



## پودمان ۳

# تغذیه آبزیان



تغذیه یکی از عوامل مهم و مؤثر در پرورش آبزیان است. مهم ترین اقدام در این فرایند، تهیه غذای با کیفیت و روش غذادهی مناسب می باشد. در پرورش آبزیان بیش از ۶۰ درصد کل هزینه ها را تغذیه شامل می شود، لذا پرورش موفقیت آمیز آبزیان به تهیه جیره های مناسب مطابق با نیازهای آنها بستگی دارد، به طوری که این جیره غذایی بتواند کلیه نیازهای آبزیان را در شرایط مختلف محیطی تأمین نماید.

## واحد یادگیری ۴

### تغذیه آبزیان

#### آیا تا به حال پی برده‌اید:

- از چه اقلام خوراکی می‌توان در تغذیه آبزیان استفاده نمود؟
- روش‌های تهیه و نگهداری غذای آبزیان چگونه است؟
- روش‌های غذادهی به آبزیان چگونه صورت می‌گیرد؟
- درباره تغذیه آبزیان چه اطلاعاتی را باید در نمون برگ‌های مربوط ثبت کرد؟

غذادهی ماهیان یکی از مهم‌ترین مواردی است که در مزرعه پرورش ماهی باید به آن توجه نمود، زیرا همان‌طور که قبلاً بیان شد، در مزارع پرورش ماهی تنها بخشی که بیشترین هزینه‌ها را شامل می‌شود، تهیه غذا می‌باشد. برخی از پرورش‌دهندگان بدون توجه به میزان غذای مورد نیاز ماهی‌ها اقدام به غذادهی می‌کنند. این امر اغلب به اتلاف غذا، کاهش کیفیت آب و در نتیجه تولید نامناسب و ضریب تبدیل غذایی بالا منجر می‌شود. بنابراین در پرورش ماهی به شیوه صنعتی به‌منظور دستیابی به حداکثر رشد و بهترین کارایی غذایی از یک جیره خاص، عواملی چون میزان غذادهی (مقدار و حجم جیره)، دفعات و روش‌های غذادهی باید مورد توجه واقع شوند.

#### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود غذای مورد نیاز برای پرورش ماهی را تهیه کنند و غذادهی را انجام دهند.

## منابع غذایی آبزیان

برای اقتصادی شدن فعالیت پرورش ماهی، معمولاً فقط از غذاهای طبیعی برای تغذیه ماهیان پرورشی استفاده نمی‌شود، بلکه برای آنها خوراکی فراهم می‌شود که پیش از مصرف به چندین روش عمل‌آوری یا نگهداری شده باشد. این خوراک معمولاً از گروهی از مواد غذایی تهیه می‌شود که حاوی مجموعه‌ای از مواد مغذی ضروری باشد. بنابراین نیازهای ماهی به مواد مغذی ضروری باید از طریق جیره غذایی تأمین شود. مواد غذایی ممکن است از ترکیبات ساده‌ای مثل نمک معمولی تا موادی با منشأ گیاهی یا جانوری متغیر باشد.

مواد مغذی چیست و دسته‌بندی آنها را بیان کنید؟

تحقیق کنید



یک جیره غذایی مطلوب، جیره‌ای است که حداقل قیمت را داشته باشد و نیازهای ماهی به مواد مغذی را به منظور نگهداری، رشد و تولید مثل تأمین کند و با آن حداکثر میزان تولید به دست آید.

در خصوص مواد مغذی مورد نیاز آبزیان بحث و گفت‌وگو کنید.

بحث کلاسی



مانند سایر جانوران مهم‌ترین مواد تشکیل‌دهنده بدن آبزیان را شش ماده مغذی اصلی شامل آب، پروتئین‌ها، لیپیدها، کربوهیدرات‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها تشکیل می‌دهند که وجود هر یک در دستورالعمل جیره غذایی با مقدار مشخص ضروری است. مواد خام فراوانی می‌توانند برای تولید خوراک آبزیان استفاده شوند. جیره‌های غذایی باید طوری تنظیم شوند که سرشار از مواد مغذی و انرژی باشند و بسیاری از آنها براساس اقلام غذایی با منشأ دریایی تولید می‌شوند. به طور کلی اقلام غذایی انتخاب شده برای تولید خوراک غنی از پروتئین و انرژی می‌باشند.

### منابع پروتئینی با منشأ جانوری

به طور کلی پودر ماهی از بهترین منابع پروتئینی می‌باشد، زیرا دارای اسیدهای آمینه ضروری بوده و همچنین منبع مناسبی از اسیدهای چرب ضروری، مواد معدنی و ویتامین‌های معین است. پودر ماهی حاوی درصد بالایی پروتئین (معمولاً ۶۰ تا ۷۵ درصد)، مقدار قابل ملاحظه‌ای مواد معدنی (۱۰ تا ۲۰ درصد) و مقداری لیپید (۵ تا ۱۰ درصد) می‌باشد.

پودر ماهی مورد استفاده در تغذیه ماهیان از چه نوع ماهیانی تهیه می‌شود؟

تحقیق کنید





ارزش غذایی یا کیفیت آرد یا پودر ماهی، به گونه ماهی و مواد خام مورد استفاده، میزان تازه بودن، درجه حرارت به کار رفته در طی تولید آن، افزودنی‌های آنتی‌اکسیدانی، شرایط نگهداری در انبار و حمل‌ونقل بستگی دارد.

در برخی از کشورها از سیلوی ماهی (تکه‌ها یا ضایعات ماهیان نگهداری شده در اسید) به عنوان منبع پروتئینی استفاده می‌شود. کنسانتره‌های پروتئینی به دست آمده از ماهی نیز در تغذیه آبزیان استفاده می‌شود که از ارزش بیولوژیکی بالایی برخوردار هستند. این ترکیبات از منابع خوب اسیدهای چرب ضروری می‌باشند. کنسانتره‌های پروتئینی ماهی گران‌تر از پودر ماهی بوده، اما بازده غذایی بالاتری دارند. منابع پروتئینی متعدد مشتق شده از جانوران خشکی‌زی در خوراک آبزیان ممکن است استفاده شود. این منابع شامل پودر گوشت، پودر گوشت و استخوان، پودر محصولات جانبی مرغ، پودر خون و پودر انواع کرم می‌باشد. همه این منابع دارای مقدار پروتئین نسبتاً بالایی هستند و ممکن است در جیره غذایی، جایگزین بخشی از پودر ماهی مورد استفاده واقع شوند. پروتئین‌های تک سلولی: اصطلاح پروتئین تک سلولی برای گروه وسیعی از محصولات با منشأ میکروبی یا میکروارگانیزمی به کار می‌رود. این محصولات ممکن است شامل جلبک‌ها، قارچ‌ها، مخمرها و باکتری‌های ناشی از فرایندهای تخمیری باشد.

### منابع پروتئینی گیاهی

از مهم‌ترین منابع پروتئین گیاهی می‌توان به کنجاله دانه‌های روغنی اشاره کرد. کنجاله‌ها از مواد باقی‌مانده پس از استخراج روغن از دانه‌های سویا، پنبه دانه، کانولا، بادام زمینی، آفتاب‌گردان، باقلای مصری و گلرنگ تهیه می‌شوند. کنجاله سویا به عنوان بهترین منبع پروتئین گیاهی در نظر گرفته می‌شود که در دسترس بوده اما حاوی عوامل ضدتغذیه‌ای می‌باشد. استفاده از پودر ذرت و غلات برای تهیه جیره غذایی نیز متداول است، اما این اقلام بیشتر به عنوان منبع انرژی ارزان‌قیمت و نیز به خاطر خواص همبندی (چسبندگی) ناشی از محتوای نشاسته آنها به خوراک افزوده می‌شوند.

عوامل ضد تغذیه‌ای شامل چه موادی می‌شود؟



### منابع لیپید (چربی)

از منابع لیپیدی مورد استفاده در خوراک آبزیان می‌توان به لیپیدهای با منشأ گیاهی، جانوری و لیپیدهای حاصل از محیط‌های خشکی و آبی مانند چربی و پیه گاو، روغن سویا و آفتاب‌گردان، روغن تخم کتان و روغن ماهیان دریایی اشاره کرد.

نقش و اهمیت چربی‌ها در تغذیه ماهیان را بررسی کنید؟

تحقیق کنید



### منابع تأمین‌کننده کربوهیدرات‌ها

یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های ماهی با موجودات خشکی‌زی در متابولیسم کربوهیدرات‌ها است. این اختلاف متابولیسم به ویژه در ماهیان گوشت‌خوار مانند قزل‌آلای رنگین‌کمان بیشتر مشهود است. کربوهیدرات‌ها در چرخه تولید گلوکز و انرژی نقش دارند. در غذای ماهیان، کربوهیدرات‌ها زمانی برای تأمین انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند که ماهی به علت عدم تعادل جیره غذایی نتواند از پروتئین و چربی موجود در آن استفاده کند. کربوهیدرات‌ها در جیره غذایی ماهیان پرورشی به دلیل ایجاد تعادل در مواد مغذی و کمک به گوارش بهتر مواد غذایی کاربرد دارند. حتی می‌توان از جیره‌ای استفاده کرد که هیچ منبع کربوهیدراتی در آن به کار نرفته باشد و اختلالی هم در رشد ماهی به وجود نخواهد آمد. از منابع کربوهیدرات‌ها می‌توان به غلات (گندم، جو، ذرت و...) اشاره کرد. استفاده از کربوهیدرات‌ها برای پلت کردن غذا اهمیت دارند. پلی‌ساکاریدهایی نظیر سلولز به مقدار بسیار ناچیز در ماهی قابل هضم و جذب هستند.

### منابع تأمین‌کننده ویتامین‌ها

ویتامین‌ها به دو دسته مهم، ویتامین‌های محلول در آب و محلول در چربی، تقسیم می‌شوند. ویتامین‌های E، D K و A محلول در چربی و ویتامین C و گروه B محلول در آب هستند. ویتامین‌ها در انجام اعمال حیاتی بدن مانند سوخت‌وساز چربی‌ها نقش بسیار مهمی را به عهده دارند و وجود آنها در مقادیر بسیار کم در جیره غذایی ماهی با استفاده از مکمل‌های ویتامینه ضروری است. به دلیل عدم پایداری بسیاری از ویتامین‌ها در آب، کارخانه‌های تولیدکننده خوراک در خصوص مواد غذایی حاوی ویتامین، سعی می‌کنند ویتامین‌ها را در داخل کپسول (پوشش) قرار دهند تا پایداری بیشتری داشته باشند. مواد غذایی نظیر سبوس گندم و برنج، خرده‌های گندم، پودر ماهی، حبوبات، غلات، مخمرها (از بهترین منابع ویتامین B)، کنجاله پنبه دانه، جوانه گندم، روغن جگر ماهی، پودر جگر، برگ گیاهان و امعا و احشای دام‌ها (ضایعات کشتارگاهی) انواع ویتامین‌های لازم را دارند.

درباره عوارض ناشی از کمبود ویتامین‌ها در جیره غذایی ماهیان تحقیق کنید.

تحقیق کنید



### مواد معدنی

مواد معدنی در تنظیم فشار اسمزی ماهیان نقش مهمی دارند. ماهیان این مواد را عمدتاً از طریق غذا و به مقدار کمی از طریق آب دریافت می‌کنند. مواد معدنی موجود در آب از ناحیه آبشش و پوست ماهی جذب می‌شوند. ماهیان آب شیرین با ماهیان آب شور از نظر تنظیم فشار اسمزی تفاوت دارند. در ماهیان آب شیرین

تراکم مواد معدنی در داخل بدن ماهی بیش از خارج آن می‌باشد. لذا آب به داخل بدن ماهی آمده و ماهی مواد معدنی را دفع می‌کند. در این حالت آبشش‌ها همواره به‌طور فعال نمک‌ها و مواد معدنی را از محیط آبی وارد بدن می‌کنند. بر این اساس همواره مواد معدنی محلول در آب شیرین کمیاب می‌باشند و باید به جیره غذایی ماهیان اضافه شوند.

مواد معدنی لازم در جیره غذایی ماهیان عبارت‌اند از: کلسیم، فسفر، منیزیم، آهن و روی. برای تأمین کلسیم از موادی مانند پوسته تخم مرغ و حلزون، کربنات کلسیم، پودر استخوان و صدف‌ها پس از عمل‌آوری در جیره غذایی استفاده می‌کنند. از منابع تأمین‌کننده مواد معدنی مورد نیاز ماهی می‌توان پودر استخوان، پودر صدف و آرد ماهی را نام برد.

کمبود مواد معدنی در جیره غذایی ماهیان چه عوارضی را به دنبال دارد؟

تحقیق کنید



## سایر اقلام غذایی

سایر اقلام غذایی مورد استفاده در تغذیه ماهیان عبارت‌اند از: مواد آنتی‌اکسیدانی و ضد قارچ، رنگ‌دانه‌های کاروتنوئیدی.

این اقلام غذایی اخیراً در مقادیر نسبتاً کمی به جیره غذایی افزوده می‌شوند و اگرچه آنها ارزش غذایی کمی دارند اما موجب بهبود بازده غذایی و افزایش کیفیت محصول تولید شده می‌شوند.

دسته مهمی از بهبوددهنده‌های مواد غذایی آبزیان پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها هستند. پروبیوتیک‌ها یا زیست‌یارها میکروارگانیسم‌هایی متعلق به فلور طبیعی موجود زنده یا محیط طبیعی اطراف آنها هستند و می‌توانند بدن میزبان را در مقابل عوامل بیماری‌زا مقاوم سازند. پروبیوتیک‌ها نوعی مکمل میکروبی زنده به‌صورت تک یا گروهی هستند که از طریق بهبود تعادل میکروبی آثار سودمندی بر میزبان دارند. امروزه انواع مختلفی از پروبیوتیک‌ها در غنی‌سازی غذاهای زنده، بهبود کیفیت آب، تحریک سیستم ایمنی بدن، افزایش رشد و مقاومت نسبت به عوامل بیماری‌زا استفاده می‌شوند.

پری‌بیوتیک‌ها مواد غذایی غیرقابل هضمی هستند که از طریق رشد و فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌های موجود در روده اثرات سودمندی بر میزبان دارند و می‌توانند سلامتی میزبان را بهبود بخشند. بسیاری از مواد غذایی که به روده می‌رسند شامل کربوهیدرات‌های غیرقابل هضم و نیز برخی از چربی‌ها می‌توانند به عنوان پری‌بیوتیک عمل کنند. این مواد می‌توانند به جذب کلسیم و سایر مواد معدنی کمک کنند و موجب افزایش سطح ایمنی و عملکرد دستگاه گوارش شوند.

امروزه ترکیبی از پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها به نام سین‌بیوتیک‌ها وجود دارند که اثرات سودمند هر دو دسته از مواد ذکر شده را دارند. از این ترکیبات می‌توان به بیفیدوباکترها و فروکتوالیگوساکاریدها یا لاکتوباسیلوس به همراه انسولین اشاره کرد.

اندازه، شکل و بافت خوراک نیز ممکن است بر مقدار خوراک مصرفی مؤثر باشد؛ به عنوان مثال به نظر می‌رسد که اندازه مطلوب خوراک برای گروهی از ماهیان ۲۵ تا ۵۰ درصد عرض دهان آنها باشد.

بیشتر  
بدانیم



اهمیت تنوع غذایی در ماهیان زینتی چقدر است؟

بحث  
کلاسی



ماهیان زینتی از نظر تغذیه با یکدیگر متفاوت بوده و هر گروه از مواد غذایی خاصی تغذیه می‌کنند. ماهی‌های یک گونه نیز در سنن مختلف ممکن است عادات غذایی متفاوتی داشته باشند. به طور کلی ماهی‌های زینتی ممکن است گوشت‌خوار، گیاه‌خوار و یا همه‌چیزخوار باشند. ماهی‌های گوشت‌خوار در مقایسه با گیاه‌خواران، خود به دو دسته تقسیم می‌شوند؛ اول آنهایی که از جانوران کوچک بی‌مهره تغذیه می‌کنند. دسته دوم ماهی‌های ماهی‌خوار که غذای اصلی آنها را سایر ماهی‌ها تشکیل می‌دهند. در هر صورت معمولاً حتی ماهی‌هایی که عادات غذایی خاصی دارند، در سنن مختلف گاهی ممکن است به طور اتفاقی و یا انتخابی اقدام به خوردن انواع دیگر غذاها کنند. نکته مهم این است که غالباً در شرایط آکواریومی می‌توان تا حدودی عادات غذایی بیشتر ماهی‌ها را تغییر داده و یا کنترل نمود؛ برای مثال سیچلایدها با اینکه عموماً گوشت‌خوار هستند، با وجود این به خوبی می‌توان آنها را با غذاهای آماده تغذیه نمود. اصولاً ماهی‌ها حتی در شرایط طبیعی وقتی که غذای اصلی آنها پیدا نشود، می‌توانند از منابع دیگر غذایی به طور موقت استفاده کنند. بدون شک در صورتی که غذا با سیستم گوارشی آنها مغایر و زمان تغذیه آنها از این غذا طولانی باشد، رشد و نمو آنها کامل نخواهد بود و این موضوع در مورد ماهیان زینتی صدق می‌کند، زیرا ماهی‌ها به اجبار آنچه مواد غذایی را که در دسترس آنها قرار می‌گیرد، مصرف می‌کنند.



در نگهداری و پرورش ماهی‌ها باید تا حد امکان سعی شود که به آنها غذایی داده شود که مشابه غذای آنها در محیط طبیعی باشد. از آنجا که آپارتمان‌نشینی و زندگی ماشینی امروزی تولید یا جمع‌آوری غذاهای زنده و مخصوص ماهی‌ها را مشکل و یا غیرممکن ساخته است، کارخانه‌های تولید خوراک ماهیان زینتی اقدام به ساختن انواع غذاهای آماده نموده در برخی موارد جیره غذایی خاصی برای هر گونه از ماهی یا گونه‌های مشابه تهیه می‌کنند. شکی نیست که این غذاها هر چند هم که کامل باشند جای غذاهای طبیعی را نمی‌گیرند، با وجود این، خوب یا بد امروزه شاید بیش از ۹۰ درصد غذای ماهیان زینتی از این منبع تأمین می‌گردد. غذاهای آماده معمولاً منشأ جانوری و گیاهی داشته و اکثراً انواع ویتامین‌ها و املاح لازم نیز به آنها اضافه می‌شود.

## اشکال مختلف غذای آبزیان

خوراک‌های مورد استفاده در پرورش متراکم ماهیان بسته به میزان رطوبت آنها به انواع زیر طبقه‌بندی می‌شوند.

### الف) غذاهای تر

غذاهایی که رطوبت آنها بین ۴۵-۷۵ درصد بوده و از مواد اولیه‌ای با رطوبت زیاد مانند ماهیان بی‌ارزش، ضایعات ماهی و صنایع وابسته به شیلات، ضایعات کشتارگاهی و غیره تهیه می‌شوند. این غذاها در انبار مزرعه به صورت روزانه تهیه و ساخته شده و بیشتر به مصرف ماهیان گوشت‌خوار مانند قزل‌آلا می‌رسند.

### ب) غذاهای مرطوب

رطوبت این غذاها بین ۲۵-۴۵ درصد بوده و از مواد اولیه با رطوبت بالا به همراه مواد اولیه خرد شده مانند آرد غلات، تهیه می‌شود، جیره‌های غذایی نیمه رطوبتی بین ۱۵-۲۵ درصد رطوبت دارند و مواد اولیه با رطوبت بالا سهم کمتری از آنها را تشکیل می‌دهد.

غذاهای تر و مرطوب به عنوان غذاهای خوش‌خوراک در بسیاری از گونه‌ها استفاده می‌شود؛ زیرا دارای بافت نرم‌تری هستند و بازدهی و کارایی نسبتاً خوبی دارند. استفاده از این غذاها مشکلاتی نیز به همراه دارد که عبارت‌اند از:

۱) برای جلوگیری از فساد آنها و از بین رفتن بعضی از ویتامین‌ها و چربی‌های ناپایدار، باید تا زمان مصرف به صورت سرد، حمل و نگهداری شوند.

۲) امکان شیوع عوامل بیماری‌زا (قارچ‌ها و باکتری‌ها و ...) در اثر مصرف آنها وجود دارد.

۳) مصرف این گونه غذاها موجب کاهش کیفیت آب محل پرورش می‌شود.

### ج) غذاهای خشک

این غذاها دارای رطوبتی بین ۷-۱۳ درصد هستند. تهیه، حمل‌ونقل و نگهداری آنها نسبتاً ساده بوده و به راحتی می‌توان آنها را در استخرهای بزرگ توزیع کرد. غذاهای خشک را می‌توان در اندازه‌های مختلف،

متناسب با نیازهای غذایی هر مرحله از رشد ماهیان با تغییر جیره غذایی، تولید کرد. همچنین تولید غذای خشک امکان افزودن داروهای خاص مانند آنتی بیوتیک ها و افزودنی های مجاز دیگر به جیره غذایی را فراهم می کند. غذاهای خشک را می توان با استفاده از مواد اولیه خشک و نیز با مخلوطی از مواد اولیه خشک و مرطوب به صورت آرد، پلت، دانه دانه (گرانول)، ورقه ای و غیره تولید کرد. آرد یا پودر، مخلوط ساده ای از مواد اولیه خشک آسیاب شده است که می توان آن را پیش از غذادهی به استخر به صورت خمیری یا گلوله ای شکل تبدیل کرد و توسط سینی های غذا، سبدها و یا کیف های مخصوص غذادهی که به وسیله طناب از سکوها موجود در استخر آویزان هستند در دسترس آبزیان قرار داد. این گونه غذاها ماندگاری کمی در آب داشته و به علت شسته شدن مواد غذایی و حل شدن آنها در آب مشکلاتی را در کیفیت آب به وجود می آورند. معمولاً در تغذیه آبزیان در ایران از روش پلت خشک استفاده می شود.

درباره فرایند پلت کردن در تغذیه آبزیان به بحث و گفت وگو بپردازید.

بحث  
کلاسی



### انواع غذاهای ماهی های زینتی

به طور کلی می توان غذاهای ماهی های زینتی را به دو دسته غذاهای آماده و طبیعی تقسیم نمود. غذاهای آماده را معمولاً با توجه به نیاز غذایی گونه های مختلف ماهی تولید می کنند. بهتر است همواره به صورت ترکیبی از دو نوع غذای آماده و طبیعی برای تغذیه ماهیان زینتی استفاده شود.



غذای آماده ماهی زینتی

در تقسیم‌بندی دیگری همانند ماهی‌های پرورشی غذاهای ماهیان آکواریوم به چند دسته مهم تقسیم می‌شوند:

■ غذاهای خشک و آماده

■ غذاهای تر

■ غذاهای زنده

■ غذاهای منجمد

■ غذاهای گیاهی

در اثر تغذیه مصنوعی نه تنها مقاومت ماهی در برابر بیماری کم شده و قدرت تولید مثل آنها کاهش می‌یابد، بلکه رنگ و شکل ظاهری و مزه گوشت آنها نیز در مقایسه با انواعی که در طبیعت و با تغذیه طبیعی تولید می‌شوند، کاملاً متفاوت است. غذاهای مصنوعی هرچند هم کامل باشند، با وجود این از نظر برخی املاح و مواد معدنی و نیز ترکیبات ویتامینی دارای کمبودهایی می‌باشند.

غذای زنده به انواع غذاهایی گفته می‌شود که به صورت زنده به ماهی‌ها داده می‌شود. اگرچه برخی، غذاهای گوشتی منجمد را نیز جزو غذاهای زنده به حساب می‌آورند با وجود این از آنجا که بین یک ماده غذایی زنده و نوع منجمد آن، مخصوصاً با توجه به نحوه انجماد و مدت زمان نگهداری آن به صورت یخ‌زده تفاوت چشمگیری وجود دارد؛ لذا بهتر است این غذاها را به دو دسته غذاهای زنده و طبیعی تقسیم کرد.

ساده‌ترین غذای طبیعی که می‌توان به ماهی‌ها داد گوشت تازه قرمز یا سفید فاقد چربی است که باید به اندازه‌های بسیار ریز و قابل بلع توسط ماهی‌ها تبدیل شود. بدون شک ارزش غذایی گوشت خالص کمتر از ارزش غذایی کرم خاکی تکه تکه شده و یا سایر غذاهای زنده می‌باشد. علاوه بر گوشت قرمز و گوشت ماهی، گوشت

میگو و عضله صدف‌ها در صورت در دسترس بودن قابل استفاده می‌باشند.

مصرف گوشت تازه به مراتب بهتر از گوشت منجمد است. غذاهای زنده که می‌توانند مورد مصرف ماهی‌ها قرار گیرند. دارای انواع زیادی هستند که برخی از آنها در شرایط خاص قابل تکثیر و پرورش بوده و برخی دیگر باید در موارد نیاز از محیط طبیعی خود جمع‌آوری شوند، این غذاها تر محسوب می‌شوند.



گوشت تازه قرمز فاقد چربی

ماهی‌های زینتی برای تولید بافت، فعالیت‌های تولیدمثل و رشد و نمو کامل، احتیاج به غذای طبیعی دارند. برخی از ماهی‌ها در شرایط آکواریومی اگر غذای مناسب و کافی دریافت ننمایند، هرگز قادر به تولیدمثل نخواهند بود ولی برخی دیگر تا حدودی تولیدمثل می‌کنند اما قدرت باروری آنها، سلامت و مقاومت نوزادان آنها کمتر است از ماهی‌هایی که در شرایط طبیعی زیست کرده و یا آنهایی که قسمتی از جیره غذایی خود را به صورت غذای زنده دریافت می‌کنند.

توجه



در مورد چند نمونه از غذاهای زنده مورد استفاده در پرورش آبزیان تحقیق کرده و در کلاس درس گزارش دهید.

تحقیق  
کنید



### انواع غذاهای زنده



دافنی یا خاکشی



جمع آوری دافنی از محیط طبیعی



آرتمیا





کرم‌های قرمز



کرم خاکی



نوزاد پشه



کرم‌های شیشه‌ای



انواع مگس

## غذاهای خشک و آماده برای ماهیان زینتی



جیره غذایی پولکی مخصوص ماهیان زینتی

معروف‌ترین آنها پولکی است که در رنگ‌های مختلفی عرضه می‌شود. ترکیب اصلی این غذاها تقریباً یکسان و برای ماهی‌هایی مناسب هستند که در سطح و لایه‌های میانی آب شنا می‌کنند و به مقدار زیاد نباید در تغذیه ماهی‌ها مانند ماهی‌های زنده‌زا (گوپی‌ها، مولی‌ها و دم شمشیری‌ها) و ماهی‌های همه‌چیزخوار (ماهی‌های طلایی) استفاده شوند.

ترکیب اصلی این جیره غذایی از پودر ماهی و تخم‌مرغ و آرد جو تشکیل شده است. اما در بین این غذاها، غذای تترا به عنوان یکی از بهترین غذاهای خشک ماهیان زینتی محسوب می‌شود. هم از نظر مواد غذایی بسیار مغذی است و هم اینکه حاوی آنتی‌بیوتیک بوده و مانع بیمار شدن ماهی‌ها می‌شود. در ساخت این غذا از حرارت ملایم استفاده شده و همچنین ویتامین‌های مورد نیاز برای ماهی‌ها هم به آن اضافه شده است. ترکیب اصلی آن از گوشت، جلبک‌ها، میگو، صدف، انواع ویتامین‌ها و اسیدهای چرب است و برای تمام انواع ماهی‌ها یک غذای مناسب محسوب می‌شود.

از انواع دیگر غذاهای خشک که برای ماهی‌ها خیلی مطلوب است، می‌توان از مغز میگو یا آگارآگار نام برد. این غذا به‌صورت پودر و به رنگ نارنجی تیره وجود دارد و باعث پر رنگ شدن و شادابی ماهی‌ها و تولید مثل بیشتر آنها می‌شود. از این غذا فقط هفته‌ای یک بار باید استفاده کرد و در واقع یک غذای مکمل و تقویتی محسوب می‌شود.



مغز میگو



آگارآگار



کرم فشرده یا کرم توبیفکس

کرم فشرده یا کرم توبیفکس هم یکی از غذاهای خوب برای ماهی‌ها است. این غذا به صورت مکعب مربع‌های کوچک تهیه شده و کرم‌های ریز را به صورت فشرده و خشک شده در بر می‌گیرد. در زمان غذادهی باید آنها را قطعه قطعه کرد و به ماهی‌ها داد. این غذا هفته‌ای دو بار برای تغذیه ماهی‌ها مناسب است چون چربی آن زیاد بوده و باعث چاق شدن ماهی‌ها می‌شود.



کرم خونی خشک

کرم خونی خشک شده هم غذای خیلی خوبی برای بیشتر ماهی‌ها است و ماهی‌ها علاقه زیادی به خوردن آن دارند. پروتئین و فیبر این غذا به نسبت غذاهای دیگر بالاتر است. این غذا در واقع لارو نوعی پشه به نام شیرونومید<sup>۱</sup> و به رنگ قرمز است و اصطلاحاً به آن کرم خونی گفته می‌شود.



آرتمیای خشک

آرتمیای خشک هم غذای بسیار خوبی برای ماهی‌ها است و هفته‌ای دو بار می‌توان در تغذیه ماهی‌ها استفاده کرد.

غذای خشک متداول بعدی، گرانول‌ها هستند که غذایی مناسب برای ماهی‌های بزرگ، ماهی‌های همه چیزخوار و ماهی‌هایی که در عمق آب زندگی می‌کنند مانند گربه ماهی‌ها و ماهی‌های طلایی می‌باشد.





غذای خشک به صورت گرانول

این غذاها به خاطر سنگین بودن به کف آکواریوم فرو می‌روند و ماهی‌های کف‌زی از آنها تغذیه می‌کنند. ترکیب این غذاها اغلب از دل‌گاو و اسفناج چرخ کرده و آرد سویا است که به صورت خشک عرضه می‌شود و ارزش غذایی نسبتاً خوبی دارد اما به طور دائم نباید ماهی‌ها را با آن تغذیه کرد؛ زیرا موجب چاقی ماهی‌ها می‌شود.

### غذاهای منجمد

این غذاها بخش عمده‌ای از جیره غذایی ماهی زینتی را تشکیل می‌دهد. معروف‌ترین این غذاها کرم خونی منجمد است که به صورت بسته‌های ۲۴ تایی در بازار وجود دارد. این غذاها قرص‌های مکعبی شکل از لاروهای ریز و قرمز رنگ یخ زده است که غنی از پروتئین می‌باشند. این غذا برای تمام انواع ماهی‌ها عمومیت و ضرورت دارد و هفته‌ای ۴ بار پیشنهاد می‌شود و در سلامت و رشد ماهی‌ها مؤثر است. البته نوع خشک این غذا هم وجود دارد؛ اما نوع منجمد آن نسبت به خشک برتری دارد.

نوع متداول و عمومی غذاهای منجمد دست‌ساز که افراد حرفه‌ای تهیه می‌کنند، مخلوطی از میگوی گوشتی یا میگوی معمولی خوراکی، دل‌گاو یا گوسفند، اسفناج، سبوس گندم و ژلاتین است که یک غذای مناسب برای تمام ماهیان زینتی و به خصوص ماهیان گوشت‌خوار محسوب می‌شود. حتی می‌توان این غذا را به طور دائم به مصرف ماهی‌ها رساند و غذای خشک را حذف کرد. همه ماهیان زینتی از آن تغذیه می‌کنند.

ماهی کیلکا منجمد شده از دیگر غذاهای این دسته بوده که می‌توان آن را در بسته‌بندی‌های آماده از فروشگاه‌های فرآورده‌های پروتئینی تهیه کرد. مورد مصرف آن فقط برای ماهی‌های گوشت‌خوار مثل اسکار و پیرانا است که به صورت قطعات کوچک باید خرد شود.



غذاهای منجمد دست‌ساز



ماهی منجمد کیلکا



### الف) ضوابط کلی حمل و نقل خوراک آبزیان

- ۱ برابر دستورالعمل‌های صادره از مراجع مرتبط حمل و نقل، تمام تولیدات کارخانجات خوراک دام، طیور و آبزیان باید توسط گونی پلی اتیلن یا کیسه‌های سه لایه (در مورد کنسانتره‌های آبزیان) یک بار مصرف صورت گیرد.
  - ۲ پاکت‌ها یا گونی‌ها نباید رطوبت را از خود عبور دهند و کاملاً غیرقابل نفوذ باشند.
  - ۳ حداکثر وزن گونی‌ها ۵۰ کیلوگرم باشد.
  - ۴ حمل و نقل باید توسط کامیون‌های سرپوشیده که قبلاً ضد عفونی شده‌اند، صورت گیرد. کف این کانتینرها باید کاملاً خشک باشد و در صورت امکان توسط پلاستیک یا پالت‌های پلاستیکی پوشیده شود.
  - ۵ برای حمل خوراک پودری (مش) از بونکرهای استریل گالوانیزه استفاده شود.
- تبصره: حمل هرگونه خوراک از کارخانجات به واحدهای پرورش آبزیان باید با مجوز مسئول و ناظر بهداشتی کارخانه صورت گیرد و دریافت مواد اولیه نیز باید از این طریق انجام شود.

### ب) ضوابط حمل و نقل چربی‌های صنعتی غیر خوراکی و خوراکی

- ۱ چربی‌های غیر خوراکی باید تحت نظر مستقیم بازرس بهداشتی در بشکه‌های پلاستیکی درب‌دار جمع‌آوری و پلمپ شود.
- ۲ حمل و نقل این محصولات باید حتی المقدور در ماشین‌های سرپوشیده انجام شود.
- ۳ این خودروها باید برای هر محموله دارای گواهی بهداشتی از بازرس بهداشتی کشتارگاه باشند.
- ۴ چربی‌های خوراکی استحصالی از لاشه ماهیان نیز باید در سبدهای پاکیزه بهداشتی به وسیله خودروهای سردخانه‌دار به مراکز عرضه حمل گردد.

### ج) ضوابط حمل و نقل موادی مانند گندم، جو، کنجاله سویا و سایر اقلام خوراکی مورد استفاده در

#### جیره غذایی آبزیان

- ۱ حمل و نقل موادی مانند گندم، جو، کنجاله سویا و سایر اقلام خوراکی مورد مصرف در جیره غذایی باید در بسته‌بندی مناسب توسط وسایل نقلیه مجاز صورت گرفته و دارای گواهی بهداشتی حمل از طرف شبکه دامپزشکی شهرستان باشد.
- ۲ با توجه به اهمیت بهداشتی و حساسیت مواد اولیه مصرفی خوراک، باید از ورود عوامل آلوده‌کننده نظیر حشرات، پرندگان، جوندگان و همچنین حرارت، رطوبت، باران و نور در محل نگهداری خوراک جلوگیری نمود.
- ۳ سطح داخلی وسیله نقلیه باید به گونه‌ای باشد که امکان شست‌وشو و ضد عفونی آن قبل از حمل محموله میسر باشد.
- ۴ سطح داخلی وسیله نقلیه باید به نحوی باشد که مخاطراتی برای محصول ایجاد نکند.
- ۵ وسیله حمل و نقل گندم دامی باید فقط برای حمل و نقل خوراک دام استفاده شود و از قرار دادن مواد متفرقه در کنار محموله خودداری شود.
- ۶ امکان ریزش مواد اولیه خوراک در طول مسیر وجود نداشته باشد.
- ۷ در صورت حمل و نقل گندم، جو، کنجاله سویا و سایر موارد مشابه تولید داخل به مقصد مزارع پرورش

ماهی و یا انبارها و غیره، چرخ‌ها باید در حوضچه‌های مخصوص ضد عفونی و سطح خارجی وسایل حمل و نقل توسط ضد عفونی کننده‌های رایج و مورد تأیید اسپری شوند.

۸ استفاده از وسایل مخصوص حمل و نقل کود مرگی و کود دامی برای حمل مواد اولیه غذای آبزیان اکیداً ممنوع است.

فعالیت  
کارگاهی



### تهیه اقلام غذایی مورد نیاز آبزیان

#### ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- ۱ لباس کار مناسب
- ۲ مواد اولیه غذایی با منشأ حیوانی و گیاهی
- ۳ اینترنت
- ۴ مراکز خرید معتبر

#### مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ به کمک هنرآموز خود میزان مواد خوراکی مورد نیاز آبزیان را برآورد کنید.
- ۳ چند مرکز خرید معتبر مواد خوراکی را شناسایی نمایید.
- ۴ کیفیت و قیمت مواد خوراکی را مشخص و لیستی از آن تهیه کنید.
- ۵ با راهنمایی هنرآموز خود با توجه به کیفیت و قیمت، مرکز خرید معتبر را مشخص کنید.
- ۶ مواد خوراکی مورد نیاز آبزیان را تهیه کنید.
- ۷ مواد خوراکی مورد نیاز آبزیان را به صورت صحیح حمل و ذخیره کنید.

## آزمون ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۱	خرید غذا	دسترسی به بازار خرید، مذاکره با فروشندگان، تلفن، فاکس، کامپیوتر، پرینتر، اینترنت	شایستگی کامل	خرید با قیمت و کیفیت مناسب	۳
			شایسته	خرید با قیمت و کیفیت متوسط	۲
			نیازمند آموزش	خرید با قیمت و کیفیت نامناسب	۱

## نگهداری و انبار کردن اقلام غذایی

ذخیره کردن اقلام غذایی برای حفظ کیفیت آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. عواملی مانند درجه حرارت و میزان رطوبت بر کیفیت غذاهای انبار شده بسیار مؤثر هستند.

نگهداری ماهیان خام برای ساخت غذاهای تر باید در دمای ۳۰- درجه سانتی‌گراد و یا کمتر انجام گیرد. در این حالت می‌توان آنها را به مدت ۶-۳ ماه حفظ کرد. باید توجه داشت که نگهداری مواد خام در دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد برای طولانی مدت کافی نباشد.

غذاهای مرطوب بهتر است حداکثر ۲۴ ساعت پس از تهیه مصرف شوند. نگهداری مواد خام برای تهیه غذای مرطوب بهتر است در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد و یا کمتر صورت گیرد. زمان ذخیره و نگهداری غذاهای خشک بعد از تولید به عواملی مانند نوع جیره، کیفیت چربی و شرایط و امکانات موجود برای ذخیره آن بستگی داشته ولی این زمان تقریباً بین ۳-۲ ماه متغیر می‌باشد.

در این میان، چربی‌ها و ویتامین‌ها از حساس‌ترین مواد در زمان ذخیره غذا به‌شمار می‌روند. اگر غذا به نحو مطلوبی نگهداری نگردد، چربی‌ها اکسید شده و ویتامین‌های آن نیز از بین می‌روند. به همین دلیل توصیه می‌شود که اولاً شرایط انبارداری و نگهداری غذا در حد مطلوب بوده و ثانیاً مدت زمان نگهداری غذا در کارگاه تا حد امکان کوتاه باشد.

با توجه به اینکه غذای مصرفی در مزارع ماهیان سردابی عمدتاً از نوع پلت می‌باشد بنابراین باید توصیه‌های زیر را برای حفظ کیفیت غذا به کاربرد تا از فساد غذای گران‌قیمت ماهی‌ها جلوگیری به عمل آید:

- انبار غذا باید خشک و خنک باشد و به خوبی تهویه شود تا دمای درون کیسه‌های خوراک ماهی ثابت بماند. غذاهای خشک باید در شرایط سرما، در دمای کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت پایین‌تر از ۷۵ درصد نگهداری شوند. دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در انبار سبب خرابی و فساد سریع خوراک خواهد شد.
- ساختمان انبار باید طوری در نظر گرفته شود تا از خطر سرقت در امان باشد.

- مکان نگهداری جیره غذایی باید از محل پرورش ماهی فاصله داشته باشد تا امکان انتقال بیماری توسط وسایل یا افراد تحویل‌گیرنده غذا کاهش یابد.

- کیسه‌های خوراک ماهی باید روی پالت‌های چوبی یا پلاستیکی قرار گیرند به طوری که کیسه‌ها به تعداد ۱۰-۸ کیسه روی هم چیده شوند. چیدن کیسه‌ها بیش از این تعداد توصیه نمی‌شود.

- کیسه‌های خوراک ماهی نباید به‌طور مستقیم روی کف سیمانی انبار قرار گیرند.

- کیسه‌ها باید از دیوارهای انبار حداقل ۵۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشند.

- کیسه‌های چیده شده روی پالت‌ها، در ردیف‌های دوتایی باید حداقل به فاصله یک متر از یکدیگر قرار گیرند به طوری که به سادگی بتوان از بین آنها عبور کرد.

- محیط انبار باید دور از تابش نور خورشید باشد.

- از نفوذ رطوبت به محیط انبار باید جلوگیری کرد.

- از چیدن کیسه‌های خوراک در کنار مواد شیمیایی دارای بو باید خودداری کرد.

- با نصب توری و سایر موانع فیزیکی از ورود موش، پرندگان و سایر عوامل آلوده‌کننده به انبار باید جلوگیری کرد.

- کیسه‌های خوراک پاره شده در صورت سالم بودن باید در اولین فرصت مصرف شوند.

- خوراک آبزیان موردنیاز باید به‌صورت ماهانه تهیه و مصرف شود و از زمان تولید، بیش از ۳ ماه در انبار نگهداری نشود. در ضمن، باید به‌طور دقیق به تاریخ خرید و مصرف جیره غذایی توجه داشت.

- محیط انبار باید هر ۶ ماه یک بار نظافت و ضدعفونی شود.



### برخی از نکات لازم برای نگهداری و ذخیره غذای ماهیان آکواریومی

- ۱) برای نگهداری دافنی‌ها به‌طور زنده، دافنی‌های جمع‌آوری شده را در سطل آب سرد ریخته سپس آنها را در محل خنک نگهداری کنید.
- ۲) برای نگهداری کرم توبیفکس به‌طور زنده، کرم‌ها را در داخل یک سطل زیر جریان آب با فشار کم قرار دهید.
- ۳) روش نگهداری غذاهای خشک معمولاً روی بسته‌بندی آنها ذکر شده است، با توجه به دستورالعمل موجود از آنها نگهداری کنید.
- ۴) غذاهای منجمد را حتماً در فریزر نگهداری کنید و هر دفعه به اندازه مورد نیاز از فریزر خارج نمایید.



### نگهداری و ذخیره مواد غذایی آبزیان

#### ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- |               |              |         |                                  |
|---------------|--------------|---------|----------------------------------|
| ۱) لباس کار   | ۲) جارو      | ۳) ماسک | ۴) سم برای مبارزه با آفات انباری |
| ۵) حفاظ رطوبت | ۶) خوراک پلت |         |                                  |

#### مراحل انجام کار:

- ۱) لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲) انبار را قبل از ورود مواد خوراکی، ابتدا تمیز و مرتب، سپس با سموم توصیه‌شده سمپاشی کنید.
- ۳) مواد خوراکی خریداری شده را قبل از ورود به انبار بررسی کنید و پس از اطمینان از آلوده نبودن به حشرات، کنه‌ها و آفات، به انبار انتقال دهید.
- ۴) محتویات انبار را از نظر وجود احتمالی آفات و امراض هر هفته یکبار بررسی کنید و در صورت لزوم نمونه‌هایی از آنها را برای آزمایش به آزمایشگاه ارسال کنید.
- ۵) قبل از قراردادن مواد خوراکی در انبار دقت کنید که کف انبار رطوبت نداشته باشد و در صورت مشاهده، از ریختن مواد خوراکی روی بستر جلوگیری کنید تا بستر کاملاً خشک گردد.
- ۶) قبل از چیدن کیسه‌ها روی کف انبار از یک حفاظ رطوبتی (پالت‌های چوبی) استفاده کنید.
- ۷) کیسه‌های مواد خوراکی را روی حفاظ رطوبتی بچینید.
- ۸) بین کیسه‌های چیده شده در هر ۵-۷ متر، یک راهرو به عرض ۱/۵ متر ایجاد کنید تا امکان تهویه، ضد عفونی و دسترسی به تمام کیسه‌ها میسر باشد.
- ۹) باید فاصله‌ای به میزان ۱۰۰-۷۵ سانتی متر بین سطوح فوقانی کیسه‌ها و سقف انبار برای ضد عفونی سقف انبار در نظر گرفته شود.

## آزمون ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۲	انبار کردن غذا	انبار استاندارد، نور، تهویه، سازه و باسکول، بیل، پالت، فرغون	شایستگی کامل	رعایت شرایط استاندارد در انبار کردن	۳
			شایسته	رعایت نسبی شرایط انبار کردن	۲
			نیازمند آموزش	عدم رعایت شرایط انبار کردن	۱

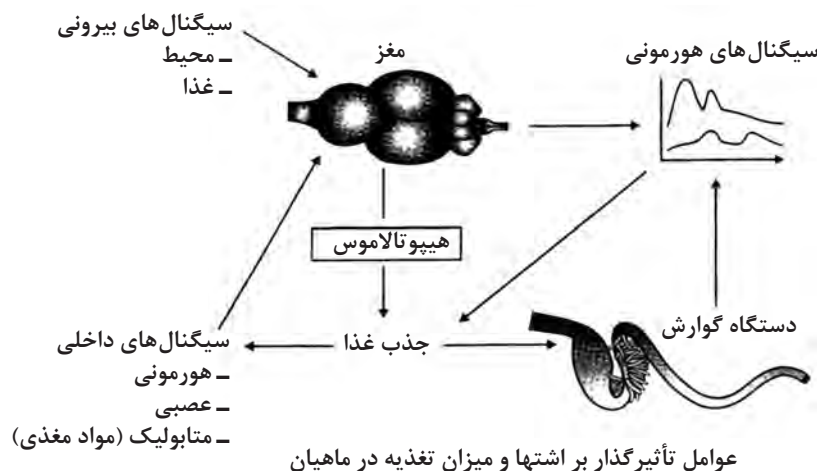
## رفتارهای تغذیه‌ای آبزیان

ماهی‌ها جانوران خونسردی هستند که شدت متابولیسم و سوخت‌وساز بدن آنها بستگی کامل به درجه حرارت محیط آنها دارد. هرچه درجه حرارت آب (در حد تحمل زیستی ماهی) بیشتر باشد، تنفس سریع‌تر بوده و هضم غذا و پس‌دادن مازاد آن به سرعت انجام می‌گیرد. البته گونه‌های مختلف ماهی، افزایش درجه حرارت آب را تا حد مشخصی می‌توانند تحمل کنند و اگر دمای آب از حد تحمل زیستی ماهی افزایش یابد برعکس، تنفس و تغذیه آنها کند و مختل شده و ممکن است باعث مرگ‌ومیر آنها گردد. هرچه درجه حرارت آب کمتر شود، به همان نسبت جذب غذا توسط ماهی کاهش می‌یابد.

اشتهای ماهی تحت تأثیر عوامل متابولیکی، هورمونی و فیزیولوژیکی است. شرایط خاص به وجود آمده در دوره پرورش مانند گل‌آلودگی، دست‌کاری، رقم‌بندی و مواردی از این قبیل که باعث بروز استرس در آبزیان می‌شوند نیز می‌توانند بر اشتها ماهی به صورت کوتاه مدت یا بلند مدت تأثیرگذار باشند. شاخص‌هایی مانند پرشدگی معده و میزان خالی‌بودن لوله گوارش نیز در این خصوص اهمیت دارند.

به نظر می‌رسد میزان اشتها آزاد ماهیان وابستگی بیشتری به طول روز و میزان نور در مقایسه با سایر شرایط محیطی مانند درجه حرارت آب داشته باشد. با این وجود، برخی از عوامل دیگر مانند ویژگی‌های بینایی، چشایی و بویایی نیز نقش مهمی در تغذیه ماهی دارند.

ماهی‌های زینتی که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد ولع خاصی نسبت به مصرف غذا دارند، در دمای ۲۲ درجه



سانتی گراد دارای اشتتهای نسبتاً خوبی بوده ولی در دمای ۱۹ درجه سانتی گراد علاقه‌ای به مصرف غذا نشان نمی‌دهند. در دمای ۲۷ درجه سانتی گراد نیز اشتتها کمتر خواهد شد. علت اصلی کاهش اشتتها، افت اکسیژن محلول در آب در دماهای بالاتر می‌باشد.

ترکیب‌بندی و تعیین بافت غذا از جمله مهم‌ترین اقداماتی است که امکان تطابق جیره غذایی را با رفتار تغذیه‌ای ماهی، ممکن می‌سازد. در طی دوره رشد بین اندازه غذا و اندازه دهان ماهی ارتباط نزدیک وجود دارد. به‌طور معمول دهانه ورودی برابر یک چهارم طول بدن ماهی است. بنابراین قطر پلت غذا باید برابر یک پنجاهام طول ماهی باشد؛ به‌عنوان مثال اگر طول بدن یک ماهی ۱۰ سانتی‌متر باشد اندازه پلت مناسب برای آن برابر است با ۱۰ ضرب در یک پنجاهام، که برابر با ۲ میلی‌متر می‌شود یا اگر طول ماهی برابر با ۳۰ سانتی‌متر باشد اندازه پلت غذا برابر با ۶ میلی‌متر خواهد بود. در ماهی‌های گوشت‌خوار نیز اندازه و نوع طعمه (آرتیمیا) باید متناسب با اندازه دهان ماهی باشد.

### میزان غذای مصرفی و تعداد دفعات غذایی به ماهی‌ها

از روش‌های متفاوتی برای تخمین مقدار غذایی استفاده می‌شود. این روش‌ها دربرگیرنده محاسباتی هستند که بر پایه جداول غذایی، معادلات غذایی و پیش‌بینی رشد استوار می‌باشند. روش‌های مورد استفاده گونه‌ها و سیستم‌های پرورشی مختلف متفاوت بوده و در عمل، بسیاری از پرورش‌دهندگان ترکیبی از این روش‌ها را برای تعیین نیازهای غذایی روزانه اعمال می‌کنند. میزان غذایی عمدتاً تحت تأثیر دو عامل می‌باشد: یکی اندازه ماهی (طول یا وزن ماهی) و دیگری دمای آبی که ماهی در آن زیست می‌کند. به‌طور کلی در جداول غذایی مقدار غذا براساس طول (درصدی از طول بدن) یا وزن ماهی می‌باشد و دفعات غذایی را هم از بیست بار تا یکبار در شبانه روز در نظر می‌گیرند. مقدار غذایی و تعداد دفعات آن نیز از ارکان مهم تکثیر و پرورش ماهی می‌باشد که بستگی به دمای آب و وزن ماهی دارد.



غذادهی در یک مزرعه پرورش ماهی

با افزایش رشد ماهی، تعداد دفعات و درصد غذادهی کاهش می‌یابد. بنابراین تعداد دفعات و درصد غذادهی در ماهیان تازه به تغذیه افتاده در بالاترین میزان قرار دارد. غذادهی در این دسته از ماهیان تا ده درصد وزن بدن در روز صورت گرفته در حالی که این مقدار در مولدین به میزان ۱-۵ درصد وزن بدن کاهش می‌یابد. در ماهیان مولد، غذادهی فقط ۲-۱ بار در روز صورت می‌گیرد. مقدار غذادهی را می‌توان از طریق جداول غذادهی و یا استفاده از نتایج قبلی برآورد کرد. میزان غذای مصرفی ماهیان یک آکواریوم به عوامل زیر بستگی دارد:

■ درجه حرارت

■ تعداد ماهی‌ها

■ شرایط داخل آکواریوم

■ میزان سلامت ماهی‌ها

■ گونه و نژاد ماهی

■ اندازه و جثه ماهی

به‌طور کلی مقدار غذایی که باید در هر وعده به ماهی‌ها داد، باید به اندازه‌ای باشد که پس از ۳ تا ۵ دقیقه هیچ‌گونه اثری از آن باقی نمانده و تمام آن توسط ماهی‌ها مصرف شود. در چنین شرایطی نه تنها ماهی‌ها سالم خواهند ماند، بلکه آب نیز همواره تمیز بوده و از پرت غذا جلوگیری خواهد شد. ماهیان زینتی باید روزانه در دو وعده تغذیه شوند. برخی از پرورش‌دهندگان روزی یک بار به این ماهی‌ها غذا می‌دهند. این کار ممکن است، موجب کاهش رشد و نمو آنها شود. تغذیه در صبح، هضم غذا را به خصوص در آکواریوم‌های دارای گیاه و در مجاورت نور، آسان‌تر می‌سازد. هضم غذا هنگام شب که عملاً تولید اکسیژن در داخل آکواریوم کمتر و تولید گاز کربنیک بیشتر است، مشکل‌تر می‌باشد.

اگر به دلیلی مانند قطع شدن برق و غیره درجه حرارت آب آکواریوم برای مدتی بین ۱۹ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد باشد، روزانه باید فقط یک بار غذادهی در هنگام صبح صورت گیرد.

توجه



تغذیه بچه ماهی‌ها و نوزادها کاملاً با ماهی‌های بزرگ‌تر تفاوت دارد. به لاروها باید هر ساعت یک بار غذادهی در هنگام روز صورت گیرد. تغذیه بچه‌ماهی‌ها ممکن است هر دو ساعت یک بار انجام شود. اگر از غذای زنده مانند دافنی، آرتمیا یا سیکلوپس در تغذیه ماهی‌ها استفاده می‌شود باید روزانه ۵ بار آنها را تغذیه کرد. مقدار غذای زنده انواع یاد شده در هر دو وعده باید به اندازه‌ای باشد که پس از نیم ساعت اثری از آنها در محیط باقی نماند. بهتر است غذای خشک قبل از تغذیه ماهی‌ها مرطوب نشود زیرا ماهی‌ها تمایل به بو و مزه آن ندارند.

در صورت رفتن به مسافرت یا دور بودن از محل پرورش ماهیان زینتی، به مدت ۳ تا ۵ روز، هیچ اشکالی ندارد که ماهی‌ها در این مدت تغذیه نشوند در صورتی که شرایط محیط پرورش ماهی‌ها مناسب بوده و فقط غذا در دسترس آن نباشد، ممکن است هفته‌ها زنده بمانند. اگر مدت زمان مسافرت بیش از ۵ روز به طول می‌انجامد، بهتر است تغذیه ماهی‌ها به شخص آگاه و آموزش دیده سپرده شود.

توجه





در ماهیان زینتی، بهترین روش، غذادهی با فواصل زمانی منظم و یکسان است. در این حالت ماهی‌ها پس از مدتی، کاملاً راضی شده و درست مانند ساعتی که کوک شده باشد، در ساعات تغذیه، در محل غذادهی تجمع می‌کنند. تغذیه از یک محل مشخص، این مزیت را دارد که غذای مصرف نشده پخش نمی‌شود و می‌توان بستر این محل را به‌طور مرتب سیفون کرد.

### ۱- جداول غذادهی

در حال حاضر برای بیشتر گونه‌های ماهیان پرورشی در سیستم‌های متراکم جداول تغذیه‌ای یا غذادهی در دسترس است. این جداول عموماً توسط شرکت‌های تولیدکننده مواد غذایی تهیه می‌شوند و مقدار جیره غذایی را با بیان درصد وزن کلی محاسبه می‌کنند. در مورد غذاهای تجاری معمولاً فقط گونه، اندازه یا وزن و دمای آب را در نظر می‌گیرند. این جداول در مورد غذای مصرفی و مزارعی که بهترین عملکرد از آنها انتظار می‌رود، اعمال می‌شوند. بنابراین این جداول باید به عنوان راهنما مورد توجه قرار گرفته و نسبت به ویژگی‌های منحصر به فرد ماهی، محیط پرورش و حتی فصل تنظیم شوند.

نیازهای انرژی ماهی با توجه به نیازهای نگهداری، نرخ رشد، دما و ضایعات غذایی در هنگام مصرف غذا محاسبه می‌شود.

توجه



باید توجه داشت که همواره نمی‌توان به جداول استاندارد غذایی تکیه نمود؛ زیرا در برخی از موارد بسته به شرایط موجود، این مقادیر افزایش و یا کاهش می‌یابند؛ مثلاً در شرایط گل‌آلودگی آب استخرها باید مقدار غذا را به شدت کاهش داد. لذا تنظیم جیره غذایی باید براساس تجربه نیز انجام شود، مثلاً اگر ماهی اشتها بی به غذا ندارد، عمل غذادهی نباید صورت گیرد.

بهتر است در آخرین مرحله غذادهی به ماهی، بیشترین مقدار غذا مصرف شود، چون تا صبح روز بعد، غذادهی صورت نگرفته و به همین دلیل احتمال بروز گرسنگی بیشتر خواهد بود.

اگر مقدار مشخصی از غذا در دفعات کمتری به ماهی داده شود (میزان غذا در هر مرحله افزایش یابد)، احتمال اینکه همواره بخشی از غذا از دسترس ماهی خارج شود، افزایش یافته که این مسئله سبب افزایش آلودگی استخرها، اتلاف غذا، کاهش کارایی غذا و کاهش میزان رشد خواهد شد. کاهش تعداد دفعات غذادهی سبب افزایش میزان رقابت در بین ماهیان برای مصرف غذا می‌شود چون ماهیان اغلب گرسنه بوده و به شدت به سمت غذا حمله‌ور می‌شوند و ماهیان کوچک‌تر موفق به تغذیه نخواهند شد.

بنابراین با توزیع مناسب غذا در هر وعده و به دفعات مناسب می‌توان از ایجاد اختلاف در میزان رشد و اندازه ماهی‌ها جلوگیری نمود.

توجه





جداول زیر مقدار غذادهی در اوزان مختلف ماهی و در دماهای متفاوت آب را نشان می دهند:

جدول پیش بینی وزن بدن، نیازهای انرژی (کیلو ژول انرژی قابل هضم در ۱۰۰ گرم در روز) و نرخ غذادهی (درصد) در سه دمای مختلف در ماهی قزل آلا

هفته	۵ درجه سانتی گراد			۱۰ درجه سانتی گراد			۱۵ درجه سانتی گراد		
	گرم	کیلوژول	درصد	گرم	کیلوژول	درصد	گرم	کیلوژول	درصد
۰	۱			۱			۱		
۱	۱/۲	۰/۳۳	۱/۹۳	۱/۴	۰/۶۸	۳/۹۸	۱/۷	۱/۰۴	۶/۱۴
۲	۱/۴	۰/۳۷	۱/۸۲	۱/۹	۰/۸۵	۳/۵۶	۲/۵	۱/۴۵	۵/۱۷
۳	۱/۷	۰/۴۲	۱/۷۳	۲/۵	۱/۰۵	۳/۲۲	۳/۷	۱/۹۴	۴/۴۷
۴	۱/۹	۰/۴۶	۱/۶۵	۳/۳	۱/۲۸	۲/۹۵	۵/۲	۲/۵۰	۳/۹۶
۵	۲/۲	۰/۵۲	۱/۵۸	۴/۲	۱/۵۲	۲/۷۲	۷/۰	۳/۱۴	۳/۵۵
۶	۲/۵	۰/۵۷	۱/۵۱	۵/۲	۱/۷۹	۲/۵۳	۹/۲	۳/۸۵	۳/۲۳
۷	۲/۹	۰/۶۳	۱/۴۵	۶/۴	۲/۰۹	۲/۳۶	۱۱/۸	۴/۶۵	۲/۹۷
۸	۳/۳	۰/۶۹	۱/۳۹	۷/۷	۲/۴۰	۲/۲۲	۱۴/۹	۵/۵۳	۲/۷۵
۹	۳/۷	۰/۷۵	۱/۳۴	۹/۲	۲/۷۵	۲/۱۰	۱۸/۵	۶/۵۰	۲/۵۶
۱۰	۴/۲	۰/۸۲	۱/۲۹	۱۰/۹	۳/۱۲	۱/۹۹	۲۲/۶	۷/۵۵	۲/۴۰
۱۱	۴/۷	۰/۸۹	۱/۲۵	۱۲/۸	۳/۵۱	۱/۸۹	۲۷/۳	۸/۶۹	۲/۲۶
۱۲	۵/۲	۰/۹۶	۱/۲۱	۱۴/۹	۳/۹۳	۱/۸۰	۳۲/۶	۹/۹۲	۲/۱۴
۱۳	۵/۸	۱/۰۳	۱/۱۷	۱۷/۳	۴/۳۷	۱/۷۲	۳۸/۵	۱۱/۲۳	۲/۰۳
۱۴	۶/۴	۱/۱۱	۱/۱۴	۱۹/۸	۴/۸۵	۱/۶۵	۴۵/۱	۱۲/۶۴	۱/۹۳
۱۵	۷/۰	۱/۱۹	۱/۱۰	۲۲/۶	۵/۳۵	۱/۵۹	۵۲/۴	۱۴/۱۴	۱/۸۴
۱۶	۷/۷	۱/۲۸	۱/۰۷	۲۵/۷	۵/۸۷	۱/۵۳	۶۰/۵	۱۵/۷۳	۱/۷۷
۱۷	۸/۴	۱/۳۷	۱/۰۴	۲۹/۰	۶/۴۲	۱/۴۷	۶۹/۳	۱۷/۴۲	۱/۶۹
۱۸	۹/۲	۱/۴۶	۱/۰۲	۳۲/۶	۷/۰۰	۱/۴۲	۷۹/۰	۱۹/۲۰	۱/۶۳
۱۹	۱۰/۰	۱/۵۵	۰/۹۹	۳۶/۴	۷/۶۱	۱/۳۷	۸۹/۵	۲۱/۰۸	۱/۵۷
۲۰	۱۰/۹	۱/۶۵	۰/۹۷	۴۰/۶	۸/۲۵	۱/۳۳	۱۰۰/۹	۲۳/۰۵	۱/۵۱
۲۱	۱۱/۸	۱/۷۵	۰/۹۴	۴۵/۱	۸/۹۱	۱/۲۹	۱۱۳/۳	۲۵/۱۳	۱/۴۶
۲۲	۱۲/۸	۱/۸۶	۰/۹۲	۴۹/۹	۹/۶۱	۱/۲۵	۱۲۶/۶	۲۷/۳۰	۱/۴۲
۲۳	۱۳/۹	۱/۹۶	۰/۹۰	۵۵/۰	۱۰/۳۳	۱/۲۲	۱۲۱/۰	۲۹/۵۷	۱/۳۷
۲۴	۱۴/۹	۲/۰۸	۰/۸۸	۶۰/۵	۱۱/۰۸	۱/۱۸	۱۵۶/۴	۳۱/۹۵	۱/۳۳
۲۵	۱۶/۱	۲/۱۹	۰/۸۶	۶۶/۳	۱۱/۸۶	۱/۱۵	۱۷۲/۸	۳۴/۴۲	۱/۳۰
۲۶	۱۷/۳	۲/۳۱	۰/۸۵	۷۲/۴	۱۲/۶۷	۱/۱۲	۱۹۰/۴	۳۷/۰۰	۱/۲۶
۲۷	۱۸/۵	۲/۴۳	۰/۸۳	۷۹/۰	۱۳/۵۱	۱/۱۰	۲۰۹/۱	۳۹/۶۹	۱/۲۳
۲۸	۱۹/۸	۲/۵۵	۰/۸۱	۸۵/۹	۱۴/۳۸	۱/۰۷	۲۲۹/۱	۴۲/۴۸	۱/۱۹
۲۹	۲۱/۲	۲/۶۸	۰/۸۰	۹۳/۲	۱۵/۲۸	۱/۰۵	۲۵۰/۲	۴۵/۳۷	۱/۱۷
۳۰	۲۲/۶	۲/۸۱	۰/۷۸	۱۰۰/۹	۱۶/۲۱	۱/۰۲	۲۷۲/۶	۴۸/۳۷	۱/۱۴
۳۱	۲۴/۱	۲/۹۵	۰/۷۷	۱۰۹/۱	۱۷/۱۷	۱/۰۰	۲۹۶/۳	۵۱/۴۸	۱/۱۱
۳۲	۲۵/۷	۳/۰۹	۰/۷۵	۱۱۷/۶	۱۸/۱۶	۰/۹۸	۳۲۱/۴	۵۴/۶۹	۱/۰۹
۳۳	۲۷/۳	۳/۲۳	۰/۷۴	۱۲۶/۴	۱۹/۱۸	۰/۹۶	۳۴۷/۸	۵۸/۰۲	۱/۰۶
۳۴	۲۹/۰	۳/۳۸	۰/۷۳	۱۳۶/۱	۲۰/۲۴	۰/۹۴	۳۷۵/۶	۶۱/۴۵	۱/۰۴
۳۵	۳۰/۷	۳/۵۲	۰/۷۲	۱۴۶/۰	۲۱/۳۲	۰/۹۲	۴۰۴/۹	۶۵/۰۰	۱/۰۲
۳۶	۳۲/۶	۳/۶۸	۰/۷۰	۱۵۶/۴	۲۲/۲۴	۰/۹۰	۴۳۵/۷	۶۸/۶۶	۱/۰۰
۳۷	۳۴/۵	۳/۸۳	۰/۶۹	۱۶۷/۲	۲۳/۵۹	۰/۸۹	۴۶۸/۰	۷۲/۴۳	۰/۹۸
۳۸	۳۶/۴	۳/۹۹	۰/۶۸	۱۷۸/۶	۲۴/۷۷	۰/۸۷	۵۰۱/۸	۷۶/۳۱	۰/۹۶
۳۹	۳۸/۵	۴/۱۶	۰/۶۷	۱۹/۴	۲۵/۹۸	۰/۸۶	۵۳۷/۲	۸۰/۳۰	۰/۹۴
۴۰	۴۰/۶	۴/۳۲	۰/۶۶	۲۰۲/۸	۲۷/۲۲	۰/۸۴	۵۷۴/۳	۸۲/۴۱	۰/۹۲

جدول مقدار و دفعات غذادهی ماهی قزل آلا در اوزان و دماهای مختلف

نوع غذا	پلت آغازی			پلت انگشت قد			پلت پرواری			
وزن ماهی (گرم) سایز و اندازه	$\frac{8}{5}$	$\frac{10}{5}$	$\frac{12}{5}$	$\frac{14}{5}$	$\frac{16}{5}$	$\frac{18}{5}$	$\frac{20}{5}$	$\frac{30}{5}$	$\frac{40}{5}$	$\frac{50}{5}$
	۱	۲	۳	۴	۵	۵	۶	۶	۷	۸
درجه حرارت	میزان درصد غذادهی روزانه برحسب وزن ماهی (کیلوگرم)									
۲	۱/۸	۱	۰/۸	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۶	۰/۵	۰/۴	۰/۳
۴	۲/۶	۱/۸	۱/۴	۱/۷	۱/۵	۱/۲	۱/۱	۰/۱	۰/۸	۰/۶
۶	۳/۷	۳	۲/۳	۲	۱/۸	۱/۵	۱/۲	۱/۱	۰/۹	۰/۶
۸	۴/۶	۳/۶	۲/۸	۲/۳	۲/۱	۱/۸	۱/۵	۱/۳	۱/۱	۰/۸
۱۰	۵/۴	۴/۱	۳/۳	۲/۸	۲/۴	۱/۱	۱/۸	۱/۵	۱/۲	۰/۹
۱۲	۶/۲	۴/۶	۳/۸	۳/۲	۲/۹	۲/۵	۲/۱	۱/۸	۱/۵	۱/۱
۱۴	۷	۵/۱	۴	۲/۸	۳/۴	۲/۹	۲/۵	۲/۱	۱/۷	۱/۳
۱۶	۷/۵	۵/۵	۴/۴	$\frac{3}{4}$	۲/۸	۳/۲	۲/۸	۲/۵	۱/۹	۱/۵
۱۸	۸	۶	۵	۴/۸	۴/۲	۳/۶	۳/۱	۲/۷	۲/۱	۱/۶
دفعات و تعداد غذادهی در روز	۳۰	۲۰	۱۰	۱۰	۸	۸	۶	۵	۳	۲

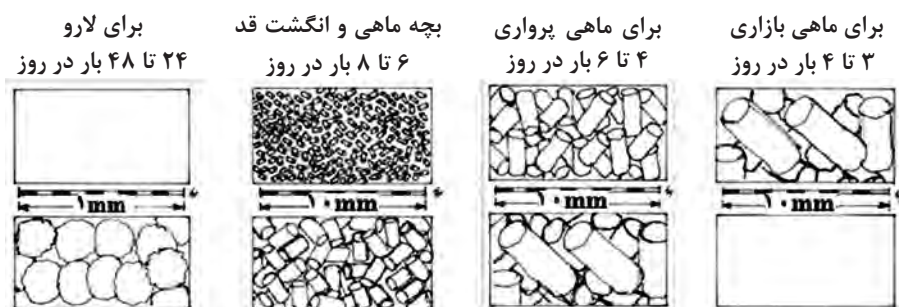
جدول میزان غذایی برحسب طول بدن ماهی و دمای آب

اندازه ماهی بر حسب سانتی متر	دمای آب (بر حسب درجه سانتی گراد)							
	۴	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
۳ تا	۳	۳/۶	۴/۲	۵	۵/۸	۶/۸	۷/۹	۹/۱
۳-۴	۲/۶	۳/۱	۳/۷	۴/۴	۵/۱	۵/۸	۶/۷	۷/۷
۴-۶	۲/۳	۲/۷	۳/۲	۳/۸	۴/۵	۵/۱	۵/۹	۶/۸
۶-۸	۲	۲/۳	۲/۷	۳/۳	۳/۹	۴/۴	۵/۱	۵/۹
۸-۱۰	۲/۷	۲	۲/۳	۲/۸	۳/۳	۳/۸	۴/۳	۵
۱۰-۱۲	۱/۴	۱/۷	۲	۲/۴	۲/۷	۳/۲	۳/۶	۴/۲
۱۲-۱۴	۱/۲	۱/۴	۱/۷	۲	۲/۳	۲/۶	۳	۳/۵
۱۴-۱۶	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۹	۳/۲	۲/۵	۲/۹
۱۶-۲۲	۰/۸	۱	۱/۲	۱/۷	۱/۶	۱/۸	۲/۱	۲/۴
۲۲-۳۰	۰/۷	۰/۹	۱/۱	۱/۲	۱/۵	۱/۷	۱/۹	۲/۱
بالای ۳۰	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶
مولدین	۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱	۱

## ۲- تعیین مقدار غذایی براساس نتایج قبلی

سطوح غذایی را می توان براساس وزن گروهی از ماهی ها در پایان یک دوره زمانی خاص، تعیین نمود. در صورت وجود اطلاعات مربوط به افزایش وزن با یک جیره معین، دو عامل نرخ رشد و نسبت غذا به افزایش وزن در طول دوره پرورش قابل برآورد است. از معایب این روش، تخمینی بودن رشد در دوره قبل می باشد.

تعداد دفعات تغذیه و اندازه جیره غذایی از دوره لاروی تا مرحله بازاری برای ماهی قزل آلا





## تعیین برنامه غذایی به آبزیان

## ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

۱ لباس کار مناسب ۲ ترازو ۳ متر ۴ دماسنج ۵ ماشین حساب

## مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ برای محاسبه میزان غذای روزانه ابتدا باید دمای متوسط روزانه آب استخر را به دقت اندازه گیری کنید.
- ۳ تعداد ماهیان موجود در استخر را محاسبه کنید.
- ۴ وزن متوسط ماهیان را به دقت با نمونه برداری از حداقل سه نقطه استخر به دست آورید.
- ۵ وزن کل ماهیان استخر را محاسبه و براساس دمای آب و جداول فوق میزان غذایی را محاسبه کنید.
- ۶ تعداد دفعات غذایی را از طریق جداول تعیین کنید.



## غذادهی به ماهیان زینتی

## ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

۱ لباس کار مناسب ۲ ساعت

۳ ماده خوراکی ۴ دماسنج

۵ ماشین حساب ۶ آکواریوم دارای ماهیان زینتی

## مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ میزان غذای روزانه ماهی ها را برآورد کنید.
- ۳ زمان و مکان مناسبی را برای غذایی انتخاب کنید.
- ۴ درجه حرارت آکواریوم را به طور پیوسته اندازه گیری کنید.
- ۵ مقدار غذایی که باید در هر وعده به ماهی ها بدهید باید به اندازه ای باشد که پس از ۳ تا ۵ دقیقه مصرف شده و باقی نماند.
- ۶ روزانه به لاروها در روز هر ساعت یک بار غذا بدهید.
- ۷ به ماهیان زینتی روزانه دو وعده غذا تا حد سیرشدن بدهید و یا کل میزان غذا را به چهار قسمت تقسیم نموده و در چهار وعده به ماهی ها بدهید.
- ۸ در صورت تغذیه ماهیان به صورت یک وعده غذایی، این عمل را در اوایل صبح انجام دهید.



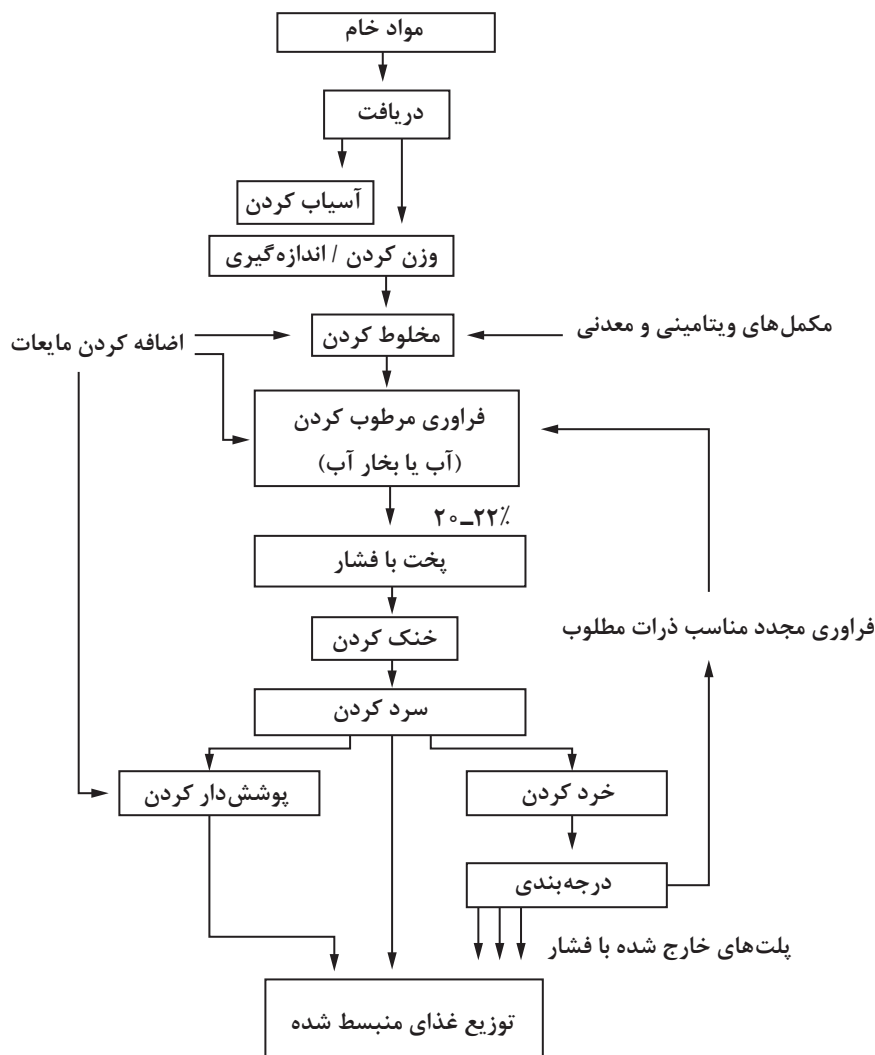
## آزمون ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص ها / داوری / نمره دهی)	نمره
۳	تعیین برنامه غذایی	نمون برگ های لازم برنامه غذایی انواع ماهی	شایستگی کامل	تهیه برنامه غذایی مناسب	۳
			شایسته	تهیه برنامه غذایی نسبتاً مناسب	۲
			نیازمند آموزش	تهیه برنامه غذایی نامناسب	۱

هدف نهایی ساخت غذا ترکیب نمودن چندین ماده خوراکی با نسبت‌هایی است که از قبل با توجه به شاخص‌های تغذیه‌ای در دست‌العمل غذایی تعیین شده‌اند. این هدف از طریق ترکیب اجزای غذایی به صورت جامد (اقلام خوراکی با منشأ حیوانی، کنجاله‌ها، غلات، مواد معدنی و ویتامین‌ها) یا مایع (روغن ماهی، ویتامین‌های خاص و عوامل همبند یا چسباننده) حاصل می‌شود. آسیاب نمودن قطعات جامد، غیریکنواخت بودن محصول را کاهش و قابلیت هضم آن را افزایش می‌دهد. غذاها در اشکال مورد نیاز ساخته می‌شوند تا بدین طریق، حمل‌ونقل، جابه‌جایی و مصرف آنها آسان‌تر صورت گرفته و آلودگی استخرها نیز کاهش یابد.

نمونه‌ای از فرایند ساخت غذاهای اکستروژده شناور (برای انواع ماهی) در زیر آورده شده است. این فرایند را با کمک هنرآموز خود تحلیل و بحث کنید.

بحث  
کلاسی



نمونه‌ای از فرایند ساخت جیره‌های غذایی اکستروژده شناور برای انواع ماهی

## فرایندهای متداول در تولید غذای آبزیان

**۱ آسیاب کردن:** آسیاب کردن شامل تبدیل مواد خام به ذرات ریز است که منجر به همگنی بیشتر ذرات غذا، ایجاد ترکیب پایدارتر و یکنواختی شکل غذا می‌شود. با الک شدن پودر حاصل شده، اندازه ذرات غذایی تعیین می‌شود. همچنین ممکن است برخی خصوصیات فیزیکی - شیمیایی ماده غذایی بر اثر افزایش دمای ناشی از فرآیند آسیاب شدن تغییر کند. آسیاب چکشی به علت توان بالا و چند منظوره بودن آن از معمول‌ترین تجهیزات مورد استفاده در آماده‌سازی خوراک می‌باشد. هنگامی که منافذ الک کوچک بوده و سرعت جانبی چکش‌ها بالاست، اندازه ذرات کوچک می‌شود. در آسیاب‌های غلتکی نیز وضعیت مانند آسیاب‌های چکشی است ولی آسیاب‌های توربینی برای حفظ یکنواختی و تهیه مواد در اندازه‌های مورد نظر مناسب می‌باشند. تنها مشکل موجود در این نوع آسیاب‌ها، پایین بودن بازده کاری آنها است که برای رفع این نقص استفاده از بوجاری و سرندها پیشنهاد می‌شود.

معمولاً برای تولید جیره غذایی در غذای ماهی‌ها، متوسط اندازه ذرات ۴۰۰-۳۵۰ میکرومتر توصیه می‌شود که در مورد ماهیان جوان باید این اندازه کوچک‌تر باشد (۱۸۰ تا ۲۵۰ میکرومتر). زمانی که غذا برای لارو تهیه می‌شود، اندازه ذرات باید کمتر از این باشد (میکرومتر  $\leq 50$ ) و آسیاب کردن در دو مرحله انجام شود. انواع مختلف آسیاب‌ها مانند آسیاب‌های صفحه‌ای یا غلتکی می‌توانند استفاده شوند اما کاهش اندازه ذرات جیره غذایی با استفاده از آسیاب‌های چکشی متداول‌تر است.

آسیاب کردن اقلام غذایی چه تأثیری بر هضم و جذب جیره غذایی در ماهی دارد؟

تحقیق کنید



**۲ تعیین نسبت‌های مواد در ترکیب جیره غذایی:** تعیین نسبت مواد مختلف در یک جیره غذایی مناسب و مطلوب از طریق اندازه‌گیری صورت می‌گیرد. اندازه‌گیری را می‌توان به صورت حجمی یا وزنی که معمول‌تر است، انجام داد. دقت در توزین مواد گران‌قیمت به مقادیر کم در دستورالعمل غذایی، بسیار مهم است. هر گونه افزایش یا کمبود مواد اولیه در دستورالعمل می‌تواند هزینه اضافی را برای سازنده غذا به همراه داشته باشد. از نظر کاربردی، سازندگان غذا از ترازوهای با دامنه‌ای مطابق با مقادیر مصرفی در جیره غذایی، استفاده می‌کنند. استفاده از دو ترازو، یکی برای مواد خام پرمصرف و دیگری با دامنه‌های محدودتر (یک پنجم تا یک دهم دقت ترازوی اولی) برای مواد کم‌مصرف ضروری است.

**۳ همگن‌سازی:** همگن‌سازی یک فرایند ضروری در تولید غذاهای ترکیبی است و شامل ترکیب نمودن یکنواخت مواد خام خردشده در نسبت‌های تعیین‌شده برای هر یک از آنها می‌باشد. اصطلاح همگنی بیانگر ویژگی فیزیکی مواد غذایی آرد شده نیست بلکه نشان‌دهنده حضور مقدار هر یک از مواد اولیه در نسبتی معین از ترکیب است. بنابراین مقدار هر یک از مواد اولیه بر همگنی ترکیب مؤثر است. ماهی باید کل مواد غذایی مورد نیاز برای رشد و نگهداری را دریافت کند. مخلوط‌کننده‌های افقی دونواره برای تولید خوراک‌های آبزیان از متداول‌ترین دستگاه‌های مورد استفاده برای ترکیب مواد اولیه پودر شده است. از این دستگاه به منظور افزودن منابع چربی به صورت مایع نیز استفاده می‌شود. مدت زمان مخلوط کردن مواد خوراکی در حدود ۴ تا ۵ دقیقه است. مخلوط‌کننده‌های دارای پدال یا محور برای افزودن مایعات مناسب‌تر هستند. نوع

مخلوط کن مورد استفاده بستگی به نیازهای ظرفیت تولید، چگالی حجمی اقلام غذایی یا خوراک مخلوط و مقدار مایع افزوده شده دارد.



ترکیب پودری همگن

در یک ترکیب همگن، ذرات بزرگ و سبک تر توسط ذرات کوچک تر به هم می چسبند، اما در صورت بالا بودن این نسبت، ذرات ریز و سنگین تر هنگام جابه جایی و به هم زدن مخلوط، تمایل به جدا شدن از سایر ذرات را دارند که در اصطلاح پدیده جداسازی نامیده می شود. با آسیاب کردن بزرگ ترین ذرات (بزرگ تر از ۴۰۰ میکرومتر) یا افزودن مایعات (مانند روغن) که جدا شدن ریزترین ذرات را کاهش می دهد، می توان از بروز این پدیده جلوگیری کرد.

بیشتر  
بدانیم



## فرایند تهیه جیره غذایی آبزیان

جیره غذایی را می توان پس از افزودن آب به صورت خمیر در آورد تا ماهی از آن تغذیه کند، اما معمولاً از دو روش پلت کردن و اکستروژن برای تهیه غذا استفاده می شود. روش سوم شامل ساخت پلت های مرطوب است که حد واسط دو روش اول است. فرایند متراکم سازی و شکل دادن به مواد خوراکی بسیار حساس می باشد. ویژگی محصول تولید شده به ترکیب اجزای دستورالعمل غذایی، عملکرد هر یک از عوامل فیزیکی، رطوبت و گرما، ترکیبات چسباننده (همبند) و خصوصیات قالب مورد استفاده بستگی دارد. غذای پلت باید به اندازه کافی در هوا به صورت چسبیده به هم باقی مانده و مقاومت خوبی در برابر آب شویی داشته باشد. امروزه بیشتر جیره های تجاری آبزیان به صورت پلت تهیه می شوند که می توان آنها را به سه دسته تفکیک کرد:

■ پلت های فشرده و فرورونده<sup>۱</sup>

■ پلت های شناور یا غوطه ور<sup>۲</sup>

۱- Sinking type

۲- Extruder

## ■ پلت اکسپندر<sup>۱</sup>

تولید جیره غذایی به صورت پلت شامل مراحل زیر است:

### ۱- روش پخت اکستروژن

اکستروژن فرآیند پیچیده‌ای است که به صورت هم‌زمان فرایندهای مخلوط کردن، پخت و تعیین ساختار بافت جیره غذایی را انجام می‌دهد.

### ۲- فرآیندهای تکمیلی

■ خشک کردن و سرد کردن

■ خرد کردن

■ پوشش‌دار کردن

### ۳- استفاده از عوامل همبند

به علت بالا بودن میزان پروتئین حیوانی و مقادیر کم مواد خام طبیعی گیاهی، غذای آبزیان گوشت‌خوار حاوی مقادیر کمی از عوامل همبند طبیعی است. بنابراین، گنجاندن همبندها امری اجتناب‌ناپذیر است. برخی از این مواد مانند گلوتن گندم یا نشاسته ژلاتینه شده نیز ارزش غذایی دارند درحالی‌که سایر مواد خام مانند کربوکسی‌متیل سلولز، آلژینات، کاراجینان‌ها، آگار و صمغ‌های مختلف، بی‌اثرند و به‌عنوان ژل یا مواد چسباننده در صنایع غذایی به کار می‌روند. گفتنی است که در زمان تولید غذا با استفاده از روش‌های صنعتی، تأثیر عوامل همبند در غذا از بین می‌رود. در صورت کافی نبودن میزان رطوبت، فراوری مکانیکی - گرمایی موجب از بین رفتن ساختار ژل‌ها می‌شود. در صورت بالا بودن رطوبت غذا (۵۰-۴۵ درصد) باید قبل از توزیع آن، آب اضافی را از طریق فرایند خشک کردن از بین برد که این فرایند همیشه پرهزینه است. در مقابل، در صورتی که دستورالعمل غذایی حاوی نسبت‌های بالایی از فراورده‌های جانبی حاصل از گوشت تازه باشد عوامل همبند از نوع ژله‌ای استفاده می‌شود.

### ۴- پوشش‌دار کردن پلت

به‌منظور گنجاندن اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌های محلول در چربی و حتی محلول در آب به صورت امولسیون (ویتامین C) درون جیره غذایی، محصولات پلت یا اکستروژن شده با استفاده از چربی‌ها، پوشش‌دار می‌شوند. علاوه بر این، پوشش‌دار کردن به صورت یک لایه هیدروفوب (آب‌گریز) خواهد بود تا سرعت حل شدن و آب‌شویی در آب، کاهش یابد. چربی‌ها که در دمای معمولی به صورت مایع هستند روی ذرات جیره غذایی سرد و خشک شده، اسپری می‌شود و سپس در دستگاه‌های پوشش‌دهنده محوردار یا استوانه‌ای مخلوط می‌گردند. خصوصیات مکانیکی غذا در شرایط جوی:

۱ مقاومت در برابر ساییدگی

۲ مقاومت در برابر خردشدگی

در تهیه غذا همیشه باید چند مورد مهم را در نظر گرفت:

■ مواد مورد نیاز به اندازه کافی و تازه در اختیار باشد.



- مواد اولیه به شکلی تنظیم شود که نیازهای ماهی را تأمین کند.
  - قیمت تمام شده آن اقتصادی باشد.
  - بتوان آن را برای مدت حداقل ۳-۴ ماه نگهداری نمود.
- البته بعضی از سازندگان خوراک آبزیان، غذای ویژه‌ای که علاوه بر تأمین نیازهای غذایی دارای افزودنی‌های دیگری از قبیل رنگ‌دانه، آنتی‌بیوتیک‌ها، آنتی‌اکسیدان و موارد مشابه دیگر هستند، تولید می‌کنند.

بیشتر  
بدانیم



در تولید غذا و قرار دادن ترکیبات مغذی در کنار یکدیگر برای تبدیل به یک غذای کامل برای آبزیان از شیوه‌های مختلفی استفاده می‌شود. این صنعت هر روز در حال توسعه و پیشرفت است و دستگاه‌ها و تجهیزات خاص برای ساخت غذای آبزیان با در نظر گرفتن شیوه مصرف و رفتار آبی در رویارویی با غذا طراحی و ساخته می‌شود. هم‌اکنون مشکلاتی در خصوص افزودن چربی‌ها و مواد ویتامینه به جیره‌های غذایی آبزیان وجود دارد که پیشرفت‌هایی در این زمینه انجام یا در حال گسترش است. ساخت جیره‌های میکرو در آینده که می‌توانند جایگزین غذاهای زنده شوند و رفتاری مشابه این غذاها در آب داشته باشند، از رویکردهای آتی سازندگان خوراک آبزیان محسوب می‌شود.

فعالیت  
کارگاهی



## آماده کردن غذای ماهیان پرورشی ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- ۱ لباس کار مناسب
- ۲ مواد خوراکی
- ۳ ترازو
- ۴ آسیاب
- ۵ مخلوط‌کن
- ۶ اکسترودر

### مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار بپوشید.
- ۲ دستورالعمل غذایی را بررسی کنید.
- ۳ مواد اولیه را دریافت و پس از توزین و کنترل کیفیت به انبار انتقال دهید.
- ۴ مطابق دستورالعمل غذایی اجزای خوراک مورد نیاز را با دقت توزین کنید (با استفاده از ترازوی دقیق).
- ۵ با توجه به نوع و اندازه مورد نیاز خوراک، الک مناسب را انتخاب کنید.
- ۶ اجزای جیره را که نیاز به خرد شدن دارند (ذرت، کنجاله سویا) آسیاب کنید.
- ۷ برای مخلوط کردن مکمل‌ها و مواد کم مصرف (نمک، مکمل‌های معدنی و ویتامینه)، پس از توزین، آنها را با مقداری خوراک آسیاب شده مخلوط کنید و سپس داخل مخلوط‌کن بریزید.
- ۸ در مرحله بعدی افزودنی‌های مایع، آب و بخار به مخلوط اضافه کنید.
- ۹ در صورت وجود دستگاه اکسترودر، مخلوط را در درجه حرارت ۱۱۵ تا ۱۴۰ درجه سانتی‌گراد و فشار

بالا بپزید که به هنگام عبور از قالب، شکل دهی صورت گیرد.

۱۰ با استفاده از رطوبت، حرارت، فشار مکانیکی و زمان، خصوصیات کیفی خوراک از قبیل بافت آن، وزن حجمی، چسبندگی و پایداری در آب را تنظیم کنید.

۱۱ سپس رطوبت اضافی خوراک را با استفاده از دستگاه‌های موجود (خشک کن و خنک کننده‌های عمودی و افقی) بگیرید تا رطوبت محصول به کمتر از ۱۰ درصد کاهش یابد.

۱۲ بعد از اکستروژن شدن، روغن را روی سطح پلت بپاشید (مرحله روکش دادن و یا چربی پاشی).

۱۳ سرعت غلتک‌ها و فاصله بین آنها را تنظیم کنید.

۱۴ با عبور دادن پلت‌های خشک از غلتک‌های شیاردار، ذرات را خرد و کوچک کنید (مرحله خرد و غربال کردن).

۱۵ خوراک آبزیان را در کیسه‌های نو، سالم و حداقل دو لایه که لایه داخلی آن رنگ مات از جنس پلی اتیلن و غیر قابل نفوذ باشد، بسته‌بندی کنید.

در هنگام آماده کردن غذای آبزیان تمامی موارد ایمنی و بهداشتی را رعایت کنید.

ایمنی



### آماده کردن غذای ماهیان زینتی

#### ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- |                  |                |                        |
|------------------|----------------|------------------------|
| ۱ لباس کار مناسب | ۲ غذاهای آماده | ۳ پودر میگوی خشک شده   |
| ۴ تخم مرغ        | ۵ نمک          | ۶ دستگاه دانه ساز دستی |
|                  |                | ۷ آب                   |

#### مراحل انجام کار:

۱ لباس کار مناسب بپوشید.

۲ غذاهای سرشار از پروتئین مانند سیکلوپس، دافنی، روتیفرها، کرم‌های قرمز توپی‌فکس، ناپلیوس آرتمیا، لارو پشه شیرونومید و غذاهای تازه از قبیل: کرم خاکی خردشده، میگو، ضایعات ماهی، ماهی جوشیده و خردشده یا کبد خام را به راحتی می‌توانید از فروشگاه‌های مخصوص خریداری کنید.

۳ در برخی از مواقع پودر میگوی خشک شده را نیز می‌توانید با سفیده و زرده تخم مرغ ترکیب کنید و کل مخلوط را با مقداری نمک به صورت خمیر در آورید. سپس این خمیر را با دستگاه دانه ساز دستی به شکل دانه یا گرانول در آورید. بعد از آن دانه‌ها را در سایه خشک کنید. این غذاها را می‌توانید انبار کرده و در مواقع لزوم استفاده کنید.

۴ در برخی از مواقع فرد پرورش دهنده از غذای آماده استفاده می‌کند. در این صورت غذا را به صورت آماده تهیه کنید و طبق توصیه کارخانه سازنده نگهداری و مصرف کنید.

فعالیت  
کارگاهی

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / دآوری / نمره‌دهی)	نمره
۴	آماده‌سازی غذا	دستورالعمل غذایی، تجهیزات آماده‌سازی غذای آبزیان، نهاده‌های غذایی با توجه به دستورالعمل	شایستگی کامل	تهیه غذا مطابق با دستورالعمل	۳
			شایسته	تهیه نسبی غذا مطابق با دستورالعمل	۲
			نیازمند آموزش	تهیه غذا بدون توجه به دستورالعمل	۱

## روش‌های غذادهی

به کارگیری شیوه‌های متفاوت تغذیه و غذادهی در مزارع پرورش ماهی که نزدیک یکدیگر هستند و گونه‌های یکسانی در آنها با یک روش نگهداری و پرورش می‌یابند، امری غیرمعمول نیست. از آنجا که هدف اولیه بیشتر پرورش‌دهندگان ماهی تولید ماهی‌های با کیفیت بالا و هزینه اندک است؛ بنابراین انتخاب فعالیت‌های انجام شده در مزرعه براساس میزان تنوع و گوناگونی عوامل تأثیرگذار پایه‌ریزی می‌شود. قابلیت دسترسی فراوان به غذاهای خشک ماندگار و پیشرفت در فناوری نگهداری، به ایجاد انواع متعدد روش‌های خودکار تغذیه‌ای ماهی منجر شده و البته حق انتخاب برای پرورش‌دهندگان ماهی محفوظ است که از روش‌های سنتی یا از روش‌های خودکار و کنترل شده با سیستم رایانه‌ای استفاده کنند. در عمل و به دلایل زیر، پرورش‌دهندگان، ترکیبی از این روش‌های تغذیه را به کار می‌برند.

نخستین مسئله‌ای که یک پرورش‌دهنده ماهی با آن روبه‌رو می‌شود چگونگی تغذیه ماهی‌ها به روش دستی یا به طریق خودکار و مکانیکی است. این تصمیم‌گیری به چند عامل بستگی دارد که عبارت‌اند از:

- هزینه کارگری
- مدیریت و ظرفیت تولید مزرعه
- گونه پرورشی
- نوع روش پرورش شامل استخرها، قفس‌ها، مخازن یا آبراهه‌ها.
- غذادهی ماهی از نظر اجرایی به سه دلیل عمده با مشکلاتی مواجه است:
- پرورش‌دهنده باید با توجه به رفتار ماهی، از مصرف مؤثر تمامی غذای توزیع شده در آب اطمینان حاصل کند.
- غذای مصرف‌نشده منجر به کاهش کیفیت محیط پرورش ماهی یا حتی آلودگی محیط‌های آبی مجاور شده، همچنین افت اقتصادی را به دنبال دارد.
- نیازهای غذادهی ماهی نسبت به عوامل مختلف به‌خصوص دمای محیط پرورش متفاوت است که پرورش‌دهنده را ملزم به اعمال یک تغییر دائمی در مقدار غذای توزیع شده می‌کند.

## عوامل مؤثر بر مصرف جیره غذایی در آبزیان

**الف) تعیین اثر جیره‌ها بر رشد:** در مورد یک جیره غذایی، گونه و شرایط پرورش، نرخ رشد و ضریب تبدیل غذایی به میزان غذادهی ماهی بستگی دارد. دستیابی به حداکثر رشد و حداقل هزینه‌های غذادهی با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی و سایر شرایط امکان پذیر است.

**ب) غذادهی تا حد سیری:** چون برآورد چشمی مقدار غذای مصرفی به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم در محیط‌های آبی به آسانی امکان پذیر نیست، از این رو برآورد سیری در ماهی نسبت به حیوانات خشک‌زی دشوارتر است.

در این رابطه از دو روش متفاوت می‌توان استفاده کرد:

در روش اول، در حالی که رفتار ماهی کنترل می‌شود، تمامی مواد غذایی که ماهی قادر به خوردن آن است در اختیارش قرار می‌گیرد. توقف در گرفتن غذا نشان‌دهنده ایجاد وقفه موقتی نسبت به وعده غذایی است. سیری موقت از طریق توزیع مقدار مشخصی از جیره غذایی به‌صورت دستی تا زمانی که ماهی غذای داده شده را مصرف نکند، حاصل می‌شود. اما سیری واقعی فقط با دادن تعداد کافی وعده غذایی با توجه به اندازه، گونه و دمای محیط به‌وجود می‌آید.

در روش دوم مقداری غذای اضافی که برای ماهی قابل دسترس باشد در استخر باقی گذاشته می‌شود تا ماهی با توجه به نیازش مصرف کند. انجام و کنترل این روش ساده‌تر از روش قبل است.

به عنوان یک قاعده کلی، مدیریت توزیع غذا تا رسیدن به مرحله سیری پیچیده و دشوار است و موجب هدررفت غذا، کاهش بازدهی و تخریب و آلودگی محیط پرورش می‌شود. گاهی اوقات از طریق کنترل مواد زائد امکان محدود نمودن این مواد وجود دارد.

توجه



بقایای جیره غذایی را می‌توان از طریق نصب توری‌هایی در قسمت خروجی استخر یا عبور کافی جریان آب و قرار دادن صفحاتی در زیر ایستگاه‌های غذادهی جمع‌آوری کرد.

**ج) انرژی غذا و تنظیم مصرف توسط ماهی:** مصرف غذا در ماهی از طریق مقدار انرژی تنظیم می‌شود و حیوان میزان مصرف غذا را به‌نحوی از طریق تأمین نیازهای انرژی خود، تنظیم می‌کند. هنگام تنظیم جیره غذایی توجه به انرژی و تعادل بین انرژی و سایر مواد مغذی (پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی و ...) ضروری است.

**د) اندازه ماهی، دما و رشد مورد نظر:** عوامل زیادی مانند: گونه، اندازه، مرحله رشد، وضعیت فیزیولوژیکی، دما و کیفیت آب، وضعیت سلامت ماهی، محیط پرورش، فصل و مقدار اکسیژن محلول در تعیین نیازهای غذایی ماهی دخالت دارند، معمولاً اندازه ماهی و دمای آب از سایر موارد نقش مهم‌تری دارند.

**ه) محدودیت‌های مربوط به محیط پرورش:** در ارتباط با محیط پرورش عوامل مختلفی بر سطح غذادهی اثر دارد که مهم‌ترین آنها غلظت اکسیژن محلول است. نیاز اکسیژن، به‌طور مستقیم به مقدار غذای داده شده بستگی دارد.



در صورت نامناسب بودن سطح اکسیژن محلول متناسب با نیاز گونه‌ها، پرورش‌دهنده باید جیره غذایی را کاهش دهد. این امر در مورد مزارع نیمه متراکم و گونه‌هایی که قادر به ادامه حیات در سطوح پایین‌تر اکسیژن هستند مانند کپور معمولی از اهمیت کمتری برخوردار است.

**و) تنظیم دفع مواد زاید:** آلاینده‌ها شامل مواد دفعی حاصل از هضم و ترشحات متابولیک است. حداکثر مقدار توزیع غذا برای ۲۴ ساعت با توجه به جریان آب و استاندارد مربوط به مواد زائد محاسبه می‌شود.

## روش‌های توزیع جیره غذایی آبزیان

- در سیستم‌های مختلف پرورشی، جیره غذایی می‌تواند به روش‌های متفاوتی صورت می‌گیرد.
- ۱) توزیع متداول:** در این روش ذرات غذایی به سمت پایین سقوط کرده و به وسیله جریان آب حرکات انجام شده توسط ماهیان پراکنده و توزیع می‌شوند. این روش از کارایی بالایی برخوردار نبوده و به دلیل اینکه ماهیان بزرگ‌تر به سرعت بخش اعظم ذرات غذایی را گرفته و برای ماهیان جوان‌تر و آنهایی که در بخش پایین‌تر قرار دارند، غذا باقی نخواهد ماند. این روش توزیع غذایی بیشتر در غذادهایی که براساس زمان قابل تنظیم هستند و به خصوص در کانال‌های جریان‌دار قابل استفاده می‌باشد.
  - ۲) توزیع منطقه‌ای:** این روش بیشتر در استخرها و محیط‌های باز متداول بوده، به طوری که غذا با یک الگوی V شکل در استخرها پراکنده می‌گردد. در این حالت ابتدا جیره غذایی روی یک واحد پخش‌کننده و یا یک بخش لوله‌ای چرخان برخورد کرده و سپس توزیع می‌شود. در برخی از مزارع از دو و یا چند لوله پخش‌کننده برای توزیع غذا استفاده می‌شود.
  - ۳) توزیع دایره‌ای:** این روش بیشتر در قفس‌ها متداول بوده به طوری که غذا ابتدا براساس یک الگوی دایره‌ای روی قفس پخش می‌شود. در این روش، برای کارایی بهینه اغلب از غذادهای آویزانی استفاده می‌شود.
  - ۴) توزیع طولی:** در این روش غذا عمدتاً در عرض قفس‌ها و روی خطوط مستقیم و عمودی پاشیده می‌شود. این روش در قفس‌ها از کارایی بیشتری برخوردار است.

## انواع روش‌های تغذیه

### الف) تغذیه دستی

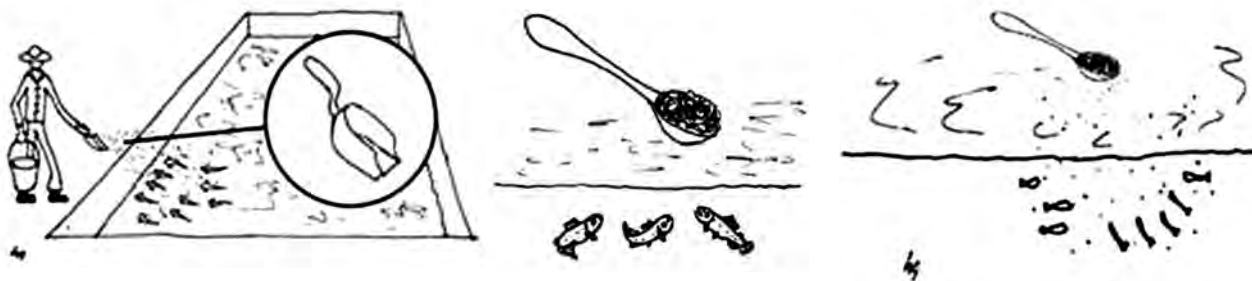
تغذیه دستی هنوز هم به میزان گسترده‌ای استفاده می‌شود. از مزیت این روش نظارت بر رفتار ماهی‌ها است، به خصوص هنگامی که به آسانی قابل مشاهده باشند. اما هزینه این روش نسبتاً بالاست. این روش تغذیه‌ای بیشتر در کارگاه‌های با تولید کم تا متوسط مورد استفاده قرار می‌گیرد. یک فرد با تجربه می‌تواند در یک منطقه محدود از سطح آب و با توجه به نیاز ماهی، آنها را تغذیه کند. مشکلات مربوط به تغذیه بیش از حد نیاز

را می‌توان با کاهش تدریجی غذا برای ماهیان سیر شده برطرف کرد. تغذیه دستی کارآمد مستلزم آن است که آموزش‌های اولیه‌ای برای جلوگیری از هدررفت غذا صورت پذیرد. مهم‌ترین مزیت بهره‌گیری از روش تغذیه دستی، در صورتی که با دقت انجام شود این است که مقدار غذادهی با توجه به نیاز ماهی‌ها تغییر می‌کند. اشتیهای ماهی در پاسخ به دو عامل فیزیولوژیکی و محیطی تغییر می‌کند. همچنین، تغذیه دستی موجب می‌شود تا رفتار ماهیان تحت پرورش با دقت ملاحظه شده و وجود هرگونه مشکل مشخص گردد. از بزرگ‌ترین معایب روش تغذیه دستی، زمان بر بودن و هزینه‌های کارگری آن است و نمی‌تواند پاسخگوی نیاز مزارع بزرگ باشد.

گفتنی است بیشتر پرورش‌دهندگان ماهی، به عنوان سیاستی در کار خود، قسمتی از کار تغذیه را به تغذیه دستی اختصاص می‌دهند تا نظارت دقیق، نزدیک و اصولی بر ماهی‌ها داشته باشند. این مزیت تغذیه دستی را می‌توان با روش‌های تغذیه مکانیکی یا خودکار ترکیب کرد. به عنوان نمونه، مدیران مزارع، ۷۰-۸۰ درصد از غذای تخمین زده شده مورد نیاز را با ابزار مکانیکی توزیع کرده و سپس عمل غذادهی را به صورت دستی تکمیل می‌کنند تا تغییرات روزانه در اشتیهای ماهی‌ها را بررسی نمایند.



توزیع دستی جیره غذایی



قاشق‌ها و بیلچه‌های مورد استفاده در غذادهی دستی



### ب) روش های تغذیه مکانیکی

انتخاب غذاهای خودکار، امکان توزیع چندمرحله ای یا مستمر غذا در طول دوره غذایی را فراهم می کند. در این روش ها از نوارهای نقاله توزیع کننده مداوم جیره غذایی در طول روز تا ماشین های خودکاری که جیره های غذایی روزانه را محاسبه، توزین و توزیع می کنند، می توانند مورد استفاده قرار گیرند. مهم ترین عامل تعیین کننده در مورد انتخاب این روش ها، هزینه است.

روش های تغذیه مکانیکی به طور عمده در آبی پروری کاربرد دارند، به طوری که امروزه انواع جدید و فراوانی از آنها ساخته و آزمایش شده است. اغلب این سیستم ها طوری طراحی شده اند که با غذاهای خشک عمل می کنند. اگرچه با برخی از آنها می توان تغذیه غذاهای مرطوب و تر را نیز انجام داد. هزینه بالا در این سیستم ها را می توان با کاهش تعداد کارگران نسبت به تغذیه دستی و سایر محاسن آن تعدیل کرد. با کنترل های مناسب زمانی، روش های خودکار می توانند غذا را در هر زمان با در نظر گرفتن تناوب زمانی موردنظر و در مقادیر کاملاً معین آماده سازند. روش های توزیع پیشرفته و نیرومند همچنین می توانند غذا را در مزارع پرورشی بزرگ تر به طور یکنواخت توزیع کنند که نسبت به توزیع با تغذیه دستی یک مزیت محسوب می شود.



غذاهای خودکار

تقسیم بندی مناسب جیره غذایی روزانه در محدود نمودن خطرات و عواقب ناشی از توزیع حجم زیادی از آن در زمان های نامناسب، حائز اهمیت است.

توجه



استفاده از غذاهای خودکار در مزرعه پرورش ماهی

## اصول غذادهی ماهیان

- ۱ اندازه دانه‌های پلت باید متناسب با اندازه دهان ماهی باشد.
- ۲ جیره غذایی را باید در زمان و محل مشخص و ثابت به ماهی داد.
- ۳ جیره غذایی ماهی پروراری باید در داخل تشتک در استخر گذاشته شود. نقاطی که غذا در آن قرار می‌گیرد باید عاری از لجن بوده و در عمق ۱-۰/۶ متری آب باشد.
- ۴ علوفه مورد تغذیه ماهی باید در داخل قاب‌های چوبی شناور در آب برای جلوگیری از پخش آن قرار گیرد. این قاب‌ها به ابعاد تقریبی ۲×۳ متر و به‌طور ثابت در حاشیه استخر قرار می‌گیرند و تعداد آنها ۳-۴ عدد در هر هکتار است.
- ۵ مشاهده ماهیان در زمان مصرف جیره غذایی بهترین علامت در تشخیص سلامتی آنها است.
- ۶ کاهش غذادهی در روزهای ابری.
- ۷ میزان جیره غذایی به‌طور دقیق ثبت شود.
- ۸ از آنجایی که آزادماهیان در محیط طبیعی از نرم‌تنان، حشرات آبزی، سخت پوستان کوچک و مانند آن تغذیه می‌کنند در شرایط پرورشی باید نیازهای تغذیه‌ای آنها از نظر پروتئین، چربی، کربوهیدرات، ویتامین و مواد معدنی توسط غذای کنسانتره تأمین شود.
- ۹ به‌طور کلی پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها عمده ترکیبات غذایی بوده و ماهیان ترجیح می‌دهند برای تولید انرژی از پروتئین و در درجه دوم از چربی‌ها و در نهایت از کربوهیدرات‌ها استفاده کنند.



## غذادهی به ماهیان پرورشی

## ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- ۱ لباس کار مناسب
  - ۲ مواد خوراکی
  - ۳ ظروف غذادهی
  - ۴ استخر پرورش ماهی
- مراحل انجام کار:

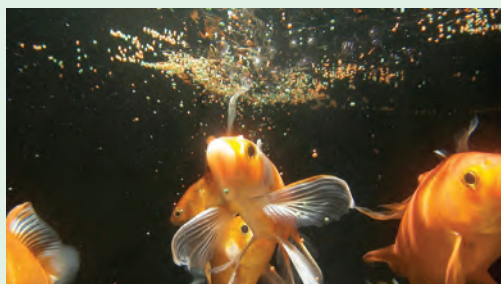
## غذادهی ماهیان پرورشی

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ میزان غذای روزانه ماهی‌ها را با توجه به وزن و طول بدن آنها (جدول استاندارد) برآورد کنید.
- ۳ جیره روزانه را به‌صورت متوالی ۴ تا ۶ نوبت در روز در اختیار ماهی‌ها قرار دهید.
- ۴ با افزایش رشد ماهی، تعداد دفعات غذادهی را کاهش دهید و به یک یا دو نوبت در روز برسانید.
- ۵ پلت‌ها، گرانول‌ها و خرده‌های خشک را می‌توانید در محل پرورش ماهی توزیع کنید.
- ۶ غذادهی در ماهی‌ها را عمدتاً در طول روز، یعنی بین ۶ صبح تا ۶ بعدازظهر انجام دهید.
- ۷ در صورت غذادهی دستی، برای استخرهای کوچک (کمتر از نیم هکتار) غذا را در حواشی استخر توزیع کنید.
- ۸ در استخرهای بزرگ‌تر (بیش از نیم هکتار) غذا را هم در حواشی استخر و هم در مناطق داخلی و دور از حاشیه استخر با کمک یک قایق کوچک پخش کنید.





- ۹ جیره‌های غذایی خمیری شکل و مرطوب در داخل سینی‌های پلاستیکی یا سفالی و در کف استخر و در قسمت‌های حاشیه‌ای قرار دهید.
- ۱۰ به ماهیانی از قبیل کپور علف‌خوار در ماه اول دو بار در روز و به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار جیره غذایی را توزیع کنید و با مقدار جیره غذایی هر دو هفته یک بار یا هر ماه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اضافه کنید.
- ۱۱ غذای کپور علف‌خوار را روی یک قاب شناور مشبک قرار دهید.



### غذادهی به ماهیان زینتی

#### ابزار، وسایل، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- ۱ لباس کار مناسب
- ۲ غذای ماهی
- ۳ دماسنج
- ۴ ساعت
- ۵ شیلنگ

#### ۶ آکواریوم دارای ماهیان زینتی

#### مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ میزان جیره غذایی روزانه ماهی‌ها را با توجه به اندازه، سن، تعداد و درجه حرارت محیط آنها برآورد کنید.
- ۳ لاروها را باید هر ساعت یک بار تغذیه کنید.
- ۴ بچه ماهی‌ها را هر دو ساعت یک بار تغذیه کنید.
- ۵ در صورت مصرف غذای زنده مانند دافنی، آرتمیا یا سیکلوپس به ماهی‌ها، روزانه ۵ بار غذادهی را انجام دهید.
- ۶ جیره غذایی روزانه را به صورت متوالی ۴ نوبت در روز در اختیار ماهی‌ها قرار دهید.
- ۷ با افزایش رشد ماهی، تعداد دفعات غذادهی را به یک یا دو نوبت در روز کاهش دهید.
- ۸ پلت‌ها، گرانول‌ها و خرده‌های خشک جیره را در یک محل و در ساعت مشخص پخش کنید.
- ۹ غذادهی در ماهی‌ها را عمدتاً در طول روز، یعنی بین ۶ صبح تا ۶ بعدازظهر انجام دهید.
- ۱۰ کل غذای خشک به تدریج و در مدت چند دقیقه در آکواریوم توزیع کنید.
- ۱۱ اگر تعداد آکواریوم زیاد است، ابتدا قسمتی از غذا را یک بار در همه آکواریوم‌ها توزیع کنید و سپس این عمل را تکرار کنید.
- ۱۲ غذای اضافی و در حال فساد را ۳۰ دقیقه بعد از غذادهی توسط یک شیلنگ تمیز از محیط آکواریوم خارج کنید.



## آزمون ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۵	غذادهی	برنامه غذایی، غذای انواع آبزیان (خوراکی و زینتی)	شایستگی کامل	غذادهی کاملاً دقیق مطابق با برنامه	۳
			شایسته	غذادهی نسبتاً دقیق مطابق با برنامه	۲
			نیازمند آموزش	غذادهی نامنظم	۱

## ثبت اطلاعات در مزرعه پرورش ماهی

آمار و اطلاعات مربوط به تولید باید جزو کارهای روزانه باشد. با چند دقیقه مطالعه گزارش روزانه، می‌توان از همه مسائل مربوط به پرورش اطلاع کسب کرد. این اطلاعات شامل آمار ورود و خروج ماهی (تعداد، وزن متوسط و وزن کل) با جزئیات تلفات آنها، مقدار خوراک خریداری و مصرف شده و دیگر موارد می‌باشد. به‌منظور ثبت اطلاعات، نمونه‌برگ‌ها و دفاتر ثبتی مناسب وجود دارد. در بسیاری از کشورهای پیشرفته ارائه گزارش برخی از آمارهای مرتبط با تولید به مراجع ذی‌ربط اجباری هستند. این اطلاعات به شرح زیر است:

ثبت آمار مزرعه

ثبت آمار موجود و تلفات ماهی

ثبت تغذیه روزانه

موجودی ماهانه تولید

## ثبت روزانه غذای مصرفی و موجودی ماهی

گروه‌های سنی مختلف ماهی‌ها، انواع مختلفی از خوراک‌ها را دریافت می‌کنند. بنابراین، مقدار مصرف روزانه از هر نوع غذا باید در ستون‌های جداگانه‌ای ثبت شود. ثبت آمار موجودی به منظور کنترل استفاده از اقلام مصرفی (داروها، خوراک و ...) در تولید می‌باشد. به‌خصوص اگر شماره استخرها یا مخازن در یک ستون اشاره شود. این روش مفیدی برای خلاصه‌کردن و تحلیل جزئیات می‌باشد. میزان تولید ماهیانه که در یک برگ خلاصه شده است نتیجه پرورش یک ماه را نشان می‌دهد. یکی از روش‌های به کار رفته، نمونه‌برگی است که شامل آمار و ارقام جابه‌جایی ماهی‌ها در داخل مزرعه پرورشی می‌باشد (بین مخازن یا استخرهای پرورشی). در سطر ردیف موجودی، اقلام ثبت می‌شوند که از بیرون مزرعه یا از تخم‌سرا و واحدهای پرورش بچه‌ماهی می‌رسند. در سطر ردیف‌ها رقم‌بندی دلیل انتقال ماهی نوشته شده است، در حالی که در سطر ردیف‌ها فروخته شده، مقداری ماهی‌ای که در مزرعه باید موجود باشد، نوشته می‌شود. ثبت آمار توصیه شده در بالا نه تنها مستندات دقیقی است، بلکه تجزیه و تحلیل حرفه‌ای از لحاظ جنبه‌های مالی را در پرورش ماهی مشخص می‌کند.

با استفاده از اطلاعات ثبت شده در نمونه‌برگ‌ها می‌توان محاسبات مالی و فیزیکی ورودی و خروجی و همچنین میزان درصد تلفات، نرخ رشد (کیلوگرم در واحد زمان)، ضریب تبدیل غذایی، هزینه‌های تولید، قیمت فروش و سود را به‌دست آورد.

### نمون برگ ثبت روزانه غذای مصرفی

[illegible]

### نمون برگ ثبت آمار موجودی ماهی

[illegible]

نمون برگ ثبت موجودی ماهیانه تولید

		شماره استخر با مخزن												کل	
		I.		II.		III.		IV.		V.		VI.			
		pc.	kg	pc.	kg	pc.	kg	pc.	kg	pc.	kg	pc.	kg	pc.	kg
در تاریخ															
ورودی	موجود														
	رقم بندی														
	مقدار رشد														
	کل														
خروجی	تلفات														
	فروخته شده														
	رقم بندی														
	کل														
کلیات															

نمون برگ عملکرد دوره پرورش ماهی

پرورش ماهی: تاریخ شروع دوره پرورش: میزان اولیه:							
تاریخ	سن (روز یا هفته)	تلفات	حذف	مصرف خوراک (کیلوگرم)	وزن بدن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	توضیحات



## مستندسازی اطلاعات

## ابزار، وسایل، تجهیزات و شرایط مورد نیاز

- ۱ لباس کار و تجهیزات ایمنی فردی (دستکش، ماسک)
- ۲ ماهی
- ۳ کاغذ A<sub>۴</sub>
- ۴ لوازم نگارش
- ۵ رایانه
- ۶ زونکن
- ۷ کمد بایگانی
- ۸ نمونه
- ۹ ترازو

## مراحل انجام کار:

- ۱ لباس کار مناسب بپوشید.
- ۲ با توجه به تعداد استخرهای موجود در هنرستان، نمون برگ‌های مخصوص ثبت اطلاعات را تهیه کنید.
- ۳ به کمک هنرآموز خود با استفاده از نرم‌افزار اکسل نمونه‌ای از نمون برگ‌ها را در رایانه ایجاد و ذخیره کنید.
- ۴ برای نمون برگ‌های دست‌نویس شده، زونکن و کمد بایگانی فراهم کنید.
- ۵ زمان تحویل بچه‌ماهی خریداری شده، وزن ماهی‌ها و وزن خوراک مصرفی را به‌صورت روزانه یا هفتگی و تاریخ وزن‌کشی را ثبت کنید.
- ۶ اطلاعات مربوط به حذف یا تلفات در نمون برگ‌ها ثبت شود.
- ۷ با توجه به اطلاعات ثبت شده، ضریب تبدیل غذایی را محاسبه کنید.
- ۸ تمام اطلاعات موجود در نمون برگ‌های مورد نظر را در رایانه ثبت کنید.
- ۹ یک نسخه از گزارش‌ها را در کلاس درس ارائه دهید.
- ۱۰ نمون برگ‌ها را بایگانی کنید.

## آزمون ارزیابی عملکرد

ردیف	مراحل کار	شرایط عملکرد (ابزار، مواد، تجهیزات، زمان، مکان و ...)	نتایج ممکن	استاندارد (شاخص‌ها / داوری / نمره‌دهی)	نمره
۵	مستندسازی	نمون برگ‌های غذادهی روزانه، موجودی غذا، میزان مصرف غذا، اطلاعات غذادهی	شایستگی کامل	ثبت کامل اطلاعات	۳
			شایسته	ثبت نسبتاً کامل اطلاعات	۲
			نیازمند آموزش	ثبت ناقص اطلاعات	۱



## ارزشیابی شایستگی تغذیه آبزیان

### شرح کار:

- ۱- تماس یا مراجعه به مراکز فروش اقلام غذایی آبزیان
- ۲- سفارش خرید اقلام غذایی براساس دستورالعمل جیره نویسی و میزان تولید آبی در مزرعه
- ۳- چیدن صحیح و اصولی کیسه های مواد غذایی در انبار
- ۴- توزین اقلام غذایی
- ۵- آماده سازی غذا
- ۶- ترکیب اقلام غذایی و در صورت لزوم خمیری کردن آنها
- ۷- غذادهی دستی یا خودکار
- ۸- تکمیل نمون برگ های مربوط به غذادهی

### استاندارد عملکرد:

تهیه غذای مورد نیاز برای پرورش ماهی و غذادهی آن

### شاخص ها:

- ۱- انتخاب مراکز فروش معتبر برای تهیه اقلام غذایی آبزیان
- ۲- تهیه اقلام غذایی آبزیان
- ۳- وجود کیسه های مواد غذایی در انبار
- ۴- مواد غذایی توزین شده
- ۵- وجود اقلام غذایی پخته، آسیاب، چرخ و یا خرد شده
- ۶- اقلام غذایی مخلوط شده
- ۷- انجام عمل غذادهی به صورت دستی یا خودکار
- ۸- نمون برگ های تکمیل شده

### شرایط انجام کار:

مراکز فروش اقلام غذایی آبزیان، اینترنت، اقلام غذایی، انبار استاندارد جهت ذخیره سازی اقلام غذایی، جداول غذایی، نمون برگ های لازم، ماهی پرورشی، ماهی زینتی

### ابزار و تجهیزات:

آکواریوم، استخر، پالت، ترازو، باسکول، آسیاب، چرخ گوشت، مخلوط کن، خردکن، سینی غذادهی، غذادهای خودکار، بیل، فرغون

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	خرید غذا	۲	
۲	انبار کردن غذا	۱	
۳	تعیین برنامه غذادهی	۲	
۴	آماده سازی غذا	۲	
۵	غذادهی	۲	
۶	مستندسازی	۲	
شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: درستکاری، صداقت، وقت شناسی، مدیریت مواد و تجهیزات مستندسازی، رعایت نکات ایمنی فردی در هنگام بررسی استخرها و غذادهی، دفع بهداشتی پسماندها.			
میانگین نمرات			*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ است.