ارزیابی فیتوپلانکتونها در پساب‌های کشاورزی بعنوان شاخصی در امکان سنجی آبزی پروری در محدوده رودخانه کارون (اهواز تا خرمشهر)

منصور خلفه نیلساز*و فرحناز کیان ارثی

M_nilsaz@yahoo.com

پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور، اهواز، صندوق پستی : ۸۶۶-۶۱۶۴۵

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۲

چکیده

در این بررسی از نقش فیتوپلانکتونها در پساب های کشاورزی بعنوان شاخصی از کیفیت آب جهت امکان سنجی آبزی پروری در منطقه اهواز و خرمشهرمورد توجه قرار گرفته است. این بررسی در یک دوره یک ساله در ۶ ایستگاه در سال ۱۳۸۷ انجام گردید. ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی در رده های به ترتیب فراوانی باسیلاریوفیسه (دیاتومه)، سیانوفیسه، کلروفیسه و دینوفیسه شناسایی شدند. دبی آب کانال های زهکش کشاورزی یک رابطه معکوسی با فراوانی فیتوپلانکتونها را نشان می دهد. فراوانی سیانوفیسه ها در ایستگاه یک و جلبکهای سبز در ایستگاه ۶ به وفور یافت شده اند. دیاتو مه ها در تمامی ایستگاهها حضور دارند. شاخص پالمر که براساس مقاومت جلبکی، آلودگی به مواد آلی درون آب را طبقه بندی می کند، نشان می دهد که ایستگاههای ۴، ۳، ۶، ۵، ۲ به ترتیب دارای آلودگی بالا و ایستگاه ۱ دارای آلودگی نسبی است. ازجنبه شاخص فیتوپلانکتونهای مفید ایستگاههای ۴ ، ۶ ، ۳ ، ۵، ۲، ۱ به ترتیب از نظرکیفیت مناسب برای رشد ماهی و دارای امتیازهای بیشتری بوده اند.

کلمات کلیدی: آلودگی، بیواندیکاتور، جلبک

مقدمه

استفاده از آبهای زهکش در آبزی‌پروری در آسیا قدمت زیادی دارد و به چندین قرن پیش برمی‌گردد. اما عملاً از سال ۱۹۵۰ به بعد، رشد روز افزونی پیدا کرد. در آلمان محققین مطالعات زیادی برای استفاده از زهکش‌ها در آبزی‌پروری در اواخر قرن نوزدهم انجام داده اند. در هندوستان نه تنها از این پساب‌ها در آبزی‌پروری، بلکه برای بهبود کیفیت آب و کاهش پاتوژن‌های پساب‌ها استفاده می‌کنند (Pradhan *et al.*, 2008).

پویایی جمعیت پلانکتونها (تنوع، فراوانی، پراکنش و تغییرات فصلی) بستگی به شرایط محیطی محل آنها دارد (Linden *et al.*, 1992;Shushkina & Vinogradov, 1992; Fernandez *et al.*, 1993; Kokuirkina & Mikaelyan, 1994). معمولاً بین فراوانی فیتوپلانکتونها در زمان و مکان با شرایط محیطی ارتباط وجود دارد (Chowdhury *et al.*, 2008). با افزایش جمعیت های انسانی از یک طرف و آزاد سازی مواد شیمیایی و

*نویسنده مسئول

کودها توسط صنایع و کشاورزی به منابع آبی از طرف دیگر، منجر به حاصلخیزی اکوسیستم های آبی می گردد (Thakur & Kumar,1999). ازآنجائیکه جداسازی یونها و مواد در این پسابها مستلزم مصرف انرژی زیاد و گران می باشد، معمولاً با استفاده از سیستمهای بیولوژیکی بسیار ارزان و موثر مواد مغذی را از آبهای زهکش ها جدا می کنند. امروزه توجه بسیاری بر روی میکرو الگها بخصوص در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری برای احیای آبهای زهکش ها شده است (Fallowfield & Abdel ; Garrett, 1985 ; de la Noue *et al.,* 1992 Hameed & Hammouda, 2007). در مجموع می توان گفت که پلانکتونها شاخص محیطی مهمی برای شناسایی چگونگی سلامت یک منطقه محسوب می شوند (Carneiro Pereira *et al.,* 2005). جلبکها به فراوانی در محیطهای آلوده و غیرآلوده یافت می‌شوند و این گونه رفتار آنها عموماً تعیین کننده کیفیت آب می‌باشد. بنابراین آنها موجودات مناسبی برای تعیین اثرات مواد سمی در محیط آبی هستند، زیراً هرگونه تاثیر کم روی زنجیره غذایی می تواند اثرات زیادی برجا گذارد (Jafari & Gunale, 2006).

چون آنالیزهای شیمیایی آب فقط بیان کننده کیفیت شیمیایی آب منبع آبی محسوب می شوند و قادر به ارزیابی اکولوژیکی نیستند، دراین بررسی از فیتوپلانکتونها بعنوان شاخصی از آلودگی که سبب حضور جنس های مقاوم در محیطهای آلوده می گردد، به کار گرفته شود (Jafari & Gunale, 2006). از آنجائیکه حضور جنس‌های مقاوم به آلودگی بیانگر وجود مواد آلی زیاد و از طرفی در این بررسی این جنس‌های فیتوپلانکتونی نیز دارای بیشترین درصد فراوانی نیز هستند، بنابر این ورود آب زهکش‌ها می‌تواند سبب یوتروفیکاسیون در منابع آبی گردد (Jafari & Gunale, 2006).

رودخانه کارون یکی از طویل ترین و بزرگترین رودخانه های ایران است که بخش وسیعی از آبهای غرب کشور را وارد خلیج فارس می نماید (ولایتی، ۱۳۸۸). اگرچه با استفاده از آب این رودخانه نیازهای بسیاری از صنایع و مراکز شهری و کشاورزی استان و کشور از نظر تأمین آب و انرژی برطرف می گردد، اما بدلیل ورود مازاد آب کشاورزی و پسابهای دیگر در رودخانه، زمینهای اطراف و تالاب ها موجب آلودگیهای متعددی می گردد، که بر سلامت مردم منطقه و محیطهای وارد شده بر آنها تاثیرات فراوانی برجا می گذارد (افخمی، ۱۳۸۰). نهایتاً این تحقیق در نظر دارد که با شناسایی گونه‌های جلبکی تفاوت آنها را از نظر مقاومت جلبکی مورد سنجش قرار دهد. سپس مناطق را از لحاظ آلودگی مورد مقایسه و آنها را دسته بندی نماید.

مواد و روش کار

نمونه‌برداری از فروردین تا اسفند ۱۳۸۷ در یک دوره یک ساله در ۶ ایستگاه در منطقه شرق و غرب رودخانه کارون در محدوده شهرهای اهواز تا خرمشهر انجام شده است. بغیر از ایستگاه ۴ که زهکش منطقه آبزی‌پروری آزادگان می باشد، بقیه ایستگاهها خروجی آب زهکش‌های کشاورزی در شمال شرقی، جنوب غربی و شرق اهواز می‌باشند. از هر ایستگاه، بصورت سه تکرار، ماهانه نمونه‌گیری و میانگین سه تکرار آن ثبت می گردید. هدف از این مطالعه، بررسی کیفی و کمی فیتوپلانکتونها یعنی شناسایی ترکیب گونه ها و فراوانی آنها بوده است. جهت شناسایی ترکیب گونه ها، در هر ایستگاه یک لیتر آب توسط بطری نمونه بردار نانسن از عمق میانی که در هر ایستگاه متفاوت است، توسط ظروف پلاستیکی جمع آوری و توسط فرمالین ۴ فیکس می گردید. در آزمایشگاه پس از تکان دادن و همگن کردن نمونه، سه تکرار هر بار۵ سی سی از نمونه در لام حفره دار۵ سی سی در زیر میکروسکوپ اینورت بررسی و شناسایی گردید. نمونه ها با بزرگنمایی ۱۰۰ در حد جنس شناسایی شدند (Whitton & Brook, 2002). سپس جهت محاسبه فراوانی آنها در یک لیتر از فرمول زیر استفاده شده است(Eaton *et al.,* 2005).

$$D= (N * v) / V$$

D= تعداد گونه درلیتر

N = تعداد ارگانیسم های شمارش شده در نمونه میکروسکوپی

v= حجم آب نمونه (سانتیمترمکعب)

V= حجم نمونه مورد مشاهده میکروسکپی (سانتیمترمکعب)

داده‌های بدست آمده توسط نرم افزار Microsoft Excel پردازش و از شاخص Palmer جهت امتیازدهی آلودگی، بدین شکل که میزان آلودگی آلی را با مطالعه جلبک های موجود در یک نمونه آب سنجیده شد. مبنای این شاخص آلودگی با امتیاز دهی ۱ تا ۵ به هر یک از ۲۰ نوع جلبک که دارای تحمل به آلودگی آلی اختصاص یافته ای دارند، طراحی شده است. جلبکهایی که دارای تحمل آلودگی های آلی زیادی دارند، امتیاز۵ و آنهایی که تحمل کمتر دارند امتیاز پایین تر تعلق می

گیرد(Jafari & Gunale, 2006). همچنین از حضور فیتوپلانکتونهای مفید به کل فیتوپلانکتونها می توان مناسب بودن آنها را برای ارزیابی تخمین زد (Pradhan *et al.*, 2008).

نتایج

در این مطالعه ۳۴ جنس فیتوپلانکتونی در ۴ گروه باسیلاریوفیسه (دیاتومه)، سیانوفیسه، کلروفیسه و دینوفیسه به ترتیب با نسبت ۱۱، ۸، ۱۴ و ۱ جنس حضور داشتند و نسبت فراوانی این رده‌ها به ترتیب ۳۴/۲۶،۳۷/۶۴، ۲۳/۲۴ و ۴/۸۷ درصد است. بدین ترتیب دیاتومه‌ها و سیانوفیسه‌ها غالب ترین گروه هستند.

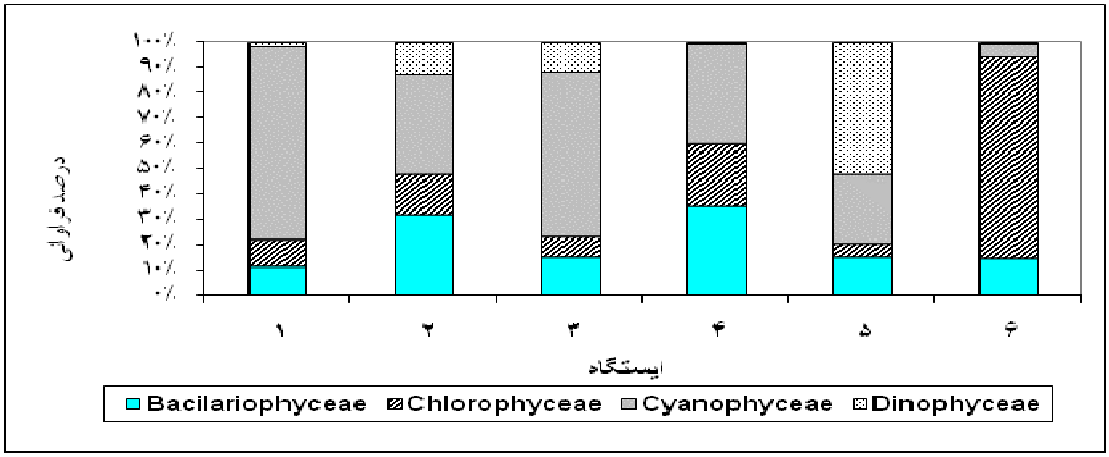
از فیتوپلانکتون رده باسیلاریوفیسه جنس های *Nitzschia* , *Synedra* ، *Gyrosigma* به ترتیب با ۴۴/۵، ۲۷/۵ ،و ۱۲/۶ و از رده سیانوفیسه جنس *Aphanotheca* , *Oscilatoria* با ۵۱/۷ و ۲۵/۵، از رده کلروفیسه جنس‌های *Chlorella*، *Spirogyra* ، *Closterum* به ترتیب با ۲۴/۱ ، ۱۲/۸ و ۱۱/۸ و از رده دینوفیسه فقط جنس *Perdinium* حضور داشتند (جدول۲).

میانگین سالانه فیتوپلانکتونها به گونه‌ای است که بیشترین فراوانی در ایستگاههای ۱و۵ و کمترین آن در ایستگاه ۳ است. مقایسه فراوانی فیتوپلانکتونها و دبی کانالهای زهکش نشان می‌دهند که در مناطق مختلف که دبی کانال افزایش داشته است، فراوانی فیتوپلانکتونها کاهش و البته عکس آن نیز صادق است (نمودار۱).

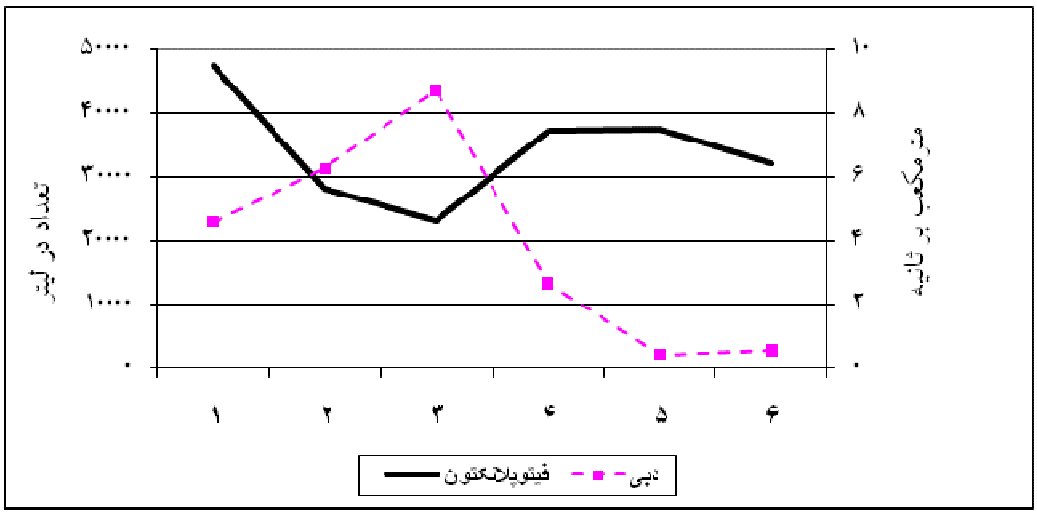
این تغییر فراوانی در رده‌ها نیز به گونه‌ای است که در ایستگاه ۱ سیانوفیسه و در ایستگاه ۶ کلروفیسه‌ها درصد فراوانی بیشتری داشته‌اند (نمودار۲).

جدول۲: درصد فراوانی نسبی رده‌های مختلف فیتوپلانکتونی در منطقه مورد بررسی

رده ها	جنس	میانگین (تعداد در لیتر)	درصد فراوانی
Bacilariophyceae	*Synedra*	۵۳۳۲	۲۷/۵۱
	Cymbella	٦۲۱	۳/۲۰
	Cyclotella	۱٥٤٤	۷/۹٦
	Nitzschia	۸٦۲۹	٤٤/٥۲
	Navicula	٦۱۱	۳/۱٥
	Complydiscus	۲۸	۰/۱٤
	Gyrosigma	۲٤۳۹	۱۲/٥۸
	Cossinodiscus	۳۱	۰/۱٦
	Gyrosigma	۱۷	۰/۰۹
	Surirella	۸۳	۰/٤۳
	Pleurosigma	٥۰	۰/۲٦
Chlorophyceae	*Euglena*	۱۲۷۰	٤/٥۹
	Chlorella	٦۰۲٥	۲۱/۷٦
	Scenedesmus	۲٦۸۹	۹/۷۱
	Amphipleura	۱۹٦۱	۷/۰۸
	Spirogyra	۳۲۰۰	۱۱/٥٦
	Closterium	۲۹٦۱	۱۰/٦۹
	Spirulina	۱۲٤۲	٤/٤۸
	Ankistrodesmus	۱۸۰۸	٦/٥۳
	Staurastrum	۲٥٥	۰/۹۲
	Planktoshareia	۸۹۸	۳/۲٤
	Gamphospheria	۱۰۰۰	۳/٦۱
	Schroederia	۱۳۳	۰/٤۸
	Treubaria	۲۷۳	۰/۹۹
	Schoederia	۱۳۰۹	٤/۷۳
	Micrasterias	۱٥۷۸	٥/۷۰
	Actinastrum	۱۰۸۹	۳/۹۳
Cyanophyceae	*Merismopedia*	۲۳۰	۱/۰۹
	Aphanotheca	٦۱٤۸	۲۹/۰۱
	Oscilatoria	۱۲٤٦۸	٥۸/۸۲
	Phormidium	۲۱۰۰	۹/۹۱
	Anabaenopsis	۲٥۰	۱/۱۸
Dinophyceae	*Peridinium*	۲٥۰٥	۱۰۰



نمودار۱: تغییرات فراوانی فیتوپلانکتونها و دبی کانال های زهکش



نمودار۲ : تغییرات درصد فراوانی رده‌های فیتوپلانکتونی در ایستگاهها

در جدول ۲ با مقایسه ایستگاهها از جنبه امتیازدهی شاخص پالمر به حضور جنسهای مقاوم فیتوپلانکتون در کانالهای زهکشی، نشان می‌دهد که ایستگاههای به ترتیب ۴ و ۳ بیشترین امتیاز و ایستگاه ۱ کمترین امتیاز حضور جنس‌های مقاوم در محیط‌های آلوده به مواد آلی را دارند.

در این بررسی درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای مفید به کل در ایستگاههای ۴ و ۶ بیشترین مقدار و کمترین آن در ایستگاه ۱ است (جدول ۳).

جدول ۲: شاخص آلودگی آب به مواد آلی (پالمر) با استفاده از مقاومت فیتوپلانکتونها در ٦ ایستگاه از کانالهای زهکش

جنس‌های جلبک / ایستگاهها	شاخص آلودگی آلی*	۱	۲	۳	٤	٥	٦
Synedra	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲
Cymbella	مقاومت نسبتا کم						
Cyclotella	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
Nitzschia	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
Navicula	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
Gyrosigma	مقاومت کم						
Euglena	٥			٥	٥	٥	٥
Chlorella	۳			۳	۳	٤	٤
Scenedesmus	٤		٤	٤	٤		
Amphipleura	مقاومت کم						
Spirogyra	مقاومت نسبتا کم						
Closterium	مقاومت نسبتا کم						
Spirulina	مقاومت کم						
Ankistrodesmus	۲		۲		۲		
Planktoshareia	مقاومت کم						
Gamphospheria	مقاومت کم						
Schroederia	مقاومت کم						
Aphanotheca	مقاومت کم						
Oscillatoria	٥	٥	٥	٥	٥	٥	٥
Phormidium	۱		۱				
جمع امتیاز		١٤	٢١	٢٦	٢٨	٢٣	٢٣

Jafari and Gunale,(2006)*

جدول ۳ :تعداد کل جنس های مشاهده شده، تعداد کل و مفید فیتوپلانکتون و در صد آنها نسبت به کل در ایستگاههای مورد بررسی

ایستگاه	کل جنس ها	کل فیتوپلانکتون (تعداد در لیتر)	کل فیتوپلانکتون مفید (تعداد در لیتر)	در صد فراوانی فیتو پلانکتونها مفید به کل
۱	۱٦	۷۰٥٦۷	۲۰٥٥۰	۲۹/۱۲
۲	۱٤	۳٤٥۷٥	۱٤۲۳٦	٤۱/۱۸
۳	۱٦	۲۹۸٦۷	۱۳۹۳۳	٤٦/٦٥
٤	۲۷	٦۸٤۷٦	٥٦٦۸۳	۸۲/۷۸
٥	۱۲	٥۹۸۱۷	۲٦٦۳۳	٤٤/٥۲
٦	۱۲	۳۱٤۸۲	۲٥۹٥۰	۸۲/٤۳

بحث

در این بررسی رده‌های فیتوپلانکتونی، دیاتومه‌ها، سیانوفیسه و بعد از آنها کلروفیسه‌ها فراوانترین می‌باشند. معمولاً سیانوفیسه‌ها شاخص تولید سم و زیان‌آور برای رشد و کیفیت ماهی می‌باشند و این فراوانی در ایستگاه یک مشهود است. جلبکهای سبز (کلروفیسه‌ها) که به رشد ماهی کمک می‌کنند در ایستگاه ۶ بوفور یافت شده‌اند. در نهایت دیاتومه‌ها را که تمامی ایستگاهها هستند، شاخص پاک بودن آب از نظر آلودگی در آبهای رودخانه‌ای و جاری تلقی می‌گردند (Pradhan *et al.*, 2008).

حضور فراوان جلبک کلرولا در بین جلبک‌های سبز در زهکش‌ها احتمالاً می‌تواند بدلیل وجود مواد مغذی بالا باشد. بسیاری از تحقیقات نشان داده است که جلبک کلرولا در جداسازی مواد مغذی از زهکش‌ها بسیار موثرند و امروزه از آنها برای کاهش بار مواد مغذی در سیستم های آبی استفاده می کنند (Abdel Hameed, 2007). فراوانی دیاتومه‌ها را می‌توان به قدرت تحمل گروههای دیاتومه‌ها در برابر تغییرات هیدرو لوژیک (Round *et al.*, 1990) و وجود ترکیبات آلاینده یا مواد مغذی وارد شده به منابع آبی بیان کرد که طبعاً این شرایط هم با ویژگیهای منطقه مورد بررسی منطبق می‌باشد (Sullivan, 2000).

دبی کانالهای زهکش در این بررسی یک رابطه معکوسی با فراوانی فیتوپلانکتونها نشان می دهند. در زمانی که دبی کانال کم باشد فراوانی فیتوپلانکتونها روند افزایشی دارد. معمولاً در رودخانه ها نیز چنین وضعیتی وجود دارد یعنی در تابستان و پاییز که دبی رودخانه کم می باشد بیوماس فیتوپلانکتونها افزایش می‌یابد (Imai *et al.*, 2000).

برمبنای اینکه امتیازدهی شاخص پالمر مشخص کننده آلودگی به مواد آلی است، نشان می‌دهد که چنانچه امتیاز ۲۰ یا بیشتر باشد، نشانگر آلودگی بالا است. اگر امتیاز بین ۱۵ تا ۱۹ باشد احتمالاً آلودگی آلی دارد. قطعاً امتیازات کمتر نشان دهنده آلودگی کم به مواد آلی است (Person, 1989). بنابراین در این بررسی ایستگاههای ۴، ۳، ۶، ۵ و ۲ به ترتیب دارای آلودگی بالا و ایستگاه ۱ احتمالاً دارای آلودگی آلی است.

از جنبه دیگر پلانکتونهایی که در رشد ماهی و کیفیت ماهی دخالت دارند بیشتر از رده‌های دیاتومه و کلروفیسه (فیتوپلانکتونهای مفید) مانند *Spirulina, Nitzchia, Coelastrum, Navicula ,Scenedesmas, Cyclotella, Euglena, Ankistrodesmas ,Pediastrum ، Syndera* در این بررسی هستند. بعبارتی ایستگاههای ۴ ، ۶ ، ۳ ، ۵، ۲ و ۱ به ترتیب از نظرکیفیت مناسب برای رشد ماهی دارای امتیازهای

بیشتری بوده اند. طبعاً ایستگاه یک که بیشترین سیانوفیسه‌ها را دارد، دارای درصد فراوانی فیتوپلانکتونهای مفید به کل کمتری نسبت به سایر ایستگاهها دارد (Pradhan *et al.,* 2008).

مقایسه شاخص پالمر و شاخص فیتوپلانکتونهای مفید، نشان می‌دهد که در جایی که نشانگر آلودگی است، حضور فیتوپلانکتونهای مفید بیشتر و برعکس آن نیز صادق است. کیفیت مناسب آب برای پرورش بسیار ضروری است. به همین منظور ایجاد پلانکتونهای مفید در طول دوره رشد ماهی برای نیل به یک تولید مناسب در استخر ضروری است. به این دلیل استخرها را با کود دهی آلی در عین حال که آلودگی را بالا می برند، پلانکتونهای مفید را افزایش و منتج به رشد بهتر ماهی می نمایند(Ponce-Palafox *et al.,* 2010).

برخی از پلانکتونهای مشاهده شده مانند *Chlorella* ، *Syndera*، *Oscillatoria* نقش مهمی در جدا کردن فلزات سنگین از آب و رسوب را دارند. با حضور این جنس های فیتوپلانکتونی گویای این مسئله است که احتمالاً می توان پیش بینی کردکه سبب جداشدن عناصر سنگین از آب و رسوب در این پساب‌ها می‌گردد (Pradhan *et al.,* 2008). با توجه به اینکه این جنس‌ها در این پساب‌ها حضور دارند، بررسی دقیق تر منطقه از این جنبه مهم است.

بنابراین پلانکتونها نه تنها در تولید ماهی دخالت دارند، بلکه با تجمع و جذب عناصر سنگین و دیگر مواد سمی نقش مهمی را ایفا می‌کنند. بنابراین می‌توان از پلانکتونهای مفید بعنوان شاخص‌های مهم زیستی برای ارزیابی کیفیت آبی که برای آبزی‌پروری به کار می‌رود، استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

از ریاست و معاونت پژوهشکده آبزی‌پروری جنوب کشور جناب آقایان دکتر جاسم غفله مرمضی و دکتر غلامرضا اسکندری به لحاظ امکانات این تحقیق و از سرکار خانم دکتر سیمین دهقان مدیسه رئیس بخش اکولوژی و ریاست محترم شیلات خوزستان جناب دکتر سید رحیم مغینمی با فراهم نمودن اعتبارات لازم نهایت همکاری را در انجام این تحقیق بعمل آوردند، تشکر می گردد.

منابع

افخمی، م.، ۱۳۸۰. بررسی تأثیر پساب نیروگاه رامین بر کیفیت آب رودخانه کارون. سومین همایش ملی انرژی ایران، تهران، ۱۱صفحات ۱۱ تا ۱۲ اردیبهشت ۱۳۸۰، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران

ولایتی، س.، ۱۳۸۸. جغرافیای آبها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ سوم. ۲۴۶ صفحه

Abdel Hameed M.S. and Hammouda O., 2007. Review: Biotechnological potential uses of immobilized algae. International Joural of Agriculture Biolog, 9:183-192.

Abdel Hameed M.S., 2007. Effect of algal density in bead, bead size and bead concentrations on wastewater nutrient removal. African Journal of Biotechnology, 6:1185-1191.

Carneiro Pereira L.C., Jimenez J.A., Koening M.L., Porto Neto F.F., Medeiros C. and Costa R.M., 2005. Effect of coastline properties and wastewater on plankton composition and distribution in a stressed environment on the north coast of Olinda-PE (Brazil). Brazilin. Archive of Biology and Technology, 48:1013-1026.

Chowdhury M.M.R., Mondo M.R.K. and Dewan S., 2008. Seasonal dynamics of plankton in relation to some environmental factors in a Beel ecosystem. University journal of Zoology Rajshahi University,. 27:55-58.

de la Noue J. and Proulx D., 1988. Biological tertiary treatment of urban wastewaters with chitosan-immobilized Phormidium. Applied Microbiology and Biotechnology, 29:292-297.

Eaton A.D., Clesceri L.S., Rice E.W. and Greenberg A.E., 2005. Standard methods for the examination of water & wastewater.21 edition. APHA publishing, multipage.

carp (Cyprinidae) polyculture system. Revista Biociencias Julio, 1:44-50.

Pradhan A., Bhaumik P., Das S., Mishra M., Khanam S., Amin Hoque B., Mukherjee I., Ranjan Thakur A., and Ray Chaudhuri S., 2008. .Phytoplankton Diversity as Indicator of Water Quality for Fish Cultivation. American Journal of Environmental Sciences, 4:406-411.

Round F. E., Crawford R.M. and Mann D.G., 1990. The diatoms: Biology and Morphology of the genera. Cambridge: Cambridge University Press. 747P.

Shushkina, E.A. and Vinogradov M.E., 1992. Vertical distribution of zooplankton in the Guaymas Basin (Gulf of California). Okeanologia, 32:881-887.

Sullivan M.J., 2000. Applied diatom studies in estuaries and shallow coastal environments. *In*: Stoermer, E. F. and Smoll, J. P. (Eds.). The diatoms: applications for the environmental and earth sciences. Cambridge: University Press Cambridge. pp334-351.

Thaku A. and Kuma H.D., 1999. Nitrate, ammonium and phosphate uptake by the immobilized cells of Dunaliella salina Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology, 62:70-78.

Whitton B.A. and Brook A.J., 2002. The Freshwater Algal Flora of the British Isles, An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae, Cambridge University Press; 1 edition. 714P.

Fallowfield H.J. and Garrett MK, 1985. The photosynthetic treatment of pigslurry in temperate climatic conditions: A pilot plant study. Agriculture Waste, 12:111–136 .

Fernandez E., Cabal J., Acuna J.L., Bode A., Botas A. and Garcia-Soto C., 1993. Plankton distribution across a slope current-induced front in the southern Bay of Biscay. Journal of Plankton Research, 15:619-641

Imai T., Tanimura A., Tahara H. and Kawamura A., 2000. Influence of rindver discharge to the phytoplankton biomasss in Matoya Bay, centeral Japan. Bulltein Jpnese Society Fisheries Oceanography, 64:215-223.

Jafari, N.G. and Gunale V.R., 2006. Hydrobiological Study of Algae of an Urban Freshwater River. Journal of Applied Science Environental Mgtement, 10:153-158.

Kokuirkina E.N. and Mikaelyan A.S., 1994. Composition and distribution of picophytoplankton on the open area of the Black Sea in winter. Okeanologiya, 34:67-72.

Person J.L., 1989. Environmental Science Investigations. J.M. LeBel Enterprises, Ltd., Ronkonkoma, NY.131P.

Ponce-Palafox J.T., Arredondo-Figueroa J.L., Castillo-Vargasmachuca S.G., Rodriguez Chavez G., Benitez Valle A., Regalado de Dios M.A., Medina Carrillo F., Navarro Villalobos R., Gomez Gurrola J.A. and Lopez Lugo P., 2010. The effect of chemical and organic fertilization phytoplankton and fish production in

Assessment of phytoplankton in agricultural sewage as a feasibility index of aquaculture in Karoon River (Ahwaz to Khorramshahr)

Kholfeh Nilsaz M.* and Kianersi F.

M_nilsaz@yahoo.com

South Aquaculture Research Center, P.O.Box: 61645-866 Ahvaz, Iran

Received: July 2012 Accepted: August 2013

Keywords: Polution, Bioindicator, Alga

Abstract

In this study phytoplankton were used as a water quality index in agricultural sewage for feasibility study of aquaculture in Ahwaz and Khorramshahr region. Monthly sampling was done in 6 stations during one year period (2008-2009). 34 phytoplankton genuses were identified. The most frequent classes were Bacillariophyceae (diatoms), Cyanophyceae, Chlorophyceae, Dinophyceae. The water flow of drainage channel had inverse relationship with phytoplankton density. Diatoms were present in all stations. Palmer index suggested that station 2,5,6,3,4 had the highest rate of pollution respectively and station 1 was relatively polluted. The stations of 1,2,5,3,6,4 had the highest value of useful phytoplankton index for fish growth.

*Corresponding author