

بررسی تنوع و تراکم مکانی و زمانی گروه‌های زئوپلانکتونی تالاب امیر کلايه لاهیجان

محسن محمدزاده^{۱*}، شعبانعلی نظامی بلوچی^۲، امین کیوان^۳، حسین خارا^۴

۱*، ۳ و ۴- دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده منابع طبیعی، گروه شیلات، لاهیجان، ایران، صندوق پستی: ۱۶۱۶

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

mohsen_mohm@yahoo.com

چکیده

تالاب امیر کلايه یکی از مهمترین و بزرگترین تالاب‌های بین‌المللی استان گیلان بوده که از لحاظ اقتصادی و زیست محیطی دارای ارزش زیادی می‌باشد. مساحت این تالاب بیش از ۱۲۳۰ هکتار است. نمونه‌برداری زئوپلانکتونی در تالاب امیر کلايه در طی ۱۲ ماه متوالی از دی‌ماه ۱۳۸۱ شروع و در آذرماه ۱۳۸۲ به پایان رسید. در این تحقیق تنوع و تراکم جمعیت زئوپلانکتونی در ۶ ایستگاه تالاب مورد مطالعه و تحقیق قرار گرفت. عملیات نمونه‌برداری با استفاده از لوله پولیکا و مکش آب به حجم ۳۰ لیتر و فیلتر کردن آن بوسیله تور پلانکتون‌گیر ۴۰ میکرون صورت پذیرفت. بعد از این مرحله نمونه‌ها به وسیله فرمالین ۴ درصد فیکس و برای شناسایی به آزمایشگاه انتقال می‌یافتند. نتایج مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که جمعیت زئوپلانکتونی این اکوسیستم شامل ۵ شاخه: *Arthropoda*، *Protozoa*، *Nematoda*، *Rotatoria* و *Platyhelminthes* می‌باشد. به طوری که فراوانی شاخه *Arthropoda* در این تالاب بیشتر از سایر شاخه‌ها بوده و فراوانترین گروه در این تالاب *Ostracoda* می‌باشد. متوسط تراکم زئوپلانکتونی در این تالاب ۳۵ عدد در لیتر می‌باشد. در مجموع ۲۵ جنس در طی این بررسی شناسایی شدند. مطالعات نشان می‌دهد که بیشترین تراکم جمعیت زئوپلانکتونی در این تالاب مربوط به فصل تابستان به ویژه در ماه مرداد بود. در بین ایستگاه‌های ۶ گانه تالاب امیر کلايه نیز ایستگاه ۵ دارای بیشترین تراکم زئوپلانکتونی بود.

کلمات کلیدی: زئوپلانکتون، تالاب امیر کلايه، لاهیجان، ایران.

مقدمه

در میان منابع آبی بسته و محصور در خشکی که شامل کانال‌های آبرسانی، مانداب‌ها، تالاب‌ها و دریاچه‌های پشت سدها است، تالاب‌ها دارای اهمیت زیادی از نظر شیلاتی و همچنین اقتصادی و توریستی می‌باشند، زیرا بهره‌برداری از دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها بر اساس اصل حداکثر برداشت پایدار دارای محدودیت استفاده می‌باشد و لزوم استفاده از منابع آبی داخلی بخصوص در این دوران و با توجه به رشد فزاینده جمعیت بیشتر مورد تاکید قرار می‌گیرد، که عدم توجه به این اصل از بین رفتن ذخایر آبیان با ارزش را در بر خواهد داشت. تالاب امیرکلاهی در استان گیلان در وضعیت جغرافیایی ۱۲° ۵۰' شرقی و ۱۷° ۳۷' شمالی قرار داشته و در نزدیکی شهرهای لاهیجان، لنگرود، بندرکیاشهر و در جنوب دریای خزر قرار دارد.

در این تالاب آبیان مختلفی از جمله ماهیان، فیتوپلانکتون، زئوپلانکتون، بنتوز و گیاهان آبی زیست می‌کنند، که زئوپلانکتون به دلیل جایگاه زیستی و ارزش غذایی برای آبیان، دارای اهمیت بسزایی می‌باشند. تاکنون دو مطالعه توسط نظری (۶) و نظامی و خارا (۵) بر روی گروه‌های زئوپلانکتون تالاب امیرکلاهی بصورت فصلی صورت گرفته است ولی مطالعه ماهانه بر روی تنوع و تراکم زئوپلانکتون این تالاب تاکنون صورت نگرفته است. در این راستا بررسی تنوع و تراکم ماهانه، جهت شناخت هر چه بیشتر گروه‌های زئوپلانکتونی تالاب امیرکلاهی در طی یک سال (دی‌ماه ۱۳۸۱ تا آذرماه ۱۳۸۲) ضروری به نظر می‌رسید.

مواد و روش‌ها

برای نمونه‌برداری ماهانه از زئوپلانکتون‌های تالاب امیرکلاهی پس از انتخاب ۶ ایستگاه، از لوله پولیکا با قطر ۶۰ میلی‌متری و با طول ۲ متری استفاده شد و لوله پولیکا تا نزدیک کف به پایین کشیده می‌شد. ستون آب به صورت عمودی و با مکش دست به ظروف ۱۰ لیتری انتقال می‌یافتند. این کار چند بار انجام می‌گرفت و در مجموع ۳۰ لیتر آب برداشت و بوسیله تور پلانکتون‌گیر ۴۰ میکرون فیلتر شده و در نهایت بوسیله فرمالین ۴ درصد فیکس و به آزمایشگاه منتقل داده شدند. در آزمایشگاه نمونه‌های زئوپلانکتونی بوسیله کلیدهای شناسایی معتبر (۱۱، ۱۲ و ۱۳) مورد شناسایی قرار گرفته و اطلاعات حاصله در فرم‌های مربوط ثبت می‌شدند. سپس اطلاعات با استفاده از نرم‌افزار آماری S.P.S.S و به کمک آزمون کروکسال - والیس و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گرفتند. برای بررسی تنوع یا غنای گونه‌ای زئوپلانکتون‌ها و همچنین تعیین یکنواختی آن‌ها از فرمول‌های زیر استفاده شده است (۱، ۷، ۸، ۹ و ۱۴).

۱- شاخص غنای گونه‌ای مارگالف

$$D_{Ma} = \frac{s-1}{\ln(N)}$$

۲- شاخص تنوع گونه‌ای منهیک

$$D_{Me} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

۳- شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s \left| \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \right|$$

۴- شاخص یکنواختی گونه‌ای سیمپسون بین ۰-۱

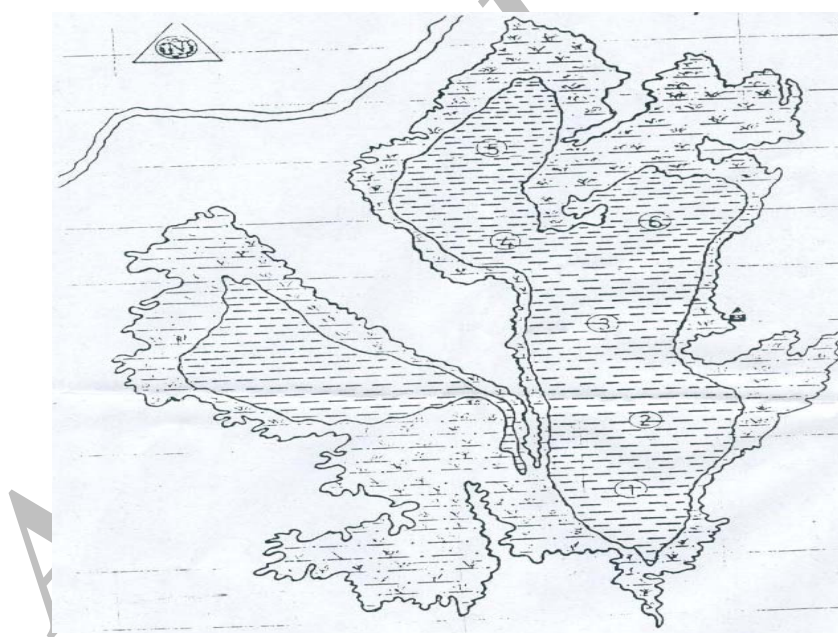
$$V' = \frac{D}{D_{max}}$$

D_{ma} = غنای گونه‌ای مارگالف
 H = شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر
 H_{max} = حداکثر میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر
 V = یکنواختی سیمپسون
 J = یکنواختی شانون- وینر
 D_{me} = شاخص تنوع گونه‌ای منهیک
 D = شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون
 D_{max} = حداکثر میزان شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون

۵- شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر

$$H' = -\sum_{i=2}^S \left[\left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right) \right]$$
 ۶- شاخص تنوع گونه‌ای شانون- وینر

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$
 S = تعداد کل موجودات زئوپلانکتونی شناسایی شده
 N_i = تعداد افراد متعلق به گروه i ام
 N = تعداد کل افراد شمارش شده
 L_n = لگاریتم پایه نپرین



شکل ۱: نقشه تالاب امیر کلايه و موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری

نتایج

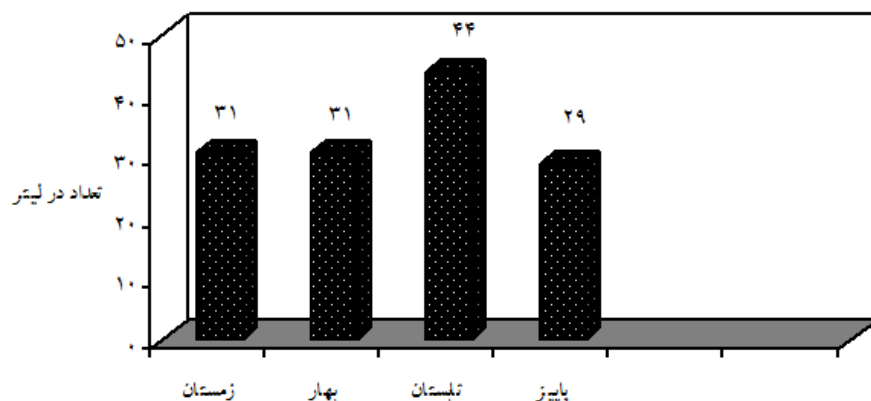
در طی ۱۲ ماه نمونه برداری و بررسی آزمایشگاهی ۵ شاخه زئوپلانکتونی در تالاب امیر کلايه شناسایی شدند که شامل: Protozoa, Arthropoda, Rotatoria, Nematoda, و Platyhelminthes

از تقسیم واریانس بر میانگین نوع پراکنش مشخص می شود اگر مقدار تقسیم واریانس بر میانگین بیشتر از میانگین باشد پراکنش لکه‌ای، اگر مقدار کمتر از میانگین باشد پراکنش یکنواخت و اگر مقدار مساوی میانگین باشد پراکنش تصادفی می باشد.

Cilophora بود (جدول ۱). با توجه به آزمون ناپارامتریک کروکسال-والیس بین فراوانی شاخه‌های مختلف زئوپلانکتونی اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده شد و در یک گروه همگن واقع نشده بودند ($P \leq 0.05$).

نتایج بدست آمده در سال ۸۲-۱۳۸۱ نشان می‌دهد که فصل تابستان (میانگین ۴۴ عدد در لیتر) دارای بیشترین تراکم زئوپلانکتونی و فصل زمستان (میانگین ۲۹ عدد در لیتر) دارای کمترین تراکم می‌باشد (نمودار ۱). با توجه به آزمون ناپارامتریک کروکسال-والیس در فصول مختلف نتیجه می‌گیریم که، تعداد جمعیت زئوپلانکتونی در شاخه‌های مختلف به غیر از شاخه‌های *Arthropoda*، *Platyhelminthes* در فصول مختلف با هم اختلاف معنی‌دار آماری دارند ($P \leq 0.05$) و آزمون دانکن نیز این موضوع را تصدیق می‌نماید. جدول‌های ۳ و ۲ بررسی‌های انجام شده بر روی مقایسه تنوع جمعیت زئوپلانکتونی بر حسب شاخص‌های تنوع زیستی بر اساس سال، فصل و ایستگاه و ماه را نشان می‌دهد.

می‌باشد. در این بررسی شاخه *Arthropoda* با میانگین ۱۹ عدد در لیتر و دامنه تعداد ۴-۷۴ دارای بیشترین تراکم و شاخه *Platyhelminthes* با میانگین ۱ عدد در لیتر دارای کمترین تراکم بوده است. در مجموع ۲۵ جنس در طی این بررسی شناسایی شدند که از شاخه *Rotatoria* جنس‌های *Monostyla*، *Lecane*، *Lepadella*، *Platyias*، *Anuraeopsis*، *Euchalanis*، *Philodina*، *Asplanchna*، *Macrochaetus*، *Syncheata* و *Testudienella* از شاخه *Protozoa* جنس‌های *Euglypha*، *Diffugia*، *Centropyxis* و *Arcella* و گروه *Cilophora* و از شاخه *Arthropoda* جنس‌های *Moina*، *Alona*، *Naupli*، *Ceriodaphnia*، *Cyclopoidae*، *Macrothrix*، *Chydus* و *Simocephalus* و گروه *Ostracoda* مورد شناسایی قرار گرفتند. فراوانترین گروه *Ostracoda* و کمترین جنس‌ها *Anuraeopsis*، *Asplanchna* و *Testudienella* از شاخه *Rotatoria* و جنس *Moina* از شاخه *Arthropoda* و گروه



نمودار ۱: فراوانی زئوپلانکتون‌های تالاب امیرکلايه در فصول مختلف سال ۸۲-۱۳۸۱

جدول ۱: مقایسه میانگین \pm انحراف معیار، درصد فراوانی، دامنه تعداد، شاخص پراکنش و نوع پراکنش شاخه‌ها و جنس‌های زئوپلانکتونی در سال ۸۲-۱۳۸۱ (تعداد در لیتر)

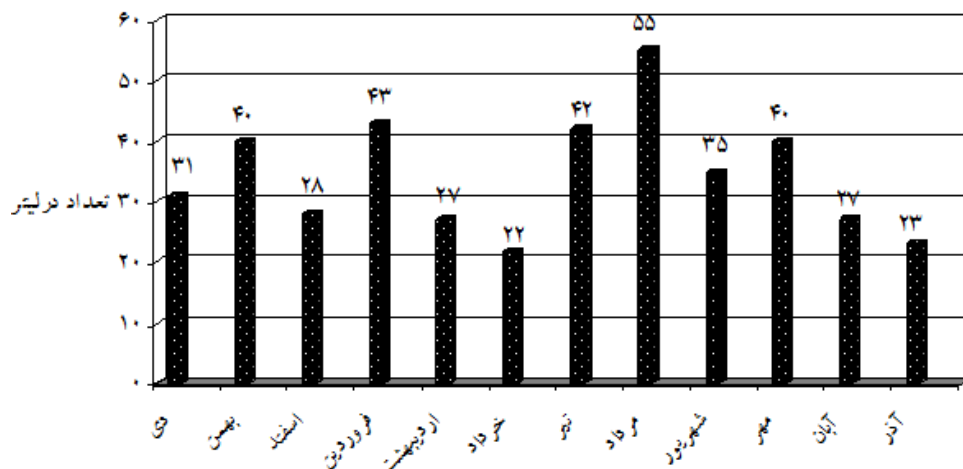
جنس زئوپلانکتونی	میانگین \pm انحراف معیار	درصد فراوانی	دامنه تعداد	شاخص پراکنش	نوع پراکنش
Arthropoda	۱۹ \pm ۸	۵۴	۴-۷۴	۴	یکنواخت
<i>Ostracoda</i>	۱۰ \pm ۶	۲۸	۲-۳۵	۴	یکنواخت
<i>Alona</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۷	۲	تصادفی
<i>Moina</i>	۰/۵ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
<i>Ceriodaphnia</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۵	۱	تصادفی
<i>Naupli copopoda</i>	۲ \pm ۲	۶	۱-۱۲	۲	تصادفی
<i>Chydrus</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۷	۱	تصادفی
<i>Macrothrix</i>	۱ \pm ۳	۲	۱-۱۸	۹	لکه ای
<i>Cyclopoidae</i>	۱ \pm ۲	۲	۱-۱۲	۴	لکه ای
<i>Simocephalus</i>	۲ \pm ۲	۶	۱-۳	۲	تصادفی
Protozoa	۸ \pm ۴	۲۲	۱-۳۶	۲	یکنواخت
<i>Centropyxis</i>	۴ \pm ۴	۱۲	۱-۲۷	۴	تصادفی
<i>Diffugia</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۹	۱	تصادفی
<i>Euglypha</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۴	۱	تصادفی
<i>Arcella</i>	۳ \pm ۲	۸	۱-۹	۲	یکنواخت
<i>Cilophora</i>	۰/۵ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
Rototaria	۳ \pm ۳	۱۰	۱-۱۵	۳	تصادفی
<i>Monostyla</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۳	۱	تصادفی
<i>Platylas</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۳	۱	تصادفی
<i>Lepadella</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
<i>Lecane</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۳	۱	تصادفی
<i>Philodina</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۴	۱	تصادفی
<i>Euchalanis</i>	۱ \pm ۱/۵	۲	۱-۱۰	۳	لکه ای
<i>Anuraeopsis</i>	۰/۵ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
<i>Syncheata</i>	۱ \pm ۲	۲	۱-۱۴	۴	لکه ای
<i>Macrochaetus</i>	۱ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
<i>Asplanchna</i>	۰/۵ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
<i>Testudienella</i>	۰/۵ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی
Nematoda	۴ \pm ۴	۱۲	۱-۲۶	۴	تصادفی
Platyhelminthes	۱ \pm ۱	۲	۱-۲	۱	تصادفی

Macrothrix, Chydrus, Naupli, copopoda, Daphnia, Pleuroxus, Alonella و *Cyclopoidae, Chironomidae* و *Simocephalus* گروه *Ostracoda* مورد شناسایی قرار گرفتند.

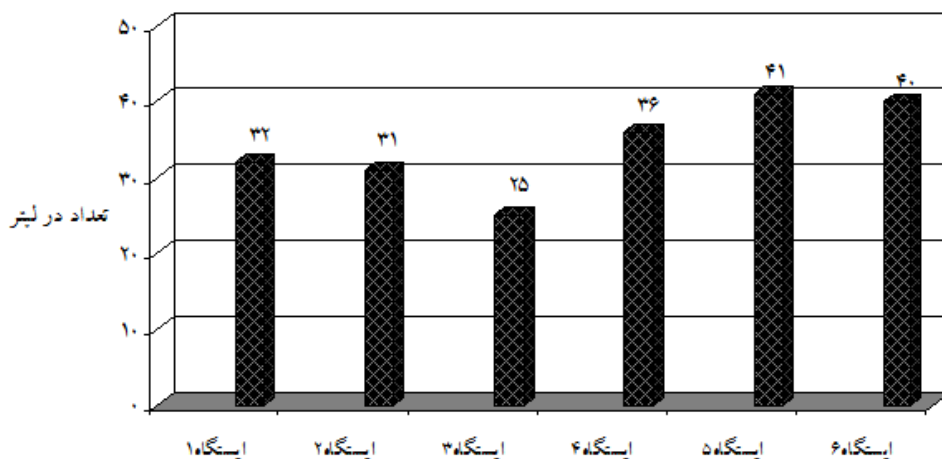
نتایج بدست آمده در بین ماه‌های مختلف نشان می‌دهد که ماه مرداد دارای بیشترین تراکم زئوپلانکتونی (میانگین ۵۵ عدد در لیتر) و ماه خرداد دارای کمترین تراکم (میانگین ۲۲ عدد در لیتر) می‌باشد (نمودار ۲). با توجه به آزمون ناپارامتریک کروکسال - والیس در ماه‌های مختلف نتیجه می‌گیریم که، تعداد زئوپلانکتون‌ها در ماه‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌دار آماری دارند ($P \leq 0/05$) و فقط در شاخه *Protozoa* در ماه‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشد ($P > 0/05$). بر اساس تنوع گونه‌ای شانون-وینر و سیمپسون ماه شهریور بالاترین مقدار را دارا می‌باشد (جدول ۳).

نتایج بدست آمده در بین ایستگاه‌های مختلف نشان می‌دهد که ایستگاه ۵ دارای بیشترین تراکم زئوپلانکتونی (میانگین ۴۱ عدد در لیتر) و ایستگاه ۳ دارای کمترین تراکم (میانگین ۲۵ عدد در لیتر) می‌باشد (نمودار ۳). با توجه به آزمون ناپارامتریک کروکسال - والیس در ایستگاه‌های مختلف نتیجه می‌گیریم که، تعداد زئوپلانکتون‌ها در شاخه‌های *Platyhelminthes, Protozoa, Arthropoda* در ایستگاه‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌دار آماری نداشته ($P > 0/05$) ولی در شاخه *Nematoda* در ایستگاه‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌دار آماری داشته ($P \leq 0/05$) و آزمون دانکن نیز این موضوع را تصدیق می‌نماید.

در سال ۷۶-۱۳۷۵ در این تالاب ۴ شاخه شامل: *Rotatoria, Protozoa, Arthropoda* و *Nematoda* و ۳۱ جنس که از شاخه *Rotatoria* جنس‌های *Lepadella, Platyias, Monostyla, Philodina, Lecane, Ascomorpha, Syncheata, Anuraeopsis, Euchalanis, Keratella, Asplanchna, Macrochaetus, Rotaria, Brachoinus, Mytilina* و *Cephalodella* از شاخه *Protozoa* جنس‌های *Diffugia, Centropyxis, Euglypha, Acanthocystis, Vorticella* و گروه *Arcella* و از شاخه *Arthropoda* جنس‌های *Naupli, Alona, Macrothrix, Chydrus, copopoda* و گروه *Simocephalus* و *Cyclopoidae* مورد شناسایی قرار گرفتند. در سال ۱۳۸۰ نیز ۴ شاخه شامل: *Arthropoda, Protozoa, Rotatoria* و *Nematoda* و ۴۰ جنس که از شاخه *Rotatoria* جنس‌های *Lecane, Lepadella, Platyias, Monostyla, Anuraeopsis, Euchalanis, Philodina, Syncheata, Rotaria, Mytilina, Pompholyx, Keratella, Macrochaetus, Scaridium, Brachoinus, Polyarthera* و *Asplanchna, Lesquereusia* از شاخه *Protozoa* جنس‌های *Testudienella, Coelps, Vorticella, Centropyxis, Arcella, Euglypha, Diffugia, Unkown* و گروه *Cilophora* و از شاخه *Arthropoda* جنس‌های *Ceriodaphnia, Moina, Alona*



نمودار ۲: فراوانی زئوپلانکتون‌های تالاب امیر کلايه در ماه‌های مختلف سال ۱۳۸۱-۸۲



نمودار ۳: فراوانی زئوپلانکتون‌های تالاب امیر کلايه در ایستگاه‌های مختلف سال ۱۳۸۱-۸۲

جدول ۲: مقایسه تنوع زئوپلانکتون‌ها بر حسب شاخص‌های تنوع زیستی بر اساس سال، فصل و ایستگاه در سال ۱۳۸۱-۸۲

ایستگاه ۶	ایستگاه ۵	ایستگاه ۴	ایستگاه ۳	ایستگاه ۲	ایستگاه ۱	زمستان	پاییز	تابستان	بهار	سالانه	نوع شاخص
۱/۲۴۳	۱/۲۴۱	۱/۲۰۷	۱/۱۱	۱/۰۵۵	۰/۹۳۳	۱/۰۹۶	۱/۲۲۱	۱/۲۱۸	۰/۹۵۴	۱/۱۲۲	تنوع گونه ای شانون - ونیر
۱	۰/۹۹۸	۰/۹۷۱	۰/۸۹۴	۰/۸۴۵	۰/۷۵۱	۰/۸۹۷	۱	۰/۹۹۷	۰/۷۸۲	-	یکنواختی شانون - ونیر
۰/۸۲۳	۰/۸۲۳	۰/۸۴۱	۰/۸۸۶	۰/۸۶۴	۰/۸۶۲	۰/۷۸۱	۰/۷۸۰	۰/۷۲۵	۰/۷۸۳	۰/۱۷۶۷	غنای گونه ای مارگالف
۰/۲۸۸	۰/۳۸۸	۰/۳۰۷	۰/۳۵۷	۰/۳۲۶	۰/۳۲۹	۰/۴۸۷	۰/۳۸۶	۰/۴۱۵	۰/۴۷۳	۰/۳۶۵	غنای گونه ای منهیک
۰/۶۸۸	۰/۶۵۴	۰/۶۷۲	۰/۶۵۶	۰/۵۹۶	۰/۶۱۵	۰/۶۸۷	۰/۶۶۵	۰/۶۱۶	۰/۵۸۹	۰/۶۳۹	تنوع گونه ای سیمیسون
۱	۰/۹۵۱	۰/۹۷۶	۰/۹۵۴	۰/۸۸۶	۰/۸۹۴	۱	۰/۹۶۷	۰/۸۹۶	۰/۸۵۷	-	یکنواختی گونه ای سیمیسون

جدول ۳: مقایسه تنوع زئوپلانکتون‌ها بر حسب شاخص‌های تنوع زیستی بطور ماهانه در سال ۱۳۸۱-۱۳۸۲

نوع شاخص	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
تنوع گونه‌ای شانون - ونیر	۰/۹۱۴	۱/۱۸۱	۱/۱۹۴	۰/۷۳۱	۰/۹۷۸	۱/۱۵۴	۱/۰۸۴	۱/۱۵۵	۱/۳۷۸	۱/۲۶۹	۱/۱۲۹	۱/۲۶۴
یکنواختی شانون - ونیر	۰/۶۸۸	۰/۸۵۷	۰/۸۶۶	۰/۵۴۱	۰/۷۱۱	۰/۸۳۴	۰/۷۸۶	۰/۸۳۵	۱	۰/۹۱۷	۰/۸۱۹	۰/۹۱۶
غناي گونه ای مارگالف	۰/۷۹۶	۰/۷۵۷	۰/۲۸۸	۰/۷۲۴	۰/۷۹۷	۰/۸۲۹	۰/۷۳۴	۰/۶۹۹	۰/۷۴۴	۰/۷۲۹	۰/۷۹۱	۰/۸۲۴
غناي گونه ای منهیک	۰/۴۱۲	۰/۳۵۵	۰/۳۹۵	۰/۲۶۵	۰/۴۰۵	۰/۴۴۸	۰/۳۲۱	۰/۲۸۵	۰/۳۴۱	۰/۳۲۱	۰/۴۹۸	۰/۴۴۱
تنوع گونه سیمپسون	۰/۵۱۱	۰/۶۰۵	۰/۶۵۱	۰/۵۶۷	۰/۵۶۹	۰/۷۱۲	۰/۶۱۸	۰/۶۲۵	۰/۷۵۱	۰/۷۱۴	۰/۶۳۱	۰/۷۱۶
یکنواختی گونه ای سیمپسون	۰/۶۸۱	۰/۷۷۱	۰/۸۶۶	۰/۷۵۴	۰/۷۵۸	۰/۹۴۸	۰/۸۲۲	۰/۸۳۵	۱	۰/۹۵۱	۰/۸۴۱	۰/۹۵۳

بحث

بررسی‌های انجام شده بر روی تالاب طی این سه سال نشان می‌دهد که تراکم زئوپلانکتونی در دو سال ۱۳۷۵-۷۶ و ۱۳۸۱-۸۲ تا حدود زیادی مشابه بوده ولی در سال ۱۳۸۰ به علت خشکسالی ویوتروفیک شدن شدید تالاب تراکم و همچنین تنوع زئوپلانکتونی بسیار افزایش یافته است و تعداد جنس‌های بیشتری مورد شناسایی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده در سه سال ۱۳۷۵-۷۶، ۱۳۸۰، ۱۳۸۱-۸۲ نشان می‌دهد که بیشترین تراکم و فراوانی زئوپلانکتونی در سال ۱۳۸۰ با میانگین ۱۱۰۰ عدد در لیتر (۵) و کمترین تراکم مربوط به سال ۱۳۸۱-۸۲ با میانگین ۳۵ عدد در لیتر می‌باشد (میانگین تراکم سال ۱۳۷۵ برابر ۷۵ عدد در لیتر). این خشکسالی باعث تغییر در تنوع گونه‌ای تالاب گردید، به طوری که در سال ۱۳۸۰ و همچنین ۱۳۸۱-۸۲ شاخه *Arthropoda* و گروه *Ostracoda* دارای بیشترین تراکم ولی در سال ۱۳۷۵-۷۶ شاخه *Rotatoria* و جنس *Syncheata* دارای بیشترین تراکم بوده است. شاخه *Arthropoda* و گروه *Ostracoda* نسبت سایر شاخه‌ها قدرت سازگاری بیشتری را با شرایط محیطی دارا می‌باشند و بعد از خشکسالی گروه غالب زئوپلانکتونی را بخود اختصاص

دادند (۵۴ درصد فراوانی جمعیت زئوپلانکتونی). خشکسالی سال ۱۳۸۰ باعث کاهش عمق زیاد تالاب و افزایش مواد مغذی شده که باعث افزایش شدید در تراکم و همچنین تغییر در تنوع جمعیت پلانکتونی شده بود. نمونه برداری‌های سال ۱۳۸۱-۸۲ نشان می‌دهد که ایستگاه‌های ۵ و ۶ از نظر تراکم به نسبت ایستگاه‌های ۱ و ۲ دارای بیشترین تراکم زئوپلانکتونی می‌باشند که به دلیل نزدیکی آن‌ها با تنها ورودی تالاب و افزایش مواد آلی می‌باشد و باعث افزایش تراکم پلانکتونی در این دو ایستگاه شده. و فصل تابستان به ویژه ماه مرداد در ۱۳۸۱-۸۲ بیشترین تراکم فصلی و ماهانه را دارا بودند که به علت افزایش درجه حرارت می‌باشد. تحقیقاتی که توسط شعبانزاد (۲) بر روی تالاب انزلی نشان می‌دهد که، جمعیت زئوپلانکتونی این تالاب را ۳ شاخه *Arthropoda*، *Protozoa* و *Rotatoria* تشکیل می‌دهند که بیشترین تراکم مربوط به شاخه *Rotatoria* و جنس *Keratella* می‌باشد.

گروه‌های پلانکتونی از مهمترین موجودات هر اکوسیستم آبی بوده که بر رژیم هیدروبیولوژیک آب‌ها تأثیر زیادی دارند. بررسی‌های کمی و کیفی انجام شده در این منابع در مورد تولیدات اولیه و ثانویه، به اهمیت پلانکتون‌ها در خود پالایی منابع در ارتباط با میزان

۴. محمد اف، ر.ا.، ۱۹۹۰. زئوپلانکتون مخزن آبی نخجوان. انتشارات مینسک روسیه. ترجمه: یونس عادل. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. ۳۸ ص.
۵. نظامی، ش. و خار، ح.، ۱۳۸۰. ارزیابی اثرات خشکسالی بر تنوع، فراوانی و پراکنش جمعیت زئوپلانکتونی تالاب امیرکلایه لاهیجان. دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان. ۲۱ ص.
۶. نظری، ع.، ۱۳۷۵. بررسی تنوع و تراکم زئوپلانکتونی تالاب امیرکلایه در طی یک سال. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد تهران شمال. ۱۰۸ ص.

7. Elliott, J. M., 1983. Some method for the statistical Analysis of samples of Benthic Invertebrates. Third Edition. P159.
8. Fowler, G., and Cohen, L. 1990. Practical Studies for field Biology Open University press. M.K. Philadelphia. ?.
9. Fox, A.D. and Bell, M.C., 1994. Breeding bird communities and environmental variable correlation of Scottish peat land wetland –In Aquatic – Bird in the Tropic web of lakes. (ed) Kerens , j.j. pp 207-307.
10. Hutchinson, E.A., 1970. A study of planktonic Rotifer of river Ganard, Essex, Ontario, M.S.C. Thesis University of Windsor, Ontario, Canada. ?.
11. Kotykova, L.A., 1970. Eurotatoria. 734P.
12. Prescott, G.W., 1970. The fresh water alga. W.M.C. Brown company publishing, Iowa, U.S.A. 348 P.
13. Pontin, R.M., 1978. A key to the fresh water plankton semiplankton rotifera of the British Isles. Titus Wilson and Son. Ltd. 178P.
14. Southwood, T.R.E. and Henderson, P.A., 2000. Ecological Methods. Third Edition. Blackwell Science .P 575.

آلودگی‌های آلی و تحقیقات در مورد آن‌ها با شناسایی گونه‌های شاخص برای تعیین وضعیت آلودگی، همچنین نقش آن‌ها در تغذیه بچه ماهیان مشخص است (۴). اهمیت جمعیت زئوپلانکتونی را در اکوسیستم‌های آبی می‌توان از جهت تغذیه لارو ماهیان در نظر گرفت. میزان فراوانی جمعیت زئوپلانکتونی تابعی از فاکتورهای مختلف از جمله درجه حرارت آب، اکسیژن محلول مواد آلی و معدنی و فراوانی جمعیت فیتوپلانکتونی می‌باشد (۳)، این موضوع با توجه به فراوانی جمعیت زئوپلانکتونی در فصل تابستان که با افزایش درجه حرارت و مواد آلی همراه می‌باشد، قابل تایید می‌باشد.

سپاسگزاری

در پایان از ریاست، معاونین و کارشناسان مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر و همچنین از کارشناسان محترم ایستگاه محیط زیست بندر انزلی و پرسنل محترم تالاب امیرکلایه که در اجرای این تحقیق ما را صمیمانه یاری دادند، قدردانی می‌نمایم.

منابع

۱. بیضاپور، د.، ۱۳۷۶. بررسی روند تغییرات اکوسیستم‌ها با استفاده از شاخص‌های تنوع زیستی. فصلنامه محیط زیست شماره ۴. ص ۱۷-۱۲.
۲. شعبانزاد، س.، ۱۳۷۶. مطالعه فصلی تراکم و پراکنش زئوپلانکتونی در تالاب انزلی. دانشگاه آزاد لاهیجان. ۱۷۶ ص.
۳. فلاحی، م.، ۱۳۷۲. بررسی کلی پلانکتون‌های بخش دریای مازندران. مجله علمی شیلات ایران شماره ۲. ص ۱۹-۳۸.