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

عنوان:

تعیین جیره غذایی مناسب رسیدگی جنسی مولدین میگوی وانامی

مجری :
رضا قربانی واقعی

شماره ثبت
۴۷۲۱۳

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

عنوان پروژه : تعیین جیره غذایی مناسب رسیدگی جنسی مولدین میگوی وانامی
شماره مصوب پروژه : 9101k-91003-9101-12-80-14
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 متین‌فر- ابوالفضل سپهداری - نادر سامانی – عباسعلی زنده‌بودی – قاسم غریبی– محمدخلیل پذیر- احمد مال‌الهی- علیرضا اسدی- اکبر پایه‌گذار- رضا بنا درخشان- مصطفی صبوحی
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان بوشهر
تاریخ شروع : 91/12/1
مدت اجرا : 1 سال و 6 ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال1394
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 : تعیین جیره غذایی مناسب رسیدگی جنسی مولدین میگوی وانامی

کد مصوب : 9101k-9100-3-9101-12-80-14

شماره ثبت (فروست) : ۴۷۲۱۳ تاریخ : ۹۴/۳/۱۰

با مسئولیت اجرایی جناب آقای رضا قربانی واقعی دارای مدرک تحصیلی دکتری‌در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۳/۱۲/۱۳ مورد ارزیابی و رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه

با سمت رئیس ایستگاه بندرگاه در پژوهشکده میگوی کشورمشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱-مقدمه ۲
۱-۱- مروری بر منابع ۳
۲- مواد و روشها ۸
۱-۲- نوع غذای مولدین ۸
۲-۲- آنالیز غذای مولدین ۸
۳-۲- تامین غذاهای تر و تازه ۹
۳- نتایج ۱۰
۴- بحث ۱۳
۵- نتیجه گیری نهایی ۱۹
پیشنهادها ۲۰
منابع ۲۲
پیوست ۲۳
چکیده انگلیسی ۲۹

چکیده

برای کسب موفقیت در فرآیند تولید مثل مولدین، باید از غذاهای مناسب استفاده گردد تا رسیدگی جنسی مولدین به نحو مطلوبی انجام شود. جهت تغذیه مولدین و رسیدگی جنسی آنها (مولدین نر و ماده) از ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) و کرم پری نرئیس (*Perinereis nuntica*) به عنوان اصلی ترین غذای مولدین نر و ماده استفاده شد. از گوشت صدف ملالیس (*Solen brevis*) و کبد گاو نیز یک وعده در شبانه روز جهت تغذیه مولدین نر و ماده مولدین استفاده گردید. جهت تعیین میزان اسیدهای چرب آراشیدونیک اسید (۲۰:۴n-6): اسید استئاریک (۱۸:۰۰)، اسید اولئیک (۱۸:۱n-6)، اسید پالمیتک (۱۶:۰۰)، اسید پالمیتولئیک (۱۶:۱n-7)، ایکوساپنتائنوئیک اسید (۲۰:۵n-3) و دکوزاهگزائنوئیک اسید (۲۲:۶n-3)، اسید های آمینه ضروری شامل: آرژنین، لیزین، لوسین، ایزولوسین، ترئونین، والین، هیستیدین، فنیل آلانین، متیونین و میزان پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر و رطوبت، ماهی مرکب، کرم نرئیس خلیج فارس و صدف ملالیس خلیج فارس به آزمایشگاه ارسال شدند.

نتایج نشان داد که، میزان اسیدهای آمینه ضروری در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و در صدف ملالیس بیش از کرم دریایی پری نرئیس بود. در اغلب موارد میزان اسیدهای آمینه غیر ضروری، از همین روند پیروی نموده است. فقط میزان اسیدهای آمینه غیر ضروری گلیسین و آلانین در صدف ملالیس بیش از ماهی مرکب بود.

همچنین در تجزیه شیمیایی غذاهای تر مورد تغذیه مولدین میگو مشخص گردید که درصد پروتئین خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و به ترتیب ۲/۹ و ۲/۲ برابر آنها اندازه گیری شد. درصد چربی خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و به ترتیب ۲/۱ برابر و ۱/۶ برابر آنها اندازه گیری گردید.

در مجموع میزان اسیدهای چرب ماهی مرکب و کرم پری نرئیس از وضعیت مطلوب تری نسبت به صدف ملالیس برخوردار بوده و میزان اسیدهای چرب ماهی مرکب و کرم پری نرئیس تقریبا در یک سطح قرار دارند. کل میزان لیپید در ماهی مرکب، کرم پری نرئیس و صدف ملالیس به ترتیب ۷/۹۲ درصد، ۵/۹۰ درصد و ۳/۶۳ درصد اندازه گیری شد.

آنچه مشخص گردید این است که می توان از ماهی مرکب و کرم پری نرئیس بعنوان غذای اصلی رسیدگی جنسی مولدین استفاده و از گوشت صدف ملالیس و جگر گاو به عنوان غذای کمکی استفاده نمود .

کلمات کلیدی : مولد، میگوی سفید غربی، غذاهای تر و زنده، رسیدگی جنسی، میگوی سفید غربی.

۱-مقدمه

عوامل مختلفی در بهبود شرایط تولید مثلی مولدین میگو موثر می باشند که از آنجمله می توان به وزن مولدین، شرایط نگهداری مولدین، نوع تغذیه و سابقه ژنتیکی مولدین اشاره نمود (قربانی واقعی و همکاران، ۱۳۹۰). در این بین نقش تغذیه بسیار حائز اهمیت بوده و می تواند بر هماوری و سلامت لاروهای تولیدی تاثیر بگذارد. بطور کلی برای کسب موفقیت در فرآیند تولید مثل مولدین، باید از غذاهای مناسب استفاده گردد تا رسیدگی جنسی مولدین به نحو مطلوبی انجام شود. یکی از معضلات مراکز تکثیر میگو، بازماندگی کم لاروها می باشد. لذا باید با مدیریت صحیح تغذیه، در بهبود شرایط تکثیر مولدین تلاش نمود. میگوی سفید غربی جزو میگوهای تلیکوم باز بوده، و مولدین ماده زمانی می توانند جفت گیری نموده و اسپرماتوفور دریافت نمایند که به رسیدگی کامل جنسی رسیده باشند (Wyban and Sweeny, 1991).

تحقیقات انجام شده در زمینه نوع غذای مناسب مولدین میگو در سایر کشورها، در مواردی نتایج متفاوتی را به دنبال داشته است. بحث استفاده از غذاهای تر و تازه در منابع مختلف علمی مورد تاکید قرار گرفته است. گزارش گردیده که، جیره غذایی مورد استفاده جهت تغذیه مولدین باید متوازن بوده و حاوی مقادیر زیادی از ویتامین ها، مواد معدنی، پیگمان ها و اسیدهای چرب (مثل 20:5n-3 و 22:6n3) که برای تخم ها ضروری اند باشد(FAO, 2010). همچنین 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).

استریل کردن (Sterlization) فرآیندی است که میکروارگانیسمهای و عوامل انتقال دهنده آنها از جمله قارچ، باکتری، اسپور باکتری و ویروس را از سطح اجسام از بین می برد. فرآیند استریل کردن بسته به جنس تجهیزات نیازمند به استرلیزاسیون شامل روشهای گرمایی خشک (فوور)، گرمایی مرطوب (اتوکلاو)، شیمیایی، رادیواکتیو (پرتوگاما) و فیلتراسیون می شوند. مواد گوشتی که با استفاده از روش استریل کردن در اتوکلاو و با حرارت ۱۲۰ درجه سانتی گراد ضد عفونی شده اند به مدت طولانی سالم می مانند. برای استرلیزاسیون غذاهای گوشتی، حرارت ۱۰۰ درجه سانتی گراد و در صورت امکان ۱۲۰ درجه سانتی گراد در مدت زمان ۲۰ تا ۳۰ دقیقه مورد نیاز می باشد. از آنجایی که حرارت زیاد سبب کاهش ارزش غذایی و از بین رفتن برخی از مواد مغذی غذاها می گردد، لذا در عملیات استرلیزاسیون مواد غذایی سعی می شود از اعمال درجه حرارت های بسیار بالا اجتناب گردد. با این وجود در عملیات استرلیزاسیون مواد غذایی حدود ۲۰ درصد ویتامین A و ریبوفلاوین، ۳۰ تا ۳۵ درصد پیریدوکسین، اسید نیکوتینیک و اسید فولیک و ۶۵ درصد تیامین موجود در مواد غذایی از بین خواهد رفت. در فرآیند پاستوریزاسیون فقط میکروب های بیماریزا از بین رفته ولی با استرلیزه کردن تمام میکروارگانسیم ها از بین می روند. پاستوریزاسیون حرارت دهی مواد غذایی در درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه می باشد (میر نظامی ضیابری و جهاندیده کوهی، ۱۳۸۰).

جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو، نقش اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و پروتئین و چربی قابل توجه و بسیار حائز اهمیت است (Coutteau, 2001). درطول دوره رسیدگی جنسی و تولید مثل مولدین، نیاز پروتئینی آنها بیشتر از دوره غیر تولید مثلی می باشد. زیرا بیوسنتز متراکمی در این مرحله انجام می گردد. در نتیجه غذای مصنوعی مورد استفاده در این مرحله باید دارای حدود ۵۰ درصد پروتئین باشد. مقدار پروتئین مورد نیاز به گونه میگو و منبع پروتئین بستگی دارد. در این بین ۱۰ اسیدآمینه برای سخت پوستان ضروری گزارش شده است (Coutteau, 2001). از کرم خونی، اسکوئید و بیومس آرتمیا بعنوان غذاهای مناسب رسیدگی جنسی مولدین میگوی سفید غربی نام برده شده است(Wouters et al., 2005). با توجه به وجود n-3HUFA در غذاهای فوق، مولدین از قابلیت تولید مثلی مطلوبی برخوردار خواهند شد. همچنین گزارش شده که جیره های غذایی بلوغ جنسی باید حاوی نسبت بالایی از n-3/n-6 باشد. در بررسی مقدار n-3 به n-6 نسبت ۲ به ۱ به ترتیب در تخمدانهای رسیده میگوهای *P. semisulcatus* و *L.vannamei* گزارش شده است(Wouters *et al*., 2005). همانگونه که قبلا اشاره گردید مقدار n-3 در غذاهای طبیعی مورد استفاده جهت تغذیه مولدین زیاد است. همچنین درصد تفریخ تخم های مولدین ماده با اسید های چرب n-3 در ارتباط می باشد(Wouters *et al*., 2005).

همچنین گزارش گردیده که سطوح لیپیدی بیشتر از ۹ درصد در جیره غذایی تجاری، دارای اثرات منفی بر رسیدگی جنسی و مصرف غذا توسط مولدین میگوی سفید غربی می باشد (Wouters *et al*., 2005). گزارش نموده اند که اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA) بویژه ایکوساپنتائنوئیک اسید و دکوزاهگزائنوئیک اسید در بافت های تخمدانی فراوان هستند. اعتقاد بر این است که ترکیبات مهمی از جیره های غذایی رسیدگی جنسی می باشند. در حالی که جیره های غذایی که با فقر n-3HUFA مواجه اند دارای اثرات منفی بر رشد و نموتخمدان، 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. در مولدینی از میگوی سفید غربی که چندین بار تخمریزی می نمایند در مقایسه با مولدینی که از تخمریزی ضعیفی برخوردارند دارای مقادیر بیشتری پروتئین در هپاتوپانکراس و تخمدان می باشند (. Wouters *et al*., 2005).

هدف از انجام تحقیق تعیین مقادیر اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، پروتئین خام، چربی خام و فیبر خام غذاهای مورد استفاده جهت تغذیه مولدین میگو بود.

۱-۱- مروری بر منابع

Verstraete در سال ۱۹۹۵ گزارش نموده که بلوغ جنسی موفق میگوی سفید غربی با جیره های غذایی تازه منجمد شده (همراه با یا بدون غذای مصنوعی) رخ می دهد (Verstraete, 1995). محققین فوق به این نکته اشاره نموده اند که وزن تخمدان میگوی بالغ در مدت زمان تقریبی یک هفته ۴ تا ۶ بار می تواند افزایش یابد (Verstraete, 1995). در این مدت زمان، مواد مغذی کافی در تخم، برای رشد و نمو طبیعی جنین و لاروها در قبل

از تغذیه بیرونی تجمع می یابند. 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 ماسبل 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 تخم ها کمتر و به میزان ۲۱/۵ درصد کاهش یافته بود. بعنوان یک نتیجه، کل تعداد ناپلی تولید شده به ازای هر تانک اندکی در تانک هایی که بجای ۵۰ درصد غذاهای طبیعی از غذاهای مصنوعی استفاده شده بیشتر بوده است (Verstraete, 1995).

در تحقیقی که در زمینه میگوهای مولد گونه ببری سیاه (*Penaeus monodon*) انجام شده، گزارش گردیده که ضروری است مولدین قطع پایه چشمی شده با غذاهای با کیفیت مطلوب تغذیه گردند (Divan *et al*., 2009). زیرا هماوری و کیفیت تخمها به کیفیت غذاهای داده شده بستگی دارد. صدف کلام، اسکوئید، صدف ماسل به میزان ۱۵ درصد زی توده کل مولدین و ۴ بار در روز داده می شود. کرم های پر تار (۶ درصد زی توده) یا بیومس آرتمیا (۳ درصد زی توده) یکبار در روز داده می شوند. همچنین گزارش نموده اند که غذاهای پلت حاوی ۵۰ درصد پروتئین و ۱۰ درصد چربی (PUFA) را می توان همراه با غذاهای تازه مورد استفاده قرار داد (Divan *et al*., 2009).

گزارش شده است که، غنی سازی بیومس آرتمیا با ترکیبی از آلفا- توکوفرول، استات، آسکوربیل پالمیتات و آستاگزانتین موجب افزایش دفعات تخمریزی مولدین میگوی سفید غربی گردیده و غنی سازهای حاوی ویتامین و آستاگزانتین و فاقد اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA) و کلسترول موجب ایجاد تاثیر منفی بر رسیدگی جنسی و اسپرماتوفور می گردند (Wouters *et al*., 2005) .

Alava و همکاران در سال ۱۹۹۳ گزارش نموده اند که استفاده از جیره های فاقد اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA)، موجب کاهش شاخص رشد تخمدانی (GSI) می گردند. در نتیجه اعلام گردیده که وجود HUFA در فرآیند رسیدگی جنسی مورد نیاز است. همچنین گزارش گردیده که از کرم خونی و اسکوئید جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو استفاده می گردد (Wyban and Sweeny, 1991). همچنین توصیه گردیده که جهت رسیدگی جنسی مولدین از کرم خونی (Bloodworm)، اسکوئید و گوشت صدف ها (Mussels or Clams) و غذای پلت فرموله شده مولدین استفاده گردد (Brock and Main, 1994).

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 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 و ۱۱ بار تخم ریزی نمودند. میگوهای تغذیه شده با غذای تر بطور قابل توجه ای تخم های بیشتری را نسبت به میگوهایی که فقط از غذای پلت تغذیه نموده بودند تولید نمودند (Sangpradub, 1994).

Hoa و همکاران در سال ۲۰۰۹ تاثیر استفاده از غذاهای تر و تازه حاوی مقادیر مناسب از HUFA را برای تغذیه میگوی ببری سیاه استفاده نمودند. محققین فوق تاثیر جیره های غذایی را جهت تغذیه مولدین وحشی میگوی ببری سیاه، در دو مرحله ۱ و ۳ ماهه مورد بررسی قرار داده اند. اولین جیره شامل ۷۰/۳۰ ٪ اسکوئید، ۷/۶۶٪ کرم دریایی (پلی کت)، ۷/۹۴ ٪ اویستر (*Crassostrea sp*) و ۱۴/۱۰ ٪ جگر خوک و دومین جیره شامل ۳۷/۳۹ ٪ اسکوئید، ۱۶/۵۰٪ کرم دریایی، ۲۷/۱۴٪ اویستر و ۱۸/۹۸ ٪ جگر خوک بر اساس وزن خشک بودند. در اولین بررسی (۱ ماه اول) بین میانگین وزن میگوها در نتیجه تغذیه از ۲ نوع جیره غذایی تفاوت معنی دار وجود نداشت. در دومین بررسی (۳ ماه دوم) نسبت رشدمیگوهای ماده که از دومین جیره تغذیه نموده بودند، بطور معنی داری بیشتر از میگوهای تغذیه شده با غذای اول بود ($P<0/05$). میگوهای تغذیه شده از غذای دوم از نظر دفعات تخمریزی (۸۵ درصد در مقابل ۵۷ درصد) و هماوری (به ترتیب ۴۵۶۷۹۶ و ۲۴۵۷۱۸ تخم در هر تخم ریزی)، از وضعیت مطلوب تری برخوردار بودند. اما تعداد تخم ها، درصد تفریخ، نسبت باروری و نسبت تبدیل ناپلی به زوآ بین تیمارها تفاوت معنی داری نداشته است ($P>0/05$). بهبود بیشتر شاخص های دفعات تخم ریزی، نسبت هماوری و نسبت تفریخ، اهمیت نسبت های ARA/EPA و DHA/EPA را در جیره غذایی مولدین میگوی ببری سیاه نشان می دهد.

Wouters و همکاران در سال ۲۰۰۱ تغذیه مولدین میگو را مورد بررسی قرار داده اند. این محققین گزارش نموده اند که، دسترسی به جیره غذایی مطلوب عاملی بسیار مهم برای رسیدگی جنسی و تولید مثل میگو می باشد. همچنین گزارش نموده اند که، مطالعات جدید تغذیه مولدین بیشتر به شناسایی بهتر نیازمندیهای لیپید ها، ویتامین ها و کاروتنوئیدها برای فرآیند رسیدگی جنسی میگوهای پنائید می باشد. مطالعات بیوشیمیایی سطوح بالایی از TAG، فسفولیپیدها و کلسترول را در تخمدان میگوهای دریایی، تخم ها و ناپلی ها نشان داده است. به علاوه، نشان داده شده که n-3 HUFA اسید چرب غالب در بافت های مولدین میگو و لاروهایشان می باشند. در عین حال بیان نموده اند که، شواهد فزاینده ای وجود دارد که نشان می دهد آنتی اکسیدان های طبیعی شامل کاروتنوئیدها و ویتامین های E و C نقش مهمی را در رسیدگی جنسی مطلوب مولدین، تولید مثل و کیفیت لاروها دارند.

همچنین Wouters و همکاران در سال ۲۰۰۵ گزارش نموده اند که کمبود مواد معدنی و یا عدم تعادل آنها می تواند بر تولید مثل سخت پوستان تاثیر منفی داشته باشد. استرس های فیزیولوژیکی می تواند جذب اووسیت ها را تشدید نموده و یا تولید مثل موفق مولدین را تحت تاثیر قرار دهد. بعلاوه فقر مواد معدنی می تواند ترکیب و کیفیت تخم ها را تحت تاثیر قرار دهد. در زمان فرمولاسیون اغلب جیره های غذایی، کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم، آهن، منگنز و سلنیوم مورد استفاده قرار می گیرند. گزارش گردیده که کاهش کلسیم و منیزیم در عضله

و مقادیر کم منیزیم در زایده روده میانی می تواند منجر به کاهش تحرک مولدین گردد. پوست اندازی و احتمالا انتقال به تخم ها و دسترسی کم حیاتی از آب و جیره غذایی می تواند عامل این تقلیل باشد. همچنین مشخص گردیده که ویتامین های محلول در چربی شامل ویتامین A (یا بتا-کاروتن)، D و E برای رشد میگو ضروری می باشند. بلوغ تخمدان تحت تاثیر سطوح ویتامین جیره غذایی می باشد. مشخص گردیده که، بلوغ تخمدان در زمانی که جیره غذایی مصنوعی با کمبود هریک از ویتامین های E، A وC مواجه باشند کاهش می یابد (Wouters *et al*., 2005).

Babu در سال ۲۰۱۳ تاثیر ترکیبات مختلفی از غذاهای زنده و تر را بر بهبود رسیدگی جنسی میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) مورد بررسی قرار داده است. در این تحقیق، از غذاهای زنده و یخ زده شامل: کرم پلی کت، گوشت اسکوئید، گوشت خرچنگ گرد و جگر گاو را برای رسیدگی جنسی و تخم ریزی مولدین استفاده شده است. مولدین ببری سیاه با محدوده وزنی ۸۶ گرم تا ۹۶ گرم مورد استفاده قرار گرفتند. میگوها با پنج ترکیب مختلف با نسبت ۱۵ درصد وزن بدن تغذیه شدند. ترکیب غذایی انتخاب شده شامل: خرچنگ گرد و کرم پلی کت، صدف دوکفه ای و کرم پلی کت، اسکوئید و صدف کلام، جگر گاو و اسکوئید، و صدف دو کفه ای و جگر گاو بودند. بیشترین تولید مثل، بر اساس تعداد تخم ها در مولدین ماده رسیده زمانی اتفاق افتاد که مولدین با غذای ۱ (خرچنگ گرد و کرم پلی کت) تغذیه شدند. مدت زمان رسیدگی جنسی در زمان تغذیه با ترکیبات مختلف غذاهای تازه متفاوت بوده است. در زمان تغذیه با خرچنگ + پلی کت، صدف دو کفه ای+ پلی کت، اسکوئید + صدف کلام، جگر گاو+ اسکوئید و صدف دوکفه ای و جگر گاو به ترتیب ۹ تا ۱۵، ۱۱ تا ۱۶، ۱۳ تا ۲۰، ۱۶ تا ۲۴ و ۱۹ تا ۲۷ روز بود. درصد تفریخ نیز در موارد ذکر شده به ترتیب ۷۱/۰۵، ۵۳/۱۳، ۴۲/۸۳، ۴۰/۸۸ و ۳۲/۲۵ درصد گزارش شده و از الگوی یکسانی همانند رسیدگی جنسی پیروی می کنند.

در ارتباط با ارزش غذایی جگر گاو گزارش گردیده که، این عضو سرشار از ویتامین های گروه B به خصوص B1، B2، B6، B12، A و اسید فولیک، آهن و روی است. آهن جگر گاو ۲ تا ۳ برابر آهن گوشت گاو می باشد. مقدار کلسترول جگر گاو تقریبا ۲ برابر گوشت قرمز کم چرب گزارش شده است. هر ۱۰۰ گرم جگر گاو در حدود ۴۰۰ میلی گرم کلسترول دارد. مقدار پروتئین در هر صد گرم جگر گاو ۱۹ درصد، مقدار چربی ۴/۸ درصد، کربوهیدرات ۵ درصد و مواد معدنی ۱/۵ درصد گزارش شده است (محمدیها، ۱۳۷۱).

در ارایه ترکیب شیمیایی کبد گاو درصد پروتئین، چربی، کربوهیدرات، مواد معدنی و آب آن را به ترتیب ۱۹/۷، ۳/۱، ۱/۷، ۱/۴ گرم در هر ۱۰۰ گرم و ۶۹/۹ درصد و میزان مواد معدنی و فلزات کمیاب شامل: سدیم، پتاسیم، کلسیم، آهن، مس و فسفر را به ترتیب ۱۱۶، ۲۹۲، ۷، ۷/۱، ۳/۶ و ۳۵۸ میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم گزارش نموده اند. همچنین میزان ویتامین های A، B1، نیکوتین آمید، اسید پانتوتنیک، بیوتین، اسید فولیک، B2، B12 و C را به ترتیب ۸/۲، ۰/۳، ۱۴/۷، ۷/۳، ۰/۱، ۰/۲۲، ۲/۹، ۰/۰۷ و ۳۰ میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم گزارش نموده اند. پروتئین های کبد شامل گلوبولین ها، آلبومین ها، گلیکوپروتئیدها، نوکلئوپروتئیدها، کلاژن و الاستین

می باشند. چربی کبد از حدود ۴۲ درصد چربی خنثی و حدود ۵۴ درصد فسفولیپیدها تشکیل شده است. همچنین در حدود ۱ درصد منو و دی گلیسریدها و ۲ تا ۲/۵ درصد اسیدهای چرب آزاد در ترکیب چربی کبد وجود دارند. در مجموع کبد گاو به علت دارا بودن مقادیر زیادی از ویتامین های گروه B، آهن و کلیه اسیدهای آمینه ضروری و ارزش بالای بیولوژیک دارای اهمیت بسزایی است (میر نظامی ضیابری و جهاندیده کوهی، ۱۳۸۰).

Beach و همکاران در سال ۱۹۴۳درصد ترکیب اسید های آمینه به کل نیتروژن پروتئینی جگر گاو شامل آرژنین، هیستیدین، لیزین، فنیل آلانین، تیروزین، تریپتوفان، سرین، ترئونین،سیستئین و متیونین را به ترتیب ۱۳/۳۳، ۳/۳۵، ۷/۲۱، ۳/۲۱، ۲/۲۲، ۱/۵۵، ۶/۰۴، ۳/۵۲، ۱/۱۳، ۰/۸۲، ۱/۴۱ و ۱/۷ درصد ارایه نموده است.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- نوع غذای مولدین

جهت تغذیه مولدین و رسیدگی جنسی آنها (مولدین نر و ماده) از ماهی مرکب و کرم پری نرئیس (تصویر ۱) به عنوان اصلی ترین غذای مولدین نر و ماده ۳-۲ وعده در شبانه روز استفاده شد (Brock and Main, 1994). در سال ۹۲ از گوشت صدف ملالیس (تصویر ۱) و کبد گاو نیز یک وعده در شبانه روز جهت تغذیه مولدین نر و ماده مولدین استفاده گردید. در سال ۹۳ از صدف ملالیس جهت تغذیه مولدین استفاده نشد. مولدین در ساعات ۹، ۱۱/۳۰، ۱۴ و ۲۰ تغذیه شدند. مجموع درصد غذادهی به مولدین ۲۵-۱۰ درصد وزن مولدین بود (Brock and Main, 1994).

تصویر ۱- کرم پری نرئیس، ماهی مرکب و صدف ملالیس (به ترتیب از راست به چپ)

۲-۲- آنالیز غذای مولدین

جهت تعیین اسیدهای چرب چند غیر اشباعی شامل: آراشیدونیک اسید (20:4n-6): اسید استئاریک (۱۸:۰۰)، اسید اولئیک (18:1n-6): اسید پالمیتک (۱۶:۰۰)، اسید پالمیتولئیک (16:1n-7)، ایکوساپنتائنوئیک اسید (3-20:5n) و دکوزاهگزائنوئیک اسید (22:6n-3) و اسید های آمینه ضروری شامل: آرژنین، لیزین، لوسین، ایزولوسین، ترئونین، والین، هیستیدین، فنیل آلانین، متیونین و تریپتوفان، غذاهای مورد استفاده جهت تغذیه مولدین شامل: اسکوئید (ماهی مرکب)، کرم پری نرئیس و صدف ملالیس به آزمایشگاه منتقل گردیدند (Alfaro *et al*, 2004). همچنین در آنالیز نمونه های غذا، میزان پروتئین خام، چربی خام، خاکستر و فیبر خام نیز تعیین گردید.

برای تعیین میزان اسیدهای آمینه (ضروری و غیر ضروری) آسپارتیک، گلوتامین، سرتونین، گلیسین، هیستیدین، آرژنین، ترئونین، آلانین، پرولین، تیروزین، والین، متیونین، سیستئین، ایزو لوسین، لوسین، فنیل آلانین و لیزین، غذاهای مورد استفاده جهت تغذیه مولدین شامل اسکوئید، کرم پری نرئیس و صدف ملالیس، به صورت تازه فریز شده به صورت هوایی به تهران انتقال و به آزمایشگاه محیط زیست سازمان انرژی اتمی تحویل داده شد. برای تعیین اسیدهای چرب، پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر و رطوبت، نمونه هایی از اسکوئید، کرم

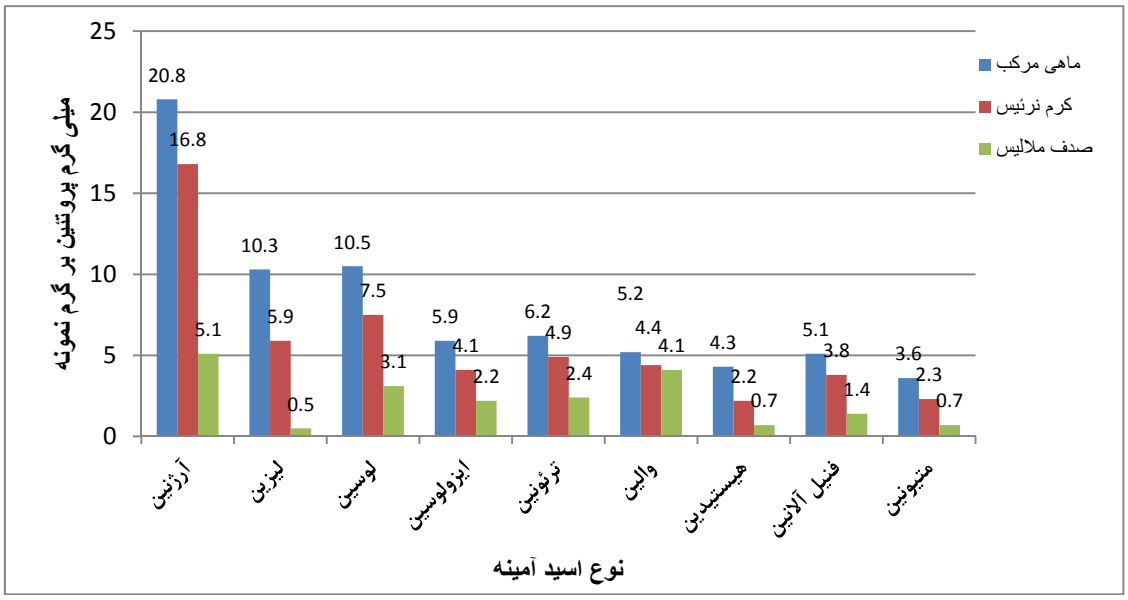
پری نرئیس و صدف ملالیس ابتدا بطور جداگانه در ظروف پلاستیکی بصورت تازه فریز شده و در یک یونولیت پر از یخ خرد شده قرار داده شدند و دور تادور یونولیت جهت جلوگیری از نفوذ هوا و آب شدن یخ ها با چسب شفاف ۵ سانتی متری پوشانده شده و بصورت زمینی به آزمایشگاه جهاد دانشگاهی دانشگاه ارومیه ارسال گردید.

۳-۲- تامین غذاهای تر و تازه

گوشت ماهی مرکب (*Sepia pharaonis*) مورد نیاز بصورت پاک شده و خالص، از بازار ماهی فروشان بوشهر و با میانگین وزن خالص ۰/۲±۱ کیلوگرم و نگهداری شده در فریزر با درجه حرارت ۱۸- درجه سانتی گراد و صید شده از بهمن ماه تا اردیبهشت ماه سال (در فصل تخمریزی ماهی مرکب) خریداری گردید. کرم پری نرئیس (*Perinereis nuntica*) در سال ۱۳۹۲ بصورت فریز شده از افراد محلی در فصل بهار، با میانگین وزن ۰/۶±۱/۲ گرم و در سال ۱۳۹۳ یصورت تازه فریز شده و در مواردی بصورت زنده با همان میانگین وزن در فصل بهار (درفصل تولید مثل کرم) خریداری گردید. ازگوشت صدف ملالیس(*Solen brevis*) صید شده در فصل بهار (در فصل تولید مثل صدف) فقط در سال ۱۳۹۲ برای تغذیه مولدین بصورت یک وعده در شبانه روز استفاده شد.

۳- نتایج

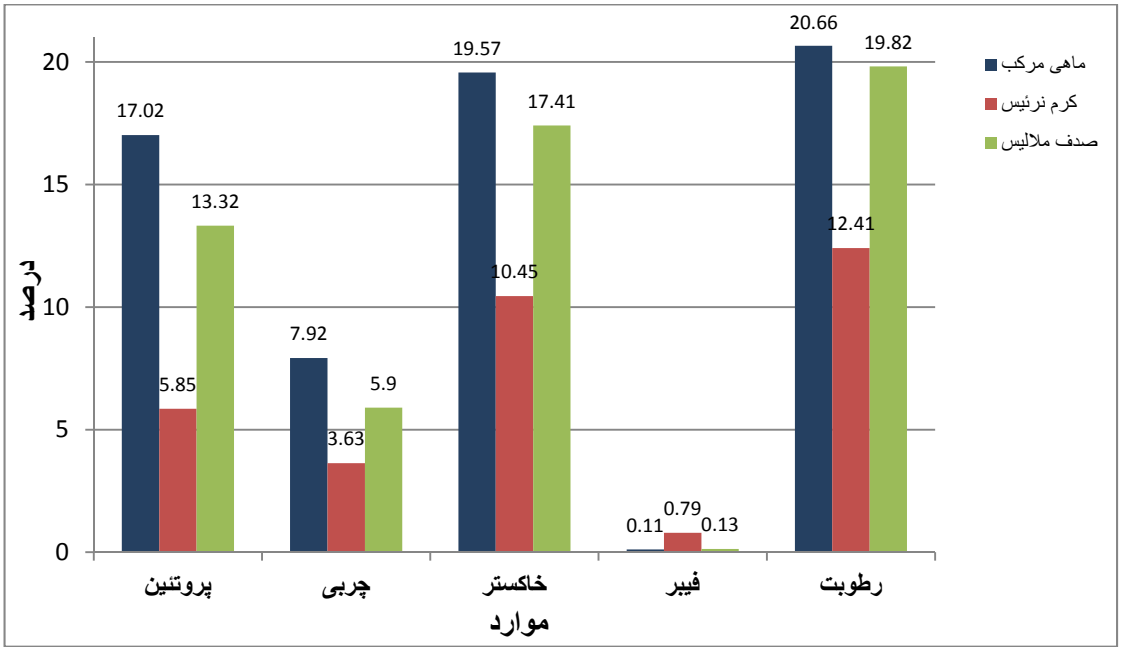
میزان اسید آمینه هیستیدین در ماهی مرکب تقریبا ۲ برابر صدف ملالیس و بیش از ۶ برابر کرم پری نرئیس بود. میزان اسید آمینه آرژنین در ماهی مرکب به ترتیب ۴ برابر و ۳ برابر صدف ملالیس و کرم پری نرئیس اندازه گیری شد. میزان اسید آمینه ترئونین در ماهی مرکب به ترتیب ۲/۵ و ۲ برابر صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود. میزان اسید آمینه والین در ماهی مرکب به ترتیب بیش از ۲/۴ و ۲ برابر صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود. میزان اسید آمینه متیونین در ماهی مرکب بیش از ۵ برابر صدف ملالیس و ۳ برابر کرم پری نرئیس بود. میزان اسید آمینه ایزولوسین در ماهی مرکب به ترتیب از ۲/۶ برابر صدف ملالیس و ۱/۸ برابر کرم پری نرئیس بود. میزان اسید آمینه لوسین در ماهی مرکب به ترتیب ۳/۳ برابر صدف ملالیس و ۲/۴ برابر کرم پری نرئیس اندازه گیری شد. میزان فنیل آلانین در ماهی مرکب به ترتیب ۳/۶ برابر صدف ملالیس و ۲/۷ برابر کرم نرئیس اندازه گیری شد. میزان اسید آمینه لیزین در ماهی مرکب به ترتیب ۲۰/۶ برابر صدف ملالیس و ۱۱/۸ برابر کرم پری نرئیس اندازه گیری گردید (نمودار ۱).



نمودار ۱- مقدار اسیدهای آمینه ضروری در غذاهای تر مولدین میگو
(بر حسب میلی گرم پروتئین بر گرم نمونه)

همچنین در تجزیه شیمیایی غذاهای تر مورد تغذیه مولدین میگو مشخص گردید که درصد پروتئین خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و به ترتیب ۲/۹ برابر و ۲/۲ برابر آنها اندازه گیری شد. درصد چربی خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و به ترتیب ۲/۱ برابر و ۱/۶ برابر آنها اندازه گیری گردید. درصد خاکستر در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و

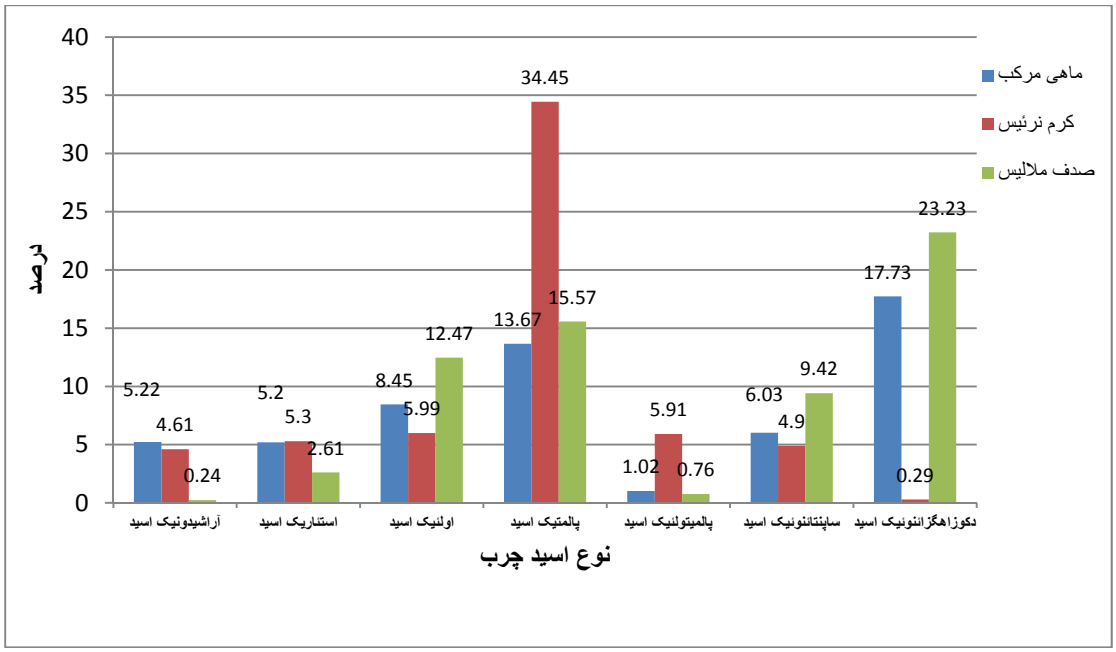
به ترتیب ۱/۸ برابر و ۱/۶ برابر آنها اندازه گیری شد. درصد فیبرخام در کرم پری نرئیس بیش از صدف ملالیس و ماهی مرکب بود و به ترتیب ۷/۱ برابر و ۶ برابر آنها اندازه گیری گردید. درصد رطوبت در ماهی مرکب و صدف ملالیس، ۱/۶ برابر کرم پری نرئیس اندازه گیری گردید (جدول ۲ و نمودار ۲).



نمودار ۲- مقایسه تجزیه ی شیمیایی غذاهای تر مورد تغذیه مولدین

درصد آراشیدونیک اسید در ماهی مرکب و کرم پری نرئیس تقریبا نزدیک به هم و بیش از ۲۰ برابر صدف ملالیس اندازه گیری شد. درصد اسید استئاریک در ماهی مرکب و کرم پری نرئیس خیلی نزدیک به هم و بیش از ۲ برابر صدف ملالیس اندازه گیری شد. درصد اولئیک اسید در صدف ملالیس بیش از ۲ برابر کرم پری نرئیس و ۱/۵ برابر ماهی مرکب اندازه گیری گردید. درصد اسید پالمتیک در کرم پری نرئیس بیش از ۲ برابر ماهی مرکب و صدف ملالیس بود. درصد اسید پالمیتولئیک در کرم پری نرئیس تقریبا بیش از ۵ برابر ماهی مرکب و کرم پری نرئیس بود. درصد درصد ایکوساپنتائنوئیک اسید در صدف ملالیس تقریبا ۲ برابر کرم پری نرئیس و ۱/۵ برابر ماهی مرکب بود. درصد دکوزاهگزائنوئیک اسید در صدف ملالیس و ماهی مرکب به ترتیب ۸۰ و ۶۱ برابر کرم پری نرئیس بود (نمودار ۳).

در مجموع میزان اسیدهای چرب ماهی مرکب و کرم پری نرئیس از وضعیت مطلوب تری نسبت به صدف ملالیس برخوردار بوده و میزان اسیدهای چرب ماهی مرکب و کرم پری نرئیس تقریبا در یک سطح قرار دارند.



نمودار ۳- مقایسه میزان برخی اسیدهای چرب ضروری در غذاهای تر مورد استفاده جهت تغذیه مولدین (بر حسب درصد)

۴- بحث

در تحقیق حاضر در سال های ۹۲ و ۹۳ از ماهی مرکب و کرم پری نرئیس به عنوان غذای اصلی جهت تغذیه مولدین نر و ماده استفاده گردید. در سال ۹۲ از گوشت صدف ملالیس و جگر گاو ۱ وعده در شبانه روز و در سال ۹۳ از صدف ملالیس به دلیل دشواری جمع آوری آنها، جهت تغذیه مولدین استفاده نشد. از بین غذاهای ذکر شده کرم پری نرئیس از قیمت زیادی برخوردار بوده و هر ساله بر قیمت اش افزوده می شود. همچنین با توجه به نیاز مراکز تکثیر میگو، تقاضای استفاده از کرم پری نرئیس زیاد بوده و اغلب تهیه کرم پری نرئیس بصورت زنده و یا تازه فریز شده دشوار می باشد. در سال ۹۳ امکان تهیه کرم پری نرئیس زنده و تازه تر نسبت به سال ۹۲ فرآهم گردید. همچنین با توجه به دشواری جمع آوری صدف ملالیس در مناطق زیست آن، استفاده از گوشت صدف ملالیس نیز با محدودیت هایی همراه است. تهیه ماهی مرکب و اسکوئید در سال های ذکر شده به سهولت انجام گردید. همچنین تامین جگر گاو نیز با قیمتی مشابه ماهی مرکب پاک شده به سهولت صورت گرفت. جهت مشخص سازی ارزش غذایی، غذاهای مورد استفاده جهت تغذیه مولدین نسبت به ارسال آنها به آزمایشگاه های معتبر و تعیین اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، خاکستر و رطوبت آنها اقدام شد.

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).

برای استرلیزاسیون غذاهای گوشتی، حرارت ۱۰۰ درجه سانتی گراد و در صورت امکان ۱۲۰ درجه سانتی گراد در مدت زمان ۲۰ تا ۳۰ دقیقه مورد نیاز می باشد. از آنجایی که حرارت زیاد سبب کاهش ارزش غذایی و از بین رفتن برخی از مواد مغذی غذاها می گردد، لذا در عملیات استرلیزاسیون مواد غذایی سعی می شود از اعمال درجه حرارت های بسیار بالا اجتناب گردد. با این وجود در عملیات استرلیزاسیون مواد غذایی حدود ۲۰ درصد ویتامین A و ریبوفلاوین، ۳۰ تا ۳۵ درصد پیریدوکسین، اسید نیکوتینیک و اسید فولیک و ۶۵ درصد تیامین موجود در مواد غذایی از بین خواهد رفت. پاستوریزاسیون، حرارت دهی مواد غذایی در درجه حرارت ۶۵ درجه سانتی گراد به مدت ۳۰ دقیقه می باشد. در فرآیند پاستوریزاسیون فقط میکروب های بیماریزا از بین رفته ولی با استرلیزه کردن تمام میکروارگانسیم ها از بین می روند (میر نظامی ضیابری و جهاندیده کوهی، ۱۳۸۰). لذا در پاستوریزاسیون، به دلیل استفاده از درجه حرارت کمتر، کاهش ارزش غذایی به میزان کمتری نسبت به استرلیزاسیون اتفاق می افتد.

همانگونه که در قسمت نتایج ذکر گردید، مقدار تمام اسیدهای آمینه ضروری در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و در صدف ملالیس بیش از کرم پری نرئیس اندازه گیری شده است. در مورد اسیدهای آمینه غیر ضروری نیز مقادیر به همین صورت می باشد. لذا اختلاف قابل توجه ای از نظر اسیدهای آمینه در بین ماهی

مرکب، صدف ملالیس و کرم پری نرئیس مشهود است. Beach و همکاران در سال ۲۰۱۵ درصد اسیدهای آمینه ضروری هیستیدین، آرژنین، ترئونین، فنیل آلانین و لیزین را به کل پروتئین جگر گاو به ترتیب ۳/۳۵، ۱۳/۳۳، ۳/۵۲، ۳/۲۱ و ۷/۲۱ درصد گزارش نموده اند. در مقایسه با غذاهای تر مورد استفاده در تحقیق حاضر، مقدار اسیدهای آمینه ضروریجگر گاو از ماهی مرکب کمتر، تقریبا درحد کرم پری نرئیس بوده و از صدف ملالیس بیشتر می باشد. با توجه به موارد ذکر شده می توان به نقش نوع غذای مورد استفاده جهت تغذیه مولدین در تامین پروتئین و اسیدهای آمینه در طول دوره تکثیر میگو پی برد. نقش ماهی مرکب و صدف ملالیس در این زمینه بیشتر از کرم پری نرئیس می باشد. همچنین Wouters و همکاران در سال ۲۰۰۱ نقش اسیدهای آمینه را در این زمینه به دلیل این که سخت پوستان نیازمند ۱۰ اسید آمینه ضروری می باشند مهم عنوان نموده و اهمیت غذاهای طبیعی مورد استفاده جهت تغذیه مولدین در حدی است که توصیه گردیده پروفیل اسید آمینه ای جیره غذایی مصنوعی میگو، باید مشابه غذاهای طبیعی مورد استفاده میگو باشد. در راستای اهمیت اسیدهای آمینه در پرورش میگو، قربانی واقعی در سال ۱۳۹۱ گزارش نموده که، پروتئین های بی مهرگان دریایی، به دلیل داشتن مقادیر زیاد پرولین (اسید آمینه غیر ضروری) و آرژنین (اسید آمینه ضروری) موجب رشد سریع میگوهایی می گردند که از آنها تغذیه می نمایند. همانگونه که قبلا ارائه گردید مقدار این دو نوع اسید آمینه همانند سایر اسیدهای آمینه، بصورت ماهی مرکب > صدف ملالیس > کرم نرئیس می باشد.

همچنین در تجزیه شیمیایی غذاهای تر مورد تغذیه مولدین میگو مشخص گردید که، درصد پروتئین خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بوده و به ترتیب ۲/۹ برابر و ۲/۲ برابر آنها اندازه گیری شد (جدول ۲). همانگونه که مشاهده می گردد میزان پروتئین خام در ماهی مرکب، صدف ملالیس و کرم نرئیس همانند اسیدهای آمینه بصورت ماهی مرکب > صدف ملالیس> کرم پری نرئیس می باشد. میزان پروتئین خام جگر گوساله در حد ۱۹ درصد گزارش گردیده (محمدیها، ۱۳۷۱) و لذا بیش از ماهی مرکب، صدف ملایس و کرم پری نرئیس بوده و از این نظر حائز اهمیت می باشد.

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 و بیضه ها در مولدین نر 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 تخمریزی نکرده اند، دارای کمترین سطوح پروتئینی در بافت ها بودند (Wouters *et al*., 2004).

در تحقیق حاضر موارد اشاره شده نشانگر بیشتر بودن میزان پروتئین و اسیدهای آمینه بصورت ماهی مرکب > صدف ملالیس> کرم پری نرئیس می باشد. اهمیت غذاهای تازه و تر جهت تغذیه مولدین در حدی است که گزارش گردیده که ترکیب اسید آمینه ای پروتئین های جیره غذایی باید مشابه ترکیب بهترین غذای طبیعی مورد تغذیه میگو باشد (Wouters *et al*., 2004). در همین ارتباط قربانی واقعی نیز در سال ۱۳۹۱ گزارش نموده که، ترکیب اسید آمینه ای پروتئین های جیره غذایی باید مشابه ترکیب اسید آمینه ای بهترین غذای طبیعی مورد تغذیه میگو باشد. همچنین توصیه گردیده که ترکیب اسید آمینه ای پروتئین های جیره غذایی باید مشابه ترکیب اسید آمینه ای عضله میگو باشد. مورد دوم بدین معنا است که تمام پروتئین جیره برای سنتز مورد استفاده قرار گیرد. که این موضوع غیر محتمل است (قربانی واقعی، ۱۳۹۱). نقش و اهمیت پروتئین ها و اسیدهای آمینه در فرآیند تکثیر مهم و قابل توجه بوده ولی به تنهایی نمی توانند بعنوان عوامل تعیین کننده نهایی باشند.

جهت رسیدگی جنسی مولدین میگو، اسیدهای چرب آراشیدونیک اسید (۲۰:۴n-6): اسید استئاریک (۱۸:۰۰)، اسید اولئیک (۱۸:۱n-6): اسید پالمیتیک (۱۶:۰۰)، اسید پالمیتولئیک (۱۶:۱n-7)، ایکوساپنتائنوئیک اسید (۳–۲۰:۵n) و دکوزاهگزائنوئیک اسید (۳–۲۲:۶n) از اهمیت زیادی برخوردار می باشند (Wouters *et al*., 2004).

همانگونه که در قسمت نتایج هم ارائه گردید، در مجموع می توان اظهار داشت که در مورد اغلب اسیدهای چرب ضروری، بجز در چند مورد تفاوت، در سایر موارد ماهی مرکب، صدف ملالیس و کرم پری نرئیس با هم قابل رقابت بوده و نسبت به هم از وضعیت مطلوبی برخوردار می باشند. اسید چرب آراشیدونیک اسید در ماهی مرکب و کرم پری نرئیس بیش از صدف ملالیس به ترتیب ۲۱/۵ و ۱۸/۹ برابر صدف ملالیس اندازه گیری شد. اسید چرب ایکوساپنتائنوئیک اسید در صدف ملالیس به ترتیب ۱/۵ و ۱/۹ برابر ماهی مرکب و کرم پری نرئیس می باشد. اسید چرب دکوزا هگزائنوئیک اسید در صدف ملالیس به ترتیب ۱/۳ و ۷۹/۸ برابر ماهی مرکب و کرم پری نرئیس اندازه گیری شد. Chimsung در سال ۲۰۱۴ مقدار این ۳ اسید چرب را در فرآیند رسیدگی جنسی مولدین میگو مهم عنوان نموده و ذکر نموده که، در ترکیب شیمیایی منابع مختلف غذایی در مناطق مختلف جغرافیایی و یا از فصلی به فصل دیگر ممکن است تفاوت هایی وجود داشته باشد. در مقایسه تحقیق حاضر با تحقیق ذکر شده، صدف ملالیس از نظر ایکوساپنتائنوئیک اسید و دکوزاهگزائنوئیک اسید از وضعیت بسیار مطلوب تری نسبت به درصد اسیدهای چرب ذکر شده در صدف دو کفه ای اویستر برخوردار است. ولی از نظر آراشیونیک اسید تقریبا به هم نزدیک می باشند. در بررسی میزان اسیدهای چرب کبد گاو گزارش گردیده که میزان اسیدهای چرب غیر اشباع آلفا– لینولنیک اسید (C18:3n3)، دکوزاهگزائنوئیک اسید(C22:6n3)، ایکوساپنتائنوئیک اسید (C20:5n3) و دکوزاپنتائنوئیک اسید(C22:5n6)، در گاوهای تغذیه شده با علوفه به ترتیب ۹۲، ۸۳، ۱۵۱ و ۲۸۳ میلی گرم بازای هر ۱۰۰ گرم جگر و در گاوهایی که فقط با غلات تغذیه شده اند به ترتیب

۳۲، ۳۲، ۱۷ و ۱۰۸ میلی گرم بازای هر ۱۰۰ گرم جگر است. همچنین گزارش گردیده که ۱۰۰ گرم جگر در مجموع حاوی ۶۰۹ میلی گرم اسیدهای چرب امگا ۳ می باشد (Attention grass-fed beef, 2015). بیشتر بودن میزان اسید چرب غیر اشباع آلفا- لینولنیک اسید در جگرگاو نسبت به ماهی مرکب و صدف ملالیس، دکوزاهگزائنوئیک اسید در جگر گاو نسبت به کرم پری نرئیس و دکوزاپنتائنوئیک اسید نسبت به کرم پری نرئیس، صدف ملالیس و ماهی مرکب می تواند نشانگر اهمیت جگر گاو در تغذیه مولدین میگو باشد.

میزان چربی خام در ماهی مرکب، کرم نرئیس و صدف ملالیس به ترتیب ۷/۹۲ درصد، ۵/۹۰ درصد و ۳/۶۳ درصد اندازه گیری شد. لذا درصد چربی خام در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و کرم پری نرئیس بود و به ترتیب ۲/۱ برابر و ۱/۶ برابر آنها اندازه گیری گردید. درصد چربی خام در جگر گوساله ۴/۸ درصد گزارش شده (محمدیها، ۱۳۷۱) و لذا مقدراش از کرم پری نرئیس بیشتر و از ماهی مرکب و صدف ملالیس کمتر می باشد. اسکوبید علاوه بر این که منبع غنی از کلسترول می باشد حاوی استروییدهای جنسی موثر بر فرآیند زرده زایی می باشد. یافته های مشابه ای در مورد تاثیر عصاره صدف بر زرده زایی میگوی کوروما (*M. Japonicus*) گزارش شده است (Wouters *et al*., 2005).

Sangpradub و همکاران در سال ۱۹۹۴ گزارش نموده اند که، پروفیل اسیدهای چرب غیر اشباع بویژه برای تولید مثل میگوی پنائید در اسارت مهم می باشند. همچنین بیان نموده اند که، اسکوئید و ماسل اسبی (Horse mussel) از نظر اسیدهای چرب غنی بوده در حالی که جگر گاو از نظر کلسترول غنی می باشد. همانگونه که در نمودار۳ مشاهده می شود بترتیب ماهی مرکب و صدف ملالیس خلیج فارس نیز در مجموع از پروفیل اسیدهای چرب مطلوبی برخوردار بوده و با تحقق ذکر شده مطابقت دارد.

نیاز به چربی ها به رفع نیاز نسبت به اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA)، 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 HUFA و نسبت های DHA/EPA می باشند. غذای رسیدگی جنسی مولدین باید حاوی مقادیر زیادی از نسبت های n-3/n-6 باشد. به نظر می رسد مولدین میگو دارای نیاز غذایی نسبت به فسفولیپیدها می باشند (Sangpradub *et al*., 1994). گزارش گردیده که در مولدین میگوی آبی (*L. stylirostris*) با افزودن ۱/۵ درصد لسیتین سویا تولید ناپلی، تفریخ و اسپرماتوژنز 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 تخمریزی و باروری گردد. 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 گاو اختصاص داده شده بود. با توجه به غنی بودن جگر گاو از نظر کلسترول (Sangpradub *et al*., 1994) این یک وعده جگر گاو 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 نرئیس+ ماهی مرکب بعنوان اصلی ترین غذای مولدین استفاده گردید. که از نظر اهمیت و تاثیر مناسب بر رسیدگی جنسی و درصد تفریخ 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 تفریخ نیز در موارد ذکر شده از الگوی یکسانی همانند رسیدگی جنسی پیروی نموده اند. آنچه در تحقیق ذکر شده محرز بوده این است که، اسکوئید+ جگر گاو و صدف دوکفه ای+ جگر گاو، دارای اثرات مثبت کمتری نسبت به سایر ترکیبات بر رسیدگی جنسی مولدین و درصد تفریخ آنها بوده اند. در تحقیق حاضر، یک بار در شبانه روز از گوشت صدف ملالیس و جگر گاو که بترتیب از نظر اسیدهای چرب ضروری و کلسترول حائز اهمیت اند، استفاده شده است.

همانگونه که قبلا اشاره گردید در تحقیق حاضر نیز از کرم پری نرئیس و ماهی مرکب (اسکوئید) بعنوان اصلی ترین غذاها جهت تغذیه مولدین استفاده گردیده و از صدف ملالیس و جگر گاو نیز یک وعده از چهار وعده شبانه روز، جهت تغذیه مولدین استفاده شده است. در همین ارتباط Hoa و همکاران در سال ۲۰۰۹ تاثیر استفاده از ۲ نوع جیره غذایی تر و تازه حاوی مقادیر مناسب از HUFA را جهت تغذیه مولدین وحشی میگوی ببری سیاه، در دو مرحله ۱ و ۳ ماهه مورد بررسی قرار داده اند. در جیره غذایی دوم نسبت به جیره غذایی اول، میزان اسکوئید تقریبا ۵۰ درصد کاهش و مقدار کرم دریایی و صدف دو کفه ای (اوسستر) به ترتیب تقریبا ۲ و ۴ برابر گردیده است. مقدار استفاده از جگر خوک در جیره ۱ و ۲ مساوی بوده است. در اولین بررسی (۱ ماه اول) بین میانگین وزن میگوها در نتیجه تغذیه از ۲ نوع جیره غذایی تفاوت معنی دار وجود نداشت. در دومین بررسی (۳ ماه دوم) نسبت رشد میگوهای ماده که از دومین جیره تغذیه نموده بودند، بطور معنی داری بیشتر از میگوهای تغذیه شده با غذای اول بود ($P<0/05$). میگوهای تغذیه شده از غذای دوم از نظر دفعات تخمریزی (۸۵ درصد در مقابل ۵۷ درصد) و هماوری (به ترتیب ۴۵۶۷۹۶ و ۲۴۵۷۱۸ تخم در هر تخم ریزی)، از وضعیت مطلوب تری برخوردار بوده اند. اما تعداد تخم ها، درصد تفریخ، نسبت باروری و نسبت تبدیل ناپلی به زوآ بین تیمارها تفاوت معنی داری نداشته است ($P>0/05$). این موضوع نشانگر نقش مثبت و تاثیر گذار کرم دریایی و صدف دو کفه ای (اویستر) در تغذیه مولدین می باشد.

در تحقیق Hoa و همکاران در سال ۲۰۰۹ جیره غذایی دوم نسبت به جیره غذایی اول، میزان اسکوئید تقریبا ۵۰ درصد کاهش و مقدار کرم پر تار دریایی و صدف دو کفه ای (اویستر) به ترتیب تقریبا ۲ و ۴ برابر گردیده

است. مقدار استفاده از جگر خوک در جیره ۱ و ۲ مساوی بوده است. لذا نقش کرم دریایی و صدف در رسیدگی جنسی مولدین قابل توجه می باشد. در همین ارتباط Chimsung در سال ۲۰۱۴ استفاده از کرم های پرتار پری نرئیس 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 نرئیس منبع عالی اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع بوده، بلکه احتمالا منبع هورمون های جنسی، همانند هورمون های موجود در میگو نیز می باشد. هورمون های تولید مثلی کرم پر تار پری نرئیس مثل پروژسترون (P4) و ۱۷ آلفا- هیدروکسی پروژسترون می توانند موجب تحریک رشدو نمو اووسیت ها گردند (Chimsung, 2014). از گوشت صدف ها بعنوان منبع مواد مغذی ضروری و جاذب غذایی عالی ذکر شده است (Chimsung, 2014). همچنین پروستاگلادین ای ۲ (prostaglandin E_2) استخراج شده از کرم پر تار پری نرئیس، بر رسیدگی اووسیت ها به ویژه در طول اواخر بلوغ جنسی و دوره تخمک گذاری تاثیر مثبت داشته است. در تحقیق حاضر مشخص گردید که گوشت صدف ملالیس خلیج فارس از نظر برخی اسیدهای چرب ضروری از وضعیت مناسبی برخوردار می باشد. 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 (ماهی مرکب) گزارش نموده که اسکوئید دارای سطوح بالایی از پروتئین و اسیدهای چرب خیلی غیر اشباع (HUFA) بوده و منبع عالی از کلسترول که برای رشد میگو و تولید مثل موفق ضروری اند می باشد.

۵- نتیجه گیری نهایی

- از نظر اسیدهای چرب ضروری، در اغلب موارد ماهی مرکب، صدف ملالیس و کرم پری نرئیس از وضعیت مناسبی برخوردار می باشند.
- میزان اسیدهای آمینه ضروری در ماهی مرکب بیش از صدف ملالیس و در صدف ملالیس بیش از کرم پری نرئیس اندازه گیری گردیده است.
- میزان پروتئین خام و چربی خام در ماهی مرکب، صدف ملالیس و کرم نرئیس همانند اسیدهای آمینه بصورت ماهی مرکب > صدف ملالیس> کرم پری نرئیس می باشد.
- ماهی مرکب، کرم پری نرئیس و صدف ملالیس غذایی مناسب برای رسیدگی جنسی مولدین می باشند.

پیشنهادها

- از ماهی مرکب و کرم پری نرئیس خلیج فارس به عنوان غذای اصلی تغذیه مولدین میگو استفاده شود.
- از جگر گاو به دلیل غنی بودن از نظر کلسترول یک بار در شبانه روز و در ساعات پایانی شب (آخرین وعده غذایی) جهت تغذیه مولدین استفاده گردد.
- با توجه به دشواری جمع آوری صدف ملالیس،در صورت امکان یک وعده از ۴ وعده غذادهی مولدین با ملالیس انجام شود.
- با انجام تحقیقات تکمیلی با توجه به گرانی و دشواری جمع آوری کرم نرئیس خلیج فارس، جایگزینی برای آن تعیین گردد.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، معاونت محترم پژوهشی موسسه، معاونت محترم برنامه ریزی و پشتیبانی موسسه، رئیس محترم بخش آبزی پروری موسسه، مدیر محترم گروه تغذیه، مدیر محترم گروه تکثیر میگو و سایر سخت پوستان وسایر همکاران در موسسه، رئیس محترم پژوهشکده میگوی کشور، معاون محترم پژوهشی و معاون محترم برنامه ریزی و پشتیبانی ، رئیس محترم بخش آبزی پروری پژوهشکده و سایر همکاران در پژوهشکده میگو و ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه تشکر و قدردانی می نمایم.

منابع

- عمادی، ح.، ۱۳۶۰. راهنمای تکثیر و پرورش ماهی قزل آلا و ماهی آزاد. انتشارات موسسه فنی پرورش ماهی. ۲۱۲ ص.
- قربانی واقعی، ر.، ۱۳۹۱. راهنمای کاربردی تولید غذای میگو. انتشارات بین المللی شمس. ۸۶ ص.
- محمدیها، ح.، ۱۳۷۱. اصول تغذیه و مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۴۲ ص.
- میر نظامی ضیابری، ح و جهاندیده کوهی، ح.، ۱۳۸۰. اصول و روش های نگهداری مواد غذایی. نشر علوم کشاورزی. ۸۴۷ ص.

- **Attention grass-fed beef, 2015.** www.Fresh Bites Daily.com.
- **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., 59: 345-351.
- **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 Litopenaeusvannamei. Aquaculture. 236. Pp. 511-522.
- **Brock, J. A and Main, K. L., 1994.** A guide to the common problems and disease of culturePenaeusvannamei. 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, Vol. 27, No. 2. pp. 37-42.
- **Beach, E. F; Munks, B and Robinson, A., 2015.** The amino acid composition of animal tissue protein. Michigan. Detroit. PP. 431-436.
- **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 (3), 265-273, May-Jun. pp.265-273.
- **FAO, 2010.** The pre-spawning process.Originated by Fisheries and Aquaculture Department.9 p.
- **Hoa, N. D; Wouters, R; While, M; Thanh, v; Dong, T. K and Van, N., 2009.** A fresh-food maturation diet with an adequate HUFA composition for broodstock nutrition studies in black tiger shrimp Penaeus monodon. Aquaculture. Vol. 297. No. ¼ .pp. 116-121.
- **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: 849-856.
- **Sagpradub, S; Fast, A. W; Piyatirativorakul, 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.
- **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.
- **Wyban, J. A and Sweeney, J. N, 1991.** Intensive shrimp production technology. First Edition. Oceanic Institute. Translated by Shakory. M.
- **Wouter,R: Nieto, J and Sorgeloos, P., 2005.** A review of recent research on shrimp broodstock nutrition and artificial diets.www. Feed of broodstock.htm., **-Bastidas, L; Calderon, J and Sorgeloos, P. 2001.** Ovarian maturation and haemolymphatic vitellogenin voncentration of Pacific White Shrimp Litopenaeus vannamei (Boone) fed increasing levels of total dietary lipids and HUFA. Aquaculture Research, 32: 573-582.
- **Wouters, R; Molina, C; Lavens, L and Calderon, J. 2005.** Lipid composition and vitamin content of wild Litopenaeus vannamei spewners in function of the sexual maturity stages. Aquaculture.
- **Wouters, R; Lavens, Nieto, J and Patrick Sorgeloos, 2001.** Penaeid shrimp broodstock nutrition: an updated review on research and development. Aquaculture 202.pp. 1-21
- **Wouters, R and Fegan, D., 2004.** Shrimp broodstock nutrition. Global Aquaculture Advocate. 3p.

پیوست

جدول ۱- مقدار اسیدهای آمینه (ضروری و غیر ضروری) در غذاهای تر مولدین میگو (بر حسب میلی گرم بر گرم نمونه)

نوع غذای تر / نوع اسید آمینه	ماهی مرکب	صدف ملالیس	کرم پری نرئیس
آسپارتیک	۱۳/۴	۱۰/۶	۴/۱
گلوتامین	۲۰/۶	۱۷/۲	۸/۱
سرتونین	۵/۹	۴/۹	۲/۴
گلیسین	۶/۲	۱۰/۳	۴/۶
هیستیدین (ضروری)	۴/۳	۲/۲	۰/۷
آرژنین (ضروری)	۲۰/۸	۱۶/۸	۵/۱
ترئونین (ضروری)	۶/۲	۴/۹	۳/۴
آلانین	۶/۶	۶/۹	۳/۶
پرولین	۸/۹	۵/۱	۲/۹
تیروزین	۴/۰	۳/۳	۱/۵
والین (ضروری)	۵/۲	۴/۴	۲/۱
متیونین	۳/۶	۲/۳	۰/۷
سیستئین	۱/۲	۰/۶	۰/۱
ایزو لوسین (ضروری)	۵/۹	۴/۱	۲/۲
لوسین (ضروری)	۱۰/۵	۷/۵	۳/۱
فنیل آلانین (ضروری)	۵/۱	۳/۸	۱/۴
لیزین (ضروری)	۱۰/۳	۵/۹	۰/۵

جدول ۲- درصد اسیدهای آمینه به کل نیتروژن پروتئینی جگر گاو*

نوع غذای تر / نوع اسید آمینه	جگر گاو
هیستیدین (ضروری)	۳/۳۵
آرژنین (ضروری)	۱ ۱۳/۳۳
ترئونین (ضروری)	۳/۵۲
تیروزین	۲/۲۲
سیستئین	۱/۱۳
فنیل آلانین (ضروری)	۳/۲۱
لیزین (ضروری)	۷/۲۱

منبع: Beach *et al*., 2015

جدول ۳- مقدار اسیدهای چرب ضروری در جگر گاو بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم

نوع غذای تر / نوع اسید چرب	جگر گاو	
	تغذیه شده با علوفه	تغذیه شده با غلات
α –Linolenic acid ($C18:3n_3$)	۹۲	۳۲
Docosahexaenoic acid ($C22:6n_3$)	۸۳	۳۲
Eicosapentaenoic acid ($C20:5n_3$)	۱۵۱	۱۷
Docosapentaenoic acid ($C22:5n_6$)	۲۸۳	۱۰۸

منبع: WWW.Freshbites Daily.com

جدول ۴- تجزیه شیمیایی غذاهای تر مورد تغذیه مولدین

نوع غذا	ترکیب (درصد)				
	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر	فیبر	رطوبت
کرم پری نرئیس	۵/۸۵	۳/۶۳	۱۰/۴۵	۰/۷۹	۱۲/۴۱
ماهی مرکب	۱۷/۰۲	۷/۹۲	۱۹/۵۷	۰/۱۱	۲۰/۶۶
صدف ملالیس	۱۳/۳۲	۵/۹۰	۱۷/۴۱	۰/۱۳	۱۹/۸۲
جگرگاو *	۱۹	۴/۸	–	–	–
جگرگاو **	۲۰/۲	۳/۱	۱/۳	–	۷۲/۳

*منبع: محمدیها، ۱۳۷۱ **منبع: عمادی، ۱۳۶۰

جدول ۵- نتیجه اندازه گیری اسیدهای چرب ماهی مرکب

نوع اسید چرب	ماهی مرکب	
	درصد	میلی گرم بر گرم وزن تر
Dodecanoic Acid (C12:0)	۶/۲۵	۵/۰۰
Tetradecanoic Acid (C14:0)	۸/۱۱	۶/۴۹
Myristoleic Acid (C14:1n5)	۱/۲۴	۰/۹۹
Hexadecanoic Acid (C16:0)	۱۳/۶۷	۱۰/۹۴
Palmitoleic Acid (C16:1n7)	۱/۰۲	۰/۸۱
Octadecanoic Acid (C18:0)	۵/۲۰	۴/۱۶
Oleic Acid (C18:1n9)	۸/۴۵	۶/۷۶
Linoleic Acid (C18:2n6cis)	۸/۰۴	۶/۴۳
α-Linolenic (C18:3n3)	۰/۶۸	۰/۵۴
Eicosanoic Acid (C20:0)	۰/۳۶	۰/۲۸
ɣ–Linolenic Acid (C18:3n6)	۱/۲۱	۰/۹۷
Stearidonic Acid (C18:4n3)	۲/۱۹	۱/۷۵
Docosaneic acid (C22:0)	۰/۱۸	۰/۱۵
Dihomo-gama-Linoleic (C20:3n6)	۰/۶۴	۰/۵۱
Eicosatrienoic Acid Methyl Ester (C20:3n3)	۱/۲۰	۰/۹۶
Arachidonic Acid (C20:4n6)	۵/۲۲	۴/۱۸
Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	۶/۰۳	۴/۸۲
Docosapentaenoic Acid (C22:5n6)	۰/۵۹	۰/۴۷
Docosapentaenoic Acid (C22:5n3)	۲/۱۷	۱/۷۴
Docosahexaenoic Acid (C22:6n3)	۱۷/۷۳	۱۴/۱۸
	۹۰/۲۸	۶۷/۲۲
کل لیپید: ۷/۹۲ درصد از وزن تر		

جدول ۶- نتیجه اندازه گیری اسیدهای چرب کرم پری نرئیس

نوع اسید چرب	کرم پری نرئیس	
	درصد	میلی گرم بر گرم وزن تر
Dodecanoic Acid (C12:0)	۴/۰۹	۲/۶۲
Tetradecanoic Acid (C14:0)	۱/۷۲	۱/۱۰
Myristoleic Acid (C14:1n5)	۰/۲۶	۰/۱۷
Hexadecanoic Acid (C16:0)	۳۴/۴۵	۲۲/۰۴
Palmitoleic Acid (C16:1n7)	۵/۹۱	۳/۷۸
Octadecanoic Acid (C18:0)	۵/۳۰	۳/۳۹
Oleic Acid (C18:1n9)	۵/۹۹	۳/۸۳
Linoleic Acid (C18:2n6cis)	۳/۶۴	۲/۳۳
α-Linolenic (C18:3n3)	۵/۵۲	۳/۵۳
Eicosanoic Acid (C20:0)	۰/۵۳	۰/۳۴
ɤ–Linolenic Acid (C18:3n6)	۱/۷۰	۱/۰۸
Stearidonic Acid (C18:4n3)	۱/۸۸	۱/۲۰
Docosaneic acid (C22:0)	۰/۲۲	۰/۱۴
Dihomo-gama-Linoleic (C20:3n6)	۱/۶۳	۱/۰۴
Eicosatrienoic Acid Methyl Ester (C20:3n3)	۲/۱۷	۱/۳۸
Arachidonic Acid (C20:4n6)	۴/۶۱	۲/۹۵
Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	۴/۹۰	۳/۱۳
Docosapentaenoic Acid (C22:5n6)	۴/۶۳	۲/۹۵
Docosapentaenoic Acid (C22:5n3)	۰/۸۲	۰/۵۳
Docosahexaenoic Acid (C22:6n3)	۰/۲۹	۰/۱۸
	۹۰/۳۵	۵۵/۲۰
کل لیپید:۵/۹۰ درصد از وزن تر		

۷- نتیجه اندازه گیری اسیدهای چرب صدف ملالیس

نوع اسید چرب	صدف ملالیس	
	درصد	میلی گرم بر گرم وزن تر
Dodecanoic Acid (C12:0)	۵/۳۷	۲/۲۰
Tetradecanoic Acid (C14:0)	۶/۵۷	۲/۶۹
Myristoleic Acid (C14:1n5)	۱/۳۷	۰/۵۶
Hexadecanoic Acid (C16:0)	۱۵/۵۸	۶/۳۸
Palmitoleic Acid (C16:1n7)	۰/۷۶	۰/۳۱
Octadecanoic Acid (C18:0)	۲/۶۱	۱/۰۷
Oleic Acid (C18:1n9)	۱۲/۴۷	۵/۱۱
Linoleic Acid (C18:2n6cis)	۱/۰۱	۰/۴۱
α-Linolenic (C18:3n3)	۰/۴۲	۰/۱۷
Eicosanoic Acid (C20:0)	۰/۲۲	۰/۰۹
ɣ-Linolenic Acid (C18:3n6)	۰/۲۸	۰/۱۱
Stearidonic Acid (C18:4n3)	۲/۹۸	۱/۲۲
Docosaneic acid (C22:0)	۰/۳۴	۰/۱۴
Dihomo-gama-Linoleic (C20:3n6)	۰/۶۵	۰/۲۶
Eicosatrienoic Acid Methyl Ester (C20:3n3)	۴/۳۵	۱/۷۸
Arachidonic Acid (C20:4n6)	۰/۲۴	۰/۰۹
Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	۹/۴۲	۳/۸۶
Docosapentaenoic Acid (C22:5n6)	۰/۶۸	۰/۲۸
Docosapentaenoic Acid (C22:5n3)	۱/۴۴	۰/۵۹
Docosahexaenoic Acid (C22:6n3)	۲۳/۲۳	۹/۵۲
	۹۰/۰۸	۳۴/۷۳
کل لیپید: ۳/۶۳۰ درصد از وزن تر		

Abstract:

For the successful breeding of western white shrimps (*Litopenaeus vannamei*) brooders (females and males), we used cuttle fish (*Sepia pharaonis*) and sand worm (*Perinereis nuntica*) of Persian Gulf as principle feeds, 3 times a day, and from cow livier and edible bivalve meat *(Solen brevis)* of Persian Gulf, as secondary feeds, 1 time a day. Nutritional value of *Sepia pharaonis*, *Perinereis nuntica* and *Solen brevis*, with determination of the amount of fatty acids such as arachidonic acid (20:4n-6), stearic acid (18:00), oleic acid (18:1n-9), palmitic acid, palmitoleic acid (16:1n-7), eicosapentaenoic acid (20:5n-3) and docosahexaenoic acid, essential amino acids inclusive arginine, lysine, leucine, isoleusine, threonine, valine, histidine, phenylalanine, methionine, tryptophane and crude protein, crude fat, crude fiber, ash and moisture were done in laboratory.

The results showed that, the amount of essential amino acides and nonessential amino acides (in the more causes) in *Sepia pharaonis* were more than *Solen brevis* and in *Solen brevis* more than *Perinereis nuntica.* Only nonessential amino acides, glysine and alanine in *Solen brevis* were more than *Sepia pharaonis*. Also in chemical analysis of wet feeds determined that, crude protein percent in cattle fish was 2.9 times and 2.2 times more than *Solen brevis* and *Perinereis nuntica*, respectively. The crude fat in cattle fish was 2.1 times and 1.6 times more than *Solen brevis* and *Perinereis nuntica* respectively.

Tottaly, the amount of essential fatty acides in *Sepia pharaonis* and *Perinereis nuntica* were more than *Solen brevis*, and in *Sepia pharaonis* and *Perinereis nuntica* were almost, equal. Total lipids of *Sepia pharaonis, Perinereis nuntica* and *Solen brevis* determined 7.92, 5.90 and 3.63 percent respectively.

Totally the percent of fatty acids in cattle fish and *Perinereis nuntica* is almost equal and was more than *Solen brevis* meat.

We can noted that, the *Sepia pharaonis* and *Perinereis nuntica* are suitable as principle feed and *Solen brevis* and cow livier, as secondary feed for *L.vannamei* broodstock maturation

Key Words: Broodstock, Western White Shrimp, Wet and Fresh Feed, maturation, *Litopenaeus vannamei*.

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

---

Project Title : Determination of suitable feeds for western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) broodstock maturation
Approved Number: 14-80-12-9101-91003-9101k
Author: Reza Ghorbani Vagheie
Project Researcher : Reza Ghorbani Vagheie
Collaborator(s) :A.Sepahdari, Abbas Matinfar, N. Samani, Zendehboudi, A. Gharibi, Gh Pazir, M. K; Malollahi, A; Asadi, A. R; Paigozar. A ,Bnadarakhshan, R,M.Sooboohi
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Bushehr Province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Organization
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 :

Determination of suitable feeds for western white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) broodstock maturation

Project Researcher :

Reza Ghorbani Vagheie

Register NO.

47213