



تأثیر جایگزینی پودر ریزجلبک اسپیرولینا *Spirulina platensis* با پودر ماهی بر عملکرد رشد میگوی وانامی *Litopenaeus vannamei*

سمیه پاک روان، آرش اکبرزاده، میرمسعود سجادی، عبدالمجید حاجی مرادلو، فرزانه نوری، مسعود اصغری، حمید دنیایی داریان، حمیده کردی

خلاصه:

میگوها با میانگین وزن $2/6 \pm 0/2$ گرم در ۵ تیمار آزمایشی شامل یک تیمار شاهد (تغذیه با جیره‌ی بدون پودر جلبک) و چهار تیمار آزمایشی (تغذیه با جیره حاوی سطوح ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد از پودر اسپیرولینای جایگزین شده با آرد ماهی) قرار گرفتند. پس از هشت هفته تغذیه، عملکرد رشد در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری را در مقایسه با تیمار شاهد نشان نداد ($P > 0/05$). نتایج این تحقیق نشان داد که ریزجلبک اسپیرولینا می‌تواند در جیره میگوی وانامی بدون داشتن اثرات منفی در عملکرد رشد این میگو مورد استفاده قرار بگیرد.

کلمات کلیدی: ریزجلبک، میگو، عملکرد رشد، ترکیبات لاشه.

مواد و روش:

پودر اسپیرولینا از شرکت ریزجلبکی پارسیان، رشت، ایران تهیه شد. ترکیبات شیمیایی تقریبی این پودر از شرکت ریزجلبکی پارسیان بدست آمد. بر این اساس میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات، رطوبت و خاکستر اسپیرولینا براساس ماده ی خشک به ترتیب ۶۷/۹۲، ۳/۶۳، ۱۷/۸۰، ۴/۰۱ و ۶/۶۵ درصد بود. جیره‌ها براساس جایگزینی پودر ماهی به‌نسبت‌های ۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد با پودر جلبک اسپیرولینا آماده‌سازی شدند. اجزا و ترکیبات شیمیایی این جیره‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. میگوی وانامی از مزرعه پرورش میگو در کمیشان، گلستان، ایران تهیه شد و به مرکز آموزش و ترویج تکثیر و پرورش آبزیان در کمیشان انتقال یافت. پس از یک هفته دوره ی سازگاری، میگوهای سالم با وزن اولیه تقریباً $2/6 \pm 0/2$ گرم بین ۵ تیمار با سه تکرار (هر تکرار حاوی ۳۰ عدد میگو) تقسیم شدند و به‌طور تصادفی در تانک‌های فایبرگلاس گرد ۳۰۰ لیتری (با حجم آبگیری ۲۰۰ لیتر) ذخیره شدند. تعویض آب تانک‌ها به مقدار ۳۰ درصد و به صورت روزانه انجام گرفت. برای هوادهی و تامین اکسیژن به هریک از مخازن یک عدد سنگ هوا که به منبع هواده متصل بود نصب گردید. دما، شوری و pH آب به ترتیب 1 ± 26 درجه سانتی‌گراد، ۳۰ گرم بر لیتر و ۷/۹ بود. هر جیره آزمایشی به طور تصادفی به یک گروه میگو با سه تکرار در هر تیمار اختصاص یافت. در طول دوره آزمایش، میگوها به میزان ۴ درصد وزن بدن به ازای هر روز در دو وعده (ساعت ۱۰:۰۰ و ساعت ۱۸:۰۰) تغذیه شدند. در شروع دوره آزمایش و همچنین هر دو هفته یک بار، تا پایان دوره آزمایش از هر تکرار ۱۰ میگو به طور تصادفی نمونه‌برداری شده و میانگین وزن آن‌ها ثبت شد، سپس عملکرد رشد میگوها بر اساس روش De silva و Anderson (۱۹۹۵) سنجیده شد. میانگین کلیه شاخص‌ها با استفاده از تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) توسط نرم افزار SPSS مورد ارزیابی قرار گرفت و تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد در بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن به‌دست آمد. تمام داده‌ها براساس میانگین \pm انحراف معیار محاسبه شدند.

جدول ۱: ترکیب جیره‌های غذایی حاوی ۰ (جیره شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد پودر جلبک اسپیرولینا، *S. platensis* (برحسب درصد) و

ترکیب شیمیایی آن‌ها.

مواد غذایی	جیره‌ی غذایی			
	شاهد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد
پودر ماهی	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰
پودر سویا	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
پودر اسپیرولینا	۰	۸	۱۵/۵	۲۳
نشاسته	۱۴/۷	۱۲/۸۲	۱۱/۷۱	۱۰/۲۶
ژلاتین	۷	۷	۷	۷
آرد گندم	۶	۶	۶	۶



جیره‌ی غذایی					مواد غذایی
شاهد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	۱۰۰ درصد	
۲/۲۵	۲/۸۵	۳/۵	۳/۹۵	۴/۵۵	روغن ماهی
۲/۲۵	۲/۸۵	۳/۵	۳/۹۵	۴/۵۵	روغن کلزا
۱	۱	۱	۱	۱	لسیتین
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	کولین کلراید
۲	۲	۲	۲	۲	مکمل معدنی ^۱
۲	۲	۲	۲	۲	مکمل ویتامینه ^۲
۱	۱	۱	۱	۱	ویتامین C
۰	۲/۶۸	۵/۱۹	۸/۰۴	۱۱/۲۸	فیبر
۱	۱	۱	۱	۱	دی‌کلسیم فسفات
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	ضد قارچ
ترکیب شیمیایی جیره‌ی غذایی (درصد)					
۳۷/۶۰	۳۸/۰۳	۳۸/۱۲	۳۸/۲۱	۳۷/۹۷	پروتئین
۱۰/۳۷	۱۰/۴۶	۱۰/۴۳	۱۰/۴	۱۰/۴۵	چربی
۲۳/۴۱	۲۳/۱۴	۲۳/۴۷	۲۳/۵	۲۳/۴۵	کربوهیدرات
۳۹۹۷/۶۵	۴۰۱۸/۹۹	۴۰۳۵/۲۳	۴۰۳۹/۰۳	۴۰۲۷/۶۲	انرژی (kcal/kg)

بحث و نتایج:

نتایج مربوط به عملکرد رشد میگوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح مختلف پودر اسپیرولینا در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: افزایش وزن، شاخص رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی و درصد بقای میگوهای وانامی، *P. vannamei* تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح ۰ (شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد پودر ریز جلبک اسپیرولینا، *S. platensis*.

تیمار					موارد
شاهد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	۱۰۰ درصد	
۳/۲۸ ± ۰/۱۶	۳/۳۵ ± ۰/۱۰	۳/۰۶ ± ۰/۳۸	۳/۲۷ ± ۰/۳۴	۳/۴۰ ± ۰/۱۹	افزایش وزن (گرم)
۱/۶۲ ± ۰/۱۲	۱/۶۸ ± ۰/۱۷	۱/۶۱ ± ۰/۲۳	۱/۶۸ ± ۰/۱۶	۱/۷۱ ± ۰/۰۴	شاخص رشد ویژه (درصد به ازای روز)
۲/۲۷ ± ۰/۲۲	۲/۰۷ ± ۰/۲۷	۲/۲۱ ± ۰/۳۳	۲/۲۰ ± ۰/۲۸	۲/۰۶ ± ۰/۰۲	ضریب تبدیل غذایی
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	بقا (درصد)

مقادیر به صورت میانگین ± انحراف معیار بیان شده‌اند.

در مطالعه‌ی حاضر، عملکرد رشد میگوهای تغذیه شده با جیره‌ی حاوی سطوح مختلف اسپیرولینا هیچ اختلاف معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد نشان نداد. بنابراین، به نظر می‌رسد جایگزینی پودر ماهی با پودر اسپیرولینا هیچ تاثیر منفی روی عملکرد رشد و ترکیبات لاشه میگوی وانامی ندارد. این نتایج با یافته‌های تعدادی از محققان که پودر ماهی را به‌طور نسبی یا کامل با ریز جلبک اسپیرولینا در جیره‌ی انواع مختلفی از ماهیان و سخت پوستان از قبیل کپورهای هندی *C. catla* و *L. rohita*



(Nandeesh et al., 2001)، ماهی *X. helleri* (James et al., 2006)، ماهی خاویاری *A. baeri* (Palmegiano et al., 2005)، ماهی *M. rosenbergii* (Nakagawa and Gomez-Diaz, 1995) و میگوی *P. vannamei* (Hanel et al., 2007) جایگزین کرده‌اند مطابقت دارد. احتمالاً، مقادیر بالای پروتئین (در حدود ۶۸ درصد) و پروفیل اسیدآمینه پودر اسپیرولینا، موجب بهبود عملکرد رشد مشاهده شده در مطالعه‌ی حاضر در مقایسه با میگوهای تغذیه شده با جیره‌ی شاهد شده است. اسپیرولینا به‌دلیل محتوای بالای پروتئین و دارا بودن اسیدهای آمینه‌ی ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی، به‌عنوان یک منبع بالقوه پروتئینی برای خوراک جانوران محسوب می‌شود. علاوه‌براین، این ریزجلبک فاقد دیواره‌ی سلولی است، در نتیجه هضم و جذب آن برای موجودات آسان‌تر می‌باشد (Nandeesh et al., 1998).

منابع:

- De Silva, S.S. and Anderson, T.A., 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman & Hall, London, UK. 319 P.
- James R.; Sampath, K.; Thangarathinam, R. and Vasudhevan, I., 2006. Effect of dietary Spirulina level on growth, fertility, coloration and leucocyte count in red swordtail, *Xiphophorus helleri*. Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh. Vol. 58, pp: 97-104.
- Nakagawa H. and Gomez-Diaz., G., 1995. Usefulness of Spirulina sp. meal as feed additive for giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Suisan zoshoku. Vol. 43, pp: 521-526.
- Nandeesh M.C.; Gangadhara, B., Varghese, T.J. and Keshavanath, P., 1998. Effect of feeding *Spirulina platensis* on the growth, proximate composition and organoleptic quality of common carp, *Cyprinus carpio*. Aquaculture Research. Vol. 29, pp: 305-312.
- Nandeesh M.C.; Gangadhara, B.; Manissery, J.K. and Venkataraman, L.V., 2001. Growth performance of two Indian major carps, catla (*Catla catla*) and rohu (*Labeo rohita*) fed diets containing different levels of *Spirulina platensis*. Bioresource Technology. Vol. 80, pp: 117-120.
- Palmegiano G.B.; Agradi, E., Forneris, G., Gai, F.; Gasco, L., Rigamonti, E.; Sicuro, B. and Zoccarato, I., 2005. *Spirulina* as a nutrient source in diets for growing sturgeon (*Acipenser Baeri*). Aquaculture Research. Vol. 36, pp: 188-195.