

## نیازمندی‌های غذائی ماهیان زینتی

عین‌الله گرجی پور<sup>۱</sup>، علیرضا قانیدی<sup>۲</sup> و کمیل پاکزاد<sup>۲</sup>

۱- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات ژنتیک و اصلاح نژاد ماهیان سردآبی شهید مطهری یاسوج

۲- دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت آبزیان، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۲

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۳

### چکیده

اگرچه نگهداری ماهی توسط انسان به سال‌های بسیار دور باز می‌گردد و توسعه خوراکی‌های تجاری دارای قدمتی ۶۰ ساله است اما در این بین تغذیه ماهیان زینتی و نیازهای غذائی آنها چندان مورد توجه قرار نگرفته است و اکثر اطلاعات موجود مربوط به این دسته از ماهیان اقتباس شده از ماهیان خوراکی می‌باشد. در زمینه نیازمندی ماهیان زینتی به پروتئین مطالعاتی صورت گرفته است و میزان نیاز آنها از ۳۰٪ در ماهی طلائی تا بالای ۵۰٪ در ماهی دیسکوس گزارش شده است. در زمینه چربی‌ها و نیازمندی ماهیان زینتی به اسیدهای چرب ضروری اطلاعات جامعی در دست نیست. کربوهیدرات‌ها از دسته ریزمغذی‌هایی هستند که حتی در ماهیان خوراکی کمتر مورد توجه واقع شده‌اند. مطالعه در زمینه نیازمندی ماهیان به مواد معدنی با توجه به قابلیت جذب این مواد از طریق آب همیشه با مشکل مواجه بوده و تعیین میزان دقیق آن به سختی امکان‌پذیر است. در گزوه ویتامین‌ها تنها میزان ویتامین ث مورد مطالعه قرار گرفته و سایر ویتامین‌ها همچنان نیاز به مطالعه بیشتر دارند. انرژی مورد نیاز ماهی از ۰/۶۸ کیلوژول در روز برای تتراپنئون تا ۵۱ کیلوژول در روز گورامی متفاوت بوده است. تغذیه ماهیان زینتی در آکواریوم‌های خانگی با توجه به تنوع گونه‌های نگهداری شده بسیار مشکل است چون هر گونه ماهی نیازها و شرایط ویژه خود را دارد و این امر تغذیه آنها را در این محیط‌ها دچار مشکل می‌کند زیرا تهیه یک جیره واحد که قادر به پوشش دادن نیازهای همه گروه‌های ماهی در یک آکواریوم غیر ممکن است.

**کلمات کلیدی:** ماهیان زینتی، نیازهای غذائی، تغذیه، رشد.

## مقدمه

نگهداری ماهی به عنوان حیوانات خانگی هزار سال قدمت دارد و تنها چند صد گونه از بین ۵۰۰۰ گونه موجود مشهور و مورد تجارت قرار می‌گیرند (Panevis 1993). از زمان آغاز نگهداری ماهیان زینتی، این صنعت همواره به منابع طبیعی جهت تامین ماهی مورد نیاز خود نیازمند و متکی بوده است و این روند همچنان ادامه دارد. با توجه به نیاز روزافزون و سیر صعودی تقاضای جهانی از یک سو و کاهش منابع طبیعی از سوی دیگر، تکثیر و پرورش ماهیان زینتی به صورت مصنوعی امری اجتناب‌ناپذیر است.

از آنجائی که تغذیه نقشی کلیدی در کارائی تولیدمثل، سلامت و رشد ماهیان زینتی دارد اطلاع از نیازهای غذایی آنها شرط موفقیت در فرایند تکثیر و پرورش این دسته از ماهیان می‌باشد. لذا هدف از این مقاله بررسی نیازهای غذایی ماهیان زینتی در آکواریوم‌های خانگی و مراکز بزرگ تکثیر و پرورش آنها می‌باشد.

تکثیر و پرورش ماهیان زینتی  
گونه‌های آب شیرین

ماهیان زینتی از دیرباز با غذای زنده تغذیه شده‌اند که این نوع خوراک علی‌رغم خوش‌خوراکی قادر به تامین همه نیازهای غذایی ماهیان نبوده و امکان انتقال بیماری را نیز فراهم می‌کند (Sales & Janssens, 2003). اما استفاده همزمان آنها با خوراک فرموله‌شده نتایج خوبی در بر دارد. به عنوان مثال (Kruger *et al.*, 2001) گزارش نمود که استفاده از دافنی همراه با غذای فرموله‌شده سبب افزایش همآوری، رشد و تعداد نوزادان در ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) داشته است. یکی از غذاهائی که در صنعت ماهیان زینتی آب شیرین دارای قدمت زیادی است *Moina* می‌باشد که نقش مهمی در تغذیه لارو ماهیان ایفا می‌کند (Lim *et al.*, 2003). از آنجائی که این موجود در آب‌های غنی‌شده با کودهای آلی تولید می‌شود و دارای ریسک زیادی جهت انتقال انواع بیماری‌ها به مراکز تکثیر و پرورش می‌باشد، لذا مدیران این مراکز اقدام به استفاده از ناپلی آرتمیا به عنوان منبع جایگزین نموده‌اند. آرتمیای دکپسوله به عنوان جایگزینی

استاندارد و بهداشتی در تغذیه گویی‌های بالغ (*Poecilia reticulate*)، پلاتی (*Xiphophorus maculatus*)، دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*)، مولی (*Poecilia sphenops*) و تترای نئون (*Hyphessobrycon herbertaxelrodi*) می‌باشد. در مطالعه (Sales & Janssens, 2003) استفاده روزانه از دافنی به عنوان غذای مکمل در کنار جیره فرموله تجاری سبب افزایش همآوری، تعداد نوزادان، رشد و ضریب تبدیل غذایی در ماهی دم شمشیری شده است. از سوی دیگر استفاده از آرتمیا به عنوان غذای تکمیلی سبب افزایش رشد در فرشته ماهیان جوان (*Pterophylum scalare*) شد (Degani, 1993).

## نیازمندی‌های پروتئین و آمینواسید

پروتئین مورد نیاز جهت ایجاد رشد بهینه در چند گونه ماهی زینتی آب شیرین در جدول ۱ ارائه شده است. طبق این جدول پروتئین مورد نیاز ماهیان جوان همه چیزخوار مانند گویی و ماهی طلائی، ماهیان گوشتخوار مانند دیسکوس و گیاهخوار مانند سیچلاید سرقرمز با میزان مورد نیاز ماهیان خوراکی برابر است.

میزان پروتئین بیان شده در جدول فوق بر اساس Dose-response گزارش شده‌اند و به معنی حداقل میزان برای رشد بهینه است اما نیاز حقیقی به پروتئین باید بر مبنای *animal per day* بیان شود. در مطالعه ارائه‌شده توسط (Shim & Ho, 1989) گورامی دارف با دریافت جیره حاوی ۴۵-۲۵ درصد پروتئین بیشترین همآوری را از خود نشان داد. از سوی دیگر گویی ماده با دریافت ۱۵٪ پروتئین وزن کمتری نسبت به گروه دریافت‌کننده ۴۷-۳۱ درصد به‌دست آورد اما اختلاف معنی‌داری در زمینه همآوری بین گروه‌های مختلف دیده نشد (Dahlgren, 1980).

ماهی در مراحل مختلف رشد نیازهای پروتئینی متفاوت دارد. به عنوان مثال میزان پروتئین در لارو ماهی طلائی ۵۳٪ و در ماهی جوان ۲۹٪ گزارش شده است که جهت تامین نیازهای پروتئینی ماهی باید جیره‌ها بر اساس سن و نیازهای آن فرموله شوند.

می‌باشند در حالی که ماهیان دریائی نیازمند EPA و DHA هستند. در زمینه نیازمندی ماهیان زینتی به اسیدهای چرب ضروری هنوز اطلاعات جامع و کافی در دست نیست.

نیازمندی‌های چربی و اسیدهای چرب به‌طور عمومی ماهیان آب شیرین نیازمند لینولئیک اسید (18:2n-6) یا لینولنیک اسید (18:3n-3) و یا هر دو

جدول ۱: میزان پروتئین مورد نیاز تعدادی از گونه‌های زینتی آب شیرین

نام معمولی	نام علمی	منبع پروتئین	پارامترهای اندازه‌گیری شده	میزان مورد نیاز (%)	منبع
گویب	<i>P. reticulata</i>	پودر ماهی و کارئین	افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و توسعه گنادی	30-40	(Shim & Chua, 1986)
ماهی طلائی	<i>C. auratus</i>	"	افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و کارائی پروتئین	29	(Lochmann & Phillips, 1994)
ماهی طلائی	"	"	نرخ رشد ویژه، کارائی غذایی	52	(Fiogbé & Kestemont, 1995)
دیسکوس	<i>S. aequifasciata</i>	"	نرخ رشد ویژه	44.9- 50.1	(Chong et al., 2000)
سیچلاید قرمز	<i>Cichlasomasynspilum</i>	پودر ماهی	نرخ رشد ویژه	40.81	(Olvera-Novoa et al., 1996)

#### نیاز به کربوهیدرات‌ها:

در زمینه نیازمندی ماهیان زینتی آب شیرین به کربوهیدرات‌ها اطلاعاتی ارائه نشده است اما آنچه مسلم است میکروفلور روده ماهی طلائی و کوئی قابلیت هضم کربوهیدرات‌ها تا بیش از ۷۰٪ دارا می‌باشد (Pannevis & Earle, 1995).

#### نیاز به مواد معدنی:

از آنجا که بخشی از نیاز ماهی به مواد معدنی از طریق آب تامین می‌شود تعیین میزان دقیق مورد نیاز آنها بسیار مشکل است. با این حال مطالعاتی در زمینه نیاز ماهیان زینتی به مواد معدنی انجام شده که اطلاعات آن در جدول شماره ۲ درج شده است.

جدول شماره ۲: مواد معدنی مورد نیاز تعدادی از ماهیان زینتی آب شیرین

منبع	میزان مورد نیاز روزانه (%)	پارامتر اندازه‌گیری شده	نام گونه	مواد معدنی
(Elangovan & Shim, 1998)	۰.۵۲	افزایش وزن	تایگر بارب	فسفر
(Shim & Ho, 1989)	۰.۵۳-۱.۲۳	افزایش وزن	گویی	فسفر
(Shim & Ong, 1992)	۰.۰۵۴	گلوبول‌های قرمز هموگلوبین، هماتوکریت و اریتروسایت	گویی	آهن
(Shim & Lee, 1993)	۰.۰۱	افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک	گویی	روی

#### نیاز به ویتامین‌ها:

ویتامین‌ها مواد آلی هستند که به میزان اندک مورد نیاز می‌باشند اما نقش اساسی در بسیاری از اشکال حیات دارند. در ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) میزان ۲۵ میلی‌گرم در یک کیلو خوراک جهت جلوگیری از کاهش رشد و بروز علائم کمبود این ویتامین ضروری است (Fracalossi et al., 1998). همچنین میزان این ویتامین در فرشته ماهی حدود ۳۶ میلی‌گرم در کیلوگرم خوراک می‌باشد (Blom et al., 2000). اطلاعات زیادی در زمینه نیازمندی دیگر گونه‌ها به سایر ویتامین‌ها و سایر ویتامین‌ها در دسترس نیست.

#### نیاز به رنگدانه‌ها:

جهت ایجاد رنگ در پوست، ماهیان زینتی به کاروتنوئیدها نیاز دارند و چون بدن قادر به ساخت این مواد نیست مسلماً باید از طریق جیره غذایی تامین شوند. تاکنون مطالعه‌ای در زمینه میزان دقیق رنگدانه در جیره ماهیان زینتی صورت نگرفته است و با توجه به قیمت بالای رنگدانه‌های صنعتی استفاده از رنگدانه‌های طبیعی که توسط جلبک‌هایی مانند *Chlorella vulgaris* و *Spirulina* تولید می‌شوند توصیه می‌گردد (Gouveia et al., 2003).

#### ماهیان زینتی دریائی:

تحقیقات در زمینه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی دریائی هنوز در مراحل اولیه خود قرار دارد. در بین گونه‌های دریائی دلقک

ماهی (*Amphiprion percula*) به‌عنوان گزینه مطلوب جهت مطالعات علمی در زمینه تغذیه و تولید مثل مورد توجه بوده است (Delbare et al., 1995). لارو این ماهی یک هفته بعد از تفریخ قادر به استفاده از غذای فرموله‌شده می‌باشد اما بهترین زمان جهت ارائه این نوع خوراک به ماهی ۲-۳ هفته بعد از تفریخ می‌باشد و از یک ماهگی به بعد استفاده از غذای زنده یا طبیعی غیرضروری است (Gordon et al., 2000). این دسته از ماهیان (Chang & Southgate, 2001) قادر به سنتز EPA و DHA نیستند (Sargent et al., 1999). لذا این گروه از اسیدهای چرب باید از طریق جیره تامین شوند و میزان ۹/۳ میلی‌گرم در یک گرم وزن خشک جیره جهت افزایش رشد و ماندگاری اسبک دریائی و برخی از گونه‌های زینتی دریائی دیگر ضروری می‌باشد. در حال حاضر اطلاعات زیادی در زمینه تغذیه و بیوتکنیک تکثیر بسیاری از گونه‌های زینتی دریائی در دست نیست و تجارت آن به صید ماهی از دریا وابسته است لذا می‌توان این صنعت را به عنوان بستری مناسب جهت تمرکز مطالعات تحقیقاتی معرفی نمود.

#### منابع

Blom, J. H., Dabrowski, K. and Ebeling, J. 2000. Vitamin C requirements of the Angelfish

- Aquaculture society. 31, 115-118.
- Chang, M. and Southgate, P. C. 2001.** Effects of varying dietary fatty acid composition on growth and survival of seahorse, *Hippocampus* sp., juveniles. *Aquarium Sciences and Conservation*, 3, 205-214.
- Chong, A., Hashim, R. and Ali, A. 2000.** Dietary protein requirements for discus (*Symphysodon* spp.). *Aquaculture Nutrition*, 6, 275-278.
- Dahlgren, B. 1980.** The effects of three different dietary protein levels on the fecundity in the guppy, *Poecilia reticulata* (Peters). *Journal of Fish Biology*, 16, 83-97.
- Degani, G. 1993.** Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein)(Pisces; Cichlidae) at different densities and diets. *Aquaculture Research*, 24, 725-730.
- Delbare, D., Lavens, P. and Sorgeloos, P. 1995.** Clownfish as a reference model for nutritional experiments and determination of egg/larval quality. *Fish and Shellfish Larviculture Symposium*, pp. 22-25.
- Elangovan, A. and Shim, K. 1998.** Dietary phosphorus requirement of juvenile tiger barb, *Barbus tetrazona* (Bleeker, 1855). *Aquarium Sciences and Conservation*, 2, 9-19.
- Fiogbé, E. D. and Kestemont, P. 1995.** An assessment of the protein and amino acid requirements in goldfish (*Carassius auratus*) larvae. *Journal of Applied Ichthyology*, 11, 282-289.
- Fracalossi, D. M., Allen, M. E. Nichols, D. K. and Oftedal. O. T. 1998.** Oscars, *Astronotus ocellatus*, have a dietary requirement for *Pterophyllum scalare*. *Journal of the World* vitamin C. *The Journal of nutrition*, 128, 1745-1751.
- Gordon, A., Kaiser, H., Britz, P. and Hecht, T. 2000.** Effect of feed type and age-at-weaning on growth and survival of clownfish *Amphiprion percula* (Pomacentridae). *Aquarium Sciences and Conservation*, 2, 215-226.
- Gouveia, L., Rema, P., Pereira, O. and Empis, J. 2003.** Colouring ornamental fish (*Cyprinus carpio* and *Carassius auratus*) with microalgal biomass. *Aquaculture Nutrition*, 9, 123-129.
- Kruger, D., Britz, P. and Sales, J. 2001.** The influence of livefeed supplementation on growth and reproductive performance of swordtail (*Xiphophorus helleri* Heckel 1848) broodstock. *Aquarium Sciences and Conservation*, 3, 265-273.
- Lim, L. C., Dhert, P. and Sorgeloos, P. 2003.** Recent developments in the application of live feeds in the freshwater ornamental fish culture. *Aquaculture*, 227, 319-331.
- Lochmann, R. T. and Phillips, H. 1994.** Dietary protein requirement of juvenile golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and goldfish (> *Carassius auratus*) in aquaria. *Aquaculture*, 128, 277-285.
- Olvera-Novoa, M., Gasca-Leyva, E. and Martinez-Palacios, C. 1996.** The dietary protein requirements of *Cichlasoma synspilum* Hubbs, 1935 (Pisces: Cichlidae) fry. *Aquaculture Research*, 27, 167-166.
- Pannevis, M. and Earle, K. 1995.** Nutrition of ornamental fish. *WIENER TIERARZTLICHE MONATSSCHRIFT*, 82, 96-99.

- Sales, J. and Janssens, G. P. 2003.** Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquatic Living Resources*, 16, 533-540.
- Sargent, J., McEvoy, L., Estevez, A., Bell, G., Bell, M., Henderson, J. and Tocher, D. 1999.** Lipid nutrition of marine fish during early development: current status and future directions. *Aquaculture*, 179, 217-229.
- Shim, K. and Chua, Y. 1986.** Some studies on the protein requirement of the guppy, *Poecilia reticulata* (Peters). *J. Aquar. Aquat. Sci*, 4, 79-84.
- Shim, K. and Ho, C. 1989.** Calcium and phosphorus requirements of guppy *Poecilia reticulata*. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries (Japan)*.
- Shim, K. and Lee, T. 1993.** Zinc requirements of the guppy (*Poecilia reticulata* Peters). *J. Aquac. Trop*, 8, 81-90.
- Shim, K. and Ong, S. 1992.** Iron requirement of the guppy (*Poecilia reticulata* Peters). *J. Aquar. Aquat. Sci*, 6, 33-40.