فصلنامه علمی ـ پژوهشی
دورهٔ ۳، شمارهٔ ٤، زمستان ۱۳۹۳، صفحه ۹۳- ۹٦

**مقاله کوتاه**

# تأثیر غلظت‌های مختلف جلبک *Tetraselmis suecica* بر شاخص‌های تولیدمثلی روتیفر *Brachionus plicatilis*

**احمد احمدی[۱]، نصراله احمدی فرد[۲*]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تکثیر و پرورش آبزیان دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه, ارومیه
۲- استادیار گروه شیلات و آبزیان دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه, ارومیه

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۰۳

* نویسنده مسئول مقاله: N.ahmadifard@urmia.ac.ir

سال‌های متمادی از روتیفرها به‌عنوان غذای زنده، برای پرورش لارو ماهیان دریایی و سخت‌پوستان استفاده شده است. امروزه از روتیفرها در مراحل مختلف پرورش گونه‌های مهم ماهیان استفاده می‌شود و همچنین برای کشت و پرورش میگوهای پنائیده و خرچنگ کاربردهای فراوانی دارد (Samocha et al., 2002). روتیفرها از انواع مختلفی از غذاها تغذیه می‌کنند و نوع غذای انتخابی آنها به شاخص‌های زیادی بستگی دارد. به‌طور معمول ارتباط خوبی بین فراوانی روتیفر و غلظت فیتوپلانکتون‌ها وجود دارد (Abedian-kenari et al., 2008). مطالعات نشان می‌دهد براکیونوس‌ها به‌طور معمول از ذرات غذایی تا ۲۰ میکرون تغذیه می‌کنند و تناسبی بین میزان تولیدمثل روتیفر و اندازه ذرات غذایی وجود دارد (Gilbert, 1985; Abedian-kenari et al., 2008). جلبک تتراسلمیس سوسیکا به‌دلیل داشتن اندازه مناسب برای تغذیه روتیفرها و همچنین نداشتن هیچ‌گونه خاری، می‌تواند گزینهٔ مناسبی برای تغذیه باشد، از این‌رو در مطالعه حاضر از جلبک تتراسلمیس سوسیکا که از نظر اندازه بین ۸ تا ۹/۵ میکرون است، (Acuna and Kiefer, 2000) برای بررسی رشد، تولیدمثل، اندازه بدن و تخم استفاده می‌شود.

نمونه جلبک *Tetraselmis suecica* از پژوهشکده آرتمیا و آبزیان دانشگاه ارومیه تهیه و در شرایط استاندارد کشت شد. برای کشت از محیط کشت والنه استفاده گردید(Laing and Britain, 1991). برداشت جلبک‌ها در مرحله رشد فاز لگاریتمی و برای تخمین تراکم جلبک از لام هماسیتومتر استفاده شد. برای مطالعه اثر غلظت‌های مختلف جلبک بر روی روتیفر از ۳ غلظت مختلف (۱/۵×۱۰$^{۶}$ cell/ml ،۳×۱۰$^{۶}$ cell/ml ،٤/۵×۱۰$^{۶}$cell/ml) و



[ Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.23225513.1393.3.4.5.2 ]

هر کدام با ۳ تکرار استفاده گردید. تراکم اولیه روتیفر ۳۰ فرد در میلی‌لیتر بود. شرایط مطالعه برای انجام این تحقیق شامل دمای ۲۸–۲۵ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۳۰–۲۸، پی اچ ۷/۲–۸/۵ ، شدت نور ۳۵۰۰–۲۸۰۰ لوکس و دورهٔ نوری ۱٦ ساعته بود. در طول آزمایش شمارش روتیفرها به‌طور روزانه انجام شد.

مدت زمان این آزمایش ۱۰ روز بود. با استفاده از معادله زیر میزان رشد ویژه SGR یا ( Specific growth rate) محاسبه شد (Krebs, 1995).

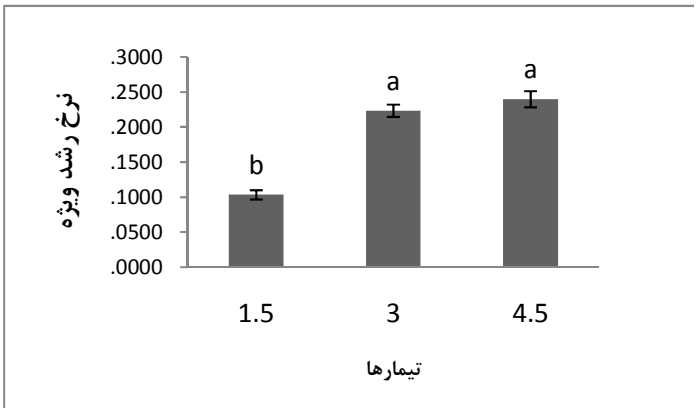
$$R= (LnNt - LnN0)/t$$

Nt: تراکم نهایی روتیفر پس از دوره پرورش (برحسب تعداد در میلی‌لیتر) ، N0: تراکم اولیه روتیفر (برحسب تعداد در میلی‌لیتر) و t: مدت زمان آزمایش

پس از بررسی نرمالیته و همگنی واریانس‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی داده‌ها و آزمون دانکن برای بررسی اختلاف بین میانگین‌ها استفاده گردید. آنالیز آماری با استفاده از SPSS 21 انجام شد.

با توجه به نتایج اختلاف معناداری در نرخ رشد ویژه روتیفرهای تغذیه‌شده با غلظت‌های متوسط (cell/ml $۳\times۱۰^{٦}$) و بالا($٤/٥\times۱۰^{٦}$cell/ml) در روز دهم مشاهده نشد ($p>۰/۰٥$)، در حالی‌که نرخ رشد ویژه روتیفرهای تغذه‌شده دو تیمار فوق به‌طور معناداری بیشتر از نرخ رشد روتیفرهای تغذیه‌شده با غلظت غذایی cell/ml $۱/٥\times۱۰^{٦}$ بود ($p<۰/۰٥$) (شکل ۱).

براساس نتایج حداکثر ماده‌های تخم‌دار در تیمار $٤/٥\times۱۰^{٦}$cell/ml مشاهده شد(شکل ۲). تفاوت معناداری در تعداد کل ماده‌های تخم‌دار در روزهای ٤، ٥، ۸، ۹ و ۱۰ بین هر سه تیمار جلبکی مشاهده شد ($p<۰/۰٥$). بیشترین تعداد تخم در تیمار با غلظت بالای ($٤/٥\times۱۰^{٦}$cell/ml) جلبک تتراسلمیس حاصل شد. اختلاف معناداری در تعداد کل

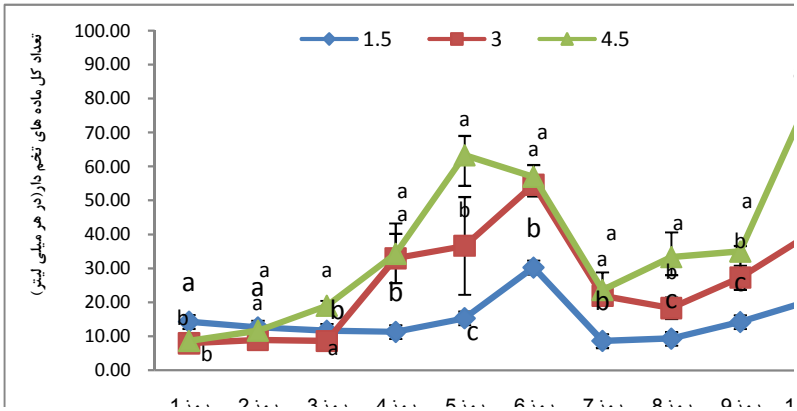



**شکل ۱** نرخ رشد ویژه روتیفرهای تغذیه‌شده با غلظت‌های مختلف جلبک تتراسلمیس (حروف متفاوت نشان‌دهندهٔ معناداری در سطح ۵ درصد است) اعداد ۱/۵، ۳ و ٤/۵ به‌ترتیب برای تیمارهای cell/ml $۱/٥\times۱۰^{٦}$ ، $۳\times۱۰^{٦}$ و $٤/٥\times۱۰^{٦}$ از جلبک تتراسلمیس سوسیکا است.



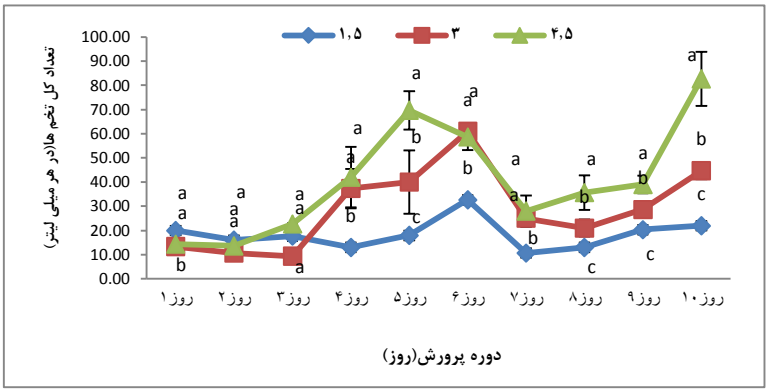
[ Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.23225513.1393.3.4.5.2 ]




**شکل ۲** نتایج تعداد کل ماده‌های تخم‌دار در غلظت‌های مختلف جلبک تتراسلمیس سوسیکا. تعاریف اعداد مانند شکل ۱ است

تخم‌های موجود در واحد حجم در تیمار با غلظت متوسط و بالای جلبک تتراسلمیس در روزهای ۱، ۲، ٦ و۷ مشاهده نشد ($p>0.05$)(شکل ۳). اگرچه نتایج به‌دست آمده از تیمار با غلظت بالا و پایین جلبکی به‌طور معناداری با هم تفاوت داشتند ($p<0.05$).




**شکل ۳** تعداد کل تخم‌های چسبیده یا جدا شده از بدن در روتیفرهای تغذیه شده با غلظت‌های مختلف جلبک تتراسلمیس سوسیکا (تعاریف اعداد همانند شکل ۱ است).

در مطالعات تغذیه‌ای غذاهای زنده از گونه‌های مختلف جلبکی و غلظت‌های متفاوت آنها استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر، اثر ۳ غلظت مختلف جلبک تتراسلمیس بر شاخص‌های نرخ رشد و تولیدمثلی روتیفر آب شور مطالعه شد. تحقیقات نشان می‌دهد در روتیفرها و سخت‌پوستان پلانکتونی رابطه مثبتی بین هماوری و نرخ رشد و میزان غذا وجود دارد (Ahmadifard et al., 2008; Sarma and Rao 1991). در مطالعه حاضر حداکثر و حداقل نرخ رشد ویژه در روتیفرها تغذیه شده با غلظت $٤/٥\times١٠^{٦}$ و غلظت $١/٥\times١٠^{٦}$ از جلبک تتراسلمیس به‌دست آمد. نرخ رشد ویژه روتیفرها در مطالعه حاضر بین ۰/۱ ($١/٥\times١٠^{٦}$) تا ۰/۲۵ ($٤/٥\times١٠^{٦}$) متغیر بود که این میزان در دامنه نرخ رشد ویژه مشاهده شده برای بیشتر زئوپلانکتون‌ها است (Sarma et al., 2001, Nandini, 2000). مطالعات نشان می‌دهد نرخ رشد ویژه روتیفرهای براکیونوس در دامنه ۲-۰/۱ قرار دارد، اما بیشتر گونه‌ها میزان رشد کمتر از ۰/۵ در روز را



[ Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.23225513.1393.3.4.5.2 ]

نشـان مـی‌دهنـد کـه بـا نتیجـه مطالعـه حاضـر مطابقـت دارد(Sarma et al., 2001). ملک‌زاده و محمـودی (۲۰۱۲) با بررسی اثر غذا بـر روی دو گونـه روتیفـر *B. Plicatilis* نشان دادند که بیشترین و کمترین نرخ رشـد بـه‌ترتیـب در روتیفرهای تغذیه شده با کلرلا و سندسموس مشاهده شد. همچنین سهندی و جعفریان (۲۰۱۱)، بیشترین میزان رشـد جمعیتی و نرخ رشد ویژه را در روتیفرهای تغذیـه‌شـده بـا غذای ترکیبی نانوکلروپسیس و مخمر به‌دست آوردنـد. در مجموع تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در مراکز تکثیر لارو ماهیان دریایی، جلبک تتراسلمیس سوسیکا نیـز مـی‌توانـد مانند جلبک‌های نانوکلروپسیس و ایزوکرایسیس در تغذیـه روتیفر آب شور *B.plicatilis* استفاده شود و نتیجه آن قابل قبول خواهد بود.

## منابع


**Acuna, j. l. and Kiefer, M. 2000.** Functional response of the appendicularian *Oikopleura dioica*. *Limnol*. *Oceanography*, 45(3): 608-618

**Ahmadifard, N., Abedian-kenari, A. and Fallahi-kapourchali, M. 2008.** Effect of food densities of two kinds of algae on body size and egg size in a growing population of the rotifer *Brachionus calyciflorus* of Anzali wetland. *journal of Biologial Science*, 21( 3): 393-82

**Gilbert, J. J. 1985**. Competition between rotifers and Daphnia. *Ecology*, 1943-1950.

**Abedian kennari, A., Ahmadifard, N., Seyfabadi, J. and Kapourchali, M. F. 2008**. Comparison of growth and fatty acids composition of freshwater rotifer, *Brachionus calyciflorus P*allas, fed with two types of microalgae at different concentrations. *Journal of the World Aquaculture Society*, 39: 235-242.

**Krebs, C. J. 1995**. Two paradigms of population regulation. *Wildlife Research*, 22: 1-10.

**Laing, I. and Britain, G. 1991**. Cultivation of marine unicellular algae. Ministry of Agriculture, *Fisheries and Food*,150 p.

**Nandini, S. 2000**. Responses of rotifers and cladocerans to *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyceae): a demographic study. *Aquatic Ecology,* 34: 227-242.

**Malekzadeh , R. and Mohammadi, H. 2012**. An experimental study on food and salinity preferences of two *Brachionus plicatilis* rotifer strains from Iran. *African Journal of Aquatic Science*, *37*:1, 101-106

**Sahandi, J. and Jafarian, H. 2011**. Rotifer (*Brachionus plicatilis*) culture in batch system with suspension of algae *(Nannochloropsis oculata*) and bakery yeast (*Sacharomyces cerevisiae*). *International journal of the bioflux society*.volume 4: 526-529

**Samocha, T. M., Hamper, L., Emberson, C. R., Davis, A. D., McIntosh, D., Lawrence, A. L. and Van Wyk, P. M. 2002.** Review of some recent developments in sustainable shrimp farming practices in Texas, Arizona, and Florida. *Journal of Applied Aquaculture*, 12: 1-42.

**Sarma, S., Larios Jurado, P. S. and Nandini, S. 2001.** Effect of three food types on the population growth of Brachionus calyciflorus and Brachionus patulus (Rotifera: Brachionidae). *Revista de biología tropical*, 49: 77-84.

**Sarma, S. and Rao, T. R., 1991.** The Combined Effects of Food and Temperature on the Life History Parameters of Brachionus patulus MULLER (Rotifera). *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 76: 225-239.

**Støttrup, J. and McEvoy, L. 2008**. Live feeds in marine aquaculture. *John Wiley & Sons*, 485pp




[ Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-04-28 ]

[ DOR: 20.1001.1.23225513.1393.3.4.5.2 ]