بررسی ساختار جمعیت فیتوپلانکتون دراستخرهای پرورش میگو وانامی *Litopenaeus vannamei* با آب لب شور دریای خزر

علی گنجیان خناری [۱و۲] *، مهدی گل آقایی[۱]، فاطمه گنجیان خناری[۳]، مریم قاسم نژاد[۲]، ساناز درویش زاده[۲و۴]، معصومه خسروی[۱]

۱ -پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ، سازمان تحقیقات ، آموزش و ترویج کشاورزی

۲- وزرات علوم ، تحقیقات و فناوری، گروه پژوهشی شیلات و آلاینده های آبی خزر (کاسپین)

۳ -دانشگاه ایست فیلیپین

۴-دانشجو کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و فنون بابل

*نویسنده مسئول:aganjian2002@yahoo.com

چکیده

در این مطالعه بررسی ساختار جمعیت فیتوپلانکتون در استخرهای پرورش میگوی پاسفید غربی *Litopenaeus vannamei*با آب لب شور دریای خزر مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایشات در ۱۲ استخر مدور بتنی با بستر ماسه ای (به مساحت ۷۸ متر مربع) در ۵ تیمار آزمایشی و هر تیمار شامل ۳ تکرار و یک استخر خاکی، انجام شد. دوره پرورش ۷۵ روز در تابستان سال ۱۳۹۱ بوده است. در این تحقیق تراکم فیتوپلانکتون در شهریور ماه حداکثر ودر تیرماه کمترین میزان دارا بوده است. در این بررسی ۲۰ جنس فیتوپلانکتون از پنج شاخه فیتوپلانکتونی شناسایی شد. شاخه Cyanophyta با ۳۰ درصد بیشتری فراوانی را بخود اختصاص داد و به ترتیب شاخه Chlorophyta با ۲۵ درصد ، شاخه Bacillariophyta با ۲۰ درصد، شاخه Pyrrophyta با ۲۰ درصد وشاخه Euglenophyta با ۵ درصد کمترین فراوانی را دارا بودند. همچنین در شاخه Euglenophyta یک گونه شناسایی شد. جنس کلرلا از جلبک های شاخه Chlorophyta در همه استخر های نمونه برداری در زمان های مختلف حضور داشت. ولی بعضی از جنس ها فقط یکبار در مراحل مختلف نمونه‌برداری حضور داشتند. جنس *Chaetoceros* از شاخه Bacillariophyta و جنس *Chlamydomunas* از شاخه Chlorophyta در بیشتر مراحل مختلف نمونه برداری حضور داشتند.

کلمات کلیدی : میگو وانامی، استخر پرورشی، فیتوپلانکتون، آب لب شور، دریای خزر

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

مقدمه

جلبک ها نقش مهمی درتثبیت کیفی آب ، تغذیه لاروها و کنترل میکروبی دارند .در بیشتر مراکز تکثیر و پرورش آبزیان در دنیا، به دلیل اهمیتی که غذای زنده درسلامت و سرعت رشد و افزایش مقاومت درمقابل عوامل بیماریزا در آبزیان ایجاد می کنند بخشی از مساحت مزرعه را به تولید غذای زنده اختصاص می دهند (Stottrup and McEvoy, 2003). پرورش و تولید غذای زنده باکیفیت وکمیت مناسب در تغذیه لاروها به خصوص درمراحل ابتدایی پرورش آنها ازاهمیتی بسیار زیادی برخورداراست. استفاده ازغذای زنده درسطح جهان با استفاده ازجلبک ها (۲ تا ۲۳ میکرون)، روتیفرها(۵۳ تا۲۳۳ میکرون) و ناپلی آرتمیا(۴۳۳ تا ۸۳۳ میکرون) بطور وسیعی مرسوم می باشد (غریبی و همکاران، ۱۳۹۲ ,Lavens and Sorgeloos 1996;) . با توجه به اینکه فیتوپلانکتون نقش بسیار مهمی درتغذیه ، میزان رشد و بازماندگی لارو میگو در مرحله زوا و مایسیس ایفا می کنند، انتخاب گونه مناسب فیتوپلانکتونی از اهمیت خاصی برخوردار است (Stottrup and McEvoy, 2003).

یکی از موارد مهم در زمینه پرورش مراحل لاروی استفاده ازجیره های غذایی کامل و مناسب جهت تامین نیازمندی های تغذیه‌ای لاروها و تولید لاروهای سالم و مقاوم می باشد (قربانی و همکاران، ۱۳۹۰). در همین ارتباط Hung و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند که، کیفیت غذا یکی از عوامل مهم تاثیرگذار بر کیفیت لاروهای میگو بوده و بر نقش جلبک زنده در تغذیه لاروها تاکیدکردند. لاروها در مرحله زوا (زندگی پلانکتونی) از ریز جلبک ها (دیاتومه ها، تاژکداران و غیره)و در مراحل مایسیس و پست لارو با استفاده از زئوپلانکتونهایی مانند روتیفر و آرتمیا تغذیه می شوند(Kumulu, 1999).

هنوز پرورش مراحل لاروی، گونه های مختلفی از آبزیان مثل نرمتنان و سخت پوستان، بمیزان زیادی به غذاهای زنده وابسته میباشد،که حذف کامل منابع غذایی طبیعی و استفاده از غذاهای مصنوعی بجای آن تاکنون میسر نگردیده است (Fegan, 2005 ، Boeing, 2006). برتری غذاهای مصنوعی در تغذیه لارو آبزیان را در مقایسه با غذاهای طبیعی در دو عامل تنزل سریع کیفیت آب، ناشی از تجزیه میکروپلت ها که معمولاً در مقادیر زیاد جهت افزایش رشد و بازماندگی مورد استفاده قرار میگیرند و نسبت های مرگ و میربالا در نتیجه ارزش غذایی کم یا هضم ناکامل ترکیبات جیره غذایی، بیان شده‌است. همچنین استفاده از مخلوط غذای طبیعی و غذای مصنوعی در تغذیه لاروها نتایج بهتری را موجب میشود (Boonyaratpalin *et al*., 1980 ؛ قربانی و همکاران، ۱۳۹۰).

جوامع فیتوپلانکتونی در پرورش میگو بسیار مفید هستند، زیرا آنها حفظ شرایط محیطی مناسب را با تامین متوسط اکسیژن محلول و همچنین جذب آمونیاک برای رشد میگو فراهم میکنند (Boyd and Tucker,1997; Somchai *et al*., 2008). از سوی دیگر، بسیاری از مشکلات کیفیت آب در استخر پرورش میگو متراکم نتیجه مدیریت نامناسب استخر در زمینه رشد شدید فیتوپلانکتون، به خصوص فراوانی بیش از حد جلبک سبز آبی از جمله *Microcystis* sp. و

Journal of Aquatic Caspian Sea (J. A. C. S)

Oscilatoria sp. می باشند. اینها می توانند منجر به ناهماهنگی و کم شدن اکسیژن محلول در استخر شوند. این عاملی است که سبب استرس و خطر بروز بیماری و عفونت در میگو می شود. این دو گونه باعث بد بو شدن آب خواهند شد (Schrader *et al*., 1998; Walker and ; Higginbotham, 2000; Somchai *et al*., 2008) .

دست یافتن به رشد و محصول خوب برای پرورش میگو بطور شایسته به مدیریت کیفیت آب، عمق استخر و غلظت تراکم فیتوپلانکتون ارتباط دارد (Limsuwan and Chanratchakool, 2004) . رشد فیتوپلانکتون و ترکیب گونه ای آن به چندین عامل محیطی از جمله pH ، نور ، دما (Kallas and Castenholz, 1982) و شوری (Fu and Bell, 2003) بستگی دارد.

در مطالعه Saraswathy و همکاران (۲۰۱۳)، تغییرات ناشی از چرخش آب در مزرعه‌ی میگوی وانامی در برزیل به خصوص در رابطه با دینامیک آب و فیتوپلانکتون بررسی شد. آن‌ها در مجموع ۲۹ گونه مختلف از فیتوپلانکتون متعلق به شش کلاس مختلف مشاهده نمودند که بیشترین تراکم به ترتیب به شاخه های Bacillariophyta، Chlorophyta و Pirrophyta تعلق داشت.

در مطالعه Case و همکاران (۲۰۰۸) بمنظور بررسی کیفیت آب با شاخص پلانکتونی در استخر پرورش میگوی، در مجموع ۵۱ گونه مشخص شد. ۶۹٪ از مجموع گونه ها به دیاتومه و و در پی آن Pyrrophyta با۸ ٪ ، شاخه Cyanophyta با ۱۲|٪ ، شاخه Euglenophyta با ۴٪ و شاخه Chlorophyta با ۶٪ حضور داشتند. در بررسی فیتوپلانکتون در استخر پرورش میگو در مکزیک ۴۸ جنس از فیتوپلانکتون در شاخه های غالب Bacillariophyceae، Cyanophyceae، Chlorophyceae و Euglenophyceae شناسایی شد (Rodriguez and Paez-Osuna, 2003).

با توجه به موارد ذکر شده مطالعه حاضر با هدف بررسی ساختار جمعیت فیتوپلانکتون در استخرهای پرورش میگوی پاسفید غربی *Litopenaeus vannamei* با آب لب شور دریای خزر انجام شد.

مواد و روش کار

در این تحقیق ۱۲ استخر بتنی با مشخصات مدور با قطر ۱۰ متر – کف ۳۰ سانتی متر ماسه- هوادهی مرکزی مورد مطالعه قرار گرفت. تراکم کشت های مختلف میگو وانامی در تیمار های چهارگانه بترتیب به تعداد ۴۵، ۵۰، ۵۵ و ۶۰ عدد در متر مربع و هر تیمار شامل ۳ تکرار در نظر گرفته شد. .همچنین یک استخر خاکی نیز بررسی شد. آبگیری استخر ها از یک منبع ذخیره آب دریای خزر با مساحت ۲ هکتار مورد بررسی قرار گرفت.

نمونه برداری از استخر ها، جهت بررسی فیتوپلانکتون های بصورت دوره های ۱۵ روزه در تابستان ۱۳۹۱ (تیر، مرداد و شهریور ماه) انجام شد. نمونه های فیتوپلانکتونی هر استخر بطور مجزا مورد بررسی تراکم و تنوع قرار گرفتند. در این روش

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

۵۰ سی سی آب دریا بطور مستقیم از استخر ها گرفته شد و سپس با فرمالین تا حجم نهایی ۴٪ تثبیت گردید (Sorina, 1978). نمونه ها پس از شماره گذاری و درج تاریخ به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نمونهاا بعد از همگن سازی یکبار جهت ارزیابی کیفی و یکبار جهت ارزیابی کمی (تعیین فراوانی) با لام سدویک رافتر و میکرسکوپ نیکون با بزرگنمایی ۲۰ X و ۴۰Xمورد بررسی قرار گرفتند. فراوانی فیتوپلانکتون بر حسب تعداد در لیتر تعیین گردید (Vollenweider, 1974 ; APHA, 2005).

پس از تایید نرمال بودن توزیع داده ها، بررسی آماری با روش پارامتریک و آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه میانگین ها بروش دانکن در سطح ۵ درصد با نرم افزار Spss v18 انجام شد. در رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

فیتوپلانکتون ها بعنوان یک منبع غذایی غیر قابل اجتناب در پرورش تجاری گونه های مختلف آبزیان جانوری و مراحل لاروی برخی از گونه های سخت پوستان و ماهیان مطرح می باشند. همچنین فیتوپلانکتون ها در تولید انبوه زئوپلانکتون ها مانند روتیفر، کوپه پودا و آرتمیا نقش دارند که زئوپلانکتون ها نیز خود به عنوان منابع غذایی در رشد مراحل لاروی و جوانی سخت پوستان و ماهیان از جمله در تکنیک پرورش آب سبز لارو ماهیان دریایی دارای اهمیت و کاربرد می باشند (Lau *et al*.,1998).

در حوزه جنوبی دریای خزر ۳۳۴ گونه فیتوپلانکتون تا اواخر سال ۱۳۸۸، شناسایی شد. بیشترین تنوع گونه ای (بیش از ۲۴۱ گونه) در تابستان گزارش شد که شاخه های Chlorophyta, Bacillariophyta و Cyanophyta بیشترین تنوع را دارا بودند (Gangian, 2011 ; Gangian et al., 2010_a).

در مطالعه حاضر با توجه به جدول ۱ در فصل تابستان (ما ه های تیر، مرداد و شهریور)، ۲۰ جنس از فیتوپلانکتون از پنج شاخه Bacillariophyta، Pyrrophyta، Cyanophyta، Chlorophyta وEuglenophyta شناسایی شدند که شش جنس به شاخه Cyanophyta، پنج جنس به شاخه Chlorophyta ، چهار جنس به شاخه Bacillariophyta ، چهار جنس به شاخه Pyrrophyta و یک جنس به شاخه Euglenophyta متعلق بود. آب دریای خزر در فصل تابستان بین ۲۳-۳۰ درجه سانتیگراد متغیر است. افزایش تنوع گونه ای سیانوفیتا در تابستان می تواند بدلیل افزایش دما باشد (Richaedson et al., 2000; Izaguirre et al.,2001).

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

جدول ۱ - لیست جنس های شناسایی شده در تیمار های مختلف در تابستان ۱۳۹۱

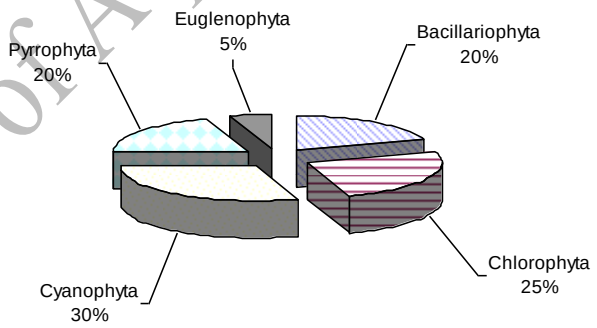
	تیمار۱			تیمار۲			تیمار۳			تیمار۴			تیمار ۵		
جنس / شاخه	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳	۱	۲	۳
Bacillariophyta															
Naviculla	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	−	−
Nitzschia	+	−	+	+	−	+	−	−	−	+	−	−	−	−	−
Thalasionema	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Chaetoceros	−	+	+	−	+	+	−	+	+	−	+	+	−	+	+
Chlorophyta															
Chlorella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ankistrodesmus	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−
Chlamidomunas	+	+	−	+	+	−	+	+	−	+	+	−	−	+	−
Tetraselmis	−	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Crucigenia	−	+	+	−	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−
Cyanophyta															
Anabaenopsis	−	+	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Anabena	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Merismopedia	−	−	−	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	−
Nostoc	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

Oscillatoria	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–
Chroococuccus	–	–	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
pyrrophyta															
Exuviella	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–
Glenodinium	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
Gonulax	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
Gymnodinium	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
Euglenophyta															
Euglena	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

۱= تیرماه، ۲= مردادماه، ۳= شهریورماه، + حضور، – عدم حضور

در بررسی حاضربا توجه به شکل ۱، از مجموع ۲۰ جنس شناسایی شده از پنج شاخه فیتوپلانکتونی، شاخه Cyanophyta با ۳۰ درصد از کل جنس ها، بیشتری فراوانی را به‌خود اختصاص داد و پس از آن شاخه Chlorophyta با ۲۵ درصد، شاخه‌های Bacillariophyta و Pyrrophyta هر یک با ۲۰ درصد و شاخه Euglenophyta با ۵ درصد فراوانی کم‌تری را دارا بودند. در شاخه Euglenophyta فقط یک جنس شناسایی شد.



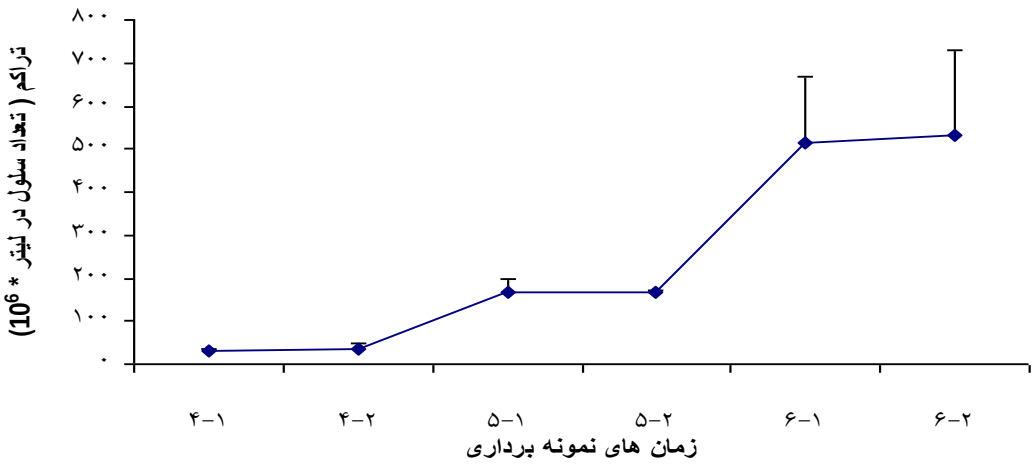
شکل ۱ -درصد فراوانی شاخه های مختلف فیتوپلانکتون در تابستان ۱۳۹۱

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

در مطالعه Case و همکاران (۲۰۰۸) در استخر پرورش میگوی گونه هایی که حضور بیشتری در نمونه های حوضچه های مورد مطالعه داشتند شامل *Pseudoanabaena limnetica*، *Scrippsiella trochoidea*، *Gymnodinium* sp.، *Cyclotella meneghiniana* و *Chlorella* sp بودند.

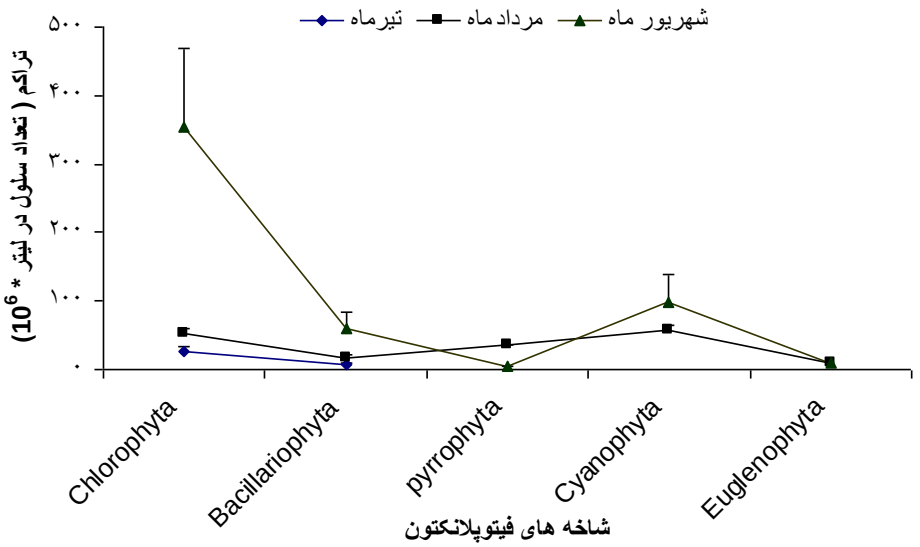
در این تحقیق جنس کلرلا از جلبک های شاخه کلروفیتا در همه استخر های نمونه برداری در زمان های مختلف حضور داشت. ولی بعضی از جنس ها فقط یکبار در مراحل مختلف نمونه برداری حضور داشته اند. جنس *Chaetoceros* از شاخه Bacillariophyta و جنس *Chlamydomunas* از شاخه Chlorophyta در بیشتر مراحل مختلف نمونه برداری حضور داشتند.

بهینه رشد سیانوفیتا حدود ۲۵ و بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد می باشد (Robarts and Zohary, 1987). در آب با درجه حرارت بیش از۲۱ درجه بلوم جلبکی سیانوباکتریا گزارش شده است (Ganjian, 2011). مطالعه Gangian و همکاران (۲۰۱۰b) و Gangia (۲۰۱۱). در سال های ۸۴-۱۳۷۳ در دریای خزر نشان داد که بیشترین رشد سلولی و زی توده سیانوفیتا در فصول تابستان و پائیز با گونه های غالب *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria* sp. و *Lyngbya* sp. بود. در مطالعه حاضر، شاخه کلروفیتا بیشترین تراکم را بخود اختصاص داد، اما در مردادماه شاخه سیانوفیتا حداکثر میزان را نشان داد (شکل های ۲ و ۳) که به نظر میرسد افزایش دما نقش بسزایی در افزایش شاخه سیانوفیتا داشت.



شکل۲- تغییرات ماهانه تراکم فیتوپلانکتون کل در استخرها در تابستان ۱۳۹۱
۴-۱ و ۴-۲ تیرماه، ۵-۱ و ۵-۲ مرداد ماه، ۶-۱ و ۶-۲ شهریورماه

Journal of Caspian Sea (J.A.C.S)



شکل ۳- تغییرات ماهانه تراکم شاخه های مختلف فیتوپلانکتون در استخرها در تابستان ۱۳۹۱

یافته پژوهشی

این مطالعه نشان داد که بیشترین درصد فراوانی میکرو جلبک مربوط به شاخه کلروفیتا و جنس کلرلا بوده است. لذا با توجه به اهمیت میکرو جلبک ها که نقش مهمی در تغذیه لاروها ، تثبیت کیفی و کنترل میکروبی آب دارا می باشند، پیشنهاد می گردد تا ترکیب گونه ای و همچنین تولید انبوه میکرو جلبک اختصاصی و خوش خوراک میگو و تزریق آن به استخر ها مورد بررسی و تحقیق بیشتری قرار گیرد.

تشکر و قدردانی:

از مسئولین محترم پژوهشکده اکولوژی دریای خزر که امکانات لازم جهت انجام این تحقیق را فراهم نمودند، تشکرو قدرانی بعمل می‌آید.

Journal of Aquatic Caspian (J.C.S)

منابع

غریبی، ق. ، جواهری بابلی، م.، و آیین جمشید، خ.، ۱۳۹۲. بررسی تاثیر پودر جلبک اسپیرولینا *Spirulina platensis* در جیره غذایی بر میزان رشد و بازماندگی لارومیگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*)، مجله علوم و فنون دریایی، ۱۲(۱۳).

قربانی واقعی، ر.، متین فر، ع.، آیین جمشید، خ.، حافظیه، م. و قربانی، ر. ۱۳۹۰ . جایگزینی غذای زنده با غذای فرموله در رشد و بازماندگی لارو میگوی پاسفید (*Litopenaeus vannamei*). مجله علمی شیلات ایران، ۲۰ (۳).

APHA (American Public Health Association)., 2005. Standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American Public Health Association Publisher, 18thedition,1113 pp.

Boeing, P., 2006. Larval feed alternatives.Aquafauna, Biomarine, Inc. 13P.

Boonyaratpalin, M., Vorasayan, P. and Suksucheep, V., 1980. Shrimp nutrition in a study tour report. FAO. 10P.

Boyd,C.E.and Tucker, C.S.,1992. Water Quality and Pond Soil analyses for Aquaculture.Alabama Agricalture Expriment Station,auburn university, Alabama,USA.183 p.

Case, M., Leca, E. E., Leitao, S. N., Sant Anna E. E., Schwamborn, R. and Junior. A. T. M. 2008. Plankton community as an indicator of water quality in tropical shrimp culture ponds. Marin Pollution Bulletin. 56: 1343-1352.

Fegan, D.F., 2005. Feeds for the future: The importance of better broodstock and larval nutrition in successful aquaculture, Alltech Inc., Bangkok, Thailand 06/18/2005 http://www.alltech.com.

Ganjian khenari, A. 2011.Temporal distribution and composition of phytoplankton species in the southern part of Caspian Sea in Iranain waters from 1994-2007. Thesis submitted in fulfillment of the requirement for the degree of Doctor of Philosophy. UNIVERSITI SAINS MALAYSIA.

Ganjian;A., Wan Maznah; W. O., Yahya; Kh., Fazli; H.,Vahedi; F., Roohi, A. and.Farabi, S.M.V., 2010_a. Seasonal and regional distribution of phytoplankton in the southern Part of Caspian Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences (IJFS). 9(3)382-401

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

Ganjian;A., Wan Maznah; W. O., Yahya; Kh., Najafpour, S., Najafpour, G., Fazli; H. and Roohi.,A., 2010_b. Principal Component Analysis and Multivariate Index for Aasessment of Eitrophication in the southern part of Caspian Sea., World Applied Sciences Journal. l9(3) 283-290.

Hung, P.Q. and Yakupitiyage, A., 2003. Current status of Penaeus monodon seed production in Vietnam: A case study in Khanh hob province.Asian Institute of Technology, Pathumthani, Thiland. 8P.

Izaguirre, I., Farrell I.O. and Tell, G., 2001. Variation in phytoplankton composition and limnological features in a water-water ecotone of the lower Paraná basin (Argentina), Freshwater Biology, 46: 63-74.

Kallas,T. and Castenholz, R.W., 1982. Internal PH and ATP-ADP pools in the *Cyanobacterium synechococeus* sp.during exposure to growth-inhibiting low pH.J.Bacteriol.229-236

Kumulu, M., 1999. Feeding and Digestion in larval decapodacrustaceans. J. Biol. 23:215-229.

Lau, P.S.; Tam, N.F.Y. and Wong, Y.S., 1998 .Carrageenan as a matrix for immobilizing microalgal cells for wastewater nutrients removal .Springer Verlag and Landes Bioscience, Berlin ,Germany, pp: 145-163.

Lavens, P. and Sorgeloos, P., 1996. Manual on the Production and Use of Live food for rations of the diatom *Chaetoceros mulleri*.J.Aquac. 249: 431-437.

Limsuwan, C.and Chanratchakool, P., 2004. Shrimp Industry of Thailand.206p.(in Thai)

Richaedson, T.L, Gibson, C.E. and Heaney, S.I., 2000. Temperature growth and seasonal succession of phytoplankton in Lake Baikal, Siberia Freshwater Biology p 44 -440.

Saraswathy, R., Muralidhar, M.,. Ravichandran, P., Lalitha, N., Kanaga Sabapathy, V. and Nagavel, A. 2013. Plankton Diversity in Litopenaeus vannamei, International Journal of Bio-resource and Stress Management, 4(2):114-118.

Schrader, K.K., Regt, M.Q., Tidwell, P.D., Tucker C.S. and Duke, S.O.O.,1998. Compounds with selective toxicity toward the off-flavor metabolite-producing cyanobacterium *Oscillatoria* cf.chalybea.Aquaculture.163:85-99.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

Somchai, W. ,Chalor, L. and Niti, C., 2008. Effect of Salinity and pH on the Growth of Blue-green Algae,*Oscillatoria* sp. And Microcystic sp.,Isolated from Pacific White Shrimp (Litopenaeus vannamei).Kasetsart university fisheries reserch bulletin no.32(1).

Sorina,A.,1978. Phytoplanktone Manual Unesco, Paris.340 p. Cultured Ponds. International Journal of Bio-resource and Stress Management 2013, 4(2):114-118

Stottrup, J.G.and McEvoy, L.A. 2003. Live Feeds in Marine Aquaculture. Blackwell Publishing, Oxford, p318.

Vollenweider, A.R., 1974. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environmental. Blackwell Scientific Publication Oxford, London ,UK.423p.

Walker H.L.and Higginbotham, L.R., 2000. An aquatic bacterium that lyces cyanobacteria associated with off-flawor of channel catfish (Ictalurus punctatus).Biol.Control 18:71-78.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)