فصلنامه الکترونیکی جلبک و گیاهان آبزی http://algalmag.ir/
ISSN: 2783-4751

بررسی تأثیر عوامل فیزیکوشیمیایی بر روی فلور فیتوپلانکتون‌های رودخانه بهمنشیر؛ استان خوزستان

مریم سهرابی نیا[1]، سید صدرالدین قائم مقامی[1]*، احمد سواری[1]

[1]دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، گروه زیست شناسی دریا

Corresponding author: *Email: s_sadra2003@yahoo.com, Tel: 06153534400, Fax:06153530551*

ارسال: *۱۴۰۰/۰۶/۰۲* ***پذیرش:*** *۱۴۰۰/۰۹/۲۸* ***انتشار:*** *۱۴۰۰/۱۱/۱۰*

چکیده

در این تحقیق بررسی فاکتورهای فیزیکی-شیمیایی و شناسایی فیتوپلانکتون‌های رودخانه بهمنشیر در استان خوزستان انجام شد. نمونه برداری در دو ماه سرد (بهمن ماه) و گرم (شهریورماه) در ۵ ایستگاه نمونه‌برداری در طی سال‌های ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۵ انجام شد. پس از ثبت موقعیت ایستگاه‌ها با استفاده از دستگاه GPS، فاکتورهای فیزیکی وشیمیایی ثبت گردید. نمونه‌برداری از فیتوپلانکتون‌هابا استفاده از تور ۲۰ میکرون انجام شد. نمونه‌ها پس از جمع آوری و فیکس شدن توسط فرمالین ۳ درصد به آزمایشگاه منتقل گردیدند. نتایج نشان داد که بیشترین میزان نیترات و فسفات به ترتیب در فصل زمستان و تابستان ایستگاه مصب بهمنشیر وجود داشت. همچنین نتایج فلوریستیک نشان داد که بیشترین تنوع گونه‌ای دیاتومه‌ها مربوط به خانواده‌های *Rhizosoleniaceae*، *Fragilariaceae*، *Pleurosigmataceae* و *Bacillariaceae* بوده و جنس‌های *Cyclotella*، *Nitzschia* و*Melosira* فراوانی بیشتری داشتند و از کلروفایت‌ها جنس *Pediastrum* و *Scenedesmus* و از سیانوفایت‌ها جنس *Oscillatoria* فراوانی بیشتری نشان دادند.

واژگان کلیدی: فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی، فیتوپلانکتون، بهمنشیر.

مقدمه:

رودخانه‌ها اکوسیستم‌های ارزشمندی هستند که تحت تاثیر فعالیتهای انسانی همواره در معرض دگرگونی‌های زیادی قرار دارند. منابع غنی آبزیان، تنوع و وجود گونه‌های با ارزش گیاهی و جانوری رودخانه‌ها را در زمره اکوسیستم‌های حساس و آسیب‌پذیر جای داده است. بررسی منابع آبی از لحاظ ساختار و درک پویایی آن و همچنین ارتباط تنوع و تراکم فیتوپلانکتون‌ها با سایر آبزیان در بخش شیلات و ارزیابی کیفیت و سلامت اکوسیستم‌های آبی و نیز به‌عنوان شاخص‌های زیستی از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد (Millman *et al*., 2005; Reynolds, 2006; Zharg et al., 2018; Shams & Karimian, 2019);فیتوپلانکتون‌ها موجودات میکروسکوپی تک سلولی بوده که در لایه‌های نورگیر اقیانوس‌ها پراکنده اند. این موجودات نقش مهمی در تولیدات اولیه و زنجیره غذایی در دریاها دارند (فلاحی کپور چالی ،۱۳۸۲، افشار، ۱۳۸۹). جوامع فیتوپلانکتونی نشان‌دهنده تغییرات محیطی بلند مدت و کوتاه مدت در اکوسیستم‌های آبی می‌باشند (غلامی و همکاران، ۱۳۸۴). توالی گونه‌ای فیتوپلانکتون‌ها درجریان ملایم رودخانه ها ابتدا با رشد دیاتومه‌ها، سپس جلبک های سبز و درآخر سیانوفیتها در قسمتهای پائین رودخانه دیده می‌شوند. افزایش رشد

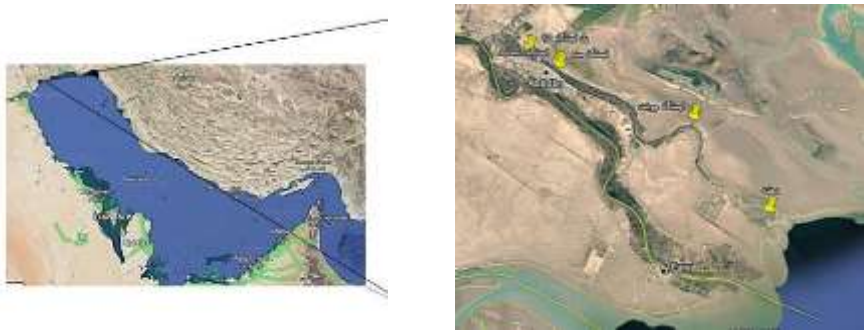
فیتوپلانکتون‌هادر آب‌های ساحلی به دلیل تقویت مـوادغـذایی از منـابع زیرزمینی اسـت و افزایش مواد غذائی در دریاچه‌ها موجب افزایش تولید زیستی فیتوپلانکتون‌ها و ترکیب آن‌ها می‌شود (Alam, 2001; Atici & Shams, 2017). رودخانه بهمنشیر درجنوب غربی ایران و در استان خوزستان واقع شده و نقش موثری در رونق کشاورزی منطقه داشته و بخش مهمی از نخلستان‌های جزیره آبادان در اطراف آن واقع شده‌اند و آبیاری از این رودخانه در موقع مد و بصورت ثقلی صورت می‌گیرد (غفله مرمضی، ۱۳۷۲). علاوه بر نقش کشاورزی، نقش شیلاتی آن نیز حائز اهمیت دارد به طوری که بخش عمده‌ای از فعالیت‌های صیادی استان خوزستان در آن انجام می شود. با توجه به ویژگی‌های خاص رودخانه که همزمان به تبع نوسانات جزر ومدی، آب شیرین، لب شور و شور را در درون خود دارد، تنوع گونه‌ای گسترده‌ای از لحاظ آبزیان در آن دیده می‌شود. رودخانه بهمنشیر نقش مهمی درتعادل زیستی، اکولوژیکی، شکوفایی اقتصادی، پیشرفت صنایع و همچنین تامین آب شرب و کشاورزی شهرهای اطراف داشته است. لذا در این مطالعه به بررسی وضعیت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی و شناسایی فیتوپلانکتون‌های این منطقه پرداخته شده است. از نظر تنوع زیستی بیشترین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها متعلق به رده باسیلاریوفیسه بوده و جنس‌هایی مانند *Cyclotella*، *Nitzschia* و*Melosira* فراوانی بیشتری دارند که با نتایج اسماعیلی و همکاران (۲۰۰۶)؛ فعال (۲۰۰۷) و سلطانی (۲۰۱۲) در رودخانه بهمنشیر همخوانی دارند. خلفه نیلساز و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که برخی از گونه‌های دریایی به‌دلیل مد شدید اروند رود وارد ابتدای رودخانه بهمنشیر می‌شوند. سخائی و همکاران (۱۳۹۶) با مطالعه تعیین کیفیت سلامت زیستی رودخانه بهمنشیر با استفاده از شاخص های نایگارد-پالمر و ساپروبیک نشان دادند که ابتدا باسیلاریوفایت‌ها و سپس سیانوفایت‌ها فیتوپلانکتون‌های غالب در رودخانه بهمنشیر بودند و حضور جنس‌های مقاوم به آلودگی مانند *Navicula*، *Oscillatoria*، *Cyclotella*، *Gomphonema*، *Synedra*، *Cymbella*، *Pediastrum*، *Fragilaria*، *Nitzschia*، *Scenedesmus*، *Pinnularia* و *Spirogyra* در ایستگاه‌های مختلف رودخانه بهمنشیر نشانه آلودگی آب این رودخانه به مقادیر بسیار زیاد مواد آلی می‌باشد. نیلساز (۱۳۸۸) فراوانی و ترکیب پلاتکتونی تالاب شادگان را مشخص نموده و ۴۲ جنس را با غالبیت دیاتومه ها گزارش نمود. فعال (۱۳۹۱) بر روی مطالعه رودخانه بهمنشیر ۳۱ جنس از فیتوپلانکتون‌ها را گزارش نموده که ۷۷٪ آن‌ها متعلق به دیاتومه‌ها بودند. همچنین نوعدوست و شوکت (۱۳۹۷) در مطالعه سد مارون استان خوزستان 25 جنس از فیتوپلانکتون‌ها متعلق به شاخه‌های دیاتومه‌ها، جلبکهای سبز، دینوفلاژله‌ها و اوگلنوفیتا را شناسایی نمودند. از آنجائی که فیتوپلانکتون‌ها نقش مهمی در تعیین کیفیت و سلامت اکوسیستم‌های آبی به عهده دارند، لذا در این تحقیق به بررسی تراکم و تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌ها در رودخانه بهمنشیر پرداخته شده است. با توجه به اهمیت استراتژیکی رودخانه بهمنشیر لذا مطالعه حاضر می‌تواند به بررسی ساختار اجتماعات فیتوپلانکتون-ها در ارتباط با فاکتورهای زیست محیطی و نهایتاً مطالعه کیفیت آب این رودخانه از نظر شکوفایی احتمالی فیتوپلانکتون‌ها و اثر آن براکوسیستم بپردازد.

مواد و روشها:

بـه منظور بررسـی و شناسایی فیتوپلانکتون‌ها نمونـه‌بـرداری در دو ماه سـرد (بهمن ماه) و گرم (شهریورماه) در ۵ ایستگاه رودخانه بهمنشیر بر اساس جریان جزر و مدی در سال ۹۶-۹۵ انجام پذیرفت. ابتدا با استفاده از دستگاه GPS موقعیت هر ایستگاه مشخص گردید (جدول ۱) و پس از لنگر انداختن شناور در ایستگاه، نمونه‌برداری از آب با استفاده از تور ۲۰ میکرون انجام شد. برای دقت در انجام محاسبات و سنجش دقیق پارامترها از هر ایستگاه ۳ تکرار برداشته شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده، به ظروف نگهداری منتقل و توسط فرمالین ۳٪ تثبیت گردید. طی نمونه‌برداری، نمونه‌های آب جهت سنجش نیترات و فسفات در ظروف پلاستیکی جداگانه جمع آوری و تا رساندن به سردخانه داخل جعبه یونولیت در کنار یخ نگهداری شدند. ثبت فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی توسط دستگاه مولتی‌متر مدل Lovibond Senso Direct 150 و سنجش شوری آب توسط دستگاه conductivity–Salinity wp-84 و سنجش

کدورت آب با دستگاه TURB 355 IR WTW انجام گردید. به منظور شناسایی نمونه‌ها ابتدا نمونه های تثبیت شده تکان داده‌شده تا همگن شوند و ۰/۱ میلی متر آن را با کمک قطره‌چکان بر روی لام قرار داده و در زیر میکروسکوپ اینورت مشاهده و عکس‌برداری و توسط کلیدهای شناسایی معتبر (Cox, 1996., Whitford &Schumacher, 1984., Patrick& Reimer, 1975., Prescott, 1984)شناسائی گردیدند.

شکل ۱ موقعیت رودخانه بهمنشیر در خلیج فارس و جدول ۱ محل و مختصات ایستگاه‌های نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.



شکل ۱ موقعیت ایستگاه‌های نمونه‌برداری در رودخانه بهمنشیر

جدول ۱. موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه در رودخانه بهمنشیر

شماره ایستگاه	نام ایستگاه	مختصات	
		عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	پل ایستگاه ۱۲	30°23'00.4"N	48°15'28.2"E
۲	احمدآباد	30°20'51.9"N	48°18'43.0"E
۳	منطقه سده	30°20'37.3"N	48°18'58.7"E
۴	بندر چوئبده	30°12'23.5"N	48°34'10.0"E
۵	دهانه (مصب)	30°01'15.7"N	48°41'14.6"E

نتایج:

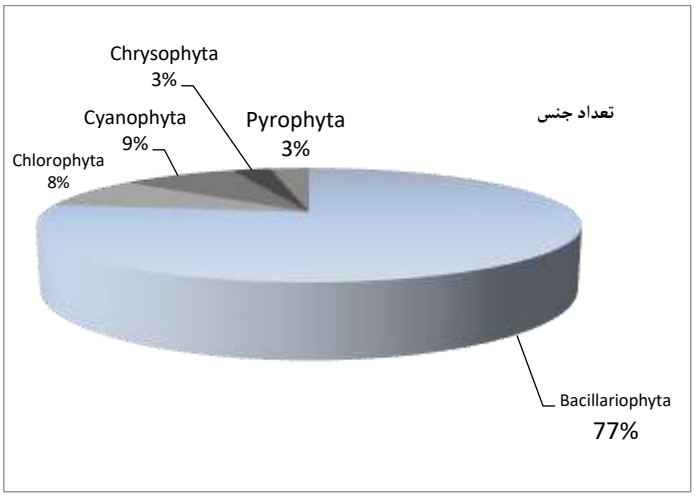
نتایج حاصل از اندازه‌گیری نشان داد که محدوده تغییر اسیدیته در رودخانه بهمنشیر در دو فصل تابستان و زمستان در دامنه ۹/۲۰ تا ۶/۸۱ قرار داشت. براساس نتایج به‌دست آمده بیشترین میزان pH در ایستگاه ۱۲ در فصل تابستان و کمترین میزان pH در ایستگاه احمد آباد و در فصل زمستان مشاهده گردید. نتایج آماری نشان داد که در دو فصل تفاوت معنی‌داری در میزان اسیدیته آب رودخانه بهمنشیر وجود دارد. همچنین سنجش اکسیژن محلول در آب رودخانه نشان داد که بیشترین میزان DO در فصل زمستان و کمترین میزان آن در فصل تابستان مشاهده شد. بر همین اساس بیشترین اکسیژن محلول در ایستگاه ۱۲ و کمترین میزان اکسیژن محلول در مصب بهمنشیر ثبت گردید و بین دو فصل در ایستگاه‌های مختلف تفاوت معنی‌داری در میزان اکسیژن محلول مشاهده گردید. اندازه‌گیری میزان هدایت الکتریکی آب نیز در دو فصل دارای تفاوت معنی‌دار بود و این تغییرات در محدوده µs/cm ۱۸۱۰-۴۷۳۰ قرار داشت. تغییر شوری در رودخانه بهمنشیر در دو فصل در دامنه ppt ۱۰/۱۶تا ۱/۹۷ قرار داشت. براساس نتایج حاصله ماکزیمم میزان شوری در فصل تابستان و در ایستگاه مصب بهمنشیر و کمترین میزان شوری در ایستگاه ۱۲ و در فصل زمستان مشاهده شد که با توجه به دامنه تغییرات شوری آب اگر میزان شوری بین ۰,۵ تا ۳۰ ppt باشد آب لب شور است که با توجه به نتایج حاصله آب ایستگاه‌های نمونه‌برداری بر رودخانه بهمنشیر تمام نقاط لب شور می‌باشند. همچنین بیشترین میزان دمای آب در فصل تابستان در ایستگاه مصب بهمنشیر با °C 31/5 و کمترین میزان دمای آب در فصل زمستان در ایستگاه بندر چوئبده با °C ۱۴/۷ مشاهده شد و

تفاوت معنی‌داری بین دمای آب فصول وجود داشت. بیشترین مقدار نیترات در فصل تابستان در مصب بهمنشیر با میزان ۲/۱۷ mg/l و کمترین میزان نیترات در زمستان در ایستگاه احمد آباد با میزان ۰/۳۷ mg/l بود و در دو فصل میزان نیترات دارای اختلاف معنی‌داری بود. همچنین بیشترین میزان فسفات در فصل تابستان در ایستگاه مصب بهمنشیر با میزان ۰/۵۴ mg/l و کمترین میزان آن در فصل زمستان، در ایستگاه سده به میزان ۰/۰۲ mg/l بدست آمد (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج تغییرات پارامترهای فیزیکی-شیمیائی فصول مختلف در ایستگاه‌های رودخانه بهمنشیر

پارامتر	ایستگاه ۱۲		احمدآباد		سده		بندر چوئبده		مصب بهمن شیر	
	فصل گرم	فصل سرد	فصل گرم	فصل سرد	فصل گرم	فصل سرد	فصل گرم	فصل سرد	فصل گرم	فصل سرد
اسیدتیه**pH**	۹/۲۰	۷/۳۶	۸/۶۹	٦/۸۱	۸/۵۰	۸/٦۱	۸/٦۹	۸/۵۱	۸/۸۳	۸/۱۸
اکسیژن محلول **DO** (mg/l)	۱۰/٤	۲٤/۹	۱۰/٦	۱۹/۲	۱۱/٦	۱٦/۱	۷/٤	۱۱/۵۰	٦/۳	۱۰/۷۸
EC (µs/cm)	٤۱۵۰	۱۸۱۰	٤۲۸۰	۱۳۸۷	۳٤۷۰	۲۱۸۹	٤۵٦۰	۲۲٤۵	٤۷۳۰	۵٤۳۰
نیترات (mg/l)	۰/۳۸	۰/٤۲	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/٤۰	۰/٤۸	۰/٦۱	۱/۹۵	۰/۷۳	۲/۱۷
فسفات (mg/l)	۰/۱۰	۰/۰٤	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۲	۰/۲٦	۰/۲٤	۰/۵٤	۰/٤٤
شوری (**ppt**)	۲/۳۳	۱/۹۷	۲/۵٤	۱/۹۸	۲/۳۱	۱/۹۸	۵/۹۰	۱/۸۸	۱۸/۲	۱۰/۱٦
کدورت (**NTU**)	٤٦/۷۳	٤۸/۷۳	۵۸/۵۷	٤۹/۵۵	٤۹/۲۱	٤۹/۱۵	۱٤۸/۸	۸۸۵	۵۷٦	۱٦۷/۵
دما (°C)	۲۵	۱۷/۱	۲۵	۱٦/٦	۲۵	۱۷/٦	۳۱/٤	۱٤/۷	۳۱/٦	۱۵/۵

نتایج حاصل از شناسایی فیتوپلانکتون‌ها نشان داد که در رودخانه بهمنشیر باسیلاریوفایت‌ها با ۲۷ جنس بیشترین و کریزوفایت‌ها و پیروفایت‌ها هرکدام با یک جنس کمترین تعداد جنس جلبک‌ها را به خود اختصاص داده بودند شکل (۲) و فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در جدول (۳) نشان داده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین تنوع گونه‌ای فیتوپلانکتون‌ها در خانواده‌های *Rhizosoleniaceae*، *Fragilariaceae*، *Pleurosigmataceae* و *Bacillariaceae* وجود داشت. بطوری که خانواده *Rhizosoleniaceae* با تعداد ۳ جنس و ۸ گونه، خانواده *Fragilariaceae* با ۳ جنس و ۷ گونه، خانواده *Pleurosigmataceae* با ۲ جنس و ۶ گونه و خانواده *Bacillariaceae* با ۲ جنس و ۸ گونه بیشتر تنوع را در میان دیاتومه‌های رودخانه بهمنشیر داشتند.



شکل ۲. درصد شاخه‌های مختلف فیتوپلانکتون‌ها در رودخانه بهمنشیر

جدول ۳. فراوانی فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده، در رودخانه بهمنشیر(فرد در مترمکعب) در فصول مطالعه

گونه	فصل سرد					فصل گرم				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
Bacteriastrum hyalinum	–	–	–	۳۲	۱	–	–	–	۲	۵
Chaetoceros diversus	–	–	–	–	۲	–	–	–	۱	۱
Chaetoceros pseudocurvisetum	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	۲
Chaetoceros lorenzianus	–	–	۲	۳٤	۱۳	–	–	–	–	۱
Eucampia zodiacus	-	-	-	-	۳۸	–	–	–	–	۸
Hemiaulus sinensis	۱	۲	٤	۱۹۵	٤۷	–	–	–	–	۹
Helicotheca thamensis	–	–	–	٦	–	–	–	–	–	۱
Lampriscus shadboltianum	–	–	–	–	۱۰۰	–	–	–	–	۱
Odontella mobiliensis	–	–	۱	۹	۱۰	–	–	–	۱	۵
Odontella sp(pahn)	–	–	۱۰۵۷٦	۷۸۵۷۹	۱۹٤٦	–	–	–	–	۱
Odontella sinensis	–	–	–	–	۵	–	–	–	–	۱
Coscinodiscus oculus-iridis	۱	۲	٤	۱۹۵	٤۷	۱	۲	۸	۳۰	٤۱
Coscinodiscus granii	۱	٤	۵	۲۰٤	۱	–	۱	۹	۵	۱۱
Coscinodiscus sp1	–	–	–	–	۱۹۲	–	–	–	۱	۵
Coscinodiscus radiates	–	–	۱۰	۷۳۰	–	–	–	–	–	۲
Coscinodiscus wailesii	–	–	۱٤	۱۹۰	۳	–	–	–	–	۱
Cyclotella striata	–	–	–	۱۰	٤	–	–	۸	۱	۱
Cyclotella stylorum	–	–	–	۱۸	۵	–	–	–	–	۱
Thalassiosira oestrupii	–	–	٦	۲۲۹	۲۵	–	۵	–	–	٤
Thalassiosira eccentric	۲	۲۱	۵	–	–	–	–	–	–	۳
Rhizosolenia imbricate	۳	۱۲	–	–	–	–	۱	–	۹	۲۹
Rhizosolenia cochlea	۱۰	۷۳۰	–	–	–	–	–	–	۳	۷
Rhizosolenia shrubsolei	-	–	۱٤	۱۹۰	۳	–	–	–	–	٤
Rhizosolenia cf. pungens	۷۸	–	–	–	–	–	–	–	–	۵
Rhizosolenia setigera	۱۰۲	–	–	–	–	–	–	–	۱	۳
Rhizosolenia bergonii	–	۱	–	–	–	–	–	–	–	۱
Pseudosolenia calcar-avis	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	۱
Proboscia alata	–	–	–	۱۱۷	–	–	–	–	۲	۲
Leptocylindrus minimus	–	–	–	۲٤	۸	–	–	–	–	۱
Mastogloia sp1	–	–	۲	–	–	۸	–	–	–	–
Fragillaria virescense	–	۳	۵	–	–	۲	–	–	–	–

Synedra ulna	–	۲	–	–	۱	۱	٦	۹	۳	–
Synedraulna var. amphirhynchus	–	۲	–	–	–	۱	–	–	–	–
Thalassionema frauenfeldii	–	۲	–	–	–	–	–	–	–	۲
Thalassionema nitzschioides	٦	–	–	–	–	–	–	–	–	۲
Pediastrum boryanum menegh	–	۱	–	–	–	۱	–	–	–	–
Pediastrum duplex	–	۳	–	–	–	۱	۱	–	–	–
Pediastrum simplex	–	–	–	–	۲	۱	–	–	۱	–
Scenodesmus quadriqauda	–	–	–	–	۱٦	۱	–	۲	–	–
Trichodesmium erythraeum	۱	۷	٤٤	۱۰۰	۲	۱٦	–	–	–	–
Spirulina major	۱	۷۰	–	–	–	۱	–	–	–	–
Merismopedia elegans	–	–	–	–	۳	۱	–	–	–	–
Pleurosigmacf. strigosum	–	–	–	–	۲	٦	۲	۱۲	۹	۱۳
Pleurosigmacf. elongatum	٤	٦	۱۰	۲۱٤	۷۰	–	–	–	۱	–
Pleurosigma formosum	–	–	۱	۱۲	۳	-	–	–	–	۱
Gyrosigma sp1	–	–	–	–	٤	–	–	۱٤	–	۱
Gyrosigma attenuatum	۳٤	٦۹	۹	–	۱۲	۳	–	–	–	–
Gyrosigma diminutum	٥٦	۳٥۱	۱۰	۳٦	–	–	–	–	–	۱
Gyrosigma spencerii	–	۲	–	–	–	–	۲	۱۰	–	–
Plagiotropis Lepidoptera	–	۲	۱	۷۲	–	–	–	–	–	۱
Bacillaria paxillifera	–	۲	۳	۳۰	–	۱	–	–	–	۲
Nitzschia sp. 1	–	–	–	–	۳	–	۲	–	–	–
Nitzschia sigmoidae	–	–	–	–	۲	–	–	۱٦	–	۱
Nitzschia longissima	–	۲۰	۱۷	۹۰	۲۲	-	–	–	۳	٦
Pseudo-nitzschia seriata	۳	۱۲	۳	–	–	–	–	–	–	۱
Surirella fastuosa	۲	–	–	–	–	۱	–	–	۲	٤
Surirella robusta	–	–	–	۳۱	–	٤	–	۲	–	–
Skeletonema costatum	–	–	۱۰٥۷٦	۷۸٥۷۹	۱۹٤٦	–	–	–	–	۲
Guinardia striata	–	–	–	–	۲	–	–	–	–	–
Guinardia flaccida	–	–	–	–	۱۹۲	–	–	–	–	–

بحث و نتیجه‌گیری:

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین تنوع گونه‌ای فیتوپلانکتون‌ها در خانواده‌های *Rhizosoleniaceae*، *Fragilariaceae*، *Pleurosigmataceae* و *Bacillariaceae* وجود داشت. بطوری‌که خانواده *Rhizosoleniaceae* با تعداد ۳ جنس و ۸ گونه، خانواده *Fragilariaceae* با ۳ جنس و ۷ گونه، خانواده *Pleurosigmataceae* با ۲ جنس و ۶ گونه و خانواده *Bacillariaceae* با ۲ جنس و ۸ گونه بیشتر تنوع را در میان فیتوپلانکتون‌های رودخانه بهمنشیر داشتند. افزایش بارندگی در فصل زمستان و پر آب بودن رودخانه باعث می‌شود میزان فسفات پائین آید. علت بالا بودن

فسفات در فصل تابستان، پائین بودن دبی رودخانه وکاهش حجم آب رودخانه و افزایش آورد فاضلاب‌های خانگی (شوینده-ها) و کودهای شیمیایی وکشاورزی حوضچه‌های پرورش ماهی می‌باشد. از نظر تنوع زیستی و تراکم بیشترین فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در رودخانه بهمنشیر را رده باسیلاریوفیسه تشکیل می‌دهد و جنس‌های مانند *Cyclotella*، *Nitzschia* و*Melosira* فراوانی بیشتری داشتند و از کلروفایت‌ها جنس *Pedistrum* و *Scenedesmus* و از سیانوفایت‌ها جنس *Oscillatoria* فراوانی بیشتری نشان دادند که با نتایج شمس و همکاران (۲۰۱۲)؛ نوعدوست و شوکت (۱۳۹۷)؛ معصومی زاده و همکاران (۱۳۸۵)، اکبرزاده و همکاران (۱۳۹۵) در سواحل قشم و بندرلنگه و فعال (۱۳۹۱) کاملا مطابقت دارد. در منطقه مصبی سیانوفیسه‌ها نیز حضور دارند. شوری آب سبب حضور جنس‌هایی با سازگاری یوری هالین (*Euaryhaline*) و استنوهالین (*Stenohaline*) شده است. جنس‌های فیتوپلانکتونی مانند *Nitzschia*، *Cyclotella*،*Synedra* و *Melosira* در شوری‌های با دامنه وسیع‌تر و جنس‌هایی مثل*Coscinodiscus* ،*Lauedria* ،*Rhizosolenia* و *Cheatocerus* فقط در منطقه مصبی و با شوری‌های بالاتر حضور داشتند. برخی از گونه‌های دریایی به‌دلیل مد شدید اروندرود وارد ابتدای رودخانه بهمنشیر می‌شوند (خلفه نیل‌ساز و همکاران، ۱۳۸۸). بطور کلی فراوان بودن دیاتومه‌ها در کلیه فصول نشان‌دهنده سلامت اکوسیستم است (Houssou et al., 2016). Nasrollahzadeh و همکاران (۲۰۰۸) شرایط غذائی بخشی از خلیج فارس را با توجه به پارامترهای کیفی آب و تنوع فیتوپلانکتون‌ها و نیز صلواتیان و همکاران (۱۳۸۹) بر روی دریاچه پشت سد لار بررسی کردند و به نتایج مشابه دست یافتند. حضور جنس های جلبکی مقاوم به آلودگی همانند *Oscillatoria*، *Navicula*، *Scenedesmus*، *Nitzschia*، *Fragilaria*، *Pediastrum*، *Cymbella*، *Synedra*، *Gomphonema*، *Cyclotella*، *Pinnularia* و *Spirogyra* در ایستگاه‌های مختلف رودخانه بهمنشیر نشان-دهنده آلودگی آب رودخانه به مقادیر بسیار زیاد مواد آلی است (موبد و همکاران، ۱۳۹۶). کلروفایت‌ها بیشترین تنوع را در فصل پائیز نشان دادند که با نتایج نوعدوست و شوکت (۱۳۹۷) هم‌خوانی دارد. Kadri (۱۹۹۸) در مطالعه بر روی دیاتومه‌های دریاچه Keban ترکیه و Sze (۱۹۸۶) نشان دادند که افزایش دما عامل مثبت در افزایش دیاتومه‌ها می‌باشد که کاملا با نتایج حاصله از این مطالعه در فصل گرم مطابقت دارد. طبق مطالعات عامل اصلی ازدیاد جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در شاخه جلبک سبز-آبی رودخانه بهمنشیر در تابستان دمای بالای آب است. در فصل تابستان به علت افزایش دما و کاهش سطح آب غلظت مواد آلی در آب افزایش یافته بود و شرایط برای رشد فیتوپلانکتون‌ها مهیا شده بود (محبی و همکاران، ۱۳۹۱). کاهش فراوانی فیتوپلانکتون‌ها در فصل سرد به علت نور کم و کاهش مواد آلی در آب می‌باشد که با نتایج Giansella و همکاران (۲۰۰۰) هم‌خوانی دارد. بطور کلی از عوامل مهم تغییردهنده ساختار فیتوپلانکتون‌ها در فصول مختلف می‌توان به شوری، دما و pH و مواد غذایی اشاره نمود (King et al., 2002). در مصب رودخانه هدایت الکتریکی نسبت به سایر ایستگاه‌ها بیشتر بود که نشانه اختلاط آب رودخانه و دریا می‌باشد. افزایش مقدار نیترات به دلیل افزایش دما و کاهش آب رودخانه در تابستان است که با مشاهدات فعال (۱۳۹۱) و Dead & Kantz, 2005 مطابقت دارد. همچنین بیشترین تراکم دیاتومه‌ها در ایستگاه‌هایی مشاهده شد که دارای کمترین شوری و بیشترین مواد غذایی بودند که با نتایج شمس و افشارزاده؛ ۲۰۰۷ مشابه است. بطور کلی هرچه از بالادست رودخانه به طرف مصب رودخانه بهمنشیر پیش برویم فراوانی جنس‌های شاخص و مقاوم به آلودگی مانند *Navicula*، *Oscillatoria*، *Cyclotella*، *Gomphonema*، *Synedra*، *Cymbella*، *Pediastrum*، *Fragilaria*، *Nitzschia*، *Scenedesmus*، *Pinnularia* و *Spirogyra* کاهش نشان می‌دهد. خلفه نیلساز و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که برخی از گونه‌های دریایی به‌دلیل مد شدید اروند رود وارد ابتدای رودخانه بهمنشیر می‌شوند. همچنین سخائی و همکاران (۱۳۹۶) با مطالعه تعیین کیفیت سلامت زیستی رودخانه بهمنشیر با استفاده از شاخص های نایگارد-پالمر و ساپروبیک نشان دادند که ابتدا باسیلاریوفایت‌ها

و سپس سیانوفایت‌ها فیتوپلانکتون‌های غالب در رودخانه بهمنشیر بودند. فعال (۱۳۹۱) بر روی مطالعه رودخانه بهمنشیر ۳۱ جنس از فیتوپلانکتون‌ها را گزارش نموده که ۷۷٪ آن‌ها متعلق به دیاتومه‌ها بودند و با نتایج حاصله ما کاملاً مطابقت داشت. از آنجائی که فیتوپلانکتون‌ها نقش مهمی در تعیین کیفیت و سلامت اکوسیستم‌های آبی به عهده دارند، لذا نتایج این تحقیق و بررسی تراکم و تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌ها در رودخانه بهمنشیر و مقایسه آن با مطالعات گذشته می‌تواند به بررسی ساختار اجتماعات فیتوپلانکتون-ها در ارتباط با فاکتورهای زیست محیطی و نهایتاً مطالعه کیفیت آب این رودخانه از نظر شکوفایی احتمالی فیتوپلانکتون‌ها و اثر آن براکوسیستم بپردازد.

تشکر و قدردانی

با توجه به اهمیت موضوع، نویسندگان این مقاله از حمایت‌های مالی و علمی دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر؛ گروه زیست‌شناسی دریا بخاطر تمام مساعدت‌هایشان در اجرای این تحقیق قدردانی می‌نماید.

منابع:

اکبرزاده، غ.، سالارپوری، ع.، درویشی، م و بهزادی، س. (۱۳۹۱). تغییرات مکانی و زمانی جمعیت فیتوپلانکتون‌ها در آب‌های ساحلی قشم و بندرلنگه در استان هرمزگان. مجله علمی شیلات ایران، ۵۲(۲):۷۷-۵۷.

افشار، ش. (۱۳۸۹). بررسی اجمالی پلانکتون‌های آب شیرین (مطالعه موردی نهر کوت حمیدیه).فصلنامه علمی محیط زیست، شماره ۴۹.

خلفه‌نیلساز، م. (۱۳۸۸). پایش تالاب شادگان. اداره کل شیلات استان خوزستان، ۷۲۳ ص.

سخائی، ن، دوست شناس، ب و موبد، پ. (۱۳۹۶). تعیین کیفیت سلامت زیستی رودخانه بهمنشیر با استفاده از شاخص-های نایگارد-پالمر و ساپروبیک. مجله علمی شیلات ایران. ۲۶(۵): ۱۶۶-۱۵۳.

صلواتیان، س .م.، عبدالله‌پور بی‌ریا، ح و نظامی بلوچی، ش. (۱۳۸۹). ترکیب گونه‌ای و تعیین تراکم فیتوپلانکتونی در دریاچه پشت سد لار. مجله علمی تخصصی تالاب، ۲(۹): ۹۴-۵۲.

فعال، ز. (۱۳۹۱). بررسی پراکنش فصلی فیتوپلانکتون‌ها در زمان جزر و مد در رودخانه بهمنشیر. مجله علمی شیلات، ۲۱(۵): ۷۹-۷۲.

غلامی، ع.، اجتهادی، ح و قاسم‌زاده، ف. (۱۳۸۴). بررسی تنوع گونه‌ای و اکولوژیک فیتوپلانکتون‌های دریاچه بزنگان. مجله علمی شیلات ایران، ۱۴(۵): ۳۱-۱۹.

محبی، ف.، محسن پور آذری، ع و عاصم، ع. (۱۳۹۱). بررسی جمعیت فیتوپلانکتونی و شاخص‌های جمعیتی در دریاچه سد ارس. مجله زیست شناسی ایران، ۲۵(۵): ۹۷۲-۹۵۴.

معصومی‌زاده، س.ز؛ یاوری، و؛ کوچنین، پ و سواری، ا. (۱۳۸۵). مطالعه جداسازی و کشت گونه‌های بومی فیتوپلانکتونی از دهانه رودخانه اروند و بهمنشیر. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و ابزیان، ۷۳، ۱۴۸-۱۵۴.

موبد، پ؛ صفاریان، د، سواری، ا و کمایی، ه. (۱۳۸۵). ضرورت استفاده از شاخص‌های زیستی در تعیین کیفیت آب رودخانه کارون. همایش منطقه‌ای بهره‌برداری از منابع آب حوضه‌های کارون و زاینده رود. ۱-۵.

نوعدوست، ف و شوکت، پ. (۱۳۹۷). بررسی فراوانی و تنوع زیستی جوامع فیتوپلانکتون دریاچه سد مارون در استان خوزستان. مجله علمی-پژوهشی زیست‌شناسی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۱۰(۴۰): ۲۵-۴۶.

ویسی، ن. (۱۳۷۸). بررسی ساختار اجتماعات فیتوپلانکتون‌ها در دریاچه سد دز با تأکید بر فاکتورهای زیست محیطی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان.

غفله‌مرمضی، ج.، دهقان، س.، نیلساز، م.، مرعشی، س. ض.، سبزعلیزاده، س.، پارسامنش، ا.، اسماعیلی، ف.، نجف‌پور، ن. (۱۳۷۲). گزارش نهایی پروژه بررسی لیمنولوژیک رودخانه زهره. مرکز تحقیقات شیلاتی خوزستان. ۷۲.

فلاحی کپورچالی، م. (۱۳۸۲). بررسی تنوع زیستی فیتوپلانکتون‌های حوضه ایرانی خلیج فارس. رساله دکتری دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۱۱۷.

Alam, M. G. M., Jahan, N., Thalib, L., Wei, B. & Maekawa, T. (2001). Effects of environmental factors on the seasonally change of phytoplankton populations in a closed freshwater pond. *Environment International*, 27, 71-393.

Atici, T. & Shams, M. (2017). Most Abundance Diatom taxa of Rivers in Turkey and Iran. *International Journal of Botany and Research* 7, 9–14.

Cox, E. J. (1996). Identification of freshwater diatoms from live material. Chapman and Hall, London.

Dead, R., & A.J. Kantz. (2005). Algae communities and species richness in planted and un planted wetland basin at Olentangy river. wetland research park.online. Accessed May, 8, 2008.

Esmaeli, F., Dehghan Madiseh, S., Sabz Alizadeh, S., Khalfe Nilsaz, M., Mazraawi, M., Nikpey, M. & Tarfi Zadegan, J. (2006). Limnology study of Bahmanshir river. Fisheries Research and Training Institute. *Aquaculture Research Center in the south of the country*. P. 92.

Gianesella, S. M. F. (2000). Tidal effects on nutrients and phytoplankton distribution in Bertioga chennel. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, *4*, 23-35.

Houssou, A. M., Agadjihouédé, H., Bonou, C. A. & Montchowui, E. (2016). Composition and seasonal variation of phytoplankton community in Lake Hlan, Republic of Bénin. *International Journal of Aquatic Biology*, *4*(6), 378- 386.

Kadri, A. (1998). Diatoms (Bacillariophyta) in the Phytoplankton of Keban Reservoir and their seasonal variations. *Turkish Journal of Botany*, *22*, 25-33.

King, L., Jones, R. I. & Barker, P. (2002). Seasonal variation in the epilithic algal communities from four lakes of different trophic state. *Archiv fur Hydrobiologie*, *154*(2), 177-198.

Millman, M., Cherrier, C. & Ramstack, J. (2005). Seasonal succession of the phytoplankton community in Ada Hayden Lake, North Basin, Ames, Iowa. Limnology Laboratory, Iowa State University, Ames, Iowa.

Nasrollahzadeh, H. S., Din, Z. B., Foong, S. Y. & Makhlough, A. (2008). Trophic status of the Iranian Caspian Sea based on water quality parameters and phytoplankton diversity. *Continental Shelf Research*, *28*, 1153-1165.

Patrick, R. & Reimer, C.W. (1975). The diatoms of the United States. Philadelphia Monogr. *Academic National Science*, *58* (4), 1335-1342.

Prescott, G.W. (1984). How know the freshwater algae. William C. Brown Company Publisers, Lowa.

Reynolds, C. S. (2006). The Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press, New York.

Shams, M. & Afsharzadeh, S. (2007). Taxonomic study of Diatoms in Zayandeh Rood Dam Lake. *Iranian Journal of Botany (Rostaniha*), *8*(2), 160-175.

Shams, M., Afsharzadeh, S. & Atici, T. (2012). Seasonal variation in phytoplankton communities in Zayandeh Rood Dam Lake (Isfahan- Iran). *Turkish Journal of Botany*, *36* (6), 715-726.

Shams Kahrizsangi, M. & Karimian Shamsabadi, S. (2019). Identification of algae as pollution bioindicators in Shakh–Kenar, Gavkhouni Wetland, Isfahan. *Journal of*

Phycological Research 3,386–394.
Whitford, L.A. & Schumacher, G.J. (1984). A manual of fresh- water algae. Sparks Press. New York.
Zhang, Y., Cioffi, W., Cope, R., Daleo, P., Heywood, E., Hoyt, C., Smith, C. & Silliman, B. (2018). A global synthesis reveals gaps in coastal habitat restoration research. *Sustainability, 10*(4),1040.