

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

سوسیکا به دلیل داشتن اندازه مناسب برای تغذیه روتیفرها و همچنین نداشتن هیچ‌گونه خاری، می‌تواند گزینه 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، تولیدمثلی، 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 ($1/5 \times 10^6$ cell/ml و 3×10^6 cell/ml، $4/5 \times 10^6$ cell/ml)

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

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 تغذیه شده با غلظت‌های متوسط (cell/ml) 3×10^6 و بالا ($4/5 \times 10^6$ cell/ml) در روز دهم مشاهده نشد ($p > 0/05$)، در حالی که نرخ رشد ویژه روتیفرهای تغذیه شده دو تیمار فوق به طور معناداری بیشتر از نرخ رشد روتیفرهای تغذیه شده با غلظت غذایی $1/5 \times 10^6$ cell/ml بود ($p < 0/05$) (شکل ۱).

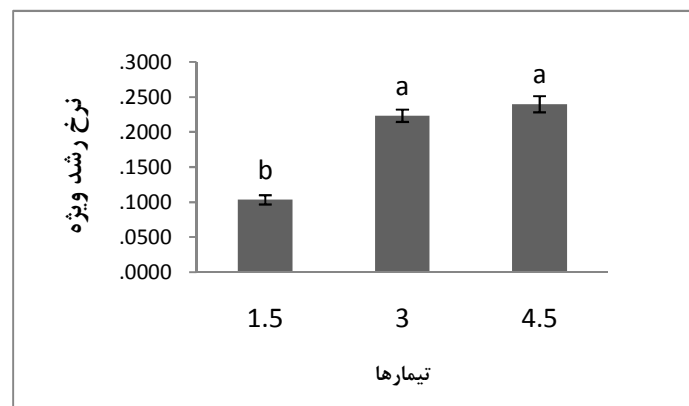
براساس نتایج حداکثر ماده‌های تخم‌دار در تیمار $4/5 \times 10^6$ cell/ml مشاهده شد (شکل ۲). تفاوت معناداری در تعداد کل ماده‌های تخم‌دار در روزهای ۴، ۵، ۸، ۹ و ۱۰ بین هر سه تیمار جلبکی مشاهده شد ($p < 0/05$). بیشترین تعداد تخم در تیمار با غلظت بالای ($4/5 \times 10^6$ cell/ml) جلبک تتراسلمیس حاصل شد. اختلاف معناداری در تعداد کل

هر کدام با ۳ تکرار استفاده گردید. تراکم اولیه روتیفر ۳۰ فرد در میلی لیتر بود. شرایط مطالعه برای انجام این تحقیق شامل دمای ۲۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد، شوری ppt ۳۰-۲۸، پی اچ $7/2-8/5$ ، شدت نور ۲۸۰۰-۳۵۰۰ لوکس و دوره نوری ۱۶ ساعته بود. در طول آزمایش شمارش روتیفرها به طور روزانه انجام شد.

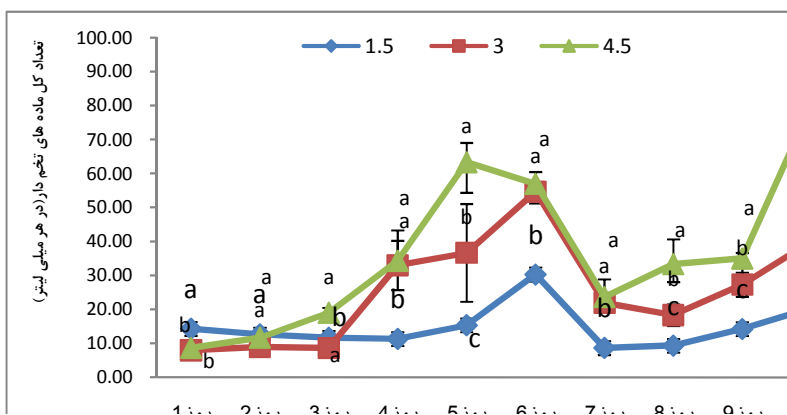
مدت زمان این آزمایش ۱۰ روز بود. با استفاده از معادله زیر میزان رشد ویژه (SGR یا Specific growth rate) محاسبه شد (Krebs, 1995).

$$R = (\ln N_t - \ln N_0) / t$$

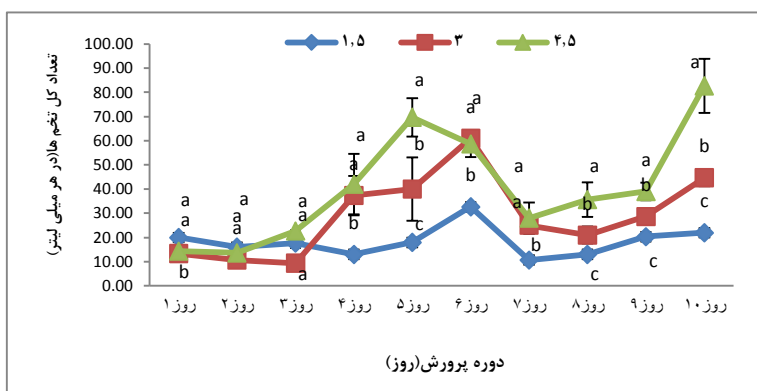
Nt: تراکم نهایی روتیفر پس از دوره پرورش (برحسب تعداد در میلی لیتر)، N0: تراکم اولیه روتیفر (برحسب تعداد در میلی لیتر) و t: مدت زمان آزمایش پس از بررسی نرمالیده و همگنی واریانس‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) برای بررسی داده‌ها و



شکل ۱ نرخ رشد ویژه روتیفرهای تغذیه شده با غلظت‌های مختلف جلبک تتراسلمیس (حروف متفاوت نشان‌دهنده معناداری در سطح ۵ درصد است) اعداد ۱/۵، ۳ و ۴/۵ به ترتیب برای تیمارهای $1/5 \times 10^6$ ، 3×10^6 و $4/5 \times 10^6$ cell/ml از جلبک تتراسلمیس سوسیکا است.



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، ۶ و ۷ مشاهده نشد ($p > /$ شکل ۳). اگرچه نتایج به‌دست آمده از تیمار با غلظت بالا و پایین جلبکی به‌طور معناداری با هم تفاوت داشتند ($p < /$).



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).

ویژه در روتیفرها تغذیه شده با غلظت $4/5 \times 10^6$ و غلظت $1/5 \times 10^6$ از جلبک تتراسلمیس به‌دست آمد. نرخ رشد ویژه روتیفرها در مطالعه حاضر بین $0/1$ ($1/5 \times 10^6$) تا $0/25$ ($4/5 \times 10^6$) 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 $2-0/1$ قرار دارد، اما بیشتر گونه‌ها میزان رشد کمتر از $0/5$ در روز را

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

- 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 biologia 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
- نشان می‌دهند که با نتیجه مطالعه حاضر مطابقت دارد (Sarma et al., 2001). ملکزاده و محمودی (۲۰۱۲) با بررسی اثر غذا بر روی دو گونه روتیفر *B. Plicatilis* نشان دادند که بیشترین و کمترین نرخ رشد به ترتیب در روتیفرهای تغذیه شده با کلرلا و سندسموس مشاهده شد. همچنین سهندی و جعفریان (۲۰۱۱)، بیشترین میزان رشد جمعیتی و نرخ رشد ویژه را در روتیفرهای تغذیه شده با غذای ترکیبی نانوکلوپسیس و مخمر به دست آوردند. در مجموع تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در مراکز تکثیر لارو ماهیان دریایی، جلبک تتراسلمیس سوسیکا نیز می‌تواند مانند جلبک‌های نانوکلوپسیس و ایزوکرایسیس در تغذیه روتیفر آب شور *B.plicatilis* استفاده شود و نتیجه آن قابل قبول خواهد بود.

منابع

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

Ahmadifard, N., Abedian-kenari, A. and Fallahikapourchali, 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 Biological 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* Pallas, fed with two types of microalgae at different concentrations. *Journal of the World Aquaculture Society*, 39: 235-242.