

از تغذیه ماهی بیشتر بدانیم



سید کمال الدین علامه

مخاطبان این نشریه:

- پرورش دهندگان ماهی گرمابی (کپور ماهیان)
- پرورش دهندگان ماهی سردآبی (قزل آلا)
- پرورش دهندگان دام و طیور
- مروجین
- سایر علاقه مندان

هدف های آموزشی:

خوانندگان گرامی، شما با مطالعه این نشریه با موارد و مفاهیم زیر آشنا می شوید:

۱. تفاوت کلمه غذا و خوراک، مفهوم جیره و مواد خوراکی جیره
۲. جیره نویسی و تامین ماده مغذی
۳. تفاوت مواد خوراکی از نظر ارزش غذایی
۴. علت استفاده از مواد خوراکی مختلف در تهیه جیره
۵. علت درصدهای مختلف مواد خوراکی در جیره
۶. محدودیت مواد خوراکی در جیره و علت آن
۷. عوامل موثر بر اشتهای ماهی
۸. نحوه محاسبه میزان خوراک مصرفی روزانه
۹. آیا ماهی گرمابی و سردآبی به یک نوع جیره احتیاج دارند؟ چرا؟
۱۰. آیا ماهی در سنین مختلف به یک نوع جیره احتیاج دارد؟ چرا؟
۱۱. مفهوم انرژی و اهمیت آن در جیره ماهی
۱۲. اهمیت نسبت انرژی به پروتئین و مقدار آن در جیره ماهی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	ماهیان گرمابی و سردآبی
۶	آیا نوع جیره ماهیان گرمابی و سردآبی یکسان است؟ چرا؟
۷	آیا ماهی در سنین مختلف پرورش به یک نوع جیره احتیاج دارد؟ چرا؟
۸	اهمیت تغذیه
۸	اهمیت کیفیت خوراک
۱۰	مواد مغذی و ارزش غذایی
۱۲	جیره نویسی یعنی چه؟
۱۲	اهمیت نوع، نسبت و ترکیب مواد خوراکی در جیره ماهی
۱۳	اهمیت انرژی و پروتئین و نسبت آن ها در جیره ماهی
۱۵	محدودیت مصرف برخی مواد خوراکی در جیره ماهی
۱۶	کیفیت آب و ارتباط آن با اشتها و تغذیه ماهی
۱۷	روش محاسبه خوراک روزانه برای هر استخر
۲۰	خود آزمایی
۲۰	فهرست منابع

سابقه پرورش ماهی به خصوص ماهی کپور در جهان به چندین قرن می رسد (حتی پیش از میلاد مسیح در کشور چین). شاید علت این که ماهی کپور اولین ماهی بود که مورد توجه انسان قرار گرفت و نسبت به نگهداری آن اقدام شد این بود که شرایط مصنوعی نگهداری را به خوبی تحمل کرده، نسبت به شرایط محیط بسیار مقاوم بوده و به خاطر کم توقع بودن، از مواد خوراکی مختلف استفاده می کرد. این کار از شکل خیلی ساده در حوضچه هایی در باغ ها (برای زیبایی و زینت باغ و فرحبخش بودن آن) و یا خانه ها و ساختمان های اشراف و حاکمان برای دسترسی به ماهی زنده و تازه شروع شد. با وجود چنین سابقه طولانی در پرورش و نگهداری ماهی، تغذیه آن ها تا حدود ۶۰ سال پیش (دهه ۱۹۶۰ میلادی) به صورت سنتی و بدون توجه به نیازهای غذایی ماهی انجام می شد و معمولاً از باقیمانده مواد غذایی و آن چه در دسترس بوده و یا ضایعات به حساب می آمد برای تغذیه ماهی استفاده می کردند. اما از سال ۱۹۶۰ میلادی به بعد با پیشرفت علم و آگاهی در تغذیه ماهی، توانستند برای اولین بار ماهی کپور را با خوراک خشک و به طور دستی تغذیه نمایند و این کار با موفقیت همراه شد. از آن به بعد، مطالعات و تحقیقات در مورد جنبه های مختلف پرورش ماهیان گرمابی (مانند کپور ماهیان) و سردابی (مانند ماهی قزل آلا، رنگین کمان) به خصوص تغذیه ماهی به سرعت پیشرفت کرد به طوری که رشته های تخصصی تغذیه و پرورش ماهی در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی و علمی ایجاد شد و در حال حاضر متخصصین و دانشمندانی مجرب و متعددی در زمینه تغذیه ماهی مشغول تحقیق، تدریس و فعالیت تولیدی می باشند. در این نشریه سعی شده است اطلاعات مفیدی در زمینه مفاهیم و اصول تغذیه، شناخت اجمالی از مواد خوراکی و جیره نویسی به زبان بسیار ساده و روان برای پرورش دهندگان ماهی ارائه شود. با توجه به تجربیات نویسنده این نشریه، اغلب مزرعه داران ماهی حتی آن هایی که از سواد کافی برخوردار هستند نسبت به تغذیه و مفاهیم آن بیگانه اند و یا برداشت های غلط و باورهای نادرستی از آن دارند. از طرف دیگر، هزینه خوراک در یک مزرعه پرورش ماهی بیش از نیمی از هزینه ها (تا ۷۰ درصد نیز گزارش شده است) را به خود اختصاص داده است و همین امر اهمیت و یادگیری مسایل مربوط به آن را دو چندان می کند. امید است نوشتار حاضر بتواند گامی هرچند کوچک در راستای افزایش آگاهی در مورد خوراک و خوراکدهی و در نتیجه ارتقاء کیفیت و اقتصاد پرورش و تولید ماهی برداشته باشد. از آنجایی که شرایط اقلیمی و آب و هوایی کشورمان امکان پرورش ماهیان گرمابی و سردابی را فراهم آورده است، مطالب این نشریه برای همه کسانی که در هر دو زمینه مشغول فعالیت می باشند، قابل استفاده خواهد بود. به خاطر استفاده از اصطلاح

ماهیان گرمابی (گرم آبی) و سردآبی و همچنین به منظور درک بهتر از برخی مفاهیم و اصول تغذیه ای، ابتدا تعریفی از ماهی گرمابی و سردآبی ارائه می شود.

ماهیان گرمابی و سردآبی

به طور کلی ماهیان پرورشی براساس دمای آب به دو دسته گرمابی و سردآبی تقسیم می شوند:

ماهی گرمابی:

ماهیان گرمابی مثل کپور ماهیان، ماهیانی هستند که در مناطقی که آب با دمای بین ۱۸ تا ۳۲ درجه سانتی گراد وجود داشته باشد، پرورش می یابند. بهترین دما و به عبارتی دمای بهینه برای رشد مناسب آن ها ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی گراد می باشد. در این دما (۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی گراد) ماهی بیشترین تغذیه و سریع ترین رشد را دارد و دماهای بالاتر و پایین تر از آن از میزان تغذیه کاسته شده و بدنال آن رشد نیز کاهش می یابد. در دمای ۷ درجه سانتی گراد تغذیه متوقف شده و در دمای ۴ درجه سانتی گراد ماهی به خواب زمستانه می رود. در زیر، تصاویر مهمترین ماهیان گرمابی پرورشی در کشور آمده است.



شکل ۲. کپور علفخوار (آمور)

شکل ۱. کپور معمولی



شکل ۴. کپور نقره ای (فیتوفاگک)



شکل ۳. کپور سرگنده (بیگک هد)

ماهی سردآبی:

ماهیان سردآبی مثل قزل آلاهی رنگین کمان، ماهیانی هستند که در آب هایی با دمای بین ۱۲ تا ۱۸ درجه سانتیگراد پرورش می یابند. بهترین دما برای حداکثر تغذیه و رشد ماهی مثل قزل آلاهی رنگین کمان ۱۵ تا ۱۷ درجه سانتیگراد می باشد. اگر درجه حرارت آب به ۲۰ درجه سانتیگراد برسد ماهی تقریباً بدون استرس به تغذیه و رشد خود ادامه می دهد، ولی تغذیه ماهی در دمای ۲۲ درجه سانتیگراد به حداقل می رسد و دمای ۲۵ درجه سانتیگراد باعث تلفات ماهی قزل آلا خواهد شد. زمانی که دمای آب از ۱۴ درجه سانتیگراد کمتر شود، میزان تغذیه و بدنبال آن رشد کاهش می یابد. تقریباً در دمای ۶ درجه سانتیگراد تغذیه ماهی قزل آلا متوقف شده و رشدی نخواهد داشت.



شکل ۵. ماهی قزل آلاهی رنگین کمان (ماهی سردآبی)

آیا نوع جیره ماهیان گرمابی و سردآبی یکسان است؟ چرا؟

شاید بسیاری از پرورش دهندگان ماهی جواب این سوال را بدانند و پاسخ دهند که نوع جیره این دو دسته ماهی با هم تفاوت دارند و یکسان نیست در حالی که دلیل و علت آن را ندانند. دلیل آن این است که موجودات مختلف نیازهای غذایی متفاوتی دارند و به عنوان مثال ماهی کپور (گرمابی) به درصد پروتئین کمتر و ماهی قزل آلاهی رنگین کمان (سردآبی) به پروتئین بیشتری در جیره نیاز دارد. بنابراین، یک جیره خوراکی را نمی توان برای هر دو گروه مصرف کرد. باید دانست که آن چه در جیره نویسی مورد توجه قرار می گیرد نیازهای غذایی ماهی مورد نظر می باشد. لازم به ذکر است که نیازهای غذایی حیوانات پرورشی (دام، طیور و ماهیان پرورشی) مطالعه شده است و پس از تحقیقات و آزمایشات بسیار زیاد مشخص شده است که مثلاً ماهی قزل آلاهی رنگین کمان به چه مقدار پروتئین و اسیدهای آمینه، انرژی و اسیدهای چرب، ویتامین و مواد معدنی نیاز دارد. در ادامه توضیحات لازم داده شده است.



شکل ۷. نمونه خوراک قزل آلا



شکل ۶. نمونه خوراک کپور معمولی

آیا ماهی در سنین مختلف پرورش به یک نوع جیره احتیاج دارد؟ چرا؟

جواب سوال فوق منفی است و همان طور که ماهیان مختلف به جیره های مختلف نیازمندند یک ماهی در سنین مختلف نیز به جیره های متفاوت نیاز دارد. علت اصلی آن این است که نیازهای غذایی ماهی (همانند دام و طیور) در سنین مختلف تغییر می کند. مثلاً بچه ماهی چه کپور باشد چه قزل آلا رنگین کمان، به جیره ای با پروتئین بالا (حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد) و ماهی پروراری به پروتئین کمتری (۳۵ تا ۳۸ درصد برای قزل آلا و ۳۱ تا ۳۵ درصد برای کپور معمولی) در جیره نیاز دارد. هرچه سن ماهی افزایش یابد به درصد پروتئین کمتری در جیره نیاز دارد، زیرا هرچه سن ماهی بیشتر می شود، هم مسیر سوخت و ساز تغییر کرده و هم میزان آن در بدن ماهی کمتر می شود. به همین دلیل است که پرورش دهندگان در طول یک دوره پرورش ماهی، جیره های مختلف را با قیمت های مختلف از کارخانه خوراک خریداری می کنند. همچنین می توان گفت، چون تامین پروتئین جیره از مواد خوراکی پروتئینی انجام می شود و این نوع مواد از قیمت بالاتری نسبت به سایر مواد خوراکی برخوردار می باشند قیمت جیره هایی که درصد پروتئین بیشتری دارند بالاتر است. بنابراین، چون جیره بچه ماهی نسبت به ماهی پروراری، درصد پروتئین بیشتری دارد قیمت آن نیز بیشتر است.



شکل ۸. خوراک های آماده با سایز های مختلف

برای سنین مختلف ماهی

اهمیت تغذیه

به طور کلی، مفهومی که پرورش دهندگان و صاحبان مزارع ماهی گرمابی و سردآبی از تغذیه در ذهن خود دارند (سیر کردن شکم ماهی) با آنچه باید بدانند بسیار متفاوت است. دانستن و آگاهی از مفاهیم تغذیه و اصول و نکات نهفته در آن به پرورش دهندگان ماهی کمک می کند تا از موفقیت بهتر و در نتیجه سود آوری بیشتر برخوردار شوند. بنابراین، به همه مزرعه داران ماهی توصیه می شود تا محتوای این نشریه را که صرفاً جهت یاری رسانی به آنها تهیه شده است، به طور کامل و با دقت مطالعه کرده و از این به بعد با نگرش تازه تری به امر تغذیه ماهی بپردازند. دانش تغذیه به آن ها کمک خواهد کرد که با حساسیت و دقت بیشتری به جیره های آماده و خریداری شده از کارخانجات خوراک بنگرند و همچنین از اطلاعات تغذیه ای که معمولاً بر روی کیسه های خوراک درج می شود درک بهتری داشته باشند و خوراک های با کیفیت بهتری را خریداری نمایند. پیش از ورود به مطالب اصلی بهتر است اشاره شود که کلمه "غذا" برای تغذیه انسان و کلمه "خوراک" برای تغذیه حیوانات پرورشی (دام و طیور و آبزیان) به کار می رود. بنابراین، باید دقت کرد که هر کدام از این کلمه ها در محل مناسب خود و متناسب با موضوع استفاده شوند.

اهمیت کیفیت خوراک

ماهی به عنوان غذایی که حاوی پروتئین بالایی می باشد و مصرف آن سلامتی انسان (به خاطر بافت پیوندی کمتر، کیفیت و قابلیت هضم پروتئین و مهمتر از آن الگوی اسیدهای چرب و غنای اسید های چرب امگا ۳) را به همراه خواهد داشت، شناخته شده است. اما، کیفیت این ماده غذایی با ارزش تحت تاثیر جیره و خوراک مصرفی قرار می گیرد. به عبارتی، جیره و نوع مواد خوراکی بر کاهش یا افزایش ترکیبات گوشت (مثل پروتئین، چربی و مواد معدنی) تاثیر می گذارد. بنابراین، نقش تغذیه و اهمیت آن نه تنها در افزایش رشد و تولید ماهی بلکه در کیفیت گوشت ماهی بسیار چشمگیر است. اگر پرورش دهندگان ماهی بدنبال رشد سریعتر و تولید بیشتر هستند باید بدانند که در کنار توجه به آب و کیفیت آن، خوراک مصرفی یا به عبارتی جیره آماده نیز بر فعالیت و موفقیت آن ها بسیار تاثیرگذار است. پس، باید نسبت به خوراکی که خریداری می کنند حساسیت و دقت کافی داشته باشند. به طور مثال، در شرایط پرورشی و دمای مساعد، وقتی خوراکی را مصرف می کنند و می بینند که فضولات زیادی تولید می شود و آب و کف استخر نسبت به قبل زودتر کثیف شده و

نیاز به تمیز شدن دارد، این نشانه ای است که خوراک از کیفیت لازم برخوردار نیست و چون هضم کمی دارد (به اصطلاح قابلیت هضم پائینی دارد)، بدون این که ماهی از آن استفاده کافی برده باشد و هضم و جذب به خوبی انجام شده باشد از بدن ماهی دفع شده است. این اتفاق به این معنی است که برای خوراک هزینه شده ولی استفاده لازم را از آن نبرده است و پول و خوراک هر دو تلف می شوند. ذکر این نکته نیز ضروری است که توجه به دمای آب به خصوص در ماهی سردآبی مثل قزل آلا ی رنگین کمان بسیار اهمیت دارد. چرا که اگر خوراکدهی در دمای پایین تر از حد بهینه (۱۵ تا ۱۷ درجه سانتی گراد برای ماهی قزل آلا) باشد و مطابق با جدول درصد خوراکدهی و دمای آب انجام نشود نیز این اتفاق می افتد و خوراک خورده شده بدون هضم کامل از بدن ماهی دفع خواهد شد. همان طور که قبلا نیز اشاره شد، تا ۷۰ درصد از هزینه یک مزرعه پرورش ماهی مربوط به هزینه خوراک می باشد. بنابراین، تغذیه صحیح چه از لحاظ اقتصادی و چه از نظر سلامتی ماهی نقش اساسی را در پرورش ماهیبه عهده خواهد داشت.



شکل ۹. بررسی کیفیت خوراک از نظر فرم فیزیکی

تهیه جیره از مواد خوراکی مختلف

امروزه پرورش ماهی به صورت متراکم و نیمه متراکم رایج شده است و بدین ترتیب تغذیه دستی و استفاده از جیره های آماده توسط پرورش دهندگان اجباری و ضروری می باشد. یک جیره معمولاً از مواد خوراکی مختلفی تشکیل شده است. مواد خوراکی اصلی و مهمی که معمولاً برای تهیه جیره ماهی استفاده می شود عبارتند از: پودر ماهی، کنجاله سویا (ویا کنجاله سایر دانه های روغنی مثل آفتابگردان، کلزا، پنبه دانه، زیتون و...)، گلوتن، ذرت، گندم، جو، ارزن، سورگوم، سبوس، روغن یا پودر چربی، پودر ضایعات کشتارگاهی،

ضایعات برخی کارخانه های غذایی (مثل ضایعات ماکارونی)، بقایا و پسماندهای کشاورزی، مکمل های ویتامینی و مواد معدنی، پلت چسبان (همبند) و برخی دیگر از مواد که قابل استفاده در تغذیه دام و طیور و آبزیان باشند. لازم به ذکر است که این مواد خوراکی ابتدا آسیاب می شوند و به صورت پودر در می آیند و سپس با محاسبات انجام شده با یکدیگر مخلوط می شوند و در این حالت به این جیره یا خوراک آماده جیره آردی می گویند که برای برخی حیوانات مانند طیور به همین شکل قابل استفاده است، اگرچه امروزه برای آن ها نیز جیره پلت شده استفاده می گردد. خوراک آردی برای ماهی چندان قابل استفاده نیست. چنانچه جیره آردی با استفاده از دستگاه های مخصوص به شکل حبه یا اصطلاحاً پلت در آید به آن جیره یا خوراک پلت می گویند. امروزه کارخانه های تولید خوراک، نوع دیگری از خوراک را ارایه می کنند که به آن خوراک اکستروود شده می گویند. شکل خوراک اکستروود شده نیز به شکل پلت می باشد فقط در فرآیند تولید با آن کمی تفاوت دارد. خوراک کرامبل نوع دیگری از خوراک است که در واقع پلت خرد شده می باشد. بنابراین، یک خوراک پلت شده (شکل ۱۰)، ترکیبی از مواد خوراکی مختلف است که براساس قاعده جیره نویسی و احتیاجات ماهی مورد نظر تهیه شده است.



شکل ۱۰. نمونه ای از خوراک پلت شده ماهی توسط

کارخانه خوراک

مواد مغذی و ارزش غذایی

به طور کلی، جیره مورد استفاده باید دارای سطح مناسبی از مواد مغذی باشد. به هرکدام از ترکیبات پروتئین، کربوهیدرات، چربی، انرژی، ویتامین، ماده معدنی و آب "ماده مغذی" گفته می شود. این مواد مغذی در مواد خوراکی یافت می شوند. ماده مغذی را نباید با ماده خوراکی اشتباه کرد و آن را یکی دانست. لازم به ذکر

است، اگرچه انرژی به عنوان ماده مغذی به حساب می آید، ولی به صورت نهفته در سایر مواد مغذی وجود دارد.

بدین ترتیب روشن می شود که مواد خوراکی مختلف ارزش غذایی متفاوتی دارند و از نظر مواد مغذی (پروتئین، کربوهیدرات، چربی و...) با یکدیگر فرق می کنند و به عبارتی درصد این مواد مغذی در مواد خوراکی مختلف، متفاوت است و باعث شده است که ارزش غذایی مواد خوراکی مختلف، متفاوت باشند. به عنوان مثال، ماده خوراکی مثل پودر ماهی از نظر ماده مغذی پروتئین غنی ولی از نظر کربوهیدرات فقیر است و یا غلات مثل ذرت، گندم، جو، ارزن و سورگوم از نظر کربوهیدرات غنی ولی از درصد پروتئین بالایی برخوردار نیستند. بنابراین، ارزش غذایی و به دنبال آن ارزش بیولوژیکی (مقدار هضم و جذب مواد مغذی) هر ماده خوراکی با دیگری فرق می کند. بنابراین، چون ترکیبات مواد خوراکی مختلف است، ارزش غذایی آن ها برای ماهی نیز متفاوت خواهد بود. این حقیقت باعث شده است که میزان استفاده و بهره برداری ماهی یا هر حیوان پرورشی دیگر از مواد خوراکی متفاوت باشد و هر ماده خوراکی که ارزش غذایی و بیولوژیکی بیشتری دارد، ارزش و اهمیت بیشتری در جیره خوراکی ماهی داشته باشد، چون بر رشد و عملکرد ماهی تاثیر خواهد گذاشت. البته، در فرمول یک جیره خوراکی ممکن است از مواد خوراکی مثل سبوس که ارزش غذایی کمی دارد نیز استفاده می شود، ولی متخصص تغذیه ماهی برای هدف و منظور خاصی از آن استفاده می کند. نکته بسیار با اهمیت دیگری که باید به آن اشاره کرد، این است که ارزش غذایی یک ماده خوراکی برای ماهیان مختلف نیز متفاوت است. به طور مثال، میزان تجزیه نشاسته غلات مختلف با یکدیگر متفاوت است و ساختمان و ترکیب نشاسته نقش بسیار مهمی در ارزش غذایی و قابلیت هضم آن دارد. برای ماهی کپور غلاتی مثل ذرت یا گندم ارزش غذایی بالاتری نسبت به ماهی قزل آلائی رنگین دارند، زیرا ماهی کپور نسبت به ماهی قزل آلا استفاده بیشتری از این غلات می برد و بهتر آن ها را هضم می نماید. برعکس، هرچه ساختار و ترکیب کربوهیدرات ساده تر باشد (قندهایی مثل گلوکز)، ماهی قزل آلائی رنگین کمان بهتر آن را هضم می کند و مورد استفاده قرار می دهد. علت این تفاوت به خاطر تفاوت های فیزیولوژیکی است که آن ها با یکدیگر دارند و در مصرف برخی مواد خوراکی محدودیت پیدا می کنند.

جیره نویسی یعنی چه؟

همه مواد خوراکی که در بالا ذکر شد، در یک جیره آماده وجود ندارند بلکه متخصص تغذیه ماهی با توجه به وجود و فراوانی و قیمت هر ماده خوراکی از آن‌ها انتخاب کرده و یک جیره را متناسب با احتیاجات ماهی و سن و سایز ماهی می‌نویسد که به آن فرموله کردن جیره یا جیره نویسی می‌گویند. لازم به ذکر است که یک جیره نویس (متخصص تغذیه) می‌داند که باید هم از مواد خوراکی پروتئینی استفاده کند (مثل پودر ماهی و کنجاله سویا) تا سطح پروتئین مورد نیاز ماهی تامین شود (گاهی از مکمل‌های اسید آمینه‌ای نیز بهره می‌برند) و هم از موادی که تامین کننده انرژی باشند (مثل روغن و غلات) و همچنین مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی را نیز به سایر مواد اضافه نماید. به طور کلی، برای فرموله کردن یک جیره دو چیز لازم است، یکی داشتن اطلاعات مربوط به احتیاجات غذایی ماهی مورد پرورش و دیگری اطلاعات مربوط به ارزش غذایی مواد خوراکی مختلف برای تامین این احتیاجات می‌باشد. خوشبختانه، نیازهای غذایی و همچنین ترکیبات هر ماده خوراکی در کتاب‌های تغذیه و در جداول مربوطه ارایه شده است و یک متخصص تغذیه براساس نیاز ماهی مورد نظر و در یک سن خاص نسبت به جیره نویسی اقدام می‌نماید.

درصد استفاده از مواد خوراکی مختلف در جیره متفاوت است و علت این تفاوت نیز به خاطر تامین مواد مغذی مورد نیاز متناسب با احتیاجات غذایی ماهی می‌باشد. به عبارتی، به گونه‌ای باید از مواد خوراکی مختلف استفاده شود که تمام نیازهای غذایی ماهی مورد نظر را تامین کند. ذکر این نکته در اینجا ضروری است که پرورش دهندگان ماهی بدانند تغییر مواد خوراکی و کم یا زیاد شدن آن‌ها در جیره باید کاملاً طبق موازین و اصول علمی تغذیه و جیره نویسی باشد و هرگز نمی‌توان یک ماده خوراکی را بدون محاسبه فنی و علمی در جیره تغییر داد، زیرا ممکن است جیره از نظر برخی مواد مغذی دچار کمبود و یا حتی مازاد بر نیاز شود که هم کمبود و هم مازاد مواد مغذی هر دو بر راندمان رشد ماهی تاثیر منفی می‌گذارد. جیره نویسی نکات مهم دیگری نیز دارد که در قسمت‌های بعدی به آن‌ها اشاره خواهد شد.

اهمیت نوع، نسبت و ترکیب مواد خوراکی در جیره ماهی

کم یا زیاد شدن یک ماده خوراکی در جیره، هر دو باعث کاهش رشد ماهی خواهد شد. زیرا این عمل باعث کاهش یا افزایش یک ماده مغذی در جیره شده و بدن آن تداخل و اثر متقابل بر جذب سایر مواد مغذی ایجاد

شده و در نتیجه عملکرد ماهی را تحت تاثیر قرار می دهد. علاوه بر این، عدم دقت در مصرف هر کدام از مواد خوراکی در واقع تعادل و توازن مواد مغذی در جیره را به هم می زند و بر هضم و جذب آن ها توسط ماهی اثر می گذارد. لازم به ذکر است، عوامل مختلفی بر هضم و جذب و دفع مواد مغذی تاثیر می گذارند، اما نوع خوراک، نسبت و ترکیب مواد خوراکی در جیره از مهمترین عوامل به شمار می روند. علاوه بر این، تحقیقات نشان داده است که عواملی از قبیل میزان پروتئین خام، انرژی قابل هضم و فسفر قابل دسترس (فسفر قابل جذب برای ماهی) در جیره نیز از عوامل مهمی هستند که میزان رشد، راندمان تبدیل خوراک و نیتروژن دفعی (به عبارتی هضم پروتئین) را تحت تاثیر قرار می دهند. بنابراین، دانستن این نکات باعث می شود که پرورش دهندگان ماهی هنگام خرید خوراک از کارخانه ها دقت لازم و کافی را به عمل آورند. اگر تولید کنندگان ماهی، سطح اطلاعات و آگاهی خود را در زمینه تغذیه و خوراک افزایش دهند، کارخانه های خوراک هرگز جیره کم کیفیت تولید نخواهند کرد، زیرا بلافاصله با واکنش پرورش دهندگان روبرو خواهند شد. بنابراین، به پرورش دهندگان محترم توصیه می شود حتما اطلاعات خود را در این زمینه افزایش دهند.

اهمیت انرژی و پروتئین و نسبت آن ها در جیره ماهی

انرژی و پروتئین دو ماده مغذی مهم در رژیم غذایی همه ی موجودات و از جمله جیره ماهی، می باشند. در جیره نویسی، اهمیت تامین و سپس تعادل و توازن این دو ماده ی مغذی (نسبت انرژی و پروتئین) بیش از سایر مواد مغذی است، زیرا ماهی همانند دام و طیور مصرف خوراک خود را براساس انرژی جیره تنظیم می کند و مصرف سایر مواد مغذی موجود در جیره تابع انرژی خوراک خواهد بود. به این معنا که ماهی تا وقتی که انرژی مورد نیازش تامین نشده باشد به مصرف خوراک ادامه می دهد. بنابراین، اگر انرژی خوراک زیاد باشد، مصرف خوراک کاهش می یابد و برعکس اگر سطح انرژی جیره کم باشد مصرف خوراک بالا می رود. بدین ترتیب، وقتی انرژی خوراک زیاد باشد و مصرف خوراک توسط ماهی کاهش یابد یعنی مواد مغذی مثل پروتئین، کربوهیدرات، مواد معدنی و ویتامینی کمتر وارد بدن ماهی می شود و در نتیجه کاهش رشد به وجود می آید (مگر این که متناسب با افزایش انرژی سایر مواد مغذی نیز در جیره تغلیظ شده باشند). در صورتی که انرژی خوراک کم باشد و مصرف خوراک بالا رود یعنی مواد مغذی بیشتری توسط ماهی مصرف شده است و به خاطر کمبود انرژی، مقداری از پروتئین خوراک به جای این که صرف رشد ماهی شود به انرژی تبدیل شده و در نتیجه در این حالت نیز کاهش رشد و کاهش عملکرد ماهی مشاهده می شود. علاوه بر این، مواد مغذی

بیشتری از طریق مدفوع از دست می رود. البته جای نگرانی نیست، چون یک متخصص تغذیه هنگام جیره نویسی به تمام این نکات و مسایل توجه می کند. تا اینجا این مسئله برای پرورش دهندگان محترم ماهی روشن شد که جیره آماده ای که از کارخانه خریداری می کنند از اصول مهم علمی و تغذیه ای پیروی کرده است و بایستی با دید ارزشی به آن نگاه کنند. به عنوان یک نکته مهم و پایانی جهت اطلاع متخصصین تغذیه ماهی و کارشناسانی که برای ماهی جیره نویسی می کنند یادآور می شود که بر اساس تحقیقات نویسنده این نشریه و همچنین سایر مطالعات انجام شده، مناسب ترین نسبت انرژی قابل هضم به پروتئین برابر ۱۰۰ می باشد. این نسبت (عدد ۱۰۰) چه برای ماهی قزل آلائی رنگین کمان پروراری و چه برای ماهی کپور پروراری هر دو صادق و قابل استفاده می باشد. متأسفانه در جیره نویسی کمتر به این نسبت توجه می شود، ولی رعایت عدد ۱۰۰ به عنوان نسبت انرژی قابل هضم به پروتئین هنگام فرموله کردن جیره، در افزایش کارآیی آن بسیار موثر است.

معمولاً بر روی کیسه خوراکی که از کارخانه خریداری می شود مشخصاتی از میزان مواد مغذی جیره چاپ شده که در زیر نمونه ای از آن که مربوط به ماهی قزل آلا می باشد، آورده شده است (جدول ۳). بنابراین، اکنون که با مفهوم ماده مغذی آشنا شدید، درک بهتری از مطالب درج شده بر روی کیسه های خوراکی خواهید داشت.

جدول ۳. درصد مواد مغذی در جیره، ارایه شده توسط کارخانه های تولید خوراک برای ماهی قزل آلا

کارخانه	ماده مغذی (%)	مرحله پرورشی			مرحله رشد	
		BFT	GFT-3	GFT-2		GFT-1
۱	پروتئین خام	۳۳-۴۰	۳۳-۴۰	۳۸-۴۵	۳۸-۴۵	۴۳-۵۰
	چربی خام	۱۴-۱۹	۱۴-۱۹	۱۲-۱۷	۱۲-۱۷	۱۳-۱۶
	فیبر خام	۱-۴	۱-۴	۱-۴	۱-۴	۱-۴
	فسفر	۰/۷-۱/۵	۰/۷-۱/۵	۰/۷-۱/۵	۰/۷-۱/۵	۰/۷-۱/۵
	خاکستر	۸-۱۴	۸-۱۴	۸-۱۴	۸-۱۴	۷-۱۳
۲	پروتئین خام	۳۸	۳۴	۳۶	۳۸	۴۰
	چربی خام	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
	فیبر خام	۳/۵	۴/۵	۴	۴	۳/۵
	فسفر	۱	۱	۱	۱/۱	۱/۲
	خاکستر	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۳	رطوبت	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
	پروتئین خام	۴۰	۳۶	۳۶-۳۸	۳۸-۴۰	۴۱-۴۲
	چربی خام	۱۰-۱۲	۱۳-۱۴	۱۳-۱۴	۱۳-۱۴	۱۲-۱۳
	فیبر خام	۲-۳	۳-۴	۳-۴	۳-۴	۱-۳
	فسفر	۱	۱	۱	۱	۱
۴	خاکستر	۱۱-۱۲	۱۱-۱۲	۱۱-۱۲	۱۱-۱۲	۱۱-۱۲
	رطوبت	۸-۱۰	۸-۱۰	۸-۱۰	۸-۱۰	۸-۱۰
	پروتئین خام	۳۸-۴۲	۳۸-۴۲	۴۰-۴۴	۴۶-۵۰	۵۰-۵۴
	چربی خام	۱۲-۱۵	۱۳-۱۷	۱۲-۱۶	۱۱-۱۵	۱۱-۱۵
	فیبر خام	۲-۴	۲-۴	۲-۴	۱/۵-۳	۱/۵-۳
	فسفر	۱-۱/۵	۱-۱/۵	۱-۱/۵	۱-۱/۵	۱-۱/۵
	خاکستر	۷-۱۱	۷-۱۱	۷-۱۱	۹-۱۳	۹-۱۳
	رطوبت	۵-۱۱	۵-۱۱	۵-۱۱	۵-۱۱	۵-۱۱

محدودیت مصرف برخی مواد خوراکی در جیره ماهی

همان طور که در بالا اشاره شد ماهی به خاطر مسایل فیزیولوژیکی و طبیعی بدن، در مصرف برخی مواد خوراکی محدودیت دارد و برخی مواد مغذی مثل کربوهیدرات را تا سطح مشخصی در جیره می تواند تحمل کرده و هضم نماید. به عبارتی، مصرف مواد خوراکی در جیره های ماهیان کپور و قزل آلا دارای محدودیت است و نمی توان با هر درصد دلخواهی از آن ها در جیره استفاده کرد. عامل دیگری که باعث محدودیت مصرف یک ماده خوراکی در جیره می شود، فقیر بودن از نظر برخی مواد مغذی مثل اسیدهای آمینه یا اسیدهای چرب ضروری می باشد. اگر یک ماده خوراکی با درصد بالایی در جیره استفاده شود و مثلا از نظر

اسید آمینه متیونین فقیر باشد باعث کمبود این نوع اسید آمینه در جیره شده و موجبات کاهش رشد را فراهم می آورد، مگر این که به شکل مکمل جبران شود.

از دیگر عوامل مهمی که برای استفاده از درصد بالای مواد خوراکی در جیره محدودیت ایجاد می کند وجود مواد ضد تغذیه ای در مواد خوراکی است. مواد ضد تغذیه ای ترکیباتی هستند که به طور طبیعی در برخی مواد خوراکی وجود دارند و می توانند بر عملکرد ماهی و یا سایر حیوانات پرورشی تاثیر منفی بگذارند (مثل کاهش اشتها و یا ایجاد مسمومیت و در نتیجه کاهش رشد). به طور مثال، نمی توان از کنجاله پنبه دانه بیش از ۱۰ درصد در جیره ماهی قزل آلائی رنگین کمان استفاده کرد چون دارای ماده ضد تغذیه ای به نام "گوسیپول" است و یا ماده ضد تغذیه ای در سورگوم، "تانن" نام دارد که این گونه ترکیبات باعث محدودیت مصرف در جیره خواهند شد. خوشبختانه با تحقیقات انجام شده، میزان محدودیت این نوع مواد خوراکی در جیره ماهی مشخص شده است و اطلاعات آن ها در اختیار متخصصین تغذیه ماهی قرار دارد و هنگام جیره نویسی به این نکات توجه می کنند.

کیفیت آب و ارتباط آن با اشتها و تغذیه ماهی

یکی از مهمترین عواملی که همیشه پرورش دهندگان محترم ماهی باید به آن توجه و دقت کافی داشته باشند، میزان اشتهای ماهی است. اشتهای ماهی به شدت تحت تاثیر وزن ماهی، درجه حرارت آب و کیفیت آب می باشد. وزن ماهی به راحتی قابل اندازه گیری است (وزن کشتی منظم)، اما توجه به کیفیت آب و درجه حرارت آب از اهمیت زیادی برخوردار است. اگر کیفیت آب از شرایط مناسبی برخوردار نباشد ولی تغذیه طبق معمول هر روز انجام شود، ماهی بهره لازم و کافی را از آن نمی برد. به این معنا که وقتی کیفیت آب پایین باشد، از یک طرف ماهی تمایل زیادی برای خوردن خوراک نشان نمی دهد (از دست رفتن خوراک) و از طرف دیگر هضم و جذب آن در بدن ماهی به خوبی انجام نمی شود (افزایش فضولات). در نتیجه هم باقیمانده خوراک (خوراک تلف شده) و هم فضولات اضافی باعث بدتر شدن شرایط و کیفیت آب استخر می شود و در نتیجه کاهش سرعت رشد را بدنبال خواهد داشت. همچنین، توجه به کاهش یا افزایش دمای آب نیز بسیار مهم است. وقتی دمای آب استخر از دمای مناسب و بهینه (هم ماهی قزل آلائی رنگین کمان و هم ماهی کپور) بالاتر یا پایین تر برود، میزان خوراکدهی را باید تغییر داد تا مشکلی که برای کاهش کیفیت آب ذکر شد، اتفاق نیفتد.

اگر پرورش دهندگان به این فاکتورهای مهم توجه نکنند دچار ضرر و زیان زیادی خواهند شد و همچنین زحمت زیادی برای خود ایجاد می کنند.



شکل ۱۱. فعالیت ماهی قزل آلالی رنگین کمان در سطح آب هنگام پاشیدن خوراک در استخر و بررسی اشتباهی آن ها

روش محاسبه خوراک روزانه برای هر استخر

پرورش دهندگان ماهی باید بدانند، عواملی که از نظر تغذیه ای بر رشد و تولید ماهی تاثیر می گذارند عبارتند از: کیفیت و نوع خوراک، نحوه خوراکدهی، تعداد دفعات خوراکدهی و میزان خوراکدهی که هر کدام در جای خود از اهمیت ویژه ای برخوردارند. در این میان میزان خوراکدهی بایستی به دقت محاسبه شود زیرا از نظر اقتصاد پرورش ماهی خیلی اهمیت دارد. تمام پرورش دهندگان، خود می توانند این محاسبه را انجام دهند. لازم به ذکر است، مزرعه داری که چندین استخر پرورش ماهی دارد باید محاسبه خوراک روزانه را برای هر استخر به طور جداگانه انجام دهد، زیرا تعداد و میانگین وزن ماهیان در استخرهای مختلف، متفاوت خواهد بود. اگرچه دستورالعمل اشاره شده در زیر بیشتر برای ماهی قزل آلالی رنگین کمان استفاده می شود، ولی برای ماهیان کپور (به ویژه کپور معمولی) نیز کاربرد دارد (به جز جدول ۲).

مراحل انجام کار برای تعیین مقدار خوراک روزانه یک استخر به ترتیب زیر است:

- دمای آب استخر اندازه گیری شود.
- تعداد ماهی زنده در استخر مشخص شود.

- میانگین وزن ماهی در هر استخر بدست آید. به این ترتیب که از سه نقطه استخر نمونه برداری شود و سپس وزنکشی گردد. وزن ماهیان به تعداد ماهی صید شده تقسیم شود تا متوسط وزن یک ماهی بدست آید.
- تعداد ماهی هر استخر در میانگین وزن ماهی ضرب شود تا وزن کل ماهیان استخر (توده زنده استخر) بدست آید.
- درصد خوراکدهی از جدول تغذیه ماهی (جدول ۲) برحسب وزن ماهی و دمای آب استخراج شود (جدول تهیه شده بر اساس مطالعات محققین می باشد).
- وزن توده زنده استخر در درصد خوراکدهی ضرب شود.
- مقدار خوراک بدست آمده برای یک روز به تعداد دفعات خوراکدهی تقسیم می شود تا میزان خوراک در یک وعده بدست آید.

به عنوان مثال، اگر در استخری ۲۰۰۰ قطعه ماهی قزل آلائی رنگین کمان با میانگین وزنی ۱۲۰ گرم وجود داشته باشد. توده زنده یا وزن کل ماهیان استخر از ضرب عدد ۲۰۰۰ در ۱۲۰ بدست می آید که برابر ۲۴۰۰۰۰ گرم خواهد شد. اگر دمای آب استخر ۱۵ درجه سانتی گراد باشد طبق جدول تغذیه با توجه به وزن ۱۲۰ گرم میزان خوراکدهی روزانه برابر ۱/۶ درصد وزن خواهد بود. حال باید ۱/۶ را در ۲۴۰۰۰۰ گرم ضرب و بر عدد ۱۰۰ (به خاطر درصد بودن) تقسیم شود که حاصل آن برابر ۳۸۴۰ گرم می گردد. اگر دفعات خوراکدهی ۳ وعده در روز باشد عدد ۳۸۴۰ بر عدد ۳ تقسیم می شود که عدد ۱۲۸۰ گرم (۱/۲۸۰ کیلوگرم) برای هر وعده خوراکدهی بدست می آید که باید با دقت و صبر و حوصله در تمام سطح استخر به طور دستی پاشیده شود.



شکل ۱۲. خوراکدهی دستی به ماهیان قزل آلائی رنگین کمان

این عملیات (محاسبه خوراک روزانه) بسته به میزان رشد ماهی بایستی هر هفته یا دو هفته یکبار انجام شود تا ماهیان به اندازه کافی خوراک دریافت کنند و سرعت رشد کاهش نیابد. به عبارتی همراه با رشد ماهیان بایستی میزان خوراک مصرفی آن‌ها (معمولاً در مرحله رشد به طور هفتگی) محاسبه و به آن‌ها داده شود. جدول زیر میزان درصد خوراکدهی به ماهی قزل آلائی رنگین کمان را برحسب وزن ماهی و دمای آب استخر نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که جداول مشابه دیگری نیز وجود دارند که ممکن است تفاوت کمی با یکدیگر داشته باشند ولی در مجموع همه قابل استفاده می‌باشند.

جدول ۲. درصد خوراکدهی روزانه برای ماهی قزل آلائی رنگین کمان با توجه به وزن ماهی و دمای آب استخر

میانگین وزن ماهی (گرم)											دمای آب (درجه سانتی گراد)
۱۸۰	۱۳۰	۹۰	۶۰	۴۰	۲۵	۱۲	۵	۱/۵	۰/۲	۰/۲ تا	
۱۸۰	۱۸۰	۱۳۰	۹۰	۶۰	۴۰	۲۵	۱۲	۵	۱/۵	۰/۲	۰/۲ تا
۰/۷	۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱/۱	۱/۳	۱/۶	۲/۲	۲/۹	۳/۶	۴/۳	۶
۰/۷	۰/۸	۰/۹	۱	۱/۲	۱/۴	۱/۷	۲/۳	۳/۱	۳/۹	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	۴/۳	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	۲/۲	۱۱	۲۰

این مطالب همگی جهت آشنایی پرورش دهندگان ماهی نسبت به خوراک پلت شده آماده ای که در دسترس آن‌ها می‌باشد، ارایه شده است. انشاءالله به یاری خداوند سبحان، در نشریه‌های بعدی مطالب تکمیلی در مورد تغذیه ماهی در اختیار خوانندگان محترم قرار خواهد گرفت. امید است کلیه دست‌اندرکاران تولید خوراک و

تغذیه ماهی از جدیدترین و آخرین اطلاعات بدست آمده بهره کافی و لازم را ببرند تا باعث ارتقاء و افزایش راندمان و کارآیی در تولید و تغذیه ماهی در کشور گردند.

خودآزمایی:

- ۱- کلمه های "غذا و خوراک" چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟
- ۲- ماده مغذی چیست؟
- ۳- یک جیره آماده از چه مواد خوراکی ممکن است تشکیل شده باشد؟
- ۴- آیا همه پرورش دهندگان می توانند جیره نویسی کنند؟
- ۵- ارزش غذایی یعنی چه و آیا مواد خوراکی از ارزش غذایی یکسانی برخوردار هستند؟ چرا؟
- ۶- چرا از مواد خوراکی مختلف در تهیه جیره استفاده می شود؟
- ۷- چرا درصد مواد خوراکی در جیره متفاوت است؟
- ۸- عوامل موثر بر اشتهای ماهی را نام ببرید؟
- ۹- آیا نوع جیره ماهی سردآبی و گرمابی یکسان است؟ چرا؟
- ۱۰- چرا در سنین مختلف ماهی از جیره های مختلف استفاده می شود؟
- ۱۱- علل محدودیت استفاده از مواد خوراکی در تهیه جیره چیست؟
- ۱۲- از نظر تهیه جیره ماهی چه عواملی بر هضم و جذب جیره اثر می گذارند؟
- ۱۳- اهمیت انرژی در جیره و نسبت انرژی به پروتئین چیست؟

فهرست منابع:

- ۱- صوفی سیاوش، ر. ۱۹۸۶. تغذیه دام (ترجمه). تالیف: پ. مکدونالد، آرو آ. ادوارز و ج. اف. د. گرین هال. انتشارات عمیدی.
- ۲- علامه، س. ک. ۱۳۷۶. اثرات منابع و سطوح مختلف کربوهیدرات در جیره هایی با نسبت ثابت انرژی قابل هضم به پروتئین بر رشد، ضریب تبدیل خوراک و ترکیبات شیمیایی بدن ماهی کپور معمولی. پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۱۳ صفحه.
- ۳- وثوقی، غ. و احمدی، م. ۱۳۶۵. ماهی و ماهیگیری. مرکز نشر دانشگاهی.

۴- وثوقی، غ. و مستحیر، ب. ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین. انتشارات دانشگاه تهران.

۵- هاشمی، م. ۱۳۷۰. تغذیه دام، طیور و آبزیان. انتشارات فرهنگ جامع.

۶- یوسفی، م. س. ۱۳۷۹. تغذیه آبزیان پرورشی. تهران. انتشارات اصلانی.

7. Jobling, M. 1994. Fish Bioenergetics. Fish and Fisheries series 13.

8. National Research Council (NRC). 1993. Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes. National Academy Press. Washington, D. C.

9. Oscar, J. C. 1990. Protein and fat dynamics in fish: A bioenergetic model applied to aquaculture. Ecological Modeling. 50:33-56.

10. Takeuchi, T. 1989. Suitable levels of protein and digestible energy in practical diets. Bulletin of Japanese Society for the Science of Fish, 55(3): 527-551.

(پشت جلد)

چند نکته مفید:

- ۱- کلمه غذا برای تغذیه انسان و کلمه خوراک برای تغذیه دام، طیور و آبزیان استفاده می شود.
- ۲- اگر پرورش دهندگان ماهی بدنبال رشد سریعتر و تولید بیشتر هستند باید بدانند که در کنار توجه به آب و کیفیت آن، خوراک مصرفی یا به عبارتی جیره آماده نیز بر فعالیت و موفقیت آن ها بسیار تاثیرگذار است.
- ۳- برای فرموله کردن یک جیره دو چیز لازم است، یکی داشتن اطلاعات مربوط به احتیاجات غذایی ماهی مورد پرورش و دیگری اطلاعات مربوط به ارزش غذایی مواد خوراکی مختلف برای تامین این احتیاجات، بدین ترتیب یک متخصص تغذیه براساس نیاز ماهی مورد نظر و در یک سن خاص نسبت به جیره نویسی اقدام می نماید.
- ۴- هرگز نمی توان یک ماده خوراکی را بدون محاسبه فنی و علمی در جیره تغییر داد، زیرا ممکن است جیره از نظر برخی مواد مغذی دچار کمبود و یا حتی مازاد بر نیاز شود که هم کمبود و هم مازاد مواد مغذی هر دو بر راندمان رشد ماهی تاثیر منفی می گذارد.

- ۵- ماهی همانند دام و طیور، مصرف خوراک خود را براساس انرژی جیره تنظیم می کند و مصرف سایر مواد مغذی موجود در جیره تابع انرژی خوراک خواهد بود.
- ۶- عوامل مختلفی بر هضم و جذب و دفع مواد مغذی تاثیر می گذارند، اما نوع خوراک، نسبت و ترکیب مواد خوراکی در جیره از مهمترین عوامل به شمار می روند.