

## ارزیابی اثرات خشکسالی بر تنوع، تراکم، فراوانی و پراکنش موجودات کفزی تالاب امیرکلایه لاهیجان

شعبانعلی نظامی<sup>(۱)</sup> و حسین خارا<sup>(۲)</sup>

Sha\_Nezami 2004 @ yahoo.Com

۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صندوق پستی ۶۱۱۶ - ۱۴۱۵۵

۲- دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان، گروه شیلات، لاهیجان صندوق پستی ۱۶۱۶

تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۸۳

تاریخ ورود: دی ۱۳۸۲

### چکیده

اثرات خشکسالی در سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۹ بر روی موجودات کفزی تالاب امیرکلایه لاهیجان در سال ۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور، بصورت فصلی از ۶ ایستگاه، بو سیله نمونه بردار گراب نمونه برداری شد و پس از شناسایی موجودات کفزی و ثبت اطلاعات، داده‌های بدست آمده با اطلاعات سالهای قبل از خشکسالی (۱۳۷۶ - ۱۳۷۵) مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. طبق نتایج این بررسی، ۹ گروه از کفزیان شامل یک رده Hirudina، دو راسته Odonata و Ephemeroptera و ۶ خانواده Chironomidae، Chaoborinidae، Gammaridae، Tubificidae، Culicidae و Xanthidae شناسایی شدند که Xanthidae و Culicidae قبلاً گزارش نشده بودند. ضمن اینکه دو راسته Coleoptera و Trichoptera و سه خانواده Planorbidae، Limnaeidae و Mysidae اگر چه در سالهای قبل وجود داشتند ولی در مطالعه جدید دیده نشدند. همچنین براساس مطالعات انجام گرفته تراکم موجودات کفزی به میزان زیادی کاهش نشان می‌دهد، که در کل سال از ۱۳۷۲ عدد در مترمربع در سال ۱۳۷۶ - ۱۳۷۵ به ۱۶۵ عدد در مترمربع در سال ۱۳۸۰ رسیده بود. در ضمن از لحاظ تنوع گونه‌ای، غنای گونه‌ای، شاخص پراکنش و نوع پراکنش اختلافهای قابل توجهی در کل سال و در بین فصول و ایستگاههای مختلف ثبت گردید. در مجموع این مطالعه اثرات جنبه‌های مختلف خشکسالی از جمله کاهش عمق آب، کاهش اکسیژن محلول آب، افزایش دمای آب، کاهش میزان غذا و افزایش میزان تغذیه توسط ماهیان را بر روی موجودات کفزی تالاب امیرکلایه نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** موجودات کفزی، تالاب امیرکلایه، لاهیجان، ایران

## مقدمه

از جمله اجزاء زنده اکوسیستمهای آبی موجودات کفزی هستند که با ایفای نقشهای مختلف سهم مهمی در ایجاد تعادل اکوسیستم مربوطه دارند. این موجودات جزئی از زنجیره غذایی زیستگاههای آبی می باشند که نیاز غذایی بسیاری از گونه های آبزی بویژه ماهیان (Paine, 1966) را برآورده می نمایند و بدین ترتیب در چرخه انرژی و مواد غذایی (Pandian, 1987; Pinder, 1989) اثر می گذارند. موجودات کفزی باعث معدنی شدن مواد آلی شده و همچنین بعنوان دومین یا سومین سطح غذایی مورد استفاده سایر آبزیان قرار گرفته و می توانند بعنوان نمایه ای از میزان کل تولیدات و شاخصی برای کیفیت آب محسوب می شوند (Owen, 1974).

بطور کلی در فراوانی و تنوع موجودات کفزی عوامل مختلفی دخیل هستند، بطوریکه می توان به مقدار غذا (Row, 1971; باقری، ۱۳۷۸؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱)، نوع بستر (Welcomme, 1985; Jegadeesan & Ayyakkannu, 1992; Lindsaard, 1972; باقری، ۱۳۷۸؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱)، شرایط فیزیکی و شیمیایی حاکم بر زیستگاه (قاسم اف، ۱۹۸۷؛ Ansari et al., 1994)، مقدار مواد آلی (Jonasson, 1972؛ باقری، ۱۳۷۸ و عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱)، آلودگی محیط زیست (Nezami, 1993؛ حسین پور، ۱۳۶۹؛ اولاء، ۱۳۶۹؛ عبدالملکی، ۱۳۷۲)، اندازه ذرات رسوب (Grzybkowska, 1989؛ داودی، ۱۳۷۳؛ باقری، ۱۳۷۸)، میزان اکسیژن محلول (Brundin, 1951؛ باقری، ۱۳۷۸)، تغییرات فصول (Seather, 1962؛ باقری، ۱۳۷۸)، نوع ماهی و تعداد ماهیان کفزی خوار (کریمپور و حقیقی، ۱۳۷۳؛ رومانووا، ۱۹۸۳؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱؛ باقری، ۱۳۷۸؛ Paine, 1966) اشاره کرد.

در بین انواع اکوسیستمهای آبی، تالابها بعنوان یکی از مهمترین زیستگاههای آبی مطرح می باشند، که از جمله آنها می توان به تالاب امیرکلایه اشاره نمود. تالاب امیرکلایه محل زیست موجودات آبزی مختلفی مانند گیاهان آبزی، ماهیان، پرندگان آبزی، فیتوپلانکتونها، زئوپلانکتونها، موجودات کفزی و غیره می باشد. به دلیل همین تنوع زیستی دارای اهمیت اکولوژیک و زیستی بالایی است. ولی بدلیل خشکسالی های پیاپی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۷۷، سطح آب این تالاب هر ساله در دو فصل بهار و تابستان بشدت کاهش می یافت که در نتیجه اثرات سوئی بر روی جانوران و گیاهان از جمله موجودات کفزی گذاشت. به همین دلیل جهت مشخص نمودن ابعاد مختلف پدیده خشکسالی طرح جامع تحقیقاتی ارزیابی اثرات خشکسالی بر تالاب امیرکلایه لاهیجان با همکاری مشترک دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان و اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان در سال ۱۳۸۰ به اجرا در آمد. در این تحقیق مباحث مختلفی مورد بررسی قرار گرفت که یکی از آنها بررسی و ارزیابی اثرات خشکسالی بر موجودات کفزی تالاب امیرکلایه لاهیجان بود که موضوع مقاله حاضر می باشد. برای این

منظور اطلاعات بدست آمده از نمونه‌برداری و بررسی در سال ۱۳۸۰ با اطلاعات سالهای ۶- ۱۳۷۵ ( فوقی، ۱۳۷۶) مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

## مواد و روش کار

تالاب امیرکلایه از جمله تالابهای مهم استان گیلان است که در ۳۶ کیلومتری شمال شهرستان لاهیجان واقع شده است. مساحت این تالاب حدود ۱۲۳۰ هکتار می‌باشد که در مختصات جغرافیایی ۱۲° و ۵۰° شرقی و ۱۷° و ۳۷° شمالی قرار گرفته است. تالاب امیرکلایه بصورت شمالی و جنوبی کشیده شده است که حداکثر طول آن ۵ کیلومتر و حداکثر عرض آن ۱/۸ کیلومتر می‌باشد. میانگین عمق تالاب نیز حدود ۲ متر است ( نجات صنعتی، ۱۳۷۳).

نمونه‌برداری در طی سال ۱۳۸۰ و بصورت فصلی توسط دستگاه بنتوز گیرگراب (Grab) با سطح برداشت ۲۲۵ سانتیمترمربع و عمق برداشت ۵ تا ۱۰ سانتیمتر از ایستگاههای شش‌گانه صورت گرفت. نمونه‌برداری بصورت سه تکرار از هر ایستگاه انجام گردید. آنگاه نمونه‌ها با الک چشمه ۵۰۰ میکرون شستشو داده شد و سپس مواد باقیمانده به داخل دبه‌های یک لیتری منتقل گردید و جهت تثبیت آنها نیز از فرمالین ۴ درصد استفاده شد.

آنگاه نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شده و در آنجا بکمک کلیدهای شناسایی مختلف مورد شناسایی قرار گرفتند ( Mellanby , 1963 ; Pennak , 1953 ; Usinger , 1963 ). بعد از ثبت اطلاعات، داده‌های حاصله با اطلاعات سالهای قبل (فوقی، ۱۳۷۶) بکمک نرم‌افزار Excell و آزمون واریانس یکطرفه ( در سطح اعتماد ۹۵ درصد) و فرمولهای شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر، یکنواختی گونه‌ای شانون - وینر، شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، شاخص غنای گونه‌ای منهینیک، شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون، یکنواختی گونه‌ای سیمپسون و شاخص پراکنش به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند ( Fox & Bell , 1994 ; Southwood & Henderson , 2000 ; Elliott , 1983 و بیضاپور، ۱۳۷۶).

( ۱ ) شاخص تنوع گونه ای شانون - وینر

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$$

( ۲ ) یکنواختی شانون - وینر، بین ۱ - ۰

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

( ۳ ) شاخص غنای گونه ای مارگالف

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

۴) شاخص تنوع گونه ای منهینک

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

۵) شاخص تنوع گونه ای سیمپسون

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

۶) یکنواختی سیمپسون، بین ۱ - ۰

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

S = تعداد کل گروههای موجودات کفزی شناسایی شده

Ni = تعداد افراد متعلق به گروه i ام

N = تعداد کل افراد شمارش شده

Ln = لگاریتم پایه نپرین

D<sub>Ma</sub> = غنای گونه‌ای مارگالف

H' = شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر

H'<sub>max</sub> = حداکثر میزان شاخص تنوع گونه‌ای شانون - وینر

V = یکنواختی سیمپسون

J = یکنواختی شانون - وینر

D<sub>Me</sub> = شاخص تنوع گونه‌ای منهینک

D = شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون

D<sub>max</sub> = حداکثر شاخص تنوع گونه‌ای سیمپسون

۷) شاخص پراکنش که از تقسیم واریانس بر میانگین بدست می‌آید. در صورتیکه واریانس بیش از میانگین باشد، پراکنش لکه‌ای، وقتیکه واریانس کوچکتر از میانگین باشد پراکنش یکنواخت و در حالتی که واریانس برابر میانگین باشد، پراکنش تصادفی است.

## نتایج

براساس نتایج بدست آمده از این بررسی تعداد ۹ گروه موجود کفزی در سال ۱۳۸۰ شناسایی شدند، در حالیکه در مطالعه سال ۶-۱۳۷۵، تعداد ۱۳ گروه موجود کفزی در این تالاب زیست می‌کردند. از لحاظ نوع موجود کفزی نیز گروههای Mysidae, Naididae, Limnaeidae, Planorbidae, Trichoptera و Coleoptera فقط در سال ۶-۱۳۷۵ مشاهده شدند و در همین حال Culicidae و Xanthidae در سال ۱۳۸۰ بر خلاف سالهای گذشته

مورد شناسایی قرار گرفتند. بیشترین میانگین تراکم ( $1161 \pm 2444/84$  عدد در مترمربع)، فراوانی ( $84/5$  درصد) و دامنه فراوانی ( $1817 - 8$  عدد در مترمربع) در سال  $1376 - 1375$  مربوط به Chironomidae بود، که در سال  $1380$  بیشترین میانگین تراکم ( $54 \pm 49/99$  عدد در مترمربع) و فراوانی ( $32/7$  درصد) مربوط به Chironomidae و دامنه تعداد ( $25$  تا  $45$  عدد در مترمربع) مربوط به Tubificidae بود. شاخص و نوع پراکنش کفزیان نیز تغییراتی داشت، بطوریکه پراکنش Chironomidae از پراکنش لکه‌ای به پراکنش یکنواخت، پراکنش Gammaridae از پراکنش یکنواخت به پراکنش لکه‌ای تغییر پیدا کرده بود، ولی در مجموع اکثر پراکنش‌ها بصورت لکه‌ای بودند (جدول ۱).

چنانچه در جدول ۲ دیده می‌شود با استفاده از آزمون واریانس یکطرفه بین میانگین تراکم کل موجودات کفزی طی این دو سال و همین‌طور میانگین تراکم Chironomidae تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

با توجه به نمودار ۱ میانگین تراکم موجودات کفزی طی این دو سال اختلاف فاحشی را نشان می‌دهد، بطوریکه از میانگین تراکم  $1372$  عدد در مترمربع در سال  $76 - 1375$  به میانگین تراکم  $165$  عدد در مترمربع در سال  $1380$  رسیده است. همچنین در بین تمام ایستگاهها میانگین فراوانی روند نزولی قابل توجهی نشان می‌دهد. ضمن اینکه در بین فصول مختلف هم اختلافها بسیار مشهود بوده و سیر نزولی بسیار شدید است (نمودار ۲).

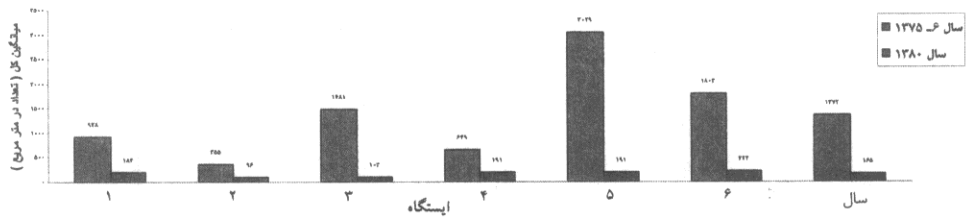
تنوع گونه‌ای موجودات کفزی تالاب امیرکلايه طی دوره  $1376 - 1375$  و  $1380$  بکمک شاخصهای تنوع گونه‌ای مختلف، تفاوتهایی را نشان می‌دهد. بطوریکه براساس شاخص تنوع گونه‌ای شانون-وینر طی دو سال، بالاترین شاخص مربوط به سال  $1380$  معادل  $1/845$  است، اما در بین فصول مختلف، بغیر از فصل پاییز و زمستان (بترتیب  $1/392$  و  $1/765$ )، در دو فصل دیگر (بهار  $1/967$  و تابستان  $1/916$ ) بیشترین شاخص مربوط به سال  $6 - 1375$  می‌باشد. در بین ایستگاههای مختلف نیز نوساناتی از میزان تنوع این شاخص مشاهده می‌شود. ضمن اینکه از دیدگاه یکنواختی گونه‌ای شانون-وینر اختلافها مشهود است. طبق فرمول شاخص غنای گونه‌ای مارگالف اثرات خشکسالی بر موجودات کفزی مشهودتر بوده، بنحویکه میزان این شاخص بغیر از فصل زمستان، در سایر فصول و ایستگاهها و حتی در مجموع در سال  $6 - 1375$  بیش از سال  $1380$  می‌باشد. در همین حال شاخص غنای گونه‌ای مهنیک، شاخص غنای گونه‌ای سیمپسون و یکنواختی گونه‌ای سیمپسون نتایج مشابهی با شاخصهای دیگر ارائه می‌دهند، که هر یک از این فرمولها به نوعی تأثیر خشکسالی بر موجودات کفزی تالاب امیرکلايه را بیان می‌نمایند (جدول ۳).

جدول ۱: میانگین تراکم (تعداد در متر مربع) الحراف معیار، درصد فراوانی، دامنه تعداد، شاخص پراکنش و نوع پراکنش موجودات کفزی تالاب ایروکلایه در دو سال مختلف (۱۳۷۰-۱ و ۱۳۷۰-۶)

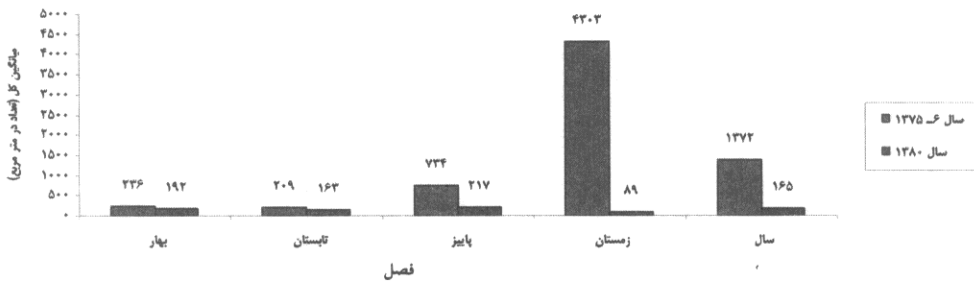
Xanthidae	Gammaridae	Culiidae	Chaoboridae	Chironomidae	موجود کفزی
۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	سال
۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	سال
۱۸۷۷/۷	۲۱+۳۰/۱۰	۹۴/۱۹۰/۳	۳۳۳۷/۷/۲	۵۴۴۹/۹۹	میانگین تراکم ± الحراف معیار
۶/۳	۱۷/۷	۵/۵	۱۳/۴	۳۲/۷	درصد فراوانی
۲۵-۷۵	۲۵-۱۲۵	۲۵-۷۵	۲۵-۱۵۰	۲۵-۳۰۰	دامنه فراوانی
۵۰/۳۳۰	۴۳/۱۴۳	۴۰/۳۳۸	۲۵/۱۱۶	۴۲/۳۷۸	شاخص پراکنش
لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	نوع پراکنش
Limnaeidae	Hirudina	Odonato	Ephemeroptera	Tubificidae	موجود کفزی
۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	سال
۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	سال
۴۹±۵۵/۱۴	۱۴۵/۱۰	۴۴۱۴/۱۲	۱۷۴۷/۱۳۳	۳۰۴۵/۱۷۸	میانگین تراکم ± الحراف معیار
۳/۱	۰/۱	۲/۴	۱۰/۳	۱/۱	درصد فراوانی
۳/۱/۳	۲۵	۵۱	۲۵-۳۵۰	۲۵-۴۵۰	دامنه فراوانی
۵۹/۸۱۹	۲۲/۰/۱۰	۴۹/۸۱۴	۳۰۲/۲۵۸	۲۸۱/۳۳۷	شاخص پراکنش
لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	نوع پراکنش
Coleoptera	Nitididae	Mysidae	Trichoptera	Planorbidae	موجود کفزی
۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	۱۳۸۰	سال
۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	۱۳۷۰-۶	سال
۲۴۷/۲۵۳	۴۴/۱۷/۳۱	۲۴/۳۳	۸۴۱/۲/۴	۴۱±۳۳/۳۳	میانگین تراکم ± الحراف معیار
۰/۱	۰/۲	۰/۱	۰/۱	۲/۹	درصد فراوانی
۸-۳۳	۸-۵۸	۸-۱۷	۸-۳۳	۸-۱۱۷	دامنه فراوانی
۹/۰/۴۰	۴۴/۱۳۵	۸/۴/۲	۱۴/۲/۵	۳۲/۵/۴	شاخص پراکنش
لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	لکه ای	نوع پراکنش

جدول ۲: آزمون واریانس یک طرفه (در سطح ۹۵ درصد) برای موجودات کفزی مشاهده شده در سالهای ۱۳۷۵/۶ و ۱۳۸۰

نتیجه آزمون	Sig. level	ratio-F	نوع آزمون
+	۰/۰۰۵۸	۶/۲۵۳	بررسی تغییرات Chironomidae طی دو سال
-	۰/۱۸۴۱	۱/۸۳۵	بررسی تغییرات Chaoborina طی دو سال
+	۰/۰۹۰۸	۲/۵۹۷	بررسی تغییرات Gammaridae طی دو سال
-	۰/۳۰۷۶	۱/۳۱۱	بررسی تغییرات Tubificidae طی دو سال
-	۰/۱۶۷۱	۱/۹۳۶	بررسی تغییرات Ephemeroptera طی دو سال
+	۰/۰۶۷۲	۲/۹۴۰	بررسی تغییرات Odonata طی دو سال
+	۰/۱۰۷۵	۲/۴۱۰	بررسی تغییرات Hirudina طی دو سال
+	۰/۰۰۴۳	۶/۳۳۷	بررسی تغییرات فراوانی کل موجودات کفزی طی دو سال



نمودار ۱: میانگین فراوانی موجودات کفزی تالاب امیرکلايه در دو سال مختلف (۷۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۰) برحسب ایستگاههای مختلف (تعداد در مترمربع)



نمودار ۲: میانگین فراوانی موجودات کفزی تالاب امیرکلايه در دو سال مختلف (۷۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۰) برحسب فصول مختلف (تعداد در مترمربع)



جدول ۳: تنوع موجودات کفزی تالاب امیرکلاجه در سالهای ۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ برحسب شاخصهای تنوع زیستی

نوع شاخص	زمان یا مکان	میانگین سالانه	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	ایستگاه ۱	ایستگاه ۲	ایستگاه ۳	ایستگاه ۴	ایستگاه ۵	ایستگاه ۶
سیپسورن	۱۳۷۵ - ۷۶		۷۱۷/۰	۳۳۷/۰	۱	۸۱۱/۰	۵۶۵/۰	۱	۰۷۹/۰	۰۷۸/۰	۵۰۹/۰	۱۱۹/۰
	۱۳۷۵ - ۷۶		۷۷۷/۰	۱۶۸/۰	۱۸۷/۰	۱	۱	۵۱۷/۰	۵۱۶/۰	۵۸/۰	۳۰۷/۰	۵۷۶/۰
یکنواختی گونه‌های	۱۳۸۰											
شانورن - وینر	۱۳۷۵ - ۷۶		۰۷/۰	۲۷۵/۰	۵۷/۰	۱	۶۰۶/۰	۱	۵۱۵/۰	۷۸/۰	۵۵۹/۰	۵۹۹/۰
	۱۳۷۵ - ۷۶		۱	۳۸۵/۰	۰۹۳/۰	۵۶۱/۰	۶۰۶/۰	۱	۵۱۵/۰	۷۸/۰	۵۵۹/۰	۵۹۹/۰
غشای گونه‌های	۱۳۸۰		۱۶۷/۰	۱۸۸/۰	۵۷/۰	۸۸۳/۱	۱۵۱/۱	۶۵۶/۰	۸۱۶/۰	۱۵۷/۰	۱۸۵/۰	۵۹۶/۰
	۱۳۷۵ - ۷۶		۱۱۰/۸	۸۷۳/۱	۳۶۷/۱	۵۶۱/۱	۸۱۳/۱	۱۰۸/۱	۰۸۸/۱	۶۳۸/۱	۷۶۶/۰	۸۶۰/۱
مارگالاف	۱۳۷۵ - ۷۶		۱۶/۱	۸۷۳/۱	۳۶۷/۱	۵۶۱/۱	۸۱۳/۱	۱۰۸/۱	۰۸۸/۱	۶۳۸/۱	۷۶۶/۰	۸۶۰/۱
	۱۳۸۰		۱۰۸/۰	۳۰۹/۰	۲۶۳/۰	۴۳۸/۰	۶۱۵/۰	۶۰۳/۰	۴۶۳/۰	۵۴۳/۰	۶۷۸/۰	۴۰۳/۰
غشای گونه‌های	۱۳۸۰		۵۶۹/۰	۳۰۹/۰	۲۶۳/۰	۴۳۸/۰	۶۱۵/۰	۶۰۳/۰	۴۶۳/۰	۵۴۳/۰	۶۷۸/۰	۴۰۳/۰
	۱۳۷۵ - ۷۶		۱۷۸/۰	۱۱۶/۰	۶۱۳/۰	۷۶۱/۰	۱۶۳/۰	۱۷۵/۰	۶۷۸/۰	۳۵۳/۰	۳۶۱/۰	۸۱۹/۰
منهنگیک	۱۳۷۵ - ۷۶		۱۷۸/۰	۱۱۶/۰	۶۱۳/۰	۷۶۱/۰	۱۶۳/۰	۱۷۵/۰	۶۷۸/۰	۳۵۳/۰	۳۶۱/۰	۸۱۹/۰
	۱۳۸۰		۳۱۷/۰	۱۱۶/۰	۶۱۳/۰	۷۶۱/۰	۱۶۳/۰	۱۷۵/۰	۶۷۸/۰	۳۵۳/۰	۳۶۱/۰	۸۱۹/۰
تنوع گونه‌های	۱۳۷۵ - ۷۶		۸۰۷/۰	۳۸۷/۰	۸۷/۰	۵۳۱/۰	۵۰۳/۰	۸۱۸/۰	۳۳۳/۰	۵۵۵/۰	۸۳۱/۰	۱۵۱/۰
	۱۳۸۰		۳۱۷/۰	۱۱۶/۰	۶۱۳/۰	۷۶۱/۰	۱۶۳/۰	۱۷۵/۰	۶۷۸/۰	۳۵۳/۰	۳۶۱/۰	۸۱۹/۰
سیپسورن	۱۳۷۵ - ۷۶		۸۰۷/۰	۳۸۷/۰	۸۷/۰	۵۳۱/۰	۵۰۳/۰	۸۱۸/۰	۳۳۳/۰	۵۵۵/۰	۸۳۱/۰	۱۵۱/۰
	۱۳۸۰		۳۱۷/۰	۱۱۶/۰	۶۱۳/۰	۷۶۱/۰	۱۶۳/۰	۱۷۵/۰	۶۷۸/۰	۳۵۳/۰	۳۶۱/۰	۸۱۹/۰
یکنواختی گونه‌های	۱۳۷۵ - ۷۶		۷۷۷/۰	۱۶۸/۰	۱۸۷/۰	۱	۱	۵۱۷/۰	۵۱۶/۰	۵۸/۰	۳۰۷/۰	۵۷۶/۰
	۱۳۸۰		۰۷/۰	۲۷۵/۰	۵۷/۰	۱	۱	۷۵۱/۰	۰۷/۰	۶۵/۰	۰۵/۰	۵۹۶/۰
شانورن - وینر	۱۳۷۵ - ۷۶		۱۶۹۸/۰	۶۱۹/۱	۵۱۷/۰	۱۹۳/۰	۸۸۷/۰	۳۱۶/۱	۸۸۷/۰	۵۸۷/۱	۱۱۳/۰	۸۱۳/۰
	۱۳۸۰		۱/۸۴۵	۷۰۲۸/۱	۲۹۱/۱	۵۸۷/۱	۱۶۸/۱	۷۸۱/۰	۷۸۱/۰	۵۵۱/۱	۵۳۱/۱	۰۳۱/۱
نوع گونه‌های	۱۳۸۰		۱/۸۴۵	۷۰۲۸/۱	۲۹۱/۱	۵۸۷/۱	۱۶۸/۱	۷۸۱/۰	۷۸۱/۰	۵۵۱/۱	۵۳۱/۱	۰۳۱/۱
	۱۳۷۵ - ۷۶		۱/۸۴۵	۷۰۲۸/۱	۲۹۱/۱	۵۸۷/۱	۱۶۸/۱	۷۸۱/۰	۷۸۱/۰	۵۵۱/۱	۵۳۱/۱	۰۳۱/۱

## بحث

بررسی مقایسه ای موجودات کفزی تالاب امیرکلایه طی دو سال ۱۳۷۶-۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ تفاوت قابل توجهی را از لحاظ فراوانی و تنوع نشان می‌دهد و همانطور که گفته شد، این وضعیت‌ها روندی کاهشی داشتند. اگر چه در سال ۱۳۸۰ دو خانواده Culicidae و Xanthidae برای اولین بار در سال ۱۳۸۰ گزارش شدند ولی باز هم میزان تنوع در سال ۱۳۷۶-۱۳۷۵ بیشتر بود. البته گزارش دو کفزی جدید در سال ۱۳۸۰ در تالاب امیرکلایه می‌تواند احتمالاً ناشی از بالا بودن دقت نمونه‌برداری باشد، که البته برغم افزایش دقت نمونه‌برداری باز هم تنوع و فراوانی موجودات کفزی کاهش یافته است. آنچه مسلم است این که در پی بروز پدیده خشکسالی در سالهای ۱۳۷۹-۱۳۷۸، سطح آب تالاب امیرکلایه به نصف کاهش یافت و این پدیده باعث کاهش میزان اکسیژن محلول، افزایش دمای آب و در مجموع تغییر در کمیت و کیفیت سایر خصوصیات گشت. با توجه به اینکه تالاب امیرکلایه از لحاظ منبع آب ورودی در اصل وابسته به نزولات جوی و چشمه‌های زیرزمینی موجود در نواحی مختلف داخل تالاب است و رودخانه دائمی وجود ندارد (در فصلهای پاییز و زمستان، زهکشهای فصلی آب مزارع برنج اطراف را وارد این تالاب می‌کنند) (نجات صنعتی، ۱۳۷۳)، این اثرات شدیدتر بود. ضمن اینکه برداشت بسیار زیاد آب توسط کشاورزان حاشیه تالاب جهت آبیاری مزارع برنج در دو فصل کم باران آن سالها (بهار و تابستان) مزید بر علت کاهش سطح آب تالاب بود. بنابراین همانگونه که ذکر شد این کاهش باعث گردید تا تغییراتی در ویژگیهای آب تالاب امیرکلایه ایجاد گردد، که نتیجه آن ایجاد تغییر در تنوع و فراوانی موجودات کفزی این تالاب بود. برای تأیید این اثرات می‌توان به نتایج تحقیقات محققان مختلف اشاره کرد، بطوریکه قبلاً نیز قاسم اف، ۱۹۸۷؛ Nezami, 1993؛ Ansari et al., 1994؛ باقری، ۱۳۷۸؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱ بر نقش تعیین‌کننده شرایط فیزیکی و شیمیایی آب بر موجودات کفزی تأکید کرده بودند، که در تالاب امیرکلایه کاهش عمیق آب، کاهش اکسیژن محلول و افزایش دمای آب بیش از سایر عوامل تأثیرگذار بودند. بعنوان مثال، در تالاب انزلی با تغییر کمیت و کیفیت آب این تالاب، علاوه بر کاهش تنوع موجودات کفزی، اکوسیستم به سمت غالبیت گونه‌های با شاخص محیطهای آلوده پیش رفته است و خانواده Tubificidae فراوانتر از بقیه موجودات شده است (Nezami, 1993؛ حسین‌پور، ۱۳۶۹؛ اولاء، ۱۳۶۹؛ عبدالملکی، ۱۳۷۲). این وضعیت در تالاب امیرکلایه به وضوح مشهود است، بطوریکه فراوانی این خانواده از ۰/۶ درصد در سال ۱۳۷۶-۱۳۷۵ به ۱۸/۱ درصد در سال ۱۳۸۰ رسیده است.

از عوامل دیگری که باعث تغییر در تنوع و فراوانی موجودات کفزی تالاب امیرکلایه طی این سالها شده‌اند، می‌توان به وجود و فراوانی ماهیان بنتوز خوار اشاره کرد. در تالاب

امیرکلایه ۱۵ گونه ماهی زیست می‌کنند (نظامی و خارا، ۱۳۸۲) که از این تعداد، ۸ گونه متعلق به راسته کپور ماهی شکلان (لای ماهی، ماهی کلمه، ماهی سیم پرک، ماهی کپور، ماهی حوض وحشی، ماهی سرخ باله، ماهی ریز نقره‌ای و رفتگر ماهی خاردار) به همراه ماهی نه خار، سوزن ماهی، گاو ماهی مرمری و سوف حاجی طرخان به میزان زیادی از موجودات کفزی تغذیه می‌کنند. بطوریکه براساس مطالعات انجام گرفته نه تنها این ماهیان بیش از ۸۰ درصد ترکیب ماهیان این تالاب را تشکیل می‌دهند، بلکه براساس تحقیقات انجام گرفته در همین سال در مورد رژیم غذایی این ماهیان مثل لای ماهی (نظامی و همکاران، ۱۳۸۲) و سوف حاجی طرخان (نظامی و همکاران، ۱۳۸۳) بالاترین فراوانی غذاهای خورده شده متعلق به موجودات کفزی است. این دلایل، قبلاً نیز توسط محققین دیگر مورد تأیید قرار گرفته است، بطوریکه Paine, 1966؛ عبدالملکی و باقری، ۱۳۸۱ و باقری، ۱۳۷۸ بیان نمودند که تراکم موجودات کفزی با تعداد ماهیان کفزی خوار رابطه عکس دارد. از طرفی همزمانی بروز و تکرار پدیده خشکسالی در فصول بهار و تابستان با فصل تکثیر ماهیان امیرکلایه، بر میزان اثرات منفی این پدیده افزوده است. چنانکه کریمپور (۱۳۷۵) در تالاب انزلی، رومانووا (۱۳۸۳) در خزر شمالی، باقری (۱۳۷۸) در تالاب چفاخور و عبدالملکی و باقری (۱۳۸۱) در دریاچه پشت سد ارس به این روابط اشاره می‌نمایند.

در بحث تنوع گونه‌ای موجودات کفزی می‌توان به این نکته اشاره کرد که این شاخصها نیز به نوعی تحت تأثیر پدیده خشکسالی نوسان داشته است، بطوریکه میزان شاخصهای تنوع گونه‌ای شانون - وینر، غنای گونه‌ای منهینک و تنوع گونه‌ای سیمپسون در کل سال ۱۳۸۰ بیش از سالهای ۷۶-۱۳۷۵ بوده است. ولی همانگونه که بیان شد طی فصول و در ایستگاههای مختلف برتری با سال ۷۶-۱۳۷۵ می‌باشد. ضمن اینکه براساس شاخص غنای گونه‌ای مارگالف، میزان غنای گونه‌ای در سال ۱۳۸۰ نسبت به سال ۷۶-۱۳۷۵ کمتر و تحت تأثیر خشکسالی قرار گرفته بود، و فقط در فصل زمستان این مقادیر در سال ۱۳۸۰ بیش از سال ۷۶-۱۳۷۵ مشاهده شد. این وضعیت ناشی از افزایش سطح آب تالاب امیرکلایه در زمستان هر سال بدلیل نزولات جوی است. ضمن اینکه در این فصل علاوه بر افزایش تولید مثل موجودات کفزی، فعالیت تغذیه‌ای کپور ماهیان بدلیل افت درجه حرارت آب، کاهش می‌یابد. چنین حالتی را قبلاً باقری (۱۳۷۸) در تالاب چفاخور، عبدالملکی و باقری (۱۳۸۱) در دریاچه پشت سد ارس و رومانووا (۱۹۸۳) در خزر شمالی گزارش کرده‌اند.

## تشکر و قدردانی

از جناب آقای دکتر رشیدی ریاست محترم، جناب آقای دکتر بیدریغ معاونت محترم پژوهشی وقت، جناب آقای دکتر فخرایی معاونت محترم پژوهشی و اعضای محترم شورای پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی لاهیجان، کارشناسان اداره کل حفاظت محیط زیست استان گیلان و کارشناسان بخش اکولوژی مرکز تحقیقات ماهیان استخوانی دریای خزر و سایر افرادی که مازا در اجرای این تحقیق یاری نمودند، نهایت تشکر و سپاس خود را اعلام می نمائیم.

## منابع

- اولاء، ی. ۱۳۶۹. اجرای کار مؤثر در بررسیهای تعیین بار رودخانه‌های مرتبط با تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان، بندر انزلی. صفحه ۱۷.
- باقری، س. ۱۳۷۸. شناسایی و تعیین توده زنده فون بنتیک تالاب چغاقور (استان چهار محال و بختیاری). مجله علمی شیلات ایران، سال هشتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۷۵. صفحات ۲۷ تا ۵۳.
- بیضاپور، د. ۱۳۷۶. بررسی روند تغییرات اکوسیستمها با استفاده از شاخصهای تنوع زیستی. فصلنامه محیط زیست. صفحات ۱۲ تا ۱۷.
- حسین پور، ن. ۱۳۶۹. تالاب انزلی و بارهای وارده بر آن. مرکز تحقیقات شیلات استان گیلان. بندر انزلی. ۹ صفحه.
- داودی، ف. ۱۳۷۳. بررسی بنتوزهای خورهای غزاله و احمدی در منطقه ماهشهر (استان خوزستان). مجله علمی شیلات ایران، سال سوم، شماره ۴، زمستان ۱۳۷۳. صفحات ۳۳ تا ۴۴.
- رومانووا، ن. ۱۹۸۳. دستورالعمل آموزشی جهت بررسی و مطالعه بنتوزهای جنوبی اتحاد شوروی (سابق). مسکو، شوروی (سابق). ترجمه: عادل، ی. ۱۳۷۴. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی، صفحات ۹ تا ۱۲.
- عبدالملکی، ش. ۱۳۷۲. نگاهی به چگونگی موجودات کفزی ماکروفون در تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران. سال دوم، شماره ۵، زمستان ۱۳۷۲. صفحات ۲۷ تا ۳۹.
- عبدالملکی، ش. و باقری، س. ۱۳۸۱. بررسی پراکنش و تعیین توده زنده بی مهرگان کفزی دریاچه ارس. مجله علمی شیلات ایران، سال یازدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۱. صفحات ۱ تا ۱۱.

فوقی، م.، ۱۳۷۶. شناسایی و تعیین زی توده موجودات کفزی تالاب امیرکلایه. پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی ماهیان دریا، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران شمال. ۹۷ صفحه.

قاسم اف، ع.ح.، ۱۹۸۷. دنیای جانوران دریای خزر. ترجمه: دارایی، ن. ۱۳۷۱. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. صفحه ۴۸.

کریمپور، م.، ۱۳۷۵. ماهیان تالاب انزلی. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، بندر انزلی. صفحات ۵ تا ۱۱.

نجات صنعتی، ع. ر.، ۱۳۷۳. بررسی مقدماتی اکولوژیک تالاب امیرکلایه لاهیجان. پایان نامه کارشناسی شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۳ صفحه.

نظامی، ش. ع. و خارا، ح.، ۱۳۸۲. بررسی ترکیب گونه‌ای و فراوانی ماهیان تالاب امیرکلایه لاهیجان. مجله علمی شیلات ایران. سال دوازدهم، شماره ۴، زمستان ۱۳۸۲. صفحات ۱۹۳ تا ۲۰۶.

نظامی، ش. ع.؛ خارا، ح.؛ سبک آرا، ج.؛ سلطانزاده، م. و دمشناس، ز.، ۱۳۸۲. بررسی رژیم غذایی لای ماهی (*Tinca tinca*) تالاب امیرکلایه لاهیجان. مجله پژوهش و سازندگی در امور دام و آبزیان. شماره ۶۱، زمستان ۱۳۸۲، صفحات ۸۱ تا ۹۱.

نظامی، ش. ع.؛ خارا، ح. پاونند، پ.، ۱۳۸۳. بررسی رژیم غذایی سوف حاجی طرخان تالاب امیرکلایه لاهیجان. مجله علمی شیلات ایران، سال سیزدهم، شماره ۱، بهار ۱۳۸۳. صفحات ۲۰۱ تا ۲۲۰.

**Ansari, Z.A. ; Sreepada, R.A. and Kanti, A. , 1994.** Macro-benthic assemblage in the soft sediment of Marmugao Halrboul, Goa (Central West of India). Indian Journal of Marine Sciences. Vol. 23, pp.231-235.

**Brundin, I. , 1951.** The relation of O<sub>2</sub> microstratification of mud surface to the ecology of profundal bottom fauna. Rep. Inst. Fresh water Res. Vol. 32, pp.8-12.

**Elliott, J.M. , 1983.** Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Third Edition.?. 159P.

**Fox, A.D. and Bell, M.C. , 1994.** Breeding bird communities and environmental variable correlations of Scottish peatland wetlands-in Aquatic-Birds in the Trophic web of lakes.(ed. J.J. Kerekes). pp.207-307.

- Grzybkowska, M. , 1989.** Production estimates of the dominant of taxa Chironomidae (Diptera) in the modified, River Widawka and the natural, River Grabia, center Poland. *Hydrobiologia*. Vol. 179, pp.245-249.
- Jegadeesan, P. and Ayyakkannu, K. , 1992.** Seasonal variation of benthic fauna in marine zone of Cleroon estuary and in shore waters, southeast coast of India. *India Journal of Marine Science*. Vol, 21, pp.67-69.
- Jonasson, P.M. , 1972.** Ecology and production of profundal benthos in relation to phytoplankton in lake Esrom. *Oikos (Suppl)*. Vol. 14, pp.1-148.
- Lindesaard, P.C. , 1972.** An ecological investigation of the Chironomidae from a Danish lowland stream (linding A). *Arch. Hydrobiol*. Vol. 69, pp.465-507.
- Mellanby, H. , 1963.** Animal life in freshwater. Methuen & co ltd. London, UK. pp.55-69.
- Nezami, Sh.A. , 1993.** Nutrient load community structure and metabolism in the eutrophying Anzali lagoon Iran. PH.D Thesis I.Kusseuth University and Fish Culture Research Institute. Debrecen-Szarvas Hungary. 197P.
- Owen, T.L. , 1974.** Handbook of common methods in limnology. Institute of environmental studies and department of biology, Baylor University, Waco, texas, U.S.A. pp.120-130.
- Paine, R.T. , 1966.** Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.* Vol.100, pp.65-75.
- Pandian, T.J. , 1987.** Sustainable clean water and aquaculture *Arch. Hydrobiol*. Vol. 28. pp.333-343.
- Pennak, R.L. , 1953.** Freshwater invertebrate of the United States. The Ronald Press Company, New York, U.S.A. pp. 293-285.
- Pinder, L.C.V. , 1989.** Biology of freshwater chironomidae. *Ann.Rev. Ent.* Vol. 31, pp.1-23.
- Row, G.T. , 1971.** Fertility of the sea (ed. J.D. Costlow) Gordon 7 breach. Sci. publ .New York, U.S.A. 12P.

- Seather, O.A. 1962.** Larval overwintering in *Endochironomus tendens* Fabricius. *Hydrobiologia*. Vol. 20, pp.377-381.
- Southwood, T.R.E and Henderson, P.A. , 2000.** *Ecological Methods*. third Edition. Blackwell Science. 575P..
- Usinger, R.L. , 1963.** *Aquatic Insects of California*. London, Uk. pp.52-54.
- Welcome, R.L. 1985.** *River Fisheries*. FAO Fisheries Technical Report. Rome, Italy. pp.87-91.

# Investigation on drought effects on diversity, frequency and distribution of benthic fauna in Amirkelayeh Wetland

Nezami Sh.A. <sup>(1)</sup> and Khara H. <sup>(2)</sup>

sha\_nezami2004@yahoo.com

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

2- Dept. of Fishery, Islamic Azad University, Lahijan Branch, P.O.Box: 1616  
Lahijan, Iran

Received: January 2004

Accepted: November 2004

**Keywords:** Benthic, Amirkelayeh wetland, Lahijan, Iran

## *Abstract*

The Possible effects of dry years 1998-2000 on benthic organisms of Amirkalayeh Wetland was studied in the year 2001. Six sampling stations were defined where we seasonally collected benthics organisms using a grab sampler. We identified nine benthic organisms belonging to class Hirudina and orders Odonata and Ephemeroptera and also six families Chironomidae, Chaoborina, Ammaridae, Tubificidae, Xanthidae and Culicedae. Families Xanthidae and Culinidae had not been reported before for the wetland while orders Coleoptera and Trichoptera and families Planorbidae, Limnaeidae, Coleoptera which were present before the drought, were not detected in the samples. We observed a significant decrease in frequency of benthic organisms changing from 1372 organisms per square meter in 1997 to 165 in 2001.

Also, tests showed considerable change in benthic diversity, species richness and distribution in different sampling seasons and stations over the year 2001. These changes may be attributed to the decrease in water depth, dissolved oxygen, available food and increase in water temperature and predation.