بررسی امکان استفاده از روغن ضایعات طیور و روغن ماهی به عنوان منابع تامین‌کننده چربی جیره بر فاکتورهای رشد درماهی قزل‌آلای‌رنگین کمان

عیسی ابراهیمی*، امیر مانی ورنوسفادرانی و ابراهیم متقی[1]
[1]دانشگاه صنعتی‌اصفهان، دانشکده منابع طبیع، گروه شیلات، اصفهان
*نویسنده مسئول:e_ebrahimi@cc.iut.ac.ir

چکیده

جایگزینی روغن ضایعات طیور با روغن ماهی در جیره غذایی ماهی قزل‌آلا (*Oncorhynchusmykiss*)در صورت عدم ایجاد عوارض نا مطلوب در سلامت وکیفیت‌ماهی تولید شده،به اقتصادی تر شدن فعالیت پرورش ماهیان سردآبی کمک خواهد کرد. در این راستا اثر استفاده از روغن ضایعات طیوربر فاکتورهای رشد و بازماندگی بچه ماهیان قزل‌آلادر غالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تیمار و ۳ تکرار برای هر تیمار مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۱۳۵ قطعه بچه ماهی قزل‌آلا با وزن۳/۶۵±۲۱/۸۳گرم بطور کاملاً تصادفی در ۹ تانک پلاستیکی ۱۰۰ لیتری توزیع و به مدت هشت هفته با تیمارهای غذایی،شامل سه سطح جایگزینی ۰٪، ۵۰٪ و۱۰۰٪ روغن ضایعات طیور تغذیه شدند. میزان روغنافزوده شده به غذا۸٪ در نظر گرفته شد. در طیآزمایش ماهی‌ها به میزان ۲٪ وزن بدن در روز و در سه وعده غذادهی شدند. نتایج نشان دهنده افزایش معنی دار($p< ۰/۰۵$)درصد افزایش وزن بدن در تیمار سوم و بهبود درصد پروتئین تولید شده در تیمار دوم بود. در حالی که تفاوت معنی داری در میزان بازماندگی، ضریب تبدیل غذا و ضریب رشد ویژه بین تیمارها مشاهده نشد. براساس یافته های این تحقیق استفاده از روغن ضایعات طیور در جیره غذایی ماهی قزل‌آلا امکانپذیر است.

واژگان کلیدی: قزل‌آلای‌رنگین‌کمان، روغن ضایعات طیور، جیره غذایی، رشد.

مقدمه

رشد روزافزون جمعیت جهان، تامین غذا ودستیابی به منابع غذایی جدید را به یکی از مهمترین چالش های فرا روی بشر امروزی مبدل ساخته است.در این میان، آبزیان به عنوان یکی از منابع مهم پروتئینی نقشی انکار ناپذیر در تامین غذا وسلامتی انسان دارد. صید آبزیان در سال های اخیر به مقدار ثابتی رسیده وحتی در حال کاهش نیز می باشد.لذا نیازهای فزاینده جوامع امروز باید از طریق پرورش آبزیان تامین گردد. در دهه های گذشته تولید گوشت ماهی از طریق تکثیر وپرورش آن در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران رشدی چشم گیر داشته است و امید آن می‌رود که این روند در آینده همچنان ادامه یابد. جهت نیل به این اهداف کارشناسان و متخصصان علوم شیلاتی باید به فکر ابداع روش‌های نوین پرورش آبزیان به منظور افزایش تولید در مزارع پرورش آبریان و یافتن منابع جدید، با کیفیت و ارزان قیمت غذایی جهت افزایش بازدهی اقتصادی این فعالیت باشند.

در این راستا استفاده از اقلام غذایی و یا پسماندهای حاصل از فرآوری منابع غذایی انسانی که مستقیماً مورد استفاده انسان قرار نمی‌گیرد به عنوان یکی از راه‌کارهای مفید مد نظر قرار گرفته است. از جمله‌ی این اقلام غذایی می‌توان بهجایگزینی منابع مختلف روغن در جیره غذایی آبزیان اشاره کرد که به منظور کاهش هزینه‌های تولید و افزایش راندمان اقتصادی مزارع پرورش آبزیان انجام شده است(۲، ۳ و ۷). روغن ضایعات طیور نیز می‌تواند یکی از این منابع باشد که باوجود ارزان بودن تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است. در این زمینه تحقیقاتی در کشورهای گوناگون متناسب با شرایط حاکم بر آن

کشورها صورت گرفته است. که میتوان به جایگزینی روغن ضایعاات طیور با روغن‌های گیاهی مورد استفاده در جیره غذایی قزل‌آلای رنگین کمان توسط Kenneth K.M. Liu در سال ۲۰۰۴ میلادی اشاره کرد (۶).

سایر پژوهش‌های صورت گرفته در این زمینه صرفاً به مقایسه اثرات ناشی از جایگزینی روغن ضایعات طیور با روغن‌های گیاهی ویا روغن‌های حاصل از دام‌های خشکی‌زی مورد استفاده در جیره قزل‌آلای رنگین کمان پرداخته‌اند. نتایج این تحقیقات برتری نسبی تیمارهای حاوی رغن ضایعات طیور و یا عدم تفاوت معنی دار بین این تیمارها با تیمارهای رایج(روغن‌های گیاهی) را مشاهده نموده‌اند. به عنوان مثال،Abdulkabirbayir در سال ۲۰۱۱ روغن کانولای جیره غذایی قزل‌آلای رنگین کمان را با روغن‌های حیوانی جایگزین کرد تا تاثیر آن‌ها را بر عملکرد رشد، بقاء و ترکیب اسیدهای چرب بدن ماهی بررسی کند. روغن‌هایی جایگزین مورد استفاده ایشان شامل: روغن غاز، روغن دنبه گوسفند و روغن پیه گاو و روغن ضایعات طیور بود. نتایج حاصل از روغن ضایعات طیور تفاوت معنی داریرا در جهت بهبود پارامترهای رشد نشان داد.

در پژوهش صورت گرفته سعی شد تا با مقایسه اثر جایگزینی روغن ضایعات طیور با روغن ماهی مورد استفاده در جیره غذایی قزل‌آلاهای جوان پرورشی در سطوح مختلف جایگزینی علاوه بر مقایسه این ماده با روغن ماهی به عنوان نزدیک ترین منبع چربی به ترکیب چربی لاشه ماهی قزل‌آلا، وجود یا عدم وجود رابطه هم افزایی بین روغن ضایعات طیور و روغن ماهی به عنوان منابع تامین کننده چربی در جیره غذایی ماهیان قزل‌آلا نیز بررسی شود.

مواد و روش کار

تعداد ۱۳۵ قطعه ماهی جوان قزل‌آلا با وزن متوسط اولیه ۳/۶۵±۲۱/۸۳گرم به‌طور کاملاًتصادفی در بین ۹ تانکیکصد لیتری به طوری که هر تانک حاوی پانزده ماهی جوان باشد توزیع گردید. آزمایش در غالب یک طرح کاملا تصادفی با سه تیمار و سه تکرار برای هر تیمار طراحی شد.میزان دبی آب ورودی به هر تانک در طول دوره پرورش ۱/۵ لیتر بر دقیقه تنظیم گردید. دمای آب، اکسیژن محلول وpH هر روز صبح قبل از غذادهی اندازه گیری شد. متوسط دمای آب در طول دوره پرورش۱۱/۲ درجه‌سانتی‌گراد ودامنه نوسان آن در رنج ۸/۱ تا ۱۲/۹ درجه سانتی‌گراد ثبت گردید.

جیره‌ها بر اساس میزان جایگزینی روغن ضایعات طیور به جای روغن ضایعات ماهی در سه سطح جای گزینی ۰ ، ۵۰ و ۱۰۰ درصد تنظیم گردید. میزان مکمل روغن اضافه شده به هر یک از تیمارها معادل ۸ درصد در نظر گرفته شد.در این بین سطح جایگزینی صفر درصد (که تمام روغن اضافه شده به آن روغن ضایعات ماهی بود) به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفتهشد.میزان غذای مورد استفاده در طول دوره با توجه به وزن توده زنده (بیومس) موجود در هر تیمار و دمای آب محیط پرورش به میزان۲ درصد وزن بدن در روز درنظر گرفته شد که در سه نوبت در اختیار بچه ماهی‌ها قرار می‌گرفت(۱و۸).

به منظور آگاهی از عملکرد غذای مصرفی و تعیین مقدار غذای مورد نیاز متناسب با وزن ماهی‌ها هر۲ هفته یک بار عملیات زیست سنجی انجام و طی آن وزن و طول استاندارد تمام ماهی‌ها با دقت اندازه گیری شد. در عملیات زیست سنجی برای بیهوشی ماهی‌ها از پودر گل میخک با غلظت ۲۰۰ppmبه مدت ۴۰ ثانیه استفاده شد.پس از هر مرحله زیست سنجی با توجه به میانگین وزن ماهیان هر تیمار نسبت به تعیین مقدار غذای روزانه برای ۱۴ روز آتی اقدام شد.

در پایان آزمایش پس از یک روز قطع غذادهی ابتدا تمام ماهی‌های هریک از واحد های آزمایش زیست سنجی شده و سپس از هر تکرار پنج قطعه ماهی بصورت تصادفی صید و جهت آنالیز لاشه به آزمایشگاه انتقال داده شد. خوراک‌های تهیه شده در قالب جیره‌های آزمایشی و لاشه ماهی‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد مورد تجزیه قرار گرفت(۴).

محاسبه پارا مترهای رشد از طریق فرمول‌های زیر صورت گرفت(۵):

$$\text{نسبت بازده پروتئین} = \frac{\text{میزان افزایش وزن}(\quad)}{\text{مقدار پروتئین مصرف شده}(\quad)}$$

$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \frac{\text{مقدار غذای مصرف شده}(\quad)}{\text{میزان افزایش وزن}(\quad)}$$

$$\text{درصد افزایش وزن} = ۱۰۰ \frac{\text{اولیه وزن} - \text{وزن نهایی}}{\text{وزن اولیه}}$$

$$\text{نرخ رشد ویژه} = \frac{(\text{متوسط وزن اولیه}) \quad - \quad \text{متوسط وزن نهایی}}{\text{تعداد روزهای پرورش}}$$

$$\text{پروتئین تولید شده} = \frac{\text{درصد پروتئین لاشه در ابتدای آزمایش} \times \text{وزن اولیه}(gr)) \; - \; (\text{درصد پروتئین لاشه در انتهای آزمایش} \times \text{وزن نهایی}(gr))}{\text{درصد پروتئین غذا} \times \text{مقدار غذای مصرف شده توسط هر ماهی } (gr)}$$

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تغذیه ماهی‌ها با تیمارهای مختلف غذایی بر شاخص‌های رشد شامل؛ وزن نهایی، درصد افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئین، درصد پروتئین تولید شده،ضریب رشد ویژه و درصد بازماندگی در جدول۱آمده است.

جدول۱ –شاخص‌های رشد ماهیان مورد آزمایش(میانگین ± انحراف معیار)

شاخص‌ها	۱۰۰٪ روغن ضایعات ماهی	۵۰٪ماهی، ۵۰٪طیور	۱۰۰٪ روغنضایعاتطیور
وزن اولیه (gr)	۲۰/۹۷±۵/۲۸	۲۲/۲۸±۳/۶۵	۲۲/۲۳±۴/۶۵
وزن نهایی (gr)	۱۰۵/۳۷±۲۵/۰۸^{a}	۱۲۳/۳۴±۲۵/۳۲^{ab}	۱۲۷/۵۱±۲۵/۶۸^{b}
درصد افزایش وزن بدن	۴۰۳/۵۹۴±۵۴/۰۲^{a}	۴۴۹/۶۲±۴۸/۱۴^{b}	۴۷۹/۸۶±۶۵/۰۲^{c}
ضریب تبدیل غذایی	۱/۵۷۱۹±۰/۱۴	۱/۴۸۴۷±۰/۱۲	۱/۵۷۶۷±۰/۱۱
نسبت بازده پروتئین	۱/۵۱۰۹±۰/۱۵^{c}	۱/۳۹۹۲±۰/۱۳^{b}	۱/۱۷۲۶±۰/۱۲^{a}
درصد پروتئین تولید شده	۴۱/۷۱±۲/۳۱^{ab}	۴۴/۹۳±۲/۳۷^{b}	۳۷/۸۴±۲/۴۷^{a}
ضریب رشد ویژه	۲/۷۸۳±۱/۸۳	۲/۹۵±۲/۰۲	۳/۰۱۱±۱/۸۲
بازماندگی	۹۱/۱	۹۱/۱	۸۸/۸۹

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار است ($p< ۰/۰۵$).

افزایش وزن نهایی و درصد افزایش وزن بدن متناسب با افزایش نسبت استفاده از روغن ضایعات طیور (جدول۱) نشان دهنده تامین بهتر انرژی مورد نیاز برای رشد ماهی‌ها است. از سوی دیگر عدم مشاهده تفاوت معنی دار در ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه و بازماندگی بین تیمارهای مختلف می‌تواند نشان دهنده مطلوبیت و پذیرش یکسان تیمارهای مختلف به وسیله ماهی‌ها بوده و نشاندهنده عدم وجود عامل بازدارنده تغذیه‌ی در تیمارها می‌باشد. در مقابل مشاهده اختلاف معنی دار در درصد پروتئین تولید شده و بیشتر بودن آن در تیمار دوم (۵۰٪ روغن ضایعات ماهی و ۵۰٪ روغن ضایعات طیور) نشان دهنده ابقاءبهتر پروتئین در این تیمار بوده و گویای این واقعیت است که این نسبت از ترکیب روغنی جیره بهتر توانسته است نیاز انرژی ماهی ها را تامین نموده و درنتیجه پروتئین در مسیر اصلی سنتز پروتئین قرار گرفته است. و لذا افزایش وزن بیشتر مشاهده شده در تیمار سوم(۱۰۰٪ روغن ضایعات طیور) می‌تواند ناشی از ابقاء بیشتر انرژی بصورت چربی در لاشه ماهی‌های این تیمار باشد.

در مجموع نتایج حاصل نشان دهنده تاثیر مثبت سطح جایگزینی پنجاه درصد نسبت به دو تیمار دیگر بوده و می‌تواندتوجیه کننده اثر هم افزایی ایجاد شده در استفاده از نسبت‌های برابر روغن ضایعات طیور و روغن ماهی به عنوان منابع تامین کننده چربی جیره در تولید لاشه‌های با محتوای پروتئینی بالاتر باشد. علاوه بر این با نگرش از دیدگاه اقتصادی به دلیل عدم وجود تفاوت معنی‌دار در ضریب تبدیل غذایی،ضریب رشد ویژه ودرصد بازماندگی بین هر سه تیمار و وزن بالاتر ایجاد شده در تیمار سوم، استفاده از سطح جایگزینی صددرصد به دلیل قیمت پایین تر روغن ضایعات طیور نسبت به سایر فرآورده‌های مشابه می‌تواند باعث افزایش سودآوری صنعت پرورش ماهی قزل‌آلا گردد(۶).

منابع

۱. ابراهیمی، عیسی و امید بیرقدار.۱۳۸۶. تغذیه ونیازهای غذایی ماهیان در آبزی پروری. ترجمه، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، ص ۲۹۷.

۲. مسیحا علی، ع. ابراهیمی، ن. م. صوفیانی.اثر جایگزینی روغن ماهی با روغن کانولا در جیره‌ی قزل‌آلای‌رنگین‌کمان (*Oncorhynchusmykiss*) انگشت‌قد بر عملکرد رشد و ترکیب لاشه‌ی بچه ماهیان. اولین همایش ملی علوم آبزیان، بوشهر ۱۳۸۹.

۳. مسیحا علی، ع. ابراهیمی، ن. م. صوفیانی. اثر جایگزینی روغن ماهی با روغن بزرک در جیره‌ی قزل‌آلای‌رنگین‌کمان (*Oncorhynchusmykiss*) انگشت‌قد روی عملکرد رشد و ترکیب لاشه‌ی بچه ماهیان. اولین همایش ملی علوم آبزیان، بوشهر ۱۳۸۹.

4. AOAC. 1998. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th edn. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, 1141 pp.
5. Chaiyapechara, S., M. T. Casten, R. W. Hardy and F. M. Dong. 2003. Fish performance, fillet characteristics, and health assessment index of rainbow trout (*Oncorhynchusmykiss*) fed diets containing adequate and high concentrations of lipid and vitamin E. *Aquaculture* 219: 715-738.
6. Kenneth K.M. Liu, Fredric T. Barrows, Ronald W. Hardy. 2004. Body growth composition, growth performance, and product quality of rainbow trout*(Oncorhynchusmykiss*) fed diets containing poultry fat, or soybean/canola oil. Aquaculture, 1-4.
7. Masiha A, N. M. Soofiani, E. Ebrahimi, M. Kadivar and M. R. Karimi. 2013. Effect of dietary flaxseed oil level on the growth performance and fatty acid composition of fingerlings of rainbow trout, *Oncorhynchusmykiss*. Springer Plus 2013, 2;1
8. Stephen Drummond Sedgwick 1990. Trout Farming Handbook. Fifth edition, published by Fishing News Books.p164.