فصلنامه علوم تکثیر و آبزی‌پروری/ سال اول/ پیش‌شماره سوم/پاییز ۹۲/ صفحات۳۲-۲۳

مقایسه اثر غذای زنده و کنسانتره اسکرتینگ بر شاخص‌های تغذیه، رشد، بقا و ترکیبات لاشه بچه ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) در آکواریوم

سیده آتنا حسینی*[۱]، رضوان‌اله کاظمی[۲]، محمد پوردهقانی[۲]

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر جیره‌های مختلف غذایی اسکرتینگ و غذای زنده (گاماروس و شیرونومیده)، بر برخی فاکتورهای رشد و تغذیه بچه ماهیان استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) هر یک با سه تکرار و هر تکرار با ۱۰ عدد بچه ماهی با میانگین وزن اولیه (۰/۲۱± ۸/۲۳) به مدت ۶۰ روز در آکواریوم‌های ۱۶۰ لیتری، در بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان انجام شد. در طول مدت هشت هفته آزمایش، ماهیان به میزان ۲ درصد وزن بدن و روزانه در یک نوبت (۱۲ ظهر) تغذیه شدند در انتهای دوره پرورش از نظر آماری، در تمامی پارامترها اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P<0/05$). همچنین در انتهای دوره پرورش، وزن نهایی، طول نهایی، ضریب چاقی (CF)، بیوماس نهایی، میزان تولید، میزان رشد روزانه (GR)، ضریب رشد ویژه (SGR)، شاخص افزایش وزن بدن (BWI)، درصد افزایش وزن بدن، کارایی غذا (FE)، نسبت بازده پروتئین (PER) و بازماندگی در تیمار اسکرتینگ نسبت به تیمار غذای زنده بیشتر بود. همچنین ضریب تبدیل غذایی در تیمار اسکرتینگ پایین‌تر از تیمار غذای زنده به میزان بود و از نظر آماری دارای اختلاف معنادار بودند ($P< 0/05$). با توجه به یکسان بودن شرایط پرورش می‌توان اذعان نمود که تغییرات روند رشد متأثر از میزان و کیفیت ترکیب شیمیایی جیره‌ها باشد بنابر این ماهیان تغذیه شده با جیره‌ی فرموله شده اسکرتینگ، عملکرد بهتری نسبت به جیره‌ی غذای زنده داشتند.

کلید واژه: جیره غذایی، رشد، بقا، ترکیب لاشه، بچه ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*).

*۱- دانش‌آموخته دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران atena_christiandior@yahoo.com.

۲- انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان، رشت، ایران.

۱- مقدمه

غذا، یکی از فاکتورهای مهم در مدیریت پرورش محسوب می‌شود (Lovell, 1998). دستیابی به مناسبترین جیره غذایی از نظر فیزیولوژیک و اقتصادی به عنوان یک پیش نیاز برای توسعه موفق صنعت آبزیان بشمار می‌آید (عابدیان و همکاران،۱۳۸۱). از عمده مشکلات موجود جهت پرورش ماهیان خاویاری تکنولوژی غذا می‌باشد زیرا اطلاعات تغذیه‌ای در زمینه‌ی ماهیان خاویاری بسیار محدود بوده و این فقدان اطلاعات منجر به محدودیت در امر آبزی‌پروری آنها شده است (Hung, 2000). برای ارزیابی اقتصادی تغذیه، تعیین نیازهای غذایی جهت حداکثر رشد ضروری می‌باشد(Kaushik *et al.,* 1989; Bronzi *et al.,* 1999). علیرغم پیشرفت‌های خوبی که طی چند سال اخیر در مورد پرورش تاس ماهیان صورت گرفته است لیکن اطلاعات کافی درمورد نیازهای تغذیه‌ای، تکنولوژی ساخت و ترکیبات غذایی آنها وجود ندارد(Hung, 2000). همچنین با توجه به تکثیر مصنوعی استرلیاد در ایران تاکنون اقدامی در خصوص تعیین مناسب‌ترین جیره غذایی استرلیاد صورت نگرفته است، از طرفی توسعه‌ی اطلاعات فوق، جهت تهیه غذای تجاری برای تولید و رشد ماهی استرلیاد ضروری می‌باشد. ماهی استرلیاد به عنوان یک ماهی آکواریومی دارای ارزش اقتصادی می‌باشد(پوردهقانی و همکاران، ۱۳۸۹). لذا معرفی تاس ماهی استرلیاد در شرایط آکواریوم موجب تنوع بخشی و معرفی گونه‌ی جدید در صنعت ماهیان آکواریومی می‌باشد. در این تحقیق جهت پرورش بچه ماهی استرلیاد در آکواریوم، بچه ماهیان با دو نوع غذای کنسانتره اسکرتینگ و غذای زنده (شیرونومیده و گاماروس) تغذیه شدند. اسکرتینگ بعنوان یک جیره غذایی جدیدی که هم اکنون به میزان زیادی در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری مورد استفاده قرار می‌گیرد، همچنین غذای زنده از قبیل شیرونومیده و گاماروس به میزان زیادی در پرورش ماهیان زینتی استفاده می‌شود، غذای زنده خود دارای هضم و جذب آسانی است و از نظر شیمیایی تأمین‌کننده میکروالمنت‌ها، اسیدهای آمینه ضروری، اسید های چرب و بسیاری از فاکتورهای اصلی تغذیه می‌باشد و از این طریق مقاومت ماهی را در مقابل عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی افزایش می‌دهد. در این تحقیق تأثیر دو جیره‌ی غذای زنده (شیرونومیده و گاماروس) و فرموله شده اسکرتینگ را بر روی شاخص‌های رشد، بقا و لاشه بچه ماهی‌های استرلیاد، در شرایط آکواریم مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

۲- مواد و روش

این آزمایش در بخش فیزیولوژی و بیوشیمی انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان اجرا شد. جهت انجام عملیات پرورش از ۶ آکواریوم ۱۶۰ لیتری در کنار یکدیگر و در یک محیط سرپوشیده در شرایط پرورشی یکسان (اکسیژن محلول، نور، شدت جریان آب و...) انجام گردید، به طوری

که آکواریوم ها مجهز به سیستم هوادهی بوده (فیلتر پمپ و سنگ هوا)، آب مورد نیاز آکواریوم ها از آب چاه تأمین شد. تخلیه ۳۰ درصدی آب آکواریوم با استفاده از سیفون در هر هفته انجام شد. تعداد ۶۰ عدد بچه ماهی استرلیاد با میانگین وزن ابتدایی ۰/۲۱± ۸/۲۳ گرم، برای انجام آزمایش انتخاب و پس از زیست سنجی و اندازه گیری وزن و طول آنها، بطور کاملاً تصادفی در هر آکواریوم قرار گرفتند. برای اجرای عمل زیست سنجی، هر ماه یکبار تمام ماهیان از آکواریوم خارج و با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم توزین شدند. غذادهی بر اساس ۲ درصد وزن بدن بصورت دستی صورت گرفت. ماهیان یک بار در شبانه روز (ساعت ۱۲ ظهر) با استفاده از جیره‌ی فرموله شده اسکرتینگ ایتالیا و غذای زنده (گاماروس و شیرونومیده) تغذیه شدند. مواد مورد استفاده در این آزمایش به دو دسته مواد مصرفی و غیرمصرفی تقسیم‌بندی شد. مواد مصرفی شامل غذای زنده (گاماروس و شیرونومیده)، غذای کنسانتره اسکرتینگ ایتالیا و مواد مورد استفاده در تجزیه تقریبی جیره‌ها و لاشه بچه ماهیان استرلیاد بودند. مواد غیرمصرفی شامل ابزار اندازه گیری غذا ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم، وسایل اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب (اکسیژن متر دیجیتال مدل، oxi 323-B/set، pH متر دیجیتال مدل pH 330i/set ، دماسنج جیوه‌ای، آکواریوم شیشه‌ای ۱۶۰ لیتری برای پرورش، آنزیمیت، دستگاه هواده، سنگ هوا، ساچوک برای صید ماهی‌ها و دستگاه‌هایی برای سنجش بیوشیمیایی از جمله دستگاه سنجش پروتئین (Kjedal)، دستگاه سنجش چربی (سوکسله)، کوره الکتریکی (Muffle Furnances) و آون ۱۰۵ درجه سانتی گراد برای سنجش رطوبت بودند. همچنین لاشه ماهیان در انتهای هشت هفته آزمایش از نظر رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC اندازه گیری شدند(Cunniff, 1995). تمام آزمایش ها در آزمایشگاه تغذیه مرکز تحقیقات علوم شیلاتی و فنون دریایی دکتر کیوان وابسته به دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان و آزمایشگاه دکتر میر اعلمی رشت انجام شد. در طول دوره پرورش پارامترهای محیطی شامل دمای آب، اکسیژن محلول به دفعات اندازه گیری شد. دامنه‌ی این تغییرات در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- دامنه تغییرات پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب

پارامتر	دامنه تغییرات
دما (درجه سانتی گراد)	۱۹/۸-۲۹
اکسیژن محلول (میلی گرم در لیتر)	۵/۶-۷/۸
pH	۷/۵-۸/۴

۲-۱- شاخص‌های رشد و تغذیه

به منظور تأثیر و بررسی عملکرد جیره‌های مختلف غذایی کنسانتره اسکرتینگ و غذای زنده بر روند

رشد، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه ضریب، تبدیل غذایی، تولید، نسبت بازده پروتئین، ضریب چاقی، بازماندگی، بیوماس نهایی و بازده غذایی بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه گردید.

۲-۱-۱- افزایش وزن بدن(Wang *et al*., 2003)

$$BWI\ (\%) = Wt - Wi$$

۲-۱-۲- درصد افزایش وزن بدن(Wang *et al*., 2003)

$$PBWI(\%) = \left[\frac{Wt - Wi}{Wi}\right] \times 100$$

۲-۱-۳- ضریب (سرعت) رشد ویژه(Wahli *et al*., 2003)

$$SGR(\%/day) = \left[\frac{LnWt - LnWi}{T}\right] \times 100$$

۲-۱-۴- ضریب تبدیل غذایی(Lim *et al*., 2000)

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wi}$$

۲-۱-۵- کارآیی تغذیه(Lim *et al*., 2000)

$$FE = \frac{(Wt - Wi) \times 100}{TF}$$

۲-۱-۶- نرخ کارآیی پروتئین(Bai, 2000)

$$FE = \frac{(Wt - Wi) \times CP}{TF}$$

۲-۱-۷- سرعت رشد(Tacon, 1990)

$$GR = \left[\frac{Wt - Wi}{T}\right]$$

در معادلات مذکور Wi= وزن اولیه ماهی، Wt= وزن نهایی ماهی، T= طول مدت پرورش،F =مقدار غذای مصرف شده توسط هر ماهی،L = طول ماهی،TF =کل خوراک مصرفی، CP= کل پروتئین مصرفی هر ماهی است.

۲-۲- روش آماری مورد استفاده

به منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها در گروه‌ها و تکرارها جهت تشکیل تیمارها از آزمون Shapiro-Wilk استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها به منظور مقایسه آماری بین گروه‌ها در تیمارها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه(Oneway ANOVA) و پس از انجام آزمون Test of Homogeneity of Variances جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از آزمون دانکن استفاده شد. و در صورت نرمال نبودن داده‌ها جهت مقایسه تیمارها از آزمون Kruskal Wallis و به منظور مقایسه بین

گروه‌ها از آزمون Mann-Whitney استفاده شده است. همچنین جهت مقایسه ۲ گروه از آزمون Independent Samples T- Test استفاده شده است. کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۷ و جهت رسم نمودارها از نرم افزار Excell 2003 استفاده شد. وجود یا نبود اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد تعیین گردید.

۳- نتایج

۳-۱- تجزیه تقریبی جیره‌ها

سایز مورد استفاده‌ی جیره‌ی فرموله شده اسکرتینگ ایتالیا در این تحقیق ۱.۵ میلی متر بود. همچنین گاماروس و شیرونومیده مورد استفاده در این تحقیق متناسب با اندازه‌ی دهانی بچه ماهی استرلیاد بود. جیره غذایی اسکرتینگ دارای ۵۲ درصد پروتئین و جیره غذای زنده به طور میانگین دارای ۳۵.۲۱ درصد پروتئین بود. جدول ۲ آنالیز مربوط به جیره های غذایی کنسانتره بیومار وغذای زنده(شیرونومیده و گاماروس) را نشان می‌دهد.

جدول۲- آنالیز مربوط به جیره‌های غذایی کنسانتره اسکرتینگ و غذای زنده

ترکیب شیمیایی	شیرونومیده	گاماروس	اسکرتینگ
درصد پروتئین خام	۳۶/۸۳	۳۳/۵۹	۵۲
درصد چربی خام	۳/۰۹	۱۳/۸۵	۲۰
درصد خاکستر	۲۲/۵	۴۴	۹/۵

۳-۲- نتایج اثر جیره‌ی کنسانتره اسکرتینگ و غذای زنده بر ترکیبات بیوشیمیایی بدن بچه ماهیان استرلیاد:

نتایج مربوط به جیره‌های متفاوت غذایی بر ترکیبات بیوشیمیایی بدن بچه ماهیان استرلیاد در جدول ۳ نشان داده شده است. بیشترین پروتئین و چربی لاشه و کمترین میزان رطوبت و خاکستر لاشه مربوط به جیره‌ی کنسانتره اسکرتینگ بود.

جدول۳- ترکیب شیمیایی لاشه بچه ماهیان استرلیاد پس از ۸ هفته تغذیه

شاخص ها جیره غذایی	پروتئین خام٪ (بر اساس ماده خشک)	چربی خام٪ (بر اساس ماده خشک)	خاکستر٪ (بر اساس ماده خشک)	رطوبت٪ (بر اساس ماده تر)
اسکرتینگ	۵۳/۱۴	۱۹/۳۱	۱۲/۴۶	۷۷/۸۷
غذای زنده	۴۹/۱۱	۸/۶۵	۲۵/۰۸	۸۵/۰۵

۳-۳- نتایج جیره‌های متفاوت غذایی را بر روی شاخص‌های رشد و تغذیه

جدول ۴ نتایج جیره‌های متفاوت غذایی را بر روی شاخص‌های رشد و تغذیه بچه ماهیان استرلیاد نشان می‌دهد.

در کل دوره پرورش اختلاف معناداری در تمام پارامترهای رشد و تغذیه مشاهده شد ($P< ۰.۰۵$). بچه ماهیان استرلیاد در مدت ۶۰ روز پرورش در دو تیمار اسکرتینگ و غذای زنده بترتیب از وزن ۰/۲۱± ۸/۲۳ گرم به ۱/۴۱± ۲۲/۹ گرم و از وزن ۰/۴۰ ± ۷/۳۶ گرم به ۱/۲۵ ± ۸/۱ گرم رسیدند. ضریب تبدیل غذا برای تیمار اسکرتینگ و غذای زنده بترتیب ۰/۲۹±۲/۵۰ و ۷/۹۸±۲۳/۲۹ بود. همچنین میزان بازماندگی در تیمار اسکرتینگ ۱/۲۱±۶۲/۴۲ درصد و در تیمار غذای زنده ۴/۰۴±۲۵ درصد محاسبه شد.

جدول۴- نتایج اثر جیره‌های متفاوت غذایی بر روی شاخص‌های رشد و تغذیه بچه ماهیان استرلیاد

شاخص‌های رشد و تغذیه	اسکرتینگ	غذای زنده
وزن اولیه	۸/۲۳ ±۰/۲۱	۷/۳۶ ± ۰/۴۰
طول اولیه	۱۳/۲۳ ±۰/۰۸۸	۱۳ ± ۰/۲۰
وزن نهایی	۲۲/۹ ±۱/۴۱ ^{b}	۸/۱ ± ۱/۲۵^{a}
طول نهایی	۱۸/۲۱ ±۰/۰۷۲ ^{b}	۱۴/۴۳ ± ۰/۹۸^{a}
ضریب چاقی	۰/۳۷ ± ۰/۰۱۹^{b}	۰/۲۶ ± ۰/۰۱۶^{a}
بیوماس اولیه	۸۲/۳۳ ±۲/۱۸	۷۱/۳۴ ± ۲/۷۲
بیوماس نهایی	۱۵۲/۴۳ ±۱۱/۲۸ ^{b}	۸۱/۶۶ ± ۱۲/۲۵ ^{a}
میزان تولید	۶۲/۰۳ ±۹/۷۵ ^{b}	۱۰/۵ ± ۷/۸۱ ^{a}
ضریب تبدیل غذایی	۲/۵۰ ± ۰/۲۹^{b}	۲۳/۲۹ ± ۷/۹۸^{a}
سرعت رشد روزانه	۰/۲۴ ± ۰/۰۲۰^{b}	۰/۰۱۲ ± ۰/۰۱۵^{a}
ضریب رشد ویژه	۰/۸۶ ± ۰/۰۹۴^{b}	۰/۲۰ ± ۰/۱۳^{a}
افزایش وزن بدن	۱۴/۶۶ ± ۱/۲۰^{b}	۰/۷۳ ± ۰/۹۴^{a}
درصد افزایش وزن بدن	۱۷۷/۶۱ ± ۱۰/۲۰^{b}	۹/۱۱ ± ۱۱/۹۲^{a}
کارایی غذا	۱۰۷/۳۹ ± ۴/۸۳^{b}	۱۰/۰۲ ± ۱۲/۸۴^{a}
کارایی پروتئین	۰/۵۵ ± ۰/۰۲۳^{b}	۰/۰۳۵ ±۰/۰۴۴^{a}
بازمانگی	۶۲/۴۲ ± ۱/۲۱^{b}	۲۵ ± ۴/۰۴^{a}

اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنا دار می‌باشند($P<0.05$).

۴- بحث

اکسیژن محلول، دما و pH، از مهمترین عوامل محیطی مؤثر بر تغذیه، رشد تاس ماهیان در شرایط

مصنوعی پرورش هستند (آذری تاکامی و کهنه شهری،۱۳۵۳). در طول هشت هفته پرورش نوسانات زیادی در درجه حرارت آب مشاهده نشد ولی در اواخر دوره پرورش درجه حرارت آب افزایش یافت و امکان دارد بر رشد مطلوب بچه استرلیاد تأثیر منفی گذاشته باشد. با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار در پارامترهای کیفی آب (اکسیژن محلول، دما وpH)، همچنین یکسان بودن شرایط یکسان پرورشی (نور، میزان آب، درصد و زمان غذادهی) می‌توان اذعان نمود که تغییرات روند رشد متأثر از ترکیب شیمیایی جیره‌های مختلف غذایی باشد. با توجه به اینکه لاروهای تاس ماهیان غذا را بیشتر به وسیله‌ی بو و طعم جذب می‌کنند بنابراین رنگ و مزه غذاها از فاکتورهای مهم در تغذیه با غذای مصنوعی می‌باشند(Jalali *et al*., 2010). ترکیب کیفی جیره، مقاومت در مقابل آب، مدت زمان حل و شسته شدن مواد غذایی در آب و اندازه غذایی از جمله عوامل مؤثر در افزایش نرخ رشد و میزان بازماندگی لاروها و بچه ماهیان خواهد بود. شاخص‌های رشد و تغذیه در طول و پایان دوره پرورش در دو تیمار آزمایشی اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد (P< ۰/۰۵). به عبارت دیگر شاخص‌های رشد و تغذیه تحت تأثیر جیره‌های مختلف غذایی قرار گرفته است.

در پژوهشی که توسط Memis و همکاران (۲۰۰۶) به منظور بررسی فاکتورهای رشد و ترکیب لاشه تاس ماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedtii*) با دو گروه متفاوت جیره غذایی (غذای ماهی قزل آلا و ماهی کپور) انجام شد. نتایج آزمایش حاکی از آن بود فاکتورهای رشد و تغذیه، تاس ماهیان روسی تغذیه شده با جیره غذایی قزل آلا بهتر از تاس ماهیان روسی تغذیه شده با جیره غذایی کپور بود ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند.

حبیب نژاد عربی(۱۳۸۶) مشخص نمود که استفاده از جیره‌های مختلف غذای مصنوعی (کوپنز و بیومار) به جای غذای زنده در تغذیه آغازین لارو تاس ماهی ایرانی(*A.persicus*) بر سرعت رشد این ماهی تأثیر به سزایی داشته است. همچنین بیشترین درصد بازماندگی تاس ماهی ایرانی مربوط به شاهد (غذای زنده) بود. که با نتایج حاصل در پژوهش حاضر همخوانی ندارد.

در تحقیق دیگری که توسط محسنی و همکاران (۱۳۸۰) به منظور بررسی فاکتورهای رشد لارو فیل ماهی با وزن متوسط ۰/۰۲± ۱۰۵/۰۲ با چهار نوع غذای مصنوعی خشک تغذیه و نتیجه با تیمار غذای زنده (دافنی و آرتمیا) مقایسه شد. نتایج آزمایش در انتهای دوره پرورش، تفاوت معنادار آماری را بین تیمارهای مختلف غذایی از نظر افزایش وزن نشان داد (P<۰/۰۵). مقایسه وزن ثانویه لاروها در طول و پایان دوره پرورش در تیمارهای مختلف مورد بررسی نشان داد، بجز تیمار۱۰۰ درصد غذای زنده که بالاترین میزان را به خود اختصاص داده بود، تیمارهای غذایی کنسانتره ایرانی مخلوط با ۱۰ درصد گاماروس، نسبت به سایر تیمارهای غذایی شامل اورفای هلند (P> ۰/۰۵) و جیره غذایی بیومار فرانسه (P< ۰/۰۵) تأثیر بیشتری در مقادیر متوسط پارامترهای مذکور داشت که این امر احتمالاً به دلیل کیفیت

ترکیبات اولیه در غذا می‌باشد.

همچنین میزان FCR در تیمار غذای زنده (۷/۹۸ ± ۲۳/۲۹) بسیار بالا بوده که نشان دهنده عدم کارایی غذای زنده در بچه ماهیان استرلیاد در این تحقیق بود. در این پژوهش جیره غذایی اسکرتینگ حاوی ۵۲ درصد پروتئین، باعث رشد سریع و تبدیل کارآمد غذا در بچه استرلیادهای پرورشی در آکواریوم شد.

ترکیبات بدن همواره تحت تأثیر ترکیبات جیره و حتی درصد و مقدار غذادهی روزانه می‌باشد(Gawlicka *et al*., 2002; Hung and Lutes, 1987; Jobling *et al*., 1995) اصولاً ترکیبات مختلف غذایی دارای اثرات متفاوتی بر ترکیب لاشه ماهیان است. نتایج حاصل به طور کلی نشان داد که بچه ماهیان خاویاری دارای رشد خوب، پروتئین و چربی بیشتر رطوبت و خاکستر کمتری را در ترکیب شیمیایی لاشه خود برخوردار بودند. بعلاوه همان گونه که بررسی شاخص‌های رشد از جمله وزن نهایی، ضریب رشد ویژه و ... نشان داد، محدوده‌ی پروتئینی مورد استفاده در جیره غذایی اسکرتینگ در این تحقیق توانسته است نیاز پروتئینی بچه ماهیان را به نحو مطلوب تأمین نماید، در حالی که محدوده‌ی پروتئینی در تیمار غذای زنده (گاماروس + شیرونومیده) نتوانست نیاز پروتئینی بچه ماهیان را بخوبی تأمین کند.

به طور کلی نتایج حاصل از بررسی مقایسه روند رشد، درصد بازماندگی و تمایل به سمت غذای کنسانتره در بچه ماهی استرلیاد با وزن متوسط ۰/۲۱± ۸/۲۳ نشان داد که این وزن جهت بررسی تأثیر غذای زنده مناسب نمی‌باشد. از نتایج حاصل در این پژوهش می‌توان فهمید که وجود غذای زنده در مراحل اولیه زندگی لارو نقش تعیین کننده ای دارد بطوریکه در تغذیه آغازین لاروها، غذای زنده دارای کارایی بیشتری نسبت به غذای مصنوعی می‌باشد. در حالی که پس از مرحله لاروی و همچنین با در نظر گرفتن اختلاف ترکیبات شیمیایی هر یک از موجودات زنده غذایی و تغذیه طولانی فقط با یک نوع غذای زنده، اختلاف مهمی در اندام‌های بدن تاس ماهیان به وجود می‌آورد. مقایسه پرورش بچه ماهیان استرلیاد با استفاده از غذاهای مختلف در پژوهش حاضر حاکی از آن بود که رشد بچه ماهیان وابسته به ترکیب مواد غذایی آن است. با توجه به نتایج می‌توان اذعان نمود که جیره ی غذایی اسکرتینگ بواسطه ی کارایی بالا نسبت به جیره های غذای زنده از اولویت برخوردار می‌باشد. نتایج حاصل از آنالیز لاشه نیز نشان داد که جیره‌های متفاوت غذایی بر ترکیبات لاشه تأثیر معناداری دارد، بطوری که بیشترین میزان پروتئین و سطح چربی در آنالیز ترکیبات حاصل از تیمار اسکرتینگ حاصل شد.

۴-۱- نتیجه‌گیری کلی

۱. در بررسی آماری اختلاف معناداری روی تمامی شاخص‌های رشد، بقا بچه ماهیان استرلیاد تغذیه

شده با دو جیره‌ی متفاوت غذایی کنسانتره بیومار و غذای زنده مشاهده شد (P< ۰/۰۵).

۲. بچه ماهیان استرلیاد تغذیه شده با غذای فرموله شده اسکرتینگ بازماندگی، رشد و عملکرد بهتری نسبت به جیره ی غذای زنده داشتند. این جیره غذایی قابلیت بهتری نسبت به جیره‌ی غذای زنده داشت و از نظر فیزیولوژیکی و اقتصادی دارای برتری بوده است.

۳. در تجزیه شیمیایی لاشه بچه ماهیان تغذیه شده با جیره کنسانتره اسکرتینگ، پروتئین و چربی بیشتر، رطوبت و خاکستر کمتری را در ترکیب شیمیایی لاشه خود نشان دادند بنابراین بچه ماهیان تغذیه شده با جیره غذایی اسکرتینگ شرایط تغذیه‌ای مناسب و مطلوبتری نسبت به جیره‌ی غذای زنده داشته‌اند.

۴. با توجه به عدم سازگاری بچه ماهی‌ها به غذای زنده، درصد بازماندگی، میزان رشد و نمو بچه ماهیان استرلیاد تغذیه شده با غذای زنده می‌توان اذعان نمود که وزن مورد آزمایش برای گونه استرلیاد جهت استفاده از غذای زنده در شرایط آکواریوم مناسب نبود.

منابع

پوردهقانی، م.، کاظمی، ر و پورکاظمی. م. ۱۳۸۹.تکثیر و پرورش ماهی خاویاری استرلیاد(*Acipenser ruthenus*) به عنوان ماهی زینتی در ایران انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان ، رشت.۱۰ صفحه.

کهنه شهری، م.،آذری تاکامی، ق.۱۳۵۳. تکثیر مصنوعی و پرورش ماهیان خاویاری. انتشارات دانشگاه تهران.

عابدیان، ع.، آذری تاکامی، ق.، نیک خواه، ع.،چیروز بن سعد و غفله مرمضی، ج.، ۱۳۸۱. اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر توان تولیدی میگوی سفید هندی. مجله علمی شیلات ایران. شماره ۳،سال یازدهم، صفحات ۳۹-۶۲.

محسنی، م.، بهمنی، م.،پورعلی، ح.ر.، علیزاده .م.، جمالزاده، ف.۱۳۸۰. مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری.۲۱۵ صفحه.

محمدی، م.، عابدیان، ع.، شریعتمداری، ف.، محسنی، م.،۱۳۸۱. بررسی اثرات سطوح پروتئین جیره بر شاخص-های رشد و ترکیبات بدن بچه فیل ماهی(*Huso huso*). مجله علوم دریایی شماره۴. صفحات۱۰۹ -۱۰۰.

Bai, S. C. 2000. Requirements of L-Ascorbic Acid in a Viviparous Marine Teleost, Korean Rockfish, Sebastes Schlegeli (Hilgendorf),. *In:* Dabrowski, K. (ed.) *Ascorbic Acid in Aquatic Organisms: Status and Perspectives.* CRC Press.

Bronzi, P., Rosenthal, H ,.Arlati, G. & Williot, P. 1999. A Brief Overview on the Status and Prospects of Sturgeon Farming in Western and Central Europe. *Journal of Applied Ichthyology,* 15**,** 224-227.

Cunniff, P. a. O. O. a. C. 1995. *Official Methods of Analysis of Aoac International* , Washington, DC, Association of Official Analytical Chemists.

Gawlicka, A., Herold, M. A., Barrows, F. T., De La Noüe, J. & Hung, S. S. O. 2002. Effects of Dietary Lipids on Growth, Fatty Acid Composition, Intestinal Absorption and Hepatic Storage in White Sturgeon (Acipenser Transmontanus R.) Larvae. *Journal of Applied Ichthyology,* 18**,** 673-681.

Hung, S. & Lutes, P. 1987. Optimum Feeding Rate of Hatchery-Produced Juvenile White Sturgeon Acipenser Transmontanus at 20 C. *Aquaculture,* 653**,** 307-317.

Hung, S .S. O. 2000. Feeds and Feeding of Sturgeon. *International Aquafeed,* 4**,** 24-27.

Jalali, M., Hosseini, S. & Imanpour, M. 2010. Physiological Characteristics and Stress Resistance of Great Sturgeon (Huso Huso) Juveniles Fed with Vitamins C, E, and Hufa-Enriched Artemia Urmiana Nauplii. *Fish Physiology and Biochemistry,* 36**,** 555-564.

Jobling, M., Arnesen, A. M., Baardvik, B. M., Christiansen, J. S. & Jørgensen, E. H. 1995. Monitoring Feeding Behaviour and Food Intake: Methods and Applications. *Aquaculture Nutrition,* 1**,** 131-143.

Kaushik, S. J., Luquet, P., Blanc, D. & Paba, A. 1989. Studies on the Nutrition of Siberian Sturgeon, Acipenser Baeri: I. Utilization of Digestible Carbohydrates by Sturgeon. *Aquaculture,* 76**,** 97-108.

Lim, C., Klesius, P. H., Li, M. H & .Robinson, E. H. 2000. Interaction between Dietary Levels of Iron and Vitamin C on Growth, Hematology, Immune Response and Resistance of Channel Catfish (Ictalurus Punctatus) to Edwardsiella Ictaluri Challenge. *Aquaculture,* 185**,** 313-327.

Lovell, T. 1998. *Nutrition and Feeding of Fish*, Springer US.

Memiş, D., Çelikkale, M. S. & Ercan, E. 2006. Effects of Different Diets on Growth Performance and Body Composition of Russian Sturgeon (Acipenser Gueldenstaedtii, Brandt & Ratzenburg, 1833). *Journal of Applied Ichthyology,* 22**,** 287-290.

Tacon, A. G. J. 1990. *Standard Methods for the Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp*, Argent Laboratories Press.

Wahli, T., Verlhac, V., Girling, P., Gabaudan, J. & Aebischer, C. 2003. Influence of Dietary Vitamin C on the Wound Healing Process in Rainbow Trout Oncorhynchus Mykiss. *Aquaculture,* 225**,** 371-386.