزان سمیت فلزات موجود در آب افزایش می یابد. کلسیم نیز برای سخت پوستان یک عنصر ضروری ات و اغلب آنها فقط در آب سخت زنده خواهند ماند. معمولاً پرورش ماهی در آب شیرین به سختی کل ۲۰ میلی گرم در لیتر یا بیشتر (به صورت کربنات کلسیم) دارد.

هدایت الکتریکی

هدایت الکتریکی به عنوان معیاری برای سنجش میزان کل یون های موجود در آب است. در صورتی که میزان هدایت الکتریکی بالا دچار نوسان باشد، می تواند باعث وارد شدن استرس به ماهی شود. در محیط های آبی که آب از دست رفته به صورت تبخیر، با هر چیز دیگری غیز از آب مقطر جایگزین شود، میزان

غلظت کل یون های موجود در آب (هدایت الکتریکی) افزایش خواهد یافت. تعویض آب به میزان جزئی از وقوع این حالت ممانعت خواهد نمود.

درجه حرارت

آب دارای یک ظرفیت گرمایی ویژه زیاد است و به همین علت دمای آن نسبتاً به کندی تغییر می یابد. این مسأله بسیار مهم است، زیرا ماهی در برابر تغییرات سریع درجه حرارت بسیار حساس است. در شرایط ایده آل، باید سعی کنیم درجه حرارت آب را در حد ثابت نگهداریم و هرگونه تغییر درجه حرارت باید بسیار آهسته و به میزان یک درجه سانتی گراد درهر دو دقیقه صورت گیرد. هنگامی که جابجایی ماهی از یک آب به آب دیگر انجام می شود، اختلاف درجه حرارت بین آن دو نباید بیشتر از ۳-۲ درجه سانتی گراد باشد. تغییرات سریع درجه حرارت آب، می تواند به شوک حرارتی و سپس آن وارد شدن استرس به ماهی منجر شود.

در مخازن بزرگ آب که میزان حرکت و جابجایی آب نیز در آن کم باشد، حالت لایه لایه در آب ایجاد می شود و اختلاف درجه حرارت بین طبقات مختلف آب کاملاً محسوس و قابل تشخیص خواهد بود. در طبقات زیرین آب، حالت لایه لایه به صورت پایدار باقی می ماند که در این قسمت حالت از دست رفتن و کاهش اکسیژن آب و ازدیاد گازهای سمی در اثر تجزیه هوازی مواد آلی (که به دنبال آن تجزیه بی هوازی آنها نیز صورت می گیرد) به وجود می آید. در اینجا، هنگامی که لایه ها (در اثر ایجادتلاطم در آب) با هم مخلوط شوند (به عنوان مثال در اثر بادهای شدید) ماهی می تواند در معرض سموم کشنده یی که در طبقات زیرین تولید شده اند، قرار گیرد که به ایجاد تلفات در ماهی ها منجر شود. در آبهایی که زمینه برای ایجادحالت طبقه طبقه در آب مساعد می باشد، می توان با استفاده از پمپ یا هوادهی (به منظور در حال حرکت نگهداشتن و مخلوط شدن مداوم لایه های مختلف آب) تا حدودی از وقوع این حالت پیشگیری نمود.

در آب دریا نیز هنگامی که طبقات زیرین آب سردتر و غنی از مواد غذایی بوده و با طبقات گرمتر بالایی مخلوط شوند، وقوع حالت لایه لایه امر غیرمتداولی نیست. همانطوری که قبلاً توضیح داده شد، توده های جلبکی ایجاد شده می توانند اثرات جدی ایجاد کنند.

مواد جامد معلق در آب

مواد جامد معلق معمولاً مشکلی را بوجود نمی آورند، بجز دراستخرها یا سایر اماکن آبزی پروری که آب موردنیاز خود را از منابع طبیعی تأمین می کنند، به طور معمول هر مدت یکبار با ورود ناگهاین مواد جامد معلق در آب مواجه می شوند. این ذرات جامد معلق در آب می توانند باعث ایجاد استرس، مسدود شدن آبشش (که احتمال وقوع بیماری باکتریایی آبشش را نیز افزایش می دهد) و در صورتی که مواد جامد از نوع تحریک کننده باشند، وارد شدن صدمه آبشش ها جدی است. وارد شدن چنین صدماتی به آبشش می تواند به تولید بیش از حد موکوس، سرفه و هیپرتروفی و هیپرپلازی بافت پوششی آبشش منجر شود که همگی باعث کاهش میزان جذب اکسیژن و کارآیی آبشش ها (از نظر اکسیژن گیری) می شود. احتمال وقوع این مشکل در قفس های پرورش ماهی (در شرایطی که در اثر عدم تمیز کردن به موقع و کافی تورهای قفس، مواد زید و دفعی ایجاد شده در قفس به جای خارج شدن از قفس به داخل قفس هدایت می شوند) نیز وجود دارد.

بعضی از گونه های ماهی قادر به تحمل مقدار زیاد ذرات جامد معلق در آب هستند. مثلاً کپور و گربه ماهی روگاهی ذرات جامد معلق در آب تا حد ۱۰۰۰۰ میلی گرم در لیتر یا بیشتر را تحمل می کنند. در حالی که در آزاد ماهیان حد تحمل آنها از نظر این عامل فقط در حد ۵۰ میلی گرم در لیتر است. در مراکز تکثیر در صورت زیاد بودن میزان ذرات جامد معلق در آب، این مواد می توانند سطح تخم ماهی را پوشانده و در جذب اکسیژن (توسط تخم) ایجاد اختلال نمایند و معمولاً در مراکز تکثیر آزاد ماهیان مقدار ذرات جامد معلق آب را در حد ۵ میلی گرم در لیتر توصیه می کنیم.

علاوه بر تأثیرات مستقیمی که ذرات جامد معلق در آب بر روی ماهیها دارند، زیاد بودن میزان آن نمی تواند در انجام فتوسنتز ایجاد اختلال نموده و سپس باعث کاهش میزان تولید اکسیژن در آب و اختلال در حذف آمونیاک از آب (توسط گیاهان) شود.

فلزات سنگین

سمی ترین فلزات سنگین جیوه و کادمیوم هستند، اما تعداد دیگری از فلزات سنگین (مانند آلومینوم، مس، آهن، منگنز، روی و سرب) به صورت بالقوه مضر هستند. احتمالاً در آبهای لوله کشی قدیمی و کهنه (که برای آلومینیوم مصرف می شوند) سرب و روی وجود دارند و ممکن است در لوله کشی جدید مس موجود باشد. به همین دلیل توصیه می شود که قبل از اینکه آب (در یک محل) در اثر عدم استفاده تجمع یابد، اجازه دهیم که مقداری از آن بتدریج خارج شود و بعد از آن آب استفاده شود. در صورتی که منشأ آب چشمه ها یا چاهها از سنگهایی باشد که دارای فلزات بوده و آنها را از خود آزاد کنند، یا در صورتی که این آبها در معرض آلودگیهای صنعتی قرار داشته باشند، میزان فلزات سنگین موجود در این آبها بسیار بالا خواهد بود. ممکن است عوامل متعددی شامل pH ، سختی و وجود مواد آلی در آب باعث کاهش یا افزایش میزان سمیت یونهای فلزی- برای ماهیها- شوند. عموماً در pHپایین میزان حلالیت اغلب فلزات افزایش یافته و در نتیجه باعث افزایش سمیت آنها می شود. در این زمینه موارد استثنا نیز وجود دارد . در آبهایی که دارای pH بالاتر از ۷ هستند، یون آهن به صورت Fe^{3+} وجود خواهد داشت، که ایجاد یک کلوئید می کند که تمایل به چسبیدن به آبششهای ماهی داشته و باعث مسدود شدن آبششها و سپس ایجاد اختلال در امر تنفس طبیعی ماهی می شود. اگر چه آلومینیوم در pH تقریبی ۵ از بیشترین میزان سمیت برخوردار است، می تواند در نوع آلومت[1] نیز درpH معادل ۸ و بالاتر سمی باشد.

1. Alumate.

ماهیها در آبهای سخت بهتر از آبهای نرم می توانند، زیاد بودن مقدار یونهای فلزی موجود در آب را تحمل کنند. مسمومیت ماهیها یا فلزات سنگین دارای دو شکل حاد و مزمن است. در بین گونه های مختلف ماهی، میزان حساسیت در برابر مسمومیت با فلزات سنگین متغییر و متنوع می باشد (تا حد معینی از غلظت آنها در آب) اما عموماً ماهیهای جوان نسبت به ماهیهای پیر حساستر هستند. معمولاً قرار گرفتن ماهی در معرض مقدار زیاد فلزات سنگین، به وقوع تلفات شدید در ماهیها منجر خواهد شد که تنها نشانه بالینی قابل مشاهده در این حالت، وقوع تغییرات شدید و حاد در آبششها (هیپوتروفی و نکروز بافت پوششی) خواهد بود. معمولاً اثرات مزمن شامل هیپرپلازی بافت پوششی آبشش، و اختلال تنفسی و وارد شدن صدمه به کلیه و کبد است. ممکن است در ماهیان جوان موارد غیر طبیعی در حال گسترش مشاهده شود. عموماً، مقادیری که برای اغلب ماهیها سمی در نظر گرفته می شود، در زیر بر حسب میلی گرم در لیتر آورده شده است. در شرایط عادی مقدار قابل قبول برای این عوامل، صد برابر کمتر از این اعداد می باشد.

مس	۳	سرب	۱
آلومینوم	۰/۳	منگز	۲
کادمیوم	۰/۱	کروم	۵
جیوه	۱/۰	روی	۱
آهن(متغیر)	۱۰-۰/۳		

سایر عناصر شیمیایی

کلسیم و منگنز

در صورتی که مقدار اینها در آب زیاد باشد (مثلاً در آبهای سخت) ممکن است در جذب فسفر و آهن ایجاد اختلال نماید. میزان این دو عنصر در آب بر تأثیر چندین نوع علف کش نیز اثر می گذارد.

پتاسیم و سدیم

پتاسیم و سدیم معمولاً سمی نیستند.

فسفات

فسفات معمولاً اثرسمی ندارد. در آب شیرین فسفات به عنوان یک ماده مغذی محدود کننده است و در شرایطی که ماهیها در آبهای فقیر از نظر مواد مغذی (مثلاً آزاد ماهیان بند انگشتی در خلیجهای اسکاتلند) نگهداری می شوند، دارای اهمیت بسیار زیادی است. فسفات یکی از اجزای مدفوع ماهی است و درصد زیادی از آن را تشکیل می دهد. معمولاً نقش فسفات به عنوان یک ماده غذایی محدود کننده توسط نیتراتها اعمال می شود.

سولفات

معمولاً میزان سولفات در حد معنی داری نیست.

یون کلرید

یون کلرید سمی نیست، اما می تواند در شرایط خاص در کاهش سمیت سایر مواد (مثلاً در کاهش سمیت نیتریت) بسیار مهم باشد.

آلودگي آب و ساير مسائل

عوامل محیطی متعدد دیگری می توانند در آبزی پروری دخالت داشته باشند.

ترکیبات آلي سمي

تعداد ترکیبات آلی که برای ماهی سمی هستند، بسیار زیاد است و شامل مواد شیمیایی نظیر PCBها، دترجنتها (شوینده ها) و هیدروکربنهاست. معمولاً مشکلات ایجاد شده ناشی از آلودگی یا وارد شدن اتفاقی موارد آلوده کننده در بالادست رودخانه یا منبع تأمین آب مرکز (قبل از ورود آب به مرکز پرورش ماهی) می باشد. ترکیبات آلی مختلف علایم بالینی و تأثیرات سمی متفاوتی در ماهی ایجاد می کنند، اما عموماً علایمی نظیر ترس، اختلالات رفتاری و نارسایی تنفسی مشاهده و در نهایت به مرگ ماهیها منجر می شود. ممکن است اثراتی که کمتر از حد کشنده (برای ماهیها) هستند (نظیر عدم تعادل، کوری، کم خونی، ضایعات پوستی، رشد ضعیف، تومورها) نیز در ماهیها دیده شوند.

سم هاي كشنده

اغلب آفت کشها، علف کشها به صورت مستقیم برای ماهی سمی هستند. ممکن است بعضی از این مواد در مزارع نگهداری (پرورش) ماهی مورد استفاده قرار گیرند و در این حالت فقط در مواردی که میزان مصرف آنها بیش از حد مجاز باشد، به ایجاد مشکل منجر خواهد شد. عمده ترین منبع این مواد شیمیایی شامل پسابهای کشاورزی می باشد و گاهی اوقات ضایعات صنعتی باعث آلوده شدن آب مصرفی مرکز پرورش ماهی

می شوند. با توجه به نوع ماده شیمیایی تأثیرات سمی آنها به دو شکل حاد و مزمن می باشد و ترکیبات متعددی شامل ارگانوکلرینها دارای یک اثر افزایشی (نسبت به هم) می باشند.

اغلب مواد شیمیایی که در ماهیان بیمار مورد استفاده قرار می گیرند، مسموم کنند، بوده و در نتیجه به طور بالقوه برای ماهی سمی هستند. در درمان ماهیان به صورت حمام دادن آنها، ترکیبات متعددی (مانند فرمالین، مالاشیت سبز، کلرامین- تی و غیره) مورد استفاده قرار می گیرند که دارای اثر مخرب مستقیم بر روی آبششها بوده و در صورتی که بیش از میزان مجاز مصرف شوند، قادر به ایجاد اختلال تنفسی هستند. تأثیر تعداد زیادی از این ترکیبات می تواند به صورت افزایشی باشد. میزان سمیت بعضی از ترکیبات با توجه به شیمی آب می تواند متغیر باشد. مثلاً کلرامین-T و ترکیبات چهارگانه آمونیاک در آبهای نرم میزان سمیت بیشتری (نسبت به آبهای سخت) دارند. فرمالین باعث کاهش سطح اکسیژن آب خواهد شد و بنابراین استفاده از آن در آبهایی که میزان اکسیژن آنها کم است می تواند (برای ماهیها) خطرناک باشد. ایجاد مسمومیت براساس دشمنی، به خصوص با سیانید ممکن است صورت گیرد.

شرایط آب و هوا

ماهیهایی که در آبهای شفاف و بدون پوشش نگهداری شده در معرض تابش مستقیم نور شدید آفتاب قرار گیرند، دچار آفتاب سوختگی و در نیبجه ضایعات پوستی می شوند.

صدمه فیزیکي و استرس

واکنشها یا رفتارهای تخم ریزی شدید در برابر تهاجم انگلها می تواند باعث ایجاد صدمات خود به خودی در ماهیها شود و در ماهیان زینتی واندالز[1] به عنوان عامل مخرب و ایجاد صدمه شناخته شده است.

۱- Vandals

مدیریت ضعیف می تواند، اثرات نامطلوبی بر روی ماهی داشته باشد. مثلاً غذا دادن بیش از حد نیاز به ماهیها می تواند به افت کیفیت آب منجر شود و نگهداری ماهیها با تراکم زیاد برای بعضی از گونه های ماهی به شدت استرس زاست.

عوامل دیگری مانند لرزشهای ناشی از زیاد بودن میزان رفت و آمد و شلوغی در اطراف ماهیها یا وقوع انفجار، می توانند باعث ایجاد استرس در ماهیها شوند.

سایر جانوران

پرندگان (مانند مرغ ماهیخوار) نه تنها ماهیها را شکارمی کنند، بلکه می توانند باعث انتقال انگلهایی (مانند ترماتود چشمی) به عنوان میزبان واسط عمل نمایند. خوکهای آبی می توانند باعث کشتار تعداد زیادی از آزاد ماهیها در قفسهای دریایی شده و در سایر ماهیهایی که کشته نشده اند، نیز ایجاد اضطراب شدید نمایند.

بیماري و محیط

براساس توضیحات فوق مشخص می شود که تأثیرات متقابل پیچیده در بین عوامل محیطی وجود دارد. برقراری تعادل و ایجاد شرایط محیطی مطلوب و مناسب (برای یک مزرعه پرورش ماهی) از وظایف یک مدیریت اصولی و خوب است و این امر با انتخاب صحیح محل (جهت پرورش ماهی) و کنترل کیفیت آب مصرفی در مزرعه به راحتی امکان پذیر خواهد بود. مثلاً برای تکثیر ماهی با استفاده از آب رودخانه یا پرورش ماهی در قفس در دریا، مکانهایی باید انتخاب شوند که به طور ثابت به آب با کیفیت مناسب دسترسی داشته باشند. در مزارع بسته تکثیر و پرورش ماهی در ابتدای کار باید از آب با کیفیت خود استفاده شود و بعد از آن حفظ کیفیت آب در حد مناسب مد نظر قرار گیرد.

صرفنظر از نوع روش مورد استفاده (جهت تکثیر و پرورش ماهی) استفاده از تراکم ذخیره سازی مناسب ماهیها بسیار مهم است. درصورتی کم تراکم یاد شده بسیار زیاد باشد، حتی در صورتی که در ابتدای کار کیفیت

آب خوب و سرعت جریان آب مناسب باشد، ماهیها دچار مشکل خواهند شد. حداکثر تراکم ذخیره سازی ماهی به میزان جریان آب و در بعضی مکانها به الگو یا وضعیت جزر و مد بستگی دارد، اما در شرایط دیگر (مثل آکواریوم) برای افزایش جریان آب، لازم است از روشهای پیچیده تری برای رفع مواد زاید استفاده کرد.

مسئله غذادهی ماهیها نیز بسیار مهم است. غذادهی بیش از حد نیاز ماهی به بجای ماندن مقدار زیاد غذای مصرف نشده و ایجاد مدفوع بیش از حد طبیعی منجر خواهد شد که هر دو آنها می توانند، باعث افت کیفیت آب شوند.

هنگامی که در یک مزرعه تکثیر و پرورش آبزیان مسأله یی وجود آید، همیشه باید کنترل عوامل محیطی را به عنوان یک عامل ایجاد کننده مشکل مد نظر داشته باشیم. ممکن است در بعضی موارد عامل ایجادکننده مشکل کاملاً مشخص باشد (مانند زیاد بودن میزان ذرات جامد معلق در آب که باعث تخریب و وارد شدن صدمه به آبشش می شوند) اما در سایر موارد ممکن است برای یافتن عامل ایجاد مشکل به دقت، هوشیاری و مهارت بیشتری نیاز باشد. مثلاً، زمانی که ماهی در یک استخر در اثر عفونت با باکتری آئروموناس هیدروفیلا می میرد، ممکن است این عفونت در اثر استرسهای ناشی از نامناسب بودن عوامل محیطی (مثلاً در اثر نوسانات pH آب بعد از بارندگی شدید در استخرها با ظرفیت بافری کم) ایجاد شده باشد.

بنابراین, در تهیه تاریخچه برای هر مشکل که در مزرعه تکثیر و پرورش آبزیان ظاهر می شود، باید در بخشی از آن هرگونه تغییراتی که اخیراً در عوامل محیطی (مانند بارندگی شدید شستشوی استخر در گذشته نزدیک، رویشهای جلبکی و ...) ایجاد شده را ثبت نموده و مورد توجه قرار داد. احتمالاً بعد از تهیه این اطلاعات، اندازه گیری تعدادی از عوامل اساسی کیفیت آب (pH ،قلیائیت، میزان آمونیاک و نیتریت آب و...) در تشخیص عامل ایجاد مشکل بسیارمفید خواهد بود.

درمانها

هنگامی که در یک گروه از ماهیان که در اسارت هستند (در مزرعه تکثیر و پرورش مصنوعی) یک بیماری رخ دهد، مواد یا داروهایی که در درمان بیماری به مصرف می رسند، باعث وارد شدن عوامل مشکل ساز دیگری به تعادل موجود در محیط زیست خواهند شد.

مواد شیمیایی مختلف و روشهای درمانی متفاوت که در درمان بیماریهای ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند تأثیرات متنوعی بر روی محیط زیست خواهند داشت که بعضی از آنها تأثیر کمتر و بعضی تأثیر بیشتری بر روی محیط می گذارند. به دلیل توانایی بالقوه این داروهای شیمیایی در ایجاد تأثیرات محیطی، حداکثر تلاش برای کاهش نیاز به مصرف آنها به عمل می آید. مثلاً به جای درمان شپش دریایی در آزاد ماهیان، می توان تلاش نمود تا این مشکل را با استفاده از انواع ماهیان دریایی خوراکی (به عنوان پاک کننده سطح بدن آزاد ماهی) در قفسهای پرورش این ماهی (به منظور خوردن شپشهای دریایی) برطرف نمایند. اگر با روش مؤثر کنترل بیولوژیک شپشهای دریایی را از سطح بدن آزاد ماهیان در قفس حذف نکنیم، به استفاده از راه حلهای درمانی دیگر (مثلاً استفاده از داروهای شیمیایی) مجبور خواهیم شد. در حال حاضر تحقیقاتی نیز در رابطه با ساخت یک واکسن مؤثر علیه این انگل در حال انجام است.

روشهای اصلی درمان شامل حمام دادن و خوراندن دارو به ماهیهای آلوده است. غالباً از روش غوطه ور کردن ماهی (در محلول دارو) برای تجویز واکسنها یا سایر مواد شیمیایی استفاده می شود، اما چون ماهیها را وارد دارو می کنند، در این روش مقدار دارویی که به محیط زیست طبیعی وارد می شود در حد معنی دار نیست (کم است).

آنتی بیوتیکها افزایش می یابد، که در نتیجه زمینه را برای ایجاد مقاومت دارویی (آنتی بیوتیکی) در مقابل عامل بیماریزایی (باکتریهایی) انسان مساعد می کند.

به دلیل خطر احتمالی تأثیرات محیطی، حداکثر تلاش در جهت به حداقل رساندن مصرف آنتی بیوتیکها به عمل می آید که این تلاش بیشتر از طریق بهبود و تقویت روشهای مدیریتی اعمال می شود. علاوه بر این، در اعطای مجوز تخلیه پساب مراکز تکثیر و پرورش ماهی، کنترل نوع مواد و داروهای شیمیایی که در درمان بیماریها مورد استفاده قرار می گیرند (و در نهایت به محیط زیست اطراف تخلیه می شوند) مورد نظر قرار گرفته است.

با توجه به این نکته پی می بریم که استفاده از داروها- جهت درمان بیماریها- در سیستمهای آبی، ممکن است دارای هر دو تأثیر موضعی و گسترده تر بر روی محیط باشند. بهبود روشهای مدیریتی و درمان بیماریها می تواند، باعث کاهش نیاز به استفاده از آنتی بیوتیکها شود و در بعضی از مناطق نیز نیاز به مصرف آنتی بیوتیکها را کاهش می دهد و در این مناطق تحقیق و بررسی ادامه دارد. با این وجود، نیاز به مصرف بعضی از داروهای شیمیایی بناچار ادامه خواهد یافت و هر یک از جراحان دامپزشک که در بخش تکثیر و پرورش آبزیان اشتغال دارند، می توانند در این رابطه نقش مهمی داشته باشند به این صورت که مطمئن باشند، که داروهایی که در درمان بیماریهای آبزیان مورد استفاده قرار می دهند، هیچگونه اثرات مخرب و منفی بر روی محیط زیست و موجودات زنده و آبزیان که در اطراف مرکز تکثیر و پرورش ماهی زندگی می کنند، نداشته باشد.

پروتکل های مدیریت بهداشتی مراکز تکثیر و مزارع پرورشی آبزی پروری در کشور

بخش اول

ضوابط کلی در انتخاب محل و طراحی کارگاه تکثیر ماهیان سردآبی :

۱- محل موردنظر به جاده دسترسی داشته باشد.

۲- حتی الامکان آب مورد استفاده در کارگاه تکثیر به طریق ثقلی به محل اجرای طرح هدایت شود تا از هزینه پمپاژ و یا مشکلات همچون قطع آب جلوگیری گردد.

۳- زمین مورد اجرای طرح در معرض سیل نباشد و وسعت آن طوری باشد که در آینده قابل توسعه باشد.

۴- به برق و تلفن دسترسی داشته باشد.

۵- مدیر و صاحب کارگاه باید امکان زندگی در آن محل داشته باشد و کارگر کشیک در هر زمان در محل آماده باشد.

۶- برای طراحی یک مرکز تکثیر (یک میلیون قطعه ای) منبع آب ترجیحاً آب چشمه با دمای حرارتی c ° ۱۲-۸ و میزان دبی آب موردنیاز ۱۲۰-۱۰۰ لیتر در ثانیه در زمینی به مساحت ۲۵۰۰-۲۰۰۰ مترمربع موردنیاز می باشد.

۷- بافت خاک مقاومت کافی در مقابل تأسیسات و استخرها داشته باشد بطوری که پس از احداث استخرها مشکل رانش خاک پیش نیاید.

۸- در معرض ورود پساب ناشی از فعالیت های کشاورزی ، معدن و ... نباشد.

۹- در معرض ریزش یا فرسایش دیواره تپه ها و کوه ها قرار نگیرد.

۱۰- در معرض کولاک های شدید قرار نگیرد.

۱۱- به راحتی قابل دسترس باشد بویژه در فصول سرد سال که نزولات جوی زیاد می باشد.

۱۲- دارای شیب ملایمی باشد و از نظر توپوگرافی به گونه ای باشد که آب به راحتی به حوضچه ها هدایت و خارج شود.

۱۳- از نظر زیست محیطی و بهداشت محیط مشکل فنی و اساسی نداشته باشد.

۱۴- قبل از هرگونه اقدام احداث آب و خاک منطقه توسط آزمایشگاه های رفرانس استاندارد تأیید گردند.

۱۵- بدلیل اینکه در مظهر چشمه ها معمولاً اکسیژن محلول در آب کم و Co2 آن زیاد است بنابراین توصیه می شود محل مزرعه را به فاصله ای مناسب (حدود ۳۰۰ متر) پایین تر از محل چشمه احداث نمود و اگر امکانات اجازه بدهد با احداث آبشار در مسیر کانال آبرسان امکان هوادهی به آب را میسر ساخت.

۱۶- آب و منابع آبی تأمین کننده مراکز تکثیر و نیز خاک منطقه موردنظر بایستی از نظر آلودگی های صنعتی و یون های فلزات سنگین (Pb, Fe, Cu و ...) عاری باشند.

بخش دوم

ضوابط نمونه برداری از مراکز تکثیر ماهیان سردآبی :

۱- نمونه برداری از کلیه مراکز تکثیر بدو استثناء صورت پذیرد.

۲- در سال ۲ بار نمونه برداری ماهیان یکبار ۳۰ روز قبل از فصل تکثیر و یکبار در تابستان همان سال براساس قوانین OIE حداقل بایستی از ۱۰ ماهی سردآبی در حال مرگ و یا با تظاهرات بیماری نمونه برداری انجام شود و با توجه به ماهیت بیماری و توان آزمایشگاهی حداقل تعداد نمونه برداری بایستی از ۵ عدد کمتر باشد.

۳- نمونه برداری از کلیه مراحل تولید لارو و مراحل مختلف آن الزامی است و در صورت وقوع بیماری در یک مزرعه عزیمت کارشناس به محل در اسرع وقت الزامی است و نمونه برداری در آن زمان ضروری است.

۴- در صورتی که تولید لاروی طی پروسهٔ دقیق و مرحله بندی شده انجام نشود لازم است هر ۱۵ روز یکبار از لاروهای تولید شده تا پایان دورهٔ تکثیر نمونه برداری شود.

۵- به همراه نمونه برداری از لارو، نمونه برداری از آب مراکز یکبار سالیانه از آب ورودی مزرعه نیز الزامی است و در هر بار مراجعه اخذ حداقل ۲ لیتر نمونه آب ضروری است. (اندازه گیری فاکتورهای مهم فیزیکوشیمیایی آب) و فاکتورهای متغیری مثل pH و O2 در محل مزرعه بایستی انجام شود.

۶- ۵-۱- در مراکز تکثیر بدلیل اهمیت بیشتر در صورت امکان نمونه برداری هر سه ماه یکبار توصیه می گردد.

۷- در صورت مثبت بودن آزمایشات جهت تأیید وجود عامل بیماریزای (از گروه های A و B طبق OIE) بایستی انهدام و دفن بهداشتی محصولات مراکز تکثیر سریعاً صورت گیرد.

۸- در صورت وجود عوامل باکتریایی ، انگلی، قارچی طبق نظر کارشناس متخصص اقدامات درمانی بلامانع است.

۹- در صورت تأیید تلفات در مولدین و لارو و بچه ماهی در یک مرکز تکثیر هرگونه نقل و انتقال و فروش محصولات ممنوع اعلام می گردد.

۱۰- نمونه برداری جهت آزمایشگاه پاتولوژی از ماهیان در حال مرگ در محل مزرعه بوده و نمونه های بافتی نبایستی منجمد حمل گردند و جهت ارسال برای بچه ماهیانی که از نظر وزنی تا ۵ گرم باشند می توان ماهی را بطور کامل داخل فرمالین ۱۰٪ انداخته و ان را تثبیت نمود و در ماهیان بزرگتر بایستی قطعاتی از اندام های مختلف مثل کبد، کلیه، قلب را جدا نموده و در ۲۰ برابر حجم خود در فرمالین ۱۰٪ انداخته و تثبیت نمود. (ضخامت کمتر از ۱ cm)

۱۱- جهت نمونه برداری برای صدور گواهی بهداشتی و بررسی های منظم دوره ای بایستی از یک جمعیت یا گروهی از ماهیانی که دارای منبع آب مشترک بوده و از یک مولد یا یک محموله تخم حاصل شده باشند و در زمان مراجعه به مزرعه جهت هدف کنترل بهداشتی، بایستی از ماهیان در حال مرگ در ابتدا و از ماهیان به ظاهر سالم در مرحلهٔ دوم نمونه برداری انجام داد.

۱۲- بایستی از مولدین هر سال دو بار یکبار ۳۰ روز قبل از فصل تکثیر زمان تخم کشی از اسپرم و مایع تخمدانی نمونه برداری صورت گیرد و یکبار هم در فصل تابستان این کار صورت گیرد و بهتر است از ماهیان مولد مسن تر نمونه برداری را انجام داد.

۱۳- تعداد نمونه برداری برای اهداف صدور گواهی بهداشتی و با بررسی های منظم دوره ای بایستی طبق جدول Wedemeyer & Ossiander (۱۹۷۳) انجام پذیرد که براساس شیوع احتمالی عامل پاتوژن در جمعیت ماهیان موردآزمایش انجام می شود.

تعداد جمعیت	تعداد نمونه برداری با احتمال شیوع حاملین		
	٪۲	٪۵	٪۱۰
۵۰	۵۰	۳۵	۲۰
۱۰۰	۷۵	۴۵	۲۳
۲۵۰	۱۱۰	۵۰	۲۵
۵۰۰	۱۳۰	۵۵	۲۶
۱۰۰۰	۱۴۰	۵۵	۲۷
۱۵۰۰	۱۴۰	۵۵	۲۷
۲۰۰۰	۱۴۵	۶۰	۲۷
۴۰۰۰	۱۴۵	۶۰	۲۷
۱۰۰۰۰	۱۴۵	۶۰	۲۷
۱۰۰۰۰ یا بیشتر	۱۴۵	۶۰	۳۰

اطمینان ۹۵٪

۱- در نمونه برداری از آب مزارع تکثیر در صورتی که آب مشروب کننده مزرعه سردآبی از رودخانه منشعب شده باشد بدلیل متغیر بودن فاکتورهای آب در طول سال لازم است که هر بار مراجعه به مزرعه ضمن نمونه برداری و اخذ تاریخچه اقدام به نمونه برداری از آب و انجام آزمایشات مربوطه را نمود و بهتر است آزمایشات آب در مزارع سردآبی در نزدیکی خروجی آب صورت گیرد.

۲- در نمونه برداری از آب مراکز تکثیر فاکتورهای عمده ذیل جستجو و میزان هر کدام تعیین می گردد:

۳- BOD5, کدورت، EC، سختی، قلیائیت، SH2 , Co2 , NH3 , NH4 , No2 , Ph , Po2 ، شوری، COD, Hg , pb , Cu , Fe و در اب ورودی مراکز حتماً بایستی Hg , pb, Cu , Fe , SH2 , Co2 (مهترین فلزات سنگین) در اولویت هستند.

۴- هر استان موظف است هر سه ماه یکبار فرم مخصوص نمونه برداری های روتین از ماهی و آب را کامل نموده و به سازمان دامپزشکی ارسال نماید.

بخش سوم

منابع تأمین کننده آب مراکز تکثیر ماهیان سردآبی:

دستورالعمل : کلاً در مورد نمونه برداری از آب هایی که وارد هچری ها می گردد بایستی در زمان تکثیر نمونه برداری از آب در هر بار مراجعه صورت گیرد.

منابع تأمین کننده آب مراکز تکثیر قزل آلا

۱- چشمه ها

۲- نهرها و رودخانه ها

۳- آب دریاچه ها و سدها

۴- آب های زیرزمینی

الف) در مورد آب چشمه ها بعلت اینکه میزان آب یکنواخت و خنک و بدون آلودگی و دمای حرارتی تقریباً ثابتی می باشد در اولویت قرار دارند ولی کنترل گازهای محلول از قبیل ازت ، گازهای فوق اشباع همچون اکسیژن (O_2) و Co_2 که باعث ایجاد مشکلات حباب گازی می شود ضروری است.

کنترل فلزات سنگین یکی از مهمترین مباحث در فاکتورهای اندازه گیری چشمه ها می باشد.

ب) در مورد نهرها و رودخانه ها کنترل دقیق بیماری های انگلی، نوسانات دبی آب و تغییرات حرارتی آب الزامی است. آنهایی که نوسانات حرارتی بین ^{oc} ۱۸-۴ را دارند مناسب هستند.

ج) در مورد آب دریاچه ها و سدها درجه حرارت ، میزان اکسیژن و pH و کنترل دقیق رشد جلبک ها الزامی است.

د) در مورد آب های زیرزمینی درجه حرارت، میزان فلزات سنگین و تغییرات pH الزامی است.

تبصره: بطور کلی طبق فرمول اگر به ازای هر یک کیلوگرم ماهی، یک لیتر در دقیقه آب مورد نیاز است و بطور متعارف با افزایش هر ۹۰ متر اختلاف ارتفاع ۱٪ قابلیت اشباع اکسیژن محلول کمتر می گردد. (دقیقه/lit ۱-۰/۷)و (دمای آب صفر درجه)

آب

کیفیت آب در بهداشت ماهی بسیار مهم است .بویژه آزاد ماهیان قادر به تحمل در صدهای کم اشباع اکسیژن و تجمع مواد دفعی (در کف حوضچه های) نیستند و تعویض آب منظم و صحیح ، به عنوان یک نیاز اولیه در پرورش این گونه ها مطرح می باشد .

همیشه باید از خطرات بالقوه یک منبع تأمین آب (برای پرورش ماهی)اطلاعات صحیح و کامل داشته باشیم و در این رابطه شایسته است که بر اهمیت زیر نظر داشتن خصوصیات و جزئیات آب مورد استفاده در تکثیر (آزاد ماهیان که ممکن است از آبهای سطحی یا آبهای زیرزمینی تأمین شود) توجه بیشتری داشته باشیم. آبهای سطحی رودخانه ها (که براساس تجربه دیده شده است دارای تعداد زیادی آزاد ماهیان وحشی هستند)به عنوان متداول ترین عامل در انتقال بیماری فورونکلوز (یک بیماری

باکتریایی خطرناک که عامل آن آئرومونا س سالمونیسیدا می باشد)در مراکز تکثیر آزاد ماهیان شناخته شده است .آبهای زیرزمینی فاقد این خطر هستند ، اما در صورتی که مجبوربه استفاده از پمپ برای جابجایی آب باشیم ،ممکن است این منبع تأمن آب گرانتر از آبهای سطحی باشد.علاوه بر آن ممکن است پمپها دچار اشکال شوند ،لذا همیشه باید به روشهای کمکی تأمین آب نیز دسترسی داشته باشیم.

یک مشکل در رابطه با آبهای تحت فشار این است که به طور مکرر از گازهای محلول (اکسیژن ، نیتروژن، دی اکسید کربن) فوق اشباع می شود و این موضوع می تواند به ایجاد بیماری حباب گازی در لاروهای خارج شده از تخم منجر شود .از طرف دیگر، با افزایش درجه حرارت (آب) ،در صد اشباع اکسیژن کاهش می یابد ،تا حدی که در تابستان که درجه حرارت آب به بالاترین حد خود می رسد ،اکسیژن می تواند به عنوان یک عامل محدود کننده عمل نماید و ممکن است به تأمین اکسیژن (به صورت هوا دهی و ...) نیاز باشد.

در همه مراحل چرخه زندگی آزاد ماهیان ،جریان آب باید در حد کافی باشد تا نیازهای اکسیژنی ماهی تأمین شده و در عین حال مواد دفعی متابولیک (مثل مدفوع و غذاهای مصرف نشده) نیز (از حوضچه ها) حذف وخارج شوند . اگر چه ممکن است در آب با فشار بسیار زیاد ، ماهی با تلاش برای حفظ موقعیت خود در آب ، نیروی زیادی را از دست داده و خسته شود. در مزارع پرورش آزاد ماهیان که جریان آب در آنها سریع است ، مشکلات بهداشتی طولانی مدت ناشی از کیفیت ضعیف آب به ندرت مشاهده می شوند ، اما تجمع رسوبات در نواحی ساحلی (که مزارع پرورشی زیاد است وتعویض وجریان آب مزارع پرورشی ضعیف است) می تواند کیفیت آب را تا حدی کم کند که تولید گازهای مضر به صورت یک عامل تهدید کننده برای ماهی در آید.

بخش چهارم :

حمل و نقل و شرایط آن در ماهیان مولد و پرورشی سردآبی:

حمل و نقل عبارت است از انتقال درون و برون استانی آبزیان زنده که توسط وسایل و شیوه های استاندارد متداول از راه های هوایی، دریایی و زمینی انجام می گردد.

حمل و نقل هرگونه آبزی با مجوز رسمی ادارات دامپزشکی (در مبدأ) به شرط داشتن گواهی بهداشتی از مراجع ذیصلاح ، مجاز بوده و حداکثر اعتبار مجوز یاد شده ۳ روز از تاریخ صدور گواهی می باشد.

الف) آبزیان (ماهیان مولد) مورد حمل و نقل بایستی حداکثر ۳ روز قبل از اقدام به حمل مورد آزمایشات مختلف (انگلی، قارچی، میکروبی) قرار گرفته و گواهینامه بهداشتی مبنی بر سلامت ان صادر شده باشد.

ب) حمل و نقل هرگونه ماهی مولد بیمار ، آلوده و نیز حمل و نقل آبزیان از مراکزی که در طول ۳ ماه قبل از حمل تلفات غیرعادی و یا بیماری داشته اند ممنوع است.

ج) آبگیری تانکر و کیسه های مخصوص پلاستیکی بایستی با آب تمیز و عاری از کلر و مواد شیمیایی صورت گرفته و قبل از انتقال ماهیان مولد به آن بایستی هم دما و هم فشارکردن آب تانکر با آب حوضچه صورت گیرد. (به ازای هر یک درجه اختلاف دما، ۲ دقیقه می بایستی فرصت هم دمایی را رعایت نمود)

د) تانکر حمل و نقل بایستی مجهز به سیستم ثبت دما، هوادهی، اکسیژن رسانی و خنک کننده آب بصورت فیلترهای مخصوصی حذف ذرات معلق و مواد دفعی می باشد.

هـ) هرگونه غذادهی به استخر ماهیان بایستی حداقل ۲۴ ساعت و هرگونه کوددهی بایستی ۳ روز قبل از بارگیری کاملاً قطع شود.

و) استفاده از وانت های روباز جهت حمل و نقل آبزیان تنها در مسافت های کوتاه کمتر از ۳۰ کیلومتر مجاز خواهد بود.

س) تنظیم درجه حرارت حمل و نقل با توجه به گونه و سایر ماهی بایستی متناسب باشد.

م) در کپسول اکسیژن با حجم ۵ مترمکعب ($5\ m^3$) اکسیژن خالص و فشار ۱۰۰ اتمسفر حداکثر تأمین کننده اکسیژن ($1\ m^3$) به مدت ۳۶ ساعت برای ماهیان سردآبی خواهد بود و حداکثر میزان اکسیژن محلول در تانکر حمل برای ماهیان سردآبی بایستی از کمتر از $7\ mg/lit$ (میلی گرم در لیتر) باشد.

ن) در هر مترمکعب آب تانکر با توجه به طول مسافت و مدت حمل و نقل ۷۰-۳۰ کیلوگرم ماهی انگشت قد و بزرگتر قابل انتقال خواهد بود. (حداکثر تلفات مجاز حمل و نقل ماهیان سردآبی ۵٪ می باشد.)

گ) جنس کیسه های مورد استفاده حمل و نقل آبزیان (سردآبی) بایستی از مواد دست اول پلاستیکی تهیه شده و دوجداره بوده و ضخامت آن کمتر از ۰/۸ mm نبوده و بیش از ۳۰ لیتر حجم نداشته باشد و میزان آب و اکسیژن داخل آن بایستی به نسبت $\frac{۱}{۳}$ باشد باشد (یک به سه) باشد.

ز) درجه حرارت مناسب حمل و نقل ماهیان مولد (قزل آلا) سردآبی ۱۲- ۱۰ درجه سانتی گراد است.

بخش پنجم

شرایط ارسال نمونه ماهی به آزمایشگاه (در مراکز تکثیر و پرورش):

الف) ماهی زنده : استفاده از مخازن پلاستیکی ۶۰- ۵۰ لیتری دهانه گشاد که حداکثر تا نیمه از آب همان استخر که لحظاتی پیش از صید برداشت شده باشد استفاده می گردد و به ازای هر کیلوگرم ماهی زنده ۲۰ لیتر آب در نظر گرفته می شود.

تبصره (۱) : بهتر است نمونه های صید شده هر استخر در ظروف جداگانه ای حمل گردد.

تبصره (۲) : در زمان انتقال ماهی زنده به ظروف از تماس دست و فشردن ماهی که باعث از بین رفتن عوامل پاتوژن انگلی و نیز افزودن فلور باکتری های دست به ماهی و ایجاد استرس و شوک می نماید بایستی اجتناب کرد.

تبصره (۳) : در زمان فصول گرم سال استفاده از مقدار کمی یخ در مخازن مفید واقع می گردد.

ب) ماهی مرده : ماهیان تازه مرده و یا ماهیان به ظاهر بیمار زنده را بایستی بلافاصله در داخل زرورق قرار داده و در داخل فلاسک حاوی کیسه های یخی ارسال نمود.

ج) نمونه بافتی : جهت ارسال نمونه بافتی برای آزمایشات پاتولوژیکی از فرمالین سالین ۱۰٪ استفاده می شود و در جهت ارسال نمونه های مخصوص کارهای ویروس شناسی بایستی تکه ای از بافت کبد، کلیه، طحال و روده را جدا و آن را پس از انداختن در داخل محلول گلوترآلدئید ۳٪ و نیز می توان این بافت ها را برای کارهای ویروس شناسی در دمای $-۱۰\ ^{\circ}c$ فریز نمود و بصورت منجمد شده به آزمایشگاه ارسال نمود.

بخش ششم

شرایط کلی نیازمندی های محیطی آبزی پروری تکثیر ماهیان سردآبی

الف) درجه حرارت : درجه حرارت مطلوب بین $^{\circ c}$ ۱۶-۱۲ درجه سانتی گراد اُپتیموم رشد در $^{\circ c}$ ۱۵+ می باشد و درجه حرارت مناسب برای شکوفایی تخم های ماهی قزل آلا بین $^{\circ c}$ ۱۱-۷ می باشد.

ب) اکسیژن محلول (حد مناسب mg/lit ۱۲-۷) : غلظت اکسیژن در آب خروجی باید حداقل mg/lit ۶ باشد. در ارتفاع صفر و فشار mm/Hg ۷۶۰ (میلی متر جیوه) و دمای صفر درجه به میزان اکسیژن محلول ۱۴/۵ میلی گرم در لیتر است.

ج) اسیدیته (pH) : مناسب ترین pH مابین (6.7-8.4) می باشد و pH بالاتر از ۹ و پایین تر از ۵/۵ باعث نابودی تخم و لارو می گردد.

د) سرعت جریان آب : سرعت جریان آب در کانال های متصل به مراکز تکثیر نبایستی بیش از ۳-۲ سانتی متر بر ثانیه باشد . البته در ماهیان مولد بزرگتر تا cm/s ۲۰ را نیز تحمل می نمایند.

هـ) کدورت: بایستی شفافیت تا کف استخر موجود باشد که کدورت بیشتر باعث ایجاد اختلال در گرفتن غذا می شود.

از نقطه نظر مدیریت وبهداشت ماهی ، باید موارد زیر رادر رابطه با تراکم ذخیره سازی (ماهی) مورد توجه قرار دهیم :

- کیفیت اب و میزان تعویض اب .
- شدت جریان آب .
- گسترش بیماری ها ی عفونی .
- کل زی توده (ماهی) در مزرعه .
- رقابت ماهیان در زمان غذا دهی .
- سطح پرورش موجود به ازای تعدادماهی .
- اعمال روش هایی که منجر به ایجاد ازدحام در ماهی ها میشود (مثل درمان شپشک ماهی ، درجه بندی ماهیان و غیره) .

کاهش دادن تراکم ذخیره سازی ماهی، باعث بهبود وضعیت فردی ماهی (و سایر موارد معادل آن) می شود، اما از یک نقطه معین به بعد ، (کاستن ازتراکم ذخیره سازی ماهی) به افت تولید (به حد تراکم از حد قابل قبول از نظر تجاری) منجر خواهد شد .

و) **فلزات سنگین** : در اثر آلودگی با فلزات سنگین، مایع لعابی سطح پوست بدن و برانشی ماهیان که از جنس موسین و آلبومین 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 ماهی قزل آلا مضر می باشد و در بعضی از آب های شیرین روی سطح تخم ماهی رسوب کرده و باعث خفگی جنین می شود.

ز) شوری : کمتر از ۲۰٪ برای ماهی قزل آلا توصیه شده است.

ژ) BOD_5 : در روز ۵ بایستی mg/lit ۱/۳ باشد.

س) قلیائیت آب : مقدار مناسب در حد بین ۲۰۰- ۵۰ می باشد.

ش) سختی کل (TDS) : مقدار مناسب بین ۴۰۰- ۵۰ می باشد.

ک) **دی اکسیدکربن محلول (Co_2) : حد مشخص شده در آب بصورت محلول نبایستی بیش از mg/lit ۱۲ باشد.**

گ) فشار گاز کلی (TGP) : بایستی بین ۱۰۰- ۸۰ اتمسفر باشد.

ف) آمونیاک (NH_3) : حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر باشد.

ل) نیترات : حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر باشد.

م) Fe^{++} : بایستی صفر باشد.

پ) Zn : حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر باشد.

ت) pb : حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۳ میلی گرم در لیتر باشد.

ی) Hg : حتماً بایستی کمتر از ۰/۰۰۲ میلی گرم در لیتر باشد.

ن) فسفر محلول : حتماً بایستی کمتر از یک میلی گرم در لیتر باشد.

ط) هدایت الکتریکی : حد مناسب ۴۳۲ میکروموس می باشد. (µHo/cm)

شرایط اختصاصی ظروف حمل و نقل وتانکر حمل :

۱- کیسه های حمل و نقل آبزیان بایستی از جنس مواد مجاز است اول پلاستیکی و دوجداره و دارای ضخامت بیش از ۰/۸ میلی متر، سالم و بهداشتی بوده و بیش از ۳۰ لیتر حجم نداشته باشد.

۲- از عایق بودن ظروف چه پلاستیکی و فلزی بایستی اطمینان داشت تا نسبت به خروج و نفوذ آب و اکسیژن عایق باشد حتی تانکر حمل و نقل نیز بایستی عایق باشد.

۳- شستشوی تانکر و کیسه های مخصوص حمل و نقل الزامی بوده و بهداشتی بودن آنها بایستی توسط کارشناس تأیید گردد. (برای شستشو می توان از آب نمک ۲/۵٪ استفاده نمود.)

۴- مدخل تخلیه تانکر بایستی حداقل دارای قطر (۲۰ cm) بوده و توسط سیستم بازشونده کشویی کنترل شود، لوله تخلیه نیز بایستی قطری معادل (۲۰ cm) داشته و از نوع حلزونی (غیرتاشونده) و حدود ۱۵ m طول داشته باشد.

۵- استفاده از وانت های روباز جهت حمل و نقل آبزیان در مسافت های کوتاهتر کمتر از ۳۰ کیلومتر مجاز می باشد.

۶- تانکر حمل و نقل بایستی مجهز به سیستم حفظ دما، هوادهی، اکسیژن رسانی ، خنک کننده آب بصورت فیلترهای مخصوص حذف ذرات معلق و مواد دفعی سیستم آب گیری و تخلیه با نیروی موتور، نردبان جهت سهولت بارگیری باشد.

۷- تانکرها بایستی دوجداره و عایق بندی شده و مجهز به سیستم هوادهی و تنظیم دما باشد.

بخش هفتم

ضوابط مدیریت انکوباتورها

چون تخم های استحصالی از ماهیان قزل آلا بویژه تخم های فاسد سفید شده محیط مناسبی جهت رشد قارچ ها بخصوص قارچ (Saprolegnia) یم باشند در طول مدت انکوباسیون باید پیوسته از آلودگی های آنها توسط قارچ ها ممانعت بعمل آورد که یا توسط حذف تخم های خراب شده بوسیله پیپت یا سیفونه کردن انجام می پذیرد و یا توسط ماده رنگی مالاشیت سبز که قارچ کش خوبی می باشد با غلظت ۲۵٪ از آن را تهیه کرده و هر چند روز یکبار مقدار ml ۱۰۰ (میلی لیتر) از این محلول را در جریان آب ورودی هر تراف اضافه می نمایند و عمل حذف تخم های مرده و فاسد را براحتی انجام می دهند. برای مبارزه شیمیایی دیگر می توان از مواد فرمالین (۳۰٪) به مقدار ۲-۱ میلی لیتر در لیتر ۱۵ دقیقه در هر روز و نیز از متیلن آبی به مقدار ۲۰-۵ میلی گرم در لیتر ۱۵ دقیقه در هر روز و از مالاشیت سبز به مقدار ۲-۱ میلی گرم در لیتر یکساعت در هر روز استفاده نمود. محلول ۷٪ تا ۱۰٪ نمک طعام (Nacl) (۹۶۰ گرم نمک در ۸ لیتر آب) تخم های مرده را در ظرف ۳ دقیقه ته نشین می کند.

در صورتی که دوره انکوباسیون در تراف های دراز انجام شده باشد می توان با برداشتن انکوباتورها در همان جا نوزادان را تغذیه نمود. بقایای غذا و همچنین فضولات بایستی هر روز برطرف گردند. در نوزادی تراکمی برابر با Rta ۱۰۰/۰۰۰ در مترمکعب و در ادامه مقدارRta ۳۰/۰۰۰ در مترمکعب مناسب می باشد.

بسته به خصوصیت کیفی آب و میزان تراکم ، تعویض آبی ۸-۴ مرتبه در ساعت در هر واحد الزامی است. تغذیه بایستی هنگامی که $\frac{2}{3}$ کیسه زرده مصرف شده و حدود ۱۰٪ نوزادان قادر به قبول غذا هستند شروع شود.

مدت زمان لاروی یعنی از مرحله نوزادی تا موقعی که ماهی به وزن ۱ گرم برسد حدود ۸۰-۶۰ روز طول می کشد. تلفات قابل قبول در این پریود زمانی ۳۰٪ می باشد.

بخش هشتم

ضوابط مدیریت نگهداری اسپرم و تخم

پس از تخم کشی از مولدین می توان تخم و اسپرم را جداگانه نگهداری و حمل کرد مشروط بر اینکه هیچ گونه تماسی با آب نداشته باشد و در جایی خنک نگهداری شوند. اسپرم را می توان به مدت یک تا دو هفته و تخم را برای چندین روز نگهداری کرد که به شرح زیر می باشد:

الف) اسپرم :

در ظروف شیشه ای یا پلاستیکی پر از هوا یا ترجیحاً اکسیژن نگهداری می شود، ضخامت مایع اسپرم در کف ظرف نباید از ۶ میلی متر بیشتر باشد تا اکسیژن بتواند براحتی در آن نفوذ کند. توصیه می شود که نسبت بین اسپرم و اکسیژن در ظرف بین ۱ به ۵۰ باشد. ظروف حاوی اسپرم را می توان در یخچال در درجه حرارت ^{oc} ۴+ و یا در یخ نگهداری کرد.

حمل و نقل اسپرم در یخ خرد شده به مدت ۴۸ ساعت مقدور می باشد. توصیه می شود که از اسپرم های انبار شده قبل از مصرف آزمایش بعمل آید و با مخلوط کردن یک قطره اسپرم در آب زیر میکروسکوپ از فعال بودن آن اطمینان حاصل کرد. اسپرم را می توان با یخ زدن در نیتروژن مایع برای مدت مدیدی نگهداری کرد. (۱۹۶- ^{oc})

ب) **تخم :**

تخم خشک را می توان در ظروف پلاستیکی به مدت ۱۰ روز در دمای صفر درجه نگه داشت. تخم در دمای ۳ درجه سانتی گراد قابلیت لقاح خود را به مدت ۳ روز حفظ می کند و پس از ۶ روز در همین دما قابلیت لقاح تخم به ۹۰٪ کاهش می یابد.

بخش نهم

دستورالعمل حمل و نقل تخم تازه لقاح یافته و تخم چشم زده

الف) تخم تازه لقاح یافته :

پس از جذب آب و بادکردن تخم (یعنی حدود ۲ ساعت بعد از لقاح) تا ۳۶ ساعت بعد می توان در فواصل کوتاه اقدام به حمل تخم با آب نمود و از آن پس تخم ها را باید تا مرحله چشم زده بدون مزاحمت در انکوباتور نگه داشت.

ب) تخم چشم زده:

در این دوره یا فاز می توان اقدام به جابجایی و حمل تخم چشم زده را نمود. تخم چشم زده نسبتاً مقاوم به دستکاری بوده و در بسته بندی مناسب حداقل به مدت ۴۸ ساعت می توانند حمل و نقل را بدون تلفات عمده تحمل نمایند. تخم های چشم زده را در جعبه های مخصوص پلی استیرن بسته بندی می کنند که هر جعبه دارای تعدادی سینی با کف سوراخ دار می باشد که پایین ترین سینی را خالی می گذارند و بالاترین سینی را با یخ خشک پر می کنند و بقیه سینی ها را از تخم چشم زده پر می کنند. بهتر است از صفحات سوراخ دار (Styropor) استفاده گردد. در صفحه پایین از یک ماده ابری یا اسفنجی استفاده نمی شود تا آب های حاصل از ذوب یخ را جمع نماید.

ج) بچه ماهی نورس – انگشت قد :

بچه ماهی نورس و انگشت قد را می توان به مقدار کم در کیسه های پلاستیکی که حاوی ۲۵٪ آب و ۷۵٪ اکسیژن باشد حمل و نقل کرد. اغلب از کیسه های دو لایه استفاده می شود و کیسه های پر شده را در جعبه های محکم مقوایی بسته بندی می کنند در حمل و نقل بایستی ۴۸ ساعت قبل غذای آنها قطع شده باشد و دمای مناسب برای حمل و نقل ماهیان زیر ۱۰ درجه سانتی گراد می باشد. (اُپتیموم درجه حرارت جهت حمل ماهیان سردآبی ۵ درجه سانتی گراد می باشد.)

بخش دهم

دستورالعمل حمل و نقل بچه ماهی قزل آلا

برای حمل و نقل بهتر است از مخارن پلی اتیلنی دوجداره استفاده گردد که گنجایش حدود ۲۵۰ لیتر آب را داشته باشد که این کار روش مناسبی است و باعث افزایش سرعت انتقال و کاهش زمان حمل می گردد. ابعاد کلی داخلی این مخازن پلی اتیلنی ۵۳ * ۶۰ * ۷۳ و ابعاد خارجی آن ۵۸ * ۶۶ * ۸۶ سانتی متر مکعب و گنجایش کلی آن ۲۵۰ لیتر است.

الف) ابتدا قطع غذادهی ۷۲ تا ۴۸ ساعت قبل از حمل و نقل و دادن گرسنگی.

ب) سرد کردن آب حمل و نقل که باکاهش هر یک درجه از دمای آب حمل می توان تراکم حمل بچه ماهی قزل آلا را ده ۱۰ ٪ افزایش داد.

ج) افزودن نمک به آب که به منظور کاهش استرس ناشی از حمل در بچه ماهی ها ۰/۵ تا ۱٪ نمک طعام معدنی (بدون ید) به این مخازن حمل اضافه می گردد.

د) استفاده از مواد آرام کننده مثل MS_{222} جهت افزایش بازماندگی ، کاهش فعالیت ، استرس، اکسیژن مصرفی از ماده MS_{222}، با غلظت ۱۰ میلی گرم در لیتر برای ماهی های تا یک گرمی و با غلظت ۲۵ میلی گرم در لیتر برای ماهی های بزرگتر از یک گرم استفاده می شود. (می توان به جای این ماده از عصاره پودر میخک استفاده نمود.)

هـ) هوادهی با استفاده از کپسول های اکسیژن و لوله های کربنی با سوراخ های ریز که بصورت تراوا عمل می کنند.

ن) استفاده از ماده معدنی زئولیت مثل (Climoptilolit) که باعث جذب یون آمونیاک NH_4 دفعی ماهی ها و حفظ کیفیت مطلوب آب مخازن می گردد.

س) شستشوی مخازن با استفاده از آب نمک ۲/۵٪ برای ضدعفونی و آبگیری مخازن

ژ) پس از رسیدن به مقصد شستشوی دانه های زئولیت با آب معمولی و بدون کلر برای خارج ساختن مواد پودری آن لازم است.

ط) توزین ماده زئولیت به میزان ۲/۸ کیلوگرم (غلظت ۱۴ گرم در لیتر) و قرار دادن آن در هر مخزن در داخل کیسه پارچه ای یا توری مانند.

گ) آبگیری مخازن با آب سرد با دمای ۸ درجه سانتی گراد و در صورت نداشتن آب سرد استفاده از یخ بدون کلر برای سردکردن آب.

ش) مطمئن شدن از هوادهی لوله های هواده و تنظیم فشارسنج کپسول هوا بر روی درجه ۱ تا ۱/۵ بار (Bar) برای ایجاد پرده ای از هوا در داخل آب مخازن.

هـ) ثبت دمای آب و کاهش دمای آب تا ۱۰ درجه سانتی گراد بصورت تدریجی

ظ) کنترل درجه فشارسنج کپسول هوا به طور مرتب در طی مسیر هر دو ساعت یکبار و کنترل دقیق فشار که بایستی بر روی ۲ بار (Bar) تنظیم گردد.

ف) ۵–۶ mg/lit $\mathrm{Bar}^{1/5\text{-}2}\ \frac{Bar}{\frac{2}{cm}}$

بخش یازدهم

داروهای کاربردی برای درمان بیماریهای آبزیان

هنگامی که در یک گروه از ماهیان که در اسارت هستند (در مزرعه تکثیر و پرورش مصنوعی) یک بیماری رخ دهد، مواد یا داروهایی که در درمان بیماری به مصرف می رسند، باعث وارد شدن عوامل مشکل ساز دیگری به تعادل موجود در محیط زیست خواهند شد.

مواد شیمیایی مختلف و روشهای درمانی متفاوت که در درمان بیماریهای ماهیان مورد استفاده قرار می گیرند تأثیرات متنوعی بر روی محیط زیست خواهند داشت که بعضی از آنها تأثیر کمتر و بعضی تأثیر بیشتری بر روی محیط می گذارند

روشهای اصلی درمان شامل حمام دادن و خوراندن دارو به ماهیهای آلوده است. غالباً از روش غوطه ور کردن ماهی (در محلول دارو) برای تجویز واکسنها یا سایر مواد شیمیایی استفاده می شود، اما چون ماهیها را وارد دارو می کنند، در این روش مقدار دارویی که به محیط زیست طبیعی وارد می شود در حد معنی دار نیست (کم است).

چند بیماری مهم و نحوه درمان آنها:

۱-بیماری حباب گازی:

اگزوفتالمی دو طرفی - سائید گی باله ها- حباب های گاز در چشم و زیر پوست- پر خونی قاعده باله ها- زخم بر جسته پوستی

پاتوژنز:

به علت اکسیژن فوق اشباع-افزایش دما و PH وافزایش ازت

درمان:

تاریک سازی محیط و بهینه سازی محیط

۲-بیماری چرخش:

چرخش و انحنای جانبی ستون فقرات و بی تناسبی سر و تیرگی بدن

سبب شناسی:

اسپوروزوائی به نام میکسوسوما سربرالیس

درمان:

بهسازی محیط و تصفیه سازی

۳-آبله

لکه های قرمز و خاکستری در سرتاسر بدن-قطعات سفید توده ای روی باله ها

سبب شناسی:

هرپس ویروس کپور ماهیان(ویروس)

درمان:شرایط خوب محیطی و هوا دهی

۴-آرگولوزیس(شپشک ماهی)

روئیت انگل روی بدن-زخم های مدور در محل-تورم و قرمزی-خارش-فرو رفتگی شکم

سبب شناسی:

انگل از گروه برانشیورا و توسط غذای زنده و ماهیان تازه وارد منتقل می شود

درمان:

حمام قوی نمک – برداشت با پنس- سموم ارگانو فسفره- آهک پاشی کف استخر

پرمنگنات ۵-۴ میلی گرم در لیتر و تکرار ۱۰ روز بعد –

تری کلروفن ۳.۵-۲ ppmبه مدت ۶۰-۵۰ ثانیه

۵-استسقاء عفونی(آب آوردگی شکم)

تورم شکم-آیت خونی-پتشی سرتاسری-اتساع گازی روده ها-شنا در کف- بر آمدگی فلس ها

سبب شناسی:

عفونت ویروسی و آلودگی با باکتری آئروموناس پونکتاتا

درمان:

در صورت تحمل دمائی پائین چند روزی نگهداری شودو پس از این مرحله در آب دارای فراورده های ضد باکتریائی به مدت ۱۰ روز قرار گیرد- کلرامفنیکل 50- 1- g/kg food 100 mg/kg fish

۶-آلودگی با سرکر انگلها:

رشد ضعیف-آتروفی عضلانی-فرو رفتگی شکم

سبب شناسی:

سرکر ترماتود های دیژنه آ که توسط حلزون منتقل میشود

درمان:

استفاده از حلزون کش- سلفات مس- سیترات پی پرازین ۱۰ روز

۷-ایکتیو فتیریازیس(لکه سفید)

افزایش آمونیاک (بیش از 0/02 ppm)-بی اشتهائی-خارش-لکه های سفید-بی حالی-چین خوردگی باله ها

سبب شناسی:تک یاخته ایکتیو فتیریوس مولتی فیلیس

درمان:

در آکواریوم با مالاشیت گرین و افزایش درجه حرارت-در استخر ها سلفات مس در ۴ یا ۵ نوبت به فواصل ۴ روزه

در استخر ها با خشکاندن و آهک پاشی و یا هیپو کلریت کلسیم ضد عفونی صورت می گیرد.

استفاده از نمک 2000 ppm چند روز و 2500 ppm به مدت ۱۰ دقیقه

پرمنگنات پتاسیم 1-2 ppm به مدت ۱ ساعت.

۸-برانشیو مایکوزیس:

رشته های هیف در آبشش-تنفس سریع- حرکات تشنجی –اکسیژن کمتر از ۶ میلی گرم در لیتر

سبب شناسی:

قارچ برانشیو مایسس در اپی تلیوم آبشش

درمان:

مالاشیت گرین(در ماهیان پرورشی ممنوع)-آهک پاشی در فواصل دوره های پرورشی- بهبود وضعیت آب- جلوگیری از افزایش biomass فیتو پلانکتونی و شکوفائی جلبکی- جلو گیری از افزایش PH آب

۹-بیماری باکتریائی آبشش:

موکوس زیاد در آبشش-آبشش چماقی-هیپر پلازی آبشش-تورم-بی حالی

سبب شناسی:

عمدتا میکسو باکتری ها

درمان:

حمام مستقیم آنتی بیو تیکی

هیامین ۳۵۰۰ به مقدار 2ppm دو دقیقه (یک نوبت)

۱۰- بیماری باکتریائی کلیه:

آسیت شفاف-تیرگی رنگ بدن-اسهال موکوسی-تورم کلیه-نقاط سفید در کلیه-پر خونی قاعده باله ها-تاول بر جسته در روی پوست

سبب شناسی:

باکتری گرم + رنی باکتریوم سالمونیناروم

درمان:

اریترومایسین(در مولدین روش تزریقی مناسب است)- کاهش استرس محیطی

پنی سیلین G سدیم 125 mg/kg به مدت ۲۱ روز

سولفا مرازین 42 mg/kgیک بار در روز

۱۱-پوسیدگی باله و دم:

از بین رفتن شعاع های باله ها –تیرگی باله ها-خونریزی پوست-پر خو نی قاعده باله ها-پتشی زیر جلدی –تخریب وپارگی دم

سبب شناسی:

سودوموناس ها – عدم تعادل جیره غذائی-استرس

درمان:

حمام غوطه وری با فوراناس(furanace) –افزودن ویتامین به غذا-بهینه سازی آب

۱۲-تریکودینیازیس:

لکه های آبی و سفید پوستی-تیرگی –تنفس در سطح-خارش

سبب شناسی:

تک یاخته تریکو دینا و تریکودنلا(شکل فنجانی)و به شکل چرخ دنده

درمان:

حمام فرمالین یا نمک طعام –کاهش تراکم –مدیریت مزرعه

فرمالین ۳۷٪ 0.4ml/l یک ساعت آب سبک- 0.5ml/l یک ساعت آب سخت

۱۳-داکتیلو ژیروزیس:

شنای غیر طبیعی-تنفس در سطح-انگل در آبشش-بر آمدگی آبشش-موکوس در آبشش-آتروفی عضلانی-خارش

سبب شناسی:

ترماتود منوژن تک میزبانه

درمان:

پرازی کوانتل و یا فرمالین(غوطه وری)... یک هفته در میان به مدت ۲ یا ۳ هفته-کاهش استرس-ضد عفونی کامل پس از تخلیه استخر

دی کلروفوس 0.2 mg/l هفتگی تا چهار هفته

۱۴-فورونکلوزیس:

دمل های چرکی- تیرگی بدن-ادم سرتاسری-خونریزی درآبشش –تورم روده

سبب شناسی:

باکتری گرم(–)میله ای آئروموناس سالمونیسیدا

درمان:

کشت باکتری و آنتی بیو گرام-بهینه سازی آب-جهت پیشگیری با روش استریلیزاسیون و اشعه فرا بنفش (uv)

-فلومکوبین 50 mg/l (در غذا مصرف می شود و پس از ۹۶ ساعت از بدن ماهی پاک می شود)

-اکسی ترا سایکلین 50-80 mg/kg(۵ تا ۱۰ روز)

۱۵-قارچ زدگی:

کم رنگ شدن رنگ بدن-بی حالی-رشته های پنبه ای سفید در سطح بدن

سبب شناسی:

عفونت قارچی و توام با عوامل دیگر باکتریایی

درمان:

حمام نمک- مالاشیت گرین (فقط در ماهیان تزئینی)

پر اکسید هیدروژن 0.71-1.42 میلی لیتر آب اکسیژنه ۳۵٪ در یک لیتر به مدت ۱۵ دقیقه

پوویداین یدین 100 mg/l به مدت ۱۵ دقیقه

۱۶- سپتی سمی خونریزی دهنده ویروسی:

شکم فرو رفته-کم خونی-اگزو فتالمی-پتشی سرتاسری-خونریزی پست-تورم کلیه- خونریزی کبد-آماس خونی دهان

سبب شناسی:

عفونت ویروسی (رابدو ویروس)

درمان:

سولفانامید ها در غذا-ویتامین ها-بهینه سازی- در مان حمایتی –ضد عفونی با یدین 100 ppm

۱۷-دهان قرمز قزل لا:

بی اشتها ئی- تیرگی بدن-اگزو فتالمی- خونریزی مخرج- خونریزی پوست وچشم ها و کبد وپانکراس و کیسه شنا- تورم طحال

سبب شناسی:

آئرو موناس ها و سودو موناس ها

درمان:

اکسی تترا سیکلین 10 mg/kg عضلانی و 40 mg/kg صفاقی

۱۸-دیپلوستو میازیس(کوری انگلی)

کوری-کدورت چشم- لکههای سیاه بر روی پوست

سبب شناسی:

متا سرکر گونه های مختلف جنس دیپلوستوموم

درمان:

قطع چرخه انگل-ناذودی حلزون ها- درمان شیمیایی – استفاده از ماهیان حلزون خوار

۱۹-زالو:

زخم های جلدی-خارش- بی قراری ماهی- مشاهده زالو

سبب شناسی:

کرم های حلقوی(زالو ها)

درمان:

محلول نمک ۲ و ۵ در صد به مدت ۱۰ دقیقه

۲۰-کلومناریس:

بی اشتهائی-تنفس در سطح-موکوس زیاد در آبشش –تورم لب ها- لکه های شیری در روی پوست-خونریزی پوست(زخم زرد و نارنجی)

سبب شناسی:

فلکسی باکتر کلومناریس(میکسو باکتر ها)

درمان:

حمام پر منگنات پتاسیم(عفونت موضعی خارجی)-اکسی تترا سایکلین(عفونت سیستمیک) -20 100 ppm به مدت ۲ ساعت-افزایش اکسیژن آب- فرمالین 25 ppm سولفات مس 2-1 mg/ml یک ساعت

۲۱-نکروز عفونی مراکز خونساز:

تورم شکم-آسیت شفاف –تیرگی بدن-اسهال موکوسی-پتشی در احشاء- موکوس روده ای- تورم کلیه –کست مدفوعی-شنای عمودی-رنگ پریدگی آبشش و طحال

سبب شناسی:

ویروس از رابدو ویروس ها

درمان:

جلوگیری از ورود آلودگی به مزرعه-افزایش مصنوعی درجه حرارت (بالای ۱۰ درجه)- ضد عفونی تخم ها یدین PH = 6 100 ppm به مدت ۱۰ دقیقه

۲۲-نکروز عفونی پانکراس:

تورم شکم- خونریزی زوائد باب المعده ای و پانکراس-اسهال موکوسی-موکوس شفاف روده ای-نداشتن تعادل

سبب شناسی:

ویروس از خا نواده بیر نا ویریده

درمان:درمان ندارد(ویتامین تراپی و بهبود شرایط) و بهترین روش استفاده از ماهی و تخم دارای گواهی بهداشتی

-ویرازول 400 mg/l

۲۳- ویبریوزیس:

کم خونی –بی اشتهائی – جراحات خونی در جلد- خونریزی در آبشش ها و زیر جلد-جراحات نا منظم پوستی

سبب شناسی:

باکتری های ویبریو (گونه های مختلف)

درمان:

اکسی تترا سایکلین همراه با غذا- در صورت عدم تغذیه ماهی حمام درمانی شود

۲۴- ویرمی بهاره کپور:

تورم شکم –خونریزی مخرجی –اسهال خونی- اگزو فتالمی- پتشی سرتاسری- خونریزی باله ها و کلیه و کبد- محتویات روه ها پر خون

سبب شناسی:

رابدو ویروس کارپیو

درمان:

درمان فقط واکسیناسیون(موجود می باشد)

۲۵- مسمومیت ناشی از جلبک های سبز آبی:

مزه لجنی گوشت

سبب شناسی:

میکروسیستیس توکسیکا(بایستی کنترل شده باشد)

درمان:

افزایش هوا دهی و ایجاد حرکت در لایه های سطحی آب-جلبک کش ها

۲۶-مسمومیت با فلزات سنگین:

درمان: کلسیم EDTA

IP 25 mg/kg تزریق داخل صفاقی یک بار در روز

۲۷-مسمومیت با ارگانو فسفره ها و هیدرو کربن های کلر دار:

درمان:آتروپین 0.1 mg/kg

۲۸-عفونت های باکتریائی:

درمان: دی هیدرو استرپتو مایسین 10 mg/kg

کلوکساسیلین 10 mg/kg

سولفامتازین 50 mg/kg

اکسی ترا سایکلین 10 mg/kg(عفونت باکتریائی)-40 mg/kg(عفونت تک یاخته ای)

۲۹-بیماری سیستمیک قارچی:

درمان:کتاکونازول 5mg/kg

۳۰-عفونت انگلی نماتودی:

درمان:دی کلرو فوس 30 mg/kg

0.2 mg/kg برای مصرف دائمی

۳۱-استرپتوکوکوزیس:

تیره شدن رنگ بدن-اگزوفتالمی-زخم های سطحی پوست—پر خونی آبشش ها-طحال گیلاسی شده و لبه های گرد دارد-روده پر خون

سبب شناسی:کوکسی گرم + (استرپتو کوکو س اینیائی)

(استرپتو کوکوس اسپیسیس)

درمان:اریترو مایسین 25- 50 mg/kg (۴ تا ۷ روز)

داکسی سایکلین 20 mg/kg (۱۰ روز)

استرپتومایسین 25-50 mg/kg bw/day به مدت ۴ تا ۷ روزخوراکی

اسید اکسی لینیک 8.5 mg/kg bw/day به مدت ۷ تا ۱۰ روز

۳۲-یرسینیوزیز:

تیرگی پوست-عدم تعادل –خونریزی اطراف دهان-اگزو فتالمی-پتشی در لابلای عضلات – خونریزی آبششی و زیر جلدی – دهان قرمز آنترو باکتریائی

سبب شناسی:

باکتری گرم (-) یرسینیا روکری

درمان:

تری بریسن 1mg/kg برای ۱۴ روز

سولفامرازین 200 mg/kg به مدت ۳ روز

اکسی تترا سایکلین 50 mg/kg به مدت ۳ روز

متیلن بلو 1 gr در یک کیلو گرم غذا به مدت ۵ روز

۳۳-حمام برای تک یاخته ها:

سلفات مس 500 mg/l به مدت ۱ دقیقه

فرمالین 37% 0.4ml/l آب نرم

0.5ml/l آب سخت

2ml/l آب شور

۳۴-استریل کردن استخر ها:

آهک زنده 1165 kg/ha

آهک آبدار 2002 kg/ha

۳۵- حمام برای قارچ:

مالاشیت گرین 67 mg/l برای ۱ دقیقه

1.5 mg/l برای ۱۰ (second)

متیلن بلو 50 mg/l برای ۱۰ (second)

۳۶-ضد عفونی آب و تخم :

ازن : 70mg/l ضد ویروس IHN به مدت ۱۰ دقیقه

۰.۱ mg/l ضد باکتری و ضد قارچ به مدت ۶۰ دقیقه

90 mg/l ضد ویروس IPN به مدت ۱۰ دقیقه (آب سخت)

مالاشیت گرین : 5mg/l ضد قارچ به مدت ۶۰ دقیقه

۳۷-افزایش ظرفیت اکسیژنی :

درمان:

آنزیمیت (ساختمان مشبک و کریستاله از مواد ولکانیکی می باشد)- زئولیت

۲ – ۳ ٪ با غذا ترکیب میشود(رشد بهتر)- جذب گاز های CO2-NH3-SH2

و کاستن مضرات آنها-جذب آمونیوم- جذب فلزات سنگین-فیلتر جهت بهینه سازی آب

۳۸-درمان سخت پوستان و زالو ها:

درمان:

بایگون 1mg/l به مدت یک ساعت

تری کلروفن 0.5 mg/l به مدت یک ساعت هر ۵ روز یک بار.

بخش دوازدهم

اصول واکسیناسیون در آبزیان:

عمل واکسیناسیون براین اصل استوار است که یک میکروارگانیسم یا سموم آن را طوری تغییر دهیم که بدون از دست دادن خاصیت آنتی ژن خود بصورت بی آزاری درآید .در جائی واکسیناسیون این چنین تعریف شده است: عمل تحریک سیستم ایمنی اختصاصی بوسیله آنتی ژن عوامل پاتوژن عفونی را واکسیناسیون و عامل این تحریک را واکسن گویند

اصولاً واکسنها به یکی از ۳ طریق زیر باعث ایجاد ایمنی یا تأمین مقاومت می شوند:

۱) باعث ترشح آنتی بادی حفاظت کننده بوسیله سلولهای دفاعی به داخل خون می گردند که به این شکل از مقاومت ایمنی هومورال (humoral) گویند.

۲) باعث پیدایش مقاومت در سلولها شده که به آن ایمنی سلولی می گویند.

۳) ممکن است باعث ترشح آنتی بادی حفاظت کننده و مقاومت سلولی گردد

تدابیر لازم جهت انجام واکسیناسیون در ماهیان

از نظر تدابیر لازم برای واکسیناسیون ماهیان، در این فصل دو فاکتور اساسی مهم مورد بحث و بررسی قرار می گیرد:

۱- روشهای تجویز واکسن

۲- فاکتورهای اقتصادی موثر در واکسیناسیون و بررسی و محاسبه سود و زیان حاصل از این فاکتورها

۱- روشهای تجویز واکسن:

روش های معمول واکسیناسیون ماهیان در شرایط مختلف محیطی مزارع پرورش ماهی عبارتند از: روش تزریق، غوطه ور سازی و روش خوراکی.

علاوه بر روشهای فوق الذکر روشهای دیگری نیز وجود دارند که کمتر استفاده می شوند و متعاقباً مورد بحث قرار خواهد گرفت. روشهای تزریق و غوطه ور سازی تنها برای مزارع متراکم پرورش ماهی مناسب می باشند. و برای اجرای این دو روش لازم است که ماهیان در طی عمل واکسیناسیون یا با دست گرفته شوند. (در روش تزریق) و یا تعداد کمی ماهی، در مکان کوچکی جا داده شوند (در روش غوطه ور سازی).

از نظر اقتصادی تنها روش مناسب واکسیناسیون برای مزارع گسترده پرورش ماهی روش خوراکی می باشد و تنها به همراه جیره غذایی ساختگی می تواند بکار گرفته شود. جدول شماره ۵ و ۶، فواید و محدودیتهای این سه روش تجویز واکسن را بطور خلاصه نشان می دهند.

روش تزریق:

پادگن هایی که به منظور ایجاد پادتن هومورال یا گردشی به کار برده می شوند به داخل بدن ماهیان به طریق داخل عضلانی، داخل صفاقی داخل عروقی، زیر جلدی و یا به داخل سایر قسمت های بدن تزریق می شوند. این روش درمقایسه با سایر روش های تجویز واکسن، پاسخ ایمنی سریعتر و احتمالاً حفاظت کننده تر، در برابر عامل بیماریزا ایجاد می کند. بطرو کلی عیب این روش آن است که تنها زمانیکه تعداد ماهیان ایمن شونده کم باشد قابل اجرا خواهد بود. روش تزریق معمولاً در سیستم های پرورشی وسیع و گسترده، به علت اینکه تعداد زیادی ماهی باید ایمن شوند، عملی و انجام پذیر نمی باشد. تزریق بصورت گسترده، تنها در ماهیان مولد (Fishes Brood) و همچنین ماهیان نستاً بزرگ بکار برده می شود. عدم کاربردی بودن روش تزریق در سیستم پرورشی گسترده و وسیع، موجب توسعه بیشتر سایر روش های ایمن کردن گردیده است.

در واکسیناسیون به روش تزریق ابتدا ماهیان باید بیهوش گردند. تا به آسانی بتوان آنها را در دست گرفت . در این مورد باید از استرس زیاد اجتناب کرد.

دو روش بیهوشی متداول که عموماً استفاده می شوند عبارتند از :

۱- استفاده از ماده ای بنام MS222 (Metaeaine Methane Sulphonate)

۲- استفاده از بنزوکائین (Benzocaine)

ماده ای است محلول در آب، و هنگامیکه یا مقدار ۵۰ mg در هر لیتر (۵۰ ppm) استفاده گردد، بیهوشی سبکی را سبب می شود.با اینحال استفاده از این ماده در سیستم های پرورشی گسترده گران می باشد. بنزوکائین قبل از اضافه نمودن به آب، در حجم بسیار کمی از الکل حل می گردد و یک غلظت تقریباً ۲۵ میلی گرم در لیتر ایجاد می شود.

سرنگهایی که برای تزریق واکسن بکار می رود می تواند برای چند دوز (dose) مورد استفاده قرار گیرد. محل تزریق داخل صفاق در جلوی باله های مخرجی می باشد. سرنگ با زاویه حدود ۲۵ درجه از سطح بدن قرار داده می شود. تا پس از تزریق ماده

وارد شده به حفره صفاقی کمترین آسیب را به اندامهای داخلی برساند. هنگام کار باید سرسوزنها مرتب تعویض شود چون در ضمن کار سائیده می شوند. سرنگهای قابل دسترس تجاری برای یک میزان مشخص (۰/۱ میلی لیتر) تنظیم شده اند، که با اندازه وزن ماهی ارتباطی ندارند. همچنین تعداد ماهیان تزریق شده بوسیله سرنگهای اتوماتیک دستی حاوی مخزن پادگن، می تواند در هر ساعت یا هر روز افزایش یابد.

مختصری ازفواید و محدودیتهای روشهای تزریق غوطه وری و خوارکی در واکسیناسیون ماهیان :

روش	فواید	محدودیت ها
تزریقی	بیشترین توانایی ایمن سازی را دارد. استفاده از مواد مشوق در این روش کم است. روشی موثر و با ارزش در ماهیان بزرگ	تنها در کارگاههای پرورشی متراکم کاربرد دارد. استرس فراوان به همراه دارد (چه درهنگام بیهوش کردن و چه در هنگام دستکاری . - دارای زحمت فراوان - ماهی باید بیشتر از ۱۵ گرم باشد.
غوطه وری	- درماهیان با وزن کمتر از ۵ گرم کاربرد دارد. - بیشترین تأثیر در ماهیان با وزن کمتر از ۱۰ گرم دارد. - شکل حمام دادن یا شستشو (bath) در این روش استرس به همراه ندارد.	- فقط برای کارگاههای پرورشی متراکم کاربرد دارد. - شکل سریع (Dip) استرس ناشی از در دست گرفتن ماهی به همراه دارد. - ایمن سازی در این روش به اندازه روش تزریقی نمی باشد.
خوراکی	- تنها روش برای کارگاههای پرورشی وسیع و گسترده می باشد. - استرس زیادی به همراه ندارد. - برای هر اندازه از وزن ماهیان کاربرد دارد.	- ایمن سازی در آن ضعیف است. - برای ایجاد مصونیت به میزانهای زیادی از واکسن نیاز می باشد. - تنها برای ماهیانی است که با رژیم غذایی مناسب تغذیه می شوند.

روش بکار گرفتن و تجویز واکسنها در ماهیان :

روش	نسبت محلول واکسن (بستگی به نوع واکسن و اندازه ماهی دارد)			مدت زمان تماس
غوطه ور سازی به روش dip	۱:۱۰۰	۱:۱۰	۱ : ۳	۳۰-۵ ثانیه
غوطه ور سازی به روش bath	۱:۵۰۰۰	۱:۵۰۰		یک ساعت یا بیشتر
اسپری	۱:۱۰۰	۱:۱۰	۱ : ۳	۵-۲ ثانیه
مایه کوبی	غیر محلول (۰/۱ میلی لیتر)			تزریق مستقیم
خوراکی	به همراه غذا			یک هفته یا بیشتر

- روشهای غوطه وری :

از روشهای دیگر واکسیناسیون در استفاده روتین و عادی که با بازدهی خوبی همراه است، غوطه ور ساختن مستقیم سطح خارجی ماهی در واکسن رقیق شده هنگامیکه واکسن بطور عمده از طریق آبشش ها مورد استفاده قرار می گیرد.

غوطه ور ساختن مستقیم به دو شکل انجام می گیرد:

۱- واکسیناسیون بصورت غوطه وری سریع

۲- واکسیناسیون بصورت شستشو یا حمام دادن

- واکسیناسیون به روش خوراکی :

برای کارگاه های پرورشی بزرگ و گسترده که ماهیان در حوضچه های بسیار بزرگی پرورش داده می شوند و دست زدن به ماهیان فقط در هنگام صید انجام می گیرد، واکسن های خوراکی تنها تدبیر کاربردی ممکنه می باشند. در گذشته تلاش هایی در جهت انجام واکسیناسیون ماهی توسط روش خوراکی انجام شده است و اخیراً نیز در زمینه این روش تحقیقات فراوانی برای همه واکسنهای باکتریایی رایج بعمل آمده است مصونیت ایجاد شده بوسیله این روش نسبت به روشهای دیگر پایین تر بوده و همچنین رسیدن به این مصونیت طولانی تر است. ولی ممکن است در صورت وجود آنتی ژن کافی، مصونیت ایجاد شده بطور قابل

قبولی بالا باشد. همچنین زاج پتاسیم (potassium alum) بطور قابل ملاحظه ای افزایش توان واکسن های خوراکی ویبریو را نشان داده است. پژوهشهای بعدی، استفاده از مواد مشوق را به همراه واکسنهای خوارکی ثابت کرده است

کاربردی ترین روش ایمن کردن در تعداد زیادی از ماهیان روش ـ خوراندن پادگن است. ماهیان ذرات نسبتاً بزرگ را از راه روده خود جذب می کنند

۱- واکسنهای رایج و مورد استفاده در ماهیان:

واکسن های باکتریائی که به شکل تجاری در دسترس قرار دارند در حال حاضر توسط کمپانیهای متعددی ساخته می شوند. و اغلب در آزاد ماهیان یا سالمونیده ها مورد استفاده قرار دارند اگر چه یک واکسن دانمارکی بر علیه بیماری ویبریوز در ماهی کاد (روغن ماهی) نیز ساخته شده است. واکسنهای باکتریائی در دسترس عبارتند از :

۱- واکسن بر علیه بیماری ویبریوز (با عامل ویبریوانگویلاروم (vibrioanguillarum)

۲- واکسن برعلیه بیماری فرونکلوز (با عامل آئروموناس سالمونیسیدا)

۳- واکسن بر علیه بیماری دهان قرمز انتروباکتریایی یا ERM (با عامل یرسینیاروکری)

۴- واکسن بر علیه بیماری هیترا (Hitra) یا بیماری ویبرسوز آبهای سرد (با عامل ویبریوسالمونیسیدا) .

واکسن های مهم تحقیقاتی:

۱. واکسن آئروموناس هیدروفیلا
۲. واکسن بیماری باکتریائی کلیه
۳. ادواردزیلازیس
۴. IPN
۵. V.H.S.
۶. S.V.C
۷. I.H.N.
۸. ویروس گربه ماهی روگاهی

واکسن های انگلی مهم :

۱. ایکتیوفیتریوزیس
۲. کاستیازیس
۳. کریپتوبیوز

۴.دیپلوستومیازیس

واکسن استرپتو کوکوزیس: (موجود در کشور)

.

واکسن موجود در کشور یک سوسپانسیون آبی شامل دو باکتری اصلی کشته Streptococcus iniae و Lactococcus garvieae می باشد که برای ایجاد ایمنی علیه بیماری استرپتوکوکوزیس که توسط S. iniae و لاکتوکوکوزیس که توسط L. garvieae در ماهی قزل آلا ایجاد می شود بکار می رود از این واکسن دو نوبت در طول یک دوره پرورش به روش های غوطه وری ، خوراکی و یا تزریقی استفاده می گردد. طول دوره ایمنی ایجاد شده برای نوبت اول واکسیناسیون ۳-۲/۵ ماه و برای نوبت دوم حدود ۳ ماه است. چنانچه واکسیناسیون اولیه بنا به تشخیص دامپزشک مزرعه و در شرایط خاص قبل از وزن ۴/۵-۳ گرمی انجام شود تعداد دفعات واکسیناسیون می بایست به سه نوبت در طول دورهٔ پرورش افزایش یابد ولی در شرایط عادی انجام عملیات واکسیناسیون نوبت اولیه در وزن ۴/۵-۳ گرمی به روش غوطه وری و ۳-۲/۵ ماه بعد استفاده از روش خوراکی به همراه استفاده از مادهٔ محرک ایمنی توصیه می گردد.

واکسیناسیون ماهیان قزل آلا به روش غوطه وری (برای ماهیان با وزن ۴/۵-۳ گرم و بیشتر)

۱- یک ساعت قبل از مصرف واکسن، آن را در دمای محیط قرار دهید.

۲- قبل از مصرف، بطری را به مدت دو دقیقه کاملاً بهم بزنید.

۳- یک لیتر واکسن، برای ۱۰۰ کیلوگرم بچه ماهی استفاده شود.

۴- یک لیتر واکسن را با ۹ لیتر آب تمیز قسمت تکثیر (هچری) رقیق کنید.

۵- ماهی ها را از آب بیرون آورده و وزن خالص آنها را محاسبه کرده و ماهی ها را به مدت ۶۰ ثانیه کاملاً در آب حاوی واکسن غوطه ور سازید.

۶- بعد از ۶۰ ثانیه ماهی ها را بیرون آورده و به استخر دیگر منتقل کنید.

۷- این کار را تکرار کنید تا ۱۰۰ کیلوگرم ماهی به همین روش ۱۰ لیتر آب حاوی واکسن غوطه ور شوند.

۸- هوادهی (اکسیژن دهی) را در طول واکسیناسیون، به طور کامل انجام دهید.

روش تزریقی: (برای ماهیان با وزن ۱۱ گرم و بیشتر)

دز واکسن: ۰/۱ میلی لیتر برای هر ماهی

۱- یک ساعت قبل از مصرف واکسن، آن را در دمای محیط قرار دهید.
۲- واکسن را به مدت ۲ دقیقه تکان داده و سپس استفاده کنید.
۳- سرنگ، تفنگ تزریق، سرسوزن و سایر وسایل تزریق را در شرایط استریل نگهداری کنید و سرسوزن را تا زمان استفاده بیرون نیاورید.
۴- واکسن را داخل سرنگ بکشید یا از تفنگ تزریق و یا دستگاه تزریق اتوماتیک استفاده کنید.
۵- برای بی حرکت کردن ماهی ها، آنها را در مقدار توصیه شده داروی بیهوشی مجاز، غوطه ور سازید.
۶- پس از بیهوشی، ماهی را طوری در دست نگه دارید که سطح شکمی ماهی به طرف بالا و سر ماهی دور از واکسیناتور باشد.
۷- تزریق باید روی خط وسطی شکم، در قسمت قدامی باله شکمی و در حفره صفاقی انجام شود.
۸- سرسوزن را برحسب اندازه ماهی و قطر عضلات ماهی انتخاب کنید.
۹- سرسوزن را به طور عمودی یا با زاویه ۴۵ درجه نسبت به بدن ماهی، وارد بدن ماهی کنید. (دقت کنید که سرسوزن وارد حفره صفاقی شود و تزریق داخل عضله یا اندام های داخلی انجام نشود.)

توجه شود که در روش تزریقی ، واکسن نباید رقیق شود.

به منظور افزایش اثر واکسن و افزایش دوره ایمنی علیه بیماری، ۹۰-۶۰ روز پس از واکسیناسیون اولیه (چه به صورت غوطه وری و چه به صورت تزریقی) از واکسن خوراکی به عنوان یادآور استفاده کنند.

واکسیناسیون ماهیان قزل آلا به روش خوراکی

استفاده از واکسن ضدبیماری استرپتوکوکوز به روش خوراکی می تواند به عنوان واکسن اولیه بالای وزن ۵ گرم و یا به عنوان واکسن یادآور بعد از ۲ الی ۳ ماه برای ماهی هایی که به روش غوطه وری و یا تزریقی با Aquavac ™ Garvetil ™ واکسینه شده اند و یا ۳۰ روز پس از واکسیناسیون اولیه ماهی هایی که به روش خوراکی واکسن دریافت کرده اند ، مجدداً به عنوان یادآور استفاده شود.

مقدار و نحوه مصرف:

این واکسن با خوراک مخلوط شود. از آنجائی که واکسن نسبت به حرارت حساس می باشد، این واکسن باید در مراحل آخر تولید، به خوراک اضافه شود یا در مزرعه با استفاده از میکسر به خوراک اضافه گردد.

الف) واکسیناسیون اولیه:

میزان دز: جمعاً ۰/۲ میلی لیتر برای هر ماهی، که این مقدار باید در عرض ۱۰ روز بر طبق دستورالعمل های زیر خورانده شود.

۱- روش اول:

روز ۱ الی ۵ : ۰/۰۲ میلی لیتر برای هر ماهی.

روز ۶ الی ۱۰ : خوراک بدون واکسن (خوراک معمولی)

روز ۱۱ الی ۱۵ : ۰/۰۲ میلی لیتر برای هر ماهی

۲- روش دوم :

روز ۱ الی ۱۰ : ۰/۰۲ میلی لیتر برای هر ماهی به طور پیوسته.

در مجموع در ۱۰ روز مصرف خوراک واکسن دار، هر ماهی ۰/۲ میلی لیتر واکسن دریافت خواهد کرد.

به منظور افزایش دوره ایمنی علیه بیماری، ۳۰ روز پس از واکسیناسیون اولیه به عنوان واکسن یادآور باید به صورت زیر تکرار شود:

ب) واکسیناسیون یادآور:

میزان دز: جمعاً ۰/۱ میلی لیتر برای هر ماهی که این مقدار باید در عرض ۱۰ روز طبق دستورالعمل های زیر خورانده شود.

۱- روش اول:

روز ۱ الی ۵ : ۰/۰۱ میلی لیتر برای هر ماهی.

روز ۶ الی ۱۰ : خوراک بدون واکسن (خوراک معمولی)

روز ۱۱ الی ۱۵ : ۰/۰۱ میلی لیتر برای هر ماهی در روز.

۲- روش دوم :

روز ۱ الی ۱۰ : ۰/۰۱ میلی لیتر برای هر ماهی به طور پیوسته.

جمعاً معادل ۰/۱ میلی لیتر برای هر ماهی

تهیه پلت های خوراک حاوی واکسن : (خوراک مخلوط با واکسن)

واکسن را به مدت یک ساعت در دمای اتاق (^{o}c ۲۰) قرار دهید، تا واکسن مایع شود. اگر لایه های مختلفی تشکیل شده بود، بطری را به خوبی تکان دهید تا این لایه ها کاملاً محو شوند. برای مخلوط کردن واکسن، خوراک را به داخل میکسر ریخته و به آرامی واکسن را به صورت مستقیم و یا اسپری روی پلت ها بپاشید. در صورت اسپری، باید دستگاه اسپری دانه درشت انتخاب شود ، ضمناً دقت شود آئرسول ایجاد نشده و تمامی ظرف اسپری باید به طور کامل در مدت مخلوط کردن آن با خوراک خالی شود.

پس از ریختن کلیه محتویات بطری واکسن، خوراک حاوی واکسن را حداقل ۲ دقیقه خوب بهم زده تا واکسن کاملاً با خوراک آغشته شود و یک ساعت پس از مخلوط کردن واکسن با خوراک آن را به مصرف ماهی برسانید.

برای پخش مناسب واکسن در خوراک ماهی، توصیه می شود که از روغن ماهی یا گیاهی استفاده شود، بهتر است حجم مایع یا روغن مورد استفاده ۳٪ باشد (یعنی باید برای هر ۱۰۰ kg غذا، ۳ لیتر مایع یا روغن استفاده شود). معمولاً برای اضافه کردن واکسن به خوراک ماهیان کمتر از ۲ گرم، به مایع یا روغن اضافی احتیاجی نیست و واکسن مستقیماً به خوراک اضافه می شود. این مقدار برای ماهیان بزرگتر (با توجه به این که مقدار خوراک آنها بیشتر است) توصیه می شود.

دمای مناسب:

مناسب درجه حرارت آب استخر برای واکسیناسیون ۱۰- ۸ درجه سانتی گراد می باشد.

زمان لازم برای فعال شدن سیستم ایمنی و شروع پاسخ های ایمنی ناشی از واکسیناسیون به درجه حرارت آب بستگی دارد. در آب با دمای $^{\circ}c$ ۱۰ ، حداقل ۲۱-۱۴ روز، ماهی نباید در معرض خطر عفونت قرار بگیرد ولی در دمای کمتر، مدت زمان بیشتری را باید منظور کرد.

قابل ذکر است عملیات واکسیناسیون می بایست زیرنظر کارشناس آبزیان انجم گرفته و موارد احتیاط ذیل رعایت گردد.

۱- تنها ماهیان سالم واکسینه شوند.

۲- واکسیناسیون نباید در دمای کمتر از $^{\circ}c$ ۵ انجام شود.

۳- در هنگام استفاده از واکسن از دستکش استفاده شود.

۴- این واکسن را همراه سایر واکسن ها بکار ببرید.

- *استفاده از واکسن به روش تزریقی*

استفاده از روش تزریقی واکسیناسیون برای ایجاد ایمنی مطمئن تر و در شرایط خاص با استفاده از سرنگ های مخصوص و پس از انجام بیهوشی انجام می پذیرد

همه گیرشناسی استرپتوکوکوزیس:

۱- همه گیرشناسی (حساسیت ماهی و نحوهٔ انتقال بیماری) :

بیماریهای اپیزوتیک گزارش شده از سپتی سمی استرپکوکوسی ماهیان در سراسر دنیا نشان می دهند که گروه B و گروه D استرپتوکوک ها درگیر این ماجرا بوده اند. این بیماریها توسط دو جنس استرپتوکوک و انتروکوک و تحت عنوان استرپتوکوکوزیس یا استرپتوکوکسیکوزیس ایجاد می شوند و اولین بار در ماهیان قزل آلای رنگین کمان در ژاپن در سال ۱۹۵۸ گزارش شد. این بیماریها موجب خسارات سنگین اقتصادی در ماهیان پرورشی می شوند. گونه های استرپتوکوکوس موجب عفونتهایی در ماهی قزل آلای رنگین کمان (Onchorynchus Mykiss) می گردد. (Munday و همکاران،۱۹۹۳).

لاکتوکوکوس گارویه (انتروکوکوس سریولیسیدا) باعث عفونت یا بیماری در ماهیان دم زرد در ژاپن همراه با خسارات اقتصادی می گردد (Kusuda و همکاران،۱۹۹۱). استرپتوکوکوس iniae در ماهیان پرورشی آیو ژاپن نیز موجب بیماری شده است. مارماهی ژاپنی، تیلاپیا و ماهی آزاد کوهو به عفونت مستعد هستند. استرپتوکوکوز در ماهیان قزل آلای رنگین کمان در استرالیا، اسرائیل، ایتالیا و آمریکای جنوبی گسترش یافته است. ضمناً در گربه ماهی، قزل آلای نقره ای و دریائی، Stingray ، باس راه راهی و مولت راه راهی در آمریکا و ماهیان آزاد پرورشی آتلانتیک در شیلی دیده شده است.

عفونت ناشی از لاکتوکوکوس گارویه (لاکتوکوکوزیس) در ماهی سالمونید (آزاد) اروپا بویژه در کشورهای گرمسیری و درماههای فصل تابستان به شدت رو به افزایش می رود. این بیماری در آب شور و شیرین اتفاق می افتد. این بیماری همچنین در کشورهای اروپای شمالی مثل انگلستان و نروژ نیز اتفاق می افتد.

شواهدی وجود دارد که استرپتوکوکهای پاتوژن در سراسر سال در محیط آبی، رسوبات و در مجاورت تورها در مناطق محصور پرورشی (pen) یافت شده است. شیوع عفونت توسط این باکتری در آب دریا در فصول گرم سال بیشتر مطرح است. از آنجا که سویه های جدا شده از محیط های پرورشی همگی عامل مولد بیماری در ماهیان می باشد با این حال حضورشان شاخص آلودگی محیط می باشد.

علاوه بر نقش آلودگیهای محیطی در بهداشت ماهی، مشخص شده است که استرپتوکوکهای پاتوژن ماهی ممکن است در ماهی تازه و منجمد مصرفی جهت تغذیه ماهیان دم زرد ژاپن وجود داشته باشد. لذا خوراکهای آلوده یا مواد خام آلوده ممکن است موجب ورود پاتوژن به جمعیت ماهیان و محیط آنها گردد. عفونتهای منتقله از طریق مواد غذایی ممکن است مهمترین منبع گسترش استرپتوکوکوز در ماهیان پرورشی باشد.

علاوه بر این، بصورت تجربی ثابت شده است که انتقال بیماری از یک ماهی به ماهی دیگر می تواند از طریق تماس با ماهی عفونی انجام پذیرد. استرپتوکوکوز از طریق همزیستی گونه های آلوده ماهی با گونه های سالم بصورت تجربی انتقال یافته است. ماهیانی که بیماری را پشت سر می گذارند ممکن است به عنوان حامل عمل کنند. ماهیان وحشی ممکن است عامل بیماری را بدون بروز علائم حمل نمایند. برخی از گونه ها میزبان اختصاصی این باکتری هستند و برخی از گونه های مختلف ماهی حساسیت های متفاوتی را به این عفونت نشان می دهند (شدت علائم، شدت آسیبهای وارده به اندامهای درونی و میزان مرگ و میر بسته به سویه های مختلف باکتری، متفاوت است)

۲- عوامل مستعد کنندهٔ بیماری :

بسیاری از بیماریهای عفونی ماهیان، فرصت طلب هستند. این امر بدین معنی است که تنها حضور پاتوژن در محیط جهت بروز بیماری کافی نیست. عوامل مستعد کنندهٔ بیماری، عواملی هستند که موجب برتری عامل پاتوژن بر سیستم دفاعی (ایمنی) میزبان می گردد. یکی از عوامل مهم در این زمینه استرس می باشد. استرس نقش مهمی در شیوع بیماریهای عفونی ماهیان ایفا می کند. تعدادی از عوامل استرس زا عبارتند از افزایش دمای آب (برای مثال در فصل تابستان)، افزایش تراکم ماهی، برداشت ماهی از استخر و دستکاری آنها و کیفیت پائین آب مانند افزایش غلظت آمونیاک یا نیتریت.

عوامل باکتریائی که موجب بیماری می گردند براساس حدت عملکرد خود (قدرت ایجاد بیماری) دسته بندی می شوند هر چند این طبقه بندی دقت لازم را ندارد. در حقیقت حدت سویه های مختلف باکتری با یکدیگر متفاوت است. بسیاری از باکتریها طیف وسیعی از حدت را دارند بطوریکه باکتریهای فرصت طلب حقیقی حداقل حدت و باکتریهای پاتوژن اولیه، حداکثر حدت را دارند. مثلاً متداولترین باکتری پاتوژن در آبهای شیرین یعنی آئروموناس هیدرفیلا که یک پاتوژن فرصت طلب حقیقی می باشد معمولاً در محیط های آبزی پروری وجود دارد (به همین خاطر تحت عنوان باکتری محیطی شناخته می شود) لذا این باکتری در جمعیت ماهی سالم و خوب نگهداری شده، نمی تواند ایجاد بیماری نماید. از طرفی، استرپتوکوکها به نظر نمی رسند که یک پاتوژن فرصت طلب حقیقی باشد بلکه می تواند بسیار تهاجمی تر از سایر باکتریهای محیطی عمل نماید. در یک مطالعه تجربی (Ferguson و همکاران ۱۹۹۴) جمعیت Zebra danios و White cloud mountain minnows در غلظت بالایی از استرپتوکوکها قرار گرفت و موجب مرگ و میر تا میزان ۱۰۰ درصد در عرض ۲ الی ۴ روز گشت. لذا در مورد استرپتوکوکوز تشخیص سریع عفونت و کنترل آن جهت جلوگیری از خسارات و تلفات سنگین، امری مهم می باشد.

۳- بیماریزائی :

در رابطه با استرپتوکوکوز هنوز مکانیسم بیماریزائی بطور کامل شناخته نشده است با این وجود Watson (۱۹۶۰) نشان داد که بیماریزائی استرپتوکوکوس در ماهی دم زرد ژاپنی در نتیجهٔ اگزوتوکسینی است که عامل توسعهٔ بیماری و تلفات می باشد مانند استرپتوکیناز (باعث هضم فیبرین می شود)، استرپتودرناز (باعث تجزیه DNA سلولی می گردد)، هیالورونیداز و همولیزین Kusuda و Hamaguchi (۱۹۸۸ و ۱۹۸۹) و Kusuda و Kimura (۱۹۸۹ و ۱۹۷۹) و Robinson و Meyer (۱۹۶۶) دریافتند که تزریق گروه B استرپتوکوکوس برای golden shiner، bluegills، خورشید ماهی سبز و American toades کشنده است. در مقابل، (Ictiobus. Cyprinellus) big- mouth buffalo، ماهی حوض (Carassius auratus)، باس دهان بزرگ و گربه ماهی روگاهی نسبت به بیماری مقاوم بودند.Cook و Loften (۱۹۷۵) دریافتند که ماهیان Gulf menhaden، Spot، مولت راه راه (Stripedmullet) و نوعی میش ماهی (Atlantic Croaker) به بیماری خیلی حساس هستند در حالیکه گربه ماهی دریائی به مراتب از حساسیت کمتری برخوردار است.

Ohnishi و JO (۱۹۸۱) متوجه شدند که استرپتوکوکوس بتاهمولیتیک بدست آمده از آیو در ژاپن برای تیلاپیا، ماهی دم زرد و سیم دریائی بسیار بیماری زا ولی برای کپور معمولی و سیم دریائی سیاه (Acanthopagrus Schlegel) غیربیماریزا است.

٤- علائم بالینی و پاتولوژیک (آسیب شناسی) :

علائم بالینی در بین گونه های ماهیان مبتلا متغیر است. بهر حال شنای عمودی، تیره شدن رنگ بدن، اگزوفتالمی یک طرفه یا دوطرفه، کدورت قرنیه، خونریزی روی سرپوشش آبشش و قاعده باله ها و زخم سطحی بدن از جمله متداولترین علائم بیماری می باشند. معمولاً جراحات همراه با خونریزی بوده که بتدریج بزرگ و زخمی شده و مواد نکروتیک ترشح می نمایند. این نوع جراحات دارای یک ناحیه تیره در اطراف خود می باشند. اینگونه جراحات در مقایسه با جراحات ناشی از فرونکولوز و یا ویبریوز سطحی ترند. نواحی آلوده بویژه در قسمت قدامی ساقه دمی در سطح پشتی، سرپوش آبششی، اطراف دهان و بصورت غیرمعمول در ناحیهٔ زیر سرپوش آبششی دیده می شود. جراحات ناحیه مخرجی متداول است بطوریکه مخرج و بالهٔ مخرجی را نیز در برمی گیرد. در بسیاری از گونه ها چشم ها به میزان زیادی مبتلا می شوند. جراحات اولیه ممکن است محدود به اگزوفتالمی ناشی از پرخونی در پشت کرهٔ چشم و ادم باشد اما معمولاً این حالت منجر به آماس همراه با نفوذ سلولی و نکروز آشکار گردیده که عصب بینائی و مشیمیه را در برگرفته و به داخل حدقه چشم گسترش می یابد. در چشم

پرخونی و سپس خونریزی عروق شبکیه اتفاق می افتد و سپس نکروز عدسی چشم و حتی خروج مواد نکروتیک بواسطهٔ زخم قرنیه ادامه می یابد.

ممکن است پرخونی عروق آبششی همراه با نفوذ ماکروفاژها و نکروز اتفاق بیفتد که منجر به خونریزی وسیع و مرگ ماهی می شود. دستگاه روده ای هم ممکن است پرخون شده و همراه با کنده شدن قابل توجه ناحیه مخاطی باشد. اندامهای اصلی احشایی مبتلا شامل طحال و کبد و با درجهٔ کمتری قلب و کلیه می باشد. کبد معمولاً کمرنگ همراه با مناطق فراوانی از نکروز کانونی بوده در حالیکه طحال بزرگ شده و دارای لبه های گرد و به رنگ قرمز گیلاسی می باشد. بیشترین قسمت بافت خونساز طحال منهدم شده و دیواره های مویرگی طحال خیلی مشخص، متورم و معمولاً حاوی سلولهای باکتریائی است. اغلب قلب حالت پریکاردیت مشخص را نشان می دهد و حفره صفاقی اغلب متسع همراه با اکسودای سروزی خونی کمرنگ بوده که بندرت دارای ترکیبات فیبرینی و در نتیجه چسبندگی می باشند. در بعضی موارد، علائم مشهودی قبل از مرگ ممکن است دیده نشود.

۵- تشخیص :

وجود علائم بالینی و کالبدگشایی و نیز یافتن کوکسی های گرم مثبت در مغز، کلیه و یا دیگر اندامهای داخلی یک تشخیص قریب به یقین را فراهم می سازد. تأیید تشخیص توسط جداسازی باکتری بدنبال کشت در محیط بلادآگار و BHI حاوی ۰/۵ درصد گلوکز در دمای ۳۰-۲۵ درجه سانتیگراد به مدت ۳۶-۲۴ ساعت و یا کشت در محیط TSA در دمای اتاق ($^{\circ}C$ ۲۵-۲۰) به مدت ۳۶ ساعت، عملی می گردد. در محیط کشت اخیر شکل پرگنه های استرپتوکوکی به شکل محدب، کوچک، منظم و سفید رنگ می باشد. بدنبال کشت باکتری و تعیین مشخصات کشت، شناسایی سرولوژیکی نمونه ها نیز بعنوان تشخیص قطعی صورت می گیرد. تکنیکهای آنتی بادی فلورسنت، از سریع ترین و مؤثرترین روشهای تشخیصی عفونت استرپتوکوکی هستند (Kawahara و همکاران ۱۹۸۶) .

٦- پیشگیری و درمان :

اخیراً گزارشاتی مبنی بر استفاده از واکسن علیه استرپتوکوکوز یا لاکتوکوکوز ایجاد شده توسط لاکتوکوکوس گارویه در آزادماهیان وجود دارد. استفاده از این واکسن ها بصورت خوراکی، غوطه وری و یا تزریقی با استفاده از آنتی ژنهای استرپتوکوکوس iniae (Strp iniae) و Lactococcus garvieae در این گزارشات مطرح بوده است. بطور کلی استفاده از واکسن ها بصورت تجارتی و عمومی هنوز خیلی توسعه نیافته است. چنانچه عامل مولد استرپتوکوکوز در تمام لجن ها و آبهای محیط های آبزی بصورت آندمیک وجود داشته باشد، پرهیز و پیشگیری عملی از بیماری آسان نخواهد بود. با این حال کاهش تراکم بیش از حد ماهی، استفاده از آب با کیفیت مطلوب، کاهش دستکاریها و یا

حمل و نقل غیرضروری، برداشت سریع همه ماهیان در حال مرگ از استخرها یا تورهای قفس در مراحل اولیه عفونت و کشتار آنها، استفاده از تورها و قفسهای ضدعفونی شده و بهداشتی (توسط بنزالکونیوم کلراید) و نیز بکارگیری غذاهایی با کیفیت بهداشتی مطلوب همه از موارد پیشگیری کننده این بیماری محسوب می گردند.

اصولاً باکتری های گرم مثبت مثل استرپتوکوکها به اریترومایسین حساس می باشند و اغلب از این آنتی بیوتیک جهت درمان استرپتوکوکوز استفاده می گردد. مقدار مصرف ۵۰-۲۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن ماهی به مدت ۴ الی ۷ روز (بصورت خوراکی) و یا ۱/۵ گرم آنتی بیوتیک در هر پوند غذای ماهی (حدود ۴۵۰ گرم غذا) به مدت ۱۴-۱۰ روز بصورت خوراکی می باشد.

سولفانامیدها و اکسی تتراسایکلین نیز کاربرد نسبتاً فراوانی جهت درمان دارند و می توانند به عنوان جایگزین اریترومایسین بکار گرفته شوند. آمپی سیلین و آموکسی سیلین نیز جهت درمان این بیماری مورد استفاده قرار می گیرند. لازم به ذکر است که در موارد شیوع استرپتوکوکوز، انجام تست حساسیت باکتری به آنتی بیوتیک (آنتی بیوگرام) همیشه قبل از درمان مورد نیاز است تا مشخص گردد که آیا آنتی بیوتیکهای مذکور جهت درمان مورد تأیید می باشند یا خیر.

۷- بیماری در انسان :

استرپتوکوکوس اینیه (Str. iniae) بعنوان عامل بیماری هم در ماهیان و هم در پستانداران از جمله انسان شناخته شده است. (Austin و Austin ، ۱۹۹۹). این باکتری اولین بار از دولفین رودخانه آمازون در دهه ۱۹۷۰ الی ۱۹۸۰ جدا شد. در سال ۱۹۹۴ ، این باکتری بعنوان مولد بیماری در ماهیان تیلاپیا گزارش شد و سپس بعنوان مترادف باکتری استرپتوکوکوس شیلوئی (Str. shiloi) از ماهیان تیلاپیا در اسرائیل در سال ۱۹۸۴ جدا گردید.

در سال ۱۹۹۱ ، اولین مورد آلودگی انسان به استرپتوکوکوس اینیه در تگزاس گزارش گردید (MMWR ، ۱۹۹۶) . در سال ۱۹۹۴، دومین مورد گزارش شده در اتاوای کانادا بود اما منبع عفونت در هر دو گزارش یاد شده مشخص نبود (MMWR ، ۱۹۹۶).

در سال ۱۹۹۵ ، گروهی از پزشکان کانادائی اعلام کردند که بیماری استرپتوکوکی، در تعدادی از کارگران مسن تر مراکز پرورش ماهی دیده شده که حداقل چهار نفر آنها از قبل به بیماریهایی چون دیابت و روماتیسم قلبی مبتلا بودند (Weinstein و همکاران، ۱۹۹۷). بعداً مشخص شد که حین دستکاری ماهی تیلاپیا، جراحاتی در دستها ایجاد شده و سپس این امر موجب بیماری آنها گشته است. متداولترین شکل عفونت در بیماران (در ۸ نفر از ۱۱ بیمار) سلولیت (عفونت بافت همبند) در دستها بوده که موجب تب در افراد گشته است. یکی از بیماران که قبلاً مبتلا به بیماری بود (بیماری قلبی، کلیوی، دیابت و آرتریت) دچار عفونت شدیدتری شده بود. همه بیماران توسط آنتی بیوتیک درمان شدند.

اگر چه در گزارش فوق انسان از طریق دستکاری ماهی بیمار مبتلا به عفونت استرپتوکوکی شده است اما قابل توجه است که سن افراد بالا بوده است (میانگین سنی ۶۹ سال بوده است). اکثر این افراد به علت بیماریهای تضعیف کننده دچار نقص در سیستم ایمنی بودند و اغلب پس از ایجاد جراحت یا برش در دست، درگیر بیماری شده اند. این مطالب نشان می دهد که احتمال آلودگی انسان سالم به استرپتوکوکوز از طریق ماهی خیلی کم است.

افراد متخصص سالم که در تماس با کارگران مزارع ماهیان تیلاپیای بیمار بوده ا ند هیچ نوع بیماری یا معضل بهداشتی را نشان نداده اند.

نتیجه این که افراد با نقص سیستم ایمنی در صورت داشتن جراحات و یا زخم در بدن بویژه در دستهایشان بایستی هنگام کار در مراکز پرورش ماهی، از دستکش و صابونهای ضدباکتریائی استفاده نمایند.

اگر چه استرپتوکوکوز کمتر از سایر بیماریهای باکتریائی ماهیان متداول بوده ولی عفونت ناشی از آن در ماهیان اتفاق افتاده و می تواند موجب خسارات سنگین اقتصادی به پرورش دهندگان گردد.

استرپتوکوک ها باکتری های گرم مثبت بوده و موجب تلفات متوسط تا سنگین در جمعیت ماهیان می گردد. بعلت اینکه مغز ماهیان اغلب درگیر این عفونت می گردند، بروز رفتارهای غیرطبیعی وحرکات چرخشی ماهیان از علائم بارز بیماری می باشد. سایر علائم عبارتند از ضعف و بیحالی، تیره شدن رنگ بدن، اگزوفتالمی (Pop- eye) خونریزیها در قاعده باله ها و روی سرپوش آبششی، آسیت (آب آوردن شکم و افزایش حجم آن) و ایجاد قرحه برروی پوست، هر چند این علایم الزاماً اختصاصی استرپتوکوکوز نیستند.

از طرفی در بسیاری از موارد، ممکن است هیچ نوع علائم بارزی مشاهده نگردد و فقط تلفات سریع به چشم بخورد. سایر عوامل مولدین این گونه علائم در ماهیان بایستی از استرپتوکوکوز تشخیص داده شوند. به هنگام مظنون شدن به استرپتوکوکوز در ماهیان باید با متخصصین بهداشت ماهی که قادر به جداسازی و تشخیص عامل بیماری و ارائه درمان مناسب برای آن می باشد، مشاوره صورت گیرد.

استرپتوکوکوس اینیه (Str. Iniae) که گونه خاصی از ماهیان را آلوده می سازد می تواند در افراد مسن و دارای جراحات که دارای نقص ایمنی نیز هستند (به علت ابتلا به بیماریهای تضعیف کننده) و در تماس با ماهی آلوده قرار دارند، ایجاد بیماری نماید. بطور طبیعی احتمال اینکه افراد سالم به استرپتوکوکوز ماهیان مبتلا گردند خیلی کم می باشد.

بخش سیزدهم

نکات بهداشتی در هنگام خرید ماهی برای مصرف غذایی:

نکات قابل توجه در خصوص مصرف ماهی و سایر فراورده های دریایی

ارزش غذایی آبزیان، نیاز جامعه به کسب سلامت، قرارگرفتن بیشتر ماهی در سبد غذایی خانوار و همچنین عدم دسترسی همگان به منابع آبی، اهمیت برنامه ریزی و توجه به شیوه بازاررسانی را بیشتر آشکار می سازد .

ماهی و سایر آبزیان بدلیل داشتن ۱۹ درصد پروتئین و جذب ۹۹ درصد از این میزان بدلیل وجود بافت پیوندی کمتر، جایگاه ویژه ای را در مقام تامین پروتئین برای بدن دارند. اکثر ماهی ها با دارا بودن میزان حداکثر 5 درصد چربی، نسبت به سایر گوشت ها کم چرب ترند به استثنای ماهی ازون برون که جزو ماهیان چرب محسوب می شود .

اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین ها و مواد معدنی موجب افزایش ارزش غذایی این محصول شده است .

تحقیقاتی که روی سیستم تغذیه ای جوامع گوناگون صورت گرفته، نشان دهنده آن است که ژاپنی ها به دلیل مصرف زیاد غذاهای دریایی، دارای میزان پائین کلسترول تام و کلسترول بد در خون بوده، بندرت دچار گرفتگی عروق، حملات قلبی و مغذی می شوند .

خوشبختانه در سالهای اخیر با افزایش سطح دانش تغذیه ای مردم، سرانه مصرف آبزیان در کشور رو به فزونی گذاشته و به 7 کیلوگرم رسیده است که البته این میزان با مصرف سرانه در جهان که ۱۷ کیلوگرم می باشد، فاصله نسبتا زیادی دارد .

فراهم کردن و در دسترس قرار دادن ماهی سالم و مطلوب برای عموم مردم بدلیل ویژگی فساد پذیری بالای آبزیان از شرایط دشواری برخوردار است .

●چرا گوشت ماهی سریعتر از سایر گوشت ها فاسد می شود؟

همانطور که می دانیم بدن ماهی ها از فلس پوشیده که این فلس ها وظیفه دفاعی بدن ماهی را به عهده دارند. ضمن ترشح یک ماده مخاطی از پوست ماهی موجب جلوگیری از نفوذ عوامل بیماریزا و انگل ها و همچنین لزج شدن بدن ماهی می شود که با کاهش اصطکاک بدن ماهی با آب، حرکت بهتر آن در آب را سبب می گردد. ولی بعد از صید و مرگ ماهی، همین ماده لزج باعث تجزیه سریع پوست و گوشت ماهی و تولید بوی بسیار زننده و نامطبوع می شود. سرعت این فساد با بالارفتن درجه حرارت محیط، حمل و نقل و نگهداری در شرایط غیربهداشتی بیشتر خواهد شد.

امروزه ماهیان پرورشی به دلیل توسعه فعالیت های آبزی پروری در کشور، قیمت پائین تر، اطمینان به سلامت و پاکی آب و در نتیجه پاکی این ماهی نسبت به گونه های دریایی بدلیل نگرانی از آلودگی دریاها، پرورش کنترل شده توسط انسانها و رشد زنده فروشی در بازار از مصرف کنندگان زیادی در ایران و خصوصا در شهر تهران برخوردار است.

پرطرفدارترین ماهی پرورشی در تهران، قزل آلای رنگین کمان است که بومی کشور آمریکا بوده و در سالهای دور به ایران وارد شده و پرورش می یابد. ماهی قزل آلای خال قرمز، گونه قزل آلای دیگری است که بومی رودخانه های ایران است و از لحاظ شکل و رنگ بندی خال ها با گونه های پرورشی رنگین کمان متفاوت است. ماهی کپور یکی دیگر از ماهیان پرورشی در ایران است که گونه علفخوار آن " آمور " نامیده می شود و بعد از " قزل آلا " پرمصرف ترین ماهی پرورشی در ایران است. اما با وجود خواص و ارزش های غذایی که این ماهی مانند سایر ماهیان دارد، ماهی فروشان به اعتبار و علاقمندی اکثریت مردم به ماهی سفید دریای خزر و شباهت آن با ماهی سفید، آن را با نام تجاری " ماهی سفید پرورشی " در بازار می فروشند. البته این عمل ارزش ماهی " آمور " را کم نمی کند ولی خریداران، بهتر است بدانند که در حال حاضر ماهی سفید دریای خزر پرورش داده نمی شود و آنچه که به عنوان ماهی سفید پرورشی به فروش می رسد، همان ماهی آمور از دسته کپور ماهیان است. البته تفاوت های ظاهری این دو نوع ماهی برای متخصصان و افرادی که زیاد با ماهی سر و کار دارند روشن است .بطوری که ماهی سفید در مقایسه با آمور دارای فلس های ریزتر با جلای کاملا نقره ای است.

کپور نقره ای نیز در بازار به نام ماهی آزاد پرورشی خوانده می شود که از گونه های خوش خوراک و پرطرفدار است. کپور دریایی، عموما در برکه های منتهی به دریای خزر مخصوصا خلیج گرگان صید می شود که طرفداران خاص خودش را دارد . ماهی ازون برون نیز از جایگاه ویژه ای در بین مصرف کنندگان ماهی شمال برخوردار است .

با وجود افزایش مصرف آبزیان در کشور، هنوز هم عده ای از مردم با دیده تردید به ماهیان پرورشی نگاه می کنند، به این دلیل که تصور می کنند برای رشد این ماهیان، به آنها هورمون تزریق و یا خورانده می شود، اما باید بدانیم، نه تنها برای افزایش رشد ماهی از هورمون استفاده نمی شود، بلکه از لحاظ اقتصادی، مقرون به صرفه است که حتی المقدور از پتانسیل های طبیعی و مواد غذایی موجود در آب برای رشد ماهی ها استفاده کنند .

بسیاری از خانواده های ایراانی بر این باورند که : تا ماهی تازه هست نباید، سراغ ماهی های منجمد رفت، در صورتی که انجماد یکی از بهترین روش ها برای حفظ ارزش تغذیه ای مواد غذایی است به شرطی که تمامی مسائل در نگهداری و حمل و نقل آها رعایت شود. ضمنا، ماهی هایی که از دریای جنوب می آیند مانند حلوا، شوریده و میگو، طبق قوانین کشورمان بدلیل بعد مسافت

بایستی فریزر شوند، مگر آنکه حمل و نقل آنها با سیستم هوایی انجام شده و برچسب تاریخ صید و بسته بندی درج شده باشد.

توجه داشته باشیم که ماهی منجمد باید بصورت منجمد نیز عرضه شود، یعنی هنگام فروش در دمای زیر صفردرجه نگهداری شود تا از حالت انجماد خارج نشود. متاسفانه برخی از ماهی فروشان برای جلب توجه مشتریان و تازه جلوه دادن محصول، با انجمادزدایی ماهیان منجمد در آب یا دمای محیط، آنها را به شکل تازه عرضه می کنند. خروج خونابه از بدن و وجود بافتی نرم و سست، از ویژگی های چنین ماهیانی است. این ماهی اگر تا ۲ روز فروش نرود، مستعد فساد خواهد شد که فروشنده خاطی، مجددا این ماهی را منجمد کرده و می فروشد، بدین ترتیب ارزش غذایی و کیفیت این محصول بسیار کاسته می شود.

پس بخاطر داشته باشیم که ماهی جنوب را بصورت منجمد و در بسته بندی های مناسب با رعایت درج مشخصات ضروری از قبیل کد بهداشتی سازمان دامپزشکی، تاریخ بسته بندی، انقضاء و نام شرکت تولیدکننده، خریداری نمائیم .

نکات مهم برای خریداران و مصرف کنندگان محترم آبزیان :

•ماهی را هر وقت از آب بگیری تازه نیست چون اولا بایستی از سلامتی آب ها اطمینان داشته باشیم و دوم اینکه مراحل صید تا عرضه هم باید بر اساس اصول علمی و بهداشتی صورت بگیرد .

-هنگام خرید ماهیان زنده به سلامتی و پاکیزگی آبی که ماهی در آن قرار گرفته توجه کنید. ضمنا مراقب باشید که فروشنده ماهی مرده را از داخل آب برای فروش جدا نکند. ماهی زنده تا چند دقیقه بعد از خروج از آب نیز بدنش را تکان می دهد .

-برای حفظ سلامت گوشت ماهی و جلوگیری از فساد آن، خالی کردن امعا و احشا، بلافاصله پس از صید الزامی است .

-چنانچه ماهی به صورت تازه عرضه می شود، با لمس کردن بدن ماهی و سنجش میزان لزج بودن یا چسبندگی، سفتی یا سستی گوشت، محکم بودن یا نبودن فلس، رنگ ماهی و شفافیت فلس ها، درخشندگی چشم ها و برجستگی عادی آنها، رنگ قرمز طبیعی آبشش ها و استحکام آنها، بوی طبیعی و ملایم بدن ماهی و نه بوی زننده تعفن، از سالم بودن ماهی اطمینان حاصل کنید .

-توجه به پاکیزگی پولک های یخ که لابلای ماهی ها قرار داده اند خوب است ضمنا امکان خروج آب یخ های ذوب شده از مخزنی که ماهی ها در آن قرار دارند باید وجود داشته باشد و گرنه ایجاد آلودگی و فساد زودرس می کند. ماهی تازه را می توان تا 24 ساعت داخل یخچال ۶-۲ درجه سانتی گراد و تا ۴ ماه درون فریزر با دمای ۱۸- درجه سانتی گراد نگهداری کرد. برودت قسمت بالای یخچال ۸- تا ۱۰- درجه سانتی گراد است و طول مدت نگهداری ماهی را کاهش می دهد .

•ماهی تازه را قبل از بسته بندی حتما تمیز کرده و با آب سالم بشوئید .

•ماهی تازه را به تعداد اعضای خانواده و به اندازه مصرف یک وعده بسته بندی کنید تا مجبور نباشید چندین بار آن را یخ زدایی

کنید .

ماهی منجمد را که پس از رسیدن به منزل، کمی یخشان باز شده، بدون شستشو از هم جدا کنید و داخل بسته های کوچکتر به اندازه نیاز یک وعده خانواده قرار دهید و داخل فریزر بگذارید .

برای یخ زدایی ماهیان منجمد و پیشگیری از متلاشی شدن بافت نرم آن ها، ۵ تا ۸ ساعت قبل از مصرف، ماهی را از فریزر خارج کرده، درون یخچال قرار دهید و یا مستقیما از درون فریزر به داخل ظرف، منتقل و طبخ نمائید .

هرگز جهت یخ زدایی، ماهی را داخل آب نگذارید، زیرا باعث از بین رفتن خواص و طعم آن می شود. اگر از مایکروفر برای یخ زدایی استفاده می شود، دقت کنید که گوشت ماهی بدلیل لطافت و نرمی، حالت شلی و پختگی پیدا نکند و آب خود را از دست ندهد.اگر در مناطق مرکزی، شمالی، شرقی یا غربی کشور زندگی می کنید، ماهی جنوب را بصورت منجمد با بسته بندی مجاز و ذکر کامل مشخصات خریداری نمائید. چون احتمال فساد ماهی تازه هنگام انتقال در مسافت های طولانی بالاست .

خریداری آبزیان از فروشندگان دوره گرد، دست فروشان و خودروهای فاقد سردخانه توصیه نمی شود .

مصرف ماهی دودی و شور، جدای از بحث پزشکی آن که چقدر برای سلامت ما مضر است، از نظر بهداشتی نیز به علت تولید به روش سنتی دارای مشکلات فراوانی است و با شرایط فعلی تولید، به هیچ وجه مصلحت نمی باشد .

بهتر است با پیشرفت علم و افزایش دانش غذایی، برای حفظ سلامتی، عادت های غلط تغذیه ای را کنار بگذاریم .