

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## مدیریت تغذیه در مزرعه پرورش ماهی قزل آلاي رنگين کمان (*Oncorhynchus mykiss*)

مریم شاپوری<sup>۱</sup>، شاهپور غلامی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>استادیار و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه پست الکترونیکی: [m\\_shapoori@iausk.ac.ir](mailto:m_shapoori@iausk.ac.ir)  
<sup>۲</sup>کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی-شیلات پست الکترونیکی: [shahpoor\\_gholamy@yahoo.com](mailto:shahpoor_gholamy@yahoo.com)

### چکیده

ماهی قزل آلا به دلیل این که یک گونه شکارچی می باشد قادر است غذای خود را از سطح و یا از لایه میانی آب دریافت کند. نیازهای غذایی قزل آلا در ترکیب یک غذای کامل ضروری شامل شش گروه پروتئین ها، چربی ها، کربوهیدرات ها، ویتامین ها، مواد معدنی و آب می باشد. پروتئین ها از ۲۰ نوع اسید آمینه تشکیل شده اند که ۱۰ نوع آن ضروری است و باید در جیره غذایی گنجانده شوند. چربی ها به دو گروه اشباع شده و غیراشباع تقسیم می شوند. اسیدهای چرب غیراشباع جزء اسیدهای چرب ضروری می باشند و بیشتر موجودات زنده به مقدار کمی از این ترکیب نیاز دارند. کربوهیدرات ها عمدتاً به صورت نشاسته بوده و پس از تبدیل به قند ساده در بدن سوخته و جذب می گردد. ویتامین ها برای رشد طبیعی بافت ها و تولید مثل ضروری است و شامل دو گروه محلول در آب و محلول در چربی می باشند. حدود ۲۰ نوع عنصر مواد معدنی غیر آلی وجود دارد که در ترکیبات ساختار اسکلتی جانوران نقش دارند. غذای مصرفی قزل آلا بر حسب مواد تشکیل دهنده و میزان رطوبت آن به سه دسته غذای تر، غذای مرطوب و غذای خشک تقسیم می شوند. اندازه هایی از غذای خشک با اندازه ماهی توسط کارخانجات تولید غذای آبزیان تهیه می شوند. از این رو غذای خشک خود شامل سه نوع غذا از جمله غذای آغازی، غذای رشد و غذای پروراری می باشد. غذادهی نیز با توجه به وسعت مزرعه، محیط پرورشی و هزینه های کارگری به صورت دستی و یا با دستگاه های اتوماتیک انجام می شود. میزان غذای ماهیان را می توان بر اساس درجه حرارت و وزن ماهیان تعیین نمود به طوری که میزان غذای مصرفی با افزایش وزن ماهی افزایش می یابد ولی تعداد دفعات غذایی با بزرگ شدن ماهی کاهش می یابد. دو عامل اصلی در نگهداری و انبار کردن غذا، دما و رطوبت می باشد. در نتیجه علاوه بر کمیت و کیفیت غذا، تعیین مقدار غذای مصرفی و نگهداری و انبار کردن غذا نیز از عوامل مؤثر در بهره برداری بهینه از غذا به شمار می رود.

واژه های کلیدی: نیازهای غذایی، انواع غذا، روش های غذادهی، میزان غذای مصرفی، دفعات غذادهی، قزل آلاي رنگين کمان

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## مقدمه

غذا و غذاهای در یک مزرعه پرورش آبزیان از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است زیرا استفاده از غذای مناسب و با کیفیت در کنار بکارگیری روش مناسب پرورش و استفاده از آب دارای ویژگی های لازم تا حد زیادی ضامن موفقیت تولید و دستیابی به راندمان مطلوب پرورش خواهد بود. چنانچه اگر از غذای مناسب و با ویژگی های فیزیکی لازم استفاده شود به نحوی که نیازهای تغذیه ای ماهی قزل آلا را تأمین نماید و غذاهای در زمان مناسب و به میزان کافی به ویژه در آغاز دوره تغذیه فعال بدون تردید زمینه رشد کافی، مقاومت در مقابل بیماری ها و رسیدن به وزن برداشت مطلوب را فراهم می آورد (عبدالله مشایی ۱۳۸۵: ۴). علم تغذیه آبزیان از پیشرفت های چشم گیری تاکنون برخوردار بوده، با بکارگیری صحیح علم تغذیه در پرورش آبزیان می توان این حرفه را اقتصادی نمود. بنابر این هر چه یک پرورش دهنده بتواند هزینه تولید غذا را کاهش دهد، به همان نسبت از سودی بیشتری برخوردار خواهد شده آنچه مسلم است، تغذیه آبزیان پرورشی با آبزیانی که در طبیعت زندگی می کنند متفاوت می باشد در تغذیه آبزیان پرورشی، سعی بر آن است که غذای مصرفی ضمن تأمین همه نیازهای آبزیان و رشد بهتر و بیشتر آنان، کاملاً اقتصادی و معقول بوده و حداقل هزینه را داشته باشد. البته علم تغذیه تنها به تولید غذا خلاصه نمی شود بلکه روش صحیح تغذیه آبزیان مهم تر از غذا است. لازمه تغذیه درست و مناسب، داشتن اطلاعات کافی از نیازهای غذایی ماهیان و روش تغذیه آنها است (پور جعفر ۱۳۸۶: ۶۰). بنابر این در این مقاله به صورت مختصر و مفید مبانی اصلی تغذیه و غذاهای ماهی قزل آلا مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

## عادت غذایی ماهی قزل آلا

در پرورش قزل آلا از همان ابتدای شروع تغذیه، ماهی به وسیله غذای مصنوعی تغذیه می شود. با این تفاوت که این ماهی به غذاهایی با منشأ جانوری تمایل داشته و در جیره غذایی آن حتماً باید بیشتر از ۳۰ درصد غذای جانوری موجود باشد. این ماهی به دلیل این که یک گونه شکارچی می باشد قادر است غذای خود را از لایه میانی آب صید نماید. بنابر این حشرات آبی در لایه های سطحی و میانی آب نیز مورد مصرف این ماهی قرار می گیرد (نظری ۱۳۸۲: ۲۸). فرم دهان در ماهی قزل آلا بالایی است. در این فرم از دهان فک پایین بلندتر از فک بالا می باشد در این صورت طعمه باید روی آب شناور و یا به صورتی قرار داشته باشد که ماهی به راحتی آن را مورد تغذیه قرار دهد. اگر طعمه روی زمین قرار داشته باشد نمی تواند از آن تغذیه نماید (ویلکی ۱۳۸۳: ۶۶).

## نیازهای غذایی قزل آلا

پروتئین ها، چربی ها، کربوهیدراتها، ویتامین ها، مواد معدنی و آب شش گروه اصلی تشکیل دهنده اجزاء غذایی ماهی هستند. بعضی از این مواد مانند پروتئین، چربی ها، مواد معدنی و آب به عنوان مواد ساختمانی به کار می روند. پروتئین ها، چربی ها و کربوهیدرات ها برای تأمین انرژی اکسید می شوند. ویتامین ها و مواد معدنی به عنوان کوانزیم، فعالیت های بیوشیمیایی بدن را تنظیم می کنند. مواد

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



غذایی مورد استفاده نیز شامل ضروری و غیرضروری است. مواد غذایی ضروری باید به جیره غذایی قزل آلا اضافه شوند. مواد غذایی ضروری شامل بعضی از اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و بیشتر ویتامین ها و بعضی از مواد معدنی است (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۲۴۶).

## ۱- پروتئین ها

پروتئین ها، یکی از اجزای اصلی بافت ها و اندام های بدن حیوان است. بنابر این، لازم است که منابع پروتئینی به طور مداوم و وافر، در جیره وجود داشته باشند تا جهت رشد بدن و جبران پروتئین های تجزیه شده بافت ها استفاده شوند (ستاری و معتمد ۱۳۷۶: ۱۵۵). انواع پروتئین ها از حدود ۲۰ نوع اسید آمینه تشکیل شده اند. از این ۲۰ نوع اسید آمینه ۱۰ نوع آن برای ماهی ضروری است و باید منبع پروتئین مورد استفاده در غذای ماهی آن را تامین کند. اسید آمینه های ضروری شامل آرژنین، هیستیدین، لوسین، ایزولوسین، والین، لیزین، متیونین، ترئونین، تریپتوفان، فنیل آلانین. اسیدهای آمینه غیر ضروری آنها هستند که بدن قادر به سنتز و تامین آنها می باشد، مانند آلانین، اسید آسپارتیک، آسپارژین، اسید گلوتامیک، هیدروکسی پرولین، گلیسین، سرین و پرولین (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۲۴۷). پروتئین با درصدهای مختلف در جیره آزاد ماهیان و به صورت غذای آغازی با حداقل ۵۰ درصد، غذای رشد با حداقل ۴۰ درصد و غذای پروراری با حداقل ۳۵ درصد پروتئین با توجه به سن ماهی در اختیار آنها قرار می گیرد (پور جعفر ۱۳۸۶: ۶۲).

## ۲- چربی ها (لیپیدها)

نقش لیپیدها تأمین انرژی و تأمین اسیدهای چرب ضروری می باشد. تری گلیسیریدها منبع ذخیره بسیار متراکم انرژی متابولیکی بوده و یکی از اجزاء مهم تشکیل دهنده غذای ماهی می باشند (فراهانی ۱۳۸۱: ۴۷). اسیدهای چرب به دو گروه اشباع و غیراشباع تقسیم می شوند. اسیدهای چرب غیر اشباع عبارتند از: لینولئیک، لینولنیک و آراشیدونیک که همگی جزو اسیدهای چرب ضروری هستند و در جیره غذایی ماهی قزل آلا، وجود چربی های غیر اشباع (قابل هضم) به مقدار کم ضروری می باشند (علوی ۱۳۷۷: ۲۴). میزان چربی در جیره غذایی ماهی قزل آلا حدود ۲۰-۱۵ درصد می باشد (Goddard 1996: 98). انباشت چربی در کبد، سبب کم خونی و مرگ ماهی می گردد (پور جعفر ۱۳۸۶: ۶۴).

## ۳- کربوهیدرات ها

کربوهیدرات ها یا قندها به ترکیبات شیمیایی حاوی کربن، هیدروژن و اکسیژن اطلاق می شود مواد قندی پیچیده پس از هضم و جذب تبدیل به قند ساده می شوند. کربوهیدرات ها عمدتاً به صورت نشاسته مشتق شده از قسمت داخلی دانه های غلات در غذای آبزیان مورد استفاده قرار می گیرند. گلوتن گندم و نشاسته ژلاتینه شده می توانند به عنوان مواد همبند در غذای قزل آلا استفاده شوند. این مواد سبب قوام غذا در آب می شوند (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۲۵۴). حداکثر میزان کربوهیدرات در جیره ماهی قزل آلا ۱۵ درصد بوده در صورتی که کربوهیدرات های قابل هضم به مقدار زیاد به قزل آلا داده شود، تلفات سنگین در آنها رخ می دهد (پور جعفر ۱۳۸۶: ۶۵).

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



در مورد هضم مشکل اینجاست که میزان هضم در بهترین شرایط ۵۰ تا ۶۰ درصد نشاسته است. از طرفی وقتی به ماهی گلوکز زیاد داده شود دفع نمی شود (فراهانی ۱۳۸۱: ۴۷).

## ۴- ویتامین ها

ویتامین ها ترکیبات آلی پیچیده ای هستند که برای رشد طبیعی، نگهداری و تولید مثل تمام حیوانات، ضروری است. بیشتر موجودات زنده، به مقدار کمی از این ترکیب نیاز دارند اما تعداد محدودی از موجودات، می توانند آنها را تولید کنند (ستاری و معتمد ۱۳۷۶: ۱۷۳). حدود ۱۵ نوع ویتامین شناسایی شده که به مقدار کم مورد نیاز می باشند و لازم است به جیره غذایی قزل آلا اضافه شود. ویتامین ها شامل دو نوع محلول در آب و محلول در چربی هستند. ویتامین های محلول در چربی از طریق دستگاه گوارش جذب شده و در اندام های ذخیره کننده چربی انباشته می شوند. ویتامین های محلول در آب بسته به نیاز حیوان یا به سرعت پس از جذب مصرف می شوند و یا اینکه تجزیه و دفع می گردند (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۲۵۵).

## ۵- مواد معدنی

عناصر معدنی ضروری به طرق مختلف به بدن حیوان یاری می رسانند. این عناصر یکی از اجزای مهم استخوان ها و دندان ها هستند و در حفظ فشار اسمزی، تعادل اسید و باز و انجام صحیح فعالیت های عضلات و اعصاب نیز نقش ایفا می کنند. در حدود ۲۰ نوع عنصر معدنی، برای انجام صحیح وظایف سوخت و ساز و حفظ ساختمان بدن مهره داران ضروری است. مواد معدنی ضروری به دو گروه عناصر پر نیاز و عناصر کم نیاز تقسیم می شوند. عناصر پر نیاز از قبیل کلسیم، کلر، پتاسیم، سدیم، فسفر، منیزیم و گوگرد به همراه تعدادی از عناصر کم نیاز نظیر روی، مس، منگنز، ید و سلنیوم، مهم ترین مواد معدنی به حساب می آیند (ستاری و معتمد ۱۳۷۶: ۱۶۹). ماهی مواد معدنی را از آب یا غذا بدست می آورد. به استثنای کلسیم که به راحتی از آب جذب ماهی می شود بقیه مواد معدنی ضروری باید به جیره ماهی افزوده گردد (علوی ۱۳۷۷: ۲۸).

## انواع غذای ماهی قزل آلا

غذای ماهی قزل آلا در محیط های پرورشی سه نوع می باشد:

### ۱- غذای تر

در غذای تر حدود ۶۰ الی ۸۰ درصد دارای رطوبت می باشد و حدود ۴۰ الی ۲۰ درصد بقیه را مواد مغذی تشکیل می دهد. در صورت استفاده از این غذا سعی گردد از ماهی تازه، آن هم فقط ۳ تا ۴ وعده در هفته استفاده شود (ویلکی ۱۳۸۳: ۶۶).

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## ۲- غذای مرطوب

غذای مرطوب حدود ۲۰ الی ۴۰ درصد رطوبت دارد و حدود ۶۰ الی ۸۰ درصد آن را مواد مغذی تشکیل می دهد. اقلام تشکیل دهنده آن عبارتند از: آرد ماهی، آرد سویا، آرد گندم، سبوس گندم، ماهی تازه، ملاس چغندر و روغن ماهی می باشند. این اقلام را با هم مخلوط نموده و توسط چرخ گوشت آنها را چرخ می نمایند تا ضمن مخلوط شدن به صورت پلت در آیند (ویلیکی ۱۳۸۳: ۶۷).

## ۳- غذای خشک

غذای خشک دارای ۸-۱۲ درصد رطوبت می باشد و حدود ۸۸ الی ۹۲ درصد آن را مواد مغذی تشکیل می دهد. البته بالا بودن مواد مغذی با این معنا نیست که این غذا دارای کیفیت بیشتری نسبت به غذاهای دیگر است زیرا در برخی مواقع اتفاق می افتد که مواد مغذی غذا بالاست ولی از نظر پروتئین فقیر است (ویلیکی ۱۳۸۳: ۶۸).

## انواع غذای خشک

### ۱- غذای آغازی (SFT)

غذای مورد استفاده در این مرحله دارای میزان پروتئین بالا (گاهی بیش از ۵۰ درصد) است. غذای کنسانتره در این مرحله گرانول یا خرده<sup>۲</sup> بوده و در اندازه های مختلف تهیه می شود. مشخصات یکی از غذاهای گرانولی توسط کارخانجات تهیه غذای آبزیان در داخل کشور تولید و با علامت اختصاری (SFT-3) مشخص شده در جدول (۱) آورده شده است (نفیسی و همکاران ۱۳۷۷: ۵۶).

جدول (۱) راهنمای مصرف غذای SFT-3

وزن ماهی (گرم)	۵ تا ۲
دانه بندی	گرانول
اندازه غذا	۵/۱ تا ۲ میلی متر
تعداد دفعات غذا دهی در روز	۶ تا ۸ مرتبه

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## ۲- غذای رشد (FFT)

میزان پروتئین در این غذا کمتر از غذای آغازی است و ذرات غذایی به صورت پلت تهیه می شوند. بدیعی است، قطر پلت نیز متناسب با اندازه ماهی افزایش می یابد. مشخصات غذای رشد ساخت کارخانجات غذای آبزیان در داخل کشور در جدول (۲) شرح داده شده است (نقیسی و همکاران ۱۳۷۷: ۵۷).

جدول (۲) راهنمای مصرف غذای مرحله رشد

نوع غذا	FFT-1	FFT-2
وزن ماهی (گرم)	۵ تا ۱۰	۱۰ تا ۲۰
دانه بندی	پلت	پلت
اندازه غذا (میلی متر)	۲	۲/۵
تعداد دفعات غذا دهی در روز	۴ تا ۵ مرتبه	۳ تا ۴ مرتبه

## ۳- غذای پرواری (GFT)

از مشخصات غذا در این مرحله نیز کاهش میزان پروتئین و افزایش قطر پلت متناسب با اندازه ماهی است ذرات غذایی به صورت پلت تهیه می شوند. در این جا نیز مشخصات غذای پرواری ساخت کارخانجات غذای آبزیان در داخل کشور در جدول (۳) شرح داده شده است (نقیسی و همکاران ۱۳۷۷: ۵۸).

جدول (۳) راهنمای مصرف غذای مرحله پرواری

نوع غذا	GFT-1	GFT-2
وزن ماهی (گرم)	۲۰ تا ۱۰۰	۱۰۰ تا ۲۵۰
دانه بندی	پلت	پلت
اندازه غذا (میلی متر)	۳	۴
تعداد دفعات غذا دهی در روز	۳ تا ۴ مرتبه	۲ تا ۴ مرتبه

1-Finger Food Trout  
2-Gower Food Trout

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## روش های غذادهی

حداقل دو روش برای غذادهی به ماهیان قزل آلا ی پرورشی وجود دارد که شامل غذادهی دستی و غذادهی مکانیکی می باشد. استفاده از هر یک از این روش ها به چهار عامل بستگی دارد که این عوامل عبارتند از: وسعت مزرعه پرورشی و میزان تولید، هزینه های کارگری، گونه پرورشی و محیط پرورشی (استخرها یا قفس های شناور) (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۴۶).

### ۱- غذادهی دستی

ماهی قزل آلا به طور معمول غذای خود را از سطح آب دریافت می کند و چنانچه در ستون آب لقمه های غذایی مورد استفاده قرار نگیرد، به کف استخر سقوط می کند. بنابر این توزیع غذا بصورت دستی، امکان بررسی و مشاهده اشتهای ماهی در استخرهای پرورشی را فراهم می آورد. بزرگترین اشکال روش غذادهی دستی وقت گیر بودن آن است و به علت محدودیت هایی که دارد نمی تواند پاسخگوی نیاز مزارع بزرگ پرورشی باشد. در غذادهی دستی باید توجه کرد که غذادهی طوری انجام شود که در تمام سطوح استخر پاشیده شود تا تمام ماهیان پرورشی بتوانند از غذای داده استفاده کنند (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۴۷).

### ۲- غذادهی مکانیکی

توجه به هزینه های کارگری و به کارگیری کارگرها در امور تخصصی تر مربوط به مزرعه بخصوص در کشورهای صنعتی که نیروی کارگران است رو به گسترش است. غذادهی مکانیکی اغلب با غذاهای خشک و پلت شده عمل می کنند و قادر هستند غذا را با توجه به مقدار و تناوب تعیین شده در استخر پرورشی توزیع کنند. دستگاه های غذادهی مکانیکی به دو نوع غذادهی پاسخی و غذادهی های خودکار تقسیم می شوند (نفیسی بهابادی ۱۳۸۵: ۴۸). انواع مختلف غذادهی های مکانیکی طراحی و ساخته شده که شرح آنها خارج از موضوع این مقاله است.

## مقدار غذای مصرفی

بر اساس جدول میزان غذای روزانه قزل آلا ی رنگین کمان در تابعیت درجه حرارت آب و وزن ماهیان می توان مقدار غذای مصرفی برای ۱۵ روز را برآورد نمود (بشارت و همکاران ۱۳۷۷: ۳۴). این جدول اولین بار برای تعیین میزان غذای مورد نیاز آزاد ماهیان پرورشی تهیه و تنظیم گردید (Deueh et al 1952: 49). حال اگر در یک مزرعه پرورش ماهی قزل آلا تعداد ۱۰۰ هزار قطعه بچه ماهی با وزن متوسط ۵ گرم موجود باشد و درجه حرارت آب نیز ۱۵ درجه سانتی گراد باشد میزان غذای مورد نیاز روزانه براساس جدول غذایی ارائه شده به روش زیر محاسبه می شود:

$$(۱) \text{ غذای مورد نیاز در یک روز به کیلوگرم: } ۲۹ = (۱۰۰ \div ۵/۸) \times ۵ \times ۱۰۰۰۰$$

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



جدول (۴) میزان غذای روزانه ماهی نسبت به درصد وزن بدن (ویلیکی ۱۳۸۳: ۸۳).

وزن ماهی (گرم)											دمای آب برحسب سانتیگراد
۳۰۰ تا ۱۸۰	۱۸۰ تا ۱۳۰	۱۳۰ تا ۹۰	۹۰ تا ۶۰	۶۰ تا ۴۰	۴۰ تا ۲۵	۲۵ تا ۱۲	۱۲ تا ۵	۵ تا ۱/۵	۱/۵ تا ۰/۲	صفر تا ۰/۲	
۰/۷	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۱	۱/۳	۱/۶	۲/۲	۲/۹	۳/۹	۴/۳	۶
۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۷	۲/۳	۳/۱	۴/۲	۴/۶	۷
۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۱	۱/۳	۱/۵	۱/۸	۲/۵	۳/۳	۴/۲	۴/۹	۸
۰/۸	۰/۹	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۲	۲/۷	۳/۶	۴/۵	۵/۴	۹
۰/۹	۱	۱/۱	۱/۳	۱/۵	۱/۷	۲/۲	۲/۹	۳/۹	۴/۹	۵/۹	۱۰
۱	۱/۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۸	۲/۴	۳/۲	۲/۳	۵/۳	۶/۴	۱۱
۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۵	۱/۷	۲	۲/۶	۳/۵	۴/۷	۵/۷	۷	۱۲
۱/۱	۱/۲	۱/۴	۱/۶	۱/۸	۲/۲	۲/۸	۳/۸	۵	۶/۱	۷/۵	۱۳
۱/۲	۱/۳	۱/۵	۱/۸	۲	۲/۴	۳	۴/۱	۵/۴	۶/۶	۸	۱۴
۱/۳	۱/۴	۱/۶	۲	۲/۲	۲/۶	۳/۲	۴/۴	۵/۸	۷/۲	۸/۷	۱۵
۱/۴	۱/۵	۱/۷	۲/۲	۲/۴	۲/۸	۳/۴	۴/۸	۶/۳	۷/۸	۹/۴	۱۶
۱/۵	۱/۶	۱/۸	۲/۳	۲/۵	۳	۳/۶	۵/۲	۶/۸	۸/۳	۱۰	۱۷
۱/۶	۱/۷	۱/۹	۲/۴	۲/۶	۳/۲	۳/۸	۵/۵	۷/۲	۸/۷	۱۰/۵	۱۸
۱/۷	۱/۸	۲	۲/۵	۲/۷	۳/۳	۳/۹	۵/۷	۷/۵	۹	۱۰/۸	۱۹
۱/۷	۱/۸	۲	۲/۶	۲/۸	۳/۴	۴	۵/۹	۷/۷	۱۰/۲	۱۱	۲۰

## ضریب تبدیل غذایی (FCR)<sup>۱</sup>

غذا یکی از مهم ترین نهاده های پرورش ماهی قزل آلا است و بیش از ۵۰ درصد هزینه تولید ماهی قزل آلا را شامل می شود. هرچه عدد ضریب تبدیل غذا کوچک تر و به یک نزدیک تر باشد آن غذا از کیفیت و ارزش غذایی بهتری برخوردار است (طاهری و نیازمند ۱۳۸۷: ۱۵). با افزایش وزن بدن ماهیان مقدار رشد آنها کم می شود و ضریب تبدیل غذا در همان زمان بالا می رود ( Akbulut 2002: 136). ضریب تبدیل غذایی عبارت است از نسبت مقدار غذای مورد استفاده ماهی بر حسب کیلو گرم به مقدار رشد ماهی به کیلوگرم (صادقی ۱۳۸۰: ۲۰).

$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \frac{\text{مقدار غذای مصرفی (کیلو گرم)}}{\text{افزایش وزن (کیلو گرم)}} \quad (۲)$$



# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## دفعات غذادهی

دفعات غذادهی بستگی کامل به اندازه ماهی دارد، به طوری که هر چه اندازه ماهی کوچک تر باشد دفعات غذادهی بیشتر و مقدار آن کمتر است، از طرفی با بزرگ شدن ماهی تعداد دفعات غذادهی کاهش یافته و مقدار غذا بیشتر خواهد شد (صادقی ۱۳۸۰: ۲۲). با افزایش تعداد دفعات غذادهی، پرت غذایی کمتر و رشد ماهی ها یکسان تر خواهد بود و احتمال این که غذا در اختیار تمام ماهی ها قرار گیرد بیشتر است (رجبی و تقی نصیری ۱۳۸۰: ۱۷)

جدول (۵) تعداد دفعات تغذیه ماهی قزل آلا با توجه به اندازه ماهی به گرم (بشارت و همکاران ۱۳۷۷: ۳۴)

۴۵	۱۵/۱	۶/۱	۳/۶	۱/۸۲	۰/۹۱	۰/۶۱	۰/۴۵	۰/۳	اندازه ماهی به گرم
۲	۳	۴	۴	۵	۶	۶	۸	۸	دفعات تغذیه

## شرایط نگهداری و انبار کردن غذا

به طور کلی غذاهایی که برای تغذیه قزل آلاهای پرورشی در استخر استفاده می شود معمولاً از نوع غذای خشک (کنسانتره) می باشد. بنابر این لازم است جهت حفظ کیفیت غذا و جلوگیری از فساد آن، توصیه های زیر به کار گرفته شود (مهرانی و مرادی ۱۳۸۸: ۱۸).

۱- تمام کیسه های غذا باید برچسب مشخص کننده نوع غذا، تاریخ تولید، کارخانه تولید کننده، ترکیب غذا، شرایط نگهداری در انبار، مدت مجاز مصرف آن تاریخ انقضاء باشد. کیسه های پاره شده در اولین فرصت مورد مصرف قرار گیرد و از مصرف غذاهای بیرون ریخته از کیسه خودداری شود (مهرانی و مرادی ۱۳۸۸: ۱۸).

۲- انبار غذا باید سرد و خنک باشد. دمای مطلوب انبار ۲ تا ۳ درجه سانتی گراد است و هر چه درجه حرارت از این مقدار فراتر رود کیفیت غذا کاهش می یابد (نفیسی و همکاران ۱۳۷۷: ۵۸).

۳- کیسه های غذا بایستی روی پالت و به تعداد ۸ الی ۱۰ کیسه روی هم قرار داده شوند. کیسه های روی پالت در ردیف های دو تایی باید حداقل در فاصله ۱ متری از همدیگر قرار گیرند و از دیواره انبار حداقل ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر فاصله داشته باشند (مهرانی و مرادی ۱۳۸۸: ۱۸).

۴- غذای مورد نیاز به صورت ماهیانه تهیه و مصرف شود و از نگهداری خوراک بیش از ۳ الی ۴ ماه در انبار پرهیز شود (مهرانی و مرادی ۱۳۸۸: ۱۸). نظرات مختلفی برای زمان نگهداری و انبار کردن غذا ارائه شده است، به طوری که برخی از محققین زمان نگهداری غذاهای خشک را ۲-۱ ماه چه در مناطق معتدله و چه در مناطق استوایی اعلام می دارد (New 1987: 257)، در حالی که Beweridge (1987: 45) این زمان را بیش از ۹ ماه برای مناطق معتدله و ۳-۲ ماه برای مناطق استوایی پیشنهاد می کند (Beweridge 1987: 45). سایر نکات در حفظ و انبارداری غذا، عبارتند از: حفاظت غذا از نور مستقیم آفتاب، تهیه انبار نگهداری غذا و عاری بودن انبار از رطوبت و وجود موجودات موزی می باشد (نفیسی و همکاران ۱۳۷۷: ۶۴).

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## نتیجه گیری

در فعالیتهای آبرزی پروری هزینه غذا حدود ۵۰ درصد کل هزینه های پرورش را شامل می شود. بنابر این نیاز همیشگی برای دانستن نیازهای غذایی و روش تغذیه مناسب ماهی قزل آلا برای رسیدن به بالاترین عملکرد رشد می تواند باعث کاهش هزینه های پرورش گردد. علاوه بر کمیت و کیفیت غذا، روش های غذایی و نگهداری غذا در انبار نیز از جمله عوامل مؤثر در بهره برداری بهینه از غذا محسوب می گردد. نظر به سهم بالای هزینه غذا در تولید قزل آلا پرورشی و تأثیرگذاری قابل توجه آن در قیمت محصول، ارائه راهکار مناسب برای تغییر این وضعیت بسیار ضروری است. لذا پیشنهاد می گردد مؤسسه تحقیقات شیلات ایران اطلاعات سالیانه مربوط به فعالیتهای آبرزی پروری را جمع بندی نموده و تسهیلات لازم را جهت انجام مطالعات اقتصادی مورد نیاز این زیر بخش فراهم نماید. همچنین برگزاری دوره های آموزشی و ارائه خدمات ترویجی در جهت افزایش دانش فنی و در نتیجه راهکار مؤثر در افزایش کارایی مصرف نهاده ها و صرفه جویی در هزینه های تولید از اهمیت زیادی برخوردار است.

# دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار

۲۰ اسفند ۱۳۹۳

تهران مرکز همایش های بین المللی دانشگاه شهید بهشتی



## منابع

- ۱- بشارت، ابوالقاسم، کرمی، علیرضا، جلالی جعفری، بهمنیار، عبدالله مشایی، مهرداد و اسد زاده منجیلی، علی، (۱۳۷۷)، پرورش ماهیان سردابی (تکمیلی)، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۲- پور جعفر، علی، (۱۳۸۶)، راهنمای جامع پرورش قزل آلابی رنگین کمان، تهران، انتشارات پرتو واقعه.
- ۳- رجبی، فرشاد و تقی نصیری، محمد رضا، (۱۳۸۰)، پرورش ماهی قزل آلابی در استخرهای خاکی، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۴- ستاری، مسعود و معتمد، محمد کریم، (۱۳۷۶)، پرورش متراکم ماهی، رشت، جلد اول، انتشارات دانشگاه گیلان،
- ۵- صادقی، سید ناصر، (۱۳۸۰)، پرورش قزل آلابی رنگین کمان، تهران، انتشارات نقش مهر.
- ۶- طاهری، سید محمد رضا و نیازمند، بهروز، (۱۳۸۷)، پرورش ماهی قزل آلابی در استخرهای ذخیره آب کشاورزی، قم، انتشارات مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی استان قم.
- ۷- عبدالله مشایی، مهرداد، (۱۳۸۵)، نکات کاربردی در تغذیه و غذاهای آبزیان پرورشی، تهران، انتشارات دریاسر.
- ۸- علوی، سید مجتبی، (۱۳۷۷)، تغذیه و غذاهای ماهیان پرورشی آب شیرین، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۹- فراهانی، رضا، (۱۳۸۱)، مدیریت پرورش ماهی قزل آلابی در سیستم مدار بسته، تهران، انتشارات نقش مهر.
- ۱۰- مهرانی، روح الله و مرادی، مهرداد، (۱۳۸۸)، نکات کاربردی در پرورش ماهی با تأکید بر ماهی قزل آلابی رنگین کمان، خرم آباد، انتشارات مدیریت شیلات و آبزیان سازمان جهاد کشاورزی استان لرستان.
- ۱۱- نفیسی بهابادی، محمود، (۱۳۸۵)، راهنمای عملی تکثیر و پرورش ماهی قزل آلابی رنگین کمان، تهران، انتشارات دانشگاه هرمزگان.
- ۱۲- نفیسی بهابادی، محمود، (۱۳۸۵)، آشنایی باتوجیه اقتصادی پرورش ماهیان سردابی، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۱۳- نفیسی، محمود، جلالی، بهیار، ویلکی، امیر سعید، (۱۳۷۷)، اصول پرورش ماهی قزل آلابی در استخرهای ذخیره آب و کانال های کشاورزی، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۱۴- نظری، رجب محمد، (۱۳۸۲)، آشنایی با تکثیر و پرورش آبزیان، تهران، انتشارات معاونت تکثیر و پرورش آبزیان شیلات ایران.
- ۱۵- ویلکی، امیر سعید، (۱۳۸۳)، مدیریت مزرعه پرورش قزل آلابی (علمی کاربردی)، تهران، انتشارات نقش مهر.
- 16- Akbulut, B., Sahin, T., Nilgun, A., Muharrem, A., 2002. Effect of initial size on growth rate of Rainbow Trout, (*Oncorhynchus mykiss*), reared in cages on the Turkish Black Sea coast. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.
- 17- Beweridge, M,C,M.,1987. Cage Aquaculthur, fishing news books Ltd. Farnham.
- 18- Deuel, C, R., Haskel, D, C., Brockwey, D, C., Kingbary, O, R., 1952. The new york state fish 19-hatchery fiding chart, 3d ed. Fisheries Research Bulletin, new york.
- 19- Goddard, S.,1996. Feedmangment in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall publication.
- 20- New, M, B., 1987. Feed and feeding of fish and shrimp. ADCP/ REP/ FAO, Rome.