

## Study of Fairy Shrimp (*Phallocryptus spinosa*) Effects as Food on Fecundity and Hatching Percentage in 4 Freshwater Ornamental Fish Prawns

M. SEIDGAR<sup>1\*</sup>, A. NEKOUIE FARD<sup>2</sup>,  
M. HAFEZIEH<sup>3</sup>

1, 2. Assistant Professors, Iranian Artemia Research  
Center (Iranian Fisheries Research Organization),  
Urmia, Iran, 3. Assistant Professor, Iranian Fisheries  
Research Organization, Tehran, Iran  
(Received: Feb. 10, 2014; Accepted: Oct. 26, 2014)

### ABSTRACT

This study was performed to determine the effect of *Phallocryptus spinosa* as a diet on fecundity and hatching performance of 4 trade valuable prawn ornamental fish genera, including Angel Fish (*Pterophyllum scalare*), Green Tailor (*Aequidens rivulatus*), Gourami (*Trichopodus trichopterus*), and Afra (*Cynotilapia afra*). Prawn ornamental fish genera, were studied in two test groups feeding with cow heart and spinach – and fairy shrimp (*Phallocryptus spinosa*) in one treatment and two replicates for a month in controlled condition and suitable for each genera. Also, additionally, all fish were fed granulated concentrate daily. Between group comparison in each genera showed a significant difference ( $p < 0.05$ ) in each suitable group as in all genera. Feeding with fairy shrimp showed a significant higher fecundity and hatching percentage compared to manual diets ( $p < 0.05$ ). In addition to significant color change of prawns, in all groups fed with fairy shrimp the duration of spawning time were reduced significantly. Therefore, feeding on *Phallocryptus spinosa* can increase reproductive performance in mentioned prawn ornamental fish.

**Keywords:** *Phallocryptus spinosa*, Ornamental Fish, Nutrition, Hatching percentage.

## بررسی تأثیر پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) به عنوان غذا بر هماوری و درصد بازگشایی تخم چهار گونه از ماهیان زینتی آب شیرین

مسعود صیدگر<sup>۱\*</sup>، علی نکویی فرد<sup>۲</sup>، محمود حافظیه<sup>۳</sup>

۱. ۲. استادیاران پژوهش، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور (مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)، ارومیه، ایران، ۳. استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران، ایران  
(تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۱، تاریخ تصویب: ۹۳/۸/۴)

### چکیده

این تحقیق با هدف تأثیر تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) بر هماوری و درصد تخم‌گشایی مولدین ماهیان زینتی دارای ارزش تجاری، از چهار جنس شامل: فرشته ماهی (*Pterophyllum scalare*)، گرین تیلور (*Aequidens rivulatus*)، گورامی (*Trichopodus trichopterus*) و افرا (*Cynotilapia afra*) انجام گرفت. برای این منظور هر یک از گونه‌های ماهیان مولد، در دو گروه مطالعه: گروه یک، تغذیه با غذای دستی (دل گاو و اسفناج) و گروه دو، تغذیه با پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*)، هر یک با یک تیمار و دو تکرار به مدت یک ماه در شرایط کاملاً کنترل شده و متناسب برای هر جنس ماهی مورد مطالعه قرار گرفتند. علاوه بر جیره تعیین شده، کلیه ماهی‌ها روزانه یکبار از غذای کنستانتتره استفاده می‌نمودند. مقایسه بین گروهی میانگین‌ها در یک جنس ماهی برای هر معیار مطالعه، نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار ( $p < 0.05$ ) در هر گروه مطالعه شده بود. به طوریکه تعداد تخم‌های به دست آمده و درصد تخم‌گشایی در گروه ۲ به طور معناداری بیشتر از گروه یک برای هر جنس ماهی به دست آمد. همچنین، علاوه بر تغییر رنگ محسوس مولدین، مدت زمان لازم تا تخم‌ریزی در گروه ۲ به طور معناداری کمتر از گروه یک برای هر جنس ماهی بود. نتایج به دست آمده افزایش راندمان تولیدمثلی در مولدین ماهیان زینتی تغذیه شده با *Phallocryptus spinosa* را نشان داد.

**واژه‌های کلیدی:** *Phallocryptus spinosa*، ماهیان زینتی، تغذیه، درصد تخم‌گشایی.

## مقدمه

در تجارت بین‌المللی ماهی، ۸۵ کشور جهان دخالت دارند و تولیدات ماهی ۱۰۲ میلیارد دلار ارزش دارد که از بین آن‌ها، کشورهای در حال توسعه سهمی حدود ۲۵ میلیارد دلار آمریکا دارند که ماهی را جزو محصولات غذایی با ارزش تجاری زیاد قرار می‌دهد (World Bank, 2012). به علاوه صنعت ماهیان زینتی و ملحقات آن در جهان، ارزشی بالغ بر ۱۵ میلیارد دلار آمریکا داشته و سالانه بیش از ۲ میلیارد از انواع ماهی زینتی زنده تجارت می‌شود (Nair, 2012). پریان میگوها از سخت‌پوستان آب شیرین متعلق به راسته بی‌پوششان هستند که با تولید بیومس و قابلیت تولید مثلی زیاد، رشد سریع، بالا بودن ارزش غذایی و سازگاری در آب شیرین برای تامین غذای زنده آبزیان پرورشی مانند ماهیان خاویاری، قزل‌آلا و ماهیان زینتی مطرح هستند. تولید و تجارت ماهیان زینتی یکی از سودآورترین بخش‌های آبی‌پروری محسوب می‌شود. با وجود اهمیت اقتصادی این بخش اطلاعات در مورد نیازهای تغذیه‌ای آن‌ها محدود است. برای تغذیه برخی ماهیان تزئینی آب شیرین از دل و کبد گاو، کرم توبیفکس، نائوبلی آرتمیا، روتیفر و لارو مگس به منظور بالا بردن راندمان تولید مثل استفاده می‌شود (Velasco-Santamaria and Corredor, 2011). پریان میگوها خوشبویان آب شیرین آرتمیای آب شور هستند. این موجودات را می‌توان به عنوان غذای زنده برای ماهیان زینتی به کار برد (Prasath et al., 1994). از مزایای کاربرد پریان میگوهای آب شیرین می‌توان به تولید زیاد توده زنده، پتانسیل غنی‌سازی با PUFA، سایر مواد مغذی و داروها اشاره نمود. این غذای زنده همچنین به عنوان یک منبع غنی از رنگدانه‌های کاروتنوئیدی شناخته شده است (Munuswamy, 2005). پریان میگوهای زنده چه به صورت لارو و چه به صورت بالغ را می‌توان به عنوان غذای زنده برای تغذیه انواع آبزیان، ماهیان

آب شیرین و ماهیان خاویاری به کار برد (Ali and Dumont, 1995; Munuswamy, 2005). سیستم‌های پریان میگو حاوی ۵۰-۴۵٪ پروتئین و ۶-۵٪ چربی بوده که برای تامین نیازهای غذایی لاروی آبزیان مناسب می‌باشند (Munuswamy, 2005). بیومس تولیدی نیز به عنوان غذا در مراحل پرورشی و بلوغ ماهیان آکواریومی و مولدین آب شیرین قابل استفاده است.

استفاده از پریان میگوها به عنوان غذای زنده، تشکیل رنگدانه را در میگو و ماهی قرمز حوض بهبود می‌بخشد (Munuswamy, 2005).

پریان میگوها از نظر مقدار ماده مغذی با آرتمیا قابل مقایسه بوده و دارای ترکیبات کاروتنوئیدی<sup>۱</sup> و مقادیر زیاد ترکیب کاروتنوئیدی با مقادیر فراوان آستاگزانتین<sup>۲</sup>، کانتاگزانتین<sup>۳</sup> و آنتراگزانتین<sup>۴</sup> می‌باشند (Velu et al., 2003; Munuswamy, 2005). پریان میگوها به علت رنگ شان، به عنوان آبزیان زینتی نیز اهمیت دارند؛ گونه‌هایی با اندازه متوسط مانند *Streptocephalus torvicornis* و *S. proboscideus* در شرایط آزمایشگاهی تا یک سال طول عمر دارند (Dumont and Munuswamy, 1997). ثابت شده که غنی‌سازی غذای زنده با اسیدهای چرب غیراشباع<sup>۵</sup> (n3-HUFA) بویژه ایکوزاپنتانوئیک اسید<sup>۶</sup> (EPA) و دی کوزاهگزانوئیک اسید<sup>۷</sup> (DHA) و همچنین با ویتامین C در غذاهای لاروی و بالغین آبزیان پرورشی بسیار سودمند است (Munuswamy, 2005; Velu et al., 2003; Lavens et al., 1999). روتیفرها و آرتمیا به طور معمول از نظر HUFA و خصوصاً DHA فقیر هستند؛ این نقص را می‌توان با

1. Carotenoprotein Complexes
2. Astaxanthin
3. Canthaxanthin
4. Antheraxanthin
5. Highly unsaturated Fatty acids
6. Eicosapentenoic acid
7. Docasahexenoic acid

کنسانتره گرانوله هر یک با سه تکرار به مدت یک ماه پرورش داده شدند. فاکتورهای محیطی و فیزیکی و شیمیایی آب بر اساس نیاز مندی های هرگونه ماهی تأمین شد (جدول ۱). هر واحد آزمایشی شامل یک جفت مولد بود. در گروه آزمون یک از غذای دستی (دل گاو خام و اسفناج در وعده های ۸ صبح و ۸ شب) و در گروه آزمون دو از غذای پریان میگو (روزانه ۱۵ پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* برای هر جفت ماهی مولد در وعده های ۸ صبح و ۸ شب استفاده شد. جهت تأمین اسیدهای آمینه مورد نیاز، به کلیه ماهی ها روزانه (ساعت ۱۲ ظهر) یک وعده غذای کنسانتره اکستروود وارداتی داده می شد.

پریان میگوهای زنده بالغ با اندازه ۱۵-۲۰ میلی متر از آبگیر طبیعی واقع در حوالی روستای خاصلو با استفاده از ساچوک با توری چشمه ۱۵۰ میکرون صید شده و مستقیم مورد تغذیه مولدین ماهیان زینتی قرار گرفت. برای انجام آنالیزهای آماری از نرم افزار SPSS ورژن ۱۸ استفاده شد. نرمال بودن داده ها توسط آزمون کولموگراف-اسمیرنوف، همگنی واریانس ها (آزمون نیکویی برازش) با آزمون Levene و تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) استفاده شد. برای بررسی تفاوت های بین میانگین ها در دو گروه مختلف از آزمون Duncan در سطح ۹۵٪ استفاده گردید.

تغذیه آن ها توسط محصولات غنی شده با HUFA جبران کرد (Noshirvani et al., 2006; Azari, 2005; Takami et al., 2005).

پریان میگو از این نظر غنی بوده و به راحتی می تواند چربی های میسل مانند را بلعیده و بدین وسیله محتویات درون میسل را به درون لوله گوارش خود منتقل و محتوای آن را در پیکره خود افزون نماید. به عنوان مثال، غنی سازی پریان میگوها با محصول تجاری SELCO DHA- در انکوباسیون سه ساعته در محیط غنی سازی، سبب افزایش مقدار EPA (۱۱/۲۹٪) و DHA (۱/۹۲٪) شد (Munuswamy, 2005). هدف از این تحقیق بررسی تأثیر مقایسه ای پریان میگو (*Phallocryptus spinosa*) و غذای دستی بر تعداد تخم و درصد تخم گشایی برخی ماهیان مولد زینتی آب شیرین می باشد تا با استفاده از منابع سرشار از مواد مغذی ضمن افزایش کمیت و کیفیت تخم های حاصله، بر میزان سلامت، مطلوبیت و بازپسند بودن ماهیان تزینتی افزوده شود.

## مواد و روش ها

هر یک از گونه های ماهیان مولد، شامل فرشته ماهی (Angle Fish)، گرین تیلور (Green Tailor)، گورامی (Gourami) و افرا (Afra) پس از سازگاری در دو گروه آزمون شامل گروه آزمون یک، تغذیه با غذای دستی (دل گاو و اسفناج) و کنسانتره گرانوله و گروه آزمون دو، تغذیه با غذای پریان میگو و

جدول ۱. فاکتورهای فیزیکی شیمیایی آب مولدین ماهیان زینتی

نام ماهی	ویژگی آب	دمای آب (درجه سانتی گراد)	اسیدیته	کل مواد جامد معلق (میلی گرم بر لیتر)
فرشته		۲۹-۳۰	۷	۳۵۰-۴۵۰
گرین تیلور		۲۸	۷	۳۵۰-۴۵۰
گورامی		۲۶	۷	۳۵۰-۴۵۰
افرا		۲۷-۲۸	۷	۳۵۰-۴۵۰

نحوه محاسبه هم‌آوری: تعداد تخم‌های حاصل از یک ماهی مولد ماده

نحوه محاسبه درصد تخم‌گشایی: تعداد لارو تخم‌گشایی شده به ازای ۱۰۰ عدد تخم لقاح یافته

## نتایج

مقایسه میانگین تعداد تخم و درصد تخم‌گشایی (تعداد لارو به دست آمده از تخم‌های اخذ شده)

گونه‌های ماهیان زینتی مختلف تغذیه شده با پریان میگو و غذای دستی در جدول ۲ آورده شده است.

فواصل زمانی تخم‌ریزی مولدین مذکور در جدول ۳ آورده شده است. در تیمار دو که از پریان میگو تغذیه کردند تعداد تخم و درصد تخم‌گشایی به طور معناداری بیشتر از تیمار یک بود ( $P < 0.05$ ). همچنین استفاده از پریان میگو در مولدین تیمار دو موجب درخشندگی و بهبود رنگ آن‌ها شد.

**جدول ۲.** مقایسه میانگین تعداد تخم (Mean±SE) و درصد تخم‌گشایی گونه‌های

ماهیان زینتی مختلف تغذیه شده با پریان میگو و غذای دستی

نام ماهی	میانگین وزن مولدین (گرم)	میانگین طول کل (سانتی متر)	تعداد تخم		درصد تخم‌گشایی	
			میانگین ± خطای استاندارد (گروه ۱)	میانگین ± خطای استاندارد (گروه ۲)	(خطای استاندارد ± میانگین) (گروه ۱)	(خطای استاندارد ± میانگین) (گروه ۲)
فرشته ماهی	50 ± 2/5	15 ± 1/5	398/0 ± 3/0	694/8 ± 5/5	71/0 ± 1/0	83/1 ± 0/6
گرین تیلاور	150 ± 1/5	15 ± 1	1001/0 ± 1/0	1493/1 ± 5/6	80/5 ± 0/5	93/1 ± 0/6
گورامی	30 ± 0/5	7 ± 0/5	1002/0 ± 2/0	1982/7 ± 9/2	80/5 ± 0/5	90/5 ± 0/6
افرا	60 ± 1/5	8 ± 0/3	400/0 ± 3/0	698/6 ± 2/4	90/0 ± 0/0	94/3 ± 0/4

حروف مشترک (بزرگ یا کوچک بودن حروف در یک جنس ماهی در گروه آزمون مربوطه مقیاس است) در جدول مقایسه میانگین‌ها نشان‌دهنده عدم اختلاف معنادار و حروف غیر مشترک، نشان‌دهنده وجود اختلاف معنادار بین میانگین داده‌ها در سطح ۹۵ درصد می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۳.** مقایسه میانگین فواصل زمانی تخم‌ریزی (روز) و شاخص بهبود رنگ ماهیان مولد مورد بررسی

نام ماهی	فواصل زمانی تخم‌ریزی (روز)		شاخص بهبود رنگ مولدین در تیمار دوم (معیار چشمی)
	تیمار ۱	تیمار ۲	
فرشته ماهی	15 ± 0/9	8 ± 0/4	پر رنگ‌تر شدن
گرین تیلاور	18 ± 0/8	11 ± 0/5	وجود رگه‌های سبز رنگ در ناحیه سر، قرمز شدن دم و باله‌های پشتی، سینه‌ای
گورامی	12 ± 0/1	7 ± 0/7	وجود نقاط سیاه موح‌دار مشخص پوست ماری شکل
افرا	11 ± 0/11	6 ± 0/5	وجود رگه‌های سیاه رنگ در ناحیه سر، قرمز شدن دم و باله‌های پشتی، سینه‌ای

\* حروف مشترک در جدول مقایسه میانگین‌ها در هر سطر نشان‌دهنده عدم اختلاف معنادار و حروف غیرمشترک نشان‌دهنده وجود اختلاف معنادار بین میانگین داده‌ها در سطح ۹۵ درصد می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

\*N = محاسبه نشد

## بحث و نتیجه گیری

پرورش ماهیان زینتی یک صنعت رو به توسعه بوده و تجارت صادرات جهانی آن در حال رشد می‌باشد. استفاده از غذای طبیعی از پیش‌شرط‌های پرورش مراحل لاروی بسیاری از آبزیان است و تأمین منابع تغذیه‌ای مغذی و در عین حال به صرفه از لحاظ اقتصادی برای رشد و نمو و بازماندگی ماهی‌ها بویژه در دوران حساس لاروی اهمیت دارد. غذاهای زنده مصرفی رایج در پرورش تجاری لاروی ماهیان زینتی عموماً محدود به ماکروزئوپلانکتون‌هایی مانند موئینا، دافنی و نائوپلی آرتمیا است. با توجه به افزایش جهانی قیمت سیست آرتمیا، بسیاری از مراکز تکثیر در کشورهای درحال توسعه از غذای خشک یا زئوپلانکتون‌های صید شده از برکه‌ها برای پرورش لاروی استفاده می‌کنند (Rurangwa et al., 1993).

به منظور کاهش وابستگی به غذای زنده آرتمیا در آبی‌پروری در دهه گذشته تحقیقات متعددی به عمل آمده تا جایگزینی برای غذای زنده پیدا شود (Gonzales et al., 2008). مناسب بودن سیست‌های دکسوله و پریان میگوی بالغ *Streptocephalus dichotomus* به عنوان یک جیره انحصاری با موفقیت به ترتیب در لاروی فرشته ماهی زینتی *Pterophyllum scalare* (Velu and Munuswamy, 2003)، ماهی حوض *Carassius auratus* (Velu and Munuswamy, 2007) و ماهی تیلایپای جوان *Oreochromis aureus* (Prasath et al. 1994)، مشخص شده است. نائوپلی *S. proboscideus* برای پرورش لاروی تیلایپا (*Oreochromis aureus*) توسط Ali and Dumont (1995) و در تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*) توسط Imanpour et al. (2007) به کار رفت.

Sriputhorn and Sanoamuang (2011) پریان میگوی بالغ *S. sirindhornae* را به عنوان یک غذای زنده با ارزش غذایی بالا و جلوگیری‌کننده از افت کیفیت آب ایجاد شده توسط غذای پلیت برای

افزایش رشد و مقادیر کاروتنوئید مولدین میگوی آب شیرین *M. rosenbergii* به کار بردند.

مطالعه حاضر به وضوح نشان داد که تغذیه ماهیان مولد زینتی با غذای حاوی پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* تعداد تخم مولدین و درصد تخم‌گشایی تخم‌های حاصله را به‌طور معناداری افزایش می‌دهد.

Velu and Munuswamy (2008) نشان دادند که تغذیه پست لاروی *M. rosenbergii* با نائوپلی *Streptocephalus dichotomus* موجب افزایش طول، وزن و درصد بازماندگی شد. Sriputhorn and Sanoamuang (2011) با مقایسه جیره های غذایی با نسبت‌های مختلف پریان میگوی بالغ به پلیت خشک، نشان دادند طول و وزن مولدین میگوی آب شیرین *M. rosenbergii* هنگامی که تنها از پریان میگو تغذیه شدند به طور معناداری بیشتر بود. آن‌ها همچنین بیان کردند میزان کاروتنوئیدها با مقادیر فراوان آستاگزانتین و بتاکاروتن در مولدینی که تنها از پریان میگو تغذیه شدند به میزان ۸/۲ برابر گروه تیمار جیره خشک بود.

Sriputhorn and Sanoamuang (2011) نشان دادند که تغذیه میگوی مولد *M. rosenbergii* با پریان میگوی بالغ زنده *S. sirindhornae* در دوره زمانی مناسب، به رشد معنادار و افزایش مقدار کاروتنوئید میگو منجر خواهد شد. این امر می‌تواند بهبود کیفیت رنگ ماهیان زینتی مولد گروه آزمون دو غدادهی شده با پریان میگو به علت وجود رنگدانه‌های کاروتنوئیدی را توجیه کند.

Velu and Munuswamy (2008) نشان دادند که نائوپلی *S. dichotomus* غنی از پروتئین، چربی، اسیدهای آمینه ضروری و اسیدهای چرب ضروری است. مشخص شده که پریان میگوها گسترش وسیعی در استان آذربایجان شرقی داشته و دارای مقادیر فراوان اسید لینولنیک و همچنین ایکوزاپنتانوئیک اسید و دکوزاهگزانوئیک اسید بوده و

پریان میگو را به عنوان محرک دستگاه گوارشی در جیره‌های مصنوعی/ پلیت برای تغذیه لاروی ماهی و سخت‌پوستان به کار برد (Velu and Munuswamy, 2007). نتایج نشان داد که در تمامی چهار جنس فرشته ماهی (*Pterophyllum scalare*)، گورامی تیلور (*Aequidens rivulatus*)، گورامی افرا (*Trichopodus trichopterus*) و افرا (*Cynotilapia afra*) در گروه آزمون دو که از پریان میگو تغذیه کردند میانگین  $\pm$  خطای استاندارد تعداد تخم به ترتیب  $694/8 \pm 5/5$ ،  $1493/1 \pm 5/6$ ،  $1982/7 \pm 9/2$  و  $698/6 \pm 2/4$  عدد و در گروه آزمون یک که از پریان میگو تغذیه نکرده بودند به ترتیب  $398/0 \pm 3/0$ ،  $1001/0 \pm 1/0$ ،  $1002/0 \pm 2/0$  و  $400/0 \pm 3/0$  عدد بود. همچنین میانگین  $\pm$  خطای استاندارد درصد تخم‌گشایی تخم‌های حاصله از این ماهیان در گروه آزمون ۲ به ترتیب  $83/1 \pm 0/6$ ،  $93/1 \pm 0/6$ ،  $90/5 \pm 0/6$ ،  $94/3 \pm 0/4$  درصد و در گروه آزمون ۱ به ترتیب  $71/0 \pm 1/0$ ،  $80/5 \pm 0/5$ ،  $80/5 \pm 0/5$  و  $90/0 \pm 0/0$  درصد بود. لذا در تمامی ماهیان مورد آزمایش، در گروه دو تعداد تخم و درصد تخم‌گشایی به طور معناداری بیشتر از گروه یک بود ( $P < 0/05$ ). همچنین فاصله زمانی تخم‌ریزی در فرشته ماهی، گرین تیلور، گورامی و افرا در گروه ۱ به ترتیب  $15 \pm 0/9$ ،  $18 \pm 0/8$ ،  $12 \pm 0/1$  و  $11 \pm 0/11$  روز بود در حالی که در گروه دو به ترتیب تا  $4 \pm 0/8$ ،  $5 \pm 0/11$ ،  $7 \pm 0/7$  و  $5 \pm 0/6$  روز کاهش یافت. استفاده از پریان میگو در مولدین گروه آزمون دو موجب درخشندگی و بهبود رنگ آن‌ها شد.

استفاده از پریان میگو به علت ارزش غذایی بالا به عنوان جیره دوران بلوغ انواع آبزیان بویژه ماهیان زینتی مولد توصیه می‌شود. به علاوه استفاده از آن آلودگی ایجاد شده در محیط نگهداری و بروز بیماری را کاهش می‌دهد. هر چند اشکال جیره تازه زنده پریان میگو ارزش غذایی بالایی دارند، می‌توان پریان

لذا در تغذیه هر دوی آبزیان آب شیرین و دریایی حائز اهمیت می‌باشند (Seidgar et al., 2007). Velu and Munuswamy (2007) دریافتند که کانتا گزانتین ( $45/73$  درصد)، آستاگزانتین ( $30/17$  درصد) و بتاکاروتن ( $8/78$  درصد) اصلی‌ترین رنگدانه‌های کاروتنوئیدی پریان میگوی *S.dichotomus* هستند. مطالعات آزمایشگاهی نشان داده که استفاده از پریان میگو به عنوان غذای زنده تشکیل رنگدانه را در میگوهای بالغ (Sanoamuang and Sriputhorn, 2011)، لاروی میگو و ماهی حوض (Dumont and Munuswamy, 1997) بهبود می‌بخشد. مطالعات نشان داده که کاروتنوئیدها به ویژه آستاگزانتین در موجودات مصرف کننده آنها، نقش مهمی در بهبود رنگ بدن، تولیدمثل، افزایش ایمنی، بازماندگی دارد و به عنوان آنتی‌اکسیدانت عمل می‌کند (Miki, 1991; Velu et al., 2003). بنابراین تغذیه با پریان میگو موجب درخشندگی و بهبود رنگ، افزایش توان تولیدمثل و در نتیجه افزایش قیمت بازاری در ماهیان مولد زینتی گروه آزمون دو در مقایسه با مولدین تغذیه شده با غذای دستی می‌شود. در نتیجه پریان میگوی *Phallocryptus spinosa* را می‌توان به عنوان یک غذای مناسب با ارزش غذایی بالا به منظور درصد تخم‌گشایی، میزان ماندگاری رشد و افزایش مقدار کاروتنوئیدها در انواع ماهیان زینتی مولد به کار برد. به علاوه، کیفیت آب محیط پرورش مولدین تغذیه شده با پریان میگو نسبت به مولدین تغذیه شده با غذای دستی بهتر می‌شود.

پریان میگوها برای مثال، پریان میگوی *S.dichotomus* با دارا بودن اکثر اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ضروری، همچنین پروتئین ( $50$  درصد) و چربی ( $10$  درصد) بالا یک غذای زنده با کیفیت مطلوب در آبی‌پروری محسوب می‌شود. همچنین دارای مقادیر زیادی هورمون‌های تولیدمثل (Nithya and Munuswamy, 2002) است.

### سیاسگزاری

از همکاری جناب آقای عباس نصرتی حوری، مدیریت محترم پرورش ماهیان زینتی آذرماهی، در اجرای این تحقیق، همچنین از مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی ایران به دلیل حمایت مالی پروژه تشکر و قدردانی می‌گردد.

میگوهای صید شده را برای استفاده بعدی فریز و خشک کرد، یا در اسید نگهداری نمود یا مانند آرتمیا به اشکال دیگر غذای فرموله تبدیل کرده و به این ترتیب مدت مصرف آن‌ها را افزایش داد و روش جدیدی در استفاده از این پریان میگوها در آبی‌پروری ایجاد نمود.

### REFERENCES

- Ali AJ, Dumont HJ (1995) Suitability of Decapsulated Cysts and Nauplii of *Streptocephalus proboscideus* (Crustacea: Anostraca) as Food for Tilapia, *Oreochromis aureus* Larvae: A preliminary study. In: Larvi95, Fish and Shellfish Larviculture Symposium, Lavens, Lavens, P., E. Jaspers and I. Roelants (Eds.). European Aquaculture Society, Belgium, pp: 328-332.
- Azari Takami G, Meshkini S, Rasooli A, Amini F (2005) The Study of nutritional effects of Artemia urmiana nauplii enriched with Vitamin C on growth, survival rate and resistance against environmental stress on *Onchorhynchus mykiss*, Paghohesh va Sasandegi Dar omoore Dam Va Abzian, 66: 25-32.
- Dumont HJ, Munuswamy N (1997) The potential of freshwater anostraca for technical applications. *Hydrobiologia*, 358: 193-197.
- Gonzalez A, Celada JD, Gonzalez R, Garcia V, Carral JM, Saez-Royuela M (2008) *Artemia* nauplii and two commercial replacements as dietary supplement for juvenile signal crayfish, *Pacifastacus leniusculus* (Astacidae), from the onset of exogenous feeding under controlled conditions. *Aquaculture*, 281: 83-86.
- Imanpour Namin J, Arshad U, Ramezanpoor Z (2007) Mass culture of fairy shrimp *Streptocephalus proboscideus* (Crustacea-Anostraca) and its use in larviculture of the Persian sturgeon, *Acipenser persicus*. *Aquac. Res.*, 38: 1088-1092.
- Lavens P, Lebeque E, Jaunet H, Brunel A, Dhert Ph, Sorgeloos P (1999) Effect of dietary essential fatty acids and vitamins on egg quality in turbot brood stocks, *Aquaculture International*, 7: 225-240.
- Miki W (1991) Biological functions and activities of animal carotenoids. *Pure Applied Chem.*, 63: 141-146.
- Munuswamy N (2005) Fairy Shrimps as Live Food in Aquaculture. *Aqua Feeds: Formulation and Beyond*, Volume 2, Issue 1, PP. 10-12.
- Nair L (2012) Export of ornamental fishes and development interventions by MPEDA, in Souvenir, Ornamentals Kerala, 2012, Department of Fisheries, Govt. Kerala, pp. 57.60.
- Nithya M, Munuswamy N (2002) Immunocytochemical identification of crustacean hyperglycemic hormone – producing cells in the brain of a freshwater fairy shrimps, *Streptocephalus dichotomus* Baird (Crustacea: Anostraca), *Hydrobiologia*, 486, 325-333.
- Noshirvani M, Azari Takami G, Rassouli A, Bokae S (2006) The stability of ascorbic acid in Artemia urmiana following enrichment and subsequent starvation., *J. Appl. Ichthyol.* 22: 85-88.
- Prasath EB, Munuswamy N, Nazar AKA (1994) Preliminary studies on the suitability of fairy shrimp, *Streptocephalus dichotomus* (Crustacea, Anostraca) as live food in aquaculture. *J. World Aquacult. Soc.*, 25(2): 204-207.
- Rurangwa E, Verheust L, Olivier F (1993) The alternative use of zooplankton in

- replacement of *Artemia* as feed for African catfish larvae (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) EAS special publication no.19. 260 pp.
- Seidgar M, Azari Takami G, Amini F, Vosoghi G (2007) A study of geographical distribution of fairy shrimps (Anostraca) in East Azerbaijan Province (Iran). Iranian Veterinary Journal, 3(2): 27-37.
- Sriputhom K, Sanoamuang L (2011) Fairy Shrimp (*Streptocephalus Sirindhornae*) as Live feed improve growth and carotenoid contents of Giant Freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*, International Journal of Zoological Research 7(2): 138-146.
- Velasco-Santamaria Y, Corredor- Santamaria W (2011) Nutritional requirements of freshwater ornamental fish: a review, Rev.MVZ Cordoba 16(2): 2458-2469.
- Velu CS, Munuswamy N (2003) Nutritional evaluation of decapsulated cysts of fairy shrimp (*Streptocephalus dichotomus*) for ornamental fish larval rearing. Aquac. Res., 34: 967-974.
- Velu CS, Czczuga B, Munuswamy N (2003) Carotenoprotein complexes in entomostracan crustaceans (*Streptocephalus dichotomus* and *Moina micrura*). Comp. Biochem. Phys. B., 135: 35-42.
- Velu CS, Munuswamy N (2007) Composition and nutritional efficacy of adult fairy shrimp *Streptocephalus dichotomus* as live feed. Food Chem., 100: 1435-1445.
- Velu CS, Munuswamy N (2008) Evaluation of *Streptocephalus dichotomus* nauplii as a larval diet for freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*. Aquacult. Nutr., 14: 331-340.
- World Bank (2012) In www. Global partnerships for oceans. Org. accessed 14.March, 2012.