تکثیر، پرورش و فناوریهای نوین

بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر ترکیب بیوشیمیایی بدن ماهی صبیتی (*Sparidentex hasta*) جوان

مجتبی ذبایح نجف آبادی[۱]، اسمعیل پقه[۱]، جاسم غفله مرمضی[۱]، فاطمه حکمت پور[۲]
۱- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور – ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی
۲- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

کلمات کلیدی: صبیتی، پروتئین، انرژی، ترکیب بیوشیمایی بدن

مقدمه:

ماهی صبیتی(*Sparidentex hasta*) یک ماهی گوشتخوار است که در غرب اقیانوس هند، دریای عمان و خلیج فارس پراکندگی دارد. این ماهی سالهاست که در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) مورد تکثیر قرار می گیرد و زی فن تکثیر آن بدست آمده است که بدلیل بازارپسندی، رشد خوب و امکان تهیه مولدین پرورشی از آن می تواند بعنوان گزینه ای مناسب برای پرورش در قفسهای دریایی، استخرهای خاکی و یا سیستمهای پرورش در تانک باشد. بررسی ها نشان می‌دهند که رشد و ترکیب شیمیایی بدن ماهیان می‌تواند تحت تأثیر مستقیم تغییرات منابع غذایی قرار گیرد (Shearer, 1994). در کل میزان ترکیبات لاشه به عوامل متعددی مثل نوع گونه ماهی، نوع غذا، میزان تغذیه، فرمول بندی غذا و محیطی که پرورش در آن صورت پذیرفته است، متفاوت می باشد (Kang'ombe et al., 2007). در این مطالعه تاثیر چهار سطح درصد پروتئین جیره (۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ درصد) و سه سطح میزان انرژی (۲۰، ۲۲ و ۲۴ کیلوژول بر گرم غذا) بر ترکیب لاشه بچه ماهی صبیتی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها:

۱۲ جیره مختلف با چهار سطح مختلف پروتئین (۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ درصد) و سه سطح انرژی (۲۰، ۲۲ و ۲۴ کیلوژول بر گرم غذا) با استفاده از برنامه WUFFFDA فرمول بندی شدند و با استفاده از آرد ماهی کیلکا، کنجاله سویا، ژلاتین و کازئین بعنوان منبع پروتئین و روغن سویا و روغن ماهی کیلکا بعنوان منبع چربی و افزودنی های دیگر ساخته شدند. تعداد ۱۸ قطعه بچه ماهی صبیتی با میانگین وزنی ۹۹/۱۴±۲۷/۰ گرم در مخازن ۳۰۰ لیتری (با ۲۰۰ لیتر آبگیری) پرورش که در آنها هوادهی از طریق سنگ هوا و سیستم آب جاری تعبه شده بودند، ذخیره سازی شدند. تیمارها و تکرارها (برای هر تیمار ۳ تکرار) بصورت کاملاً تصادفی چیدمان شدند. طول مدت آزمایش ۸ هفته بود که در این مدت روزانه در ۲ وعده تا حد سیری غذادهی شدند. پس از آن از هر مخزن پرورش تعداد ۶ قطعه ماهی نمونه برداری شد و جهت آنالیز تقریبی پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر و رطوبت به روش AOAC (1995) به آزمایشگاه تغذیه منتقل شدند. جمع بندی داده به کمک بسته آماری excel و آنالیزهای آماری به کمک SPSS13 به روش آنالیز واریانس دوطرفه (two-way ANOVA) انجام شد و جهت مقایسه میانگینها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث:

نتایج نشـان داد که علی رغم اینکه سـطوح مختلف پروتئین جیره بر محتوای پروتئین، چربی و فیبر لاشـه ماهی صـبیتی تاثیر معنی دار نداشت ($P>0.05$) (جدول ۲) ولی سطوح مختلف انرژی بر این شاخصها کاملاً معنی دار بود ($P<0.05$) (جدول ۳) طوریکه اثر برآیند آنها بر این شاخصها معنی دار بود ($P<0.05$) (جدول ۱). این امر نشان می دهد که سطوح پروتئین جیره های غذایی مورد بررسی تاثیر چندانی بر کیفیت گوشت ماهی (ازنظر میزان پروتئین و چربی) نداشته که در زمینه تعیین سطوح پروتئین مناسب می توان بدون توجه به

تاثیر آن بر کیفیت گوشت ماهی اقدام کرد ولی میزان سطوح انرژی بر کلیه شاخصهای ترکیب شیمیایی لاشه مورد آنالیز تاثیر معنی دار داشت بطوری که با افزایش میزان انرژی در جیره غذایی میران پروتئین لاشه کاهش معنی داری را نشان می دهد. نتایج بدست آمده در سایر مطالعات (Lupatsch et al., 2001; Portz et al., 2001; Lee et al., 2002; Lin and Shiau, 2003; S`a et al., 2006) نیز روند مشابهی را نشان دادند.

جدول ۱: ترکیب بیوشیمیایی بدن ماهی صبیتی جوان در تیمارهای مختلف پروتئین و انرژی جیره (P و عدد کنار آن درصد پروتئین و E و عدد پس از آن سطح انرژی را به کیلوژول بر گرم غذا نشان می دهد)

جیره ها	شاخصها				
	پروتئین خام(٪)	چربی خام(٪)	فیبر خام(٪)	خاکستر (٪)	رطوبت (٪)
Diet1:P45E20	۷۸/۱±۰۰/۵۲^{ab}	۷۹/۲±۲۸/۲۶^{bcd}	۲۳/۰±۴۴/۱^{ab}	۸۴/۰±۷۱/۱۷^{abcd}	۳۷/۰±۸۲/۱^{ab}
Diet2:P45E22	۳۷/۱±۳۵/۵۱^{abc}	۲۰/۳±۴۲/۲۸^{bc}	۵۰/۱ ۶۰/۰±^{ab}	۴۹/۲±۶۴/۱۶^{cde}	۲۳/۰±۹۶/۱^{ab}
Diet3:P45E24	۲۱/۳±۶۴/۴۷^{e}	۱۷/۱±۸۴/۳۲^{a}	۲۶/۰±۱۹/۱^{abc}	۵۲/۰±۱۲/۱۶^{de}	۵۲/۰±۹۵/۱^{ab}
Diet4:P50E20	۴۳/۰±۴۴/۵۰^{abcd}	۱۴/۳±۱۷/۲۵^{cde}	۷۸/۰±۴۹/۱^{ab}	۸۹/۰±۳۱/۱۷^{abcde}	۳۷/۱±۵۴/۲^{a}
Diet5:P50E22	۶۰/۱±۳۱/۵۲^{a}	۱۶/۱±۲۹/۲۸^{bc}	۱۷/۰±۷۵/۰^{c}	۸۹/۰±۴۰/۱۶^{cde}	۲۸/۰±۰۳/۲^{ab}
Diet6:P50E24	۴۶/۲±۱۹/۴۷^{e}	۹۵/۱±۴۹/۳۳^{a}	۴۹/۰±۴۶/۱^{ab}	۷۲/۱±۴۱/۱۵^{e}	۰۵/۱±۹۴/۱^{ab}
Diet7:P55E20	۲۵/۲±۱۵/۵۳^{a}	۴۰/۵±۴۴/۲۳^{de}	۹۱/۰±۸۲/۱^{a}	۴۱/۲±۱۹/۱۹^{a}	۴۰/۰±۹۹/۱^{ab}
Diet8:P55E22	۵۲/۳±۰۳/۴۹^{cde}	۳۹/۲±۵۰/۲۹^{ab}	۱۹/۰±۵۳/۱^{ab}	۴۵/۱±۷۴/۱۶^{cde}	۱۵/۰±۳۸/۱^{b}
Diet9:P55E24	۶۱/۰±۵۰/۴۸^{de}	۲۲/۱±۶۴/۲۹^{ab}	۲۲/۰±۲۷/۱^{ab}	۱۸/۶۵/۰±۰۴^{abcd}	۲۴/۰±۵۸/۱^{b}
Diet10:P60E20	۷۹/۱±۹۹/۵۱^{ab}	۰۴/۵±۸۱/۲۱^{e}	۹۳/۰±۶۶/۱^{ab}	۷۵/۱±۰۳/۱۹^{ab}	۳۷/۰±۰۹/۲^{ab}
Diet11:P60E22	۶۰/۳±۴۹/۴۹^{bcde}	۴۸/۲±۷۹/۲۶^{bcd}	۲۵/۰±۶۵/۱^{ab}	۰۶/۱±۳۱/۱۸^{abc}	۱۶/۰±۶۹/۱^{b}
Diet12:P60E24	۷۹/۱±۹۴/۵۲^{a}	۴۵/۴±۸۰/۲۶^{bcd}	۲۵/۰±۹۸/۰^{bc}	۶۳/۲±۰۱/۱۷^{bcde}	۲۲/۰±۰۹/۲^{ab}

SD±میانگین: اعداد در یک ستون با حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند (P<0.05)

جدول ۲: ترکیب بیوشیمیایی بدن ماهی صبیتی جوان در سطوح مختلف پروتئین جیره

سطوح پروتئین (٪)	شاخصها				
	پروتئین خام(٪)	چربی خام(٪)	فیبر خام(٪)	خاکستر (٪)	رطوبت (٪)
۴۵	۴۰/۲±۳۳/۵۰^{a}	۶۹/۳±۱۸/۲۹^{a}	۴۰/۰±۳۸/۱^{a}	۶۰/۱±۸۲/۱۶^{b}	۳۷/۰±۹۱/۱^{ab}
۵۰	۷۰/۲±۹۸/۴۹^{a}	۱۱/۴±۹۸/۲۸^{a}	۶۲/۰±۲۳/۱^{a}	۴۰/۱±۳۸/۱۶^{b}	۹۹/۰±۱۷/۲^{a}
۵۵	۱۴/۳±۲۳/۵۰^{a}	۴۲/۴±۵۳/۲۷^{a}	۵۷/۰±۵۴/۱^{a}	۸۷/۱±۹۹/۱۷^{a}	۳۷/۰±۶۵/۱^{b}
۶۰	۸۲/۲±۴۷/۵۱^{a}	۵۸/۴±۱۳/۲۵^{a}	۶۳/۰±۴۳/۱^{a}	۰۰/۲±۱۲/۱۸^{a}	۳۱/۰±۹۶/۱^{ab}

SD±میانگین: اعداد در یک ستون با حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند (P<0.05)

همچنین با افزایش میزان انرژی جیره از سطح ۲۰ به ۲۴ کیلوژول بر گرم غذا میزان چربی لاشه افزایش معنی داری را نشان می دهد که دلیل آن می تواند این باشد که تغذیه ماهی با جیره های محتوی انرژی بالا سبب تجمع چربی در بدن می شود (Lee et al., 2002) یعنی ماهی انرژی زیادی دریافت کرده و مقدار اضافی انرژی دریافتی را بصورت چربی ذخیره کرده است. از این رو در مطالعه اخیر نیز مشاهده شد که در کلیه سطوح پروتئین با افزایش میزان انرژی ازسطح ۲۰ به ۲۴ کیلوژول برگرم غذا، مقدار چربی لاشه ماهی افزایش یافت. نتایج مشابهی نیز بر روی گونه های مختلف مانند *E. malabaricus* (Lin and Shiau, 2003)، *Plecoglos sualtivelis* (Lee et al., 2002)، *Cromileptes altivelis* (Usman et al., 2005)، *Nibea miichthioides* (Wang et al., 2006) گزارش شده است.

جدول ۳: ترکیب بیوشیمیایی بدن ماهی صبیتی جوان در سطوح مختلف انرژی جیره

سطوح انرژی (kj/g)	شاخصها				
	پروتئین خام(٪)	چربی خام(٪)	فیبر خام(٪)	خاکستر (٪)	رطوبت (٪)
۲۰	۸۷/۱±۹۰/۵۱^{a}	۳۳/۴±۱۷/۲۴^{c}	۷۳/۰±۶۰/۱^{a}	۷۲/۱±۳۱/۱۸^{a}	۷۶/۰±۱۱/۲^{a}
۲۲	۸۹/۲±۵۴/۵۰^{b}	۴۶/۲±۲۵/۲۸^{b}	۴۹/۰±۳۶/۱^{ab}	۶۷/۱±۰۲/۱۷^{b}	۳۲/۰±۷۷/۱^{a}
۲۴	۸۰/۲±۰۷/۴۹^{c}	۶۴/۳±۶۹/۳۰^{a}	۳۵/۰±۲۳/۱^{b}	۸۲/۱±۶۵/۱۶^{b}	۶۰/۰±۸۹/۱^{a}

SD±میانگین: اعداد در یک ستون با حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($P<0.05$)

منابع:

Kang'ombe, J., Likongwe, J. S., Eda H. & Mtimuni, J. P. 2007. Effect of varying dietary energy level on feed intake, feed conversion, whole-body composition and growth of Malawian tilapia, *Oreochromis shiranus* – Boulenger. Aquacul. Res. 38:373-380.

Lee, S.M., Kim, D. & Cho, S.H. 2002. Effects of dietary protein and lipid level on growth and body composition of juvenile ayu (*Plecoglossus altivelis*) reared in seawater. Aquacul. Nutr. 8:53–58.

Lin, Y.H. and Shiau, S.Y. 2003. Dietary lipid requirement of grouper, *Epinephlus malabaricus*, and effects on immune responses.. Aquacul. 225: 243-250.

Lupatch, I., Kissil, G. W. M., Sklan, D. & Pfeffer, E. 2001. Effects of varying dietary protein and energy supply on growth, body composition and protein utilization in gilthhead seabream (*Sparus aurata* L.). Aquacul. Nutr. 7:71-80

Portz, L., Cyrino, J. E. P. & Martino, R. C. 2001. Growth and body composition of juvenile largemouth bass *Micropterus salmoides* in response to dietary protein and energy levels. Aquacul. Nutr.7:247-254.

Sa´, R., Pousao-Ferreira, P. & Oliva-Teles, A. 2006. Effect of dietary protein and lipid levels on growth and feed utilization of white sea bream (*Diplodus sargus*) juveniles. Aquacul. Nutr. 12:310–321

Shearer, K. D. 1994. Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. Aquacul. 119:63-88.

Usman, R., Laining, A. & Ahmad, T. 2005. Grouper grow-out feeds research at Maros Research Institute for coastal aquaculture, South Sulawesi, Indonesia. Aquacul. Asia Magazine.10 (1):42-45.

Wang, Y., Guo, J. l., Li, K. & Bureau, D. P. 2006. Effects of dietary protein and energy levels on growth feed utilization and body composition of cuneate drum (*Nibea miichthioides*). Aquacul. 252:421–428.