تأثیر جیره‌های غذایی بیومار و طیور بر فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهی سیچلاید تگزاس (*Cyanoguttatus herichthys*, Baird & Girard 1854)

*مازیار کمالی[1] و مهرداد کمالی[1]

[1]باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۶

چکیده

تغذیه ماهیان آکواریومی با استفاده از جیره‌های ارزان‌تر و حفظ کیفیت مطلوب ماهی، از هزینه‌های عمده عملیات پرورش به‌شمار می‌آید. به این منظور، تعداد ۱۲۰ قطعه ماهی سیچلاید تگزاس با جیره‌های غذایی شامل ۱۰۰ درصد بیومار (تیمار ۱)، ۳۰ درصد بیومار و ۷۰ درصد غذای طیور (تیمار ۲) و ۵۰ درصد غذای بیومار و ۵۰ درصد غذای طیور (تیمار ۳)، ۱۰۰ درصد غذای طیور (تیمار ٤) در طول دوره آزمایش ۳۵ روزه مورد تغذیه قرار گرفتند. طبق نتایج به‌دست آمده، بین تمامی پارامترهای رشد در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت ($P<۰/۰۵$). از نظر درصد بازماندگی، اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید ($P>۰/۰۵$). در نتیجه پیشنهاد می‌گردد که با توجه به عملکرد رشد، درصد بازماندگی و شاخص قیمت تمام شده، می‌توان از تیمار ۲ (ترکیب ۳۰ درصد بیومار همراه با ۷۰ درصد غذای طیور) به‌عنوان جایگزین تیمار ۱ (۱۰۰ درصد غذای بیومار)، به‌عنوان غذای ماهی سیچلاید تگزاس بهره برد.

واژه‌های کلیدی: سیچلاید تگزاس، رشد، بازماندگی، *Cyanoguttatus herichthys*

مقدمه

ماهی سیچلاید تگزاس[1] با نام علمی (*Cyanoguttatus herichthys*) یکی از گونه‌های جنگجو خانواده سیکلیده به‌شمار آمده و همین‌طورکه واضح است این خانواده در زمره شناخته‌شده‌ترین و عمومی‌ترین ماهیان آکواریومی آب شیرین هستند که در سراسر استوا و نواحی استوایی آسیا، آفریقا، آمریکای مرکزی و جنوبی پراکنده شده‌اند ولی این گونه به‌طور شاخص بومی قاره آمریکای مرکزی محسوب می‌گردد (ارجینی، ۱۳۸۷). معمولاً از نظر اندازه همیشه ماهیان نر دارای جثه بزرگ‌تری نسبت به جنس ماده می‌باشند و طول بدن‌شان از ۱۵ سانتی‌متر هم تجاوز نمی‌کند (ارجینی، ۱۳۸۷). نوع رشد این ماهیان به‌صورت خطی می‌باشد (منتجمی و همکاران، ۲۰۱۲ ای). از جنبه نوع رژیم غذایی جزو ماهیان همه‌چیزخوار به حساب می‌آیند و بیش‌تر تمایل به تغذیه از ذرات گیاهی و مواد پوسیده دارند (لورنز، ۲۰۰۸). این ماهی نسبت به سایر سیچلایدها در برابر دمای پایین آب مقاوم بوده و با تغییرات دما نیز به‌خوبی هماهنگ می‌گردد (ارجینی، ۱۳۸۷). با توجه به صنعت گسترده ماهیان زینتی و سود سرشار ناشی از تجارت این ماهیان، مطالعات و پژوهش‌های

*مسئول مکاتبه: maziar_2003@yahoo.com

1- Rio Grand Perch & Texas Cichlid

Archive of SID

www.SID.ir

بسیاری پیرامون موضوعات مختلف از جمله منابع غذایی انجام شده است که برای مدیریت پرورش و نگهداری این ماهیان، نقش اساسی دارد (عبدالباقیان و همکاران، ۱۳۹۰). رشد به‌عنوان یک پارامتر دارای اهمیت کاملاً آشکار در آبزیان پرورشی می‌باشد (جعفریان و همکاران، ۱۳۹۱). این پارامتر موضوع مطالعات بی‌شماری بوده که آزمایش‌های دقیق و تکنیک‌های جاری، نشان می‌دهد که این معیار هنوز هم نیاز به تعمق فراوان دارد (جعفریان و همکاران، ۱۳۹۱) و همچنین غذا و دریافت غذای مطلوب یکی از فاکتورهای مهم در مدیریت پرورش و رشد سریع با هزینه کم در زمان رشد در دوران جوانی محسوب می‌شود (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱؛ زمانی کیاسج‌محله و همکاران، ۱۳۸٦). بنابراین توجه به نوع مواد خوراکی مورد استفاده و میزان آن‌ها در جیره، از نظر تأثیر بر صفات کمی، بسیار دارای اهمیت می‌باشد. همچنین باید دانست که مصرف بی‌رویه یک ماده غذایی یا کمبود آن در جیره، هر دو خسارت اقتصادی محسوب می‌گردد. برای کسب بازده مناسب، جیره غذایی باید مخصوص شرایط پرورش ماهی تهیه شود (علامه‌فانی و همکاران، ۱۳۷۹). علاوه‌بر این در گذشته هم مطالعات این چنینی بر روی شاخص‌های رشد این نوع ماهیان آکواریومی انجام شده است که می‌توان به پژوهش نکوبین و همکاران (۲۰۱۲) که به بررسی عملکرد رشد ماهی سیچلاید تگزاس در شرایط دوره نور مصنوعی مختلف و همچنین منتجمی و همکاران (۲۰۱۲ بی) که تأثیر دفعات غذادهی و مکمل غذایی ویتامین E را روی عملکرد رشد این ماهی مورد بررسی قرار دادند، اشاره نمود. علاوه‌بر آن‌ها مطالعات دیگری بر روی سایر ماهیان آکواریومی هم‌چون سیامی، گورامی و فرشته‌ماهی هم صورت گرفته است (بیوکانی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ابراهیمی، ۱۳۸۹؛ عبدالباقیان و همکاران، ۱۳۹۰؛ کثیری و همکاران، ۲۰۱۱). با توجه به پژوهش‌های صورت گرفته، پژوهشی با هدف بررسی فاکتورهای رشد و بازماندگی ماهیان تغذیه شده با جیره خالص بیومار، جیره‌های ترکیبی بیومار و طیور با نسبت‌های مختلف و جیره خالص غذای طیور برای رسیدن به یک جیره مناسب ماهی سیچلاید انجام گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور انجام این آزمایش، ٤ تیمار غذایی در نظر گرفته شده است که شامل؛ بیومار ۱۰۰ درصد به‌عنوان تیمار شاهد (تیمار ۱)، بیومار ۳۰ درصد + غذای طیور ۷۰ درصد (تیمار ۲)، بیومار ۵۰ درصد + غذای طیور ۵۰ درصد (تیمار ۳) و غذای طیور ۱۰۰ درصد (تیمار ٤) می‌باشند که برای هر یک از تیمارها ۳ تکرار اختصاص داده شد. مخازن پلاستیکی به تعداد ۱۲ عدد و با ابعاد ۲۰×۳۲×٤۵ سانتی‌متر به‌منظور انجام این آزمایش در نظر گرفته شده بود. در تمام مدت انجام این پژوهش، فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مخازن برای همه تیمارها اندازه‌گیری و تقریباً به‌طور یکسان نگه داشته شده‌اند. فاکتورهای ثابت شامل دمای آب با دامنه بین (۲۵-۲۳ درجه سانتی‌گراد)، pH (۷/۲-٦/۸) و دمای محیط کارگاه (۳۱-۲۹ درجه سانتی‌گراد) بودند و به‌منظور تامین اکسیژن مورد نیاز ماهیان از یک پمپ مرکزی با قدرت ۵۵ وات استفاده گردید. به‌منظور رعایت نکات بهداشتی، تمامی وسایل مورد نیاز برای استفاده در این پژوهش ضدعفونی می‌گردیدند. سپس به هر مخزن، ۱۰ عدد ماهی سیچلاید تگزاس معرفی شد (ساجدی‌راد و همکاران، ۱۳۸۹؛ کثیری و همکاران، ۲۰۱۱) و پس از انتقال

Archive of SID

www.SID.ir

ماهیان تا ۲٤ ساعت غذادهی انجام نگرفت. به‌طور معمول ماهیان در ٤-۳ نوبت غذادهی (نویریان و همکاران، ۱۳۸٤؛ عباس‌زاده مزرعه‌خلف و همکاران، ۱۳۹۰) با توجه به رفتارهای تغذیه‌ای که از خود نشان می‌دادند به‌میزان ۵ درصد وزن بدن‌شان، روزانه مورد تغذیه قرار می‌گرفتند (هاتفی و سوداگر، ۱۳۹۱). به‌منظور حفظ کیفیت آب مخازن آزمایش در طول دوره انجام پژوهش، به‌صورت روزانه ضایعات مواد غذایی مصرفی و دفعی ماهیان سیفون و حدود ۷۰-٦۰ درصد حجم آب، مورد تعویض قرار گرفته و با آب اکسیژن‌دهی و کلرزدایی شده جایگزین می‌گردید. در طی ۳۵ روز آزمایش، ۳ بار عمل بیومتری صورت گرفت که برای محاسبه وزن ماهیان از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده گردید. جیره‌های بیومار و طیور مورد آزمایش با استفاده از روش AOAC (۲۰۰۰) تجزیه گردیدند و در جدول ۱ نشان داده شده است. در این روش‌ها رطوبت از طریق خشک کردن نمونه‌ها در آون در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت، پروتئین خام به روش کجلدال (پروتئین خام= نیتروژن × ٦/۲۵)، چربی خام به روش حل کردن در اتر و با استفاده از دستگاه سوکسله، خاکستر با استفاده از کوره موفل به‌مدت ۱۲ ساعت در دمای ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد و کربوهیدرات از طریق مجموع عصاره بدون نیتروژن با فیبر تعیین گردید. همچنین عصاره بدون نیتروژن از تفاضل ماده خشک با مجموع مقادیر پروتئین، چربی، فیبر و خاکستر به‌دست آمده است. فاکتورهای مربوط به پارامترهای رشد مورد بررسی در این پژوهش مانند ضریب رشد ویژه (SGR)، میزان بقاء (SR)، درصد افزایش وزن بدن (PBWI)، افزایش وزن بدن (BWI)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، رشد روزانه (GR)، ضریب چاقی (CF)، میزان کارایی غذایی (FE)، میزان دریافت غذایی (FI)، ضریب رشد حرارتی (TGC)، شاخص تولید و شاخص قیمت با به‌کارگیری از رابطه‌های زیر محاسبه گردیده است. از جنبه تجزیه و تحلیل آماری، تیمارها توسط آنالیز واریانس یک‌طرفه در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد در قالب طرح آزمایش کاملاً تصادفی مقایسه شد و معنی‌دار بودن اختلاف میانگین تیمارها، با استفاده از آزمون دانکن توسط نرم‌افزار آماری SPSS 13 مورد تحلیل و دسته‌بندی قرار گرفت.

$$SGR^{1} = \frac{\text{لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه} - \text{لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی}}{\text{تعداد روزهای پرورش}} \times ۱۰۰$$

(Watanabe، ۱۹۹۳)

$$SR^{2} \text{ (درصد)} = \frac{N_2}{N_1} \times ۱۰۰$$

(اکرمی و همکاران، ۱۳۹۱)

$$PBWI^{3} = \frac{BW_f - BW_i}{BW_i} \times ۱۰۰$$

(Tacon، ۱۹۹۰)

$$BWI^{4} = BW_f - BW_i$$

(علوی‌یگانه و همکاران، ۱۳۸٦)

$$FCR^{5} = F / (BW_f - BW_i)$$

(Ronyai و همکاران، ۱۹۹۰)

1- Specific Growth Rate
2- Survival Rate
3- Percent Body Weight Increase
4- Body Weight Increase
5- Feed Conversion Ratio

Archive of SID
www.SID.ir

$GR=(BW_f - BW_i) / n$[1]

(Hung و همکاران، ۱۹۸۹)

$CF=(BW_f / TL^3)\times 100$[2]

(Hung و Lutes، ۱۹۸۷)

$$FE= \frac{BW_f - BW_i}{TF} \times 100$$[3]

(اکرمی، ۱۳۹۱)

$$FI= \frac{\text{(مقدار کل غذای خورده شده به‌وسیله هر آبزی به گرم} \times 100)}{n \times \frac{BW_f + BW_i}{2}}$$[4]

(اکرمی، ۱۳۹۱)

$$TGC=BW_f^{1/3} - BW_i^{1/3} \times \Sigma T^{-1}$$[5]

(اکرمی، ۱۳۹۱)

شاخص تولید (گرم) = میانگین افزایش وزن (گرم) × (بازماندگی) تعداد ماهیان باقی‌مانده در انتهای دوره

(اکرمی و همکاران، ۱۳۹۱)

شاخص قیمت (ریال) = قیمت هر کیلوگرم غذا × ضریب تبدیل غذایی

(اکرمی، ۱۳۹۱)

N_1: تعداد ماهیان معرفی شده، N_2: تعداد ماهیان موجود، TL: میانگین طول نهایی بر حسب سانتی‌متر، BW_f: میانگین وزن نهایی (گرم)، BW_i: میانگین وزن اولیه (گرم)، n (day): تعداد روزهای پرورش و ΣT: جمع درجه – روز.

نتایج

نتایج به‌دست آمده از بررسی جیره‌های غذایی مختلف بیومار، طیور و ترکیبی آن‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج جدول ۲، بین تمامی پارامترهای رشد در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌دار وجود دارد ($P<0/05$). ولی از نظر درصد بازماندگی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نگردید ($P>0/05$). اما تیمارهای ۱ و ۲، دارای درصد بازماندگی بالاتری بوده و تیمار ٤ هم کم‌ترین درصد بازماندگی را دارا بود. در بین پارامترهای رشد بیش‌ترین میانگین طول نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، رشد روزانه، ضریب رشد ویژه، شاخص تولید، کارایی غذایی و ضریب رشد حرارتی مربوط به تیمار شاهد (جیره ۱۰۰ درصد بیومار) بود. همچنین این تیمار، پایین‌ترین ضریب تبدیل غذایی و غذای دریافتی را نسبت به سایر تیمارها به خود اختصاص داده بود. در ارتباط با پارامترهای دیگر مانند میانگین وزن نهایی تیمارهای ۱ و ۲ عملکرد بهتری داشتند و کم‌ترین کارایی رشد و بازماندگی و همچنین بیش‌ترین درصد غذای دریافتی در روز مربوط به تیمار ٤ (جیره ۱۰۰ درصد طیور) می‌باشد. از نظر شاخص قیمت، کم‌ترین قیمت مصرفی مربوط به تیمار ٤ (جیره ۱۰۰ درصد غذای طیور) و بالاترین شاخص قیمت مربوط به تیمار ۱ (جیره ۱۰۰ درصد بیومار) می‌باشد.

1- Growth Rate
2- Condition Factor
3- Feed Effeciency
4- Feed Intake
5- Thermal Growth Coefficient

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- نتایج آنالیز جیره‌های مورد استفاده در این آزمایش.

ترکیب شیمیایی جیره	تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤
درصد پروتئین	٥٣/٦	٣٢/١٨	٣٨/٣	٢٤
درصد چربی	١٩/٨	٦/٩٩	١٠/٦٥	٢/٣
درصد کربوهیدرات	٩/٧	٤١/١	٣٢/١	٥٤/٦
درصد خاکستر	١٠/٢	٧/٢٦	٨/١	٦/٣
درصد رطوبت	٦/٧	١١	٩/٨	١٢/٨
درصد فیبر	٠/٢	٣/٥٦	٢/٦	٢/٢
درصد ماده خشک	٩٣/٣	٨٩	٩٠/٢	٨٧/٢
نسبت پروتئین به انرژی*	٧٠/١	٦٥/٢	٦١/٢	٦٣/١
انرژی غذا (مگاژول بر کیلوگرم)	٢٢/٠٨	١٧/٠٧	١٨/٥١	١٥/٤٨
عصاره بدون نیتروژن	٩/٥	٣٩/٥	٣١	٥٢/٤

*نسبت پروتئین به انرژی بر حسب واحد میلی‌گرم پروتئین در کیلوکالری می‌باشد.

تیمار ۱ (شاهد): بیومار ۱۰۰ درصد، تیمار ۲: بیومار ۳۰ درصد + طیور ۷۰ درصد، تیمار ۳: بیومار ۵۰ درصد + طیور ۵۰ درصد و تیمار ٤: غذای طیور ۱۰۰ درصد.

جدول ۲- نتایج مقایسه فاکتورهای رشد و بازماندگی در تیمارهای مختلف در طول این پژوهش (انحراف معیار ± میانگین).

پارامترها	تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ٤
میانگین طول نهایی (سانتی‌متر)	٥/٤١±٠/٥٨^{b}	٥/٢٨±٠/٤٨^{ab}	٥/١٨±٠/٤٣^{ab}	٥/٠٨±٠/٥١^{a}
میانگین وزن اولیه (گرم)	٢/٦٨±٠/٣١^{a}	٢/٧٤±٠/١١^{a}	٢/٥٩±٠/٢١^{a}	٢/٧١±٠/٠^{a}
میانگین وزن نهایی (گرم)	٥/٤١±١/٦٥^{b}	٥/١٣±١/٣٦^{b}	٤/٧٨±١/٣٥^{ab}	٤/٠٩±١/٣٥^{a}
افزایش وزن بدن (گرم)	٢/٨±٠/٠٨^{c}	٢/١±٠/٢٩^{b}	٢/٢١±٠/٢٨^{b}	١/٣٦±٠/٢٤^{a}
درصد افزایش وزن بدن	١٠٨/٤٥±١٣/١١^{c}	٧٠/٨١±١٧/٨٢^{ab}	٨٦/١٧±١٤/٦٩^{bc}	٤٩/٦٩±٩/٣٨^{a}
رشد روزانه (گرم در روز)	٠/٠٧٩±٠/٠٠٢^{c}	٠/٠٦±٠/٠٠٨^{b}	٠/٠٦٣±٠/٠٠٨^{b}	٠/٠٣٨±٠/٠٠٧^{a}
ضریب تبدیل غذایی	١/١٨±٠/٣٦^{a}	١/٩٥±٠/٢٦^{b}	١/٦±٠/٢١^{ab}	٢/٩٩±٠/٥٤^{c}
ضریب رشد ویژه (درصد در روز)	٢/٠٣±٠/٢٩^{c}	١/٥١±٠/٢٩^{ab}	١/٧٦±٠/٢٣^{b}	١/١٤±٠/١٧^{a}
درصد بازماندگی	٨٦/٦٦±٥/٧٧^{a}	٨٦/٦٦±٥/٧٧^{a}	٨٣/٣٣±٥/٧٧^{a}	٧٥±٧/٠٧^{a}
ضریب چاقی	٣/٣٤±٠/٤٩^{b}	٣/٣٩±٠/٢٨^{b}	٣/٣٦±٠/٤٢^{b}	٣/٠٢±٠/٣٨^{a}
غذای دریافتی (درصد وزن بدن در روز)	٢/٣٧±٠/١٢^{a}	٢/٨٥±٠/٣٣^{b}	٢/٧١±٠/٠٧^{ab}	٣/٣٣±٠/١٣^{c}
بیوماس نهایی (گرم)	٤٦/٩٤±٤/٣٣^{b}	٤٤/٤٧±٢/٢٢^{b}	٣٩/٨٩±٢/٦٨^{b}	٢٥/٩١±٨/٠٣^{a}
شاخص تولید (گرم)	٢٤/٣±١/٧١^{c}	١٨/٢٧±٣/٠١^{b}	١٨/٤٣±٢/٨٤^{b}	٨/٥٨±٣/٠٢^{a}
کارایی غذایی (درصد)	٨٤/١٤±٢/٥٦^{c}	٥١/٨٢±٧/٢٢^{b}	٦٣/١٥±٨/١^{b}	٣٤/١٢±٦/٢٤^{a}
ضریب رشد حرارتی	١٥٦/٦٥±١٥/٩٣^{c}	١٣٦/٣١±٤٢/٢٨^{bc}	١٠٨/١٨±١٣/٧^{ab}	٦٧/٥٤±١٢/٤٤^{a}
شاخص قیمت (ریال)	١٠٠٣٠٠	٦٨١٥٠	٧٨٩٦٠	٤٠٣٦٠

*حروف مختلف در هر ردیف به مفهوم وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<٠/٠٥).

تیمار ۱ (شاهد): بیومار ۱۰۰ درصد، تیمار ۲: بیومار ۳۰ درصد + طیور ۷۰ درصد، تیمار ۳: بیومار ۵۰ درصد + طیور ۵۰ درصد و تیمار ٤: غذای طیور ۱۰۰ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

با بررسی تأثیر جیره‌های متفاوت غذایی بیومار، طیور و ترکیب‌های مختلف آن‌ها با هدف بررسی عملکرد رشد و بازماندگی ماهی سیچلاید تگزاس مشخص گردید که تیمار شاهد (جیره ۱۰۰ درصد بیومار) بهترین و تیمار ٤ (جیره ۱۰۰ درصد طیور) ضعیف‌ترین عملکرد رشد و تغذیه را به نمایش گذاشتند ولی در این میان تیمارهای ۲ و ۳ با (۳۰ درصد بیومار + ۷۰ درصد طیور) و (۵۰ درصد بیومار + ۵۰ درصد طیور) عملکرد تقریباً مشابهی داشتند. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که هیچ اختلاف معنی‌داری بین تیمارها درباره درصد بازماندگی مشاهده نگردید که دلیل احتمالی آن ایده‌آل بودن شرایط پرورش در این آزمایش است ولی در این میان مقدار بیش‌ترین و کم‌ترین تلفات به‌ترتیب تیمارهای ۱ و ٤ بود. در تیمارهای مختلف در بین پارامترهای میانگین طول نهایی، میانگین وزن نهایی، افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، رشد روزانه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، ضریب چاقی، غذای دریافتی، بیوماس نهایی، شاخص تولید، کارایی غذایی و ضریب رشد حرارتی بعد از گذشت ۳۵ روز دوره آزمایش، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در مطالعات مختلف نشان داده شده که از عوامل مهم و مؤثر بر میزان ضریب رشد ویژه، درصد غذادهی می‌باشد. شلمو و آریلی (۱۹۸۹) گزارش کردند که وقتی معادل ٦ درصد وزن بدن غذادهی صورت گیرد، میزان رشد ویژه به ۲ درصد می‌رسد. در این آزمایش میزان درصد غذادهی معادل ۵ درصد در نظر گرفته شده است که با نتایج به‌دست آمده (۲/۰۳-۱/۱٤) تقریباً هم‌راستا می‌باشد. طبق اظهارات علامه‌فانی و همکاران (۱۳۷۹)، جیره‌هایی که در طول دوره آزمایش، رشد وزن بیش‌تری داشته است، میزان ضریب رشد ویژه بیش‌تری را نیز باعث شده‌اند که با نتایج پژوهش بالا مشابهت دارد. در آزمایش دیگری که بر روی لارو تازه به تغذیه افتاده قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) صورت گرفته بود تعداد نه تیمار مختلف به‌صورت غذای تجاری SFT[1] و آرد گاماروس دریایی و رودخانه‌ای با نسبت‌های مختلف، جیره‌های ۱۰ درصد گاماروس رودخانه‌ای + ۹۰ درصد غذای تجاری، ۱۰ درصد گاماروس دریایی + ۹۰ درصد غذای تجاری در مقایسه با درصدهای دیگر گاماروس رودخانه و دریایی عملکرد رشد بهتری نسبت به جیره ۱۰۰ درصد غذای تجاری داشتند که با نتایج این پژوهش مشابه نبود (علوی‌یگانه و همکاران، ۱۳۸٦) که پژوهش‌گران علت این نتایج را وجود مقادیر بالای اسیدهای چرب ضروری و کاروتنوییدها بیان کرده بودند که نقش به‌سزایی در رشد داشته ولی با افزایش بیش از ۱۰ درصد بر خلاف تامین محتوای مناسب اسیدهای چرب و کاروتنویید موجب کاهش پروتئین کل جیره و سایر عناصر نامشخص لازم برای رشد مطلوب گردیده و در نهایت رشد کم‌تر در تیمارهای تغذیه شده با مکمل آرد گاماروس را موجب گردیده است. نسبت پروتئین به انرژی در رژیم غذایی ماهیان نشان داد میزان مطلوب پروتئین و انرژی در جیره غذایی می‌باشد. نسبت مناسب پروتئین و انرژی قابل هضم، برای بهبود شاخص‌های رشد، ضریب تبدیل غذایی، کارایی مصرف پروتئین در مزارع پرورشی، دارای اهمیت می‌باشد. همچنین صحرائیان و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهش خود میزان مطلوب انرژی برای ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*) را ۲۲ کیلوژول بر گرم اعلام نمود که شاهد حداکثر رشد بود. در این پژوهش مشاهده گردید که بالاترین و پایین‌ترین میزان انرژی جیره‌ها متعلق به تیمارهای بیومار خالص و طیور خالص به اندازه ۲۲/۰۸ و

1- SFT: Starter Feeds Trout

Archive of SID
www.SID.ir

۱۵/٤۸ مگاژول بر کیلوگرم بود که دارای بیش‌ترین و کم‌ترین میزان رشد بودند و تیمارهای ۲ و ۳ دامنه حدواسطی معادل ۱۷/۰۷ و ۱۸/۵۱ مگاژول بر کیلوگرم را داشتند ولی با وجود پایین بودن میزان انرژی جیره ۳۰ درصد بیومار و ۷۰ درصد طیور تیمار ۲، در مقابل جیره ۵۰ درصد بیومار و ۵۰ درصد طیور تیمار ۳ هیچ اختلاف معنی‌داری در فاکتورهای افزایش وزن بدن، رشد روزانه، ضریب تبدیل غذایی، درصد بازماندگی، ضریب چاقی، بیوماس نهایی، شاخص تولید و کارایی غذایی مشاهده نگردید. پس با توجه به شاخص قیمت پایین‌تر تیمار ۲ استفاده از این جیره علاوه‌بر تامین میزان رشد مناسب ماهی سیچلاید هزینه تولید را نیز می‌تواند متعادل یا اقتصادی‌تر نماید. در نتیجه می‌توان گفت که میزان انرژی ۱۷/۰۷ مگاژول بر کیلوگرم می‌تواند علاوه‌بر تامین نیازهای غذایی ماهی سیچلاید، برای فاکتورهای رشد نیز مناسب باشد.

افزایش رشد تنها زمانی به‌دست می‌آید که انرژی جذب شده از طریق غذا بیش‌تر از انرژی مصرف شده برای انجام فعالیت‌های فیزیکی و پایه بدن باشد (مهدوی و همکاران، ۱۳۹۱). در پژوهشی که توسط کثیری و همکاران (۲۰۱۱) بر روی ماهی آنجل (*Pterophyllum scalare*) صورت گرفته بود، اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد (۱۰۰ درصد غذای تجاری)، تیمار دوم (غذای تجاری + ۰/۲۵ ppt لوامیزول) و تیمار سوم با جیره ترکیبی (غذای تجاری + ۰/۲۵ ppt عصاره گیاه اکیناسه) مشاهده شد که دلیل احتمالی آن تامین مواد مغذی مورد نیاز تیمار ۱۰۰ درصد غذای تجاری نسبت به سایر تیمارها برای رشد بوده است.

با توجه به یکسان بودن فاکتورهای کیفی آب و شرایط پرورش (نور، میزان آب، صدا و دمای محیط) می‌توان بیان نمود که تغییرات روند رشد متأثر از میزان و کیفیت ترکیب شیمیایی جیره‌ها باشد. قابلیت جذب غذا بیش‌تر تحت‌تأثیر کیفیت ترکیبات اولیه در غذا است (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱). جیره غذایی بیومار شامل ۵۳/٦ درصد پروتئین، که سبب رشد سریع و تبدیل کارآمد غذا در ماهیان مورد تغذیه قرار گرفته می‌شود، این در حالی است که جیره غذای طیور شامل ۲٤ درصد پروتئین، رشد کم‌تری نسبت به تیمارهای تغذیه شده با جیره بیومار و ترکیبی از بیومار و غذای طیور دارد. طبق گزارش‌های جابلینگ (۱۹۹٤)، ترکیب و مقدار مواد خوراکی در جیره از مهم‌ترین عواملی هستند که بر میزان هضم و جذب و در نتیجه مقدار ماده مغذی که از مدفوع دفع می‌شود، تأثیر می‌گذارد (به نقل از علامه‌فانی و همکاران، ۱۳۷۹).

جیره بیومار متداول‌ترین و در دسترس‌ترین جیره غذایی در ایران می‌باشد که به‌میزان زیادی در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان آکواریومی و پژوهش‌های مرتبط با تغذیه که تامین‌کننده بیش‌تر مواد مغذی مورد نیاز ماهیان می‌باشد، استفاده می‌گردد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱). به‌طورکلی استفاده از ترکیب جیره تجاری با سایر غذاهای زنده و دیگر در بیش‌تر مطالعات بررسی شده سبب بهبود عملکرد رشد ماهیان مورد آزمایش گردیده است (علوی‌یگانه و همکاران، ۱۳۸٦؛ کثیری و همکاران، ۲۰۱۱). که علت آن غنی‌شدن اجزای غذایی جیره مصرفی، هضم و جذب آسان، تامین‌کننده میکروالمنت‌ها از نظر شیمیایی، اسید آمینه‌های ضروری، اسیدهای چرب و بسیاری از فاکتورهای اصلی تغذیه برای ماهیان می‌باشد که می‌تواند بخش اعظم نیازهای بدن و در نهایت رشد را تامین نماید (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱؛ کثیری و همکاران، ۲۰۱۱). بر این اساس، این پژوهش از جنبه استفاده از جیره طیور می‌تواند متمایز از سایر پژوهش‌های دیگر باشد. براساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، می‌توان پیشنهاد نمود که

Archive of SID
www.SID.ir

امکان جایگزینی غذای طیور معادل ۷۰ درصد با بیومار وجود داشته که سبب عملکرد مناسب رشد، بازماندگی و شاخص قیمت نسبت به تیمارهای دیگر به‌جز جیره بیومار ۱۰۰ درصد داشته و می‌توان از این جیره ترکیبی (بیومار ۳۰ درصد + غذای طیور ۷۰ درصد) در کارگاه‌های پرورش ماهیان آکواریومی برای غذادهی سیچلاید تگزاس بهره گرفت.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت‌های همه‌جانبه خانواده عزیزمان و راهنمایی‌های ارزشمند جناب آقای دکتر زید احمدی، دکتر اکرمی و سرکار خانم دکتر سیدالنگی و همچنین شرکت خوراک دام و طیور دام‌یار گلستان که در مسیر شکل‌گیری این پژوهش ما را یاری نمودند، سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

۱- ابراهیمی، م.ح.، ایمانپور، م.ر.، و عدلو، م.ن.، ۱۳۸۹. اثر تراکم ذخیره‌سازی بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و پارامترهای خونی و عضله در ماهی گورامی عظیم‌الجثه (*Osphronemus goramy* Lacepede, 1801). مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال چهارم، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۹، صفحات: ۱۰۵-۹۷.

۲- ارجینی، م.، ۱۳۸۷. تکثیر و پرورش و نگهداری ماهیان آکواریومی (۲)، خانواده سیکلیده. انتشارات برهمند. تهران. ۱۳٤ ص.

۳- بیوکانی، س.، شمسایی، م.، و جمیلی، ش.، ۱۳۸۸. اثر جیره‌های غذایی مختلف در بازده تخم‌ریزی ماهی سیامی جنگجو (*Betta splendens*). مجله شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال ۳، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۸، صص ۸۷-۸۳.

٤- جعفریان، ح.ا.، خسروی، خ.ا.، عبدالهی، د.، و توانا، س.، ۱۳۹۱. بررسی عملکرد ترکیب باکتری‌های باسیلوس و مخمر بر رشد و فاکتورهای تغذیه‌ای لارو ماهی فیتوفاگ. دومین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۹ آبان ۱۳۹۱، صص ۵-۱.

۵- حسینی، س.آ.، پوردهقانی، م.، کاظمی، ر.ا.، وهاب‌زاده، ح.، و مروتی، م.، ۱۳۹۱. مقایسه اثر غذای زنده و کنسانتره بیومار بر شاخص‌های رشد و بقای بچه‌ماهی استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) در آکواریوم. دومین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۹ آبان ۱۳۹۱، صص ۵-۱.

٦- زمانی کیاسج‌محله، ح.، هادوی، ه.، و خوش‌خلق، م.ر.، ۱۳۸٦. اثرات سطوح مختلف زئولیت موجود در جیره‌های غذایی روی شاخص‌های رشد شاه میگوی جوان آب شیرین (*Astacus leptodactylus*). مجله علمی شیلات ایران، سال ۱٦، شماره ۳، پاییز ۱۳۸٦، صص ۹۰-۸۱.

۷- ساجدی‌راد، ا.، زمینی، ع.، ولی‌پور، ع.ر.، و حیات‌بخش، م.ر.، ۱۳۸۹. اثر افزودن پروبیوتیک Protexin در جیره غذایی شاه‌میگوی آب شیرین (*Astacus leptodactylus*) بر شاخص‌های رشد و بازماندگی. مجله علمی- پژوهشی زیست فناوری، دوره ۲، شماره ٤، بهار ۱۳۸۹، صص ۳٦-۲۹.

۸- صحرائیان، م.ر.، یاوری، و.، غفله‌مرمزی، ج.، کر، ن.م.، و رومیانی، ا.، ۱۳۸۸. تاثیر سطوح مختلف انرژی بر روی شاخص‌های رشد و بافت‌شناسی کبد ماهی شانک زرد باله (*Acanthopagrus latus*). مجله علوم و فنون دریایی، دوره ۸ شماره ۱ و ۲، بهار و تابستان ۱۳۸۸. صص ۲۲-۱۱.

۹- عبدالباقیان، س.، متین‌فر، ع.، و جمیلی، ش.، ۱۳۹۰. بررسی تاثیر نوع خوراک بر رشد و بقاء نوزادان فرشته‌ماهی (*Pterophyllum scalare*). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال پنجم، شماره اول، بهار ۱۳۹۰، صص ۱۲۳-۱۱۷.

Archive of SID
www.SID.ir

۱۰- عباس‌زاده مزرعه‌خلف، م.، وهاب‌زاده رودسری، ح.، و زمینی، ع.، ۱۳۹۰. تاثیر محصول پروبیوتیکی Vanagen بر معیارهای رشد و بقاء بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزادشهر، سال ۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰، صص ۱۳۲-۱۲۷.

۱۱- علامه‌فانی، س.ک.، محبوبی‌صوفیانی، ن.، پوررضا، ج.، و استکی، ع.ع.، ۱۳۷۹. اثر جایگزینی جو و ارزن، بر میزان رشد و ضریب تبدیل خوراک در ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio* L.). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهارم، شماره سوم، پاییز ۱۳۷۹. صص ۹۶-۸۹

۱۲- علوی‌یگانه، م.ص.، عابدیان‌کناری، ع.م.، و رضایی، م.، ۱۳۸٦. اثراستفاده از آرد گاماروس دریایی و رودخانه‌ای به‌عنوان مکمل غذایی بر رشد و بقای لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان، شماره ۷۷، زمستان ۱۳۸٦، صص ۱۲۳-۱۱۳.

۱۳- مهدوی، س.م.، مجازی‌امیری، ب.، صیاد بورانی، م، و طاولی، م.، ۱۳۹۱. مقایسه شاخص‌های رشد و بازماندگی بچه‌ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان به‌دست آمده از تخم‌های چشم‌زده دانمارکی، آمریکایی و ایرانی. دومین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۹ آبان ۱۳۹۱، صص ٦-۱.

۱٤- نویریان، ح.، مصطفی‌زاده، س.، و طلوعی، م.ح.، ۱۳۸٤. بررسی تأثیرات سطوح مختلف پروتئین بر روی معیارهای شاخص رشد بچه‌ماهی (*Rutilus frisli kutum*, Kamenskii, 1901) با بهره‌گیری از جیره‌های نیمه‌خالص. مجله پژوهش و سازندگی، در امور دام و آبزیان، شماره ٦۸، پاییز ۱۳۸٤، صص ٦۸-٦۱.

۱۵- هاتفی، ش.، و سوداگر، م.، ۱۳۹۱. بررسی تأثیر دفعات غذادهی بر فواصل تخم‌ریزی ماهی آنجل (*Pterophyllu scalare*). دومین همایش ملی منابع شیلاتی دریای خزر، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۹ آبان ۱۳۹۱، صص ٤-۱.

16. AOAC (Association of official Analytical chemists), 2000. Official method of analysis AOAC, Washington, D.C. 1263p.
17. Hung, S.S.O., and Lutes, P.B., 1987. Optimum feeding rate of hatchery produced juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) at 20. Aquaculture, 65, 307-317.
18. Hung, S.S.O., Lutes, P.B., and Storebakken, T., 1989. Growth and feed efficiency of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) sub yearling at different feeding rates. Aquaculture, 80, 147-153.
19. Kasiri, M., Farahi, A., and Sudagar, M., 2011. Effect of supplemented diets by Levamisole and Purpurea extract on growth and reproductive parameters in angelfish (*Pterophyllum scalare*). AACL Bioflux, 4 (1), 46-51.
20. Lorenz, O.T., 2008. Effect of interspecific competition, salinity, and hurricanes on the success of an invasive fish, the Rio Grande cichlid (*Herichthys cyanoguttatus*). Ph.D. Thesis in Conservation Biology, University of New Orleans, 846, 74.
21. Montajami, S., Forouhar Vajargah, M., Hajiahmadyan, M., Hosseini Zarandeh, A.S., Shirood Mirzaie, F., and Hosseini, S.A., 2012a. Assessment of the effects of feeding frequency on growth performance and survival rate of Texas cichlid larvae (*Cyanoguttatus herichthys*). J. Fish. Inter. 7 (2), 51-54.
22. Montajami, S., Raki, M., Fouladi, A.M., Hajiahmadyan, M., Forouhar Vajargah, M., and Hosseini, S.A., 2012b. Effect of dietary vitamin E (α-Tocopheryl) supplementation on growth performance and survival rate of Texas cichlid (*Cyanoguttatus herichthys*) larvae. Global Veterinaria. 9 (3), 258-261.
23. Nekoubin, H., Montajami, S., Shirood Mirzaie, F., and Sudagar, M., 2012. Influence of different artificial colors of light on growth performance and survival rate of Texas cichlid larvae (*Cyanoguttatus herichthys*). World J. Zool. 7 (3), 232-235.

Archive of SID
www.SID.ir

24.Ronyai, A., Peteri, A., and Radices, F., 1990. Cross breeding of starlet and Lena river sturgeon. Aquaculture. Hungrica szarwas, 6, 13-18.
25.Shlomoh, V., and Arieli, Y., 1989. Changes in lysine requirement of carp as a function of growth rate and temperature. Part I. Israel J. Aqua. 41(4), 147-158.
26.Tacon, A.G.J., 1990. Standards methods for the nutrition and feeding of farmed fish and shrimp. Argent Labratories Press, pp. 4-24.
27.Watanabe, W., Ernest, H., and Chasser, M., 1993. The effect of temperature and salinity on growth and feed utilization of juvenile, sex reversed male Florida red tilapia cultured in a reticulating system. Aquaculture. 112, 309-320.

Archive of SID

www.SID.ir