

تعیین مناسب‌ترین درصد پروتئین در جیره غذایی میگوی ببری سبز جوان

Penaeus semisulcatus

با تأکید بر بالانس اسیدهای آمینه ضروری

● قباد آذری تاکامی، گروه آموزش بهداشت و بیماریهای آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران

● عبدالحمید یزدانی جهرمی، موسسه تحقیقات شیلات ایران

● غلامرضا بادزهره، عضو هیات علمی دانشگاه خلیج فارس - بوشهر

تاریخ دریافت: دیماه ۱۳۷۷

مقدمه

میگوی ببری سبز از تراکم جمعیتی بالایی در آبهای خلیج فارس برخوردار است و یکی از گونه‌های مورد توجه برای پرورش در ایران می‌باشد. با توجه به توسعه و گسترش صنعت تکثیر و پرورش میگو در کشورمان لازم است تا تنگناها و مشکلات پرورش میگوهای بومی کشور مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد. در این بین غذای میگو و تغذیه آن به عنوان یکی از پرهزینه‌ترین عوامل تولید از جایگاه ویژه‌ای در بین طرحهای تحقیقاتی برخوردار است. هر قدر نیازهای غذایی میگوها شناخته شده‌تر و غذای تهیه شده برای آنها مناسب‌تر باشد تولید و درآمد بیشتری عاید پرورش دهندگان خواهد شد (۱ و ۳).

هر گونه کوتاهی در زمینه تغذیه میگوها و استفاده از غذاهای دستی نامرغوب موجب کاهش تولید و افزایش مرگ و میر میگوهای پرورشی شده و باعث به وجود آمدن ضررهای اقتصادی زیادی می‌شود. در این بین پروتئین به عنوان مهمترین و با ارزش‌ترین ماده غذایی برای آبزیان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است چون علاوه بر نقش تعیین کننده آن در افزایش تولید جزو گرانترین ماده غذایی در جیره آبزیان نیز می‌باشد. بنابراین هر قدر اطلاعات و دانش ما از نیازهای پروتئینی میگوها بالاتر باشد از صرف هزینه‌های زیاد به دلیل استفاده بیش از اندازه پروتئین و بالا بردن غیر ضروری قیمت جیره‌ها جلوگیری می‌شود (۲ و ۴).

مواد و روشها

در این پژوهش سه جیره غذایی با انرژی همسان و میزان پروتئین ۴۵، ۴۰ و ۵۰ درصد ساخته شد (جدول شماره ۱). تمامی مواد اولیه از شرکت سهامی چینه تهیه و خریداری گردید. ابتدا مواد اولیه آسیاب و سپس مخلوط شدند آنگاه به مقدار ۳۰ درصد آب به جیره‌ها اضافه گردید تا به صورت خمیر نرمی در آید. خمیر مزبور به کمک ماشین چرخ گوشت به صورت دانه‌های ریز

چکیده

در این پژوهش ابتدا ترکیب اسیدهای آمینه میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) برای اولین بار تعیین گردید. سپس بر مبنای آن سه جیره غذایی با ۴۵، ۴۰ و ۵۰ درصد پروتئین و انرژی همسان به ترتیب با ۳۸۶/۵، ۳۷۶، ۳۷۳/۵ کیلوکالری در هر ۱۰۰ گرم جیره ساخته شد. غذای ساخت داخل تهیه شده از شرکت چینه با نام تجاری چینه - ۴۰۲ به عنوان جیره شاهد انتخاب گردید. در این مطالعه ۸ عدد مخزن هزار لیتری فایبرگلاس گرد در غالب ۴ تیمار و دو تکرار مورد استفاده قرار گرفت. وزن اولیه میگوها ۱/۹ گرم بود که به مدت ۶۰ روز پرورش یافتند. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان پروتئین جیره‌ها بر روی شاخص‌های رشد و نمو تأثیر مستقیمی بر جای می‌گذارد. در این مطالعه جیره با ۴۵ درصد پروتئین نسبت به سایر جیره‌ها دارای ضریب تبدیل غذایی^۱، سوددهی و پروتئین ذخیره شده^۲ بهتری بود. جیره با ۵۰ درصد پروتئین دارای ضریب رشد ویژه^۳، تولید^۴، افزایش وزن روزانه، میانگین طول و وزن نهایی بیشتری بود. نظر به این که جیره شاهد برای میگوی سفید هندی تهیه شده بود از نظر شاخص‌های فوق کارایی مناسبی برای این میگو نداشته است. مناسب‌ترین میزان پروتئین برای این گونه جیره با ۴۵ درصد پروتئین می‌باشد. روش خطوط منقطع^۵ نیز با استفاده از داده‌های ضریب رشد ویژه نشان دهنده همین مقدار پروتئین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: میگوی ببری سبز، جیره غذایی، پروتئین اسیدهای آمینه

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 47 PP: 124-128
Determination of the most optimal protein percent on the diet of juvenile of green tiger shrimp *Penaeus semisulcatus* with emphasis on amino acids balance

By: Gh. Azari-Takami, Associate Professor, Department of Health and Aquatic Diseases, Faculty of Vet. Med. University of Tehran-Iran
Yazdani Jahromi A., Iranian Fisheries Organization; Badzazreh Gh., Scientific Member of Persian Gulf University, Bushehr-Iran

In this study, the profile amino acids of body composition of *Penaeus semisulcatus* was primarily determined. Then on that basis, three nearly isocaloric (386.5, 376 & 373.5 Kcal/100gr) diets with dietary protein contents of 40%, 45%, 50% were prepared. Chineh feed (commercial grow-out feed in Iran) was also used as control diet. Each diet was fed in two replicate tanks three times a day. Juvenile shrimps with an average size of 1.9 gr were reared for 60 days, a direct relationship was observed between dietary protein content and growth performances. For *P. semisulcatus*, diet containing 45% protein had food conversion ratio (FCR), profit and protein deposition higher than others. Diet containing 50% protein had specific growth rate (SGR), yield, weight gain per day, final mean length & weight higher than others. As the blank diet had been made for *P. indicus*, it was not practically suitable for this shrimp. Optimal diet protein for this species was diet with 45% protein. Applying the Broken Line response method with SGR data was established the same 45% protein.

Keywords: *Penaeus semisulcatus*, Feed diet, protein, amino acids.

نتایج

نتایج شاخص‌های بیولوژیکی در جدول شماره ۷ نشان داده شده است. جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، درصد بازماندگی، میزان تولید و سوددهی نشان داد که در بین جیره‌های مورد آزمایش (جیره‌های ۱، ۲ و ۴) در سطح خطای ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد اما بین این جیره‌ها و جیره شاهد اختلاف معنی‌دار است. مقایسه میانگین شاخص‌های فوق نشان می‌دهد که بهترین مقدار شاخص‌های ضریب تبدیل غذایی، درصد بازماندگی و میزان سوددهی مربوط به جیره شماره ۲ (جیره با ۴۵ درصد پروتئین) می‌باشد. بهترین مقدار شاخص تولید و ضریب رشد ویژه نیز مربوط به جیره شماره ۴ (جیره با ۵۰ درصد پروتئین) است. در مورد ضریب رشد ویژه به لحاظ مقدار، تفاوت کمی بین جیره شماره ۲ و ۴ وجود دارد.

جدول تجزیه واریانس سایر شاخص‌ها نشان داد که وجود اختلاف معنی‌دار در سطح خطای ۵ درصد مابین جیره‌ها متغیر است اما به طور کلی در مقایسه میانگین‌ها ثابت گردید که در مورد شاخص پروتئین ذخیره شده و ارزش کیفی غذا جیره شماره ۲ (جیره با ۴۵ درصد پروتئین)، از نظر شاخص افزایش وزن روزانه، میانگین طول و وزن نهایی جیره شماره ۴ (جیره با ۵۰ درصد پروتئین) و بالاخره در مورد شاخص نسبت بازده پروتئین نیز جیره شماره ۱ (جیره با ۴۰ درصد پروتئین) وضعیت بهتری دارد.

درصد پروتئین انتخاب شد. هر تیمار (جیره) دارای دو تکرار بود. در تجزیه و تحلیل داده‌ها با مقایسه میانگین‌ها و به دست آوردن جدول تجزیه واریانس یکطرفه معنی‌دار بودن اختلاف میزان شاخص‌ها به کمک تست دانکن مورد بررسی قرار گرفت. تمامی محاسبات آماری به کمک برنامه آماری SPSS انجام گردید. در ادامه نحوه چگونگی محاسبه شاخص‌های رشد نام برده شده نشان داده می‌شود.

ضریب تبدیل غذایی = $\frac{\text{غذای خورده شده به گرم}}{\text{افزایش وزن به گرم}}$

ضریب رشد ویژه = $100 \times \left(\frac{\ln W_2 - \ln W_1}{T} \right)$
 W_1 = وزن اولیه به گرم
 W_2 = وزن ثانویه به گرم
 T = دوره پرورش به روز

بازده غذایی = $\frac{\text{افزایش وزن به گرم}}{\text{غذای خورده شده به گرم}}$

نسبت بازده پروتئین = $\frac{\text{افزایش وزن به گرم}}{\text{پروتئین خورده شده به گرم}}$

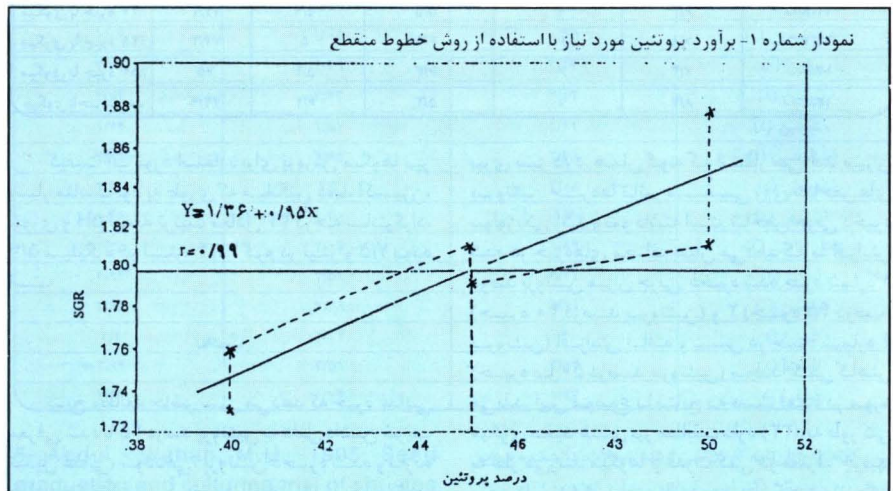
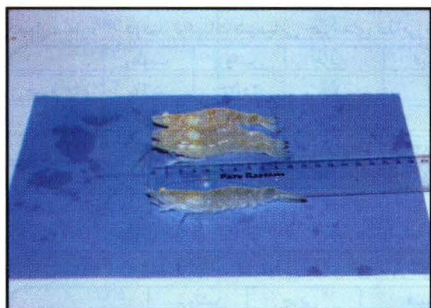
پروتئین ذخیره شده = $\frac{\text{افزایش پروتئین بدن به گرم}}{\text{پروتئین خورده شده به گرم}}$

چربی ذخیره شده = $\frac{\text{افزایش چربی بدن به گرم}}{\text{چربی خورده شده به گرم}}$

درآمد و سپس در دستگاه خشک‌کن به مدت ۱۶ ساعت در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد خشک گردید.

محل اجرای پروژه مازوز در منطقه سرتل شهرستان بوشهر قرار داشت. در این مطالعه از ۸ عدد تانک فایبر گلاس هزار لیتری استفاده گردید. رنگ جداره داخلی تانک‌ها طوسی کم رنگ بود اما اختلاف جزئی به لحاظ شدت رنگ داشتند. میگوها از جایگاه پرورش میگو منطقه حله بوشهر تهیه گردید. وزن اولیه میگوها ۱/۹ گرم بود. در هر تانک ۲۳ قطعه میگو ریخته شد. تراکم میگوها ۱۸ قطعه در هر متر مربع انتخاب شد. میزان غذادهی در ابتدای پرورش به میزان ۱۰ درصد وزن بدن میگوها انتخاب گردید اما بعداً به دلیل خورده نشدن غذاها به ۵ درصد وزن بدن تنزل یافت. دفعات غذادهی ۳ بار در روز در ساعات ۸ صبح، ۲ و ۸ بعدازظهر انجام می‌گرفت. هر ۱۵ روز یکبار ۳۰ درصد جمعیت میگوها مورد بیومتری قرار می‌گرفتند. میزان اکسیژن، شوری و دمای آب مخازن به صورت روزانه و میزان pH هر دو هفته یکبار اندازه‌گیری گردید. مواد اولیه، جیره‌های غذایی و لاشه میگوها مورد تجزیه ترکیبات شیمیایی قرار گرفتند و میزان پروتئین (روش کلدال)، چربی (روش سوکسله)، فیبر، خاکستر، رطوبت، کلسیم و فسفر آنها بر مبنای استانداردهای موجود اندازه‌گیری گردید (جدول شماره ۲ و ۳). برای اندازه‌گیری اسیدهای آمینه از میگوهای دریایی صید شده در دریا نمونه‌هایی انتخاب گردید و به صورت کامل^۶ توسط مولینکس چرخ گردید تا نمونه‌ای همگن به دست آید. در تجزیه شیمیائی اسیدهای آمینه پروتئین میگو از روش پیش مشتق‌سازی^۷ استفاده شد که پس از استخراج، تخلیص و هیدرولیز اسیدی پروتئین (به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد) با دستگاه HPLC میزان اسیدهای آمینه تعیین گردید. جهت شناسایی اسیدهای آمینه از آمپول مخلوط آمینو اسیدهای کمپانی Pierce (مخلوط ۱۷ عدد از L- آمینو اسیدها) استفاده شد که پس از مشتق با فنیل ایزوتوسیانات (Pitc) قابل سنجش با دکتور UV در طول موج جذبی ماکزیمم ۲۵۴ نانومتر می‌باشد (جدول شماره ۴). در مطالعه حاضر با استفاده از ترکیب اسیدهای آمینه به دست آمده از تجزیه لاشه‌ای میگوها بالانس اسیدهای آمینه ضروری جیره‌های غذایی ساخته شده، رعایت گردید. بدین معنا که ابتدا براساس درصد پروتئین جیره‌ها آمینو اسیدهای ضروری محاسبه و به عنوان حداقل مقدار اسیدهای آمینه تعیین شد (جدول شماره ۵). سپس به کمک برنامه جیره‌نویسی Lindo جیره‌ها طوری تنظیم گردیدند که مقدار آمینو اسیدهای ضروری از مقدار محاسبه شده بالاتر باشد (جدول شماره ۶).

شاخص‌های رشد شامل ضریب تبدیل غذایی، ضریب رشد ویژه، بازده غذایی^۸، نسبت بازده پروتئین^۹، پروتئین ذخیره شده^{۱۰}، چربی ذخیره شده^{۱۱}، درصد بازماندگی، افزایش وزن روزانه، طول و وزن نهایی، تولید، سوددهی و غذای مصرفی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای بررسی تأثیر جیره‌های ساخته شده بر روی رشد میگوی ببری سبز و تجزیه و تحلیل آماری شاخص‌های بیولوژیکی مورد نظر براساس طرح کاملاً تصادفی ۴ جیره در نظر گرفته شد، جیره‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب با ۴۰ و ۴۵ و ۵۰



جدول شماره ۱- فرمول غذایی جیره‌های ساخته شده بر حسب درصد و قیمت مواد اولیه مورد مصرف

مواد اولیه	جیره‌ها	جیره ۴۰٪ پروتئین خام	جیره ۴۵٪ پروتئین خام	جیره ۵۰٪ پروتئین خام	قیمت مواد اولیه (ریال بر کیلوگرم)
آرد ماهی	۳۰/۷	۳۸/۲	۴۶/۴۷	۱۵۰۰	
آرد سرمیگو	۱۵	۱۵	۱۵	۲۲۰۰	
آرد سویا	۱۴	۱۴	۱۴	۶۸۰	
آرد گندم	۱۵	۱۲	۴	۵۷۰	
آرد ذرت	۴	۴	۳/۷۸	۴۸۰	
آرد خون	۱	۱	۱	۸۵۰	
آرد بونجه	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۵۰۰	
آرد گوشت	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۷۵۰	
سبوس برنج	۱	۱	۱	۳۵۰	
مخمر	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱۸۰۰	
اسکویید	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۲۰۰۰۰	
روغن ماهی	۴	۱	۱	۲۵۰۰	
کلسیم منوفسفات	۱/۵	-	-	۱۴۰۰	
آنتی‌اکسیدان	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۸۰۰۰	
همبند (بایندر)	۳	۳	۳	۲۴۵۰	
متیونین	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۹۸۰۰	
ضد قارچ	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۹۶۰۰	
لیسیتین	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۲۶۰۰	
کولین کلراید	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۴۰۰۰	
ملاس	۱	۱	۱	۲۵۰	
مخلوط ویتامین‌ها	۱	۱	۱	۱۸۰۰۰	
مواد معدنی	۱	۱	۱	۲۷۰۰	
ویتامین C	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۱۸۰۰۰	
قیمت جیره (ریال بر کیلوگرم)	۱۷۱۴	۱۷۱۳	۱۷۹۰		

جدول شماره ۲- درصد ترکیبات شیمیایی جیره‌های غذایی مورد استفاده (به صورت مصرفی)

جیره ۴۰٪	رطوبت	پروتئین	چربی	فیبر	خاکستر	کلسیم	فسفر	NFE [®]
۷/۵۶	۴۰/۷۶	۷/۸	۴	۱۳/۶۲	۳/۲	۱/۹	۲۷/۸۵	
۷/۵۶	۴۴/۷	۴/۸	۳	۱۲/۳	۲/۳	۱/۵	۲۷/۴۴	
۶/۴۶	۵۰/۳۸	۴/۵	۳/۸۳	۱۴/۵۶	۲/۴	۱/۶	۲/۲۷	
۵/۷۲	۴۳/۹	۷/۴۲	۴/۵۶	۱۵	۳/۲	۲/۲	۲۳/۲	

Nitrogen - Free Extract- NFE *

جدول شماره ۳- درصد ترکیبات شیمیایی میگوهای پرورشی (براساس ماده خشک)

میگوی اولیه	پروتئین	چربی	فیبر	خاکستر	NFE	کربوهیدرات
۷۲/۶	۵/۵	۵/۵	۶/۴۶	۸	۷/۴۴	۱۳/۹
۷۳/۳	۵/۹	۵/۹	۵/۵	۹	۶/۳	۱۳/۸
۷۴/۳	۵	۵	۶/۹	۶	۷/۸	۱۴/۷
۷۵	۵/۴	۵/۴	۶/۳	۶	۷/۳	۱۳/۶
۷۲/۹	۶/۲	۶/۲	۵/۲	۷	۸/۷	۱۳/۹

بحث

کیفیت آب مورد استفاده برای پرورش میگوها نیز بسیار مناسب بود به طوری که میانگین دما، اکسیژن، شوری و pH آب به ترتیب معادل ۳۲ درجه سانتیگراد، ۵/۶ میلیگرم در لیتر، ۳۷/۴ گرم در لیتر و ۷/۵ بوده است.

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که جیره غذایی معرفی شده با ۴۵ درصد پروتئین به دلیل داشتن ضریب تبدیل غذایی، سوددهی، پروتئین ذخیره شده و بازده غذایی بهتر تأثیر بسیار خوبی بر روی رشد و نمو میگوی

ثابت شده است که مقدار چربی در جیره نباید از ۱۰ درصد بیشتر باشد این مقدار در مورد میگوی موندون ۱۵ درصد است (۲۸). با توجه به جیره‌های مزبور مشاهده می‌شود که علت تفاوت زیاد بین جیره شاهد و بقیه جیره‌ها به احتمال زیاد به دلیل آن است که چون غذای شاهد برای میگوی سفید هندی تهیه شده بود بنابراین برای میگوی ببری سبز از بالانس تغذیه‌ای مناسبی برخوردار نیست لذا باعث افزایش تلفات گشته و موجب گردیده تا میزان چربی ذخیره شده کاهش یابد. پایین بودن شاخص پروتئین ذخیره شده در جیره شاهد نیز به همین دلیل می‌باشد. بالا بودن این شاخص در جیره شماره ۲ (۴۵ درصد پروتئین) نشان می‌دهد که این جیره به لحاظ کیفیت پروتئین و تناسب انرژی وضعیت خوبی داشته و میگوها توانستند مقدار زیادتری از پروتئین جیره را تبدیل به پروتئین بدن نمایند. شاخص غذائی مصرفی در تیمارها تقریباً مشابه است و تفاوت معنی‌داری در سطح خطای ۵ درصد دیده نمی‌شود. همانگونه که ملاحظه می‌شود علیرغم کاهش شدید تعداد میگوها در تانک شاهد این میگوها توانستند غذای ریخته شده را تقریباً هم‌مطراز جیره‌های مورد آزمایش مصرف نمایند. این موضوع توسط محققین نیز تأیید شده است (۸). ضریب تبدیل غذایی نشان می‌دهد که با افزایش پروتئین میزان این شاخص بهبود یافته است این موضوع توسط محققین دیگر نیز ثابت شده است (۲۹، ۱۹ و ۲۰). در این مطالعه بهترین ضریب تبدیل غذایی با ۲/۷ مربوط به جیره با ۴۵ درصد پروتئین است.

نتایج شاخص ارزش بازده غذایی نیز نشان دهنده آن است که با افزایش میزان پروتئین میزان این شاخص بهبود یافته است. از نظر شاخص بازده غذایی جیره با ۴۵ درصد پروتئین تأثیر بهتری بر روی افزایش وزن میگوها داشته است.

میانگین طول و وزن نهایی میگوها با افزایش میزان پروتئین افزایش یافته است. این موضوع با نتایج به دست آمده در مورد آبزیان مختلف انطباق دارد (۳۳، ۲۵، ۱۹، ۲ و ۱۴).

نتایج به دست آمده در مورد شاخص بازده نسبت پروتئین (PER) نشان دهنده آن است که با افزایش میزان پروتئین جیره‌ها میزان بازده نسبت به پروتئین کاهش یافته است این موضوع توسط محققین دیگر نیز تأیید شده است (۲۸، ۱۹ و ۲۵). به طور کلی بازده نسبت پروتئینی (PER) زیاد نشان دهنده آن است که استفاده از سایر ترکیبات برای تأمین انرژی به نحو بهتری انجام گردیده است لذا پروتئین بیشتری صرف افزایش رشد شده است. در مطالعه حاضر مقدار این شاخص در تیمارهای ۱ و ۲ بیشتر از بقیه تیمارهاست.

شاخص ضریب رشد ویژه نشان دهنده آن است که با افزایش میزان پروتئین جیره‌ها میزان این شاخص نیز افزایش یافته است. این موضوع با نتایج به دست آمده توسط محققین دیگر انطباق دارد (۲۹، ۲۵، ۲۰ و ۱۹). ضریب رشد ویژه در جیره شماره ۴ و ۲ بهتر از بقیه جیره‌هاست. در مطالعه حاضر با استفاده از روش خطوط منقطع و به دست آوردن رگرسیون داده‌های مربوط به این شاخص مناسب‌ترین درصد پروتئین جیره با ۴۵ درصد پروتئین تشخیص داده شد (نمودار شماره ۱). شاخص افزایش وزن روزانه نیز در مطالعه حاضر

ببری سبز دارد. همان گونه که انتظار می‌رفت میزان پروتئین جیره‌ها تأثیر مستقیمی روی شاخص‌های بیولوژیکی رشد و نمو داشته است. شاخص چربی ذخیره شده در جیره‌های مختلف نشان می‌دهد که با افزایش درصد پروتئین میزان چربی ذخیره شده جیره شماره ۱ (جیره ۴۰ درصد پروتئین) و ۲ (جیره ۴۵ درصد پروتئین) افزایش یافته و سپس در جیره شماره ۴ (جیره با ۵۰ درصد پروتئین) مجدداً کمی کاهش می‌یابد. این موضوع با نتایج به دست آمده در مورد میگوی سفید هندی نیز مطابقت دارد (۳۳). به طور کلی به نظر می‌رسد میگوها از قدرت کمی در مصرف چربیها برخوردارند (۲۸). برای مثال در مورد میگوی روزنرگی

جدول شماره ۴- ترکیب درصد اسیدهای آمینه بدن میگوی ببری سبز* و مقایسه آن با میگوی سفید هندی**

میگوی سفید هندی	میگوی ببری سبز	
۱/۸۲	۱/۱۲	هیستیدین
۴/۵۲	۳/۷۲	والین
۷/۲۹	۶/۸۴	آرژنین
۲/۶۲	۲/۳۵	متیونین
۴/۷۷	۵/۰۳	ایزولوسین
۸/۶۲	۷/۲۶	لوسین
۳/۲۴	۲/۷۴	تیروزین
۴/۷۸	۳/۸۲	فنل آلانین
۸/۲۸	۸/۶۸	لیزین
۴	۳/۸۲	ترئونین
۱۱/۰۲	۱۰/۶۹	اسپارتیک اسید
۲۰/۰۲	۲۲/۵۸	گلوتامیک
۴/۰۲	۳/۹۷	سرنین
۴/۵۲	۳/۲۳	گلیسین
۶/۰۴	۵/۳۲	آلانین
۲/۱۲	۱/۸۲	پرولین
۰/۶۴	۱/۳۲	سیستین

* براساس ۷۱ درصد پروتئین ** براساس ۶۸/۳۱ درصد پروتئین (Yazdani 1995)

جدول شماره ۵- مقدار اسیدهای آمینه محاسبه شده برای جیره‌های مختلف براساس ترکیب اسیدهای آمینه ضروری بدن میگوی ببری

جیره ۰/۵۶	جیره ۰/۵	جیره ۰/۴۸	
۱/۸۶	۱/۶۷	۱/۴۸	هیستیدین (%)
۳/۴۲	۳/۰۷	۲/۷۳	والین (%)
۱/۱۷	۱/۰۵	۰/۹۴	آرژنین (%)
۲/۵	۲/۲۶	۲/۰۱	متیونین (%)
۳/۶۳	۳/۲۶	۲/۹	ایزولوسین (%)
۱/۳۷	۱/۲۳	۱/۰۹	لوسین (%)
۱/۹۱	۱/۷۱	۱/۵۲	تیروزین (%)
۴/۳۴	۳/۹	۳/۴۷	فنل آلانین (%)
۱/۹۱	۱/۷۱	۱/۵۲	لیزین (%)
			ترئونین (%)

جدول شماره ۶- ترکیب شیمیایی جیره‌های تنظیم شده به ازای هر کیلوگرم جیره

جیره ۰/۵۰	جیره ۰/۴۵	جیره ۰/۴۰	
۳۷۳/۵	۳۷۶	۳۸۶/۵	انرژی (Kcal/100g)
۵۰	۴۵	۴۰	پروتئین (%)
۴/۵۳	۴/۴۵	۷/۸	چربی (%)
۱/۱۶	۱/۰۵	۰/۹۵	هیستیدین (%)
۳/۷۷	۳/۴۹	۳/۲۳	والین (%)
۲/۷۴	۳/۴۳	۳/۱۳	آرژنین (%)
۱/۷۴	۱/۵۷	۱/۴۲	متیونین (%)
۲/۹۲	۲/۶۵	۲/۳۸	ایزولوسین (%)
۴/۶۲	۴/۲	۳/۷۸	لوسین (%)
۱/۶۶	۱/۴۸	۱/۳	تیروزین (%)
۲/۳۵	۲/۱۲	۱/۸۹	فنل آلانین (%)
۴/۹۳	۴/۵۶	۴/۱۴	لیزین (%)
۲/۶۴	۲/۳۸	۲/۱۱	ترئونین (%)
۲/۲	۲/۲۴	۳	فیبر (%)
۳/۸۴	۳/۵۱	۳/۵۲	کلسیم (%)
۱/۹۲	۱/۷۳	۱/۸۳	فسفر (%)

5- Abdul - Wahab, M.M., 1995. Seed production and culturing trial of shrimps

(بندر کلاهی) پایان‌نامه کارشناسی ارشد شیلات، دانشکده منابع طبیعی، به راهنمایی دکتر امین کیوان، دانشگاه تهران، ۲۰۱ ص.

همانند ضریب رشد ویژه با افزایش میزان پروتئین جیره‌ها افزایش یافته است. شاخص میزان تولید نیز با افزایش درصد پروتئین جیره‌ها رابطه مستقیمی دارد. بیشترین میزان تولید با ۱۰۳/۶۵ و ۱۰۰/۶۵ گرم بر متر مربع مربوط به جیره‌های ۴ و ۲ می‌باشد و نشان می‌دهد که پروتئین جیره‌های مزبور توانسته در نهایت تأثیر بیشتری روی افزایش وزن کلی میگوها داشته باشد و زیتوده بیشتری را تولید نماید.

بهترین سوددهی در مطالعه حاضر مربوط به جیره شماره ۲ با ۱۱۷۹/۷ ریال بر متر مربع می‌باشد و نشان می‌دهد که به لحاظ اقتصادی استفاده از جیره مزبور مقرون به صرفه خواهد بود. وجود ضریب تبدیل غذایی خوب در این جیره باعث این امر شده است. جیره شاهد از نظر سوددهی عدد منفی را نشان می‌دهد که به دلیل ضریب تبدیل غذایی بالا و قیمت بالاتر این جیره می‌باشد. در خاتمه لازم به یادآوری است که تعمیم نتایج به دست آمده در مورد غذای تجارتي شرکت چینه به کل تولیدات این شرکت غیر منطقی است چرا که بهبود کیفیت غذا و تغییر ساختار آن برای گونه‌های مختلف مسلماً محتمل است.

تشکر و قدردانی

این مقاله در قالب طرح پژوهشی مشترک دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس (نور) و مؤسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران و همکاری گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران تهیه شده است. از ریاست وقت سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران جناب آقای دکتر غلامرضا امینی به خاطر موافقت با اختصاص کمک‌های مالی و اجرایی جهت انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌نمایم. از جناب آقای دکتر تقوی مطلق ریاست وقت مرکز تحقیقات و آموزش شیلات بوشهر و همچنین کارشناسان محترم و عزیزان در ایستگاه تحقیقاتی «سرتل» وابسته به آن مرکز به خاطر همکاری و مساعدت در اجرای این تحقیق صمیمانه سپاسگزاری می‌شود. از جناب آقای سموات مدیر عامل محترم شرکت سهامی چینه به جهت فراهم آوردن امکان تهیه مواد اولیه و ساخت جیره‌های غذایی صمیمانه تشکر می‌شود.

پاورقی‌ها

1- Food Conversion ratio (FCR) 2- Profit Deposition 3- Specific growth rate 4- Yeild 5- Broken line method 6- Slurry 7- Pre - derivetization 8- Feed efficiency 9- Protein efficiency ratio 10- Protein deposition 11- Fat deposition

منابع مورد استفاده

۱- ازدری، حشمتا...، ۱۳۷۴. تعیین مناسب‌ترین درصد پروتئین در جیره غذایی میگوی ببری سبز جوان. سازمان تحقیقات و آموزش شیلات ایران، ۳۰ ص. ۲- جامعی، پرویز، ۱۳۷۲. تذیه دام و طیور انتشارات دانشگاه تهران، ۵۱۷ ص. ۳- مسندانی، سعید، ۱۳۷۶. بررسی ضریب تبدیل غذایی میگوی سفید هندی، پایان نامه کارشناسی ارشد. شیلات، دانشکده منابع طبیعی به راهنمایی آقای دکتر قباد آذری تاکامی دانشگاه تهران، ۱۱۸ ص. ۴- نفیسی، محمود، ۱۳۷۶. مقایسه میزان رشد میگوی ببری سبز و میگوی سفید هندی با استفاده از غذای کنسانتره در استخرهای پرورشی خاکی

جدول شماره ۷- نتایج شاخص‌های رشد در جیره‌های مختلف (±SE)

جیره ۱ (جیره ۴۰/پروتئین)	جیره ۲ (جیره ۴۵/پروتئین)	جیره ۳ (جیره شاهد)	جیره ۴ (جیره ۵۰/پروتئین)	
۱/۹±۰/۱	۱/۹±۰/۱	۱/۹±۰/۱	۱/۹±۰/۱	میانگین وزن اولیه (گرم)
۶/۵۶±۰/۰۶	۶/۷۸±۰/۰۵	۶/۵۴±۰/۰۶	۷/۱۷±۰/۰۴	میانگین وزن نهایی (گرم)
۸/۸۵±۰/۰۵	۹/۰۵±۰/۰۵	۸/۸۵±۰/۰۵	۹/۲۵±۰/۰۵	میانگین طول نهایی (سانتی‌متر)
۳/۰۱±۰/۰۲	۲/۷±۰/۰۱	۵/۱۱±۰/۳۶	۲/۷۴±۰/۰۴	ضریب تبدیل غذایی
۰/۳۳۱±۰/۰۰۲	۰/۳۶۸±۰/۰۰۱	۰/۱۹۶±۰/۱۴	۰/۳۶۴±۰/۰۰۶	بازده غذایی
۰/۸۳۵±۰/۰۱	۰/۸۱۸±۰/۰۰۲	۰/۴۴±۰/۰۳	۰/۷۲۸±۰/۱۲	نسبت بازده پروتئین
۶۱/۵۲±۰/۷۷	۶۱/۶۵±۰/۲۵	۳۲/۹۱±۲/۵۹	۵۵/۴۹±۰/۸۲	پروتئین ذخیره شده (گرم بر متر مربع)
۳۶/۱۷±۰/۳۲۵	۳۶/۴۸±۰/۲۵	۱۷/۸±۱/۵۹	۳۲/۴۴±۰/۸۷	چربی ذخیره شده (گرم بر متر مربع)
۱/۷۴±۰/۰۱۵	۱/۸±۰/۰۱	۱/۱۶±۰/۰۷	۱/۸۵±۰	ضریب رشد ویژه (SGR)(درصد در روز)
۰/۰۷۷±۰/۰۰۱	۰/۰۸۱±۰/۰۰۱	۰/۰۷۷±۰/۰۰۱	۰/۰۸۷±۰/۰۰۵	افزایش وزن روزانه (گرم در روز)
۱۸۹/۵±۰/۷۸	۱۸۰/۲±۰/۵۵	۱۷۷/۴±۱/۲۲	۱۹۰/۷۷±۲/۰۱	غذای خورده شده (گرم بر متر مربع)
۸۲/۶±۲/۱	۸۲/۶±۲/۱	۵۸/۶۵±۳/۹	۸۰/۴±۲/۴	درصد بازماندگی
۹۷/۴±۱	۱۰۰/۶۵±۰/۲۵	۶۹/۰۵±۳/۲	۱۰۲/۶۵±۳/۱۵	تولید (گرم بر متر مربع)
۱۰۶۲/۲±۵/۵	۱۱۷۹/۷±۵/۶۸	-۶۶۷/۱±۱۵۵/۳	۱۰۴۰/۳±۱۰۰	سوددهی (ریال بر متر مربع)

24- NRC (National Research Council), 1983. Nutrient requirements of warm water fishes and shellfishes. Washington D.C.: National Academy Press, pp 102.

25- Olvera, A. Metal., 1996. The dietary protein requirements of *Cichlasoma synspilum* Hubbs, 1935. (Picces: Cichlidae) fry. Aquaculture Research, 27: 167-173.

26- Philip, S., 1995. Aquatic feed industry and its role in sustainable aquaculture. Proceedings feed ingredients, Asia, 95. pp 201.

27- Shiau Shi, Yen et al. 1991. Optimal dietary protein level of *Penacus monodon* reared in seawater and brackish water. Nippon Suisan Gakkaishi Bull. Jap. Soc. Sci. Shi. Fish. Vol 57. No 4. pp 711-716.

28- Shiau Shi Yen & Peng Yang Chung, 1992. Utilization of different carbohydrates at different dietary protein levels in grass prawn. *Penaeus monodon*, reared in sea water. Aquaculture, 101: 241-250.

29- Steffens, W., 1989. Principles, of fish nutrition. Ellis Horwood Limited. pp 365.

30- Tacon, A.G.J., 1993. Feed ingredients for crustaceans natural foods and processed feedsutfts. FAO Fisheries Circular. No 886. Rome, FAO. PP 62.

31- Tacon, A.G.J., 1990. Standard methods for the nutriton and feeding of farmed fish and shrimp. Argent Laboratories Press, pp 277.

32- Van der Meer, M. Betal, 1995. The effect of dietary protein level on growth, protein utilization and body composition of *Collossoma macropomum*. Aquaculture Research, Vol. 26, No 12, P. 901-909.

33- Yazdani, A., 1995. The effects of varying protein levels on the growth survival and yield of *Penaeus indicus* under Iranian conditions. MS thesis. PP:118.

composition of mozambique tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters). Aquaculture Research 26: 451-457.

15- El-Dakour, S., 1986. Effects of different dietary protein: energy ratios on the growth and survival of *Penaeus semisulcatus*, Kuwait Bull. Mar. Sci. PP 213-222.

16- Godfred, J. et al. 1991. Feed formulation and effect on the growth of four species of Penaeid. Aquaculture. Eur. 16: 1,26-28.

17- Hephher, B.N., 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press. PP 380.

18- Anonymous. 1997. Infofish international. No 3.

19- Koshi, S. & Kanazawa, A., 1993. The effect of dietary protein contents on growth, digestion efficiency and nitrogen excretion of juvenile Kururra prawns. Aquaculture, Vol 113, No 1-2, pp 101-114.

20- Khan, S.M. et al. 1996. The effect of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilization and body composition of tropical catfish *Mystus nemurus* cultured in static pond water system. Aquaculture Research, 27: 8823-829.

21- Liao, C., I. & Liu, G.F., 1989. A brief review of nutritional studies for *Penaeus monodon*. Advances in Tropical Aquaculture Tahiti. Feb. 20 March 4. pp 355-380.

22- Machicls, M.A.M. & Henken, A.M., 1985. Growth rate, feed utilization and energy metabolism of the African catfish, *Clarias geriepinus*, as affected by dietary protein and energy content. Aquaculture. Vol 44, No 4, pp 271-284.

23- Niamaimandi, N., 1993. Resource management and shrimp catch in the Persian Gulf and the Sea of Oman. Iranian Fisheries Research and Training Organization.

P. indicus & *P. senisulcatus*. NAGA the Iclarm Quarterly. Vol 1. No 18. PP:19.

6- Akiama, D.M. & Chwang, N.M.L. 1993. Shrimp feed requirements and feed management. Fish-shrimp nutrition and feed technology. Proceeding of a seminar organized by the Malaysian Fisheries Society 26. February, 1992. Kuala Lumpur. PP 126.

7- Aran Yakananda, P. et al., 1993. Dietary protein and energy requirement the white - legged shrimp *P. vannamei* and the optimal protein to energy ratio. Oostende - Belgique european Aquculture, Soc. No 19.

8- Bautista, N.M., 1986. The response of *Penaeus monodon* juveniles to varying protein/energy ratios in test diets. Aquaculture, 53: 229-242.

9- Billoa Rojas, B.J., 1994. Effects of the protein: energy ratio in isocaloric diets on the growth of *Cichlasoma managuense*. Aquaculture & Fisheries Management, 25: 631-637.

10- Cho, C.Y. et al., 1976. Influence of level and type of dietary protein and level of feeding on feed utilization by rainbow trout. J. Nutr. 106: 1547-1556.

11- Chiu, N. Yet al. 1988. Technical considerations for the management and operation of intensive prawn farms. U.P. Aquaculture society, PP 127.

12- Cowey, B.C., 1992. Nutrition estimating requirements of rainbow trout. Aquaculture, 100: 177- 189.

13- Devresse, B., 1995. Nutrition levels in some commercial shrimp feeds and feed ingredients of Asia & Latin America, a comparative analysis. Proceedings. Feed ingredients, Asia; 95. PP 201.

14- El-Dahhar, A.A., & Lovell, R.T., 1995. Effect of protein to energy ratio in purified diets on growth performance, feed utilization and body