

## تاثیر استفاده از کرم خاکی (*Eisenia foetida*) بر فاکتورهای رشد و بازماندگی لارو ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) در مقایسه با غذای تجاری بیومار

نصراالله برنده‌نژاد<sup>۱</sup>، علیرضا گلچین منشادی<sup>۲\*</sup>، محمد ترحمی<sup>۲</sup>

۱- گروه دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

۲- گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

\*مسئول مکاتبات: golchinalireza@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۴/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۲۵

### چکیده

به منظور بررسی اثر کرم خاکی کود بر فاکتورهای رشد و بازماندگی لارو ماهی گوپی در مقایسه با غذای تجاری بیومار، لاروهای ماهی گوپی در سه گروه با سه جیره غذایی متفاوت شامل گروه یک (شاهد) با غذای بیومار، گروه دو با جیره کرم کود خشک شده و گروه سوم با مخلوط مساوی از غذای بیومار و کرم کود خشک شده تغذیه شدند. پرورش لاروها به مدت پنج هفته ادامه یافت و در پایان داده‌های به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. نتایج نشان داد درصد بازماندگی (SR) و شاخص‌های رشد مانند سرعت رشد ویژه (SGR)، شاخص وزن بدن (BWI)، سرعت رشد (GR) و درصد رشد روزانه در گروه سوم نسبت به دو گروه دیگر و گروه دوم نسبت به گروه شاهد از وضعیت بهتری برخوردار بود. همچنین اختلاف معنی‌داری در تغییرات بین گروه‌ها مشاهده شد ( $p \leq 0/05$ ). بدین ترتیب استفاده از جیره غذایی کرم و بیومار به طور همزمان، سبب بهبود میزان بازماندگی و فاکتورهای رشد می‌باشد و استفاده از آن در جیره غذایی توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: کرم کود، لاروگوپی، بازماندگی، فاکتورهای رشد.

### مقدمه

مهم صنعت آبی پروری است که در سالیان اخیر باعث اشتغال‌زایی و افزایش درآمد در کشور شده است (۷). بنابراین تحقیق در زمینه افزایش بازده پرورش این گونه ماهیان در صنعت آبی پروری بسیار مورد اهمیت می‌باشد. غذا یکی از فاکتورهای مهم در مدیریت پرورش ماهی می‌باشد و دستیابی به مناسب‌ترین جیره غذایی از نظر فیزیولوژی و اقتصادی به عنوان یک پیش نیاز برای توسعه موفق صنعت آبزیان به شمار می‌آید (۸). تامین غذا به خصوص در دوران رشدی ماهی از مهمترین عوامل محدود کننده توسعه پرورش ماهیان

ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) با نام‌های میلیون فیش، دم تجمعی و ماهی رنگین‌کمان یک ماهی زنده‌زا بوده و یکی از زیباترین ماهی‌های زینتی و بسیار مقاوم نسبت به تغییرات پارامترهای فیزیکی‌وشیمیایی است و تکثیر آن به سهولت امکان‌پذیر است (۱۷). محاسن گوپی آن را به عنوان یک گونه مفید در تحقیقات آزمایشگاهی نیز معرفی کرده است از طرفی مشخص شده که پارامترهای مختلفی بر رسیدگی جنسی و هم‌آوری ماهی گوپی مؤثرند، از جمله آنها می‌توان به تغذیه نیز اشاره نمود. صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی یکی از زیربخش‌های

می‌باشد و بیش از ۶۰ درصد هزینه‌های جاری پرورش آبزیان را به خود اختصاص می‌دهد. تولید غذای مناسب رشد در مقیاس تجاری بسیار هزینه‌بر و مشکل است (۲۳).

مهمترین مرحله پرورش ماهیان، تولید لارو و بچه ماهی با بازماندگی بالا و دارای توجیه اقتصادی است. بنابراین بحث تغذیه ماهی‌ها با غذاهای مناسب و دستیابی به غذاهای با کیفیت و ایجاد رشد مناسب در مرحله رشد باعث توسعه آبرزی پروری مطلوب‌تر خواهد شد (۳).

ارائه راهکارهای نوین و طراحی و ساخت مکمل‌های غذایی جدید در راستای افزایش تولید و بهره‌وری ماهیان زینتی می‌تواند نقش به‌سزایی در توسعه و پایداری هر چه بیشتر این صنعت نوپا داشته باشد. از طرفی منابع محدود غذایی و گران قیمت بودن پودر ماهی، محققین تغذیه را وادار به یافتن جایگزین مناسب پروتئینی نموده است (۲۱).

کرم خاکی با نام علمی *Eisenia foetida* به علت داشتن مقدار فراوان پروتئین و ویتامین در ساختار خود می‌تواند به عنوان غنی‌ترین منبع غذایی به ویژه از لحاظ انواع اسیدآمینه‌های ضروری در جیره غذایی ماکیان و آبزیان در نظر گرفته شود (۱۱، ۲۶).

با توجه به مطالب ذکر شده، در بررسی حاضر اثر کرم کود بر میزان رشد و بازماندگی ماهیان گوپی مورد بررسی قرار گرفت.

کرم خاکی با نام علمی *Eisenia foetida* به علت داشتن مقدار فراوان پروتئین و ویتامین در ساختار خود می‌تواند به عنوان غنی‌ترین منبع غذایی به ویژه از لحاظ انواع اسیدآمینه‌های ضروری در جیره غذایی ماکیان و آبزیان در نظر گرفته شود (۱۱، ۲۶).

با توجه به مطالب ذکر شده، در بررسی حاضر اثر کرم کود بر میزان رشد و بازماندگی ماهیان گوپی مورد بررسی قرار گرفت.

کرم خاکی با نام علمی *Eisenia foetida* به علت داشتن مقدار فراوان پروتئین و ویتامین در ساختار خود می‌تواند به عنوان غنی‌ترین منبع غذایی به ویژه از لحاظ انواع اسیدآمینه‌های ضروری در جیره غذایی ماکیان و آبزیان در نظر گرفته شود (۱۱، ۲۶).

#### مواد و روش کار

جهت انجام این بررسی از تعداد ۶ تانک ۱۵۰ لیتری و ۹۰۰ قطعه لارو ماهی گوپی (*Poecilia reticulata*) به صورت سه تیمار با یک تکرار با جیره غذایی متفاوت بطوری‌که در هر تانک ۱۵۰ قطعه لارو رهاسازی شد استفاده گردید. برای این منظور تعداد ۱۵۰ لارو با استفاده از ساچوک ریز چشمه بصورت



سرعت رشد (GR) از آنالیز واریانس یکطرفه و آنالیز همبستگی و نرم افزار SPSS ویرایش ۱۸ در پژوهش حاضر جهت مقایسه تیمارها استفاده شد.

### نتایج

با توجه به جدول ۱ نتایج مربوط به میانگین وزن نهایی نشان داد که در گروه سوم که جیره غذایی بیومار و کرم را به صورت همزمان دریافت کرده است نسبت به گروه شاهد افزایش داشته است. همچنین در گروه‌های دوم و سوم که به ترتیب جیره غذایی کرم و بیومار به همراه کرم را دریافت کرده اند سرعت رشد نسبت به گروه شاهد دارای افزایش معنادار می‌باشد.

نتایج مربوط به اندازه‌گیری شاخص وزن بدن نشان داد که در گروه سوم که جیره غذایی کرم به همراه بیومار را دریافت کرده است نسبت به گروه دوم و شاهد دارای افزایش معنی دار در سطح ۵ درصد می‌باشد. همچنین گروه دوم که جیره غذایی کرم را به تنهایی دریافت کرده است دارای افزایش معنی‌داری در سطح ۰/۰۵ نسبت به گروه شاهد می‌باشد که فقط جیره غذایی بیومار را دریافت کرده است.

بررسی SGR نشان داد که در گروه سوم، افزایش معنی‌داری در سطح ۵ درصد نسبت به گروه شاهد و گروه دوم مشاهده شد.

نتایج مربوط به درصد بازماندگی نشان داد که درصد بازماندگی در گروه دوم و سوم نسبت به گروه شاهد بیشتر بوده است. بررسی درصد رشد روزانه نشان داد که با افزایش روزهای مطالعه، افزایش در درصد رشد در گروه دوم و سوم نسبت به گروه شاهد که فقط جیره غذایی بیومار را دریافت کرده است، مشاهده شد.

میانگین وزن در گروه تحقیق که جیره غذایی کرم به تنهایی را دریافت کرده، طی هفته‌های سوم، چهارم دارای افزایش معنی‌داری در سطح ۵ درصد نسبت به

جداسازی کرم‌ها از کود آنها را در داخل آب ۲۵ درجه به مدت سه ساعت و به منظور تخلیه دستگاه گوارش قرار داده شد.

پس از شستشوی آنها یک کیلوگرم از آنها را در داخل آون در دمای حدود ۴۵ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۲ ساعت خشک کرده و سپس در آسیاب برقی تا اندازه حدود ۰/۵ میلی‌متر خرد شد. سپس محصول بدست آمده را در یخچال نگهداری و به مقدار مورد نیاز بطور روزانه استفاده گردید. اندازه‌گیری‌های وزن توده لاروها پس از رهاسازی طی ۵ مرحله هفت روزه انجام شد. برای این منظور از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. تلفات لاروها نیز روزانه جمع آوری و ثبت گردید و در پایان هر هفته محاسبه گردید. در پایان آزمایش فاکتورهای درصد بازماندگی و شاخص‌های رشد مانند سرعت رشد ویژه، شاخص افزایش وزن بدن، سرعت رشد، درصد رشد روزانه، وزن توده اولیه، وزن توده نهایی، تعداد توده اولیه و تعداد توده نهایی در گروه‌های مورد بررسی محاسبه و مناسب‌ترین جیره برای رسیدن به بیشترین میزان بازماندگی و رشد تعیین شد.

جهت اندازه‌گیری فاکتورهای رشد و بازماندگی لاروها از فرمول‌های زیر استفاده گردید:

نرخ رشد ویژه (SGR): لگاریتم وزن ثانویه - لگاریتم وزن اولیه ÷ روزهای پرورش × ۱۰۰

درصد افزایش وزن بدن (BWI): وزن ثانویه - وزن اولیه ÷ وزن اولیه × ۱۰۰

درصد رشد روزانه (GR): وزن ثانویه - وزن اولیه ÷ روزهای پرورش × ۱۰۰

درصد بازماندگی یا بقا (SR): تعداد لاروهای ثانویه ÷ تعداد لاروهای اولیه × ۱۰۰ (۱۴).

جهت بررسی تاثیر غذای زنده کرمی، درصد بازماندگی (SR) و شاخص‌های رشد مانند سرعت رشد ویژه (SGR)، شاخص وزن بدن (BWI) و

کرده، در هفته اول دارای افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد که فقط غذای بیومار را دریافت کرده، در سطح ۵ درصد ( $p < 0/05$ ) می‌باشد. همچنین در گروه سوم که جیره غذایی بیومار به همراه کرم را دریافت کرده، میانگین وزن در هفته های اول، سوم، چهارم و پنجم دارای افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد در سطح ۵ درصد می‌باشد.

گروه شاهد می‌باشد. همچنین میانگین وزن بدن در گروه سوم که جیره غذایی بیومار به همراه کرم را دریافت کرده، در هفته‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم دارای افزایش معنی‌داری در سطح ۵ درصد نسبت به گروه شاهد و گروه دوم می‌باشد که نشان دهنده اثر مثبت جیره غذایی کرم بر تغییرات وزن ماهی می‌باشد (جدول ۲). با توجه به جدول ۳ میانگین تعداد ماهی در گروه دوم که جیره غذایی کرم را به تنهایی دریافت

جدول ۱- نتایج مربوط به درصد بازماندگی و شاخص‌های رشد در گروه‌های مورد مطالعه

فاکتورهای مورد بررسی	گروه شاهد	گروه ۲	گروه ۳
سرعت رشد ویژه	$3/17 \pm 0/1$	$3/38 \pm 0/2$	$3/64 \pm 0/3$
درصد رشد روزانه	$1/06 \pm 0/01$	$1/19 \pm 0/01$	$1/42 \pm 0/02$
درصد افزایش وزن بدن	$1106/1 \pm 23/5$	$1316/5 \pm 20/5$	$1629/1 \pm 19/6$
میانگین وزن توده اولیه	$3/26 \pm 0/2$	$3/08 \pm 0/3$	$2/98 \pm 0/4$
میانگین وزن توده نهایی	$39/32 \pm 0/1$	$43/63 \pm 0/2$	$51/53 \pm 0/1$
میانگین تعداد توده اولیه	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰
میانگین تعداد توده نهایی	$114/0 \pm 0/4$	$123/0 \pm 0/5$	$135/0 \pm 0/7$
درصد بازماندگی	۷۶	۸۲	۹۰

جدول ۲- میانگین وزن لارو ماهی‌ها در گروه‌های مورد مطالعه

گروه	میانگین وزن هفته صفر	میانگین وزن در هفته اول	میانگین وزن در هفته دوم	میانگین وزن در هفته سوم	میانگین وزن در هفته چهارم	میانگین وزن در هفته پنجم
گروه شاهد	$3/26 \pm 0/1$	$4/76 \pm 0/3$	$9/13 \pm 0/4$	$16/62 \pm 0/2$	$26/54 \pm 0/2$	$39/32 \pm 0/2$
گروه ۲	$3/08 \pm 0/2$	$4/75 \pm 0/2$	$9/59 \pm 0/2$	$17/69 \pm 0/1$	$29/1 \pm 0/1$	$43/63 \pm 0/1$
گروه ۳	$2/26 \pm 0/1$	$4/76 \pm 0/1$	$10/62 \pm 0/1$	$20/44 \pm 0/3$	$34/07 \pm 0/3$	$51/53 \pm 0/3$

جدول ۳ میانگین تعداد لارو ماهی‌ها در گروه‌های مورد مطالعه

گروه	میانگین تعداد هفته ۱	میانگین تعداد هفته ۲	میانگین تعداد هفته ۳	میانگین تعداد هفته ۴	میانگین تعداد هفته ۵
گروه شاهد	$142/5 \pm 0/7$	$136/5 \pm 0/7$	$130/0 \pm 0/3$	$123/0 \pm 0/7$	$114/0 \pm 0/4$
گروه ۲	$145/0 \pm 0/6$	$142/0 \pm 0/8$	$136/0 \pm 0/5$	$130/5 \pm 0/6$	$123/0 \pm 0/5$
گروه ۳	$145/5 \pm 0/5$	$142/5 \pm 0/5$	$140/5 \pm 0/6$	$138/5 \pm 0/8$	$135/0 \pm 0/7$

## بحث

۷۰-۶۰ درصد و مقدار فیبر آن بیشتر از ۵ درصد می‌باشد. علاوه بر این کرم‌های خاکی نه تنها از لحاظ میزان پروتئین بلکه از لحاظ اسیدهای چرب ضرری و اسید آمینه، بخصوص اسید آمینه لیسین، اهمیت زیادی دارد (۱۰، ۲۵).

کرم خاکی (*Eisenia feotida*) به لحاظ داشتن پروتئین نسبتاً بالا، ویتامین‌ها، انواع اسید آمینه و اسیدهای چرب، وجود امگا ۳ زیاد و هضم و جذب آسان جایگزین مناسبی برای پودر ماهی و غذای مصنوعی بوده و تاثیر بسزایی در رشد و بازماندگی ماهیان دارد (۱۵).

برخی از ماهیان به خصوص ماهیان آب‌های شیرین نیاز غذایی به اسیدهای چرب ضروری دارند که باید در جیره غذایی آنها فراهم شود (۱۲).

همانطور که بیان شد کرم خاکی دارای برخی از اسیدهای چرب ضروری می‌باشد که احتمالاً بر میزان رشد ماهیان دارای تاثیر مثبت می‌باشد. چنانچه در این مطالعه نیز در گروه‌های دریافت‌کننده کرم خاکی پودر شده، افزایش معنی‌داری در وزن و تعداد (بازماندگی) ماهیان گویی مشاهده شد.

در مطالعات دیگری نیز مشاهده شد که استفاده از کرم‌های مختلف در جیره غذایی ماهیان به صورت پودر و همچنین مخلوط با دیگر غذاهای مورد استفاده ماهیان سبب افزایش بازماندگی در بین تیمارهای مورد بررسی شده است که شاید دلیل آن وجود ترکیبات چربی و اسیدهای چرب غیراشباع در این موجودات باشد که باعث هضم آسان آنها می‌گردد (۴).

همچنین غذاهای زنده مانند کرم خاکی باعث افزایش رشد و میزان بقاء القاء آنزیم‌های خارجی برای گوارش و فعالیت‌های پیش آنزیمی برای هضم مواد مغذی در روده ماهیان می‌شوند و آنزیم‌هایی که در غذاهای زنده وجود دارند، حمایت‌کننده فعالیت

در مطالعات نشان داده شده که برای تغذیه ماهیان، تهیه و پرورش غذای زنده از اهمیت زیادی برخوردار است. هضم و جذب غذای زنده راحت بوده و مصرف آن باعث تامین مواد مورد نیاز بدن می‌گردد و مقاومت ماهی را در برابر عوامل بیماریزا افزایش می‌دهد (۶). همچنین در جیره غذایی نوزادان حاصل از برخی گونه‌های ماهی تا حدود ۹۵ درصد کرم استفاده شده است که سبب افزایش بازماندگی و همچنین کیفیت زندگی نوزادان شده است (۹).

استفاده از کرم‌های خاکی به صورت زنده و یا خشک، در تغذیه آبزیان به منظور افزایش رشد حائز اهمیت می‌باشد (۲۷).

مطالعه حاضر نشان داد که در گروه دریافت‌کننده کرم به تنهایی، افزایش معنی‌داری در وزن هفته سوم و چهارم نسبت به گروهی که تنها غذای بیومار دریافت کرده بودند داشتند که نشان‌دهنده تاثیر مثبت کرم بر تغییرات وزن ماهی‌های مورد مطالعه می‌باشد.

همچنین در گروه دریافت‌کننده بیومار به همراه کرم، افزایش معنی‌داری در وزن هفته دوم، سوم، چهارم و پنجم مشاهده شد.

بازماندگی لاروها در گروه دریافت‌کننده کرم، در هفته اول دارای افزایش معنی‌داری نسبت به گروه دریافت‌کننده بیومار به تنهایی می‌باشد. در گروه دریافت‌کننده بیومار به همراه کرم نیز افزایش معنی‌داری در بازماندگی در هفته‌های یک، سه، چهار و پنج نسبت به گروه شاهد مشاهده شد که نشان‌دهنده اثرات مثبت استفاده از مکمل غذایی حاوی کرم بر میزان رشد و همچنین بازماندگی ماهیان مورد مطالعه است. این نتایج با نتایج مطالعات کیوان (۱۳۷۳)، وینگ کئونگ (۲۰۰۰) و فدایی (۲۰۱۲) منطبق می‌باشد (۹، ۱۵، ۲۷).

بررسی‌های انجام شده روی میزان پروتئین در کرم خاکی نشان می‌دهد که نسبت پروتئین به وزن خشک

گوارشی در دستگاه گوارش ماهی بوده استفاده از غذای زنده در تغذیه خارجی باعث افزایش شاخص های رشد می گردد (۲۰).

این احتمال وجود دارد که در مطالعه حاضر نیز در گروه های دریافت کننده کرم، به دلیل هضم اسان این غذا، افزایش در رشد و همچنین بازماندگی ماهیان مشاهده شد که مطالعه مزبور را تأیید می کند. از طرفی نتایج نشان داد که در گروه های دریافت کننده غذای کنسانتره بیومار بدون ترکیب با هیچ غذای خشک شده طبیعی از تلفات بالایی نسبت به دیگر گروه ها برخوردار بود. غذاهای کنسانتره به دلیل کافی نبودن اسیدهای چرب ضروری غذای مناسبی جهت تغذیه ماهیان نمی باشد (۱۶). همچنین استفاده از جیره های غذایی زنده پودر شده که حاوی ترکیبات مفید و مؤثر برای رشد و بازماندگی لاروها باشند در ماهیان فلاندر تابستانی، تاس ماهی سیبری و سوف سفید مورد آزمایش قرار گرفته شده و مشخص است که میزان مرگ و میر ماهیان در گروه های تغذیه کننده با غذای ترکیبی، کاهش یافته و این غذا سازگار با دستگاه گوارش ماهیان می باشد و می تواند کارایی پرورش را افزایش دهد (۲۲). ضمن اینکه در آبی پروری محرک های غذایی در غذای مصنوعی باعث می شوند تا ماهیان بهتر غذاهای مصنوعی را گرفته و در نتیجه باعث افزایش رشد ماهیان می شوند (۲۴).

از طرفی افزودن محرک های تغذیه ای به جیره غذایی ماهیان، امکان استفاده از منابع پروتئینی غیرمطلوب را برای آبی پروری فراهم می سازد که باعث افزایش رشد و بازماندگی ماهیان پرورشی می گردد (۱۹). نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که استفاده همزمان از پودر کرم و غذای صنعتی بیومار سبب افزایش رشد بیشتر و همچنین افزایش تعداد ماهیان نسبت به گروه های دیگری که بیومار به تنهایی و همچنین پودر کرم به تنهایی را دریافت کرده اند، گردید که با نتایج

مذکور مطابقت دارد. از طرفی غذاهای زنده مانند کرم به صورت پودر به عنوان محرک های غذایی و اضافه نمودن آنها به غذای مصنوعی باعث ایجاد طعم در غذا می گردد و بخش عمده ای از غذا در دقایق اولیه غذادهی توسط ماهی مورد مصرف قرار می گیرد (۴) ولز و همکاران در سال ۲۰۰۷ تأثیر محرک های غذایی مانند کرم روی ماهیان را با استفاده از موجودانی مورد بررسی قرار دادند که غذای این ماهیان در محیط های طبیعی می باشد (۱۹).

نتایج مطالعه فوق مشابه بررسی های صورت گرفته در مطالعه حاضر می باشد که نشان داد با افزایش روزهای تیمار، افزایش در وزن و همچنین بازماندگی ماهیان مشاهده شد، ضمن اینکه در گروه های دریافت کننده محرک غذایی (پودر کرم) این تغییرات (وزن و تعداد ماهیان) بیشتر از گروه های دریافت کننده گروه کنسانتره بیومار به تنهایی بود که نشان دهنده تاثیر مثبت پودر کرم نسبت به کنسانتره بیومار بر وزن و بازماندگی می باشد.

در مطالعه ای که توسط تانیا و همکاران در سال ۱۳۸۹ جهت مقایسه اثر پودر نوعی کرم و غذای کنسانتره بر میزان رشد و بازماندگی ماهیان تاسماهی انجام گرفت مشخص شد که مخلوط پودر کرم به میزان ۵۰ درصد باعث افزایش شاخص های رشد از جمله نرخ رشد ویژه و سرعت رشد در لارو تاسماهی ایرانی گردید که در این تیمار، شاخص ها بهتر از دیگر گروه ها بوده است که یکی از دلایل این امر می تواند ترکیبات موجود در این نوع غذاها باشد که احتمالاً موجب تحریک گیرنده های شیمیایی و در نتیجه افزایش غذاگیری در این ماهیان شده است که از این حیث نیز موافق با مطالعه حاضر می باشد. در مطالعات مختلفی گزارش شده است که غذاهای مصنوعی جایگزین مناسبی برای غذای زنده نیست (۶).

۲. بیکوردی، ی، صادقی، م.ا.، پورغلامی مقدم، ا.، سندسی، ا.، ۱۳۹۵. رشد و بازماندگی بچه ماهیان سفید تغذیه شده با کرم خاکی و مقایسه آن با جیره غذایی کنسانتره. فصلنامه علوم و تکثیر و آبرزی پروری، سال سوم، شماره ۹، صفحات ۲۶-۱۱.

۳. پورعلی فشمی، ح.ر.، پورکاظمی، م.، بهمنی، م.، یگانه، ه.، نظامی، ا.، ۱۳۹۰. بررسی مقایسه‌ای وضعیت رشد و بازماندگی لارو تاسماهی ایرانی تحت تاثیر غذای کنسانتره و غذای زنده. اقیانوس‌شناسی، سال دوم، شماره ۶، صفحات ۴۲-۳۱.

۴. تانیا، م.، پژند، ذ.ا.، قریب خانی، م.، ۱۳۸۹. تاثیر استفاده از پودر دافنی و نرئیس در جیره غذایی بر بازماندگی و برخی شاخص‌های رشد لارو تاسماهی ایرانی. مجله بیولوژی دریا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال دوم، شماره ۷، صفحات ۳۶-۲۷.

۵. حبیب‌نژاد عربی، ح.، ۱۳۸۶. بررسی کارایی تغذیه ای غذاهای مصنوعی کونپز و بیومار به جای غذای زنده در تغذیه آغازین لارو تاس ماهی ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد لاهیجان، صفحه ۱۰۵.

۶. حسین‌نیا، ا.، آذری تاکامی، ق.، یوسفی جوردهی، ا.، بهمنی، م.، ۱۳۹۲. فرمولاسیون نوین جیره‌های مختلف غذایی جهت تغذیه، تکثیر و پرورش کرم سفید. مجله علوم و فنون دریایی، سال دوازدهم، شماره ۴، صفحات ۱-۱۲.

۷. روزبهنی، ش.، نظری، ع.ر.، ۱۳۹۴. تاثیر عصاره اتانولی رازیانه بر رشد و باروری ماهی گوبی *Poecilia reticulata*، نشریه توسعه آبرزی پروری، سال نهم، شماره ۳، صفحات ۳۷-۲۹.

۸. عابدیان، ع.، آذری تاکامی، ق.، نیک‌خواه، ع.، بن سعد، ج.، غفله مرمضی، ج.، ۱۳۸۱. اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر توان تولیدی میگوی سفید هندی، مجله علمی شیلات ایران، سال سوم، شماره ۱۱، صفحات ۶۲-۳۹.

در مطالعه‌ای که توسط حبیب‌نژاد عربی در سال ۱۳۸۶ به منظور بررسی کارایی تغذیه‌ای غذاهای مصنوعی کونپز و بیومار به جای غذای زنده در تغذیه آغازین لاروهای تاسماهی ایرانی انجام شد، میزان رشد لاروهای که با غذای کنسانتره تغذیه شده بودند نسبت به لاروهای تغذیه شده با غذاهای حاصل از کرم و دافنی کمتر بود و با افزایش مدت زمان آزمایش و کاهش استفاده تدریجی از غذاهای مصنوعی در هر مرحله، میزان رشد لاروها افزایش یافت که نشان دهنده تاثیر منفی غذاهای مصنوعی بر میزان رشد ماهیان بود (۵).

استفاده از کرم خاکی با جیره ۲۰ درصد سبب افزایش میانگین وزن در ماهی شده است و بیان نمودند که این مسئله به دلیل اهمیت ارزش غذایی محتوای کرم خاکی است (۲).

دکده در مطالعه دیگری که در سال ۲۰۱۳ بر روی گربه ماهی با استفاده از پودر کرم خاکی انجام گرفت مشاهده کرد که جیره غذایی ۲۵ درصد کرم خاکی از نظر پارامترهای رشدی (وزن) بالاتر از سایر تیمارها قرار گرفت (۱۳). نتایج مطالعه حاضر نیز اثر منفی استفاده از جیره‌های غذایی که تنها از غذاهای صنعتی و پلت استفاده می‌کنند را بر روی فاکتورهای رشد و بازماندگی لارو ماهی گوبی نشان داد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصله مشخص شد که استفاده از جیره غذایی کرم و بیومار به طور همزمان، سبب بهبود میزان بازماندگی و درصد رشد می‌باشد و استفاده از جیره غذایی زنده، به منظور افزایش رشد توصیه می‌شود.

### منابع

۱. استواری، م.، ۱۳۸۵. تکثیر، پرورش و نگهداری ماهیان آکواریومی زنده زاه، انتشارات نقش مهر، تهران، ۷۹ صفحه.



18. Gisbert E., Williot P., 1997. Larval behavior and effect of timing of initial on growth and survival of Siberian sturgeon larvae under small scale hatchery production, *Aquaculture*, 156: 63-76.
19. Jobling M., Gomes E., Dias J., 2001. Food types, manufacture and ingredients. In: Food intake in fish. (eds. D. Houlihan; T. Boujard and M. Jobling). Blackwell Science, Oxford, pp: 25-48.
20. Kowalska A., Zakes Z., Demska-Zakes K., 2006. The impact of feeding on the result of rearing larval pikeperch, *Sander lucioperca* (L.), with regard to the development of the digestive tract. *Journal of Polish Agricultural Universities Fisheries*, 9(2): 9-31.
21. Leenhouders J.I., Ter Veld M., Verreth J.A.J., Schrama J.W., 2007. Digesta characteristics and performance of African catfish (*Clarias gariepinus*) fed cereal grains that differ in viscosity. *Aquaculture*, 264: 330-341.
22. Ljunggren L., 2002. Growth response of pick-perch larvae in relation to body size and zooplankton abundance. *Journal of Fish Biology*, 60: 405-414.
23. Mohler J., Fynn-Aikins K., Barrows R., 1996. Feeding trials with juvenile sturgeon propagated from wild broodstock. *The progressive Fish-Culturist*, 58: 173-177.
24. Velez Z., Hubbard P.C., Hardege J. D., Barata E.N., Canario A.V.M., 2007. The contribution of amino acids to the odour of a prey species in the Senegalese sole (*Solgea senegalensis*). *Aquaculture*, 256: 336-342.
25. Vielma-Rondon R., Ovalles-Duran J.F., Leon-Leal A., Medina A., 2003. Nutritional value of earthworm flour (*Eisenia foetida*) as a source of amino acids and its quantitative estimation through reversed phase Chromatography (HPLC) and pre-column derivation with o-phthalaldehyde (OPA). *Ars Pharmaceutica*, 44(1): 43-58.
9. کیوان، ا.، ۱۳۷۳. گزارش فنی کاربردی دومین سمپوزیوم بین‌المللی ماهیان خاویاری در مسکو. صفحه ۹۲.
10. Albarran G.N., 1996. Formulation de alimentos concentr, dos para animales a partir de harina de lombriz. (Tesis de licenciatura, Ingenieria). Laboratorio de Ciencia de los Alimentos. Merida-Venezuela. Universidad de Los Andes, pp. 189.
11. Belay A., 2002. The Potential Application of Spirulina (Arthrospira) as a nutritional and therapeutic supplement in health management, *Journal of American Nut Association*, 5: 27-48.
12. Blanchard G., Makombu J.G., Kestemonte P., 2008. Influence of different dietary 18:3n-18:2/3n-6 on growth performance, fatty acid composition and hepatic ultrastructure in Eurasian perch, *Perca fluviatilis* L. *Aquaculture*, 284: 144-150.
13. Dedek G.A., 2013. Partial replacement of fish meal by earthworm meal (*Libyodrilus violaceus*) in diets for african catfish (*Clarias gariepinus*). *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 5(9): 229-233.
14. De Silva S.S., Anderson T.A., 1995. In: Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall Press, London, 319p.
15. Fadaee R., 2012. A review on earthworm *Eisenia fetida* and its applications. *Annals of Biological Research*, 3(5): 2500-2506.
16. Garcia-Alonso J., Müller C.T., Hardege J.D., 2008. Influence of food regimes and seasonality on fatty acid composition in the ragworm. *Aquatic Biology*, 4:7-13.
17. Gideon Kh., Lim T.M., Violet phang P.E., 2006. Genes and genealogy of Guppy Fish (*Poecilia reticulata*). *Buletin Persatuan Genetik Malaysia*, 12(1): 5-15.





27. Wing-Keong N.G., 2000. A potential feed source for cultured aquatic animals. School of Biological Sciences, Universiti Sains Malaysia Penang, Malaysia, pp: 82-83.

26. Vonshak A., 1997. *Spirulina platensis* (Arthospira): Physiology, Cell Biology and Biotechnology, Taylor and Francis, London, p: 540.

