بررسی ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌های استخرهای خاکی پرورش میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*)

نرجس بختیاری[1]، امیدوار فرهادیان[1]*، نصراله محبوبی صوفیانی[1] و مهدی محمدی[2]

[1] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

[2] مرکز مطالعات و پژوهش های خلیج فارس، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر، ایران

(تاریخ دریافت: ١٣٩٠/١٠/٢٠- تاریخ تصویب: ١٣٩١/٣/٣٠)

چکیده

در این تحقیق ترکیب و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها و زئوپلانکتون‌ها در استخرهای خاکی میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*) در دلوار، بوشهر بررسی گردید. در طی دوره پرورش دامنه تغییرات دما و شوری آب، اکسیژن محلول و شفافیت آب به ترتیب ٣٢-٢٤ درجه سانتی‌گراد، ٥٠-٤٥ گرم در لیتر، ٥/٥-٣/٥ میلی‌گرم در لیتر و ١٤٠-٦٠ سانتی‌متر بود. جنس‌های غالب از جامعه فیتوپلانکتون‌ها شامل *Navicula*، *Cosinodiscus*، *Nitzchia*، *Rhizosolenia* و *Pleurosigma* از دیاتوم ها، جنس‌های *Peridinium*، *Ceratium* از دینوفلاژلاته‌ها، جنس *Oscillatoria* از سیانوفیت‌ها، و جنس *Nannochloropsis* از کلروفیتا بودند. تحقیقات روی زئوپلانکتون‌ها نشان داد که جامعه آنها عمدتا شامل پاروپایان، روتیفرها، لارو پرتاران، sergestid و لاروهای سخت پوستان بود. پاروپایان فراوان‌ترین اجتماع زئوپلانکتونی بودند و دامنه فراوانی Calanoidae، Cyclopoidae و Harpacticoidae به ترتیب١٧-٣، ٥-٠/٢، ١-٠ فرد در لیتر بود. از کالانئیده‌ها *Acartia* و *Centropage* و از سیکلوپئیده‌ها *Oithona* غالب بودند و تنها گونه هارپکتیکوئیده ازجنس *Euterpina* بود. فراوانی پاروپایان وکل زئوپلانکتون‌ها در دوره پرورش *L. vannamei* تفاوت‌های معنی‌داری داشت. ضرایب همبستگی پیرسون نشان داد که فراوانی کالانئیده با اکسیژن محلول (r= -٠/٤٣) و شوری آب (r= -٠/٥٤) دارای همبستگی معنی‌دار است و فراوانی سیکلوپئیده‌ها با دمای آب (r= ٠/٣٨) و pH (r= ٠/٣٢) دارای همبستگی معنی‌دار بود. به طور کلی فراوانی کل زئوپلانکتون‌ها با اکسیژن محلول (r= ٠/٣٩) و pH (r= ٠/٣٧) همبستگی معنی‌داری نشان‌داد. نتایج آنالیز عوامل اصلی (PCA) نشان‌داد که فراوانی روتیفرها، pH و کل زئوپلانکتون‌ها به عنوان اولین عامل و شوری و اکسیژن محلول به عنوان دومین عامل می‌تواند در توجیه بیشترین تغییرات جامعه زئوپلانکتون‌ها در استخرهای میگوی پاسفید استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: پرورش میگو، استخرهای خاکی، میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*)، فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون

* نویسنده مسئول تلفن: ٠٣١١-٣٩١٣٥٦٤ فاکس: ٠٣١١٣٩١٢٨٤٠ E-mail: omfarhad@cc.iut.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در صنعت پرورش آبزیان، استخرهای خاکی به لحاظ فراهم نمودن غذاهای طبیعی در قسمت بستر و ستون آب از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشند (Gatesoupe, 1991; Shishehchian and Yusoff, 1999; Skjermo and Vadstein, 1999; Dhert *et al*., 2001). غذای طبیعی در استخرهای خاکی میگوهای دریایی شامل فیتوپلانکتون‌ها، زئوپلانکتون‌ها و کفزیان است. معمولاً به منظور بالا بردن میزان تولید طبیعی در استخرهای پرورشی عملیات آماده‌سازی شامل شخم‌زنی و آهک‌زنی صورت می‌گیرد. چنین عملیاتی باعث افزایش مواد مغذی بخصوص ترکیبات کربن دار، نیتروژن‌دار و فسفات دار درآب شده و باعث رشد فیتوپلانکتون‌ها که غذای مورد نیاز اجتماعات پلانکتونی و کفزیان است می‌گردند (Harzevili *et al*., 1997; Shishehchian, 2000). زئوپلانکتون‌ها به دلیل اندازه مناسب، ایجاد رشد و بازماندگی قابل قبول، افزایش کارائی سیستم ایمنی و مقابله با عوامل بیماری‌زاو استرس‌های انگلی و محیطی اهمیت بالایی در تغذیه لاروهای میگوهای پنائیده در استخرهای خاکی دارند (Chinavenmeni and Munuswamy, 2007). با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات با استفاده از ایزوتوپ‌ها (Anderson *et al*., 1987) مشخص شد که ۵۳ تا ۷۷ درصد از رشد میگوی وانمی با استفاده از ارگانیسم‌های استخرها بدست می‌آید. از سوی دیگر مطالعات تغذیه‌ای آزمایشگاهی (Chen and Chen, 1992) و آنالیز محتویات روده (Allan *et al*., 1995) نیز مشخص نمود که زئوپلانکتون‌ها در تغذیه میگوهای پرورشی سهیم هستند. به طور مشابهی، مطالعات در مورد رفتار تغذیه‌ای میگوها در استخرهای خاکی پرورشی نشان داده که غذای میگوهای پنائیده شامل نرم‌تنان، پرتاران، نماتودها، روزن‌داران، روتیفرها، پاروپایان، حشرات، پروتوزوا و جلبک‌ها می‌باشد (Thomas, 1972; Monchenko, 1974; Marte, 1980,1984; Su and Liao, 1986; Allan *et al*., 1995).

تفاوت‌ها در فراوانی و ترکیب اجتماعات زئوپلانکتونی، تابع زمان، مکان و مدیریت تغذیه‌ای و کارگاهی در طی دوره پرورش است (Martinez-Cordova *et al*., 2003). Martinez-Cordova *et al*. (1988a) گزارش نموده‌اندکه فراوانی زئوپلانکتون‌ها در مزارع پرورشی میگوی پاسفید در مکزیک مستلزم غلظت بالای کلروفیل *a* است. این در حالی است که Preston *et al*. (2003) گزارش نموده‌اند که اجتماعات زئوپلانکتونی در استخرهای پرورش میگوهای دریایی دارای تغییرات شدید زمانی و مکانی در ساختار خود می‌باشند که این تغییرات می‌تواند به علت برخی از فاکتورهای مؤثر در دینامیک این اجتماعات از جمله گوناگونی منابع غذایی وآثار خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب باشد.

زئوپلانکتون‌ها بخصوص روتیفرها و پاروپایان به لحاظ فراوانی در استخرهای میگو اغلب مورد مصرف پست‌لارو قرار می‌گیرند و غذاهای طبیعی مناسبی می‌باشند (Gleason and Zimmerman, 1984; Marte, 1984) زیرا مصرف آنها از نظر ارزش غذایی بخصوص اسیدهای چرب ضروری اهمیت بسیار بالایی دارد. فراوانی بالای پاروپایان در استخرهای باعث افزایش میزان بلع و بهبود بازماندگی لارو میگوها در طی دوره پرورش می‌شود (Lima and Souza-Santos, 2007). علاوه بر این اسیدهای چرب بخصوص مقادیر بالای C22:5n-3 (حدود ۱۳ میلی‌گرم به گرم وزن خشک) و C22:6n-3 (حدود ۳۲ میلی‌گرم به گرم وزن خشک) همانگونه که توسط Dhert *et al*. (2001) بیان شده‌است نقش بسیار مهمی در بهبود رشد، بازماندگی و همچنین کیفیت گوشت حاصل از میگو دارد.

میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*) از مهمترین گونه‌های پرورشی در آب شور است. این گونه بومی مناطق امریکای لاتین از جمله مکزیک و اکوادور است که از سال ۱۹۷۰ در کشورهای امریکای لاتین و از سال ۱۹۸۷ به کشورهای آسیایی از جمله چین و تایلند معرفی و مورد پرورش قرار گرفته‌است (Briggs *et al*., 2004). درسال ۱۳۸۱ موسسه تحقیقات شیلات ایران نسبت به تکثیر و پرورش میگوی پاسفید اقدام و در حال حاضر بسیاری از کارگاههای پرورش میگو در جنوب کشور

Archive of SID

www.SID.ir

بخصوص بوشهراین میگو را پرورش می دهند. در ارتباط با شرایط پلانکتون‌ها همزمان با ذخیره‌سازی میگوی پاسفید در استخرهای خاکی سواحل جنوبی ایران بخصوص در کارگاههای پرورش میگو در منطقه دلوار در استان بوشهر اطلاعات کاملی دردست نیست. هدف از تحقیق حاضر، تعیین ساختار جامعه پلانکتون‌های استخرهای خاکی پرورش میگوی پاسفید در منطقه دلوار بوشهر در یک دوره پرورش و بررسی ارتباط آنها با برخی از خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعه و نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از استخرهای خاکی پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در منطقه دلوار به طول ´۳۶ ´۳ °۵۱ شرقی و عرض ´۳۶ ´۴۵ °۲۸ شمالی در فاصله ۴۵ کیلومتری از شهرستان بوشهر صورت گرفت (شکل ۱). سه استخر هر کدام به مساحت ۲/۴ هکتاردر این تحقیق بررسی شد. لاروهای مورد نیاز از شرکت آبزیان پارس تهیه و در هراستخر ۵۵۰ هزار پست لارو (PL_{12}) (تراکم ۲۱ عدد در متر مربع) ذخیره‌سازی شد. عمق استخر ها به صورت متوسط ۱۴۰ سانتی‌متر بود. نمونه‌برداری از هر استخر به صورت سه نقطه (ورودی، میانی، خروجی) از سه روز پس از ذخیره سازی لاروها (اواخر تیرماه ۱۳۸۸) و هر ۱۵ روز یکبار انجام گرفت.

در محل نمونه‌برداری، برخی ازخصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب شامل دمای آب با استفاده از دماسنج جیوه‌ای با دقت ۰/۱ درجه سانتی‌گراد، شوری با استفاده از شوری‌سنج (مدل Ciba,Corning، ساخت امریکا)، اکسیژن محلول با استفاده از اکسیژن متر پرتابل (مدل Pagualab ELE)، pH آب با استفاده از pH متر دیجیتال (Schottgerate مدل ۶۶۶۲۲۱، ساخت آلمان) اندازه‌گیری شد.

به منظور نمونه‌برداری از فیتوپلانکتون‌ها از هر مکان (ورودی، میانی و خروجی) استخرها ۲ لیتر آب با استفاده از نمونه‌بردار نانسن به فاصله هر ۱۵ روز یکبار و تا ۱۱۳ روز پس از ذخیره‌سازی جمع‌آوری شد. نمونه‌ها با استفاده از محلول لوگل ایدین تثبیت شد.

نمونه‌برداری از زئوپلانکتون‌ها از روز سوم پس از ذخیره‌سازی پست لارو میگو شروع و تا روز ۱۱۳ پس از ذخیره‌سازی با استفاده از تور پلانکتون‌گیری با چشمه ۵۵ میکرون ادامه یافت. در هر مرحله از نمونه‌برداری از سه مکان (ورودی، میانی، خروجی) هر استخر ۵ لیتر آب از تور پلانکتون‌گیری عبور داده شد و زئوپلانکتون‌ها جمع‌آوری شد. نمونه‌ها به طور مخلوط با استفاده از فرمالین ۵ درصد تثبیت گردید. نمونه‌ها به آزمایشگاه مرکز تحقیقات خلیج فارس در بوشهر منتقل و هر هفته میزان فرمالین نمونه‌ها کنترل شد. نمونه‌ها در دمای ثابت آزمایشگاه و در مکان تاریک نگهداری گردیدند.

بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی

به منظور مطالعات آزمایشگاهی فیتوپلانکتون‌ها، ابتدا هر نمونه در یک استوانه یک لیتری مدرج ریخته شده و در مکانی تاریک به مدت ۱۴ روز قرار داده شد. سپس با استفاده از سیفون کردن، آب روی آن جدا و فیتوپلانکتون‌ها که در کف استوانه ته‌نشین شده بودند به ظروف ۵۰ میلی‌لیتری منتقل و با لوگل‌ایدین مجدداً تثبیت شد. شناسایی فیتوپلانکتون‌ها با استفاده از میکروسکوپ اینورت (مدل CETI، ساخت بلژیک) با بزرگنمایی ۴۰ و ۱۰۰ و با استفاده از کلید شناسایی فیتوپلانکتون‌ها (Jomas, 1997) انجام گرفت.

شکل (۱) منطقه مورد مطالعه در دلوار بوشهر، ایران

شناسایی ابتدایی زئوپلانکتون‌ها با استفاده از لوپ آزمایشگاهی (Olympus, SZ6045, Japan) انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

به این صورت که جدولی از رده‌های شناسایی شده تهیه و در هر مرحله ۱۰ سی‌سی از حجم نمونه مورد نظر در لام باگاروف (Bogorov's chamber) ریخته شده و با قرار دادن لام در زیر لوپ و با حرکت دادن آن نام نمونه‌های مشاهده شده در جدول ثبت و پس از اتمام بررسی حجم نمونه مربوط به یک زمان، شمارش کلی هر رده انجام گرفت. در مرحله بعد شناسایی دقیق زئوپلانکتون‌ها با استفاده از میکروسکوپ اینورت (مدل CETI، ساخت بلژیک) با بزرگنمایی ۴۰ و با استفاده از کلیدهای شناسایی زئوپلانکتون آب شور و لب شور صورت گرفت (Monchenko, 1974; Nishida, 1983, 1985; Maguire *et al*., 1984; Todd and Laverack, 1991; Chihara and Murano, 1997). برای تعیین فراوانی نمونه‌های زئوپلانکتونی از هر نمونه، سه زیر نمونه به میزان ۱۰ سی‌سی تهیه و با استفاده از لام (محفظه) زئوپلانکتون شمار باگاروف در زیر یک لوپ آزمایشگاهی با بزرگنمایی۶ فراوانی زئوپلانکتون‌های مختلف بدست آمد. برای محاسبه فراوانی زئوپلانکتون‌ها از فرمول زیر استفاده شد:

$$D_z = \frac{(\frac{N}{V_1} \times V_2)}{V}$$

D_z: فراوانی زئو پلانکتون‌ها

N: تعداد افراد در هر زیر نمونه

V_1: حجم هر زیرنمونه استفاده شده برای شمارش (میلی‌لیتر)

V_2: حجم دقیق نمونه اصلی (میلی‌متر)

V: حجم آب فیلتر شده (لیتر)

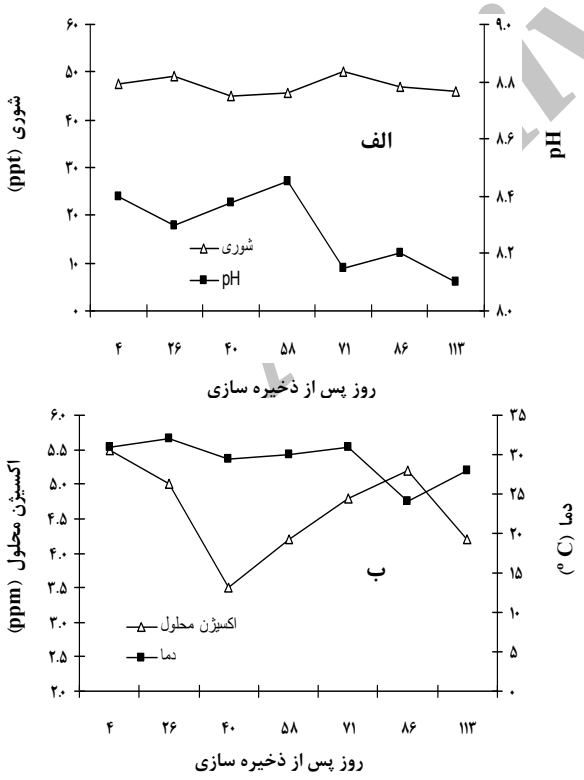
آنالیزهای آماری

داده‌ها تحقیق با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن برای یافتن اختلاف معنی‌دار در مراحل مختلف نمونه‌برداری انجام شد. ضرایب همبستگی پیرسون و آنالیز عوامل اصلی (Principal Component Analysis) بین خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب و فراوانی زئوپلانکتون‌ها انجام شد. تمام آنالیزها در سطح معنی‌دار ۵٪ با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

نتایج

خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب و ترکیب فیتوپلانکتون‌ها

نتایج اندازه‌گیری بعضی از خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب استخرهای میگوی پاسفید در شکل ۲ آورده شده است. حداکثر دمای آب در طول دوره پرورش ۳۲ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن ۲۴ درجه سانتی‌گراد بود. حداکثر میزان شوری آب ۵۰ و حداقل آن ۴۵ گرم در لیتر بود. میزان اکسیژن محلول در بیشترین میزان خود ۵/۵ و کمترین میزان آن ۳/۵ میلی‌گرم در لیتر بود. عمق قابل رویت (شفافیت آب) به طور متوسط ۶۰ سانتی‌متر و عمق متوسط آب ۱۴۰ سانتی‌متر بود. در طول دوره پرورش حداکثر میزان pH ۸/۴ و حداقل میزان آن ۸/۱ بود.



شکل (۲) خصوصیات فیزیکوشیمیایی آب (الف) شوری و pH و (ب) اکسیژن محلول و دمای آب در استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) طی دوره آزمایش در منطقه دلوار، بوشهر.

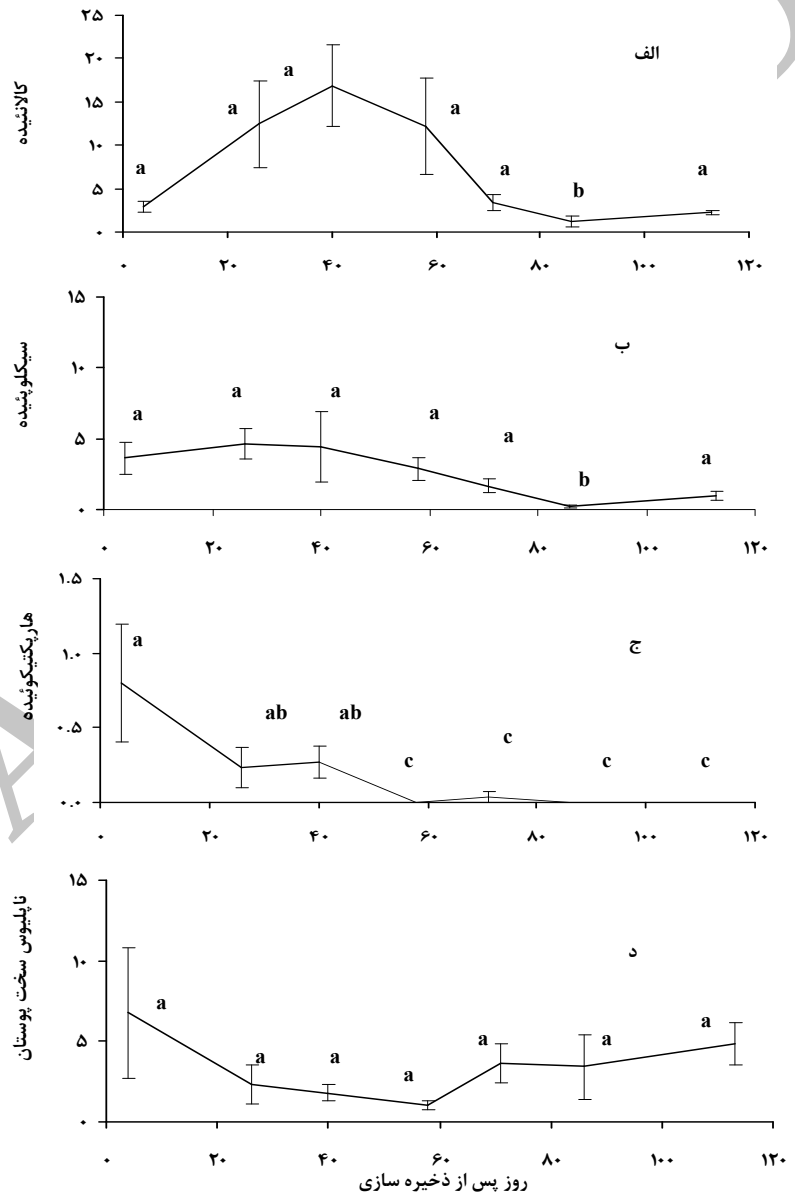
Archive of SID

www.SID.ir

بررسی انجام شده نشان داد که جامعه فیتوپلانکتون‌ها شامل Bacillariophyceae، Dinoflagellates، Cyanobacteria، Chlorophyta بود. جنس‌های غالب شامل *Navicula*، *Cosinodiscus*، *Nitzchia*، *Rhizosolenia* و *Pleurosigma* از دیاتوم‌ها، جنس‌های *Peridinium*، *Ceratium* از دینوفلاژلاتها، جنس *Oscillatoria* از سیانوفیت‌ها و جنس *Nannochloropsis* از کلروفیتا بودند.

ترکیب و فراوانی زئوپلانکتون‌ها

زئوپلانکتون‌های اصلی در استخرهای میگوی پاسفید در منطقه دلوار شامل روتیفرها، پاروپایان و نمایندگانی از مروپلانکتون‌ها بود. میانگین نتایج حاصل از شمارش زئوپلانکتون‌ها در طی دوره پرورش در شکل‌های ۳ و ۴ ارایه شده است. نتایج نشان می‌دهد که فراوانی کالانئیدها و سیکلوپئیدها در تمام مراحل نمونه‌برداری، به استثنای مرحله ششم (روز ۸۶)، تفاوت معنی‌داری نداشت. در



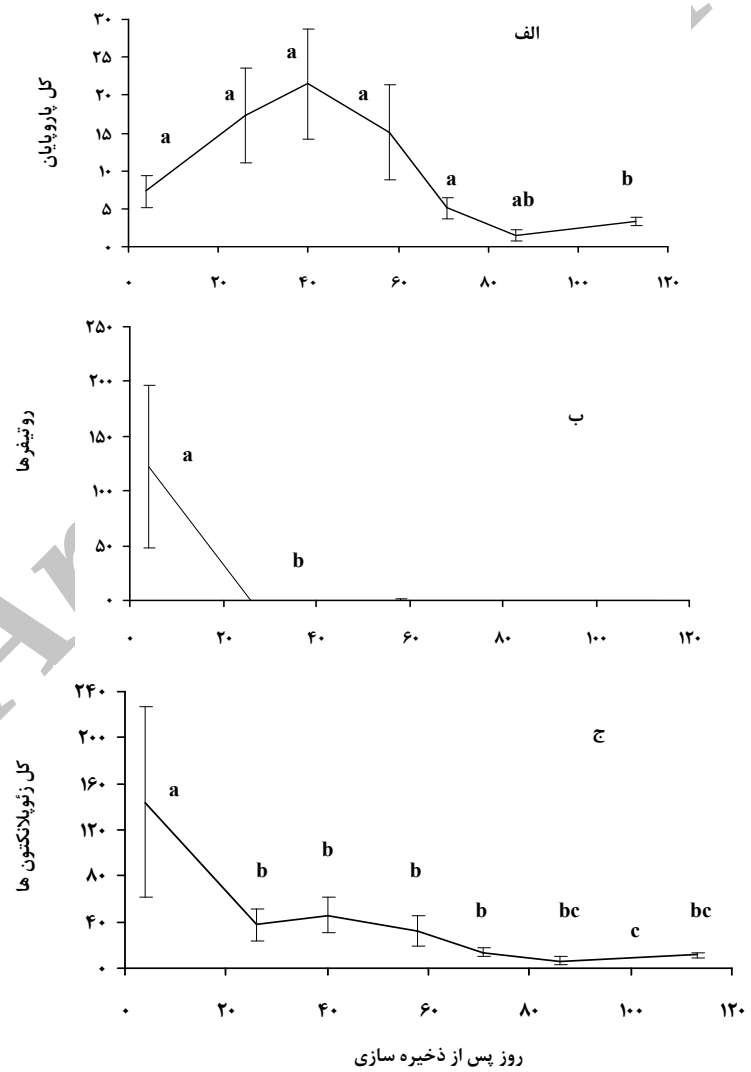
شکل (۳) میانگین تغییرات فراوانی (فرد در لیتر) (الف) کالانئیده، (ب) سیکلوپئیده، (ج) هارپکتیکوئیده و (د) ناپلیوس سخت‌پوستان در استخرهای پرورشی میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق، در هر نمودار میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند (P>۰/۰۵).

www.SID.ir

حالی که فراوانی هارپکتیکوئیدها در دوره پرورش میگو تفاوت معنی‌داری داشت (شکل۳). به طور کلی فراوانی پاروپایان، روتیفرها وکل زئوپلانکتون‌ها در مراحل مختلف نمونه‌برداری از نظر آماری تفاوت‌های معنی‌داری داشت، اما در آغاز دوره پرورش تراکم جمعیت زئوپلانکتون‌ها نسبت به هفته‌های پایانی بالاتر بود (شکل۴). فراوانی مطلق کالانئیده (Calanoidae)، سیکلوپئیده (Cyclopoidae) و هارپکتیکوئیده (Harpacticoidae) به ترتیب ۱۷-۳، ۵-۰/۲، ۱-۰ فرد در لیتر بود (شکل ۳). از کالانئیده‌ها گونه‌های جنس‌های *Acartia* و *Centropage* و از سیکلوپئیده‌ها گونه‌های جنس *Oithona* غالب بودند و تنها گونه هارپکتیکوئیده جنس *Eutherpina* بود (جدول۱). فراوانی روتیفرها بین ۱۲۲-۰ فرد در لیتر شمارش گردید (شکل۴).

ضریب همبستگی خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب با فراوانی زئوپلانکتون‌ها

نتایج حاصل از تعیین ضریب همبستگی پیرسون (جدول۲) نشان داد که فراوانی کالانئیده با اکسیژن محلول (r=-۰/۴۳) و شوری آب (r=-۰/۵۴) دارای همبستگی معنی‌دار است، در حالی که با دمای آب



شکل (۴) میانگین تغییرات فراوانی (فرد در لیتر) (الف) کل پاروپایان، (ب) روتیفر، (ج) مروپلانکتون‌ها و (د) کل زئوپلانکتون‌ها در استخرهای پرورشی میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق در منطقه، در هر نمودار میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند از نظر آماری اختلاف معنی داری ندارند (P>۰/۰۵).

www.SID.ir

جدول (١) جنس‌ها و آرایه های جامعه زئوپلانکتونی در استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق

زئوپلانکتون‌ها	آرایه
Eucalanus sp.	Calanoidae
Centropage spp.	
Acartia spp.	
Pseudodiaptomus sp.	
Labidocera sp.	
Tortanus sp.	
Paracalanus spp.	
Temora sp.	
Candacia sp.	
Scolecithrix sp.	
Heteronableus sp.	
Oithona oculata	Cyclopoidae
Oithona nana	
Oithona frigida	
Oithona fallax	
Oithona brevicornis	
Euterpina sp.	Harpacticoidae
Brachionus plicatilis	Rotatoria
Lucifer sp.	Sergestidae
Trochophore larvae	Polychaeta
Scyphomedusae larvae	Scyphozoa
Phyllosoma larvae	Crustacea
Barnacle nauplius	

(r=٠/٢٣) و pH (r=٠/٢٣) همبستگی معنی‌داری نداشت. فراوانی سیکلوپئیده‌ها با دمای آب (r =٠/٣٨) و pH (r=٠/٣٢) و شوری آب (r= -٠/٣٣) دارای همبستگی معنی‌دار است در حالی که با اکسیژن محلول (r=-٠/٠٣) همبستگی معنی‌داری نشان نداد. فراوانی هارپکتیکوئیده با اکسیژن محلول (r=٠/٣٥) و pH (r=٠/٣٥) دارای همبستگی معنی‌داری است در حالی که با دمای آب (r =٠/٢٥) و شوری آب (r=٠/١٦) همبستگی معنی‌داری نشان نداد. فراوانی روتیفر با اکسیژن محلول (r=٠/٤١)، pH (r=٠/٣٢) و شوری آب (r=٠/٣٣) دارای همبستگی معنی‌داری بود در حالی که با دمای آب (r=٠/١٦) همبستگی معنی‌داری نداشت.

به طور کلی فراوانی کل پاروپایان با خصوصیات اندازه‌گیری شده آب استخرهای پرورش میگوی پاسفید، به استثناء شوری آب، همبستگی معنی‌داری را نشان نداد. فراوانی کل زئوپلانکتون‌ها با اکسیژن محلول (r=٠/٣٩) و pH (r=٠/٣٧) همبستگی معنی‌داری را نشان داد ، اما با دمای آب (r=٠/٢١) و شوری (r=-٠/٠٩) هبستگی معنی‌داری را نشان نداد.

آنالیز عوامل اصلی (PCA) خصوصیات فیزیکو- شیمیایی آب و زئوپلانکتون‌ها طی یک دوره پرورش در استخرهای میگوی پاسفید به منظور تعیین مهمترین عامل‌ها انجام گرفت. نتایج نشان‌داد (جدول ٣) که چهار عامل اصلی در مجموع ٨٢٪ از تغییرات اصلی را نشان می‌دهند.

جدول (٢) ضریب همبستگی پیرسون(r) بین خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب و تراکم کالانئیده (.Cal)، سیکلوپئیده (.Cycl)، هرپکتیکوئید (.Harp)، ناپلیوس سخت پوستان، روتیفر، کل پاروپایان، سایر گروه‌ها، کل زئوپلانکتون‌ها در استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق (در سطح ٠/٠١ معنی دارمی‌باشد، * در سطح ٠/٠٥ معنی دار می‌باشد).**

	Cal	Cycl	Harp	ناپلیوس	روتیفر	کل پاروپایان	کل زئوپلانکتون	دما	اکسیژن محلول	pH	شوری
Cal	١	٠/٥٤**	٠/٠٤	-٠/١٠	-٠/١٤	٠/٨٥**	-٠/٠٠	٠/٢٣	-٠/٤٣*	٠/٢٣	-٠/٥٤**
Cycl		١	٠/٤٩**	٠/٣٠	٠/١٣	٠/٧٨**	-٠/٠٠	٠/٣٨*	-٠/٠٣	٠/٣٢*	-٠/٣٣*
Harp			١	٠/٧٣**	-٠/٠٣	٠/٤٥**	٠/٠٤	٠/٢٥	٠/٣٥*	٠/٣٥*	٠/١٦
ناپلیوس				١	-٠/١٢	٠/٣٨*	-٠/٠٦	٠/٠١	٠/٣٤	-/٠١	٠/٣٠
روتیفر					١	-٠/١٨	٠/٩٨**	٠/١٦	٠/٤١*	٠/٣٢*	٠/٣٣*
کل پاروپایان						١	-/٠٢	٠/٢٨	-٠/٢٠	٠/٢٦	-٠/٣٧*
کل زئوپلانکتون							١	٠/٢١	٠/٣٩*	٠/٣٧*	٠/٢٨
دما								١	٠/٧١**	٠/٤٧**	-٠/٥١**
اکسیژن محلول									١	٠/٢٦	٠/٦٤**
pH										١	-٠/٠٢
شوری											١

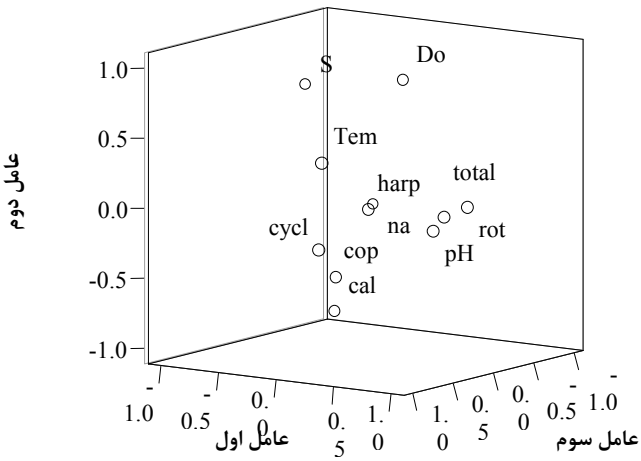
Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳) آنالیز عوامل اصلی (PCA) زئوپلانکتون‌ها و خصوصیات فیزیکو-شیمیایی آب در استخرهای پرورشی میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق

	عوامل			
	۱	۲	۳	۴
کالانئیده	۰/۰۷	-۰/۷۰	۰/۴۸	۰/۲۶
سیکلوپئیده	۰/۱۸	-۰/۲۰	۰/۸۵	۰/۲۲
هارپکتیکوئیده	۰/۲۹	۰/۰۳	۰/۳۹	۰/۴۲
ناپلیوس سخت‌پوستان	۰/۰۲	-۰/۰۲	-۰/۰۵	۰/۹۳
روتیفرها	۰/۹۳	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۹
کل‌پاروپایان	۰/۰۹	-۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۶۷
کل‌زئوپلانکتون‌ها	۰/۷۸	-۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۴۰
شوری	-۰/۳۷	۰/۸۳	۰/۲۱	-۰/۰۷
اکسیژن محلول	۰/۳۳	۰/۹۰	۰/۰۱	۰/۰۷
دما	۰/۲۰	۰/۴۱	۰/۸۴	-۰/۱۸
pH	۰/۷۹	-۰/۰۸	۰/۲۹	-۰/۱۶

عامل‌های اول و دوم به ترتیب ۲۳ و ۲۲ درصد از کل تغییرات را بیان می‌نمایند. در عامل اول بیشترین همبستگی مثبت به ترتیب به روتیفر، pH و کل زئوپلانکتون‌ها مربوط بود در حالی که در عامل دوم بیشترین همبستگی مثبت به ترتیب به شوری و اکسیژن محلول مربوط بود. نتایج به طور گرافیکی در شکل ۵ ارایه شده است.



شکل (۵) ارتباط همبستگی عوامل اصلی (PCA) بین کالانئیده (.cal)، سیکلوپئیده (.cycl)، هارپکتیکوئیده (.harp)، ناپلیوس سخت‌پوستان (.na)، روتیفرها (.rot)، کل پاروپایان (.cop)، کل زئوپلانکتون‌ها (total)، شوری (.S)، اکسیژن محلول (.Do)، دما (.Tem) و pH آب دراستخرهای پرورشی میگوی پاسفید (*L. vannamei*) در طول دوره تحقیق.

بحث و نتیجه‌گیری

کیفیت آب استخرها به لحاظ تغییرات در طی دوره پرورش می‌تواند بر اجتماعات زئوپلانکتونی تأثیرگذار باشد و سطح تولید میگو را در استخرها تغییر دهد. در این پژوهش فراوانی زئوپلانکتون‌ها با اکسیژن محلول و pH آب همبستگی معنی‌داری ولی با دمای آب و میزان شوری آب همبستگی معنی‌داری نداشت. در بررسی‌های انجام شده توسط Coman *et al*. (2003) ارتباطی بین تغییرات کیفیت آب و فراوانی زئوپلانکتون‌ها گزارش ننموده‌اند. برعکس، Lubzens *et al*. (1993) بین شوری، دما، اکسیژن محلول آب و تراکم روتیفرها همبستگی معنی‌داری گزارش کرده‌اند. کاهش جمعیت زئوپلانکتون‌ها در انتهای فصل پرورش ممکن است به دلیل کاهش کیفیت آب استخرها به لحاظ افزایش ترکیبات نیتروژندار آمونیاک و نیتریت باشد که در انتهای فصل به دلیل افزایش میزان غذای مصرفی مقدار آمونیاک در استخرهای پرورش افزایش و به بیش از ۰/۴ میلی‌گرم بر لیتر می‌رسد (Burford, 1997)، سطح آمونیاک بیشتر از ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر دارای اثر منفی بر تولید مثل و بازماندگی گونه‌های جنس *Acartia* می‌باشد (Buttino, 1994).

حضور فیتوپلانکتون های مفید به خصوص دیاتومه‌ها از آغاز تا پایان دوره پرورش در استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) و برخی خصوصیات آب در منطقه دلوار بوشهر نشان داد که نه تنها غذای طبیعی با اندازه مناسب برای پست‌لارو *L. vannamei* و سایر زئوپلانکتون‌ها علفخوار وجود دارد، بلکه باعث بهبود کیفیت آب استخرها در دوره رشد پست‌لاروها می‌شوند. به طور کلی با توجه به ترکیب فیتوپلانکتون‌ها می‌توان بیان کرد که کیفیت آب در استخرها نگهداری *L.vannamei* به احتمال زیاد به لحاظ غالب بودن دیاتومه‌های مفید در مقابل جلبک‌های سبز آبی مضر می‌تواند رشد و بقای پست لاروها را افزایش دهد.

ترکیب جمعیت زئوپلانکتون‌ها در استخرهای پرورش میگوی پاسفید (*L. vannamei*) شامل گونه‌هایی از

Archive of SID

www.SID.ir

جنس‌های *Centropages*، *Acartia*، *Oithona* و *Brachionus* بود. این زئوپلانکتون‌ها در ابتدای دوره پرورش بیشترین فراوانی را در آب استخرها داشتند. فراوانی زئوپلانکتون‌ها در ابتدای فصل پرورش در استخرهای میگوی پاسفید۱۳۷ فرد در لیتر و حداقل آنها در طول دوره پرورش ۸ فرد در لیتر بود. Martinez-Cordova *et al*. (1998a) از استخرهای پرورش میگوی پاسفید با استفاده از تورپلانکتون‌گیری با چشمه ۱۰۰ میکرون، فراوانی زئوپلانکتون‌ها را ۱۰۰ تا ۵۰۰۰ فرد در لیتر گزارش نموده‌اند. به طور مشابهی Coman *et al*. (2003) فراوانی زئوپلانکتون‌های از مزارع پرورشی میگوی *Penaeus japonicus* در استرالیا را با استفاده از تورپلانکتون‌گیری ۱۴۰ میکرونی ۱۱۰ فرد در لیتر گزارش نموده‌اند. همچنین در بررسی‌های انجام شده توسط Martinez-Cordova *et al*. (1998c) در استخرهای میگوی *Penaeus californiensis* با تور پلانکتون‌گیری ۶۰ میکرونی میزان زئوپلانکتون‌ها را بین ۳۸۰-۲۵۰ فرد در لیتر گزارش نموده‌اند. Chen and Chen (1992) فراوانی زئوپلانکتون‌های استخرهای پرورش میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) در تایوان را ۱۵-۱ فرد در لیتر در شروع فصل رشد و در ماه دوم پس از ذخیره‌سازی ۰/۲ تا ۳/۴ فرد در لیتر (با استفاده از تورپلانکتون‌گیری با چشمه ۳۰۰ میکرون) گزارش نموده‌اند. در تحقیقی دیگر، در استخرهای پرورش میگوی ببری سیاه (*Penaeus monodon*) واقع در مناطق نیمه گرمسیری استرالیا، فراوانی زئوپلانکتون‌ها کمتر از ۱۱۰ فرد در لیتر بود (Preston *et al*., 2003). از دلایل فراوانی‌های متفاوت زئوپلانکتون‌ها در بررسی‌های مختلف انجام شده توسط محققین، استفاده از تورهای پلانکتون‌گیری با چشمه‌های متفاوت و تفاوت در استخرهای پرورش میگو از جنبه باروری باشد. روش نمونه‌برداری و استفاده از تورپلانکتون‌گیری با چشمه بزرگ (مثلاً ۳۰۰ میکرون) باعث می‌شود تعداد زیادی از زئوپلانکتون‌های کوچک از آن عبور کرده و میزان زئوپلانکتون‌های جمع‌آوری شده کم شود. همچنین این تفاوت‌ها می‌تواند به دلیل گوناگونی در شرایط استخرها از نظر مواد مغذی و رژیم‌های مختلف کوددهی، سن و قدمت استخرها باشد (Mischke and Zimba, 2004).

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که زئوپلانکتون‌ها در استخرهای خاکی پرورش میگوی پا سفید، در تمام دوره پرورش حضور دارند. میزان زئوپلانکتون‌ها در دوره پرورش همزمان با رشد پست‌لارو میگوها کاهش می‌یابد و در انتهای فصل پرورش به کمترین میزان خود می‌رسد. روند تغییرات زئوپلانکتون‌ها در این پژوهش با تغییرات زئوپلانکتون‌های گزارش شده در مزارع پرورش میگو *P. japonicus* (Coman *et al*., 2003) در استرالیا و *Penaeus monodon* در تایوان (Chen and Chen, 1992) و استرالیا (Preston *et al*., 2003) و مزارع *L. vannamei* در مکزیک (Martinez- Cordova *et al*., 1998b) قابل مقایسه بوده و هماهنگی نسبی مناسبی دارد.

Preston *et al*. (2003) بیان نموده‌اند که پیش‌بینی ترکیب و فراوانی زئوپلانکتون‌ها قبل از ذخیره‌سازی پست‌لارو میگو ثابت نمی‌ماند. اما با ذخیره‌سازی میگو در استخرهای خاکی، ترکیب جمعیتی زئوپلانکتون‌ها با توجه به شرایط اکولوژی، نوع گونه پرورشی و مدیریت و عملیات پرورش در طی دوره پرورش به سرعت تغییر می‌کند (Martinez-Cordova *et al*., 1998c). نتایج این پژوهش نشان‌داد که تراکم کالانئیده‌ها و سیکلوپئیده‌ها در ابتدای دوره پرورش میگوی پاسفید کم و در اواسط دوره دارای حداکثر میزان و در انتهای دوره میزان آنها کاهش یافت. میزان هارپکتیکوئیده‌ها نیز در ابتدا زیاد و در انتهای دوره پرورش کاهش یافته بود. تراکم روتیفرها در ابتدا دوره پرورش دارای حداکثر میزان و پس از آن بشدت کاهش یافته است.

بررسی انجام شده در استخرهای پرورش میگوی پاسفید توسط Case *et al*. (2008) نشان داد که ترکیب زئوپلانکتونی استخرها شامل گروهی از گونه‌های با دامنه تحمل شوری دریایی و گونه‌های صافی‌خوار است. در این استخرها پاروپایان ۴۴، پروتوزوآ ۱۸، روتیفر۱۲ و لارو

Archive of SID

www.SID.ir

نرم‌تنان ۱۲ درصد حضور داشتند. در مطالعات انجام شده توسط Coman *et al*. (2003) مشخص گردید که در مزارع میگو *P. japonicus* کالانئیده‌ها مانند *Acartia* و *Pseudodiaptomus* درآغاز دوره پرورش غالب بوده و در اواخر دوره پرورش گونه‌های کوچک زئوپلانکتونی (با طیف اندازه ۳۰۰-۹۰میکرون) مانند ناپلیوس بارناکل‌ها در این مزارع جمعیت غالب را تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، در بررسی استخرهای میگوی ببری سیاه (*P. monodon*) در استرالیا مشخص شد که بیشترین فراوانی زئوپلانکتون‌ها شامل پاروپایان و ناپلیوس بارناکل‌ها است که به عنوان طعمه‌های مناسب برای میگوهای درآغاز دوره پرورش از اهمیت زیادی برخوردارند (Coman *et al*., 2006). جمعیت زئوپلانکتون‌های مزارع پرورش میگوی ژاپونیکوس (*P. japonicas*) از اواسط دوره پرورش تا انتهای آن کاهش ولی در این میان فراوانی هارپکتیکوئیدها افزایش می‌یابد (Coman *et al*., 2003). Rubright *et al*. (1981) جمعیت غالب زئوپلانکتون‌های استخرهای میگو را پاروپایان ۵۳٪، روتیفر ۳۸٪، لارو پرتاران ۸٪ و لارو شکم‌پایان، کشتی چسب، ده‌پایان و حشرات در مجموع ۱٪ بیان کردند.

تغییرات در ترکیب جمعیت و فراوانی زئوپلانکتون‌ها در استخرهای خاکی تابع غذاهای طبیعی و کنسانتره مورد مصرف در استخرهای پرورش است. Martinez-Cordova *et al*. (1998b) گزارش دادند که فراوانی زئوپلانکتون‌ها در مزارع پرورشی میگو پاسفید در مکزیک مستلزم غلظت بالاکلروفیل *a* در آب است. این در حالی است که Preston *et al*. (2003) گزارش دادند رابطه‌ای بین میزان کلروفیل *a* آب وفراوانی زئوپلانکتون‌ها در مزارع پرورشی میگو *P. monodon* در استرالیا وجود ندارد. Coman *et al*. (2003) با استفاده از عمق شفافیت آب در مزارع پرورش میگو *P. japonicus* بیان نمودند که رابطه‌ای بین زئوپلانکتون‌ها و زیست توده جلبک‌ها وجود ندارد (Marte, 1984). از سوی دیگر در مطالعات انجام شده توسط Allan *et al*. (1995) مشخص شد که کوددهی دو هفته قبل از ذخیره‌سازی بصورت معنی‌داری در رشد زئوپلانکتون‌ها مؤثر است. Yusoff and McNabb (1997) به این نتیجه دست یافتند که جلبکهای سبز-آبی در استخرهای میگو در تغذیه زئوپلانکتون‌ها از ارزش زیادی برخوردار هستند. اگرچه شرایط استخرمانند میزان کوددهی، آهک‌پاشی، هوادهی، کمیت و کیفیت غذای کنسانتره و میزان آلودگی نیز در سرعت تولید زئوپلانکتون‌ها نقش دارند. Bombe-Tuburan *et al*. (1993) گزارش نموده‌اند که افزایش رشد، بازماندگی و تولید میگو در استخرها به میزان غذای قابل هضم بستگی دارد. ارگانیسم‌های قابل شکار مانند پاروپایان و روتیفر برای میگوهای خانواده پنائیده قابل هضم بوده و نقش مهمی در تغذیه پست‌لارو میگوها بلافاصله بعد از ذخیره‌سازی دارند.

تشکر و قدردانی

از معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی، معاونت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه صنعتی اصفهان که موجبات انجام این تحقیق را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

- Allan, G.L., Moriarty, D.J.W., Maguire, G.B., 1995. Effects of pond preparation and feeding rate on production of *Penaeus monodon* Fabricius, water quality bacteria and benthos in model farming ponds. Aquaculture 130, 329-349.
- Anderson, R.K., Parker, P.L., Lawrence, A., 1987. A $^{13}C/^{12}C$ tracer study of the utilization of present feed by a commercially important shrimp, *Penaeus vannamei*, in a pond grow out system. Journal of World Aquaculture Society 18, 148-155.
- Bombe-Tuburan, I.B., Guanzon, N.G., Schroeder, G.L., 1993. Production of *Penaeus monodon* (Fabricius) using four natural food types in an extensive system. Aquaculture 112, 57-65.
- Briggs, M., Funge-Smith, S., Subasinghe, R., Phillips, M., 2004. Introductions and movement of *Penaeus vannamei* and *Penaeus stylirostris* into Asia and the Pacific. Food and Agriculture

Archive of SID
www.SID.ir

Organization of the United Nations, Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, RAP Publication, 92 p.
- Burford, M.A., 1997. Phytoplankton dynamics in shrimp ponds. Aquaculture Research 28, 351-360.
- Buttino, I., 1994. The effect of low concentrations of phenol and ammonia on egg production rates, fecal pellet production and egg viability of the calanoid copepod *Acartia clause*. Marine Biology 119, 629-643.
- Case, M., Leca, E.E., Leitao, S.N., Anna, E.E., Schwamborn, S.R., Junior, A.T., 2008. Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds. Marine Pollution Bulletin 56, 1343-1352.
- Chen, Y.L., Chen, H., 1992. Juvenile *Penaeus monodon* as effective zooplankton predators. Aquaculture 103, 35-44.
- Chihara, M., Murano, M., 1997. An illustrated guide to marine plankton in Japan. Tokai University Press, Japan, 1574 p.
- Chinavenmeni, S.V., Munuswamy, N., 2007. Composition and nutritional efficacy of adult fairy shrimp *Streptocephalus dichotomus* as live feed. Food Chemistry 100, 1435-1442.
- Coman, F.E., Connolly, R.M., Preston, N.P., 2003. Zooplankton and epibenthic fauna in shrimp ponds: factors influencing assemblage dynamics. Aquaculture Research 34, 359-371.
- Coman, F.E., Connolly, R.M., Bunn, S.E., Preston, N.P., 2006. Food sources of the sergestid crusted *Acetes sibogae*, in shrimp ponds. Aquaculture 256, 222-233.
- Dhert, P.H., Rombaut, G., Suantika, G., Sorgeloos, P., 2001. Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe. Aquaculture 200, 129-146.
- Gatesoupe, F.J., 1991. The effect of three strains of lactic bacteria on the production rate of rotifers, *Brachionus plicatilis*, and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*. Aquaculture 96, 335-342.
- Gleason, D.F., Zimmerman, R.J., 1984. Herbivory potential of postlarva brown shrimp associated with salt marshes. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 84, 235-246.
- Harzevili, A.R.S., Van Duffel, H., Defoort, T., Dhert, P., Sorgeloos, P., Swings, J., 1997. The influence of a selected bacterial strain *Vibrio anguillarum* TR 27 on the growth rate of rotifers in different culture conditions. Aquaculture International 5, 183-188.
- Jomas, C.R., 1997. Identifying marine phytoplankton. Florida Department of Enviromental Protection, Florida Marine Reserch Institure, Academic Press, Tokyo, 858 p.
- Lima, L.C.M., Souza-Santos, L.P., 2007. The ingestion rate of *Litopenaeus vannamei* larvae as a function of *Tisbe biminiensis* copepod concentration. Aquaculture 271, 411-419.
- Lubzens, E., Wax, Y., Minko, G., Adler, F., 1993. A model evaluating the contribution of environmental factors to the production of resting eggs in the rotifer *Brachionus plicatilis*. Hydrobiologia, 256, 127-138.
- Maguire, G.B., Gibbs, P. J., Collett, L.C., 1985. The macrobenthic fauna of brackish water prawn farming ponds at Port Stephens New South Wales. Australian Journal of Zoology 21, 445-458.
- Marte, C.L., 1980. The food and feeding habit of *Penaeus monodon* Fabricius collected from Makato River. Aklan. Philippines (Decapoda, Natantia). Crustaceana 38, 255-236.
- Marte, C.L., 1984. Seasonal variation in food and feeding of *Penaeus monodon* Fabricius. Crustaceana 42, 225-255.
- Martinez-Cordova, Campana Torres, A., Porchas-Cornejo, M.A., 2003. Dietary protein level and natural food management in the culture of blue (*Litopenaeus stylirostris*) and white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in microcosms. Aquaculture Nutrition 9, 155-160.
- Martinez-Cordova, L.R., Porchas-Cornejo, M.A., Villarreal-Colemnares, H., Calderon-Peres, J.A., Naranjo-Paramo, J., 1998a. Evaluation of three feeding strategies on the culture of white shrimp *Penaeus vannamei* Boonel 1931 in low water exchange ponds. Aquaculture Engineering 17, 21-28.
- Martinez-Cordova, L.R., Villarreal-Comenares, H., Porchas-Colmenares, M.A. 1998b. Response of biota to aeration rate in low water exchange ponds farming white shrimp, *Penaeus vannamei* Boone. Aquaculture Research 29, 587-593.
- Martinez-Cordova, L.R., Porchas-Colmenares, M.A., Villarreal-Comenares, H., Calderon-Perez, J.A., 1998c. Effect of aeration on chlorophyll *a*, zooplankton and benthos in yellowleg shrimp *Penaeus californiensis*, ponds. Journal of Applied Aquaculture 8, 17-23.

Archive of SID

www.SID.ir

- Monchenko, V.I., 1974. Cyclopidae. Fauna Ukrainii 27, 1-452.
- Mischke, C.C., Zimba, P.V., 2004. Plankton community responses in earthen channel catfish nursery ponds under various fertilization regimes. Aquaculture 233, 219-235.
- Nishida, S., 1983. Redescription of *Oithona brevocornis* Giesbrecht, and *O. aruensis* Fruchtl, new rank, with notes on the status of *O. spinulosa* Lindberg. Bulletin of Plankton Society of Japan 30, 71-80.
- Nishida, S., 1985. Taxonomy and distribution of the family Oithonidae (Copepoda, Cyclopoida) in the Pacific and Indian oceans. Bulletin of Ocean Research Institute, University of Tokyo, No. 20, 167 p.
- Preston, N.P., Coman, F.E., Fry, V.M., 2003. Shrimp pond zooplankton dynamics and the optimization of sampling effort. Aquaculture Research 34, 373-381.
- Rubright, J.S., Harrell, J.L., Holcomb, H.W., Parker, J.C., 1981. Responses of planktonic and benthic communities to fertilizer and feed applications in shrimp mariculture ponds. Journal of the World Mariculture Society 12, 281-299.
- Shishehchian, F., Yusoff, F.M., 1999. Composition and abundance of macrobenthos in intensive tropical marine shrimp culture ponds. Journal of the World Aquaculture Society 30, 128-133.
- Shishehchian, F., 2000. Utilization of natural feed for growth and survival enhancement of *Penaeus monodon* juveniles in culture system and its effects on water quality. PhD thesis. Universiti Putra Malaysia. 192 p.
- Skjermo, J., Vadstein, O., 1999. Techniques for microbial control in the intensive rearing of marine larvae. Aquaculture 177, 333-343.
- Su, M.S., Liao, I.C., 1986. Distribution and feeding ecology of *Penaeus monodon* along the coast Tuungkang, Taiwan. In: Maclean, J.L., Dizon, L.B., Hosilloss, L.V. (Eds.), The First Asian Fisheries Forum. The Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp. 207-210.
- Thomas, M.M., 1972. Food and feeding habits of *Penaeus monodon* Fabricius from Korapuzha estuary. Indian Journal of Fishery 19, 202-204.
- Todd, C.D., Laverack, M.S., 1991. Coastal marine zooplankton: a practical manual for students. Cambridge University Press, 106 p.
- Yusoff, F.M., McNabb, C.D., 1997. The effects of phosphorus and nitrogen addition on phytoplankton dominance in tropical ponds. Aquaculture Research 28, 591-597.

Archive of SID

www.SID.ir

Composition and Abundance of Phytoplankton and Zooplankton from Earthen White Leg (*Litopenaeus vannamei*) Shrimp Ponds

N. Bakhtiari[1], O. Farhadian[1*], N. M. Soofiani[1] and M. Mohamadi[2]
[1]Department of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
[2] Persian Gulf Research Center, Persian Gulf University, Bushehr, Iran
(Received: 09-01-2012 - Accepted: 19-06-2012)

Abstract
In this research, composition and abundance of phytoplankton and zooplankton were investigated at earthen ponds of white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Delvar, Busher. During culture period, variation range of water temperature, salinity, dissolved oxygen and water transparency were 24-32ºC, 45-50 g/L, 3.5-5.5 mg/L and 60-140 cm, respectively. The dominant genera of phytoplankton communities were *Navicula*, *Cosinodiscus*, *Nitzchia, Rhizosolenia* and *Pleurosigma* from Bacillariophyceae, *Peridinium* and *Ceratium* from Dinoflagellates, *Oscillatoria* from Cyanobacteria, and *Nannochloropsis* from Chlorophyta. Investigation on zooplankton showed that their community mostly was copepod, rotifer, sergestid, polychaet, and crustacean larvae. The most abundant zooplankton assemblage was copepod which range of calanoid, cyclopoid and harpacticoid were 3-17 ind./L, 0.2-5 ind./L and 0-1 ind./L, respectively. The dominant genera of calanoid and cyclopoid were *Acartia* and *Centropage*, and *Oithona*, respectively, and harpacticoid had only one genus of *Euterpina*. Abundance of total zooplankton and total copepod had significant differences during culture of *L. vannamei*. Person's correlations showed that there was significant correlation between abundance of calanoid and dissolved oxygen (r = -0.43) and salinity (r = -0.54) and also between abundance of cyclopoid and water temperature (r = 0.38) and pH (r = 0.32). In general, total zooplankton abundance had significant positive correlation with dissolved oxygen (r = 0.39) and pH (r = 0.37). Results of Principal Component Analyses (PCA) showed that rotifer abundance, pH and total zooplankton abundance as first factor and salinity and dissolved oxygen as second factor could be used to explain most of variation in zooplankton community in *L. vannamei* shrimp ponds.

Keywords: Shrimp culture, Earthen ponds, White leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*), Phytoplankton, Zooplankton

*Corresponding author: Tel: +98 311 3913564 Fax: +983113912840 E-mail: omfarhad@cc.iut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir