

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

عنوان:

تولید جیره های غذایی پلت و بررسی
تأثیر آنها بصورت انفرادی و ترکیبی با غذاهای تر
طبیعی بر رسیدگی جنسی مولدین ماده
میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)

مجری:

رضا قربانی واقعی

شماره ثبت

۵۱۵۵۸

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

عنوان طرح/پروژه: تولید جیره های غذایی پلت و بررسی تاثیر آنها بصورت انفرادی و ترکیبی با غذاهای تر طبیعی بر رسیدگی جنسی مولدین ماده میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)

شماره مصوب پروژه: ۴-۸۰-۱۲-۹۴۱۲۷

نام و نام خانوادگی نگارنده/نگارندگان: رضا قربانی واقعی

نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد): -

نام و نام خانوادگی مجری /مجریان: رضا قربانی واقعی

نام و نام خانوادگی همکار(ان): عباس متین فر - شهرام دادگر - بابک قائد نیا - محمدخلیل پذیر - احمد

مال الهی - محمود حافظیه - محمد هادی ابوالحسنی - رسول قربانی

نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -

نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -

محل اجرا: استان بوشهر

تاریخ شروع: ۹۴/۱۰/۱

مدت اجرا: ۱ سال

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۶

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»

طرح/پروژه: تولید جیره های غذایی پلت و بررسی تاثیر آنها بصورت
انفرادی و ترکیبی با غذاهای تر طبیعی بر رسیدگی جنسی مولدین
ماده میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)

کد مصوب: ۴-۸۰-۱۲-۹۴۱۲۷

شماره ثبت (فروست): ۵۱۵۵۸ تاریخ: ۹۶/۱/۲۹

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
آبزیان در تاریخ ۹۵/۱۲/۳ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید
گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد پژوهشکده مرکز ایستگاه

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

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۳
۲- مواد و روش ها	۶
۲-۱- سازدش دهی مولدین	۶
۲-۲- تیمارهای تحقیق	۶
۲-۳- نوع غذای مولدین	۶
۲-۴- اندازه گیری ها	۹
۲-۵- روش شمارش تعداد تخمک در تخمدان و تعیین همآوری مولدین	۹
۲-۶- مراحل رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید غربی قطع پایه چشمی شده	۱۰
۲-۷- آنالیز غذای مولدین	۱۰
۲-۸- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی آب	۱۰
۲-۹- روش آماری	۱۰
۳- نتایج	۱۲
۴- بحث	۲۲
۵- نتیجه گیری	۲۹
منابع	۳۱
چکیده انگلیسی	۳۲

چکیده

با توجه به مزایای استفاده از غذای پلت جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو، از جنبه های سهولت نگهداری، حمل و نقل، تغذیه مولدین و ارزان تر بودن نسبت به غذاهای تر طبیعی، تلاش گردید تا درصد استفاده از غذاهای تر (کرم پری نرئیس *Perinereis nuntica*، ماهی مرکب *Sepia phraonis* و جگر گوساله) کاهش داده شده و از غذای پلت مولدین به میزان بیشتری مورد استفاده قرار گیرد. تحقیق در تانکهای ۳۰۰ لیتری پلاستیکی با ۱۵۰ لیتر آب در هر تانک و ۱۰ مولد با میانگین وزن 37 ± 2 گرم در هر تانک انجام شد. از ۹ تیمار و ۳ تکرار در هر تیمار بصورت ذیل استفاده گردید. غذادهی، روزانه به میزان ۲۵ درصد زی توده مولدین انجام شد.

تیمار شاهد: تغذیه مولدین فقط با کرم پری نرئیس (۳۳٪) + ماهی مرکب (۳۴٪) + جگر گوساله (۳۳٪). تیمار ۱: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪) + ماهی مرکب (۱۸٪) + جگر گوساله (۱۶٪). تیمار ۲: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪). تیمار ۳: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪). تیمار ۴: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪). تیمار ۵: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۱۰۰٪). تیمار ۶: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام. تیمار (۱۰۰٪). ۷: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام. تیمار (۱۰۰٪). ۸: تیمار ۱: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۱۰۰٪).

نتایج حاصله نشان داد که، شاخص رشد تخمدانی^۱ در تیمارهای ۳، شاهد و ۶ بیش از سایر تیمارها و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها بودند ($p < 0/05$). شاخص رشد هیپاتوپانکراسی^۲ در اغلب تیمارها نزدیک به هم و در مواردی نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری بودند ($p < 0/05$). همآوری مطلق، در تیمار ۳ و شاهد، بیش از سایر تیمارها و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها بودند ($p < 0/05$). درصد بازماندگی مولدین در تیمار ۸ از سایر تیمارها کم تر و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها بود ($p < 0/05$). بازماندگی مولدین در سایر تیمارها، نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($p > 0/05$). از نظر میانگین وزن مولدین در تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید ($p > 0/05$). از نظر مقایسه میانگین طول کاراپاس مولدین نیز اختلاف معنی دار آماری بین مولدین مشاهده نشد ($p > 0/05$). از نظر میانگین طول کل

1. GSI (Gonado Somatic Index)

2. HIS (Hepato Somatic Index)

مولدین، در اغلب تیمارها نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری ($p > 0/05$) و در تیمارهای ۵ و ۶ کمتر از سایر تیمارها و نسبت به آنها دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند ($p < 0/05$). در بررسی ارتباط بین نوع تیمار با فراوانی مولدین در مراحل مختلف رسیدگی جنسی مشاهده شد که، این ارتباط معنی دار نیست ($p > 0/05$). به عبارت دیگر نوع تیمار در فراوانی رسیدگی جنسی مولدین در مراحل مختلف اثر معنی دار نداشت. بین شاخص رشد تخمدانی و شاخص رشد هپاتوپانکراسی ($r = 0/64$) و طول کاراپاس (سانتی متر) و طول کل (سانتی متر) ($r = 0/54$) همبستگی متوسط وجود دارد. بین همآوری مطلق و طول کل (سانتی متر) ($r = 0/20$) و همآوری مطلق و طول کاراپاس (سانتی متر) ($r = 0/28$) و همچنین بین همآوری مطلق و وزن (گرم) همبستگی ضیف مشاهده شد ($r = 0/35$). در مجموع استفاده ترکیبی از غذای پلت و غذاهای تر طبیعی موجب رسیدگی مناسب مولدین ماده گردید. همچنین می توان اظهار داشت که استفاده از غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام همراه با غذاهای تر طبیعی (تیمار ۳) از نظر بهبود شاخص رشد تخمدانی، شاخص رشد هپاتوپانکراسی و همآوری مطلق بهتر از سایر تیمارها بود. تاثیر مثبت استفاده از این تیمار بر شاخص های تولید مثلی میگو، ناشی از نامین قسمتی از نیازهای تغذیه ای مولدین میگو، توسط غذای پلت می باشد.

کلمات کلیدی: غذای تر طبیعی، غذای پلت، رسیدگی جنسی، مولد ماده میگوی سفید غربی

۱- مقدمه

با توجه به مزایای استفاده از غذای پلت جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو، از جنبه های سهولت نگهداری، حمل و نقل، تغذیه مولدین و ارزان تر بودن نسبت به غذاهای تر طبیعی، همواره تلاش گردیده تا درصد استفاده از غذاهای تر و تازه (کرم پری نریس و ماهی مرکب) کاهش داده شده و از غذای پلت مولدین به میزان بیشتری مورد استفاده قرار گیرد. همچنین گزارش گردیده که تاکنون جایگزینی کامل غذاهای طبیعی با غذاهای مصنوعی میسر نشده است (FAO, 2010). در این بین عوامل متعددی موجب گردیده تا نتوان از غذاهای پلت به میزان زیادی جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو استفاده شود. در بیان مزایای استفاده از غذاهای تر، Chimsung (2014) استفاده از کرم های پرتار پری نریس را در بهبود تولید مثل در نتیجه ارزش غذایی بالا، اسید چرب ضروری آراشیدونیک و وجود هورمون های تولید مثلی مهم گزارش نموده اند. از گوشت صدف ها بعنوان منبع مواد مغذی ضروری و جاذب غذایی عالی ذکر شده است (Chimsung, 2014). در تحقیق ذکر شده، در ارائه مزایای اسکوئید، گزارش نموده که اسکوئید دارای سطوح بالایی از پروتئین و اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع^۳ بوده و منبع عالی از کلسترول که برای رشد میگو و تولید مثل موفق ضروری اند می باشد (Chimsung, 2014). گزارش شده که جیره های غذایی بلوغ جنسی باید حاوی نسبت بالایی از n-3/n-6 باشد (Wouters et al., 2001). همانگونه که قبلا اشاره گردید مقدار n-3 در غذاهای طبیعی مورد استفاده جهت تغذیه مولدین زیاد است. همچنین درصد تفریح تخم های مولدین ماده با اسیدهای چرب n-3 در ارتباط می باشد (Wouters et al., 2001). با وجود مزایای فراوان ذکر شده برای استفاده از غذاهای تر، مشکل نگهداری، گرانی قیمت، دشواری تهیه و خطر آلودگی از موارد منفی آنها می باشد. در ساخت غذای پلت مورد استفاده جهت تغذیه و رسیدگی جنسی مولدین معمولا از مخلوط مواد اولیه حیوانی و گیاهی استفاده می شود. در تحقیق حاضر منابع پروتئینی حیوانی مورد استفاده شامل: پودر ماهی، پودر اسکوئید و پودر میگو می باشد. اگر چه اثرات استفاده از غذاهای تر طبیعی، بهتر و بیشتر از جیره های غذایی پلت می باشد ولی با این وجود در تحقیق حاضر تلاش گردیده تا ۱۰۰-۵۰ درصد از غذاهای تر مورد استفاده جهت رسیدگی جنسی مولدین ماده حذف و بجای آن از غذای پلت مخصوص رسیدگی جنسی استفاده گردد.

تاکید گردیده که، غذای تر مورد استفاده باید تازه بوده و از طریق PCR، عاری بودن آنها از ویروس های TSV، WSSV و YHV مشخص گردد (FAO, 2010). روش جایگزین، استرلیزه و یا پاستوریزه نمودن غذاهای تر و تاره مورد استفاده جهت از بین بردن بیماریهای ویروسی می باشد (FAO, 2010).

جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو، نقش اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، پروتئین و چربی قابل توجه و بسیار حائز اهمیت است. در طول دوره رسیدگی جنسی و تولید مثل مولدین، نیاز پروتئینی آنها بیشتر از دوره غیر تولید مثلی می باشد (Coutteau, 2001). زیرا بیوستنز تراکمی در این مرحله انجام می شود. در نتیجه غذای مصنوعی

مورد استفاده در این مرحله باید دارای در حدود ۵۰ درصد پروتئین باشد. مقدار پروتئین مورد نیاز به گونه میگو و منبع پروتئین بستگی دارد (Coutteau, 2001). در این بین ۱۰ اسید آمینه برای سخت پوستان ضروری گزارش شده است (Coutteau, 2001).

همچنین گزارش گردیده که اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع بویژه ایکوساپنتائینوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید در بافت‌های تخمدانی فراوان بوده و ترکیبات مهمی از جیره‌های غذایی رسیدگی جنسی می‌باشند. در حالی که جیره‌های غذایی که با فقر n-3HUFA مواجه اند دارای اثرات منفی بر رشد و نمو تخمدان، هماوری و کیفیت تخم هستند. نسبت n-3 به n-6 در HUFA جیره غذایی در حدود ۳ به ۱ برای تولید مثل مناسب، توصیه شده است (Wouters et al., 2001). مولدینی از میگوی سفید غربی که چندین بار تخم‌ریزی می‌نمایند در مقایسه با مولدینی که از تخم‌ریزی ضعیفی برخوردارند، دارای مقادیر بیشتری پروتئین در هپاتوپانکراس و تخمدان می‌باشند (Wouters et al., 2001).

در ارتباط با استفاده از غذای پلت همراه با غذاهای تر جهت رسیدگی جنسی مولدین، تحقیقاتی انجام گرفته است. Verstraete در سال ۱۹۹۵، گزارش نموده که بلوغ جنسی موفق میگوی سفید غربی با جیره‌های غذایی تر تازه منجمد شده (همراه با یا بدون غذای مصنوعی) رخ می‌دهد. محقق فوق در تحقیقی از غذای پلت خشک به جای غذاهای طبیعی استفاده نموده و نتایج مثبتی را در این زمینه کسب نموده است. این محقق از اسکوئید منجمد و صدف ماسل بعنوان شاهد و در تیمار آزمایشی ۵۰ درصد از غذای طبیعی با غذای پلت جایگزین گردیده است. در نتیجه گزارش نموده که میزان تخم‌ریزی مولدین در زمان تغذیه از جیره غذایی پلت همراه با غذاهای طبیعی، ۲۵ درصد و مقدار تخم به ازای هر تخم‌ریزی ۵ درصد افزایش یافته است. اما درصد تفریخ تخم‌ها کمتر و به میزان ۲۱/۵ درصد کاهش یافته بود. بعنوان یک نتیجه، کل تعداد ناپلی تولید شده به ازای هر تانک اندکی در تانک‌هایی که بجای ۵۰ درصد غذاهای طبیعی از غذاهای مصنوعی استفاده شده بیشتر بوده است (Verstraete, 1995).

Divan و همکاران در سال ۲۰۰۹، گزارش نموده اند که غذاهای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین و ۱۰ درصد چربی را می‌توان همراه با غذاهای تازه مورد استفاده قرار داد.

Alava و همکاران در سال ۱۹۹۳، گزارش نموده اند که استفاده از جیره‌های فاقد اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA)، موجب کاهش شاخص رشد تخمدانی می‌گردند. در نتیجه اعلام گردیده که وجود HUFA در فرآیند رسیدگی جنسی مورد نیاز است. همچنین گزارش گردیده که، جهت رسیدگی جنسی مولدین از کرم خونی، اسکوئید و گوشت صدف‌ها (Mussels or Clams) و غذای پلت فرموله شده مولدین استفاده گردد (Brock and Main, 1994).

Sangpradub و همکاران در سال ۱۹۹۴، در تحقیقی اثرات رژیم‌های مختلف غذایی را بر رسیدگی جنسی تخمدان و تخم‌ریزی میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) در شرایط استخر پرورشی کشور تایلند مورد

بررسی قرار داده اند. تحقیق با ۳ تیمار به مدت ۶۰ روز انجام شده است. یک گروه از میگوها فقط با غذای تر، گروه دوم با ترکیبی از غذای تر و پلت و گروه سوم فقط با غذای پلت تغذیه شدند. رسیدگی جنسی کل و تخم‌ریزی به ترتیب در مولدین تغذیه شده با غذای تر و ترکیبی از غذای تر و پلت شده بیشتر بود. میگوهایی که فقط با غذای پلت تغذیه شده بودند فقط ۱۲ بار به بلوغ جنسی رسیده و ۱۱ بار تخم‌ریزی نموده و میگوهای تغذیه شده با غذای تر بطور قابل توجه‌ای تخم‌های بیشتری را نسبت به میگوهایی که فقط از غذای پلت تغذیه نموده بودند تولید کردند.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- سازدش دهی مولدین

تعداد ۳۰۰ مولد ماده با میانگین وزن 2 ± 37 گرم از یک استخر گلخانه ای ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه صید و در ۲ تانک ۴ تنی فایبرگلاس ذخیره سازی و آدپتاسیون آنها قبل از رها سازی آنها در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی به مدت ۱ هفته انجام گردید.

تحقیق با ۹ تیمار و ۳ تکرار در هر تیمار انجام شد. تعداد ۱۰ مولد با میانگین وزن 2 ± 37 گرم در هر تکرار از هر تیمار رها سازی شدند. قطع پایه چشمی مولدین، یک هفته پس از ذخیره سازی آنها در تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی با ۱۵۰ لیتر آب گیری انجام گردید. تغذیه مولدین و بررسی میزان رسیدگی جنسی آنها به مدت ۳۵ روز ادامه یافت. تعوض آب، سیفون نمودن غذاهای خورده نشده. فضولات، هر روز صبح قبل از شروع غذادهی انجام گرفت.

۲-۲- تیمارهای تحقیق

تیمار شاهد: تغذیه مولدین فقط با کرم پری نرئیس (۳۳٪) + ماهی مرکب (۳۴٪) + جگر گوساله (۳۳٪).

تیمار ۱: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪) + ماهی مرکب (۱۸٪) + جگر گوساله (۱۶٪)

تیمار ۲: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪)

تیمار ۳: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪)

تیمار ۴: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۵۰٪) + کرم پری نرئیس (۱۶٪)، ماهی مرکب (۱۸٪) و جگر گوساله (۱۶٪)

تیمار ۵: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۱۰۰٪).

تیمار ۶: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۱۰۰٪).

تیمار ۷: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام (۱۰۰٪).

تیمار ۸: تیمار ۱: تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (۱۰۰٪).

۲-۳- نوع غذای مولدین

۲-۳-۱- غذای تر و پلت

جهت تغذیه مولدین و رسیدگی جنسی آنها (مولدین ماده) از ماهی مرکب، کرم پری نرئیس (شکل ۱-۲) (Brock and Main, 1994). و جگر گوساله به عنوان غذای های تر طبیعی استفاده گردید. همچنین بسته به نوع

۲-۳-۲- تولید غذای پلت

برای ساخت غذای پلت مولدین میگو، ابتدا مواد اولیه مورد نیاز خریداری و پس از تجزیه تقریبی آنها در آزمایشگاه، فرمولاسیون غذاها با استفاده از کاربرگ^۵ انجام و پس از تعیین درصد مورد نیاز هر یک از مواد اولیه، ابتدا با استفاده از دستگاه آسیاب پودری مواد اولیه آسیاب و سپس با استفاده از دستگاه پرس پلت نسبت به تولید غذای پلت مولدین اقدام شد. غذای تولید شده به مدت ۳ ساعت با استفاده از دستگاه خشک کن، خشک گردید. قیمت، نوع و درصد مواد اولیه مورد استفاده در ۴ نوع جیره غذایی پلت، در جداول ۱-۲ ارائه گردیده است.

جدول ۱-۲- مواد اولیه مورد استفاده جهت تولید غذاهای پلت* و قیمت به ازای هر کیلوگرم از آنها

ردیف	نوع ماده اولیه	قیمت به ازای هر کیلوگرم (ریال)	جیره های غذایی پلت			
			حاوی ۵۰٪ پروتئین خام و ۱۰٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۵۰٪ پروتئین خام و ۸٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۴۰٪ پروتئین خام و ۱۰٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۴۰٪ پروتئین خام و ۸٪ چربی خام (درصد)
۱	آرد میگو	۲۰/۰۰۰	۱۳	۱۳	۹	
۲	آرد گندم	۱۰/۵۰۰	۷/۲۵	۹/۲۵	۲۷/۷۵	
۳	پودر سویا	۱۴/۶۰۰	۱۲	۱۲	۱۰	
۴	آرد ماهی	۶۱/۰۰۰	۴۵	۴۵	۳۵	
۵	پودر ماهی مرکب	۲۰۰/۰۰۰	۹	۹	۶	
۶	مخمر	۱۰۰/۰۰۰	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	
۷	نشاسته ذرت	۵۰/۰۰۰	۱/۵	۱/۵	۲/۵	
۸	مکمل معدنی	۱۶۰/۰۰۰	۲	۲	۲	
۹	مکمل ویتامینی	۱۶۰/۰۰۰	۲	۲	۲	
۱۰	روغن ماهی	۳۵/۰۰۰	۳	۲	۴	
۱۱	لسیتین سویا	۷۳/۵۰۰	۳	۲	۱/۵	

جیره های غذایی پلت				قیمت به ازای هر کیلوگرم (ریال)	نوع ماده اولیه	ردیف
حاوی ۴۰٪ پروتئین خام و ۸٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۴۰٪ پروتئین خام و ۱۰٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۵۰٪ پروتئین خام و ۸٪ چربی خام (درصد)	حاوی ۵۰٪ پروتئین خام و ۱۰٪ چربی خام (درصد)			
۱	۱	۱	۱	۴۰/۰۰۰	همبند	۱۲
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع کل		
۵۰/۶۲۶	۵۱/۱۱۶	۶۱/۷۴۳	۶۲/۶۱۸	میانگین قیمت غذا به ازای هر کیلوگرم (ریال)		

* همانطور که تغذیه می شود.

۴-۲- اندازه گیری ها

طول کاراپاس (از پایه روستروم تا انتهای کاراپاس، به میلی متر)، طول کل (در امتداد بدن میگو، از نوک روستروم تا انتهای تلسون به میلی متر)، با استفاده از کولیس دیجیتالی (مدل TITAN) و وزن تر کل بدن میگو (بر حسب گرم)، با استفاده از ترازوی دیجیتالی ۰/۰۰۱ گرمی (مدل WANT) اندازه گیری گردید (Conides et al., ۲۰۰۸). همچنین مرحله رسیدگی جنسی مولدین ماده، وزن تخمدان، هماوری مطلق و وزن هیپاتوپانکراس مولدین ماده ای که به رسیدگی جنسی رسیده بودند، ارتباط بین هماوری مطلق با طول کل بدن میگو، وزن بدن میگو و وزن تخمدان و ارتباط بین وزن تخمدان و وزن بدن، ارتباط بین شاخص رشد تخمدانی و شاخص رشد هیپاتوپانکراسی نیز تعیین گردید (Islam et al., 2012). اندازه گیری ها در تیمارهای مختلف برای میگوهای انجام شد که از مرحله رسیدگی جنسی ۱ تا ۴ برخوردار بودند. میگوها از سطح پستی و با چشم غیر مسلح بصورت روزانه مورد بررسی قرار می گرفتند و مرحله رسیدگی جنسی آنها ثبت می گردید. میانگین وزن مولدین در ابتدای دوره تعیین و اندازه گیری ها برای مولدینی انجام شد که در نتیجه تغذیه در تیمارهای مختلف از رسیدگی جنسی برخوردار بودند (جدول ۷-۳).

۵-۲- روش شمارش تعداد تخمک در تخمدان و تعیین هماوری مولدین

برای شمارش تعداد تخمک ها، یک تکه کوچک از تخمدان (۰/۳-۰/۱ گرمی) را جدا نموده و با استفاده از یک دستگاه لوپ (مدل Jenus) نسبت به شمارش تخمک ها اقدام و برای تعیین هماوری مطلق از رابطه ذیل استفاده شد (Islam et al., 2012). تعداد مولدینی از هر تیمار، که با این روش مورد بررسی قرار گرفتند در جدول ۷-۳ ارایه شده است.

$$F = n \times G / g$$

n= میانگین تعداد تخم ها

G= وزن تخمدان

g= وزن نمونه تخمدان

برای تعیین شاخص‌های گنادی و هیپاتوپانکراسی از رابطه‌های ذیل (۲-۱ و ۲-۲) استفاده شد (Sarada, P. T., 2010; Sheng-li et al., 2001).

(۱-۲) کل وزن تر (گرم) / ۱۰۰ × وزن گناد (گرم) = شاخص رشد تخمدانی (درصد)

(۲-۲) کل وزن تر (گرم) / ۱۰۰ × وزن هیپاتوپانکراس (گرم) = شاخص رشد هیپاتوپانکراسی (درصد)

۲-۶- مراحل رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید غربی قطع پایه چشمی شده

برای تعیین ظاهری رسیدگی جنسی مولدین ۵ مرحله ذیل مورد توجه قرار گرفت (Aelgamal, 2015).

مرحله ۱: نابالغ (لب‌های تخمدان شفاف بوده و از قطر کمتری نسبت به لوله گوارش برخوردار می‌باشند).

مرحله ۲: در حال رشد و نمو (لب‌های تخمدان غیر شفاف و به رنگ زرد کم رنگ و با قطری برابر با لوله گوارش می‌باشند).

مرحله ۳: پیشرفته (لب‌های تخمدان متمایل به رنگ زرد و از نظر قطر بزرگ تر از لوله گوارش می‌باشند).

مرحله ۴: کاملاً رسیده (لب‌های تخمدان بطور کامل حفره کاراپاس را اشغال نموده و به رنگ زرد لیمویی تند می‌باشند).

مرحله ۵: تخم ریزی کرده (لب‌های تخمدان چروک خورده و با تخمک‌های باقی مانده در هم پیچیده شده اند).

در نیمه دوم خرداد ماه تعداد ۳۰۰ قطعه مولد ماده با میانگین وزن ۳۷ گرم از استخر ۱ گلخانه ای صید و در ۲ تانک ۴ تنی فایبرگلاس ذخیره سازی و به مدت ۲ هفته نگهداری گردیدند. پس از دو هفته، یکی از پایه‌های چشمی مولدین ماده به روش سوزاندن قطع گردید.

۲-۷- آنالیز غذای مولدین

جهت تعیین میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و فیبر خام ۴ نوع غذای پلت ساخته شده و غذاهای تر طبیعی مورد استفاده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال و تعیین گردیدند (Alfaro et al., 2004).

۲-۸- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی آب

بصورت روزانه میانگین درجه حرارت آب، اکسیژن محلول در آب، شوری آب و pH آب اندازه گیری شد.

۲-۹- روش آماری

این آزمایش بصورت طرح کاملاً تصادفی با استفاده از ۸ نوع جیره آزمایشی و گروه شاهد انجام و تجزیه و تحلیل داده‌ها با آنالیز واریانس یکطرفه و مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. آنالیز آماری داده‌ها توسط نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ صورت گرفت. برای بررسی ارتباط بین همآوری و طول

کاراپاس، هماوری و طول کل و وزن بدن (Taikwa and Mgaya, 2003) و بین شاخص رشد تخمدانی و شاخص رشد هیپاتوپانکراسی از آزمون رگرسیون استفاده گردید (Magalhaes *et al.*, 2012).

۳- نتایج

نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی ۴ نوع غذای پلت تولیدی و غذاهای تر مورد استفاده به ترتیب در جداول ۱-۳ و ۲-۳ ارایه شده است. در تجزیه تقریبی غذاهای تر طبیعی مورد استفاده جهت تغذیه مولدین، میزان پروتئین خام در جگر گوساله <ماهی مرکب> کرم پری نرئیس و میزان چربی خام در ماهی مرکب بیش از جگر گوساله و در جگر گوساله بیش از کرم پری نرئیس اندازه گیری شد (جدول ۲-۳). در تجزیه تقریبی غذاهای مورد استفاده جهت تولید غذاهای مولدین، میزان پروتئین خام در آرد ماهی <آرد میگو> پودر ماهی مرکب <پودر کنجاله سویا> آرد گندم و میزان چربی خام نیز در آرد ماهی <پودر ماهی مرکب> آرد میگو <پودر سویا> آرد گندم تعیین گردید (جدول ۳-۳). مقایسه قیمت هر کیلوگرم غذای استفاده شده در تیمارهای مختلف در جدول ۳-۴ ارایه شده است.

جدول ۱-۳- تجزیه شیمیایی غذاهای پلت* ساخته شده و مورد استفاده جهت تغذیه مولدین

ترکیب (درصد)					نوع غذا
رطوبت	فیبر خام	خاکستر	چربی خام	پروتئین خام	
۷/۴	۴/۳۲	۶/۶۵	۱۰	۵۰	غذای پلت
۷/۵۲	۴/۱۲	۶/۳۵	۸	۵۰	غذای پلت
۷/۳۲	۳/۳۲	۵/۴۸	۱۰	۴۰	غذای پلت
۷/۸۸	۳/۱۹	۵/۳۸	۸	۴۰	غذای پلت

*همانطور که تغذیه می شود.

جدول ۲-۳- تجزیه شیمیایی غذاهای تر* مورد استفاده جهت تغذیه مولدین و

قیمت خریداری هر کیلوگرم از آنها

ترکیب (درصد)					قیمت (ریال به ازای هر کیلوگرم)	نوع غذا
رطوبت	فیبر خام	خاکستر	چربی خام	پروتئین خام		
۱۲/۴۱	۰/۷۹	۱۰/۴۵	۳/۶۳	۵/۸۵	۸۵۰/۰۰۰	کرم نرئیس
۲۰/۶۶	۰/۱۱	۱۹/۵۷	۷/۹۲	۱۷/۰۲	۴۰۰/۰۰۰	ماهی مرکب (پاک شده)
-	-	۱۳	۳/۹۵	۱۹/۶	۳۵۰/۰۰۰	جگر گوساله

*همانطور که تغذیه می شود.

جدول ۳-۳- تجزیه تقریبی مواد اولیه غذایی* مورد استفاده جهت ساخت غذای پلت مولدین (به درصد)

نوع ماده اولیه	ترکیب (درصد)			
	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر	فیبر خام
آرد میگو	۵۱/۵	۵	۶	۲
آرد گندم	۱۱/۷۴	۱	۱	۸
پودر سویا	۴۶/۴	۲	۶	۲/۶
آرد ماهی	۷۱/۳۱	۹	۹	۱
پودر ماهی مرکب	۴۹/۱۷	۶	۹	۳

* همانطور که تغذیه می شود.

جدول ۳-۴- هزینه هر کیلوگرم غذای مورد استفاده در تیمارهای مختلف (ریال)

تیمارها	شاهد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
هزینه (ریال)	۵۳۲/۰۰۰	۲۹۴/۸۷۱	۲۹۵/۳۰۹	۲۸۹/۵۵۸	۲۸۹/۳۱۳	۶۲/۶۱۸	۶۱/۷۴۳	۵۱/۱۱۶	۵۰/۶۲۶

هزینه غذای مولدین به ازای تولید هر عدد تخمک در جدول ۵-۳-ارایه شده است. تیمار ۳ شامل تغذیه مولدین با غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام همراه با غذای طبیعی کمترین هزینه را در مقایسه با تیمار شاهد و سایر تیمارهای با تغذیه ترکیبی به دنبال داشته است. در بین تیمارهایی که فقط با غذای پلت تغذیه شده بودند تیمار ۶ (غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام) کمترین هزینه به ازای تولید هر عدد تخمک را دارا می باشد.

جدول ۳-۵- هزینه غذای مولدین به ازای تولید هر عدد تخمک (به ریال)

تیمارها	تیمار شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸
میانگین (ریال)	۸۱/۶۶	۱۲/۳۳	۸/۰۳	۳/۸۹	۵/۶۶	۳/۹۳	۳/۷۱	۶/۱۰	۳/۵۴
	۳	۲	۱	۳	۲	۱	۳	۲	۱
انحراف معیار	۹۲/۳۳±۹/۶۷	۱۱/۳۹±۶/۱۶	۱۱/۳۱±۶/۵۸	۰/۶۳±۲/۸۹	۱/۰۵±۶/۲۹	۰/۰۹±۰/۵۴	۴۰/۰۸±۰/۰۴	۰/۱۲±۰/۰۵۶	۲/۲۳±۸/۰۳

در بررسی شروع رسیدگی جنسی مولدین در تیمارهای مختلف، اولین رسیدگی جنسی در تیمارهای ۲ و ۷ مشاهده گردید. اولین رسیدگی جنسی مولدین در تیمارهای مختلف در جدول ۶-۳-ارایه شده است.

جدول ۶-۳- شروع رسیدگی جنسی در تیمارهای مختلف

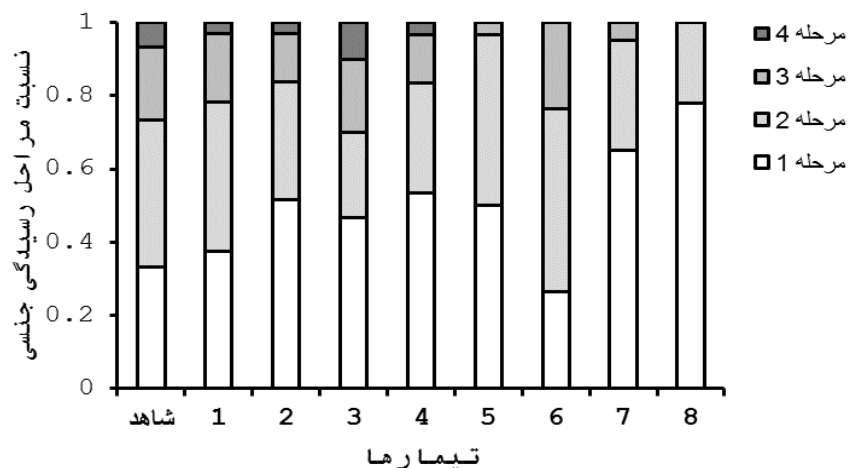
تیمارها	تیمار شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸
تاریخ مشاهده اولین رسیدگی جنسی	۹۴/۰۴/۱۶	۹۴/۰۴/۱۸	۹۴/۰۴/۱۴	۹۴/۰۴/۱۶	۹۴/۰۴/۱۵	۹۴/۰۴/۱۶	۹۴/۰۴/۱۵	۹۴/۰۴/۱۴	۹۴/۰۴/۲۲
مراحل رسیدگی جنسی	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳	۱ ۲ ۳
تعداد مولد رسیده	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

تعداد مولد رسیده مشاهده شده از ابتدا تا پایان دوره بررسی در مراحل مختلف رسیدگی جنسی در تیمارهای مختلف در جدول ۷-۳ ارایه شده است. فقط در تیمارهای ۷ و ۸ تعداد مولد رسیده با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار آماری است.

جدول ۷-۳- میانگین تعداد مولدین دارای رسیدگی جنسی در تیمارهای مختلف در طول دوره بررسی

موارد	تیمار شاهد			تیمار ۱			تیمار ۲			تیمار ۳			تیمار ۴			تیمار ۵			تیمار ۶			تیمار ۷			تیمار ۸			
	مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			مرحله رسیدگی			
تعداد	۱۰	۱۲	۶	۱۲	۱۳	۶	۱۶	۱۰	۴	۱۴	۷	۶	۱۶	۹	۴	۱۶	۱۵	۱۴	۱	۱۰	۱۹	۹	۱۳	۶	۱	۷	۲	۰
میانگین	± ۳/۰۵۹/۳۳			± ۳±/۷۸۲۱۰/۳۳			± ۶±۲۱۰			± ۶/۳۵۵۹			± ۶/۰۲۹۹/۶۶			± ۷/۸۱۲۱۰			± ۵/۵۰۲۱۲/۶۶			± ۶/۰۲۵۶/۶۶			± ۳/۶۰۹۳/۰۰			

- در تیمارهای شاهد، ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب از راست به چپ ۱، ۲، ۳ و ۴ مرحله رسیدگی جنسی مشاهده شدند.
 - عدم وجود یک حرف مشترک از حروف a، b و c بین میانگین تیمارها نشانگر وجود اختلاف معنی دار آماری می باشد (p<0/05).



شکل ۱-۳- ارتباط بین نوع تیمار با فراوانی مولدین در مراحل مختلف رسیدگی جنسی

ارتباط بین نوع تیمار با فراوانی مولدین در مراحل مختلف رسیدگی جنسی در تیمارهای آزمایشی و شاهد در شکل ۱-۳ ارایه گردیده است. در مجموع تیمار ۳ از وضعیت مطلوب تری نسبت به سایر تیمارها برخوردار می باشد.

در بررسی مولدین در تیمارهای مختلف، شاخص های رشد و تولید مثلی مولدین در تیمارهای مختلف اندازه گیری و در جدول ۸-۳ ارایه شده است. شاخص رشد تخمدانی در تیمارهای ۳، شاهد و ۶ بیش از سایر تیمارها و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها می باشند (جدول ۸-۳ و نمودار ۲-۳). شاخص رشد هیپوتوپانکراسی در اغلب تیمارها نزدیک به هم بوده و در مواردی نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری هستند ($p < 0.05$) (جدول ۸-۳ و شکل ۳-۳). هماوری مطلق، در تیمار ۳ و شاهد بیش از سایر تیمارها بوده و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها می باشند (جدول ۸-۳ و شکل ۴-۳). درصد بازماندگی مولدین در تیمار ۸ از سایر تیمارها کم تر و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها بود (جدول ۸-۳ و شکل ۵-۳). از نظر درصد بازماندگی مولدین در سایر تیمارها، اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید ($p > 0.05$). میانگین وزن مولدین در تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگردید ($p > 0.05$). از نظر مقایسه میانگین طول کاراپاس مولدین نیز اختلاف معنی دار آماری بین مولدین مشاهده نشد ($p > 0.05$). از نظر میانگین طول، مولدین در اغلب تیمارها نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار بودند ($p > 0.05$). میانگین طول مولدین، در تیمارهای ۵ و ۶ کمتر از سایر تیمار بوده و نسبت به آنها دارای اختلاف معنی دار آماری بود (جدول ۸-۳).

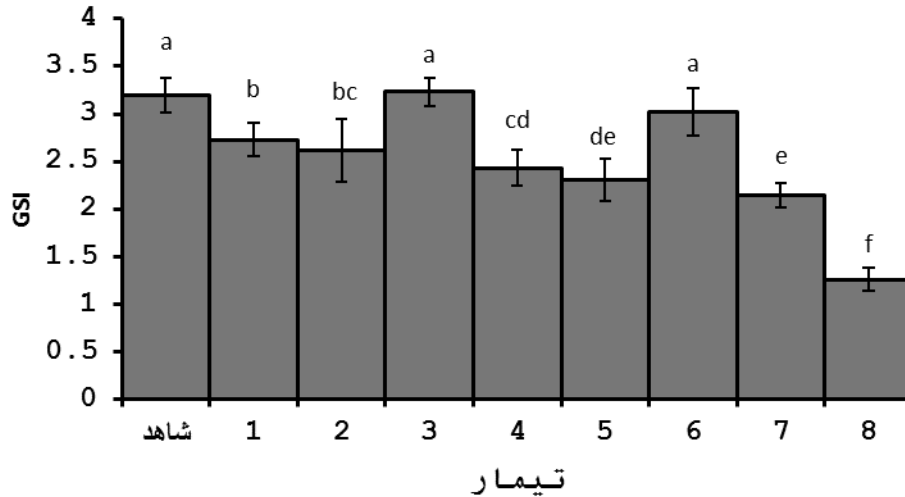
جدول ۸-۳ - میانگین (\pm انحراف معیار) شاخص های رشد و تولید مثلی در تیمارهای مختلف

شاخص ها	تیمار شاهد	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶	تیمار ۷	تیمار ۸
شاخص رشد تخمدانی (GSI)	۳۲/۲۰±۰/۱۸	۳۲/۷۳±۰/۱۷	۳۵/۶۱±۰/۳۳	۳۲/۲۳±۰/۱۵	۳۵/۴۳±۰/۱۹	۳۵/۳۱±۰/۲۲	۳۲/۰۲±۰/۲۵	۳۲/۱۴±۰/۱۳	۳۱/۲۶±۰/۱۲
شاخص رشد هیپوتوپانکراسی (HSD)	۳۵/۶۲±۰/۲۲	۳۵/۴۴±۰/۲۲	۳۵/۵۵±۰/۱۷	۳۲/۷۵±۰/۱۲	۳۵/۳۶±۰/۱۷	۳۲/۸۱±۰/۰۷	۳۵/۴۸±۰/۱۵	۳۵/۳۲±۰/۱۴	۳۲/۱۴±۰/۱۳
هماوری مطلق	۳۲۸۹۰±۲۵۴۵	۳۲۵۱۹۹±۲۷۸۱	۳۲۱۴۹۰±۲۰۴۱	۳۲۹۶۸۳±۱۴۴۵	۳۲۰۶۰۶±۲۰۸۳	۳۱۸۳۰۰±۷۸۵	۳۲۵۸۵۴±۱۷۲۱	۳۱۴۳۵۶±۲۲۱۹	۳۲۳۳۰±۱۳۲۴
بازماندگی (درصد)	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۲۰/۸۱	۳۲/۳۳±۱۵/۲۷	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴	۳۲/۳۳±۱۱/۵۴
میانگین وزن (گرم)	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷	۳۹/۰۶±۴/۷۷
میانگین طول کاراپاس (سانتی متر)	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳	۳۲/۵۴±۰/۱۳
میانگین طول میگو (سانتی متر)	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳	۳۱/۵۴±۰/۱۳

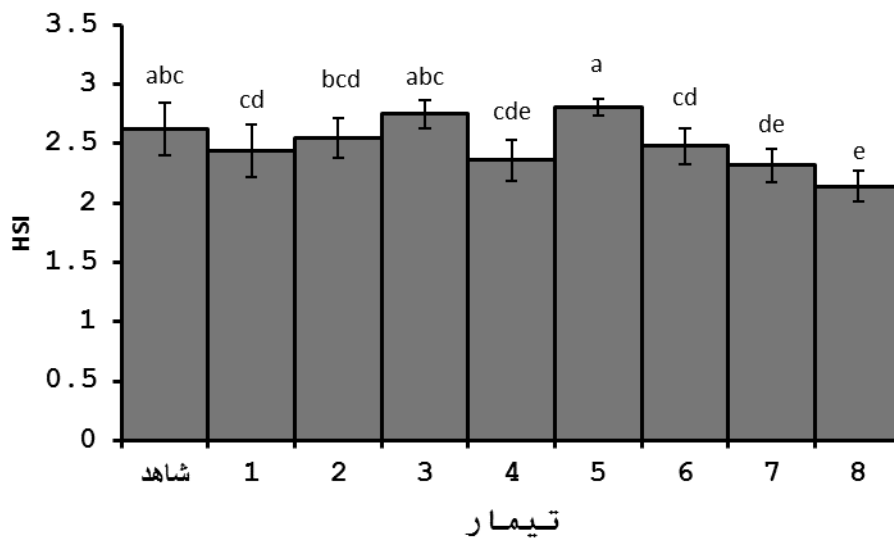
میانگین (\pm انحراف معیار) پارامترهای آب در کل دوره تحقیق در جدول ۹-۳ ارایه شده است.

جدول ۹-۳- میانگین (\pm انحراف معیار) پارامترهای آب در کل دوره

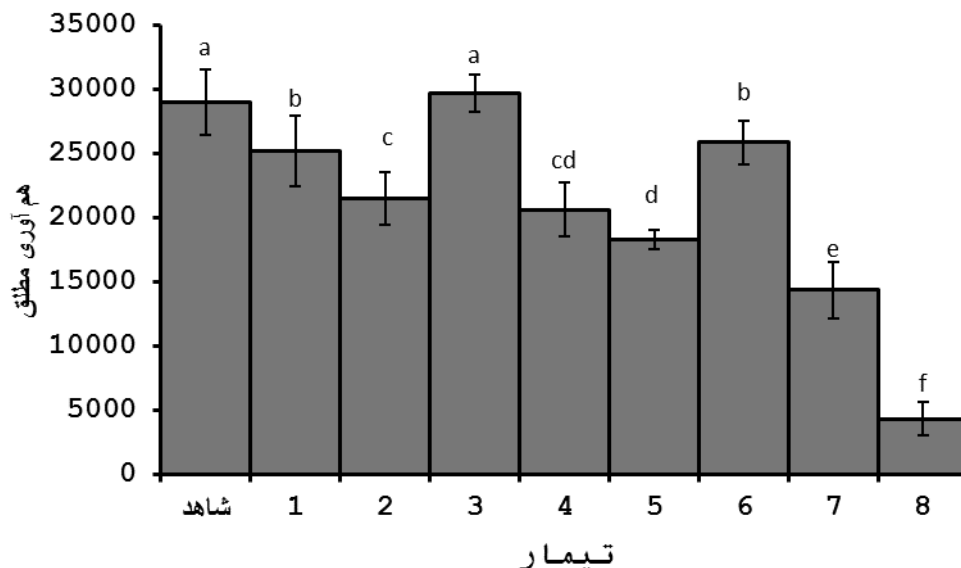
pH	شوری آب (قسمت در هزار)	اکسیژن محلول در آب (میلی گرم در لیتر)	درجه حرارت آب (درجه سانتی گراد)	نوع پارامتر
۸/۱۶ \pm ۰/۱۱	۳۳ \pm ۲	۶/۹۳ \pm ۰/۵۳	۳۰ \pm ۱	مقدار



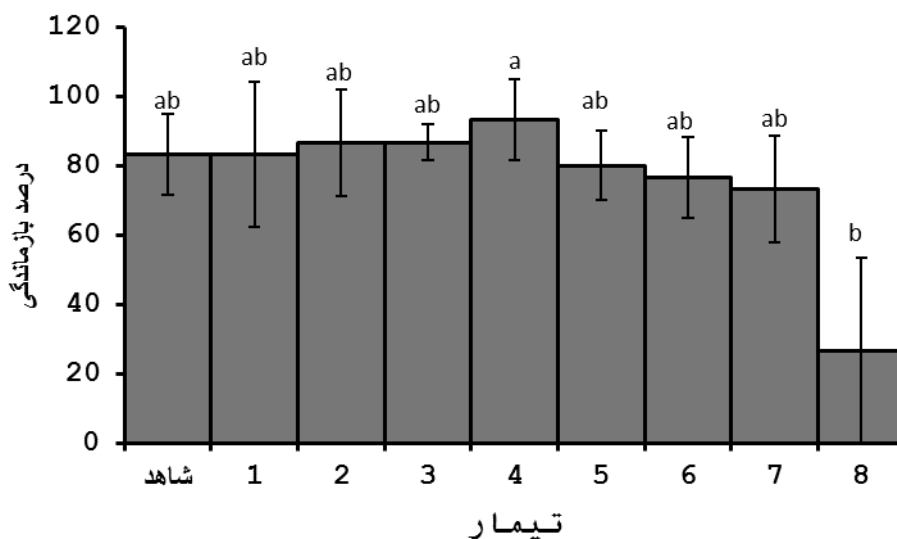
شکل ۲-۳- تاثیر تیمارهای مختلف بر شاخص رشد تخمدانی مولدین (تیمارهایی که فاقد یک حرف مشترک می باشند نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری اند) ($\alpha = 0.05$).



شکل ۳-۳- تاثیر تیمارهای مختلف بر شاخص رشد هیپاتوپانکراسی مولدین (تیمارهایی که فاقد یک حرف مشترک می باشند نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری اند) ($\alpha = 0.05$).

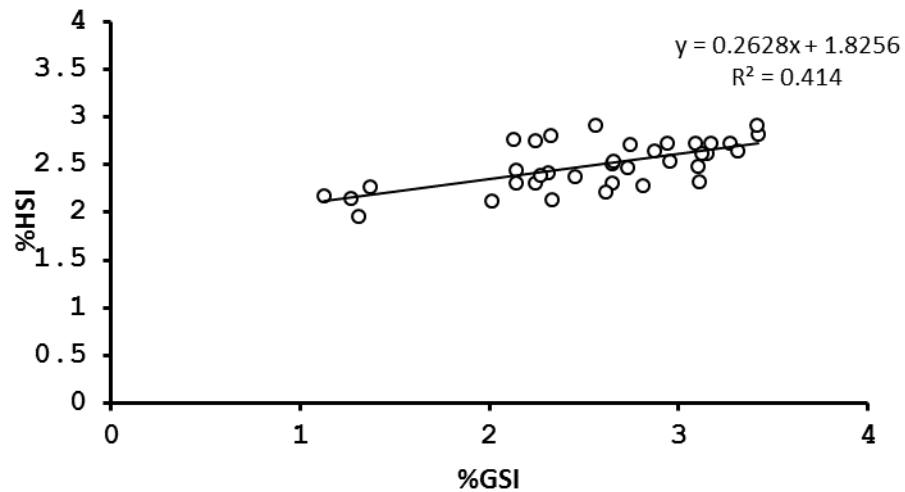


شکل ۳-۴- تاثیر تیمارهای مختلف بر هم آوری مطلق مولدین (تیمارهایی که فاقد یک حرف مشترک می باشند نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری اند ($\alpha = 0.05$)).



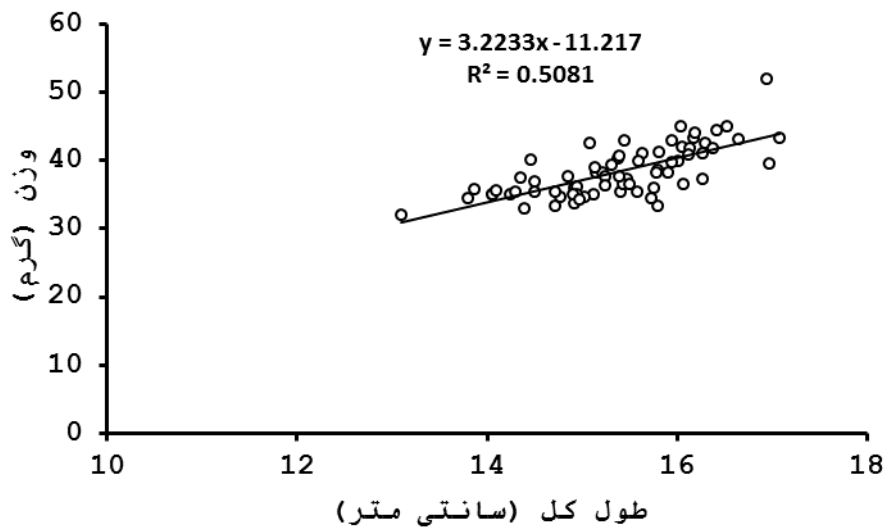
شکل ۳-۵- تاثیر تیمارهای مختلف بر درصد بازماندگی مولدین (تیمارهایی که فاقد یک حرف مشترک می باشند نسبت به هم دارای اختلاف معنی دار آماری اند ($\alpha = 0.05$)).

همبستگی بین شاخص رشد تخمدانی و شاخص رشد هیپوتوپانکراسی، بین وزن (گرم) و طول کل (سانتی متر)، بین وزن (گرم) و طول کاراپاس (سانتی متر)، بین طول کاراپاس (سانتی متر) و طول کل (سانتی متر)، بین همآوری مطلق و طول کل (سانتی متر)، بین همآوری مطلق و طول کاراپاس (سانتی متر) و بین همآوری مطلق و وزن (گرم) مولدین به ترتیب در نمودارهای ۳-۶ الی ۳-۱۲ ارائه گردیده است.



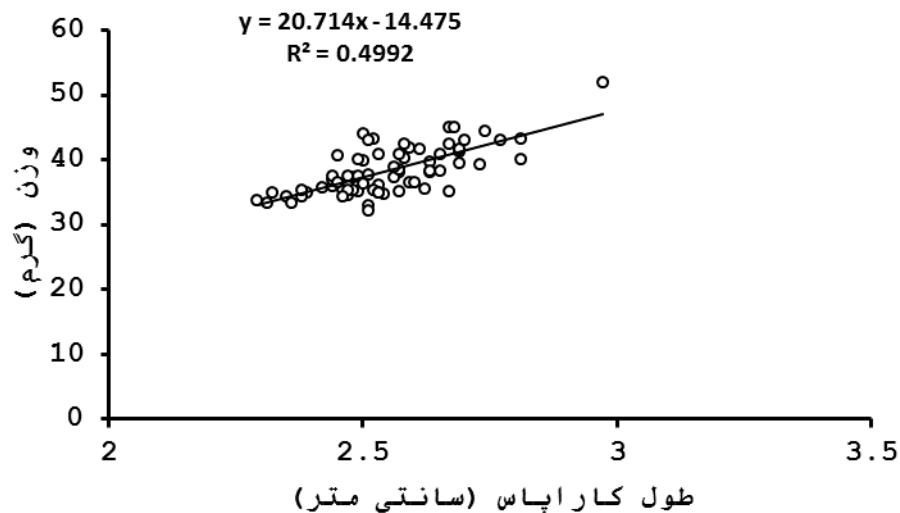
شکل ۶-۳- همبستگی بین شاخص رشد تخمدانی (GSI) و شاخص رشد هیپوتوپانکراسی (HSI) مولدین
($p < 0.05$).

در بررسی همبستگی GSI و HSI مشخص گردید که، همبستگی متوسط بین آنها وجود دارد ($r = 0.64$).



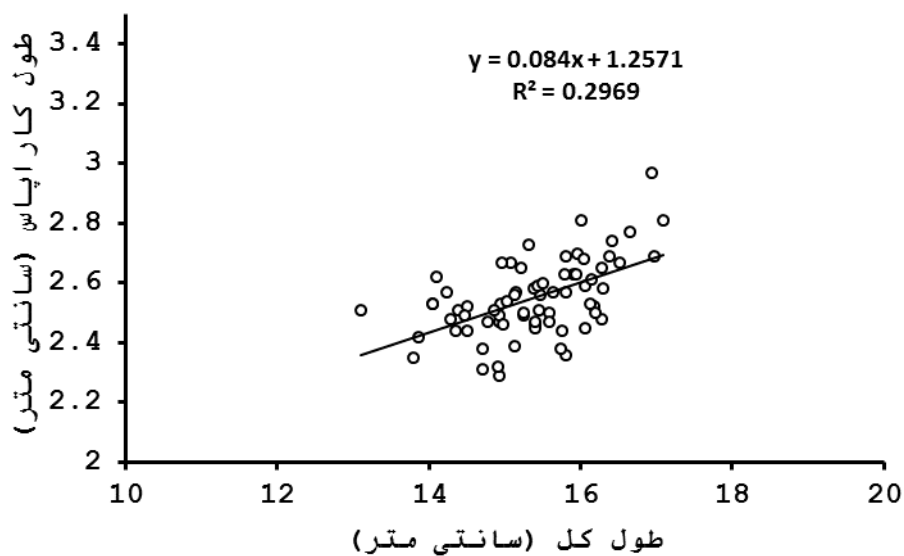
شکل ۷-۳- همبستگی بین وزن (گرم) و طول کل (سانتی متر) مولدین ($p < 0.05$).

در بررسی همبستگی بین وزن (گرم) و طول (سانتی متر) مشاهده شد که همبستگی قوی بین آنها وجود دارد
($r = 0.71$).



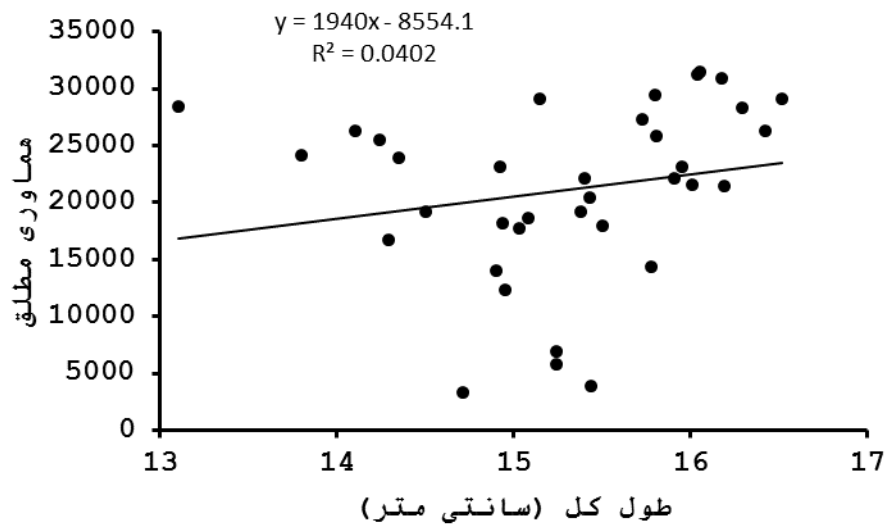
شکل ۸-۳- همبستگی بین وزن (گرم) و طول کاراپاس (سانتی متر) مولدین ($p < 0.05$).

در بررسی همبستگی بین وزن (گرم) و طول کاراپاس (سانتی متر) مشاهده شد که همبستگی قوی بین آنها وجود دارد ($r = 0.70$).



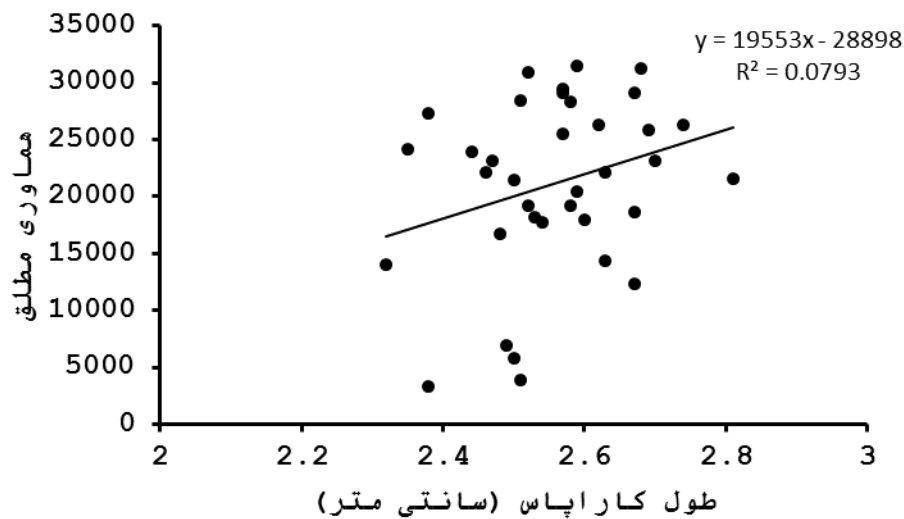
شکل ۹-۳- همبستگی بین طول کاراپاس (سانتی متر) و طول کل (سانتی متر) مولدین ($p < 0.05$).

در بررسی همبستگی بین طول کاراپاس (سانتی متر) و طول کل (سانتی متر) مشاهده شد که همبستگی متوسط بین آنها وجود دارد ($r = 0.54$).



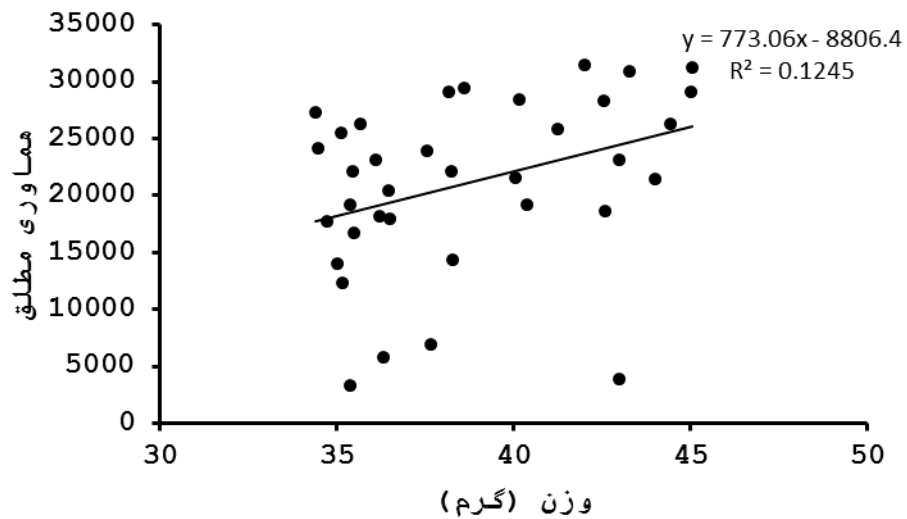
شکل ۱۰-۳- همبستگی بین هماوری مطلق و طول کل (سانتی متر) مولدین ($p > 0.05$).

در بررسی همبستگی بین هماوری مطلق و طول کل (سانتی متر) مشاهده شد که همبستگی ضعیف بین آنها وجود دارد ($r = 0.20$).



شکل ۱۱-۳- همبستگی بین هماوری مطلق و طول کاراپاس (سانتی متر) مولدین ($p > 0.05$).

در بررسی همبستگی بین هماوری مطلق و طول کاراپاس (سانتی متر) مشاهده شد که همبستگی ضعیف بین آنها وجود دارد ($r = 0.28$).



شکل ۱۲-۳- همبستگی بین هماوری مطلق و وزن (گرم) مولدین ($p < 0.05$).

در بررسی همبستگی بین هماوری مطلق و وزن (گرم) مشاهده شد که همبستگی ضیف بین آنها وجود دارد ($r = 0.35$).

۴- بحث

Divan و همکاران در سال ۲۰۰۹، گزارش نموده اند که غذاهای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین و ۱۰ درصد چربی (PUFA) را می توان همراه با غذاهای تر و تازه مورد استفاده قرار داد. در این تحقیق نیز بر استفاده همزمان غذای پلت و تر تاکید شده است. ولی بر این موضوع که چند درصد از غذای روزانه را می توان از این طریق مورد استفاده قرار داد تاکید نگردیده است. در همین راستا در تحقیق حاضر، حتی تاثیر حذف ۱۰۰ درصدی غذای تر و استفاده از غذای پلت بجای آن مورد بررسی قرار گرفته است. Sangpradub در سال ۱۹۹۴، در تحقیقی اثرات رژیم های مختلف غذایی را بر رسیدگی جنسی تخمدان و تخم ریزی میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) در شرایط استخر پرورشی کشور تایلند مورد بررسی قرار داده اند. تحقیق با ۳ تیمار به مدت ۶۰ روز انجام شده است. یک گروه از میگوها فقط با غذای تر، گروه دوم با ترکیبی از غذای تر و پلت و گروه سوم فقط با غذای پلت تغذیه شدند. رسیدگی جنسی و تخم ریزی در مولدین تغذیه شده با غذای تر+ ترکیبی از فقط غذای تر و پلت شده بیشتر بوده است. نتایج حاصله نشان داد که، شاخص رشد تخمدانی در تیمارهای ۳، شاهد و ۶ بیش از سایر تیمارها و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها می باشند ($p < 0/05$). بیشتر بودن شاخص رشد تخمدانی در تیمارهای ذکر شده نشانگر عملکرد بهتر استفاده به تنهایی از غذاهای تر در تیمار شاهد، استفاده ترکیبی از غذای پلت و غذاهای تر در تیمار ۳ و استفاده به تنهایی از غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام می باشد. شاخص رشد هپاتوپانکراسی در اغلب تیمارها نزدیک به هم بوده و در تیمار ۵ بیش از سایر تیمارها و با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار آماری بوده ($p < 0/05$) و در تیمار ۸ کمتر از همه تیمارها و بجز نسبت به تیمار ۷ با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی دار آماری می باشد ($p < 0/05$). این موضوع نشانگر این موضوع می باشد که فقط تغذیه به تنهایی از غذای پلت در برخی تیمارها (تیمارهای ۷ و ۸) به ترتیب حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد پروتئین خام و ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام از کمترین شاخص رشد هپاتوپانکراسی برخوردار بوده اند. همآوری مطلق، در تیمار ۳ و شاهد، بیش از سایر تیمارها بوده و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها می باشند ($p < 0/05$). بیشتر بودن همآوری مطلق در این دو تیمار، نشانگر تاثیر مثبت تغذیه مولدین ماده به ویژه با غذای پلت+ غذای حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام و استفاده به تنهایی از غذاهای تر طبیعی در تیمار شاهد می باشد. درصد بازماندگی مولدین در تیمار ۸ از سایر تیمارها کم تر و دارای اختلاف معنی دار آماری با سایر تیمارها بود ($p < 0/05$). بازماندگی مولدین در سایر تیمارها، نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بود ($p > 0/05$). باوجود عدم اختلاف معنی دار آماری بین سایر تیمارها، درصد بازماندگی در تیمارهایی که مولدین فقط با غذای پلت تغذیه شده بودند (تیمارهای ۵، ۶، ۷ و ۸) کمتر از سایر تیمارها بود. این موضوع نشانگر عدم تاثیر منفی استفاده از غذای پلت همراه با غذاهای تر می باشد. از نظر میانگین وزن مولدین در تیمارهای مختلف اختلاف معنی دار آماری مشاهده

نگردید ($p > 0.05$). از نظر مقایسه میانگین طول کاراپاس مولدین نیز اختلاف معنی دار آماری بین مولدین مشاهده نشد ($p > 0.05$). از نظر میانگین طول، مولدین در اغلب تیمارها نسبت به هم فاقد اختلاف معنی دار آماری بوده ($p > 0.05$) و در تیمارهای ۵ و ۶ کمتر از سایر تیمارها و نسبت به آنها دارای اختلاف معنی دار آماری می باشند. در ابتدای دوره تحقیق، مولدین بصورت کاملاً تصافی به تیمارها معرفی گردیده بودند، لذا عدم وجود تفاوت قابل توجه در تیمارها، از نظر شاخص های ذکر شده موید عدم تاثیر منفی جیره ها بر شاخص های وزن مولدین، طول کاراپاس مولدین و میانگین طول مولدین می باشد. در بررسی ارتباط بین نوع تیمار با فراوانی مولدین در مراحل مختلف رسیدگی جنسی مشاهده شد که این ارتباط معنی دار نیست ($r = 0.124$ ، $p = 0.24$) درجه آزادی، $df = 32/135$). به عبارت دیگر نوع تیمار در فراوانی رسیدگی جنسی مولدین در مراحل مختلف اثر معنی دار نداشت. در بررسی همبستگی ها مشخص گردید که، بین وزن (گرم) و طول کل (سانتی متر) ($r = 0.71$) و بین وزن (گرم) و طول کاراپاس (سانتی متر) ($r = 0.70$) همبستگی قوی وجود دارد. بطور کلی این موضوع نشانگر همبستگی بین شاخص های ذکر شده بوده و چنین موضوعی قابل پیش بینی است. بین شاخص رشد تخمدانی و شاخص رشد هپاتوپانکراسی ($r = 0.64$) و طول کاراپاس (سانتی متر) و طول کل (سانتی متر) ($r = 0.54$) همبستگی متوسط وجود دارد. این امر نشانگر این موضوع است که هر مولد میگوی ماده با شاخص رشد تخمدانی بیشتر الزاما از شاخص رشد هپاتوپانکراسی بهتری برخوردار نمی باشد. در همین ارتباط -Paniagua- Michel و Linan-Cabello در سال ۲۰۰۲، در بررسی رشد و نمو تخمدان میگوی سفید غربی با تغذیه از رتنوئیدها و کاراتنوئیدها شاخص های رشد تخمدانی و هپاتوپانکراسی را تعیین و در نتیجه در مواردی علی رغم کوچکتر بودن عدد شاخص رشد تخمدانی، شاخص رشد هپاتوپانکراسی بزرگ تر از مواردی بوده که از شاخص رشد تخمدانی بزرگتری برخوردار بوده است. این موضوع موید نتایج حاصله از تحقیق حاضر در این زمینه می باشد. بین هماوری مطلق و طول کل (سانتی متر) ($r = 0.20$)، هماوری مطلق و طول کاراپاس (سانتی متر) ($r = 0.28$) و همچنین بین هماوری مطلق و وزن (گرم) همبستگی ضیف مشاهده شد ($r = 0.35$). بطور کلی گزارش گردیده که میگوهای بزرگ تر می توانند تعداد تخم بیشتری را تولید نمایند. این هم بدین معنا نمی باشد که هر میگوی بزرگتری الزاما تعداد تخم بیشتری را تولید می نماید. حداقل وزن مناسب مولدین برای رسیدگی جنسی ۳۵ گرم گزارش شده است (Brock and Main, 1994). در همین ارتباط Ace در سال ۲۰۰۰، گزارش نموده که ارتباط مسقیمی بین اندازه میگو و تعداد تخم در هر تخم ریزی وجود دارد. تعداد تخم تولید شده توسط مولدین وحشی میگوی سفید غربی را بیش از مولدین پرورشی عنوان نموده است. همچنین ذکر نموده اند که در مولدین وحشی میگوی سفید غربی، ارتباط مثبت معنی داری بین هماوری و وزن مولد وجود دارد. ولی بر این موضوع که این ارتباط در مولدین پرورشی نیز صادق باشد تاکید ننموده است. در عین حال متذکر شده اند که، تعداد تخم تولیدی توسط مولدین پرورشی، ۳۰ درصد کمتر از مولدین وحشی می باشد. همچنین در همین ارتباط Teikwa و Mgaya در سال ۲۰۰۳، هم سو با تحقیق حاضر گزارش نموده اند که، ارتباط معنی داری بین هماوری و وزن

بدن میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) وجود نداشته است. ولی با طول کاراپاس دارای اختلاف معنی داری بوده اند. در ارتباط با میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) گزارش نموده اند که، بین هماوری و وزن بدن و همچنین هماوری و طول بدن میگو ارتباط معنی داری مشاهده شده است. در تحقیق حاضر بین وزن و طول مولدین ماده و وزن و طول کاراپاس مولدین ماده، همبستگی قوی مشاهده شده، لذا به تبع همبستگی ضعیف بین هماوری و وزن میگو، همبستگی ضعیف بین هماوری با طول کاراپاس و طول کل میگو قابل توجه می باشد.

بطور کلی بررسی رسیدگی جنسی مولدین به دو صورت مشاهده ظاهری مولدین و همچنین کالبد گشایی مولدین و درآوردن تخمدان و تهیه برش بافتی صورت گرفت. در تهیه برش بافتی از تخمدان مولدین در مراحل مختلف، در مراحل اولیه رسیدگی جنسی مولدین اووسیت های جوان دیده شدند (تصویر ۱). در تصاویر ۳ و ۴ اووسیت های رسیده همراه با سیتوپلاسم و هسته بزرگ دیده می شوند. در تصویر ۴ یک سلول تخمک رسیده با اجسام تقریباً میله ای شکل چسبیده به دیواره داخلی تخمک، سیتوپلاسم گسترش یافته و گرانوله و همچنین هسته بزرگ دیده می شود. در مجموع به دلیل زیاد بودن تعداد تیمارها، از تانک های ۳۰۰ لیتری پلاستیکی جهت نگهداری و رسیدگی جنسی مولدین استفاده شد. در مجموع باید رسیدگی جنسی مولدین را مطلوب دانست. Ogle و John در سال ۱۹۹۱، در بررسی رسیدگی جنسی مولدین ماده میگوی سفید غربی گزارش نموده اند که، در تغذیه مولدینی که یکی از پایه های چشمی آنها قطع گردیده بود. این موضوع نیز نشانگر درصد کم مولدین ماده آماده جفتگیری می باشد. در تحقیق فوق، از اسکوید، غذای پلت و کرم های خونی ۴ بار در شبانه روز و با تراکم ۵ مولد در هر متر مربع استفاده و ۷-۳ درصد مولدین ماده در هر شب جفت گیری نموده اند. Tiro در سال ۲۰۱۳، گزارش نموده که، که نرها فقط با مولدین ماده در مرحله ۴ رسیدگی جنسی جفت گیری نموده و مولدین ماده در مراحل ۲ و ۳ رسیدگی جنسی به ندرت با مولدین نر جفتگیری می نمایند. Sweeney و Wyban در سال ۱۹۹۱، این سؤال را مطرح نموده اند که، چرا تنها تعداد کمی از میگوهای ماده قادرند به طور مستمر جفت گیری کرده و تخم های با درصد تفریح بالا تولید نمایند. این در حالی است که بیشتر آنها این توانایی را ندارند. در پاسخ به این سؤال محققین فوق اینگونه اظهار داشته اند که، تفاوت در توان تولید مثلی مولدین ماده میگوی سفید غربی عمدتاً ژنتیکی بوده و از نسلی به نسل دیگر منتقل می گردد. در نتیجه توصیه نموده اند که، انتخاب میگوهای مولد ماده باید بر مبنای توان تولید مثلی آنها باشد. یعنی با تکثیر انتخابی میزان تولید ناپلی بطور قابل توجه ای افزایش داده شود. از آنجایی که مولدین ماده زمانی با مولدین نر جفتگیری می کنند که به مرحله ۴ رسیدگی جنسی رسیده بوده و به ندرت در مراحل ۲ و ۳ رسیدگی جنسی جفتگیری می نمایند، لذا جفتگیری کم مولدین ماده می تواند تا حد زیادی نشانگر تعداد کم مولدین ماده ای باشد که به مرحله ۴ رسیدگی جنسی می رسند. در تحقیق حاضر نیز با توجه به اینکه تعداد مولد در هر تانک ۳۰۰ لیتری پلاستیکی ۱۰ عدد بود، در طول دوره بررسی رسیدگی جنسی چنین وضعیتی مشاهده گردید. در فرآیند رسیدگی جنسی مولدین، استرس های ناشی از سیفون نمودن ضایعات میگو و غذاهای خورده نشده و تعویض

آب را که به صورت روزانه انجام می شود را نباید نادیده گرفت. به ویژه در تانک های کوچکتر این استرس ها می تواند تجدید نیز گردد. البته تفاوت های ژنتیکی مولدین را نباید نادیده گرفت.

حذف ۵۰ درصدی غذاهای تر طبیعی و استفاده از غذاهای پلت بجای آنها توانست موجب کاهش معنی دار هزینه های تامین غذای مولدین به میزان تقریبی $۴۵ \pm ۰/۶۱$ درصد در مقایسه با میانگین ۴ تیمار ۱، ۲، ۳ و ۴ گردد. استفاده از غذای پلت به تنهایی جهت تغذیه مولدین (در تیمارهای ۵، ۶، ۷ و ۸) به ترتیب موجب کاهش $۸۹ \pm ۱/۲۳$ درصدی و $۲ \pm ۸۰/۲۳$ درصدی هزینه خریداری هر کیلوگرم غذا نسبت به غذاهای تر طبیعی (تیمار شاهد) و میانگین ۴ تیمار تغذیه ترکیبی (۱، ۲، ۳ و ۴) گردد. این موضوع به ویژه در استفاده ترکیبی از غذای پلت و تر طبیعی می تواند موجب کاهش قابل توجه هزینه تکثیر مولدین میگو در مراکز تکثیر گردد.

در راستای ارائه اهمیت میزان پروتئین در فرآیند تکثیر مولدین میگو Wouters و همکاران در سال ۲۰۰۱، گزارش نموده اند که در حیوانات، میزان پروتئین مورد نیاز در طول دوره رسیدگی جنسی و تولید مثل به دلیل سنتز حیاتی شدیدی که در این دوران رخ می دهد بیش از مراحل غیر تولید مثلی است. همچنین گزارش نموده اند که میزان پروتئین مورد نیاز غذای مصنوعی مولدین در حدود ۵۰ درصد بوده و مقدار پروتئین مورد نیاز بسته به نوع گونه میگو و منبع پروتئینی متفاوت است. در ارتباط با اهمیت پروتئین، Wouters و همکاران در سال ۲۰۰۴، افزایش مقدار پروتئین تخمدان را در زمان رشد و نمو تخم و تولید مثل گزارش نموده اند. افزایش محتوای پروتئینی تخمدان در مولدین ماده برخی گونه های میگو (*Far. Aztecus* و *L. setiferus*) بررسی و محرز گردیده است. همچنین مقادیر پروتئین در هپاتوپانکراس و تخمدان های مولدین میگوی سفید غربی با دفعات عالی تولید مثلی بطور قابل توجه ای بیش از مولدین ماده با دفعات تولید مثلی عادی بود. مولدین ماده ای که تخمیرزی نکرده اند، دارای کمترین سطوح پروتئینی در بافت ها بودند (Wouters et al., 2004). در همین راستا جهت ساخت غذای مولدین در تیمارهای آزمایشی، پروتئین خام جیره غذایی ۵۰ درصد در نظر گرفته شد تا نیازمندیهای پروتئینی مولدین برطرف گردد. نیاز به چربی ها به رفع نیاز نسبت به اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع، فسفولیپیدها و استرول ها و انرژی بستگی دارد. از مدت ها قبل مشخص گردیده که، سخت پوستان دارای قابلیت محدودی در ساخت اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع، فسفولیپیدها و استرول ها می باشند. چربی ها از غده روده میانی از طریق همولمف به تخمدان منتقل می گردند (Sangpradub et al., 1994). غذاهای مصنوعی ظاهرا بطور نسبی دارای مقدار کمتری EPA ($20:5n-3$) در مقایسه با غذاهای طبیعی تازه اند. در نتیجه حاوی مقادیر کمی $n-3$ و HUFA و نسبت های DHA/EPA می باشند. غذای رسیدگی جنسی مولدین باید حاوی مقادیر زیادی از نسبت های $n-3/n-6$ باشد. گزارش گردیده که در مولدین میگوی آبی (*L. stylirostris*) با افزودن $۱/۵$ درصد لسیتین سویا تولید ناپلی، تفریح و اسپرما توژنز بهبود یافته است. همچنین گزارش شده که، جیره غذایی مولدین باید حاوی بیش از ۲ درصد فسفولیپید باشد زیرا بیش از ۵۰ درصد کل لیپیدهای تخم، توسط فسفولیپیدها تامین می گردد. همچنین می تواند موجب حفظ دفعات زیاد تخمیرزی و باروری گردد. به دلایل ذکر شده در جیره های غذایی

پلت ساخته شده تحقیق حاضر، از لسیتین سویا (فسفولیپید) در مقادیر ۳-۱/۵ درصد و از روغن ماهی ۴-۲ درصد جیره غذایی استفاده شد. کلسترول نیز در رسیدگی تخمدان میگو حائز اهمیت است. کلسترول موجب رشد میگوهای جوان گشته و برای رسیدگی جنسی مولدین و تولید مثل آنها ضروری است. موفقیت استفاده از غذاهای طبیعی ناشی از محتوای کلسترول آنها می باشد. در تحقیق حاضر یک وعده غذایی مولدین نر و ماده به جگر گوساله اختصاص داده شده بود. با توجه به غنی بودن جگر گوساله از نظر کلسترول (Sangpradub et al., 1994)، تغذیه مولدین ماده، با یک وعده جگر گوساله در شبانه روز می تواند در تامین نیازمندیهای مولدین تاثیر مطلوبی داشته باشد.

در تحقیق حاضر نیز جهت رسیدگی مولدین ماده میگوی سفید غربی از کرم پر تار پری نریس + ماهی مرکب بعنوان اصلی ترین غذای مولدین استفاده گردید. که از نظر اهمیت و تاثیر مناسب بر رسیدگی جنسی و درصد تفریح مولدین ماده با مطالعه Babu در سال ۲۰۱۳ از نظر تاثیر بهتر خرچنگ گرد + کرم پلی کت نسبت به صدف دوکفه ای + کرم پلی کت، اسکوئید + صدف کلام، جگر گاو + اسکوئید و صدف دو کفه ای + جگر گاو بر رسیدگی جنسی میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) مطابقت دارد. درصد تفریح نیز در موارد ذکر شده از الگوی یکسانی همانند رسیدگی جنسی پیروی نموده اند. در تحقیق ذکر شده مشخص گردیده که، اسکوئید + جگر گاو و صدف دوکفه ای + جگر گاو، دارای اثرات مثبت کمتری نسبت به سایر ترکیبات بر رسیدگی جنسی مولدین و درصد تفریح آنها بوده اند. جگر گوساله از نظر کلسترول حائز اهمیت می باشد.

Chimsung در سال ۲۰۱۴، استفاده از کرم های پرتار پری نریس را در بهبود تولید مثل در نتیجه ترکیب غذایی بالا، اسید چرب ضروری آراشیدونیک و وجود هورمون های تولید مثلی مهم گزارش نموده اند. همچنین بر این نکته نیز تاکید گردیده که، نه تنها کرم پر تار پری نریس منبع عالی اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع بوده، بلکه احتمالاً منبع هورمون های جنسی، همانند هورمون های موجود در میگو نیز می باشد. هورمون های تولید مثلی کرم پر تار پری نریس مثل پروژسترون (P4) و ۱۷ آلفا- هیدروکسی پروژسترون می توانند موجب تحریک رشد و نمو اووسیت ها گردند (Chimsung, 2014). از گوشت صدف ها نیز بعنوان منبع مواد مغذی ضروری و جاذب غذایی عالی ذکر شده است (Chimsung, 2014). همچنین پروستاگلادین ای ۲ استخراج شده از کرم پر تار پری نریس، بر رسیدگی اووسیت ها به ویژه در طول اواخر بلوغ جنسی و دوره تخمک گذاری تاثیر مثبت داشته است. در تحقیق ذکر شده، با توجه به استفاده از مقادیر زیاد اسکوئید در جیره های ۱ و ۲ می توان به اهمیت آن پی برد. در همین ارتباط Chimsung در سال ۲۰۱۴ در ارائه مزایای اسکوئید گزارش نموده که اسکوئید دارای سطوح بالایی از پروتئین و اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع بوده و منبع عالی از کلسترول که برای رشد میگو و تولید مثل موفق ضروری اند می باشد.

Verstracte و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش نموده اند که رسیدگی جنسی موفقیت آمیز میگوی سفید غربی، با جیره های غذایی تازه منجمد شده موجودات دریایی با بدون استفاده از غذای فرموله شده میسر می باشد.

همچنین اظهار داشته اند که، استفاده به تنهایی از غذای فرموله شده (پلت)، نمی تواند تولید مثل قابل مقایسه ای با غذاهای تازه منجمد شده دریایی را ایجاد نماید. نتایج حاصله نشان داده است که، در تیماری که ۵۰ درصد از غذای طبیعی (اسکوئید و ماسل) کاهش و به جای آن از غذای پلت مولدین (با میزان پروتئین خام ۵۰ درصد و چربی خام ۱۳/۵ درصد) استفاده شده بود، تعداد مولدین آماده تخم ریزی ۲۵ درصد و مقدار تخم هم ۵ درصد افزایش داشته است. درصد تفریخ تخم ها در این تیمار نسبت به تیمار غذای طبیعی ۲۱/۵ درصد کاهش یافته است. همچنین گزارش نموده اند که، کل تعداد ناپلی تولید شده در این تیمار بیش از تیمار غذای طبیعی بوده است. در تحقیق حاضر حذف ۵۰ درصدی غذاهای طبیعی (ماهی مرکب+ کرم پری نرئیس+ جگر گوساله) و استفاده از غذای پلت بجای آنها، منجر به عدم تفاوت معنی دار آماری در میانگین تعداد مولد رسیده شده بود. حتی در ۴ تیماری که ۱۰۰ درصد با غذای پلت تغذیه شده بودند، در ۲ تیمار (۷ و ۸) کاهش معنی دار آماری تعداد مولد دارای رسیدگی جنسی مشاهده شد.

در تحقیقی که توسط Sangpradub و همکاران در سال ۱۹۹۴ در مدت ۶۰ روز با میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) بعمل آمده، ۱ گروه فقط با جیره غذایی تر، گروه دوم با ترکیبی از غذای تر و فرموله شده و گروه سوم فقط با غذای فرموله شده تغذیه شده اند. کل شاخص های رسیدگی جنسی (تعداد ۶۶ و ۵۵) و تخم ریزی (تعداد ۶۳ و ۴۸) به ترتیب برای میگوهای که فقط جیره غذایی تر و ترکیبی از جیره غذایی فرموله شده و تر دریافت نموده بودند بهتر بود. میگوهای تغذیه با غذای تر، تعداد تخم بیشتری را نسبت به میگوهای فقط تغذیه شده با غذای فرموله شده تولید نمودند. تفاوت معنی داری در تخم های تولید شده به ازای هر تخم ریزی، درصد باروری، درصد تفریخ یا تمامورفیسیم از تخم تا پروتوزوآ وجود نداشت. در نهایت نتیجه گیری نموده اند که، از غذای پلت به تنهایی جهت رسیدگی جنسی مولدین استفاده نشود و استفاده ترکیبی از غذای پلت و تر را توصیه نموده اند. در تحقیق حاضر حذف ۵۰ درصدی غذاهای طبیعی (ماهی مرکب+ کرم پری نرئیس+ جگر گوساله) و استفاده از غذای پلت بجای آنها، منجر به عدم تفاوت معنی دار آماری در میانگین تعداد مولد رسیده شده گردیده است. حتی در ۴ تیماری که مولدین ۱۰۰ درصد با غذای پلت تغذیه شده بودند، در ۲ تیمار (۷ و ۸) کاهش معنی دار آماری تعداد مولد دارای رسیدگی جنسی مشاهده شد. در تحقیق حاضر حصول شاخص های تولید مثلی مناسب در نتیجه استفاده به تنهایی از غذای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام، امیدواری های زیادی را برای انجام تحقیقات تکمیلی حذف ۱۰۰ درصدی غذاهای تر طبیعی باز می نماید.

Aktas در سال ۲۰۰۵ در بررسی رسیدگی جنسی میگوی ببری سبز (*Penaeus semisulcatus*) با تزریق هورمون، مشاهده نمودند که از نظر کیفیت آب، درجه حرارت آب در محدوده ۳۲-۲۹ درجه سانتی گراد و شوری ۳۵-۳۲ قسمت در هزار برای تفریخ مناسب می باشد (Wyban and Sweeney., 1991). ACE در سال ۲۰۰۳ گزارش نموده که برای تکثیر میگوی سفید غربی، مزرعه داران عمدتاً شوری ۳۲ قسمت در هزار را ترجیح داده و درجه حرارت مناسب تکثیر نیز باید در محدوده ۲۹-۲۷ درجه سانتی گراد نگهداری و حفظ شود. pH باید نزدیک به ۸

باشد. در برخی گونه‌های میگو، pH نزدیک به ۷ می‌تواند به طور کامل رشد و نمو تخمدان را متوقف نماید. اکسیژن محلول ترجیحاً نزدیک به اشباع و حداقل ۵ قسمت در هزار نگهداری شود (ACE, 2003). در تحقیق حاضر میانگین (\pm انحراف معیار) پارامترهای آب در کل دوره، درجه حرارت آب 30 ± 1 درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول در آب $6/93 \pm 0/53$ میلی‌گرم در لیتر، شوری آب 33 ± 2 قسمت در هزار و pH آب $8/16 \pm 0/11$ اندازه‌گیری شد. موارد ذکر شده در محدوده مناسب رسیدگی جنسی مولدین قرار دارند.

۵- نتیجه گیری

- در تیمار ۳ استفاده از غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام + غذاهای تر طبیعی موجب بهبود شاخص رشد تخمدانی، شاخص رشد هیپوتوپانکراسی و هماوری مطلق در مقایسه با سایر تیمارها گردید.
- حذف ۵۰ درصدی غذاهای تر طبیعی و استفاده از غذاهای پلت به جای آنها توانست موجب کاهش معنی دار هزینه های تامین غذای مولدین به میزان تقریبی $۶۱/۰ \pm ۴۵$ درصد گردد.
- استفاده به تنهایی از جیره غذایی پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام (تیمار ۶) موجب بیشتر شدن هماوری مطلق و شاخص رشد تخمدانی مولدین نسبت به تیمارهای ۲، ۴، ۵، ۷ و ۸ گردید.
- استفاده از غذای پلت به تنهایی جهت تغذیه مولدین (در تیمارهای ۵، ۶، ۷ و ۸) به ترتیب موجب کاهش $۲۳/۱ \pm ۸۹$ درصدی و $۲۳/۲ \pm ۸۰$ درصدی هزینه خریداری هر کیلوگرم غذا نسبت به غذاهای تر طبیعی (تیمار شاهد) و تیمارهای با تغذیه ترکیبی (۱، ۲، ۳ و ۴) شده است. این موضوع به ویژه در استفاده ترکیبی از غذای پلت و تر طبیعی می تواند موجب کاهش قابل توجه هزینه تکثیر مولدین در مراکز تکثیر گردد.
- استفاده از غذای پلت حاوی ۴۰ درصد پروتئین خام و ۱۰ درصد چربی خام همراه با غذاهای تر طبیعی (تیمار ۳) برای رسیدگی جنسی مولدین توصیه می گردد.
- در صورت استفاده به تنهایی از غذای پلت، غذای حاوی ۵۰ درصد پروتئین خام و ۸ درصد چربی خام نسبت به سایر پلت ها ارجح تر می باشد.
- می توان تا ۵۰ درصد از غذاهای تر طبیعی مولدین ماده را حذف و به جای آن از غذای پلت مخصوص مولدین استفاده نمود.
- پیشنهاد می گردد که در تحقیقات آتی، تاثیر هر یک از غذاهای تر طبیعی به تنهایی بر میزان رسیدگی جنسی مولدین مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این پروژه با حمایت مالی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (Iran National Science Foundation) انجام و از ریاست محترم صندوق، مدیر محترم ارزیابی طرح‌های صندوق، ناظر محترم طرح و سایر پرسنل محترم صندوق تشکر و قدردانی می‌نمایم. از ریاست محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، معاونت محترم پژوهشی 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 موسسه و سایر همکاران در موسسه تشکر می‌نمایم. همچنین از ریاست پژوهشکده میگوی کشور، معاونت محترم پژوهشی پژوهشکده، معاونت محترم برنامه ریزی و پشتیبانی پژوهشکده، مسوول محترم بخش آبیاری پروری و سایر همکاران در پژوهشکده تشکر می‌نمایم.

- Aktas, M., 2005. Gonadal maturation and spawning in *Penaeus semisulcatus* de Hann, 1844 by Hormone injection. Turk J Zool. 29. pp. 193-199.
- ACE., 2003. Tiger prawn (*Penaeus monodon*) and white legged shrimp (*Litopenaeus vannamei*). 18 p.
- Alava, V. R., Kanazawa, A., Teshima, S. I and Koshio, S., 1993. Effect of dietary phospholipids and n-3 highly unsaturated fatty acids on ovarian development of Kuruma prawn. Nippon Suisan Gakkaishi. pp. 345-351.
- Aelgamal, A., 2015. Ovarian development and eyestalk ablation in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Fish Consulting Group. 1 p.
- Alfaro, J; Zuniga, G and Komen, J., 2004. Induction of ovarian maturation and spawning by combined treatment of serotonin and a dopamine antagonist spiperone in *Litopenaeus stylirostris* and *Litopenaeus vannamei*. Aquaculture. 236. pp. 511-522.
- Brock, J. A and Main, K. L., 1994. A guide to the common problems and disease of culture *Penaeus vannamei*. Published by the Oceanic Institute Makapuu Point. Thiland. 241 p.
- Babu, K. R., 2013. Improved maturation of wild and pond-reared tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricus) using different combination of live and wet feeds. Asian J.Exp.Sci. 27. pp. 37-42.
- Bastidas, L; Calderon, J and Sorgeloos, P., 2001. Ovarian maturation and haemolymphatic vitellogenin concentration of Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) fed increasing levels of total dietary lipids and HUFA. Aquaculture Research. 32: pp. 573-582.
- Coutteau, P., 2001. Mixed maturation diets improve shrimp broodstock performance. Global Aquaculture Alliance. 3 p.
- Chimsung, N., 2014. Maturation diets for black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) broodstock: a review. Songklanakarin. J. Sci. Technol. 36. pp. 265-273.
- Conides, A; Glamuzina, B; Dulcic, J; Kapiris, K; Jug-Dujakovic, J and Papaconstantinou., 2008. Study of the reproduction of the Karamote shrimp *Penaeus (Melicertus) kerathurus* in Amvrakikos Gulf, western Greece. ACTAADRIAT. 49. pp. 97-106.
- Divan, A. D; Joseph, S and Ayyappan, S., 2009. Physiology of reproduction, breeding and culture of tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricus). Published by Arendra publishing house. 292 p.
- FAO., 2010. The pre-spawning process. Originated by Fisheries and Aquaculture Department. 9 p.
- Ghorbani vagheie, R., 2012. Applied manual for production of shrimp feed. International Shams Publisher. 86 p.
- Islam, M. R; Sultana, N; belal Hossain, M and Mondal, S., 2012. Estimation of fecundity and gonadosomatic index (GSI) of Gangetic whiting, *Sillaginopsis panijus* (Hamilton, 1822) from the Meghna River Estuary, Bangladesh. World Applied Sciences Journal. 17. pp. 1253-1260.
- Kanaza, A., Teshima, S. I and Tokiwa, S., 1977. Nutritional requirements of prawn. Effect of dietary lipids on growth. Bulletin of Japonise Society of scientific Fisheries. 43. PP. 849-856.
- Magalhaes, T; Mossolin, E. C and Mantelatto, F. L., 2012. Gonadosomatic and hepatosomatic indexes of the freshwater shrimp *Macrobrachium olfersii* (Decapoda, Palaemonidae) from Sao Sebastiao Island, Southeastern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences. 7. pp. 1-9.
- Paniagua-Michael and Linan-Cabello., 2002. Carotenoids, retinoids modulate ovarian development in *Litopenaeus vannamei*. Global Aquaculture Advocate. 2 p.
- Ogle, J. T., 1991. Maturation of *Penaeus vannamei* Based upon a survey. Gulf research Report. 8. pp. 295-297.
- Sangpradub, S; Fast, A. W; Piyatiratorakul, S and Menasveta, P., 1994. Effects of different feeding regimes on ovarian maturation and spawning of pond-reared giant tiger prawn in Thiland. Biotec publication. Thiland. 10 p.
- Stickney., R. R. 2000. Encyclopedia of aquaculture. A Wiley-Interscience Publication. 1046 p.
- Tiro, L., 2013. The shrimp list (a mailing list for shrimp farmers). Subject: Ablation of male brood stock. (lbtiroir@yahoo.com).
- Teikwa, E. D and Mgya, Y. D., 2003. Abundance and reproductive biology of the Penaeid Prawns of Bagamoya coastal waters, Tanzania. Western Indian Ocean. J. Mar. Sci. 2. pp. 117-126.
- Verstraete, P; Mora, B. De. La and Lavens, P., 1995. Maturation of *Penaeus vannamei* by using dry pellets as a partial substitute of the natural diet. 10 p.
- Wyban, J. A and Sweeney, J. N., 1991. Intensive shrimp production technology. First Edition. Oceanic Institute. Translated by Shakory. M.
- Wouters, R and Fegan, D., 2004. Shrimp broodstock nutrition. Global Aquaculture Advocate. 3p.
- Wouters, R; Molina, C; Lavens, L and Calderon, J., 2001. Lipid composition and vitamin content of wild female *Litopenaeus vannamei* in different stages of sexual maturation. Aquaculture. 198: pp. 307-323.

Abstract:

Due to the usefulness of shrimp broodstock pelleted diets, from aspects of, easier maintenance, transportation, broodstock feeding, and cheaper as compared to natural wet diets, the use of natural wet foods, include sand worm (*Perinereis nuntica*), cattle fish (*Sepia pharaonis*) and veal livier decreased and the quantity of pelleted diet increased. Survey was conducted, in tankes with a volume of 300 liters. Tanks were filled with 150 liters of water. 10 broodstock in each tank was left, with an average weight of 37 ± 2 grams. Daily feeding rate, was twenty-five percent of their biomass.

The survey was include, 9 treatments with 3 replicates in each tank as described below.

Control treatment: broodstock feeding only with, sand worm (33%), cattle fish (34%) and bull livier (33%).

Exprimental treatment 1: broodstock feeding with pelleted diet contain 50 percent crude protein and 8 percent crude fat (50%)+sand worm (16 %)+cattle fish (18%)+veal livier (16%). Treatment 2: broodstock feeding with pelleted diet contain 50 percent crude protein and 10 percent crude fat (50 %)+sand worm (16 %)+cattle fish (18%) and veal livier (16%). Treatment 3: broodstock feeding with pelleted diet contain 40 percent crude protein and 10 percent crude fat (50%)+sand worm (16 %)+cattle fish (18 %) and veal livier (16 %). Treatment 4: broodstock feeding with pelleted diet contain 40 percent crude protein and 8 percent crude fat (50 %)+sand worm (16 %)+cattle fish (18 %) and veal livier (16 %). Treatment 5: broodstock feeding with pelleted diet contain 50 percent crude protein and 10 percent crude fat (100 %). Treatment 6: broodstock feeding with pelleted diet contain 50 percent crude protein and 8 percent crude fat (100 %). Treatment 7: broodstock feeding with pelleted diet contain 40 percent crude protein and 10 percent crude fat (100 %). Treatment 8: broodstock feeding with pelleted diet contain 40 percent crude protein and 8 percent crude fat (100%). The results showed that, Gonadosomatic index (GSI) in treatments 3: control and 6, was significantly more than others treatments ($p < 0.05$). Hepatosomatic indexes, in often treatments was almost equal, and in some cases were significantly different ($p < 0.05$). In treatments 3 and control, absolute fequndity, was significantly more than others treatment ($p < 0.05$). The survival percent, in treatment 8 was significantly less than others treatments ($p < 0.05$). The survival percent in others treatments was not significantly difference ($p > 0.05$). From the aspect of mean weight of broodstock, wasn't significant difference in treatments ($p > 0.05$). From the aspect of mean length of carapac, wasn't significant difference in treatments ($p > 0.05$). From the aspect of mean body length, wasn't significant difference in often treatments ($p > 0.05$), and in treatments 5 and 6 was significantly less than others ($p < 0.05$). In the determination of relasheship between kind of treatments and abundance of maturated broodsock, wasn't significantly difference ($p > 0.05$). In the determination of, correlation between weight (g) and total length(cm), ($r=0.71$), weight and carapace length (cm) ($r=0.70$), the correlation was strong. Between GSI, HIS, carapace length and total length the correlation was intermediate ($r=0.54$). The correlation between absolutely fecundity and total length ($r=0.20$), absolutely fecundity and carapace length ($r=0.28$), absolutely fecundity and weight ($r=0.35$) was weak. The results showed that, the use of combination of pelleted diet and natural wet diets can increase female maturation indexes. Totally we can noted that, GSI, HIS and absolute fecundity of broodstock, that fed with pelleted diet contain 40 percent crude protein and 10 percent crude fat (50 %)+sand worm (16 %)+cattle fish (18 %) and veal livier (16 %) (treatment 3) was better than the other treatments. Positive effects of this treatment on sexual indexes, was due to provide part of nutritional requirement of shrimp broodstock from pelleted diet.

Keywords: Natural wet diet, pelleted diets, maturation, female western white shrimp maturation.

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

Project Title : Production of artificial diets and determination of their effects as alone and combination with natural wet diet on female western white shrimp broodstock maturation (*Litopenaeus vannamei*)

Approved Number: 4-80-12-94127

Author: Reza Ghorbani Vagheie

Project Researcher: Reza Ghorbani Vagheie

Collaborator(s): Sh. Dadgar; B. Ghaednia; M.H. Abolhasani; R. Ghorbani; M.Kh. Pazir; A. Malollahi; M. Hafezieh; A. Matinfar

Advisor(s): –

Supervisor: Location of execution: Bushehr province

Date of Beginning : 2016

Period of execution : 1 Year

Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute

Date of publishing : 2017

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 :

**Production of artificial diets and determination of their
effects as alone and combination with natural wet diet on
female western white shrimp broodstock maturation
(*Litopenaeus vannamei*)**

Project Researcher :

Reza Ghorbani Vagheie

Register NO.

51558