



مدیریت خوراک ماهیان قزل آلا

ملیکا باعث

□ هزینه ی تغذیه در امر پرورش آبزیان به طور معمول بیش از 60% کل هزینه ها را شامل میشود. لذا پرورش موفقیت آمیز ماهیها درگرو تهیه جیره های مناسب مطابق با احتیاجات ماهیان میباشد، به طوریکه جیره قادر باشد کلیه ی نیازمندیهای حیوان را در شرایط مختلف محیطی تأمین نماید.

□ تغذیه و مباحث مربوطه یکی از عوامل عمده و موثر در رشد ماهی است. مهمترین کار در تکثیر و پرورش ماهی ها، تهیه غذای مناسب و روش غذایی مناسب است. در هر نوع محیط پرورشی، شرایط باید به گونه ای باشد که مواد مغذی مورد نیاز ماهی برای دست یابی به مقدار بالقوه رشد بهینه فراهم شود. با توجه به خصوصیات تغذیه ای ماهی قزل آلا و توجیه اقتصادی ، پرورش بصورت متراکم و فوق متراکم بیشتر متداول است که مورد بررسی قرار می گیرد.



احتیاجات غذایی

✓ انرژی:

انرژی در کربوهیدرات، چربی و پروتئین های اجزای خوراکی ذخیره میشود. درصدی از انرژی خام مواد غذایی که می تواند جذب بدن حیوان شده، و برای فرآیندهای متابولیکی بدن به کار رود، به توانایی حیوان در هضم مواد خوراکی بستگی دارد. فرآیند هضم، بیانگر مراحل متعدد فیزیکی و شیمیایی در دستگاه گوارش و تجزیه ترکیبات شیمیایی پیچیده موجود در مواد خوراکی به مولکول های کوچکتر قابل جذب و استفاده توسط حیوان میباشد. این انرژی جذب شده به انرژی قابل هضم موسوم است.



• **کربوهیدرات:** کربوهیدرات‌های قابل دسترس برای آبزیان پرورشی عبارتند از قندها، نشاسته، دکسترین، گلیکوژن و ... نشاسته به عنوان عمده ترین کربوهیدرات مصرفی در جیره غذایی آبزیان می باشد. که به صورت خام ضریب تبدیل تقریباً پایین در دستگاه گوارش ماهیان پرورشی و میگو دارد. نقش عمده کربوهیدرات‌ها در تغذیه ماهی این است که به عنوان یک منبع تامین انرژی ارزان قیمت به کار می روند. در ضمن نشاسته در تهیه غذای پلت به عنوان یک بایندر مهم به کار می‌رود.

➤ اگر در نشاسته فرآوری انجام بگیرد و نشاسته تا حد ژلاتینه شدن، حرارت بخار آب و فشار ببیند ضریب هضمی آن تا حد قابل قبولی افزایش خواهد یافت. حداکثر استفاده از کربوهیدرات‌های قابل دسترس برای قزل آلا، % 15-17 است.

➤ گلوکز و مالتوز % 100 جذب می شوند، ساکارز % 70 ، لاکتوز % 60 ، نشاسته % 40 و سلولز به طور کلی جذب نمیشود. یکی از ویژگی‌های آزاد ماهیان پایین بودن سطح انسولین در بدن آنها می باشد و لذا مقدار کربوهیدرات‌های قابل هضم در جیره آزاد ماهیان نباید بیش از % 12 در نظر گرفته شود. در صورت زیاد بودن کربوهیدرات‌ها در جیره ماهیها ممکن است انباشت زیاد گلیکوژن در کبد، آب آوردگی محوطه بطنی و مرگ ماهی اتفاق بیفتد.



- **پروتئین ها:** عملکرد تغذیه ای و تحریک رشد توسط غذای کنسانتره به کفایت مقدار پروتئین و لیپید های موجود در آن و همچنین به نیازهای فیزیولوژیک ماهی بستگی دارد. این امر به نوبه خود بر اساس میزان حلالیت و تجزیه پروتئین و بالانس فسفولیپیدها و مقدار اسیدهای چرب n-3 و n-6 تعیین میگردد. به دنبال هضم غذا، آمینو اسیدهای آزاد حاصل از تجزیه پروتئین ها از جدار روده جذب می شوند و به وسیله جریان خون در اختیار بافت ها قرار می گیرد. مقدار ازت مواد پروتئینی نسبتا ثابت بوده و 16 درصد می باشد.

✓ اسیدهای آمینه دو راه مختلف را طی می کنند. در درجه اول ممکن است به پروتئین های مورد نیاز برای رشد بدن تبدیل شوند (مسیر آنابولیسم) و یا در صورت کافی نبودن انرژی جیره غذایی، فعالیت های حیاتی ماهی به عنوان منبع تولید انرژی به کار روند (مسیر کاتابولیسم).

در صورتی که پروتئین جیره زیاد باشد، بدن از آن برای تولید انرژی استفاده می کند که این پدیده از نظر اقتصادی مقرون صرفه نبوده و قیمت چنین جیره ای افزایش می یابد.



- **کمبود:** يك يا چند اسيد آمينه در حد نيازهاي حيوان وجود ندارد. همه ي اسيدهاي آمينه مي توانند به صورت متعادل نسبت به هم تأمين شده باشند، ليکن مقدار برخي از آنها ناکافي است.
 - **عدم توازن:** در اين وضعيت، حداقل يك اسيد آمينه کمتر از سطح احتياجات حيوان است. ميزان مؤثر پروتئين يا اسيد آمينه ي جيره براساس غلظت اسيد آمينه ي محدودگر به دست مي آيد.
 - **ناهمسازي:** حالت کلاسيکي که در آن، مقدار (معمولاً) يك اسيد آمينه بر سوخت و ساز اسيد آمينه ي ديگر مؤثر است. اغلب همه اسيدهاي آمينه در حد احتياجات تئوريکي يا بيش از آن هستند، اما به دليل نقص متابوليکي، عملکرد حيوان کمتر از حد متعادل است.
 - **سميت:** وقتي مقدار بسيار زيادي از يك اسيد آمينه (اغلب بيش از دو برابر احتياجات حيوان) وجود دارد که باعث رشد ضعيف حيوان مي شود، معمولاً نمي توان اين حالت را با افزودن ساير اسيدهاي آمينه تنظيم مجدد تعادل آنها برطرف کرد.
- ماهي قزل آلا از جمله ماهيان گوشتخوار است که نياز پروتئيني بالايي دارد. مواد پروتئيني بايستي حداقل 28 درصد غذاي روزانه ماهي قزل آلا را تشكيل دهند. نياز پروتئين به عنوان مقدار پروتئين مورد استفاده جهت حداکثر رشد ، حداکثر سود اقتصادي و يا حداکثر جذب يا ذخيره پروتئين تعريف مي شود.
- ميزان پروتئين در جيره غذايي بستگي به نوع و اندازه ماهي دارد. در مجموع مي توان موارد ذيل را عنوان نمود : **غذاي آغازين 50 درصد ، غذاي رشد 40% + 50% ليزين و 4% متيونين ، غذاي بازاري 35 درصد.**
- ✓ عمده منابع نامين پروتئين جيره غذايي قزل آلا شامل آرد ماهي، آرد سويا، مخمر، گلوتن، گندم، گلوتن ذرت، آرد گوشت و آرد خون مي باشد.



بر اساس گرم در هر صد گرم پروتئین

مقدار	نوع اسید آمینه
3.5	آرژنین
1.6	هیستیدین
4.4	لوسین
2.4	ایزولوسین
3.1	والین
5.3	لیزین
3.4	ترئونین
3.1	فنیل آلانین
1.76	لیروزین
0.9	تریپتوفان



• **چربی:** لیبید نقش مهمی نه تنها در تامین انرژی ماهی بلکه به عنوان منبع اسیدهای چرب ضروری در جیره به عهده دارند. در صنایع تولید کنسانتره برای ماهیان، روغن ماهی و روغن آفتابگردان به عنوان منبع چربی در غذاهای آغازین بکار می روند. چربی در ترکیب غذای کنسانتره حاوی تری آسید گلیسرید و اسیدهای چربی است که در بدن ماهی نقش انرژی زایی و وظیفه تنظیمی و ساختاری را به عهده دارند.

❖ چربی ها همچنین به عنوان حامل هایی جهت جذب ویتامین های محلول در چربی و رنگدانه ها نقش دارند. همچنین به عنوان منبع استرول می باشند. استرول ها ضمن بر عهده داشتن وظایف وسیع بیولوژیکی در ساخت برخی ویتامین ها و هورمون نقش دارند. همچنین نقش عایق، کاهش اصطکاک اعضا زنده و نیز به عنوان ماده نرم کننده داخلی به کار می رود و حالت ذخیره ای در بدن ماهی دارد. اسیدهای چرب لینولئیک، لینولنیک و آراشیدونیک به عنوان اسیدهای چرب ضروری برای آبزیان شناخته شده اند.



- بیشتر چربی های غذایی در روده کوچک قبل از جذب به صورت اسیدهای چرب و گلیسرین در می آیند. سهولت تجزیه و جذب چربی ها به نقطه ذوب آنها بستگی دارد.
- افزایش بیش از حد چربی در غذای ماهی، ممکن است باعث تلف شدن آنها گردد. مهمترین بخشی که تغییر و تبدیل غذا در آن صورت می گیرد کبد است. انباشت چربی در کبد، سبب کم خونی و مرگ ماهی می گردد. انباشت چربی بیش از حد در کلیه ها، باعث آب آوردن بدن ماهی یا ادما می شود.
- سطح کلی چربی و پروتئین در غذا با هم ارتباط دارند، به طوری که در غذای بچه ماهیان آزاد با سطح پروتئین 45-50 درصد باید 12-15 درصد چربی وجود داشته باشد. استفاده از چربی با درجات بالایی غیر اشباعی امکان حفظ چربی تا به میزان دو برابر بدون کاهش کیفیت غذایی کنسانتره را فراهم می نماید.
- منابع چربی های اشباع نشده گروه N-3 روغن ماهی و گروه N-6 روغن های گیاهی است. استفاده از این منابع در غذای آبزیان چه برای تامین اسیدهای چرب ضروری بدن N-3 و چه برای تولید انرژی ضروری است. به هنگام استفاده از چربی های اشباع نشده باید ترکیباتی چون ویتامین E به عنوان آنتی اکسیدان به جیره غذایی جهت جلوگیری از اکسیداسیون چربی های اضافه شود، در غیر این صورت در اثر هوازدگی غذا فاسد می شود.



- برای ماهیان سرد آبی اسیدهای چرب سری لینولنیک از فاکتورهای ضروری و اساسی بوده بطوریکه آنها باید 1% وزن جیره را تشکیل دهند. برای آزاد ماهیان مهاجر حداقل 1% لینولنیک و 1% لینولنیک ضرورت دارد که میتوانند با 1% -0/5 از PUFAها جایگزین گردند.

- پس احتیاجات ماهی به چربی به قرار زیر است :
آغازی 15% - رشد 12% - بازاری 9%

- بر اساس تحقیقات ، ماهیان گوشت خوار مانند قزل آلا به حدود 15-20 درصد از کل جیره غذایی به چربی نیاز دارند و این مقدار نباید کمتر از 5 درصد باشد.



- **ویتامینها و مواد معدنی:** ویتامین ها اگر چه ترکیبات حیاتی هستند و نقش ساختمانی و انرژی زایی ندارند ولی کمبود آنها موجب پیدایش اختلالات شدید در تمام بدن می شود. حدود 15 نوع ویتامین شناخته شده که به مقدار کم مورد نیازند. ولی چون هیچ کدام در داخل بدن ساخته نمی شوند و یا به مقدار کم ساخته می شوند لذا نیاز حیاتی ماهی ها را تامین نمی کند و لازم است به جیره غذایی اضافه شوند.

✓ در پرورش ماهی به شیوه صنعتی پرمیکس های حاوی تعداد زیادی از مواد زیستی و درجه اول ویتامین ها مورد توجه هستند. پرمیکس ها تاثیر وسیعی داشته و موجب بهبود وضعیت فیزیولوژیک، افزایش سرعت رشد، مقاومت در برابر بیماریها و انگلها، عملکرد طبیعی سیستم عصبی، گوارشی و گردش خون و مقابله با اختلال در سیستم تولید مثل ماهی در روند بلوغ جنسی میشوند. در ترکیب پرمیکسهای معدنی غالباً کلسیم، فسفر، آهن، روی، مس، منگنز، کبالت، ید و به ندرت مولیبدن و منیزیم به کار میروند. معمولاً مقدار مصرف پرمیکس های معدنی در غذا بسته به ترکیب پرمیکس، عناصر موجود در آن، ترکیب غذا و گونه ماهی به میزان 4-0/5 درصد در نظر میگیرند.

✓ **هنگام تماس پلت های غذایی با آب و یا اضافه کردن آب به غذا، مقدار زیادی ویتامین C بیش از 50 درصد در مدت کوتاهی حدود 10 ثانیه از دسترس خارج می شود. پوشش دار کردن این ویتامین و استفاده از اسکوبیل -2 سولفات و اسید آسکوربیک پوشش داده شده با گلیسرید به منظور جلوگیری از ضایعات موثر است. می توان آنها را بر روی پلت اسپری کرد.**



مقدار مورد نیاز (میلی گرم در کیلوگرم غذا)	نوع ویتامین	مقدار مورد نیاز (میلی گرم در کیلوگرم غذا)	نوع ویتامین
40-60	اسید پانتوتیک	(IU) 2000-15000	ویتامین A
150	نیاسین	(IU) 2400-3000	ویتامین D
0.02	اسید فولیک	30-50	ویتامین E
0.02	ویتامین B12	10-12	ویتامین K
3000	کولین	10-12	تیامین
300-400	اینوزیتول	20-23	ریبوفلاوین
100-300	ویتامین C	10-20	پیریدوکسین

نوع ماده معدني	مقدار مورد نیاز
کلسیم	0.5 درصد
فسفر قابل جذب	0.7 درصد
منیزیم	0.05 درصد
آهن	50-100 (ميلي گرم در كيلوگرم)
مس	4-5 (ميلي گرم در كيلوگرم)
منگنز	30-50 (ميلي گرم در كيلوگرم)
روی	30-40 (ميلي گرم در كيلوگرم)
پتاسیم	150-250 (ميلي گرم در كيلوگرم)
سولفور	0.1-0.4 (ميلي گرم در كيلوگرم)

فواید استفاده از مولتی ویتامین و مواد معدنی:

- ✓ 1- سرعت رشد ماهیها را افزایش می دهد.
- ✓ 2- ضریب تبدیل غذا را کاهش می دهد.
- ✓ 3- موجب پیشگیری از بیماریهای ناشی از کمبود ویتامین و مواد معدنی می گردد.
- ✓ 4- مقاومت بدن ماهیها را نسبت به عوامل بیماریزا افزایش می دهد.
- ✓ 5- موجب کاهش بیماری می شود.
- ✓ 6- موجب پیشگیری از تلفات می گردد.
- ✓ 7- طول دوره پرورشی را کوتاه می کند



اشکال مختلف غذا

- **1- غذاهای تر:** غذاهایی که رطوبت آنها بین 45-75 درصد بوده و از مواد اولیه ای با رطوبت زیادمانند ماهیان بیارزش، ضایعات ماهی و صنایع شیلاتی، ضایعات کشتارگاهی و غیره تهیه می شود. این غذاها در انبار مزرعه به صورت روزانه تهیه و ساخته شده و بیشتر به مصرف ماهیان گوشتخوارمانند قزل آلا میرسد.
- **2- غذاهای مرطوب:** رطوبت این غذاها بین 25-45 درصد بوده و از مواد اولیه با رطوبت بالا مانند موادی که گفته شد به همراه مواد اولیه خرد شده مانند آرد غلات، ساخته شده است، جیره های غذایی نیمه رطوبتی بین 15-25 درصد دارند و مواد اولیه با رطوبت بالا سهم کمتری در تشکیل آن دارند.
- **3- غذاهای خشک:** غذاهای خشک رطوبتی بین 7-13 درصد دارند. ساخت حمل و نقل و نگه داری آنها نسبتاً ساده بوده و به راحتی میتوان آنها را در استخرهای بزرگ توزیع کرد. سایر مزایای این گونه غذاها شامل امکان خرید عمده و نگه داری مواد این گونه غذاها، قابلیت انتخاب مواد اولیه گوناگون با مشخصات غذایی ویژه، امکان کنترل کیفیت، هزینه پایین و برنامه ریزی برای تولید غذا، ضریب تبدیل پایین و حجم کم میباشد.



• هم چنین تولید غذای خشک این اجازه را میدهد که غذاهای مخصوصی مانند غذاهای دارایی داروهای خاص مثل آنتی بیوتیک های مختلف مخصوص کنترل انتشار هر گونه بیماری (خوراک درمانی) و یا غذاهای دارایی انواع هورمون ها و افزودنی های مجاز دیگر، برای به وجود آوردن افراد تک جنس یا افزایش رشد یا جلوگیری از انداختن زمان رسیدگی جنسی و بلوغ در ماهی و میگو را تولید کرد. غذاهای خشک را میتوان با استفاده از مواد اولیه خشک و هم با مخلوطی از مواد اولیه خشک و مرطوب به صورت آرد، پلت، دانه دانه (گرانول)، ورقه ای و غیره تولید کرد.

✓ غذای تر و مرطوب بعنوان غذاهای خوش خوراک در تغذیه قزل آلا استفاده می شود زیرا علاوه بر نرم بودن به دلیل تامین بخشی از اسیدهای آمینه و ویتامین ها، بازدهی تغذیه ای و رشد ماهی را افزایش می دهد. علاوه بر غذای تر و مرطوب از غذای خشک که همان کنسانتره پلت شده است نیز استفاده می شود که به طریق مصنوعی تهیه می گردد و از لحاظ تمام گروه های غذایی کامل است.

✓ مقدار مواد موجود در غذای ماهی قزل آلا طوری طراحی می شود که دارای 40 تا 50 درصد پروتئین، 10 تا 15 درصد چربی، 10 درصد قند و مقداری ویتامین و عناصر معدنی باشد. حجم باقیمانده غذا نیز توسط پرکننده هایی مثل کنجاله ها تامین می شود.

✓ مقدار پروتئین، قند و مواد معدنی مورد نیاز ماهی توسط موادی با منشأ گیاهی مثل آرد گندم، آرد سویا، آرد ذرت، کنجاله ها، مخمر آب جو، ملاس و ... و با منشأ حیوانی نظیر پودر خون، پودر استخوان، پودر ماهی، روغن ماهی و ... تامین می شود.



• معایب غذاهای تر و مرطوب (دست ساز)

- 1- مواد اولیه به کار رفته در خوراک ممکن است دارای کیفیت مناسب نباشد.
- 2- خوراک تولید شده ممکن است از نظر ترکیبات بالانس و متعادل نباشد.
- 3- به علت بالا بودن میزان رطوبت، ماندگاری خوراک خیلی کم است.
- 4- ضریب تبدیل خوراک بالاست، احتمال آلودگی آب وجود دارد.
- 5- ذرات غذا ممکن است خوب آسیاب و میکس نشده باشند.
- 6- سایز غذای تولیدی ممکن است متناسب با اندازه دهان ماهیان نباشد.
- 7- احتمال آلودگی محیط زیست وجود دارد.
- 8- احتمال مسمومیت غذایی ماهیان بالاست.
- 9- ممکن است خوراک بهداشتی نباشد.

• مزایای خوراک خشک (پلت) تولیدی کارخانجات

- 1- خوراک کنسانتره توسط کارشناس تغذیه فرموله می شود بنابراین ترکیبات آن بالانس است.
- 2- خوراک، تحت دمای بالا تولید می شود در نتیجه بهداشتی تر است.
- 3- ذرات غذا خوب آسیاب و میکس می گردند.
- 4- چون ضریب تبدیل مناسب دارد آب استخر را کمتر آلوده می کند.
- 5- اندازه پلت های غذایی متناسب با وزن ماهیها و اندازه دهان ماهیها ساخته می شود.
- 6- بسته بندی مناسب و بهداشتی دارد.
- 7- حمل و نقل و انبار نمودن آن آسان است.
- 8- چون رطوبت غذا پایین است حدود 2-3 ماه خوراک را می توان نگهداری نمود.



انواع جیره برای ماهی قزل آلا

- نیازهای غذایی ماهی قزل آلا در هر مرحله ای از رشد متفاوت است، دلیل آن تغییر در اندازه و وزن ماهی است و ترکیب غذایی هر مرحله باید متناسب با آن مرحله باشد که بر این اساس سه نوع جیره به کار برده می شود.
- **الف- غذایی استارتر:** این جیره برای بچه ماهی های تا 5گرم مورد استفاده قرار می گیرد. میزان پروتئین موجود در این غذا بالا است این غذا بصورت دانه ای یا خرد در اندازه های متفاوت ساخته می شود.
- **ب- غذایی رشد:** در این جیره میزان پروتئین کمتر است و ذرات این غذا بصورت حبه هستند و اندازه غذا با رشد ماهی بزرگتر می شود. این غذا برای ماهی های 5تا 20گرم مورد استفاده قرار می گیرد.
- **ج- غذایی پروراری:** در این مرحله پروتئین باز هم کاهش می یابد و ذرات آن بصورت پلت می باشد. در این غذا درصد مواد گیاهی افزایش یافته و قطر ذرات نیز بیشتر می شود، از این غذا برای ماهیان 20گرمی تا اندازه آماده فروش استفاده می شود.
- **د- خوراک مولد:** این خوراک کامل برای ماهی مولد بوده که با استفاده از مواد مغذی با قابلیت هضم بالا و تعادل مناسب آمینو اسیدی، جیره ای کاملاً مناسب به منظور حفظ سلامت ماهیان مولد همراه با بهبود در باربری و تخم ریز آنها می باشد. استفاده از رنگدانه در این خوراک، موجب افزایش کیفیت تخم و بقاء مناسب لارو می گردد.



روش های غذا دادن در مزارع پرورش ماهی قزل آلا:

• 1- غذاهي با دست:

این روش در کشور ما بسیار متداول است و در مزارع زیادی از این روش استفاده می شود. غذادادن با دست یکی از روشهایی است که کارگر غذای مورد نیاز را با دست در داخل استخر می پاشد، در این روش باید کارگر صبر و حوصله زیادی بکار گیرد و با حوصله به ماهیان غذا دهد یعنی هم باید تمام غذا را در استخر بریزد و هم بین دفعات غذا ریزی فاصله مناسب باشد. با این کار به ماهی فرصت گرفتن غذا را خواهد داد و بدین ترتیب غذای کمتری به صورت پرت خواهیم داشت.

البته این روش زیاد مناسب نیست چون هرچقدر هم اگر کارگر در غذاهای دقت نماید باز هم مقدار زیادی پرت غذا خواهیم داشت، زیرا با تلاطم آب در اثر حرکت ماهیان که درگرفتن غذا تقلا میکنند باعث میشود که غذا از دیدشان پنهان شود و به کف استخر سقوط می نماید و دیگر مورد مصرف ماهی قرار نخواهد گرفت و هدر خواهد رفت. معمولاً در فارم هایی که از این نوع غذاهای استفاده می شود ضریب تبدیل غذایی کم است.

• 2- غذا دهی با دستگاه های اتوماتیک:

• الف- غذاده آلن:

این دستگاه دارای سوراخ هایی با اندازه های متفاوت است، در داخل آن دو تیغه چرخنده به فاصله 1/5 کیلو متر از کف وجود دارد که غذا را بسمت سوراخ ها می برد، از این غذاده معمولاً در تراف های پرورشی استفاده می شود که با آویزان کردن روی مرکز اتصال دو تراف می توان یک جفت تراف را غذادهی کرد. معمولاً برای غذادهی به یک تراف 4/8 متری از 2 تا 3 غذاده می توان استفاده کرد.



• ب- غذاده نیلسن:

از این غذاده ها در کانال های سیمانی استفاده می شود ولی برای انواع استخرها هم کاربرد دارد. ظرفیت مخزن این غذاده 6کیلوگرم است و می توان این ظرفیت را تا 25 کیلوگرم افزایش داد. درته این غذاده يك صفحه متحرك برقي وجود دارد که با ریختن غذا از سوراخهای مخصوص روی صفحه، غذا در منطقه وسیعی پخش می شود.

• ج- غذاده پاندولی:

این دستگاه بر روی استخرها نصب می شود و دارای مخزنی است که غذای ماهی در آن قرار می گیرد. ماهیان هر وقت میل به گرفتن غذا داشته باشند با ضربه زدن به پاندول باعث ریختن غذا در آب می شوند. اشکال عمده این دستگاه چگونگی استفاده از آن است.



تعداد دفعات غذا دهی :

- تعداد دفعات غذایی روزانه برای قزل آلا در جاي خود در کنار نوع، کیفیت و مقدار غذا اهمیت بسیار زیادی دارد. یکی از مهمترین عواملی که تعداد این دفعات را در هر روز مشخص می کند اندازه، وزن و همچنین درجه حرارت آب می باشد. بطوری که در 4-5 هفته اول پرورش تعداد دفعات غذایی بسیار زیاد است و سپس با رشد ماهی تا 2 بار نیز کاهش می یابد. در اوایل دوره پرورش تعداد این دفعات در میزان بقا و بازماندگی ماهی و هم در رشد آن مؤثر است. ولی در آخر دوره پرورش فقط روی رشد آنها تاثیر می گذارد. بهتر آن است که نخستین وعده غذا در زمان روشن شدن هوا و آخرین وعده در زمان تاریک شدن هوا داده شود.

- بهترین نتایج در پرورش ماهی قزل آلاي رنگین کمان زمانی بدست می آید که غذا به مقدار کم و در دفعات زیاد به این ماهی خورانده شود. با جود دستگاههای غذاده خودکار که به اشکال و کارایی مختلف در بازار هستند، غذادهی دستی نتایج بهتری به دنبال دارد. زیرا در هنگام تغذیه، امکان بررسی وضعیت اشتها و سلامت ماهیان وجود دارد و باعث کاهش رقابت می گردد.



• جهت محاسبه غذای روزانه ماهی قزل آلا باید اطلاعات زیر موجود باشد:

- 1- دمای آب استخر
- 2- تعیین وزن میانگین ماهیها هر 10 روز یکبار
- 3- تعداد کل ماهیان استخر
- 4- دانستن ضریب تبدیل غذایی خوراک
- 5- استفاده از جداول محاسبه خوراک

• تعیین توده زنده و میزان جیره غذایی:

- 1- تعداد تلفات ماهی- تعداد ماهی ذخیره شده = تعداد ماهی موجود در استخر
- 2- میانگین وزن ماهیان حاصل از زیست سنجی \times تعداد ماهی های موجود در استخر = وزن بیومس
- 3- متوسط درجه حرارت آب استخر را تعیین می کنیم
- 4- به جدول درجه حرارت مراجعه کرده و درصد غذای روزانه را محاسبه می کنیم.
- 5- از ضرب کردن توده زنده استخر در عدد بدست آمده بالا مقدار غذایی که باید بصورت روزانه به ماهی داده شود به دست می آید.



وزن ماهی به گرم	2-0.4	5-2	30-5	80-30	450-80	بالاتر از 450
دفعات تغذیه در روز	15-10	10	6-5	4	3	2
شکل غذادهی	گرانول	پلت	پلت	پلت	پلت	پلت



خوراک های سنتی قزل آلا

برای سایز ۱۰۰ تا ۲۵۰ گرمی		برای بچه ماهی	
ضریب تبدیل	نوع غذا و مقدار پروتئین (درصد)	ضریب تبدیل	نوع غذا
۷٫۹	ریه گاو (۱۸ درصد)	۷ - ۶	دافنی
۴٫۹-۴٫۶	ضایعات ماهی (۱۶-۲۱ درصد)	۴٫۲	شیر و نومیده
۶٫۷-۶٫۲	سنگ دان مرغ (۱۵-۱۸ درصد)	۴٫۱	توبیفیکس
۵٫۱-۵	طحال گاو (۱۸-۲۱ درصد)	۹٫۸ - ۵٫۶	طحال گاو
۶٫۸-۶٫۵	جگر گاو (۱۷-۱۹ درصد)	۷٫۹	جگر گاو
۹٫۸-۵٫۲	خون پخته (۱۶-۲۱ درصد)	۹٫۸ - ۶٫۲	خون پخته



عوامل موثر در تغذیه

1- درجه حرارت آب: درجه حرارت مناسب برای تغذیه ماهی قزل آلا 12-18 درجه سانتی گراد است. ماهی قزل آلا رنگین کمان بهترین میزان تغذیه و رشد را در دمای 16 درجه سانتی گراد نشان میدهد. در حرارت‌های کمتر از 10 درجه سانتی‌گراد متابولیسم و سوخت و ساز بدن کاهش مییابد و در نتیجه از میزان تغذیه و رشد کاسته میشود. در دمای پایینتر از 5 درجه سانتی‌گراد تغذیه در ماهی قزل آلا به شدت کاهش یافته و در دمای نزدیک به 3 درجه سانتی‌گراد رشد متوقف می‌گردد.

2- اکسیژن محلول در آب: میزان نیاز قزل آلا به اکسیژن تحت تاثیر شدت سوخت و ساز بدن قرار دارد و میزان سوخت و ساز بدن تحت تاثیر درجه حرارت و اندازه ماهی قرار دارد. ماهیان بزرگتر شدت سوخت و ساز بیشتری دارند و در درجه حرارت‌های بالاتر نیز سوخت و ساز بدن افزایش می‌یابد. بدین ترتیب با افزایش درجه حرارت و سن ماهی نیاز اکسیژن نیز بیشتر میشود. افزایش سوخت و ساز در درجه حرارت‌های بالاتر موجب افزایش میزان دی‌اکسید کربن شده که در نتیجه ظرفیت حمل اکسیژن توسط هموگلوبین خون ماهی کاهش یافته و نتیجه نهایی آن کاهش ضریب تبدیل غذا و کاهش میزان رشد است. میزان اکسیژن ورودی برای پرورش و تغذیه ماهی قزل آلا باید در حد اشباع (9-10 میلی گرم در لیتر باشد) و میزان اکسیژن آب خروجی نباید کمتر از 5 میلی گرم در لیتر باشد.



3- غلظت یون هیدروژن (PH) آب استخر: مناسب ترین PH برای تغذیه ماهی قزل آلا 6/5-8 است. PH بحرانی کمتر از 6 و بیشتر از 8/5 میباشد. ماهی قزل آلا رنگین کمان نسبت به تغییرات PH بسیار حساس است و محیط های اسیدی و قلیایی، تأثیرات منفی در تغذیه میزان رشد و بقای ماهی برجای میگذارد.

4- سرعت جریان آب: در استخرهای پرورش ماهی قزل آلا باید جریان دائمی آب به منظور تأمین اکسیژن مورد نیاز فراهم باشد. از طرفی جریان آب موجب شستشوی دائمی استخر، جلوگیری از ته نشین شدن بقایای مواد غذایی و فضولات ماهی میشود و از سوی دیگر بر روی رفتار شناگری و رفتار تغذیه ماهی قزل آلا تأثیر میگذارد و در کل باعث بهبود راندمان تغذیه ای میشود. سرعت جریان آب نباید از 20 سانتی متر در ثانیه بیشتر باشد، چرا که سوخت و ساز بیشتری را ایجاد میکند و ماهی برای غلبه بر جریان آب و شنا کردن، انرژی بیشتری را صرف میکند، که از نظر اقتصادی، پرورش ماهی در چنین شرایطی مقرون به صرفه نخواهد بود.

5- گاز کربنیک (CO2) محلول: گاز کربنیک گازی است بی رنگ و بی بو که حلالیت زیادی در آب دارد و با توجه به غلظت کم آن در جو، میزان آن در آب کم و بی خطر است ولی اگر مقدار این گاز به مقدار بحرانی برسد موجب اسیدی شدن آب میشود که این حالت اثرات بسیار منفی روی تغذیه و پرورش ماهی قزل آلا وافت شدید راندمان تغذیه میشود. بنابراین میزان CO2 محلول در آب نباید از حد 15-20 میلی گرم در لیتر بالا رود.



6- کدورت یا شفافیت آب: کدورت آب بر گرفتن غذا توسط ماهی اثر منفی دارد، گاهی اوقات دیده شده که در این استخرها به دلیل کدورت زیاد ناشی از ماندگاری آب، ماهی قادر به گرفتن غذای پلت نبوده و پلتهای غذایی بعد از سقوط به کف استخر، موجب آلودگی آب شده اند.



اصول کلی تغذیه ماهی قزل آلا:

- 1- میزان غذای روزانه ماهی نه کم و نه زیاد باشد. غذادهی زیاد موجب پرت غذایی و آلودگی استخر و پرخوری سوء هاضمه و تلفات ماهیها می گردد و ضریب تبدیل غذایی را افزایش می دهد و موجب کاهش سوددهی مزرعه پرورش ماهی می شود.
- 2- غذادهی کم موجب تلفات ناشی از گرسنگی، ضعیف شدن ماهی، کانی بالیسم و کاهش رشد می گردد.
- 3- مقدار غذای روزانه باید طبق جدول محاسبه شود تا به اندازه کافی باشد.
- 4- دفعات غذادهی باید کافی باشد، غذا دادن به دفعات بیشتر گرسنگی را کاهش داده و موجب هم وزن شدن گله ماهیها خواهد شد. تغذیه به دفعات کم منجر به تلف و پرت شدن غذا شده و ضریب تبدیل را افزایش می دهد و موجب آلوده شدن آب استخر می شود.
- 5- میزان غذا باید بر اساس رفتار ماهیها و اشتهای ماهیها در هنگام غذادهی باشد.



- 6- عواملی که موجب کاهش تغذیه ماهی می شوند عبارتند از: کاهش اکسیژن محلول آب، بالا بودن دمای آب بالاتر از 22 درجه سانتیگراد و کمتر از 4 درجه سانتیگراد، گل آلودگی آب، آلودگی آب به مواد آلاینده، بالا رفتن آمونیاک آب، بیمار شدن ماهیها و... .
- 7- غذای ماهی باید سالم و عاری از هرگونه آلودگی، فساد و ماندگی باشد و تاریخ مصرف آن نگذشته باشد.
- 8- خوراک را باید قبل از مصرف الک نمود تا نرمه های غذایی به استخر اضافه نشود زیرا موجب آلودگی آب استخر می شود.
- 9- غذادهی باید با حوصله و به مقدار کم به استخر و بر روی گله ماهیان پاشیده شود تا کل غذای ریخته شده در استخر را ماهیان مصرف نمایند و حداقل پرت غذایی را داشته باشیم.
- 10- در زمان غذادهی باید دور تا دور استخر حرکت نموده و غذا را به صورت یکنواخت در تمامی نقاط استخر که گله ماهیها مشاهده می شوند پاشیده شود. غذادهی از یک نقطه استخر شروع و به همان نقطه ختم شود.
- 11- در زمان غذادهی عمق آب استخر زیاد باشد تا پرت غذایی کاهش یابد زیرا غذا دیرتر به کف استخر می رسد.



- 12- در ظهر نباید به ماهی غذا داد چون تابش نور آفتاب مستقیم است و موجب کاهش دید ماهی می شود و پرت غذایی را افزایش می دهد.
- 13- در صورتیکه ماهیان استخر هم وزن نباشند بسته به اختلاف وزن از 2 تا 3 نوع غذا با اندازه های مختلف استفاده می کنیم.
- 14- وقتی غذای جدید به ماهیان داده می شود به تدریج از غذای قبلی(قدیمی) کم می کنیم و به غذای جدید اضافه می کنیم تا ماهی به غذای جدید عادت نماید.
- 15- بهتر است غذاهای جدید را ابتدا بر روی تعداد کم ماهی به مدت 3-2 روز آزمایش نمود و سپس به سایر ماهیان داده شود.
- 16- غذا در روشنایی روز داده شود.
- 17- کیسه های قدیمی تر و آنهایی که پارگی دارند را زودتر باید مصرف نمود.
- 18- هر وعده غذایی از یک درصد وزن کل ماهیها بیشتر نباشد.
- 19- غذاهای کنسانتره با توجه به اینکه تحت حرارت های بالا تولید می شود و برخی از ویتامینها تجزیه می شود که باید به خوراک روزانه مولتی ویتامین و مواد معدنی اضافه نمود.



مجله علوم و فنون دریایی، ۱۳۸۶، دوره ششم، شماره ۳ و ۴، صفحات ۲۳-۳۰

بررسی اثر تراکم بر رشد و ضریب تبدیل خوراک ماهی قزل آالی رنگین کمان

فصلنامه علوم تکثیر و آبی پروری / سال اول / شماره اول / زمستان ۹۲ صفحات ۸۲-۶۷

یوسفی، م. س. ۱۳۵۳. تغذیه آبزیان پرورشی؛ ماهیان سردآبی، ماهیان گرمابی و میگو، تهران، انتشارات اصلانی.

سانتانام، ر. سوماکوماران، ن. ناتاراجان، پ. ۱۳۹۰. پرورش آبزیان در آبهای شیرین، مترجم: رفیعی (طارمی)

کتاب جیره نویسی تغذیه آبزیان/ تألیف دکتر حشمت سپهری مقدم



سپاسی

BAO BALDADO

PHOTO BY RICH BALDONADO