تأثیر جاذب‌های غذایی (بتائین و متیونین) در جیره بر رشد و بازماندگی بچه میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*)

حکیمه فکراندیش[1*]، عبدالمحمد عابدیان کناری[2] ، عباس متین‌فر[3]

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲۳ تاریخ پذیرش:۱۳ /۸۹/۱۲

چکیده

تحقیق فوق در پائیز ۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات بندرگاه وابسته به پژوهشکده میگوی بوشهر انجام شد، به منظور بررسی تاثیر مواد جاذب (بتائین و متیونین) بر رشد و بازماندگی میگوی سفید هندی (*Fenneropenaeus indicus*) با ساخت هفت نوع جیره شامل جیره شاهد (بدون بتائین و متیونین)، جیره‌های حاوی ۰/۵ و ۱/۵ درصد بتائین، ۰/۵ و ۱/۵ درصد متیونین، ۰/۵ و ۱/۵ درصد مخلوط بتائین و متیونین و غذای تجاری هوورراش، با سه تکرار به صورت طرح کاملا" تصادفی انجام پذیرفت. بچه میگوهای سفید هندی با میانگین وزن (۰/۰۵ ±۰/۹۵ گرم) به مدت ۶۰ روز در مخازن ۳۰۰ لیتری که با ۲۰۰ لیتر آب پر شده بودند، با تراکم ۱۵ قطعه در هر مخزن پرورش یافتند و شاخصهای رشد و بازماندگی بچه میگوهای تغذیه شده با جیره‌های مختلف بررسی شد. نتایج بدست آمده حاکی از آن بود که نوع جیره بر شاخص FCR دارای اثر معنی‌دار بود ($p< ۰/۰۵$). در بین جیره های ساخته شده بالاترین میانگین ضریب رشد ویژه (SGR)، کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) و کمترین شاخص قیمت در جیره حاوی ۱/۵ درصد متیونین بدست آمد. با توجه به نتایج بدست آمده، جیره حاوی ۱/۵ درصد متیونین به عنوان مناسب ترین جیره حاوی مواد جاذب جهت تغذیه میگو معرفی می گردد.

واژگان کلیدی: میگوی سفید هندی، *Fenneropenaeus indicus* ، مواد جاذب، بتائین، متیونین، رشد، بازماندگی، SGR ،FCR .

مقدمه

در پرورش میگو غذا و تغذیه از نکات بسیار مهم بوده که هر تولید کننده باید بدان توجه خاص داشته باشد چرا که قسمت اعظم هزینه پرورش (۵۰ الی ۶۰ درصد) را تشکیل می‌دهد. قبل از آماده‌سازی غذای میگو بایستی خود میگو و عادات رفتاری و احتیاجات آن را شناخت. میگو حیوانی است کفزی و تمایل به شنای زیاد ندارد و معمولا" در کف استخرها قدم زده و آن را اشغال می‌کند. میگوها عمدتا" همه چیز خوار کف روب (Omnivorous scavengers) هستند، غذاها را با چنگال‌های (پاهای سینه‌ای Pereiopeds) خود گرفته و به آرامی به سمت دهان هدایت نموده و آنها را آهسته

۱- مربی گروه شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر، بوشهر، ایران
۲- دانشیار گروه شیلات دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور ،ایران
۳- دانشیار موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران ، ایران
*- پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hfekrandish@yahoo.com

می‌جوند. میگوها بر اساس خاصیت بو- حرکتی (Chemotaxis) به سمت غذا جذب شده، وجود غذا را حس کرده و آن را پیدا می‌کنند (٦).

فعالیت جستجوگرانه میگو به واسطه مقادیر کم مواد آلی در آب تحریک می‌شود. این ترکیبات شامل پروتئین‌ها، مشتقات پروتئینی از قبیل اسیدهای آمینه، ترکیبات آمونیومی مثل تری متیل آمین و غیره می‌باشد. (٦).

امروزه به کارگیری مواد اشتها آور در جیره های آبزیان مورد توجه قرار گرفته است. دلیل اساسی و منطقی استفاده از آنها، بهبود مصرف غذاست که از طریق افزایش سرعت بلع غذا، زمان باقی ماندن غذا در آب کاهش یافته و از آب شویی عناصر غذایی محلول و در نتیجه آلودگی آب جلوگیری به عمل می آید و از طرفی مصرف غذا با حداقل ضایعات، راندمان غذایی بالایی را در پی خواهد داشت(٤).

یکی از انواع مواد اشتها آور بتائین می باشد، بتائین یا تری متیل گلایسین یک ماده طبیعی محلول در آب است که تقریبا" در بدن تمامی موجودات زنده ساخته می شود، ولی فقط بعضی از حیوانات مهره دار و تعداد معدودی از گیاهان، این ماده را به مقدار زیاد در بدن خود ذخیره می کنند(١).

اسیدهای آمینه آزاد نیز مثل بتائین قابلیت انحلال زیاد در آب داشته و به آسانی در آب پخش می‌شوند. از جمله اسیدهای آمینه آزاد L – آلانین، L – گلوتامیک اسید، L – آرژنین، L - متیونین و گلایسین به عنوان مواد اشتها آور در غذای آبزیان گزارش شده‌اند بهر حال این نکته مهم است که اسید های آمینه آزاد به تنهایی از لحاظ خاصیت اشتها آوری مؤثر نیستند، اما زمانی که با بتائین یا اینوزین مخلوط شوند. جاذب‌های خیلی مؤثری می‌شود (١٢). تأثیر مثبت مخلوط اسیدهای آمینه آزاد همراه با بتائین به عنوان مواد اشتهاآور در قزل آلای رنگین کمان Onchorhynchus mykiss (٣)، مارماهی اروپایی Anguilla anguilla (١٠)، سی باس Dicentrarchus labrax (٩)، میگوی آب شیرین Macrobrachium rosenbergii (٨)، میگوی ببری سیاه Penaeus monodon (١٤) و مطالعات متعدد دیگر به اثبات رسیده است.

هدف از این تحقیق بررسی تسهیل و تسریع غذاگیری در میگوهای پرورشی با افزودن برخی مواد جاذب و بررسی تاثیر این مواد بر رشد و بقای میگوی سفید هندی است.

مواد و روش کار

این تحقیق در پائیز ١٣٨٥ در ایستگاه تحقیقات شیلاتی بندرگاه وابسته به پژوهشکده میگوی بوشهر اجرا شد. ٧ نوع جیره در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. این جیره‌ها با مواد اولیه داخلی و وارداتی فرموله و تهیه شدند. جیره‌ها شامل یک جیره شاهد (بدون مواد جاذب) و شش جیره حاوی ٠/٥ و ١/٥ درصد بتائین، ٠/٥ و ١/٥ درصد متیونین، ٠/٥ و ١/٥ درصد مخلوط بتائین و متیونین با استفاده از نرم‌افزار Lindo (copy right 1995, realeas 6.1) فرموله شدند.

مواد اولیه مورد استفاده در جیره‌ها شامل: پودر ماهی، پودر سر میگو، پودر جگر اسکوئید، کنجاله سویا و دیگر افزودنیها بودند. برای تهیه جیره‌ها ابتدا مواد اولیه خشک کاملا" مخلوط شدند و سپس روغن به آنها اضافه شد ودر همزن کاملا" مخلوط گردید. سپس آب تا مقداری که مخلوط حالت خمیری سفت به خود گیرد اضافه گردید. خمیر حاصل از یک چرخ گوشت با قطر چشمه ٢ میلی متر عبور داده شد و سپس در خشک کن در دمای ٤٠ درجه سانتیگراد به مدت ٢ ساعت خشک شدند. پس از خشک شدن، جیره ها شکسته شده تا اندازه مناسب پیدا نمایند.

بچه میگوها از کارگاه تکثیر دلوار خریداری و به دو مخزن ٤ تنی انتقال داده شدند تا عمل سازگاری صورت گیرد. بیست و چهار عدد مخزن مدور پلی

اتیلن ۳۰۰ لیتری که با ۲۰۰ لیتر آب دریا پر می شدند استفاده گردید. برداشت مدفوع و باقیمانده غذاها از طریق سیفون کردن به طور روزانه انجام شد و همچنین یک روز در میان ۵۰ درصد آب مخازن با سیفون تعویض گردید. در داخل هر مخزن دو عدد سنگ هوا کار گذاشته شده بود تا اکسیژن لازم تامین شود.

پس از پایان دوره سازگاری، میگوها وزن شده و به طور تصادفی داخل مخازن آزمایشی به تعداد ۱۵ عدد بچه میگو در هر مخزن قرار گرفتند. برای هر تیمار سه تکرار در نظر گرفته شده بود. دوره نوری به میزان ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی از طریق استفاده از لامپهای فلورسنت برقرار گردید. در طول دوره آزمایش، میگوها به صورت اشباع (۱۳)، روزانه سه بار در ساعت های ۸، ١٤ و ۲۰ تغذیه شدند. هر روز صبح در هنگام برداشت مدفوع و باقیمانده غذاها با سیفون تعداد حبه های غذای خورده نشده به طور تقریبی شمارش شده و وزن خشک همان تعداد حبه به عنوان مقدار غذای خورده نشده محاسبه گشت.

زیست سنجی بچه میگوها هر ۱۵ روز یک بار انجام شد. برای سنجش رشد وزنی بچه میگوها، تمامی میگوها از مخازن خارج شده و بعد از خشک شدن با دستمال کاغذی توزین شدند و میانگین وزن بدن به دست آمد. برای سنجش رشد طولی بچه میگوها، طول حدقه ای کاراپاس(۲)، ۳۰ درصد جمعیت بچه میگوها اندازه گیری شد و سپس میانگین آن به دست آمد.

در طول دوره آزمایش به منظور حفظ کیفیت آب و یکسان بودن شرایط و ثبت تغییرات آنها دما و شوری به طور روزانه و pH به صورت هفتگی اندازه گیری شد. در کل دوره آزمایش میزان دمای آب بین ۲۰ تا ٣٤ درجه سانتیگراد متغیر بود. شوری بین ۳۰ تا ٤٧ قسمت در هزار و pH بین ۸/۲ تا ۸/٤ بود. میگوها به مدت ٦٠ روز در مخازن نگهداری شده و با جیره های مختلف مورد آزمایش قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از بسته نرم‌افزاری SPSS و با استفاده از روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) انجام شد و برای مقایسه میانگینها از آزمون توکی (Tukey) استفاده شد. محاسبه آماری و ترسیم نمودارها با استفاده از بسته نرم افزاری Excel انجام شد.

نتایج

جدول ۱ نتایج مربوط به تجزیه تقریبی جیره‌های ساخته شده را نشان می دهد. نتایج مربوط به تجزیه تقریبی جیره‌ها تقریبا" همان مقداری را نشان می‌دهد که در فرمول محاسبه شده بود.

داده های مربوط به افزایش وزن، طول کاراپاس، SGR ، FCR، بازماندگی و تولید در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان دادند که در افزایش طول کاراپاس (نمودار ۱) و درصد بازماندگی در بین جیره‌های مختلف هیچ اختلاف معنی داری وجود نداشت ($p< ۰/۰۵$). نمودار ۲ نشان دهنده رشد وزنی بچه میگوهای سفید هندی در طول دوره پرورش و در طول دوره های ۱۵ روزه زیست سنجی است. نتایج نشان داد که درتمام دوره های ۱۵ روزه اختلاف معنی داری در درصد رشد میگوهای تغذیه شده با جیره های ساخته شده وجود نداشت و تنها جیره تجاری در ۱۵ روز دوم با بقیه تیمارها و در ۱۵ روز سوم با جیره ۷ دارای اختلاف معنی دار بود.

بالاترین میزان SGR (۰/۰۳ ±۱/۵۹) در بین جیره‌های ساخته شده مربوط به جیره۳ حاوی ۱/۵ درصد متیونین بود که البته اختلاف معنی داری با سایر جیره‌ها و جیره تجاری نداشت ولی جیره تجاری با دیگر جیره‌های ساخته شده دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p< ۰/۰۵$).

بهترین FCR (۰/۷۲ ±٤/۲۰) در بین جیره‌های ساخته شده مربوط به جیره ۳ (۱/۵ درصد متیونین) بود که تنها با جیره شاهد دارای اختلاف معنی‌دار بود ($p< ۰/۰۵$)

بیشترین مقدار تولید مربوط به میگوهایی بود که از جیره ۸ (تجاری) تغذیه کردند که اختلاف معنی داری با جیره ۱ (شاهد) نداشت (p< ۰/۰۵) اما با بقیه جیره‌ها دارای اختلاف معنی دار بود (p< ۰/۰۵).

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی انواع جیره های غذایی ساخته شده.

نوع جیره	پروتئین ٪	چربی ٪	فیبر ٪	خاکستر ٪	رطوبت ٪	انرژی cal/gr
۱(شاهد)	۴۴/۵	۷/۵	۳	۱۵	۸/۴	۴۵۶۱/۲۳
۲(۱/۵ ٪ بتائین)	۴۶	۸	۴	۱۳/۵	۷/۴	۴۵۷۱/۳۱
۳(۱/۵ ٪ متیونین)	۴۵/۲	۸/۵	۴	۱۴	۹/۴	۴۲۲۹/۶۳
۴(۰/۵ ٪ بتائین)	۴۶/۲	۸/۵	۴	۱۴/۵	۸/۸	۴۴۵۹/۴۸
۵(۰/۵ ٪ متیونین)	۴۴/۳	۸/۵	۳	۱۵/۵	۹	۴۵۷۵/۱۳
۶(۱/۵ ٪بتائین+متیونین)	۴۵/۹	۸/۵	۴	۱۴/۵	۷/۶	۴۶۸۳/۵۲
۷(۰/۵٪بتائین+متیونین)	۴۵/۴	۸/۵	۳	۱۵/۵	۷/۴	۴۴۳۲/۵۲
۸(تجاری)	۴۰/۲	۸/۵	۳	۱۳/۵	۱۱/۸	۴۴۱۴/۲۶

جدول ۲- میانگین ± (انحراف از معیار) شاخص های رشد و بازماندگی بچه میگوهای سفید هندی در تیمارهای مختلف مورد آزمایش.

فاکتور / جیره	۱ (شاهد)	۲ (۱/۵٪بتائین)	۳ (۱/۵٪متونین)	۴ (۰/۵ ٪بتائین)	۵ (۰/۵٪متیونین)	۶ (۱/۵٪بتائین +متیونین)	۷ (۰/۵٪بتائین +متیونین)	۸ (تجاری)
وزن اولیه (گرم)	۰/۹۸ (۰/۰۳)	۰/۹۷ (۰/۰۷)	۰/۹۵ (۰/۰۶)	۰/۹۶ (۰/۰۵)	۰/۹۶ (۰/۰۴)	۰/۹۷ (۰/۰۹)	۰/۹۴ (۰/۰۸)	۰/۹۲ (۰/۰۳)
وزن نهایی (گرم)	۲/۴۷ ^{a} (۰/۱۲)	۲/۲۵^{a} (۰/۰۸)	۲/۴۶^{a} (۰/۱۵)	۲/۱۸^{a} (۰/۲۲)	۲/۲۷^{a} (۰/۱۳)	۲/۱۷^{a} (۰/۱۰)	۲/۲۲^{a} (۰/۰۸)	۲/۸۸^{b} (۰/۱۷)
افزایش وزن بدن (گرم)	۱/۴۹^{a} (۰/۱۴)	۱/۲۸^{a} (۰/۱۲)	۱/۵۲^{a} (۰/۰۹)	۱/۲۲^{a} (۰/۱۷)	۱/۳۱^{a} (۰/۱۴)	۱/۲۱^{a} (۰/۱۸)	۱/۲۸^{a} (۰/۱۳)	۱/۹۶^{b} (۰/۱۴)
ضریب رشد ویژه (SGR)	۱/۵۴^{a} (۰/۱۲)	۱/۴۱^{a} (۰/۱۵)	۱/۵۹^{ab} (۰/۰۳)	۱/۳۶^{a} (۰/۰۸)	۱/۴۳^{a} (۰/۱۲)	۱/۳۵^{a} (۰/۲۱)	۱/۴۴^{a} (۰/۱۷)	۱/۹۱^{b} (۰/۵۴)
طول کاراپاس نهایی (میلیمتر)	۱۷/۳۳^{a} (۰/۳۱)	۱۶/۸۰^{a} (۰/۴۰)	۱۷/۱۳^{a} (۰/۹۵)	۱۶/۷۳^{a} (۰/۴۲)	۱۷/۲۷^{a} (۰/۴۲)	۱۶/۸۷^{a} (۰/۳۱)	۱۵/۵۳^{a} (۳/۲۴)	۱۷/۴۷^{a} (۰/۹۲)
افزایش طول کاراپاس(میلیمتر)	۴/۲۳^{a} (۰/۳۱)	۳/۷۰^{a} (۰/۴۰)	۴/۰۳^{a} (۰/۹۵)	۳/۶۳^{a} (۰/۴۲)	۴/۱۷^{a} (۰/۴۲)	۳/۷۷^{a} (۰/۳۱)	۲/۴۳^{a} (۳/۲۴)	۴/۳۷^{a} (۰/۹۲)
مصرف غذا برای هر قطعه (گرم)	۱۰/۳۸^{b} (۰/۶۷)	۵/۸۳^{a} (۰/۲۷)	۶/۳۵^{a} (۰/۷۹)	۵/۷۴^{a} (۰/۴۱)	۵/۷۸^{a} (۰/۷۳)	۶/۲۷^{a} (۰/۰۸)	۶/۳۰^{a} (۱/۲۲)	۶/۷۱^{a} (۰/۶۰)
ضریب تبدیل غذایی (FCR)	۶/۹۹^{c} (۰/۳۴)	۴/۵۶^{ab} (۰/۲۹)	۴/۲۰^{ab} (۰/۷۲)	۴/۷۴^{ab} (۰/۳۷)	۴/۴۹^{ab} (۱/۰۷)	۵/۲۷^{b} (۰/۷۴)	۴/۹۱^{ab} (۰/۶۰)	۳/۴۱^{a} (۰/۱۱)
تولید (رشد × بازماندگی) (گرم)	۱۹/۸۶^{b} (۳/۲۹)	۱۵/۷۹^{a} (۱/۷۱)	۱۶/۴۵^{a} (۲/۱۷)	۱۳/۸۱^{a} (۱/۹۵)	۱۷/۰۵^{a} (۳/۲۱)	۱۶/۸۰^{a} (۳/۷۸)	۱۴/۲۴^{a} (۲/۲۵)	۲۷/۱۳^{b} (۲/۲۷)
بازماندگی (درصد)	۸۸/۸۹^{a} (۱۲/۷۲)	۸۲/۲۲^{a} (۷/۸۷)	۷۲/۲۲^{a} (۸/۲۲)	۷۵/۵۶^{a} (۰/۹۶)	۸۶/۶۷^{a} (۸/۸۲)	۹۲/۲۲^{a} (۶/۹۳)	۷۵^{a} (۱۵/۹۰)	۹۲/۷۸^{a} (۳/۴۷)
شاخص قیمت (تومان)	۴۵۱۲/۲^{b} (۲۱۷/۷)	۳۱۲۶/۶^{a} (۱۹۹/۵)	۲۸۸۶/۲^{a} (۴۹۴/۴)	۳۱۲۸/۱^{a} (۲۴۵/۸)	۲۹۶۴/۵^{a} (۷۰۵/۷)	۳۷۲۴/۶^{ab} (۵۲۴/۴)	۳۲۳۸/۳^{a} (۳۹۶/۳)	۲۷۲۸/۵^{a} (۸۶/۹)

- میانگین ± (انحراف از معیار): اعداد در یک سطر با حروف متفاوت با یکدیگر دارای اختلاف معنی دار می باشند(p< ۰/۰۵).

جدول۳- مقایسه میانگین پروتئین، چربی، رطوبت، خاکستر و انرژی لاشه میگو های تغذیه شده با جیره های مختلف.

نوع جیره	پروتئین ٪	چربی ٪	خاکستر ٪	رطوبت ٪	انرژی cal/gr
۱(شاهد)	۷۰/۶۰± ۰/۱۴^{a}	۵/۵۰± ۰/۷۱ ^{a}	۵/۵۰± ۰/۷۱^{ab}	۶/۰۰± ۱/۴۱^{a}	۴۶۸۳/۶۶± ۱۸۱/^{a}
۲(۱/۵ ٪ بتائین)	۷۰/۲۰± ۱/۳۱^{a}	۵/۰۰± ۱/۴۱^{a}	۱۵/۰۰± ۱/۴۱^{ab}	۶/۵۰± ۰/۱۸^{a}	۴۵۷۳/۶۱± ۲۰۰/۲۱^{a}
۳(۱/۵ ٪ متیونین)	۷۰/۳۹± ۰/۹۸^{a}	۵/۵۰±۰/۷۱ ^{a}	۱۶/۵۰± ۰/۷۱^{ab}	۵/۵۰۰± ۲/۱۲^{a}	۴۶۲۲/۱۷± ۴۸/۴۵^{a}
۴(۰/۵ ٪ بتائین)	۷۰/۳۵± ۰/۲۱^{a}	۴/۰± ۰/۰۰^{a}	۱۵/۰۰± ۰/۰۰^{ab}	۷/۵۰± ۰/۷۱^{a}	۴۵۹۹/۶۸± ۷۹/۶۶^{a}
۵(۰/۵ ٪ متیونین)	۶۹/۷۵± ۰/۴۹^{a}	۴/۵± ۰/۷۱^{a}	۱۸/۰۰± ۰/۰۰^{b}	۴/۵۰± ۰/۷۱^{a}	۴۰۱۳/۱۸± ۴۸۱/۷۰^{a}
۶(۱/۵ ٪بتائین+متیونین)	۶۹/۵±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰± ۱/۴۱^{a}	۱۷/۰۰± ۰/۰۰^{ab}	۷/۰۰± ۱/۴۱^{a}	۴۴۵۱/۶۳± ۸۴/۰۷^{a}
۷(۰/۵٪بتائین+متیونین)	۶۹/۵±۰/۰۰^{a}	۵/۰۰± ۱/۴۱^{a}	۱۷/۰۰± ۱/۴۱^{ab}	۶/۰۰± ۰/۰۰^{a}	۴۳۲۴/۳۶± ۱۵۹/۲۲^{a}
۸(تجاری)	۷۰/۴۵± ۰/۲۱^{a}	۶/۰۰± ۰/۰۰^{a}	۱۴/۵± ۰/۷۱^{a}	۷/۰۰± ۰/۰۰^{a}	۴۷۱۲/۸۳± ۱۱۶/۸۳^{a}

- میانگین ± (انحراف از معیار): اعداد در یک سطر با حروف متفاوت با یکدیگر دارای اختلاف معنی دار می باشند($p< ۰/۰۵$).

دادههای مربوط به پروتئین، چربی، خاکستر، الیاف، فیبر، رطوبت و انرژی لاشه میگوها در جدول ۳ نشان داده شده است. به جزء خاکستر، اختلاف معنی داری از نظر سایر ترکیبات بدن وجود نداشت ($p<۰/۰۵$). در بین غذاهای ساخته شده بالاترین شاخص قیمت را جیره شاهد و کمترین میزان را جیره ۳ (۱/۵ درصد متیونین) داشت.

بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که مواد جاذب تنها بر شاخص ضریب تبدیل غذایی (FCR) بچه میگوهای سفید هندی اثر معنی دار داشت ($p<۰/۰۵$) و در شاخص های افزایش وزن بدن ضریب رشد ویژه (SGR)، تولید و بازماندگی اختلاف معنی دار نداشت ($p<۰/۰۵$).

نتایج نشان داد که افزایش وزن بدن و میزان مصرف غذا در بین جیره های ساخته شده اختلاف معنی داری نداشت($p<۰/۰۵$) یعنی تاثیر مواد جاذب در افزایش وزن نسبت به تیمار شاهد (فاقد بتائین و متیونین) چندان چشمگیر نبود و این شاید به دلایل مختلف از جمله استفاده از پودر اسکوئید (که خود حاوی مواد جاذب است) در غذای شاهد باشد. در هر صورت در نتایج محققین دیگر، تاثیر مواد جاذب بر افزایش وزن معنی دار بود. Penaflorida و Virtanen در ۱۹۹٦ تاثیر معنی‌دار مخلوط بتائین/ اسید آمینه را بر افزایش وزن بچه میگوی ببری سیاه *Penaeus monodon* ، گزارش نمودند. همچنین در سال ۱۹۹۷ Harpaz میانگین افزایش وزنی در حدود ۱۷ درصد بیشتر از تیمار شاهد را با استفاده از بتائین در بچه میگوهای آب شیرین *Macrobrachium rosenbergii* بدست آورد. همچنین Ung و Junilla در ۱۹۹۸ افزایش وزن *Penaeus monodon* تغذیه شده با جیره های حاوی FinnStim را گزارش کردند.

بررسی نتایج به دست آمده برای شاخص بازماندگی بچه میگوها در جیره‌های ساخته شده نشان داد که تاثیر مواد جاذب بر بازماندگی معنی دار نبود ($p<۰/۰۵$). البته اگر به نمودار ٤ – ٥ توجه کنیم خواهیم دید که از روز چهل و پنجم تا روز شصتم بازماندگی کاهش شدیدی داشته که شاید به دلیل کاهش دمای آب تا ۲۰ درجه سانتیگراد در اواخر فصل پرورش بود که این امر منجر به پوست اندازی مکرر بچه میگوها و کاهش درصد بازماندگی آنها گردید. نتیجه بدست آمده در این تحقیق، با نتایج دیگر محققین مطابقت دارد. Harpaz و همکاران در ۱۹۸۷، Sudharrsan و Felix در ۲۰۰٤ با بررسی تاثیر مواد جاذب بر میگوی آب شیرین *Macrobrachium*

rosenbergii اختلاف معنی داری در درصد بازماندگی بین جیره های حاوی مواد جاذب و تیمار شاهد بدست نیاوردند (۷ و ۸). همچنین Ung و Junilla در ۱۹۹۸ و Penaflorida و Virtanen در ۱۹۹٦ نیز با بکارگیری مواد جاذب در جیره *Penaeus monodon* درصد بازماندگی بهتری نسبت به شاهد به دست نیاوردند (۵ و ١٤).

بدترین ضریب تبدیل غذایی (FCR) مربوط به تیمار شاهد بود که البته FCR بقیه جیره ها با هم اختلاف معنی داری نداشتند. که این مطلب نمایانگر بهبود FCR بر اثر استفاده از مواد جاذب در غذای میگو بود که این نتیجه با نتایج محققین دیگر از جمله Penaflorida وVirtanen در ۱۹۹٦، Ung و Junilla در ۱۹۹۸، Felix و Sudharrsan در ۲۰۰٤ مطابقت داشت (۵، ۷ و ١٤).

از میان جیره های ساخته شده بالاترین ضریب رشد ویژه (SGR) را جیره حاوی ۱/۵ درصد متیونین داشت. که علت آن علاوه بر جاذب بودن این ماده غذایی شاید به دلیل این باشد که متیونین یک اسید آمینه ضروری برای میگو بوده و می‌تواند از این نظر نقش ایفا نماید. که البته محققین دیگر نیز با بکارگیری جاذب های شیمیایی متفاوت به این نتیجه رسیدند به طوریکه Penaflorida وVirtanen در ۱۹۹٦، با آزمایش بر *Penaeus monodon* در جیره حاوی ۱ درصد بتائین در تیمار غذایی حاوی ۱ درصد FinnStim در Coho salmon ، بهبود SGR را نسبت به شاهد گزارش کردند (١٤).

تجزیه تقریبی لاشه میگوهای برداشت شده از مخازن نشان داد که اختلاف معنی داری در درصد پروتئین، چربی، رطوبت و انرژی بدن بچه میگوهای تغذیه شده با جیره های مختلف وجود نداشت و تنها از نظر میزان خاکستر اختلاف معنی دار داشتند که این نتیجه نتایج محققین دیگر از جمله Harpaz و همکاران در ۱۹۹٦، Penaflorida وVirtanen در ۱۹۹٦، Ung و Junilla در ۱۹۹۸، Felix و Sudharrsan در ۲۰۰٤ را تایید می‌کند (۵، ۷، ۸ و ١٤).

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان این نتیجه گیری کلی را بیان کرد که افزایش مصرف غذا سبب افزایش معنی دار رشد و بازماندگی در جیره های حاوی مواد جاذب نشده است ولی از نظر FCR وضعیت در جیره‌های حاوی مواد جاذب بهتر بود. که البته جیره حاوی ۱/۵ درصد متیونین با بیشترین میزان SGR و بهترین میزان FCR ، به عنوان مناسب ترین جیره برای تغذیه میگو های پرورشی معرفی می‌گردد.

تشکر و قدردانی

از ریاست محترم و دست اندر کاران موسسه تحقیقات شیلات ایران و پژوهشکده میگوی بوشهر که اعتبار و امکانات لازم جهت انجام این کار را فراهم نمودند و همچنین از کارشناسان، کارکنان و کارگران ایستگاه تحقیقاتی بندرگاه که ما را صمیمانه یاری کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع

۱- افشار مازندران، ن.، (۱۳۸۱): راهنمای عملی دارویی تغذیه و نهاده‌های غذایی و دارویی آبزیان در ایران، انتشارات نور بخش، ۲۱٦ ص.

۲- عابدیان، ع.، (۱۳۸۰): تاثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر توان تولید میگوی سفید هندی (Penaeus indicus Milne Edwards) در شوری‌های متفاوت آب. رساله دکترای رشته شیلات- گرایش تکثیر و پرورش آبزیان. دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور. دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۲ ص.

3- Adron, J.W. , Mackie, A.M., (1978): Studies on the chemical nature of feeding stimulants for rainbow trout, Salmo gairdneri Richarson. J. Fish Bio, 12: 303 - 310.

4- Coman, G. J. , Sarac, H. Z. , Fielder, D. Thorne, M. , (1996): Evaluation of 4 crystalline amino acid, betaine and AMP as food attractant of the Giant Tiger Prawn (Penaeus monodon). Bio. – Phy. Vol. 113. pp.247-253.

5- Dy-Penaflorida, V. , Virtanen, E. , (1996): Growth, survival and feed 5 conversion of juvenile shrimp (Penaeus monodon) feed a betaine/amino acid additive. The Israeli of J. Aqu. Vol. 48. pp.3-9.

6- Fast, A. W. , Lester, L. J. , (1992): Marine shrimp culture: principles and practices. Elsevier Seience. p. 18.

7- Felix, N. , Sudharsan, M. , (2004): Effect of glycine betaine, a feed attractant affecting growth and feed conversion of juvenile freshwater prawn Macrobrachium rosenbergii. Aqu. Nut. Vol. 10. pp.193- 199.

8- Harpaz, S. , Kahan, D. , Galan, R. Moore, I. , (1987): Responses of freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii, to chemical attractants. Chen Ecol. Vol. 13. pp.1957 - 1966.

9- Mackie, A. M. , Mitchella, A. I. , (1982): Further studies on the chemical control of the feeding behaviour in the Dover sole, Solea solea. Comp. Bio. Phy. , 73: 89 – 93.

10- Mackie, A.M. , Mitchella, A. I. , (1983): Studies on the chemical nature of feeding stimulants for the juvenile European eel, Anguilla anguilla (L). J. Fish. Bio, 22 :425 - 430.

11- Meyer, S. P. , (1987): Aquaculture Feeds and chemo attractants. Aquaculture Infofish Marketing Digest, 87: 219-225.

12- Polat, A. , Beklevik, G., (2005):The importance of betaine and some attractive substances as fish feed add. http://www.google.com

13- Santiago, C.B. , (1996): Approches and design of fish nutrition experiments. Training course on fish nut. SEAFDEC.Philippines. Vol. 11. pp.1-7.

14- Ung, E. H. , Junilla, M. , (1989): Preliminary observations on the nutritional effects of a betaine / aminoacid mixture : survival, growth and food conversion of juvenile Penaeus monodon fed with FinnStim. Johore Bahru Malysia. Vol. 50. pp. 71 – 83.