

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده میگوی کشور

عنوان :

تولید غذای گیاهی و تعیین تاثیر آن
بر شاخص های رشد میگوی سفید غربی
(*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی

مجری:

رضا قربانی واقعی

شماره ثبت

۴۹۸۰۴

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده میگوی کشور

عنوان پروژه : تولید غذای گیاهی و تعیین تاثیر آن بر شاخص های رشد میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای خاکی

شماره مصوب پروژه : ۹۳۱۱۷-۱۲-۸۰-۴

نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : رضا قربانی واقعی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرح های ملی و مشترک دارد) :

نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : رضا قربانی واقعی

نام و نام خانوادگی همکار(ان) : عباس متین فر، خسرو آئین جمشید، محمود حافظیه، بابک قائد نیا، عباسعلی زنده

بودی، قاسم غریبی، اله کرم محمدی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -

محل اجرا : استان بوشهر

تاریخ شروع : ۹۳/۶/۱

مدت اجرا : ۱ سال و ۵ ماه

ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵

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 : تولید غذای گیاهی و تعیین تاثیر آن بر شاخص های رشد
میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در استخرهای
خاکی

کد مصوب : ۹۳۱۱۷-۱۲-۸۰-۴

شماره ثبت (فروست) : ۴۹۸۰۴ تاریخ : ۹۵/۴/۲۲

با مسئولیت اجرایی جناب آقای رضا قربانی واقعی دارای مدرک
تحصیلی دکتری در رشته شیلات می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش
آبزیاندر تاریخ ۹۴/۱۰/۲۲ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت علمی در پژوهشکده میگوی کشور مشغول بوده
است.

صفحه	عنوان
۱	چکیده
۲	۱- مقدمه
۳	۱-۱- مروری بر منابع
۷	۲- مواد و روش ها
۷	۲-۱- ساخت جیره های آزمایشی
۱۲	۲-۲- آماده سازی مکان تحقیق
۱۲	۲-۳- آماده سازی آب و ذخیره سازی بچه میگو
۱۳	۲-۴- تغذیه میگوها
۱۳	۲-۵- هوادهی
۱۳	۲-۶- زیست سنجی میگوها
۱۴	۲-۷- برداشت محصول
۱۴	۲-۸- محاسبه شاخص های رشد
۱۴	۲-۹- روش بررسی آماری
۱۵	۳- نتایج
۱۵	۳-۱- تجزیه تقریبی جیره آزمایشی
۱۵	۳-۲- اندازه گیری میانگین پارامترهای آب در تیمارها
۱۹	۳-۳- تاثیر جیره های غذایی بر شاخص های رشد
۲۱	۳-۴- نتایج حاصل از تجزیه لاشه
۲۲	۴- بحث
۳۰	۵- نتیجه گیری
۳۱	پیشنهادها
۳۳	منابع
۳۵	چکیده انگلیسی

چکیده

تاثیر استفاده از جیره غذایی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا (جیره آزمایشی با ۳۸ درصد پروتئین خام) در مقایسه با جیره غذایی کارخانه ای (تیمار شاهد با میانگین ۳۹ درصد پروتئین خام) در ۶ استخر خاکی هر یک با مساحت ۰/۴ هکتار بصورت ۲ تیمار با ۳ تکرار در هر تیمار بر شاخص های رشد میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) تعیین گردید. پست لاروها با وزن اولیه ۰/۰۰۸ گرم و با تراکم ۲۵ عدد در هر متر مربع ذخیره سازی شدند. تعداد روزهای پرورش در تیمار آزمایشی (غذای گیاهی) و تیمار شاهد (غذای کارخانه ای) ۱۱۵ روز بود. میانگین وزن نهایی در تیمار آزمایشی و شاهد به ترتیب ۱۵/۷±۰/۸۸ گرم و ۱۵/۶±۰/۵۲ گرم محاسبه و نسبت به یکدیگر فاقد اختلاف معنی دار آماری اند ($P>0/05$). ضریب تبدیل غذایی در تیمارهای آزمایشی و شاهد، به ترتیب ۱/۸۰±۰/۰۸ و ۱/۷۶±۰/۰۶، محاسبه و فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند ($P>0/05$). نسبت بازده پروتئینی در تیمارهای آزمایشی و شاهد به ترتیب ۱/۴۶±۰/۰۱ گرم و ۱/۴۵±۰/۰۵ گرم و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند ($P>0/05$). ضریب رشد ویژه، به ترتیب ۲/۳۸±۰/۰۴ درصد و ۲/۳۸±۰/۰۳ درصد محاسبه و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند ($P>0/05$). افزایش وزن روزانه به ترتیب ۰/۱۳۶±۰/۰۰۷ گرم و ۰/۱۳۵±۰/۰۰۴ گرم و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری اند ($P>0/05$). بهره برداری از پروتئین خالص به ترتیب ۱۷/۰۵±۰/۳۸ گرم و ۱۱/۸۰±۰/۲۶ گرم اندازه گیری و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($P<0/05$). تولید میگو در پایان دوره به ترتیب ۲۸۵۳/۵۸±۶۴/۱۴ کیلوگرم در هکتار و ۲۸۶۴/۸۳±۱۶۸/۵۷ کیلوگرم در هکتار محاسبه و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند ($P>0/05$). بازماندگی نهایی به ترتیب ۹۱±۱/۷۸ درصد و ۹۲±۲/۴۱ درصد اندازه گیری و فاقد اختلاف معنی دار آماری تعیین گردید ($P>0/05$). خوراک مصرفی در کل دوره پرورش به ترتیب ۵۱۴۴±۱۱۲/۲۳ کیلوگرم در هکتار و ۵۰۵۵±۵۹/۷۷ کیلوگرم در هکتار و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند ($P>0/05$). قیمت هر کیلوگرم غذا نیز به ترتیب ۳۴/۰۰۰ ریال و ۴۳/۰۰۰ ریال محاسبه شد. در مجموع، استفاده از غذای گیاهی جهت تغذیه میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی، موجب کاهش ۲۰ درصدی هزینه های تولید غذای میگو نسبت به غذای تجاری گردید.

لغات کلیدی: پروتئین گیاهی، میگوی سفید غربی، استخر خاکی، شاخص های رشد.

۱- مقدمه

تعیین تاثیر استفاده از جیره غذایی گیاهی بر شاخص های رشد میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به شرایط حاکم بر استخرهای خاکی، از جنبه تولیدات طبیعی غذایی شامل موجودات کفزی، فیتوپلانکتون ها و زئوپلانکتون ها و گرایش میگوی سفید غربی در تغذیه از منابع پروتئین گیاهی و دتریت ها می توان به نقش استفاده از غذای پلت گیاهی در کاهش هزینه های تولید غذای میگوی سفید غربی پی برد (قربانی واقعی^ب، ۱۳۹۱). بطور کلی میگوهای پنائیده اغلب به عنوان همه چیز خوران فرصت طلب معرفی شده و پست لاروهای آنها را در مناطق ساحلی جایی که دارای مقادیر زیاد دتریت های آلی و گیاهی اند، وجود دارند (Ojha, 2006). البته نمی توان اینگونه اظهار داشت که برای تمام گونه های میگو، دتریت ها (اجزای آلی باقیمانده از گیاهان و جانوران) از ارجحیت برخوردارند. بعنوان مثال، گزارش گردیده که، در شرایطی که غذای حیوانی در دسترس نباشد میگوی موزی (*Fenneropenaeus merguensis*) از دتریت ها تغذیه می نماید (Ojha, 2006). ولی خصلت میگوی سفید غربی در تغذیه از منابع پروتئین گیاهی و دتریت ها این گونه را در زمینه پرورش، ممتاز نموده است. یکی از عوامل اصلی تاثیر گذار بر قیمت محصول و توان خرید مصرف کنندگان، هزینه های مرتبط با تامین جیره غذایی می باشد. از غذا در پرورش میگو به عنوان یکی از عوامل اصلی افزایش هزینه تولید میگو نام برده می شود. میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) بعنوان یکی از گونه های ارزشمند با قابلیت مطلوب تغذیه از منابع پروتئین گیاهی مورد توجه می باشد (Swick et al., 1995; Akiyama, 1988^a; Akiyama, 1990; Mente, 2003). میگوی سفید غربی از قابلیت های پرورشی مطلوبی برخوردار بوده و رژیم غذایی این گونه به شکلی است که علاوه بر غذای دستی می تواند از تولیدات طبیعی استخر و به ویژه دتریت ها به صورت مناسبی تغذیه نماید (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۸۷).

میگوی سفید غربی از جنبه های، تراکم پذیری، مقاومت در مقابل عوامل نامساعد محیط پرورش (Mente, 2003) از قابلیت مناسبی برخوردار می باشد.

کاهش هزینه های تولید غذا با استفاده از منابع پروتئین گیاهی می تواند در افزایش سوددهی مزارع پرورش میگو نقش موثری داشته باشد. آرد های گیاهی ارزانتر از پودرهای حیوانی می باشند. آرد سویا بطور فزاینده ای در غذای میگو از جنبه های کیفیت تغذیه ای، قیمت مناسب، دسترسی آسان و قابلیت هضم بالای پروتئین مورد استفاده قرار می گیرد. قابلیت هضم پروتئین سویا بیش از آردهای حیوانی مثل آرد ماهی، آرد میگو و آرد اسکوئید می باشد (Akiyama, 1988^a). در بین منابع پروتئین های گیاهی، آرد سویا بطور رایج تری در غذاهای تجاری آبرزی پروری مورد استفاده قرار می گیرد (Akiyama, 1988^a) از آرد سویا بعنوان جایگزین آرد ماهی نیز استفاده شده است (Divakaran, 2000). قابلیت هضم آرد کنجاله سویا به ترتیب به میزان ۱۰٪، ۱۱٪ و ۱۷٪ نسبت به پودر ماهی، پودر اسکوئید و پودر میگو بیشتر می باشد (Akiyama, 1988^a). همچنین Mente (۲۰۰۳) گزارش نموده که قابلیت هضم آرد سویا در میگو ۹۰٪ و آرد ماهی ۸۰/۷٪ می باشد.

بطور کلی استفاده از سطوح بالای آرد کنجاله سویا در جیره غذایی، دارای مزایا و معایبی است. ولی مزایای استفاده از آرد سویا در جیره غذایی به مراتب از معایب آن بیشتر می باشد. از بزرگترین مزایای استفاده از آرد کنجاله سویا کاهش قابل توجه هزینه تولید غذا می باشد. یکی دیگر از مزایای استفاده از سویا، همانگونه که قبلا نیز اشاره گردید، قابلیت هضم بالای آن در جیره غذایی میگو می باشد. یک مزیت دیگر استفاده از آرد کنجاله سویا مقاومت اش نسبت به اکسیداسیون، فاسد شدن و عاری بودن از موجوداتی مثل قارچ، ویروس و باکتری که برای میگوها مضر می باشند، گزارش شده است (Swick, et al., 1995). هدف از انجام تحقیق، تعیین تاثیر استفاده از ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا بر شاخص های رشد میگوی سفید غربی در زمان پرورش این گونه میگو در استخرهای خاکی بود.

۱-۱- مروری بر منابع

قربانی واقعی و همکاران، در سال ۱۳۸۷ نسبت به پرورش میگوی سفید غربی در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی به مدت ۲ ماه اقدام و از سه سطح پروتئین (۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد) به ترتیب با ۶/۶۵ درصد، ۲۲ و ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا (با میانگین ۳۸ درصد پروتئین خام) در جیره های غذایی بعنوان تیمارهای آزمایشی استفاده و نتایج حاصله با یک جیره غذایی کارخانه ای بعنوان تیمار شاهد (با میانگین ۳۹ درصد پروتئین خام) مقایسه گردید. نتایج حاصل نشانگر بیشتر بودن شاخص های رشد در تیمار شاهد نسبت به سایر تیمارها بود. ولی نکته قابل توجه عدم وجود اختلاف معنی دار آماری بین تیمار شاهد و سایر تیمارها در اغلب موارد بود.

استفاده از آرد سویا بجای آرد ماهی و آرد میگو در جیره های غذایی میگوی بزرگ آب شیرین (*rosenbergii*) بطور موفقیت آمیزی انجام شده است. جایگزینی ۵۰٪ از آرد سویا با آرد ماهی و آرد میگو، نسبت های رشد و ضریب تبدیل غذایی مطلوب تری را در میگوی مکزیکوی قهوه ای (*Penaeus californiensis*) ایجاد نموده است. همچنین گزارش گردیده است که برای میگوی گونه *P. durarum* آرد سویا منبع پروتئینی مرغوب تری نسبت به آرد ماهی و میگو می باشد. همچنین گزارش شده، وقتی آرد سویا بطور کامل جایگزین آرد ماهی در جیره غذایی میگوی معمولی (*Palaemon serratus*) شود، موجب کاهش رشد می گردد. استفاده از آرد سویا در جیره غذایی میگوی ببری سیاه (*P. monodon*) در ترکم ۲۰ قطعه در متر مربع تا ۳۵٪ جیره و در تراکم ۱۰ قطعه در متر مربع تا مقدار ۴۵ درصد موجب افزایش تولید گردیده است (Akiyama, 1988^b).

Akiyama (۱۹۸۸)^b در بررسی تاثیر افزودن آرد سویا در مقادیر ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۵۳ درصد، در جیره غذایی (حاوی ۲۵ درصد پروتئین) میگوی پا سفید، افزایش درصد آرد سویا را تا ۴۵٪ موجب افزایش وزن و از این مقدار بیشتر را موجب کاهش وزن گزارش نموده است. این در حالی است که در جیره غذایی حاوی ۳۵٪ و ۳۰٪ آرد سویا، درصد افزایش وزن کمتر از جیره غذایی حاوی آرد سویا به میزان ۱۵ درصد و در جیره غذایی حاوی ۵۳ درصد آرد کنجاله سویا، میزان وزن بیش از جیره های حاوی ۳۰ و ۴۵ درصد آرد کنجاله سویا گزارش گردیده است.

این نشانگر این موضوع می باشد که، با افزایش درصد پروتئین جیره غذایی، قابلیت استفاده از آرد سویا در جیره غذایی میگوی پافسفيد افزایش می یابد. افزودن آرد سویا به میزان ۷۵ درصد جیره (در جیره غذایی حاوی ۳۵٪ پروتئین)، موجب افزایش وزنی نزدیک به جیره حاوی ۴۵ درصد آرد سویا گردیده است.

New و Saram (۱۹۹۰) بدون ذکر گونه خاصی از میگو، استفاده از آرد سویا را در محدوده ۴۵-۰ درصد در جیره غذایی آنها توصیه نموده اند. این محققین در ارائه فرمول غذایی برای جیره های حاوی ۴۰، ۳۴ و ۲۸ درصد پروتئین، بترتیب استفاده از آرد سویا، در مقادیر ۳۷، ۳۰ و ۳۰ درصد را بدون ذکر نام گونه خاصی از میگو پیشنهاد نموده اند. در جیره حاوی ۴۰٪ پروتئین، میزان پودراسکوئید مورد استفاده ۵٪ و در سایر جیره ها از پودر اسکوئید استفاده نشده است. در منبع فوق جیره حاوی ۴۰٪ پروتئین برای روش متراکم و سایر جیره ها (حاوی ۳۴ و ۲۸ درصد پروتئین) برای روش نیمه متراکم پیشنهاد گردیده است.

Vohra و Kratzer (۱۹۹۱) گزارش نموده اند که کیفیت آرد سویا، تحت تاثیر حرارت دهی مناسب و کافی جهت از بین بردن مواد بازدارنده رشد در سویای خام قرار دارد. همچنین حرارت دهی سویای خام نایستی در حدی شدید باشد که موجب آسیب پروتئین سویا گردد.

مقادیر در محدوده ۲۰٪ تا ۴۰٪ سویا در بیشتر مطالعات نتایج رضایت بخشی را بدنبال داشته است. تفاوت ها در دامنه فوق به پایداری پلت، کیفیت آب، شوری، سن میگو، ترکیب جیره غذایی، بالانس اسیدهای آمینه و سایر فاکتورهای ناشناخته بستگی دارد (Swick et al., 1995).

در زمان استفاده از آرد سویا در مقادیر ۴۵-۴۰ درصد نتایج مطلوبی کسب شده است. به هر حال بطور تجاری آرد سویا، معمولا در سطوح از ۱۰٪ تا ۲۵٪ کل جیره غذایی میگو، مورد استفاده قرار می گیرد (Swick et al., 1995).

Swick و همکاران (۱۹۹۵) در بررسی تاثیر سطوح مختلف آرد سویا در جیره غذایی میگوی سفید غربی (از صفر تا ۷۰ درصد) گزارش نموده اند که میزان رشد در زمان استفاده از جیره غذایی حاوی آرد سویا در مقدار ۴۲ درصد، کمتر از جیره غذایی حاوی صفر، ۱۴ درصد و ۲۸ درصد پروتئین بوده ولی میزان رشد در زمان استفاده از جیره های حاوی ۵۶ درصد و ۷۰ درصد آرد سویا، کمتر از سایر تیمارها بوده و دارای اختلاف معنی داری با آنها می باشد.

همچنین گزارش گردیده که آرد سویا حاوی مقادیر کمتری متیونین و سیستئین نسبت به آرد ماهی و اسکوئید می باشد (Swick et al., 1995).

Swick و همکاران (۱۹۹۵) گزارش نموده اند که اغلب غذاهای فرموله شده، حاوی مقادیر بالایی از منابع پروتئین حیوانی می باشند.

Alava (۱۹۹۶) گزارش نموده که بیشتر پروتئین های گیاهی، مثل آرد سویا بجای منابع پروتئین حیوانی مورد استفاده قرار می گیرند.

Alava (۱۹۹۶) در بیان نیاز به آرد سویا در جیره غذایی میگوهای پناهند بدون ذکر گونه خاصی از میگو میانگین مصرف آرد سویا ۲۰ درصد و حداکثر آن ۲۵ درصد گزارش شده است.

Forster و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نموده اند که ۷۵٪ از آرد ماهی را می توان در جیره غذایی میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) با پروتئین سویا جایگزین نمود.

Divakaran و همکاران (۲۰۰۰) استفاده از آرد سویا بجای آرد ماهی را تا ۴۲٪ در رژیم غذایی میگوی پا سفید امکانپذیر گزارش نموده اند. در تحقیق فوق آرد سویا جایگزین یکی از منابع پروتئین حیوانی گردیده است. بطور کلی نیاز پروتئینی میگو، از جنبه های تاثیر بر رشد و هزینه تولید غذاهای تجاری از اهمیت زیادی برخوردار می باشد (Davic and Kureshy, 2000).

Argue و همکاران (۲۰۰۱) اثرات جایگزینی کامل منابع پروتئین گیاهی با منابع پروتئین حیوانی را در جیره غذایی میگوی پا سفید (حاوی ۳۵ درصد پروتئین) مورد بررسی قرار داده است. در نتیجه مقایسه جیره غذایی حاوی فقط منبع پروتئین گیاهی و جیره غذایی تجاری مورد استفاده، میزان وزن حاصله را بترتیب $1/8 \pm 8/5$ و $2/3 \pm 10/2$ و میزان ضریب تبدیل غذایی را بترتیب $2/3 \pm 2/1$ و $1/9 \pm 0/6$ گزارش نموده اند. در تحقیق فوق با وجود استفاده کامل از منابع پروتئین گیاهی بجای منابع پروتئین حیوانی، نتیجه کسب شده نسبتاً مطلوب به نظر می رسد.

Mente (۲۰۰۳) در تحقیقی، اثرات حذف ۵۰٪ از آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو را در جیره غذایی میگوی سفید غربی و استفاده از آرد سویا را بجای آن مورد بررسی قرار داده است. در تحقیق فوق، در نتیجه استفاده از جیره غذایی حاوی فقط آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو، وزن از $0/21$ گرم در $2/5$ هفته به $2/1$ گرم و با استفاده از جیره غذایی حاوی ۵۰٪ آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو و ۵۰٪ آرد سویا، وزن به $1/9$ گرم رسیده است. در تحقیق فوق ۵۰٪ از مجموع آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو با ۵۰٪ آرد سویا جایگزین گردیده و به این موضوع که چند درصد از پروتئین جیره را، آرد سویا در نتیجه این کار بخود اختصاص داده اشاره نشده است.

Conclin (۲۰۰۴) بصورت آزمایشی از آرد سویا به میزان تا ۱۰۰ درصد بجای پودر ماهی، در جیره غذایی میگوی پا سفید استفاده نموده است. البته در تحقیق فوق، افزایش آرد سویا در مقادیر بیش از ۲۸ درصد موجب کاهش نسبت های رشد گردیده، که پایداری ضعیف غذای پلت را موجب بروز چنین وضعیتی گزارش نموده اند.

Davic و همکاران (۲۰۰۴) گزارش نموده اند که در بین منابع مختلف پروتئین های گیاهی، آرد سویا بطور رایج تری بجای منابع پروتئین حیوانی مورد استفاده قرار می گیرد.

Cummins و همکاران در سال ۲۰۱۳ در خصوص جایگزینی آرد ماهی با آرد کنجاله سویا به تنهایی یا در ترکیب با حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها، در جیره غذایی میگوی سفید غربی به مدت ۸ هفته تحقیق نموده اند. در این بررسی هر آکواریوم ۱۱۰ لیتری با ۱۵ میگو با وزن اولیه $0/99$ گرم ذخیره و با ۵ نوع جیره

غذایی تغذیه شدند. یک جیره حاوی ۲۰ درصد آرد ماهی به عنوان تیمار شاهد (غذای ۱); یک جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و دارای ۵۲/۵ درصد آرد کنجاله سویا (غذای ۲); یک جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و شامل ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها جایگزین قسمتی از آرد کنجاله سویا بودند (به ترتیب جیره های غذایی ۳، ۴ و ۵). میگوها ۵ بار در روز (در ساعات ۷/۳۰، ۱۰/۳۰، ۱۳/۳۰، ۱۶/۳۰ و ۱۹/۳۰) تغذیه شدند. تحقیق با ۳ تکرار در هر تیمار انجام شد. نتایج نشان داده که وزن حاصله (گرم) به طور معنی داری برای میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی ۱ در مقایسه با جیره های غذایی حاوی حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها بیشتر بود (به ترتیب ۱۰/۹۶ گرم و ۱۰/۰۱ گرم) ($P < 0/05$). میگوهای تغذیه شده با حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها، نسبت به جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و ۵۲/۵ درصد آرد کنجاله آرد سویا (جیره غذایی ۲) از وزن نهایی، یکسانی برخوردار بودند. ضریب تبدیل غذایی میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی ۱ در مقایسه با سایر جیره ها بطور قابل توجه ای کمتر بوده است ($P < 0/05$). درصد بازماندگی در بین تیمارها تفاوت معنی دار آماری نداشته و بطور میانگین ۷۷/۳ درصد بود ($P > 0/05$). این مطالعه ثابت نموده است که جیره های غذایی که فاقد آرد ماهی بودند بر رشد میگوی سفید غربی اثر منفی داشته اند.

Yang و همکاران در سال ۲۰۱۵، اثر جایگزینی آرد ماهی با آرد کنجاله سویا را بر مصرف غذا و قابلیت هضم ظاهری آن در میگوی سفید غربی مورد بررسی قرار داده اند. از آرد کنجاله سویا بعنوان منبع پروتئینی جهت استفاده بجای آرد ماهی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی استفاده نموده اند. در جیره غذایی شاهد (جیره ۱)، آرد ماهی با مقادیر مختلف آرد کنجاله سویا (۴/۲۸ درصد، ۸/۴۰ درصد، ۱۲/۶۲ درصد، ۱۶/۸۲ درصد و ۲۵/۲۶ درصد) در سطوح ۱۰ درصد، ۲۰ درصد، ۳۰ درصد، ۴۰ درصد و ۶۰ درصد (به ترتیب جیره های غذایی ۲ تا ۶) تحقیق در ۸ هفته با ۷۲۰ میگوی جوان (با میانگین وزن اولیه $0/1 \pm 0/67$ گرم) جایگزین شده است. همچنین قابلیت هضم ۶ جیره غذایی تعیین گردید. گزارش نموده اند که آرد کنجاله سویا را می توان به میزان ۲۰ درصد آرد ماهی بدون کاهش قابل توجه رشد میگو مورد استفاده قرار داد. در حالی که سایر جیره های غذایی به شدت بر کل ترکیب بدن تاثیر می گذارد. مقدار پروتئین خام کل بدن در زمان تغذیه از جیره ۶، بطور معنی داری کمتر از جیره غذایی ۲ بود ($P < 0/05$). در حالی که مقدار چربی خام کل بدن در میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی ۵ و ۶ بطور معنی داری کمتر از جیره غذایی ۲ بود ($P < 0/05$). هضم پروتئین جیره های غذایی ۵ و ۶ بطور قابل توجه ای کمتر از جیره غذایی ۱ بود ($P < 0/05$). در این تحقیق، مشخص گردید که، در جیره غذایی حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۳۰ درصد آرد ماهی، حذف ۲۰ درصد آرد ماهی و استفاده از آرد کنجاله سویا بجای آن در جیره غذایی میگوی سفید غربی مطلوب می باشد.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- ساخت جیره آزمایشی

۲-۱-۱- تهیه مواد اولیه غذایی

مواد اولیه غذایی مورد نیاز، شامل آرد ماهی، آرد سر میگو، آرد گندم، آرد سویا، روغن ماهی، گلوتن گندم، لسیتین سویا، مکمل معدنی و ویتامینی از کارخانه ۲۱ بیضاء شیراز تامین گردید (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه تقریبی مواد اولیه مصرفی در تیمار آزمایشی (به درصد)

ترکیب مواد اولیه	آرد ماهی	آرد سر میگو	آرد گندم	آرد سویا	گلوتن گندم
رطوبت	۸/۷۳	۸	۱۰/۸۸	۸/۰۹	۷/۲۵
پروتئین خام	۶۱/۰۳	۵۵/۳۰	۱۳/۹۲	۴۸	۷۸/۹۳
چربی خام	۱۴/۵۵	۳/۱۶	۱/۵۳	۱/۰۸	۲/۶۲
فیبر	۱/۵۲	۱۰	۲/۱۹	۳	۰/۳۹
خاکستر	۷/۱۰	۲۸	۰/۹۲	۱۹/۴۵	۱/۵۳

۲-۱-۲- روش تولید جیره غذایی

برای تهیه جیره غذایی آزمایشی، با توجه به اینکه هدف مقایسه جیره فوق با جیره شاهد (غذای تجاری) بود، لذا سه نوع جیره آزمایشی با انرژی قابل هضم یکسان ۳۵۰۰ کیلوکالری بر هر کیلوگرم غذا تهیه گردید. اجزای غذایی و ترکیب جیره آزمایشی بدین صورت بود (جدول ۲).

جدول ۲- اجزای غذایی و ترکیب جیره غذایی گیاهی و مواد اولیه جیره تجاری

نوع ماده اولیه مصرفی جیره آزمایشی (گیاهی)	مقدار مورد استفاده در جیره گیاهی (درصد)	نوع ماده اولیه مصرفی جیره شاهد (تجاری)
آرد کنجاله سویا	۴۲	آرد کنجاله سویا
آرد ماهی	۱۱	آرد ماهی
آرد سر میگو	۱۰	آرد سر میگو
آرد گندم	۲۹/۵	آرد گندم
روغن ماهی	۲	روغن ماهی
گلوتن	۲	گلوتن
لسیتین سویا	۱/۵	لسیتین سویا
مکمل ویتامینی	۰/۵	مکمل ویتامینی
مکمل معدنی	۰/۵	مکمل معدنی
همبند	۱	آرد اسکویید
جمع کل (به درصد)	۱۰۰	

۳-۱-۲- دستگاه های مورد استفاده جهت تولید جیره آزمایشی

جهت تولید جیره غذایی گیاهی از دستگاههای ذیل استفاده گردید.

۱- دستگاه آسیاب چکشی با موتور ۲۰ اسب بخار و با نمره توری ۱ میلی متر.

۲- دستگاه آسیاب پروانه ای با نمره توری ۰/۵ میلی متر.

۳- میکسر افقی ۲ محفظه ای پارویی .

۴- بالابرها ۳ متری ۳ دستگاه.

۵- دستگاه پرس پلت ۲۱۸ با دای حلقوی ۲ میلی متری.

۶- خشک کن کابینتی گالوانیزه هوای گرم با سینی ها.

۷- تابلوبرق جهت راه اندازی دستگاه ها.

۸- دستگاه خرد کن غذای پلت (کرامبلر).

در هر مرحله از تولید غذا، محفظه بالایی هم زن برقی گنجایش ۸۰ کیلوگرم مخلوط مواد اولیه غذایی را دارد. در این روش در صورت پودر نبودن کنجاله سویا، ابتدا آن را با آسیاب چکشی و سپس با آسیاب پروانه ای (تصویر ۱) آسیاب و سایر مواد اولیه در صورتی که به صورت پودر باشند فقط با آسیاب پروانه ای آسیاب می شدند. آرد گندم و آرد گلوتن گندم نیازی به آسیاب کردن نداشتند. مواد اولیه آسیاب شده در محفظه بالایی هم زن (تصویر ۲) تخلیه و سپس ۱۵ دقیقه بصورت خشک هم زده شدند. پس از آن آب گرم به همراه همبند و روغن ماهی و لسیتین سویا به داخل محفظه بالایی ریخته شده و مجدداً ۱۵ دقیقه هم زده شده و سپس از طریق بالابر به دستگاه پرس پلت (تصاویر ۳ و ۴) منتقل و بصورت پلت در آمدند. پلت های خروجی در داخل سینی های پلاستیکی ریخته شده و با استفاده از خشک کن کابینتی (تصویر ۵) در درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی گراد خشک گردیدند. همچنین در مراحل اولیه پرورش میگو از غذاهای خرد شده برای تغذیه میگوها استفاده شد. با استفاده از دستگاه کرامبلر (تصویر ۷)، غذای پلت (تصویر ۶) خرد گردید.



تصویر ۱- دستگاه آسیاب پروانه ای



تصویر ۲- دستگاه هم زن افقی



تصویر ۳- دستگاه پرس پلت



تصویر ۴- تولید غذای پلت گیاهی با دستگاه پرس پلت



تصویر ۵- دستگاه خشک کن غذای پلت میگو



تصویر ۶- غذای پلت گیاهی تولید شده



تصویر ۷- دستگاه کرامبلر (خرد کننده غذای پلت)

۲-۲- آماده سازی مکان تحقیق

۲-۲-۱- آماده سازی استخرها

این تحقیق در استخرهای خاکی ایستگاه تحقیقاتی حله، هریک به مساحت $0/4$ هکتار انجام شد. برای آماده سازی استخرها، ابتدا بستر استخرها را شخم و دیسک زده و سپس نسبت به آهک پاشی آنها با آهک زنده به میزان 1 تن در هکتار اقدام گردید.

۲-۲-۲- تامین آب

آب مورد نیاز از طریق کانال آبرسانی استخرها و پس از عبور از توری با چشمه 1 میلی متر با استفاده از آب خلیج فارس انجام گردید.

۲-۳- آماده سازی آب و ذخیره سازی بچه میگو

جهت بارورسازی آب، ابتدا استخرها تا ارتفاع 70 سانتی متر آبگیری و سپس کودهای شیمیایی ازته و فسفات به ترتیب با نسبت 4 به 1 به استخرها جهت ایجاد غلظت 2 میلی گرم در لیتر ازت و $0/5$ میلی گرم در لیتر فسفات اضافه شد. پس از آن ارتفاع آب استخرها را به 100 سانتی متر رسانده و 3 تا 4 روز بعد و زمانی که عمق قابل رویت به $45-50$ سانتی متر رسید ذخیره سازی پست لاروها انجام گرفت.

بچه میگوهای مورد نیاز جهت ذخیره سازی استخرهای آزمایشی و شاهد (غذای کارخانه ای) در مرحله پست لارو 18 و با میانگین وزن $0/001 \pm 0/008$ گرم در مرداد ماه، از یک مرکز تکثیر بخش خصوصی تامین و در

استخرها ذخیره سازی شدند. قبل از رها سازی بچه میگوها در استخرها، نسبت به هم دماسازی آب پلاستیک دو جداره حمل و نقل بچه میگوها با آب استخرها اقدام گردید.

۲-۴- تغذیه میگوها

از غذای گیاهی تولید شده جهت تغذیه میگوها در تیمار آزمایشی و از غذای تجاری ۴۰۰۱ تا ۴۰۰۶ برای تغذیه میگوها در تیمار شاهد استفاده شد. غذادهی در ماه اول پرورش بصورت جیره کور و پس از آن بر اساس میانگین وزن بدن و بررسی وضعیت مصرف غذا در سینی های غذادهی صورت گرفت. در مرحله اول پرورش، در هر استخر ۰/۴ هکتاری در روز اول ۲ کیلوگرم غذا به میگوها داده شد. در روز ۷-۲ پرورش ۲۰۰-۱۰۰ گرم، در روزهای ۱۴-۸ پرورش ۲۵۰-۲۰۰ گرم، در روز ۲۱-۱۵ پرورش ۳۰۰-۲۵۰ گرم و در روزهای ۳۰-۲۱ پرورش ۴۰۰-۳۰۰ گرم به میزان غذای روز قبل افزوده شد (نصیری، ۱۳۸۴). از این مرحله به بعد غذادهی بر اساس زی توده میگوها در هر استخر انجام و تنظیم میزان غذادهی بر اساس میزان مصرف غذای در سینی های غذادهی صورت گرفت. در هفته اول غذادهی ۲ بار در شبانه روز و در ساعات ۱۴ و ۲۲ و پس از آن و تا پایان دوره پرورش ۴ بار در شبانه روز و در ساعات ۷، ۱۱، ۱۸ و ۲۲ انجام گرفت. غذادهی پس از روز ۳۰ پرورش با انجام بیومتری با نسبت ۸ درصد وزن بدن انجام و تا پایان دوره پرورش به ۴ درصد وزن بدن رسید (Cruz and Philips, 1991).

اندازه گیری درجه حرارت آب، اکسیژن محلول در آب و pH آب روزانه در ۲ نوبت صبح (ساعت ۶ صبح) و عصر (ساعت ۱۵ عصر) و میزان شوری، شفافیت و عمق آب روزانه در یک نوبت انجام شد.

۲-۵- هوادهی

در هر یک از استخرها دو دستگاه هواده چرخ پارویی با قدرت ۳ اسب بخار نصب و هر روز در ساعت ۲۱ یا ۲۳ روشن و در ساعت ۶ صبح تا ۷ صبح خاموش می شدند.

۲-۶- زیست سنجی میگوها

جهت تعیین میانگین وزن و طول میگوها هر ۱۰ روز یکبار نسبت به نمونه برداری از ۵۰ عدد میگو با استفاده از تور پرتابی اقدام و با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم، وزن آنها اندازه گیری شد.

۲-۷- برداشت محصول

برداشت محصول استخرهای تیمار شاهد و آزمایشی به ترتیب پس از ۱۱۵ روز انجام شد.

۲-۸- محاسبه شاخص های رشد

میانگین میزان رشد، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئینی، ضریب رشد ویژه، بهره برداری از پروتئین خالص (NPU) (Steffens, 1989) متوسط افزایش وزن روزانه (Nour *et al.*, 2004) با استفاده از فرمولهای ذیل محاسبه شد.

وزن اولیه (گرم) - وزن پایانی (گرم) = (گرم) افزایش وزن

افزایش وزن (گرم) / غذای مصرف شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی

پروتئین مصرف شده (گرم) / افزایش وزن (گرم) = نسبت بازده پروتئینی

تعداد روزهای پرورش / ۱۰۰ × (لگاریتم طبیعی متوسط وزن اولیه - لگاریتم طبیعی متوسط وزن نهایی) = ضریب رشد ویژه

دوره (تعداد روزها) / وزن اولیه - وزن نهایی = متوسط افزایش وزن روزانه

پروتئین مصرف شده / ۱۰۰ × (پروتئین اولیه لاشه - پروتئین نهایی لاشه) = بهره برداری از پروتئین خالص

۲-۹- روش بررسی آماری

این تحقیق با استفاده طرح کاملاً تصادفی و آنالیز واریانس یکطرفه انجام و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در حدود اطمینان ۹۵٪ (سطح ۰/۰۵) انجام شد.

۳- نتایج

۳-۱- تجزیه تقریبی جیره ها

تجزیه تقریبی جیره های غذایی مورد استفاده در انجام آزمایشات بصورت ذیل (جدول ۳) می باشد.

جدول ۳- نتایج تجزیه تقریبی جیره های غذایی

(بجز رطوبت سایر تجزیه ها مربوط به ماده خشک نمونه است)

تیمارها		ترکیب جیره (%)
شاهد	آزمایشی	
۳۹	۳۸	پروتئین خام
۷	۶/۳۶	چربی خام
۳	۴/۵۸	فیبر
۱۲	۱۲/۹۹	خاکستر
۲۹	۲۹/۵۱	عصاره عاری از ازت (NFE)
۱۰	۸/۴۹	رطوبت

جیره های غذایی با انرژی قابل هضم یکسان و در حد ۳۵۰ کیلوکالری بازای هر ۱۰۰ گرم غذاتهییه گردید

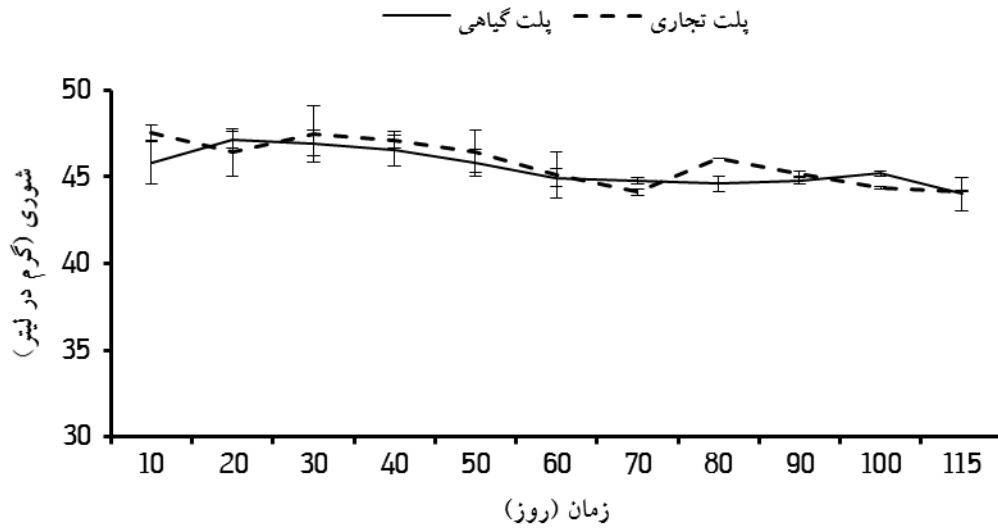
(Wickins and Lee, 2002).

۳-۲- اندازه گیری میانگین پارامترهای آب در تیمارهای آزمایشی

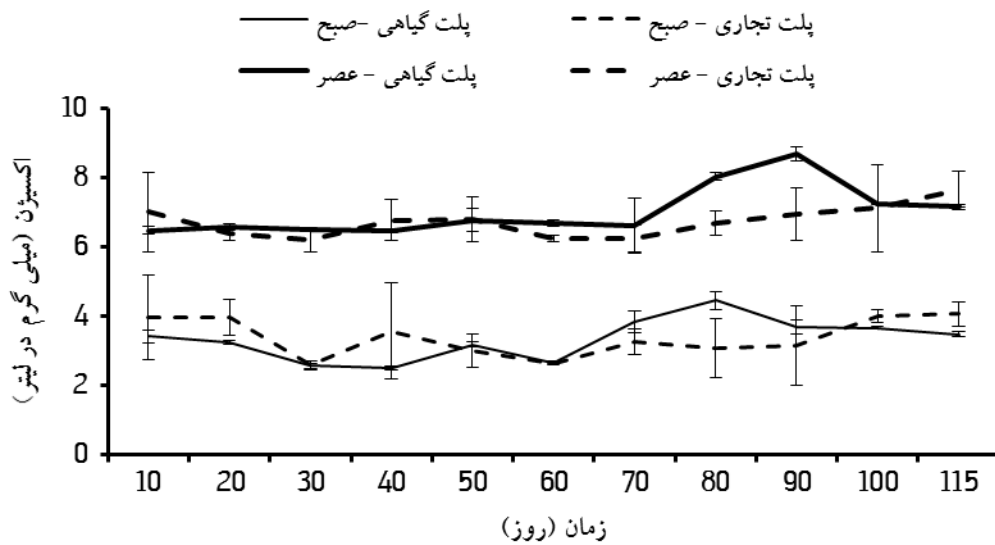
پارامترهای فیزیکی- شیمیایی آب شامل دمای آب، اکسیژن محلول در آب، شفافیت آب، pH آب و شوری

آب بصورت روزانه اندازه گیری گردید. میانگین (\pm انحراف معیار) ۱۰ روزه پارامترهای فیزیکی- شیمیایی

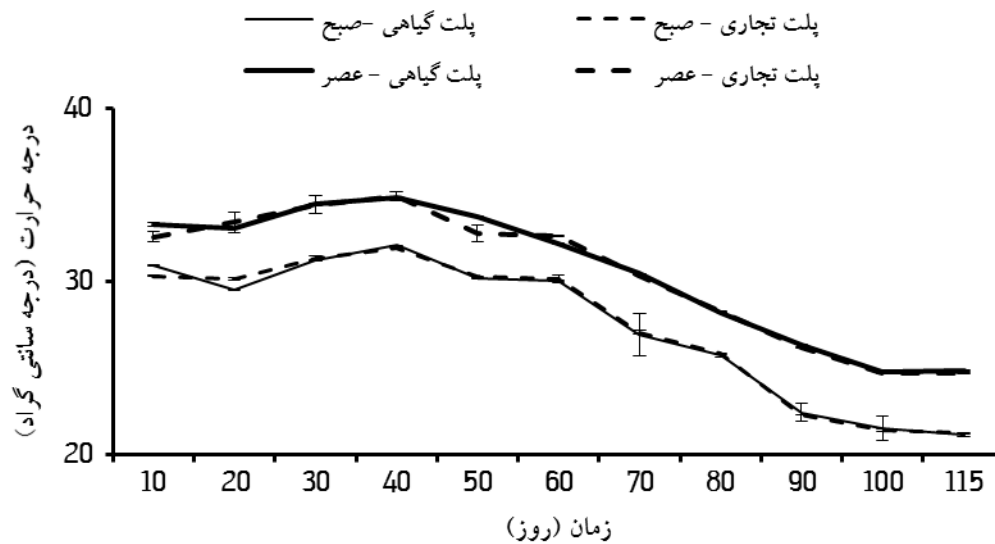
آب در نمودارهای ۵-۱ و میانگین کل دوره در جدول ۴ ارائه شده است.



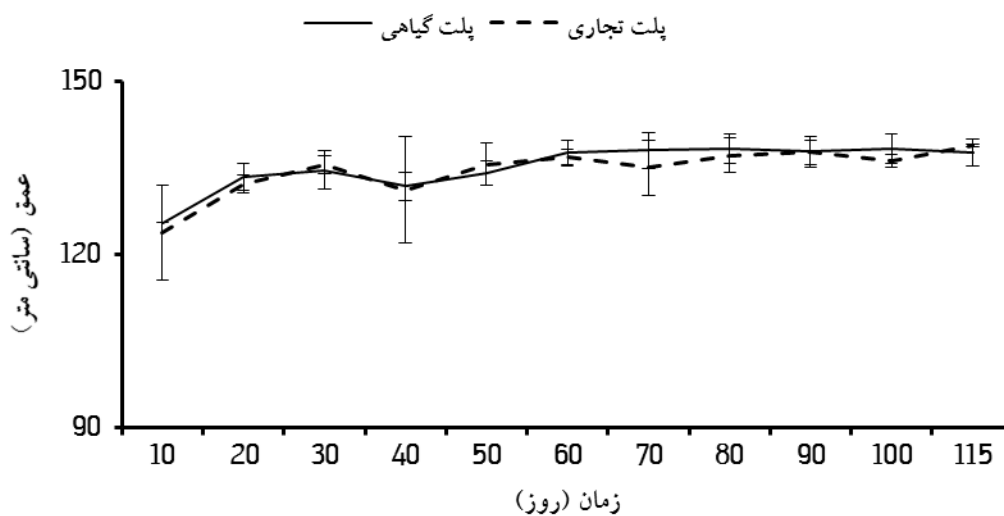
نمودار ۱- میانگین (\pm انحراف معیار) شوری آب در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش



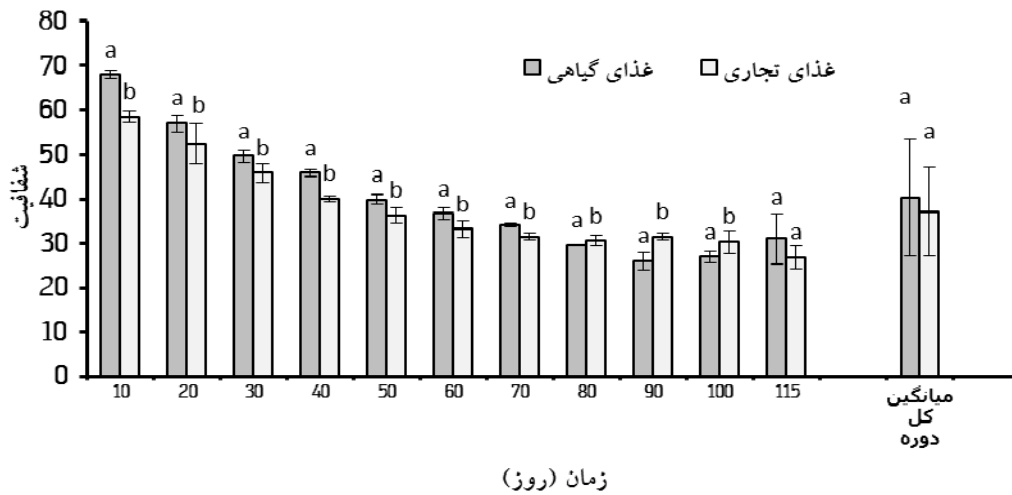
نمودار ۲- میانگین (\pm انحراف معیار) اکسیژن محلول در آب در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش



نمودار ۳- میانگین (\pm انحراف معیار) درجه حرارت آب در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش



نمودار ۴- میانگین (\pm انحراف معیار) عمق آب در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش



نمودار ۵- میانگین (± انحراف معیار) شفافیت آب در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش و کل دوره پرورش

جدول ۴- میانگین (± انحراف معیار) پارامترهای فیزیکی-شیمیایی آب در کل دوره پرورش در تیمارهای آزمایشی و شاهد

pH آب	اکسیژن محلول در آب (میلی گرم در لیتر)		درجه حرارت آب (درجه سانتی گراد)		عمق آب (به سانتی متر)	شوری آب (قسمت در میلیون)	شفافیت (سانتی متر)	تیمار
	صبح	عصر	صبح	عصر				
۸/۳۰±۰/۱۵ ^a	۸/۲۳±۰/۱۴ ^a	۷/۰۱±۰/۷۰ ^a	۳/۳۳±۰/۵۷ ^a	۳۰/۸۸±۴/۲۹ ^a	۱۳۵/۲۰±۳/۸۵ ^a	۴۵/۵۶±۱/۹۴ ^a	۴۱±۱۳/۱۰ ^a	آزمایشی (گیاهی)
۸/۳۰±۰/۱۵ ^a	۸/۲۶±۰/۱۳ ^a	۶/۸۲±۰/۴۳ ^a	۳/۳۹±۰/۹۰ ^a	۳۰/۹۷±۳/۵۱ ^a	۱۳۴/۵۳±۴/۱۲ ^a	۴۵/۸۲±۱/۲۷ ^a	۳۷/۱۹±۹/۹۵ ^a	شاهد (تجاری)

* در هر ستون اعداد فاقد حروف مشترک a و b نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند.

۳-۳- تاثیر جیره های غذایی بر شاخص های رشد

نتایج حاصل از تغذیه میگوها در تیمارهای آزمایشی و شاهد بر شاخص های رشد شامل وزن نهایی، مقدار غذای مصرف شده، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئینی، ضریب رشد ویژه، افزایش وزن روزانه و بهره برداری از پروتئین خالص، در جدول ۵ و میانگین وزن بدن میگوها در طول دوره پرورش، در تیمارهای آزمایشی و شاهد در جدول ۶ ارائه گردیده است.

جدول ۵- مقایسه میانگین های (\pm SD) شاخص های رشد میگو در نتیجه استفاده از جیره های غذایی آزمایشی و شاهد

تیمارها		شاخص ها
تیمار شاهد	تیمار آزمایشی	
$0.008^a \pm 0.001$	$0.008^a \pm 0.001$	میانگین وزن اولیه (گرم)
$15.6^a \pm 0.52$	$15.7^a \pm 0.88$	میانگین وزن نهایی (گرم)
$1.76^a \pm 0.06$	$1.80^a \pm 0.08$	ضریب تبدیل غذایی
$1.45^a \pm 0.05$	$1.46^a \pm 0.01$	نسبت بازده پروتئینی
$2.38^a \pm 0.03$	$2.38^a \pm 0.04$	ضریب رشد ویژه (درصد)
$0.135^a \pm 0.004$	$0.136^a \pm 0.007$	افزایش وزن روزانه (گرم در روز)
$11.80^b \pm 0.26$	$17.05^a \pm 0.38$	بهره برداری از پروتئین خالص (درصد)
$2864.83^a \pm 95.24$	$2853.58^a \pm 64.14$	تولید (کیلوگرم بر هکتار)
$92^a \pm 2.41$	$91^a \pm 1.72$	بازماندگی (به درصد)
$5055^a \pm 59.77$	$5144^a \pm 112.23$	خوراک مصرفی (کیلوگرم بر هکتار)
115	115	طول دوره پرورش (روز)
43/000	34/000	قیمت هر کیلوگرم غذا (ریال)
$86.946/000^b \pm$	$69.960/667^a \pm$	هزینه غذای پلت در کل دوره
919/637	1367/234	پرورش (ریال)

در هر ردیف اعداد فاقد یک حرف مشترک از حروف a و b نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < 0.05$).

جدول ۶- مقایسه میانگین های ($\pm SD$) وزن بدن میگوها در تیمارهای شاهد (پلت تجاری) و آزمایشی (پلت گیاهی) در طول دوره پرورش

تیمارها		روز پرورش
شاهد (چیره تجاری)	آزمایشی (چیره گیاهی)	
۲/۴۷±۰/۰۲ ^b	۲/۱۶±۰/۱ ^a	۳۰
۳/۵۱±۰/۳۹ ^a	۳/۷۰±۰/۲۳ ^a	۴۰
۴/۹۷±۰/۱۷ ^b	۵/۶۶±۰/۱۰ ^a	۵۰
۶/۷۳±۰/۳۱ ^b	۷/۱۶±۰/۲۰ ^a	۶۰
۹/۰۰±۰/۲۳ ^a	۹/۱۳±۰/۲۲ ^a	۷۰
۱۰/۳۰±۰/۱۵ ^b	۱۱/۵۶±۰/۱۶ ^a	۸۰
۱۳/۱۰±۰/۲۳ ^b	۱۲/۴۰±۰/۳۲ ^a	۹۰
۱۳/۶۰±۰/۱۳ ^b	۱۴/۷۶±۰/۶۷ ^a	۱۰۰
۱۴/۷۰±۰/۳۸ ^b	۱۵/۳۰±۰/۴۶ ^a	۱۱۰
۱۵/۶۰±۰/۵۲ ^a	۱۵/۷۰±۰/۸۸ ^a	۱۱۵

میانگین وزن اولیه در تیمارهای آزمایشی و شاهد به ترتیب $۰/۰۰۸ \pm ۰/۰۰۱$ گرم اندازه گیری شد. (جدول ۵). میانگین وزن نهایی میگوها، در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $۱۵/۷ \pm ۰/۸۸$ و $۱۵/۶ \pm ۰/۵۲$ گرم اندازه گیری، ولی اختلاف آنها از نظر آماری معنی دار نمی باشد ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵ و نمودار ۶). میزان افزایش وزن روزانه در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $۰/۱۳۶ \pm ۰/۰۰۷$ و $۰/۱۳۵ \pm ۰/۰۰۴$ گرم اندازه گیری، ولی اختلاف آنها از نظر آماری معنی دار نمی باشد ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵).

میزان ضریب تبدیل غذایی، در تیمار شاهد کمتر از تیمار آزمایشی و به ترتیب $۱/۷۶ \pm ۰/۰۶$ و $۱/۸۰ \pm ۰/۰۸$ گرم اندازه گیری، ولی اختلاف آنها از نظر آماری معنی دار نمی باشد ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵).

ضریب رشد ویژه، در تیمارهای آزمایشی و شاهد یکسان و به ترتیب $۲/۳۸ \pm ۰/۰۴$ و $۲/۳۸ \pm ۰/۰۳$ درصد اندازه گیری، و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵). نسبت بازده پروتئینی در تیمار آزمایشی، بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $۱/۴۶ \pm ۰/۰۱$ و $۱/۴۵ \pm ۰/۰۵$ محاسبه و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵). درصد بهره برداری از پروتئین خالص، در تیمار آزمایشی، بیش از تیمار شاهد بوده و به ترتیب $۱۷/۰۵ \pm ۰/۳۸$ و $۱۱/۸۰ \pm ۰/۲۶$ اندازه گیری و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < ۰/۰۵$) (جدول ۵). میزان تولید میگو در واحد سطح بر حسب کیلوگرم در هکتار، در تیمار شاهد بیش از تیمار آزمایشی و به ترتیب $۲۸۶۴/۸۳ \pm ۹۵/۲۴$ و $۲۸۵۳/۵۸ \pm ۶۴/۱۴$ اندازه گیری و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > ۰/۰۵$) (جدول ۵). درصد بازماندگی، در تیمار شاهد بیش از تیمار آزمایشی و به ترتیب $۹۲ \pm ۲/۴۱$ و $۹۱ \pm ۱/۷۲$ محاسبه و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند

($P > 0/05$) (جدول ۵). میانگین خوراک مصرفی در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $112/23 \pm$ و $5144 \pm 59/77$ و $5055 \pm 59/77$ کیلوگرم اندازه گیری و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > 0/05$) (جدول ۵). تعداد روزهای پرورش در تیمارهای شاهد و آزمایشی ۱۱۵ روز بود (جدول ۵). اسفاده از غذای گیاهی موجب کاهش ۲۰ درصدی هزینه تولید غذای گیاهی مورد نیاز $1/2$ هکتار استخر (مجموع سه استخر $0/4$ هکتاری) در تیمار آزمایشی، نسبت به هزینه خریداری غذای تجاری برای $1/2$ هکتار استخر (مجموع سه استخر $0/4$ هکتاری) تیمار شاهد گردید.

۳-۴- نتایج حاصل از تجزیه لاشه

نتایج حاصله از تجزیه لاشه در جدول ۷ ارائه گردیده است.

جدول ۷- مقایسه میانگین های ($\pm SD$) تجزیه لاشه میگوها (مقادیر در ماده خشک اندازه گیری شده است):

تیمارهای آزمایشی		شاخص های آزمایشی (به درصد)
تیمار شاهد	تیمار آزمایشی (گیاهی)	
$84/92^b \pm 0/30$	$86/68^a \pm 0/25$	پروتئین خام
$0/5^a \pm 0/22$	$0/5^a \pm 0/19$	چربی خام
$0/0 \pm 0/0$	$0/0 \pm 0/0$	فیبر خام
$6/8^b \pm 0/18$	$7/2^a \pm 0/32$	خاکستر
$64/63^b \pm 1/46$	$68/83^a \pm 1/26$	رطوبت

در هر ردیف ارقام فاقد یک حرف مشترک از حروف a و b دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < 0/05$).

میزان پروتئین خام در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $86/68 \pm 0/25$ و $84/92 \pm 0/30$ اندازه گیری شده و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < 0/05$) (جدول ۷). میزان چربی خام در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $0/5 \pm 0/19$ و $0/5 \pm 0/22$ اندازه گیری شده و نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > 0/05$) (جدول ۷). میزان فیبر خام در تیمارهای آزمایشی و شاهد صفر درصد اندازه گیری شد (جدول ۷). میزان خاکستر لاشه، در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $7/2 \pm 0/32$ و $6/8 \pm 0/18$ اندازه گیری شده و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < 0/05$) (جدول ۷). میزان رطوبت لاشه، در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و به ترتیب $68/83 \pm 1/26$ و $64/63 \pm 1/46$ اندازه گیری شده و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P < 0/05$) (جدول ۷).

۴- بحث

در زمان ساخت جیره غذایی با دستگاه های مستقر در ایستگاه تحقیقاتی حله، تنها عامل کاهش دهنده عملکرد روزانه تولید غذای پلت، سرعت نسبتا کم آسیاب پروانه ای در آسیاب مواد اولیه غذایی بود (۷۰-۵۰ کیلوگرم در هر ساعت). با افزایش مقدار کنجاله سویا، سرعت آسیاب نمودن مواد اولیه با استفاده از آسیاب پروانه ای کاهش می یابد. با توجه به این که نیاز است مواد اولیه مورد استفاده برای تولید غذای پلت میگو، بخوبی آسیاب گردند، لذا مواد اولیه ای که نیازمند آسیاب کردن می باشند شامل: پودر ماهی، پودر میگو، کنجاله سویا، مکمل معدنی و ویتامینی بودند. هر نوع ماده اولیه درشت دانه و غیر پودری نیاز است ابتدا با آسیاب چکشی و سپس با آسیاب پروانه ای آسیاب گردند. در این تحقیق فقط در زمان درشت دانه بودن کنجاله سویا از آسیاب چکشی استفاده شد. در مجموع ابتدا مواد اولیه براساس مقدار از پیش تعیین شده با هم مخلوط و سپس با استفاده از آسیاب پروانه ای مجهز به توری با چشمه ۰/۵ میلی متر آسیاب شدند. در مرحله بعد، مواد اولیه غذایی در همزن ریخته شده و ابتدا بصورت خشک و پس از افزودن آب گرم، همبند، لسیتین سویا و روغن عمل هم زدن ادامه یافت. آنچه در این بین از اهمیت زیادی برخوردار است درصد آب افزوده شده به مخلوط مواد اولیه در هم زن می باشد که باید بر اساس نوع دستگاه پلت زن مورد استفاده و ترکیب مواد اولیه غذایی، تعیین و مشخص گردد. جهت افزایش سرعت آسیاب مواد اولیه غذایی، می توان تعداد آسیاب پروانه ای که برای تولید غذای پلت مبرم می باشند را افزایش داده و یا از دستگاه آسیاب پروانه ای بزرگ تر و با قابلیت کاری بیشتر استفاده نمود. راه اندازی و کار با دستگاه ها با دو نفر قابل انجام است. در صورت افزایش تعداد افراد، فرآیند تولید غذای پلت با سهولت بیشتری میسر می باشد.

همانگونه که در قسمت نتایج نیز ذکر گردید با استفاده از جیره های آزمایشی (غذای گیاهی) و جیره شاهد (غذای تجاری)، بین شاخص های رشد شامل میانگین وزن اولیه، ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن روزانه، بازماندگی، میزان رشد، نسبت بازده پروتئینی، ضریب رشد ویژه، تولید و خوراک مصرفی اختلاف معنی دار آماری وجود نداشت ($P > 0/05$). ولی از نظر بهره برداری از پروتئین خالص، بین تیمار آزمایشی و تیمار شاهد اختلاف معنی دار آماری ثبت گردید ($P < 0/05$).

علاوه بر تفاوت در منابع تامین پروتئین در جیره های غذایی، در تیمار آزمایشی بر خلاف تیمار شاهد که حاوی پودر اسکوئید می باشد، برای کاهش هزینه های تولید از پودر اسکوئید استفاده نشد. لازم به ذکر است که از پودر اسکوئید، بعنوان یک جاذب غذایی و دارای عوامل رشد نام برده می شود (Swick, 1995). البته پودر میگو و ماهی نیز همانند پودر اسکوئید، از جاذب های غذایی مهم، برای میگو محسوب می گردند (قربانی واقعی^{الف}، ۱۳۹۱; Swick, 1995). آنچه در تحقیق حاضر مشخص گردیده، این است که، استفاده از آرد کنجاله سویا بعنوان یک جزء اصلی تامین کننده منابع پروتئین گیاهی در جیره غذایی میگوی سفید غربی، موجب بروز تفاوت غیر معنی داری از نظر شاخص های رشد (بجز بهره برداری از پروتئین خالص) گردیده است. در تحقیق حاضر

با توجه به اینکه از دستگاههای غذا ساز آزمایشگاهی جهت ساخت پلت استفاده گردیده و امکان حرارت دهی کامل اجزای غذایی جهت به حالت ژلاتینه در آوردن نشاسته میسر نبوده و احتمال از هم پاشیدگی غذای پلت در نتیجه استفاده از آرد کنجاله سویا وجود داشت، از آرد کنجاله سویا در مقادیر بیشتر از ۴۲ درصد استفاده نگردید.

قربانی واقعی و همکاران، در سال ۱۳۸۷ نسبت به پرورش میگوی سفید غربی در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی به مدت دو ماه اقدام و از سه سطح پروتئین (۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد) به ترتیب با ۶/۶۵ درصد، ۲۲ و ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا (با میانگین ۳۸ درصد پروتئین خام) در جیره های غذایی استفاده و نتایج حاصله با یک جیره غذایی کارخانه ای (با میانگین ۳۹ درصد پروتئین خام) مقایسه گردید. نتایج حاصل نشانگر عدم وجود اختلاف معنی دار آماری بین تیمار شاهد و سایر تیمارها در اغلب موارد بود ($P > 0.05$). این موضوع بویژه در مورد تیمار حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا از اهمیت زیادی برخوردار است. در مقایسه با نتایج حاصل از تحقیق حاضر و با توجه به بهتر بودن وضعیت اغلب شاخص ها در تیمار آزمایشی (غذای گیاهی) نسبت به تیمار شاهد (غذای تجاری) می توان اینطور نتیجه گیری نمود که استفاده از غذای گیاهی در استخرهای خاکی نتایج بهتری را نسبت به تانک به دنبال داشته است. شاید دلیل اصلی اش وجود غذاهای طبیعی در استخرهای خاکی باشد. در واقع با توجه به قابلیت تغذیه از منابع پروتئین گیاهی توسط میگوی سفید غربی، وجود دتریت ها و غذای پلت گیاهی می تواند از عوامل احتمالی بهبود عملکرد غذای پلت گیاهی در استخرهای خاکی باشند. با وجود اینکه در پرورش نیمه متراکم میگو، غذای دستی نقش اصلی را در افزایش تولید استخر بر عهده دارد، ولی نقش غذاهای طبیعی قابل توجه بوده و می تواند بر افزایش تولید میگو در استخر نقش بسیار موثری داشته باشد.

مقدار آرد سویای مورد استفاده در تحقیق حاضر ۴۲ درصد بود. Swick (۱۹۹۵) بدون ذکر نام گونه خاصی از میگو استفاده از آرد سویا، در مقادیر ۴۰-۲۰ درصد را منجر به حصول نتایج مطلوب عنوان داشته است. بر اساس یافته های تحقیق فوق از آرد سویا تا ۷۰٪ جیره استفاده و مقادیر ۴۵-۴۰ درصد از آرد سویا در جیره غذایی میگو (بدون ذکر گونه خاصی) خیلی مطلوب گزارش شده است. درصد استفاده از آرد سویا در تحقیق حاضر و تحقیق فوق به مراتب بیش از میزان آرد سویای مورد استفاده در غذاهای تجاری مورد استفاده جهت تغذیه میگو می باشد. مقدار استفاده از آرد سویا در غذاهای تجاری میگو ۲۵-۱۰ درصد گزارش شده است (Swick, 1995). یکی از دلایل آن را، تاثیر منفی افزایش آرد کنجاله سویا در جیره، بر پایداری جیره در آب عنوان، و ذکر نموده که این موضوع، ناشی از مقدار نسبتا بالای فیبر در آرد کنجاله سویا نسبت به پودر اسکونید و پودر ماهی می باشد (Swick, 1995). از مزایای استفاده از آرد کنجاله سویا مقاومت اش نسبت به اکسیداسیون، فاسد شدن و عاری بودن از موجوداتی مثل قارچ، ویروس و باکتری که برای میگوها مضر می باشند، گزارش شده است

(Swick, 1995). لذا استفاده از غذای گیاهی (حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا) می تواند بار آلودگی ناشی از استفاده از غذاهای حاوی مقادیر بالای منابع پروتئین حیوانی را کاهش دهد.

همسو با نتایج تحقیق حاضر Divakaran و همکاران نیز در سال ۲۰۰۰ استفاده از آرد کنجاله سویا را بجای آرد ماهی تا ۴۲٪ در جیره غذایی میگوی سفید غربی میسر دانسته اند. در تحقیق فوق آرد سویا جایگزین یکی از منابع پروتئین حیوانی شده، ولی در تحقیق حاضر درصدی از مجموع منابع پروتئین حیوانی (آرد ماهی و آرد میگو)، توسط منابع پروتئین گیاهی و بویژه آرد کنجاله سویا جایگزین گردیده است. همچنین گزارش گردیده که سویای خام، حاوی مواد ضد تغذیه ای است که می تواند موجب کاهش رشد حیوان گردد. از عوامل عمده ضد تغذیه ای، بازدارنده آنزیم تریپسین می باشد. بخوبی ثابت شده که حرارت دهی سویای خام، قابلیت هضم آنرا بالا و عوامل بازدارنده آنزیم تریپسین را غیر فعال می کند (Akiyama, 1992). پروتئین کنجاله سویا بسیار مرغوب بوده ولی با کمبود اسید آمینه های سیستمین و متیونین مواجه می باشد (قربانی واقعی^{الف}، ۱۳۹۱). در نتیجه جهت تامین نیازهای اسید آمینه ای میگوی سفید غربی، منابع پروتئین حیوانی به طور کامل حذف نگردید. در تحقیق حاضر، ۷۰ درصد منابع پروتئین جیره از طریق منابع گیاهی تامین ولی با این وجود شاخص های رشد، در تیمار آزمایشی (غذای گیاهی) در مقایسه با تیمار شاهد (غذای تجاری) در اغلب موارد از وضعیت مطلوب تری برخوردار می باشد (جدول ۵). با توجه به قابلیت میگوی سفید غربی در تغذیه از منابع پروتئین گیاهی (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۸۷؛ قربانی واقعی^ب، ۱۳۹۱) نتایج مثبت حاصله در نتیجه استفاده از جیره غذایی گیاهی جهت تغذیه میگوی سفید غربی در استخر خاکی، نه تنها موید قابلیت میگوی سفید غربی در تغذیه از منابع پروتئین گیاهی می باشد، بلکه نشانگر تاثیر مثبت تولیدات طبیعی استخر بر بهبود عملکرد جیره غذایی گیاهی نیز بوده است. بطور کلی میزان تولید میگوی حاصله از تولیدات طبیعی استخرها، ۵۰۰-۵۰ کیلوگرم گزارش شده است (Brock and Main, 1994). تولیدات طبیعی استخر دارای اثرات قابل توجه ای بر هضم و جذب غذاهای دستی می باشند. علاوه بر این حفظ تولیدات طبیعی استخر در حد مطلوب دارای اثرات مثبت زیادی بر میگو است. در همین ارتباط گزارش گردیده که، میگوی سفید غربی، زمانی که آب دارای مقادیر کافی از جلبک و مواد جامد معلق باشد در مقایسه با آبهای شفاف، ۱/۵ تا ۱/۹ بار سریع تر رشد می کند (ACE, 2003). محرز گردیده که ذرات بزرگ تر از ۰/۵ میکرون رشد را تشدید می کند (ACE, 2003). احتمالاً این ذرات توسط باکتری ها پوشیده شده و بعنوان غذای مورد استفاده قرار می گیرند. تاثیر دیگر مواد جامد معلق، ایجاد سایه در مقابل نور است. بنظر می رسد که، در آبهای کدر میگو آسان تر دچار استرس می شود (ACE, 2003). در تحقیقی که توسط Argue و همکاران (۲۰۰۱) انجام شده، اثرات جایگزینی کامل منابع پروتئین گیاهی با منابع پروتئین حیوانی در جیره غذایی میگوی پا سفید حاوی ۳۵٪ پروتئین، بررسی و در نتیجه مقایسه جیره غذایی حاوی فقط منبع پروتئین گیاهی و جیره غذایی تجاری مورد استفاده، میزان وزن حاصله بترتیب $1/8 \pm 8/5$ گرم و $2/3 \pm 10/2$ گرم و میزان ضریب تبدیل غذایی بترتیب $2/1 \pm 0/3$ و $1/9 \pm 0/6$ گزارش گردیده است. در تحقیق فوق با وجود

استفاده کامل از منابع پروتئین گیاهی بجای منابع پروتئین حیوانی، نتیجه کسب شده نسبتا مطلوب به نظر رسیده و با یافته های تحقیق حاضر تقریبا همسویی دارد. در تحقیق حاضر جهت تامین نیازهای پروتئینی و اسید آمینه ای میگوی سفید غربی، منابع پروتئین حیوانی بطور کامل حذف نگردید.

همانگونه که قبلا نیز ذکر گردید، در تحقیق حاضر از جیره غذایی گیاهی حاوی ۳۸ درصد پروتئین خام در کل دوره پرورش و یک جیره غذایی تجاری با میانگین ۳۹ درصد پروتئین خام استفاده شده است. از دلایل استفاده از جیره های غذایی حاوی ۳۸ درصد پروتئین این است که بر اساس نظر محققین مختلف، نیاز پروتئینی میگوی گونه سفید غربی بطور متفاوتی گزارش شده است. با توجه به اینکه در نظر بود از منابع پروتئینی گیاهی در مقادیر زیاد (در حدود ۷۰٪ پروتئین جیره) استفاده شود، لذا با افزایش سطح پروتئین گیاهی جیره سعی گردید تا از این طریق نیازهای پروتئینی میگو بصورت مطلوب تری تامین گردد. در تحقیق حاضر، استفاده از جیره غذایی گیاهی با سطح پروتئینی مناسب بویژه همراه با غذای طبیعی استخر خاکی، منجر به حصول نتیجه مطلوب گردید. در بررسی تاثیر سطوح مختلف آرد سویا در جیره غذایی میگوی سفید غربی (از صفر تا ۷۰ درصد) گزارش نموده اند که میزان رشد در زمان استفاده از جیره غذایی حاوی آرد سویا در مقدار ۴۲ درصد، کمتر از جیره غذایی حاوی صفر، ۱۴ و ۲۸ درصد آرد سویا بوده و همچنین، میزان رشد در زمان استفاده از جیره های حاوی ۵۶ درصد و ۷۰ درصد از آرد سویا کمتر از سایر تیمارها بوده و دارای اختلاف معنی داری با آنها می باشد (Swick et al., 1995).

در تحقیق فوق نیز به این موضوع که افزایش میزان آرد سویا در جیره غذایی موجب کاهش میزان رشد گردیده اشاره و افزایش مقدار کنجاله سویا در مقادیر ۵۶ و ۷۰ درصد را موجب کاهش معنی دار رشد نسبت به تیمار شاهد دانسته است. لذا بیان این موضوع که استفاده از آرد سویا در جیره غذایی به میزان ۴۲ درصد موجب کاهش رشد نسبت به تیمارهای واجد مقادیر کمتری از آرد سویا می گردد، با یافته های تحقیق قربانی واقعی و همکاران در سال ۱۳۸۷ همسویی دارد.

در تحقیقی دیگر، تقریبا مشابه با تحقیق حاضر اثرات حذف ۵۰٪ از آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو را در جیره غذایی میگوی پا سفید و استفاده از آرد کنجاله سویا را بجای آن مورد بررسی قرار گرفته است (Mente, 2003). در تحقیق فوق در نتیجه استفاده از جیره غذایی حاوی فقط آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو، وزن از ۰/۲۱ گرم در ۲/۵ هفته به ۱/۲ گرم و با استفاده از جیره غذایی حاوی ۵۰٪ آرد ماهی، اسکوئید و میگو و ۵۰٪ آرد سویا، میگوی پا سفید از همان وزن اولیه به وزن ۱/۹ گرم رسیده است. این نشانگر کاهش وزن نهایی در نتیجه کاهش ۵۰ درصدی مقدار منابع پروتئین حیوانی بود. در تحقیق فوق ۵۰٪ از مجموع آرد ماهی، آرد اسکوئید و آرد میگو با ۵۰٪ آرد سویا جایگزین گردیده و به این موضوع که چند درصد از پروتئین جیره را، آرد سویا در نتیجه این کار بخود اختصاص داده اشاره نشده است. در برخی منابع علمی، در بررسی اثرات جایگزینی منابع پروتئین گیاهی با منابع پروتئین حیوانی بدین صورت عمل نموده اند. به هر حال تلاشها در جهت

اقتصادی تر نمودن پرورش میگو و در عین حال حفظ کیفیت محصول می باشد. همانگونه که قبلا نیز اشاره گردید، در بسیاری از موارد آرد سویا بجای درصدی از آرد ماهی در جیره غذایی میگو مورد استفاده قرار می گیرد. بعنوان مثال Forster و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نموده اند که ۷۵٪ از پروتئین سویا را می توان در جیره غذایی میگوی پافسید (*Litopenaeus vannamei*) با آرد ماهی جایگزین نمود.

همچنین محقق، آرد سویا را بصورت آزمایشی به میزان تا ۱۰۰٪ بجای پودر ماهی در جیره غذایی میگوی سفید غربی مورد استفاده قرار داده است (Conclin, 2004). البته در تحقیق فوق، افزایش آرد سویا در مقادیر بیش از ۲۸٪ موجب کاهش نسبت های رشد گردیده، که پایداری ضعیف پلت موجب بروز چنین وضعیتی گزارش شده است. در تحقیق ذکر شده، منبع تامین پروتئین حیوانی، فقط آرد ماهی بوده که آرد سویا جایگزین آن گردیده است. کاهش نسبت رشد در نتیجه استفاده از آرد سویا حتی در مقدار ۲۸٪ احتمالا ناشی از همین امر می باشد. همچنین کاهش پایداری غذا در نتیجه استفاده از آرد سویا به میزان ذکر شده می تواند ناشی از نوع اجزای غذایی مورد استفاده، درصد اجزای غذایی و نحوه آماده سازی پلت باشد. عدم به حالت ژلاتینه در آمدن نشاسته جیره در اثر حرارت و یا عدم استفاده از همبند مناسب در زمان ساخت جیره ممکن است سبب بروز چنین حالتی گردد. در تحقیق حاضر استفاده از مقادیر زیاد آرد گندم یکی از عوامل مهم پایداری و یکنواختی غذای پلت تولیدی بود. البته نقش همبند مناسب، ترکیب مواد اولیه غذایی، آسیاب مواد اولیه، نوع دستگاه مورد استفاده جهت پلت نمودن غذا و خشک نمودن غذا را نباید در کیفیت غذای تولیدی نادیده گرفت. در واقع دارای نقش تعیین کننده ای می باشند.

برخی محققین استفاده از آرد کنجاله سویا را در جیره غذایی میگو در محدوده ۴۵-۰ درصد توصیه نموده اند (New and Saram, 1990). عدم ذکر نام گونه خاصی از میگو در برخی منابع علمی و توصیه استفاده از مقادیر بالایی از آرد سویا در جیره غذایی، شامل گونه هایی است که از قابلیت مطلوبی در استفاده از مقادیر بالایی از منابع پروتئین گیاهی برخوردارند. همچنین برای جیره های غذایی حاوی ۴۰، ۳۴ و ۲۸ درصد پروتئین خام، بترتیب استفاده از آرد سویا در مقادیر ۳۷، ۳۰ و ۳۰ درصد را بدون ذکر نام گونه خاصی از میگو توصیه نموده اند (New and Saram, 1990). در جیره حاوی ۴۰٪ پروتئین خام، میزان پودراسکوئید مورد استفاده ۵٪ و در سایر جیره ها از پودر اسکوئید استفاده نشده است. جیره غذایی حاوی ۴۰٪ پروتئین خام برای روش متراکم پرورش و سایر جیره ها برای روش نیمه متراکم پرورش پیشنهاد گردیده اند (New and Saram, 1990). در تحقیق حاضر نیز در تیمار آزمایشی (غذای گیاهی)، پودر اسکوئید از جنبه کاهش هزینه های تولید غذا حذف گردید. در واقع قابلیت میگوی سفید غربی در تغذیه از منابع پروتئین گیاهی و دتریتوس می تواند در کسب موفقیت پرورش میگو نقش موثری داشته باشد. این موارد از مزایای پرورش این گونه میگو می باشد. با توجه به کاهش قابل توجه قیمت غذای میگو در نتیجه استفاده از جیره غذایی گیاهی، این موضوع می تواند تاثیر مهمی بر افزایش میزان سوددهی مزارع پرورش میگو داشته باشد.

Cummins و همکاران در سال ۲۰۱۳ در خصوص جایگزینی آرد ماهی با آرد کنجاله سویا به تنهایی یا در ترکیب با حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها، در جیره غذایی میگوی سفید غربی به مدت ۸ هفته تحقیق نموده اند. در این بررسی هر آکواریوم ۱۱۰ لیتری با ۱۵ میگو با وزن اولیه ۰/۹۹ گرم ذخیره و با ۵ نوع جیره غذایی تغذیه شده اند. تحقیق با ۳ تکرار در هر تیمار انجام شد. یک جیره حاوی ۲۰ درصد آرد ماهی به عنوان تیمار شاهد (غذای ۱): یک جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و ۵۲/۵ درصد آرد کنجاله سویا (غذای ۲): یک جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و ۱۰، ۲۰ یا ۳۰ درصد حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها جایگزین قسمتی از آرد کنجاله سویا بودند (به ترتیب جیره های غذایی ۳، ۴ و ۵). میگوها ۵ بار در روز (در ساعات ۷/۳۰، ۱۰/۳۰، ۱۳/۳۰، ۱۶/۳۰ و ۱۹/۳۰) تغذیه شدند. نتایج نشان داده که وزن حاصله (گرم) به طور معنی داری برای میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی ۱ در مقایسه با جیره های غذایی حاوی حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها بیشتر بود (به ترتیب ۱۰/۹۶ گرم و ۱۰/۰۱ گرم) ($P < 0/05$). میگوهای تغذیه شده با حبوبات خشک تقطیر شده با حلال ها، نسبت به جیره غذایی حاوی ۰ درصد آرد ماهی و ۵۲/۵ درصد آرد کنجاله سویا (جیره غذایی ۲) از وزن نهایی، یکسانی برخوردار بودند. ضریب تبدیل غذایی میگوهای تغذیه شده با جیره غذایی ۱ در مقایسه با سایر جیره ها بطور قابل توجهی کمتر بوده است ($P < 0/05$). درصد بازماندگی در بین تیمارها تفاوت معنی دار آماری نداشته و بطور میانگین ۷۷/۳ درصد بود ($P > 0/05$). این مطالعه ثابت نموده است که جیره های غذایی که فاقد آرد ماهی بودند بر رشد میگوی سفید غربی اثر منفی داشته اند. در تحقیق حاضر در نتیجه استفاده از جیره غذایی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا در استخرهای خاکی، نتایج مطلوبی حاصل گردید. در اغلب تیمارها شاخص های رشد در مقایسه با تیمار شاهد (غذای تجاری) فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($P > 0/05$). در مقایسه میانگین وزن نهایی (گرم)، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئینی (درصد)، ضریب رشد ویژه (درصد)، افزایش وزن روزانه (گرم در روز)، بازماندگی (درصد) اختلاف معنی دار آماری بین تیمار شاهد و تیمار آزمایشی وجود نداشت ($P > 0/05$). حتی در تحقیق انجام شده توسط قربانی واقعی و همکاران در سال ۱۳۸۷ در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی، استفاده از ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا در مقایسه با تیمار شاهد (غذای کارخانه ای) موجب ایجاد تفاوت معنی دار آماری نگردید. به عنوان مثال میانگین افزایش وزن (گرم)، ضریب تبدیل غذایی، نسبت بازده پروتئینی، ضریب رشد ویژه (درصد) و افزایش وزن روزانه (گرم) نسبت به تیمار شاهد فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($P < 0/05$).

Yang و همکاران در سال ۲۰۱۵، اثر جایگزینی آرد ماهی با آرد کنجاله سویا را در جیره غذایی حاوی ۴۰ درصد پروتئین و ۳۰ درصد آرد ماهی، بر مصرف غذا و قابلیت هضم ظاهری آن در میگوی سفید غربی مورد بررسی قرار داده اند. از آرد کنجاله سویا بعنوان منبع پروتئینی بجای آرد ماهی در جیره های غذایی میگوی سفید غربی استفاده نموده اند. در جیره غذایی شاهد (جیره ۱)، آرد ماهی با مقادیر مختلف آرد کنجاله سویا (۴/۲۸ درصد، ۸/۴۰ درصد، ۱۲/۶۲ درصد، ۱۶/۸۲ درصد و ۲۵/۲۶ درصد) در سطوح ۱۰ درصد، ۲۰ درصد، ۳۰ درصد، ۴۰

درصد و ۶۰ درصد (به ترتیب جیره های غذایی ۲ تا ۶) جایگزین آرد ماهی شده اند. تحقیق به مدت ۸ هفته با ۷۲۰ میگوی جوان (با میانگین وزن اولیه 0.1 ± 0.067 گرم) انجام گرفته است. در نتیجه گزارش نموده اند که آرد کنجاله سویا را می توان به میزان ۲۰ درصد بجای آرد ماهی بدون کاهش قابل توجه رشد میگو مورد استفاده قرار داد. در حالی که سایر جیره های غذایی به شدت بر کل ترکیب بدن تاثیر می گذارند. استفاده ۲۰ درصدی از آرد کنجاله سویا در تحقیق ذکر شده و عدم توصیه استفاده از مقادیر بیشتر آرد کنجاله سویا، می تواند ناشی از شرایط خاص حاکم بر تحقیق ذکر شده بوده باشد. در تحقیق حاضر میگوها در استخرهای های خاکی از مرحله پست لاروی و در وزن 0.08 / گرم به مدت ۱۱۵ روز با غذای حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا تغذیه شده اند. می توان اظهار داشت که رشد میگو با تغذیه از این نوع جیره غذایی از وضعیت بسیار مطلوبی در مقایسه با تیمار شاهد برخوردار بود. لذا استفاده از آرد کنجاله سویا به میزان ۴۲ درصد در جیره غذایی میگوی سفید غربی، منجر به نامطلوب شدن شاخص های رشد نگردید. حتی در استخرهای خاکی تغذیه میگوها از غذای حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا منجر به اندازه گیری پروتئین خام بیشتر در لاشه میگوهای این تیمار، نسبت به تیمار شاهد (غذای تجاری) گردید ($P < 0.05$) (جدول ۶).

Lim و Dominy در سال ۱۹۹۰ تاثیر استفاده از ۶ نوع جیره غذایی با پروتئین و انرژی یکسان حاوی ۰، ۱۴، ۲۸، ۴۲، ۵۶ و ۷۰ درصد آرد کنجاله سویا را بجای ۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد از پروتئین حیوانی که شامل ۵۳ درصد آرد ماهی آنچوی، ۳۲ درصد آرد سر میگو و ۱۵ درصد آرد اسکویید بود را بر میگوی جوان سفید غربی به مدت ۵۶ روز مورد بررسی قرار داد. میگوهای تغذیه شده با سطوح پایینی از آرد کنجاله سویا (۰، ۱۴ و ۲۸ درصد) به ترتیب از افزایش وزن 0.36 ± 0.067 ، 0.40 ± 0.091 و 0.23 ± 0.056 گرم برخوردار گردیدند. افزایش وزن بطور قابل توجه ای بترتیب 0.24 ± 0.061 ، 0.14 ± 0.051 و 0.10 ± 0.034 گرم در زمان استفاده از مقادیر ۴۲، ۵۶ و ۷۰ درصد از آرد کنجاله سویا کاهش پیدا نمود. در تحقیق حاضر، در زمان استفاده از جیره غذایی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا جهت تغذیه میگوی سفید غربی در استخرهای خاکی و میزان افزایش وزن و سایر شاخص های پرورش نسبت به تیمار شاهد تقریباً یکسان و فاقد اختلاف معنی دار آماری بود (جدول ۵).

همسو با تحقیق فوق، قربانی واقعی و همکاران در سال ۱۳۸۷ در پرورش میگوی سفید غربی در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی در زمان استفاده از جیره غذایی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا مشاهدات مشابه ای را ثبت نموده اند. یعنی میزان افزایش وزن نسبت به تیمار شاهد (غذای تجاری) کمتر ولی از نظر آماری فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($P > 0.05$).

آنچه باید بدان تاکید نمود این است که، نتایج حاصله در نتیجه استفاده از جیره غذایی گیاهی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا در استخرهای خاکی، نتایج بهتری را نسبت به تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی از جنبه تاثیر بر شاخص های رشد به دنبال داشته است. بطور کلی میگوهای پنائیده اغلب بعنوان همه چیز خواران فرصت طلب معرفی گردیده اند. در طبیعت فراوانی پست لاروها در مناطق ساحلی جایی که دتریت های آلی و گیاهی را به

مقدار زیاد می توان یافت گزارش شده است. از طرف دیگر نقش مثبت میکروارگانیزم های متصل به دتریت های گیاهی و جانوری کمتر از خود دتریت ها نمی باشد (Ojha, 2006).

Porchas-Cornejo و همکاران در سال ۲۰۱۲ مصرف غذاهای طبیعی و مصنوعی توسط میگوی سفید غربی را در استخرهای خاکی با مساحت ۴۰۰ متر مربع و با تراکم ۲۰ میگو بر متر مربع مورد بررسی قرار داده اند. در نتیجه گزارش نموده اند که میگو در استخرهای بارور شده از غذاهای طبیعی به میزان ۶۸ درصد و از غذاهای فرموله شده نیز به میزان ۳۲ درصد تغذیه، در حالی که در استخرهای بارور نشده ۴۲ درصد از غذاهای طبیعی و ۵۸ درصد از غذاهای فرموله شده تغذیه نموده اند. در ارائه درصد هر یک از مواد غذایی در معده میگوی سفید غربی در استخرهای بارور شده، به ترتیب دتریتوس ها، دیاتومه ها، آلك های رشته ای، روتیفرها، غذای تجاری، پروتوزوآها برخی ماکروآلگ ها، پلی کت ها و روزن داران بیشترین فراوانی را داشته اند. بر این موضوع که تراکم بالای غذاهای طبیعی، فعالیت تغذیه ای میگو را افزایش می دهد نیز اشاره نموده اند.

در تحقیق حاضر با توجه به این که میگوی سفید غربی نسبت به تغذیه از جیره های غذایی حاوی منابع پروتئین گیاهی از گرایش مطلوبی برخوردار می باشد و با توجه به این که، آرد کنجاله سویا (به عنوان منبع پروتئین گیاهی) نسبت به آرد ماهی (به عنوان منبع پروتئین حیوانی) دارای کمبود اسیدهای آمینه سیستین و متیونین می باشد (قربانی واقعی، ۱۳۹۱)، لذا وجود غذاهای طبیعی همراه با رغبت میگوی سفید غربی در تغذیه از غذای پلت حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا، منجر به حصول نتیجه مطلوب گردیده است.

در تجزیه لاشه میگوها در تیمارهای آزمایشی و شاهد، میزان پروتئین خام، خاکستر و رطوبت در تیمار آزمایشی بیش از تیمار شاهد و نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($P < 0.05$). مقدار چربی خام لاشه در تیمارهای آزمایشی و شاهد یکسان و فاقد اختلاف معنی دار آماری بودند مقدار فیبر نیز در تیمارهای آزمایشی و شاهد صفر درصد بود. بیشتر بودن میزان پروتئین خام در لاشه میگوهای تیمار آزمایشی (غذای گیاهی) نسبت به لاشه میگوهای تیمار شاهد (غذای تجاری) نشانگر قابلیت میگوی سفید غربی جذب و هضم پروتئین گیاهی می باشد.

در بررسی پارامترهای فیزیکی-شیمیایی در تیمار شاهد و آزمایشی، میانگین عمق قابل رویت (شفافیت) در تیمارهای آزمایشی (گیاهی) و شاهد (غذای تجاری) به ترتیب $37/19 \pm 9/95$ و $40/41 \pm 13/10$ محاسبه گردید. شفافیت مطلوب آب، از حداقل ۲۵ سانتی متر تا حداکثر ۳۵ سانتی متر است. حداکثر و حداقل شفافیت مناسب آب استخر پرورش میگو، به ترتیب به میزان ۵۰ سانتی متر و ۳۰ سانتی متر قابل قبول می باشد (قربانی واقعی، ۱۳۹۱). در مجموع میانگین شفافیت آب در استخرهای شاهد نسبت به تیمار آزمایشی کمتر، ولی فاقد اختلاف معنی دار آماری می باشند ($P > 0.05$). میانگین سایر پارامترها شامل درجه حرارت آب، اکسیژن محلول در آب، شوری و pH آب در دو تیمار نزدیک به هم و فاقد اختلاف معنی دار آماری هستند ($P > 0.05$).

۵- نتیجه گیری

- استفاده از جیره غذایی حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا جهت کاهش هزینه های تولید غذای پلت میگوی سفید غربی از ابتدا تا انتهای دوره پرورش به ویژه در استخرهای خاکی امکانپذیر می باشد.
- در صورت استفاده از مقادیر بالای پروتئین گیاهی در جیره غذایی میگوی سفید غربی (۷۰ درصد از کل پروتئین خام)، مقدار ۳۸ درصد پروتئین خام در جیره غذایی، از ابتدا تا انتهای دوره پرورش مطلوب می باشد.
- امکان تولید غذای پلت برای میگوی سفید غربی، بدون افزودن پودر اسکونئید وجود دارد.
- برای تولید غذای پلت حاوی ۴۲ درصد آرد کنجاله سویا، مواد اولیه باید به خوبی آسیاب شده و از همبند مناسبی استفاده شود.

پیشنهادها

- جهت کاهش هزینه های تولید غذای پلت میگوی سفید غربی، از آرد سویا به میزان ۴۲ درصد جیره، در کارخانجات تولید غذای پلت میگو استفاده گردد.
- با توجه به اثر منفی استفاده از مقادیر زیاد آرد کنجاله سویا بر پایداری جیره پلت در آب، استفاده از آرد گندم در مقادیر ۲۰-۳۰ درصد توصیه می گردد.
- انجام پروژه های تحقیقات تغذیه از جنبه تعیین اثرات افزودن برخی اسیدهای آمینه ای که آرد کنجاله سویا با کمبود آن مواجه می باشد (متیونین و سیستین) به جیره های غذایی میگوی سفید غربی بر شاخص های رشد آن.

تشکر و قدر دانی:

از ریاست محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، معاونت محترم تحقیقاتی موسسه، معاونت محترم برنامه ریزی و پشتیبانی موسسه، رئیس محترم بخش آبیاری پروری موسسه، رئیس محترم بخش هماهنگی امور پژوهشی موسسه، مدیر محترم گروه تغذیه آبزیان موسسه، ریاست محترم پژوهشکده میگو، معاون محترم پژوهشی موسسه، معاون محترم برنامه ریزی و پشتیبانی پژوهشکده، مسئول محترم بخش آبیاری پروری پژوهشکده، مسئول محترم ایستگاه تحقیقاتی حله و سایر همکاران محترم تشکر و قدر دانی بعمل می آید.

منابع

- قربانی واقعی آ، ر. ۱۳۹۱. راهنمای کاربردی تولید غذای میگو. انتشارات بین المللی شمس. ۸۶ ص.
- قربانی واقعی ب، ر. ۱۳۹۱. کاهش هزینه تولید با مدیریت تغذیه میگو در استخر خاکی. دنیای آبزیان. سال نهم شماری ۲۶. صفحات، ۱۸-۱۴.
- قربانی واقعی، ر: متین فر، ع: سامانی، ن: فقیه، غ و قربانی؛ ر، ۱۳۸۷. مجله علمی شیلات ایران. سال هفدهم. شماره ۲. صفحات ۷۹-۸۸.
- نصیری، ح. ر، ۱۳۸۴. راهنمای کاربردی پرورش میگو (علمی و عملی). انتشارات دریا سر. ۱۱۱ ص.
- Alava, V. R.(1996). Feed Formulation. Trining Course on Fish Nutrition. 23 Octobre- 03 December. Philippines, pp.2-9.
- Argue, B. J; Cody, J. J; Arce, S. M; Forster, I. P; Moss, S. M and Tacon, A. G.(2001). Shrimp Breeding for Low-Protein or Vegetable-Protein Diets Unnecessary. Nutrition Feed Management. Global Aquaculture Advocate. 4, 70-72.
- Akiyama, D. M.(1988)^a. Soybean Meal Utilization in Fish Feeds. American Soybean Association. Presented at the Korean Feed Association Conference, Seoul, Korea, August. 11 p.
- Akiyama, D. M.(1988)^b. Soybean Meal Utilization By Marine Shrimp. Presented at the AOCS World Congress on Vegetable Protein Utilization in Human Food and Animal Feedstuff, Singapore, Octobre 2-7.
- Akiyama, D. M.(1992). The Use of Soy Products And Other Plant Products And Other Plant Protein Supplements in Aquaculture Feeds. American Soybean Association.25 p.
- Ace, 2003. Tiger Prawn (*Penaeus monodon*) and White legged shrimp (*P. vannamei*). Aquaculture Report. 40 p.
- Brock, J. A and Main, K. L., 1994. A guide to the common problems and diseases of cultured *Penaeus vannamei*. Published by the Oceanic Institute. Bangkok. Thiland. 241 p..
- Conklin, D. E.(2004). Use of Soybean Meal in the Diets of Marine Shrimp. American Soybean Association. 14 p.
- Cummins, V. C., 2013. Replacement of fish meal with soybean meal, alone or in combination with distillers dried grain with soluble in practical diets for pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, grown in a clear-water culture system. Journal of the World Aquaculture Society. Vol. 44. Pages: 775-785.
- Davis, D. A; Samocha, T. M; Bullis, R. A; Patnaik, Susmita; Browdy, C. L; Stokes, A. D and Atwood, H. L.(2004). Practical Diet for *Litopenaeus Vannamei*: Working Towards Organic and /or All Plant Production Diets.
- Divakaran, S; Velasco, M; Beyer, E; Forster, I and Tacon, A. G. J. (2000). Soybean meal apparent digestibility for *Litopenaeus vannamei*, including a critique methodology. Oceanic Institute. Hawaii.
- Lim, C and Dominy., 1990. Evaluation of soybean meal as a replacement for marine animal protein in diets for shrimp (*Penaeus vannamei*). Aquaculture. Vol. 87. pp. 53-63.
- Mente, E.(2003). Nutrition, Physiology and Metabolism of Crustaceans. Published by Science Publishers, Inc., NH, USA. 125 p.
- New, M. B and Saram. H.D.(1990). Technical and Economic Aspects of Shrimp Farming. Proceeding of The Aquatech conference, Kualalumpur, Malasia, 11-14 june. 341 p.
- Nour A. A; Zaki M. A; Abdel-Rahim, M. M and Srour T. M., 2004. Growth performance and feed utilization of marie shrimp *penaeus semisulcatus* post-larva reared in two nursery systems with different stocking sizes. Egypt Journal of Aquatic research. Vol. 30 (B), 2004: 390-405.
- Ojha, J.S., 2006. Aquaculture nutrition and biochemistry. New Delhi. India.192 p.
- Porchas- Cornejo; Martinez-Porchas, M; Martinez-cordova, L. R; RamosTrujillo, L; Barraza-Guardado, R., 2012. Consumption of natural and artificial foods by shrimp (*Litopenaeus vannamei*) reared in ponds with and without enhancement of natural productivity. The Israeli Journal of Aquaculture. 709. 7 p.
- Swick, R. A, Akiyama, D. M and Creswell, D. C.(1995). Use of Soybean Meal And Synthetic Methionine in Shrimp Feed. American Soybean Association. 11 p.
- Steffens, W.(1989). Principles of Fish Nutrition. Publisher. Chichester. New York. 384 p.
- Vohra, P and Kratzer, F. H. (1991). Evaluation of Soybean Meal Determines Adequacy of Heat Treatment. American Soybean Association. 63 (8).

- Wickins, J. F And Lee, D. O,C .(2002). Crustacean Farming, Ranching and Culture. Blackwell Science. Australia. 446 p.
- Yang, Q; Tan, B; Dong, X; Chi, S and Liu, H., 2015. Effect of replacing fish meal with extruded soybean meal on growth, feed utilization and apparent nutrient digestibility of juvenile white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Ocean University of China. Vol. 14. pp. 875-872.

Abstract

The effects of one diet contain of 42 percent soybean meal (experimental treatment with 38 percent crude protein) in comparison with commercial diet (control treatment with 39 percent crud protein) at 6 earthen ponds, each one with the area of 0.4 ha, (2 treatments and 3 replicates in each treatment) on growth indexes of western white shrimp (*Litopenaeusvannamei*) was determined. The initial weight of post larvae was 0.008 ± 0.001 g, with density of 25 ind/m². The mean of culture periode in the experimental treatment and control treatment was 115 dayes, The mean of growth rate (GR) in the experimental treatment and control treatment was 15.70 ± 0.88 g and 15.60 ± 0.52 g, respectively and significant statistically difference was between those ($p<0.05$). The food conversion ratio (FCR), in the experimental treatment and control treatment was 1.80 ± 0.08 g and 1.76 ± 0.06 g, respectively, and significant stastically difference was between those ($p<0.05$). Specific growth rate (SGR) in the experimental treatment and control treatment was 2.38 ± 0.03 percent and 2.38 ± 0.04 percent, respectively and significant stastically difference was between those ($p<0.05$). The average daily weight gain (ADG), in the experimental treatment and control treatment was 0.136 ± 0.007 g and 0.135 ± 0.004 g respectively, and no significant statistically difference was between those ($p>0.05$).The net protein utilization (NPU) in the experimental treatment and control treatment was 17.05 ± 0.38 percent and 11.80 ± 0.26 percent respectively, and significant statistically difference was between those ($p<0.05$). The yield of shrimp in experimental treatment and control treatment was 2853.58 ± 64.14 kg/ha and 2864.83 ± 168.57 kg/ha respectively, and significant statistically difference was between those ($p<0.05$). The survival in the experimental treatment and control treatment was 91 ± 1.78 percent and 92 ± 2.41 percent, and no significant stastically difference was between those ($p>0.05$).The amount of diet consumption, in the experimental treatment and control treatment was 5144 ± 112.23 kg and 5055 ± 59.77 kg respectively, and significant statistically difference was between those ($p<0.05$). The price of 1 kg of plant diet and commercial diet computed 34.000 rials and 43.000 rials respectively. In the shrimp body analysis, crude protein percent, in the experimental treatment was more than control treatment and significant statistically difference was computed between those ($p<0.05$). Totally, the use of plant protein for the feeding of *L.vannamei* in the earthen pond, can decrease the cost of plant diet, 20 percent lower than commercial diet.

Key words: plant diet, commercial diet, *L.vannamei*, earthen pond, growth indexes.

**Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
Iranian Fisheries Science Research Institute – Shrimp Research Center**

Project Title : The production of plant protein diet, and determination of their effects on western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) growth indexes at earthen ponds

Approved Number: 4-80-12-93117

Author: Reza Ghorbani Vagheie

Project Researcher : Reza Ghorbani Vagheie

**Collaborator(s) : A. Matinfar, Ainjamshid. Kh, Hafezieh. M., Ghaednia. B,
Zendeboudi. A.A., Gharibi, Gh., Mouhammadi A.k.**

Advisor(s): -

Supervisor: -

Location of execution : Bushehr province

Date of Beginning : 2014

Period of execution : 1 Year & 5 Months

Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute

Date of publishing : 2016

**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 Science Research Institute – Shrimp Research Center**

Project Title :

The production of plant protein diet, and determination of their effects on western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) growth indexes at earthen ponds

Project Researcher :

Reza Ghorbani Vagheie

Register NO.

49804