وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان :

تاثیرسطوح مختلف انرژی و منابع مختلف پروتئینی در شاخص های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

مجری:

جاسم غفله مرمضی

شماره ثبت
٤٤٠٠٠

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان پروژه : تاثیرسطوح مختلف انرژی و منابع مختلف پروتئینی در شاخص های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان
شماره مصوب پروژه : ۹۰۱۲۹-۱۲-۷٤-٤
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : جاسم غفله مرمضی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : جاسم غفله مرمضی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : محمود حافظیه - حمید سقاوی- فرود بساک کاهکش- فاطمه حکمت - حسین هوشمند- عباس متین فر
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) :-
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان خوزستان
تاریخ شروع : ۹۰/۲/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ۲ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٤
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : تاثیرسطوح مختلف انرژی و منابع مختلف پروتئینی در شاخص های رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

کد مصوب : ۹۰۱۲۹-۱۲-۷٤-٤

شماره ثبت (فروست) : ٤٤۰۰۰ تاریخ : ۹۲/۸/۲۹

با مسئولیت اجرایی جناب آقای جاسم غفله مرمضی دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۲/۸/۱۲ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد ☐ پژوهشکده ■ مرکز ☐ ایستگاه ☐

با سمت رئیس پژوهشکده در پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشورمشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱

۱- مقدمه ۲

۲- مواد و روشها ۷

۱ – ۲ – محل و شرایط انجام مطالعه ۷

۲ – ۲ – تیماربندی ۷

۳ – ۲ – ساخت جیره های غذایی ۷

٤ – ۲ – تهیه پست لاروها و پرورش مقدماتی ۱۰

٥ – ۲ – فراهم کردن آب و آبگیری تانکها ۱۱

٦ – ۲ – ذخیره سازی تانکها ۱۱

۷ – ۲ – غذادهی ۱۲

۸ – ۲ – تعویض آب ۱۲

۹ – ۲ – سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی ۱۳

۱۰ – ۲ – زیست سنجی ۱۳

۱۱ – ۲ – برداشت محصول ۱۴

۱۲ – ۲ – جمع بندی و تجزیه و تحلیل داده ها ۱۵

۳- نتایج ۱۷

٤- بحث و نتیجه گیری نهایی ۲۷

منابع ۳۱

چکیده انگلیسی ۳۳

چکیده

به منظور دست یابی به جیرهٔ مناسب و ارزان برای میگوی پاسفید غربی که اخیرا به صنعت پرورش میگوی کشور معرفی شده است پروژهٔ تحقیقاتی حاضر با همکاری اداره کل شیلات خوزستان طراحی و اجرا گردید. در این تحقیق با در نظر گرفتن ۶ نسبت بین پودر سویا و پودر ماهی (پودر سویا نسبت به پودر ماهی: P1=0%، P2=20%، P3=40%، P4=60%، P5=80%، و P6=100%) و ۳ سطح انرژی قابل هضم (E1 = ۲۶۲، E2 = ۳۱۲ و E3 = ۳۶۲ کیلوکالری در صد گرم غذا)، ۱۸ جیرهٔ آزمایشی طراحی و تهیه گردید. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته که جهت تعیین تکرارهای مربوط به هر تیمار از طرح کاملا تصادفی استفاده گردید. برای این منظور ۵۴ تانک ۳۰۰ لیتری مجهز به سیستم هوادهی و آب در جریان (flow through) استفاده گردید که در هر یک ۱۹ قطعه بچه میگوی پاسفید غربی با میانگین وزن بین ۰/۷۱ تا ۰/۸۱ گرم (میانگین ۰/۰۳±۰/۷۷ گرم) رهاسازی شده اند. پس از ۵۶ روز دورهٔ پرورش بهترین شاخص های رشد و تغذیه ای میگو در تیمار P6E1 (حاوی ۱۰۰٪ پودر سویا و ۲۶۲ کیل وکالری انرژی در صد گرم غذا) و پس از آن در تیمار P5E1 (حاوی ۸۰٪ پودر سویا و ۲۶۲ کیلوکالری انرژی در صد گرم غذا) مشاهده گردید. همچنین بیشترین میزان بازماندگی برای این گونه در تیمارهای P5E2 (حاوی ۸۰٪ پودر سویا و ۳۱۲ کیلوکالری انرژی در صد گرم غذا) و P3E3 (حاوی ۴۰٪ پودر سویا و ۳۱۲ کیلوکالری انرژی در صد گرم غذا) و نیز نسبت پروتئینی P1 (۱۰۰٪ پودر ماهی) و سطح انرژی E3 (۳۶۲ کیلوکالری انرژی در صد گرم غذا) بوده است. نتایج این تحقیق حاکی از امکان جایگزین کردن حداقل ۸۰٪ و حد اکثر ۱۰۰٪ از پودر ماهی با پودر سویا در جیرهٔ این گونه از میگو در شرایط اقلیمی جنوب کشور می باشد.

واژه های کلیدی: وانمی، جوان، پودر سویا، پودر ماهی

۱- مقدمه

تولید جهانی میگوی پرورشی علیرغم مشکلاتی مانند بروز بیماریهای ویروسی و نوسانات قیمت جهانی طی سالهای اخیر روندی صعودی داشته است وبا توجه به گزارش فائواز حدود ۸۵۰۰۰۰ تن در سال ۱۹۹۵ با افزایش ۱۴۸ درصدی به حدود ۲/۱ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ رسیده است.بر اساس گزارش فائو طی این مدت میزان میگوی تولیدی شامل ۸ گونه بوده است که حداکثر تولید با حدود ۱/۲ میلیون تن در سال ۲۰۰۵ مربوط به گونه میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei* بوده است (Amaya et al, 2007)). این افزایش تولید توأم با کاهش در قیمت میگو بوده است که این موضوع به خاطر کسادی بازار یا تولید بی رویه می باشد. از آنجایی که انتظار می رود در سالهای آینده افزایش تولید آبزی پروری میگو به خاطر بیشتر بودن تقاضا از تولید ادامه یابد، بنابراین سودآوری این صنعت دچار چالش می شود. افزایش تقاضا و ضرورت افزایش تولید میگو از یک طرف و لزوم بالا بردن راندمان و سود آوری آن از طرف دیگر باعث گردید تا فعالان این عرصه به فکر بهره گیری از شیوه های نوین تکثیر وپرورش میگو از جمله شناسایی و معرفی گونه های غیر بومی (Exotic) با قابلیت های مناسب به این صنعت بیفتند. این امر مستلزم وجود قابلیت سازگاری گونه جدید با شرایط محیطی جدید و بازماندگی و رشد مطلوب در آن می باشد. اولین تجربه انتقال گونه های غیر بومی میگو توسط دانشمندان فرانسوی در تاهیتی در اوایل دهۀ ۱۹۷۰ و با معرفی گونه های *Penaeus japanicus* ، *Penaeus monodon* ، و سپس دو گونۀ *Penaeus vannamei* و *Penaeus stylirostris* انجام گرفت (Briggs et al.,2004).

اولین انتقال و معرفی گونۀ جدید میگو به آسیا، با انتقال مولدین SPF از هاوایی به استان تایوان چین در سال ۱۹۹۶ انجام شد (Wyban, 2002). تکثیر موفقیت آمیز این گونه در تایوان به تولید تجاری بسیار بالاو همراه با بازماندگی بسیار مناسب آن در استخر خاکی منجر گردیده و باعث افزایش تقاضا برای این گونه شد. این واقعه موجب شد تا مولدین وحشی آن نیز از منابع مختلف در آمریکای لاتین در سال ۱۹۹۷ وارد کشور چین شود. البته مولدین SPF این گونه در سال ۱۹۹۸ وارد سرزمین اصلی کشور چین و به تبع آن به دیگر کشورهای آسیایی گردید که این امر افزایش قابل توجه سطح تولید در این کشورها را به دنبال داشت (Wyban, 2002).

گونهٔ وانامی با داشتن قابلیت های بیولوژیکی فراوان به عنوان گونهٔ بسیار مناسب جهت بومی سازی در اکثر نقاط جهان از جمله در مناطق جنوبی کشور مطرح می سازد. رشد این گونه نسبت به گونه های پرورشی دیگر از جمله منودون بهتر بوده به نحوی که رشد آن به ۳ گرم در هفته تا وزن ۲۰ گرم می رسد (Wyban and Sweeny 1991). همچنین تراکم پذیری این گونه بسیار بالا بوده به طوری که در شرایط استخر خاکی در تراکم ۱۵۰-۶۰ و در شرایط کنترل شده با تراکم ۴۰۰ عدد در مترمربع با رشد و بازماندگی مناسب قابل پرورش می باشد (Briggs et al.,2004). دامنهٔ تحمل شوری این گونه نیز بسیار وسیع ۵/. تا ۴۵ ppt بوده اگر چه شوری ترجیحی آن ۳۴- ۷ ppt می باشد. بهترین رشد این گونه در شوری ۱۵ -۱۰ ppt حاصل می شود (Wyban and Sweeny 1991). ویژگی اخیر پرورش آن را در آبهای داخلی امکان پذیر می سازد. این گونه همچنین دمای پایین آب را به خوبی تحمل می نماید به طوری که در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد نیز به رشد خود ادامه می دهد (Briggs et al.,2004) ..

از برتری های دیگر این گونه نسبت به گونه های مهم دیگر نیاز پایین تر آن به میزان پروتئین در جیره غذایی است به طوری که نسبت مطلوب پروتئین در جیرهٔ آن ۳۵٪ -۲۵٪ با ضریب تبدیل غذایی ۱/۲ بوده در حالیکه این نسبت در جیره های گونه های Penaeus monodon و Penaeus stylirostris ۴۲٪ -۳۶٪ و با ضریب تبدیل غذایی ۱/۶ می باشد (Briggs et al.,2004). امکان پذیر بودن تهیه مولدین کار آمد از میگوهای پرورشی و تهیهٔ مولدین SPF و SPR از آنها و نیز بالا بودن نسبت بازماندگی پست لاروها (۶۰٪-۵۰٪) در مقایسه با میگوی منودون (۳۰٪ -۲۰٪) از جمله قابلیت های دیگر این گونه به حساب می آید. همچنین نسبت گوشت در بیوماس لاشه (۶۸٪ -۶۶٪) این میگو در مقایسه با گونهٔ منودون (۶۲٪) بالاتر می باشد (Briggs et al.,2004).

یک عامل مهم در کاهش هزینه های تولید میگو و افزایش سودآوری برای تولید کنندگان استفاده از غذاهایی با سطوح پایین آرد ماهی و سطوح بالای منابع پروتئین گیاهی با کیفیت بالا و ارزان قیمت می باشد. منابع پروتئین گیاهی مثل دانه های روغنی به خاطر قیمت پایین،ترکیب ثابت مواد مغذی و عرضه دائمی شان اغلب از نظر اقتصادی و تغذیه ای جایگزینهای باارزشی برای آرد ماهی می باشند.در میان منابع پروتئین گیاهی توجه فراوانی

به آرد سویا در مورد جایگزینی با آرد ماهی در غذاهای جانوران آبزی شده است که علت این موضوع پروفیل متوازن اسیدهای آمینه،ترکیب ثابت مواد مغذی، دسترسی جهانی به این ترکیب غذایی و قیمت پایینتر آن می باشد.

با توجه با اهمیت این گونه در صنعت میگوی جهان و نقش و جایگاه غذا در صنعت آبزی پروری که در مورد این گونه نیز صدق می کند مطالعات گسترده ای در مورد جنبه های مختلف جیرهٔ غذایی این گونه از جمله جایگزین کرد یگی از اجزاء مهم جیره یعنی پودر ماهی به عمل آمد که به بعضی از آنها اشاره می شود.

Goytortua – Bores et al. (2006) ارزش غذایی آرد خرچنگ قرمز بعنوان یک منبع پروتئینی و جایگزینی جزئی آن با آردماهی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی نوجوان را ارزیابی کردند و تأثیر آن را روی رشد و قابلیت هضم در مقایسه با جیره شاهد مورد مطالعه قرار دادند. در نتیجه رشد، بقاء، ضریب تبدیل غذایی و نسبت بازدهی پروتئین در جیره های حاوی سطوح بالاتر آرد خرچنگ قرمز بطور معنی داری بالاتر از جیره شاهد بود. این نتایج نشان داد که آرد خرچنگ قرمز جایگزین جزئی مناسبی برای آردماهی می باشد.

Cruz- Suarez et al. (2007) کاربرد آرد محصولات جانبی مرغ خوراکی را بعنوان جایگزین آرد ماهی در میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. سطوح جایگزینی از ۳۵ تا ۸۰ درصد وزنی متغیر بود. نتایج این آزمایش نشان داد که این فرآورده می تواند تا ۸۰ درصد وزنی جایگزین آرد ماهی در جیره های تجاری میگوی سفید غربی گردد.

Hernandez et al. (2008) کارایی رشد میگوی سفید غربی را در واکنش به جایگزینی جزئی آردماهی با آردگوشت خوک در جیره غذائیش ارزیابی کردند. آنها نتیجه گرفتند که آرد گوشت خوک منبع پروتئین جانوری قابل قبولی است که می تواند تا ۳۵ درصد جایگزین آرد ماهی در جیره های غذایی میگو شود بدون اینکه اثرات منفی معنی داری روی رشد، بقاء، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئین و ترکیب بدن بگذارد.

Lim and Dominy (1990)آرد سویا را به عنوان جایگزین پروتئین جانوری دریایی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. میگوهای تغذیه شده با سه جیره غذایی دارای پایین ترین سطوح آرد سویا (صفر تا ۲۸ درصد) دارای افزایش وزنهای مشابهی بودند. با افزایش مقادیر سویای جیره غذایی، افزایش وزنها کاهش

معنی داری داشت. تفاوتهای معنی داری در میان نرخهای بقاء وجود داشت اما این تفاوتها نمی توانست به سطوح آرد سویای جیره غذایی نسبت داده شود. ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازدهی پروتئین و مصرف ظاهری پروتئین برای جیره های غذایی که دارای صفر تا ۵۶ درصد آرد سویا بودند مشابه بود.

Smith et al. (1985) اثرات سطوح پروتئین جیره و منبع پروتئینی را روی رشد، بقاء و قابلیت هضم سه اندازه مختلف میگوی سفید غربی مطالعه کردند. محدوده بقاء برای میگوهای ریز، متوسط و درشت متغیر بود و رابطه ای با جیره های غذایی نداشت. رشد با افزایش اندازه میگو کاهش معنی داری داشت در حالیکه قابلیت هضم متغیر بوده مستقل از اندازه میگو بود. رشد هر سه اندازه میگوی تغذیه شده با مجموعه جیره های دارای نسبت پروتئین جانوری به گیاهی ۲ به ۱ بالاتر از مجموعه جیره های ۱ به ۱ بود اما تفاوت معنی داری نداشت.

Davis and Arnold ,2000 کاربرد آرد محصولات جانبی مرغ و سویای اکسترود شده با هم و آرد محصولات جانبی مرغ خشک شده با تشعشع را بعنوان جایگزین آرد ماهی در یک جیره تجربی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. جایگزینی آردماهی با محصول اول منجر به مقادیر یکسانی برای وزن نهایی، درصد افزایش وزن و بازدهی غذا و افزایش معنی داری در بازدهی تبدیل پروتئین گردید. جایگزینی آردماهی در جیره پایه با محصول دوم به میزان ۴۰ تا ۸۰ درصد منجر به افزایش معنی داری در افزایش وزن و بازدهی غذا و یک افزایش کلی در بازدهی تبدیل پروتئین گردید. همچنین Mendoza et al. (2001) جایگزینی آردماهی با محصولات آرد پر اکسترود شده به همراه آرد سویا را در جیره های تجربی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. آرد پر به دو صورت عمل آوری گردید. محصول اول با کمک بخار و محصول دوم به کمک هیدرولیز آنزیمی به مدت ۶۰ یا ۱۲۰ دقیقه عمل آوری گردیدند و سپس هر دو محصول به نسبت ۱:۱ با آرد سویا مخلوط شدند. میگوهای تغذیه شده با مخلوط محصول اول و آرد سویا افزایش وزن کمتری از جیره شاهد داشتند اما افزایش وزن میگوهای تغذیه شده با مخلوط محصول دوم و آرد سویا تفاوتی با میگوهای تغذیه شده با جیره شاهد نداشت.

بعد از بروز بحران ناشی از سرمازدگی و به دنبال آن شیوع بیماری ویروسی لکه سفید در صنعت میگوی کشور در سال ۱۳۸۰ و معرفی گونهٔ پا سفید غربی به کشور به منظور جایگزین کردن با گونهٔ بومی سفید هندی توسط

مؤسسهٔ تحقیقات شیلات (افشارنسب و همکاران، ۱۳۸۷)، تحقیقات بر روی تغذیهٔ آن آغاز گردید از جمله قربانی واقعی (۱۳۸۶) تاثیر سطوح مختلف پروتئین گیاهی در جیره های غذایی حاوی ۳۸٪ پروتئین بر شاخص های رشد و تغذیه ای این میگودر مقایسه با یک جیرهٔ تجاری شاهد را بررسی نموده و نتیجه گیری کرده است که با وجود برتری نسبی جیرهٔ شاهد بر جیره های آزمایشی اختلاف معنی داری بین آنها وجود نداشت. همچنین عسگری ساری (۱۳۸۵) اثر پروتئین جیره غذایی و شوریهای متفاوت آب را بر رشد و بازماندگی میگوی سفید غربی ارزیابی کرد و به این نتیجه دست یافت که رشد توده میگو در شوری ppt ۱۷-۱۵ و جیره غذایی با ۴۰ درصد پروتئین بود. میزان بقاء در شوری ۱۷-۱۵ ppt پایین تر از شوریهای دیگر بود و با آنها اختلاف معنی دار داشت ولی میزان بقاء در جیره های مختلف پروتئینی اختلاف معنی داری نداشت.

هدف از انجام این تحقیق تعیین نسبت مناسب پودر سویا و پودر ماهی در جیره غذایی میگوی سفید غربی به منظور دست یابی به بهترین شاخص های رشد و تغذیه ای این گونه ودر نهایت افزایش راندمان غذا از طریق کاهش دادن نسبت پودر ماهی به عنوان یک منبع گران قیمت در آن و نیز تعیین سطح مناسب جیرهٔ این گونه در شرایط اقلیمی جنوب کشور می باشد.

۲- مواد و روشها

۲-۱- محل و شرایط انجام مطالعه

این پژوهش در سالن تکثیر ایستگاه تحقیقاتی مایان دریایی بندرامام خمینی (ره) و با مساعدت اداره کل شیلات خوزستان انجام پذیرفت. مرحله پرورش بچه میگوها در این مطالعه در تاریخ ۲۴ مهر ماه ۱۳۸۷ شروع و در تاریخ ۲۰ آذر ماه ۱۳۸۷ به پایان رسید. در این فاصله زمانی بدلیل اینکه دمای محیط و در نتیجه دمای آب پائین تر از دمای مطلوب برای پرورش میگوها بود، جهت گرم کردن سالن و رساندن دمای آب به دمای مناسب برای پرورش میگو از بخاری گازوئیل سوز (به ویژه به هنگام شب) کمک گرفته شد.

۲-۲- تیماربندی

این پژوهش با هدف بررسی اثرات سطوح مختلف انرژی و منابع متفاوت پروتئین جیره بر شاخصهای رشد و بازماندگی و همچنین ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) ترتیب داده شد. برای این پژوهش سه سطح مختلف انرژی (E1 = ۲۶۲، E2 = ۳۱۲ و E3 = ۳۶۲ کیلوکالری در صد گرم غذا) و شش نسبت مختلف از آرد ماهی و آرد سویا ((آرد ماهی — آرد سویا): (۱۰۰ — ۰)، (۸۰ — ۲۰)، (۶۰ — ۴۰)، (۴۰ — ۶۰)، (۲۰ — ۸۰) و (۰ — ۱۰۰)) و جمعاً ۱۸ تیمار و برای هر تیمار تعداد سه/۳ تکرار در نظر گرفته شد. بدین ترتیب جمعاً تعداد ۵۴ تانک ۳۰۰ لیتری پلی اتیلنی برای پرورش بچه میگوها مورد استفاده قرار گرفت. چیدمان تانکهای کشت تیمارها و تکرارهای مختلف بصورت کاملا تصادفی صورت گرفت.

۲-۳- ساخت جیره های غذایی

در این پژوهش با توجه به این که سه سطح متفاوت از انرژی و شش نسبت متفاوت از منابع مختلف پروتئین مورد بررسی قرار گرفت، لازم بود که تعداد ۱۸ جیره مختلف بالانس و ساخته شود. میزان نسبت پروتئین در جیره های مختلف یکسان و برابر با ۳۶ درصد از جیره ها بود. برای بالانس کردن جیره ها با منابع غذایی استفاده

شده در این پژوهش از نرم افزار WUFFDA استفاده گردید (جداول ۱، ۲ و ۳). بعد از تهیه مواد اولیه لازم برای ساخت جیره های مختلف غذایی، این جیره ها در محل پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور (اهواز) ساخته و خشک شد.

جدول ۱- درصد اجزاء و آنالیز شیمیایی در جیره با انرژی قابل هضم ۲۶۲ کیلوکالری در صد گرم

درصد اجزاءجیره	۱	۲	۳	۴	۵	۶
پودر ماهی	۲۷	۲۱/۶	۱۶/۲۰	۱۰/۸۰	۵/۴۰	۰
پودر سویا	۰	۶/۹۰	۱۳/۸۰	۲۰/۷۰	۲۷/۶۰	۳۴/۵
سبوس برنج	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۶/۹۵	۱۵/۰۶
سبوس گندم	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲
کازئین	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
ژلاتین	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۶۵	۵/۷۰
روغن گیاهی	۰/۳۷	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۴۵	۰/۷۹
لسیتین	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پودر اسکوئید	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
پودر میگو	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
مخلوط ویتامین	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
مخلوط مواد معدنی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
هم بند	۴	۴	۴	۴	۴	۴
نگهدارنده	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
زئولیت	۹	۹	۹	۹	۹	۹
پرکننده	۵/۹۱	۴/۴	۲/۹۰	۱/۴۰	۰	۰
مشخصات						
درصد پروتئین خام	۳۶	۳۶/۰۳	۳۶/۰۶	۳۶/۰۹	۳۶	۳۶
درصد چربی	۷/۵۶	۶/۶۹	۵/۷۲	۴/۷۶	۳/۸۶	۳/۲۰
انرژی	۲۶۲	۲۶۲/۰۶	۲۶۲/۰۵	۲۶۲/۰۳	۲۶۲/۰۱	۲۶۲/۱۲
درصد فیبر	۱۰/۷۷	۱۱/۲۳	۱۱/۶۹	۱۲/۱۵	۱۲/۵۹	۱۲/۲۲
درصد خاکستر	۱۳/۰۴	۱۳/۱	۱۳/۱۵	۱۳/۲۱	۱۳/۲۶	۱۲/۹۴
NFE (٪)	۱۴/۲	۱۶/۱	۱۸/۰۱	۱۹/۹۱	۲۱/۷۹	۲۳/۱۴
درصد پودر ماهی	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰

جدول ۲- درصد اجزاء و آنالیز شیمیایی در جیره با انرژی قابل هضم ۳۱۲ کیلوکالری در صد گرم

درصد اجزاء جیره	۱	۲	۳	۴	۵	۶
پودر ماهی	۲۷	۲۱/۶۰	۱۶/۲۰	۱۰/۸۰	۵/۴۰	۰
پودر سویا	۰	۶/۹۰	۱۳/۸۰	۲۰/۷۰	۲۷/۶۰	۳۴/۵
سبوس برنج	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۶/۹۵	۱۴/۵۰
سبوس گندم	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۲
کازئین	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
ژلاتین	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۶۵	۵/۷۳
روغن گیاهی	۶/۶۲	۶/۶۳	۶/۶۳	۶/۶۳	۶/۷۰	۷/۱۲
لسیتین	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پودر اسکوئید	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
پودر میگو	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
مخلوط ویتامین	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
مخلوط مواد معدنی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
همبند	۴	۴	۴	۴	۴	۴
نگهدارنده	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
زئولیت	۸/۶۶	۷/۱۵	۵/۶۵	۴/۱۵	۲/۷۵	۳/۲
پرکننده	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مشخصات						
درصد پروتئین خام	۳۶	۳۶/۰۳	۳۶/۰۶	۳۶/۰۹	۳۶	۳۶
درصد چربی	۱۳/۹۰	۱۲/۹۴	۱۱/۹۷	۱۱/۰۱	۱۰/۱۱	۹/۵۲
انرژی	۳۱۲	۳۱۲/۰۶	۳۱۲/۰۵	۳۱۲/۰۳	۳۱۲/۰۱	۳۱۲/۰۵
درصد فیبر	۱۰/۷۷	۱۱/۲۳	۱۱/۶۹	۱۲/۱۵	۱۲/۵۹	۱۱/۹۸
درصد خاکستر	۱۳/۰۱	۱۲/۹۱	۱۲/۸۲	۱۲/۷۳	۱۲/۶۳	۱۲/۲۵
NFE(٪)	۱۴/۲۰	۱۶/۱۰	۱۸/۰۱	۱۹/۹۱	۲۱/۷۹	۲۲/۸۷
درصد پودر ماهی	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰

جدول ۳- درصد اجزاء و آنالیز شیمیایی در جیره با انرژی قابل هضم ۳۶۲ کیلوکالری در صد گرم

درصد اجزاء جیره	۱	۲	۳	۴	۵	۶
پودر ماهی	۲۷	۲۱/۶۰	۱۶/۲۰	۱۰/۸۰	۵/۴۰	۰
پودر سویا	۰	۶/۹۰	۱۳/۸۰	۲۰/۷۰	۲۷/۶۰	۳۴/۵
سبوس برنج	۱۷	۱۷	۱۵/۸۰	۱۳	۱۲	۱۰/۵۰
سبوس گندم	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۵۰	۱۳/۸۰	۱۲/۲۰	۱۲/۲۰
کازئین	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
ژلاتین	۵/۷۷	۵/۷۷	۵/۷۲	۵/۶۰	۵/۹۰	۵/۹۰
روغن گیاهی	۱۲/۸۷	۱۲/۸۸	۱۳	۱۳/۰۴	۱۳/۷۴	۱۴/۰۲
لسیتین	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پودر اسکوئید	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
پودر میگو	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
مخلوط ویتامین	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
مخلوط مواد معدنی	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
همبند	۴	۴	۴	۴	۴	۴
نگهدارنده	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
زئولیت	۲/۴۱	۰/۹۰	۰/۲۳	۰/۳۱	۰/۴۱	۰/۱۳
پرکننده	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مشخصات						
درصد پروتئین خام	۳۶	۳۶/۰۳	۳۶/۰۲	۳۶	۳۶/۰۳	۳۶
درصد چربی	۲۰/۱۵	۱۹/۱۹	۱۸/۳۳	۱۷/۴۰	۱۷/۰۷	۱۶/۳۵
انرژی	۳۶۲	۳۶۲/۰۶	۳۶۲/۰۲	۳۶۲	۳۶۲/۰۲	۳۶۲/۰۳
درصد فیبر	۱۰/۷۷	۱۱/۲۳	۱۱/۲۱	۱۰/۶۵	۱۰/۴۳	۱۰/۲۴
درصد خاکستر	۱۲/۳۸	۱۲/۲۹	۱۲/۰۵	۱۱/۶۳	۱۱/۴۲	۱۱/۱۵
NFE(٪)	۱۴/۲۰	۱۶/۱۰	۱۷/۸۳	۱۹/۶۹	۲۰/۳۴	۲۱/۸۰
درصد پودر ماهی	۱۰۰	۸۰	۶۰	۴۰	۲۰	۰

٤-۲- تهیه پست لاروها و پرورش مقدماتی

پست لاروهای مورد نیاز در این پژوهش از کارگاههای تکثیرمنطقه چؤیبده آبادان تهیه شده و به ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) منتقل شد. پست لاروها ابتدا داخل دو تانک ۳۰۰ لیتری تا رسیدن

به وزن مورد نظر نگهداری شدند که دراین مدت به منظور سازگاری با غذای مصنوعی با غذای پلیت هوورراش غذادهی شدند.

۵-۲- فراهم کردن آب و آبگیری تانکها

برای عمل پرورش میگوها از تانکهای پلی اتیلنی ۳۰۰ لیتری با ۲۰۰ لیتر آبگیری استفاده شد. طبق منابع موجود (عسکری ساری، ۱۳۸۷) مناسبتری شوری برای پرورش این گونه ۱۷ – ۱۵ قسمت در هزار است، این شوری آب برای بهره بردن در این پژوهش برگزیده شد. تنظیم شوری آب با استفاده از افزودن آب شیرین به آب شور دریا صورت گرفت. این آب بعد از تنظیم شوری (شوری آب با استفاده از شوری سنج چشمی سنجیده می شد)، به میزان ppm ۱۰ کلرزنی می شد و حداقل ۲۴ ساعت، بعد از خنثی کردن کلر باقیمانده در آن با استفاده از تیوسولفات سدم، مورد استفاده قرار می گرفت. خنثی بودن یا نبودن آب از لحاظ کلر با استفاده از ارتوتولئیدن سنجیده می شد.

٦-۲- ذخیره سازی تانکها

بعد از آماده شدن تانکها و چیدمان تصادفی آنها براساس تیماربندی تعیین شده، هر تانک (هر تکرار) با تعداد ۱۹ قطعه بچه میگوی پاسفید غربی با میانگین وزن در محدوده ۰/۷۱ تا ۰/۸۱ گرم (میانگین ۰/۰۳±۰/۷۷ گرم) ذخیره سازی شد، طول حدقه ای کاراپاس تعداد ۱/۳ از میگوهای هر تانک در زمان ذخیره سازی مورد سنجش قرار گرفت که میانگین این پارامتر برای تانکهای مختلف در محدوده ۱۰.۴۴ تا ۱۲.۰۰ میلی متر (با میانگین ۱۱.۲۶ میلی متر) بود. آزمون میانگینهای وزنی و طولی تیمارهای مختلف هیچگونه اختلاف معنی داری را در زمان ذخیره سازی نشان نداد ($P > 0.05$).

۲-۷- غذادهی

یک هفته قبل از شروع غذادهی با غذاهای ساخته شده به تدریج عمل سازگاری به غذای جدید برای تانکها مختلف انجام شد. برای غذادهی با جیره های غذایی ساخته شده ابتدا لازم بود که با توجه به اینکه این جیره ها به لحاظ میزان انرژی متفاوت بودند، بعد از تقسیم کردن غذاهای ساخته شده به قطعات کوچکتر و قابل مصرف برای میگوها و با توجه به میزان غذای روزانه تعیین شده برای هر تانک این میزان غذا در سه وعده ۸ صبح، ۲ بعدازظهر و ۸ شب به میگوها داده شد. میزان دقیق جیره روزانه با توجه به باقی ماندن یا نماندن غذا و مقدار غذای باقیمانده در کف تانکها تنظیم می گردید. بدین ترتیب که در صورتی که هنگام سیفون کردن اول صبح در کف تانک مقدار قابل توجهی غذا باقی مانده بود نشاندهنده زیاد بودن غذا بود و از میزان غذای آن روز ۵ تا ۱۰ درصد نسبت روز قبل کاسته می شد و در صورتی که غذایی در کف تانک باقی نمی ماند به همین میزان به غذای آن روز اضافی می شد، این روند تا آخر دوره پرورش ادامه پیدا کرد.

۲-۸- تعویض آب

هر روز صبح مدفوع و غذای باقیمانده در کف تانک سیفون می شد، برای برآورد کردن میزان غذای باقیمانده عمل سیفون روی یک توری با چشمه ریز صورت می گرفت و بدین ترتیب میزان غذای باقیمانده برآورد می شد تا در محاسبه غذای مورد نیاز استفاده گردد. این آب خروجی از تانک ابتدا داخل سطلها و تانکهایی جمع می شد و بعد از کلرزنی (به منظور ضدعفونی) در کانال خروجی آب رها می شد. بدین ترتیب هر روز تقریبا به میزان ۱۰ درصد از آب تانک تخلیه می شد و این میزان با تازه آماده شده (با شوری ۱۵ قسمت در هزار و ضدعفونی شده) جایگزین می شد.

۹-۲- سنجش پارامترهای فیزیکوشیمیایی

پارامترهای دما و pH با استفاده از دماسنج-pH متر قابل حمل (پرتابل) دیجیتال جیبی مارک HANNA (ساخت آلمان)، بصورت روزانه (ساعت ۱۱ صبح) مورد سنجش قرار گرفت. همچنین شوری آب روزانه مورد نیاز به کمک شوری سنج چشمی مارک ATAGO (ساخت کشور ژاپن) در حد ۱۵ قسمت در هزار تنظیم می شد.

۱۰-۲- زیست سنجی

هنگام ذخیره سازی میگوهای مورد استفاده برای ذخیره سازی در هر تانک توزین شده و سعی بر آن بود که میزان بیوماس هر تانک طوری تنظیم شود که میانگین وزنی میگوهای ذخیره شده در حدی باشد که بین میانگین های تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار نباشد (جدول ۴). درادامه هر دوهفته یکبار میگوهای موجود در هر تانک مورد زیست سنجی قرار گرفت. برای بدست آوردن میانگین وزن میگوهای هر تانک، همه میگوهای موجود در هر تانک صید شده بصورت توده ای با کمک ترازوی دیجیتالAND (با دقت ۰/۰۱گرم) توزین شد و تقسیم عدد بدست آمده بر تعداد میگوها، میانگین وزنی میگوهاهر تانک بدست آمد، همچنین با این روش درهر بار زیست سنجی تعداد میگوهای باقیمانده در تانک و در نتیجه میزان درصد بازماندگی هر تانک نیز بدست آمد. همچنین در هر زیست سنجی طول حدقه ای کاراپاس تعداد حداقل ۶ قطعه میگو با استفاده از کولیس (با دقت ۰/۰۲ میلی متر) مورد سنجش قرار گرفت و بدین ترتیب میانگین طول حدقه ای کاراپاس برای هر تانک در هر زیست سنجی بدست آمد.

جدول ٤- میانگین اولیهٔ وزن میگوی ذخیره شده و میانگین بیوماس آن در هر تیمار

کد تیمار	نام تیمار	میانگین وزن اولیه (g)	میانگین بیوماس اولیه ذخیره سازی (گرم)
۱	P1E1	۰/۷۵ ± ۰/۰۴	۱۴/۲۷ ± ۰/۷۹
۲	P1E2	۰/۷۵ ± ۰/۰۴	۱۴/۴۰ ± ۰/۷۲
۳	P1E3	۰/۷۷ ± ۰/۰۱	۱۳/۹۷ ± ۰/۱۹
۴	P2E1	۰/۷۷ ± ۰/۰۳	۱۴/۶۶ ± ۰/۶۱
۵	P2E2	۰/۷۵ ± ۰/۰۱	۱۴/۲۳ ± ۰/۱۰
۶	P2E3	۰/۷۷ ± ۰/۰۳	۱۴/۵۹ ± ۰/۵۷
۷	P3E1	۰/۷۷ ± ۰/۰۲	۱۴/۷۵ ± ۰/۴۱
۸	P3E2	۰/۷۵ ± ۰/۰۲	۱۴/۲۱ ± ۰/۳۳
۹	P3E3	۰/۷۸ ± ۰/۰۳	۱۴/۸۳ ± ۰/۶۱
۱۰	P4E1	۰/۷۷ ±۰/۰۰	۱۴/۶۶ ± ۰/۰۹
۱۱	P4E2	۰/۷۸ ± ۰/۰۳	۱۴/۸۲ ± ۰/۵۹
۱۲	P4E3	۰/۷۹ ± ۰/۰۲	۱۴/۰۸ ± ۰/۲۷
۱۳	P5E1	۰/۷۵ ± ۰/۰۲	۱۴/۳۴ ± ۰/۲۳
۱۴	P5E2	۰/۷۵ ± ۰/۰۳	۱۴/۲۹ ± ۰/۴۶
۱۵	P5E3	۰/۷۸ ± ۰/۰۱	۱۵/۱۰ ± ۰/۱۴
۱۶	P6E1	۰/۷۹ ± ۰/۰۱	۱۴/۹۴ ± ۰/۱۷
۱۷	P6E2	۰/۷۷ ± ۰/۰۳	۱۴/۶۵ ± ۰/۵۶
۱۸	P6E3	۰/۷۶ ± ۰/۰۳	۱۴/۴۶ ± ۰/۵۶
میانگین کل		۰/۷۷ ± ۰/۰۳	۱۴/۵۷ ± ۰/۴۹

۱۱-۲- برداشت محصول

بعد از هشت هفته (۵۶ روز) پرورش کار پرورش میگو به پایان رسید و محصول برداشت شد و میزان محصول، افزایش بیوماس، بازماندگی، میانگین وزنی و میانگین طولی میگوها برای هر تانک برآورد شد.

آنالیز لاشه

در پایان کار و بعد از برداشت محصول، همه بیوماس موجود در هر تانک بصورت جداگانه، به کمک آون (oven) در دمای زیر ۶۰ درجه سانتی گراد خشک گردید. لاشه های خشک شده به منظور آنالیز به آزمایشگاه

تغذیه پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور منتقل شد. در آنجا ابتدا لاشه های هر تانک بصورت جداگانه پودر شده و با استفاده از دستگاههای Buchi Autokjeldal unit K-370, Buchi Fat Determination B-820 & Behr Labor-Technic GMbH, Velp Scientific FIWE Code: F30520201, Finetech Muffle Furnace Shin Saeng Model No: SEF 202p and 69 ADAM Model: AMB50

به ترتیب میزان پروتئین، چربی و فیبر، خاکستر و رطوبت هر تکرار جداگانه بدست آمد (برای دقت بیشتر لاشه های هر تانک دو بار مورد آنالیز قرار گرفت) لازم به ذکر است که میزان NFE از طریق تفاضل مجموع نسبت شاخص های فوق از عدد ۱۰۰ محاسبه می شود. همچنین یک نمونه لاشه مربوط به قبل از شروع پژوهش نیز مورد آنالیز قرار گرفت.

۱۲-۲- جمع بندی و تجزیه و تحلیل داده ها

داده های بدست آمده در طی دوره پرورش (داده های حاصل از ثبت پارامترهای فیزیکوشیمیایی و زیست سنجی های کل دوره) جمع بندی شده و به کمک نرم افزار Excel محاسبات لازم و همچنین رسم نمودار ها انجام شد. فاکتورهای محاسبه شده به قرار زیر می باشد:

میانگین وزن تیمارهای مختلف و میزان افزایش آن نسبت به میانگین اول دوره میانگین طول حدقه ای کاراپاس تیمارهای مختلف و میزان افزایش آن نسبت به میانگین اول دوره.

ضریب رشد ویژه (**SGR**)

% SGR ={(In wf- ln wi)/ T}*100(Lin et al.,1997)

T = تعداد روزهای آزمایشی

In wi= لگاریتم طبیعی میانگین وزن ابتدایی بدن

ln wf = لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی بدن

بازماندگی

Survival % =(Final Fish Number / Initial Fish Number)*100.) Wang et al.,2006)

ضریب تبدیل غذایی (**FCR**)

FCR=(TF/ Wf-Wi) (Hung & Lutes., 1987)

ضریب بازده پروتئینی (**PER**):

PER = (تر) توده زی افزایش میزان/ مصرفی پروتئین میزان (Zaki et al.,2004)

برای بدست آوردن مقادیر PER ابتدا با توجه به مقدار درصد پروتئینی در جیره های مختلف (که در همه جیره ها ۳۶ درصد بود)، میزان کل پروتئین مصرف شده در کل دوره محاسبه گردید و مقادیر PER مورد محاسبه قرار گرفت.

شاخص **ANPU**

ANPU (%) = ۱۰۰ × (پروتئین اولیه بدن – پروتئین نهایی بدن) / (پروتئین مصرف شده (g)

(ANPU) =100×(final body protein- initial body protein)/protein consumed (Meyer and Fracalossi, 2004)

همچنین برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS13 بهره گرفته شد. برای مقایسه میانگینها از روش آنالیز واریانس دوطرفه (Two – way ANOVA) و برآورد معنی دار بودن اختلافات موجود در بین میانگینهای تیمارهای مختلف از آزمون Duncan در سطح اطمینان ۹۵ درصد بهره گرفته شد.

۳- نتایج

جدول های ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ شاخص های رشد و تغذیه ای میگوی جوان وانمی را بعد از ۶۰ روز پرورش با استفاده از جیره های آزمایشی ۹ گانه نشان می دهد.همینطور که در جداول ۵، ۶ و ۷ مشاهده می شود حد اکثر شاخص های میانگین وزن نهایی، میانگین افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و میانگین در صد افزایش وزن، در تیمار ۱۶ (P6E1) مربوط می شود که در مورد میانگین افزایش وزن با تیمار های (P2E3)، (P4E2)، (P4E3)، (P1E3)، (P1E1)، (P1E2)، و (P5E2) اختلاف معنی دار دارد ($P<0.05$).

همچنین در مورد شاخص ضریب رشد ویژه (SGR) حد اقل میزان آن در تیمارهای P2E3، P4E2، P4E3 با میزان آن در تیمار P6E1 اختلاف معنی دار داشته است($P<0.05$). میزان میانگین درصد افزایش وزن وضعیت تقریبا مشابهی با بقیه داشته و حد اقل آن به ترتیب در تیمارهای P2E3 و P4E2 دیده شده که با حد اکثر میزان این شاخص که به ترتیب به تیمارهای P6E1 و P5E1 مربوط می شود اختلاف معنی دار دارد ($P<0.05$) (جدول ۵).

آنالیز واریانس دو طرفه انجام شده بر نسبتهای متفاوت پروتئین گیاهی و پودر ماهی و نیز بر سطوح مختلف انرژی به طور مجزا و بدون در نظر گرفتن متغیر دوم، نشان داد (جداول ۶ و ۷) که حد اکثر میزان وزن نهایی، میانگین افزایش وزن و نیز میانگین درصد افزایش وزن در نسبت های P6 و P5 (۱۰۰ و ۸۰ درصد پودر سویا)، و حداقل آنها در نسبت های P1، P2 (۱۰۰ و ۸۰ درصد پودر ماهی) و یا هر دوی آنها (SGR) وجود داشته و با حد اکثر مقادیر آنها اختلاف معنی دار نشان داده است ($P<0.05$). همچنین حد اکثر شاخص های فوق به انرژی E1 (۲۶۲Kcal $100\ g^{-1}$) مربوط بوده که با میزان آنها در دو سطح دیگر یعنی E2 (۳۱۲Kcal $100\ g^{-1}$) و E3 (۳۶۲Kcal $100\ g^{-1}$) اختلاف معنی دار داشته است ($P<0.05$) (جدول ۷).

جدول۵- تاثیر سطوح مختلف انرژی و نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بر بعضی از شاخصهای رشد، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

کد تیمار	نام تیمار	میانگین وزن نهایی (گرم)	میانگین افزایش وزن(گرم)	ضریب رشد ویژه (SGR)	میانگین درصد افزایش وزن
۱	P1E1	۳/۶۳ ±۰/۵۱ d	۲/۸۸ ±۰/۵۰ de	۲/۸۱ ±۰/۲۳ cd	۳۸۳/۹۳ ±۶۳/۰۵ bcd
۲	P1E2	۳/۶۵ ±۰/۱۷ d	۲/۹۰ ±۰/۱۴ de	۲/۸۱ ±۰/۰۵ cd	۳۸۲/۱۲ ±۱۱/۸۷ bcd
۳	P1E3	۳/۵۱ ±۰/۳۳ d	۲/۷۸ ±۰/۳۳ de	۲/۷۸ ±۰/۱۷ cd	۳۷۷/۶۲ ±۴۵/۴۷ cd
۴	P2E1	۳/۷۵ ±۰/۳۹ cd	۲/۹۸ ±۰/۳۶ bcd	۲/۸۲ ±۰/۱۳ cd	۳۸۵/۴۶ ±۳۵/۰۶ bcd
۵	P2E2	۳/۹۱ ±۰/۶۹ cd	۳/۱۷ ±۰/۶۹ bcd	۲/۹۳ ±۰/۳۴ cd	۴۲۲/۸۸±۹۴/۶۰ bcd
۶	P2E3	۳/۳۰ ±۰/۴۱ d	۲/۵۳ ±۰/۴۰ e	۲/۶۰ ±۰/۲۲ d	۳۲۹/۸۵±۵۲/۳۸ d
۷	P3E1	۴/۱۲ ±۰/۶۴ bcd	۳/۳۴ ±۰/۶۲ bcde	۲/۹۶ ±۰/۲۳ bcd	۴۲۹/۴۶±۷۱/۳۱ bcd
۸	P3E2	۴/۲۷ ±۰/۲۶ cd	۳/۵۲ ±۰/۲۲ bcde	۳/۱۱ ±۰/۰۷ abc	۴۷۰/۶۴±۲۱/۱۰ abc
۹	P3E3	۳/۷۲ ±۰/۴۳ abc	۲/۹۴ ±۰/۴۱ bcd	۲/۷۸ ±۰/۱۷ cd	۳۷۶/۳۹±۴۴/۴۵ cd
۱۰	P4E1	۴/۶۵ ±۰/۳۴ d	۳/۸۸ ±۰/۳۴ abc	۳/۲۰ ±۰/۱۳ abc	۵۰۰/۷۸±۴۳/۸۵ ab
۱۱	P4E2	۳/۴۲ ±۰/۲۲ d	۲/۶۴ ±۰/۱۹ de	۲/۶۴ ±۰/۰۶ d	۳۲۸/۴۵±۱۴/۳۲ d
۱۲	P4E3	۳/۵۹ ±۰/۶۳ d	۲/۸۰ ±۰/۶۲ de	۲/۶۸ ±۰/۲۹ d	۳۵۲/۰۲±۷۱/۹۶ cd
۱۳	P5E1	۴/۹۸ ±۰/۲۲ ab	۴/۲۲ ±۰/۲۳ ab	۳/۳۵ ±۰/۱۰ ab	۵۵۴/۴۰±۳۶/۷۳ a
۱۴	P5E2	۳/۶۸ ±۰/۳۴ d	۲/۹۳ ±۰/۳۶ de	۲/۸۳ ±۰/۲۱ cd	۳۹۰/۹۳±۶۱/۷۲ bcd
۱۵	P5E3	۴/۲۰ ±۰/۸۱ bcd	۳/۴۱ ±۰/۸۱ bcde	۲/۹۵ ±۰/۳۳ cd	۴۲۸/۳۷±۹۸/۷۴ bcd
۱۶	P6E1	۵/۱۷ ±۰/۸۳ a	۴/۳۹ ±۰/۸۳ a	۳/۳۷ ±۰/۲۸ a	۵۶۱/۲۳±۱۰۲/۵۸ a
۱۷	P6E2	۳/۹۷ ±۰/۳۹ cd	۳/۲۰ ±۰/۴۰ cde	۲/۹۲ ±۰/۲۱ cd	۴۱۵/۵۰±۶۲/۳۱ bcd
۱۸	P6E3	۳/۷۷ ±۰/۳۰ cd	۳/۰۱ ±۰/۲۹ cde	۲/۸۵ ±۰/۱۵ cd	۳۹۵/۷۸±۴۰/۸۰ bcd

جدول۶- تاثیر سطوح مختلف نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بر بعضی از شاخصهای رشد، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

نسبت پروتئینی	میانگین وزن نهایی (گرم)	میانگین افزایش وزن (گرم)	ضریب رشد ویژه (SGR)	میانگین درصد افزایش وزن
P1	۳/۶۰ ±۰/۳۲ b	۲/۸۵ ±۰/۳۱ b	۲/۸۰ ±۰/۱۵ a	۳۸۱/۲۲ ±۳۹/۵۰ ab
P2	۳/۶۵ ±۰/۵۲ b	۲/۸۹ ±۰/۵۲ b	۲/۷۸ ±۰/۲۶ a	۳۷۹/۳۹ ±۶۹/۸۲ b
P3	۴/۰۴ ±۰/۴۷ ab	۳/۲۷ ±۰/۴۷ ab	۲/۹۵ ±۰/۲۰ a	۴۲۵/۵۰ ±۵۹/۵۹ ab
P4	۳/۷۹ ±۰/۶۶ ab	۳/۰۱ ±۰/۶۶ ab	۲/۹۷ ±۰/۳۰ a	۳۸۴/۱۹ ±۸۳/۸۴ ab
P5	۴/۲۰ ±۰/۷۲ a	۳/۴۳ ±۰/۷۲ a	۳/۰۱ ±۰/۳۰ a	۴۴۵/۸۴ ±۹۴/۱۱ a
P6	۴/۱۹ ±۰/۷۳ a	۳/۴۳ ±۰/۷۳ a	۳/۰۱ ±۰/۲۸ a	۴۴۴/۵۴ ±۹۱/۴۳ a

جدول۷- تاثیر سطوح مختلف انرژی بر بعضی از شاخصهای رشد، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

سطح انرژی	میانگین وزن نهایی (گرم)	میانگین افزایش وزن (گرم)	ضریب رشد ویژه (SGR)	میانگین درصد افزایش وزن
E1	۴/۲۷ ±۰/۷۳ a	۳/۵۱ ±۰/۷۲ a	۳/۰۴ ±۰/۲۸ a	۴۵۵/۲۹ ±۸۹/۶۵ a
E2	۳/۸۲ ±۰/۴۲ b	۳/۰۶ ±۰/۴۳ b	۲/۸۷ ±۰/۲۲ b	۴۰۳/۴۵ ±۶۱/۵۵ b
E3	۳/۶۸ ±۰/۵۲ b	۳/۹۱ ±۰/۵۱ b	۲/۷۷ ±۰/۲۳ b	۳۷۶/۶۷ ±۶۱/۵۱ b

جداول ۸، ۹ و ۱۰ تغییرات بعضی از شاخص های رشد، تغذیه ای و محصول نهایی میگوی وانمی جوان بعد از پرورش با استفاده از غذاهای آزمایشی ساخته شده در این تحقیق را نشان می دهند. حد اکثر میانگین طول حدقه ای و درصد افزایش آن و نیز حد اکثر محصول نهایی و ضریب بازده پروتئینی غذا، در تیمار P6E1، و حد اکثر نسبت بازماندگی میگو در پایان آزمایش، در تیمارهای P5E2، P3E3 و بعد از آن در تیمارهای P3E2، P2E2، P1E3، P1E2، P1E1، و P6E3، مشاهده گردید. همچنین حد اقل میانگین طول حدقه ای کاراپاس، محصول نهایی و نیز ضریب بازده پروتئینی، در تیمار P2E3 مشاهده شده که با حد اکثر مقادیر شاخص های مذکور تفاوت معنی داری را نشان داده اند (P>0.05). مضافا اینکه حداقل نسبت بازماندگی میگو که با نسبت حداکثر به دست آمده تفاوت معنی دار داشته (P>0.05) مربوط به تیمار P4E1 می باشد. بهترین ضریب تبدیل غذایی (FCR) به تیمار P6E1 و بعد از آن به تیمار P5E2 مربوط بوده که با حد اکثر میزان آن (نامطلوبترین FCR) که در تیمار P2E3 مشاهده گردید تفاوت معنی دار داشته است (P>0.05). همچنین نتایج این تحقیق نشان اده اند که بیشترین و کمترین میزان شاخص ANPU به ترتیب در تیمارهای P6E1 و P2E3 مشاهده شده که با همدیگر اختلاف معنی دار دارند (P<0.05). بیشترین میزان این شاخص بعد از P6E1 در تیمار P4E3 و کمترین آن پس از P2E3 در P4E1 مشاهده گردید (جدول ۸).

آنالیز واریانس دو طرفه انجام شده برای مقایسه میانگین شاخص های مذکور در نسبت های متفاوت پروتئین گیاهی و پودر ماهی و نیز در سطوح مختلف انرژی (جداول ۹ و ۱۰) نشان داد که حد اکثر میانگین طول حدقه ای کاراپاس در نسبت های P5 و P6 (۸۰ و ۱۰۰ درصد پودر سویا) و نیز در سطح انرژی E1 بوده که نسبت به دو نسبت پروتئینی P1 و P2، و نیز نسبت به دو سطح انرژی دیگر تفاوت معنی دار داشته است (P<0.05). حد اکثر نسبت بازماندگی این میگو در نسبت پروتئینی P1 و سطح انرژی E3 و حد اقل این شاخص در نسبت پروتئینی P6 و سطح انرژی E1 بوده است که البته این تفاوت ها با دیگر نسبت های پروتئینی و سطوح انرژی دیگر اختلاف معنی دار نداشته اند (P>0.05). همچنین حد اکثر محصول نهایی، در نسبت پروتئینی P5 و سطح انرژی E1، و حد اقل آن در سطح پروتئینی P2 و سطح انرژی E2 بوده که البته اختلاف آن با دیگر نسبت های پروتئینی و دیگر

سطوح انرژی معنی دار نبوده است (P>0.05). نیز بهترین (کمترین) میزان FCR در نسبت پروتئینی P5 و سطح انرژی E2 و حداکثر آن در نسبت پروتئینی P2 در سطح انرژی E3 بوده که البته اختلاف آن نیز با دیگر نسبت های پروتئینی و سطوح انرژی دیگر معنی دار نبوده است(P>0.05). وضعیت شاخص ANPU با اندکی تفاوت تقریبا مشابه وضعیت طول حدقه ای کاراپاس بوده و حداکثر میزان آن به ترتیب در نسبت های پروتئینی P5 و P6 مشاهده شده که با حداقل میزان آن که در نسبت پروتئینی P2 بوده است اختلاف معنی دار دارد (P<0.05). همچنین تاثیر سطوح مختلف انرژی بر این شاخص تقریبا مشابه تاثیر آن بر شاخص های طول حدقه ای و محصول نهایی است به این ترتیب که بیشترین میزان این شاخص به ترتیب در سطوح انرژی E1 و E2 بوده که با حد اقل آن که در سطح انرژی E3 دیده شده است اختلاف معنی دار دارد (P<0.05).

مناسبترین شاخص PER در این تحقیق در نسبت پروتئینی P5 و سطح انرژی E2 و کمترین آن در نسبت های پروتئینی P2 و P4 و نیز در سطح انرژی E3 مشاهده شد که البته بین نسبت های پروتئینی این اختلاف معنی دار بوده است(P<0.05).

جدول۸- تاثیر سطوح مختلف انرژی و نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بربعضی از شاخصهای رشد و تغذیه ای، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

نام تیمار	میانگین طول حدقه ای کاراپاس نهایی (میلی متر)	میانگین افزایش طول حدقه ای کاراپاس (میلی متر)	میانگین درصد افزایش طول حدقه ای کاراپاس	بازماندگی (درصد)	محصول (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (FCR)	ضریب بازده پروتئین (PER)	ANPU
P1E1	۳/۶۳ ±۰/۸۶ de	۶/۲۶ ±۰/۹۳ bc	۵۶/۸۶± ۹/۳۲ bcd	۹۷/۷۴±۹/۱۲ a	۶۵/۶۴±۱۳/۲۷ abc	۳/۴۵±۵/۰۵ ab	۰/۸۲±۰/۱۱ bc	۴۹/۴۹±۶/۱۴ bcd
P1E2	۳/۶۳ ±۰/۳۲ cde	۶/۲۵ ±۰/۴۴ bc	۵۵/۹۹±۶/۰۰ bcd	۹۴/۷۴±۵/۲۶ a	۶۵/۶۷±۲/۲۱ abc	۳/۲۴±۰/۱۵ ab	۰/۶۸±۰/۰۴ b	۴۸/۴۰±۳/۵۰ bcd
P1E3	۳/۶۳ ±۰/۶۰ de	۶/۳۸ ±۰/۶۹ bc	۵۹/۵۰±۷/۲۴ abcd	۹۲/۹۸±۳/۰۴ a	۶۱/۶۱±۳/۱۵ abc	۳/۳۰±۰/۱۷ ab	۰/۸۴±۰/۰۵ bc	۴۹/۶۶±۲/۷۰ bcd
P2E1	۳/۶۳ ±۰/۶۴ cde	۶/۲۲ ±۰/۲۵ bc	۵۴/۸۹±۱/۳۱ bcd	۸۷/۷۲±۸/۰۴ ab	۶۲/۲۷±۶/۰۸ bc	۳/۶۲±۰/۷۹ ab	۰/۷۹± ۰/۱۸bc	۴۶/۸۲±۹/۸۰ bcd
P2E2	۳/۶۳ ±۱/۱۶ cde	۶/۷۵ ±۱/۴۳ bc	۶/۷۳±۱۴/۳۴ abcd	۹۲/۹۸±۶/۰۸ a	۶۸/۶۵±۸/۱۸ abc	۳/۳۰±۰/۳۷ ab	۰/۸۵±۰/۰۹ bc	۵۱/۲۷±۵/۰۳ bcd
P2E3	۳/۶۳ ±۰/۶۸e	۵/۶۰ ±۰/۸۵ c	۵۰/۰۷±۹/۲۲ cd	۸۷/۷۲±۱۳/۵۲ ab	۵۵/۵۷±۱۳/۸۲ c	۴/۴۷±۱/۸۸ a	۰/۶۹±۰/۲۴ c	۳۸/۹۴±۱۱/۹۴ d
P3E1	۳/۶۳ ±۰/۸۷ bcde	۶/۶۴ ±۰/۷۱ bc	۵۷/۳۹±۵/۲۹ bcd	۸۹/۴۷±۵/۲۷ ab	۷۰/۰۲±۱۱/۶۴ abc	۳/۲۱±۰/۲۶ ab	۰/۸۷±۰/۰۷ bc	۵۲/۳۴±۳/۳۵ bcd
P3E2	۳/۶۳ ±۰/۳۶ abcd	۷/۳۶ ±۰/۳۲ ab	۶۷/۰۸±۲/۶۵ ab	۹۲/۹۸±۸/۰۴ a	۷۵/۵۲±۸/۸۰ ab	۳/۱۲±۰/۴۰ ab	۰/۹۰±۰/۱۱ abc	۵۳/۴۵±۶/۳۷ bcd
P3E3	۳/۶۳ ±۰/۷۰ cde	۶/۰۵ ±۰/۵۶ bc	۵۲/۸۴±۶/۶۵ bcd	۹۴/۷۴±۵/۲۷ a	۶۶/۷۴±۴/۴۰ abc	۳/۲۶±۰/۰۹ ab	۰/۸۵±۰/۰۲ bc	۵۳/۱۷±۲/۶۲ bcd
P4E1	۳/۶۳ ±۰/۴۳ abc	۷/۳۵ ±۰/۳۶ ab	۶۴/۲۲±۳/۵۴ abc	۷۶/۳۲±۳/۷۳ b	۶۷/۵۳±۸/۲۲ abc	۳/۸۰±۰/۷۷ ab	۰/۷۵±۰/۱۵ bc	۴۳/۴۳±۶/۱۵ cd
P4E2	۳/۶۳ ±۰/۳۸ de	۵/۵۳ ±۰/۳۳ c	۴۸/۳۷±۴/۰۹ d	۸۷/۷۲±۸/۰۴ ab	۵۷/۲۳±۸/۸۱ bc	۳/۲۱±۰/۴۲ ab	۰/۸۷±۰/۱۱ bc	۵۴/۰۷±۶/۵۶ bcd
P4E3	۳/۶۳ ±۱/۰۵ de	۵/۵۴ ±۱/۰۲ c	۴۷/۵۸±۸/۶۲ d	۹۲/۹۸±۸/۰۴ a	۶۳/۸۳±۱۴/۴۳ bc	۳/۸۳±۱/۲۴ ab	۰/۷۷±۰/۲۲ bc	۴۴/۹۳±۱۳/۲۲ bcd
P5E1	۳/۶۳ ±۰/۳۰ ab	۸/۲۴ ±۰/۶۱ a	۷۳/۸۴±۷/۴۵ a	۸۹/۴۷±۰/۰۰ ab	۸۴/۵۷±۳/۷۳ a	۲/۷۷±۰/۲۳ b	۱/۰۱±۰/۰۸ ab	۶۰/۴۳±۵/۷۷ ab
P5E2	۳/۶۳ ±۰/۴۹ cde	۶/۴۰±۰/۹۵ bc	۵۸/۴۴±۱۱/۳۲ bcd	۸۴/۲۱±۵/۲۶ ab	۵۸/۷۲±۲/۹۰ bc	۳/۰۵±۰/۳۱ b	۰/۹۲±۰/۰۹ abc	۵۵/۱۲±۶/۵۵ bc
P5E3	۳/۶۳±۱/۱۰ abcde	۶/۴۸ ±۰/۹۵ bc	۵۵/۰۲±۷/۳۷ bcd	۹۴/۷۴±۵/۲۷ a	۷۶/۱۵±۱۸/۹۱ ab	۳/۱۲±۰/۷۱ ab	۰/۹۳±۰/۲۴ abc	۵۲/۸۱±۱۴/۴۶ bcd
P6E1	۳/۶۳ ±۱/۲۲ a	۸/۳۵ ±۱/۱۷ a	۷۴/۰۷±۱۰/۱۴ a	۸۶/۸۵±۱۱/۱۷ ab	۸۴/۴۳±۲/۷۶ a	۲/۴۳±۰/۱۰ b	۱/۱۵±۰/۰۵ a	۶۹/۹۸±۴/۵۸ a
P6E2	۳/۶۳ ±۰/۶۱ cde	۶/۶۷ ±۰/۸۱ bc	۵۹/۶۸±۸/۵۷ abcd	۸۲/۴۶±۶/۰۷ ab	۶۱/۹۶±۴/۰۸ bc	۳/۲۶±۰/۲۵ ab	۰/۸۵±۰/۰۷ bc	۶۹/۶۲±۸/۳۵ bcd
P6E3	۳/۶۳ ±۰/۵۱ cde	۶/۴۴ ±۰/۶۹ bc	۵۸/۰۶±۷/۲۲ bcd	۹۲/۹۸±۳/۰۴ a	۶۶/۴۸±۳/۶۴ abc	۳/۴۵±۰/۳۰ ab	۰/۸۱±۰/۰۷ bc	۴۸/۳۱±۴/۱۷ bcd

جدول۹- تاثیر سطوح مختلف نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بر بعضی از شاخصهای رشد و تغذیه ای، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

نسبت پروتئینی	میانگین طول حدقه ای کاراپاس نهایی (میلی متر)	میانگین افزایش طول حدقه ای کاراپاس (میلی متر)	میانگین درصد افزایش طول حدقه ای کاراپاس	بازماندگی (درصد)	محصول (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (FCR)	ضریب بازده پروتئین (PER)	ANPU
P1	۱۷/۲۱±۰/۵۶b	۶/۳۰±۰/۶۲ab	۵۷/۴۵±۶/۸۱ab	۹۴/۱۵±۵/۵۱a	۶۴/۲۱±۷/۲۴a	۳/۳۳±۰/۲۹ab	۰/۸۴±۰/۰۷ab	۴۹/۱۸±۳/۸۳ab
P2	۱۷/۳۷±۰/۸۵b	۶/۱۹±۰/۹۸ab	۵۵/۵۶±۹/۹۷ab	۸۹/۴۷±۸/۷۳a	۶۲/۱۶±۱۰/۲۹a	۳/۸۰±۱/۱۶a	۰/۷۸±۰/۱۷b	۴۵/۶۷±۹/۷۵b
P3	۱۸/۰۲±۰/۷۰ab	۶/۶۹±۰/۷۴ab	۵۹/۱۱±۷/۳۳ab	۹۲/۴۰±۵/۹۵a	۷۰/۷۶±۸/۵۴a	۳/۲۰±۰/۲۵ab	۰/۸۷±۰/۰۷ab	۵۲/۹۹±۳/۸۶ab
P4	۱۷/۶۵±۱/۰۶ab	۶/۱۴±۱/۰۷b	۵۳/۳۹±۹/۵۹b	۸۶/۸۴±۹/۳۳a	۶۲/۲۸±۱۰/۵۴a	۳/۵۹±۰/۸۲ab	۰/۸۰±۰/۱۵b	۴۷/۹۸±۹/۶۶ab
P5	۱۸/۲۳±۱/۰۶a	۶/۸۹±۱/۱۲ab	۶۱/۰۱±۱۱/۱۹ab	۸۹/۴۷±۶/۲۹a	۷۱/۷۲±۱۵/۳۱a	۳/۰۰±۰/۴۵b	۰/۹۵±۰/۱۵a	۵۵/۵۸±۹/۳۲a
P6	۱۸/۱۹±۱/۰۹a	۷/۰۰±۱/۱۱a	۶۲/۶۷±۱۰/۰۳a	۸۷/۵۰±۷/۴۱a	۶۹/۲۷±۱۰/۰۸a	۳/۱۳±۰/۴۹ab	۰/۹۱±۰/۱۶ab	۵۴/۵۹±۱۰/۹۲a

جدول۱۰- تاثیر سطوح مختلف انرژی بر بعضی از شاخصهای رشد و تغذیه ای، میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

سطح انرژی	میانگین طول حدقه ای کاراپاس نهایی (میلی متر)	میانگین افزایش طول حدقه ای کاراپاس (میلی متر)	میانگین درصد افزایش طول حدقه ای کاراپاس	بازماندگی (درصد)	محصول (گرم)	ضریب تبدیل غذایی (FCR)	ضریب بازده پروتئین (PER)	ANPU
E1	۱۸/۳۵±۱/۰۷a	۷/۰۴±۱/۰۳a	۶۲/۲۴±۹/۳۰ac	۸۸/۰۷±۸/۰۷a	۷۱/۱۲±۱۱/۵۲a	۳/۲۵±۰/۶۳a	۰/۸۸±۰/۱۶a	۵۲/۹۱±۱۰/۰۲a
E2	۱۷/۶۳±۰/۶۸b	۶/۴۹±۰/۸۹b	۵۸/۵۵±۹/۴۵ab	۸۹/۱۸±۷/۳۲a	۶۴/۶۳±۸/۴۱a	۳/۲۰±۰/۲۹a	۰/۸۸±۰/۰۸a	۵۲/۱۵±۵/۷۵a
E3	۱۷/۴۱±۰/۸۲b	۶/۰۸±۰/۷۹b	۵۳/۸۵±۷/۶۶b	۹۲/۶۹±۶/۵۵a	۶۵/۰۱±۱۱/۶۳a	۳/۵۷±۰/۹۵a	۰/۸۱±۰/۱۶a	۴۷/۹۷±۹/۵۴a

جداول ۱۱، ۱۲ و ۱۳ تاثیر سطوح مختلف انرژی و نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی و نیز اثر متقابل این دو متغیر بر ترکیب شیمیایی بدن میگوی وانمی جوان را نشان می دهند. همین طور که در جدول ۱۱ مشاهده می شود بیشترین پروتئین لاشه در تیمار P3E3، و کمترین آن در تیمار P1E3 بوده و اختلاف بین آنها معنی دار می باشد (P<0.05). همچنین بیشترین میزان چربی لاشه در تیمار P1E3، و کمترین آن به ترتیب در تیمارهای P6E2 و P4E1 می باشد. نیز بیشترین میزان فیبر لاشه به ترتیب در تیمارهای P6E3، P6E2 و P3E2، و کمترین آن در تیمار P5E3 بوده است. در مورد NFE لاشه، حد اکثر و حد اقل آن به ترتیب در تیمارهای P5E3 و P3E3 مشاهده گردید. همچنین بیشترین میزان خاکستر لاشه در تیمار P1E1، و کمترین آن به ترتیب در تیمارهای P4E2 و تیمار P6E2 بوده است. در نهایت بیشترین میزان رطوبت لاشه در تیمار P2E3 و کمترین آن در تیمار P3E3 مشاهده گردید که اختلاف بین بیشترین و کمترین میزان، در همه شاخص های مذکور معنی دار می باشد (P<0.05).

آنالیز واریانس دوطرفه بین میانگین های شاخص های شیمیایی لاشه تحت تاثیر هر یک از دو متغیر فوق نشان داد که بیشترین و کمترین میزان پروتئین لاشه به ترتیب در نسبت های پروتئینی P3 و P1، و نیز به ترتیب در سطوح انرژی E1 و E3 مشاهده شده که اختلاف بین بیشترین و کمترین مقادیر، معنی دار می باشد (P<0.05). همچنین بیشترین نسبت چربی لاشه در نسبت پروتئینی P1 و کمترین آن در P6 و نیز بیشترین و کمترین این شاخص در سطح انرژی E3 و E1 بوده که اختلاف بین این دو نیز معنی دار می باشد (P<0.05). بیشترین فیبر لاشه در نسبت پروتئینی P6 و کمترین آن به ترتیب در نسبت پروتئینی P1 و P5 بوده و از نظر تاثیر انرژی مشابه وضعیت پروتئین می باشد. همچنین حد اکثر میزان NFE لاشه در نسبت پروتئینی P4 و کمترین آن در P3 بوده، اما از لحاظ تاثیر انرژی مشابه چربی لاشه می باشد. نیز تغییرات خاکستر لاشه تحت ناثیر نسبت های مختلف پروتئینی و سطوح متفاوت انرژی در این تحقیق به این ترتیب بوده که حد اکثر این شاخص در P3 و E1، بوده و حد اقل آن در P4 و E2 مشاهده گردید. همچنین تغییرات رطوبت لاشه تحت تاثیر انرژی، مشابه خاکستر بوده اما از لحاظ تاثیرات نسبت های پروتئینی با بقیه شاخص ها متفاوت می باشد. به طوری که حد اکثر آن در نسبت

پروتئینی P2 و حد اقل آن در P3 بوده است. لازم به ذکر است که اختلاف حد اکثر میانگین همه شاخص های لاشه با حد اقل آنها معنی دار بوده است ($P<0.05$).

جدول۱۱- تاثیر سطوح مختلف انرژی و نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بر ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

نام تیمار	پروتئین	چربی	فیبر	NFE	خاکستر	رطوبت
P1E1	۶۰/۷۵±۱/۳۰^{abc}	۴/۰۹±۲/۰۲^{abc}	۴/۵۷±۰/۲۷^{ab}	۷/۶۹±۱/۷۸^{a}	۱۲/۱۵±۰/۵۴^{a}	۱۱/۴۲±۲/۸۲^{a}
P1E2	۵۶/۴±۲/۵۵^{c}	۵/۷۳±۱/۲۶^{ab}	۴/۶۵±۰/۴۱^{ab}	۱۰/۸۰±۴/۶۷^{a}	۱۰/۲۶±۱/۵۶^{ab}	۱۲/۸۳±۲/۷۲^{a}
P1E3	۵۸/۸۸±۱/۸۵^{abc}	۶/۱۰±۱/۱۴^{a}	۴/۶۹±۱/۲۲^{ab}	۸/۰۲±۱/۹۰^{a}	۹/۵۵±۱/۰۸^{b}	۱۲/۹۵±۲/۲۸^{a}
P2E1	۵۹/۰۸±۰/۸۳^{abc}	۵/۵۱±۰/۹۴^{abc}	۴/۸۹±۰/۷۵^{ab}	۸/۲۳±۱/۶۰^{a}	۹/۷۸±۰/۴۵^{ab}	۱۲/۵۳±۱/۰۰^{a}
P2E2	۶۰/۶۰±۴/۳۱^{abc}	۵/۲۹±۰/۵۰^{abc}	۵/۰۷±۰/۷۹^{ab}	۷/۰۹±۲/۸۲^{a}	۱۰/۷۵±۱/۷۸^{ab}	۱۱/۰۰±۲/۳۰^{a}
P2E3	۵۷/۳۶±۲/۸۴^{abc}	۴/۰۶±۲/۵۹^{abc}	۴/۹۲±۱/۰۰^{ab}	۸/۴۳±۲/۱۲^{a}	۱۱/۴۲±۱/۱۴^{ab}	۱۳/۸۶±۰/۸۹^{a}
P3E1	۶۰/۲۶±۱/۷۹^{abc}	۴/۶۱±۰/۳۴^{abc}	۵/۲۳±۰/۳۷^{ab}	۷/۴۳±۲/۷۲^{a}	۱۰/۶۷±۰/۴۱^{ab}	۱۲/۰۹±۱/۲۶^{a}
P3E2	۵۹/۴۴±۰/۷۰^{abc}	۴/۴۳±۰/۸۶^{abc}	۵/۴۵±۰/۶۳^{a}	۸/۰۲±۰/۹۵^{a}	۱۰/۰۰±۰/۵۱^{ab}	۱۱/۸۲±۲/۰۵^{a}
P3E3	۶۲/۲۸±۱/۵۱^{a}	۵/۷۴±۱/۱۹^{ab}	۴/۹۸±۰/۳۹^{ab}	۷/۰۷±۳/۷۶^{a}	۱۱/۳۲±۰/۷۵^{ab}	۹/۵۲±۰/۱۶^{a}
P4E1	۵۹/۶۸±۳/۳۰^{abc}	۲/۷۵±۰/۹۹^{c}	۴/۹۱±۰/۵۰^{ab}	۹/۷۲±۱/۸۸^{a}	۱۰/۰۱±۱/۹۷^{ab}	۱۳/۰۲±۱/۵۴^{a}
P4E2	۶۱/۹۲±۱/۵۲^{ab}	۴/۴۶±۰/۶۴^{abc}	۵/۰۸±۰/۵۲^{ab}	۸/۴۱±۲/۳۱^{a}	۹/۵۱±۰/۶۳^{b}	۹/۶۹±۱/۹۵^{a}
P4E3	۵۸/۱۶±۱/۵۷^{abc}	۴/۰۹±۱/۲۹^{abc}	۴/۴۶±۰/۶۰^{ab}	۱۰/۹۵±۱/۸۰^{a}	۱۰/۷۸±۰/۳۹^{ab}	۱۲/۱۹±۱/۲۶^{a}
P5E1	۵۹/۸۷±۰/۶۵^{abc}	۴/۶۲±۰/۰۵^{abc}	۵/۲۸±۰/۲۷^{ab}	۸/۵۳±۲/۱۹^{a}	۱۰/۴۴±۱/۰۴^{ab}	۱۱/۲۹±۲/۱۸^{a}
P5E2	۶۰/۰۱±۲/۶۹^{abc}	۳/۱۶±۰/۸۹^{bc}	۴/۸۱±۰/۴۴^{ab}	۸/۳۱±۴/۸۳^{a}	۱۰/۹۷±۲/۰۱^{ab}	۱۳/۱۴±۰/۲۷^{a}
P5E3	۵۶/۷۷±۲/۹۴^{bc}	۵/۳۲±۲/۵۵^{abc}	۳/۹۸±۰/۲۴^{b}	۱۱/۳۹±۴/۲۱^{a}	۱۰/۵۰±۲/۵۵^{ab}	۱۲/۲۶±۴/۱۸^{a}
P6E1	۶۰/۱۱±۲/۰۴^{abc}	۳/۲۷±۰/۳۳^{bc}	۵/۰۵±۰/۳۸^{ab}	۹/۲۰±۰/۸۴^{a}	۱۰/۷۷±۰/۷۰^{ab}	۱۲/۷۳±۱/۹۳^{a}
P6E2	۵۹/۰۴±۵/۶۵^{abc}	۲/۷۹±۰/۸۵^{c}	۵/۵۷±۱/۳۷^{a}	۸/۹۰±۳/۵۶^{a}	۹/۴۸±۰/۵۶^{b}	۱۲/۳۲±۴/۵۷^{a}
P6E3	۵۹/۷۹±۳/۶۷^{abc}	۳/۳۱±۱/۴۰^{bc}	۵/۶۹±۰/۳۱^{a}	۹/۵۷±۲/۶۶^{a}	۱۰/۲۷±۰/۹۶^{ab}	۱۱/۲۹±۱/۳۰^{a}

جدول۱۲- تاثیر نسبت های متفاوت پودر سویا و پودر ماهی بر ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

نسبت پروتئینی	پروتئین	چربی	فیبر	NFE	خاکستر	رطوبت
P1	۵۸/۶۸±۲/۵۴^{a}	۵/۳۰±۱/۶۱^{a}	۴/۶۴±۰/۶۶^{b}	۸/۸۳±۳/۰۶^{a}	۱۰/۶۵±۱/۵۲^{a}	۱۲/۴۰±۲/۳۸^{a}
P2	۵۹/۰۱±۲/۹۷^{a}	۴/۹۵±۱/۵۵^{ab}	۴/۹۶±۰/۷۴^{ab}	۷/۹۲±۲/۰۳^{a}	۱۰/۶۵±۱/۳۰^{a}	۱۲/۴۷±۱/۸۲^{a}
P3	۶۰/۶۶±۱/۷۶^{a}	۴/۹۳±۰/۹۷^{ab}	۵/۲۲±۰/۴۶^{ab}	۷/۵۰±۲/۴۱^{a}	۱۰/۶۶±۰/۷۶^{a}	۱۱/۱۴±۱/۷۲^{a}
P4	۵۹/۹۲±۲/۵۷^{a}	۳/۷۷±۱/۱۷^{ab}	۴/۸۲±۰/۵۴^{ab}	۹/۷۰±۲/۰۶^{a}	۱۰/۱۰±۱/۱۹^{a}	۱۱/۶۳±۲/۰۴^{a}
P5	۵۸/۷۶±۲/۷۱^{a}	۴/۲۳±۱/۷۷^{abc}	۴/۶۱±۰/۶۳^{b}	۹/۵۲±۳/۸۵^{a}	۱۰/۶۶±۱/۸۰^{a}	۱۲/۳۵±۲/۵۰^{a}
P6	۵۹/۶۵±۳/۵۵^{a}	۳/۱۲±۰/۸۷^{c}	۵/۴۴±۰/۷۹^{a}	۹/۲۵±۲/۲۸^{a}	۱۰/۱۷±۰/۸۷^{a}	۱۲/۱۲±۲/۶۴^{a}

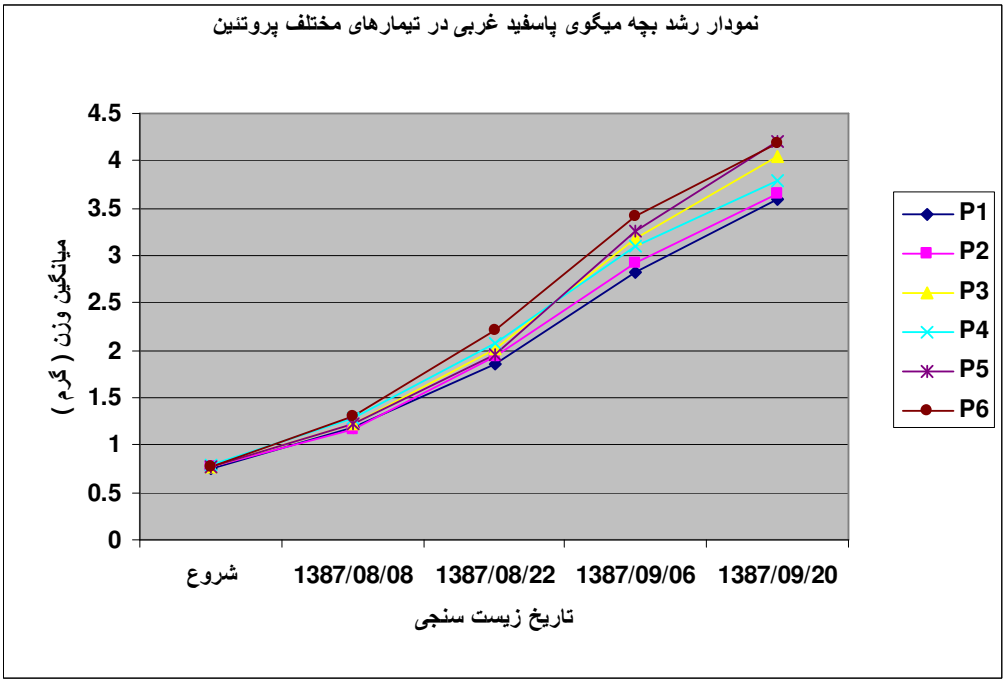
جدول۱۳- تاثیر سطوح مختلف انرژی بر ترکیب شیمیایی بدن میگوی پاسفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) نوجوان

سطح انرژی	پروتئین	چربی	فیبر	NFE	خاکستر	رطوبت
E1	۵۹/۹۶±۱/۷۰^{a}	۴/۱۱±۱/۳۰^{a}	۴/۹۷±۰/۴۶^{a}	۸/۴۶±۱/۷۹^{a}	۱۰/۶۵±۱/۱۶^{a}	۱۲/۲۳±۱/۶۷^{a}
E2	۵۹/۵۷±۳/۳۰^{a}	۴/۳۱±۱/۳۰^{a}	۵/۱۰±۰/۷۲^{a}	۸/۶۰±۳/۱۴^{a}	۱۰/۱۶±۱/۲۶^{a}	۱۱/۸۰±۲/۵۲^{a}
E3	۸۵/۸۷±۲/۸۲^{a}	۴/۷۷±۱/۸۴^{a}	۴/۷۹±۰/۸۱^{a}	۹/۲۴±۲/۹۱^{a}	۱۰/۶۴±۱/۲۹^{a}	۱۲/۰۱±۲/۲۶^{a}

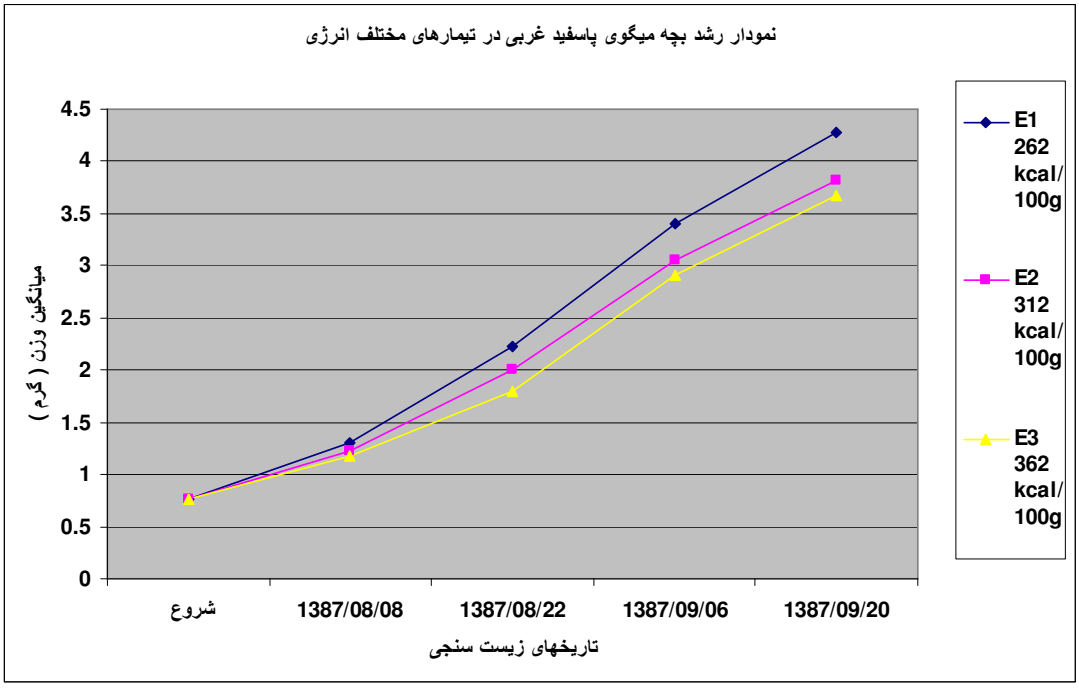
شکل های ۱، ۲ و ۳ روند رشد میگوی وانمی جوان تحت تاثیر تیمارهای غذایی مورد بررسی، سطوح مختلف انرژی و نیز تحت تاثیر نسبت های مختلف پودر سویا و پودر ماهی در این جیره ها را نشان می دهند. همینطور که شکل های مذکور نشان می دهند رشد میگو در همه تیمارها و در همه نسبت های پروتئینی پودر سویا به پودر ماهی و نیز در هر سه سطح انرژی منظور شده در جیره های آزمایشی مورد بررسی، در طول دورهٔ پرورش، افزایشی بوده و اختلاف بین آنها صرفا در میزان رشد بوده است. همینطور که شکل ۱ نشان می دهد رشد میگو در تیمار P6E1 در طول دورهٔ پرورش بیش از سایر تیمارها بوده و تفاوت آن با بقیهٔ تیمارها در طول دورهٔ پرورش بتدریج افزایش یافته به طوری که در انتهای آن به حد اکثر میزان خود می رسد. تیمارهای P5E1 و P4E1 به ترتیب پس از تیمار P6E1 بیشترین نرخ رشد را داشته اند. همچنین تیمار P2E3 و بعد از آن به ترتیب تیمارهای P4E2 و P1E3 حداقل رشد را در بین تیمارهای مورد بررسی نشان داده اند.

بر اساس شکل ۲ بیشترین رشد میگوی وانمی جوان تحت تاثیر نسبت های پروتئینی P6 و P5، و حد اقل آن به ترتیب در نسبت های پروتئینی P1 و P2 بوده است. همچنین حد اکثر رشد میگو در جیره های حاوی سطح انرژی E1 و حد اقل آن در جیره های حاوی انرژی E3 مشاهده گردید (شکل ۳).

شکل ۱- نمودار تغییرات رشد میگوی وانمی جوان در تیمارهای مختلف در طول دوره پرورش



شکل ۲- نمودار تغییرات رشد میگوی وانمی جوان تحت تاثیر نسبت های متفاوت مختلف پودر سویا و پودر ماهی در جیره غذایی در طول دوره پرورش



شکل ۳- نمودار تغییرات رشد میگوی وانمی جوان تحت تاثیر سطوح متفاوت انرژی در جیره غذایی در طول دوره پرورش

٤- بحث و نتیجه گیری نهایی

همین طور که در نتایج این مطالعه مشاهده گردید بهترین شاخص های رشد و تغذیه ای میگوی وانمی به استثنای شاخص بازماندگی در تیمارهای غذایی P6E1 و بعد از آن P5E1 ونیز در نسبت های پروتئینی P6 وسپس در P5 و عمدتا در سطح انرژی E1 بهترین وضعیت را داشته اند. همچنین بیشترین میزان بازماندگی میگو در این تحقیق در تیمارهای P5E3،P3E3 ، P1E2 و P1E1 و نیز در نسبت پروتئینی P1 و سطح انرژی E3 کمترین آن در نسبت پروتئینی P6 و سطح انرژی E1 بوده است که تفاوت آشکاری با شاخص های رشد نشان می دهد. این نتایج گویای آن است که تیمارهایی بهترین تاثیر را بر شاخص های رشد و تغذیه ای میگوی وانمی گذاشته اند که اولا کمترین نسبت پودر ماهی و بیشترین نسبت از پودر سویا را داشته و یا اینکه فاقد پودر ماهی بوده اند و ثانیا این جیره ها کمترین سطح انرژی (۲۶۲Kcal $100\ g^{-1}$) را در بر داشته اند. همچنین همینطور که در شکل های ۱، ۲ و ۳ مشاهده می شود رشد میگو به ترتیب در تیمارهای P6E1 و P5E1، و همینطور در نسبت های پروتئینی P6 و P5 و نیز در سطح انرژی E1 بهتر از بقیهٔ تیمارها، نسبت های مختلف پروتئینی و سطوح مختلف انرژی جیره بوده اند. این برتری ها برای اکثر شاخص ها با اختلاف معنی دار بوده است ($P>0.05$). این نتایج مهم به معنی آن است که با حذف کامل پودر ماهی از جیرهٔ این میگو و یا منظور کردن فقط نسبت ناچیز از این مادهٔ مهم و گران در جیره و دست یابی به حداکثر تولید در چنین شرایطی صرفه جویی قابل توجهی نصیب تولیدکنندگان میگو خواهد گردید. بعضی از مطالعات صو رت گرفته بر روی این گونه در این زمینه تا حدود زیادی نتایج این مطالعه را تایید می کند از جمله Forsteret al.(2003) به این نتیجه رسیدند می نوان ۷۵٪ از پودر ماهی جیرهٔ این میگو را به وسیلهٔ پودر سویا جایگزین نمود. بر اساس یافته های Akiyama (1988) آرد سویا منبع پروتئینی مرغوبتری نسبت به پودر ماهی برای میگوی P. durarum به حساب می آید همچنین ایشان خاطر نشان می کند که در پرورش میگوی منودون می توان تا ۳۵٪ جیره در تراکم ۲۰ قطعه در متر مربع و در تراکم ۱۰ قطعه در مترمربع تا ۴۵٪ جیره از پودر سویا استفاده نموده و به رشد خوبی دست یافت. البته براساس یافته های ایشان جایگزین کردن کامل پودر ماهی با پودر سویا در میگوی Palaemon serratus موجب کاهش رشد می

شود. در تحقیق دیگری در همین زمینه Swick et al. (1995) به این نتیجه رسیدند که استفاده از پودر سویا در نسبت های ۴۰ –۲۰ درصد در جیره های میگوهای پرورشی منجر به دست یابی به نتیجهٔ مطلوب می شود. همچنین Samocha et al. (2004) استفاده از آرد محصولات جانبی مرغ و سویای اکسترود شده با هم به همراه مکمل تخم مرغ را بعنوان جایگزینی برای آرد ماهی در یک جیره تجربی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. سطوح جایگزینی از صفر تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. در پایان آزمایش، رشد، بقاء، وزن نهایی، درصد افزایش وزن و بازدهی غذا در میان تیمارها تفاوت معنی داری نداشت براین اساس نتیجه گیری شده است که آرد محصولات جانبی مرغ و سویای اکسترود شده با هم، می تواند جایگزین مناسبی برای آرد ماهی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی باشد.

با این وجود نتایج بعضی از تحقیقات صورت گرفته در زمینهٔ تغذیهٔ این گونه تا حدود زیادی با نتایج به دست آمده دراین مطالعه تفاوت دارد. از جمله قربانی واقعی (۱۳۸۶) در مطالعه ای برروی همین گونه از جیره های آزمایشی حاوی ۳۸٪ پروتئین با نسبت های ۳۰٪، ۵۰٪ و ۷۰٪ پروتئین گیاهی و یک جیرهٔ تجاری به عنوان جیرهٔ شاهد، شاخص های رشد، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئینی و میزان بازماندگی میگوی با وزن متوسط ۱۰ گرم را پس از یک دورهٔ پرورش با این جیره ها مقایسه نمود. ایشان بهترین این شاخص ها را در جیرهٔ شاهد (حاوی۲۰٪ پروتئین گیاهی) مشاهده کرد. با این وجود تفاوت آن با دیگر جیره ها معنی دار نبود ($P>0.05$). همچنین Lim and Dominy (1990) آرد سویا را به عنوان جایگزین پروتئین جانوری دریایی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. آنان نتیجه گیری کردند که میگوهای تغذیه شده با سه جیره غذایی دارای پایین ترین سطوح آرد سویا (صفر تا ۲۸ درصد) دارای افزایش وزنهای مشابهی بوده و با افزایش مقادیر سویای جیره غذایی، افزایش وزنها کاهش معنی داری داشت. تفاوتهای معنی داری در میان نرخهای بقاء وجود داشت اما این تفاوتها نمی توانست به سطوح آرد سویای جیره غذایی نسبت داده شود. ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازدهی پروتئین و مصرف ظاهری پروتئین برای جیره های غذایی که دارای صفر تا ۵۶ درصد آرد سویا بودند مشابه بود. در یک مطالعهٔ دیگر Smith et al. (1985) اثرات سطوح پروتئین جیره و منبع پروتئینی را

روی رشد، بقاء و قابلیت هضم سه اندازه مختلف میگوی سفید غربی بررسی کردند. محدوده بقاء برای میگوهای ریز، متوسط و درشت متغیر بود و رابطه ای با جیره های غذایی نداشت. رشد با افزایش اندازه میگو کاهش معنی داری داشت در حالیکه قابلیت هضم مستقل از اندازه و متغیر بود. رشد هر سه اندازه میگوی تغذیه شده با مجموعه جیره های دارای نسبت پروتئین جانوری به گیاهی ۲ به ۱ بالاتر از مجموعه جیره های ۱ به ۱ بود اما تفاوت معنی داری نداشت.

در مطالعه ای دیگر کاربرد آرد محصولات جانبی مرغ و سویای اکسترود شده با هم و آرد محصولات جانبی مرغ خشک شده با تشعشع را بعنوان جایگزین آرد ماهی در یک جیره تجربی میگوی سفید غربی مورد ارزیابی قرار گرفت (Davis and Arnold ,2000). بر اساس مطالعهٔ مذکور جایگزینی آردماهی با محصول اول منجر به مقادیر یکسانی برای وزن نهایی، درصد افزایش وزن و بازدهی غذا و افزایش معنی داری در بازدهی تبدیل پروتئین گردید. جایگزینی آردماهی در جیره پایه با محصول دوم به میزان ۴۰ تا ۸۰ درصد منجر به افزایش معنی داری در افزایش وزن و بازدهی غذا و یک افزایش کلی در بازدهی تبدیل پروتئین گردید. همچنین Mendozoa et al.(2004) جایگزینی آردماهی با محصولات آرد پر اکسترود شده به همراه آرد سویا را در جیره های آزمایشی بر روی میگوی سفید غربی ارزیابی کردند. آرد پر به دو صورت عمل آوری گردید. محصول اول با کمک بخار و محصول دوم به کمک هیدرولیز آنزیمی به مدت ۶۰ یا ۱۲۰ دقیقه عمل آوری گردیدند و سپس هر دو محصول به نسبت ۱:۱ با آرد سویا مخلوط شدند. میگوهای تغذیه شده با مخلوط محصول اول و آرد سویا افزایش وزن کمتری از جیره شاهد داشتند اما افزایش وزن میگوهای تغذیه شده با مخلوط محصول دوم و آرد سویا تفاوتی با میگوهای تغذیه شده با جیره شاهد نداشت.

همینطور که نتایج تحقیقات فوق نشان دادند اختلافی در تاثیر گذار بودن جایگزینی بخشی از پودر ماهی جیره با پودر سویا در غذای گونه های مختلف میگو و به ویژه گونهٔ وانمی وجود ندارد و اختلاف بین آنها عمدتا در میزان نسبت جایگزینی است که بعضی از آنها این نسبت را در حد پایین و بعضی دیگر آن را در حد بالا مناسب

یافتند که این تفاوت ممکن است ناشی از عواملی نظیر سن و اندازهٔ میگو، ترکیب اجزاء جیره و شرایط انجام تحقیق باشد.

بعضی از محققین مزیت برجستهٔ سویا نسبت به منابع پروتئینی دیگر را علیرغم پایین بودن دو اسید آمینهٔ مهم یعنی متیونین و سیستئین در آن هضم پذیری بسیار بالای آن می دانند به طوری که ادعا شده است که قابلیت هضم آرد سویا در میگو ۹۰٪ بوده در حالیکه این نسبت در پودر ماهی ۸۰/۷٪ می باشد (Mente, 2003). همچنین بر اساس یافته های Akiyama, 1988 قابلیت هضم پودر سویا برای میگو نسبت به پودر ماهی، پودر اسکوید و پودر میگو به ترتیب ۱۰٪، ۱۱٪، و ۱۷٪ بیشتر می باشد. مضافا اینکه مقاومت خوب این ماده در مقابل اکسیداسیون و فساد ناشی از باکتری ها، ویروس ها و قارچها که امکان نگهداری غذای میگو را طولانی تر و آسان تر می سازد از مزایای دیگر پودر سویا محسوب می شود (Swick et al. ,1995).

ویژگی های تغذیه ای ممتاز سویا از جمله بالا بودن پروتئین آن از یک طرف و پایین بودن قیمت آن در مقایسه با پودر ماهی آن را به عنوان یک منبع پروتئینی با ارزش و جایگزینی مناسب برای پودر گران قیمت ماهی مطرح می سازد. بدون شک جایگزینی تمام یا بخش عمدهٔ پودر ماهی با منابع پروتئینی گیاهی و ارزان تر نظیر پودر سویا، می تواند در بهبود سود آوری صنعت آبزی پروری و توسعهٔ آن به ویژه صنعت پرورش میگو که عمدتا بر منبع پروتئینی پودر ماهی متکی بوده و بالا بردن راندمان آن تاثیر به سزایی داشته باشد.

جمع بندی نهایی

با توجه به نتایج به دست آمده از این پژوهش میگوی وانمی جوان پودر سویا را بر پودر ماهی در جیرهٔ غذایی خود ترجیح می دهد به طوری که می توان تا ۱۰۰٪ پودر ماهی جیرهٔ این میگو را با پودر سویا جایگزین نموده و در عین حال شاخص های رشد و تغذیه ای مناسب به دست آورد. این نتایج همچنین می تواند منجر به بالا بردن راندمان قابل توجهی در تولید میگو و افزایش سود آن از طریق کاهش مؤثر قیمت غذا شود.

منابع

- افشارنسب، م.، متین فر، ع.، محمدی دوست، م.، قوام پور، ع.، سیدمرتضایی، ر.، سبزعلیزاده، س.، خلیل پذیر، م.، فقیه، غ.، حق نجات، م.، و قاسمی، ش. ۱۳۸۷. تعیین نرخ رشد، میانگین وزن، میزان بقاء، ضریب تبدیل غذایی و تولید کل در پرورش میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*) در ایران. مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم، شماره ۳، پاییز ۱۳۸۷، صفحات ۱۵ تا ۲۲.
- عسگری ساری، ۱. ۱۳۸۵. بررسی اثر پروتئین جیره غذایی و شوریهای متفاوت آب بر رشد و بازماندگی میگوی وانامی. پایان نامه دکتری رشته شیلات، دانشگاه آزاد، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- قربانی واقعی، ر.، متین فر، ع.، سامانی، ن.، فقیه، غ.، و قربانی، ر. ۱۳۸۷. بررسی تاثیر سطوح مختلف پروت‌ئین گیاهی بر رشد میگوی پاسفید(*Litopenaeus vannamei*). مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۷. صفحات ۷۹ تا ۸۸.

- Akaiyam, D. M. (1988). Soybean Utilization in Fish Feeds, American Soybean Association, Presented at Korean Feed Association Conference, Seoul, Korea, August, 11p.
- Amaya, E.A., Davis, D.A., Rouse, D.B., 2007. Replacement of fish meal in practical diets for the pacific white shrimp (Litopenaeus vannamei) reared under pond conditions. Aquaculture 262, 393-401.
- Briggs M., Funge-Smith S., Subasinghe R. and Phillips M., 2004. Introduction and movement of Penaeus vannamei and Penaeus stylirostris in Asia and the Pacific, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS REGIONAL OFFICE FOR ASIA AND THE PACIFIC, Bangkok, 79 p.
- Cruz - Suarez , L.E. , Nietho - Lopez, M. ,Guajardo - Barbosa, C., Tapia- Salazar, M., scholz, U., Ricque - Marie, D., 2007. Replacement of fish meal with poultry by - product meal in practical diets for Litopenaeus Vannamei , and digestibility of the tested ingredients and diets. Aquaculture 272, 466-476.
- Davis , D.A., Arnold, C.R., 2000. Replacement of fish meal in practical diets for the pacific white shrimp, Litopenaeus Vannamei. Aquaculture 185, 291-298.
- Davis, D. A. ; Samocha, T. M. and Boyd, C. E. , 2004. Acclimating pacific white shrimp, Litopenaeus vannamei to inland , low-salinity waters. Southern Regional Aquaculture Center. No. 2601.
- Eldred, B. and Hutton, R. F., 1960. On the grading and identification of domestic commercial shrimp (Family penaeidae) with a tentatire world list of commercial penaeids. Quarterly Journal of The Florida Academy of Sciences. Vol. 23 (2) , pp. 89 – 118
- Forster, I.P., Dominy. W. Obaldo.,L., Tacon, A.G.J. 2003. Rendered meat and bone meals as ingredients of diets for shrimp Litopenaeus Vannamei. Aquaculture 219, 655-670.
- Goytortua - Bores, E., Civera - Cerecedo, R., Rocha - Mezo, S., Green - Yee, A., 2006. Partial replacement of red crab (Pleuroncodes planipes) meal for fish meal in practical diets for the white shrimp (Litopenaeus Vannemie): Effect on growth and in vivo digestibility. Aquaculture 256, 414-422.
- Hernandez, c., Olvera - Novoa, M.A., Aguilar - vejar, K., Gonzalez - Rodriguez, B., Abdo del la parra, I., 2008. Partial replacement of fish meal by porcine meat meal in practical diets for pacific white shrimp (Litopenaeus Vannamei). Aquaculture 277, 244-250.
- Hung S. S. O., Lutes P. B. (1987) Optimum feeding rate of hatchery-produced juvenile white sturgeon (Acipensertransmontanus): at 20 1C. Aquaculture 65:307-317.

- Kitani, H. 1986. Laraval development of the white shrimp, Penaeus vannamei Boone reared in the laboratory and the statistical observation of its naupliar stage. Bullitin of the Japanese society of scientific fisheries. Vol. 52 (7): 1131 – 1139.

- Lim, C., Dominy, W., 1990. Evaluation of soybean meal as a replacement for marine animal protein in diets for shrimp (Penaeus Vannamei). Aquaculture 87, 53-63.
- Lin,J.,H,Gui,Y.,huny ,S.S.O.,SHiau,S.Y.(1997) Effect of feeding strategy and carbohydrate source on carbohydrate utilization By Whit sturgyeon and By Brid tilapia. Aquaculture.,148,201-211.
- Mendoza, R., De Dios, A., Vazquez, C., Cruz, E., Ricque, D., Aguilera, C., Montemayor, J., 2001. Fishmeal replacement with feather - enzymatic hydrolyzates co - extruded with soy - bean meal in practical diets for the pacific white shrimp (Litopenaeus Vannamei). Aquaculture Nutrition 7, 143-151.
- Mente, E. ,(2003). Nutrition, Physiology and Metabolism of Crustaceans, Published by Science Publishers, Inc., NH, USA, 125 p.
- Meyer G. and Fracalossi D., M. (2004) Protein requirement of jundia fingerlings, Rhmdia quelen, at two dietary energy concentration, Aquaculture 240 , 331 – 343 p.
- Samocha, T.M., Davis, D,A., Saoud, I.P., De Bault, K., 2004. Substitution of fish meal by co - extruded soybean poultry by - product meal in practical diets for the pacific white shrimp, (Litopenaeus Vannamei). Aquaculture 231, 197-203.
- Smith, L.L., Lee, P.G., Lawrence, A.L., Strawn, K., 1985. Growth and digestibility by three sizes of penaeus vannamei: effect of dietary protein level and protein source. Aquaculture 46, 85-96.
- Smith, S. F. 2004. Introductions and movement of Penaeus vannamei and Penaeus stylirostris in Asia and the pacific. FAO regional affice for Asia and the pacific. Bangkok. Thailand. 99 pp.
- Tamayo, R. J. M., 2006. Assessment of genetic variability in two lots of white shrimp, Litopenaeus vannamei (boone, 1931), introduced to Cuba. International Fisheries Management, Department of Aquatic Bioscinces, Norwegian College of Fishery Scinece. University of Tromso. Master thesis 48 pp
- Wang, Y., Guo, J.l., Li, K. & Bureau, D. P.(2006) Effects of dietary protein and energy levels on growth, feed utilization and body composition of cuneate drum(Nibea miichthioides). Aquaculture.,252, 421– 428.
- Wyban, J. 2002. White shrimp boom continues. Global Aquaculture Advocate, December, 2002, pp. 18–19.
- Wyban, J.A. & Sweeney, J.N. 1991. Intensive shrimp production technology. High Health Aquaculture Inc., Hawaii. 158 p.
- FAO FishStat 2005. Internet

Abstract
The present study was carried out in order to establish an economical affective diet so that the white leg shrimp grows well in the suthern part conditin of Iran. With the consideration of 3 dietary energy levels (E1=262, E2=312 and E3=362 kcal 100 g -1diet) and 6 ratios of fish meal:soybean meal (P1=100%, P2=80%, P3= 60%, P4=40%, P5= 20% and P6=0%), 18 experimental diets were established. Completely randomized design was used to assign 54 polyethylene 300 litrs round tanks provided by aeration and flow through water systems and was stocked by 19 juvenile as 3 replicates to each shrimps (0.77±00 g). After 56 days growing period maximum growth and nutritional performances were respectively observed in the P6E1(containing 100% soybean meal and 262 kcal 100 g -1diet) and P5E1(containing 80% soybean meal and 262 kcal 100 g -1diet). Also most survival rate of the shrimp was in the P5E2 (containing 80% soybean meal and 312 kcal 100 g -1diet) and P3E3 (containing 40% soybean meal and 362 kcal 100 g -1diet) respectively. Results of the present study suggest the possibility replacements of at least 80% of dietary fish meal by soybean meal in the diet of white leg western shrimp in the condition of southern part of Iran.
Keywords: vannamei, juvenile, soybean, fish meal

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – South Aquaculture Research Center

---

Project Title : Effect of differenet level of energy and different source of protein on the growth performance, feeding index, survival rate and body composition of juvenile pacific white shrimp

Approved Number: 4-74-12-90129
Author: Jasem Ghafleh Marammazi
Project Researcher : Jasem Ghafleh Marammazi
Collaborator(s) *:* Hamid Saghavi, Forod Basak kahkesh, Hosein Houshmand, Fatemeh Hekmatpour, Abas Matinfar
Advisor(s): –

Supervisor: –

Location of execution : Khozestan province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 2 Years & 2 Months
Publisher : ***Iranian Fisheries Research Organization***
Date of publishing : ***2015***

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION -South Aquaculture Research Center

Project Title :

Effect of differenet level of energy and different source of protein on the growth performance, feeding index, survival rate and body composition of juvenile pacific white shrimp

Project Researcher :

Jasem Ghafleh Marammazi

Register NO.

44000