

تأثیر مصرف پودر سیر خام (*Allium sativum*) بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیب بدن میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) پرورش یافته با آب دریای خزر

مهدی گل آقایی^۱، میلاد عادل^{۲*}، محمود حافظیه^۲

- ۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران صندوق پستی: ۹۶۱
- ۲- موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران صندوق پستی: ۱۱۶-۱۳۱۸۶

تاریخ دریافت: بهمن ۱۳۹۳

تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۵

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف پودر سیر خام بر روی برخی شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات بدن میگوی پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) پرورش یافته با آب دریای خزر صورت پذیرفت. بدین منظور، ۴ گروه از میگوها با میانگین وزنی $4/20 \pm 0/44$ گرم در وان‌های فایبرگلاس ۱۰۰ لیتری با تراکم ۲۰ عدد میگو در هر وان، به مدت ۵۶ روز با سطوح مختلف پودر سیر خام (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد غذا، هر تیمار با ۳ تکرار) غذادهی شدند. در انتهای دوره شاخص‌های رشد (میانگین افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و ضریب رشد ویژه)، درصد بازماندگی و ترکیبات بدن این تیمارها با تیمار شاهد مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد، که تیمار تغذیه شده با سطح ۱ درصد پودر سیر خام، از شاخص‌های رشد بهتر و بازماندگی بیشتری نسبت به سایر تیمارها برخوردار بود ($P < 0/05$). بررسی ترکیب شیمیایی لاشه نشان دهنده آن بود که اختلاف معناداری در میزان پروتئین بین تیمار ۱ درصد با تیمارهای ۰/۲۵ و شاهد وجود داشت، هر چند که در درصد چربی، خاکستر و رطوبت بین تیمارهای مختلف تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P > 0/05$). بر اساس نتایج حاصله، استفاده از پودر سیر خام بویژه در سطح ۱ درصد در جیره میگو پا سفید، به منظور بهبود شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات بدن توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: میگوی پا سفید، سیر خام، شاخص‌های رشد، بازماندگی، ترکیبات بدن.

*نویسنده مسئول

مقدمه

پرورش میگو پا سفید (*Litopenaeus vannamei*) در کشور به دلایل متعددی از قبیل تحمل طیف گسترده‌ای از شرایط پرورشی (تراکم بالا، دامنه وسیع شوری و دما)، مقاومت بالا نسبت به بیماری‌های عفونی و غیر عفونی، نرخ رشد بالا، نیاز پروتئینی کمتر نسبت به سایر گونه‌های میگو و رشد سریع از روند رو به رشدی برخوردار بوده است (Ghorbani Vagheie *et al.*, 2011).

با توجه به اینکه بخش عمده ای از هزینه های پرورش میگو مربوط به تهیه غذا می‌باشد، بهبود وضعیت تغذیه‌ای منجر به سودمندتر شدن پرورش آن خواهد شد (Yaoling *et al.*, 1998; Mohseni *et al.*, 2006). مقاومت‌های آنتی بیوتیکی بوجود آمده در سال‌های اخیر، افزایش دوز مصرفی داروهای متداول و افزایش عوارض جانبی ناشی از استفاده از این داروها برای مصرف کننده موجب شده است تا در سال‌های اخیر توجه بیشتری به استفاده از عواملی با پایه طبیعی مانند گیاهان معطوف شود که دارای حداقل اثرات سوء ذکر شده می‌باشند و به منظور جلوگیری از بروز بیماری‌های مختلف و بهبود ضریب تبدیل غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گیاه سیر با نام علمی *Allium sativum* از خانواده چتریان از مهمترین گیاهان بومی کشور و دارای ترکیبات متنوعی از انواع اسیدهای آمینه، مواد معدنی، ویتامین‌ها، فلاونوئیدها، ترکیبات فرار و غیرفرار با ارزش دارویی و درمانی قابل توجه است (Hussein *et al.*, 2013). گیاه سیر دارای خواص متعدد ضد میکروبی، ضد سرطانی و ضد قارچی، بهبود دهنده شاخص‌های تغذیه‌ای، محرک رشد و سیستم ایمنی، ضد استرس و دارای اثرات آنتی اکسیدانی و متعادل کننده فشار خون می‌باشد (Fazlolahzadeh *et al.*, 2011; Kumar and Berwal, 1998). از مهمترین ترکیبات سیر می‌توان به آلیسین، ترکیبات فسفردار، آنزیم‌های آلیناز، پراکسیداز و میروسیناز، آجوئین، سیترال و گرانولیول اشاره داشت. بررسی‌ها نشان دهنده آن است که مصرف گیاه سیر منجر به افزایش تولید سیتوکین‌ها، فعالیت ماکروفاژها، لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها و در نهایت

بهبود و تحریک سیستم ایمنی شده است (Khodadadi *et al.*, 2013). از سوی دیگر گیاه سیر غنی از املاح معدنی (آهن، ید، سدیم، پتاسیم و فسفر) و ویتامین‌های مفید (A و C) مورد نیاز آبی می‌باشد (Farahi *et al.*, 2010). حضور ترکیبات مفید فراوان در سیر به ویژه آلیسین، این گیاه را به عنوان یک ترکیب ضد میکروبی قوی و بهبود دهنده سیستم ایمنی و رشد معرفی کرده است. در مطالعات صورت گرفته قبلی تاثیر مثبت گیاه سیر بر روی شاخص‌های رشد و سیستم ایمنی برخی از گونه‌های آبی مورد بررسی قرار گرفته است، که از جمله آن می‌توان به مطالعه Farahi و همکاران (۲۰۱۰) بر روی ماهی قزل آبی رنگین کمان *Oncorhynchus mykiss*، Gabber Ajeel و Alfaraghi (۲۰۱۳) روی کپور معمولی *Cyprinus carpio*، Talpur و Ikhwanuddin (۲۰۱۲) روی سیم دریایی آسیایی *Lates calcarifer*، Thanikachalam و همکاران (۲۰۱۰) بر روی گربه ماهی افریقایی *Clarias gariepinus*، Shalaby و همکاران (۲۰۰۶) بر روی ماهی نیل تیلایا *Oreochromis niloticus* و Nobahar و همکاران (۲۰۱۴) بر روی فیل ماهی *Huso huso* اشاره داشت. با این حال، تاکنون تحقیقی در خصوص تاثیر این گیاه بر روی میگو پا سفید صورت نگرفته است، لذا این پژوهش به منظور ارزیابی تاثیر سطوح مختلف پودر سیر خام بر شاخص‌های رشد، بازماندگی و ترکیبات بدن میگو پا سفید پرورش یافته با آب لب شور دریای خزر صورت گرفت.

مواد و روش کار

این تحقیق در یک دوره ۸ هفته‌ای، از ۲۰ تیر تا ۲۰ شهریور ماه سال ۱۳۹۳، در سالن تکثیر و پرورش، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری انجام شد. در این مطالعه تعداد ۲۴۰ قطعه میگو پا سفید با میانگین وزنی 44 ± 0.24 گرم در ۱۲ وان فایبرگلاس ۱۰۰ لیتری (هر وان ۲۰ قطعه میگو) با شرایط یکسان از نظر فاکتورهای فیزیکیوشیمیایی و حجم آب (۱۰۰ لیتر) توزیع شد. میانگین شاخص‌های فیزیکیوشیمیایی آب در طی دوره

(افزایش وزن بدن بر حسب گرم/مقدار غذای داده شده بر حسب گرم) = ضریب تبدیل غذایی (FCR)
 $100 \times (\text{تعداد اولیه میگو/تعداد میگوهای باقیمانده}) =$
 درصد بازماندگی (SR)

در انتهای دوره، تعداد ۳۶ قطعه میگو (۳ میگو از هر تکرار) به صورت تصادفی انتخاب و جهت تعیین تقریبی ترکیب شیمیایی لاشه در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد منجمد شد. تعیین ترکیبات جیره در آزمایشگاه با استفاده از روش استاندارد AOAC (۱۹۹۵) انجام شد. اندازه گیری پروتئین خام با استفاده از دستگاه کلدال، چربی خام به روش سوکسله، رطوبت با استفاده از اون در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت و مقدار خاکستر با استفاده از کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴ ساعت صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 18 و با استفاده از تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) صورت گرفت. مقایسه میانگین بین تیمارهای مختلف بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncans Multiple-range test) در سطح احتمال ۵ درصد تعیین شد ($P < 0.05$).

نتایج

اثرات سطوح مختلف پودر سیر خام بر برخی شاخص‌های رشد میگوها در جدول ۲ آمده است. در ابتدای دوره اختلاف عناداری بین تیمارها از نظر وزن وجود نداشت ($P > 0.05$). بررسی شاخص‌های رشد در انتهای دوره نشان داد افزودن سطوح مختلف پودر سیر خام به جیره میگوها به طور معنی داری سبب افزایش وزن آنها می‌شود ($P < 0.05$). بطوری که میگوهای تغذیه شده با سطوح ۰/۵ و ۱ درصد پودر سیر خام بیشترین میزان افزایش وزن را داشتند و اختلاف مشاهده شده در افزایش وزن میگوها بین این تیمارها با تیمارهای ۰/۲۵ درصد و شاهد معناداری بود ($P < 0.05$).

پرورش شامل: اکسیژن محلول (۰/۴±۰/۵) میلی گرم در لیتر، دما (۲/۶±۲/۳) درجه سانتیگراد، شوری (۰/۲۲±۰/۳) گرم در لیتر، pH (۰/۳±۰/۹) میلی گرم در لیتر، نیتريت (۰/۰۱±۰/۰۴) میلی گرم در لیتر) و هدایت الکتریکی (۱/۱۴۶±۵۷۳۴/۱) میلی موس در سانتیمتر) بود. به منظور تهیه جیره های منتخب، سطوح صفر (شاهد)، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱ درصد غذا از پودر سیر خام تازه (تهیه شده از بازار شهر بابل) به جیره استارتر شماره ۳ شرکت Aqua master (تایلند) افزوده و به صورت یکنواخت و همگن با جیره پایه مخلوط شد (جدول ۱). در این تحقیق میگوها به مدت ۸ هفته به میزان ۶-۴ درصد بیوماس بدن و ۳ بار در روز با جیره‌های منتخب تغذیه شدند (برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد). در طی دوره، مدفوع و سایر مواد باقی مانده به طور روزانه از کف وان‌ها سیفون و حدود ۳۰ درصد آب هر وان تعویض می‌شد.

به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پودر سیر خام بر شاخص‌های رشد میگو در تیمارهای مختلف، به فاصله زمانی ۱۵ روز یکبار وزن میگوهای هر وان با ترازو دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم و طول کل با خط کش با دقت ۱ میلی متر اندازه‌گیری شد (به منظور جلوگیری از بروز استرس و تلفات احتمالی، ۲۴ ساعت قبل از زیست سنجی تغذیه میگوها قطع شد). همچنین، شاخص‌های رشد میگوها شامل: میانگین افزایش وزن بدن، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه^۱، ضریب تبدیل غذایی^۲ و درصد بازماندگی^۳ طبق روابط ذیل محاسبه شد (Skjeremo et al., 2006).

(وزن ابتدایی بر حسب گرم - وزن نهایی بر حسب

گرم) = افزایش وزن بدن (بر حسب گرم)

$100 \times \{(\text{تعداد روزهای پرورش}) / (\text{لگاریتم طبیعی وزن$

اولیه - لگاریتم طبیعی وزن ثانویه)} = ضریب رشد ویژه (SGR)

¹ Specific Growth Rate

² Food Conversion Ratio

³ Survival Rate

جدول ۱: تجزیه تقریبی جیره غذایی مورد استفاده در این مطالعه

مقدار (درصد)	نوع ترکیب
۳۸/۳	پروتئین خام
۳/۴	چربی
۱۷/۱	خاکستر
۱۰/۹	رطوبت

جدول ۲: میانگین شاخص‌های رشد و بازماندگی میگو پا سفید در تیمارهای مختلف پودر سیر خام در انتهای روز ۵۶ پرورش

شاخص	شاهد	سیر ۰/۲۵٪	سیر ۰/۵٪	سیر ۱٪
وزن اولیه (گرم)	^a ۴/۲۴±۰/۶۲	^a ۴/۲۳±۰/۵۰	^a ۴/۲۵±۰/۴۶	^a ۴/۲۱±۰/۴۲
وزن نهایی (گرم)	^b ۸/۹۱±۱/۳۱	^b ۹/۸۷±۱/۲۲	^a ۹/۹۰±۱/۱۸	^a ۱۰/۹۴±۱/۳۶
درصد افزایش وزن	^b ۱۱۰/۱±۲۱/۴۳	^b ۱۳۱/۶±۲۰/۲	^a ۱۳۳/۶±۲۳/۴	^a ۱۵۸/۳±۱۸/۱۶
افزایش وزن بدن (گرم)	^c ۴/۶۷±۱/۰۲	^b ۵/۶۹±۰/۹۴	^b ۵/۷۳±۰/۷۴	^a ۶/۶۹±۰/۸۳
ضریب تبدیل غذایی	^a ۱/۴۷±۰/۲۴	^a ۱/۳۲±۰/۳۱	^b ۱/۱۳±۰/۳۶	^b ۱/۰۹±۰/۴۱
ضریب رشد ویژه	^c ۱/۷۲±۰/۴۷	^c ۱/۸۶±۰/۴۱	^b ۲/۰۵±۰/۳۳	^a ۲/۲۴±۰/۳۹
درصد بازماندگی	^b ۹۰±۱/۶	^b ۹۲±۲/۲	^a ۹۵±۱/۶	^a ۹۸±۱/۸

اعدادی که در هر ردیف با حروف متفاوت مشخص شده اند، اختلاف معناداری دارند ($P < 0.05$).

بیشترین ضریب رشد ویژه در میگوهای تغذیه شده با یک درصد پودر سیر خام مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معناداری با سایر تیمارها بویژه تیمار شاهد نشان داد ($P < 0.05$). هم‌چنین، بیشترین میزان بازماندگی در میگوهای تغذیه شده با یک درصد پودر سیر خام مشاهده شد، هر چند که از نظر آماری تفاوت معناداری با سایر تیمارها مشاهده نشد ($P < 0.05$). تاثیر جیره غذایی شامل سطوح مختلف پودر سیر خام را بر ترکیب شیمیایی بدن میگوها در جدول ۳ نشان داده شده است.

در مطالعه حاضر، کمترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار یک درصد (1.09 ± 0.41) و بیشترین میزان ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد (1.47 ± 0.24) مشاهده شد (جدول ۲). نتایج این تحقیق نشان داد که تجویز خوراکی پودر سیر خام با غلظت ۱ درصد موجب کاهش معنادار میزان ضریب تبدیل غذا نسبت به سایر تیمارها شد. متعاقب کاهش ضریب تبدیل غذا کاهش هزینه‌های تولید جیره و مقدار غذا دهی و در نتیجه آن کاهش آلودگی آب محیط پرورشی و عفونت‌های ثانویه مشاهده می‌شود.

جدول ۳: میانگین ترکیبات شیمیایی بدن میگو نسبت به اثر سطوح مختلف پودر سیر خام در انتهای دوره

شاخص	شاهد	سیر ۰/۲۵٪	سیر ۰/۵٪	سیر ۱٪
پروتئین خام	^b ۱۸/۳۶±۰/۶۳	^b ۱۸/۱۴±۰/۵۴	^{ab} ۱۹/۰۳±۰/۷۵	^a ۲۰/۱۷±۰/۸۳
خاکستر	^a ۱/۵۲±۰/۱۰	^a ۱/۸۵±۰/۱۲	^a ۱/۷۶±۰/۱۶	^a ۱/۵۴±۰/۲۳
چربی خام	^a ۱/۰۸±۰/۱۶	^a ۱/۰۴±۰/۱۹	^a ۱/۰۶±۰/۱۱	^a ۱/۱۴±۰/۰۸
رطوبت	^a ۷۷/۴۱±۱/۳۷	^a ۷۷/۵۶±۱/۲۵	^a ۷۷/۱۴±۱/۱۶	^a ۷۶/۸۱±۱/۲۳

اعدادی که در هر ردیف با حروف متفاوت مشخص شده اند، نشان دهنده معنی دار بودن اختلافات در بین تیمارها می‌باشد ($P < 0.05$).

که با مطالعه حاضر همسو می‌باشد. در نقطه مقابل، نتیجه مطالعه Nobahar و همکاران (۲۰۱۴)، (Thanikachalam et al., 2010)، (Sahu et al., 2007) و (Ndong and Fall, 2007) نشان داد که افزودن سطوح مختلف پودر سیر خام تاثیر معنی داری به ترتیب بر فاکتورهای تغذیه و رشد فیل ماهی، گربه ماهی افریقایی، کپور ماهی هندی و هیبرید ماهی تیلاپیا نداشته است. نتایج مشابه با این مطالعه نیز در زمان افزودن غلظت‌های مختلف این گیاه بر شاخص‌های رشد *Labeo rohita* و *Oreochromis niloticus* حاصل شده است. بهبود شاخص‌های رشد ممکن ناشی از مصرف گیاه سیر به دلیل حضور آلئوسین باشد که دارای خواص ضد میکروبی وسیع و اثرات تحریک کنندگی ایمنی بوده و با بهبود هضم مواد مغذی جیره، افزایش عملکرد روده‌ای سبب استفاده بهتر از منابع انرژی جیره و مهار و کاهش رشد باکتری‌های مضر دستگاه گوارش و در نتیجه منجر به بهبود شاخص‌های رشد و ایمنی خواهد شد که در تایید نتایج (Khalil et al., 2001) نیز می‌باشد. این اختلافات به دست آمده در نتایج مطالعات فوق ممکن است به دلیل تفاوت‌های گونه‌ای، اندازه، جنس و سن ماهیان، فرمولاسیون جیره غذایی، درجه خلوص و دوز مورد استفاده از این گیاه، نحوه استفاده از گیاه در جیره به صورت پودر، اسانس یا عصاره) طول دوره پرورش، خصوصیات فیزیولوژیک و شرایط نگهداری آبی باشد. در مطالعات مشابهی با مطالعه حاضر، متعاقب افزایش سطوح اسانس یا عصاره سیر در جیره قزل آلی رنگین کمان (Farahi et al., 2010) و ماهی نیل تیلاپیا (Khattab et al., 2004; Abdelhamid et al., 2002) افزایش درصد پروتئین لاشه مشاهده شد که با نتایج مطالعه، حاضر همخوانی دارد، دلیل این امر را می‌توان به هضم پذیری بیشتر جیره و افزایش استفاده بیشتر از انرژی نسبت داد که منجر به بهبود شاخص‌های رشد شده است. در نقطه مقابل نتایج مطالعه Diab و همکاران (۲۰۰۲) بر روی ماهی نیل تیلاپیا نشان داد که افزودن سطوح مختلف سیر در جیره، تفاوت معناداری در ترکیبات مختلف بدن

نتایج نشان می‌دهند است که اختلاف معناداری در میزان پروتئین بین تیمار ۱ درصد با تیمارهای ۰/۲۵ درصد و شاهد وجود داشت، هر چند که درصد چربی، خاکستر و رطوبت بین تیمارهای مختلف تفاوت معناداری را نشان ندادند ($P > 0/05$). بر اساس نتایج حاصله، با افزایش درصد پودر سیر خام میزان چربی نیز روند صعودی داشته است ($P > 0/05$).

بحث

در سال‌های اخیر متعاقب افزایش بروز مقاومت‌های آنتی بیوتیکی در آبی پروری، تمایل به استفاده از محرک‌های رشد و ایمنی با منشا گیاهی روندی رو به رشد داشته است. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که افزودن سطوح مختلف پودر سیر خام به جیره میگوهای پرورشی اثرات معنی داری بر شاخص‌های رشد آنها داشته است که در تایید نتایج جوادزاده و همکاران (۱۳۹۱) بود. در انتهای آزمایش میگوهای تغذیه شده با سطح ۱ درصد پودر سیر خام بیشترین وزن را داشتند که اختلاف وزن مشاهده شده با تیمار شاهد و ۰/۲۵ درصد معنی دار بود ($P < 0/05$). نتایج مشابهی در رابطه با افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه نیز مشاهده شد، بطوری که وزن کسب شده و ضریب رشد ویژه در تیمار ۱ درصد در بیشترین میزان و در تیمار شاهد در کمترین میزان خود و همسو با نتایج گزارش شده توسط زارع و همکاران (۱۳۹۳) بود. این نتایج نشان دهنده آن است که افزودن سطوح مختلف پودر سیر خام بر روی وزن کسب شده میگو پا سفید تاثیر مثبت داشته و رابطه مستقیمی بین افزایش غلظت پودر سیر خام جیره با وزن کسب شده در میگوها وجود داشته است. در مطالعات صورت گرفته دیگر نیز افزودن گیاه سیر به جیره قزل آلی رنگین کمان (Nya and Austin, 2009; Farahi et al., 2010) و ماهی نیل تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) (Diab et al., 2002; Shalaby et al., 2006) و کپور معمولی (Khodadadi et al., 2013) منجر به بهبود ضریب رشد ویژه و افزایش وزن کسب شده و کاهش ضریب تبدیل غذایی شده است

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور و پژوهشکده اکولوژی دریای خزر انجام شده است. نویسندگان مقاله بر خود می‌دانند تا از تلاش‌ها و زحمات جناب آقای دکتر رضا صفری، آقای دکتر سید محمد وحید فارابی و آقای اسحاق علوی تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

جوادی‌زاده، م.، سالازاده، ع.، یحییوی، م.، حافظیه، م. و درویش‌پور، ح.، ۱۳۹۱. تاثیر عصاره سیر بر فاکتورهای رشد و بازماندگی در پست لاروهای میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*). مجله علمی شیلات ایران، ۴۶-۳۹، (۱) ۲۱.

زارع، ح.، حسینی، س.ع.، سوداگر، م. و زنده‌بودی، ع.، ۱۳۹۳. اثرات عصاره سیر بر شاخص‌های رشد و مقاومت پست لارو میگوی وانامی (*Litopenaeus vannamei*) و تحمل در برابر استرس‌های شوری و pH. بهره‌برداری و پرورش آبزیان، ۱۶-۱، (۱) ۳.

Abdelhamid, A. M., Khalil, F. F., El-Barbery, M. I., Zaki, V. H. and Husien, H. S. 2002. Feeding Nile tilapia on biogen to detoxify aflatoxin diet. In: Annual scientific conference of animal and fish production. Mansoura. Proceedings. Mansoura University, p. 207-230.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists International, 16nd edn. Arlington, VA, USA, pp. 21-25.

Citarasu, T., Babu, M. M., Raja Jeya Sekar, R. and Marian, M. P. 2002. Developing Artemia enriched herbal diet for producing quality larvae in *Penaeus monodon* Fabricius. Asian Fisheries Sciences, 15: 21-32.

ماهی نیل تیلاپیا ایجاد نکرد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مکمل خوراکی پودر سیر خام بازماندگی میگو را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بطوری که درصد بازماندگی میگوها در تیمار یک درصد بیشتر از سایر تیمارها بوده است، هر چند این تفاوت مشاهده شده معنادار نبوده است ($P > 0.05$). مطالعه زارع و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد که به کارگیری عصاره سیر در جیره پست لارو وانامی موجب افزایش مقاومت و بازماندگی میگوها در برابر استرس شوری و pH می‌شود. همچنین در بررسی Thanikachalam و همکاران (۲۰۱۰)، استفاده از سطح ۰/۵ درصد پودر سیر در جیره غذایی گربه ماهی افریقایی موجب افزایش بازماندگی و مقاومت ماهیان در برابر باکتری آئروموناس هیدروفیلا *Aeromonas hydrophila* شد. در مطالعه Citarasu و همکاران (۲۰۰۲) نیز به دنبال غنی سازی آرتمیا با ترکیبات گیاهی افزایش بازماندگی لارو میگو *Penaeus monodon* در برابر شرایط استرس زا مشاهده شد. اثرات تحریک کنندگی ایمنی و افزایش مقاومت ماهیان به دنبال مصرف اشکال مختلف سیر بیشتر به حضور ترکیباتی از قبیل آلیسین و ویتامین‌های A و C موجود در گیاه سیر نسبت داده شده است (Khodadadi *et al.*, 2013).

در مجموع در مطالعه حاضر مشاهده شد که استفاده از پودر سیر خام به ویژه در سطح یک درصد در جیره میگوی پا سفید موجب بهبود عملکرد رشد، کارایی مصرف جیره غذایی و ترکیبات بدن می‌شود. بنابراین این گیاه می‌تواند به عنوان مکمل مناسبی برای جیره غذایی میگو پا سفید به کار گرفته شود. هر چند که، تعیین سطح بهینه پودر سیر خام در جیره غذایی میگو، اثر گذاری آن بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی، اثرات ایمنی زایی آن و میزان مقاومت میگوها در برابر عوامل استرس زا محیطی و باکتری‌های بیماری‌زای شایع (از قبیل ویبریوها) نیازمند انجام مطالعات بیشتری دارد.

- Diab, A. S., El-Nagar, G. O. and Abd-El-Hady, Y. M. 2002.** Evaluation of *Nigella sativa* L (black seeds; baraka), *Allium sativum* (garlic) and BIOGEN as feed additives on growth performance and immunostimulants of *Oreochromis niloticus* fingerlings. Suezland Veterinary and Medicine Journal, 1: 745-775.
- Farahi, A., Kasiri, M., Sudagar, M., Iraei, M.S. and Shahkolaei, M.D. 2010.** Effect of garlic (*Allium sativum*) on growth factors, some hematological parameters and body compositions in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). International Journal of the Bioflux Society, 3 (4): 317-323.
- Fazlollahzadeh, F., Keramati, K., Nazifi, S., Shirian, S. and Seifi, S. 2011.** Effect of garlic (*Allium sativum*) on hematological parameters and plasma activities of ALT and AST of Rainbow trout in temperature stress. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5: 84-90.
- Gabber Ajeel, S. and Al-Faragi, J.K. 2013.** Effect of ginger (*Zingiber officinale*) and garlic (*Allium sativum*) to enhance health of common carp *Cyprinus carpio* L. The Iraqi Journal of Veterinary Medicine, 37(1): 59 – 62.
- Ghorbani Vagheie, R., Matinfar, A., Aeinjamshid, Kh., Hafezieh, M. and Ghorbani, R. 2011.** Replacing of live food with artificial diet on growth and survival rates of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) larvae. Iranian Scientific Fisheries Journal, 20(3): 87-102.
- Hussein, M.M.A., Hamdy Hassan, W. and Ibrahim Moussa, M. 2013.** Potential use of allicin (garlic, *Allium sativum* Linn, essential oil) against fish pathogenic bacteria and its safety for monosex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal of Food Agriculture and Environment, 11 (1): 696 - 699.
- Khalil, R.H., Nadia, B.M. and Suleiman, M.K. 2001.** Effect of Diojen and Levamisol Hicl on the iminio response of cultured *Oreochromis niloticus* to Reromonas Hidriphila vacceen. Bemisuef Journal of Egypt Veterinary Medicine, 11(2): 381-392.
- Khattab, Y. A., Shalaby, A. M. E., Sharaf, S. M., El-Marakby, H. I. and Rizkalla, E. H., 2004.** The physiological changes and growth performance of the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* after feeding with biogen as growth promoter. Egypt Journal of Aquatic Biology and Fishery, 8:145-158.
- Khodadadi, M., Peyghan, R. and Hamidavi, A. 2013.** The evaluation of garlic powder feed additive and its effect on growth rate of common carp, *Cyprinus carpio*. Iranian Journal of Veterinary and Animal Sciences, 6(2): 17-26.
- Kumar, M. and Berwal, J. S., 1998.** Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum* L.). Journal of Applied Microbiology, 84: 213–215.

- Mohseni, M., Pourkazemi, M., Bahrain, M., Falahatkar, B., Pourali, H.R. and Salehpour, M. 2006.** Effects of feeding rate and frequency on growth performance of yearling great sturgeon, *Huso huso*. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 278-282.
- Ndong, D. and Fall, J. 2007.** The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*) *Journal of Fisheries biology*, 5: 3-11.
- Nobahar, Z., Gholipour-Kanani, H., Kakoolaki, Sh. and Jafaryan, H. 2014.** Effect of garlic (*Allium sativum*) and nettle (*Urtica dioica*) on growth performance and hematological parameters of beluga (*Huso huso*). *Iranian Journal of Aquatic Animal Health*, 1 (1): 63-69.
- Nya, E. J. and Austin, B. 2009.** Use of Garlic, *Allium Sativum*, to Control *Aeromonas Hydrophila* Infection in Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 32: 963-970.
- Sahu, S, Das, B.K. Mishra, B.K., Pradhan, J. and Sarangi, N. 2007.** Effect of *Allium sativum* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Applied Ichthyology*, 23:80-86.
- Shalaby, A.M., Khattab, Y.A. and Abdel Rahman, A.M. 2006.** Effect of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Venom Animal Toxins and Tropical Diseases*, 12: 172-201.
- Skjermo, J., storseth, T. R., Hansen, K., Handa A. and Oie, G. 2006.** Evaluation of (1-3, 1-6) B-glucans and High -M alginate used as immunostimulatory dietary supplement during first feeding and weaning of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture*, 261 (5): 1088-1101.
- Talpur, A.D. and Ikhwanuddin, M. 2012.** Dietary effects of garlic (*Allium sativum*) on haemato-immunological parameters, survival, growth and disease resistance against *Vibrio harveyi* infection in Asian sea bass, *Latescal carifer* (Bloch). *Journal of Aquaculture*, 6-12.
- Thanikachalam, K., Kasi, M. and Rathinam, X. 2010.** Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 1: 614-618.
- Yaoling, L., Jiunrong, C., Mengsyh, S., Mingler, L.I.Y.L., Chen, J.R., Shien, M.S., and Shien, M.J. 1998.** The effects of garlic powder on the hypolipidemic function and ant oxidative status in hamsters. *Natural Science Journal*, 23: 171-178.

The evaluation of dietary garlic powder on growth performance, survival rate and body composition of *Litopenaeus vannamei* cultured by Caspian Sea water

Gholaghaie M.¹; Adel M.^{*2}; Hafezieh M.¹

miladadel85@yahoo.com

- 1- Caspian Sea Ecology Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
- 2- Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Received: February 2014

Accepted: March 2016

Keywords: White leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*), Garlic powder, Growth performance, Survival, Body composition.

Abstract

This study was conducted to evaluate the effects of different levels of garlic powder on growth factors, survival rate and body composition of cultured *Litopenaeus vannamei* by Caspian Sea water. Four groups of beluga sturgeon with mean weight of 34.20 ± 0.44 g were raised for 56 days in fiber glass tanks (20 shrimp to each tank) and feeding with different levels of garlic powder with concentrations of 0%, 0.25%, 0.5% and 1.0% (Three replicates were used for each concentration). At the end of the trial, growth factors (Mean weight increased, percent of weight increased, feed conversion ratio and specific growth rate) and body composition were determined and compared with control group. Our results confirmed that shrimp fed on diet supplemented with 1.0 % garlic powder had significantly higher growth factors and survival rate compared to other treatments ($P < 0.05$). The study of body chemical composition showed significant difference in percent of protein was observed in 1.0% treatment compare to 0.25% and control groups ($P < 0.05$), although, no significant difference in moisture, crude lipids and Ash percentage was observed between different treatments ($P > 0.05$). Based on the results, using of garlic powder, especially at the level of 1.0% in order to improve the growth performance, survival rate and body composition of *L. vannamei* is recommended.

*Corresponding author