مناسب‌ترین بستر برای نگهداری کرم خونی (*Chironomus sp.*) و گاماروس (*Gammarus fasciatus*) در شرایط آزمایشگاهی

- **رکسانا فلاحی:** دانشکده علوم و فنون دریایی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران خیابان شهید فلاحی، پلاک ۱٤
- **هانیه سعیدی*:** دانشکده علوم زیستی دانشگاه شهید بهشتی، تهران
- **منا ایزدیان:** دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین –پیشوا

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۸۹

کلمات کلیدی: بستر، کرم خونی (*Chironomus sp.*)، گاماروس (*Gammarus fasciatus*)

اهمیت تغذیه آبزیان از غذای زنده در ارتقای ارزش غذایی، افزایش ضریب بازماندگی، مقاومت در مقابل عوامل بیماری‌زا، بهتر شدن طعم و رنگ گوشت آنان و تولید تخمهای رنگین‌تر با درصد تخم‌گشایی بیشتر نشاندهندهٔ وابستگی توسعه صنعت آبزی‌پروری به شناخت این موجودات غذایی می‌باشد. تغذیه از برخی انواع غذای زنده در مراحل مختلف رشد، بیانگر ضرورت شناخت بیولوژی و اهمیت نقش تغذیه از آنها می‌باشد (۳).

آبهای شیرین زیستگاه بسیاری از جانوران اعم از لارو حشرات و سخت‌پوستان می‌باشند (۷). در این تحقیق، یک جنس از کرم خونی *Chironomus sp.* و یک گونه سخت‌پوست *Gammarus fasciatus* مورد مطالعه قرار گرفتند. گاماروس‌ها که در اصطلاح محلی به آنها "رش" نیز گفته می‌شود از لحاظ رده‌بندی متعلق به شاخه بندپایان، رده سخت‌پوستان عالی و راسته ناجورپایان می‌باشند (۸). این گروه از جانوران پراکنش گسترده‌ای دارند و اکثراً دریازی و برخی در رودخانه و آب شیرین بسر می‌برند. در ایران نیز در تمامی سواحل دریای خزر و در بیشتر رودخانه‌هایی که دارای آب زلال و شفاف می‌باشند بوفور یافت می‌شوند (۹). این جانوران بعنوان شیرونومیدها شناخته شده و دارای پراکندگی وسیع بوده و یک گروه فراوان از دوبالان در اکوسیستم‌های آب شیرین می‌باشند. مراحل لاروی آنها فعال‌ترین مرحله متابولیکی زندگی‌شان بوده و در این مرحله به سرعت به استرس‌ها و آلودگی‌های محیطی واکنش نشان می‌دهند (۵). *Gammarus fasciatus* یک گونه کفزی آب شیرین است که در بدنه‌های آبی گرم، رودخانه‌های متلاطم زیست می‌کند. گاماریدها از راسته ناجورپایان و زیر راسته Gamma idea هستند، که در زنجیره‌های غذایی اهمیت زیادی دارند (۸). این گونه همه چیزخوار بوده و قادر به تغییر نوع ماده غذایی در طول دوره رشد می‌باشد که این امر باعث افزایش سرعت رشد آنهاست (۷). ترکیب شیمیایی گاماروس شامل ۵۴/۹ درصد پروتئین، ۵/۶ درصد چربی، ۲/۵ درصد کربوهیدرات، ۲۵ درصد خاکستر و ۳/۹۷- ۴/۵۳ کالری انرژی دارند (۳). گاماروس‌ها از انواع غذاهای زنده‌ای هستند که نزد بسیاری از آبزیان پرورشی غذای مطلوب و در عین حال از ارزش غذایی بالایی برخوردارند (۶). کرم خونی از خانوادهٔ Chironomidae و با نام علمی *Chironomus sp.* می‌باشد. بعضی از کرمهای خونی گیاهخوارند بطور مثال ذرات جلبکها را فیلتر می‌کنند. بعضی پوده‌خوارند که از بقایای مواد پوسیده تغذیه می‌کنند و بعضی شکارچی (گوشتخوار) که از سایر لاروها تغذیه می‌نمایند (۱ و ۲). کرم خونی ارزش غذایی بسیار بالایی دارند. در هر ۱۰۰گرم آن ۲۹/۶۸ گرم کلسیم، ۰/۱۷۱ گرم فسفر و ۷/۰۶۳ گرم آهن وجود دارد (۲). گاماروس در مقایسه با کرم خونی مقادیر بالاتری از بتاکاروتن دارد (۵). همچنین غلظت کاروتنوئید

* پست الکترونیکی نویسندهٔ مسئول: h-saeedi@hotmail.com

در گاماریدها تقریباً ۲۰ درصد بالاتر از کرم خونی است و قابلیت هضم کاروتنوئید گاماریدها نیز تقریباً ۳ برابر بیشتر از کرم خونی می‌باشد (۳). ارزش غذایی کرم خونی و گاماروس مدتهاست که در امر تغذیه آبزیان پرورشی مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته است.

در این تحقیق، نمونه‌برداری از مهر ماه ۱۳۷۷ در منطقه حفاظت شده خجیر (″۵۰/۱۳ ′۳۹ °۳۵ طول شمالی و″۴۸/۸۷ ′۴۳ °۵۱ عرض شرقی) نزدیک رودخانه جاجرود انجام شد. نمونه‌های گاماروس از میان برگهای پوسیده داخل کانال آب و کرمهای خونی از لابلای شن و ماسه کانال واقع در مرکز تحقیقات منابع طبیعی خجیر توسط تورهایی با اندازه چشمه ۰/۰۴ میکرون با دست جمع‌آوری گردیدند. سپس نمونه‌ها به آزمایشگاه شرکت مهندسین مشاور شیل آمایش واقع در تهران منتقل شدند. سپس آنها در ۴ بستر مختلف قلوه‌سنگ، شن و ماسه، جلبک و برگ پوسیده قرار گرفتند. از هر بستر ۳ تکرار و در هر تکرار ۱۰ عدد گاماروس و کرم خونی بطور جداگانه در یخچال با دمای ۶ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. سپس ۹ بار در فواصل زمانی مختلف از لحاظ میزان تلفات بررسی شدند. نمونه‌ها به مدت ۲۱ روز بدون غذا در یخچال قرار گرفتند. غذادهی به نمونه‌ها با استفاده از غذای ماهی به مدت ۴۱ روز هر هفته یکبار در ۵ نوبت انجام شد.

سپس داده‌ها وارد برنامه‌های آماری Excel و SPSS شدند و با استفاده از آزمون مشاهدات جفت شده و آنالیز واریانس یکطرفه داده‌ها مورد بررسی قرار گرفتند.

در مدت ۶۲ روز آزمایش بیشترین میزان تلفات در بستر قلوه‌سنگ مربوط به گاماروس با ۲۱ عدد و کمترین میزان مربوط به کرم خونی با ۱۶ عدد بود. بیشترین میزان تلفات در بستر شن و ماسه مربوط به گاماروس با ۲۶ عدد و کمترین میزان مربوط به کرم خونی با ۱۲ عدد و بیشترین میزان تلفات در بستر جلبک مربوط به گاماروس با ۱۸ عدد و کمترین میزان مربوط به کرم خونی با ۹ عدد بود. تلفات در بستر برگ پوسیده برای گاماروس و کرم خونی یکسان و برای هر کدام ۳۰ عدد مشاهده شد (جدول ۱).

نمودارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ مربوط به نتایج میزان تلفات نمونه‌های کرم خونی و گاماروس در طول دوره تحقیق می‌باشد. میانگین و انحراف معیار تلفات در بسترهای قلوه‌سنگ، شن و ماسه، برگ پوسیده و جلبک برای گاماروس بترتیب برابر با ۲/۱۱±۱/۳۶، ۲/۴۸±۱/۶۸، ۱/۷۰±۱/۱۴ و ۲/۹۵±۱/۹۶ می‌باشد. میانگین و انحراف معیار تلفات در بسترهای قلوه سنگ، شن و ماسه، برگ پوسیده و جلبک برای کرم خونی بترتیب برابر با ۲/۱۱±۱/۰۲، ۲/۴۸±۰/۷۶، ۱/۷۰±۰/۶۰ و ۲/۹۵±۱/۹۶ محاسبه شد. اختلاف معنی‌داری قبل و بعد از غذادهی برای گاماروس و کرم خونی در بسترهای مختلف مشاهده نگردید (t-test، $P \geq ۰/۰۵$). میزان تلفات گاماروس و کرم خونی در بسترهای مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند (One Way ANOVA، $P \geq ۰/۰۵$).

با توجه به کمترین میزان تلفات در بستر جلبکی می‌توان این نوع بستر را بعنوان بهترین بستر برای نگهداری کرم خونی و گاماروس معرفی نمود. این مسئله می‌تواند به این دلیل باشد که پس از گذشت مدتی قلوه‌سنگ، شن و ماسه و برگ پوسیده تازگی مواد غذایی خود را از دست می‌دهند در حالیکه جلبکها هنوز تازگی خود را تا حدودی حفظ کرده‌اند. البته پس از انجام آزمون ANOVA یکطرفه مشخص شد که تفاوت معنی‌داری میان محیط‌های مختلف کشت وجود ندارد.

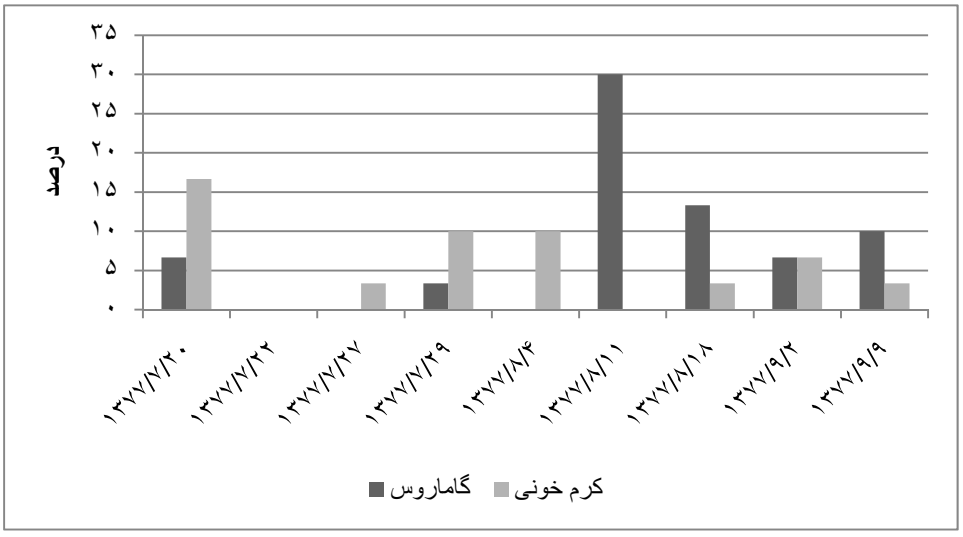
پس از انجام t-test مشخص گردید که اختلاف معنی‌داری قبل و بعد از غذادهی در میزان تلفات جانوران مشاهده نگردید. احتمالاً با توجه به حساس بودن گاماروس‌ها و کرمهای خونی به استرس‌های محیطی، این جانوران قادر به سازگار نمودن خود به رژیم غذایی جدید نبودند.

ذکر این نکته ضروری است که در بستر شن و ماسه در تیمار ۱ و ۲ گاماروس، بطور تصادفی برگ وجود داشت و طی این مدت گاماروس‌ها از برگها تغذیه می‌نمودند. ولی در تیمار ۳ برگی وجود نداشت و شاید علت تلفات زیاد در مدت زمان کم، نبودن برگ برای تغذیه در تیمار ۳ بوده است.

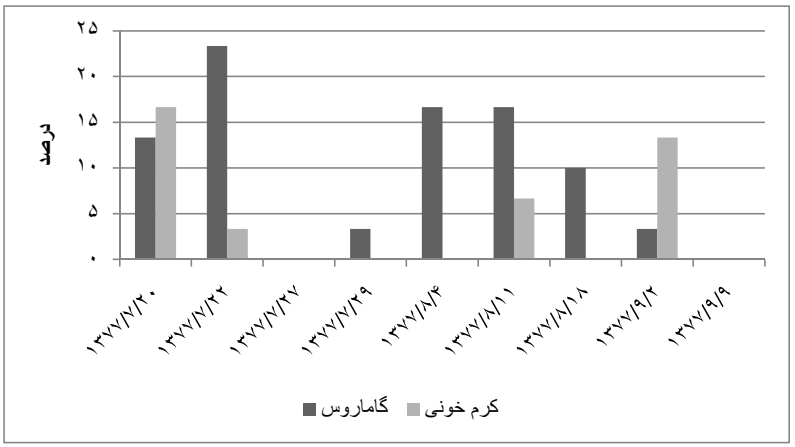
هدف از این تحقیق، امکان نگه‌داری گاماروس و کرم خونی در شرایط آزمایشگاهی به منظور تغذیه آبزیان پرورشی می‌باشد.

جدول ۱: میزان تلفات نمونه‌های گاماروس و کرم خونی در بسترهای متفاوت در یخچال از ۷۷/۷/۲۰ تا ۷۷/۹/۹

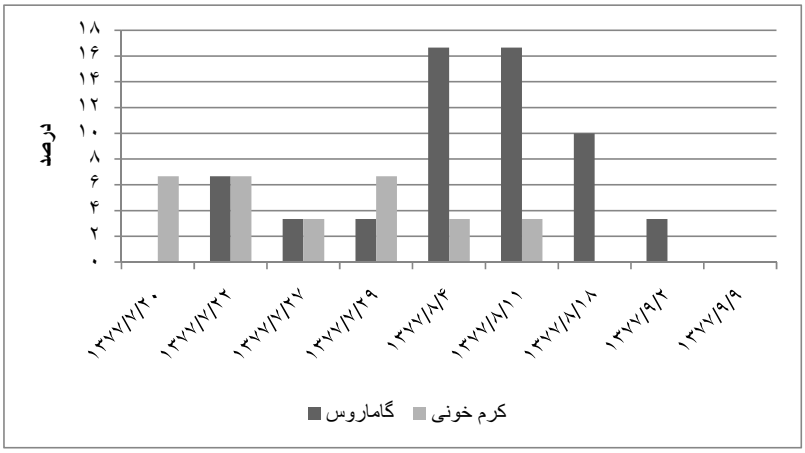
بستر / تعداد تلفات	قلوه سنگ (گاماروس) T1 T2 T3			شن و ماسه (گاماروس) T1 T2 T3			جلبک (گاماروس) T1 T2 T3			برگ پوسیده (گاماروس) T1 T2 T3			قلوه سنگ (کرم خونی) T1 T2 T3			شن و ماسه (کرم خونی) T1 T2 T3			جلبک (کرم خونی) T1 T2 T3			برگ پوسیده (کرم خونی) T1 T2 T3		
۷۷/۷/۲۰	–	۲	–	–	–	٤	–	–	–	۳	–	–	۲	–	۳	۳	–	۲	–	–	۲	۱۰	۸	۳
۷۷/۷/۲۲	–	–	–	–	۱	٦	۱	۱	–	–	–	–	–	–	–	۱	–	–	۱	–	۱	–	۲	–
۷۷/۷/۲۷	–	–	–	–	–	–	۱	–	–	۵	۱	٤	–	–	۱	–	–	–	۱	–	–	–	–	٤
۷۷/۷/۲۹	–	–	۱	۱	–	–	۱	–	–	–	–	۲	–	۱	۲	–	–	–	–	۲	–	–	–	۱
۷۷/۸/٤	–	–	–	۵	–	–	۲	۳	–	–	–	٤	۱	–	۲	–	–	–	–	–	۱	–	–	۱
۷۷/۸/۱۱	۱	–	–	۲	۳	–	۲	۱	۲	۲	۲	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	۱	–	–	۱
۷۷/۸/۱۸	۱	–	۳	۲	۱	–	۱	۱	۱		۷	–	–	۱	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
۷۷/۹/۲	–	–	۲	–	۱	–	–	۱	–	–	–	–	–	۱	–	۱	۱	۲	–	–	–	–	–	–
۷۷/۹/۹	–	–	۳	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	۱	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
جمع	۲۱			۲٦			۱۸			۳۰			۱٦			۱۲			۹			۳۰	



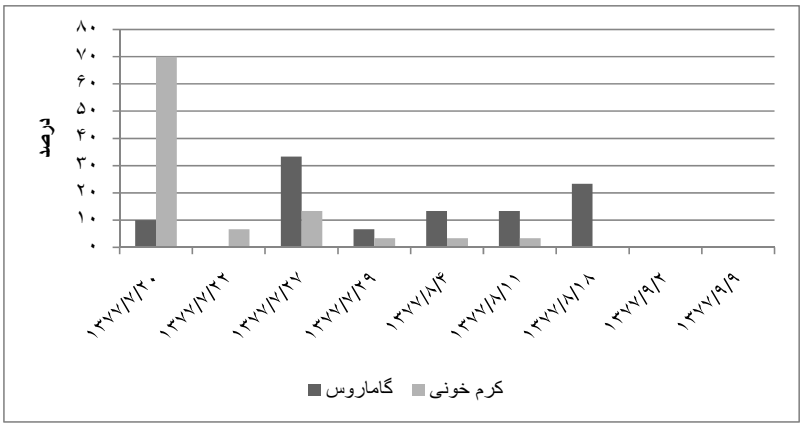
نمودار ۱: مقایسه تلفات گاماروس و کرم خونی در بستر قلوه سنگ



نمودار ۲: مقایسه تلفات گاماروس و کرم خونی در بسترشن و ماسه



نمودار ۳: مقایسه تلفات گاماروس و کرم خونی در بستر جلبک



نمودار ٤: مقایسه تلفات گاماروس و کرم خونی در بستر برگ پوسیده

منابع

۱- **جابر، ل. و حسن‌زاده کیابی، ب.، ۱۳۷۷.** شناسایی و بررسی بیولوژی یکی از آمفی‌پودهای خط ساحلی جنوب دریای خزر. مجله پژوهش و سازندگی. سال یازدهم، شماره .

۲-**زحمتکش کومله، ع.، ۱۳۸۰.** راهنمای شناسایی گونه‌های شیرونومیده. .موسسه علمی کاربردی وزارت جهادکشاورزی. ۸۰ صفحه

۳-**عاشوری تنکابنی، آ.، ۱۳۸۷.** گاماروس یک ماده غذایی زنده. دو ماهنامه دنیای کشت و صنعت، سال هفتم، شماره ۴۹، صفحه .۳۹

۴- **میرزاجانی، ع.، ۱۳۸۳.** بررسی بیولوژی گاماروس در سواحل جنوبی دریای خزر و توان تولید آن در استخرهای خاکی. سال اول، شماره ۴، ۴۹ صفحه.

5-Bjerkeng, B., Storebakken, T. and Liaaen-Jensen, S., 2002. Response to carotenoids by rainbow trout in the sea: Resorption and metabolism of dietary astaxanthin and canthaxanthin. Aquaculture, 91:153-162.

6-Gavrila, L., Burlibasa, L. D., Usurelu, M., Radu, I., M., Magdalena, L., Ardelean, A. and Carabas, M., 2008. Chromosomal rearrangements in *Chironomus sp.* as genosensors for monitoring environmental pollution. Roumanian Biotechnological Letters, 13(5):7P.

7-Jeffries, M. and Mills, D., 1997. Freshwater ecology principles and applications. John Wiley & Sons Ltd., England. 285P.

8-Mathias, J.A. and Rurkowski, I., 2002. Nutritional quality of *Gammarus Lacustris* for trout culture. Transactions of the American Fisheries Society. 111:83-89.

9-Vernberg, F.J. and Vernberg, W.B., 1999. The bioloogy of crustaces. Vol. B, Academic Press, 259P.

Study of optimum bed to keep *Chironomus sp*. and *Gammarus fasciatus in vitro*

- **Roxana Fallahi:** Faculty of Marine Science and Technology, Islamic Azad University, # 14, Shahid Behashti Ave., Tehran, Iran
- **Hanieh Saeedi*:** Faculty of Biological Science Shahid Beheshty University, Tehran, Iran
- **Mona Izadian :** Islamic Azad University, Varamin-Pishva Branch

Received: May 2010 Accepted: July 2010

Keywords: Cultured, *Chironomus sp*., *Gammarus fasciatus*

Abstract

This study was carried out in conversation area "Khojir", east of Tehran in October 1998. Specimens of *Chironomus sp*. and *G. fasciatus* were collected by a 0.04µ mesh size net and transferred to Shilamayesh Consulting Engineer Company lab and kept in refrigerator. Then, the number of casualty for both species in different cultures including cobblestone, sand, weed and rotten leaves have been counted and tested for feeding responses. In a 62 days period of the study, the maximum casualty numbers of *G. fasciatus* (26) was found in sand culture; whereas, for *Chironomus sp*. was in cobblestone by a number of 30. The minimum casualty amount of *Chironomus sp*. and *Gammarus fasciatus* were 9 and 18 in an algal culture, respectively. There was no significant difference before and after feeding for both *Chironomus sp*. and *G. fasciatus*. Also there was no significant difference between different cultures and the amount of casualty. This study aims to investigate the possibility of keeping *Chironomus sp*. and *G. fasciatus in vitro* in order to feed cultured fish.

*Corresponding author's email: h-saeedi@hotmail.com