

## دستورالعمل دارو درمانی و روش‌های مصرف دارو در آبزبان پرووری

سهیل علی‌نژاد\*، حمید منصف کسمایی، عطاله یگانه کاری، محمد انساندوست عثمان‌وندانی  
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: آذر ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۴۰۲

### چکیده

محیط‌های پروورش آبزبان بدلیل تراکم بالا و شرایط محیطی همواره در خطر بروز بیماری هستند. برای پیشگیری، کنترل و درمان بیماری، پروورش دهنده مجبور به استفاده از دارو، ترکیبات ضدعفونی کننده و شوینده می‌باشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب مزارع مختلف و نیز نحوه و شرایط پروورش در انتخاب دارو و نیز غلظت آن موثر است. بعنوان مثال بسیاری از مواد شیمیایی به نسبت‌های مختلف تحت تاثیر عوامل و ترکیبات موجود در آب مانند سختی، pH، دما و مواد آلی قرار می‌گیرند که موجب تغییر در میزان اثر آن‌ها می‌شود. دارو به سه روش اصلی خوراکی، تزریقی و اضافه کردن در آب در آبی‌پروری استفاده می‌شود. در روش خوراکی، دارو همراه با غذا به آبی‌خورانده می‌شود. این روش حداقل استرس را دارد ولی مشکل کاهش یا قطع اشتها در هنگام بروز بیماری از مشکلات آن است. در تزریق، دارو با غلظت دقیق تعیین شده به بدن ماهی می‌رسد ولی استرس آن بالا و در سطح استخرهای پروورشی تجاری امکان‌پذیر نیست. معمول‌ترین روش درمان در آبی‌پروری اضافه کردن دارو به آب می‌باشد که به چندین روش انجام می‌شود. بدلیل اضافه شدن دارو در آب الزامات محیط زیستی باید با دقت مورد توجه قرار بگیرد. در مصرف دارو چندین مورد باید رعایت شود که مهم‌ترین آن‌ها ثبت دقیق مستندات در کلیه مراحل مصرف دارو و مواد شیمیایی، رعایت زمان پرهیز از مصرف دارو، مصرف دارو فقط با تجویز دامپزشک، استفاده از ظروف پلاستیکی برای حمل و یا ساختن غلظت مورد نظر دارو، ارزیابی اثرات دارو بر محیط زیست، انجام عملیات درمانی در ابتدای صبح می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** دارو درمانی، آبی‌پروری، اضافه کردن دارو در آب، آبی‌پروری

**مقدمه**

کره زمین در زمان میلاد مسیح ۲۵۰ میلیون نفر جمعیت داشته است، این جمعیت تا سال ۱۶۸۰ به دو برابر و ۲۰۰ سال بعد یعنی در سال ۱۸۵۰ میلادی به یک میلیارد نفر رسیده است. کمتر از ۱۵۰ سال بعد از آن جمعیت به حدود شش میلیارد نفر (شش برابر) رسید (عادلی، ۱۳۸۷). امروزه با توجه به رشد ۱/۳ درصدی سالانه پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۱۰/۷ میلیارد نفر برسد. این سرعت رشد جمعیت نشان می دهد که نیاز به غذای بیشتری برای جهانیان می باشد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۲). از طرف دیگر افزایش آگاهی مصرف کنندگان در زمینه ارتباط میان تغذیه و سلامت، موجب تقاضای روزافزون آنان جهت دریافت مواد خوراکی مغذی، سالم و با کیفیت شده است (Ngo et al., 2011). به همین جهت، مصرف آبزیان در دهه های اخیر به دلیل رویکرد عمومی به مصرف غذاهای حاصل از منابع آبی، در پی آشکار شدن اهمیت طبّی و نقش آنها در پیش گیری و درمان بسیاری از بیماری های صعب العلاج و نیز افزایش جمعیت، در بسیاری از کشورها

در حال افزایش است (Adeli et al., 2011). طی یک مطالعه نشان داده شد که مصرف مداوم ماهی، با کاهش خطر بیماری های قلبی و عروقی و سکتة قلبی همراه است (Tahergorabi et al., 2015). در تحقیقات مشابه دیگر نیز نشان داده شد که جایگزینی گوشت قرمز با ماهی در جیره غذایی انسان موجب کاهش معنی دار خطر بیماری های قلبی و عروقی می شود (Tahergorabi & Jaczynski, 2016). وجود اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند مضاعف در ماهیان از مزایای با ارزش مصرف آنهاست و ماهی اصلی ترین منبع امگا-۳ برای انسان است (هدایتی فرد و میری، ۱۳۹۶). در کشور ما نیز مصرف آبزیان از روند روبه رشدی برخوردار است و سرانه مصرف به ۱۳/۸ کیلوگرم به ازای هر نفر در سال ۱۴۰۰ رسیده است (جدول ۱) (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۴۰۰-۱۳۹۵) که البته هنوز با سرانه مصرف جهانی با حدود ۲۰/۳ کیلوگرم (عبدالحی و عسگری، ۱۳۹۹) فاصله زیادی وجود دارد.

**جدول شماره ۱: میزان مصرف سرانه انواع آبزیان طی سال های ۱۴۰۰-۱۳۸۵ به کیلوگرم**

سال	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
میزان مصرف به کیلوگرم	۷/۷	۹/۱	۱۰/۶	۱۲/۳	۱۳/۳۸	۱۳/۸

پاسخ به افزایش نیاز بازار مصرف، زمانی میسر می شود که با افزایش تولید همراه باشد. تولید آبزیان خوراکی در کشور طی سال ۱۳۹۰ برابر با ۷۳۵،۰۷۹ تن بود که ۲۸۵۳۵۱ تن از آن، سهم آبی پروری بود. طی ۱۰ سال کل تولید آبزیان کشور به ۱،۲۵۸،۴۶۰ تن رسید که از این

مقدار ۵۵۶،۰۰۰ تن مربوط به آبی پروری است (سالنامه آماری سازمان شیلات ایران، ۱۳۹۲ و ۱۴۰۱) (جدول شماره ۲). همه این آمارها نیاز به افزایش تولید در بخش آبی پروری را نشان می دهد.

**جدول شماره ۲: میزان تولید آبی پروری به تن طی سال های ۱۳۸۵-۱۴۰۰**

سال	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۳۹۸	۱۳۹۹	۱۴۰۰
میزان تولید به تن	۲۸۵۳۵۱	۴۵۹۵۲۱	۵۲۶۷۲۹	۵۵۳۳۱۸	۵۵۶۰۰۰

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. در آبی‌پروری افزایش تراکم ذخیره‌سازی، یکی از راه‌حل‌های مشکل کمبود زمین برای پرورش است. طبیعی است که این افزایش تراکم با افزایش بروز بیماری‌های مختلف نیز همراه خواهد بود (حسن نتاج نیازی ۱۳۹۲، شعیی عمرانی، ۱۳۹۸). محیط‌های پرورشی بدلیل تراکم بالا همواره در معرض بروز بیماری‌های مختلف عفونی و غیرعفونی می‌باشند (شکوهیان و همکاران، ۱۳۹۸). در واقع بروز بیماری و سرعت انتشار آن‌ها در مزارع پرورش ماهی بدلیل تراکم بالا و شرایط کم و بیش نامناسب محیطی، نسبت به محیط طبیعی بیشتر است و در صورت عدم کنترل ممکن است همه‌گیر شده و منجر به تلفات بالا شود. بیماری‌های مختلف نه تنها سبب تلفات و کاهش چشمگیر تولید می‌شوند بلکه تماس با آبزیان بیمار برای انسان نیز خالی از خطر نمی‌باشد (Mehboob *et al.*, 2003). 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 (خارا و همکاران، ۱۳۸۴). آماده‌سازی و روش مصرف این ترکیبات با توجه به شرایط محیطی نقش بسیار مهمی در بهترین تاثیر بر روی آبی و نداشتن اثرات منفی بر روی محیط زیست دارد. در انتخاب و مصرف دارو موارد متعددی از جمله وضعیت فیزیکی و شیمیایی آب و میزان تاثیر آن روی دارو، میزان مقاومت عامل بیماریزا و حساسیت سایر موجودات زنده باید مورد توجه قرار گیرد.

### بیان مسئله، ضرورت و اهمیت:

چه وقت و چگونه درمان کنیم؟

جداسازی و شناسایی عامل بیماریزا همیشه برای یک درمان موفق کافی نیست و متغیرهای مختلفی باید در نظر گرفته شود، بعنوان مثال مواقعی که شکوفایی جلبکی رخ

می‌دهد (در آب و هوای گرم)، استفاده از داروها و ترکیبات شیمیایی می‌تواند اکسیژن آب را بشدت کاهش دهد. میزان کنترل روی محیط‌های پرورش هم از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. آکواریوم‌ها بدلیل استفاده از تجهیزات برای حفظ دما، فیلترهای بیولوژیک و تنظیم اکسیژن آب، قابل کنترل‌ترین محیط‌های پرورش هستند. از طرف دیگر حجم آب در این سیستم کم است و دستکاری آن راحت انجام می‌گیرد، به همین جهت همه روش‌های درمانی در آکواریوم قابل اجرا است، در مقابل استخرها به میزان زیادی تحت تاثیر شرایط طبیعی مانند نور، دما، بارندگی و نیز چرخه‌های بیولوژیک طبیعی مانند نیتریفیکاسیون و رشد جلبک‌ها هستند که موجب می‌شود کمتر توسط پرورش‌دهنده قابل کنترل باشند. پرورش به روش قفس نیز مسایل خاص خود را دارد. قفس‌ها هم تحت تاثیر تغییرات محیطی هستند ولی با وجود مشکلات زیاد، درمان به روش اضافه کردن دارو در آب قابل انجام است. در صورت لزوم برای درمان به این روش، ابتدا دور قفس با پوشش مناسب بسته می‌شود تا مانع از پخش شدن دارو شود. سیستم‌های پرورشی که آب در آن‌ها جریان دارد مانند پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان به روش ریسوی پرورش دهنده ابتکار عمل چندانی ندارد (Noga, 2010). مشکل اساسی دیگر در تاثیر متفاوت درمانی در بیماری آبزیان، تفاوت در خواص فیزیکی و شیمیایی آب استخرهای مختلف می‌باشد. 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 (عبدی، ۱۳۸۵).

روش‌های درمانی ماهیان آب شور مشابه ماهیان آب شیرین است. تفاوت مهم در داروهایی هست که استفاده می‌شوند. آب شور از نظر خواص شیمیایی بگونه‌ای است که

نیست و باید از روش های اضافه کردن دارو در آب و یا خوراکی استفاده شود (Wildgoose, 2002). بنابراین انتخاب روش درمانی صحیح، نقش بسیار مهمی در بدست آوردن بهترین و بیشترین تاثیر دارو همراه با حداقل اثرات جانبی بر روی محیط زیست را دارد.

#### ارایه دستورالعمل

در صورت بروز بیماری در گله های ماهیان پرورشی، آخرین روش کنترلی اجرای عملیات درمانی در مزارع می باشد. این کار به دو روش شیمیایی و فیزیکی انجام می شود. در روش شیمیایی بسته به شرایط و نوع بیماری و مشکل پیش آمده از انواع داروها، مکمل ها، ضد عفونی کننده ها و سایر ترکیبات شیمیایی مورد نیاز استفاده می شود که مصرف این ترکیبات نیز بصورت مختلف صورت می گیرد. روش دوم که از آن تحت عنوان درمان های محیطی/فیزیکی هم یاد می شود در مواقعی قابل استفاده است که کنترل خوبی روی سیستم پرورشی و ماهی وجود دارد که آنها هم بسته به نوع بیماری متفاوت است. مثلاً در مورد بیماری انگلی ایک یا همان لکه سفید در شرایط آکواریومی، می توان روزانه یک لایه از قسمت کف آکواریوم را که حاوی مرحله نوزادی انگل است را برداشت نمود یا با نصب توری در کف مخزن باعث کاهش تفریح تخم های انگل داکتیلوژیروس شد. دما، pH، فیلتراسیون، اشعه ماورای بنفش، نور، کنترل میزبان های واسط، جابجایی ماهیان و کاهش تراکم ذخیره سازی از دیگر عواملی هستند که با تغییر آنها می توان بیماری را کنترل نمود.

در انتخاب و نحوه مصرف دارو و سایر ترکیبات شیمیایی عوامل مختلفی دخیل هستند که در نهایت طبق آن عوامل باید روش درمان مناسبی را بکار برد. گونه ماهی، سیستم پرورشی، نوع بیماری و روش تجویز در انتخاب دارو موثر هستند. بطور کلی ماهیانی که بتوان آنها را مقید نمود و به طور دقیق مورد هدف دارو قرار داد جهت درمان شیمیایی مناسب هستند. این به آن معنی است که برای درمان ماهیانی که در سیستم های باز نگهداری می شوند بایستی اول آنها را گرفته و پس از مقید سازی

روی عملکرد بسیاری از مواد اثر می گذارد. اولین نکته مهم این است که آیا داروی مورد نظر در آب شور تاثیر دارد یا خیر. بعضی آنتی بیوتیک ها خصوصاً تتراسایکلین ها با کاتیون های دوظرفیتی مانند کلسیم و منیزیم ترکیب شده و رسوب می کنند. این ترکیبات در آب شور از غلظت بالایی برخوردارند و خصوصاً اگر این داروها بصورت حمام استفاده شوند باعث کاهش جذب توسط ماهی می شوند. فعالیت بسیاری از داروهای دیگر نیز تحت تاثیر آب دریا قرار می گیرد، بهمین جهت باید با غلظت بیشتری در آب دریا نسبت به آب شیرین استفاده شوند. یعنی دوز درمانی آنها در آب شور بیشتر از آب شیرین است. مشکل دیگر استفاده از دارو در آب دریا، سمی بودن بسیاری از داروها برای بی مهرگان آبی است که نباید در آکواریوم هایی که دارای مرجان و بی مهرگان دیگر است استفاده شوند. این موضوع بویژه در مورد مس، فرمالین و ارگانوفسفات ها صدق می کند. آنتی بیوتیک ها مستقیماً برای بی مهرگان سمی نیستند ولی ممکن مشکلاتی ایجاد کنند. شقایق دریایی، مرجان ها و بعضی دیگر از بی مهرگان با باکتری ها و جلبک ها همزیستی دارند که این همزیستی برای ادامه حیاتشان ضروری است. اگر این میکروارگانیسم ها به آنتی بیوتیک مورد استفاده حساس باشند بطور غیر مستقیم منجر به مرگ بی مهره می شوند (Noga, 2010). علاوه بر شرایط و سیستم پرورش نکته ظریف دیگری نیز وجود دارد که در انتخاب دارو و میزان مصرف آن موثر است و باید به آن توجه نمود و آن خوراکی یا زینتی بودن آبی است. ماهیان پرورشی خوراکی معمولاً سنین پائینی داشته و عموماً کمتر از ۳ سال عمر دارند ولی در ماهیان آکواریومی شرایط متفاوت است و سن بالایی دارند و می توانند پیر هم باشند. گونه های ماهیان زینتی در آکواریوم می تواند متنوع باشد ولی در سیستم های پرورشی معمولاً یک گونه وجود دارد. از نظر اندازه، ماهیان زینتی در آکواریوم می توانند با هم متفاوت باشند ولی در ماهیان پرورشی بدلیل همسن بودن هم اندازه هستند. ضمن اینکه روش تجویز دارو به خود ماهی بیمار هم بستگی دارد. مثلاً در ماهیان کوچک و لارو ماهیان، تزریق روش مناسبی

- ترکیبات فعال دارو از طریق دیواره روده به بدن ماهی جذب شود (عبدی، ۱۳۹۰).

درمان خوراکی به ۴ روش انجام می‌شود.

۱- استفاده از غذاهای تجاری حاوی دارو: روش مطلوب تجویز دارو در غذا، افزودن ترکیب دارویی به مخلوط غذایی قبل از پلت کردن است که موجب مخلوط شدن یکنواخت دارو در غذا می‌شود. نکته مهم اینکه بدلیل استفاده از درجه حرارت بالا در ساخت پلت، این روش برای داروهایی که مقاوم به حرارت هستند کاربرد دارد.

۲- افزودن دارو به سطح غذای پلت شده، یک روش معمول افزودن دارو به غذا در کارگاه‌های پرورش ماهی است. داروهایی که نسبت به حرارت ناپایدار هستند نیز می‌توان در این روش به غذا اضافه کرد. به‌منظور پوشاندن سطح پلت غذایی با دارو، لازم است پلت و دارو با استفاده از یک ماده چسبنده یا متصل‌کننده با یکدیگر مخلوط شوند. برای این منظور از ژلاتین یا روغن‌های خوراکی مثل آفتابگردان استفاده می‌شود (تروس براون، ۱۳۸۶). روش استفاده از روغن معمول‌تر است و برای ماهیان پرورشی 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 و دارو سریعاً به روغن گرم شده اضافه شده و بخوبی مخلوط می‌گردد. سپس به سرعت مخلوط دارو و روغن بر روی ۱۰۰ کیلو پلت اسپری و مخلوط می‌شود یا بر روی 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. به‌طور کلی قبل از اجرای عملیات درمانی بصورت خوراکی بایستی به‌مدت ۲۴ ساعت پرهیز غذایی داد و سپس به آن‌ها به میزان دو درصد وزن بدنشان غذا داد. غلظت دارو را بایستی به دقت محاسبه کرد تا در

اقدام به درمان نمود (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰). سه روش اصلی درمان ماهیان با مصرف دارو وجود دارد که شامل روش‌های خوراکی، تزریقی و تجویز در آب می‌باشند. اغلب بهتر است ۲۴ ساعت قبل از شروع دارو درمانی ماهیان قطع غذا شوند، البته با در نظر گرفتن این موضوع که ماهی بتواند این دوره قطع غذا را تحمل کند (Noga, 2010).

### ۱- درمان ماهیان به روش خوراکی:

در روش خوراکی، غذای آغشته به دارو برای تغذیه ماهی‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. از نکات مهم، خوش طعم بودن دارو است (Austin & Newaj-Fyzul, 2017). درمان خوراکی از بهترین روش‌های درمانی برای ماهیان است و کمترین استرس را دارد اما با مشکلاتی همراه است. ماهی‌های بیمار بسرعت اشتهای خود را از دست می‌دهند و اغلب غذا نمی‌خورند (ستاری و کوشا، ۱۳۹۴). به همین جهت سرعت تشخیص بیماری در استفاده از این روش نقش مهمی دارد. گرسنه نگهداشتن ماهیان به‌مدت 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 (عبدی، ۱۳۹۷). اما اگر روش خوراکی به‌عنوان پیشگیری و نه درمان استفاده شود مشکل عدم اشتها حل می‌شود. با این روش ماهیان سالم که در تماس با ماهیان مبتلا هستند درمان می‌شوند. در آکواریوم‌ها استفاده از این روش کمتر رواج دارد، چرا که مقدار کمی غذا استفاده می‌شود و تعیین صحیح مقادیر بسیار کم از داروی مورد نیاز مشکل است (تروس براون، ۱۳۸۶).

این روش ممکن است جهت تجویز برخی از داروهای شیمیایی مناسب باشد. جهت اجرای این روش درمانی باید موارد زیر رعایت شوند:

- دارو با جیره غذایی ماهیان طوری مخلوط شود که فعالیت خود را حفظ کند.

- ماهیان هنوز اشتهای خود را حفظ کرده باشند.

- دارو توسط دستگاه گوارش ماهیان غیرفعال نشود.

وزن کشتی، ماهی را بیهوش نمود (عبدی، ۱۳۹۷). تزریق در ماهیان بزرگ قابل انجام است و نیز در ماهیان زینتی با ارزش کاربرد دارد (Austin & Newaj-Fyzul, 2017). دریافت غلظت 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. همانطور که گفته شد، درمان به روش تزریقی به دلیل ورود مستقیم دارو به بدن، محاسبه غلظت دارو باید با دقت بیشتری انجام شود. به همین جهت وزن هر ماهی باید مشخص باشد. پیشنهاد می‌شود تزریق نباید در ماهیان با وزن زنده کمتر از ۱۰ تا ۱۵ گرم انجام شود. (تروس براون، ۱۳۸۶). تزریق به چند روش انجام می‌شود که دو روش تزریق داخل صفاقی و داخل عضلانی معمول‌تر است.

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 پریتونیت یا همان التهاب صفاق وجود دارد. محل تزریق بین باله‌های شکمی و مقعدی و نزدیک به خط میانی بدن و با استفاده از سوزن‌های با قطر داخلی کوچک (۲۵ یا کمتر) انجام می‌شود (عبدی، ۱۳۹۷). ماهی‌ها باید ۲۴ ساعت قبل از تزریق دارو قطع غذا شوند تا احتمال سوراخ شده دستگاه گوارش با سوزن و خطرات بعد از آن کاهش یابد. این روش تزریق برای ماهیان ۱۰-۸ سانتی‌متری توصیه می‌شود. برای تزریق ماهی باید به سمت پشتی نگهداشته شود. سوزن نیز نباید خیلی وارد بدن شود تا به لوله گوارش آسیب نرساند (ستاری و کوشا، ۱۳۹۴) (شکل ۱).

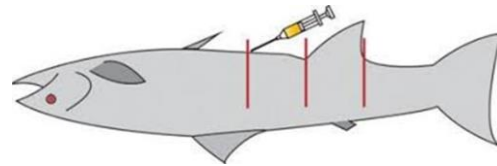
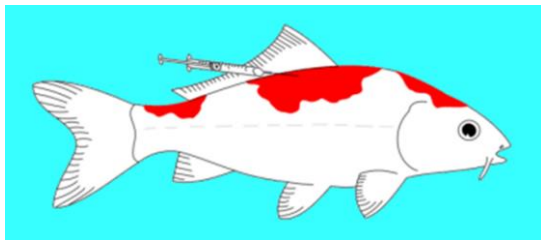
ماهیانی که روزانه حداقل یک درصد وزن بدن خود غذا دریافت می‌کنند دارو با دوز مناسب وارد بدن شود. برای تاثیر مناسب دارو باید میزان صحیحی از غذای دارای دارو توسط هر ماهی مصرف شود. اجرای این کار آسان نمی‌باشد زیرا ماهیان بیمار ممکن است اشتهای خود را از دست بدهند و در عوض ماهیان سالم ممکن است غذای بیشتری بخورند (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰).

از مشکلات مربوط به افزودن داروها به سطوح خارجی غذاها، شسته شدن دارو در آب و نیز خوشمزه بودن ماده متصل‌کننده دارو است. عیب بعدی افزودن دارو به سطح غذا این است که یکنواختی پخش شدن دارو به آسانی ایجاد نمی‌شود (تروس براون، ۱۳۸۶).

۳- استفاده از غذای زنده: غذای زنده مانند آرتمیا، دافنی و ..... را در محلول‌های حاوی دارو غوطه‌ور کرده و سپس از آن‌ها برای تغذیه و نهایتاً درمان ماهی‌ها استفاده می‌شود (عبدی، ۱۳۹۷).

۴- لوله‌گذاری معدی (گاواژ): تجویز دارو به کمک لوله معدی، شکلی از تجویز خوراکی داروست که به‌ندرت در مدیریت روزمره پرورش ماهی استفاده می‌شود. در این روش، برای هر ماهی از یک لوله معده‌ای با قطر مناسب استفاده می‌شود. این لوله به یک سرنگ که حاوی داروی محلول یا سوسپانسیون است متصل شده و دارو به داخل معده فرستاده می‌شود. قبل از تجویز دارو ماهی باید بیهوش یا حداقل آرام شود (تروس براون، ۱۳۸۶). این روش چندان معمول نیست برای ماهیان با ارزش تجاری، کارهای آزمایشگاهی و یا ماهیان وحشی در صورت لزوم استفاده می‌شود (عبدی، ۱۳۹۷).

۲- درمان ماهیان به روش تزریقی: مزیت تزریق داروها استفاده از دارو به مقدار دقیق آن است. وزن ماهی باید با دقت تعیین شود. برای اندازه‌گیری وزن ماهیان کوچک یک ظرف حاوی آب محل نگهداری روی ترازو قرار داده می‌شود سپس ماهی‌ها اضافه می‌شوند و اختلاف وزن ثبت می‌گردد (ستاری و کوشا، ۱۳۹۴). ماهیان بزرگتر را می‌توان مستقیم با ترازو وزن نمود. برای کاهش استرس و آسیب نرسیدن به ماهی باید قبل از شروع عملیات



شکل ۱: تزریق داخل صفاقی

شکل ۲: تزریق داخل عضلانی

۳- درمان ماهیان به روش تجویز دارو در آب: رایج‌ترین روش بکار رفته برای ماهیان است امتیاز مشخص آن غیراسترسزا بودن و استفاده آسان آن است (Noga, 2010). در این روش داروهای شیمیایی را می‌توان به اشکال غوطه‌وری دائمی، حمام یا از طریق شستشو تجویز نمود. بدیهی است که کلیه داروهای شیمیایی محلول در آب نبوده و نمی‌توان آن‌ها را به این روش بکار برد (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰). از معایب دیگر آنکه غلظت داروی مصرفی می‌تواند خیلی دقیق نباشد، بعضی از داروها نیز ناپایدار هستند و در آب تجزیه می‌شوند و بهمین جهت ممکن است نیاز به تکرار درمان و حذف بقایای داروی مصرف شده قبلی باشد، ضمن اینکه ماهیان بدون فلس حساس‌تر از ماهیان فلس‌دار هستند (Noga, 2010). از آنجاییکه 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

۲- تزریق داخل عضلانی (IM): چند محل مختلف بدن برای تزریق داخل عضلانی استفاده می‌شود. از حدودا 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. 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 شود ضمن اینکه احتمال خروج دارو از محل تزریق به دلیل بسته نشدن کامل پوست وجود دارد. به همین جهت محل تزریق باید به آرامی ماساژ داده شود تا منفذ ناشی از سوزن تزریق بسته شود (عبدی، ۱۳۹۷). تزریق داخل عضله بهترین روش تزریق است و بهترین مکان برای تزریق عضله پشتی بین قسمت جانبی و باله پشتی است (ستاری و کوشا، ۱۳۹۴) (شکل ۲).

۴- 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 (عبدی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۷).

غلظت بالای دارو در حداقل زمان (۳۰ ثانیه تا چند دقیقه) مورد استفاده قرار می‌گیرد. ماهی‌ها توسط تور در محفظه‌ها یا حوضچه‌های کوچک در غلظت بالای مواد شیمیایی غوطه‌ور می‌شوند. برای کاهش استرس ناشی از تغییرات شیمیایی آب، آب استفاده شده برای درمان باید از محل زندگی ماهی تهیه شود (ابراهیم‌زاده موسوی و همکاران، ۱۳۸۸).

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 آبراسته 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 (عبدی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۷).

۲- روش شستشو: این تکنیک بویژه در مواردی که ماهیان در سیستم‌هایی که آب به‌طور مستمر و با حجم بالا در جریان است، کاربرد دارد (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰). شستشو دادن یک نوع حمام درمانی اصلاح شده برای سیستم‌های با آب جاری می‌باشد. به‌طور خیلی ساده در این روش کل مقدار داروی مشخص شده به قسمت ورودی آب اضافه شده و اجازه داده می‌شود که از طریق جریان آب ماهیان در معرض دارو قرار گرفته و به اصطلاح شستشو شوند. این روش زمانی موثر است و کاربرد دارد

قارچ‌های سطح بدن (پوست و آبشش) کاربرد دارد. این روش معایبی نیز دارد که می‌توان از عدم دقیق بودن غلظت تجویزی، ناپایداری و تجزیه سریع دارو در آب و عوارض زیست محیطی آن نام برد. 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 از شروع به درمان باید ملاحظات لازم در خصوص نحوه سم‌زدایی، حذف و دفع مسئولانه داروی مصرفی از سیستم صورت گیرد. (عبدی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۷). در روش اضافه کردن دارو به آب، محدوده میزان مصرف داروها از غلظت زیاد دارو با مواجهه کم تا غلظت پایین دارو که با مواجهه بودن زیاد ماهی همراه است متغیر می‌باشد که از دومی بعنوان حمام‌های دائمی یاد می‌کنند (Noga, 2010) به همین جهت تجویز دارو در آب به چند روش انجام می‌شود.

۱- اضافه کردن دارو با غلظت بالا: در این روش ماهیان به تعداد زیاد به‌طور همزمان و در 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 تبدیل کننده نیتروژن بارور نمود. مراحل درمان به شرح زیر است:

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

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

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



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 غلظت 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 (عبدی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۷). در سیستم‌های باز که معمولاً حاوی حجم زیادی آب هستند به دلیل بالا رفتن هزینه درمان بدیهی است که درمان به روش‌هایی که نیاز به صید ماهی باشد روش مناسبی نخواهد بود (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰).

۵- روش اجرای حمام در قفس: قفس‌های پرورش در یک پهنه آبی قرار دارند. 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 ورود مستقیم دارو به محوطه قفس و یا استفاده از مخزن‌های درمانی انجام می‌شود. در درمان مستقیم به دلیل توری بودن دیوار قفس و تبادل مداوم آب، باید در ابتدا این ارتباط قطع شود. به همین جهت در شروع باید توری کف قفس را بالا آورده تا حجم قفس کاهش یابد. با این عمل مقدار داروی مورد نیاز کاهش می‌یابد و به این ترتیب هزینه و شدت آلودگی محیط نیز کم می‌شود. سپس پوششی مانند برزنت در اطراف قفس قرار داده می‌شود که فضا و محتویات قفس را از آب اطراف جدا می‌کنند و بعد از آن دارو با حجم و غلظت مناسب، از چند قسمت قفس بطور همزمان همراه با هوادهی ریخته می‌شود. در پایان برزنت‌ها برداشته شده و اجازه داده می‌شود تا آب بدون دارو جریان یابد. هوادهی باید تا مدتی بعد از درمان ادامه داشته باشد (تروس براون، ۱۳۸۶). از معایب این روش، سختی کار و مشکلات محیط زیستی است. ضمن اینکه محاسبه حجم

که ماده شیمیایی در زمان مشخصی از کانال پرورشی عبور کرده و بطور یکنواخت در آب پخش باشد و دارو در مدت تعیین شده کاملاً از سیستم خارج شود. در درمان به روش شستشو نباید از داروهای با سمیت بالا استفاده کرد زیرا امکان خروج سریع دارو از سیستم در صورت بروز مشکل وجود ندارد. در روش شستشو بهتر است که از آب با جریان کم استفاده کرد تا در صورت لزوم مانند بروز عوارض جانبی دارو بتوان جریان آبراً سریعاً افزایش داد تا دارو از محیط خارج شود (عبدی ۱۳۸۵، عبدی و میرزایی ۱۳۹۰).

۳- درمان به روش جریان دائمی آب: در سیستم‌های آب جاری که امکان کاهش جریان آب وجود ندارد از این روش استفاده می‌شود. غلظت داروی مصرفی با توجه به حجم آب استخر تهیه شده و در مخازن (مانند کلمن آب) نصب شده در ورودی آب استخر ریخته می‌شود. با تنظیم شیر مخزن، دارو طی یک زمان مشخص وارد سیستم می‌شود. در این روش حجم ورودی آب استخر و خروجی باید مشخص باشد. در واقع در دو روش اخیر ورودی و خروجی استخر باز است و آب در جریان می‌باشد. (عبدی، ۱۳۸۵ و ۱۳۹۷) یکی از مشکلات کاربرد این روش آن است که ممکن است ماهیان فعال به انتهای مخزن یا کانال آب فرار کرده و در نتیجه کمتر تحت تاثیر دارو قرار بگیرند، ضمن اینکه این روش تجویز دارو عملاً جهت استفاده در اکثر سیستم‌های پرورش کپورماهیان کاربرد ندارد.

۴- غوطه‌وری طولانی مدت: در روش غوطه‌وری طولانی نیز همانند مصرف دارو به روش شستشو برای جلوگیری از هرگونه جابجایی ماهیان، ماده شیمیایی به آب اضافه می‌شود (عبدی و میرزایی، ۱۳۹۰). 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

۷- پرهیز یا قطع غذا به مدت ۱۲ تا ۲۴ ساعت قبل از مصرف دارو بصورت خوراکی.

۸- استفاده از ظروف پلاستیکی برای حمل و یا ساختن غلظت مورد نظر دارو، نباید از ظروف فلزی استفاده شود.

۹- محاسبه میزان و غلظت دارو با دقت و تکرار توسط فرد مجرب، در محاسبات سرعت جریان آب و حجم آن مورد توجه قرار گیرد.

۱۰- انجام عملیات درمانی در ابتدای صبح، در این حالت هم دمای آب در حداقل است و هم امکان زیر نظر داشتن ماهیان در روشنایی روز امکان پذیر است تا در صورت بروز هر نوع مشکل بدلیل مصرف دارو بتوان اقدام مناسب را انجام داد.

۱۱- انجام درمان آزمایشی با تعداد محدودی از ماهیان قبل از درمان کلی، خصوصاً در مواردی که شناخت دقیق از نحوه و سابقه پاسخ ماهیان به درمان در دسترس نباشد. در این حالت از بروز عوارض احتمالی جلوگیری می شود.

۱۲- تحت مراقبت بودن ماهیان در مدت درمان، بعد از دارو درمانی ماهیان باید تحت مراقبت و نظارت باشند تا در صورت بروز اثرات نامطلوب احتمالی آمادگی لازم برای مقابله وجود داشته باشد.

### منابع

ابراهیم زاده موسوی، ح.، ذبیحی محمودآبادی، ع.، قره باغی، ع.، منصوری دانشور، م.، ۱۳۸۸. بیماری های ماهی های زینتی. انتشارات علمی آریان. ۳۸۴ صفحه.

تروس براون، ک.ب. ترجمه، فاطمی، س.ا.، میرزرگر، س. س.، ۱۳۸۶. فارماکولوژی کاربردی ماهیان. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۲۴ صفحه.

حسن نتاج نیازی، ا.، ایمانپور، م.ر.، زاد مجید، و.، تقی زاده، و.، ۱۳۹۲، اثرات استرس تراکم بر روی شاخص های رشد و بازماندگی ماهی قرمز. فصل نامه علوم تکثیر و آبری پروری، سال اول، پیش شماره دوم، صفحات ۳۳-۴۴.

خارا، ح.، نظامی، ش.ع.، ستاری، م.، س.ع.، موسیپور، و.، حاجی پور، ع.، ۱۳۸۴. بررسی میزان شیوع و شدت

آب بطور دقیق قابل انجام نیست و محاسبه غلظت دارو با خطا همراه خواهد بود.

روش دوم قرار دادن قفس درمانی کوچک در محیط است که آن نیز با مشکلاتی همراه است. در این روش ماهیان با تور از قفس اصلی به این قفس های کوچک تر وارد شده و عملیات درمانی انجام می شود. در روش دیگر می توان یک قفس درمانی ایجاد کرد و با جابجایی قفس های پرورش و در نهایت انتقال ماهیان به قفس های درمانی کار تجویز دارو را انجام داد. این روش به دلیل جابجایی قفس و ماهی استرس زا می باشد. برای حل این مشکل از قفس های درمانی دارای ۳ ضلع و دیواره استفاده می شود. در این روش، این قفس های درمانی را در طرفی که دیواره ندارد به قفس اصلی پرورش متصل کرده و با باز کردن در قفس پرورشی در آن سمت، توری آن را وارد قفس درمانی نموده و با بلند کردن توری کف قفس، ماهیان را به داخل قفس درمان می ریزند. سپس برزنت و یا پوشش دور قفس درمانی را بالا کشیده و داروی محاسبه شده را وارد می کنند. پس از اتمام عملیات درمانی، عکس اقدامات فوق را جهت برگرداندن ماهیان از قفس درمانی به قفس پرورشی اصلی انجام می دهند. اشکال اصلی این روش آن است که برای قفس های بزرگ که ماهی زیادی دارند قابل انجام نمی باشد (عبدی، ۱۳۹۷).

### توصیه ترویجی و جمع بندی:

۱- ثبت دقیق مستندات در کلیه مراحل مصرف دارو و مواد شیمیایی (نام، غلظت، دفعات مصرف و مدت مصرف).

۲- رعایت زمان پرهیز از مصرف دارو.

۳- عدم مصرف دارو بصورت کورکورانه. یعنی مصرف دارو بعد از تشخیص دقیق بیماری صورت گیرد.

۴- شناسایی مناسب ترین دارو با توجه به تشخیص بیماری.

۵- تجویز دارو با بهترین روش و با کمترین مشکل.

۶- ارزیابی اثرات محیطی، باید اثرات محیطی مربوط به مصرف دارو قبل از استفاده و ورود دارو به آب ارزیابی شوند.

- هدایتی فرد، م.، میری، م.، ۱۳۹۶. تغییرات شاخص‌های اکسایشی چربی و ترکیب اسیدهای چرب فیله نمک‌سود شده ماهی آمور تحت تاثیر انواع روش‌های پخت، مجله علمی شیلات ایران، سال بیست و ششم، صفحات ۷۲-۵۷.
- Adeli, A., Hasangholipour, T., Hossaini, A., Salehi, H., Shabanpour, B., 2011. Status of fish Consumption per capita of Tehran citizens. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 10(4): 546-56.
- Austin, B., Newaj-Fyzul, A., 2017. *Diagnosis and control of diseases of fish and shellfish*. JohnWiley & Sons Ltd. Pp: 300.
- Mehboob, S., Samreen, T.T., Hassan, M., Nadeem, S. and Rafique, R.M., 2003. Proximate composition of muscle, liver and gonad of wild and farmed Labeorohita (Rohu). *Pakistan Journal of Zoology*. 35: 307-310.
- Noga, D.J., 2010. *Fish disease diagnosis and treatment*, Wiley-Blackwell. Pp: 519.
- Ngo, D.H., Wijesekara, I., Vo, T.S., Van Ta, Q., Kim, S.K., 2011. Marine food-derived functional ingredients as potential antioxidants in the food industry: An overview. *Food Res Int*. 44(2): 523-529.
- Tahergorabi R, Jaczynski J., 2016. Seafood proteins and human health. In: Raatz S. *Fish and Fish Oil in Health and Disease Prevention*. 1st ed. London, UK: Elsevier; 323-31.
- Tahergorabi R, Matak KE, Jaczynski J., 2015. Fish protein isolate: Development of functional foods with nutraceutical ingredients. *J Fun Foods*. 18(Part A): 746-56.
- Wildgoose, W.H., 2002. *BSAVA Manual of ornamental Fish*, 2002. BSAVA publishing. Pp: 304.
- آلودگی‌های انگلی ماهی سوف حاجی طرخان در تالاب امیرکلاویه لاهیجان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۶۷. صفحات ۱۰۱-۹۲.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۲. پیش‌بینی جمعیت ایران تا سال ۱۴۰۴. معاونت امور اقتصادی و هماهنگی. دفتر اقتصاد کلان. گروه جمعیت و منابع انسانی. ایران.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۴۰۰-۱۳۹۵، ۱۴۰۱. سازمان شیلات ایران. ۲۹ صفحه.
- سالنامه آماری سازمان شیلات ایران ۱۳۹۱-۱۳۸۱، ۱۳۹۲. سازمان شیلات ایران. ۶۴ صفحه.
- ستاری، م.، کوشا، م.، ۱۳۹۴. داروهای کاربردی در پرورش ماهی. اتکا، مرکز تحقیقات و توسعه. ۲۱۵ صفحه.
- شعیبی عمرانی، ب.، ۱۳۹۸. مصرف پروبیوتیک در آبزیان و ماهیان زینتی، مجله پژوهش‌های بالینی دامپزشکی، دوره ۱۰، شماره ۲. صفحات ۲۷-۲۳.
- شکوهیان، م.ج.، شعیبی عمرانی، ب.، علی‌نژاد، س.، ۱۳۹۸. نشریه میکروبیولوژی دامپزشکی، شماره اول، پیاپی ۳۸، صفحات ۷۴-۶۱.
- عدالی، ا.، ۱۳۸۷. اصول بازاریابی و بسته‌بندی آبزیان. نشر بی‌نهایت. تهران، ایران. ۲۱۶ صفحه.
- عبدالحی، ح.، عسگری، ر.، ۱۳۹۹. واکاوی آخرین وضعیت آبی پروری جمهوری اسلامی ایران. مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵، شماره ۲. صفحات ۲۰۵-۱۹۰.
- عبدی، ک.، ۱۳۹۷. راهنمای عملی مدیریت بهداشتی، تشخیص و درمان بیماری‌های ماهیان (سردابی، گرمایی، دریایی). انتشارات سازمان نظام دامپزشکی جمهوری اسلامی ایران. ۲۷۲ صفحه.
- عبدی، ک.، میرزایی، ح.، ۱۳۹۰. کتاب جامع بهداشت و بیماری‌های کپور ماهیان. انتشارات واقعه. ۵۸۸ صفحه.
- عبدی، ک.، ۱۳۸۵. اطلاعات و کاربرد داروهای آبزیان. انتشارات پرتو واقعه با همکاری انتشارات دانش نگار. ۴۳۰ صفحه.

## **Application of drug therapy and administration routs of medicines in aquaculture**

**Alinezhad S.\*; Monsef Kasmaee H.; Yeganeh Kari A.; Ensandost osmavandani, M.**  
Institute of Agricultural Education and Extension, Agricultural Research Education and Extension  
Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: December 2022

Accepted: August 2023

### **Abstract**

Aquaculture environments are always risky for diseases outbreak because of high density of aquatics and environmental conditions. Fish farmers need to use medicines, disinfectants and detergents to prevent and control of disease.

Medicines selection and their concentration are affected by water physico-chemical parameters as well as farming conditions. For example, many chemicals in water are affected by water quality parameters such as pH, temperature and organic materials and may change the efficacy of the chemicals. Aquaculture medications are administered in three routs of oral, injection and bath treatments. In oral medication, aquatics are fed medicate food. This rout has the minimum stress, but inappetence in diseased aquatics is the main problem. In injections, the specific levels of medicine is entered the fish body, but is stressful and impossible to apply in high-density facilities. The most common rout of medicines is bath treatments that applies in several ways. Because of adding medicines in water, environmental requirements are carefully regarded. In medicine usage some subjects should be considered: the most important are registering of documentaries in all process of chemotherapy, medicine withdrawal time, veterinarian medicine prescription, usage of plastic containers for medicine preparation or handling, evaluation of drug impacts on environment and administration of bath treatment in early morning.

**Keywords:** Chemotherapy, Aquaculture, Bath treatment

---

\*Corresponding author: soheilalinezhad47@gmail.com