همایش ملی تغذیه آبزیان با غذای زنده
National Conference on Nutrition and Live Food for Aquaculture

مقایسه اثرات دو فرم زنده و خشک میکروجلبکی بر رشد جمعیت سیکلوپوئید کوپه پود *Acanthocyclops trajani* (غذای زنده مکمل برای لارو ماهیان آب شیرین)

رحیمه رحمتی[*1]، ابوالقاسم اسماعیلی فریدونی[2]، ناصر آق[3] و مستوره دوستدار[4]

*آدرس الکترونیکی نویسنده مسئول: rahmati764@gmail.com

چکیده

دراین مطالعه اثرات دو فرم خشک و زنده میکروجلبکی شامل ترکیب جلبک های *Scenedesmus obliqqus* و *Spirulina maxima* بر رشد جمعیت *Acanthocyclops trajani* مورد آزمون قرار گرفت. این آزمون با دو تیمار و 3 تکرار در هر کدام ، طی 30 روز در شهریور 1396 انجام گرفت. اگرچه نتایج به دست آمده نشان داد که بالاترین میانگین نرخ رشد جمعیت (0/145) و کوتاه ترین زمان دو برابر شدن جمعیت (4/76روز) در کوپه پودهایی که از ترکیب خشک جلبکی تغذیه نمودند، مشاهده شد، اما از لحاظ آماری معنادار نبود. این مطالعه پتانسیل استفاده از میکروجلبک های خشک را جهت بهبود ارزش غذایی در کوپه پودا به عنوان غذای زنده مکمل برای لارو ماهیان آب شیرین نشان داده است.

مقدمه

کوپه پودا از ارگانیسم های فراوان و رایج در بسترهای آب شیرین می باشند (Blaha, 2010). بافت کوپه پودا دارای سطوح بالایی از پروتئین، اسیدهای چرب اشباع نشده بلند زنجیره، کاروتنوئیدها و سایر ترکیبات ضروری است (Evjemo *et al*., 2003). کوپه پودا به دلیل محتوای بالای اسیدهای چرب اشباع نشده با غذاهای زنده رایج مانند ناپلی آرتمیا و روتیفر در پرورش لارو ماهیان قابل مقایسه می باشند (Satoh and Takeuchi, 2009). افزایش تراکم جمعیت بستگی به تولید تخم و موفقیت در تفریخ تخم دارد که هر دو آن ها تحت تاثیر رژیم غذایی کوپه پود قرار می گیرد (Tang and Taal, 2005). پاسخ رشد جمعیت در جیره های منفرد یا ترکیبی جلبک های زنده توسط محققین زیادی مطالعه شده است (Kumar *et al*., 2014;farhadian and Arshad, 2008; Liu and Xu, 2009)، اما اطلاعات محدودی در استفاده از میکروجلبک های خشک برای تغذیه کوپه پودا وجود دارد. *Acanthocyclops trajani* یک گونه رایج در استخرهای ماهی و دریاچه ها می باشد (Mirabdullayev and Defaye, 2004) که در این مطالعه با هدف مقایسه رشد و زمان دو برابر شدن جمعیت آن تحت تاثیر دو جیره زنده و خشک شده میکرو جلبکی مورد آزمون قرار گرفته است.

مواد و روش ها

کوپه پود *Acanthocyclops trajani* از استخر ماهیان آب شیرین در دانشگاه علوم کشاورزی ساری در شهریور ماه سال 96 نمونه برداری شد. چندین ماده با تور پلانکتونی جداسازی و به طور جداگانه در حجم های پایین (1 لیتر) تا بالا (20 لیتر) مورد کشت اولیه قرار گرفت و سپس به تانک های 120 لیتری منتقل شدند. این مطالعه شامل دو تیمار و 3 تکرار در هر تیمار بود. جیره های مورد استفاده شامل ترکیبی از میکرو جلبک های *Scenedesmus obliqqus* و *Spirulina maxima* به صورت زنده در تیمار 1 و خشک شده در تیمار 2 بود. نرخ روزانه تغذیه در هر تانک 4/18 میکروگرم در هر میلی لیتر برای تیمار جلبک های خشک و تراکم $1/67*10^5$ سلول در هر میلی لیتر برای تیمار جلبک های زنده بود (Rasdi, 2015). تانک های مورد آزمون تحت شرایط دمایی 24-22 درجه سانتی گراد، دوره نوری 12 ساعت تاریکی :12ساعت روشنایی و هوادهی مداوم قرار گرفتند. جهت محاسبه

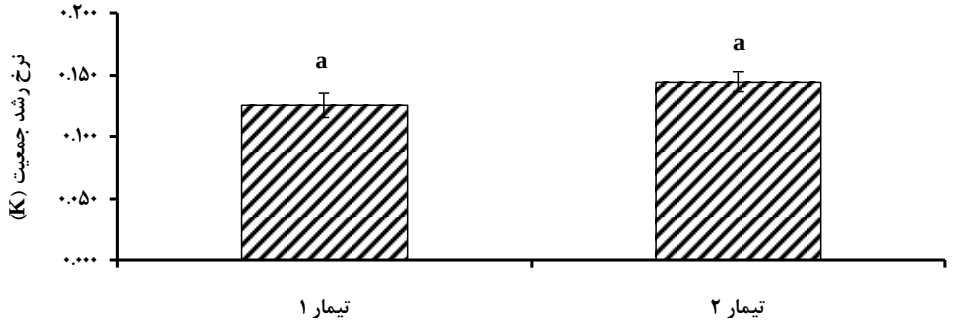
نرخ رشد جمعیت (Hada and Uve, 1991) و زمان دو برابر شدن جمعیت(James and Al-Khars, 1986) از فرمول های زیر استفاده شد. همچنین آنالیز اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS, 22 ، ANOVA و تستLSD انجام گرفت.

$K= (Ln\ Nt – Ln\ N0)/t$

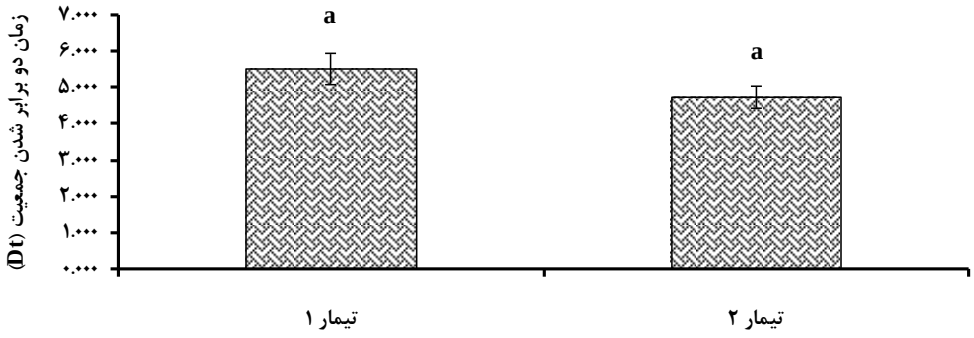
$Dt = (Ln\ 2)/K$

نتایج و بحث

نتایج مربوط به محاسبه و آنالیز نرخ رشد جمعیت و زمان دو برابر شدن جمعیت در نمودارهای 1 و 2 نشان داده شده است.



نمودار 1: میانگین نرخ رشد جمعیت *Acanthocyclops trajani* در تیمارهای 1 و 2
(حروف مشابه نمایانگر عدم وجود اختلاف معنادار است)



نمودار 2: میانگین زمان دو برابرشدن جمعیت *Acanthocyclops trajani* در تیمارهای 1 و 2
(حروف مشابه نمایانگر عدم وجود اختلاف معنادار است)

نتایج مربوط به مطالعه حاضر نشان داد که نوع جیره غذایی بر موفقیت کشت *Acanthocyclops trajani* از لحاظ رشد جمعیتی موثر است. بالاترین نرخ رشد جمعیت در تیمار 2 (0/008±0/145) مشاهده شد که بالاتر از نرخ رشد برخی از سیکلوپوئیدهای مورد مطالعه نظیر *Apocyclops royi* (0/0±096/013) و*Tigriopus japonicas* (0/0±08/014) بوده است (Lee *et al*., 2013; Lee *et al*., 2006). همچنین کوپه پودهای اخیر 4/76 روز جهت دوبرابر کردن جمعیت خود نیاز داشتند که مطابق با مطالعه دیگری بر زمان دو برابر شدن جمعیت در *Acanthocyclops robustus* (4 روز) بود (Sharafi *et al*., 2014). Farhadian و Arshad نیز در سال 2008 دریافتند که سیکلوپوئید کوپه پود *Apocyclops dengizicus* که بر ترکیب جلبک های زنده *Chaetoceros calcitrans* و *Tetraselmis tetrathele* تغذیه نمود، به 3/14 روز، در بالاترین تراکم جلبکی، جهت دو برابر کردن جمعیت خود نیاز دارد. علی رغم آنکه به نظرمی رسد میکرو جلبک های غیر زنده ارزش غذایی کافی برای کوپه

پودا را فراهم نکنند اما در این مطالعه نشان داده شده که شیوه خشک نمودن میکروجلبک ها طبق روش اصلاح شده (Schipperus, 2014) موجب حفظ ارزش غذایی آن ها به ویژه از لحاظ اسیدهای چرب ضروری می شود. طبق بخش دیگری از این مطالعه آنالیز بافت کوپه پودهای تیمار 2 به طور معناداری حاوی (DHA) (C22:6n-3) بیشتری بوده است که می تواند بر بالاتر بودن رشد جمعیت تیمار 2 نسبت به تیمار 1 علی رغم معنادار نبودن آن، موثر باشد (Rahmati *et al*., 2018). لذا استفاده از جلبک های خشک در محل کشت جلبک های زنده به ویژه در زمان نزول کشت، نیاز به توجه بیشتری دارد چرا که موجب بهبود ارزش غذایی کوپه پودا و در نهایت افزایش بازماندگی لارو ماهیان هدف خواهد شد.

منابع

1. Blaha, M., 2010. Descriptions of copepodid and adult *Acanthocyclops trajani* (Mirabdullayev & Defaye 2002) and *A. einslei* (Mirabdullayev & Defaye 2004) (Copepoda: Cyclopoida) with notes on their discrimination. *Fundamental and Applied Limnology*, 177/3, 223-240.
2. Evjemo, J.O., Reitan, K.I. and Olsen, Y., 2003. Copepods as live food organisms in the larval rearing of halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) with special emphasis on the nutritional value. *Aquaculture*, 227, 191-210.
3. Farhadian, O. and Arshad, A.B., 2008. Population growth and production of *Apocyclops dengizicus* (Copepoda: Cyclopoida) fed on different diets. *Journal of the World Aquaculture Society*, 39(3), 384-396.
4. Hada, A. and Uye, S., 1991. Cannibalistic feeding behavior of the brackish- water copepod *Sinocalanus tenellus*. *Journal of Plankton Research*, 13, 155-166.
5. James, C.M. and Al-Khars, M., 1986. Studies on the production of planktonic copepods for aquaculture. *Syllogeus*, 58, 333-340
6. Kumar, V., Venkatachalam, U., Subramaniam, M., Subramanian, M. and Venkatachalam, R., 2014. The effects of mixed algal diets on population growth, egg productivity and nutritional profiles in cyclopoid copepods (*Thermocyclops hyalinus*) and (*Mesocyclops aspericornis*). *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 67, 58-65.
7. Lee. K.W., Park, H.G., Lee, S.M. and Kang, H.K., 2006. Effects of diets on the growth of the brackish water cyclopoid copepod *Paracyclopina nana* Simonov. *Aquaculture*, 256, 346-353.
8. Lee, K.W., Dahms, H.U., Park, H.G. and Kang, J.H., 2013. Population growth and productivity of the cyclopoid copepods *Paracyclopina nana*, *Apocyclops royi* and harpacticoid copepod *Tigriopus japonicus* in mono and polyculture conditions: a laboratory study. *Aquaculture Research*, 44, 836-840.
9. Liu, G. and Xu, D., 2009. Effects of Calanoid copepod *Schmackeria poplesia* as a live food on the growth, survival and fatty acid composition of larvae and juveniles of Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Journal of Oceanic and Coastal Sea Research*, 8(4), 359-365.

10. Mirabdullayev, I.M. and Defaye, D., 2004. On the taxonomy of the *Acanthocyclops brevispinosus* and *A. einslei* sp. *New Vestnik Zoologica*, 38, 27-37.
11. Rahmati, R., Esmaeili Fereidouni, A., Rouhi, A. and Agh, N., 2018. Effects of different diets on population growth and fatty acid composition in cyclopoid copepod *Acanthocyclops trajani*: a potential supplementary live food for freshwater fish larvae. Iranian Journal of fisheries Science, un published.
12. Rasdi, N.W., 2015. Growth and reproduction of *Cyclopina kasignete* and its application as a potential live food for fish larvae. Ph.D. thesis, School of Biological Sciences, Faculty of Science and Engineering, Flinders University.
13. Satoh, N. and Takeuchi, T., 2009. Estimation of the period sensitive for the development of abnormal morphology in brown sole *Pseudopleuronectes herzensteini* fed live food enriched with docosahexaenoic acid. *Fisheries Science*, 75, 985-991.
14. Schipperus, R., 2014. Standard Operating Procedure, Analysis of dry weight algae biomass concentration. Application Centre for Renewable Resources (ACRRES).
15. Sharafi, R., Farhadian, O. and Soleimani, M., 2014. Culture of freshwater copepod *Acanthocyclops robustus* using algal and non-algal diets under laboratory conditions. *Fisheries Science and Technology Journal*, 3(1), 15-31.
16. Tang, K.W. and Taal, M., 2005. Trophic modification of food quality by heterotrophic protests: species-specific effects on copepod egg production and hatching. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 318, 85-98.