

## بررسی علل عدم بروز پدیده کشند قرمز در آب های سواحل خوزستان

سیمین دهقان مدیسه\*<sup>(۱)</sup>؛ غلامعباس زرشناس<sup>(۲)</sup>؛ سارا سبز علیزاده<sup>(۱)</sup>؛ منصور خلفه نیلساز<sup>(۱)</sup>؛

عباسعلی مطلبی<sup>(۲)</sup>؛ یوسف میاحی<sup>(۱)</sup>

\*S\_dehghan2002@yahoo.com

۱- پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۲- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۳

### چکیده

پایش گونه های مضر جلبکی (کشند قرمز) از مرداد ۱۳۸۹ لغایت تیر ماه ۱۳۹۰، به صورت ماهانه در پنج ایستگاه از سواحل استان خوزستان انجام گردید. نتایج نشان داد طی مدت بررسی پدیده شکوفایی جلبکی مضر *Cochlodinium polykrikoides* رخ نداد. بطور کلی، دیاتومه ها با ۹۰/۶۰ درصد و ۴۵ گونه، دینوفلاژله ها ۷/۵۲ درصد و ۹ گونه، سیانوفیسه ها با ۱/۸۸ درصد و ۱ گونه، ترکیب تنوع گونه ای جمعیت فیتوپلانکتون ها را تشکیل داد. مقادیر آمونیاک طی ماه های مختلف دارای اختلاف آماری بوده است ( $p < 0.05$ ) دامنه تغییرات نوترینت ها در محدوده طبیعی آب های دریایی بوده و از طرف دیگر نسبت N:P محاسبه شده در تمامی ماه ها پایین تر از Redfield Ratio (۱۶:۱) قرار داشت، لذا شرایط برای بروز کشند قرمز ایجاد نشده است.

**کلمات کلیدی:** نوترینت، فیتوپلانکتون، کشند قرمز، آبهای استان خوزستان

\*نویسنده مسئول

## مقدمه

خلیج فارس با چالش های محیطی متعددی روبروست که کاهش تنوع زیستی، آلودگی های صنعتی و پساب ها از تهدیدات عمده آن می باشند. در چند دهه اخیر توجه به شکوفایی پلانکتونی و تعیین پراکنش جهانی گونه های تشکیل دهنده بلوم، در تمام دنیا رو به افزایش است. گسترش و پراکنش جغرافیایی گونه های مضر نه تنها تهدیدی برای اکوسیستم های آبی محسوب شده بلکه می تواند سلامت انسان ها، صنعت آبی پروری، صنعت توریسم و کل اقتصاد هر منطقه را تحت تأثیر قرار می دهد (Anderson, 1997). شکوفایی پلانکتونی در خلیج های محصور و مناطق ساحلی خلیج فارس گاهاً اتفاق افتاده که به یوتروفی نسبت داده شده است (Al-Yamani *et al.*, 2005) و امروزه مطالعه اکوسیستم های مصبی به همراه فرآیندهای فیزیکی و فرآیند یوتریفیکاسیون از موضوعات مهم است. Smayda و Reynolds (2001) زیستگاه گوناگون را که امکان بلوم دینوفلاژله ها در آنها وجود داشته مشخص کردند که بلوم برخی از جنس های *Phaeocystis*، *Gymnodinium*، *Prorocentrum*، *Heterosigma* و *Cochlodinium*، *Heterocapsa* آب های یوتروف مرتب بوده، که سازگاری های خاصی برای توسعه در شرایط غنای غذایی داشته اند. پدیده کشند قرمز در اکثر آب های جهان مشاهده شده است، از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ تعداد ۳۰۴ مورد کشند قرمز توسط ۳۱ گونه جلبک در آب های کره جنوبی اتفاق افتاده و اخیراً نیز در آب های دور از ساحل و در گستره ی وسیع تری رخ داده است (Lee, 2006). در آب های خلیج فارس و دریای عمان نیز کشند قرمز بارها مشاهده شده که گزارش های

متعددی در مورد آن وجود دارد. در مطالعه Al-yamani و همکاران (۲۰۰۵)، گونه *Gymnodinium sp*. عامل مرگ ماهیان در این منطقه شناخته شد. گزارش های شکوفایی جلبکی از سال ۱۳۷۰ در آب های هرمزگان (سراجی و اسلامی، ۱۳۸۹) و از سال ۱۳۷۲ در آب های بوشهر ارائه شده است (محسنی زاده و همکاران، ۱۳۸۹). پدیده شکوفایی جلبکی مضر ناشی از گونه *C. polykirkoides*، از مهر ماه ۱۳۸۷ در سواحل آب های کشور عمان آغاز و از شرق استان هرمزگان به آب های خلیج فارس تا استان بوشهر و شمال آن کشیده شد (مرتضوی و همکاران، ۱۳۸۸). در استان خوزستان، طی مهر ۱۳۸۸، شکوفایی گونه ای از جنس *Gymnodinium* در منطقه کشتی غرق و حوالی خور مویلیع گزارش شد (دهقان و همکاران، ۱۳۹۳). پروژه ایش کشند قرمز در استان خوزستان به عنوان بخشی از طرح ملی پایش کشند قرمز در آب های جنوبی ایران (مطلبی و همکاران، ۱۳۹۱) با هدف شناسایی گونه ای، تعیین میزان تراکم و ارتباط با شرایط فیزیکی و شیمیایی آب از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۰ به اجرا درآمد.

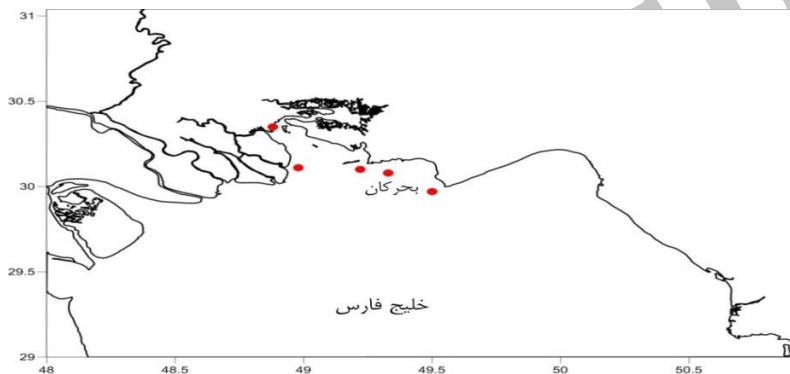
## مواد و روش کار

نمونه برداری در ۵ ایستگاه انتخاب شده از طرح پایش گونه های مضر فیتوپلانکتون در خوزستان از مرداد ۱۳۸۹ لغایت تیر ماه ۱۳۹۰ در منطقه ساحلی خوزستان صورت گرفت. محل های نمونه برداری شامل بحرکان (دو ایستگاه)، پنج کرینی، لیفه و خورموسی هر کدام یک ایستگاه بوده است. در جدول ۱ مشخصات جغرافیایی و در شکل ۱ ایستگاه های مورد مطالعه در نقشه منطقه نمایش داده شده است.

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاه های نمونه برداری در سواحل خوزستان

(۱۳۸۹-۹۰)

ایستگاه نمونه برداری	عرض شمالی (N)	طول شرقی (E)
بحرکان ۱	۴۹° ۵۳'	۲۹° ۵۳'
بحرکان ۲	۴۹° ۲۴'	۳۰° ۰۵'
پنج کرینی	۴۹° ۱۷'	۲۹° ۵۰'
لیفه	۴۹° ۰۱'	۲۹° ۵۷'
خورموسی	۴۸° ۵۷'	۳۰° ۲۴'



شکل ۱: نقاط قرمز، ایستگاه های مورد بررسی در سواحل خوزستان (۱۳۸۹-۹۰)

ایستگاه توسط بطری نمونه برداری نانسن انجام و با لوگل فیکس گردید. گونه های مختلف فیتوپلانکتون توسط میکروسکوپ شمارش و با استفاده از کلید های شناسایی (Carmelo, 1997; Al-Kandari *et al.*, 2009)، شناسایی و در نهایت تعداد فیتوپلانکتون در یک لیتر آب دریا محاسبه گردید (Clessari *et al.*, 1989). در این مطالعه از نرم افزارهای آماری Excell، Primer 5 استفاده شد. آزمونها شامل آنالیز واریانس یکطرفه و دو طرفه، رگرسیون و آزمون های Similarity و Anosim بود. آزمون Anosim به منظور آنالیز تفاوت در ترکیب گونه ای بین گروه های یک نمونه انجام گردید. آنالیز خوشه ای بر اساس شاخص شباهت Bray Curtis جهت تعیین فراوانی گونه های مختلف در ایستگاه های مورد مطالعه استفاده گردید.

نمونه برداری آب جهت آنالیز فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی به صورت ماهانه انجام شد (Clessari *et al.*, 1989; ROPME, 1999). مواد مغذی شامل نیترات، نیتريت، آمونیاک، فسفات و سیلیکات می باشند. اندازه گیری سیلیکات و یون  $PO_4^{3-}$  با روش استاندارد، تحت شرایط اسیدی توسط واکنش با آمونیم هپتامولیبیدات صورت گرفت. برای اندازه گیری آمونیاک ابتدا یون  $NO_3$  توسط کادمیم احیا، سپس توسط روش ایندوفنل با غلظت کم و واکنش با سولفانلیک اسید تبدیل به نیتريت و آمونیاک گردید. محاسبه نسبت N:P بر حسب واحد mg/L یا میکرومول بر لیتر و روش استاندارد صورت گرفت (Eaton *et al.*, 2005). دمای آب و pH با استفاده از دستگاه قابل حمل Hach، شوری به روش مور (Mohr) و فرمول کندسن (Riley *et al.*, 1971) اندازه گیری شد. نمونه برداری فیتوپلانکتون ها ماهانه با سه تکرار از هر

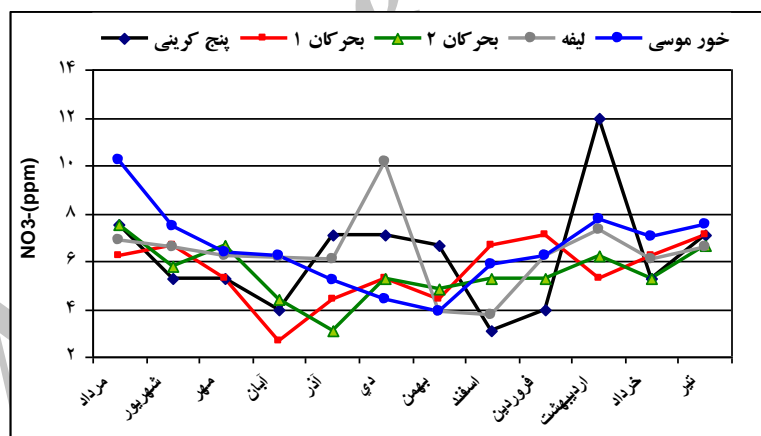
## نتایج

جدول ۲- میانگین، حداکثر و حداقل مقادیر مواد مغذی اندازه‌گیری شده در ایستگاه های خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)

مواد مغذی	واحد	حداکثر	حداقل	میانگین	انحراف معیار
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Ppm	۱۱/۹۳	۲/۶۵	۶/۰۳	۱/۶۴
NH <sub>3</sub>	Ppb	۱۳۸/۰۰	۰/۰۰	۲۶/۲۲	۲۰/۸۸
SiO <sub>2</sub>	Ppm	۲/۴۰	۰/۶۰	۱/۵۹	۰/۲۸۳
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Ppm	۰/۷۵	۰/۰۲	۰/۲۴	۰/۱۳۵

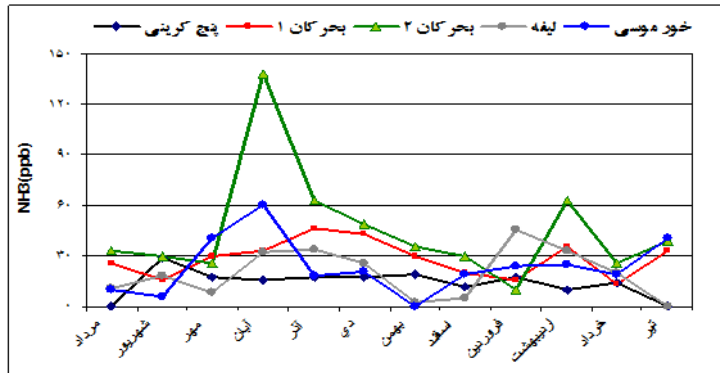
آمونیاک در ایستگاه های مختلف دارای اختلاف آماری می‌باشد ( $p < 0.05$ ). در ماه های مختلف (جدول ۳)، به غیر از سیلیکات، سایر پارامترها دارای اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشند ( $p < 0.05$ ). در جدول ۴ نسبت N:P بر حسب مول در ماه های مختلف ارائه شده است.

شکل های ۲ الی ۴ مقادیر نوترینت های اندازه‌گیری شده در طول سال را نشان می‌دهد. روند تغییرات پارامترهای بررسی شده در ایستگاه های مختلف تقریباً یکسان بوده و مقادیر نترات عمدتاً زیر ۱۰ میلی‌گرم در لیتر و آمونیاک یونیزه شده کمتر از ۶۰ میکروگرم در لیتر بوده است. نتایج آنالیز واریانس دو طرفه داده‌ها نشان داد که فقط مقادیر

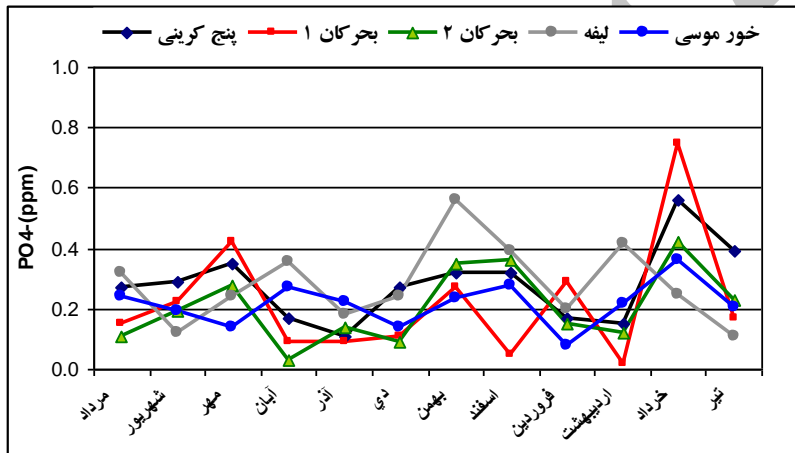


شکل ۲: تغییرات مقادیر یون نترات (ppm) در ایستگاه های مختلف

در شمال غرب خلیج فارس- خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)



شکل ۳: تغییرات مقادیر آمونیاک یونیزه شده (ppb) در ایستگاه های مختلف در شمال غرب خلیج فارس - خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)



شکل ۴: تغییرات مقادیر یون فسفات (ppm) در ایستگاه های مختلف در شمال غرب خلیج فارس - خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)

جدول ۳- نتایج حاصل از آنالیز واریانس دو طرفه نوترینت ها در ماه ها و ایستگاه های مختلف خوزستان

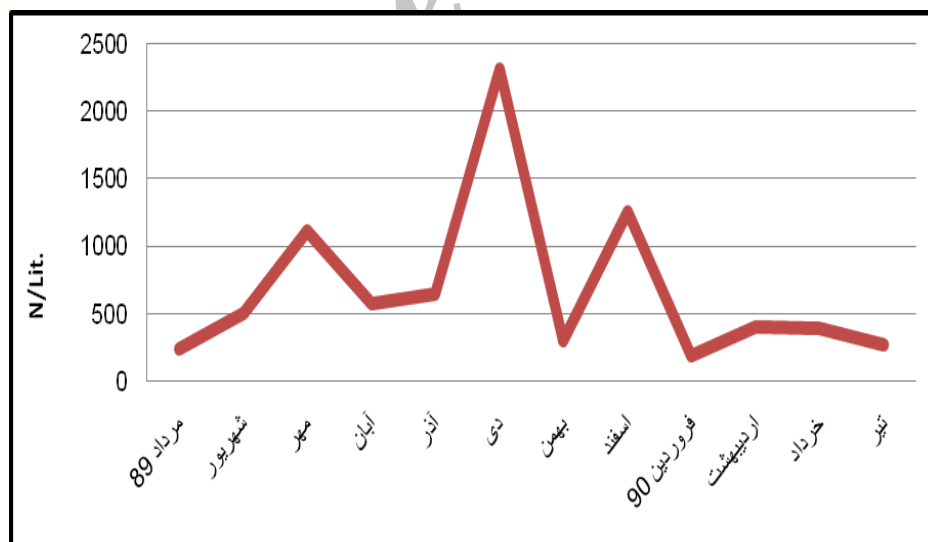
ایستگاه های مختلف df=4		ماه های مختلف df=11		نوترینت ها
P	F	P	F	
۰/۰۰۵	۶/۱۵۰	۰/۰۲۱	۲/۳۷۷	NH3
۰/۳۶۳	۱/۱۱۳	۰/۰۱۱	۲/۶۴۰	NO3
۰/۳۳۶	۰/۱۷۲	۰/۹۱۴	۰/۴۶۶	SiO2
۰/۲۸۴	۱/۳۰۲	۰/۰۰۲	۲/۲۵۸	PO4

جدول ۴: نسبت P : N بر حسب مول طی ماه های مختلف در شمال غرب خلیج فارس (۹۰-۱۳۸۹)

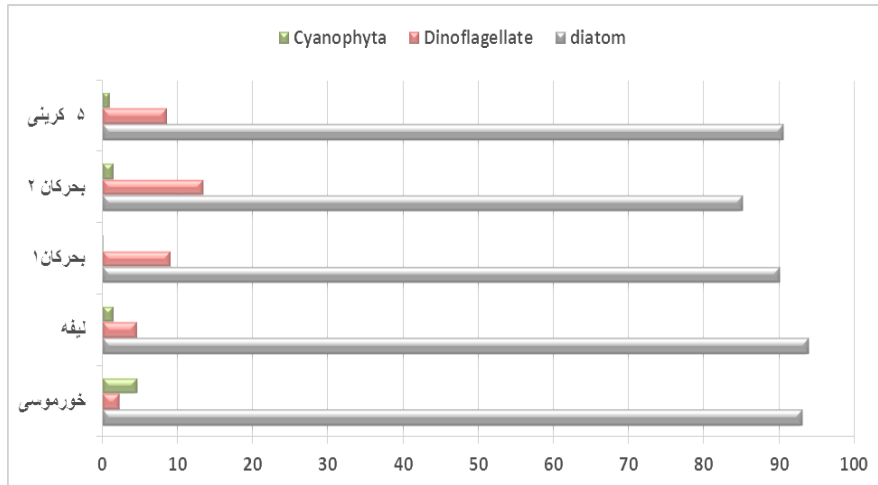
مرداد ۸۹	شهریور ۸۹	مهر ۸۹	آبان ۸۹	آذر ۸۹	دی ۸۹	بهمن ۸۹	اسفند ۹۰	فروردین ۹۰	اردیبهشت ۹۰	خرداد ۹۰	تیر ۹۰
۱۱:۱	۱۰:۱	۶:۱	۸:۱	۱۱:۱	۱۲:۱	۴:۱	۵:۱	۱۰:۱	۱۳:۱	۴:۱	۹:۱

طی این مطالعه یک ساله (۹۰-۱۳۸۹)، شکوفایی گونه مضر پلانکتونی *Coccolodinium polykrikoides* در آب های استان خوزستان صورت نگرفت. دیاتومه ها با ۹۰/۶۰ درصد و ۴۵ گونه، دینوفلاژله ها با ۷/۵۲ درصد و ۹ گونه و سیانوفیسه ها با ۱/۹۰ درصد و یک گونه ترکیب گونه ای جمعیت فیتوپلانکتون را به خود اختصاص دادند. با توجه به تغییرات ماهانه میانگین فراوانی کل فیتوپلانکتون ها (شکل ۵)، بیشترین تراکم در ماه دی و پس از آن در ماه های مهر و اسفند ۱۳۸۹ به دلیل حضور فراوان گونه های

طی این مطالعه یک ساله (۹۰-۱۳۸۹)، شکوفایی گونه مضر پلانکتونی *Coccolodinium polykrikoides* در آب های استان خوزستان صورت نگرفت. دیاتومه ها با ۹۰/۶۰ درصد و ۴۵ گونه، دینوفلاژله ها با ۷/۵۲ درصد و ۹ گونه و سیانوفیسه ها با ۱/۹۰ درصد و یک گونه ترکیب گونه ای جمعیت فیتوپلانکتون را به خود اختصاص دادند. با توجه به تغییرات ماهانه میانگین فراوانی کل فیتوپلانکتون ها (شکل ۵)، بیشترین تراکم در ماه دی و پس از آن در ماه های مهر و اسفند ۱۳۸۹ به دلیل حضور فراوان گونه های



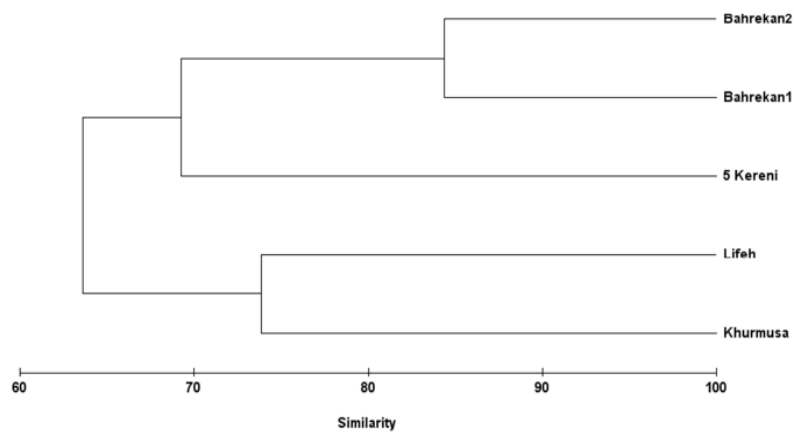
شکل ۵: تغییرات میانگین فراوانی کل فیتوپلانکتون ها در ماه های مختلف سواحل خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)



شکل ۶: درصد فراوانی گروه های مختلف فیتوپلانکتون در ایستگاه های مورد بررسی در سواحل خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)

خورموسی و لیفه در یک گروه مجزا در سطح تشابه بالای ۷۵ درصد از سایر ایستگاه ها جدا شده و بیشترین تشابه در سطح ۸۵ درصد در ایستگاه های بهرکان ۱ و ۲ مشاهده شده است.

شکل ۷ نتایج آنالیز خوشه ای بر اساس شاخص تشابه Bray Curtis در ایستگاه های مورد مطالعه و بر اساس فراوانی گونه های مختلف را نشان می دهد. در تمامی ایستگاه ها حدود ۷۰ درصد تشابه وجود داشته است. ایستگاه های



شکل ۷: آنالیز خوشه ای بر اساس شاخص تشابه Bray Curtis و فراوانی گونه های مختلف در ایستگاه های مورد مطالعه در سواحل

خوزستان (۹۰-۱۳۸۹)

خوزستان، اعم از جریانات جزرومدی و اختلاط ستون آب و کدورت بالای آب، شرایط مناسب برای ایجاد پدیده بلوم مهیا نشده، و اگر در مواردی بلوم و تغییر رنگ آب خصوصا در نزدیکی منطقه خورموسی رخ داده بسیار ناپایدار و در مدت کوتاهی ناپدید شده است. منطقه از نظر تنوع گروه های ماکرو و میکرو زئوپلانکتون غنی بوده زیرا طی چند سال اخیر به دلیل احداث زیستگاه های مصنوعی در سواحل شرقی استان طیف متنوعی از انواع لارو سخت پوستان عالی، خارپوستان، مرجان ها و اسفنج ها شناسایی شده اند که این خود موید حضور فراوان جمعیت مصرف کننده فیتوپلانکتون ها در منطقه مورد مطالعه است (دهقان مدیسه و همکاران، ۱۳۹۳). اگر چه افزایش مواد مغذی عامل اصلی در وقوع کشند قرمز است، اما اغلب تعیین ارتباط مستقیم بین یوتروفی و HABs مشکل است، زیرا الزام HABs در آب های غنی از مواد مغذی و یوتروف، اتفاق نمی افتد (Anderson et al., 2002; Gilbert et al., 2006; GEOHAB, 2006). سرعت ورود و ترکیبات نوترینت ها با دخالت های انسانی متفاوت است، شکل مواد غذایی و در دسترس بودن آنها باید با ترجیحات سلول های فیتوپلانکتونی و شرایط فیزیولوژیک آنها و همچنین با ساختار فیزیکی و تروفی ستون آب هماهنگ باشد تا بلوم خاصی شکل گیرد (Gilbert and Burkholder, 2006). عامل محدودکنندگی یک نوترینت تنها در ارتباط با مقدار آن نیست، بلکه در ارتباط با میزان مورد تقاضا است. در آب های سطحی دریا رشد فیتوپلانکتون ها توسط مقدار نیتروژن یا فسفر در دسترس محدود می شود. نیتروژن در دسترس به شکل فرم های نیترات ( $\text{NO}_3$ )، فسفر به شکل فسفات ( $\text{PO}_4$ )، وجود دارند علاوه بر آن سیلیکات ها  $\text{SiO}_3$  برای دیاتومه ها مهم هستند.

در یک محیط آبی سرعت یوتروفیکاسیون با نرخ ورود مواد مغذی (P و N) کنترل می شود و همچنین نوترینت ها تعیین کننده گونه ها و کنترل کننده اکسیژن در دسترس برای گونه های جانوری غالب می باشند (Carpenter et al., 1998). نیترات در میان ترکیبات غیر آلی موجود در آب، کمترین میزان سمیت را دارد و به عنوان محصول پایانی در فرآیند نیتروفیکاسیون شکل می گیرد و غلظت آن عموما بیشتر از آمونیوم و نیتريت می باشد. در این تحقیق مقادیر

نتایج آزمون ANOVA، اختلاف معنی داری را بین میانگین فراوانی فیتوپلانکتون ها در ماه های مورد مطالعه نشان داد ( $p < 0.05$ ,  $F = 3.054$ ,  $df = 11$ ). همچنین نتایج آزمون ترکیب گونه ای ANOSIM در ماه های مورد مطالعه با میزان  $R = 0.865$  اختلاف معنی داری را نشان داد. نتایج آزمون ANOVA یک طرفه اختلاف معنی داری را در بین ایستگاه های مورد مطالعه از نظر میانگین فراوانی نشان نمی دهد و همچنین نتایج آزمون ANOSIM با میزان  $R = -0.035$  اختلاف معنی داری را بین ترکیب گونه ها در ایستگاه های مختلف نشان نداد.

#### بحث

اگرچه شکوفایی جلبکی مضر کولودینیوم طی سالهای ۱۳۸۷-۱۳۸۸ بخش وسیعی از خلیج فارس تا شمال استان بوشهر و قسمتی از جنوب استان خوزستان را فرا گرفت اما طی مدت بررسی ۹۰-۱۳۸۹ پدیده بلوم جلبکی مضر از گونه فوق الذکر در سواحل خوزستان رخ نداد، بیشترین تراکم فیتوپلانکتونی در ماه دی و پس از آن در ماه های مهر و اسفند به دلیل حضور فراوان گونه *Melosira sp* و گونه *Coscinodiscus granii* بوده است. خصوصا طی اسفند ۱۳۸۹ در ایستگاه های لیفه و خورموسی تنوعی از گونه های دینوفلاژله و در دو ایستگاه بحرکان با تراکم بالای فیتوپلانکتونها از عوامل این نوسانات ماهانه بوده است، اما فراوانی گونه های شناسایی شده در حد اعلام بلوم و شکوفایی نبود. دامنه تغییرات مواد مغذی نیز طی مدت بررسی در محدوده نرمال آب های دریایی بوده و بر اساس نسبت N:P محاسبه شده در تمامی ماه ها پایین تر از نسبت Redfield 16:1 محاسبه گردید، لذا میزان نیتروژن در ایستگاه های مطالعه شده محدود کننده بوده و شرایط برای بروز کشند مهیا نبوده است. اگر چه تنوعی از گونه های دینوفلاژله ولی با تراکم پایین نسبت به سال های گذشته مشاهده شده، اما به نظر می رسد در صورت قرار گرفتن در شرایط پر غذایی و رشد سریع، هشدار برای بروز بلوم فیتوپلانکتونی باشد. مارگالف و همکاران (۱۹۷۹) اظهار داشته که محیط های پویا با کدورت کم و میزان بالای ورود نوترینت ها برای رشد دینوفلاژله ها مناسب هستند، لذا طی دوره بررسی با توجه به جریانات آبی در سواحل



1990 ; Anderson *et al.*, 2002; Gilbert and Burkholder, 2006; Glibert *et al.*, 2006). همچنین در برخی مناطق HAB در نتیجه تغییر شکل شیمیایی مواد غذایی نیز افزایش می‌یابد، زیرا نه تنها مواد معدنی، بلکه مواد آلی نیز در دنیا در حال افزایش است (Rajan and Al-Abdessaalam, 2006; (Glibert *et al.*, 2006 افزایش آنها با بلوم برخی دینوفلاژله‌ها و سیانوباکتری‌ها ارتباط دارد.

در برنامه‌های مبارزه با وقوع و پیشرفت کشند قرمز در مناطق ساحلی، تلاش هادر جهت کاهش میزان ورود نیتروژن و فسفات از طریق فیلتر کردن و پایش پساب‌ها متمرکز شده است، اگر چه دوام کشند قرمز ناشی از بلوم ساحل بیشتر است ولی *C. polykrikoides* فیتوپلانکتونی است که برای رشد نیازمند به مواد مغذی نیتروژنه و فسفات‌ها بالاست و از طرف دیگر بطور طبیعی نوترینت‌ها در مناطق مصبی دریایی محدود کننده هستند (Harrison *et al.*, 1990; Caraco, 1995) فلذا امکان کنترل وقوع کشند قرمز *C. polykrikoides* از طریق کاهش ورود میزان نیترات و فسفات به آب‌های ساحلی، امکان پذیر است.

### تشکر و قدردانی

از ریاست محترم و معاونت تحقیقاتی وقت پژوهشکده آبی پروری آب‌های جنوب کشور- اهواز، آقایان دکتر جاسم غفله مرضی و دکتر غلامرضا اسکندری، ریاست محترم ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی ماهشهر جناب مهندس مجتبی نجف آبادی و پرسنل زحمت کش ایستگاه و همکاران محترم، صبور و پرتلاش بخش اکولوژی برای تمامی حمایت‌ها و همکاری‌های بی‌دریغ‌شان سپاسگزاری می‌گردد.

### منابع

ایزد پناهی، غ.، ۱۳۷۲. بررسی آلودگی فاضلابهای شهری بوشهر، مرکز تحقیقات شیلاتی خلیج فارس، بوشهر، ۶۵ صفحه.

نیترات در بیشتر موارد بین ۳ تا ۶ میلی‌گرم در لیتر (جدول ۲) و در حد آب‌های غیرآلوده بوده است. مقادیر این پارامتر در ایستگاه‌های مختلف (جدول ۳) دارای اختلاف معنی‌داری نبوده ( $p > 0.05$ )، ولی در ماه‌های مختلف (جدول ۵) دارای اختلاف معنی‌دار است ( $p < 0.05$ ). فسفات می‌تواند سبب شکوفایی جلبکی و معضلات ثانویه گردد. تغییرات یون فسفات در ایستگاه‌های مختلف از روند یکسانی برخوردار بود و مقدار آن همواره (به جز یک مورد) کمتر از ۰/۱۶ میلی‌گرم در لیتر بوده است (جدول ۳). مقادیر فسفات در ایستگاه‌های مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد ولی در ماه‌های مختلف دارای اختلاف است. دامنه تغییرات فسفات در آب‌های طبیعی صفر تا ۱/۶ میلی‌گرم در لیتر است (Kevern, 1973). در غلظت‌های کمتر از ۱۰ میکروگرم در لیتر فسفر (۳۱ میکروگرم در لیتر فسفات) این عنصر محدود کننده رشد جلبکی است ولی در غلظت‌های بیشتر میزان رشد بسیاری از گونه‌های پلانکتونی مستقل از غلظت فسفات می‌باشد (Riley and Chester, 1971; Al-Awadi, 2000). از آنجا که رودخانه اروند رود به سبب دسترسی سرشاخه‌های آن به مناطق رسوبی و آذین (ایزدپناهی، ۱۳۷۲) دارای مقادیر نسبتاً زیادی از سیلیس است، لذا بیشتر بودن مقادیر سیلیس در سواحل شمال غربی خلیج فارس می‌تواند به سبب ورود این پارامتر از رودخانه اروند رود باشد. ایتیمم نسبت N:P برای رشد پلانکتون‌های گیاهی براساس مول ۱۶:۱ است. انحراف معنی‌دار در N:P پایین، ممکن است مشخص کننده محدودیت نیتروژن و N:P بالا، پتانسیل محدودیت فسفر را برای رشد پلانکتون‌های گیاهی نشان می‌دهد. در مطالعه اخیر این نسبت با حداقل ۴:۱ در ماه خرداد و حداکثر ۱۳:۱ در ماه اردیبهشت محاسبه شده است. با توجه به اینکه در تمامی ماه‌ها این نسبت پایین‌تر از نسبت Redfield 16:1 (Ratio) بوده است، می‌توان گفت که در منطقه محدودیت نیتروژن وجود داشته (Al-Yamani *et al.*, 2004) و غلظت نیتروژن در حد بروز پدیده بلوم در منطقه ساحلی خوزستان نبوده است. در تمامی دنیا ارتباط قوی بین افزایش مواد غذایی و ازدیاد وقوع انواع خاصی از HAB مشاهده می‌شود (Smayda,

- Al-Yamani, F., Bishop, J., Ramadhan, E., Al-Husaini, M. and Al-Ghadban, A.N., 2005.** "Oceanographic Atlas of Kuwait's Waters." Kuwait Institute for Scientific Research. . Publ. KISR .pp. 1-203
- Anderson D., Gilbert, P.M. and Burkholder, J.M., 2002.** "Harmful algal blooms and eutrophication: Nutrient sources, composition, and consequences." *Estuaries*, 25, 704-726.
- Anderson, D.M., 1997.** Turn in back the harmful red tide. *Nature*, 388, 513-514.
- Caraco, N.F., 1995.** "Influence of human populations on P transfers to aquatic systems: A regional scale study using large rivers." In: H. Tiessen (ed.), "Phosphorus in the Global Environment." SCOPE 54. John
- Carmelo, R. T., 1997.** Marine phytoplankton identification Academic Press. 858P.
- Carpenter, S. R, Caraco, N. F., Correll, D. L., Howarth, R. W., Sharply, A. N. and Smith, V.H., 1998.** Nonpoint source pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological Applications*, 8(3), 559-68.
- Clesceri, L.S., Greenberg, A.E. and Trussel, R.R., 1989.** Standard methods for the examination of water and wastewater. 17th edition. American Public Health Association. New York.
- Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W. and Greenberg, A.E., 2005.** Standard methods for the examination of water and wastewater. 21th edition. American Public Health Association. Washington, DC. Multiple pages.
- دهقان مدیسه، س.، سبزلعلیزاده ، س.، اسماعیلی، ف.، اسکندری، غ.، جهانی، ن.، میاحی، ی. و بنی طرفی، ج.، ۱۳۹۳. پایش تغییرات ترکیب گونه ای در اطراف زیستگاه های مصنوعی احداث شده در سواحل استان خوزستان (۹۱-۱۳۹۰). موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۲۲۰ صفحه.
- سراجی، ف. و اسلامی، ف.، ۱۳۸۹. بررسی پراکنش و فراوانی دینوفیسه در آبهای دریای استان هرمزگان، تنگه هرمز و خلیج فارس. نخستین همایش ملی علوم زیستی دریای مکران. ۲۱۱ صفحه.
- محسنی زاده، ف.، آئین جمشید، م. و نوری نژاد، م.، ۱۳۸۹. شناسایی و بررسی شاخص های غیر زیستی فیتوپلانکتون های آبهای ساحلی استان بوشهر به هنگام و پس از کشند قرمز بر اثر *Cochlodinium polykrikoides* در خلیج فارس. نخستین همایش ملی علوم زیستی دریای مکران. ۶۱ صفحه.
- مرتضوی، م.، سراجی، ف.، بهپوری، ع.، ابراهیمی، م.، جوکار، ک. و اکبرزاده، غ.، ۱۳۸۸. گزارش شش ماهه پایش کشند قرمز در آبهای استان هرمزگان. پژوهشکده اکولوژی خلیج فارس و دریای عمان، بندرعباس، ۵۰ صفحه.
- مطلبی، ع.، سراجی، ف.، دهقان، س.، محسنی زاده، ف. و موسوی، ع.، ۱۳۹۱. گزارش نهایی طرح ملی پایش کشند قرمز در آبهای خلیج فارس و دریای عمان طی سال ۹۰-۱۳۸۹ موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. ۲۸۵ صفحه.
- Al-Awadi, A.R., 2000.** Regional Report of the State of the Marine Environment. Organization for the Protection of Marine Environment. Kuwait .
- Al-Kandari, M., Al-Yamani, F. and Al-Rifaie, K., 2009.** Marine Phytoplankton Atlas of Kuwait Waters. Kuwait Institute for Scientific Research. Publ. KISR .pp. 1-285 .

- nutrient sources, composition and consequences in the Arabian Gulf bordering Abu Dhabi Emirate.” Proceedings 12th International Conference on harmful Algal Blooms, Copenhagen, 2006.
- Riley, J.P. and Chester, R., 1971.** Introduction to marine chemistry. Academic Press Inc. (London). England. 421P.
- ROPME, 1999.** Manual of oceanographic observation and pollutant analysis methods regional organization for the Protection of the Marine Environment, Kuwait. 217P.
- Smayda, T., 1990.** “Novel and nuisance blooms in the sea: Evidence for a global epidemic.” In: E. Geranelli, B. Sundstrom, L. Edler, and D.M. Anderson (Eds), “Toxic Marine Phytoplankton.” Elsevier Science Publishing, New York, 24, 29-40.
- Smayda, T.J. and Reynolds, C.S., 2001.** “Community assembly in marine phytoplankton: Application of recent models to harmful dinoflagellate blooms” J. Plankton Research, 23, 447-461.
- Subba-Rao, D.V., Al-Yamani, F., Lennox, A., Pan, Y. and Al-Said, T.F.O., 1999.** Biomass and production characteristics of the first red tide noticed in Kuwait Bay, Persian Gulf. J Plankton Research, 21, 805-810.
- GEOHAB, 2006.** Global Ecology and Oceanography of Harmful Algal blooms – HABS in Eutrophic Systems.” Gilbert, P.M. (ed.) IOC and SCOR, Baltimor, MD and Paris, France.
- Gilbert, P.M. and Burkholder, J.M., 2006.** “The complex relationships”. In E. Granéli and J. Turner (eds.), The Ecology of Harmful Algae, Spring-Verlag, New York, pp. 341-354.
- Gilbert, P.M., Harrison, J., Heil, C. and Seitzinger, S., 2006.** “Escalating worldwide use of urea – a global change contributing to coastal eutrophication.” Biogeochemistry, 77, 441-463.
- Hairston, N. G., Hansen, A.M. and Schaffner, W. R., 1990.** The effect of diapause emergence on the seasonal dynamics of a zooplankton assemblage. Freshwater Biological, 45, 133-14
- Kevern, N.R., 1973.** A manual of limnological methods department of fisheries and wild life .Michigan state university.
- Lee, Y.S., 2006.** Effecting factor outbreaks of high-density *Cochlodinium polykrikoides* red tides in the coastal sea waters around Yeosu and Tongyeong , Korea. Marine Pollution Bulletin, 52, 1249-1259.
- Margalef, R., Estrada, M. and Blasco, D., 1979.** Functional morphology of organisms involved in red tides, as adapted to decaying turbulence. In Taylor, D. and Seliger, H. (Eds), Toxic Dinoflagellate Blooms. Elsevier, New York, 32, 89-94 .
- Rajan, A. and Al-Abdessalaam, T.Z., 2006.** “Harmful algal blooms and eutrophication:

## Investigation of non red tide occurrence causes in Khuzestan coastal waters

Dehghan S.<sup>1</sup>; Zarshenas G.<sup>2</sup>; Sabzalizadeh S.<sup>1</sup>; Nilsaz M.<sup>1</sup>; Motallebi A.<sup>2</sup>;  
Mayahi Y.<sup>1</sup>

\*S\_dehghan2002@yahoo.com

1- South Aquaculture Research Center, P.O.Box:16645-866 Ahvaz, Iran

2-Iranian Fisheries Research Organization P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

**Keywords** Nutrients, Phytoplankton, Redtide, Khuzestan province

### Abstract

The monitoring of the harmful Alga blooms (Red tide) in the the Khuzestan coastal waters Provinces was carried out monthly at 5 stations during 2010 to 2011. The results revealed that, *Coccolodinium polykrikoides* blooms was not occurred during investigation times, Phytoplankton composition species were included of 45 species of diatoms (%91), 9 species of Dinoflgellates (7. 52%) and Cyanophytes with one species (1.88%).. Furthermore significant different values of nutrients were recorded. Different values of NH<sub>4</sub> were measured for different months. In total, the measured ratio of N: P in all months were lower than Redfield Ratio (16:1) in which subsequently the environmental condition was not suitable for bloom of *C. polykrikoides*.

---

\*Corresponding author