



تاثیر استفاده از کمپلکس کنسانتره ریز جلبکی بر فاکتورهای رشد و درصد زنده مانی ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*)
 معصومه علیپور، حمید دنیایی داریان، حمیده کردی

خلاصه

تحقیقات نشان داده است جلبک های خشک شده به عنوان مکمل غذایی در آبیاری پروری باعث افزایش رشد، کارایی غذا و کیفیت بیوشیمیایی لاشه در آبزیان مختلف می‌شوند. بنابراین در این تحقیق تاثیر استفاده از کمپلکس کنسانتره ریز جلبکی شامل اسپروولینا پلاتنسیس و سندسموس آکامیناتوس بر فاکتورهای رشد و درصد زنده مانی ماهی قزل آلی رنگین کمان مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ماهی‌ها پس از زیست سنجی با میانگین وزن $12/94 \pm 0/35$ گرم (میانگین \pm انحراف معیار) به صورت تصادفی در ۱۲ تانک ۲۰۰ لیتری (۳۰ عدد در هر تانک) ریخته شدند و با رژیم‌های غذایی مختلف (T_0, T_1, T_2, T_3 و T_0) به مدت هشت هفته تغذیه گردیدند. با توجه به نتایج، بهترین فاکتورهای رشد به طور معنی‌داری در تیماری که میزان اسپروولینا پلاتنسیس بیشتری در جیره دریافت کرده بود بدست آمد.

کلمات کلیدی: کمپلکس کنسانتره ریز جلبکی، رشد، زنده مانی، قزل آلی رنگین کمان

مواد و روش

این تحقیق در شرکت ریز جلبکی پارسیان واقع در مجتمع نیمه صنعتی پارک علم و فناوری گیلان در سال ۹۵ انجام شد. ماهی قزل آلی رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) از بخش خصوصی خریداری گردید. قبل از شروع آزمایش بچه ماهی‌ها به مدت ۲۱ روز با محیط آداپته شدند. سپس ماهی‌ها پس از زیست سنجی با میانگین وزن $12/94 \pm 0/35$ گرم (میانگین \pm انحراف معیار) به صورت تصادفی در ۱۲ تانک ۲۰۰ لیتری (۳۰ عدد در هر تانک) ریخته شدند و با رژیم‌های غذایی مختلف، حاوی ۱۰ گرم بر کیلوگرم پودر ریز جلبک (۲/۵ گرم سندسموس آکامیناتوس و ۷/۵ گرم اسپروولینا پلاتنسیس (T_1))، (۵ گرم سندسموس آکامیناتوس و ۵ گرم اسپروولینا پلاتنسیس (T_2))، (۷/۵ گرم سندسموس آکامیناتوس و ۲/۵ گرم اسپروولینا پلاتنسیس (T_3)) و تیمار شاهد بدون ریز جلبک (T_0) به مدت هشت هفته تغذیه گردیدند. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شد. ماهی‌ها دوبار در روز به میزان ۵ درصد وزن بدن در ماه اول و ۳ درصد وزن بدن در ماه دوم تغذیه شدند. زیست سنجی برای بررسی وزن بدن هر ۱۴ روز یکبار صورت گرفت. تعویض آب به وسیله سیفون کردن به صورت روزانه انجام شد. همچنین کیفیت آب در طی مدت تحقیق به صورت روزانه بررسی گردید. پی اچ آب به طور میانگین $7/99 \pm 0/2$ و دمای آب $16/71 \pm 1/35$ درجه سانتیگراد بود.

برای بررسی رشد ماهیان و مقایسه بین تیمارها از شاخص‌های رشد شامل درصد زنده مانی، درصد افزایش وزن بدن (PWG)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب رشد ویژه (SGR) و میزان افزایش وزن بدن (WG) استفاده شد (Tacon, 1990).

جدول ۱: فرمول جیره غذایی

ردیف	ترکیبات مغذی	میزان در جیره (%)
۱	پروتئین خام	۴۵
۲	چربی خام	۱۴
۳	رطوبت	۷/۵
۴	خاکستر	۵
۵	کربوهیدرات	۲۴
۶	فیبر	۱/۵
۷	انرژی خام (kcal/kg)	۴۷۱۰



جدول ۲: آنالیز جیره پایه مورد نیاز

ردیف	ترکیبات	میزان در جیره %
۱	ژلاتین	۲,۵
۲	نشاسته	۹
۳	آرد گندم	۷,۸۴
۴	آرد ذرت	۳
۵	پودر ماهی	۴۸
۶	پودر سویا	۱۲,۲۹
۷	سلولز	۲,۴۷۷۸
۸	روغن ماهی	۹,۸۵
۹	ویتامین C	۰,۰۲
۱۰	کولین کلراید	۰,۵
۱۱	متیونین	۱,۵
۱۲	لیزین	۱,۵
۱۳	مخلوط ویتامینی	۱,۵
۱۴	مخلوط معدنی	۰,۰۲۲۲

جهت آماده سازی تیمارها جلبک‌ها در ۵۰ میلی لیتر سرم فیزیولوژی (برای هر یک کیلوگرم غذا) معلق شده و سپس رو کل غذا به طور کامل اسپری و در دمای 35 درجه سانتیگراد در آون خشک گردید. طرح کلی این تحقیق طرح کاملاً تصادفی بود. جهت آزمون تاثیر مقادیر مختلف ریزجلبک‌ها بر رشد و ماندگاری بچه ماهی‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و جهت تعیین اختلاف معنی دار بین تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد. تمامی آنالیزهای آماری با استفاده از برنامه نرم افزاری SPSS 17 و برنامه Excel 2010 مورد ارزیابی قرار گرفت. وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵% مشخص شد. بحث و نتیجه گیری

با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق (جدول ۳) بهترین فاکتورهای رشد به طور معنی‌داری در تیماری که میزان اسپیرولینا پلاتنسیس بیشتری در جیره دریافت کرده بود (T₁)، بدست آمد. میزان افزایش وزن (WG) و درصد بازماندگی بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری نداشت (P>0.05). درصد افزایش وزن بدن در تیمار T₁ به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار شاهد (T₀) و تیمار T₃ بود (P<0.05). ضریب تبدیل غذایی (FCR) نیز در تیمارهای حاوی ریزجلبک‌ها به طور معنی داری کمتر از تیمار شاهد بود (P<0.05). همچنین ضریب رشد ویژه نیز در تیمار T₁ به طور معنی داری بالاتر از تیمار شاهد بود (P<0.05) اما با تیمار T₂ و T₃ این اختلاف معنی‌دار نبود (P>0.05).

جدول ۳: تاثیر مقادیر مختلف اسپیرولینا پلاتنسیس و سندسموس آکامیناتوس در کمپلکس ریزجلبکی بر فاکتورهای رشد و بازماندگی (میانگین±انحراف معیار)

عوامل رشد	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
WG	38.97±3.92	44.05±4.59	39.33±3.09	38.85±0.44
PWG	299.05±24.35 ^b	377.44±30.38 ^a	335.96±29.56 ^{ab}	327.52±3.90 ^b



عوامل رشد	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
FCR	0.96±0.09 ^b	0.71±0.05 ^a	0.81±0.06 ^a	0.77±0.01 ^a
SGR	3.07±0.14 ^b	3.47±0.14 ^a	3.27±0.15 ^{ab}	3.23±0.02 ^{ab}
درصد بازماندگی	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00	100.00±0.00

حروف مختلف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در هر ردیف می‌باشد ($P < 0.05$). این نتایج با نتایج محققین دیگر از جمله Hanel و همکاران (۲۰۰۷) روی لارو میگوی وانامی، Jaime-Ceballos و همکاران (۲۰۰۶) روی میگوی سفید، همچنین Jun و همکاران در سال ۲۰۰۸ روی کپور معمولی و تیلایای نیل و Teimouri و همکاران در سال ۲۰۱۳ روی قزل‌آلای رنگین‌کمان مطابقت دارد. در این مطالعات همسو با این تحقیق اسپیرولینا پلاتنسیس در جیره اثرات مثبتی بر فاکتورهای رشد داشت بطوریکه در این تحقیق نیز با بالا رفتن میزان اسپیرولینا پلاتنسیس نسبت به سندسموس آکامیناتوس فاکتورهای رشد بهبود یافت. در نتیجه بطور کلی می‌توان بیان کرد حضور این دو گونه در جیره اثرات مثبتی بر فاکتورهای رشد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان داشت اما اثرات اسپیرولینا پلاتنسیس چشمگیرتر بود.

منابع

- Hanel, H., Broekman, D., De Graaf, S., Schnack, D., 2007. . Partial replacement of fishmeal by lyophilized powder of the microalgae *Spirulina platensis* in pacific white shrimp diets. *The Open Marine Biology Journal*, 5:1-10
- Jaime-Ceballos, B., Hernandez-Llamas, A., Garcia, T., L., P.-J., Villareal, H., 2006. Substitution of *Chaetoceros mulleri* by *Spirulina platensis* meal in diets for *Litopenaeus schmitti* larvae. *Aquaculture*, 266, 215-220.
- Jun L., Hiroo, S., Toshio, T., 2008. Development of models of threshold and efficient algal densities for larval and juvenile tilapia *Oreochromis niloticus* on raw *Spirulina* Faculty of Marine Science. *Aquaculture*, 285, 249-254.
- Tacon, A.G.J. 1990. Standard methods for the fingerlings channel catfish. *Journal of the World nutrition and feeding of farmed fish and shrimp*. Aquaculture Society, pp: 24. Washington DC, Argent Laboratories Press, pp: 454.
- Teimouri, M., Keramat, A.A. and Yeganeh, S. 2013. The effects of *Spirulina platensis* meal as a feed supplement on growth performance and pigmentation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) *Aquaculture*, 396-399: 14-19.