تاثیر سطوح مختلف لاکتوفرین جیره بر شاخصهای رشد، بازماندگی و تغذیه ای ماهی صبیتی جوان (*Sparidentex hasta*)

اسمعیل پقه[1]، ناصر آق[2]، جاسم غفله مرمضی[3]، وحید مرشدی[4]، منصور طرفی موزان زاده[5]

۱- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور – ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)

۲- دانشگاه ارومیه- پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه – گروه آرتمیا و جانوران آبزی

۳- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

۴- پژوهشکده خلیج فارس - دانشگاه خلیج فارس بوشهر

۵- دانشجوی مقطع دکتری شیلات دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

کلمات کلیدی: صبیتی، لاکتوفرین، رشد، تغذیه

مقدمه:

با توجه به اینکه فرمول کلی ساخت جیره برای ماهی صبیتی بدست آمده است (مرمضی و همکاران، ۱۳۹۲)، لازم بود که در مورد جزئیات لازم برای بهینه کردن فرمول بدست آمده نیز مطالعاتی صورت گیرد.

لاکتوفرین (Lf) یک نوع گلیکوپروتئین با وزن مولکولی ۸۰ KDa با باندهای آهن است و شامل زنجیره های پپتیدی منفرد با ۲ لوب کروی در هر مولکول است، که هر کدام دارای یک جایگاه برای باند شدن با آهن است (Kumari et al., 2003). لاکتوفرین یکی از مولفه های مهم سیستم ایمنی غیراختصاصی است که نقشهای فیزیولوژیک بسیاری به آن نسبت داده شده که از جمله تنظیم متابولیسم آهن (Welker et al., 2007)، حفاظت در مقابل عفونتهای باکتریائی (Sakai et al., 1993)، تنظیم عملکرد ایمنی (Chand et al., 2006; Esteban et al., 2005)، تحریک پاسخهای ایمنی غیراختصاصی (Kamilya et al., 2006) می باشد. این مطالعه با این پرسش که آیا لاکتوفرین علاوه بر اثرات فوق، بر شاخصهای رشد، بازماندگی و تغذیه ای ماهی صبیتی تاثیر دارد یا خیر ترتیب داده شد.

مواد و روشها:

سه جیره غذایی با سطح پروتئین و انرژی یکسان (پروتئین ۵۰ درصد و انرژی ۲۲ kj/g diet (مرمضی و همکاران، ۱۳۹۲) با سطوح مختلف لاکتوفرین گاوی (صفر، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم غذا) ساخته شد. ماهیان صبیتی با میانگین وزن ابتدایی ۰/۲۳±۳۸/۰۱ گرم به صورت تصادفی در مخازن ۳۰۰ لیتری و به تعداد ۱۵ قطعه در هر مخزن ذخیره سازی شدند و به مدت ۸ هفته و روزانه در ۲ وعده با جیره های ساخته شده تغذیه شدند. ابتدا و در طی دوره (هر ۲ هفته یکبار) و انتهای آزمایش، ماهیان هر مخزن به صورت یکجا و همراه با آب توزین شده، میانگین وزن آنها محاسبه گردید. در پایان دوره آزمایش شاخصهای بازماندگی، FCR و PER نیز محاسبه گردید. محاسبات و آنالیزهای آماری با بسته های آماری Excel و SPSS19 و روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث:

بازماندگی ماهیان در همه تیمارها ۱۰۰٪ بود و تلفات مرتبط با جیره در هیچ یک از مخازن مشاهده نشد. نتایج آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که سطوح مختلف لاکتوفرین گاوی جیره بر تمام شاخصهای رشد و شاخصهای مورد بررسی به غیر از شاخص وضعیت (CF)، تاثیر معنی دار داشته ($P<0.05$) و بیشترین میزان شاخصهای رشد و ضریب بازده پروتئین (PER) در تیمار دو/۲ (۸۰۰mg/kg غذا) بدست آمد که به غیر از شاخص وضعیت (CF) که به طور معنی داری از مقادیر بدست آمده در دو تیمار دیگر بیشتر بود. کمترین میزان شاخصهای یاد شده در تیمار بدون لاکتوفرین بدست آمد هر چند در هیچ یک از آنها با مقادیر بدست آمده در تیمار ۳ اختلاف معنی دار نداشت ($P>0.05$).

جدول ۱: تاثیر سطوح مختلف لاکتوفرین گاوی جیره بر شاخصهای رشد و تغذیه ای ماهی صبیتی جوان

میانگین شاخصها	سطح لاکتوفرین گاوی جیره (mg/kg food)		
	صفر (شاهد)	۸۰۰	۱۲۰۰
زیتوده (گرم)	۱۱۵۷/۶۹±۴۷/۸۱^{b}	۱۳۲۱/۳۵±۲۱/۵۱^{a}	۱۲۰۸/۴۷±۹۸/۳۷^{b}
افزایش زیتوده (گرم)	۵۸۶/۷۱±۴۳/۷۶^{b}	۷۵۰/۳۴±۶۲/۴۳^{a}	۶۴۰/۴۲±۰۱/۴۵^{b}
وزن اولیه (گرم)	۳۸/۰±۰۷/۲۲^{a}	۳۸/۰±۰۴/۰۸^{a}	۳۷/۰±۹۳/۳۹^{a}
وزن نهایی (گرم)	۷۷/۴±۱۷/۶۵^{b}	۸۸/۲±۰۸/۳۷^{a}	۸۰/۳±۶۰/۱۶^{b}
افزایش وزن (گرم)	۳۹/۴±۱۰/۷۹^{b}	۵۰/۲±۰۴/۲۹^{a}	۴۲/۲±۶۷/۸۳^{b}
درصد افزایش وزن (گرم)	۱۰۲/۱۲±۷۳/۹۷^{b}	۱۳۱/۵±۵۴/۸۰^{a}	۱۱۲/۶±۴۶/۵۳^{b}
طول استاندارد (mm)	۱۳۷/۴±۰۲/۱۲^{b}	۱۴۳/۱±۵۸/۰۳^{a}	۱۳۷/۲±۸۹/۱۱^{b}
شاخص وضعیت (CF)	۲/۰±۹۶/۱۱^{a}	۲/۰±۹۲/۰۲^{a}	۳/۰±۰۵/۱۰^{a}
ضریب رشد ویژه (SGR)	۱/۰±۲۶/۱۱^{b}	۱/۰±۵۰/۰۵^{a}	۱/۰±۳۵/۰۶^{ab}
ضریب تبدیل غذایی (FCR)	۱/۰±۵۶/۱۶^{b}	۱/۰±۲۶/۰۷^{a}	۱/۰±۴۷/۰۹^{ab}
ضریب بازده پروتئین (PER)	۱/۰±۲۹/۱۳^{b}	۱/۰±۵۹/۰۹^{a}	۱/۰±۳۶/۰۸^{b}

±SD میانگین: اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند ($P<0.05$)

همچنین کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) نیز در تیمار دو بدست آمد که با مقدار بدست آمده در تیمار یک اختلاف معنی دار داشت ($P<0.05$) ولی با مقدار بدست آمده در تیمار سه/۳ اختلاف معنی دار نداشت ($P>0.05$).

به نظر می رسد که افزودن لاکتوفرین گاوی به جیره ماهی صبیتی جوان تا میزان ۸۰۰mg/kg تاثیر مثبت بر بهبود شاخصهای رشد و تغذیه ای داشت ولی مقدار بیشتر از آن (۱۲۰۰mg/kg) باعث بهبود بهتر این شاخصها نمی شود هر چند هنوز وضعیت بهتری نسبت به تیمار شاهد داشتند. در حالیکه مرشدی (۱۳۹۴) گزارش کرده بود که افزودن لاکتوفرین گاوی(به مقدار ۴۰۰ و ۸۰۰ میلی گرم در هر کیلوگرم غذا) به جیره صبیتی در محدوده وزنی حدود ۷/۶۴ گرم در مدت ۴۲ روز اثرات مثبتی بر عملکرد رشد و تغذیه و بار باکتریایی روده ماهی صبیتی ندارد و پاسخ ایمنی را بهبود نمی بخشد. همچنین گزارش شده است که لاکتوفرین جیره هیچ نوع تاثیر معنی دار بر رشد سی بریم سرطلایی (*Sparus aurata*) (Esteban et al., 2005) و بچه ماهیان (با وزن ابتدایی ۳ گرم) هامور خالدار نارنجی (*Epinephelus coioides*) نداشته است (Yokoyama et al., 2006). ولی افزودن لاکتوفرین گاوی به غذای قزل آلای پرواری بر رشد ماهی و تقویت سیستم ایمنی آن تاثیر مثبت و معنی دار داشته (Rahimnejad et al., 2012) و باعث افزایش بازماندگی قزل آلای رنگین کمان در برابر بیماری ویبریوزیز شده است (Sakai et al., 1993)، همچنین باعث بهبود رشد و وضعیت تغذیه ماهی طلایی شده است (Kakuta et al., 1996).

منابع:

غفله مرمضی، ج. ؛ ذبایح نجف آبادی، م. ؛ پقه، ا. ؛ کاه کش، ش.؛ حکمت پور، ف. ۱۳۹۲. تعیین بهترین سطح پروتئین به انرژی در جیره غذایی ماهی صبیتی در مرحله انگشت قد. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور.

مرشدی، و. ۱۳۹۴. اثر مکمل سازی جیره با لاکتوفرین، *Lactobacillus plantarum* و زایلواولیگوساکارید در پرورش بچه ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*). دانشگاه ارومیه. پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه. گروه تکثیر و پرورش آبزیان. پایان نامه دکتری. ۱۸۰ صفحه

Chand, R. K., Sahoo, P. K., Kumari, J., Pillai, B. R., Mishra, B. K., 2006. Dietary administration of bovine lactoferrin influences the immune ability of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) and its resistance against *Aeromonas hydrophila* infection and nitrite stress. Fish & Shellfish Immunology 21: 119-129

Esteban, M. A., Rodrıguez, A., Cuesta, A., Meseguer, J., 2005. Effects of lactoferrin on non-specific immune responses of gilthead seabream (*Sparus auratus*). Fish & Shellfish Immunology 18: 109-124.

Kakuta, I., Kurokura, H., Nakamura, H., Yamauchi, K., 1996. Enhancement of the nonspecific defense activity of the skin mucus of red sea bream by oral administration of bovine lactoferrin. Suisanzoshoku 44: 197-202.

Kamilya, D., Ghosh, D., Bandyopadhyay, S., Mala, B. C., Maiti, T. K., 2006. In vitro effects of bovine lactoferrin, mushroom glucan and Abrus agglutinin on Indian major carp, catla (*Catla catla*) head kidney leukocytes. Aquaculture 253: 130- 139.

Kumari, J., Swain, T., Sahoo, P.K., 2003. Dietary bovine lactoferrin induces changes in immunity level and disease resistance in Asian catfish, *Clarias batrachus*. Veterinary Immunology and Immunopathology 94: 1-9.

Rahimnejad, S., Agh, N., Kalbassi, M. R., Khosravi, S., 2011. Effect of dietary bovine lactoferrin on growth, haematology and non-specific immune response in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)*. Aquaculture Research 2011: 1–9

Sakai, M., Otubo, T., Atsuta, S., Kobayashi, M., 1993. Enhancement of resistance to bacterial infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), by oral administration of bovine lactoferrin. Journal of Fish Disease 16: 239-247.

Welker, Th. L., Lim, Ch., Yildirim-Aksoy, M., Klesius, Ph. H., 2007: Growth, immune function, and disease and stress resistance of juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed graded levels of bovine lactoferrin. Aquaculture 262: 156-162.

Yokoyama, S., Koshio, Sh., Takakura, N., Oshida, K., Ishikawa, M., Gallardo-Cigarroa, F. J., Catacutan, M. R., Teshima, Sh., 2006. Effect of dietary bovine lactoferrin on growth response, tolerance to air exposure and low salinity stress conditions in orange spotted grouper, *Epinephelus coioides*. Aquaculture 255: 507-513.