

نیازمندی‌های غذائی ماهیان زینتی

عین‌الله گرجی‌پور^۱، علیرضا قائدی^۲ و کمیل پاکزاد^۳

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

۲- دانشجوی دکترای تخصصی بهداشت آبزیان، دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۲

چکیده

اگرچه نگهداری ماهی توسط انسان به سال‌های بسیار دور باز می‌گردد و توسعه خوراک‌های 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 مطالعات صورت گرفته است و میزان نیاز آنها از ۳۰٪ در ماهی طلائی تا بالای ۵۰٪ در ماهی دیسکووس 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 تراویثون تا ۰/۵۱ 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

استاندارد و بهداشتی در تغذیه گوپی‌های بالغ (*Poecilia reticulate*), پلاتی (*Xiphophorus maculates*), دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*), مولی (*Hypheobrycon sphenops*) و تترای نئون (*Sales & herbertaxelrodi*) می‌باشد. در مطالعه Janssens, 2003 استفاده روزانه از دافنی به عنوان غذای مکمل در کنار جیره فرموله تجاری سبب افزایش هماوری، تعداد نوزادان، رشد و ضریب تبدیل غذائی در ماهی دم شمشیری شده است. از سوی دیگر استفاده از آرتیمیا به عنوان غذای تكمیلی سبب افزایش رشد در فرشته ماهیان جوان (*Pterophyllum 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 گوپی و ماهی طلائی، ماهیان گوشتخوار مانند دیسکوس و گیاهخوار مانند سیچلاید سرقرمز با میزان مورد نیاز ماهیان خوارکی 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 (Shim & Ho, 1989) گورامی دارف با دریافت جیره حاوی ۴۵-۲۵ درصد پروتئین بیشترین هماوری را خود نشان داد. از سوی دیگر گوپی ماده با دریافت ۱۵٪ پروتئین وزن کمتری نسبت به گروه دریافت‌کننده ۴۷-۳۱ درصد به دست آورد اما اختلاف معنی‌داری در زمینه هماوری 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.

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 (Panavis 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 آنجایی که تغذیه نقشی کلیدی در کارائی تولیدمثل، سلامت و رشد ماهیان زینتی دارد اطلاع از نیازهای غذائی آنها شرط موفقیت در فرایند تکثیر و پرورش این دسته از ماهیان می‌باشد. لذا هدف از این مقاله بررسی نیازهای غذائی 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 خوش‌خوارکی قادر به تامین همه نیازهای غذائی ماهیان نیوده و امکان انتقال بیماری را نیز فراهم می‌کند (Sales & Janssens, 2003). اما استفاده همزمان آن‌ها با خوراک فرموله شده نتایج خوبی در بر دارد. به عنوان مثال (Kruger et al., 2001) گزارش نمود که استفاده از دافنی همراه با غذای فرموله شده سبب افزایش هماوری، رشد و تعداد نوزادان در ماهی دم شمشیری (*Xiphophorus helleri*) نداشته است. یکی از غذاهایی 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 آنجایی 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 آرتیمیا به عنوان منبع جایگزین نموده‌اند. آرتیمیا دکپسوله به عنوان جایگزینی

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

نیازمندی های چربی و اسیدهای چرب به طور 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 گونه های زینتی آب شیرین

نام معمولی	نام علمی	منبع پروتئین	پارامترهای اندازه گیری شده	میزان مورد نیاز (%)	منبع
گوپی	<i>P. reticulata</i>	پودر ماهی و کاژئین	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 و پیژه، کارائی غذایی	52	(Fiogbé & Kestemont, 1995)
دیسکووس	<i>S. aequifasciata</i>	"	نرخ رشد و پیژه	44.9- 50.1	(Chong <i>et al.</i> , 2000)
سیچلاید قرمز	<i>Cichlasomasynspilum</i>	پودر ماهی	نرخ رشد و پیژه	40.81	(Olvera-Novoa <i>et al.</i> , 1996)

نیاز به مواد معدنی:

از آنجا که بخشی از نیاز ماهی به مواد معدنی از طریق آب تامین می شود 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.

نیاز به کربوهیدرات ها:

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

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

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

ماهی (*Amphiprion percula*) به عنوان 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 فرموله شده 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) Chang & Southgate, (2000) این دسته از ماهیان (Sargent *et al.*, 2001) قادر به سنتز EPA و DHA نیستند (Blom *et al.*, 1999) چهاره تمامین شوند و میزان ۹/۳ میلی‌گرم در یک گرم وزن خشک چهاره جهت افزایش رشد و ماندگاری اسبک دریائی و یرخی 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

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 به ویتامین‌ث و سایر ویتامین‌ها در دسترس نیست.

نیاز به رنگدانه‌ها:

جهت ایجاد رنگ در پوست، ماهیان زینتی به کاروتونوئیدها نیاز دارند و چون بدن قادر به ساخت این مواد نیست مسلماً باید از طریق چهاره غذائی تامین شوند. تاکنون مطالعه‌ای در زمینه میزان دقیق رنگدانه در چهاره ماهیان زینتی صورت نگرفته است و با توجه به قیمت بالای رنگدانه‌های صنعتی استفاده از رنگدانه‌های طبیعی که توسط جلبک‌های مانند *Chlorella* و *Haematococcus pluvialis* و *Spirulina vulgaris* 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. درین گونه‌های دریائی دلک

- 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 (*Syphoduson* 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.