



مهارت‌آموزی و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

نکات مهم بهداشت و بیماری‌های ماهیان زینتی ۲

سخنران:

سهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۸ اسفند ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۱/۱۵ - ۱۰

## مراحل تشخیص بیماری

۱- گرفتن تاریخچه: مشخصات پرورش دهنده، مشخصات کارگاه، منبع و وضعیت آب، گونه یا گونه‌های تحت پرورش، نحوه و وضعیت پرورش (حوضچه، آکواریوم، وضعیت تراکم، سالن کوچک خانگی و ...)، شرایط محیط (وضعیت روستاهای اطراف، باغ‌ها، مزارع کشاورزی، مزارع و کارگاه‌های آبزی پروری و ...)، علایم مشاهده شده، وضعیت تلفات (الگوی تلفات، زمان تلفات، گونه‌های تلف شده، پیش‌رونده بودن تلفات و ...)، ورود گونه جدید (ماهی، حلزون، مرجان، گیاه)، اقدامات درمانی صورت گرفته و .....

۲- مشاهده از نزدیک:

- مشاهده وضعیت کلی مزرعه/کارگاه/سالن پرورش، مشاهده رفتار گله، بررسی میزان اشتها، وضعیت شنا، مشاهده وضعیت عمومی گله مانند پوسیدگی باله، بیرون زدگی چشم، خون‌ریزی و ...

- صید ماهی‌های مبتلا: مشاهده دقیق اندام‌های خارجی و بعد از آن اندام‌های داخلی، تهیه لام مرطوب

۳- نمونه‌گیری، نمونه‌برداری و ارسال نمونه

نمونه‌ها باید از ماهی‌هایی تهیه شود که غیر طبیعی هستند.

۴- ادامه کار در آزمایشگاه: بهترین نمونه برای آزمایشگاه، ارسال ماهی زنده با علایم بیماری با آب محل نگهداری است.

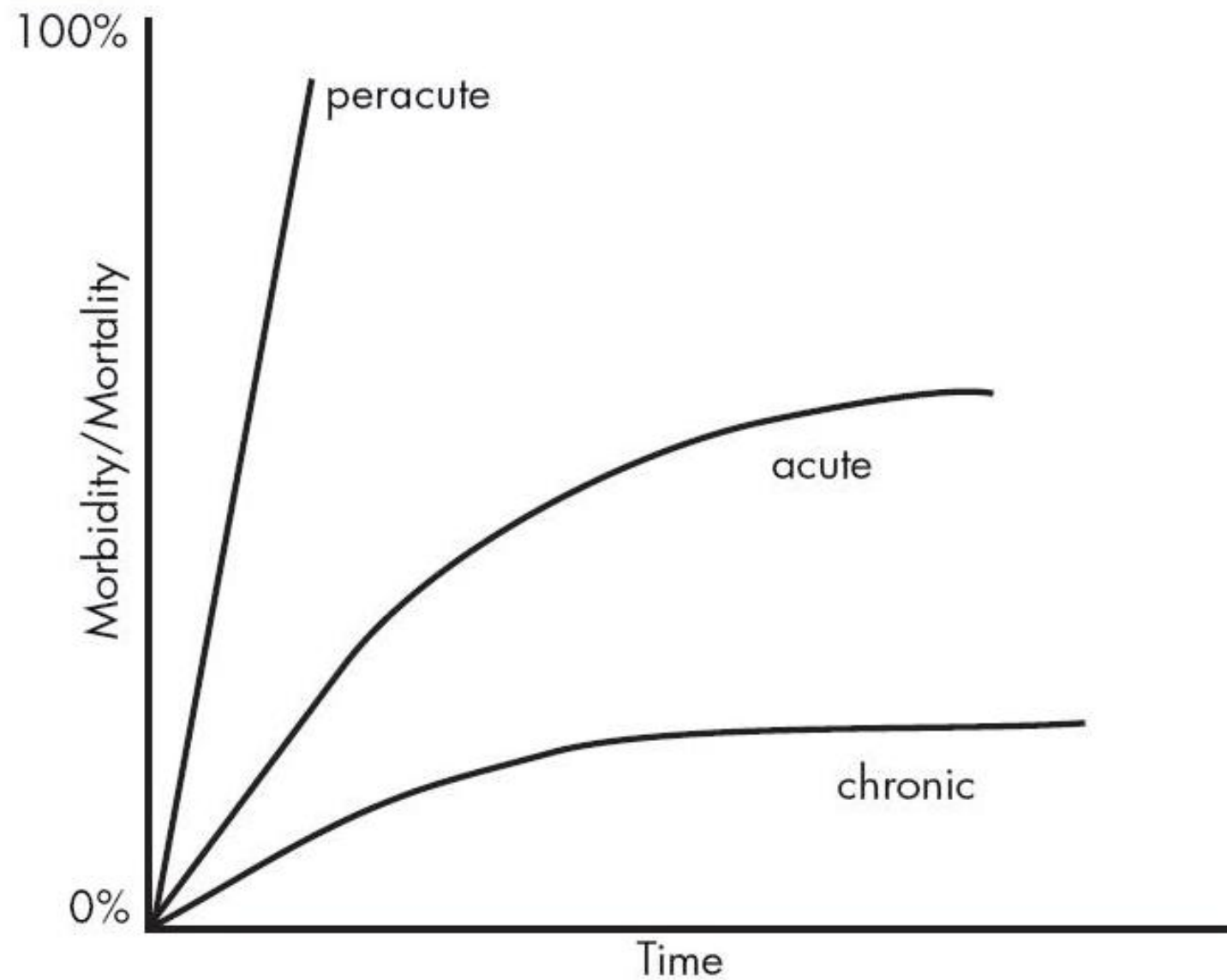
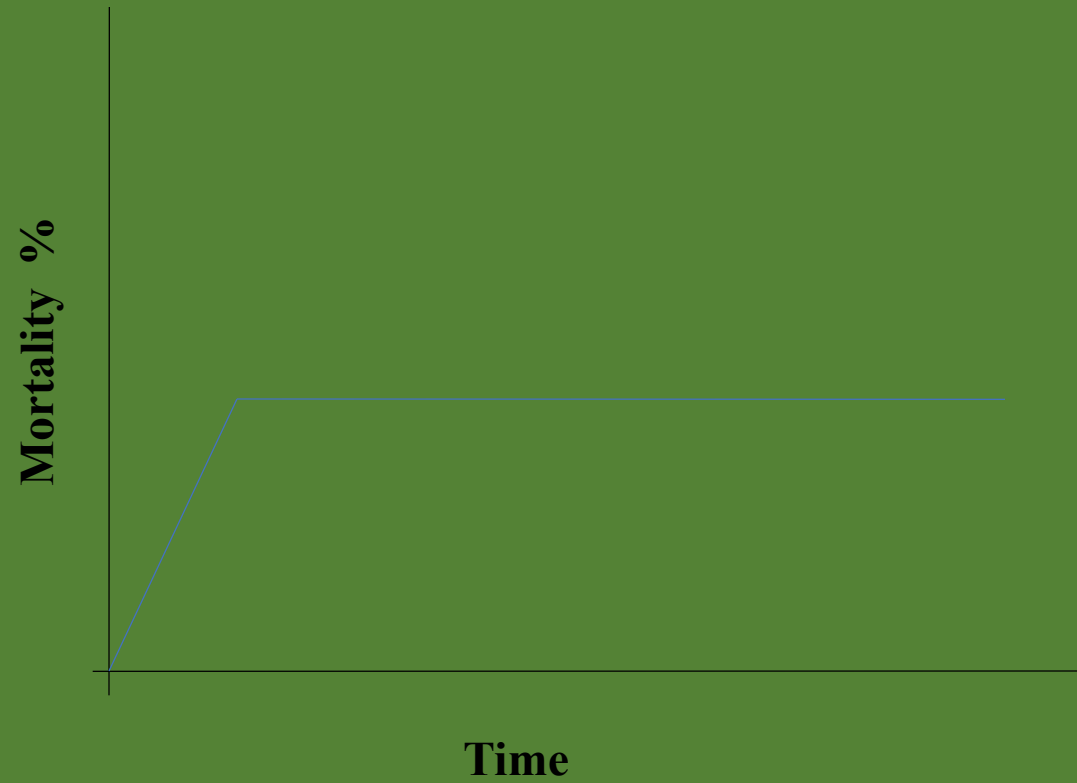


Fig. I-2. Typical morbidity and/or mortality rates with peracute, acute, and chronic disease.

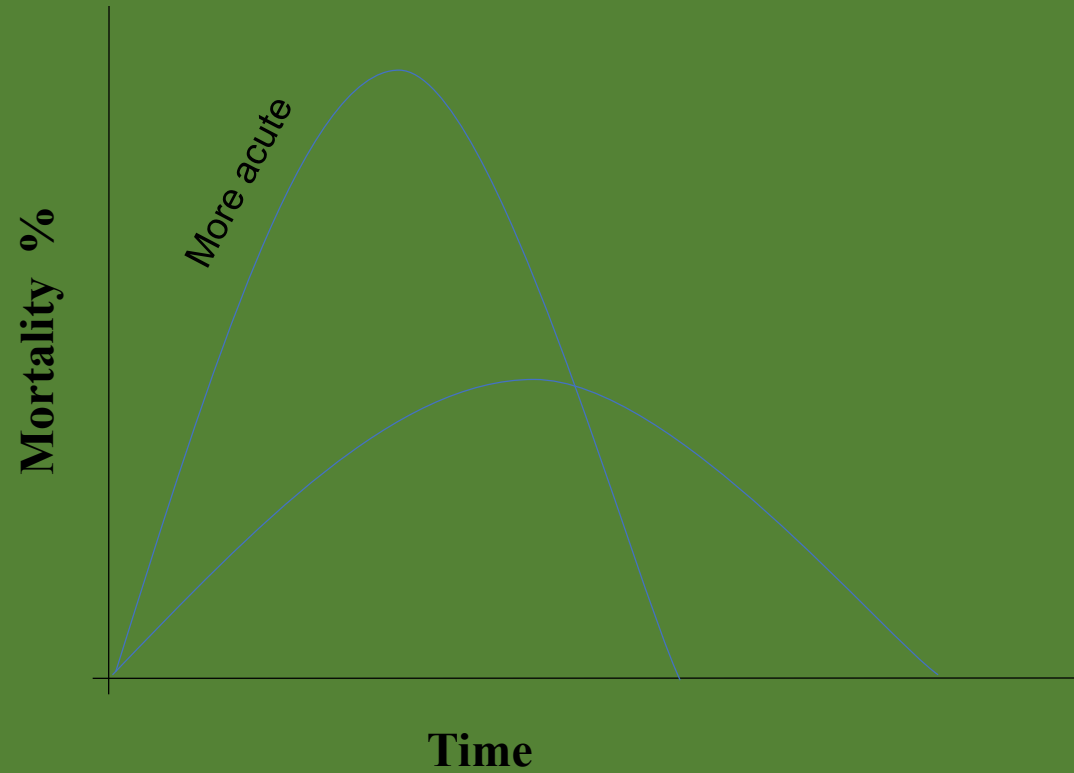
# Mortality tables

Nutritional



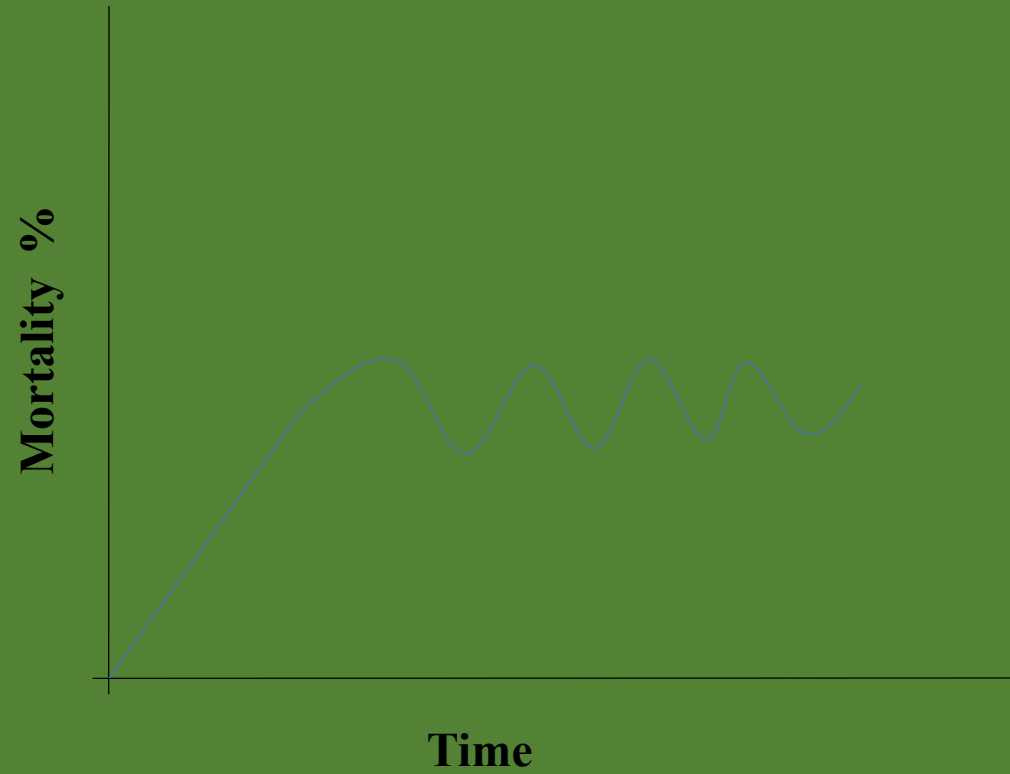
# Mortality tables

Infectious dis.



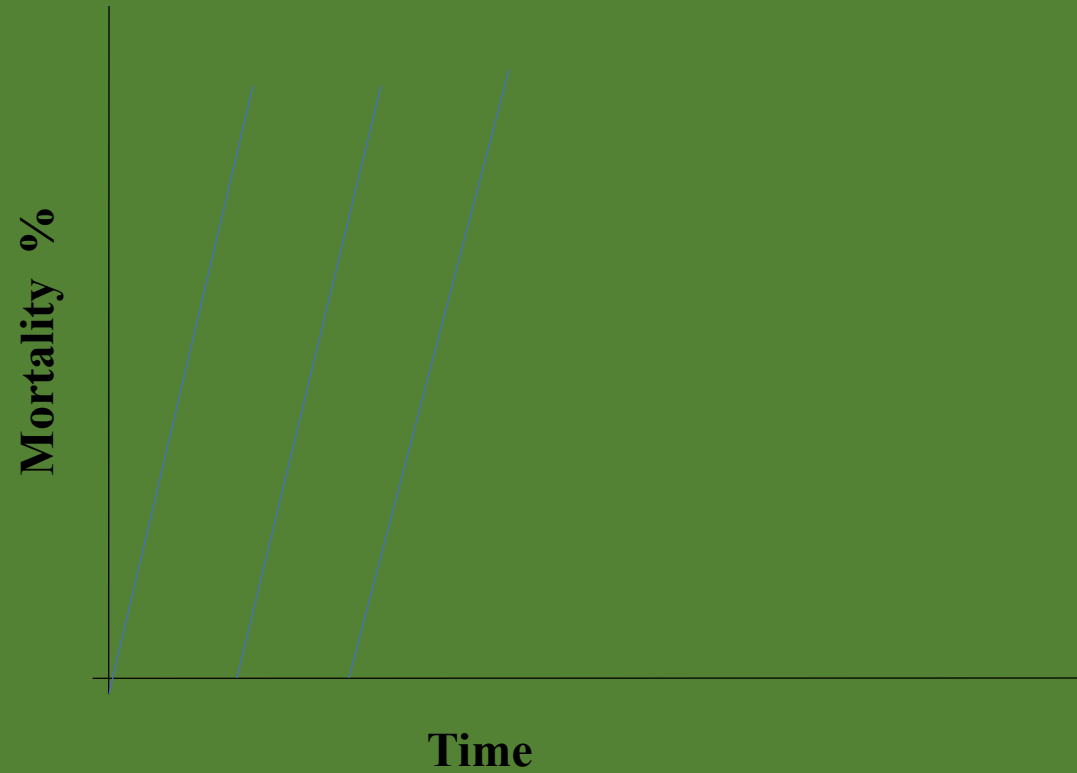
# Mortality tables

## Parasitic



# Mortality tables

Poisoning / Environmental



# Fish kill



**Poisoning**

**Severe O<sub>2</sub> decrease**

**Any age**

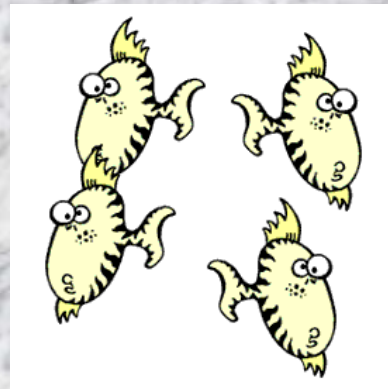
**Olders first**

**O<sub>2</sub> normal**

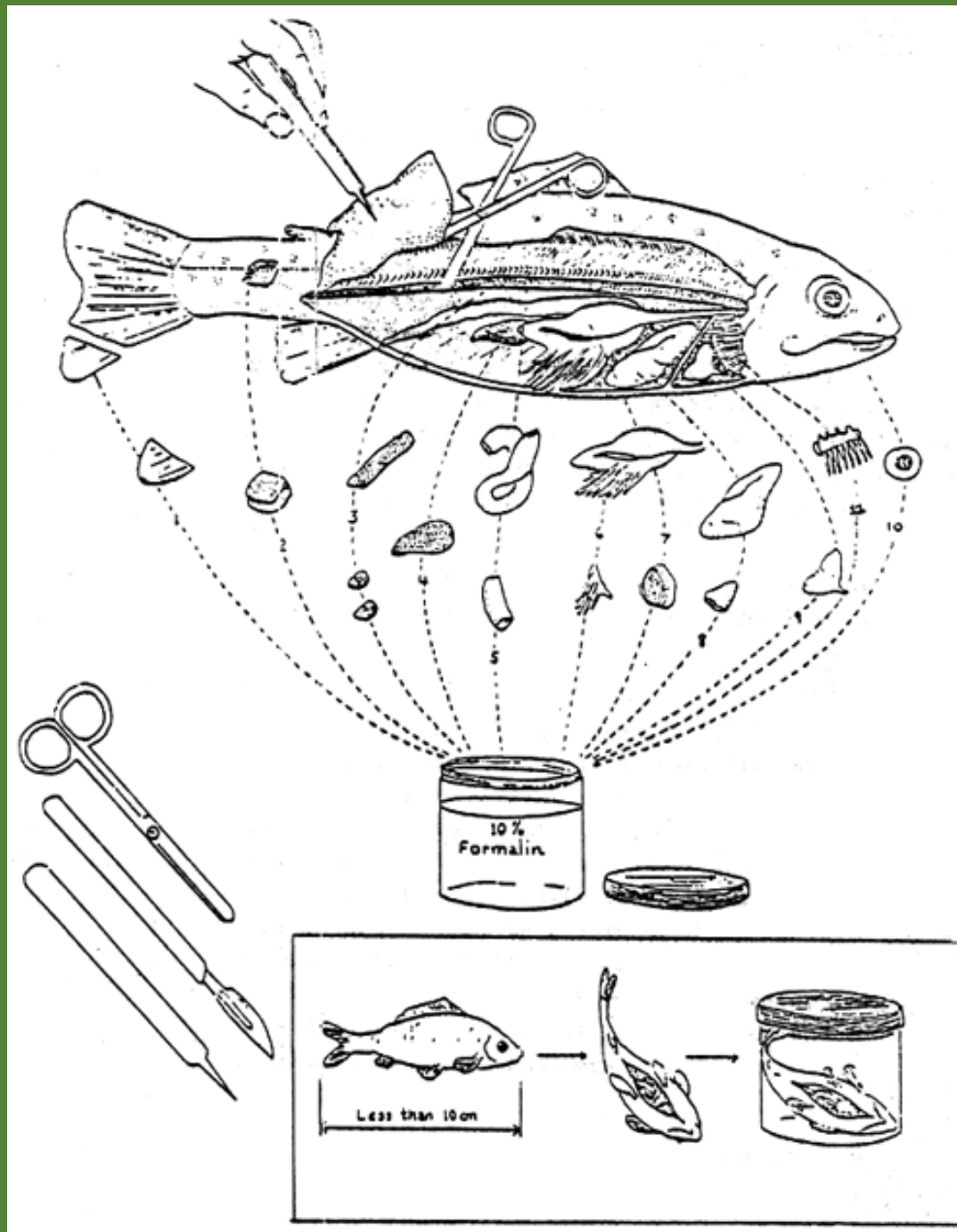
**Less than 1-2 ppm**

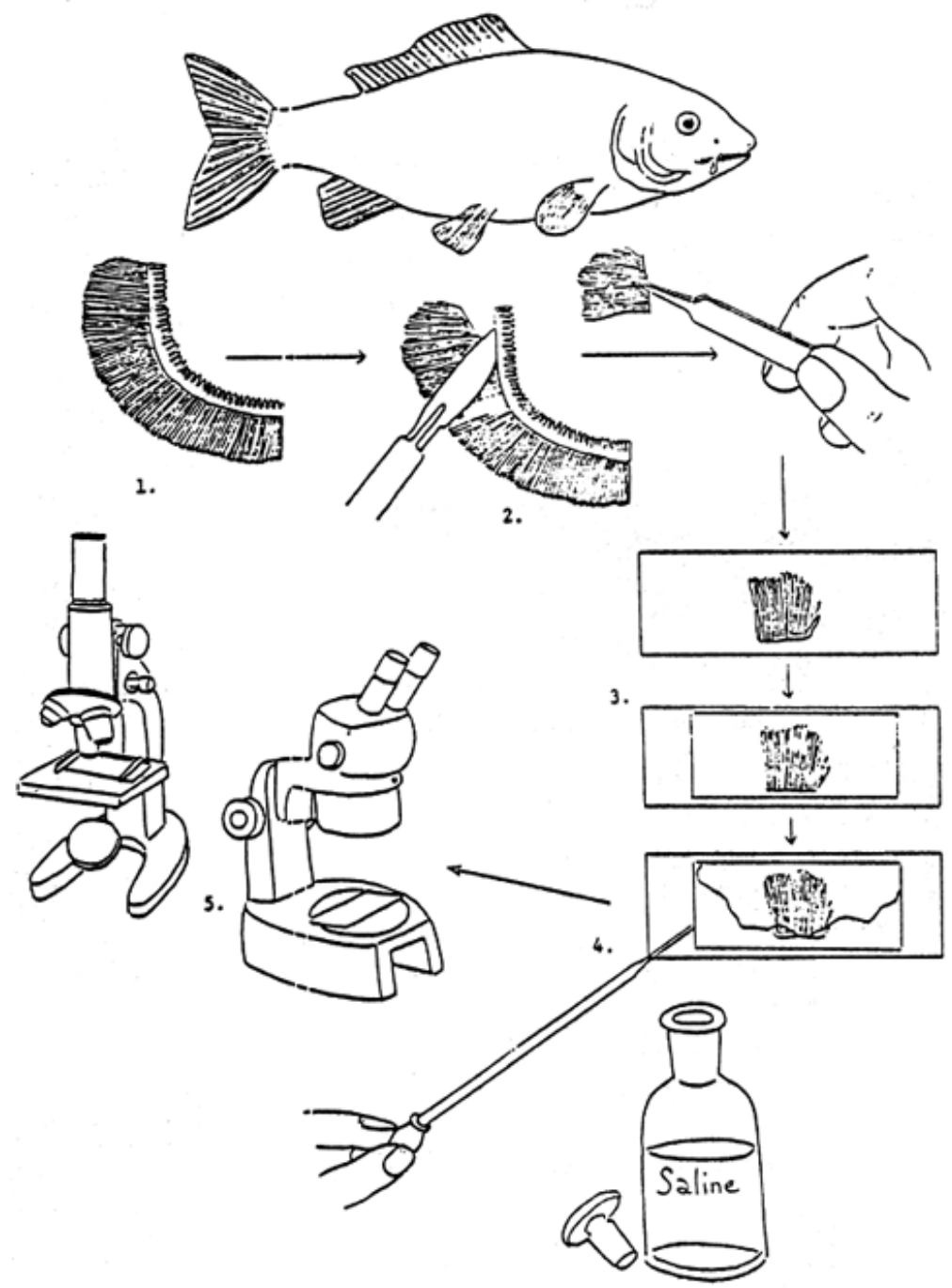
**Any time**

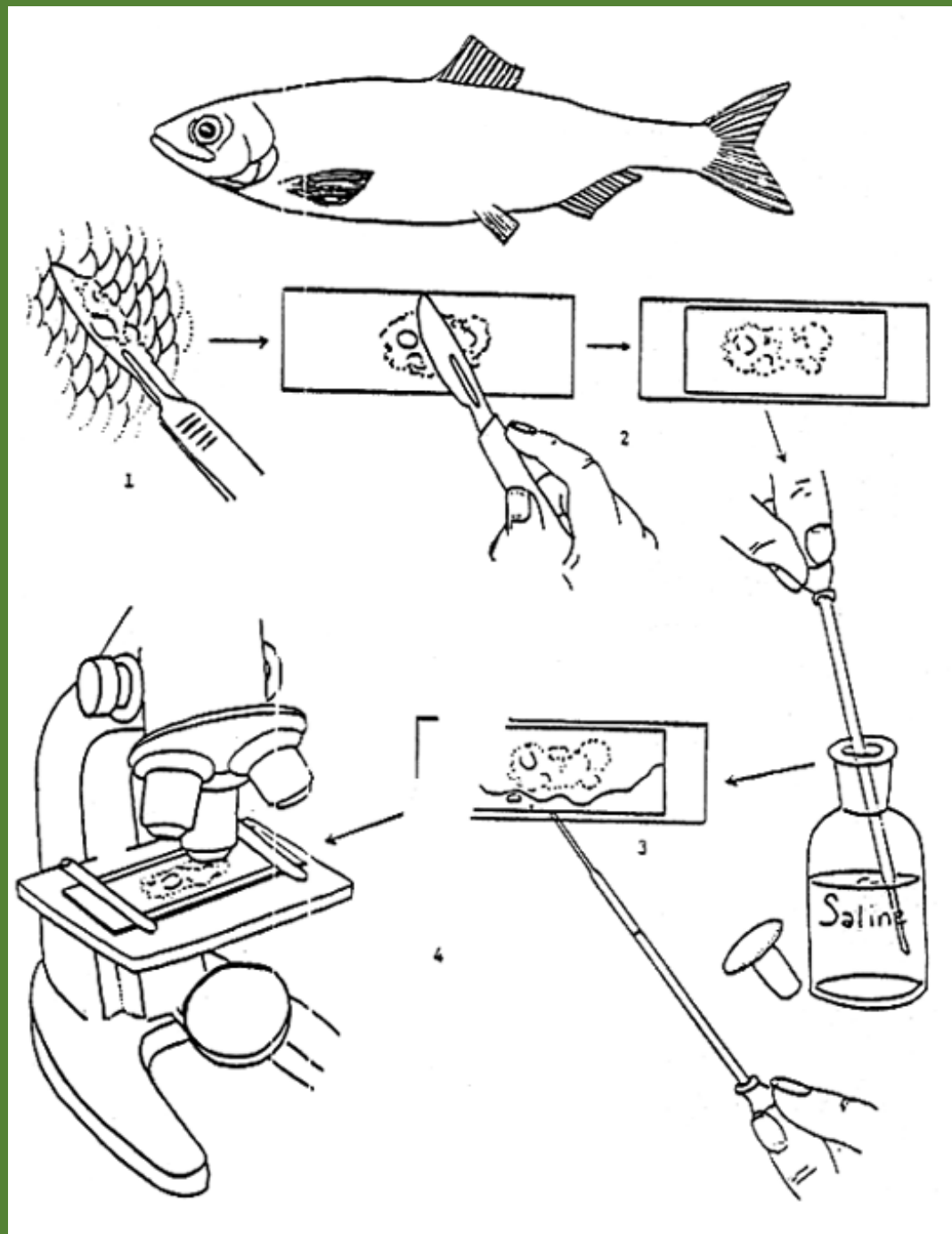
**Late night or early morning**

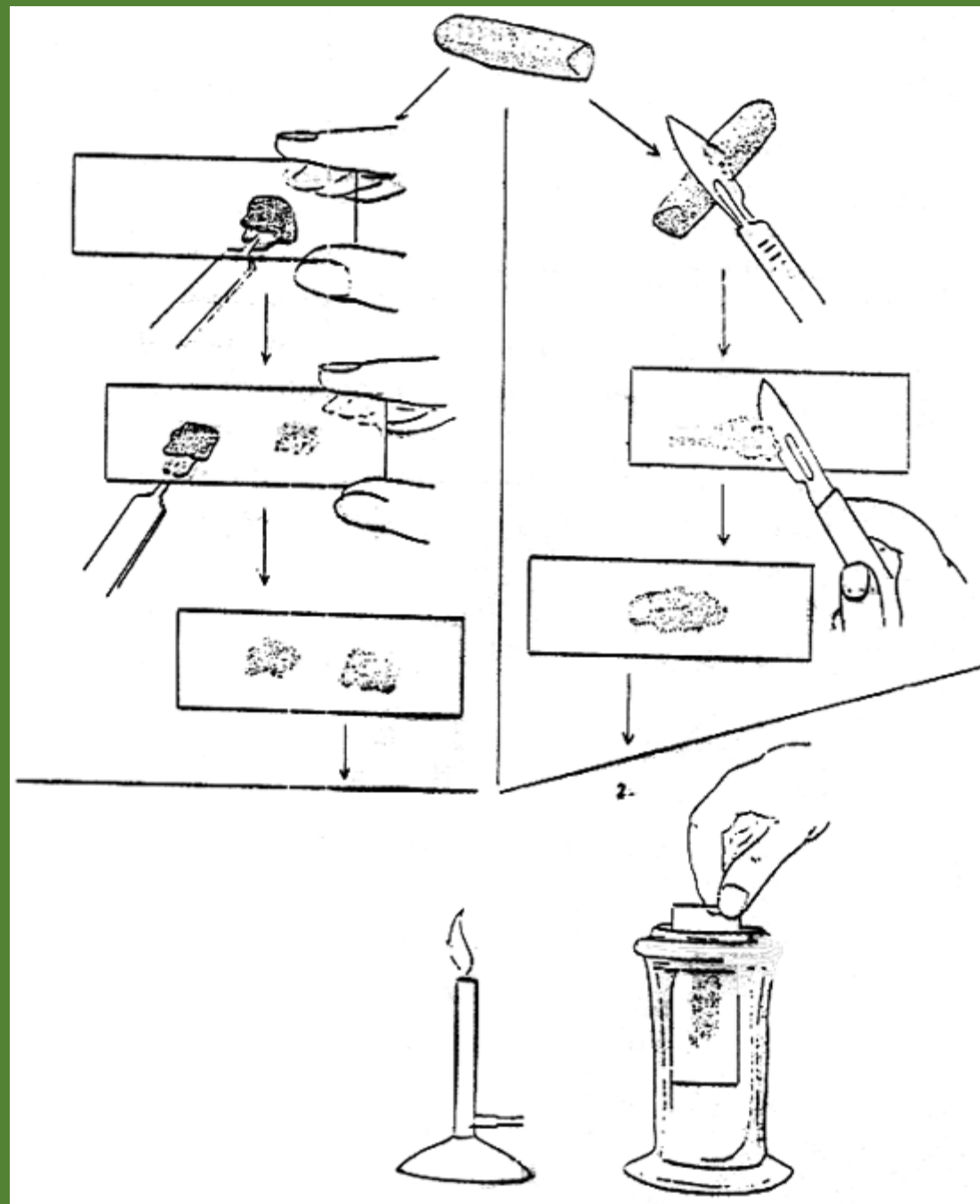


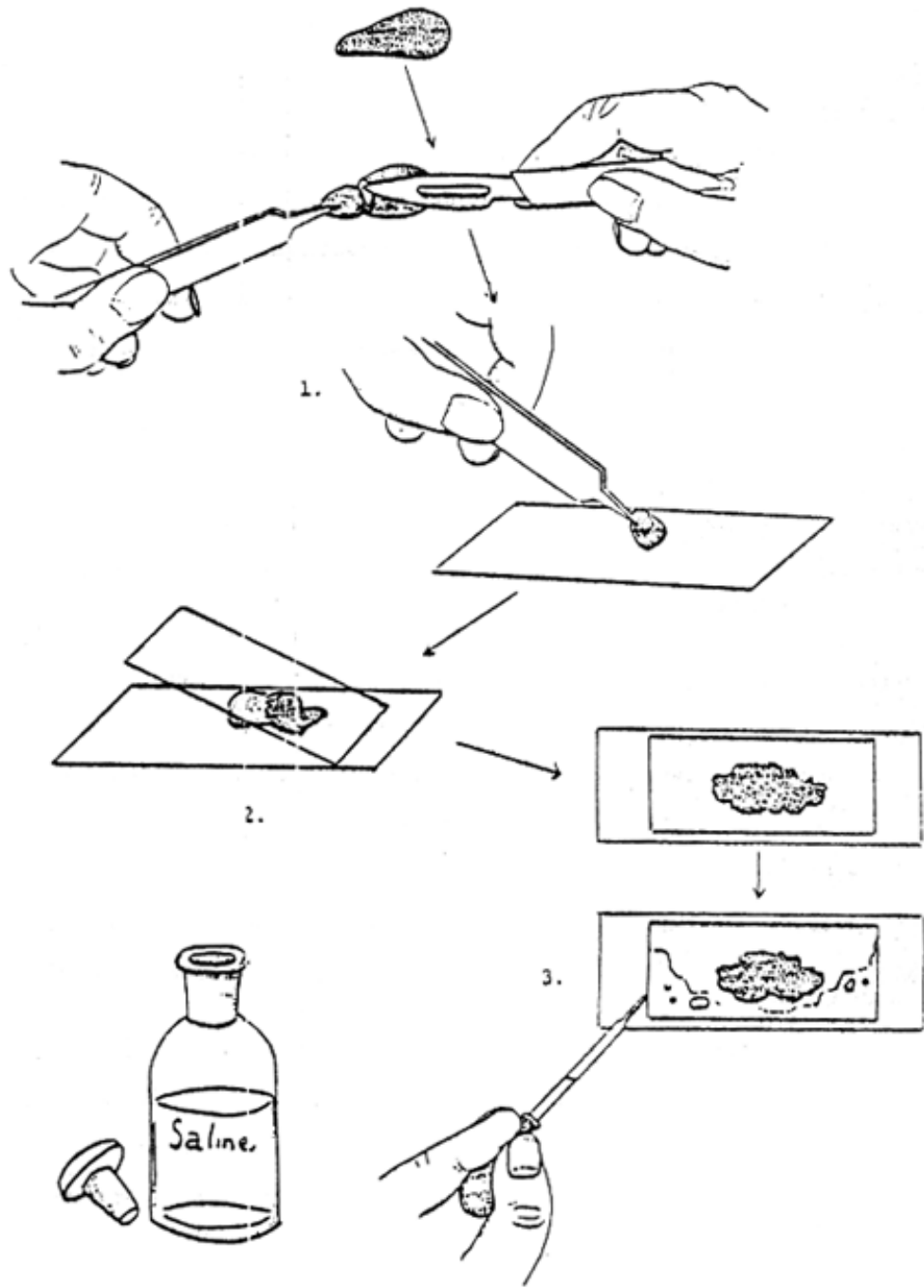


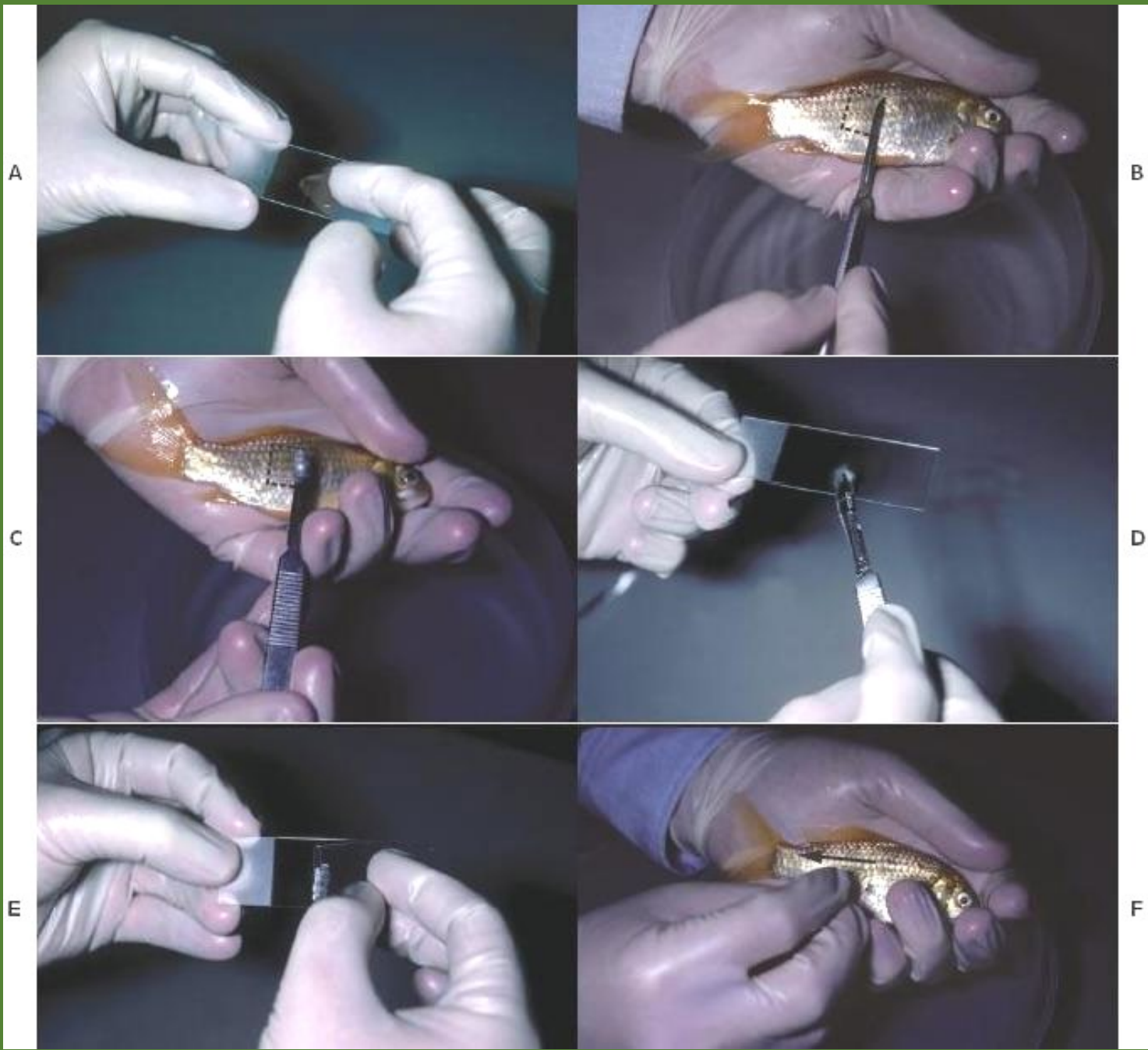












(Noga, 2010)

# Principles of clinical examination

1. History taking
2. General observations (facility, fish behavior)
3. External examination of fish
4. Preparing of WET MOUNT / BLEEDING (biopsy)
5. Internal organs examination (autopsy)

## Noninfectious diseases

## بیماری‌های غیر عفونی

در این بیماری‌ها عوامل عفونی و زنده دخالتی ندارند و عوامل تغذیه‌ای، محیطی، وراثتی و ..... مسبب بروز بیماری می‌باشند.

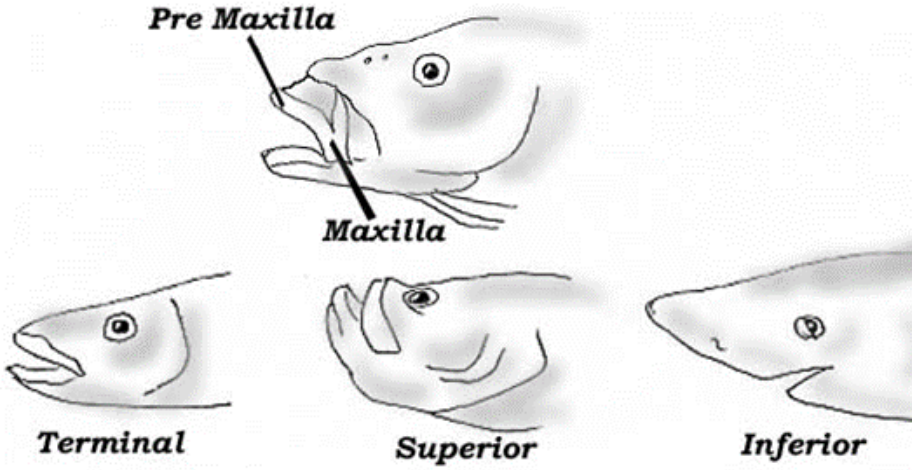
### ۱- اختلالات تغذیه‌ای:

بعد از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب، غذا مهم‌ترین عامل در موفق آمیز بودن پرورش است که این نشان‌دهنده اهمیت و نقش غذا از نظر نوع و مقدار در هر مرحله از رشد و پرورش آبزیان است. در واقع خوراک مصرفی نقش پررنگی در رشد بالای آبزی پروری طی دهه‌های اخیر در جهان داشته است.

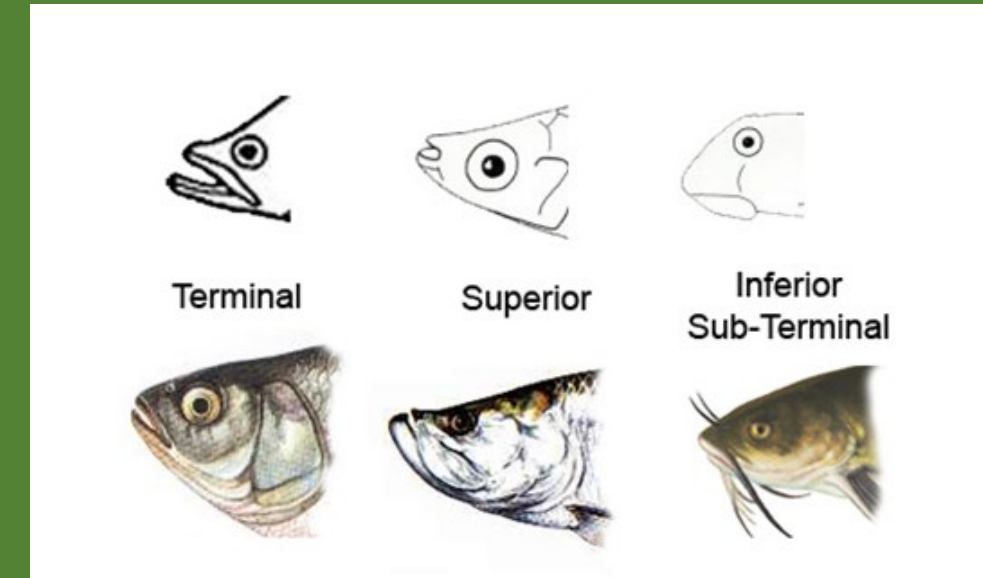
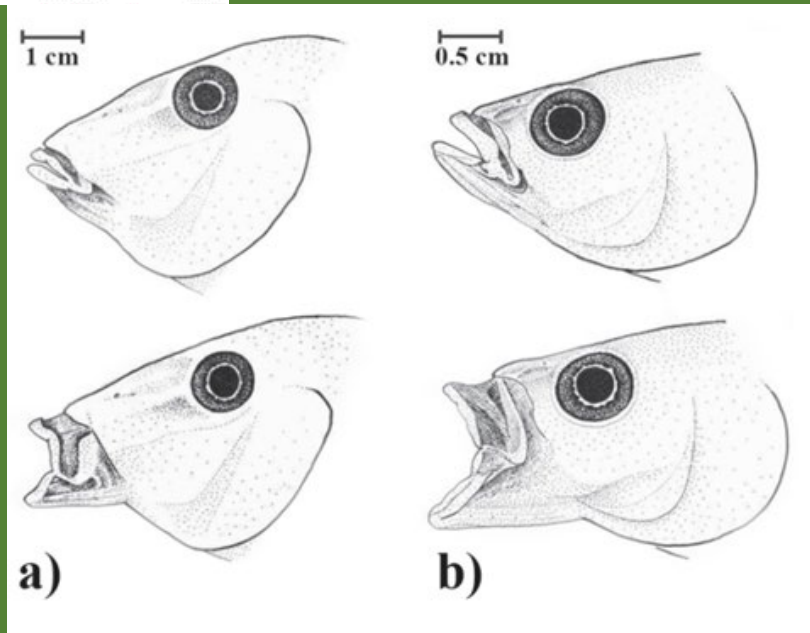
از طرفی همانند تنوع بسیار زیاد در گونه‌های ماهی‌های زینتی، نیازهای تغذیه‌ای آنان نیز به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت است. به‌همین جهت باید با آناتومی، فیزیولوژی و زیست‌شناسی گونه‌های مورد پرورش آشنا بود. به‌عنوان مثال اندازه و شکل دهان، وجود دندان و شکل آن و نیز نوع دستگاه گوارش از نکته‌های مهم برای تعیین رژیم غذایی است. در مورد گونه‌های کمیاب این حساسیت بسیار بیش‌تر است.

نوع و کیفیت تغذیه در طول مدت عمر یک موجود زنده همواره مطرح است. نقص و نارسایی در تهیه یک برنامه غذایی و یا جیره غذایی مناسب می‌تواند به‌طور مستقیم موجب بروز بیماری شود و یا اینکه با ضعف سیستم ایمنی بدن ماهی، شرایط را برای بروز بیماری‌های دیگر مهیا کند.





شکل‌های مختلف دهان که به‌نوعی نشان‌دهنده رژیم غذایی ماهی‌ها می‌باشد.



در حال حاضر برای هر یک از گونه‌های مختلف ماهی‌های زینتی یک جیره اختصاصی که پاسخگوی نیازهای مختلف بدن باشد وجود ندارد. بنابراین باید دقت لازم در هنگام تهیه غذاهای موجود از نظر کیفیت و تازگی مواد سازنده صورت گیرد و شرایط نگهداری پس از تولید هم مناسب باشد. ضمن اینکه از مکمل‌های مختلف جهت غنی‌سازی جیره استفاده شود. در تنظیم جیره باید شرایط سنی و وضعیت پرورش در نظر گرفته شود. در صورتی که جیره غذایی ماهی‌ها بر اساس نیاز واقعی آن‌ها و نیز شرایط محیطی (مانند دمای آب) تنظیم شده باشد، بروز بیماری‌های تغذیه‌ای کم‌تر رخ می‌دهد. اما به دلیل نوسانات قیمت مواد اولیه در بازار، بعضاً پرورش دهندگان اقلام ارزان قیمت و با کیفیت پایین را جایگزین می‌کنند که این موجب بروز بیماری‌های تغذیه‌ای می‌شود و یا اینکه حساسیت ماهی‌ها را برای بروز بیماری‌های عفونی افزایش می‌دهد. از نظر رژیم غذایی، ماهی‌ها به‌طور کلی به سه گروه بزرگ علف‌خواران، گوشت‌خواران و همه‌چیزخواران تقسیم می‌شوند که این موضوع در تنظیم جیره باید مد نظر قرار گیرد.

بیماری‌های تغذیه‌ای معمولاً به‌دنبال کمبود چندین عامل در جیره غذایی رخ می‌دهد و به‌همین جهت علایم مختلفی ممکن است دیده شود، ضمن اینکه به‌دلیل ضعیف شدن بدن بیماری‌های دیگر هم به‌طور هم‌زمان ممکن است مشاهده شوند. برای همین تفسیر این بیماری‌ها بسیار مشکل است. به‌طور کلی ماهیت این بیماری‌ها شکلی مزمن داشته و با رشد کم، کم‌خونی، تلفات تدریجی و پیش‌رونده همراه است.

یکی از نیازهای مهم تغذیه‌ای میزان انرژی به‌میزان کافی در جیره غذایی است. ماهی‌ها برای انجام فعالیت‌های معمول نسبت به حیوان‌های خون‌گرم به انرژی کم‌تری نیاز دارند. کم‌تر یا زیادتر بودن انرژی از میزان مورد نیاز باعث کاهش رشد ماهی می‌شود.

الف: در صورتی که میزان انرژی غذا کم‌تر از حد نیاز نگه‌داری و فعالیت‌های معمول ماهی باشد:

- انرژی لازم برای جبران این کمبود از سوزاندن پروتئین ایجاد می‌شود.

- از میزان پروتئین در دسترس برای ایجاد یا ترمیم بافت‌ها کاسته شده و ماهی با کاهش رشد مواجه می‌شود.

ب: در صورتی که میزان انرژی غذا بیش از نیاز ماهی باشد:

- از جذب پروتئین و سایر مواد مغذی ضروری کاسته می‌شود.

- تامین انرژی موجب کاهش مصرف غذا می‌شود و علائم کمبود سایر مواد غذایی و پروتئین به‌صورت کاهش رشد ظاهر می‌شود. در صورت تغذیه ماهی‌ها از غذاهایی که میزان زیادی چربی دارند این عوارض دیده می‌شود، در این حالت مهم‌ترین عارضه در کبد رخ می‌دهد که به رنگ زرد مایل به نارنجی در می‌آید.

کمبودهای غذایی می‌تواند ناشی از کمبود مواد مغذی در جیره یا عدم توانایی در هضم، جذب یا متابولیسم آن باشد.

پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین‌ها و مواد معدنی اجزای تشکیل دهنده غذا هستند که هر کدام وظیفه خاص خود را دارند. در واقع غذای مصرفی ماهی باید تمام نیازمندی‌های سوخت‌وساز بدن آن‌ها را تأمین کند و متناسب با ویژگی‌های گوارشی باشد تا آنزیم‌های بدن ماهی بتوانند آن‌ها را هضم و جذب نمایند. کمبود هر یک از مواد غذایی مثل پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌تواند موجب بیماری‌های تغذیه‌ای شوند. از طرف دیگر افزایش بیش از حد مواد فوق در جیره غذایی هم می‌تواند باعث بروز ضایعات مختلف شود.

وجود بخش‌های مختلف جیره به میزان لازم و مورد نیاز ماهی و نیز تعادل بین آن‌ها اهمیت بسیار زیادی دارد. در مواقعی که جیره غذایی متناسب است بیش‌ترین امکان بروز عارضه در اثر زیاد و یا کم شدن تعداد دفعات غذایی است. غذا دادن به ماهی بیش از نیاز روزانه، موجب چاقی و افزایش چربی بدن ماهی می‌شود، ضمن اینکه غذاهای خورده نشده باعث آلودگی آب و کاهش کیفیت آن می‌شوند. در مقابل برآورد نادرست از مقدار غذای لازم برای ماهی یا گروهی از ماهی‌ها و غذایی کم‌تر از میزان مورد نیاز باعث ایجاد رقابت درون گونه‌ای یا بین گونه‌ای می‌شود. وجود ماهی‌هایی که قدرت تهاجمی‌تری دارند و در نتیجه غذای بیش‌تری را مصرف می‌کنند نیز باعث گرسنگی در ماهی‌های دیگر می‌شود. کیفیت پایین اجزای تشکیل دهنده یا آلودگی جیره، عدم تناسب در بخش‌های مختلف جیره و نیز وجود ضدغذاها منجر به بروز بیماری‌های تغذیه‌ای می‌شوند.

همان‌گونه که گفته شد تشخیص وجود بیماری تغذیه‌ای بسیار مشکل است. چون در اکثر موارد بروز بیماری ناشی از چند کمبود بوده و به دلیل ضعیف شدن بدن، بیماری‌های ناشی از عوامل عفونی نیز آن‌را همراهی می‌کنند. یعنی به‌ندرت کمبود ناشی از یک عامل که علامت واضح و مشخص داشته باشد مشاهده می‌شود.

در تمامی موارد مشکلات تغذیه‌ای، کاهش رشد دیده می‌شود. معمولاً زمانی که کاهش رشد، کاهش طول عمر، تلفات بدون دلیل مشخص و با آهنگ تقریباً ثابت، کاهش باروری و بروز بیماری‌های عفونی با وجود شرایط مناسب آب وجود دارد، می‌توان به بیماری‌های تغذیه‌ای مشکوک شد. در این شرایط تغییر غذای مصرفی و استفاده از مکمل‌ها راه‌کار مناسبی است.

نکته مهم در تغذیه ماهی‌های آکواریومی تعداد نوبت و مقدار غذادهی است. تعداد نوبت و مقدار غذادهی به عوامل متعددی مانند گونه، سن، اندازه ماهی، میزان غذای طبیعی در دسترس ماهی، دمای آب، نوع و کیفیت جیره غذایی بستگی دارد.

- طبیعتاً گونه‌هایی که فعالیت بیش‌تری دارند به غذای بیش‌تری هم نیاز دارند.

- کپور ماهی‌ها مانند ماهی قرمز و کوی و ... چون معده ندارند نیاز به چند بار غذادهی در طی روز دارند.

- ماهی‌های جوان در مقایسه با ماهی‌های بالغ نسبت به وزن بدن به‌میزان غذای بیش‌تری نیاز دارند. ماهی‌های جوان بین ۶ تا ۱۰ درصد و حتی در مراحل اولیه زندگی بیش‌تر از این میزان به غذا نیاز دارند ولی در ماهی‌های بالغ این نسبت بین ۱ تا ۳ درصد وزن بدن است.

- با افزایش دما نیاز ماهی به غذا بیش‌تر می‌شود.

- اگر بعد از غذادهی، غذا در کف آکواریوم باقی ماند و خورده نشد باید مقدار غذا را کاهش داد. اگر میزان غذادهی کم باشد و ماهی‌ها دچار گرسنگی ادامه‌دار باشند، شکم‌هایشان گود رفته و توده ماهیچه‌ای پشتی بدن و بالای سر ماهی‌ها تحلیل می‌رود. افراد معمولی و حتی اغلب آکواریوم‌داران غذای مصرفی را وزن نکرده و به‌طور چشمی مقدار غذا را تعیین می‌کنند. به همین جهت توجه به این نکات ضروری است.

## نیازهای تغذیه‌ای

۱- پروتئین‌ها: پروتئین یکی از گران‌ترین قسمت‌های هر جیره است. بنابراین تنظیم مقدار مناسب پروتئین در برنامه غذایی بسیار مهم است.

استفاده بیش از حد پروتئین باعث افزایش اتلاف پروتئین، افزایش تولید آمونیاک و صرف انرژی می‌شود. موارد متعددی در تعیین میزان پروتئین جیره نقش دارند. مانند دمای آب، اندازه و سن ماهی، ژنتیک، مقدار غذا خوردن، منبع پروتئین، مقدار منابع طبیعی پروتئین در دسترس و بالاخره نسبت پروتئین به انرژی. ذکر این نکته ضروری است که ارزش پروتئین به کیفیت و کمیت اسیدهای آمینه آن است. جیره‌های غذایی که منبع پروتئینی آن‌ها از منابع گیاهی است دچار کمبود اسیدهای آمینه متیونین و لیزین هستند که باید با استفاده از مکمل‌ها این مشکل را برطرف کرد.

۲- کربوهیدرات‌ها: ترکیب‌های ارزان برای تولید انرژی هستند. در علف‌خواران و همه‌چیزخواران به خوبی جذب می‌شوند ولی در گوشت‌خواران جذب کمی دارند. به همین جهت باید مراقب نسبت کربوهیدرات به سایر بخش‌های جیره بود.

۳- چربی‌ها: مهم‌ترین و اصلی‌ترین منبع تامین انرژی برای آبزیان پرورشی به حساب می‌آیند. علاوه بر این منبع تامین کننده اسیدهای چرب ضروری، منبع تامین کننده استروئیدها در بدن، حلال ویتامین‌های محلول در چربی (A,D,E,K) و به عنوان عایق حرارتی هستند.

میزان چربی مورد نیاز در ماهی‌های مختلف از ۱۰ تا ۲۰ درصد جیره متفاوت است. بهترین ترکیب چربی خام مورد نیاز جیره آبزیان ترکیبی است که ۴۰ تا ۷۰ درصد آن از منابع گیاهی یا روغن گیاهی، ۳۰ تا ۵۰ درصد آن از پودر ماهی یا روغن ماهی و ۱۰ تا ۲۰ درصد آن از منابع حیوانی یا پودر چربی طیور باشد.

۴- ویتامین‌ها: ویتامین‌ها ترکیب‌های آلی هستند که به مقدار ناچیز برای رشد طبیعی مورد نیاز می‌باشند و در سلامت موجود نقش بسیار مهمی دارند. نیاز به انواع ویتامین‌ها به میزان دریافت مواد مغذی دیگر، استرس‌های محیطی، میزان دسترسی به غذاهای طبیعی، فیزیولوژی گونه مورد نظر و ... بستگی دارد.

۵- مواد معدنی: بسته به این که ماهی آب شور یا شیرین باشد مکانیزم جذب مواد معدنی متفاوت است. ماهی‌ها می‌توانند مواد معدنی را از طریق آبشش جذب کنند. ماهی‌های دریایی با خوردن آب، مواد معدنی رو جذب می‌کنند. بعضی ترکیب‌ها در مواد غذایی مانند اسید فیتیک که در سبوس لوبیا و سایر خوراکی‌های با منشأ گیاهی وجود دارد با آهن، روی، مس، منگنز، کلسیم و منیزیم ترکیب شده و مانع جذب آن‌ها می‌شود. مقادیر بالای کلسیم و اسید فیتیک یا همان فیتات در جیره غذایی به میزان زیادی مانع جذب روی می‌شود.

### **بیماری‌های تغذیه‌ای**

جیره‌های غذایی آماده در صورتی که از کارخانه‌های معتبر تهیه شوند معمولاً مواد غذایی را به میزان لازم دارند و اگر تقسیم‌بندی ماهی‌ها بر اساس نوع تغذیه به درستی صورت گیرد مشکلات ناشی از بیماری‌های تغذیه‌ای بروز نمی‌کند. مشکل عمدتاً در اکواریوم‌های خانگی است که افراد به طور غیر حرفه‌ای اقدام به نگهداری ماهی‌های زینتی می‌کنند. نکته دیگر این که نیازهای غذایی در سنین مختلف متفاوت است و ممکن است یک جیره غذایی پاسخ‌گوی نیازهای ماهی بالغ باشد ولی برای ماهی‌های جوان و یا در مرحله تولید مثل برای مولدها نامناسب باشد.

مواردی مانند زیاد یا کم بودن نوبت‌های غذایی، عدم تناسب در بخش‌های مختلف جیره غذایی، کیفیت پایین یا آلودگی جیره غذایی، متناسب نبودن غذا با سن ماهی، ضد غذاها در جیره غذایی و کمبود یا زیاد بودن مواد غذایی کم مصرف خاص در بروز بیماری‌های تغذیه‌ای دخالت دارند.

زیاد یا کم بودن مواد غذایی: در صورت متناسب بودن بخش‌های مختلف جیره غذایی، بیش‌ترین امکان بروز عارضه در اثر زیاد و یا کم شدن تعداد نوبت‌های غذادهی است.

غذا دادن به ماهی بیش‌تر از نیاز روزانه، موجب چاقی و افزایش ذخایر چربی بدن ماهی می‌شود. غذاهای خورده نشده باعث پایین آمدن کیفیت آب می‌شوند.

کافی نبودن مقدار غذادهی نیز می‌تواند منجر به گرسنگی و کمبود مواد غذایی شود که به دلایل زیر رخ می‌دهد:

- برآورد نادرست از مقدار غذای لازم مورد نیاز برای آکواریوم.

- رقابت بر سر غذا خوردن به دلیل اختلاف در اندازه و یا وجود ماهی‌هایی که قدرت تهاجمی بیش‌تری دارند.

عدم تناسب در بخش‌های مختلف جیره غذایی: اجزای مختلف جیره ضمن تامین نیازهای غذایی بدن باید نسبت به هم نیز از تناسب مناسبی برخوردار باشند. مثلاً عدم توازن در نسبت مواد غذایی پرمصرف و کم مصرف، کمبود و یا وجود مقدار زیادی از یک یا چند ماده کم مصرف، رعایت تناسب در میزان چربی، کربوهیدرات‌ها و ....

مثل تغذیه ماهی‌های گوشت‌خوار فقط از جیره غذایی تهیه شده از مواد گیاهی و یا تغذیه علف‌خواران فقط از فرآورده‌های حیوانی.

کیفیت پایین یا آلودگی جیره غذایی: تغذیه با خوراک‌های تهیه شده توسط کارخانه‌های معتبر معمولاً باعث بروز بیماری‌های تغذیه‌ای نمی‌شوند ولی در صورتی که شرایط نگهداری مناسب نباشد و یا از تاریخ مصرف آن‌ها گذشته باشد ممکن است باعث بروز مشکلاتی شوند. به‌دنبال نگهداری نامناسب ممکن است یک یا چند ماده غذایی کم یا پرمصرف در آن‌ها کاهش یابد و به‌دنبال آن ترکیب غذایی نیز دچار تغییر شود. مثلاً ویتامین‌ها کم شده و چربی‌ها نیز اکسید و تند شوند.



ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان مانند ویتامین E موثر هستند و باید ویتامین E جیره را افزایش داد. شرایط محیط نگهداری از نظر دما و رطوبت نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. گرما و رطوبت بالا برای رشد قارچ‌ها مناسب بوده که موجب تولید سم‌های قارچی در خوراک می‌شوند. آلودگی‌های باکتریایی، دارویی و سایر مواد شیمیایی نیز از دیگر مواردی است که موجب آلودگی جیره می‌شود.

ضد غذاها: ترکیب‌هایی به‌عنوان مواد ضد تغذیه‌ای شناخته می‌شوند و موجب بروز عوارض جدی می‌شوند. این عوامل ضد تغذیه‌ای از چند مسیر ممکن است به خوراک راه پیدا کنند: ۱- از ترکیب‌های طبیعی یک ماده غذایی باشند مثل گوسیپول و اسیدهای چرب سیکلوپروپیونیک در آرد تخم پنبه، اسید فیتیک در بسیاری از محصولات گیاهی، تیامیناز در محصولات خام ماهی مانند ماهی کیلکا و بازدارنده تریپسین در سویا ۲- به‌دنبال آلودگی طبیعی مواد خام اجزای سازنده خوراک، ایجاد شده باشند مانند آفلاتوکسین‌ها و سایر سموم قارچی ۳- آلودگی با ترکیب‌های ساخته دست بشر مانند حشره‌کش‌ها، علف‌کش‌ها و ... ۴- ترکیب‌هایی که در طول مدت نگهداری در خوراک تولید شده باشند مانند روغن ماهی اکسید شده. به‌طور خلاصه غذای مصرفی ماهی باید تمام نیازمندی‌های سوخت‌وساز بدن آن‌ها را تأمین نماید و متناسب با ویژگی‌های گوارشی باشد تا آنزیم‌های بدن ماهی بتوانند آن‌ها را هضم و جذب نمایند. کمبود هر یک از مواد غذایی مثل پروتئین‌ها، چربی‌ها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها می‌توانند موجب بیماری‌های تغذیه‌ای شوند. از طرف دیگر افزایش بیش از حد مواد فوق در جیره غذایی هم می‌تواند باعث بروز ضایعات مختلف شود.

**بیماری‌های تغذیه‌ای چه موقع بروز می‌کنند؟**

همه موارد ذکر شده به‌عنوان مشکل‌های تغذیه‌ای در صورت ادامه‌دار شدن منجر به بیماری‌های تغذیه‌ای می‌شوند. بیماری‌های تغذیه‌ای ماهیتی مزمن دارند و به‌تدریج و با گذشت زمان خود را نشان می‌دهند. عموماً به‌دلیل بروز بیماری‌های دیگر همراه با کمبودهای تغذیه‌ای، به‌ندرت علامت خاص آن بیماری قابل مشاهده است و ما شاهد بروز چندین علامت حتی بیماری‌های عفونی هستیم.

با این وجود با مشاهده علائم عمومی مانند تغییر رنگ، کاهش رشد، کاهش طول عمر، کاهش باروری، بروز بیماری‌های مختلف و شاداب نبودن می‌توان به بیماری‌های تغذیه‌ای مشکوک شد.

یکی از مشکلات نسبتاً شایع که در پرورش قزل‌آلای رنگین‌کمان هم اهمیت دارد، کبد چرب است. چربی‌ها دارای بالاترین میزان انرژی در مقایسه با کربوهیدرات‌ها و پروتئین هستند و نقش مهمی را به‌عنوان منبع تأمین‌کننده انرژی برای رشد و تکامل ماهی‌ها ایفا می‌کند، هم‌چنین چربی‌ها در جیره غذایی به‌عنوان منبعی برای اسیدهای چرب ضروری و ویتامین‌های محلول در چربی از اهمیت زیادی برخوردارند و سبب سهولت در هضم و جذب این ویتامین‌ها می‌شوند. چربی می‌تواند از استفاده پروتئین به‌عنوان منبع انرژی جلوگیری کند و باعث محدود کردن تولید آمونیاک شود. اما از طرف دیگر خوراندن جیره غذایی حاوی چربی زیاد، سبب نفوذ چربی در کبد و چاقی بیش از اندازه ماهی می‌شود. بیماری کبد چرب در ماهی‌های آب شیرین و شور که با ترکیب‌های مختلف غذایی تغذیه می‌شوند عامل اصلی کندی رشد، بیماری و مرگ است. علت این بیماری در گونه‌های مختلف ماهی‌ها، تغذیه بیش از حد با کربوهیدرات، چربی و فسفولیپید یا پروتئین‌هایی هستند که در متابولیسم چربی‌ها نقش دارند.

به دلیل تجمع بیش از حد چربی در سلول‌های کبدی عمل کرد کبد افت کرده و آسیب می‌بیند. چربی بالای جیره می‌تواند باعث افزایش ذخیره چربی در بدن نیز شود. در بیش‌تر ماهی‌ها ذخیره کردن چربی محدود بوده و چربی اضافی در جیره می‌تواند به داخل کبد نفوذ کند و در داخل آن تجمع یابد و باعث ایجاد بیماری کبد چرب (لیپوئیدوزیس) شود. در گونه‌های مختلف ماهی توانایی ذخیره کردن و متابولیسم چربی‌های اضافی موجود در جیره غذایی تا حد زیادی متفاوت است. در کپور ماهی‌ها این توانایی محدود است و چربی اضافی موجود در جیره می‌تواند به داخل کبد نفوذ کند و در داخل آن تجمع یابد و باعث ایجاد بیماری کبد چرب گردد. این کبدها به‌رنگ زرد و متورم هستند و بعضی مواقع به‌صورت لکه‌دار دیده می‌شوند. سطح برش کبد در یک ماهی مبتلا به سندرم کبد چرب، چرب می‌باشد و یک غشای نازک از روغن هنگامی که سطح برش کبد با سطح آب تماس پیدا کند دیده می‌شود. شدت سندرم کبد چرب بستگی به درجه چرب بودن کبد دارد و با مقادیر چربی داخل سلولی مرتبط است. سندرم کبد چرب ممکن است در نتیجه کمبود بیوتین و کولین و .... بوجود آید.

اختلال در وظایف کبد، وظایف کلیه را نیز دچار اختلال می‌کند که حاصل آن تجمع آب در بدن ماهی است. به همین جهت هنگام بروز کبد چرب، ادم بافت‌های مختلف حتی در کبد نیز مشاهده می‌شود.

درمان کبد چرب نیاز به اصلاح جیره دارد. در مواقعی که چربی جیره بیش از ۱۸ الی ۲۰ درصد است یا چربی به‌کار رفته عموماً از نوع اشباع است و تغذیه در آب سرد (۱۰ درجه سانتی‌گراد یا کم‌تر) صورت می‌گیرد، چربی جیره را کاهش می‌دهند. افزودن کولین به جیره همراه با کاهش چربی به ماهی در سوخت‌وساز داخل سلولی چربی کمک می‌کند.

خلاصه: بیماری کبد چرب در قزل‌آلای رنگین‌کمان به خاطر تغذیه زیاد از حد در دمای پایین و یا تغذیه از چربی‌های اشباع شده یا اکسید ایجاد می‌شود. این عارضه بیش‌تر در فصل زمستان و در آزاد ماهی‌هایی که در جیره آن‌ها مقادیر زیادی چربی غیر اشباع (بالای ۱۸ - ۱۵ درصد) وجود دارد و یا جیره آن‌ها از نظر اسیدهای چرب ضروری و برخی ویتامین‌ها (مانند بیوتین و کولین) کمبود داشته باشد دیده می‌شود. همچنین تغذیه ماهی‌ها با مواد غذایی که اسیدهای چرب غیر اشباع آن‌ها اکسید شده باشد به‌ویژه در غذاهای فاقد مواد آنتی‌اکسیدان و یا ویتامین E که در شرایط نامطلوب نگهداری شده‌اند باعث بروز این بیماری می‌شود.

## ۲- اختلالات محیطی

شرایط محیطی نامناسب باعث بروز استرس‌های مختلف شده که به دنبال آن بیماری‌های عفونی رخ می‌دهد. در بسیاری از موارد، این وقایع ناشی از ضعف بودن مدیریت پرورش می‌باشند و می‌توان آن‌ها را به دو دسته اختلالات مرتبط با کیفیت آب و عوامل خارجی تقسیم نمود.

نامناسب بودن کیفیت آب از مشکلات اصلی بوده و موارد متعددی را شامل می‌شود. به‌همین جهت خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی آب باید اندازه‌گیری شده و تحت کنترل مداوم باشد. گونه‌های مختلف آبزیان هر یک در دامنه‌ای از خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی دارای بهترین شرایط از نظر رشد، ماندگاری، شادابی، تغذیه، تولید مثل و ... را دارند که دامنه مطلوب نامیده می‌شود. خارج از این دامنه بسته به طول زمان در معرض بودن و نیز سرعت تغییرات می‌تواند منجر به بروز بیماری و تلفات شود.

این خصوصیت‌ها شامل دما، pH، آمونیاک، نیتريت و نترات، اکسیژن آب، سختی، خاصیت قلیایی، شوری، دی اکسید کربن، کدورت آب و ..... می‌باشند.

دما: تغییرات دمایی در محیط آبی نسبت به خشکی به کندی صورت می‌گیرد. به‌همین جهت تغییرات شدید و شوک گونه باعث تلفات شدید خصوصاً در بچه ماهی‌ها می‌شود. از آنجایی که ماهی‌ها خونسرد هستند فعالیت‌های گوناگون آن‌ها مانند تغذیه، فعالیت‌های آنزیمی، گوارش، تنفس، دفع مواد زائد، عمل کرد مناسب سیستم ایمنی و ..... کاملاً متأثر از دمای محیط است. به‌همین جهت باید بالاترین و پایین‌ترین دمای روزانه اندازه‌گیری و ثبت شود.

دمای پایین باعث غیر فعال شدن ماهی، گوشه‌گیری و یا قرار گرفتن در کف، بی حالی و بی اشتها می‌شود. برای اصلاح کاهش دمای آب از بخاری‌های آبی الکتریکی که عایق‌بندی مناسب دارند استفاده می‌شود تا دمای آب به حد مناسب برسد. در مقابل در دمای بالا بی‌قراری، مرگ ناگهانی، نیاز به اکسیژن بیش‌تر همراه با کاهش اکسیژن محیط، افزایش سمیت آمونیاک و سایر آلاینده‌ها و افزایش بیماری‌های عفونی رخ می‌دهد. آکواریوم‌های نزدیک پنجره یا استخرهای روباز به دلیل تماس مستقیم با نور خورشید در معرض نوسانات دمایی شدید می‌باشند. از دیگر موارد کاهش دما که می‌تواند کشنده باشد نقص فنی بخاری و ترموستات آکواریوم می‌باشد.

برای پایین آوردن دمای آب می‌توان از بطری‌های آب سرد یا یخ زده و یا کیسه‌های سربسته پر از یخ استفاده کرد. نکته مهم، از انداختن قالب یخ به‌طور مستقیم به داخل آکواریوم جداً خودداری شود.

کاهش دما باید تدریجی بوده و نیز نباید طی شبانه‌روز به‌میزان زیادی تغییر یابد. کاهش دما در هر ساعت نباید از یک درجه سانتی‌گراد بیش‌تر باشد و نیز نباید دما در یک روز بیش از چند درجه پایین بیاید.

جلوگیری از تابش نور خورشید، مانند استفاده از پرده پنجره برای آکواریوم‌های مجاور پنجره، نصب سایبان یا پوشش‌های شناور برای استخرهای روباز از زیاد گرم شدن آب جلوگیری خواهد کرد.

در مواقع بالا بودن دمای آب، به‌دلیل کاهش اکسیژن آب و بالا بودن نیاز به اکسیژن و در جهت کاهش نیاز بدن به اکسیژن، غذادهی نباید صورت گیرد.

pH: pH مناسب برای ماهی‌ها، حدود خنثی تا کمی قلیایی است، اما به‌طور کلی قابلیت انطباق با pH حدود ۵/۸ تا ۸/۵ را دارا هستند.

در صورت کاهش pH از حد طبیعی و ادامه‌دار شدن آن منجر به اسیدوز خواهد شد که باعث بی‌حالی، آسیب پوستی همراه با افزایش تولید موکوس و افزایش سمیت فلزات سنگین خواهد شد. در آکواریوم اضافه کردن جوش شیرین به میزان ۳ppm موثر است. افزایش pH منجر به آلكالوز می‌شود. این اتفاق هنگام گسترش جلبک در آکواریوم رخ می‌دهد و آسیب به باله‌ها، پوست و آبشش رخ می‌دهد. ماهی به سطح آب می‌آید و هوا را می‌بلعد، بیرون پریدن از آب نیز مشاهده می‌شود.

pH بالای ۱۰ منجر به تلفات خواهد شد. از مهم‌ترین اتفاقات افزایش سمیت آمونیاک است. در شرایط قلیایی آمونیاک از شکل یونی (آمونیم) به شکل مولکولی یا همان شکل سمی آمونیاک تغییر پیدا می‌کند و احتمال مسمومیت آمونیاکی افزایش می‌یابد، بر خلاف شرایط خنثی رو به اسیدی که احتمال مسمومیت آمونیاکی کاهش می‌یابد. برای اصلاح pH در شرایط قلیایی می‌توان سرکه را به تدریج به آب اضافه کرد و pH را اندازه گرفت.

آمونیاک: آمونیاک اصلی‌ترین محصول ناشی از متابولیسم ترکیب‌های نیتروژنی و محصول فرعی تجزیه باکتریایی مواد آلی در آب می‌باشد. بالا بودن آمونیاک از معضلات کارگاه‌های پرورش ماهی اعم از زینتی و گوشتی است. سمیت آمونیاک در آب گرم، pH بالا و با کاهش درجه شوری آب، افزایش می‌یابد.

برای رفع مشکل باید به‌طور مکرر آب را با توجه به وضعیت دما و pH تعویض نمود. فیلترها و کارایی عمل کرد آن‌ها به‌طور دائم مورد بررسی قرار گیرد. پایین آوردن تدریجی pH، اضافه کردن مقدار کمی نمک به سیستم‌های آب شیرین، کاهش غذایی و خارج کردن غذاهای خورده نشده نیز در کاهش میزان آمونیاک موثر است.

اکسیژن: اکسیژن محلول در آب از عوامل مهم محدود کننده در آبی‌پروری به حساب می‌آید. میزان تراکم در استخرهای پرورشی براساس میزان اکسیژن محلول آب تعیین می‌شود.

منابع تامین اکسیژن در استخرهای پرورش و آکواریوم‌ها شامل: ۱- انتشار اکسیژن به آب از قسمت لایه‌های سطحی که در تماس با هوا است. هرچه وزش باد یا تلاطم بیشتر باشد انتشار اکسیژن در آب نیز بیش‌تر است. ۲- فواره کردن آب، حالت پلکانی کردن مسیر عبور آب یا آبخاری ۳- هوادهی ۴- فتوسنتز ناشی از گیاهان آبی.

کاهش اکسیژن خون یا هیپوکسی زمانی رخ می‌دهد که ماهی قادر به جذب اکسیژن از آب نیست که می‌تواند به دلایل مختلف باشد که یکی از آن‌ها کاهش اکسیژن آب است. علایم شامل بی‌حالی، بی‌اشتهایی، بلعیدن هوا از سطح، افزایش تعداد تنفس، تجمع در ورودی استخر یا منبع هواده، باز بودن سرپوش آبششی و مرگ ناگهانی می‌باشد.

برای رفع مشکل باید سطح اکسیژن آب را افزایش داد و عواملی که موجب کاهش اکسیژن محلول شده‌اند را حذف کرد. ۱- هوادهی یا افزایش آن.

۲- کنترل رشد جلبک‌ها (استفاده از جلبک‌کش یا نصب یک واحد ماورای بنفش).

۳- خارج کردن جلبک‌های مرده از آب، تجزیه جلبک‌های مرده موجب کاهش اکسیژن آب می‌شود.

۴- کاهش میزان جلبک‌های رشته‌ای و سایر گیاه‌های آبی خصوصاً اگر از رشد سریعی برخوردار باشند.

۵- کاهش یا حذف گیاه‌های برگ‌داری که در سطح آب رشد می‌کنند و مانع از تبادل اکسیژن از سطح آب می‌شوند.

۶- حذف باقی‌مانده مواد آلی و فضولات و به‌طور کلی مواد تجزیه‌پذیر.

۷- تزریق پراکسید هیدروژن به داخل آب در مواقع اورژانسی (محلول ۳٪ پراکسید هیدروژن به‌میزان نیم میلی‌لیتر در لیتر)،

نکته مهم این‌که پراکسید هیدروژن نباید به‌طور مستقیم با ماهی در تماس باشد.



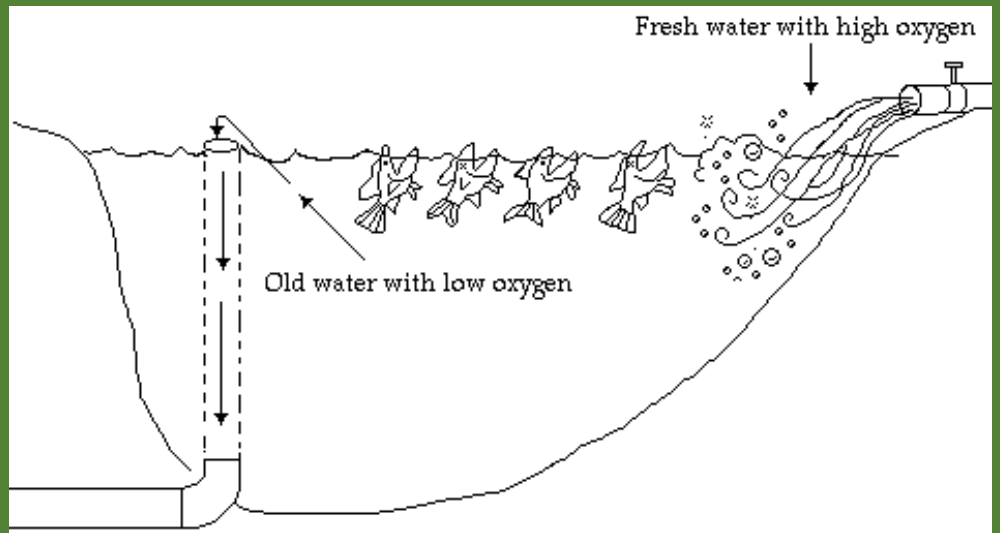
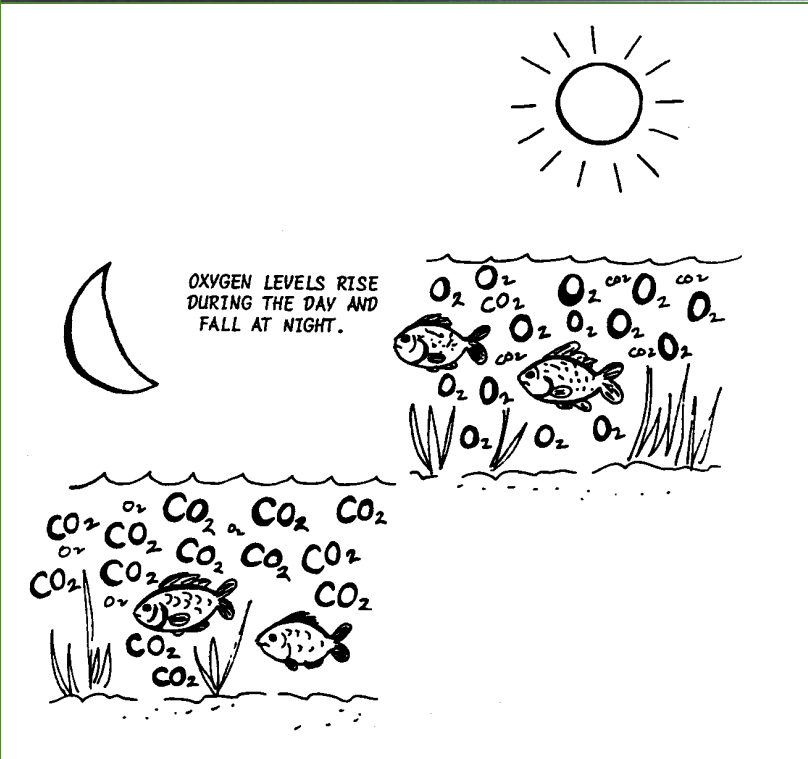
۷- استفاده از پرمنگنات پتاسیم به میزان ۲ میلی گرم در لیتر در مواقع اورژانسی، این ترکیب نیز اکسیژن آزاد می کند. نکته مهم این که این ترکیب در pH بالا سمی است.

۸- عدم استفاده از داروهایی که میزان اکسیژن آب را کاهش می دهند مانند فرمالین.









آفتاب سوختگی: ماهی‌هایی که بدون سایبان در معرض نور مستقیم یا اشعه ماورای بنفش قرار می‌گیرند مستعد آفتاب سوختگی هستند. استخرهای روباز خصوصاً با عمق کم به‌عنوان مناطق پرخطر به‌حساب می‌آیند. حضور ماهی‌ها در سطح آب به هر دلیلی موجب افزایش خطر آفتاب سوختگی می‌شود. نور خورشید موجب قرمزی و سوختگی به‌ویژه در نواحی پشتی بدن ماهی می‌شود. در صورت سوختگی، عموماً عفونت‌های باکتریایی نیز رخ می‌دهد که نیاز به درمان‌های آنتی‌بیوتیکی می‌باشد.

برای پیش‌گیری باید مانع از تابش مستقیم نور خورشید شد. استفاده از سایبان، گیاهان برگ‌دار آبی، پوشش‌های شناور مثل حصیر در پیش‌گیری موثر است.

## Infectious diseases

## بیماری‌های عفونی

در بیماری‌های عفونی با عامل یا عواملی سروکار داریم که زنده هستند و با حمله به میزبان حساس باعث بروز بیماری می‌شوند. این عوامل شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، انگل‌ها و قارچ‌ها می‌باشند.

عوامل بیماری‌زای عفونی به دو دسته عوامل بیماری‌زای اولیه یا اجباری و عوامل بیماری‌زای ثانویه یا اختیاری تقسیم می‌شوند.

Primary pathogen

۱- عوامل بیماری‌زای اولیه

Obligatory pathogen

یا عوامل بیماری‌زای اجباری

این گروه عوامل بیماری‌زایی هستند که در صورت برخورد به ماهی دیر یا زود ایجاد بیماری و تلفات می‌کنند و برای ایجاد بیماری نیازی به استرس و عوامل مساعد کننده ندارند. باکتری‌های متعددی در این گروه قرار می‌گیرند، مانند ویبریو سالمونیسیدا، آئروموناس سالمونیسیدا، رنی‌باکتریوم سالمونیناروم، مایکوباکتریوم مارینوم و ..... این عوامل وابسته به میزبان بوده و در خارج از بدن میزبان نمی‌توانند زنده بمانند و یا اینکه ماندگاری کمی دارند. این عوامل در حالت عادی در محیط دیده نمی‌شوند.

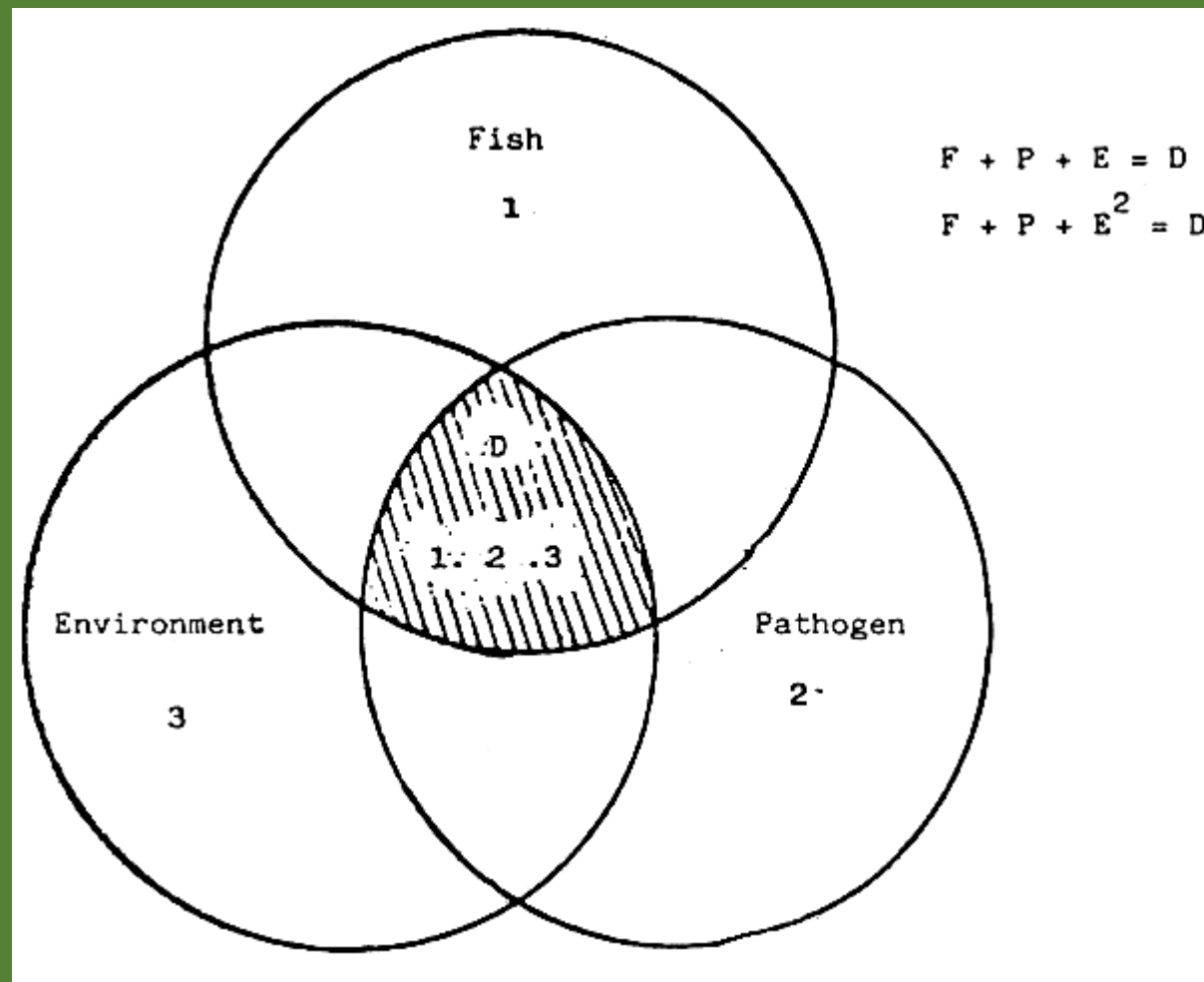
Secondary pathogen

۲- عوامل بیماری‌زای ثانویه یا اختیاری

این گروه از باکتری‌ها به تنهایی و به خودی خود قادر به ایجاد بیماری نیستند و به دنبال ایجاد استرس‌های مختلف در محیط‌های پرورشی فعال شده و ایجاد بیماری می‌کنند. بسیاری از بیماری‌های شایع در این گروه قرار دارند. این عوامل به‌طور طبیعی در محیط حضور دارند و به‌محض ایجاد شرایط مناسب فعال شده و باعث بروز بیماری می‌شوند. به‌همین جهت مدیریت بهداشتی در پیش‌گیری و کنترل این بیماری‌ها نقش مهمی دارد.

## عوامل موثر در مقاومت نسبت به بیماری‌های عفونی

سلامت ماهی، شرایط مطلوب استخر یا آکواریوم، نظارت و پایش مداوم جهت اطمینان از محیط سالم و ثبات آن موجب مقاوم شدن ماهی به بیماری‌ها می‌شود. نوسانات محیطی در این سیستم‌ها تا حدی فراتر از دامنه مناسب گونه‌های تحت پرورش، ماهی را وادار به صرف انرژی برای سازش می‌کند که حاصل آن ضعیف شدن بدن ماهی و در صورت ادامه‌دار شدن، بروز بیماری است.



- ۱- مخزن
- ۲- چگونگی انتقال
- ۳- راه ورود به بدن
- ۴- میزان مقاومت میزبان
- ۵- بیماری‌زایی عامل

بروز بیماری در میزبان حساس  
و مشاهده علائم بالینی



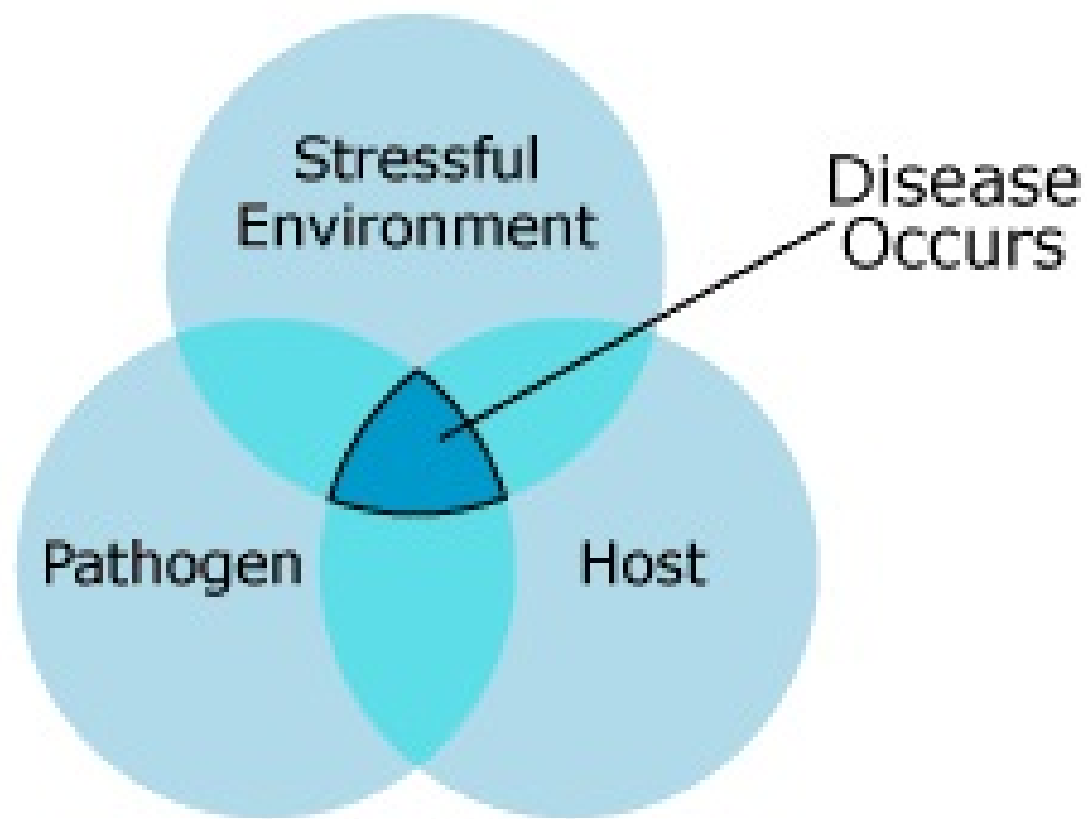


Figure 1

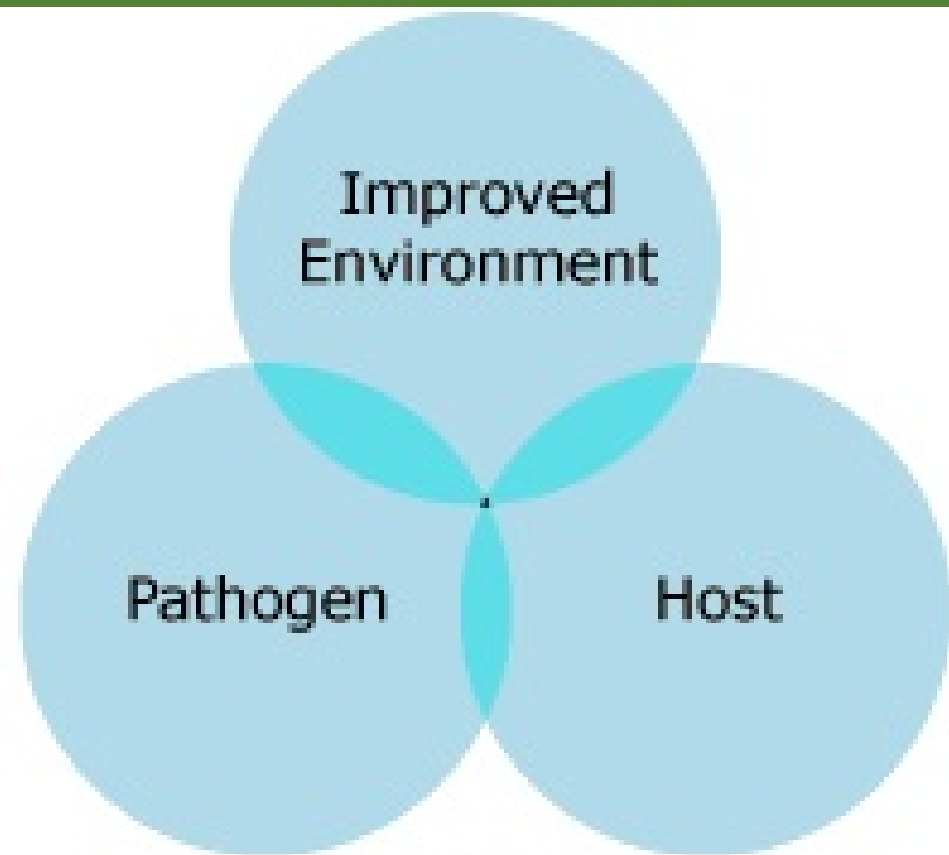


Figure 2

# Factors in Disease Development

1. Source of infection
2. Mode (method) of infection
3. Portal of entry
4. Virulence of the organism
5. Resistance of the host

## Source of Infection

- Infected fish, dead fish , sick fish, carriers
- Infected fish eggs from carrier broodstock
- Contaminated water supply
- Contaminated Feed
- Man and his activities

## Mode of Transmission

- Through the water, water with all the waste products from the fish make ideal conditions for pathogens to survive.
- Through the air(Air born).
- Through the food.

.....

## Portal of Entry

- Gills - parasites can pierce gills and bacteria can enter
- Skin - breaks in skin and mucus by parasites or handling
- Ingestion-Don't feed wild, uncooked fish

# Virulence of Pathogen

- Varies by species of virus or bacteria
- Different strains
- Pass-through effect

# Resistance of Host

- Different than immunity

Immunity is acquired by previous exposure to the infection

- Natural Resistance

## سدهای دفاعی ماهی در مقابل بیماری

- سدهای مکانیکی: پوست، فلس و موکوس.
- سدهای فیزیولوژیکی: گلبول‌های سفید خون، سیستم سم‌زدایی کبد در مقابل ترکیب‌های شیمیایی آب، واکنش موضعی در بافت‌های مختلف، تولید آنتی‌بادی یا ایمنی اختصاصی.



عملیات بهداشتی در آبی‌پروری شامل پیش‌گیری، کنترل و درمان است.

**پیش‌گیری:** اقدامات بهداشتی، درمانی و قرنطینه‌ای به‌منظور جلوگیری از ورود بیماری از مکانی آلوده به مکانی پاک.

**کنترل:** اقداماتی به‌منظور محدود کردن بیماری در مناطق آلوده و جلوگیری از انتشار آن به سایر مناطق پاک.

**درمان:** استفاده از داروها و مواد شیمیایی برای درمان آبیان بیمار.

بنابراین بخش عمده‌ای از مدیریت بیماری‌های آبیان در بخش پیش‌گیری و کنترل قرار می‌گیرد.

**امنیت زیستی یا بیوسکیوریتی:** مجموعه‌ای از معیارها و روش‌های طراحی شده جهت کاهش خطر ورود عوامل بیماری‌زا

به داخل یک مزرعه/کارگاه/آکواریوم یا جلوگیری از گسترش آن داخل جمعیت آبیان مزرعه/کارگاه/آکواریوم و سرایت به

سایر مزارع/کارگاه/آکواریوم.

از امنیت زیستی برای ایجاد یک محیط عاری از بیماری در کلیه مراحل عملیات آبی‌پروری (تکثیر، نوزادگاهی و پرورش)

استفاده می‌شود.

دستورالعمل‌های امنیت زیستی جهت برقراری امنیت در مزارع تکثیر و پرورش آبیان تدوین و به روزرسانی می‌شوند. این

مهم از طریق جلوگیری یا کاهش ورود مخاطره‌های ناشی از عوامل بیماری‌زا (انگل‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها) که در

حالت عادی در مزارع وجود ندارند انجام می‌شود.

**امنیت زیستی پیش‌گیرانه، به ویژه برای مزرعه/کارگاه/آکواریوم که نزدیک به هم هستند بسیار مهم است.**

# امنیت زیستی، عملیات مدیریتی برای جلوگیری از آلودگی جمعیت

## سالم با عوامل بیماری‌زا می‌باشد.

هدف اول برنامه امنیت زیستی، جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به محیط مزرعه/کارگاه/آکواریوم است. منابع زیادی وجود دارند که می‌توانند اجرام عفونی را وارد نمایند. این منابع شامل تخم چشم‌زده، لارو، بچه ماهی، ماهی مولد، آب ورودی، خوراک، اشخاص، حیوانات، تجهیزات، وسایل کار و ماهی‌های بیمار به‌ظاهر سالم موجود در مزرعه/کارگاه/آکواریوم می‌باشند. هر یک از این منابع احتیاج به ارزیابی و پایش (مانیتورینگ) مداوم جهت پیش‌گیری از ورود عوامل عفونی را دارند. بنابراین، برنامه امنیت زیستی در آبی‌پروری شامل پیش‌گیری و پایش بیماری‌ها، تمیز و ضدعفونی کردن مزرعه/کارگاه/آکواریوم و پیش‌بینی مسایل ایمنی متداول می‌باشد.

هریک از این مسیرهای ورود عوامل بیماری‌زا، به‌عنوان نقاط بحرانی آبی‌پروری در فرآیند تولید به‌حساب می‌آیند. شناسایی و یافتن این نقاط بحرانی در مزارع نیازمند تجربه، دقت و دوراندیشی می‌باشد. باید نقاط بحرانی را در ابتدا شناسایی و سپس کنترل نمود. یکی از مشکلات پیش‌روی آبی‌پروران فراهم کردن شرایط مناسب بهداشتی و امنیت زیستی در کلیه مراحل مختلف زندگی آبی‌پرورشی می‌باشد.

به‌طور کلی برای کنترل بیماری ۳ راه وجود دارد (مثلث کنترل بیماری): ۱- واکسیناسیون ۲- دارو درمانی ۳- امنیت زیستی و ضدعفونی.

بسته به جایگاه مجری و حوزه اجرا، برای امنیت زیستی در آبی‌پروری سطوح مختلف در نظر گرفته می‌شود که از مزرعه/کارگاه/آکواریوم شروع شده و تا سطح بین‌المللی گسترش می‌یابد. این سطوح شامل موارد زیر هستند.

۱- سطح مزرعه/کارگاه/آکواریوم.

۲- سطح منطقه‌ای.

۳- سطح ملی.

۴- سطح بین‌المللی.

### اهداف اصلی امنیت زیستی

۱- مدیریت آبی: تولید گله سالم و تضمین سلامت و ایمنی آنها از طریق اجرای عملیات بهینه آبی‌پروری.

۲- مدیریت عامل بیماری‌زا: پیش‌گیری، کاهش یا حذف عامل بیماری‌زا از گله.

۳- مدیریت نیروی انسانی: آموزش و مدیریت کارکنان و بازدیدکنندگان.

## امنیت زیستی در سطح مزرعه/کارگاه/آکواریوم

اجرای امنیت زیستی با ۴ هدف انجام می‌شود:

- ۱- کاهش احتمال ورود عوامل بیماری‌زا به مزرعه/کارگاه/آکواریوم.
  - ۲- مراقبت و نظارت مستمر برای تشخیص عوامل بیماری‌زا در زمان وقوع بیماری (تغییرات رفتاری و شکلی).
  - ۳- جلوگیری از گسترش بیماری در مزرعه/کارگاه/آکواریوم.
  - ۴- کنترل بیماری و ریشه‌کنی عوامل بیماری‌زا.
- برای رسیدن به اهداف ذکر شده می‌توان از روش‌های زیر استفاده کرد:
- تامین مولدین، تخم و بچه‌ماهی از منابع مطمئن و تایید شده.
  - تشخیص هرگونه تغییرات غیرعادی در مزارع و به‌دنبال آن تشخیص و جداسازی عوامل بیماری‌زای احتمالی.
  - ضدعفونی و ریشه‌کنی عوامل بیماری‌زا.
  - مدیریت صحیح طبق دستورالعمل‌های سازمان دامپزشکی و سازمان شیلات کشور.
  - اجرای مقررات بهداشتی طبق دستورالعمل‌های سازمان دامپزشکی و سازمان شیلات کشور زیر نظر کارشناس مربوطه.

## انواع مخاطره‌ها و راه‌های ورود آن به مزارع/کارگاه‌ها و آکواریوم

مخاطره‌ها به دو گروه مخاطره‌های داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. مواردی که در هر یک از این مخاطره‌ها قرار می‌گیرند بسته به منطقه ممکن است متفاوت باشد. مثل وجود آلاینده‌های مختلف در آب ورودی، وجود اجسام خارجی در آب، مخاطره‌های بیولوژیک مانند امکان ورود آبزیان وحشی به مزرعه پرورش و ... که هر یک اقدام خاص خود را می‌طلبد. برای شناسایی و مقابله با آن باید فهرستی از مخاطره‌ها تهیه و سپس راه‌هایی که این مخاطره‌ها می‌توانند وارد مزرعه شوند شناسایی گردد تا بتوان اقدامات کنترلی متناسب با مخاطره را انجام داد. اگر نظارت، کنترل و پایش لازم صورت نگیرد، مخاطره‌های بیولوژیک، شیمیایی یا فیزیکی می‌توانند وارد مزرعه شوند.

### الف- مخاطره‌های خارجی

در این قسمت مجموعه مخاطره‌هایی که به‌نوعی با محیط خارج در ارتباط است و مزرعه پرورش را تهدید می‌کنند مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند.

۱- غذا: غذایی که خریداری می‌شود یا مواد اولیه‌ای که در کارگاه برای ساختن غذا استفاده می‌شود.

۲- لارو، بچه ماهی، مولد: معرفی لارو، بچه ماهی و مولد، خروج و فروش ماهی از مزرعه.

۳- آب ورودی به کارگاه: انتقال عوامل بیماری‌زا از ماهی‌های وحشی حاضر در منابع آبی تامین کننده آب مزرعه و یا انتقال عوامل بیماری‌زا از مزارع پرورش آبزیان بالا دست مزرعه. آب مورد مصرف در مزارع پرورشی به دو دسته قابل کنترل و غیرقابل کنترل تقسیم می‌شوند.

آبی که به مزرعه وارد و از آن خارج می‌شود به‌عنوان آب قابل کنترل و پرورش به‌طور مستقیم در منابع آبی مثل دریاچه‌ها و دریاها و آب پشت سد به‌عنوان آب غیر قابل کنترل نامیده می‌شود.

۴- پرنده‌ها، حیوان‌های وحشی، مهاجم و موذی، انواع خزنده‌ها و دوزیستان: انواع حیوان‌های اهلی و وحشی که به هر صورتی به مزرعه پرورش تردد دارند.

۵- ابزار، وسایل، تجهیزات و خودرو: لوازم و تجهیزاتی مانند توری‌ها، طناب‌ها، سطل‌ها، مخازن، لباس و چکمه و ... که در مزرعه/کارگاه/آکواریوم استفاده می‌شوند و نیز انواع خودروهایی که به مزرعه وارد می‌شوند خصوصاً خودروهای حمل آبی.

۶- ماهی‌های وحشی و هرز: ورود عوامل بیماری‌زا همراه با ماهی‌های وحشی از منابع آبی تامین کننده آب مزرعه.

۷- بازدیدکننده‌ها و کارگرها: شامل طیف وسیعی از افراد می‌شود از کارکنان مزرعه/کارگاه/آکواریوم گرفته تا کلیه افرادی که به نوعی وارد می‌شوند، خصوصاً همکارها.

- ب- مخاطره‌های داخلی: شامل مجموعه عوامل داخل مزرعه/کارگاه/آکواریوم پرورش می‌شود که از موارد زیر می‌توان نام برد:
- ۱- تلفات: جمع‌آوری تلفات باید به‌طور مستمر صورت گیرد. ضمن این‌که معدوم‌سازی بهداشتی آن اهمیت بسیار زیادی دارد. هرگونه اهمال‌کاری در این بخش منجر به گسترش بیماری در داخل مزرعه/کارگاه/آکواریوم و یا انتقال به سایر مراکز تکثیر و پرورش مجاور می‌شود.
  - ۲- جابه‌جایی و دست‌کاری روزانه تخم‌ها، لاروها و ماهی‌ها: هرگونه کار اضافه موجب افزایش استرس و امکان بروز بیماری می‌شود. ضمن اینکه هنگام انتقال و جابه‌جایی تخم‌ها و ماهی‌ها امکان انتقال عوامل بیماری‌زا نیز افزایش می‌یابد.
  - ۳- کارکنان مزرعه و بهداشت کارگرها: جابه‌جایی افراد در بخش‌های مختلف مزرعه و ..... .
  - ۴- جریان آب: مسیر عبور آب از قسمت‌های مختلف مزرعه.
  - ۵- بهداشت تاسیسات و استخرها: شستشو، ضدعفونی دوره‌ای و نیز هنگام بروز بیماری و ..... .
  - ۶- وسایل و تجهیزات: استفاده از وسایل و تجهیزات در بخش‌های مختلف مزرعه بدون شستشو و ضدعفونی و ..... .

## راه کار

برای حل مشکل‌های ذکر شده راه کارهای مناسب و کاربردی وجود دارد که با رعایت آن‌ها می‌توان خطر را به حداقل رساند.  
- خرید مولد و بچه ماهی از مزارع/کارگاه‌هایی که طبق مستندات به‌دقت تحت مراقبت بوده و در شرایط بهداشتی بالایی نگهداری می‌شوند صورت گیرد.

قبل از ورود آبزیان جدید به مزرعه/کارگاه/آکواریوم عملیات آزمایش‌های لازم، قرنطینه و ضدعفونی انجام شود.

- تغذیه ماهی‌ها: غذای آماده یا اجزای سازنده آن از مواردی است که می‌تواند عامل بیماری را وارد مزرعه/کارگاه/آکواریوم نماید. از آنجایی که یکی از راه‌های ورود عامل بیماری به‌صورت خوراکی می‌باشد به‌همین جهت، کنترل غذا از اهمیت بالایی برخوردار است. تغذیه باید از غذاهای کارخانه‌ای که فرآیند حرارتی و خشک کردن به‌طور کامل در آن‌ها انجام می‌شود صورت گیرد.

آب ورودی: عوامل بیماری‌زای آبزیان به‌راحتی از طریق آب و بقایای مواد آلی یا میزبان‌های واسط و ناقل‌های موجود در آب منتقل می‌شوند. بنابراین انتخاب نوع منبع آبی و شرایط منطقه بسیار مهم است. با استفاده از انواع فیلترها، موانع ورودی، استفاده از ترکیب‌ها و مواد شیمیایی، ازون، اشعه UV و ..... می‌توان خطر را به حداقل کاهش داد. ضمن این‌که طبیعتاً استفاده از منابع آب زیر زمینی میزان خطر را کاهش می‌دهد.



وسایل و تجهیزات: وسایل و تجهیزات مورد استفاده در مزرعه/کارگاه/آکواریوم از لوازم مصرفی مانند چکمه، تور و ... گرفته تا تجهیزاتی مانند هواده، مخازن، وسایل نقلیه و .... باید در هنگام ورود به مزرعه/کارگاه/آکواریوم ضدعفونی شوند. در داخل مزرعه/کارگاه/آکواریوم نیز قبل از استفاده در بخش‌های مختلف باید کار شستشو و ضدعفونی صورت گیرد.

### اقدام‌های مناسب امنیت زیستی برای کاهش مخاطره‌های ناشی از عوامل بیماری‌زا

این اقدام‌ها در دو گروه قرار می‌گیرند. ۱- مجموعه اقدام‌هایی که از ورود یا خروج عوامل بیماری‌زا از مزرعه/کارگاه/آکواریوم جلوگیری می‌کنند که به‌عنوان مانع‌های خارجی شناخته می‌شوند. ۲- مجموعه اقدام‌هایی که از گسترش عوامل بیماری‌زا در داخل مزرعه/کارگاه/آکواریوم جلوگیری می‌کنند، به‌عنوان مانع‌های داخلی شناخته می‌شوند.

در بخش مانع‌های خارجی موارد زیر جای می‌گیرند:

- وجود منبع‌های آبی مطمئن: این منبع آبی باید دائمی بوده و عاری از عوامل بیماری‌زا باشد.
- ممنوعیت کامل جابجایی ماهی از سایر مزرعه/کارگاه/آکواریوم بدون گذراندن دوره قرنطینه.
- محدودیت در جابجایی ماهی به‌طور داخلی در مزرعه/کارگاه/آکواریوم یک فرد یا شرکت.
- محدودیت در بازدید از مزرعه/کارگاه/آکواریوم.
- حصارکشی مناسب به دور مزرعه تا ضمن مشخص بودن حریم مزرعه از ورود ناخواسته افراد، جانوران اهلی و وحشی جلوگیری شود. نصب توری برای جلوگیری از ورود حیوانات موذی و پرندگان.
- الزام رعایت نکات بهداشتی توسط افرادی که وارد مزرعه می‌شوند همراه با محدودیت تردد و نیز استفاده از پوشش مناسب.

- احداث حوضچه‌های ضدعفونی کننده پا و ضدعفونی دست‌ها

- مدیریت کنترل حیوان‌های موزی

موانع داخلی

- کنترل و تثبیت خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی آب متناسب با گونه مورد پرورش، عوامل اصلی محیطی نظیر کیفیت آب و عملیات آبی‌پروری اگر در دامنه مطلوب گونه مورد پرورش نباشند موجب ایجاد استرس و ضعیف شدن ایمنی آبی شده و شرایط برای بروز بیماری مهیا می‌شود.

- مناسب نبودن شرایط محیط آبی برای تکثیر و گسترش عامل بیماری‌زا. در این مبحث آگاهی از خصوصیت‌های عامل بیماری‌زا مانند سرعت شیوع، اگزوتیک یا بومی بودن، شرایط محیطی مناسب برای ماندگاری و چرخه حیاتی آن، مخزن عامل بیماری، مدت بقای عامل بیماری‌زا در اشیا، وسایل و محیط نقش مهمی دارد.

- تهیه فهرست فعالیت‌ها برای اقدام‌های بهداشتی شامل شستشو، پاک کردن و ضدعفونی و نیز کنترل حیوان‌های موزی در داخل مجموعه طبق برنامه زمان‌بندی.

کلیه ناقل‌ها که امکان انتقال بیماری را از محلی به محل دیگر در مزرعه/کارگاه/آکواریوم دارند، باید شناسایی شوند. همه کارکنان باید دست‌ها و پاهای خود را با محلول‌های ضدعفونی کننده پس از هر بار جابه‌جایی وسایل یا ماهی و قبل از شروع کار **یا ورود به سایر قسمت‌های مزرعه/کارگاه**، شستشو و ضدعفونی کنند.

- بخش‌ها و قسمت‌های مختلف مزرعه/کارگاه باید طبق برنامه ادواری با توجه به فهرست تهیه شده شسته و ضدعفونی شوند. کلیه تجهیزات مورد استفاده در مزرعه از قبیل وسایل نمونه‌برداری، سینی‌ها، توری‌ها و ... باید طبق برنامه ادواری با توجه به فهرست تهیه شده شسته و ضدعفونی شوند.
- محدودیت حمل و جابه‌جایی وسایل و موجودات زنده. از استفاده مشترک از تجهیزات و وسایل بین استخرها مگر در صورت ضرورت و با ضدعفونی کامل، خودداری شود.
- محدودیت در تردد افراد بین بخش‌های مختلف مزرعه/کارگاه.
- آموزش کارکنان خصوصاً کارگران در مورد اصول امنیت زیستی، عوامل عفونی و راه‌کارهای کنترل و پیش‌گیری.

با توجه به موارد ذکر شده اهداف امنیت زیستی در مزارع/کارگاه‌ها/آکواریوم‌ها در ۳ بخش قرار می‌گیرد:

- ۱- مدیریت آبی: تولید گله سالم و تضمین سلامت و ایمنی آن‌ها از طریق اجرای عملیات بهینه آبی‌پروری. این عمل در ابتدا با تهیه ماهی سالم برای مزرعه/کارگاه/آکواریوم (لارو، بچه ماهی و مولد) شروع می‌شود. فروشنده باید سلامت و کیفیت محصول را تضمین کند و دارای کد بهداشتی باشد. قبل از خرید باید به نکات زیر هم توجه کرد:  
اطلاعات کامل از سلامت گله و پاک بودن محل و منطقه، سوابق مربوط به بیماری در گله مبدا، آزمایش‌های بهداشتی و درمان‌های انجام شده. در صورتی که از سلامت گله خریداری شده اطمینان نباشد باید بلافاصله بعد از خرید نسبت به قرنطینه و انجام آزمایش‌های تشخیصی اقدام شود.  
عملیات بهینه پیش‌گیری بهداشتی شامل قرنطینه، مشاهده، پایش روزمره و مستمر گله و ثبت هرگونه اتفاق یا تغییر غیر عادی رفتاری و شکلی، واکسیناسیون و استفاده از محرک‌های ایمنی، پروبیوتیک‌ها و اقدامات تشخیصی هستند.
- ۲- مدیریت عامل بیماری‌زا: پیش‌گیری، کاهش یا حذف عامل بیماری‌زا از گله. جمع‌آوری و حذف بهداشتی تلفات از گله.
- ۳- مدیریت نیروی انسانی: آموزش و مدیریت پرسنل و بازدیدکننده‌ها.

مهم‌ترین نقاط بحرانی در مزرعه/کارگاه/آکواریوم که باید کنترل شوند یا همان CCP

- آب

- خرید ماهی مولد، لارو و بچه ماهی به مزرعه/کارگاه/آکواریوم

- حامل‌ها

- ناقل‌ها

- خوراک

## تعریف امنیت زیستی از نظر OIE

به مجموعه‌ای از معیارهای مدیریتی و فیزیکی طراحی شده جهت کاهش خطر ورود عوامل بیماری‌زا به داخل

یک مزرعه/کارگاه/آکواریوم یا جلوگیری از گسترش آنها در داخل جمعیت آبزیان و سرایت به سایر

مزارع/کارگاه‌ها گفته می‌شود.

# درمان

این مرحله شامل معالجه ماهی بیمار، حذف عوامل بیماری‌زا و نیز حذف عوامل استرس‌زا است. درمان بعد از تشخیص صحیح بیماری است که آن‌هم مراحل مختلفی دارد.

در بیماری ماهی، معمولاً مشکل مشاهده شده با تعدادی از عفونت‌های ثانویه همراه است، به همین جهت شناسایی چندین بیماری عفونی دیگر و یا عوامل محیطی که به نحوی در بروز بیماری دخالت دارند عادی است.

اصلاح محیطی: اصلاح محیط، تنظیم و تثبیت عوامل فیزیکی و شیمیایی آب بسیاری از مشکلات بهداشتی در ماهی را از بین می‌برد. بعضاً با اصلاح محیط بدون استفاده از دارو بهبودی ایجاد می‌شود. روش‌های عملی اصلاح محیط:

- افزایش هوادهی.

- نصب فیلتر بیولوژیکی و پاک‌سازی منظم آن.

- حذف عوامل استرس‌زا، کاهش تراکم، خارج کردن ماهی‌های مهاجم.

- تعویض حدود ۲۰٪ تا ۳۰٪ آب آکواریوم در هفته.

- تنظیم و تثبیت خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی آب در دامنه مناسب برای گونه مورد پرورش (آمونیاک، نیتريت،

نیترات و pH).

- افزودن نمک در مورد ماهی‌های زینتی آب شیرین تا حدود ۲ گرم در لیتر. اضافه کردن نمک خصوصاً در شرایط زخم‌های

پوستی و بیماری آبشش که تنظیم اسمزی به خطر می‌افتد مهم است.

- کاهش یا قطع غذا. هم زایدات آب را کاهش می‌دهد و هم قابلیت دریافت غذاهای حاوی دارو بیشتر می‌شود.

## روش‌های مصرف دارو

یکی از سئوال‌های اساسی هر پرورش‌دهنده ماهی در زمان بروز بیماری آن است، موثرترین دارویی که می‌توان جهت مقابله استفاده کرد کدام دارو است. عملیات درمانی و نتایج آن در سیستم‌های مختلف پرورش یکسان نیست که باید به آن توجه شود. بعضی مواقع تشخیص به‌درستی صورت گرفته ولی درمان موفقیت آمیز نبوده است. دلایل زیادی در این عدم موفقیت دخالت دارند از جمله در تعدادی از مبتلاها، 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 خصوصیت‌های 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 ترکیب‌های 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 هرکدام شرایط خاص خود را دارند که این مسئله با توجه به نوع پرورش در ماهی‌های زینتی چندان تاثیرگذار نیست.



انجام درمان در سیستم‌های بسته و آکواریوم‌ها به دلیل امکان کنترل دما، فیلتراسیون آب و کنترل خصوصیت‌های فیزیکی و شیمیایی آب موفق‌تر و آسان‌تر است اما از طرف دیگر به دلیل تنوع در ماهی‌های آکواریومی غلظت دقیق دارو برای گونه‌های مختلف تعیین نشده است.

درمان در آب شور مشابه درمان در آب شیرین است. ولی تفاوت اصلی در درمان ماهی‌های دریایی مربوط به درمان از طریق آب است. ترکیب‌های موجود در آب شور بر روی بسیاری از داروها و مواد شیمیایی تاثیرگذار است. برای همین باید به این نکته توجه داشت که آیا دارو می‌تواند در آب شور نیز موثر واقع شود و نیز تاثیر دارو بر سایر موجودات آبی چیست. به همین جهت می‌توان گفت تفاوت مهم در نوع و مقدار داروهایی هست که استفاده می‌شوند. آب شور از نظر شیمیایی به گونه‌ای است که روی عمل کرد بسیاری مواد اثر می‌گذارد. بعضی آنتی‌بیوتیک‌ها خصوصاً تتراسایکلین‌ها با کاتیون‌های دوظرفیتی مانند کلسیم و منیزیم ترکیب شده و رسوب می‌کنند. این ترکیب‌ها در آب شور از غلظت بالایی برخوردارند و خصوصاً اگر این داروها به صورت حمام استفاده شوند باعث کاهش جذب توسط ماهی می‌شوند. فعالیت بسیاری از داروهای دیگر نیز تحت تاثیر آب دریا قرار می‌گیرد، به همین 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 بی‌مهره‌های آبی است که نباید در آکواریوم‌هایی که دارای مرجان و بی‌مهره‌های دیگر است استفاده شوند. این موضوع بویژه در مورد مس، فرمالین و ارگانوفسفات‌ها صدق می‌کند.

آنتی‌بیوتیک‌ها مستقیماً برای بی‌مهره‌ها سمی نیستند ولی ممکن مشکلاتی ایجاد کنند. شقایق دریایی، مرجان‌ها و بعضی دیگر از بی‌مهره‌ها با باکتری‌ها و جلبک‌ها همزیستی دارند که این همزیستی برای ادامه حیاتشان ضروری است. اگر این میکروارگانیسم‌ها به آنتی‌بیوتیک مورد استفاده حساس باشند به‌طور غیر مستقیم منجر به مرگ بی‌مهره می‌شوند. علاوه بر شرایط و سیستم پرورش نکته ظریف دیگری نیز وجود دارد که باید به آن توجه نمود و آن خوراکی یا زینتی بودن آبی است. ماهی‌های پرورشی خوراکی معمولاً سنین پائینی داشته و عموماً کم‌تر از ۳ سال عمر دارند ولی در ماهی‌های آکواریومی شرایط متفاوت است و سن بالایی دارند و می‌توانند پیر هم باشند. گونه‌های ماهی‌های زینتی در آکواریوم می‌تواند متنوع باشد ولی در سیستم‌های پرورشی معمولاً یک گونه وجود دارد. از نظر اندازه ماهی‌های زینتی در آکواریوم می‌توانند با هم متفاوت باشند ولی در ماهی‌های پرورشی به‌دلیل هم‌سن بودن هم‌اندازه هستند. ضمن این‌که روش تجویز دارو به خود ماهی بیمار هم بستگی دارد. مثلاً در لاروها و ماهی‌های کوچک تزریق روش مناسبی نیست و باید از روش‌های اضافه کردن دارو در آب و یا خوراکی استفاده شود.

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

عملیات درمانی در ماهی‌ها به ۳ روش اصلی انجام می‌شود: ۱- خوراکی ۲- تزریقی ۳- تجویز دارو در آب البته مصرف دارو به‌صورت گاوآژ و موضعی هم صورت می‌گیرد که از اهمیت کم‌تری برخوردار 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 به عنوان غذاهای درمانی شناخته می شوند. بعضی از کارخانه های تولید غذا اقدام به تولید این غذاهای درمانی به ویژه خوراک های دارای آنتی بیوتیک می کنند.

- تهیه غذا به صورت دست ساز یا مخلوط کردن غذا به صورت دستی با دارو: می توان به صورت 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.

برای مخلوط کردن غذا با دارو از

روش استفاده از روغن معمول تر است و برای ماهی‌های 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 این صورت است که در ابتدا روغن تا دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد گرم می‌شود و دارو سریعاً به روغن گرم شده اضافه و به خوبی 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 شدن دارو روی پلت، باید مخلوط کردن غذا به خوبی انجام شود، ضمن اینکه اسپری یا ریختن مخلوط روغن با دارو روی پلت نیز باید به خوبی انجام شود و از همان ابتدا پلت‌ها تا حد امکان آغشته شوند.

- 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.

- لوله‌گذاری معدی (گاواژ): این روش چندان معمول نیست برای ماهی‌های با ارزش تجاری، کارهای آزمایشگاهی و یا ماهی‌های وحشی در صورت لزوم استفاده می‌شود. در این روش لوله وارد معده ماهی شده و با استفاده از یک سرنگ، تغذیه اجباری صورت می‌گیرد. این روش برای ماهی بی‌هوش نشده بسیار استرس‌زا است. آسیب فیزیکی زیاد است. آسیب دیدن مسیر عبور شلنگ و حتی سوراخ شدن مری و .... می‌تواند رخ دهد. ضمن این که وجود دندان می‌تواند مشکلاتی در اجرای این روش ایجاد کند.



## نکات مهم هنگام مصرف دارو به صورت خوراکی

- قطع غذا ۲۴ ساعت قبل از مصرف دارو.
- محاسبه میزان داروی خوراکی بر اساس وزن کلی ماهی‌ها در آکواریوم یا استخر.
- پخش یکنواخت دارو در غذا.
- رعایت زمان دوره مصرف دارو.

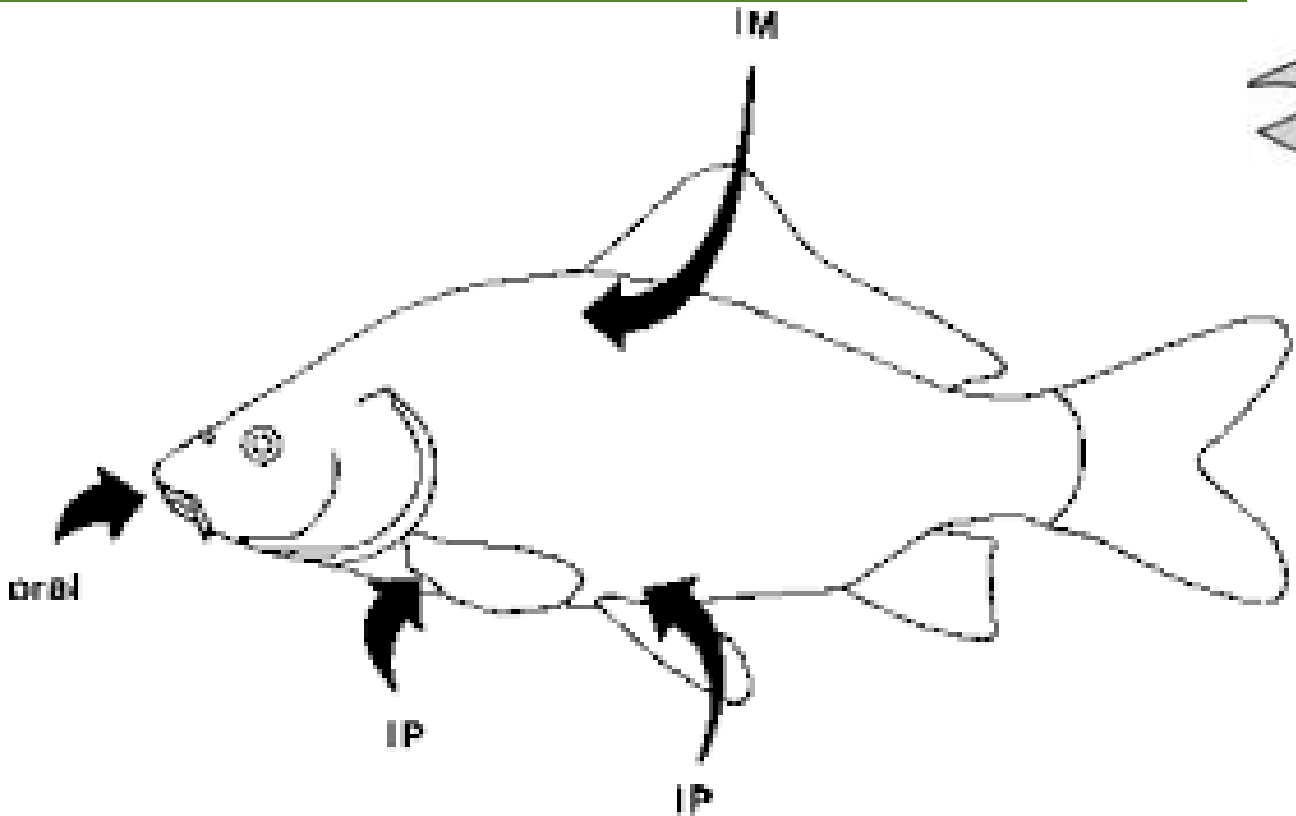
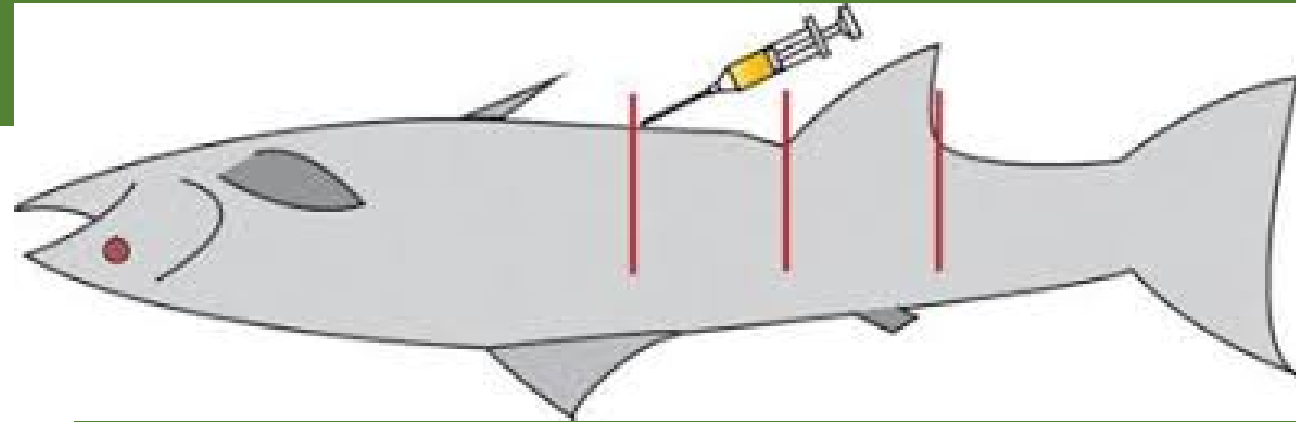




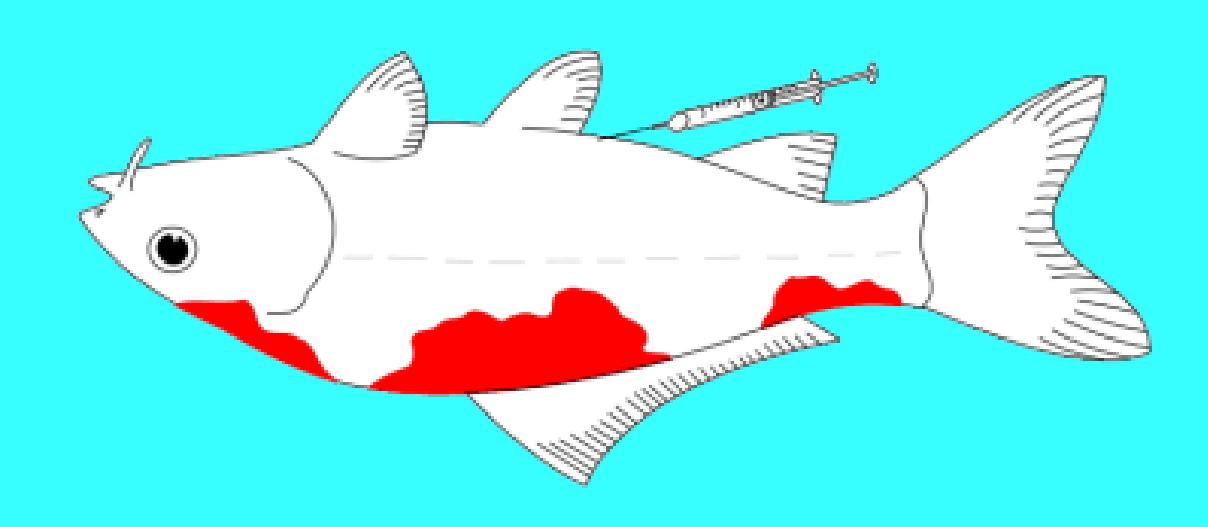
۲- درمان ماهی‌ها به روش تزریقی: در این روش دارو به‌طور مستقیم و بدون تغییر وارد بدن ماهی می‌شود. در واقع دریافت دوز کامل دارو از مزیت‌های روش تزریق است. اما محدودیت‌هایی نیز دارد که موجب می‌شود از این روش کم‌تر استفاده شود. مواردی مانند وارد شدن استرس تزریق، دست‌کاری ماهی، وقت‌گیر بودن تزریق برای تک تک ماهی‌ها از مواردی است که موجب می‌شود جز در صورت ضرورت از این روش استفاده نشود. در درمان به روش تزریقی به‌دلیل ورود مستقیم دارو به بدن، محاسبه دوز دارو باید با دقت بیشتری انجام شود. به‌همین جهت وزن هر ماهی باید مشخص باشد. در ماهی‌های 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. ماهی‌های بزرگ‌تر را می‌توان مستقیم با ترازو وزن نمود. برای کاهش استرس و آسیب نرسیدن به ماهی قبل از شروع عملیات وزن‌کشی، باید ماهی را بی‌هوش نمود.

تزریق به چند روش انجام می شود:

۱- تزریق داخل صفاقی (IP): این تزریق داخل محوطه شکمی انجام می شود. از دقت بالایی برخوردار نیست و می تواند باعث سوراخ شدن معده یا روده شود که در این صورت خطر پریتونیت یا همان التهاب صفاق وجود دارد. این روش تزریق در ماهی های حدود ۸ تا ۱۰ سانتی متر انجام می شود. محل تزریق بین باله های شکمی و مقعدی می باشد. تزریق نزدیک خط میانی بدن و با استفاده از سوزن های با قطر داخلی کوچک (۲۵ یا کمتر) انجام می شود. توصیه می شود ماهی از ۲۴ ساعت قبل از تزریق قطع غذا شده باشد تا از سوراخ شدن اندامها اجتناب شود.





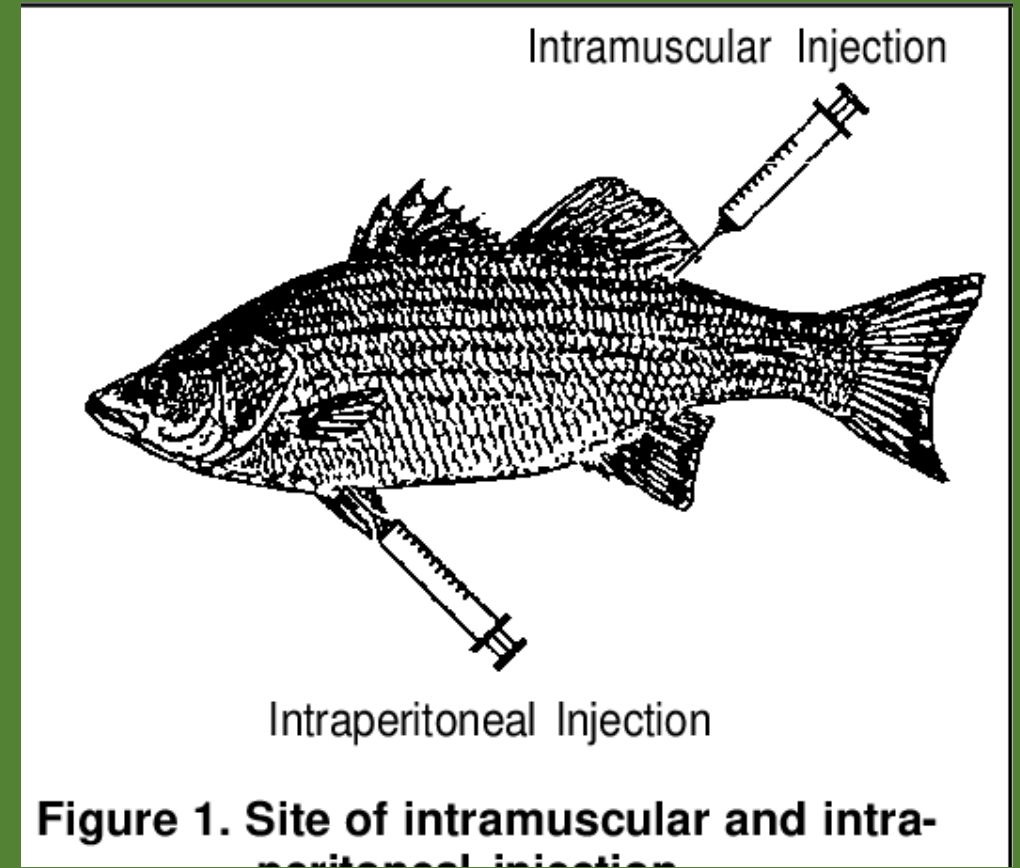
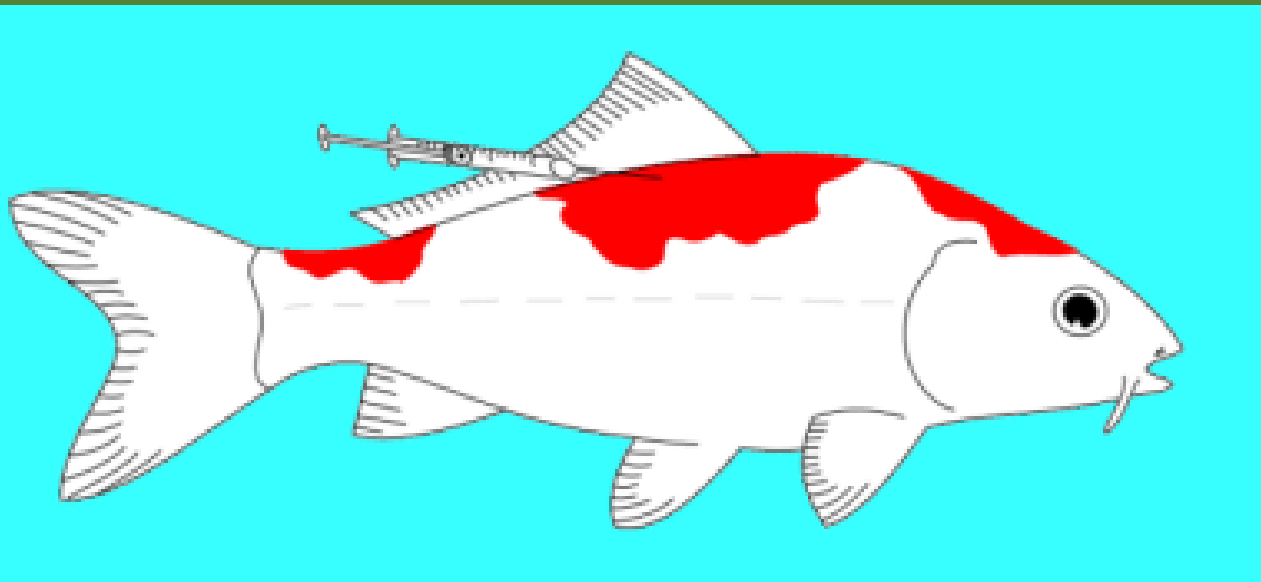


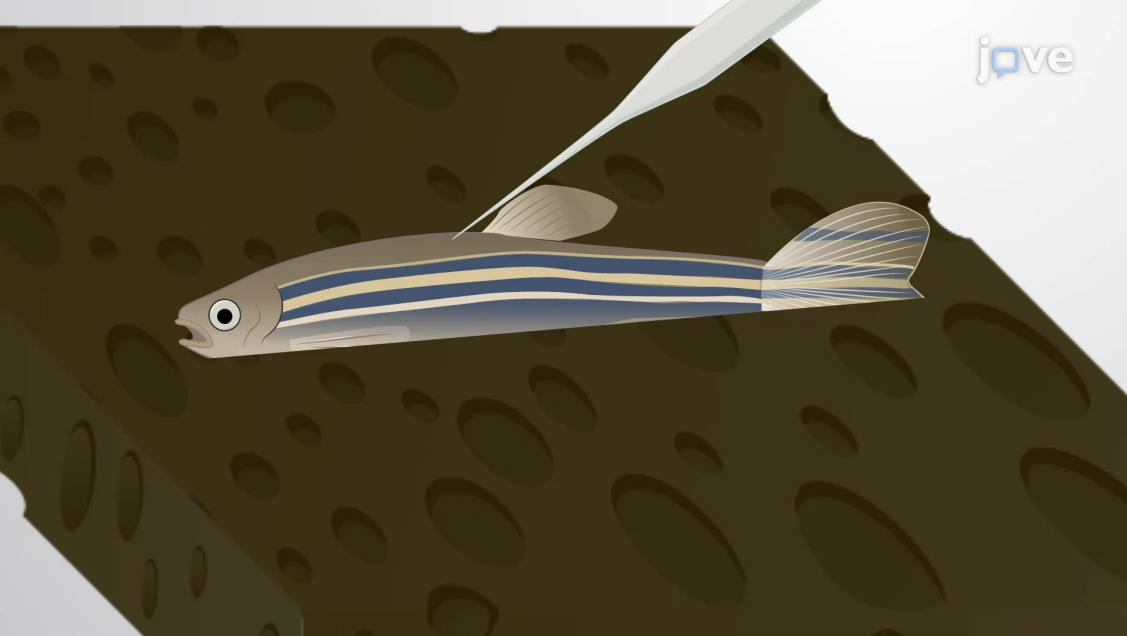




۲- تزریق داخل عضلانی (IM): چند محل مختلف بدن برای تزریق داخل عضلانی استفاده می‌شود. از حدواسط بین باله پشتی و خط جانبی بدن (در کناره باله پشتی)، بخش عضلانی ساقه دم (به سمت دم) و عضلات باله سینه‌ای می‌توان استفاده کرد. اما بهترین محل تزریق داخل عضلانی همان عضله پشتی در محل ذکر شده است. تزریق داخل عضلانی برای ماهی‌هایی 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 شود. به همین جهت خصوصاً در ماهی‌های خاویاری محل تزریق باید به آرامی ماساژ داده شود تا منفذ ناشی از سوزن تزریق بسته شود.





معمولاً نیازی به استفاده از ضدعفونی کننده‌ها در محل تزریق نیست چون موجب از بین رفتن لایه حفاظتی پوست می‌شود. سوزن باید در زاویه ۴۵ درجه بین فلس‌ها قرار گیرد، به طوری که هنگام تزریق به آن‌ها آسیب نرساند و یا موجب کنده شده فلس نشود.

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 حدفاصل با لایه‌های زیرین فرستاد. در ماهی به دلیل این که پوست خاصیت انعطاف‌پذیری ندارد محل تزریق به خوبی بسته نمی‌شود، دارو غالباً از محل تزریق خارج می‌شود.

۴- تزریق داخل وریدی (IV)

۵- تزریق در سینوس پشتی

۳- درمان ماهی‌ها به‌روش تجویز دارو در آب: به این روش، درمان از طریق آب هم می‌گویند. تجویز دارو در آب یک روش بسیار متداول در درمان ماهی‌ها 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 به‌طور مستقیم در معرض این ترکیب‌ها قرار می‌گیرد، به‌همین 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 به‌هرحال دارای معایبی است. از جمله این که دوز تجویزی دارو اغلب دقیق نبوده و ممکن است کم یا زیاد گردد. ضمناً اغلب داروهایی که به آب اضافه می‌شوند ناپایدار بوده و به‌سرعت تجزیه و حذف می‌شوند. بنابراین ممکن است نیاز به تکرار درمان و یا حذف محصولات فرعی غیر فعال (و احتمالاً سمی) تولید شده دارو به‌وسیله تعویض آب نیز باشد. ضمن این که عوارض زیست محیطی آنرا 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 به‌دلیل 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. اضافه کردن دارو در آب بسته به غلظت و مدت زمانی که ماهی در معرض دارو است به چند روش انجام می‌شود.

۱- غلظت بالای دارو در حداقل زمان، معمولا ۳۰ ثانیه تا چند دقیقه: ماهی‌ها در داخل تور در حوضچه‌ها یا آکواریوم‌های کوچک با غلظت زیاد مواد شیمیایی غوطه‌ور می‌شوند. برای کاهش استرس ناشی از تغییرات شیمیایی آب، آب استفاده شده برای درمان بهتر است از آکواریوم یا استخر اصلی گرفته شود. غلظتی از دارو که در این روش به کار می‌رود برای باکتری‌های فیلترهای بیولوژیک سمی و مضر می‌باشد. استفاده از یک آکواریوم کوچک مجزا برای عملیات درمانی این مشکل را برطرف می‌کند. البته در مواردی هم در همان آکواریوم محل نگهداری عملیات درمانی انجام می‌شود، به‌همین جهت هنگام مداوای ماهی‌هایی که در آکواریوم‌ها یا سایر سیستم‌های دارای فیلترهای بیولوژیکی نگهداری می‌شوند باید فیلترها را از سیستم خارج کرد و یا این که 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 به‌هم زده می‌شود تا در آب به‌خوبی حل شده و مخلوط یکنواختی به‌دست آید.

- ماهی‌هایی 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 ماهی‌هایی بیمار بهتر است به جای یک بار درمان با غلظت‌های بالای دارو، ماهی‌ها 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 ماهی‌ها سریعاً به آب تمیز منتقل شوند. می‌توان این روش درمان را در حوضچه‌های پرورش ماهی با آب جاری هم انجام داد. به این صورت که ورودی و خروجی آب را بسته و سپس دارو به آب دارای ماهی به‌طور 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- در روش دیگر غلظت دارو کمتر و زمان طولانی‌تر است (بین نیم تا ۲ ساعت). بهتر است درمان در یک آکواریوم جداگانه انجام شود. ماهی‌ها پس از درمان مجدد به محیط خود بازگردانده شوند.
- ۳- استفاده از حداقل میزان دارو، در این روش دارو با حداقل غلظت و بدون محدودیت زمانی (حداقل به مدت ۲۴ ساعت) استفاده می‌شود. این روش نیازی به تعویض آب ندارد و به بیوفیلترها هم آسیبی وارد نمی‌شود. دارو در محیط پرورش ماهی باقی می‌ماند تا به صورت طبیعی و خودبخود تجزیه و از سیستم حذف شود.
- در شروع کار، 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 این که با وجودی که 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.

## نکات مهم هنگام اضافه کردن دارو به آب

- محاسبه دقیق غلظت دارو (حجم آب باید به‌طور دقیق در نظر گرفته شود) و نحوه اضافه کردن به آب. دارو باید به‌طور یکنواخت در استخر یا آکواریوم پخش شود.
- محلول‌های دارویی در ظروف غیرفلزی آماده و نگهداری شوند.
- مصرف دارو باید در اوایل صبح باشد.
- در استخرهای روباز از کلرامین T در روزهای آفتابی استفاده نشود چون تجزیه شیمیایی آن سریع‌تر است. در هوای گرم از محصولات حاوی فرمالین استفاده نشود چون باعث کاهش سطح اکسیژن محلول آب می‌شود.
- ابتدا دارو بر روی چند ماهی انجام و اثرات آن بررسی شود و سپس درمان گروهی انجام شود.



مهارت‌آموزی و رشد تولید ۱۴۰۲

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی



موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به‌روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

نکات مهم بهداشت و بیماری‌های ماهیان زینتی ۲

سخنران:

سپهیل علی‌نژاد

عضو هیأت علمی موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

۸ اسفند ۱۴۰۲ - ساعت: ۱۱/۱۵ - ۱۰