بررسی تاثیر نوع جیره غذایی بر شاخص‌های رشدی ماهی زینتی زبرا (*Danio rerio*) در دفعات متوالی از تکثیر

سید مسعود رکابی[1*]، ابوالقاسم اسماعیلی فریدونی[1]، محمدکاظم خالصی[1]

1- دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
*آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول: masoud.rekabi@gmail.com

چکیده

در این تحقیق اثرات تغذیه با جیره غذایی کنسانتره و زنده بر شاخص‌های رشد (افزایش درصد طول، درصد افزایش وزن، و نرخ رشد ویژه) 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 سازی شده با روغن کاملینا 4- تغذیه شده با ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا و 5- تغذیه شده با ناپلی آرتمیا (هر کدام با سه تکرار) در سه مرحله متوالی از تکثیر قرار گرفت. بر اساس یافته‌های این پژوهش اثر تیمار بیومار بر همه شاخص‌های رشدی مورد مطاله معنی‌دار بود ($p<0.05$).

کلمات کلیدی: غذای زنده، رشد، بیومار، ناپلی آرتیمیا، کاملینا

مقدمه

صنعت تکثیر و پرورش ماهیان زینتی (aquariculture) در جهان با نرخ رشد سالیانه 14 درصد در سال در حال گسترش می‌باشد (FAO, 2011). استفاده از غذای زنده و همچنین دستکاری نیازهای تغذیه‌ای مولدین سبب بهبود عملکرد رشد و تولیدمثل در بسیاری از هچری‌های تجاری ماهیان زینتی گردید (Lawrence, 2007). ماهی زبرا (*Danio rerio*) بومی کشورهای جنوب شرق آسیا بوده و در انواع محیط‌های آبی (نهر، کانال، استخرها و آب‌های راکد) پراکنده است. ماهی زبرا در طول دو دهه اخیر به‌عنوان یک ماهی مدل جانوری برای مهره‌داران در مطالعات ژنتیکی و رشد (Fishman, 2001) استفاده شده. برخی از روغن‌های گیاهی به منظور بهبود ارزش غذایی غذاهای زنده بخصوص غنی‌سازی با اسیدهای چرب اهمیت فراوانی در آبزیان دارد. در این میان، گیاه کاملینا (*Camelina sativa*) نوعی گیاه یک ساله است که روغن آن دارای 40 درصد چربی با محتوای نسبتا بالایی از اسیدهای چرب امگا ۳ می‌باشد به طوری که دارای 40 درصد اسید آلفا-لینولنیک، 17 درصد اسید لینولئیک و 17 درصد اسید اولئیک می‌باشد (Hixson *et al*., 2013).

مواد و روش

تهیه، آماده‌سازی و سازگاری ماهی، تعداد 405 قطعه بچه‌ماهی یک ماهه زبرا 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 کاملا تصادفی با تراکم 27 قطعه بچه ماهی در آکواریوم‌های 15 لیتری توزیع گردیدند. غذای بیومار تهیه شده جهت تغذیه به دفعات 6 وعده در روز (به مقدار 4درصد وزن بدن) به تغذیه ماهیان رسید. برای تامین ناپلی آرتمیا، ابتدا سیست آرتمیا در شرایط استاندارد تخم‌گشایی وشکفته 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 رشدی

شاخص‌های رشدی ماهیان در ابتدای هر یک از مراحل تکثیر (دفعات تولیدمثل) و مقایسه آنها با بیومتری آغازین بر اساس روابط زیر تعیین گردید:

درصد
افزایش وزن بدن = [وزن نهایی بدن (گرم) - وزن اولیه بدن (گرم) / وزن اولیه بدن (گرم)] × 100
درصد افزایش طول بدن=[طول نهایی بدن (میلی‌متر)- طول اولیه بدن (میلی‌متر)/طول اولیه بدن (میلی‌متر)] × 100 درصد
رشد نرخ ویژه = [Ln وزن نهایی بدن (گرم) - Ln وزن اولیه بدن (گرم) / طول دوره پرورش (روز)] × 100

نتایج درصد افزایش طول بدن

بر اساس نتایج جدول در زمان تکثیر اول اختلاف معنی داری بین همه ی تیمارها مشاهده گردید بر این اساس در زمان‌های تکثیر دوم و سوم در تیمارهای مختلف اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در تکثیر اول کمترین تیمار(ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین تیمار (بیومار) مشاهده شد و در تکثیر دوم و سوم به ترتیب کمترین تیمار ها (بیومار، ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با روغن کاملینا) و (ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین به ترتیب (بیومار) و (بیومار) مشاهده گردید.

نتایج درصد افزایش وزن بدن

بر اساس جدول زمان تکثیر اول، دوم، سوم اختلاف معنی داری بین همه ی تیمار ها مشاهده گردید در تکثیر اول کمترین تیمار(ناپلی غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین تیمارها به ترتیب (بیومار،ناپلی آرتمیا) و (بیومار) مشاهده شد. در تکثیر دوم کمترین تیمار (ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین تیمار (بیومار) مشاهده شد. در تکثیر شماره سه کمترین تیمار (ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با روغن کاملینا) و و بیشترین تیمار (بیومار) مشاهده شد.

نرخ رشد ویژه

بر اساس جدول در زمان تکثیر اول و دوم اختلاف معنی داری بین تیمار ها مشاهده گردید و بر این اساس در تکثیرسوم در تیمار های مختلف اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در تکثیر اول کمترین تیمار (ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین تیمار (بیومار، ناپلی آرتمیا) و (بیومار) مشاهده شد. در تکثیر دوم کمترین تیمار (ناپلی آرتمیا غنی سازی شده با روغن کاملینا) و بیشترین در تیمار (بیومار) مشاهده شد. در تکثیر سوم هم کمترین تیمار (ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با روغن کاملینا) بیشترین تیمار (بیومار) مشاهده شد.

جدول 1: شاخص‌های رشد (افزایش درصد طول، درصد افزایش وزن، و نرخ رشد ویژه) و(SD ±میانگین) مولدین ماهی زبرا دانیو در تیمارهای مختلف

زمان تکثیر	تیمار1	تیمار2	تیمار3	تیمار4	تیمار5
درصد افزایش طول بدن	بیومار	بیومار+ناپلی آرتمیا	بیومار+ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی آرتمیا
*1	39/0±48/00^{c}	25/13±66/23^{bc}	20/2±00/07^{b}	7/1±81/64^{a}	15/3±23/07^{ab}
2	40/2±74/17	33/2±20/17	26/8±91/70	28/7±17/53	29/9±43/48
3	48/14±28/27	33/2±20/17	41/8±99/70	29/8±43/70	40/2±74/17
درصد افزایش وزن بدن	بیومار	بیومار+ناپلی آرتمیا	بیومار+ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی آرتمیا
*1	257/128±89/78^{c}	278/96±87/87^{c}	219/46±98/49^{bc}	74/22±53/34^{a}	87/17±64/18^{ab}

زمان تکثیر	تیمار1	تیمار2	تیمار3	تیمار4	تیمار5
*2	348/18±25/00^{b}	243/86±34/72^{ab}	219/85±50/33^{a}	136/28±05/64^{a}	174/36±20/70^{a}
*3	488/94±93/98^{b}	319/64±64/90^{a}	391/128±17/82^{ab}	252/78±88/79^{a}	283/39±88/39^{a}
نرخ رشد ویژه	بیومار	بیومار+ناپلی آرتمیا	بیومار+ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی غنی سازی شده با کاملینا	ناپلی آرتمیا
*1	3/1±86/04^{b}	4/0±09/75^{b}	3/0±61/45^{b}	1/0±72/38^{a}	1/0±95/28^{a}
*2	3/0±57/09^{b}	2/0±88/63^{ab}	2/0±70/70^{ab}	2/0±03/29^{a}	2/0±38/31^{a}
3	3/0±39/32	2/0±74/30	3/0±01/51	2/0±39/44	2/0±58/19

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

بحث

نتایج نشان داد که نوع جیره غذایی و به طور ویژه بیومار، بر میزان شاخص‌های ضریب رشد ویژه و افزایش طول و وزن تأثیر گذار است. بر اساس یافته‌های (عبدالباقیان و همکاران، 1389) مشخص گردید علاوه بر نوع جیره غذایی استفاده شده جهت تغذیه ماهیان، به نظر می‌رسد که عوامل دیگری نیز در میزان شاخص‌های ضریب رشد ویژه و افزایش وزن ماهیان، تأثیر دارد. مطالعات (Amoderlopez و همکاران، 2005) نشان دادند که علاوه بر نوع جیره غذایی،کیفیت و pH آب تأثیر زیادی بر میزان شاخص‌های رشد و بقاء ماهی دارد. هم‌چنین (Watanabe و Carolina، 2006) در تأثیر جیره‌های مختلف غذایی بر میزان افزایش وزن و رشد فرشته ماهی نشان دادند که مصرف غذاهای زنده توسط نوزادان عامل مثبتی در افزایش رشد و وزن نوزادان فرشته ماهی بود. هم‌چنین مطالعه‌ای مبنی بر اثرات مثبت غذاهای زنده غنی سازی شده بر عملکرد رشد و بازماندگی گونه‌های مختلف آبزیان پرورشی انجام شده است. لارو Striped bass و Palmetto bass تغذیه شده با ناپلی آرتمیای غنی شده با اسیدهای چرب غیر اشباع بلند زنجیره، رشد بهتری را نتیجه دادند و بر این اساس تغییر در میزان رشد بین تیمارهای مختلف، دلالت بر انتقال اسیدهای چرب غیر اشباع از طریق ناپلی آرتمیا و بیومار (Harrell، 1992) به ماهی زبرا در این مطالعه دارد.

منابع

1. Amaderlopez, J., Fulks, W. & Main, K.L(2005). Rotifer and microalgae culture. Proceeding of a U.S. Asia Workshop . The Oceanic
2. Institute, Makapuu Point, Hawaii USA. Anchor, T Fitzcoy, S.A. & Thunberg, E.M. 2005 . United States of America trade in ornamental fish.
3. Food and Agriculture Organization (FAO) (2011). FAO FishStat plus. Aquaculture production 1970-
4. Fishman, M. C. (2001). Genomics. Zebrafish-the canonical vertebrate. *Science*, 294, 1290-1297.
5. Hixson, S. M., Parrish, C. C., and Anderson, D. M. (2013). Effect of replacement of fish oil with camelina (*Camelina sativa*) oil on growth, lipid class and fatty acid composition of farmed juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*). Fish Physiology and Biochemistry, 39(6), 1441-1456.
6. Lawrence, C. (2007). The husbandry of zebrafish (*Danio rerio*): A review. Aquaculture, 269, 1-20.

7. Lavens, P., and Sorgeloos, P. (1996). Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture. 2012. Rome, Italy.
8. Carolina, A. & Watanabe, T. (2006). Nutritional values of live food organisms used in Japan for mass propagation of fish. Aquaculture, 34: 115-143.