نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال دهم، شماره چهارم، زمستان ۹۵ / صفحات: ۵۰-۳۹

بررسی برخی از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و جمعیت فیتوپلانکتونی آبگیر موقت بهاره خاصلو (آذربایجان شرقی)

مسعود صیدگر*[۱]، فریدون محبی[۱]، ژاله علیزاده[۱]، یوسفعلی اسدپور[۱]، قباد آذری تاکامی[۲]، صابر شیری[۱]، سیاوش گنجی[۱]، نعمت پیکران مانا[۳] و فرامرز سلطانی[۴]

[۱]موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، مرکز تحقیقات آرتمیای کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران، [۲]دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران، ایران، [۳]موسسه تحقیقات بین المللی تاسماهیان دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، [۴]بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۱۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۲۹

چکیده

در این تحقیق ویژگی‌های فیزیکو شیمیایی و جمعیت فیتوپلانکتونی زیستگاه طبیعی پریان میگوها در منطقه خاصلوی استان آذربایجان شرقی، مطالعه شد. نمونه‌برداری در ٤ نوبت، ۳ نوبت در سال ۸۹ (اردیبهشت، خرداد، مرداد) و ۱ نوبت در سال ۹۰ (اردیبهشت‌ماه)، انجام گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش غلظت فسفات در آب از ۰/۳۵ به ۱/٤ میلی‌گرم در لیتر بر تراکم فیتوپلانکتون‌ها افزوده می‌شود. فلور جلبکی این زیستگاه حاوی سه شاخه کلروفیتا، سیانوباکتری‌ها و دیاتومه‌ها شامل ده گونه و جنس جلبکی بوده که از بین آنها شاخه جلبک‌های سبز (جنس کلرلا) در اردیبهشت ماه بیشترین تراکم را داشت. شرایط بهینه برای تراکم بالای متانائوپلی پریان میگو به‌ترتیب در درجه حرارت ١٦/٤درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول ۹ گرم در لیتر، pH ٦/٣-٧/٢، شفافیت ۵۰ سانتی‌متر و شوری کمتر از ۱۷ گرم در لیتر مشاهده شد. نتایج نشان داد که ظهور و رشد پریان میگوها در این زیستگاه آبی از اوایل فروردین ماه شروع و بازماندگی آنها با گرم شدن هوا، تبخیر آب و افزایش شوری محیط پرورش آن (بالاتر از ۷۰ گرم در لیتر) کاهش یافته و در نهایت از بین می‌روند. بدین‌ترتیب درجه حرارت آب و شوری در میزان تخم‌گشایی این گونه تاثیر دارند.

واژه‌های کلیدی: آبگیر خاصلو، پریان میگوها، فلور فیتوپلانکتونی، فاکتورهای آب

مقدمه

خاصلو در شهرستان آذر شهر، شهر گوگان در محدوده روستای خاصلو از اراضی بایر شور موجود بوده که در قسمت‌های گود آن این موقعیت آبگیر با وسعتی حدود ۲/۵ هکتار تشکیل شده است. خاک این اراضی از جنس رس می‌باشد و طی ماه‌های بهار تا اوایل تابستان دارای آب بوده و سپس خشک می‌شود. فیتوپلانکتون‌ها گروهی از جلبک‌های فتوسنتز کننده شناور در آب هستند که نقش مهمی در تامین مواد غذایی و اکسیژن برای سایر جانداران، تثبیت مواد زائد نیتروژن دار و تثبیت دی اکسیدکربن دارند. پریان میگوها ۱ دسته‌ای از سخت پوستان آب شیرین متعلق به راسته بی پوششان می‌باشند که به‌عنوان یک آبزی قابل پرورش با ارزش غذایی فراوان و باصرفه

*نویسنده مسئول: seidgar21007@yahoo.com

1. Fairy Shrimps

اقتصادی برای تامین غذای زنده آبزیان پرورشی آبهای شیرین و لب شور مانند: ماهی قزل آلا، کفال، ماهیان خاویاری، میگوی آب شیرین "*Macrobrachium rosenbergi*"، شاه میگو یا خرچنگ دراز "*Astacus leptodactilus*" و ماهیان تزئینی در دنیا مطرح هستند (Dumont و Munuswamy، ۱۹۹۷؛ Mura، ۱۹۹۲؛ Azari Takami، ۱۹۹۳).

پریان میگوهای زنده چه به‌صورت لارو و چه به‌صورت بالغ را می‌توان به‌عنوان غذای زنده برای تغذیه مراحل پرورشی و بلوغ انواع آبزیان، بویژه ماهیان زینتی (Prasath و همکاران، ۱۹۹٤)، ماهیان آب شیرین و ماهیان خاویاری (Munuswamy، ۲۰۰۵؛ Ali، ۱۹۹۵) به کار برد. تکثیر و پرورش مصنوعی آن در محیط‌های طبیعی پرورشی بسیار مشکل ویا غیر ممکن است (Geddes، ۱۹۷٦).

جمعیت‌های طبیعی بی پوششان (پریان میگوها) به‌طور گسترده‌ای در پنج قاره جهان در زیستگاه‌های طبیعی مانند آبگیرهای موقت بهاره عاری از شکارچی که در نواحی خشک و نیمه خشک فراوان هستند، گسترش یافته‌اند (Brendonck و Rogers، ۲۰۰۸). آنها برای غلبه بر بی ثباتی محیط زیست خود سیستم‌های خفته مقاوم به خشکی تولید می‌کنند (Lalljie و همکاران، ۱۹۹٦). پریان میگوها متنوع ترین گروه آرایه‌شناسی بوده و با حدود ۳۰۰ گونه در تمام قاره‌ها شامل قطب جنوب وجود دارند و امروزه در ۲٦ جنس و هشت خانواده مرتب شده‌اند. به‌علاوه حدود ۲۰ گونه و دست کم یک جنس توصیف نشده وجود دارد. با وجود گسترش جهانی، هر یک از نسل‌ها و گونه‌ها می‌توانند کاملاً محدود باشد. پریان میگوها پراکنش وسیعی در سراسر کشور دارند. تاکنون گونه‌های *Chirocephalus skorikowi* (Chirocephalidae)، *Branchinecta orientalis* (Branchinectidae)، *Streptocephalus torvicornis* (Streptocephalidae)، *Branchinella spinosa* (Thamnocephalidae)، *Artemia sp.* (Artemiidae) در آبگیرهای استان آذربایجان شرقی شناسایی شده‌اند و احتمال وجود گونه‌های دیگر از پریان میگوها در این آبگیرها نیز وجود دارد (صیدگر، ۱۳۸۵؛ Mura؛ Azari Takami، ۲۰۰۰)

مواد و روش‌ها

آبگیر خاصلو با وسعتی حدود ۲/۵ هکتار در شمال غرب ایران در شهرستان آذرشهر، شهر گوگان در محدوده روستای خاصلو از اراضی بایرشور قرار دارد. خاک این اراضی از جنس رس می‌باشد و طی ماه‌های بهار تا اوایل تابستان دارای آب بوده و سپس خشک می‌شود (شکل ۱-الف و ب). آبگیر خاصلو دارای بارندگی بهاری بوده، همچنین به‌طور نامنظم از آبهای ناشی از سیلاب از رودخانه آجی چای تغذیه می‌شود. به نظر می‌رسد محل مورد بررسی توسط فعالیت‌های انسانی کمتر تحت تاثیر قرار گرفته است هر چند اطراف روستا قرار گرفته است.

شناسایی و شمارش فیتوپلانکتون‌ها: به‌منظور تعیین جمعیت فیتوپلانکتونی زیستگاه طبیعی بین سال‌های ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۰، چهار نوبت در تاریخ‌های ۱۳۸۹/۲/۲۱، ۱۳۸۹/۳/۹، ۱۳۸۹/۵/۳ و ۱۳۹۰/۱/۳۱ نمونه برداری به‌عمل آمد. نمونه‌ها بلافاصله بوسیله فرمالین ٤ درصد تثبیت شده و پس از انتقال به آزمایشگاه در مکان سرد و تاریک نگهداری شدند. چند روز نمونه‌ها را به صورت راکد در این مکان قرار داده تا فیتوپلانکتون‌ها در ته ظرف ته نشین شوند، سپس سطح رویی نمونه را که فاقد فیتوپلانکتون می‌باشد، سیفون کرده و محلول باقیمانده در ته ظرف را در محفظه شمارش ریخته شد. شمارش و شناسایی فیتوپلانکتونها با استفاده از محفظه شمارش ۵ میلی‌لیتری و میکروسکوپ اینورت Nikon مدل TS100 با

بزرگنمایی ٤٠٠ × بوسیله روش Utermohl (۱۹۵۸) انجام گرفت. در هر نمونه حداقل ۵۰ میدان دید یا ۱۰۰ عدد از فراوانترین فیتوپلانکتون مورد شمارش قرار گرفت (Venrick، ۱۹۷۸). در این مطالعه برای شناسایی فیتوپلانکتون‌ها از کلیدهای شناسایی نظیر (Prescott، ۱۹٦۲؛ Tiffany و Britton، ۱۹۷۱؛ Bellinger، ۱۹۹۲) استفاده گردید.

الف

ب

شکل ۱- تصویر آبگیر موجود در روستای خاصلو

تعیین فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب: جهت بررسی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب، نمونه آب برکه در زمان‌های ذکر شده در شرایط استاندارد به آزمایشگاه منتقل و طبق روش استاندارد متد (۱۹۷۷ و ۲۰۰۵) مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه‌گیری دمای آب (درجه سانتی‌گراد)، هدایت‌الکتریکی (میکروموس در سانتی‌متر) و کل مواد جامد محلول (میلی‌گرم در لیتر) با استفاده از دستگاه مولتی پارامتر WTW و pH توسط pH متر WTW، اکسیژن (میلی‌گرم در لیتر) توسط کیت اکسیژن سنج کاریزاب، شوری (گرم در لیتر) توسط دستگاه شوری سنج چشمی، همچنین آمونیاک (میلی‌گرم در لیتر) به روش نسلر، فسفات (میلی‌گرم در لیتر) از طریق واکنش بایون مولیبدات، نیترات (میلی‌گرم در لیتر) به روش اسپکتروفتومتری UV، نیتریت (میلی‌گرم در لیتر) از طریق واکنش با سولفانیلیک اسید، توسط دستگاه اسپکتروفتومتر UV-VIS مدل $T80^{+}$ انجام شد. شفافیت آب با دستگاه سکشی دیسک برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری شد.

تعیین ترکیب جمعیتی پریان میگوها: نمونه‌برداری از بیومس پریان میگوها توسط ساچوک با قطر دهانه‌ای ٤٠ سانتی‌متر و توری چشمه ۱۵۰ میکرونی از موجودات آبگیر مورد نظر نمونه‌برداری به عمل آمد. به‌منظور تعیین ترکیب جمعیتی پریان میگوها در یک لیتر آب برکه در سه نوبت در تاریخ‌های مذکور ۳ نمونه به میزان یک لیتر به‌طور تصادفی برداشته شده و مراحل زیستی پریان میگوها در برکه بررسی شد.

نتایج

مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب برکه و ترکیب جمعیتی پریان میگوها: مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو واقع در اطراف روستای خاصلو در زمان‌های مختلف در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب برکه واجد پریان میگو در اطراف روستای خاصلو

فاکتور / تاریخ	۱۳۸۹/۲/۲۱	۱۳۸۹/۳/۹	۱۳۸۹/۵/۳	۱۳۹۰/۱/۳۱
دمای آب	۱۹/۵	۱۶/٤	۲٦/۵	۱٦/٦
اکسیژن محلول (میلی‌گرم بر لیتر)	۹	۹	۲/۹	۹
pH	۷/۲	۷/۲	۸	٦/۳
شوری (گرم بر لیتر)	۲۰	۱۷	۲۱۰	۲۰
شرایط جوی	ابری		آفتابی	ابری
شفافیت آب (سانتی‌متر)	۱۰	۵۰		۵۰
سختی کل(میلی‌گرم بر لیتر)	۳۰۰۰	۳۳۲۰	٤٤۰۰۰	۳٤۰۰
کلسیم (میلی‌گرم بر لیتر)	۳٦۰	٤۱٦	٤۰۰۰	٦٤۸
منیزیم (میلی‌گرم بر لیتر)	۵۱۰/۵	۵۵٤/۲۷	۸۲٦۵	۳۸۰
سولفات (میلی‌گرم بر لیتر)	۸۸۸/۳	۷۰۷/٦	۵۵۱٦۰	
آمونیاک (میلی‌گرم بر لیتر)	۰/۱	۰/٦۷	۰/٦۹	۰/۳۳
نیتریت (میلی‌گرم بر لیتر)	۰/۰۸۵	۰/۰۲۹	۰/۱۳۸	۰/۱۱۸
نیترات (میلی‌گرم بر لیتر)	٤	۸	۳۱/٦	–
فسفات (میلی‌گرم بر لیتر)	۱/٤	۰/۸۹	۰/۳۵	۰/۷۸۷
قابلیت هدایت‌الکتریکی (میکروزیمنس بر سانتی‌متر)	۳۳۳۳۳	۲۲۰۰۰	۳۵۰۰۰۰	۲٦۰۰۰
ملاحظات	مشاهده متانائوپلی	مشاهده متانائوپلی	عدم مشاهده پریان میگو	تراکم بالای متانائوپلی پریان میگو

حداکثر و حداقل دمای آب برکه به‌ترتیب در مردادماه (۲٦/۵ درجه سانتی‌گراد) و خردادماه (۱٦/٤ درجه سانتی‌گراد) مشاهده شد. همچنین، حداکثر و حداقل pH به‌ترتیب در مردادماه (۸) و فروردین (٦/۳) و حداکثر و حداقل فسفات در اردیبهشت (۱/٤ میلی‌گرم در لیتر) و مرداد (۰/۳۵ میلی‌گرم در لیتر) مشاهده گردید.

بررسی جمعیت فیتوپلانکتونی آبگیر: تراکم فیتوپلانکتون‌های شناسایی شده (تعداد در میلی‌لیتر) در زمان‌های مختلف فاز پرآبی برکه اطراف روستای خاصلو در جدول ۲ آورده شده است.

تاکسون‌های مختلفی از رده‌های کلروفیتا، باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری‌ها شناسایی شدند که بیشترین تراکم جلبکی در نیمه دوم اردیبهشت‌ماه در آبگیر حاوی پریان میگو با تراکم جلبکی ۱٦۸۱۳۸ سلول در میلی‌لیتر مشاهده شد. در این ماه تراکم‌هایی از جلبک‌های کلرلا، کلامیدوموناس، نیتزشیا، ناویکولا، آفانیزومنون، سیمبلا، گومفونما، اسیلاتوریا در آبگیر ثبت شد. شاخه جلبک‌های سبز در برکه حاوی پریان میگو با ۱٦۷٤۵۷ سلول در میلی‌لیتر در اردیبهشت‌ماه بیشترین تراکم را داشت.

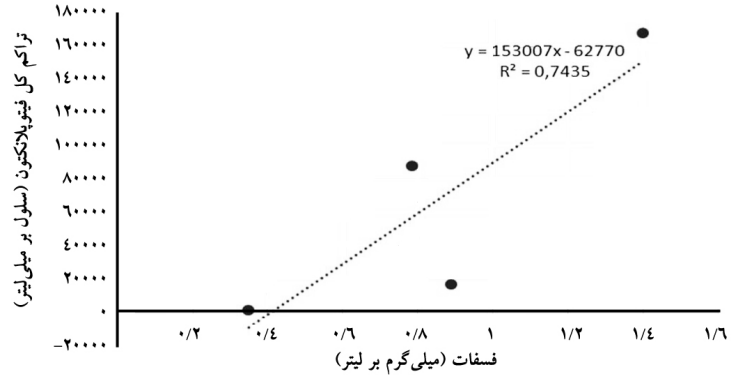
جدول ۲- تراکم فیتوپلاکتون‌های شناسایی شده (تعداد در میلی‌لیتر) از آب برکه واجد پریان میگو در اطراف روستای خاصلو

رده	جنس	تاریخ نمونه‌برداری			
		۸۸/۲/۸	۸۹ /۲/۲۱	۸۹/۳/۹	۸۹/۵/۳	۹۰/۱/۳۱
کلروفیتا	*کلامیدوموناس*	٤٦٥	٢٥٦٥		٢٢٦	
	کلرلا		١٦٤٨٩٢			
	تتراسلمیس			٦٧٨٠	٥٨٤	
	دونالیلا			٦٧٨٠		٧٩١٨٠
	جمع	٤٦٥	١٦٧٤٥٧	١٣٥٦٠	٨١٠	٧٩١٨٠
باسیلاریوفیتا	*نیتزشیا کلستریوم*		٤١٩	٢٨٨٠		٥٥٤
	نیتزشیا	٣٩٤	١٠٥	٥٢		٥٢٦٦
	ناویکولا	٣٤٦١	٥٢	١٣١		٢٤٩٤
	سیمبلا				١٢	٤٠
	گومفونما					٤٠
	جمع	٣٨٥٥	٥٧٦	٣٠٦٣	١٢	٨٣٩٤
سیانوباکتریا	*آفانیزومنون فلوس آکوا*		١٠٥			
	اسیلاتوریا					١١٩
	جمع		١٠٥			١١٩
جمع کل		٤٣٢٠	١٦٨١٣٨	١٦٦٢٣	٨٢٢	٨٧٦٩٣

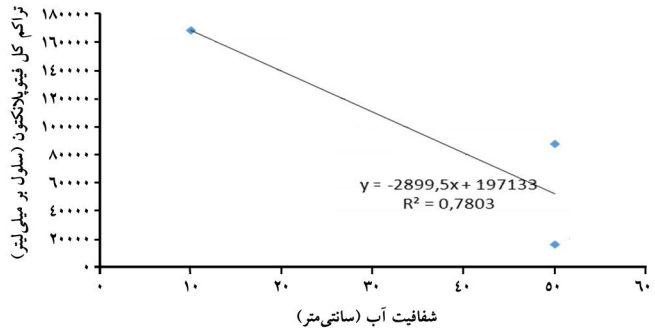
جدول ۳- ترکیب جمعیتی پریان میگوها دریک لیتر آب برکه مورد نظر

تاریخ	سیست	نائوپلی	متانائپلی	جوان	بالغ
١٣٨٩/٢/٢١	٥	٠	١٦	٩٩	٠
١٣٨٩/٣/٩	٠	٠	١	٢٦	٠
١٣٨٩/٥/٣	٠	٠	٠	٠	٠

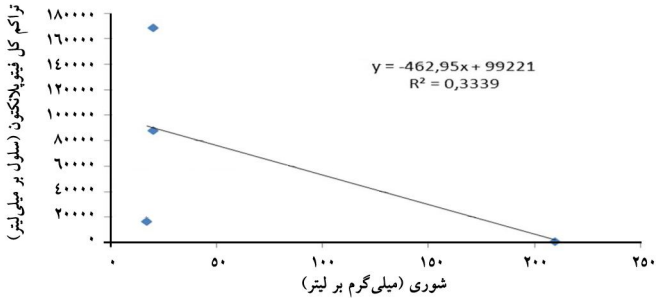
تراکم بالای متانائوپلی پریان میگو به‌ترتیب در درجه حرارت (١٦/٤ درجه سانتی‌گراد)، اکسیژن محلول (٩ میلی‌گرم درلیتر)، pH (٧/٢- ٦/٣)، شفافیت (٥٠ سانتی‌متر) و شوری (١٧ گرم در لیتر) مشاهده شد.



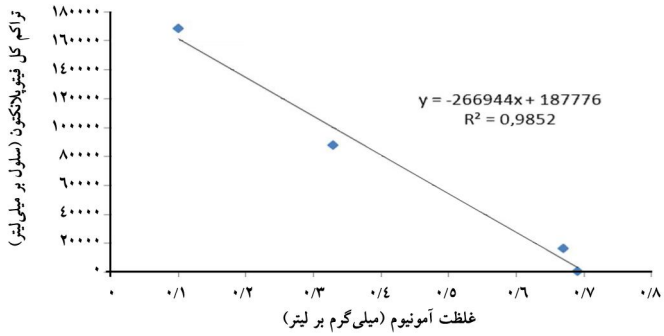
شکل ۲- نمودار همبستگی بین تراکم کل فیتوپلانکتونی و غلظت فسفات در آبگیر موقت خاصلو



شکل ۳- نمودار همبستگی بین تراکم کل فیتوپلانکتونی و شفافیت آب آبگیر خاصلو



شکل٤- نمودار همبستگی بین تراکم کل فیتوپلانکتونی و شوری آب در آبگیر خاصلو



شکل ٥- نمودار همبستگی بین تراکم کل فیتوپلانکتونی و غلظت آمونیوم آب در آبگیر خاصلو

با توجه به نمودارهای همبستگی فوق، همبستگی بین تراکم فیتوپلانکتونی و غلظت فسفات مثبت و معنی‌دار (R^2=۰/۷٤)، همبستگی بین تراکم فیتوپلانکتونی و شفافیت آب منفی و معنی‌دار (۰/۷۸- = R^2) و همبستگی بین تراکم فیتوپلانکتونی و غلظت آمونیوم منفی و معنی‌دار (۰/۹۸- = R^2) می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

جمعیت فیتوپلانکتونی آبگیر موقت بهاره خاصلو و نقش آن در بازماندگی پریان میگوها: فیتوپلانکتون‌ها تولید کنندگان اولیه در اکوسیستم‌های آبی جهان محسوب شده و در تعیین میزان آلودگی آب مورد استفاده قرار می‌گیرند. تاکسون‌های مختلفی از رده‌های کلروفیتا، باسیلاریوفیتا و سیانوباکتری‌ها شناسایی شدند که بیشترین تراکم جلبکی در نیمه دوم اردیبهشت ماه در آبگیر حاوی پریان میگو با تراکم جلبکی ۱٦۸۱۳۸ سلول در میلی‌لیتر مشاهده شد. در این ماه تراکم‌هایی از جلبک‌های کلرلا، کلامیدوموناس، نیتزشیا، ناویکولا، آفانیزومنون، سیمبلا، گومفونما، اسیلاتوریا در آبگیر ثبت شد. در این مطالعه شاخه جلبک‌های سبز در برکه حاوی

پریان میگو با ۱۶۷٤۵۷ سلول در میلی‌لیتر در اردیبهشت‌ماه بیشترین تراکم را داشت. زنجیره‌های غذایی در آبگیرهای موقتی نواحی خشک کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این موجودات در آبهای کدر با تراکم جلبکی کم هستند. در این سیستم‌ها مواد آلی نه توسط تولیدات اولیه، بلکه توسط زمین اطراف، باد و حیوانات وارد آبگیر می‌شود. این سیستم‌ها کم عمق و یوتروف هستند. زنجیره‌های غذایی وابسته به مواد معلق جذب شده بوده و شامل باکتری‌ها، زئوپلانکتون، برگ پایان، لارو شیرونومیده و حشرات می‌باشد. اغلب موجودات ساکن این آبگیرها ذرات معلق خوار بوده و تعداد گونه‌های آنها کم است. آبهای موقتی دارای گیاهخواران، دتریت خوارها و شکارچیان می‌باشند و بسیاری از ارگانیسم‌های ساکن آنها فرصت طلب می‌باشند برای مثال پریان میگوها، نه تنها از جلبک‌ها، بلکه از باکتری‌ها، قارچ‌ها و مخمرها و کود حیوانی نیز تغذیه می‌کنند (صیدگر و همکاران، ۱۳۸٦؛ Lahr، ۱۹۹۷).

اواسط بهار با تداوم پرآبی شرایط زیستی برای حداکثر رشد جلبک‌ها فراهم می‌شود که تاحد زیادی می‌تواند جمعیت جانوری به‌ویژه آبشش پایانی نظیر پریان میگوها را متاثر کند. مقایسه تراکم جمعیتی پریان میگوها (جدول ۳) با تراکم فیتوپلانکتون‌های آب برکه (جدول ۲) نشان می‌دهد با افزایش تراکم فیتوپلانکتونی، تراکم جمعیتی پریان میگوها نیز افزایش داشته است.

کمیت غذای در دسترس در آبگیرهای موقتی به علت کاهش فتوسنتز به علت کدورت زیاد و دسترسی محدود به مواد مغذی محدود است (Hutchinson، ۱۹٦۷). بی پوششان غذای زیادی می‌خورند و بنابراین محدودیت غذایی در این آبگیرها وجود دارد. مطالعات نشان داده جلبک‌های سبز مانند کلرلا و سندسموس برای بازماندگی و رشد بی‌پوششان شامل جنس‌های *Streptocephalus* و *Chirocephalus* مناسب هستند (Ali، ۱۹۹۵). پریان میگوهای ماده‌ها احتمالاً به‌دلیل اندازه بزرگترشان غذای جلبکی بیشتری نسبت به نرها مصرف می‌کنند (Dierckens و همکاران، ۱۹۹۷). در صورت وجود غلظت‌های کمتر جلبک میزان اخذ غذا توسط پریان میگوها کاهش می‌یابد.

نقش و تاثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب برکه (خاصلو) بر روی پریان میگوها: آبگیر روستای خاصلو نیز،با وسعتی حدود ۳-۲ هکتار و عمق آب ۱۰۰-۳۰ سانتی‌متر غنی از سولفات و کلرید بوده و pH جزیی قلیایی و رشدگیاهی کم دارد. به علاوه این آب‌های شور برای زادوولد و تغذیه پرندگان مهاجر اهمیت دارند. این پرندگان مهاجر توان بالقوه انتقال تخم‌های خفته بین زیستگاه‌ها را دارند. در چنین زیستگاه‌های ناپایدار و پرتنش، عوامل فیزیکی و شیمیایی آب به‌ویژه شوری در تعیین پراکنش گونه‌ها غالبیت دارند. میزان تحمل چنین شرایطی مهمترین عامل محدود کننده پراکنش و فراوانی گونه‌ها است (Convey، ۱۹۹٦؛ Gonzalez و همکاران، ۱۹۹٦). در این زیستگاه‌ها، دوام و تعداد نسل بی مهرگان در سال وابسته به خشک شدن و پرآب شدن مجدد باآب شیرین خنک دارد (Gallagher، ۱۹۹٦). با توجه به جدول ۱، بیشینه مقدار هدایت الکتریکی در مرداد ماه مشاهده گردید و در مردادماه به‌ترتیب بیشترین مقدار درجه حرارت، شوری، سختی و سولفات را داشتیم که از عوامل تاثیرگذار در افزایش هدایت الکتریکی هستند. از شرایط محیطی موثر در تعیین غلظت نمکهای محلول در آب می‌توان به خشکسالی، تغییر فصول و بارندگی سنگین اشاره کرد (Mackereth، ۱۹٦۳). به‌طور کلی، هدایت‌الکتریکی تحت تاثیر درجه حرارت آب قرار می‌گیرد و میزان آن به ازای هر درجه سلسیوس۲ تا ۳ درصد افزایش می‌یابد

(Hayashi، ۲۰۰٤). بیشینه مقادیر شوری و هدایت‌الکتریکی در تابستان و کمینه مقادیر آنها در بهار بیانگر افزایش تبخیر سطحی در تابستان و اثر بارندگی‌های فصلی و کاهش تبخیر سطحی در بهار می‌باشد. مقادیر هدایت‌الکتریکی بالا معمولا به شوری بالا و محتوای کانی‌های محل برداشت نمونه نسبت داده شده است (Garg و همکاران، ۲۰۰۹). در فصل پرآبی برکه، قابلیت هدایت‌الکتریکی در زمان‌های مختلف با حضور متانائوپلی بین ۰۰۰ ۲۲ تا ۳۳۳۳۳ میکروزیمنس بر سانتی‌متر بود. وجود پریان میگوی جوان و بالغ به همراه دافنی و سیکلوپس در شرایط شوری آب ۳۲/۷ گرم بر لیتر با قابلیت هدایت‌الکتریکی ٥٤٥۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر گزارش گردیده است (صیدگر، ۱۳۸۵).

مقادیر کلسیم و منیزیم از عناصر تشکیل‌دهنده سختی آب محسوب می‌گردند و یکی از شاخص‌های تعیین آب شیرین و یا شور مورد استفاده قرار می‌گیرند (ملت‌پرست، ۱۳٦۷) احتمال می‌رود وجود کلسیم به‌دلیل وجود انحلال کانی‌های کربناته و یا ژیپس در منطقه باشد، همچنین انحلال کانی‌های کربناته از جمله دولومیت و کلسیت دولومیتی و کانی‌های حاوی یون منیزیوم می‌تواند به‌عنوان دلیلی بر افزایش میزان منیزیوم آب باشد که نیازمند تحقیقات بیشتری در این زمینه می‌باشد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۹۲). از طرفی وجود سازندهای رسی و ورود رسوبات آن به آبگیر با افزایش تبخیر آب در فصل تابستان، افزایش غلظت یون‌های فوق در آبگیر و دور از انتظار نیست و همخوانی روند تغییرات کلسیم و سولفات منشا مشترک این دو یون (کانی ژیپس) را معلوم می‌سازد. بالا بودن مقدار سختی کل آبگیر در مردادماه به‌دلیل املاح زیاد بستر و خاک‌های شور حاشیه آن و همچنین تبخیر زیاد می‌باشد. با توجه به جدول ۲ بیشینه مقدار دما و اسیدیته و کمینه مقدار اکسیژن محلول در مردادماه مشاهده شده پس می‌توان نتیجه گرفت که در مردادماه عمق اندک آب باعث افزایش شدید دما و در نتیجه کاهش اکسیژن محلول در آب گردیده است که این پدیده محدودیت شرایط زیستی برای اکثر جانوران آبزی و رشد سریع گیاهان آبزی را به دنبال داشته است. گیاهان غوطه‌ور در آب با مصرف انیدریک کربنیک موجب افزایش اسیدیته شده است. از طرفی کاهش اکسیژن به میزان ۱-۵ میلی‌گرم در لیتر کاهش تولیدات را در بر داردکه در کار حاضر با رسیدن اکسیژن به ۲/۹ میلی‌گرم در لیتر در مرداد ماه هیچ‌گونه متا ناپلی مشاهده نگردید. مقدار اکسیژنی که می‌تواند در آب حل شود با نوسان درجه حرارت تغییر می‌کند. مقادیر اکسیژن اندازه‌گیری شده از ۲/۹ تا ۹ میلی‌گرم بر لیتر متغیر بود که در شرایط اکسیژنی ۲/۹ میلی‌گرم بر لیتر پریان میگویی مشاهده نشد. پریان میگوها در مقادیر اکسیژن ۸-٤ میلی‌گرم بر لیتر بیشترین فراوانی را داشتند. در حالی که مقادیر بالای اکسیژن محدود کننده نیست ولی مقادیر کمتر اکسیژن عامل محدود کننده برای پریان میگو محسوب می‌شود (Day و همکاران، ۲۰۱۰).

از طرفی افزایش سولفات در مردادماه در نتیجه کاهش اکسیژن محلول و ایجاد شرایط بی‌هوازی در سطح رسوبات آبگیر است که باعث افزایش بسیار زیاد این فاکتور در درون آبگیر شده است. طبق جدول ۲ بیشینه مقدار سولفات و کمینه مقدار اکسیژن در مردادماه مشاهده می‌شود و بیانگر همخوانی کار حاضر با این مطلب می‌باشد. شفافیت آب ثبت شده در زمان پر آبی آبگیر ۱۰ تا ۵۰ سانتی‌متر بود. بررسی‌های به‌عمل آمده در فاز پرآبی نشان داده در این گونه آبگیرها کدورت ناشی از رسوبات غیرآلی معلق به جای وجود جلبک در ستون آب است. در آبگیرهایی که خاک بستر دارای رطوبت کمتر و مقدار

رس بیشتر باشد کدورت بیشتر است، چون ذرات رسوبی ریزتر (مانند رس) به دنبال بارندگی یا تکان فیزیکی رسوبات به راحتی در ستون آب معلق می‌شوند (Day و همکاران، ۲۰۱۰).

با افزایش کدورت، زمان تخم گشایی نائوپلی‌ها طولانی‌تر می‌شود. افزایش کدورت نفوذ نور را کاهش می‌دهد. تاریکی از تخم‌گشایی پریان میگوها جلوگیری می‌کند (Brendonck و همکاران، ۱۹۹۳و ۱۹۹۸). وجود مواد مغذی بویژه نیتروژن و فسفر حاصلخیزی اولیه و رشد مناسب و سریع فیتوپلانکتون‌ها را افزایش می‌دهد و سبب کلونیزه شدن سریع پلانکتون خوارها بویژه پریان میگوها می‌شود. کدورت با محدود کردن نفوذ نور، منجر به کاهش تولیدات اولیه شده که به نوبه خود تخم گشایی سیست پریان میگوها را به تاخیر انداخته یا از تخم‌گشایی آنها جلوگیری می‌کند و یا با تجمع مستقیم روی آبشش پریان میگوها اثرات زیانباری دارد. همچنین تغذیه پریان میگوها را متاثر کرده و موجب کند شدن نمو و تولید مثل می‌شود. شرایط برکه در تاریخ‌های نمونه‌برداری شده در۸۹/۲/۲۱ و ۱۳۸۹/۳/۹ نشان می‌دهد که علی‌رغم تخم‌گشایی در آبگیر، به‌علت تغییرپذیر بودن شدید آب برکه که می‌تواند در اثر کم عمق بودن آن رخ داده باشد، تغییرات شدید باعث مرگ متوالی پریان میگوها شده به‌طوری‌که زمان لازم برای بالغ شدن را نداشتند.

به‌طورکلی، فسفر اغلب به عنوان عنصر محدود کننده رشد فیتوپلانکتونها در سیستم‌های آب شیرین محسوب می‌شود (Hecky و Kilham، ۱۹۸۸). همانطوری که در شکل ۸ مشاهده می‌شود بین غلظت فسفات آب و تراکم کل فیتوپلانکتونی همبستگی بالایی (R^2=۰/۷٤) وجود دارد که نشان‌دهنده تاثیر مثبت این یون در افزایش تراکم جلبکی است. این موضوع توسط مطالعات دیگری که بر روی اکوسیستم‌های آبی انجام شده مورد تایید قرار گرفته است (محبی، ۱۳۹٤). به‌طورکلی، فسفات اغلب به‌عنوان عامل محدود کننده رشد فیتوپلانکتون‌ها در سیستم‌های آب شیرین محسوب می‌شود (Hecky و Kilham، ۱۹۸۸). وجود همبستگی منفی بین شفافیت آب و تراکم فیتوپلانکتونی در آبگیر موقت خاصلو (R^2= -۰/۷۸) (شکل ۸)، با نتایج مطالعات دیگر همخوانی دارد (Nasrollahzade Saravi و Hoseini، ۲۰۰٤؛ Mohsenpour Azari و همکاران، ۲۰۱۱).

مطالعات نشان داده است که هر قدر تراکم فیتوپلانکتونی در یک اکوسیستم آبی بالا باشد، از شفافیت آب کاسته می‌شود (Sivakumar و Karuppasamy، ۲۰۰۸). به عبارت دیگر تراکم فیتوپلانکتونی و شفافیت آب با یکدیگر ارتباط عکس دارند. وجود همبستگی منفی بین میزان شوری آب و تراکم فیتوپلانکتونی در این مطالعه (R^2= -۰/۳٤) (شکل ۱۰) با نتایج مطالعات دیگر مطابقت نشان می‌دهد (Tett، ۱۹۹۲). از طرف دیگر بین تراکم فیتوپلانکتونی با غلظت آمونیوم در این مطالعه یک همبستگی منفی دیده می‌شود (R^2 =-۰/۹۸) (شکل ۱۱) که با نتایج مطالعات دیگر Mohsenpour Azari و همکاران (۲۰۱۱) مطابق است.

نتایج مطالعات گونه *Phallocryptus spinosa* نشانگر سطح بالاتری از تطابق با شوری درآن می‌باشد، بطوری‌که با مشاهده زیستگاه‌های طبیعی این گونه در کشور یونان، زنده مانی آنها حتی در آبهای زیستگاه‌های آنها تاشوری حدود ۷۰ گرم بر لیتر نیز مشاهده گردیده است (Abatzopoulos و همکاران، ۱۹۹۹). با این همه طبق روال کلی موجود در آبزیان و بویژه در بی پوششان، زنده مانی این گونه نیز با افزایش شوری کاهش می‌یابد.

ارتباط زمانی بین تراکم فیتوپلانکتونی و جمعیت پریان میگو در آبگیر خاصلو دیده می‌شود که نشان می‌دهد بین این دو گروه از موجودات رابطه غذایی وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت فسفات در آب بر تراکم فیتوپلانکتون‌ها افزوده می‌شود. ارتباط زمانی بین تراکم فیتوپلانکتونی و جمعیت پریان میگو در آبگیر خاصلو دیده می‌شود که نشان می‌دهد بین این دو گروه از موجودات رابطه غذایی وجود دارد.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با حمایت موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور در قالب پروژه مصوب با کد ۸۷۰۱۶-۱۲-۷۹-۲ انجام گردیده است.

منابع

سلیمانی ساردو، م.، ولی، ع.، قضاوی، ر.، سعیدی گراغانی، ح.ر.، ۱۳۹۲. آنالیز و روند یابی پارامترهای کیفیت شیمیایی آب- مطالعه موردی: رودخانه چم انجیرخرم آباد. فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، شماره دوازدهم، صفحات ۹۵ تا ۱۰۶.

صیدگر، م.، آذری تاکامی، ق.، امینی، ف. و وثوقی، غ.ح.، ۱۳۸۶. بررسی انتشار جغرافیایی گونه‌های موجود پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی. مجله دامپزشکی ایران، دوره سوم، شماره دوم، صفحات ۲۷ تا ۳۷.

صیدگر، م.، ۱۳۸۵. بررسی انتشار جغرافیایی پریان میگوها در استان آذربایجان شرقی و تعیین ارزش غذایی آنها جهت تغذیه مراحل لاروی آبزیان. دانشگاه تهران، دانشکده دامپزشکی، پایان‌نامه دکتری تخصصی به راهنمایی دکتر قباد آذری تاکامی، ۱۱۸ صفحه.

محبی، ف.، ۱۳۹٤. بررسی اکوسیستماتیکی فیتوپلانکتونهای سد ارس با تاکید بر مطالعه بیوسیستماتیکی جنس *Microcystis*. پایان‌نامه دکتری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. ۱۳۷ صفحه.

ملت پرست، ع.، ۱۳٦۷. چگونگی نفوذ آب دریا در تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان،۸۱ صفحه.

Abatzopoulos, T.J., Brendonck, L. and Sorgeloos, P., 1999. First record of *Branchinella spinosa* (Milne–Edwards) (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) from Greece. International Journal of Salt Lake Research 8, 351–360.

Ali, A.J., 1995. Aspects of the biology of the Freshwater Fairy Shrimp, Streptocephalus proboscideus (Frauenfeld) (Crustaceae : Anostraca), Ph.D. These, University of Ghent P. 2–3. 11–25, 35–55. 91, 172–173.

Azari Takami, G., 1993. Uromieh Lake as a Valuable source of Artemia for feeding sturgeon fry. Jounal of the faculty of Veterinary Medicine. University of Tehran 47(3,4), 1-14.

Bellinger, E.D., 1992. A key to common algae. The Institution of Water and Environmental Management. London. 138pp.

Brendonck, L., Centeno, D.M. and Persoone, G., 1993. Fecundity and resting egg characteristics of some subtropical fairy shrimp and clam shrimp species (Crustacea: Branchiopoda) reared under laboratory conditions.Arch. Hydrobiol. 126, 445-459.

Brendonck, L., Riddoch, B.J., Van der Weghe, V., and Van Dooren, T., 1998. The maintenance of egg banks in very short-lived pools – a case study with anostracans (Branchiopoda). In: Brendonck L, de Meester L and Hairston Jr N (eds.) Evolutionary and ecological aspects of crustacean diapause. Archiv fűr Hydrobiologie (Special Issue) 52, 141-161.

Brendonck, L., and Rogers, D.C., 2008. Global diversity of large branchiopods (Crustacea: Branchiopoda) in freshwater. Hydrobiologia 595, 167-176.

Convey, P., 1996. The influence of environmental characteristics on life history attributes of Antarctic terrestrial biota.Biological Reviews 71, 191-225.

Day, J., Day, E., Ros–Gillespie, V., and Ketley, A., 2010. The Assessment of Temporary Wetlands During Dry Conditions. WRC Report No. TT 434/09, 129 pp.

Dierckens, K.R., Beladjal, L., Vandenberghe, J., Swings, J. and Mertens, J., 1997. Filter-feeding shrimps (Anostraca) grazing on bacteria. Journal of Crustacean Biology 17, 264-268.

Dumont, H.J. and Munuswamy, N., 1997. The potential of freshwater anostraca For technical applications. Hydrobiologia 358, 193–197.

Gallagher, S.P., 1996. Seasonal occurrence and habitat characteristics of some vernal pool Branchiopoda in northern California, U.S.A. Journal of Crustacean Biology 16, 323-329.

Garg, V.K., Suthar, S., Singh, S., Sheoran, A., Meenakshi, G. and Jain, S., 2009. Drinking water quality in villages of Southwestern Haryana.India: assessing human an health risks associated with hydrochemistry, Environmental Geology 58, 1329-1340.

Geddes M.C., 1976. Seasonal fauna of some ephemeral saline waters in western Victoria with particular reference to Parartemia Zietziana Sayce (Crustacea: Anostraca). Aust J. Mar Fresh wateres 27, 1-22.

Gonzalez, R.J., Drazen, J., Hathaway, S., Bauer, B. and Simovich, M., 1996. Physiological correlates of water chemistry requirements in fairy shrimps (Anostraca) from southern California. Journal of Crustacean Biology 16, 315-322.

Hayashi, M., 2004. Temperature –Electrical conductivity relation of water for environmental monitoring and geographical data inversion, Environmental monitoring and assessment 96, 119-128.

Hecky, R.E. and Kilham, P., 1988. Nutrient limitation of phytoplankton in freshwater and marine environments: A review of recent evidence on the effects of enrichment. Limnol. Ocean. 33, 796–822.

Hutchinson, G.E., 1967. A Treatise on Limnology. Vol. 2. Introduction to the Lake Biology and the Limnoplankton. John Wiley and Sons, New York.

Lahr, J., 1997. Ecotoxicology of organisms adapted to life in temporary fresh water ponds in arid and semi-arid regions, Arch. Environ.Contam. Toxicol. 32, 50–57.

Lalljie, S.P.D., Vindevogel, J., Murugan, G., Dumont, H.J. and Sandra, P., 1996. Determination of ions, amino acids/ amines in the haemolymph of fairy shrimps by capillary electrophoresis with indirect UV and laser- induced fluorescence detection.

Mackereth, F.J.H., 1963. Some methods of water analysis for limnologists. Freshwater Biological Association. Scientific Publication, 21.

Mohsenpour Azari, A., Mohebbi, F. and Asem, A., 2011. Seasonal changes in phytoplankton community structurein relation to physico-chemical factors in Bukan dam reservoir (Iran). Turkish journal of Botany 35, 77-84.

Munuswamy, N., 2005. Fairy Shrimps as Live Food in Aquaculture. Aqua Feeds: Formulation and Beyond. 2(1): 10–12.

Mura, G., 1992. Preliminary testing of Anostraca from Italy for use in fresh water fish culture. Hydrobiologia 241, 185–194.

Mura, G. and Azari Takami, G., 2000. A Contribution to the knowledge of the anostracan fauna of Iran. Hydrobiologia 441, 117–121.

Nasrollahzade Saravi, H. and Hoseini, S.A., 2004. A study on the correlations between chlorophyll a and water transparency in southern part of Caspian Sea. Scientifi Journal of Iranian Fisheries 1, 191-200.

Prasath, E.B., Munuswamy , N., and Nazar, A.K.A., 1994. Preliminary studies on the suitability of fairy shrimp, Streptocephalus dichotomus (Crustacea, Anostraca) as live food in aquaculture.J. World Aquacult.Soc. 25(2), 204-2007.

Prescott, G.W., 1962. Algae of western great lakes area. W.M.C. Brown Company Publishing, Iowa, USA. 933pp.

Sivakumar, K., and Karuppasamy, R., 2008. Factors affecting productivity of phytoplankton in a reservoir of Tamilnadu. India. American- Eurasia n Journal of Botany 1(3), 99-103.

Tett P., 1992 .The ecology of plankton in Scottish coastal waters. Proc Royal Soc Edin. 100B: 27–54.

Tiffany, L.H., and Britton, M.E., 1971. The algae of Illinois. Hanfer Publishing Company. New York. USA. 407pp.

Utermöhl, H., 1958. Zur vervollkommnug der quantitativen phytoplankton Methodik. Mitt int. Verein. Theor. Angew. Limnology and Oceanography 9, 1-38.
Venrick, E.L., 1978. How many cells to count? In: Sournia, A. (Ed.) Phytoplankton Manual: Monographs on oceanographic Methodology. UNESCO. UK. 167-180.