بررسی ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزهای استخرهای پرورش میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در منطقه گمیشان استان گلستان

*مسعود سقلی[۱]، مازیار یحیوی[۱] و سعید یلقی[۲]

[۱]گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس، ایران، [۲]مرکز تحقیقات ذخایر آبزیان آب‌های داخلی، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۳

چکیده

این مطالعه روی ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان استان گلستان انجام گرفت. دو استخر آب شور با سطح ۱ هکتار و عمق متوسط ۱/۵ متر استفاده شد. در طول ۴ ماه پژوهش (۱۳۸۹) برای نمونه‌برداری از رسوبات کف استخرهای پرورش میگو، از ۵ ایستگاه ورودی، مرکزی، خروجی و کناره‌ها و از هر محل ۳ نمونه با استفاده از نمونه‌بردار رسوب و بنتوز اکمن‌گرب با سطح پوشش ۲۶۲ سانتی‌مترمربع به‌طور ماهانه برداشته شده و با محلول رزبنگال رنگ‌آمیزی و با الکل اتیلیک ۷۰ درصد تثبیت و در آزمایشگاه نمونه‌ها از الک ۵۰۰ میکرون برای نگهداری ماکروبنتوزها عبور و شستشو داده شدند. با استفاده از لوپ و میکروسکوپ تمام موجودات مطابق با گروه‌های اصلی شناسایی و شمارش شدند. همچنین برای تعیین درصد کل مواد آلی (TOM درصد) به‌طور ماهانه و بررسی دانه‌بندی خاک یک نمونه از هر استخر در طول دوره پرورش از ۵ محل یاد شده یک نمونه و به‌صورت مجزا با روش‌های مرسوم برداشته و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج وجود ۳ گروه اصلی یعنی بندپایان (سخت‌پوستان و حشرات)، کرم‌های حلقوی (کرم‌های پرتار) و نرم‌تنان (دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان) را نشان دادند که در بین آن‌ها کرم‌های حلقوی به‌طورکلی در استخر ۶ و ۱۶ به‌ترتیب با ۷۸ درصد و ۸۳ درصد دارای بیش‌ترین درصد فراوانی بودند. ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در ماه‌ها و در هر استخر متفاوت بود. درصد کل مواد آلی در هر دو استخر تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ($P>0/05$)، در حالی‌که در ماه‌های مختلف تفاوت معنی‌دار بود ($P<0/05$). بافت دانه‌ای استخر شامل ماسه، سیلت و رس بود که میزان هر یک در هر دو استخر و در قسمت‌های مختلف استخر متفاوت بود. میزان مواد آلی موجود در رسوبات بستر به نسبت بالا است که احتمالاً به‌دلیل دانه‌بندی ذرات رسوبی است که از نوع سیلتی- رسی هستند.

واژه‌های کلیدی: ماکروبنتوز، میگوی سفید غربی، استان گلستان، فراوانی و ترکیب

مقدمه

بنتوزها گروهی از موجودات زنده هستند که در سطح یا درون رسوبات منابع آبی و نزدیک به بستر دریاچه‌ها، استخرها و رودخانه‌ها به سر می‌برند. جوامع بنتیک طیف وسیعی از گیاهان، حیوانات و باکتری‌ها از تمام سطوح تغذیه‌ای را شامل می‌شوند (کمالی، ۱۳۸۴). بنتوزها بر خلاف سایر موجودات انعکاس‌دهنده شرایط زیست خود می‌باشند چون قسمت اعظم این موجودات غذای خود را از جلبک‌ها و باکتری‌هایی که از زنجیره غذایی سطوح فوقانی سقوط می‌کند به‌دست می‌آورند. بر خلاف ماهیان، معمولاً بنتوزها نمی‌توانند حرکت زیادی در محل زندگی خود داشته باشند. بنابراین آن‌ها خیلی‌کم می‌توانند تأثیری بر روی رسوب و آلودگی‌ها و سایر پارامترهای کیفیت آب داشته باشند،

* مسئول مکاتبه: m.saghali@gmail.com

پس آن‌ها می‌توانند اطلاعات کاملی از کیفیت دریاچه به ما دهند. بنتوزها به‌دلیل تنوع وسیع خود دارای واکنش‌های متفاوتی در مقابل تأثیرات محیطی (آلودگی، مواد سمی و...) از خود نشان می‌دهند. بعضی از ماکروبنتوزها که دارای چرخه زندگی طولانی هستند نشان‌دهنده (شاخص) وجود مواد آلوده و یا زباله‌های غیرمعمول و حتی کمبود O_2 محیط می‌باشند (کمالی، ۱۳۸۴). بنتوزها در سیستم‌های پرورش آبزی دارای چندین نقش مهم می‌باشند که از جمله به‌عنوان طعمه آبزی، جابه‌جایی و گردش مواد غذایی در اکوسیستم آبی و تبدیل مواد آلی با منشأ درون‌زا و برون‌زا به مواد معدنی است. آن‌ها همچنین به‌عنوان دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده آبزیان قرار گرفته و می‌توانند به‌عنوان نمایه‌ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب گردند (Owen، ۱۹۷۴). جوامع ماکروبنتوز در استخرهای پرورش میگو یک نقش مهم به‌عنوان غذای طبیعی برای میگوها دارند (Allan و همکاران، ۱۹۹۵؛ Allan و Maguire، ۱۹۹۳؛ Hendrikx و همکاران، ۱۹۹۶). مطالعات اولیه نشان داده است که میگوهای خانواده پنائیده جانوران همه‌چیزخوار هستند که به‌طور عمده از طعمه زنده تغذیه می‌کنند (Moriarty، ۱۹۷۷). مطالعات روی رفتار تغذیه‌ای میگو در طبیعت در استخرهای پرورش میگو نشان داده است که غذای میگوی پنائیده شامل سخت‌پوستان، ماهیان، نرم‌تنان، پلی‌کیت‌ها، حشرات، انواع زئوپلانکتون‌ها، مواد گیاهی و ذرات گل و ماسه می‌باشد (Allan و همکاران، ۱۹۹۵). به هر حال اهمیت هر طعمه غذایی مشخص نشده است. علاوه‌بر غذای مصنوعی، اشکال بنتوزی نیز یکی از منابع اصلی غذا برای میگوها در استخرهای پرورش می‌باشند (Allan و Maguire، ۱۹۹۳). به‌طورکلی عوامل مختلفی بر تراکم و پراکنش این موجودات اثر دارند به‌طوری‌که می‌توان به مواد آلی (Hendrikx و همکاران، ۱۹۹۶)، نوع بستر (نیکویان، ۱۳۷۶) و تغذیه میگو از جوامع ماکروبنتیک (Ordner و Lawrence، ۱۹۸۷) اشاره کرد.

مطالعات گذشته در زمینه رفتار تغذیه‌ای خانواده پناییده در استخرهای نیمه‌متراکم نشان می‌دهد که غذای طبیعی در کنار غذای کنسانتره بخش مهمی از رژیم غذایی میگو را تشکیل می‌دهد (Nunes و Parsons، ۱۹۹۹). همچنین در استخرهای نوزادگاهی این خانواده مشاهده شده که ۵۳/۷۷ درصد رشد میگو در این مرحله در ارتباط با تغذیه بر روی موجودات زنده استخر می‌باشد (Anderson و همکاران، ۱۹۸۷). در بررسی روده مشخص شده که از میان غذاهای طبیعی موجود در روده، فون ماکروکفزی یک منبع غذایی مهم در مزارع میگو می‌باشد (Allan و Maguire، ۱۹۹۳؛ Allan و همکاران، ۱۹۹۵؛ Hendrikx و همکاران، ۱۹۹۶؛ Shishechina و Yusoff، ۱۹۹۹؛ Shishechian و همکاران، ۲۰۰۱). با توجه به نقش مهم این موجودات در زنجیره غذایی اکوسیستم‌های آبی و از آن‌جایی‌که بررسی شرایط محیطی استخرهای پرورش موجب دست‌یابی به تولید بیش‌تر و افزایش بهره‌وری در پرورش آبزیان می‌گردد، بنابراین مطالعه بر روی انواع تعداد و تغییرات ماکروبنتوزها در فاصله‌های زمانی مفید می‌باشد. این مطالعه مطابق الگوی مطالعات صورت گرفته در مالزی (۱۹۹۹)، در سایت حله در استان بوشهر در سال ۱۳۷۹ و در ۱۳۸۱ در سایت دلوار استان بوشهر انجام گرفته است (حسین‌خضری، ۱۳۷۹؛ رحمانیان، ۱۳۸۱؛ Shishechina و Yusoff، ۱۹۹۹).

هدف از این مطالعه شناسایی و بررسی تغییرات جوامع ماکروفون استخرهای پرورش میگو در منطقه گمیشان واقع در استان گلستان بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در استخرهای پرورش میگو در مرکز

آموزش و ترویج آبزیان گمیشان در فاصله ۱۵ کیلومتری شمال‌شرقی شهر گمیشان انجام گرفت. دو استخر آب شور با ناحیه سطحی هر یک ۱ هکتار و عمق متوسط ۱/۵ متر استفاده گردید. استخرها با لارو میگو (مرحله پست لارو ۱۱) با تراکم ۳۱/۸۶ قطعه لارو در مترمربع در استخر ۶ و ۳۳/۲ قطعه لارو در مترمربع در استخر ۱۶ ذخیره‌سازی شدند. میگوها با غذای تجاری (از نوع پلت) تغذیه گردیدند. در طول ۴ ماه پژوهش (تابستان ۱۳۸۹) از هر استخر از ۵ ایستگاه ورودی، مرکزی، خروجی و کناره‌ها و از هر محل ۳ نمونه با استفاده از نمونه‌برداری از رسوب و بنتوز اکمن گرب با سطح پوشش ۲۶۲ سانتی‌مترمربع به‌طور ماهانه برای مطالعات زیستی برداشته شد و با محلول رزبنگال (۱ گرم در لیتر) رنگ‌آمیزی و با الکل اتیلیک ۷۰ درصد تثبیت شدند و در آزمایشگاه نمونه‌ها از الک ۵۰۰ میکرون برای نگهداری ماکروبنتوزها عبور و شستشو داده شدند (مرکز تحقیقات شیلات خلیج‌فارس، بخش بیولوژی، ۱۳۷۴) و با استفاده از لوپ و میکروسکوپ تمام موجودات مطابق با گروه‌های اصلی شناسایی و شمارش شدند (بیرشتین، ۱۳۷۹). برای تعیین درصد کل مواد آلی (TOM درصد) خاک به‌طور ماهانه از هر ایستگاه یک نمونه از هر استخر در طول دوره پرورش روش‌های مرسوم برداشته و مورد بررسی قرار گرفت (مرکز تحقیقات شیلات خلیج‌فارس، بخش بیولوژی، ۱۳۷۴). همچنین برای بررسی دانه‌بندی یک نمونه از هر استخر از محل خروجی، میانی، ورودی و کناره‌ها به‌طور جداگانه برداشته و از روش هیدرومتری و مثلث بافت خاک استفاده گردید (زرشناس و پذیر، ۱۳۸۶؛ معتمد، ۱۳۶۸).

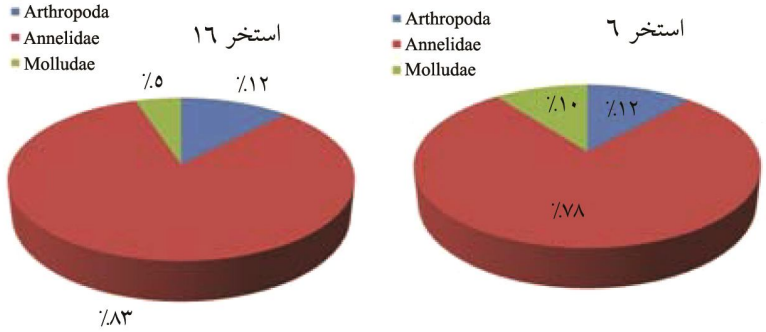
برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم‌افزار SPSS و برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار Excel استفاده شد. تجزیه تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن در سطح معنی‌دار $\alpha = ۰/۰۵$ انجام شد.

نتایج

در طول دوره بررسی رسوبات برای تعیین ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگو در مجموع وجود ۳ گروه اصلی یعنی بندپایان، کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان را نشان داد (جدول ۱). بیش‌ترین درصد در هر دو استخر مربوط به شاخه کرم‌های حلقوی در طول دوره بررسی بود (شکل ۱).

جدول ۱- انواع ماکروبنتوزهای مشاهده شده در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان استان گلستان (۱۳۸۹)

شاخه		رده	زیر رده	راسته	خانواده	جنس
کرم‌های حلقوی	Annelidae	Polychaeta	Errantia	Asisulata	*Nereidae*	*Nereis cuvier*
			Sedentria	Canalipalpata	*Ampharitidae*	*Hypania*
بندپایان	Arthropoda	Insecta	-	Diptera	*Chironomidae*	*Chironomus*
		Crustacea	-	Amphipodae	*Gammaridae*	-
			-	Cirripedia	*Balanidae*	-
نرم‌تنان	Mollusca	Bivalvia	-	Gastropempta	*Scrobiculariidae*	*Abra lam*
					Cardidae	-
		Gastropoda	Posobranchia	Planilabiata	*Neritidae*	*Heodoxus montf*
			Pulmonata	Taenioglossa	*Pyrgulidae*	-
				Hygrophila	*Planorbidae*	*Anisus stud*

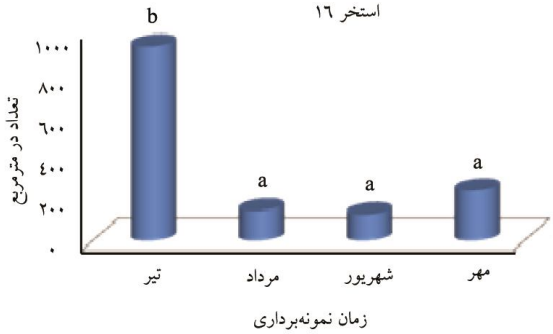


شکل ۱- درصد فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان گلستان (۱۳۸۹).

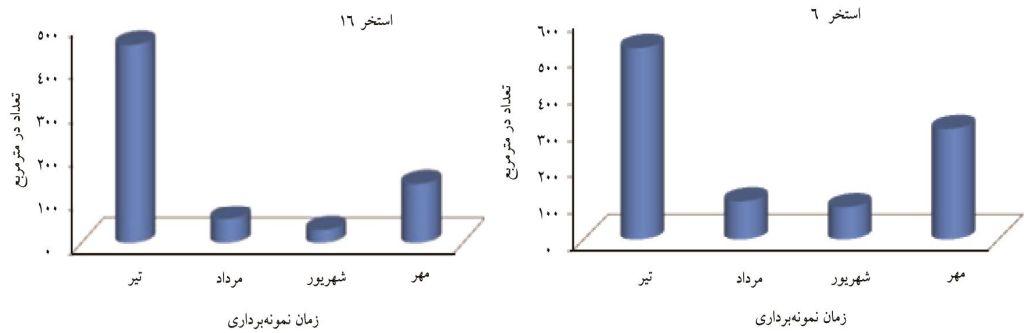
بررسی ماکروبنتوزها در ماه‌های مختلف نشان داد که حداکثر تراکم ماکروبنتوز در هر دو استخر مورد مطالعه مربوط به تیرماه بوده است. همچنین در تمام ماه‌ها فراوانی ماکروبنتوزها در استخر ۶ نسبت به استخر ۱۶ بیش‌تر بود. نتایج آماری نیز در رابطه با اثرات زمان بر میزان تراکم ماکروبنتوزها در هر یک از استخرهای مورد بررسی نشان داد که در بین ماه‌های مختلف مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$) (شکل ۲).

شکل ۲- میانگین تراکم ماکروبنتوزها در ماه‌های مختلف در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان

بیش‌ترین تعداد در مترمربع در استخر ۶ در تیرماه در خروجی، در مردادماه در بخش ورودی، شهریور ماه در مرکز و در مهرماه در قسمت ورودی بود (شکل ۲)، در حالی که در استخر ۱۶ بیش‌ترین تراکم در تیرماه در خروجی، مردادماه و شهریورماه در بخش مرکز و مهرماه در ورودی استخر مشاهده گردید. نتایج آماری نشان داد که فقط قسمت خروجی در هر دو استخر با دیگر قسمت‌ها دارای اختلاف معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$) (شکل ۳).



شکل ۳- میانگین تراکم ماکروبنتوزها در ماه‌های مختلف در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان



شکل ٤- میانگین فراوانی پرتاران در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان

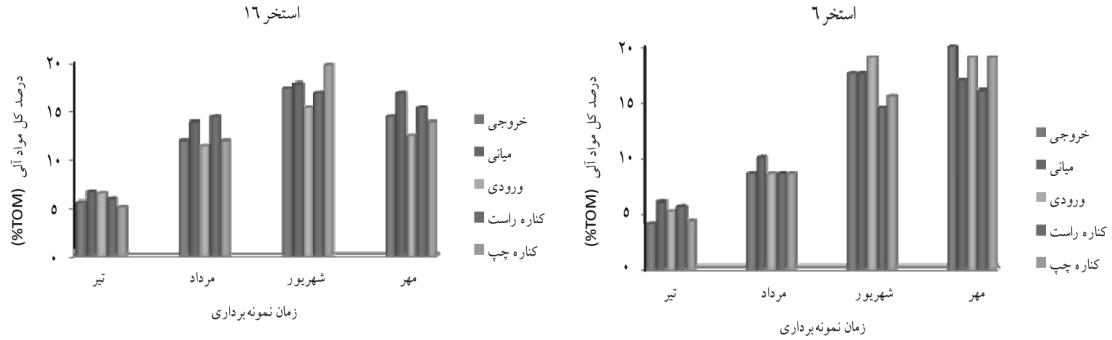
فراوانی رده کرم‌های پرتار در ماه‌های مختلف متفاوت بود (شکل ۴). در بررسی درصد کل مواد آلی خاک (TOM درصد) دو استخر پرورش با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند. در بررسی میزان این فاکتور در ماه‌های مختلف در استخر ۶ در شهریور و مهر دارای تفاوت معنی‌داری نمی‌باشد، در حالی‌که در استخر ۱۶ در مرداد و مهر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۵). در بررسی این فاکتور در قسمت‌های مختلف هر دو استخر مشخص شد که بیش‌ترین درصد مواد آلی در استخر ۶ در تیرماه و مردادماه در بخش میانی، شهریورماه در ورودی و در مهرماه در قسمت خروجی بوده است در حالی‌که در استخر ۱۶ در تیرماه در بخش میانی، مردادماه در کناره راست، شهریورماه در کناره چپ، مهرماه در قسمت میانی دارای بیش‌ترین درصد مواد آلی بوده است (شکل ۵).

در بررسی بافت دانه‌ای خاک بستر استخرها مشاهده گردید که میزان ماسه، سیلت و رس در ایستگاه‌های مختلف نمونه‌برداری در هر دو استخر متفاوت بوده است (شکل ۴). در هر دو استخر ۶ و ۱۶ بافت سیلت در تمام ایستگاه‌های موردنظر دارای بیش‌ترین درصد بوده است. در ضمن اختلاف در استخر در ایستگاه‌های مختلف از نظر درصد رس، ماسه و سیلت معنی‌دار بوده است ($P<۰/۰۵$). بافت خاک رسوبات استخرهای مورد مطالعه لوم رسی می‌باشد (شکل ۶).

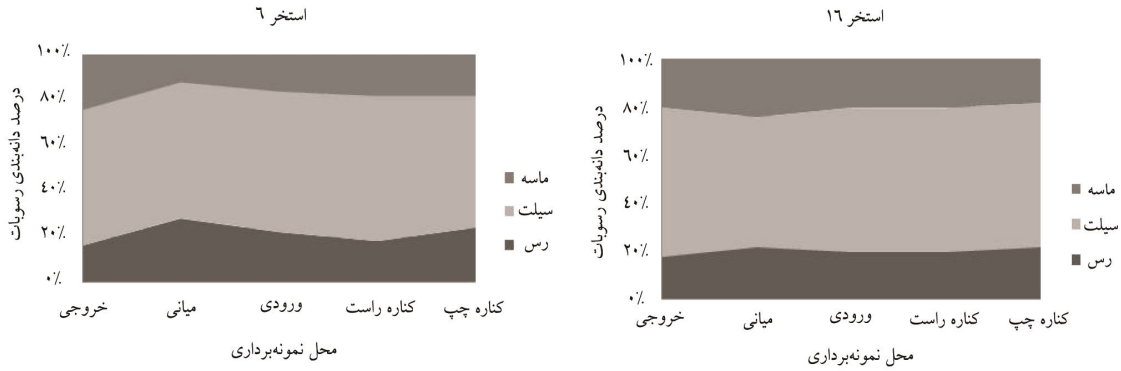
جدول ۲- درصد کل مواد آلی در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان گلستان (۱۳۸۹)

ماه	استخر ۶	استخر ۱۶
تیر	$۴/۹۲^{e}$	$۵/۹۵^{e}$
مرداد	$۸/۸^{d}$	$۱۲/۸^{c}$
شهریور	$۱۶/۸^{ab}$	$۱۷/۶^{a}$
مهر	$۱۸/۲^{a}$	$۱۴/۸^{bc}$
کل	۱۲/۱۸	۱۲/۷۶

میانگین‌هایی که حرف مشترک دارند، تفاوت آماری معنی‌داری ندارند



شکل ۵- درصد کل مواد آلی در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان



شکل ٦- درصد دانه‌بندی خاک در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه گمیشان

بحث و نتیجه‌گیری

نقش بی‌مهرگان آبزی در انتقال جریان انرژی در اکوسیستم‌های آبی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و مطالعه بی‌مهرگان کف‌زی معیار مناسبی برای ارزیابی وضعیت اکولوژیک یک اکوسیستم آبی است نتایج به‌دست آمده از بررسی و شناسایی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید غربی در منطقه موردنظر بیانگر حضور قابل‌ملاحظه آن‌ها در سیستم‌های یاد شده بوده است. رده کرم‌های پرتار در بین ماکروبنتوزهای شناسایی شده در استخرهای انتخابی پرورش میگوی سفید غربی بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص داده است خاک به‌عنوان بستر استخرها و محل زندگی این موجودات تحت‌تأثیر واکنش‌های مختلف و گوناگون بیولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی است که به‌طور مستقیم بر کیفیت آب به‌عنوان محیط زندگی میگو و سایر ارگانیسم‌ها اثر دارد. پژوهش‌گران معتقدند که در شرایط نبود استرس محیطی، جنس رسوبات به‌عنوان یکی از عوامل تعیین‌کننده در پراکندگی و تراکم موجودات کف‌زی محسوب می‌شود. طبق بررسی‌های اکولوژیک و موجودات کف‌زی توسط بعضی از پژوهش‌گران افزایش عمق و تغییر در بافت بستر با کاهش تراکم و فراوانی اجتماعات کف‌زی همراه است (Alongi، ۱۹۸۹؛ Hendrikx و همکاران، ۱۹۹۶).

بین نوع بافت رسوبات و تراکم و گسترش فون کف‌زی رابطه مشخصی وجود دارد و در این میان بسترهای ماسه‌ای سیلتی دارای تراکم بالایی از موجودات کف‌زی هستند (Mohammad، ۱۹۹۵). موجودات کف‌زی همیشه تمایل به انتخاب بستری با قابلیت نفوذ آسان و بیش‌تر دارند (حسین‌خضری،

۱۳۷۹). در استخر ۶ نسبت به استخر ۱۶ بافت رسی بیش‌تر است، در چنین استخری می‌توان انتظار داشت که جوامع کف‌زی مثل پرتاران که در رسوبات دارای بافت ریزدانه زندگی می‌کنند، بیش‌تر باشند. در پژوهش انجام شده بافت تمام قسمت‌های هر دو استخر سیلت و لوم می‌باشد و یک رابطه معکوس میان میزان مواد آلی رسوبات با اندازه ذرات وجود دارد (حسین‌خضری، ۱۳۷۹). به‌طوری‌که هر چقدر ذرات رسوب ریزتر و مواد رسی و سیلتی بیش‌تر باشد، میزان مواد آلی به نسبت بالاتر می‌رود. این خود دلیلی بر غنای بستر در مرکز از مواد آلی می‌باشد. نتایج به‌دست آمده نیز این امر را تأیید می‌نماید. تجمع تدریجی مواد آلی در کف استخرهای پرورش میگو یک امر عادی و نتیجه تجزیه میکروبی است که منجر کاهش میزان اکسیژن محلول در رسوبات می‌شود. با توجه به این‌که حد مجاز آن در استخرهای ۵ درصد برای حالت غنی از مواد آلی گزارش شده (Moriarty، ۱۹۷۷) در مقادیر بالاتر از آن احتمال آلودگی وجود دارد. مقادیر بالای TOM درصد در استخرهای مورد بررسی می‌تواند نقش منفی در تولیدات داشته باشد. بنابراین می‌توان انتظار داشت که فراوانی جمعیت ماکروبنتوزها در تیرماه نسبت به مرداد، شهریور و مهر در هر دو استخر بیش‌تر باشد، چون در این ماه از میزان کم‌تر مواد آلی برخوردار بوده است. نتایج نیز این امر را تأیید می‌کند. در طول دوره پرورش به‌دلیل افزایش مواد آلی (به شکل غذا به ارگانیسم‌های مرده و مواد دفعی میگو) در سیستم‌های پرورش و یا رقابت شدید میگوها برای تغذیه از ماکروفونا از فراوانی آن‌ها کاسته می‌شود (Allan و همکاران، ۱۹۹۵). مواد آلی موجود در بستر استخرهای مورد بررسی همواره در طول پرورش افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان داده است، از این‌رو می‌توان گفت که ترکیب و تراکم بنتوزها با جنس بستر و میزان مواد آلی موجود در آن ارتباط تنگاتنگی داشته و این عوامل می‌تواند بر تراکم و تنوع بنتوزها اثرگذار باشد. Shishehchian (۱۹۹۹) طی مطالعاتی که در طول دوره پرورش در کشور مالزی انجام دادند، بیش‌ترین تراکم بنتوزها در استخرهای نیمه‌متراکم را متعلق به لارو حشرات، نرم‌تنان، کرم‌های کم‌تار و کرم‌های پرتار گزارش داده، به‌طوری‌که نرم‌تنان بیش‌ترین و کرم‌های پرتار کم‌ترین تراکم را دارا بودند (Shishechina و Yusoff، ۱۹۹۹). در مطالعاتی که در استخرهای مورد بحث در منطقه گمیشان صورت گرفت، بیش‌ترین تراکم ماکروبنتوزها را کرم‌های پرتار به خود اختصاص دادند. جنس بستر میزان مواد آلی و اندازه ذرات می‌تواند توجیهی برای فراوانی و تراکم موجودات کف‌زی باشد. به‌نظر می‌رسد در فصل تابستان به‌خصوص در شهریورماه پمپ‌های هواده باید مدت زمان بیش‌تری روشن باشند تا بتوانند اکسیژن مورد نیاز برای تجزیه مواد آلی تجمع‌یافته در بستر استخرها را فراهم نماید و شرایط مناسب‌تری برای میگوها ایجاد کند.

منابع

۱- آهنین، پ.، ۱۳۷۹. راهنمای کاربردی پرورش تجارتی میگوی دریایی به روش نیمه متراکم (ترجمه) اداره کل آموزش و ترویج- معاونت کل تکثیر و پرورش شیلات ایران، ص ۱۸۶.

۲- بیرشتین، ی.آ.، ۱۳۷۹. اطلس بی‌مهرگان دریای خزر (ترجمه)، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۶۱۰ صفحه.

۳- حسین‌خضری، پ.، ۱۳۷۹. بررسی بی‌مهرگان کفزی در استخرهای مزارع پرورش میگو سایت حلّه بوشهر، مرکز تحقیقات شیلات خلیج‌فارس بوشهر، ۱۴ صفحه.

۴- حسین‌زاده‌صحافی، ه.، وثوقی، ب.، و رامشی، ح.، ۱۳۷۹. اطلس نرم‌تنان خلیج‌فارس، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۲۰۸ صفحه.

۵- رحمانیان، م.، ۱۳۸۱. ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) در منطقه دلوار- بوشهر، پایان‌نامه کارشناسی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی.

۶- رحمانیان، م.، ۱۳۸۴. بررسی ترکیب و فراوانی ماکروبنتوزها در استخرهای پرورش میگوی سفید هندی (*Penaeus indicus*) در منطقه تیاب جنوبی استان هرمزگان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرعباس، ۴۳ صفحه.

۷- زرین‌کفش، م.، ۱۳۷۰. تشریح روش‌ها و بررسی‌های آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های خاک و آب، مؤسسه تحقیقات آب و خاک، شماره ۱۶۸.

۸- زرشناس، غ.، و پذیر، م.، ۱۳۸۶. معرفی و انتقال میگوی سفید غربی و میگوی آبی به آسیا و اقیانوسیه (ترجمه)، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، ۱۷۳ صفحه.

۹- کمالی، ا.، ۱۳۸۴. جزوه آموزشی ارزیابی و حفاظت اکوسیستم‌های آبی در ایران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۶۷ صفحه.

۱۰- کویگلی، م.، ۱۳۷۹. کلید شناسایی بی‌مهرگان نهرها و رودخانه‌ها (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان، ۱۳۱ صفحه.

۱۱- مرکز تحقیقات شیلات خلیج‌فارس، بخش بیولوژی، ۱۳۷۴. دستورالعمل نمونه‌برداری و بررسی‌های آزمایشگاهی بنتوزها و پلانکتون‌ها در آب‌های جنوب، گردهمایی گروه‌های کاری بنتوز و پلانکتون مراکز تحقیقات شیلاتی جنوب، ۱۲ صفحه.

۱۲- معتمد، ا.، ۱۳۶۸. رسوب‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۱ و ۲.

۱۳- نیکویان، ع.، ۱۳۷۶. بررسی تراکم و پراکنش تنوع و تولید ثانویه بی‌مهرگان کف‌زی (ماکروبنتوزها) در خلیج چابهار، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۹۵ صفحه.

۱۴- نیکویان، ع.، ۱۳۷۶. گزارش دوره آموزشی بنتوزشناسی، آموزشگاه عالی علوم شیلاتی میرزا کوچک‌خان، رشت، ۲۱ صفحه.

۱۵- ولی‌اللهی، ج.، ۱۳۸۲. لیمنولوژی کاربردی (تالیف و ترجمه)، انتشارات طاق بستان، ۵۳۲ ص.

16. Allan, G.F., and Maguire, G.B., 1993. Effects of stocking density on production of *Penause monodon* in model farming ponds. Aquaculture, 107, 49-66.
17. Allan, G.L., Moriarty, J.W., and Maguire, G.B., 1995. Effect of pond preparation and feeding rate on production of *Penaeus monodon* farming ponds. Aquaculture, 130, 329-349.
18. Alongi, D.M., 1989. Ecology of tropical soft-bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. Rev. Biol. Trop. 37 (1), 85-100.
19. Anderson, R.K., Parker, P.L., and Lawrence, A., 1987. A tracer study of the utilization of presented feed by a commercially important shrimp *Penaeus vannamei* in pond grow out system. J. World Aquac. Sos. 18, 148-155.
20. Barnez, R.D., 1987. Invertebrate zoology. fifth edition. Sunders college publishing international edition, 8933p.
21. Bingham, B.L., and Sherri, A.R., 1996. Sub tidal zonation of the holothurians *Cucamaria lubrica* (Clark). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 204, 113-129.
22. Hendrikx, M.E., Baragan, J.S., and Martinez, M.A.M., 1996. Abundance and composition of macro fauna (fish and decapod (Crustacean) in *Penaeus vannamei* culture ponds in western, Mexico, Aquaculture, 143, 61-73.
23. Mohammad, S.Z., 1995. Observation on the benthic macro fauna of the soft sediment on western side of the Persian Gulf (ROMPE Sea Area) with respect to 1991. Gulf war oil spill. Indian J. Mar. Sci. 24 (3), 147-152.
24. Moriarty, D.J.W., 1977. Quantification of carbon, nitrogen, and bacterial biomass in the food of some penaeid prawn. Austr. J. Fresh. Res. 28, 113-118.
25. Nunes, A.J., and Parsons, G.J., 1999. Feeding levels of southern brown shrimp *Penaeus subtilis* in response to food dispersal. J. World Aquac. Sos. 30, 331-348.
26. Ordner, M.T., and Lawrence, A.L., 1987. Importance of polycheates to penaeid pond culture. J. World Aquac. Sos. 18, 36-37.
27. Owen, T.L., 1974. Handbook of common methods in limnology. Institute of environmental studies and department of biology, Baylor University, Waco, Texas, U.S.A. pp. 120-130.
28. Rosenberry, B., 2002. World shrimp farming. Shrimp new international, 276p.
29. Shishechina, F., and Yusoff, F.M., 1999. Composition and abundance of macro benthos intensive tropical marine shrimp culture ponds. J. World. Aquac. Sas, 30 (1). 128-133.
30. Shishechian, F., Yusoff, F.M., and Sharif, F.M., 2001. The effects of commercial bacterial products on macro benthos community in shrimp culture pond Aquac. Int. 9, 402-436.

Journal of Fisheries, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 7, No. 1, April 2013

Review the composition and abundance of west white shrimp farms Macrobenthoses (*Litopenaeus vannamei*) in Gomishan, Golestan Province

***M. Saghali[1], M. Yahyavi[1] and S. Yelghi[2]**
[1]Dept. of Fisheries, Islamic Azad University, Bandar Abbas Branch, Iran,
[2]The Internal Waters Reserves Researches Center, Gorgan, Iran

Abstract

Macrobenthos composition and abundance of white shrimp farms in the western region in Gomishan, Golestan Province was conducted. Two saltwater pools 1 acre with mean depth of 1 and 1.5 m was used. During four months, (2010), the sampling of bottom sediments of shrimp ponds, from the entrance, center, and output sides stations and 3 samples from each location using samples of sediment and benthos (Ekman Grab) with 262 square centimeters of surface area were taken monthly and stained with Rose Bengal solution and fixed with 70% ethyl alcohol and samples of 500 micron sieve in laboratory and washed for maintenance of macrobenthoses. Microscope and binocular was use and all the creatures according to main groups were counted and identified. Also for determining of total organic matter (TOM%) monthly and for soil aggregation, a sample of each pool during the breeding period of five locations was took and analyzed with conventional methods. Results showed the existence of three main groups of arthropods (crustaceans and insects), ring worms (polychaetes worms) and mollusks (clams and a gastropod) which the polychaetes with 78% and 83%, respectively had the highest frequency in pool 6 and 16. Macrobenthos composition and abundance were monthly different and in each pool, too. TOM% did not show significant differences in both pools ($P>0.05$), while was significant monthly ($P<0.05$). Tissue pools contain a grain of sand, silt and clay, which it was different between two pools and in different parts. %TOM rate is relatively high in the bed sediments that it is probably due to the gradation of silt-clay.

Keywords: Macrobenthos; *Litopenaeus vannamei*; Golestan Province; Abundance; Composition

* Corresponding Authors; Email: m.saghali@gmail.com