



### بررسی فاکتورهای گنادوسوماتیک و هم‌آوری مطلق در ماهیان ماهی زبرا دانیو (*Danio rerio*) تغذیه شده با غذای زنده

سید مسعود رکابی<sup>1\*</sup>، ابوالقاسم اسماعیلی فریدونی<sup>1</sup>، محمدکاظم خالصی<sup>1</sup>

1- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

\*آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول: masoud.rekabi@gmail.com

#### چکیده

در این تحقیق، مقایسه اثر تغذیه با جیره غذایی زنده و کنسانتره بر فاکتورهای گنادوسوماتیک و هم‌آوری مطلق در ماهیان ماهی زبرا دانیو مورد بررسی قرار گرفت. تیمارها شامل: 1- ماهیان تغذیه شده با بیومار 2- تغذیه شده با بیومار، ناپلی آرتمیا 3- تغذیه شده با بیومار، ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا 4- تغذیه شده با ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا و 5- تغذیه شده با ناپلی آرتمیا با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. بر اساس یافته‌های این پژوهش فقط در فاکتور هم‌آوری مطلق اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت ( $p < 0.05$ ).

کلمات کلیدی: غذای زنده، گنادوسوماتیک، هم‌آوری مطلق، بیومار، ناپلی آرتمیا، کاملینا.

**مقدمه:** صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی با مشکلات متعددی از جمله عدم اطلاعات دقیق راجع به نیازهای مولدین از جنبه‌های تولیدمثلی، تلفات بالا در دوران لاروی کالچر، عدم وجود فرمولاسیون استاندارد در جیره برای بچه‌ماهیان و مولدین مواجه است. از طرف دیگر، افزایش عملکرد تولیدمثل مولدین، نوع مدل تولیدمثلی و طول دوره‌آن، کیفیت تخمک و لاروهای حاصله در شرایط پرورشی از عوامل کلیدی در موفقیت یک سازگان تکثیر و پرورش آبزیان زینتی به شمار می‌روند (Ling and Lim, 2006; Ling et al., 2006). در بسیاری از مطالعات انجام شده در شاخص‌های تولیدمثلی ماهیان، افزایش هم‌آوری مولدین، اووژنز، تحریک رسیدگی جنسی، کیفیت تخم و رشد لاروها متاثر از عوامل محیطی و تغذیه‌ای در طول دوره پرورش بخصوص در دوره‌های نزدیک به زمان تکثیر می‌باشند (Cech et al., 1992; Chong et al., 2004; Izquierdo et al., 2001). استفاده از غذای زنده و هم چنین دستکاری نیازهای تغذیه‌ای مولدین سبب بهبود عملکرد تولیدمثل در بسیاری از هجری‌های تجاری ماهیان زینتی شده است (Lawrence, 2007). انواع غذاهای زنده مانند آرتمیا به دلیل برخورداری از امتیازات متعدد مانند هضم و جذب آسان، داشتن ارزش غذایی بالا، وجود برخی از رنگدانه‌های کاروتنوئیدیو مواد معدنی می‌توانند اثرات به مراتب مثبت در رشدگنادها و قابلیت تولیدمثل داشته باشند (Girri et al., 2002; Tziouveli et al., 2012; Seidgar, 2015). اگرچه ناپلیوس آرتمیا بیشترین کاربرد را در تغذیه دوران لاروی کالچر آبزیان دارد ولی استفاده از آن (بخصوص ناپلیوس‌های غنی‌شده) در تغذیه مولدین به منظور بهبود شاخص‌های تولیدمثلی به کار گرفته می‌شود (Kim et al., 1996; Dhont and Sorgeloos, 2002; Tziouveli et al., 2012). برخی از روغن‌های گیاهی به منظور بهبود ارزش غذایی غذاهای زنده بخصوص غنی‌سازی با اسیدهای چرب از اهمیت فراوانی در لاروی کالچر آبزیان دارد. در این میان، روغن کاملینا (Camelina oil) دارای 40 درصد چربی با محتوای نسبتاً بالایی از اسیدهای چرب امگا ۳ می‌باشد به طوری که دارای 40 درصد اسید آلفا-لینولنیک، 17 درصد اسیدلینولئیک و 17 درصد اسیداولئیک می‌باشد (Hixson et al., 2013). ماهی زبرا (*Danio rerio*) بومی کشورهای جنوب شرق آسیا بوده و در انواع محیط‌های آبی (نهر، کانال، استخرها و آب‌های راکد) پراکنده است (Nusslein\_Bolhard and Dahm, 2009).

مواد و روش

# همایش ملی تغذیه آبزیان با غذای زنده

National Conference on Nutrition and Live Food for Aquaculture



ماهی زبرا یک ماهه با میانگین وزنی ( 0/139 گرم) در دمای 26-28 درجه سانتی‌گراد و طول دوره نوری 12:12 (روشنایی: تاریکی) نگهداری و تغذیه شدند. بعد از سازگاری، بیومتری اولیه (طول و وزن) بچه‌ماهیان انجام شد و سپس ماهیان به صورت کاملاً تصادفی با تراکم 27 قطعه بچه ماهی در آکواریوم‌های 15 لیتری توزیع گردیدند. بیومار از مراکز معتبر تهیه شد و برای تامین ناپلی آرتمیا، ابتدا سیستم آرتمیا در شرایط استاندارد تخم‌گشایی و شکفته و ناپلیوس‌ها به صورت زنده برای تغذیه ماهیان استفاده شدند (Lavens and Sorgeloos, 1996). هم‌چنین، برای غنی‌سازی ناپلیوس آرتمیا از روش (Lavens and Sorgeloos, 1996) با مدت زمان 12 ساعت غنی‌سازی با روغن کاملینا برای ناپلی‌ها در نظر گرفته شد.

## شاخص‌های تولید مثلی

شاخص شاخص گنادی (درصد) = [وزن کل گناد / وزن کل بدن (گرم)] × 100  
 هم‌آوری مطلق = کل تولید تخم توسط هر مولد ماده  
 بعد از اندازه‌گیری وزن ماده‌ها و شکافتن شکم ماده‌ها گنادها خارج شده و با ترازوی دیجیتالی ده هزاروم گرم وزن و بعد مقداری به صورت تصادفی از گناد گرفته و وزن شده و بعد شمارش شد تا تعداد تخمک‌ها در وزن مشخص، مشخص شد و تعداد هم‌آوری مطلق مشخص شد.

فاکتورهای گنادوسوماتیک و هم‌آوری مطلق (SD± میانگین) مولدین ماهی زبرا دانیو در تیمارهای مختلف

فاکتور ها	تیمار 1	تیمار 2	تیمار 3	تیمار 4	تیمار 5
بیومار (شاهد)	بیومار، ناپلی آرتمیا	بیومار، ناپلی آرتمیا	بیومار، ناپلی آرتمیا	ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا	ناپلی آرتمیا
شاخص هم‌آوری مطلق *	4064/1715±25/76 <sup>b</sup>	1982/453±5/64 <sup>a</sup>	497±2869/01 <sup>ab</sup>	3895/324±75/84 <sup>b</sup>	1744/1347±25/09 <sup>a</sup>
شاخص گنادو سوماتیک	بیومار (شاهد)	بیومار، ناپلی آرتمیا	بیومار، ناپلی آرتمیا	ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا	ناپلی آرتمیا
	16/6±22/05	15/0±05/84	16/3±39/38	19/3±53/42	17/6±96/48

حروف غیر مشابه نشان دهنده اختلاف معنا دار بین میانگین‌ها است ( $p < 0.05$ ). (\* نشان دهنده معنا داری بین تیمار هادر آزمون ANOVA است)

## نتایج هم‌آوری مطلق

بر اساس نتایج جدول اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده گردید. کمترین شاخص هم‌آوری مطلق در تیمارهای (ناپلی آرتمیا) و بیشترین شاخص هم‌آوری مطلق در تیمارهای (بیومار) و (ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا) مشاهده گردید.

## نتایج شاخص گنادو سوماتیک

بر اساس نتایج جدول ختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده نشد. کمترین شاخص گنادو سوماتیک در تیمار (بیومار، ناپلی آرتمیا) و بیشترین میزان این شاخص در تیمار (ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا) مشاهده شد. بر این اساس در شاخص گنادوسوماتیک اختلاف معنی داری در بین تیمارها مشاهده نشد و کمترین شاخص گنادوسوماتیک در تیمار (بیومار، ناپلی آرتمیا) و بیشترین مقدار در (ناپلی آرتمیا غنی شده با روغن کاملینا) مشاهده شد. هم‌چنین طی ارزیابی

# همایش ملی تغذیه آبزیان با غذای زنده

National Conference on Nutrition and Live Food for Aquaculture



فاکتور هم‌آوری مطلق اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت و کمترین شاخص هم‌آوری مطلق در تیمارهای (ناپلی آرتمیا) و (بیومار، ناپلی آرتمیا) و بیشترین شاخص در تیمارهای (بیومار) و (ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا) مشاهده گردید.

## بحث

در این پژوهش استفاده از غذای بیومار برای بهبود کارایی شاخص‌های هم‌آوری این ماهی نسبت به غذای غنی شده ارجحیت دارد به طوری که سبب افزایش معنی‌دار شاخص هم‌آوری مطلق گردید. میزان هم‌آوری در تیمار شاهد (بیومار) و (بیومار، ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا)، در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی که از غذای زنده هم به صورت غنی شده و هم به صورت غنی نشده استفاده کرده بودند، اختلاف معنی‌داری داشت. می‌توان دلیل افزایش میزان شاخص گنادو سوماتیک در تیمارهای حاوی ناپلی آرتمیا را به تاثیر اسیدهای چرب موجود در ناپلی آرتمیا روی هورمون‌های گنادی نسبت داد که منجر به تسریع بلوغ اووسیت و کوتاه‌تر شدن دوره استراحت بین تخم‌ریزی می‌گردد. با مطالعه روی ماهی سورم (*Cichlasoma severum*) بیان کردند که استفاده از غذای زنده اعم از غنی شده و غنی نشده سبب افزایش هم‌آوری در آن ماهی می‌شود (شاهد  $454 \pm 299$  و آرتمیا بالغ غنی سازی شده با روغن ماهی  $712 \pm 220$ ). هم‌چنین (Tamaru, 2003) گزارش کرد که استفاده از غذای زنده (آرتمیا) در مولدین ماهی آنجل و گلدفیش سبب افزایش درصد لقاح می‌گردد. در این پژوهش استفاده از ناپلی آرتمیای غنی شده با روغن کاملینا تأثیر چندانی بر شاخص‌های مورد مطالعه نداشت، بنابراین برای دستیابی به تولید بالا، بهینه سازی وضعیت تغذیه در ماهیان زینتی مانند (*Danio rerio*)، استفاده از بیومار و یا ناپلی آرتمیا به تنهایی پیشنهاد می‌گردد.

## منابع

1. Cech, J., Schwabb, R., Coles, W., and Bridges, B. (1992). Mosquito fish reproduction: effects of photoperiod and nutrition. *Aquaculture*, 101, 361-369.
2. Hixson, S. M., Parrish, C. C., and Anderson, D. M. (2014). Use of camelina oil to replace fish oil in diets for farmed salmonids and Atlantic cod. *Aquaculture*, 431 (20), 44-52.
- Lawrence, C. (2007). The husbandry of zebrafish (*Danio rerio*): A review. *Aquaculture*, 269, 1-20.
- Lavens, P., and Sorgeloos, P. (1996). Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. FAO, pp, 79-250.
3. Ling, K. H., and Lim, L. Y. (2006). The status of ornamental fish industry in Singapore. *Singapore Journal of Primary Industries*, 32, 59-69.
4. Nusslein- Bolhard, S. C., and Dahm, R. (2009). Zebrafish: A Practical Approach. Oxford University Press. 328p.
5. Tziouveli, V., Hall, M., Smith, G. G. (2012). Evaluation of lipid-enriched *Artemia* on the reproductive performance of the white-striped cleaner shrimp, *Lysemata amboinensis*. *Aquaculture International*, 20(1), 201-211.