

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:
روش‌های تجویز دارو در ماهیان پرورشی
سخنران:
سپهیل علی‌نژاد
عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۲۹ مرداد ۱۴۰۱ - ساعت: ۱۰/۴۵ - ۱۰

روش‌های تجویز دارو در ماهیان پرورشی



ماهی یکی از منابع غذایی مطلوب انسان بوده و غذای سلامتی نامیده شده است زیرا علاوه بر قابلیت هضم و طعم مناسب، منبع تأمین پروتئین‌ها، اسیدهای چرب غیر اشباع، آمینواسیدهای ضروری و مواد معدنی و حتی ویتامین‌ها است. میانگین سرانه مصرف آبزیان در کشور ما طبق سالنامه آماری سازمان شیلات ایران در سال ۱۳۹۹، بیش از ۱۳ کیلوگرم گزارش شده که با مقدار مطلوب آن در کشورهای پیشرفته (که تا ۶۶ کیلوگرم نیز می‌رسد) و حتی در مقایسه با مصرف متوسط آبزیان در جهان که بیش از ۲۴ کیلوگرم است فاصله زیادی دارد.

نیاز به مواد غذایی با منشای آبزیان موجب افزایش تقاضای جهانی برای این محصول شده است. در میان فعالیتهای کشاورزی و تولید مواد غذایی، آبزی‌پروری یکی از بخش‌هایی است که در دهه اخیر روند توسعه چشم‌گیری داشته است. بر پایه آمار سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد مقدار تولید آبزیان در جهان از حدود ۶۲ میلیون تن در سال ۲۰۰۶ به ۲۱۲ میلیون تن در سال ۲۰۱۸ رسید. این در حالی است که مقدار صید از دریاها افزایشی اندک داشته است. سهم آبزیان پرورشی از مجموع کل تولید آبزیان از ۴۰٪ در سال ۲۰۰۶ به ۵۴٪ در سال ۲۰۱۸ افزایش یافت.

در واقع مقدار آبزیان خوراکی که از راه آبزی‌پروری به طور مستقیم وارد سفره مردم شده بیش از ۳۰٪ کل آبزیان بوده است. یعنی از ۲۰/۳ کیلوگرم مصرف سرانه آبزیان در جهان (آمار سال گزارش شده) حدود ۱۰ کیلوگرم آن از مزرعه‌های پرورش آبزیان تولید می‌شود. در سال ۲۰۱۸، ایران در رتبه دوم خاورمیانه و نوزدهم جهان در تولید آبزیان قرار گرفته است. کل تولید آبزیان کشور در سال ۱۳۵۷، ۷۲ هزار تن و آبزی‌پروری حدود ۴۹۳۵ تن بوده و با افزایش قابل توجه از ۷۲۱۰۵ تن در سال ۱۳۵۷ به ۱۲۸۲۴۷۵ تن در سال ۱۳۹۸ رسیده است که از این مقدار سهم تولید آبزیان پرورشی حدود ۵۲۶۷۴۷ تن (۴۰٪) و سهم صید آبزیان برابر با ۷۷۳۱۹۸ تن (۶۰٪) شده است. همه این آمارها نیاز به افزایش تولید در بخش آبزی‌پروری را نشان می‌دهد.

این افزایش تولید یا باید از طریق افزایش سطح زیر کشت یا افزایش تراکم انجام شود که با توجه به محدودیت‌های منابع، افزایش تراکم تنها راه باقیمانده است. طبیعی است که این افزایش تراکم با افزایش بروز بیماری‌های مختلف همراه خواهد بود. محیط‌های پرورشی بدلیل تراکم بالا همواره در معرض بروز بیماری‌های مختلف عفونی و غیر عفونی می‌باشند. در مزارع پرورش ماهی و آبزیان به واسطه تراکم بالا و شرایط کم و بیش نامناسب محیطی، بروز بیماری و سرعت انتشار آنها بیشتر است و در صورت عدم کنترل ممکن است همه‌گیر شده و منجر به مرگ آن‌ها شود. بیماری‌های مختلف نه تنها سبب تلفات و کاهش چشمگیر تولید می‌شوند بلکه تماس با آبزیان بیمار برای انسان نیز خالی از خطر نمی‌باشد. در آبی‌پروری، عواملی مانند آب نامناسب، تراکم بیش از حد، مصرف مکرر دارو، استرس ناشی از جابه‌جایی و حمل و نقل موجب بروز بیماری‌های متعدد و مرگ و میر دسته جمعی ماهیان می‌شود. برای پیش‌گیری و درمان بیماری‌های ماهی، تعداد زیادی ترکیبات ضد عفونی کننده، بیهوشی، آنتی‌بیوتیک‌ها و سایر داروها استفاده می‌شوند.

آماده‌سازی و روش مصرف این ترکیبات نقش بسیار مهمی در بهترین تاثیر بر روی آبی و نداشتن اثرات منفی بر روی محیط زیست دارد.

یکی از سئوالات اساسی هر مزرعه‌دار در مواقع بروز بیماری آن است که موثرترین دارویی که جهت مقابله می‌توانم استفاده کنم کدام دارو است. عملیات درمانی و نتایج آن در سیستم‌های مختلف پرورش یکسان نیست که باید به آن توجه شود. بعضی مواقع تشخیص بدرستی صورت گرفته ولی درمان موفقیت آمیز نبوده است. دلایل زیادی در این عدم موفقیت دخالت دارند از جمله در تعدادی از مبتلایان، عوامل بیماریزا به نوع بخصوصی از دارو مقاوم هستند.

اینکه درمان بر علیه یک انگل در یک مزرعه با موفقیت کمی همراه بوده در حالی که در مزرعه دیگر درمان بر علیه همان انگل با موفقیت انجام می‌شود اتفاقی غیر معمول نیست. در چنین شرایطی درمان مناسب دیگری باید انجام شود. مشکل اساسی دیگر در تاثیر متفاوت درمانی در بیماری آبزیان، تفاوت در خواص فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای مختلف می‌باشد. در چنین شرایطی خصوصیات آب از قبیل سختی، pH یا میزان مواد آلی می‌توانند در عمل درمان اختلال ایجاد کرده و اثر آنرا کاهش دهند.

بسیاری از مواد شیمیایی به نسبت‌های مختلف تحت تاثیر عوامل و ترکیبات موجود در آب مانند سختی، pH و دما قرار می‌گیرند. ضمن اینکه بسیاری از مواد شیمیایی با مواد آلی محلول و معلق در آب از قبیل فضولات ماهی، جلبک و ... واکنش نشان داده و موجب کاهش در میزان اثر آنها می‌شوند. درمان با میزان بیش از حد یا کمتر از میزان توصیه شده دارو نیز با اختلالات جدی در مسیر درمان همراه است. عامل مهم دیگر که در درمان مهم و موثر است، نوع سیستم پرورشی است. پرورش در اکواریوم، استخر، قفس و سیستم‌های در جریان هر کدام شرایط خاص خود را دارند.

انجام درمان در سیستم‌های بسته و آکواریوم‌ها به دلیل امکان کنترل دما، فیلتراسیون آب و کنترل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب موفق‌تر و آسان‌تر است و بدلیل مقادیر کم آب امکان درمان از طریق آب نیز وجود دارد. استخرها خصوصاً استخرهای خاکی با مساحت چند هکتاری یا آب‌بندان‌ها به دلیل تاثیرپذیری از نور، دما، بارش باران و چرخه‌های طبیعی زیستی در آب، درمانشان سخت‌تر است. عملیات درمانی در قفس نیز شرایط خاص خود را دارد. قفس‌ها در معرض تغییرات محیطی قرار دارند. در چنین شرایطی با انجام اقداماتی، درمان از طریق آب امکان‌پذیر است. برای اینکار بایستی اطراف قفس را با پارچه برزنت پوشانده و پس از درمان، بلافاصله آنرا برداشت، ضمن اینکه می‌توان اقدام به درمان ماهیان به‌صورت خوراکی و یا غوطه‌وری در داخل وان نصب شده روی قفس‌ها نمود.

در کانال‌ها و سیستم‌های با گردش زیاد آب، به دلیل تغییرات سریع آب، درمان بسیار مشکل است. شرایط محیطی از نظر کیفیت، تعویض و جابجایی سریع آب دارای حداقل کنترل می‌باشند و عواقب محیطی شدیدی متعاقب درمان می‌تواند اتفاق بیوفتد به‌همین جهت درمان در آب بسیار محدود است ولی امکان آن وجود دارد.

درمان در آب شور مشابه درمان در آب شیرین است. ولی تفاوت اصلی در درمان ماهیان دریایی مربوط به درمان از طریق آب است. ترکیبات موجود در آب شور بر روی بسیاری از ترکیبات دارویی تاثیرگذار است. باید به این نکته توجه داشت که ایا دارو می‌تواند در آب شور نیز موثر واقع شود و نیز تاثیر دارو بر سایر موجودات آبی چیست.

بنابراین انتخاب روش درمانی صحیح، نقش بسیار مهمی در بدست آوردن بهترین و بیشترین تاثیر دارو همراه با حداقل اثرات جانبی برروی محیط زیست را دارد.

روش‌های تجویز دارو در ماهیان

عملیات درمانی در ماهیان به ۳ روش اصلی انجام می‌شود: ۱- خوراکی ۲- تزریقی ۳- تجویز دارو در آب
اغلب بهتر است ۲۴ ساعت قبل از شروع دارو درمانی ماهیان قطع غذا شوند، البته این موضوع را هم باید در نظر داشت که آیا ماهی به حد کافی قوی برای قطع غذا هست یا خیر.

۱- درمان ماهیان به روش خوراکی: غذای آغشته به دارو برای تغذیه ماهی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش درمانی مناسبی است و حداقل استرس را دارد. از مشکلات و معایب اصلی این روش بی‌اشتهایی ماهیان بیمار است. متأسفانه ماهی بسرعت بعد از بروز بیماری کم‌اشتها و سپس بی‌اشتها می‌شود و ماهیان بیمار اغلب غذا نمی‌خورند. به همین جهت سرعت تشخیص بیماری در استفاده از این روش نقش مهمی دارد. گرسنه نگه‌داشتن ماهیان ۱۲ تا ۲۴ ساعت می‌تواند راهکاری برای حل این مشکل باشد. از دیگر مشکلات مصرف دارو بصورت خوراکی، عدم پخش یکنواخت دارو در غذا است که در تاثیر دارو بر روی گله ماهیان بیمار تاثیرگذار است.



درمان خوراکی به ۴ روش انجام می شود.
- استفاده از غذاهای تجاری حاوی دارو: دارو در کارخانه با دوز مشخص به غذا اضافه می شود که بعنوان غذاهای درمانی شناخته می شوند. بعضی از کارخانه های تولید غذا اقدام به تولید این غذاهای درمانی بویژه خوراک های دارای آنتی بیوتیک می کنند.

- تهیه غذای بصورت دست ساز یا مخلوط کردن غذا بصورت دستی با دارو: می توان بصورت دستی اقدام به ساخت غذا کرد و دارو را در مراحل ساخت به غذا اضافه نمود و یا دارو با غذای آماده مخلوط شود. برای مخلوط کردن غذا با دارو از ژلاتین یا روغن گیاهی استفاده می شود.

روش استفاده از روغن معمول تر است و برای ماهیان پرواری پرورشی کاربرد دارد و به آن اصطلاحاً پلت‌های با پوشش روغن گفته می‌شود. برای تولید پلت‌های با پوشش روغنی از نسبت ۲ تا ۳ قسمت روغن به ازای ۱۰۰ قسمت غذا استفاده می‌شود. یعنی به ازای هر ۱۰۰ کیلو غذا ۲ تا ۳ کیلو روغن گیاهی (سویا). روش کار به اینصورت است که در ابتدا روغن تا دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد گرم می‌شود، سپس دارو سریعاً به روغن گرم شده اضافه شده و بخوبی مخلوط می‌شود. سپس به سرعت مخلوط دارو و روغن برروی ۱۰۰ کیلو پلت اسپری و مخلوط می‌شود یا برروی پلت ریخته و مخلوط می‌شود. برای یکدست شده دارو روی پلت باید مخلوط کردن غذا بخوبی انجام شود ضمن اینکه اسپری یا ریختن مخلوط روغن با دارو روی پلت نیز باید بخوبی انجام شود و از همان ابتدا پلت‌ها تا حد امکان آغشته شوند.

- استفاده از غذای زنده: غذای زنده مانند آرتمیا، دافنی و در محلول‌های حاوی دارو غوطه‌ور کرده و سپس از آن‌ها برای تغذیه و نهایتاً درمان ماهی‌ها استفاده می‌شود.

- لوله‌گذاری معدی (گاواژ): این روش چندان معمول نیست برای ماهیان باارزش تجاری، کارهای آزمایشگاهی و یا ماهیان وحشی در صورت لزوم استفاده می‌شود.



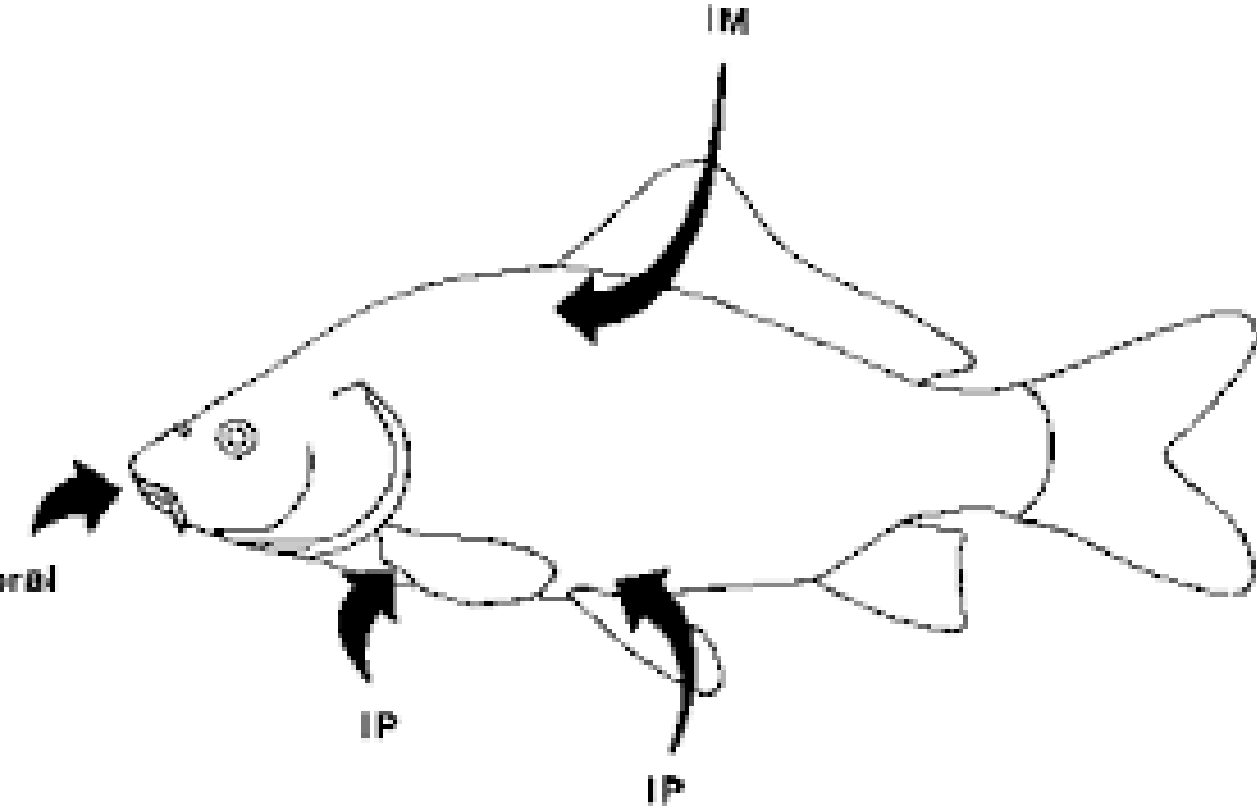
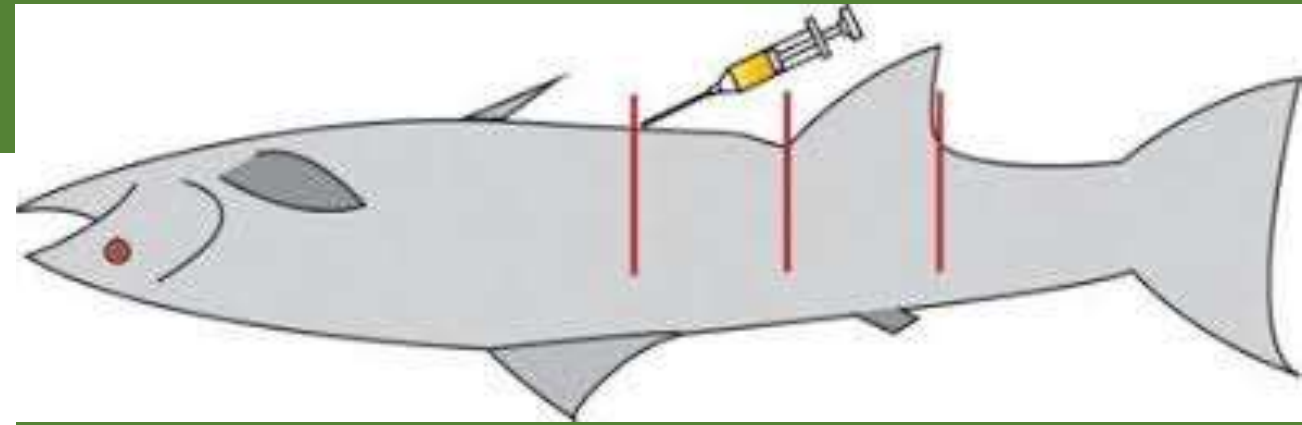


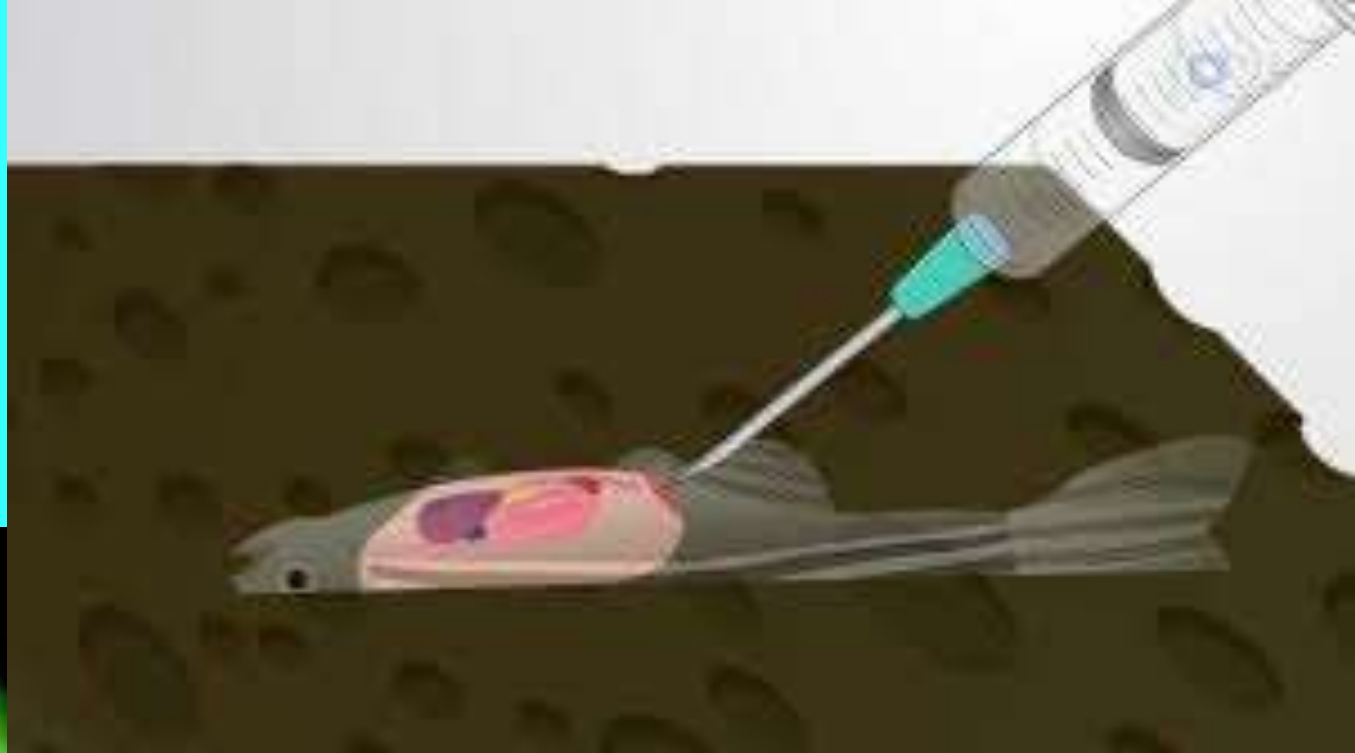
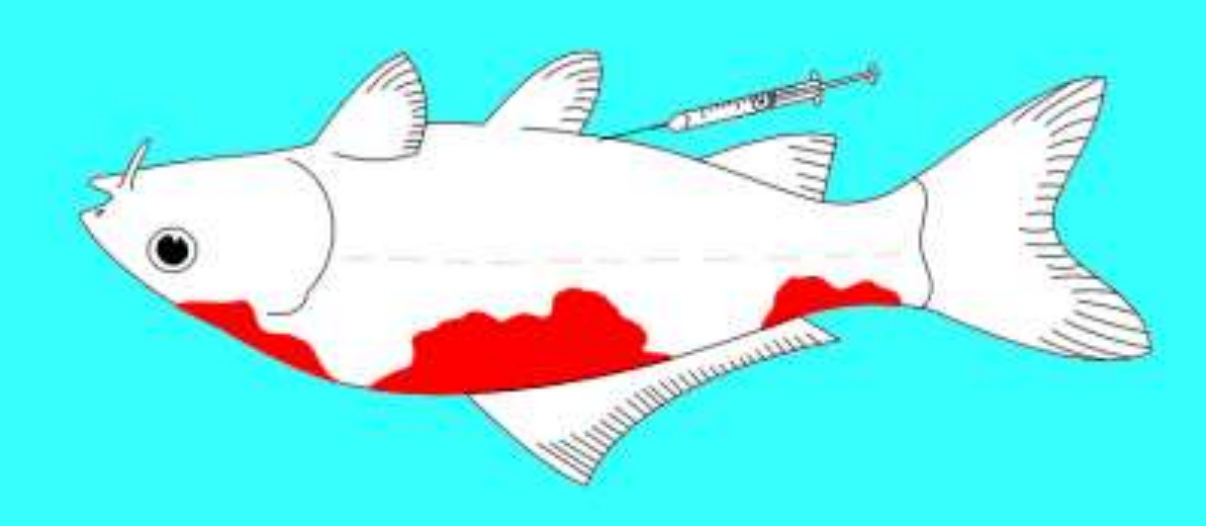


۲- درمان ماهیان به روش تزریقی: در این روش دارو بطور مستقیم و بدون تغییر وارد بدن ماهی می‌شود. در واقع دریافت دوز کامل دارو از مزیت‌های روش تزریق است. اما محدودیت‌هایی نیز دارد که موجب می‌شود از این روش کمتر استفاده شود. مواردی مانند وارد شدن استرس تزریق، دستکاری ماهی، وقت‌گیر بودن تزریق برای تک تک ماهیان از مواردی است که موجب می‌شود جز در صورت ضرورت از این روش استفاده نشود. در درمان به روش تزریقی به دلیل ورود مستقیم دارو به بدن، محاسبه دوز دارو باید با دقت بیشتری انجام شود. به همین جهت وزن هر ماهی باید مشخص باشد. در ماهیان کوچک در ابتدا یک مخزن حاوی آب توزین و سپس ماهی را به آن وارد و از اختلاف وزنی حاصله، وزن ماهی را محاسبه می‌کنند. ماهیان بزرگتر را می‌توان مستقیم با ترازو وزن نمود. برای کاهش استرس و آسیب نرسیدن به ماهی باید قبل از شروع عملیات وزن‌کشی، ماهی را بیهوش نمود.

تزریق به چند روش انجام می‌شود:

۱- تزریق داخل صفاقی (IP): این تزریق داخل محوطه شکمی انجام می‌شود. از دقت بالایی برخوردار نیست و می‌تواند باعث سوراخ شدن معده یا روده شود که در اینصورت خطر پیریتونیت یا همان التهاب صفاق وجود دارد. این روش تزریق در ماهیان حدود ۸ تا ۱۰ سانتی‌متر انجام می‌شود. محل تزریق بین باله‌های شکمی و مقعدی می‌باشد. تزریق نزدیک خط میانی بدن و با استفاده از سوزن‌های با قطر داخلی کوچک (۲۵ یا کمتر) انجام می‌شود.



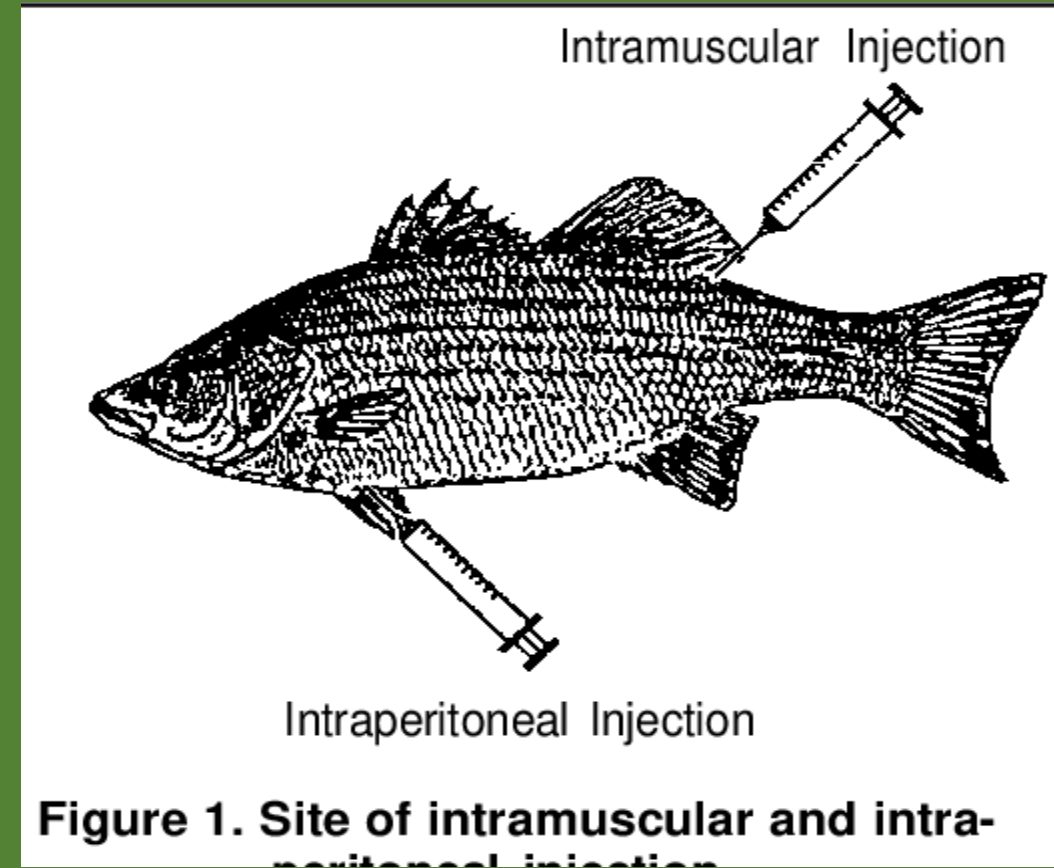
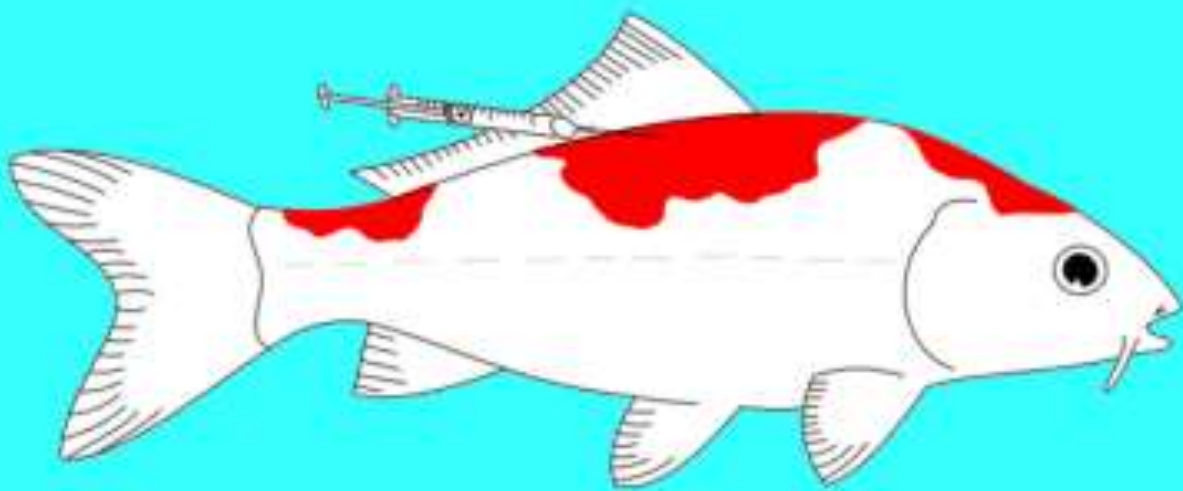


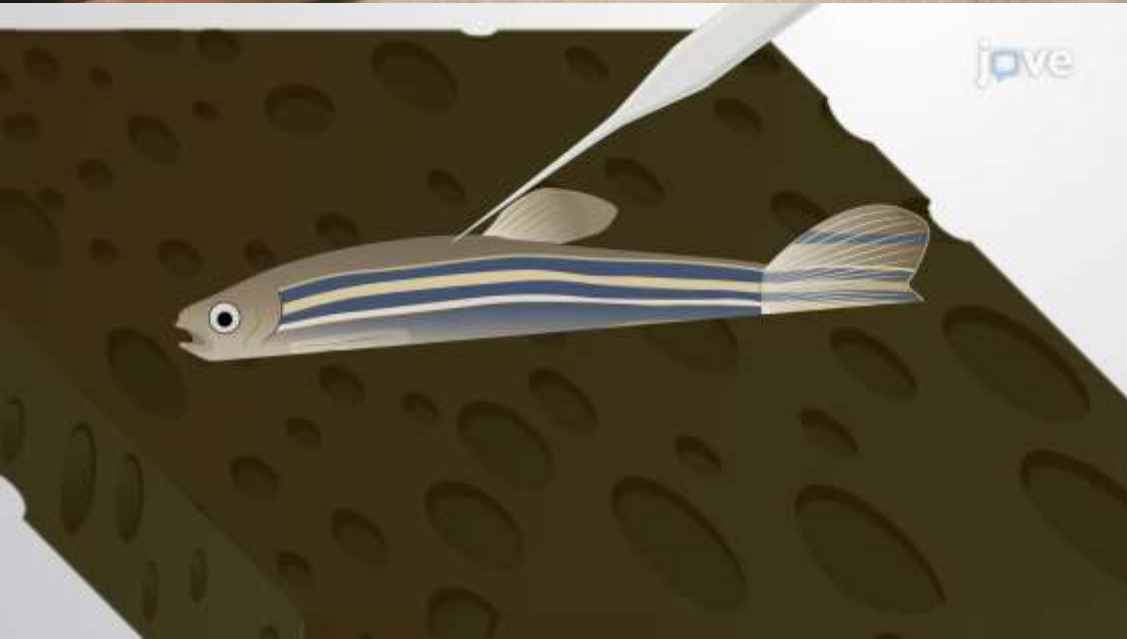




۲- تزریق داخل عضلانی (IM): چند محل مختلف بدن برای تزریق داخل عضلانی استفاده می‌شود. از حدواسط بین باله پشتی و خط جانبی بدن (در کناره باله پشتی)، بخش عضلانی ساقه دم (به سمت دم) و عضلات باله سینه‌ای می‌توان استفاده کرد. اما بهترین محل تزریق داخل عضلانی همان عضله پشتی در محل ذکر شده است. تزریق داخل عضلانی برای ماهیان با طول بیش از ۱۳ سانتی‌متر استفاده می‌شود.

این تزریق مشکلات پریتونیت و آسیب احتمالی به اندام‌های داخلی را ندارد ولی می‌تواند موجب کاهش کیفیت گوشت، احتمال ایجاد آبسه و نیز خروج دارو از محل تزریق به دلیل بسته نشدن کامل پوست وجود دارد. به همین جهت خصوصاً در ماهیان خاویاری محل تزریق باید به آرامی ماساژ داده شود تا منفذ ناشی از سوزن تزریق بسته شود.





- ۳- تزریق زیرجلدی (SC): روش مناسبی نیست و کمتر توصیه می‌شود. تزریق زیر پوستی برای حیواناتی مناسب است که پوست قابلیت کشیده شدن را دارد و می‌توان سوزن را به زیر پوست در حفاصل با لایه‌های زیرین فرستاد. در ماهی بدلیل اینکه پوست خاصیت انعطاف‌پذیری ندارد محل تزریق بخوبی بسته نمی‌شود، دارو غالباً از محل تزریق خارج می‌شود.
- ۴- تزریق داخل وریدی (IV)
- ۵- تزریق در سینوس پشتی

۳- درمان ماهیان به روش تجویز دارو در آب: به این روش، درمان از طریق آب هم می‌گویند. تجویز دارو در آب یک روش بسیار متداول در درمان ماهیان بوده و دارای مزایای زیادی از جمله استرس نسبتاً پایین و تجویز آسان دارو می‌باشد. در این روش دارو و مواد شیمیایی به آب استخر اضافه می‌شوند و ماهی بطور مستقیم در معرض این ترکیبات قرار می‌گیرد، بهمین جهت اکثراً برای درمان بیماری‌ها و آسیب‌های سطحی مانند انگل‌ها، باکتری‌ها و قارچ‌های سطح بدن (پوست و آبشش) کاربرد دارد. طبیعی است که این داروها و مواد شیمیایی باید محلول در آب باشند.

این روش نیز بهر حال دارای معایبی است. از جمله اینکه داروی تجویز شده به دلیل حل شدن در آب به شدت تحت تاثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب قرار دارد. بطوری که حتی در غلظت مشابه ممکن است اثرات متفاوت در دو مزرعه جدا از هم که هریک منبع آبی خود را دارند مشاهده شود. دوز تجویزی دارو اغلب دقیق نبوده و ممکن است کم یا زیاد گردد. ضمناً اغلب داروهایی که به آب اضافه می‌شوند ناپایدار بوده و بسرعت تجزیه و حذف می‌شوند. بنابراین ممکن است نیاز به تکرار درمان و یا حذف محصولات فرعی غیر فعال (و احتمالاً سمی) تولید شده دارو به وسیله تعویض آب نیز باشد. ضمن اینکه عوارض زیست محیطی آنها نیز باید در نظر داشت. چون باقیمانده دارو همراه با آب خروجی وارد طبیعت می‌شود.

این روش درمانی برای بیماری‌های سیستمیک کارایی ندارد. چون برای درمان این بیماری‌ها دارو باید با غلظت مناسب درمانی به بافت‌های هدف برسد. تعداد بسیار کمی از داروهایی که با آب تجویز می‌شوند دارای چنین اثری می‌باشند. در روش اضافه کردن دارو به آب، با توجه به سیاست درمانی انتخاب شده دارو از غلظت بالا و به مدت کوتاه تا غلظت کم و در زمان طولانی استفاده می‌شود. در استفاده از غلظت پایین و زمان طولانی به دلیل مصرف کم دارو، عوارض محیط زیستی کمتری نیز ایجاد می‌شود. قبل شروع به درمان باید ملاحظات لازم در خصوص نحوه سم‌زدایی، حذف و دفع مسئولانه داروی مصرفی از سیستم باید صورت گیرد. تجویز دارو در آب به چند روش انجام می‌شود.

۱- روش حمام دادن: در این روش ماهیان به مدت کوتاهی در معرض محلول‌های غلیظ دارو قرار می‌گیرند. غلظتی از دارو که برای حمام درمانی بکار می‌رود برای باکتری‌های فیلترهای بیولوژیک سمی و مضر می‌باشد، بنابراین هنگام مداوای ماهیانی که در آکواریوم‌ها یا سایر سیستم‌های دارای فیلترهای بیولوژیکی نگهداری می‌شوند باید فیلترها را از سیستم خارج کرد، یا درمان را در ظرف یا مخزن دیگری انجام داد و یا اینکه فیلترها را بلافاصله پس از پایان درمان مجدداً توسط باکتری‌های تبدیل‌کننده نیتروژن بارور نمود. مراحل درمان به شرح زیر است:

- یک مخزن مناسب و متناسب با تعداد ماهی تحت درمان در هر مرحله انتخاب و آبگیری شود.

- به ازای هر لیتر آب حدود ۵ تا ۱۰ گرم ماهی در نظر گرفته می‌شود.

- داروی مورد نظر طبق غلظت تعیین شده به آب اضافه و بخوبی هم زده می‌شود تا در آب بخوبی حل شده و مخلوط یکنواختی به دست آید.

- ماهیان با ساچوک مناسب از حوضچه اولیه خارج و به مخزن حاوی دارو وارد می‌شوند و پس از اتمام زمان در نظر گرفته شده خارج شوند.

توجه:

- در گونه‌های حساس یا ماهیان بیمار بهتر است به جای یک بار درمان با غلظت‌های بالای دارو، ماهیان چند بار با غلظت‌های پایین درمان شوند.

- اگر زمان درمان بیش از ۱ دقیقه طول بکشد هوادهی الزامی است.

در صورت مشاهده هرگونه تغییر رفتاری، استرس و اختلال باید درمان را متوقف و ماهیان سریعاً به آب تمیز منتقل شوند.

- می‌توان این روش درمان را در حوضچه‌های پرورش ماهی با آب جاری هم انجام داد. به اینصورت که ورودی و خروجی آبرا

بسته و سپس دارو به آب دارای ماهی، بطور یکنواخت اضافه می‌شود. جهت مصرف کمتر دارو، سطح آب تا حد امکان کاهش می‌یابد تا ضمن حفظ غلظت مورد نظر میزان داروی مصرفی کاهش یابد.

۲- روش شست‌وشو: در این روش ورودی و خروجی استخر باز است و آب در جریان می‌باشد. بسته به سیاست درمان، روش اجرا کمی متفاوت است. یا کل دارو در ورودی آب استخر اضافه می‌شود و طی زمان مشخصی ماهی در معرض دارو قرار می‌گیرد. در روش دیگر دارو در حجم و غلظت مناسب در مخازن تعبیه شده در ورودی آب استخر ریخته شده و با تنظیم شیر خروجی طی یک زمان مشخص دارو وارد سیستم می‌شود. ورودی و خروجی آب نیز به گونه‌ای تنظیم می‌شود که متناسب با زمان تخلیه کل دارو از مخزن باشد.

۳- غوطه‌وری طولانی مدت: این روش نیازی به تعویض آب ندارد و به بیوفیلترها هم آسیبی وارد نمی‌شود. از غوطه‌وری طولانی مدت در سیستم‌های پرورشی باز مانند پرورش ماهیان گرمابی و میگو و نیز آکواریوم‌ها استفاده می‌شود. در این روش غلظت داروی مصرفی پایین ولی زمان در معرض دارو بودن طولانی و حداقل به مدت ۲۴ ساعت است. دارو در محیط پرورش ماهی باقی می‌ماند تا بصورت طبیعی و خودبخود تجزیه و از سیستم حذف شود.

در استخرها بعد از محاسبه میزان داروی مورد نیاز و تهیه غلظت مناسب که با توجه به حجم آب استخر صورت می‌گیرد، دارو از قسمت حاشیه استخر به آب اضافه می‌شود و یا با کمک قایق در سطح استخر پخش می‌شود.

در مورد آکواریوم‌ها ابتدا حجم آب محاسبه می‌شود و سپس دوز مورد نظر از دارو به آکواریوم اضافه می‌شود. در طول درمان باید فیلترهای دارای کربن فعال را از آب خارج نمود. ضمن اینکه با وجودیکه گفته شده این روش درمان به بیوفیلترها آسیبی نمی‌زند اما بهتر است طی دوره درمان کلیه فیلترها خارج و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب (آمونیاک، نیتريت، pH و) تحت کنترل باشد.

۴- روش اجرای حمام در قفس: قفس‌های پرورش در یک پهنه آبی قرار دارد. به همین جهت درمان ماهیان داخل قفس از طریق آب با مشکلات زیادی همراه است. درمان از طریق آب در قفس‌های پرورش به دو روش انجام می‌شود شامل ورود مستقیم دارو به محوطه قفس و یا استفاده از مخزن‌های درمانی است.

در درمان مستقیم به دلیل توری بودن دیوار قفس و تبادل مداوم آب باید در ابتدا این ارتباط قطع شود. به همین جهت در ابتدا برای کاهش حجم قفس باید توری کف قفس را بالا آورده تا حجم قفس کاهش یابد. این عمل موجب کاهش حجم آب و بدنبال آن کاهش میزان مصرف دارو می‌شود. سپس اطراف قفس با پوششی مانند برزنت یا پلاستیک احاطه می‌شود. سپس بعد از آماده سازی دارو به حجم و غلظت مناسب از چند قسمت قفس بطور همزمان همراه با هوادهی ریخته می‌شود. هوادهی در طول مدت درمان و تا مدتی بعد از آن باید ادامه داشته باشد. از معایب این روش سختی کار و مشکلات زیست محیطی است. ضمن اینکه محاسبه حجم آب بطور دقیق قابل انجام نیست و محاسبه دوز دارو با خطا همراه خواهد بود. در روش دوم از مخزن و یا قفس‌های درمانی استفاده می‌کنند که آن نیز با مشکلاتی همراه است. می‌توان یک قفس درمانی کوچکتر که به قفس‌های درمانی متصل است استفاده کرد. در این روش ماهیان با تور از قفس اصلی به این قفس‌های کوچک‌تر وارد شده و عملیات درمانی انجام می‌شود و

معاونت علمی و فناوری
شبکه دانش کشاورزی
سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:
روش‌های تجویز دارو در ماهیان پرورشی
سخنران:
سپهیل علی‌نژاد
عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۲۹ مرداد ۱۴۰۱ - ساعت: ۱۰/۴۵-۱۰