





دانشگاه فردوسی مشهد

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد علوم گیاهی

موضوع :

**مطالعه اکولوژی و فلور جلبکی  
دریاچه یزنگان (کل بی بی)**

استاد راهنما:

جناب آقای دکتر هرمز دیار کیانمهر

اساتید مشاور:

جناب آقای دکتر حسین ریاحی - جناب آقای منصور علی آبادیان

نگارش :

فاطمه خوشبخت

۲ / ۲۶۹۳

زمستان ۱۳۷۶

## تقدیم به

ساحت مقدس و مبارک الگوی کامل انسانیت، مظهر علم و تقوی، پیشوای شیعیان جهان، حضرت علی علیه السلام و پاره تنش، حضرت ثامن الحجج، علی بن موسی الرضا علیه السلام که در سرتاسر دوران تحصیلم از الطاف پی دریغش بهره‌ها بردم

عهد و پیمان فلک را نیست چندان اعتبار

عهد با پیمانہ بندم، شرط با ساغر کنم

## تقدیم به مادر فرزانه‌ام

که شاگرد راستین مکتب زهدای اطهر است  
ملکت عاشقی و گنج طرب هر چه دارم زمین همت اوست

## و تقدیم به روح پاک پدر بزرگوارشان

عمریست تا ز زلف تو بوئی شنیده‌ام

زان بوی در مشام دل من هنوز بوست  
که در وصف حال این دو نعمت پی‌تظیر الهی، نه سخن ناقص من، بلکه  
شاید، شعر زیبای خواجه شیراز، مقبول افتد:

منم که گوشه میخانه خانقاه منست  
دعای پیر مغان ورد صبحگاه منست  
گرم ترانه چنگ صبوح نیست چه باک  
نوای من بسحر آه عذر خواه منست  
ز پادشاه و گدا فارغم بحمدالله  
گدای خاک در دوست پادشاه منست  
غرض ز مسجد و میخانه‌ام وصال شماست  
جز این خیال ندارم خداگواه منست  
مگر به تیغ اجل خیمه برکنم ورنه  
رمیدن از در دولت نه رسم و راه منست  
از آن زمان که بر این آستان نهادم روی  
فراز مسند خورشید، تکیه گاه منست

## تشکر و قدردانی

با حمد و ثنا به درگاه ایزد منان که به من توفیق گام نهادن در مسیر علم و دانش را عنایت فرمود، قبل از هر چیز بر خود فرض میدانم از محضر بزرگوارانی که در طول این تحقیق مرا یاری نمودند، صمیمانه تقدیر و تشکر نمایم.

لذا از استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر کیانمهر که همواره از رهنمودهای ارزنده ایشان بهره‌مند بوده و هستم، از اساتید محترم مشاورم جناب آقای دکتر ریاحی و به‌ویژه جناب آقای مهندس علی آبادیان که نه تنها از مساعدتهای فکری، ارائه طریق، تشویق و حمایت‌های شایان ایشان برخوردار بودم، بلکه در تمام مراحل سخت نمونه‌برداری صحرائی حضور داشتند، صمیمانه سپاسگزارم. و همچنین از جناب آقای فاطمی که در طی مراحل اجرایی این تحقیق بخصوص در امر نمونه‌برداری صحرائی در کنار آقای مهندس علی آبادیان از هیچ کمکی دریغ ننمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

و بالاخره از تمام عزیزانی که به نوعی ما را در طول این تحقیق مساعدت نموده‌اند و اسامی آنها به شرح ذیل است تقدیر و تشکر می‌کنم:

آقای مهندس گلستانی مسؤل حوزه محیط انسانی سازمان تحقیقات حفاظت از محیط زیست که رابط ما با آن سازمان بودند، پرسنل گروه زیست‌شناسی بویژه آقای بصیری، آقای اصغرزاده، آقای ماهوان، خانم سهرابی، خانم صالح زاده و ...، انتظامات (آقای نجیب زاده، آقای سفری و...) پرسنل بخش اداری دانشکده علوم خصوصاً خانم غلامی، خانم بنکدار، آقای قاسمیپور، آقای شجاعی، آقای کفاش و ... و همچنین تمام کسانی که به علت عدم حضور ذهن نام آنها ذکر نشده است.

در انتها برای همه این عزیزان آرزوی بهروزی و سعادت روزافزون داشته و امیدوارم همواره الطاف و عنایات بی پایان الهی در کلیه شئون زندگی شامل حالشان گردد.

## چکیده فارسی

این تحقیق در بزرگترین دریاچه طبیعی استان خراسان، دریاچه بزنگان، واقع در ۱۲۰ کیلومتری شرق شهرستان مشهد انجام گردید، که در آن فراوانی، توزیع و تنوع افقی و عمودی جمعیت فیتوپلانکتونی و همچنین تولید اولیه دریاچه با در نظر گرفتن فاکتورهای اکسیژن محلول، دما، عمق قابل رؤیت و PH مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها از سه ناحیه و پنج اشکوب (سطح ۳، ۵، ۸ و ۱۱ متری) دریاچه، به طور فصلی و طی یکسال (۷۶-۱۳۷۵) جمع‌آوری گردیدند. در مجموع ۶۵ گونه، متعلق به سه گروه فیتوپلانکتونی شامل ۱۰ گونه سیانوفیسه، ۱۸ گونه کلروفیسه و ۳۷ گونه باسیلاریوفیسه شناسایی شد، که گونه‌های *Chroococcus minor* (سیانوفیسه) *Cosmarium*, *Cocconeis placentula*, *Campylodiscus* sp., *Ulothrix subtilissima* (کلروفیسه)، *Gyrosigma acuminatum*, *Fragillaria crotonensis*, *Cyclotella meneghinana* و *Rhaphoneis* (باسیلاریوفیسه) در غالب نمونه‌ها و با میزان فراوانی بالا نسبت به سایر گونه‌ها مشاهده گردیدند. فراوانی جمعیت فیتوپلانکتونی، اکسیژن محلول و عمق قابل رؤیت دریاچه از فصل بهار به سمت پاییز و زمستان سیر نزولی داشت، به طوریکه فصل بهار از بیشترین و فصل زمستان از کمترین میزان فراوانی فیتوپلانکتونی برخوردار بود. گونه‌های فیتوپلانکتونی متعلق به گروه کلروفیسه در فصل پاییز و زمستان غالبیت داشتند. در طول دوره تحقیق، ضلع شرقی دریاچه (ناحیه دوم نمونه‌برداری) همواره از میزان فراوانی فیتوپلانکتونی و عمق قابل رؤیت بیشتر نسبت به سایر نواحی برخوردار بود، در کل، ارتباط مستقیمی بین فراوانی جمعیت فیتوپلانکتونی، میزان تولید اولیه، اکسیژن محلول آب وجود داشت. در فصل تابستان، کمیت‌های فوق‌الذکر از سطح به کف دریاچه، شیب نزولی نشان می‌دادند که احتمالاً در این میان نقش اشکوب‌بندی حرارتی نیز دریاچه تعیین‌کننده بوده است. نتایج حاصل از آنالیز داده‌ها به روش AFC نیز نشان داد که شرایط آب و هوایی و اشکوب‌بندی حرارتی دریاچه، پراکنش و تنوع فیتوپلانکتونی آب را به ترتیب در یک فصل خاص و در اعماق مختلف دریاچه تعیین می‌نماید.

## Abstract

In this research, horizontal and vertical frequency, distribution and variety of phytoplankton population and also primary productivity of the largest natural lake of the khorasan province, Bazangan lake, located in 120 km distance from the East of Mashhad city in related to the rate of dissolved oxygen (Do), temperature, transparency and PH of the water were studied. Samples were collected from three zones and five depths (surface : 3,5,8 and 11 meter) of lake on a seasonally basis for one year (1375 - 76). A total of 65 species belonging to three phytoplankton groups including Cyanophyceae (10 species or %15.3) Chlorophyceae (18 species or %27.7) and Bacillaryophyceae (37 species or %57) were determined. *Chroococcus minor* (of Cyanophyceae group), *Cosmarium tinctum*, *Ulothrix subtilissima* (of Chlorophyceae group) and *Campylodiscus sp.* *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghinana*, *Fragillaria crotonensis* , *Gyrosigma acuminatum* and *Rhaphoneis sp.* (of Bacillaryophyceae group), were presented and dominant in the most of samples. frequency of phytoplankton population, transparency depth and primary productivity showed decline from spring to fall and winter. Species belonging to Chlorophyceae group was dominant in spring and summer. Phytoplankton frequency and Do in the West part of the Lake(Second sampling zone) were higher than thoes in other parts of it, in contrast with transparency depth. in general, there was a direct relationship among phytoplankton frequency, primary productivity and Do in summer, the mentioned quantities showed a rapid depletion from surface to bottom of the Lake, probably as a result of thermal stratification. results obtained from data analysis by AFC indicated that Climate conditions and thermal stratification were the two main factors that determined distribution and variety of phytoplankton population, respectively in a special season and different depths of the Lake.

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

مقدمه

سوابق تحقیق

## فصل اول: کلیات

۲	۱-۱ معرفی منطقه
۳	۱-۱-۱ منطقه بندی و اشکوب بندی دریاچه
۶	۱-۱-۲ منابع تأمین آب دریاچه
۶	۱-۱-۳ زمین شناسی منطقه دریاچه
۷	۱-۱-۴ پوشش گیاهی سواحل دریاچه
۸	۱-۱-۵ مشخصات آب و هواشناسی منطقه
۸	۱-۵-۱-۱ بارندگی
۱۰	۱-۵-۱-۲ دما
۱۱	۱-۵-۱-۳ منحنی باران - دما
۱۲	۱-۵-۱-۴ تبخیر و باد
۱۴	۱-۵-۱-۵ اقلیم
۱۷	۲-۱ جلبک ها
۱۷	۱-۲-۱ سوابق تحقیق
۲۱	۲-۲-۱ تعریف جلبک ها
۲۲	۲-۱-۲ اساس طبقه بندی جلبک ها



۲۲	..... ۴-۲-۱ طبقه‌بندی جلبک‌ها
۳۱	..... ۵-۲-۱ جلبک‌های سبز
۴۱	..... ۳-۱ فیتوپلانکتونها

### فصل دوم : ابزار و روش کار

۵۶	..... ۱-۲ نمونه برداری
۵۶	..... ۱-۱-۲ تعیین ایستگاههای نمونه برداری
۶۰	..... ۲-۱-۲ ابزار و روش نمونه برداری
۶۲	..... ۲-۲ روش مطالعه
۶۲	..... ۱-۲-۲ تثبیت یا نگهداری نمونه‌ها
۶۳	..... ۲-۲-۲ آماده سازی یا تغلیظ نمونه‌ها
۶۴	..... ۳-۲-۲ شناسائی نمونه‌های فیتوپلانکتونی
۶۵	..... ۴-۲-۲ شمارش نمونه‌های فیتوپلانکتونی
۶۶	..... ۵-۲-۲ روش آنالیز داده‌ها

### فصل سوم : نتایج

۶۸	..... ۱-۳ معرفی گونه‌های فیتوپلانکتونی شناسائی شده
۱۶۳	..... ۲-۳ خصوصیات فیزیک و شیمیایی آب در نواحی و اعماق مختلف دریاچه
۱۶۸	..... ۳-۳ فراوانی جمعیت فیتوپلانکتونی در نواحی و اعماق مختلف دریاچه
	..... ۴-۳ ارتباط بین فراوانی جمعیت فیتوپلانکتونی با برخی از خصوصیات فیزیک و شیمیایی آب
۱۷۵	..... ۵-۳ وضعیت تولید دریاچه
۱۷۹	..... ۶-۳ تنوع و غالبیت گونه‌های فیتوپلانکتونی در نواحی و اعماق مختلف دریاچه
۱۸۲	..... ۷-۳ نتایج حاصل از آنالیز AFC بر روی نمونه‌های جمع‌آوری شده از اعماق مختلف دریاچه
۱۸۶	.....

- ۱۹۰ ..... ۱-۷-۳ نتایج حاصل از آنالیز CAH
- ۱۹۱ ..... ۲-۷-۳ نتایج حاصل از آنالیز AFC نمونه‌ها با منظور نمودن عوامل بوم شناختی

#### فصل چهارم : بحث

- ۱۹۵ ..... بحث
- ۲۰۱ ..... منابع

#### فصل پنجم : ضمائم

- ۲۰۹ ..... واژه‌نامه
- ۲۱۶ ..... معرفی نمونه‌های جلبکی که در چشمه زیارتگاه شناسایی شد

## مقدمه

در آیه‌ای از آیات نورانی قرآن کریم (آیه ۳۰ سوره انبیاء) می‌خوانیم: «از آب هر چیز را زنده گردانیدیم» و امروزه، تردیدی برای دانشمندان وجود ندارد که آب عامل پیدایش موجودات زنده بر روی زمین بوده است. مطالعه دریاچه‌ها به عنوان منابع آبی مهم، از دیر زمان، مورد علاقه خاص بوم‌شناسان (اکولوژیست‌ها) قرار داشت، به طوریکه، پیشرفت و شکوفایی فوق‌العاده علم بوم‌شناسی در پرتو آن حاصل شده است. فهم اکوسیستم آب شیرین دریاچه‌ها، در چهارچوب فرایندهای فیزیک و شیمیایی و زیست‌شناختی میسر می‌شود. و بوم‌شناسان، نخستین گام و بهترین نقطه شروع برای وصول به این هدف را حصول دانش کافی در خصوص عوامل کنترل‌کننده تولید ماده آلی در آب‌های شیرین قلمداد می‌نمایند. از سوی دیگر، رشد سرسام‌آور و وحشتناک جمعیت دنیا و در نتیجه مشکل بزرگ تأمین غذای مردم جهان، ارزیابی منابع تولید اولیه را ضروری ساخته است.

فیتوپلانکتون‌ها موجودات بسیار ریز و با طول عمر کوتاه هستند که گروه وسیعی از جلبک‌های آبی را شامل می‌شوند. آنها به عنوان تولیدکنندگان اولیه و اصلی زیستگاههای آبی، دارای ارزش اکولوژیکی فوق‌العاده‌ای می‌باشند. این گروه از جلبکها با رشد بسیار سریع قادرند، زیست توده<sup>(۱)</sup> خود را در عرض یک روز به میزان دو برابر افزایش دهند، در حالیکه افزایش زیست توده با چنین حجمی برای گیاهان خشکی در طول چند ماه تا چندین سال امکان پذیر می‌شود. از اینرو، میزان میانگین فتوسنتز سالانه فیتوپلانکتونها با مقدار مربوط به گیاهان خشکی برابری می‌کند، به عبارت دیگر نیمی از تولید روی کره زمین را فیتوپلانکتونها، انجام می‌دهند.

مطالعه توزیع و توالی فصلی گونه‌های فیتوپلانکتونی نیز به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر اجزاء بزرگتر زنجیره غذایی (زئوپلانکتونها و ماهیان) مورد توجه و علاقه جدی است. کیفیت و ارزش غذایی انواع فیتوپلانکتونها برای ماهیان متفاوت می‌باشد، و حتی ماهیانی که از اعضاء گروههای مختلف فیتوپلانکتونها تغذیه می‌کنند، قادر به هضم و جذب همه انواع، به یک میزان نیستند. بدین ترتیب،

جوامع فیتوپلانکتونی متفاوت در فصول و دریاچه‌های مختلف، احتمالاً به عنوان یکی از عوامل محدود کننده حضور ماهیان نیز محسوب می‌شوند. به طور کلی، تمام ویژگی‌های دینامیک دریاچه‌ها، مثل رنگ، شفافیت، وضعیت غذایی<sup>(۲)</sup> مزه آب، زئوپلانکتونها و تولید ماهی به میزان بسیار زیادی به وجود فیتوپلانکتونها بستگی دارد. البته، تغییر شرایط بوم شناختی (اکولوژیکی) نیز توزیع، فراوانی و تناوب زندگی فیتوپلانکتونها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، فیتوپلانکتونها، تغییرات در ساختار فیزیک و شیمیایی محیط زیستشان را با تغییر در کیفیت جمعیت خود پاسخگو می‌باشند. نور، دما و اکسیژن محلول، عواملی هستند که به میزان زیادی، توزیع و تنوع حیات را و مخصوصاً به علت نقش حساس خود در فرایند فتوسنتز، توزیع و تنوع افقی و عمودی گونه‌های فیتوپلانکتونی را تحت کنترل دارند. هر چند PH به تنهایی از اهمیت مستقیم ناچیزی برخوردار است ولی به عنوان نشانگر شرایط شیمیایی بحرانی، به کار برده می‌شود.

پر واضح است که دریاچه‌ها، با مساحت محدود و عمق متوسط، شرایط مناسبی را برای اکثر جنبه‌های تحقیق بر روی فیتوپلانکتونها فراهم می‌آورند. در این راستا، دریاچه بزنگان به عنوان یکی از مهمترین بوم سازگان ایران و بزرگترین دریاچه طبیعی استان خراسان که در حدود ۱۲۰ کیلومتری شرق شهرستان مشهد واقع است برای نیل به اهداف زیر مورد مطالعه قرار گرفت:

- ۱- تعیین کمیت، کیفیت و توزیع افقی و عمودی گونه‌های فیتوپلانکتونی در فصول مختلف
- ۲- تأثیر عوامل فیزیک و شیمیایی چهارگانه (نور، دما، اکسیژن محلول و PH) بر کمیت، کیفیت و توزیع گونه‌های فیتوپلانکتونی و بالعکس
- ۳- وضعیت تولید دریاچه

علاوه بر آنچه ذکر شد، نقش فوق العاده مهم فیتوپلانکتونها در باز یافت فاضلابها، ردیابی تغییرات آب و هوایی در دوره‌های مختلف زمین شناسی، به عنوان نشانگرهای آلودگی منابع آبی و غیره - از جمله جنبه‌های کاربردی تحقیقات فیتوپلانکتونی است که در چند دهه اخیر مورد توجه جدی قرار

گرفته‌اند. امید که نتایج حاصل از این تحقیق، مقدمات لازم برای بررسی‌های گسترده و عمیق‌تر بعدی، بهره‌برداری معقول از دریاچه بزنگان و توجه بیش از پیش به اهمیت زیستگاه‌های آبی کشورمان را فراهم آورد.

گرفته‌اند. امید که نتایج حاصل از این تحقیق، مقدمات لازم برای بررسی‌های گسترده و عمیق‌تر بعدی، بهره‌برداری معقول از دریاچه بزنگان و توجه بیش از پیش به اهمیت زیستگاه‌های آبی کشورمان را فراهم آورد.

# فصل اول

کلیات