



گروه بندی گونه های فیتوپلانکتونی شکوفا شده در حوزه جنوبی دریای خزر

در دو دهه‌ی اخیر

آسیه مخلوق، حسن نصراله زاده ساروی، علیرضا کیهان ثانی، نوربخش خداپرست و مرضیه رضایی

مقدمه

در هر اکوسیستم، شکوفایی بعضی از گونه های فیتوپلانکتونی تحت تاثیر سیکل زندگی و جایگزینی فصلی امری طبیعی است که تحت تاثیر سایر عوامل طبیعی موجود در اکوسیستم متعادل می‌گردد. شکوفایی غیرمعمول عمدتاً بر اثر آلودگی مواد مغذی (ورود مقادیر بالایی از نیترژن و فسفر به اکوسیستم آبی) روی می‌دهد (Reynolds, 2006). افزایش شدید تراکم در گونه های مضر، سمی و جدید تحت تاثیر شرایط غیر معمول در اکوسیستم (اعم از عناصر زنده و غیرزنده) و یا خارج از آن، ممکن است با ایجاد اختلال در سطوح مختلف تروفیکی همراه گردد. مقایسه الگوی گونه های غالب و نیز تغییرات محدوده تراکم این گونه ها طی فصول و سال‌های مختلف می‌تواند اطلاعات خوبی از وضعیت بدنه آبی ارائه دهد و در ارزیابی کیفیت اکوسیستم مفید واقع گردد. لذا در مطالعه حاضر الگوی فصلی گونه های غالب و نیز تغییرات محدوده تراکم آن‌ها در تجمع فیتوپلانکتون طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۲ مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش کار

داده های اولیه از گزارشات حاصل از گشت‌های مطالعاتی در حوزه ایرانی دریای خزر در سال‌های ۱۳۷۵ (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹)، ۱۳۸۰، ۱۳۸۵ (فضلی و همکاران، ۱۳۸۹)، ۱۳۹۰، ۱۳۸۸، ۱۳۹۱ (Makhlough et al., 2017)، و ۱۳۹۲ (مخلوق و همکاران، ۱۳۹۶) استخراج شد. سپس تراکم گونه‌های غالب (گونه‌هایی که بیش از ۷۰ درصد از تراکم فیتوپلانکتون کل را تشکیل می‌دهند) در هر فصل از سال‌های مورد مطالعه در یکی از گروه های شکوفایی شامل کم تراکم (A)، تراکم متوسط (B) و پر تراکم (C) به ترتیب ۱۰۰-۱۰۰۰، ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰ و ≥ 10000 عدد در میلی لیتر طبقه‌بندی شدند (Anderson et al., 2010).

نتایج

در سال‌های مورد مطالعه، تعداد ۱۶ گونه و یک گروه فیتوپلانکتونی در محدوده شکوفایی (دارای تراکم بیش از ۱۰ عدد در میلی لیتر) قرار گرفتند (جدول ۱). ۶۰ درصد این گونه‌ها به شاخه باسیلاریوفیته تعلق داشتند. سهم گونه‌های مربوط به سیانوفیته و کلروفیته تنها ۱۰ درصد بود. حدود ۴۰ درصد از گونه های فوق در لیست گونه‌های سال‌های ثبات اکوسیستم (سال‌های پیش از دهه ۸۰ و قبل از ورود شانه دار مهاجم به دریای خزر) جای نداشتند. جداول ۲ و ۳ به ترتیب درصد فراوانی حضور گونه های موجود در گروه‌های کم و متوسط تراکم را نشان می‌دهد. ۱۵ گونه در محدوده کم تراکم، ۱۱ گونه در محدوده متوسط تراکم شکوفایی جای گرفتند. همچنین در سال ۱۳۸۸ گروه تاژکداران کوچک فیتوپلانکتونی و گونه (Skeletonema + subsalsum) costatum در فصل بهار و در فصل زمستان Cerataulina pelagica هر یک با یک درصد فراوانی حضور در محدوده پرتراکم شکوفایی قرار گرفتند.

جدول ۱: لیست گونه های غالب موجود در محدوده شکوفایی (دارای تراکم بیش از ۱۰ عدد در میلی لیتر) در سال‌های ۹۲-۱۳۷۵ در دریای خزر

شماره گونه	گونه	شماره گونه	گونه	شماره گونه	گونه
۱	Chaetoceros thronsdensii	۷	Pseudonitzschia seriata	۱۳	Prorocentrum cordata
۲	Chaetoceros (peruvianus+convolutes)	۸	Skeletonema costatum	۱۴	Prorocentrum proximum
۳	Cerataulina pelagica	۹	Skeletonema subsalsum	۱۵	Lyngbya sp.
۴	Cyclotella meneghiniana	۱۰	Stephanodiscus (hantzschii+ socialis)	۱۶	Oscillatoria (sp.+limosa)
۵	Dactyliosolen fragilissimus	۱۱	Thalassionema	۱۷	Binuclearia lauterbornii



شماره گونه	گونه	شماره گونه	گونه	شماره گونه	گونه
	nitzschoidae				
	Small-Fine size phytoplankton	۱۲			Pseudosolenia calcaravis
۶					

جدول ۲: درصد فراوانی حضور گونه‌های غالب فیتوپلانکتون در گروه کم تراکم (تراکم ۱۰۰-۱۰ میلی لیتر) شکوفایی در فصول مختلف در سال‌های ۹۲-۱۳۷۵ در دریای خزر

سال	فصل	*گونه														
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۱۳۷۵	بهار				۲۱		۵					۱۲				
	تابستان						۴					۳				
	پاییز															
۱۳۸۰	بهار											۲۲				
	تابستان											۱۶				
	پاییز															
۱۳۸۵	بهار											۵۴	۱۵			
	تابستان														۶۷	
	پاییز											۱۵	۲۱			۳۷
۱۳۸۸	بهار											۵۲				
	تابستان															
	پاییز											۶				۴
۱۳۹۰	بهار															
	تابستان											۱۳				۱۳
	پاییز											۷	۱۷			
۱۳۹۱	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															
۱۳۹۲	بهار															
	تابستان															
	پاییز															

*شماره گونه طبق جدول ۱



جدول ۲: درصد فراوانی حضور گونه‌های غالب فیتوپلانکتون در گروه متوسط تراکم (تراکم ۱۰۰-۱۰۰۰ سلول در میلی لیتر) شکوفایی در فصول مختلف در سال‌های ۹۲-۱۳۷۵ در دریای خزر

سال	فصل	*گونه											
		۱	۳	۵	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۶	۱۷
۱۳۷۵	پاییز								۲				
	زمستان								۲				
۱۳۸۰	بهار										۷		
۱۳۸۸	بهار						۱	۲		۲			
	تابستان											۲۹	
	پاییز									۲			
۱۳۹۰	بهار					۷							
	زمستان					۱۰				۲۸			
۱۳۹۱	بهار	۱۳											
	تابستان	۶											
	زمستان				۶۰	۱۲							
۱۳۹۲	بهار											۶	
	تابستان												۲۸
	پاییز					۱				۵۶		۷	
	زمستان					۸۱							

*شماره گونه طبق جدول ۱

بحث

نتایج نشان داد که در همه سال‌های مورد مطالعه تعداد ۳-۱ گونه دارای شکوفایی کم تراکم بودند ولی از سال ۱۳۸۰ به بعد درصد توزیع و فراوانی حضور آن‌ها بیشتر از سال ۱۳۷۵ بود که می‌توان به *Oscillatoria*، *Prorocentrum cordata* و *Pseudonitzschia seriata*، *sp*، *Thalassionema nitzschoideae* اشاره نمود. این افزایش برای گونه بومی و دارای نقش سودمند در زنجیره غذایی از قبیل *Thalassionema nitzschooides*، بعنوان نشانه‌ای از بهبود شرایط محیط و افزایش کیفیت آب پس از شرایط اغتشاش یافته (پس از ورود شانه‌دار مهاجم) دریای خزر محسوب می‌شود (نصراله زاده و همکاران، ۱۳۹۴). اما حضور و نیز تراکم گونه‌های مضر، دارای پتانسیل تولید سم و رشد تهاجمی از قبیل *Pseudonitzschia seriata* و *Oscillatoria sp*، *Cerataulina pelagica* را نیز لازم است که از دیدگاه زیست محیطی و اکولوژیکی مورد توجه قرار داد. بخصوص آنکه *Pseudonitzschia seriata* در سال ۱۳۹۲ تا ۸۱ درصد فراوانی حضور را نیز در گروه متوسط تراکم نشان داد و بنظر می‌رسد که این گونه در اکوسیستم دریای خزر علاوه بر توان تثبیت و گسترش در فصل زمستان، قادر به ایجاد تراکم در فصول دیگر (پاییز) نیز می‌باشد. با توجه به آنکه این دوره‌های زمانی با دوره پرورش ماهیان در قفس نیز مطابقت دارد لذا ضروری است که پایش منظم عوامل فیتوپلانکتونی به منظور پیش بینی و پیشگیری از حوادث نامطلوب اکولوژیکی و اقتصادی صورت گیرد.

منابع

حسینی، س. ع.، گنجیان، ع. مخلوق، آ.، کیهان ثانی، ع. ر.، تهامی، ف. س.، محمد جانی، ط.، حیدری، ع.، مکارمی، م.، مخدومی، ن. م.، روشن طبری، م.، تکمیلیان، ک.، روحی، ا.، رستمیان، م. ت.، فلاحي، م.، سبک آرا، ج.، خسروی، م.، و اردی،



س.ا.، هاشمیان، ع.، واحدي، ف.، نصرالله زاده ساروي، ح.، نجف پور، ش.، سليمان رودي، ع.، لالويي، ف.، غلامي پور، س.، علومي، ي. و سالاروند، غ.ر. ۱۳۸۹. پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی حوزه جنوبی دریای خزر (۱۳۷۵-۷۶). پژوهشکده اکولوژی آبیان دریای خزر، ۱۶۰ صفحه.

فضلي، ح.، فارابي، م.و.، دريانبرد، غ.ر.، گنجيان، ع.، واحدي، ف.، واردي، ا.، هاشمیان، ع.، روشن‌طبري، م.، روحی، ا. ۱۳۸۹. پروژه تجزیه و تحلیل داده‌های هیدرولوژی و هیدروبیولوژی دریای خزر طی سال‌های ۸۵-۷۰، پژوهشکده اکولوژی آبیان دریای خزر، موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۱۷۲ صفحه.

مخلوق، آ. نصراله زاده ساروی، ح.، اسلامی، ف.، کیهان‌ثانی، ع.ر. و واحدی، ف.، ۱۳۹۶. بررسی تولیدات اولیه با تاکید بر کلروفیل-آ و وزن تر فیتوپلانکتون در ساحل جنوبی دریای خزر-منطقه گهرباران، بولتن علمی شیلات ایران.

نصراله زاده ساروی، ح.، مخلوق، آ.، رحمتی، ر.، تهامی، ف.، کیهان‌ثانی، ع. و گل‌آقایی، م.، ۱۳۹۴. مطالعه وضعیت ثبات و اغتشاش در اکوسیستم دریای خزر (سواحل ایران) بر اساس الگوی ساختاری فیتوپلانکتون. مجله علمی-پژوهشی زیست‌شناسی دریا، اهواز، ۷ (۲۶): ۲۷-۴۴.

Anderson, C.R., Sapiano, M.R.P., Bala Krishna, M.B., Long, W., Tango, P.J., Christopher, W.B. and Raghu, M. 2010. Predicting potentially toxigenic *Pseudo-nitzschia* blooms in the Chesapeake Bay, *Journal of Marine Systems*, 83(3-4): 127-140.

Makhlough, A., Nasrollahzadeh Saravi, H., Eslami, H. and S. A. G. Leroy., 2017. Changes in Size and Form in the Dominant Phytoplankton Species in the Southern of Caspian Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 16(2):522-536.

Reynolds, C.S., 2006. *The ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press. UK. 551 pp.