

## مقدمه

در جهان صنعتی امروز با ایجاد سدهای بزرگ در مسیر رودخانه‌ها به تدریج به تعداد مخازن آب شیرین که در حقیقت دریاچه‌های وسیع و عمیق مصنوعی بشمار می‌روند افزوده می‌گردد. در ایران که دارای دریاچه‌های آبی شیرین طبیعی انگشت‌شمار می‌باشد، اهمیت این نوع دریاچه‌ها نوبنیاد چه از جهات زیستی و چه از نظر تأمین نیرو و بهره‌برداری اقتصادی بسیار است. نکته قابل توجه درباره این محیط‌های زیست جدید، تحولات و دگرگونی‌هایی است که در اثر گذشت زمان در آن ایجاد می‌شود. بدین مناسبت در این مقاله کوشش می‌گردد تغییراتی که در وضع بیولوژیکی يك جریان آب در اثر ساختن سدی در مسیر آن بطور مصنوعی بوجود می‌آید ضمن مثالی از ویژگیهای زیستی واکولوژیکی دریاچه سد امیر کبیر و مقایسه آن بامحیط زیستی قدیمی که رودخانه کرج باشد تا اندازه‌ای بیان گردد.

## بررسی اکولوژیکی دریاچه سد امیر کبیر

دکتر شکوه موقر

### ۱- تاریخچه و موقعیت جغرافیائی

#### محل بررسی:

سد امیر کبیر یکی از قدیمی‌ترین سدهای ایران می‌باشد. اهمیت این سد علاوه بر اینکه بیش از ۱۰ سال از بهره‌برداری از آن می‌گذرد بیشتر بخاطر اینست که قسمت اعظم آب مصرفی شهر تهران را تأمین می‌کند.

سد امیر کبیر در ۶۰ کیلومتری شمال غربی تهران در ارتفاع تقریبی ۱۷۰۰ متر بالاتر از سطح دریا در بریدگی‌های عمیق کوه‌های البرز از دیوارهای کاملاً بلند که بیش از چند صد متر ارتفاع دارد احاطه گشته است.

آب رودخانه و سد در ابتدای ایجاد آن توسط سازمان آب و برق تجزیه فیزیکی و شیمیائی و تا اندازه‌ای آنالیز بیولوژیکی گشته است (۱) در سالهای ۶۴-۱۹۶۳ (Nuemann) علاوه بر بررسیهای فیزیکی و شیمیائی به بررسیهای بیولوژیکی سد هم مبادرت می‌ورزد گرچه موجودات گیاهی و جانوری ذره‌بینی در نشریه این محقق (۱۳) رده‌بندی کامل از نظر سیستماتیکی نشده‌اند و تنها به ذکر تعداد سلولها در لیتر آب و حجم پلانکتونها اکتفا گشته است، ولی همین اعداد و ذکر گروهها جهت مقایسات و تعیین ارزش و تشخیص تغییراتی که در طی ۱۰ سال گذشته در این محیط زیست نوبنیاد بوجود آمده است کمک بسیار می‌باشد.

### فهرست مطالب

- مقدمه
- ۱- تاریخچه و موقعیت جغرافیائی محل بررسی
  - ۲- وضعیت عمومی
  - ۳- وضعیت فیزیکی
  - ۱- ۳ اختلاف رنگ آب
  - ۲- ۳ شفافیت یا قدرت دید در دریاچه
  - ۳- ۳ اختلاف حرارتی
  - ۴- وضعیت شیمیائی
  - ۱- ۴ میزان اکسیژن محلول در آب
  - ۱- ۱- ۴ ارتباط میزان اکسیژن محلول بادرجه حرارت آب
  - ۲- ۱- ۴ مصرف اکسیژن
  - ۳- ۱- ۴ سرعت جریان آب
  - ۵- وضعیت بیولوژیکی
  - ۶- روش‌های بررسی پلانکتولژی
  - ۷- مهمترین پلانکتونهای سد امیر کبیر
  - ۸- بررسی اکولوژیکی موجودات
  - ۹- بحث و نتیجه گیری
  - ۱۰- منابع

## ۲- وضعیت عمومی و توپوگرافی :

هنگامی که سد کاملاً پر است تقریباً درماد خرداد درازی آن به ۱۴ کیلومتر و پهنای آن تا ۱ کیلومتر میرسد عمق دریاچه در این هنگام بیش از ۱۵۰ متر میباشد . اختلاف ژرفای سد در فصول مختلف سال به بیش از ۳۰ متر میرسد .

این مسئله از نظر اکولوژیکی حائز اهمیت بسیار است. زیرا کرانه های دریاچه های طبیعی عمیق در جریان سال خیلی کم تغییر می کنند و از این نظر بیشتر از گیاهان و نیزارها پوشیده است در حالیکه دیواره های اطراف سد امیرکبیر سنگی و شنی بوده و عاری از هرگونه گیاه و خاک هوموس دار میباشد .

## ۳- وضعیت فیزیکی :

آب سد امیر کبیر از رودخانه کرج تأمین میشود، منشاء آب رودخانه از برفهای آب شده و چشمه ها و بارانهای فصلی است . خواص شیمیائی آب سد در ابتدای ساختمان آن با خواص رودخانه یکسان بوده است ولی در حال حاضر شرایط فیزیکی و شیمیائی متفاوتی بین دریاچه سد و آب رودخانه کرج موجود است که اهم آن عبارتست از :

### ۱-۳- اختلاف رنگ آب :

رنگ آب دریاچه اغلب آبی تا سبز می باشد . این امر علاوه بر عمق زیاد دریاچه سد با موجودات ذره بینی رنگی بسیاری که در دریاچه موجود است بستگی دارد . در حالیکه رنگ آب رودخانه بیشتر حاصل مواد ته نشستی است که در اثر شستشوی باران و یا سایر عوامل بوجود می آید. موجودات ذره بینی در تغییر رنگ رودخانه اثری ندارند . نظر باینکه رودخانه کرج تقریباً بطور بسته از دریاچه میگذرد (۱۳) هنگامی که رودخانه کاملاً رنگین است ، در رنگ دریاچه تغییر مهمی بوجود نمی آورد .

### ۲-۳- شفافیت یا قدرت دید در دریاچه :

آب رودخانه کرج اغلب صاف است ولی هنگام بارانهای شدید و یا هنگامی که گردو خاک جاده به رودخانه راه می یابد،

آب کدر و تار شده از شفافیت آن بطرز محسوسی کاسته می گردد. شفافیت آب سد که با صفحه مخصوص بنام صفحه ( Secchi ) اندازه گیری شده است . از سال ۱۳۵۰ که نویسنده بیش از ۱۵ بار بطور مرتب دریاچه سد را در ماههای مختلف مورد بررسی قرار داده است ، بین ۱۰-۳ متر نوسان دارد . شفافیت و قدرت دید در آب دریاچه بستگی بسیاری به موجودات معلق و شناور ذره بینی دارد که گاهی اوقات بطور انبوهی در دریاچه نمایان می شوند . این موجودات که می توانند منشاء گیاهی یا جانوری داشته باشند . نظر باینکه دارای حرکت فعال مانند ماهی ها و سایر جانوران بزرگ آنها نمی باشند و فقط از خود حرکات ناچیزی نشان می دهند و تنها می توانند در آبهای کم تلاطم

مهاجرت روزانه مختصری نمایند بنام پلانکتون ( Plankton ) خوانده میشوند ( ۱۲ ) « شفافیت آب سد بستگی زیادی به تجمع همین توده های پلانکتونهای در سطوح و اعماق مختلف آب دارد مثلا ، در روزهای آفتابی اواخر بهار . هنگامی که پلانکتونها به اعماق حدود ۵۰ متری دریاچه مهاجرت می کنند قدرت دید در سطوح بالای دریاچه زیاد شده و تا ۱۰ متر و بیشتر میرسد در حالیکه هنگامی که این موجودات در قسمتهای سطحی دریاچه یافت می شود از شفافیت آب سد بطور محسوس کاسته میگردد .

### ۳-۳- اختلاف حرارتی :

حرارت آب رودخانه کرج بیشتر به درجه حرارت هوا در فصول مختلف ارتباط دارد و چون عمق رودخانه بسیار کم است لذا حرارت های متفاوت از سطح ۲۰ سانتیمتر عمق در آن دیده نمی شود . فقط گاهی در آبهای کم سرعت تر کنار رودخانه درجه حرارت کمی بیشتر یا کمتر از میان آنست . ولی در دریاچه سد در فصول مختلف سال وضعیت های حرارتی کاملاً متفاوتی در اعماق مختلف دیده میشود .

مثلاً اختلاف میزان درجه حرارت در تابستان از سطح به عمق از ۹-۲۲٫۴ درجه یعنی بیش از ۱۳ درجه تغییر می یابد . در بهار و پائیز در اثر گردش کاملی که در دریاچه بوجود می آید میزان اختلاف درجه حرارت از سطح به عمق خیلی کمتر است .

تغییرات حرارت آب سد امیرکبیر از سطح تا عمق ۶۰ متری ۱۳۵۲٫۸۲۸ در ایستگاه وسط دریاچه اندازه گیری شده با دستگاه نمونه برداری Rutther

درجه حرارت آب رودخانه	درجه حرارت سد	عمق آب	شماره نمونه
۱۰	۱۴	۰	۱
۱۳/۷	۱۳	۱۰	۲
۱۳/۵	۱۳	۲۰	۳
۱۳	۱۳	۳۰	۴
۱۳	۱۳	۴۰	۵
۱۳	۱۳	۵۰	۶
۱۲/۷۵	۱۳	۶۰	۷

نظر باینکه میزان درجه حرارت آب رودخانه در کمتر فصل سال از حرارت سطحی آب دریاچه تجاوز می کند ، لذا رودخانه در این مواقع از سطح عبور نکرده بلکه بیشتر از عمق هائی از دریاچه که دارای حرارت یکسان با حرارت آب رودخانه است یا با اصطلاح هم حرارت ( Isotherm ) با آن می باشد میگذرد. بدین جهت اثر میزان درجه حرارت آب رودخانه بطور کلی در دریاچه سد زیاد نمی باشد و دریاچه سد از نظر فاکتور حرارت ، محیط کاملاً جدیدی بشمار می آید .

#### ۴ - وضعیت شبیهیائی :

میزان گازها و نمکهای محلول در آب بخصوص مقدار اکسیژن محلول در آب قلیائی بودن - سختی کل آب - میزان مواد بیوژن ( Biogen ) یا زندگی ساز مانند فسفر و ازت و غیره جهت زندگی موجودات آبزی دارای اهمیت بسیار است (۹)

#### ۱ - ۴ - میزان اکسیژن محلول در آب :

در دریاچه سد، رودخانه فرق اساسی نشان می دهد. این موضوع بسه عامل مهم بستگی دارد .

#### ۱ - ۱ - ۴ - ارتباط میزان اکسیژن محلول به درجه حرارت آب .

مقدار اکسیژن محلول در آب بستگی شدیدی به میزان

درجه حرارت آن آب دارد مثلاً حد اشباع اکسیژن محلول در آب در صفر درجه و در ۳۰ درجه بترتیب حدود ۱۴٫۶۴ و ۷٫۶۷ میلی گرم اکسیژن در لیتر می باشد . از اینرو سطوح بالای سد که درجه حرارت آن در تابستان به بیش از ۲۲ درجه می رسد مقدار اکسیژنی که می تواند بطور طبیعی در آب حل شود بسیار کمتر از میزان آن در رودخانه با آب سرد یا در طبقاتی از سد که درجه حرارت کمتری دارند می باشد . و همانگونه که اختلافات عمودی از نظر حرارتی در دریاچه سد موجود می باشد . متناسب با آن به میزان اکسیژن محلول در آب دریاچه هم نوسان می یابد.

#### ۲ - ۱ - ۴ - مصرف اکسیژن جهت اکسیداسیون سیون و تنفس موجودات و ساختن اکسیژن توسط گیاهان سبز :

در رودخانه نظر به کم عمقی ، اختلافی چشمگیر از نظر موجودات زنده در سطوح موجود نمی باشد . آب جاری رودخانه حاوی مقدار بسیار کمی از موجودات ذره بینی است، در حالیکه در زیر سنگها و کنار یابستر آب موجودات بصورت نشسته و ثابت یا در لانه های حفر شده در کف آب به مقدار نسبتاً زیاد موجود می باشند . مصرف اکسیژن بیشتر توسط این جانوران و ماهی ها انجام می یابد . اکسیداسیون و مصرف اکسیژن جهت مواد آلی در قسمت بالای رودخانه کرج ( بالای سد ) هنوز ناچیز است و آب این قسمت نسبتاً تمیز و عاری از آلودگی است . ولی در دریاچه سد وضعیت کاملاً متفاوتی موجود می باشد . در طبقات و سطوح مختلف موجودات گیاهی و جانوری شناوری ( پلانکتونها ) بطور نسبتاً انبوهی یافت می شوند .

در روز ، گیاهان سازنده اکسیژن می باشند و در شب گیاهان و جانوران مقداری از اکسیژن ساخته را به مصرف می رسانند. تاقسمتهائی که گیاهان پلانکتونی یا ( Phytoplankton ) ها موجودند و طبقه غذا ساز یا ( Trophogen ) نامیده می شود ( نگارنده تا عمق ۶۰ متری دریاچه سد این طبقات را با مقدار بسیار زیادی از گیاهان سبز ذره بینی مشخص نموده است ) ، وضعیت اکسیژن دریاچه سد جهت زندگی موجودات بحالت متعارفی است ، ولی در اعماق بیشتر از ۷۰ متر که بنظر می رسد گیاهان سبز در اثر کمبود مقدار نور کمتریافت میشوند و با اصطلاح طبقه غذاتجزیه کن یا ( Tropholyt ) نامیده میشود، در مواقع مختلف بخصوص در تابستان کمبود اکسیژن محسوس است .

مقدار درصد اشباع	مقدار اکسیژن میلی گرم در لیتر	درجه حرارت	عمق	شماره نمونه
۹۷	۱/۴	۱۰/۳	۰	۱
۹۷	۱/۵	۱۰/۲	۱۰	۲
۹۵	۱/۳	۱۰/۲	۲۵	۳
۸۹	۷/۸	۱۰/۰	۵۰	۴
۷۸	۶/۸	۹/۸	۷۵	۵
۴۴	۳/۹	۹/۳	۱۰۰	۶
۴۰	۳/۵	۹/۰	۱۱۵	۷

در اینجا باید یادآوری نمود که پس از ساختن سد امیر-کبیر رودخانه کرج از نظر اکولوژیکی بدو قسمت تقسیم شده است. قسمت بالایی سد دارای بعضی خواص متفاوت با قسمت زیر سد می باشد، که تجزیه و آنالیز آن از حوصله این مقاله خارج است.

### ۳-۱-۴- سرعت جریان آب:

هرچقدر آبی پر جریان تر باشد مقدار اکسیژن محلول در آن بیشتر است. از نظر اکولوژیکی رودخانه و سد دو محیط کاملاً متفاوتی می باشد. یکی دارای جریان و دیگری بجز قسمت محدودی راگد و بهمین جهت هم در قسمت های راگد آب دریاچه در حرارت های یکسان باز مقدار اکسیژن محلول کمتر از میزان آن در رودخانه جاری می باشد.

### ۵- وضعیت بیولوژیکی:

در کاوش های اکولوژیکی، موجودات بدو صورت بررسی میگردند:

۱- بررسی اکولوژیکی انفرادی یا ( Antoeekologie ) در این نوع پژوهش ها بستگی هر موجود ( گونه ) به شرایط محیط بطور انفرادی بررسی میگردد. بعبارت دیگر اثرات عوامل محیطی بر یک گونه تجزیه و آنالیز می شود.

۲- بررسی اکولوژیکی توده یا اجتماعات ( Synoekologie ) یا بررسی اثرات عوامل محیطی بر یک جامعه موجودات زنده و ارتباط زیستی موجودات یک محیط زیست بهم.

پس هر موجود به تنهایی و یک جامعه یا توده موجودات بطور کلی نسبت به شرایط زیستی و اکولوژیکی محیط بستگی شدیدی نشان میدهند این امر در وضعیت زیستی موجودات رودخانه و سد کرج بخصوص در زندگی پلانکتونها کاملاً محسوس است. \*

\* در سد کرج دو گروه از موجودات حائز اهمیت می باشند:

۱- پلانکتونها که بصورت شناور و معلق بسر می برند و از موجودات کوچک ذره بینی گیاهی و جانوری تشکیل شده اند.

۲- نکتون Nekton که دارای حرکت فعال بوده و در سد بیشتر از ماهی ها تشکیل می شوند نظریاتیکه از جهات کمی و کیفی پلانکتونها در سد رودخانه تغییرات فاحشی نشان می دهند لذا به بررسی این گروه از موجودات که خوراک اصلی بسیاری از ماهی ها می باشند پرداخته میگردد.

تغییرات مقدار اکسیژن محلول در دریاچه سد امیر کبیر در اواخر پائیز

از نظر اکولوژیکی و احتیاج موجودات آبی به میزان اکسیژن محلول در آب این موجودات بدو گروه تقسیم می شوند. یک دسته که نسبت به نوسانات میزان اکسیژن محلول در آب حساسیت فوق العاده نشان می دهند باین دسته از موجودات ( Stenoxy biont ) ( Steno ) در زبان یونانی معنی تنگ - باریک و کم را می دهد و ( Oxbiont ) موجود اکسیژن خواه می باشد ( گفته می شود دسته دیگر که نوسانات مقدار اکسیژن محلول در آب را بخوبی می توانند تحمل نمایند ( Eurgoxybiont ) خوانده می شود ( ۳۰ ) آب رودخانه کرج اغلب مواقع سال از اکسیژن خواه و حساس دسته اول مانند لارد بسیاری از حشرات آبی وغیره یافت می شوند. درباره موجودات دریاچه سد وضعیت کاملاً متفاوت است. همانطور که جدول شماره ۲ نشان میدهد تا اعماق ۵۰ متر که میزان اکسیژن اندازه گیری شده در تاریخ نمونه برداری به ۷٫۸ میلی گرم در لیتر می رسد شرایط زیستی حتی برای ماهی های حساس نسبت به نوسانات مقدار اکسیژن مانند ماهی قزل آلا میسر است ولی از این عمق به بعد بخصوص در ماه های تابستان که مقدار اکسیژن هنوز کمتر می شود، کمبود این عنصر عامل محدود کننده بوده و تنها موجودات مقاوم نسبت به نوسانات اکسیژن می توانند در این طبقات و طبقات پائین تر و کف آب بسر برند. در حالیکه در رودخانه همانطور که ذکر شد اکسیژن اغلب بقدر کافی در دسترس موجودات آبی می باشد.

در سد کرج تا بحال بیش از پنجاه گونه مختلف پلانکتون شناخته شده است (۱۱) ولی باید متذکر بود که تعداد پلانکتونهای واقعی یا (Euplankton) که توسط نویسنده از سال ۱۳۳۰ تا کنون بطور دائم در سطوح مختلف سد یافت شده است. تقریباً نصف این مقدار است و بعضی از گونهها بندرت یا بطور اتفاقی در نمونهها یافت شدهاند.

## ۶- روشهای بررسی:

پلانکتونها تا کنون در دریاچه سد توسط نگارنده از نظر کیفی و کمی جمع آوری و بررسی گردیدهاند (۱۱) روش بررسی از سطح مانند روشی است که درباره بررسیهای لینمو-لژیک و ماهی شناسی دریاچه زرلوار بکار رفته است (۴) ولى از سال ۱۳۵۱ بخصوص در سال ۱۳۵۲ سعی شده است پلانکتونها در سطوح و اعماق مختلف جمع آوری شده و مورد مطالعه قرار گیرند.

جهت تعیین حجم پلانکتونها و جمع آوری پلانکتونهای کوچک (میکرو پلانکتونها) که از تور مخصوص پلانکتون گیری رد می شوند از دستگاه نمونه برداری (Ruttner) تا اعماق ۶۰ متر و دستگاه سانتریفوژ استفاده شده است.

جهت جمع آوری پلانکتونهای گیاهی بزرگتر و پلانکتونهای جانوری توسط نور چشم ریز پلانکتون گیری تا اعماق بیش از ۶۰ متر يك ستون یا استوانه ای از آب فیلتر شده و پلانکتونهای بدست آمده در فرمل ۲-۳ درجه ثابت میگردند مثلاً در نمونه شماره ۱- از عمق ۶۰ متر تا به سطح پلانکتونها توسط تور صاف میگردند، در نمونه شماره ۲- از عمق ۵۰ متر به سطح و همینطور تا عمق ۵ متر یا کمتر مقدار پلانکتونها در سطوح مختلف بدست می آیند. تعداد هرگونه در زیر میکروسکپ مخصوص پلانکتون شماری پس از رده بندی شمارش میشود در رده بندی موجودات پلانکتونی بیشتر از شماره های کتابی نظیر ۱۰-۸-۷-۶ استفاده گشته است.

## ۷- مهمترین پلانکتونهای سد امیر کبیر:

پلانکتونهای گیاهی که سازنده مواد آلی از مواد معدنی محلول در آب به کمک نور خورشید و سبزینه گیاهی می باشند، پایه و اساس زندگی در آبهای شیرین و شور دریاچهها و دریاها و اقیانوسها می باشند به این دسته از موجودات که سازنده مواد غذائی اولیه می باشند « سازندگان اولیه » گفته می شود. تا جایی که نور در دریاچه سد امیر کبیر به مقدار کافی یافت میشود

پلانکتونهای گیاهی هم یافت می شوند.

و چون زندگی پلانکتونهای جانوری که خوراک بسیار لازم و مطلوبی جهت ماهیها و سایر آبزیان می باشد به این گروه از موجودات بستگی شدیدی دارد، لذا در چرخش غذائی آنها حلقه بعد از پلانکتون های گیاهی را پلانکتونهای جانوری یا مصرف کنندگان اولیه تشکیل می دهند، در سد امیر کبیر تا جایی که پلانکتونهای گیاهی یافت می شوند پلانکتونهای جانوری هم بدست می آیند. بعقیده (Nuemann) (۱۳) پلانکتونها فقط تا عمق ۲۵ متری در سد امیر کبیر یافت می شوند در حالیکه نویسنده چه در سال ۵۲ و چه در سال ۵۳ تا عمق بیش از ۶۰ متر مقدار بسیار زیادی پلانکتون های جانوری و گیاهی را بدست آورده است (جدول شماره ۳) مهمترین پلانکتونهای گیاهی سد کرج را سه دسته از جلبکهای گیاهی بشرح زیر تشکیل میدهند.

دیاتومهها و جلبکهای پریدینه و جلبکهای سبز یا

1\_ Diatomeae 2\_ Peridineae 3\_ Chlorophyceae

مهمترین نماینده هر گروه عبارتست از:

Diatomeae

1\_ *Synedra ulna*

تابلوی پلانکتونها شکل شماره ۳

Peridineae

2\_ *Ceratium hirundinella*

شکل شماره ۵

Chlorophyceae

3\_ *Pandorina kharkowiensis* A+B

شکل شماره

4\_ *Pediastrum boranum*

شکل شماره ۴

5\_ *Qovystis lacustris*

شکل شماره ۲

Phytoplankton

1\_ <sup>A</sup> + *Pandorina kharkowiensis*

2\_ <sup>B</sup> = *Qocystis lacustris*

3\_ = *Synedra ulna*

4\_ = *Pediastrum boryanum*

5\_ = *Ceratium hirndinella*

Zooplankton

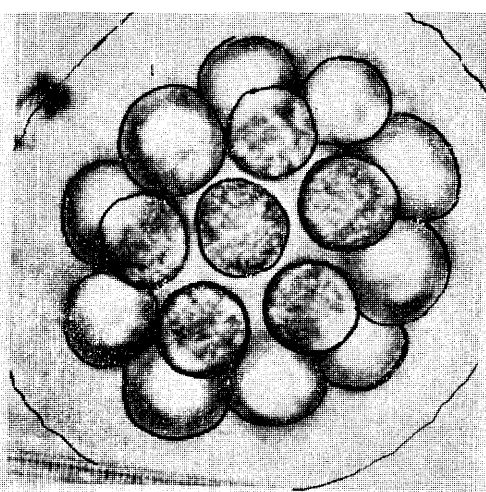
6\_ = *Synchaeta pectinata*

7\_ = *Keratella puadrata*

8\_ = *Cyclopidae imago*

9\_ = *Daphnia galeata*

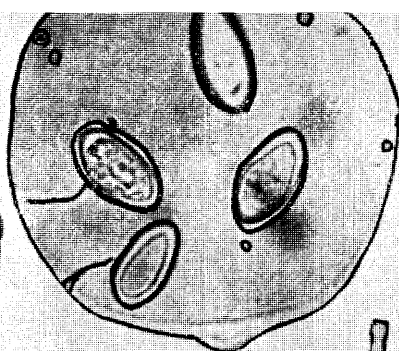
10\_ = *Polyarthra dolichoptera*



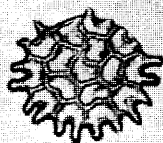
1A



1B



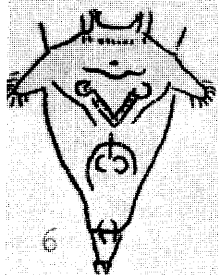
2



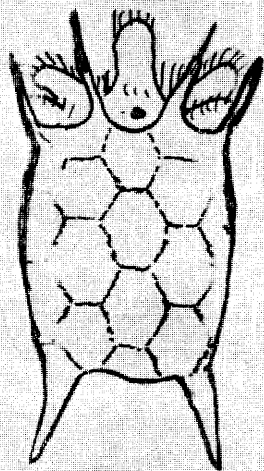
4



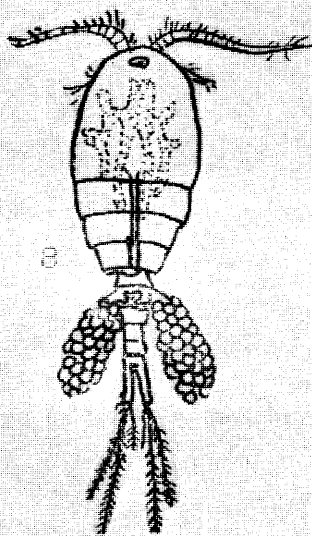
3



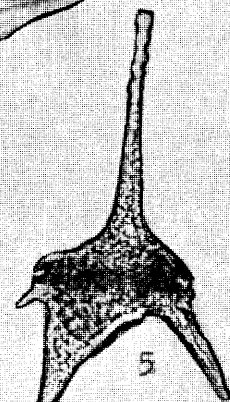
6



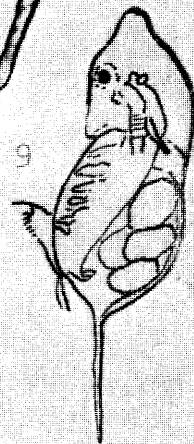
7



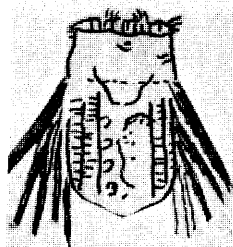
8



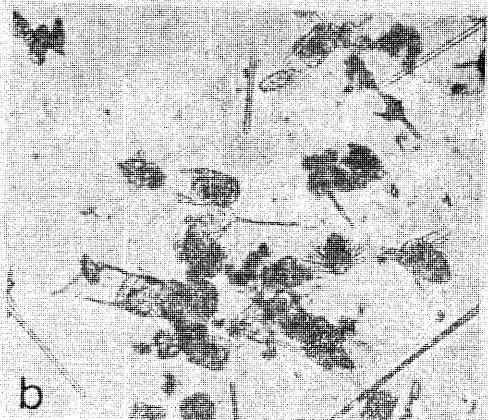
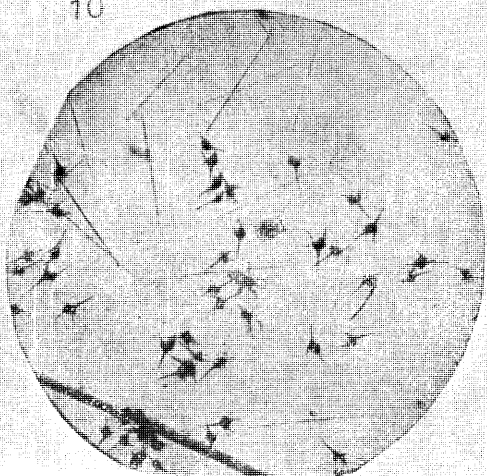
5



9



10



b

عکس دست راست در قسمت پائین صفحه ، اجتماع و تنوع پلانکتونها را در پائیز سال ۱۳۵۰ و عکس دست چپ تنوع پلانکتونها را در بهار ۱۳۵۱ نشان میدهد .

پلانکتونهای جانوری سد از دو دسته از موجودات بنام روتیفرها یا چرخ بران ( این نام به فارسی گردان تنان برگردانده شده است ) . ولی روتیفرها به مناسب دستگاه چرخ ماندی که در جلوی سر دارا میباشد در انگلیسی ( Wheel - Animals ) و در آلمانی ( Raeder Tienchen ) خوانده میشوند که کاملاً ترجمه لاتین این گروه یا جانوران چرخ دار میباشد . Roto در لاتین معنی چرخ Ferre معنی حمل کردن و بردن را میدهد . و گروه سخت پوستان شامل برگریایان و پاروپایان تشکیل میشود .

مهمترین این موجودات عبارتند از :

#### Rotipera

- ۶- Asplandna priodonta  
 ۷- Keratella quadrata شکل شماره ۷  
 ۸- Polyarthra dolichoptera شکل شماره ۱۰  
 ۹- Synchaera pectinata شکل شماره ۶

#### Crustacea

- ۱۰- Daphnia goeata ( Longioprua ) شکل شماره ۹

#### Crustacea

- ۱۱- Cyclopidae + copepodit + nau- شکل شماره ۸  
 pliy Copepeda

با مقایسه تعداد و نوع این موجودات در رودخانه و دریاچه بخوبی معلوم میشود که اغلب موجودات در رودخانه اصلاً دیده نمی شوند و یا بصورت نادر و پراکنده در بعضی موارد دیده میشوند بنا بر این دریاچه سد محیط کاملاً جدیدی جهت رشد و تکثیر این موجودات می باشد .

( Nuemann ) ( ۱۳ ) در پائیز سالهای ۶۴ - ۱۹۶۳ بترتیب از عمق ۰ - ۱۰ - ۲۵ متر پلانکتونهای سد امیر کبیر را جمع آوری نموده است بنابراین گزارش این دانشمند بیشترین مقدار پلانکتونهای جانوری را نوعی برگ پاکه مانند خاکشی (خاکشیر) حوضی میباشد تشکیل می دهد. در حالیکه در بعضی از بررسیهای اینجانب مثلاً در پائیز (۲۸ آبان ۱۳۵۲) و اواخر زمستان (۲۷ اسفند ۱۳۵۲) و اواخر بهار (۷ خرداد ۱۳۵۲) علاوه بر برگ پای فوق تعداد متنابهی از روتیفرهای گوناگون (اقلا دارای ۵ گونه) به مقدار زیاد یافت شده است همچنین از پلانکتونهای جانوری جلبک سراتسیوم به مقدار متنابهی در اغلب

فصول در دریاچه دیده میشود که دانشمند فوق الذکر هیچ گونه نامی از آنها نبرده است . علت این امر میتواند یا فقدان کامل این موجودات در ۱۰ سال قبل باشد یا مقدار بسیار کم و ناچیز آنها در اوائل بهره برداری از سد و افزایش تدریجی گونهها و تعداد آنها در سالهای اخیر .

نکته قابل توجه مهاجرت موجودات پلانکتونی در شبانه روز می باشد ، از این نظر اختلاف تعداد پلانکتونها در سطوح مختلف روز چشمگیر است . مثلاً در تاریخ هفتم خرداد که حرارت سطح آب ۱۵٫۸ درجه و هوا کاملاً آفتابی بود نزدیک ظهر تا عمق ۱۰ متر مقدار پلانکتونها در زیر یک متر مربع بسیار ناچیز بوده است ، در حالیکه این موجودات تا عمق ۶۰ متر تقریباً ۵۰ برابر افزایش می یابد .

جدول شماره ۳ حجم پلانکتونها را در اعماق مختلف دریاچه در بهار و پائیز نشان میدهد .

#### جدول شماره ۳

تغییرات حجم پلانکتونها در اعماق مختلف دریاچه سد امیر کبیر در فصول مختلف .

شماره نمونه	تاریخ	عمق تا به سطح به متر	مقدار پلانکتون در زیر متر مربع به سانتیمتر مکعب
۱	۲۸/۸/۵۲	از سطح	۱
۲	»	۱۰	۷/۸۶
۳	»	۴۰	۳۹/۲
۴	»	۵۰	۱۰۴/۸
۵	۷/۳/۵۳	از سطح	۵/۲۴
۶	»	۳۰	۱۴۴
۷	»	۶۰	۲۲۲

مقدار ۲۲۲ سانتیمتر مکعب حجم ماده زنده پلانکتونها در زیر یک متر مربع آب دریاچه رقم قابل ملاحظه است . این رقم با مقایسه حجم توده پلانکتونهای بسیاری از دریاچه های طبیعی قدیمی کم قدرت یا ( Oligotropb ) نمودار قدرت تولیدی نسبتاً خوب دریاچه در سالهای اخیر می باشد .

از این امر می توان چنین نتیجه گیری کرد که دریاچه مصنوعی سد امیر کبیر طی سالهای اخیر محیط متناسبی جهت زیست موجودات مختلف ذره بینی شده است .

## ۸- بررسی‌های اکولوژیکی موجودات :

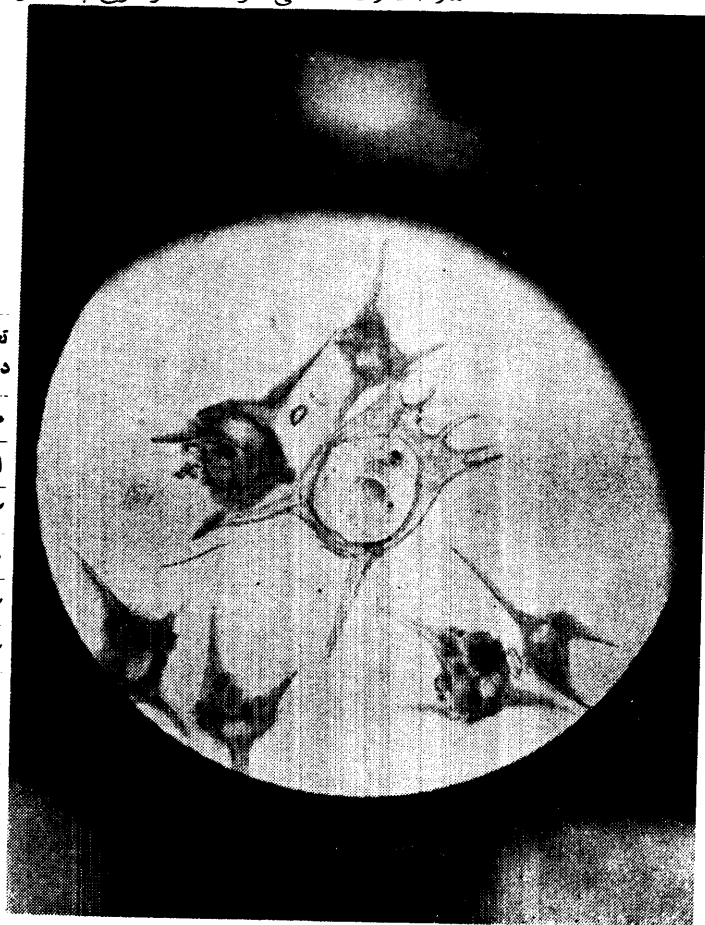
و پائیز موجود میباشد .  
 در اواخر اسفند تا عمق ۳۰ متری از پلانکتونهای گیاهی  
 دو جلبک ( Pandrina , Synedra ) از همه بیشتر دیده میشود  
 جلبک سبز ( Oocystis ) بندرت در نمونه‌ها یافت میشود .  
 از پلانکتونهای جانوری ( Asplanchna , Synchaeta )  
 در این فصل چشمگیر است در حالیکه سخت پوستان هنوز رل  
 مهمی را بازی نمی‌کنند .  
 این وضع تا اوائل بهار ادامه می‌یابد .  
 در اواخر بهار و اوائل تابستان وضع کاملاً متفاوتی در  
 مقدار و نوع پلانکتونهای دیده میشود . مثلاً در تاریخ هفتم  
 خرداد ۱۳۵۳ در یک محفظه ۵ سانتیمتر مکعب دریاچه که از  
 عمق ۶۰ متر با سطح توسط نور پلانکتون گیری نمونه برداری  
 شده بود تنوع و تعداد پلانکتونها بشرح زیر است .

بطور خلاصه می‌توان گفت موجودات کنونی سد امیر  
 کبیر از دو گروه مهم موجودات پلاژیک تشکیل گشته‌اند .  
 ۱ - پلانکتونها و ۲ - ماهیها  
 در حالیکه در رودخانه قبلی موجودات کفزی یا بنتیک  
 ( Benthos ) کف آب ( رل مهمتری را بازی میکنند .  
 در حال حاضر اهمیت پلانکتونها در زندگی دریاچه  
 خیلی بیشتر از این اهمیت این موجودات در وضعیت زیستی  
 رودخانه می‌باشد .  
 اکولوژی توده‌ها : در فصول مختلف در دریاچه سد امیر  
 کبیر توده‌های مختلف پلانکتونی نمایان میشود .  
 مثلاً اختلاف فاحشی در تعداد و نوع پلانکتونها در بهار

### جدول شماره ۴

#### تنوع و تعداد پلانکتونها

تاریخ	اسامی گروه و خانواده	اسامی جنس و گونه‌ها	تعداد سلول در یک لیتر آب
هفتم خرداد ۱۳۵۳	Diatomeae	Synedra ulna	۱۰۸۰۰
	Chlorophyceae	Pandorina rhar	۰۵۸۱۱
	Peridineae	Ceratium hirndinella	۲۲
	Rotifera	Polyarthra doichoptera	۶۰
	'	Keratella quadrata	۶
	'	Synchaeta pectinata	۶
	Phyllopeda	Daphnia gateava	۲۰
	Copepeda	Naupliys larva	۵۴
	Cyclopidae	Cyclops	۴
			۲۰
	سایر موجودات و نشناخته‌ها		۲۶۸۸۳





این وضع در ماه تیر و در ماههای تابستان بکلی تغییر مییابد. جلبک سراتسیوم در این ماهها نماینده بارز پلانکتونهای گیاهی و پاروپایان و برگ پایان مهمترین نماینده پانکتونهای جانوری میباشند.

## بحث و نتیجه گیری:

بطور خلاصه میتوان از گفته های پیش چنین نتیجه گرفت:

- ۱ - با ایجاد سدها در مسیر رودخانهها محیط نوبنیادی ایجاد میشود که دارای اختصاصات زیستی دریاچههای طبیعی است.
- ۲ - این محیط زیست از حیث فاکتورهای فیزیکی و شیمیائی و همچنین شرایط زیستی تفاوت ناحشی با محیط اولیه نشان می دهد.
- ۳ - دریاچه سدها در مناطق کوهستانی در ابتدای ساختمان از حیث تنوع گونهها موجودات میکروسکپی و مقدار آن فقیرتر از سالهای بعد می باشد. بعبارت دیگر تکامل و تحولی در وضعیت زیستی دریاچههای پشت سد ایجاد میشود.
- ۴ - نظر به تحولی که در شرایط محیط زیست مصنوعی دریاچه پشت سدها ایجاد میشود بررسیهای هیدرو بیولوژیکی فصلی و دائمی این نوع محیط های نوبنیاد یکی از جالبترین و پرارزشترین مباحث بیولوژی است. بررسی اکولوژیکی و کاوش دریافتهن تغییرات دائمی و تکامل این نوع دریاچهها در حل بعضی از مسائل زیستی کمک بسیار می باشد. \*
- ۵ - ممانعت از آلودگی آب دریاچه پشت سدها حفظ و حرمت این محیطهای زیست نوبنیاد که با هزینههای گزاف بوجود آمده است در کم ساختن تغییرات زیستی این محیط کمک نموده و وظیفه ملی توده مردم می باشد.

### قسمتی از منابع

#### منابع فارسی:

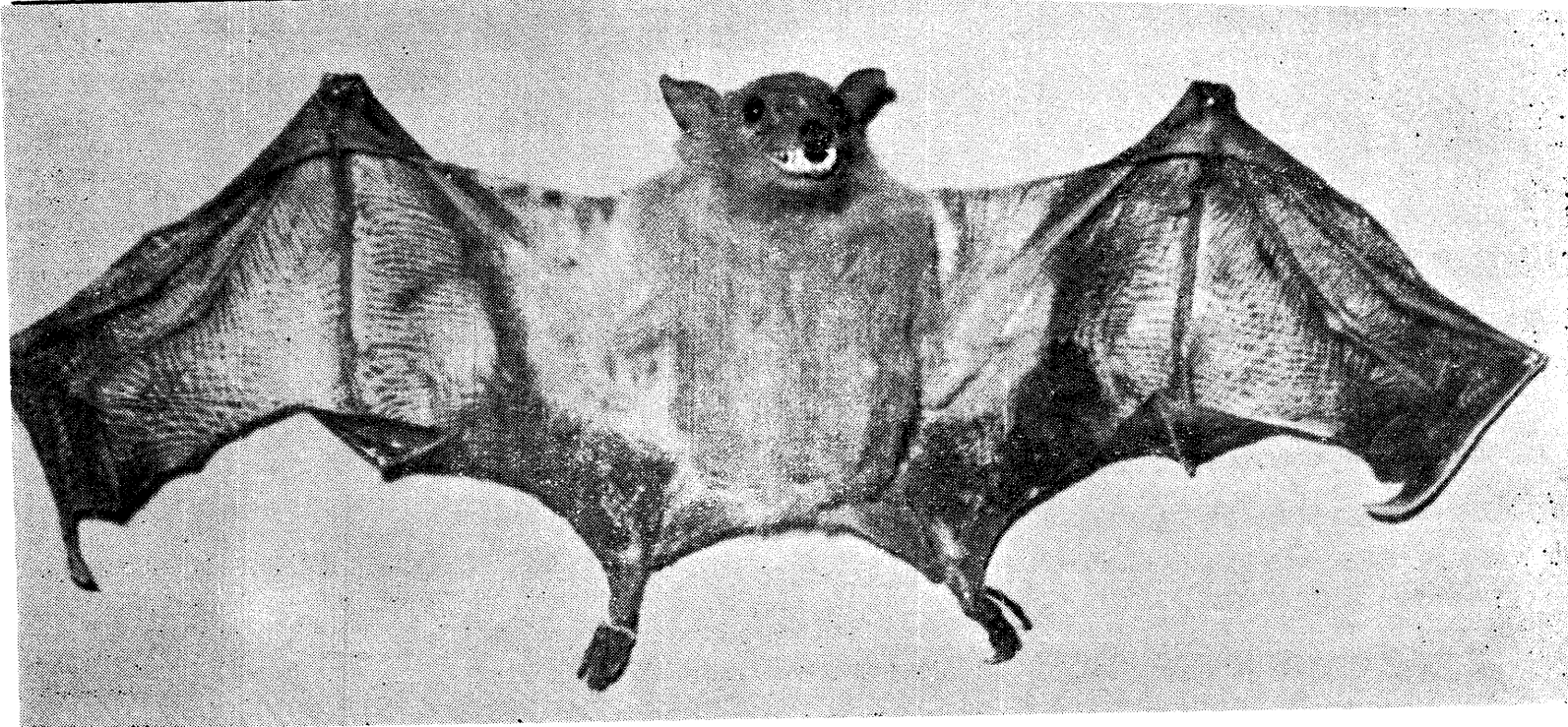
- ۱ - سازمان آب - گزارش سالیانه درباره وضعیت آب تهران.
- ۲ - سازمان حفاظت محیط زیست - کتاب برنامه امور آبریان داخلی ۱۳۵۱.
- ۳ - موقر - دکتر شکوه ۱۳۵۰ ئیدروبیولوژی عمومی پلی کپی درسی
- ۴ - موقر - دکتر شکوه - بررسیهای لمینولوژیک و ماهی شناسی دریاچه زربوار وزارت کشاورزی سال ۱۳۵۲.

#### منابع خارجی:

- 6- Bourrelly, P. (1964): Les algues deau douce, boubee, Paris.
- 7- Edmondsom, W. T. (1959): Fresh water biology, New York, John Willy.
- 8- Huber - Pesta Lozzi G. (1942-67): Das phytoplankton des suess wasser shcweizerbart, stuttgart.
- 9- Hutchinson, G. E. (1957): A trearise on limnology. John Wiley, New York.
- 10- Movaghar, S. (1973): eudorina oder pandorina, Mikrokosmos stuttgart.
- 11- Movaghar, S. (1974): planktonuntersuchungen an einem stausee in Iran, mikrokosmos stuttgart.
- 12- Naumann limnologische sterminologie schwarzenberg Berlin, (1931).
- 13- Nuemamann, W. (1966): limnogiologische vorstudien ..... zshr. F. fisch XIV.
- 14- Sernov, (1957): allgemeine, hydrobiologie - Berlin.

#### \* قدردانی و سپاسگزاری نویسنده:

طرح بررسی پلانکتونهای آبهای ایران توسط نویسنده بطور پی گیر از سال ۱۳۵۲ شروع شده است و این مقاله قسمتی از نتایج این بررسیها میباشد با کمک و مساعدت مالی وزارت علوم و آموزش عالی انجام می یابد. در اینجا بر خود لازم می بینم از مساعدتهای این وزارتخانه و همچنین از همکاریهای ارزنده دانشکده دامپزشکی صمیمانه تشکر نمایم.



عکس بالا - خفاش میوه‌خوار که از جهرم بدست آمده است .

عکس پایین - خفاش نکتیول بزرگ که از رودسر بدست آمده است

