

موسسه آموزش عالی علمی (B.I.H.E.)

پایان نامه رشته کارشناسی زیست شناسی

شناسائی شاخه ها و جنس های جلبک های سبز از محیط های آبی شهرستان های ارومیه، میاندوآب و مهاباد

نگارش:

نسیم زیدی

استادان راهنما:

برهان خلص اردستانی

پیام روشن

مشاور نگارشی و ویراستاری پایان نامه:

سهراب روشن آبادی

تاریخ تحویل پایان نامه:

1397/7/15

تقدیم نامہ

این تحقیق را، اگر قابل باشد، به اساتید گرانقدرم در موسسه علمی عالی، پدر و مادر عزیز، همسر وفادار و خواهر و برادر مهربانم تقدیم می کنم.

فهرست مطالب

2	تقدیم نامه
4	پیش گفتار
5	چکیده
6	مقدمه
17	اهداف تحقیق
18	پیشینه مطالعات
25	روش کار
27	مناطق مورد مطالعه
39	مشاهدات
55	بحث و گفت و گو
63	نتیجه گیری و پیشنهادات
64	فهرست مآخذ
67	فهرست تصاویر
70	فهرست جداول
71	Abstract

پیش گفتار

سپاس ایزد منان را که به من این فرصت را داد تا به این مرحله از علم رسیده و از هیچ محبتی دریغ نکرد و در تمام مراحل زندگی ام مرا قوت قلب بود.

این جانب بعد از گذراندن دروس گیاه شناسی عمومی و اکولوژی در محضر استاد ارجمند و فقیدم، جناب مهندس برهان خلّص اردستانی به شاخه هایی که به این مباحث ارتباط داشتند علاقه مند شدم. بنابراین زمانی که باید برای پایان نامه موضوعی انتخاب می کردم با ایشان صحبت کردم و بنده را تشویق کردند که ادامه دهنده کار چند نفر از دانشجویان رشته کارشناسی زیست شناسی در موسسه آموزش عالی علمی (B.I.H.E.) باشم و در رابطه با شناسایی جلبک های سبز منطقه زندگی خود تحقیق کنم که شاید بتوان روزی نقشه کاملی از جلبک های سبز در کشور عزیز ایران تهیه کرد و در اختیار عموم قرار داد، چرا که بر خلاف تصور عمومی، جلبک های سبز در زندگی انسان ها نقش ها و فواید فراوانی دارند.

متأسفانه پیش از آن که پایان نامه بنده به اتمام برسد، استاد عزیزم دار فانی را وداع گفتند و ادامه و تکمیل این کار با همراهی جناب پیام روشن ممکن گردید که سپاسگزار زحمات ایشان هستم. همچنین از جناب سهراب روشن آبادی که در ویرایش نگارشی این رساله بنده را راهنمایی کردند سپاسگزارم.

از پدر عزیزم که همچون کوهی استوار در تمام مراحل زندگی حامی بنده بودند، مادر گرامی ام که در زندگی سنگ صبور بنده بودند، همسر مهربانم که کمال همراهی و همدلی را نسبت به بنده داشتند و خواهر و برادر عزیزم که در تهیه عکس های میکروسکوپی این تحقیق همکاری فراوانی نمودند، نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

چکیده

با توجه به کشف خواص و کارآیی جلبک های سبز، امروزه به جلبک های سبز اهمیت ویژه ای داده می شود و تحقیقات زیادی در این زمینه صورت می گیرد. شناسایی انواع گونه های این جلبک ها می تواند به پیشرفت علم و اقتصاد در هر منطقه ای کمک کند. هدف از این مطالعه شناسایی انواع جلبک های سبز در جنوب استان آذربایجان غربی در شمال غرب ایران بود تا به ترسیم نقشه پراکندگی جلبکی انواع جلبک های سبز ایران کمک نماید.

در این تحقیق تلاش شد تا از تمام محیط های آبی شهرستان های ارومیه، میاندوآب و مهاباد نمونه گیری شود. مناطق مورد مطالعه شامل شهر چای، سد حسنلو، سد مهاباد، رودخانه مهاباد، تالاب کانی برازان، رودخانه های سیمینه رود و زرینه رود و سد نوروزلو بودند که به جز در منطقه سد نوروزلو به دلیل محدودیت دسترسی و در رودخانه سیمینه رود به دلیل خشکسالی و عدم نزولات جوئی در فصول قبل که به خشک شدن رودخانه منجر شده بود، از سایر نواحی نمونه های لازم برای بررسی جمع آوری گردیدند.

نمونه ها در تابستان سال 1397 تهیه شده، توسط میکروسکوپ نوری و لوپ مورد بررسی قرار گرفتند. در مجموع بیشترین نمونه جلبک از زرینه رود به دست آمد و جلبک اسپروژیر تقریباً در تمام محیط ها مورد بررسی مشاهده گردید. از این مناطق در مجموع سیزده نمونه جمع آوری شد که مربوط به چهار شاخه کلروفیتا، کاروفیتا، باسیلاریوفیتا و ساینوفیت ها بودند. نمونه های شناسایی شده در این تحقیق با نمونه های شناسایی شده در سه تحقیق قبلی صورت گرفته در موسسه آموزشی علمی عالی که مناطق جغرافیایی این تحقیقات در نواحی مرکزی ایران بودند، مقایسه شدند و به رغم موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی متفاوت در این چهار محدوده جغرافیایی، شباهت هایی میان نتایج به دست آمده مشاهده گردید. همچنین مقایسه ای دیگر نیز بین نتایج این تحقیق و چند تحقیق دیگر از مناطق مختلف ایران که در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی مختلف انجام شده بودند، صورت گرفت. این پژوهش ها شامل چهار تحقیق در شمال ایران، سه تحقیق از منطقه غرب کشور، چهار تحقیق از جنوب و یک تحقیق نیز از منطقه شرق کشور بودند و مشخص شد برای تفاوت نوع جلبک ها در آب های مناطق مختلف ابتدا باید آب ها از لحاظ فیزیکی و شیمیایی تفاوت های آشکاری را داشته باشند.

مقدمه

ویژگی های عمومی جلبک ها

جلبک ها موجودات زنده آبری هستند که به آن ها فیتوپلانکتون^۱ نیز می گویند. جلبک ها ساده ترین موجوداتی هستند که کلروفیل^۲ دارند و از راه فتوسنتز^۳ تغذیه می کنند. پیکر جلبک ها از ریشه تشکیل شده است. ریشه یا همان تال به ساختار های ساده ای گفته می شود که بر خلاف گیاهان عالی به ساقه، ریشه و برگ تمایز نمی یابند یا به عبارتی جلبک ها فاقد ساختار های ریشه، ساقه و برگ هستند و این اولین تفاوت جلبک ها با گیاهان عالی است. تفاوت دوم جلبک ها با گیاهان عالی در این است که در اطراف اندام ها یا ساختار های زایشی جلبک ها سلول های محافظ وجود ندارد و در واقع ساختار های تولید مثلی آن ها به طور کامل به هاگ^۴ یا سلول های جنسی تبدیل می شوند اما در تمام گیاهان عالی اندام های تولید مثلی از یک یا چند لایه سلول نازا و محافظ احاطه شده اند و در داخل همین سلول ها، سلول های زایشی به وجود می آیند. تفاوت بعدی در این است که در جلبک ها، جنین دیده نمی شود در اغلب جلبک ها سلول تخم که از ترکیب سلول های جنسی نر و ماده به وجود می آید پس از تشکیل، مستقیماً تقسیم شده و به جلبک تبدیل می شود اما در گیاهان عالی سلول تخم ابتدا مراحل جنینی را طی می کند و سپس از آن گیاه جدید به وجود می آید. بیش از 30000 گونه جلبک در سرتاسر دنیا وجود دارد.

پراکندگی و زیستگاه جلبک ها

1. جلبک های هوایی: شامل جلبک هایی می شوند که در خارج از آب و یا خاک زندگی می کنند و معمولاً بر سطح تنه درختان و یا صخره ها زیست می نمایند.
2. جلبک های خاکری: همان طور که از نامشان مشخص است بر روی خاک مرطوب زندگی می کنند.
3. جلبک های آبری: این محیط براساس ویژگی های که دارد به دو دسته (الف) جلبک های آب شور و (ب) جلبک های آب شیرین تقسیم می شوند.
به سایر محیط رشد جلبک ها زیستگاه های غیر معمول گفته می شود که شامل:
4. جلبک های مانوس به محیط های برف و یخبندان: این نوع جلبک ها در قله کوه های پوشیده از برف پیدا می شوند.
5. جلبک های که در محیط های حارّه یافت می شوند: این نوع از جلبک ها در فصول گرم و در دماهای بسیار بالا پیدا می شوند. برخی حتی می توانند تا دمای 85 درجه سانتی گراد را تحمل کنند.

¹Phytoplankton

²Chlorophyll

³Photosynthesis

⁴spore

6. جلبک هایی که در محیط های شوره زار زیست می نمایند: در آب های شور با درصد نمک بالا زندگی می کنند.
7. جلبک های همزیست: دارای زندگی مشارکتی با سایر گیاهان هستند؛ مانند گیاه گل‌سنگ که آمیزه ای از نوع قارچ و جلبک می باشد.
8. جلبک های اپی فیت⁵: این گروه روی گیاهان آبزی زندگی می کنند و هیچ آسیبی به گیاه نمی رسانند.
9. جلبک های سنگ زی: این جلبک ها سیانوفیسه⁶ هستند که روی صخره های مرطوب، دیواره های نمناک و سایر سطوح صخره ای زندگی می کنند.
- برخی جلبک ها هم به صورت انگل زندگی می کنند که عبارت اند از:
10. جلبک های انگلی جانوری، که بسیاری از آن ها بر روی صدف نرم تنان، لاک پشت دریایی و باله های ماهیان زندگی می کنند.
11. جلبک های انگلی درون جانوری: این دسته از جلبک ها در درون بدن جانداران آبزی زندگی می کنند.
12. جلبک های انگلی مضر: مثل رنگ قرمز برگ چای که آسیبی جدی به گیاه وارد می کند.

اشکال مختلف ریشه در جلبکها

- 1- تک سلولی: از انواع متحرک و ساکن تشکیل شده اند.
- 2- کلونی: دارای هر دو نوع متحرک و غیر متحرک است که نوع غیر متحرک آن، از دو حالت منظم و نامنظم تشکیل شده است.
- 3- رشته ای: هم بدون انشعاب است و هم با انشعاب
- 4- سیفونی⁷
- 5- پارانشیمی⁸

ساختار سلولی

⁵Epiphyte

⁶Cyanoface

⁷Siphon

⁸Parenchymal

اکثر جلبک ها دارای ساختار یوکاریوتی^۹ هستند یعنی هسته شامل کروموزوم^{۱۰} و هستک است که توسط غشای هسته احاطه شده است. تنها جلبکی که فاقد این نوع ساختار است جلبک های سبز-آبی هستند که دارای ساختار پروکاریوتی^{۱۱} هستند. در این نوع از ساختار که شباهت زیادی هم به ساختار سلولی باکتری ها دارد هسته و دیگر اجزاء یا به عبارتی اندامک ها فاقد غشا هستند.

دیواره سلولی

به طور کلی دیواره سلول در جلبک ها از دو لایه تشکیل شده است. لایه بیرونی یا لایه ژلاتینی از مواد ژلاتینی و لزج تشکیل شده است که جنس آن از ترکیبات پکتینی^{۱۲} می باشد و لایه درونی یا لایه ریز رشته ای که نقش اسکلت را برای دیواره دارد و اغلب از سلولز^{۱۳} ساخته شده است.

کلروپلاست^{۱۴} و کروماتوفور^{۱۵}

ساختار کلروپلاست در جلبک های یوکاریوت مشابه کلروپلاست گیاهان عالی است ولی با این وجود باز هم تفاوت هایی را دارند. بر اساس نحوه قرار گرفتن تیلاکوئید^{۱۶} درونی ماده زمینه، سه نوع متفاوت جلبک داریم: جلبک های سبز، جلبک های قهوه ای و جلبک های قرمز.

پیرنوئید^{۱۷}

در کلروپلاست جلبک های سبز و نیز برخی دیگر از جلبک ها، یک یا چند جسم پروتئینی به نام پیرنوئید وجود دارد. پیرنوئید حاوی آنزیم های لازم برای سنتز نشاسته است.

لکه چشمی

⁹Eukaryote

¹⁰Chromosome

¹¹Prokaryote

¹²Packet

¹³cellulose

¹⁴Chloroplasts

¹⁵Chromatophore

¹⁶Tilacoid

¹⁷Pyrenoid

در کلروپلاست سلول های متحرک جلبک ها، جسم نارنجی رنگی به نام لکه چشمی یا استیگما¹⁸ وجود دارد. لکه چشمی به نور حساس است و با دریافت نور تحریک می شود و جلبک را وادار به عکس العمل و حرکت به سمت نور می نماید.

رنگیزه های فتوسنتزی در جلبک ها

سه نوع رنگیزه فتوسنتزی اصلی و کمکی وجود دارد.

1- کلروفیل ها¹⁹

2- کارتنوئیدها²⁰

3- بیلی پروتئین ها²¹

تاژک ها

فقط جلبک های سبز-آبی و جلبک های قرمز فاقد سلول های متحرک هستند و بقیه دارای سلول های متحرک می باشند و از لحاظ شکل ظاهری هر دو نوع تاژک وجود دارد 1- شلاقی و 2- تنسل یا همان پری.

تولید مثل در جلبک ها

1-رویشی: در این نوع تولید مثل بخشی از پیکره جلبک جدا می شود و پس از رشد و نمو به جلبک جدیدی تبدیل می شود و به سه نوع (الف) قطعه قطعه شدن، (ب) تقسیم دو تایی سلول و (ج) ایجاد سلول های مقاوم تقسیم می شوند.

2-غیر جنسی: در این نوع از تولید مثل جلبک ها سلول های زایشی ویژه ای به نام هاگ²² را به وجود می آورند که این هاگ ها درون ساختاری به نام هاگدان²³ تولید می شوند (هاگ را اسپور²⁴ و هاگدان را اسپورانژیوم²⁵ نیز

¹⁸Stigma

¹⁹Chlorophyll

²⁰Carotenoids

²¹Billy Proteins

²²Spoor

²³fruiting body

²⁴spores

²⁵Sporangium

می نامند). هاگ ها بر دو نوع (الف) متحرک یا همان رئوسپور²⁶ و (ب) غیر متحرک یا همان آپلانو اسپور²⁷ تقسیم می شوند.

3-جنسی: در این نوع تولید مثل دو نوع سلول جنسی مخالف به نام های گامت نر و گامت ماده تولید می شوند که اگر هر دو گامت بر روی یک ریشه به وجود آیند جلبک را هموتالیک²⁸ و در غیر این صورت هتروتالیک²⁹ می نامند. سه نو ترکیب گامت در این نوع از تولید مثل وجود دارد: (الف) ایزوگامی³⁰ ، (ب) انیزوگامی³¹ و (ج) اووگامی³²

چهار نوع چرخه ی زندگی برای جلبک ها وجود دارد:

1-هاپلونتیک³³

2-دیپلونتیک³⁴

3-ایزومورفیک³⁵

4-هترومورفیک³⁶

ارتباط اکولوژیک جلبک ها و اهمیت اقتصادی و کاربردی آن ها

استفاده مفید از جلبک ها:

1- به عنوان منبع اولیه مواد آلی و انرژی

²⁶Reospor
²⁷Apellanospore
²⁸Hemotalic
²⁹Heterotalic
³⁰Isogamy
³¹Enizogami
³²Enizogami
³³Haplonic
³⁴Diplomatics
³⁵Isomorphic
³⁶Heteromorphic

- 2- به عنوان غذای انسان ها
- 3- به عنوان علوفه و مکمل غذایی برای دام و طیور
- 4- استفاده در کشاورزی
- 5- استفاده در صنعت
- 6- استفاده در درمان بیماری ها
- 7- استفاده در پژوهش های زیستی
- 8- استفاده برای تصفیه آب

جنبه های مضر جلبک ها:

- 1- جلبک های بیماری زا
- 2- جلبک های انگل
- 3- جلبک های مضر آبی

رده بندی جلبک ها:

- 1- شاخه سیانوفیتا^{۳۷}: این جلبک ها پروکاریوت هستند و سلول های آن ها فاقد هسته و اندامک های غشادار می باشد؛ همچنین فاقد سلول های متحرک هستند و تولید مثل جنسی ندارند و به روش غیر جنسی تکثیر پیدا می کنند. به چهار رسته: 1-راسته کروکال^{۳۸} 2- راسته اسیلاتوریال^{۳۹} 3-راسته نوستوکال^{۴۰} 4- راسته استیگونماتال^{۴۱} تقسیم می شوند.
- 2- شاخه اوگلنوفیتا^{۴۲}: این شاخه دارای ریشه تک سلول ای می باشد و اغلب جلبک های این شاخه متحرک و تاژک دارند ولی نوع بدون تاژک و غیر متحرک نیز دارند. معمولاً دارای کلروفیل^{۴۳} و سبز هستند نوع کلروفیل شان a و b است و برای همین هم در گذشته در زمره جلبک های سبز طبقه بندی نمی شدند. همچنین دارای رنگریزه های اختصاصی می باشند. مواد ذخیره ای در این شاخه نوعی پلی ساکارید^{۴۴}

³⁷Cyanophyta

³⁸Crooked

³⁹Oscillatorial

⁴⁰Nostocal

⁴¹Stigonatural

⁴²Oglenofita

⁴³Chlorophyll

⁴⁴Polysaccharide

به نام پارامیلون^{۴۵} است. دارای تولید مثل از نوع غیر جنسی از طریق تقسیم میتوزی^{۴۶} می باشند و همچنین فاقد دیواره سلول ای هستند. شامل 40 جنس و 800 گونه هستند که معروف ترین جنس آن ها اوگلنا^{۴۷} است.

3- شاخه پیروفیتا^{۴۸}: رنگریزه های فتوسنتزی آن ها شامل کلروفیل های a و c همراه با چندین نوع گزانتوفیل^{۴۹} است. اغلب گونه های متحرک و تاژک دار این شاخه دارای دیواره سلولی دو تکه ای هستند که به وسیله کمربند میانی از هم جدا می شوند. این دو تکه مساوی نیستند و هر یک از آن ها نیز از قطعات سپر مانند تشکیل شده اند. دو تاژک شلاقی از منفذی در درون کمربند میانی خارج می شوند یکی از آن ها در درون شیار باقی می ماند و دیگری از ناحیه کمربندی خارج می شود و حرکات آن باعث حرکت سلول به طرف جلو می شود. اکثرا فتوسنتز^{۵۰} می کنند و تعدادی هم هتروتروف^{۵۱} هستند. مواد ذخیره ای آن ها نشاسته است که درون سیتوپلاست^{۵۲} تجمع می یابد و جنس دیواره آن ها نیز سلولز است. هسته آن ها بزرگ و از نوع خاصی می باشد که به آن مزوکاریوتیک^{۵۳} می گویند. این شاخه یک رده به نام دینوفیسه^{۵۴} دارد که به دو راسته 1- راسته یمنودینیال (یمنودینیوم)^{۵۵} و 2- راسته پریدینیال (پریدینیوم و سراتیوم)^{۵۶} تقسیم می شود.

4- شاخه کریسوفیتا^{۵۷}: دارای کلروفیل a و c هستند و همچنین مقدار فراوانی رنگریزه کمکی کاروتن^{۵۸} و گزانتوفیل و فوکوگزانتین^{۵۹} دارند. در دیواره سلولی اغلب سیلیس دارند و همچنین اغلب دیواره سلولی از دو تکه تشکیل شده است که یکی روی دیگری قرار دارد. مواد ذخیره ای درون سلولی بیشتر از مواد چربی و کربوهیدرات ها تشکیل شده و اصلا نشاسته ندارند. در چرخه زندگی سلول های با دو تاژک نا مساوی می باشند و دارای انواع ریشه های تک سلول ای کلونی رشته ای و سیفونی بوده و شامل 3 رده

⁴⁵Paramylon

⁴⁶Mitosis

⁴⁷Oglena

⁴⁸Pirofita

⁴⁹Xanthophyll

⁵⁰Photosynthesis

⁵¹Photosynthesis

Heterotrophic

⁵²Cytoplasm

⁵³Mesocariot

⁵⁴Dinoflis

⁵⁵Yemeniodinal (Yemenite)

⁵⁶Predynial (Peridinium - Seratium)

⁵⁷Chrysophita

⁵⁸Carotene

⁵⁹Fucoxanthine

می باشند: 1- گزانتوفیسه^{۶۰} یا جلبک های سبز-زرد، 2- کریسوفیسه^{۶۱} یا جلبک های قهوه ای-طلایی و 3-باسیلاریوفیسه یا دیاتومه ها^{۶۲}.

5- شاخه کلروفیتا^{۶۳}: جلبک های سبز انتشاری وسیع دارند و در زیستگاه های مختلفی یافت می شوند. رنگریزه فتوسنتزی این ها شامل کلروفیل های a و b گزانتوفیل و کاروتن های آلفا و بتا می باشند. رنگ این جلبک ها سبز علفی یا سبز تیره است. ماده ذخیره ای در این ها نشاسته است که دارای پیرنوئید^{۶۴} است. در بین سلول های رویشی و زایشی آن ها سلول های متحرک تاژک دار وجود دارد و تعداد تاژک ها بین دو تا چهار عدد می باشد. در کلروپلاست سلول های متحرک لکه چشمی وجود دارد و دیواره ی یاخته ای آن ها از جنس سلولز است. دارای دو رده 1-کلروفیسه^{۶۵} و 2-اولوفیسه^{۶۶} می باشد.

6- شاخه کاروفیتا^{۶۷}: ریشه در این نوع از جلبک پیچیده و ماکروسکوپی است. پیکر جلبک از گره و میان گره تشکیل شده و در محل گره ها انشعابات فرعی به صورت فراهم خارج می شوند و ظاهر گیاه را به دم اسب شبیه می کنند. دارای تولید مثل جنسی پیشرفته از نوع اووگامی می باشند. گامتازها پیچیده اند و اطراف آنها را لایه ای از سلول های نازا پوشانده است و از این نظر به خزه ها شباهت دارند. تقسیم سلول تخم به صورت غیر مستقیم است. رنگریزه های اصلی آنها شامل کلروفیل a و b و مواد ذخیره آن ها نشاسته است و از این نظر به جلبک های سبز شبیه هستند. این شاخه شامل یک رده به نام کاروفیسه^{۶۸} است که دارای دو جنس معروف کارا^{۶۹} و نیتلا^{۷۰} می باشد.

7- شاخه فئوفیتا^{۷۱}: رنگریزه های فتوسنتزی شامل کلروفیل های a و c بتا کاروتن فوکوگزانتین^{۷۲} می باشد. این رنگریزه ها به دلیل فراوان بودن نسبت به کلروفیل باعث ایجاد رنگ قهوه ای می شوند. مواد

⁶⁰Gzantvfys

⁶¹Krysvfys

⁶²Basylaryvfys (daayatam)

⁶³Chlorophyta

⁶⁴Pyronoids

⁶⁵Chlorophyll

⁶⁶Ulufice

⁶⁷Karofita

⁶⁸Chlorophyll

⁶⁹chara

⁷⁰Nitella

⁷¹Fedofita

⁷²Fucoxanthine

ذخیره ی آن ها لامینارین^{۷۳} و یک نوع الکل به نام مانیتول^{۷۴} است. دیواره سلولی دارای سلولز و اسید آلرژیک می باشد. زئوسپور در آن ها گلابی شکل بوده و دارای دو تاژک می باشند. تاژک ها اغلب از پهلوی زئوسپور خارج می شوند. جلبک های قهوه ای همگی پر سلول هستند. این شاخه شامل یک رده به نام فئوفیسه^{۷۵} است که دارای چهار راسته می باشد 1- راسته اکتوکارپال (اکتوکارپوس)^{۷۶} 2- راسته لامیناریال (لامیناریا, ماکروسیستیس و پستلیا)^{۷۷} 3- راسته فوکال (فوکوس و سارگلسوم)^{۷۸} و 4- راسته دیکتیوتال^{۷۹}.

8- شاخه رودوفیتا^{۸۰}: جلبک های قرمز فاقد هر گونه سلول متحرک و تاژک دار می باشند. رنگریزه فتوسنتزی آن ها شامل کلروفیل های از نوع a و b و فیکوبیلین ها^{۸۱} است که همراه با برخی کارتنوئید های^{۸۲} دیگر می باشند. مواد ذخیره ای این ها نشاسته ای به نام فلوریدین^{۸۳} است. کلروپلاست آن ها دارای تیلاکوئید هایی^{۸۴} است که به صورت منفرد هستند و هرگز به صورت دسته ای و انباشته بر هم دیده نمی شوند. در دیواره سلول ای از سلولز و برخی کربوهیدرات های دیگر استفاده شده است. دیواره برخی از آن ها حاوی مواد کربوهیدراتی با خاصیت ژله ای می باشد که برای تهیه آگار استفاده می شود. تولید مثل جنسی اغلب به روش بسیار اختصاصی است که در آن سلول های جنسی نر، اسپرماتیا^{۸۵} و سلول های جنسی ماده کارپوگونوم^{۸۶} نامیده می شوند و البته در برخی تولید مثل جنسی دیده نمی شود. این شاخه دارای یک رده به نام ردوفیسه^{۸۷} است که به چهار راسته تقسیم می شود: 1- راسته

⁷³Laminarin

⁷⁴Mannitol

⁷⁵Feoffice

⁷⁶Echocarpal (Octocarpus)

⁷⁷Laminar (Laminaria - Macrocystis - Postelia)

⁷⁸Focal (focusSargellum)

⁷⁹Dictatorial

⁸⁰Rudofita

⁸¹Phycobilin

⁸²Carotenoids

⁸³Fluoridine

⁸⁴Tilacoid

⁸⁵Spermatia

⁸⁶Carpogonium

⁸⁷Ruffles

پورفیریڈیال (پورفیریڈیوم)^{۸۸} - ۲ - راستہ بانگیال (پورفیرا^{۸۹}) - ۳ - راستہ نمالیونال (باتراکوسپریموم)^{۹۰} - ۴ -
راستہ سرامیال (پلی سیفون)^{۹۱} (1)

^{۸۸}Profidional (Porphyridium)

^{۸۹}Bangalore (Porphyria)

^{۹۰}Nemonal (Batteracus sperm)

^{۹۱}Ceramic (Polyphony)

اهداف تحقیق

در این تحقیق تلاش شده است تا با جمع آوری نمونه های جلبک سبز از مناطق مناسب در شمال غرب کشور ایران، در استان آذربایجان غربی (ارومیه، میاندوآب و مهاباد)، تنوع جلبکی در این محدوده جغرافیائی مطالعه گردد و با یافته های تحقیقات پیشین در نواحی دیگری از کشور ایران مقایسه شود.

پیشینه مطالعات

در بررسی های صورت گرفته، تحقیقات و طرح های مطالعاتی ذیل شناسائی گردیدند که با رویکردهایی مختلف به مطالعه پراکندگی جلبکی در نواحی مختلف ایران پرداخته بودند.

تحقیقات در مناطق شمالی کشور:

1. استفاده از جلبک ها به عنوان شاخص زیستی در ارزیابی کیفیت آب مصب رودخانه های هراز، تالار و بابلرود، تحقیقی بود که توسط محدثه علی پور، ناصر جعفری و علیرضا نقی نژاد (1391) برای همایش ملی پژوهش های محیط زیست ایران در دانشگاه شهید مفتاح انجام شد. مصب ها جزء بهره ورترین اکوسیستم های دریایی جهان می باشند که همواره در خطر آسیب و تخریب قرار دارند. مصب رودخانه های بابلرود و تالار در شهرستان بابلسر و مصب رودخانه هراز در شهرستان فریدونکنار واقع است. برای مطالعات فیتوپلانکتونی در اسفند ماه سال 1391 نمونه آب این سه مصب در یک ایستگاه جمع آوری و با استفاده از روش قطره ای مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع 5 شاخه *Cyanophyta*، *Chryzophyta*، *Chlorophyta*، *Bacillariophyta*، *Euglenophyta* با 36 جنس شناسایی شدند. (2)

2. شناسایی و اکولوژی دیاتومه های اپیلیک رودخانه بابلرود تحقیقی است توسط بهرام پور حیدر خشکرویی، ناصر جعفری و علیرضا نقی نژاد (90 – 91) انجام شد. ایشان به شناسایی و تغییر جمعیت فلور دیاتومه های رودخانه بابلرود پرداختند. عوامل شیمیایی و فیزیکی نظیر درجه حرارت، اسیدیته، نیترات، فسفات و هدایت الکتریکی اندازه گیری شد. در کل وجود 72 گونه جلبکی گزارش شد. (3)

3. تحقیق دیگری که در این زمینه موجود است بررسی فلوریستیکی گروه های گیاهی و جلبکی رودخانه هراز، آمل، و مازندران است که توسط زینب صفرپور (1394) در دانشگاه مازندران انجام شد. رودخانه هراز یکی از رودخانه های مهم حوزه جنوبی دریای خزر می باشد. در مطالعه حاضر، فلور جلبکی رودخانه هراز به مدت یک سال، از پاییز 1393 تا تابستان 1394، در 6 ایستگاه به صورت فصلی در مسیری به طول 140 کیلومتر، مورد بررسی قرار گرفت و همراه با آن عوامل فیزیکی شیمیایی آب نظیر دما، اکسیژن محلول، هدایت الکتریکی، نیترات، فسفات، pH و شوری اندازه گیری شد. نمونه ها در فرمالین 4% تثبیت و در آزمایشگاه بوسیله میکروسکوپ نوری و کلید های شناسایی معتبر شناسایی شدند. در مجموع 76 جنس متعلق به 7 شاخه ی جلبکی مشاهده شد، که از این میان 32 جنس مربوط به شاخه دیاتومه (*Bacillariophyta*)، 29 جنس مربوط به شاخه جلبک سبز (*Chlorophyta*)، 7 جنس مربوط به

شاخه جلبک سبز- آبی (Cyanophyta)، 4 جنس مربوط به شاخه اوگلنوفیتا (Euglenophyta)،
2 جنس مربوط به شاخه کریزوفیتا (Chrysophyta)، 1 جنس مربوط به شاخه کریپتوفیتا
(Cryptophyta) و 1 جنس مربوط به شاخه گزانتوفیتا (Xanthophyta) بوده است. (4)

4. مطالعه فلورستیکی و اکولوژیکی گیاهان تالاب عزیزک بابلسر تحقیقی است که توسط سیده آرزو حسینعلی زاده آهنگر، ناصر جعفری، بهمن اسلامی و افشین فیاض صورت گرفته. در این تحقیق اکوسیستم تالاب عزیزک بابلسر مورد پژوهش قرار گرفته و برای همین هم در مجموع 15 گونه از 13 شاخه شناسایی شدند که 8 گونه پای در آب و حاشیه ای بودن 3 گونه غوطه ور و 4 گونه شناور بوده اند در گیاهان شناسایی شده در تالاب عزیزک. (5)

تحقیقات در مناطق مرکزی کشور:

5. شناسایی گونه های جلبک ها در منطقه کرج و نواحی اطراف آن، تحقیقی بود که توسط شمیم ابراهیمی (86-87) صورت گرفت. هدف از انجام این تحقیق ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی جلبک های سبز ایران بوده است. هشت ناحیه از مناطق کرج شامل: باغستان، آتشگاه، برغان، پل فردیس، ارنکه، سد کرج، پل کردان و میدان اسبی مورد تحقیق قرار گرفتند. جلبک های شناسایی شده شامل: کلادوفورا، اسپروژه، زیگنما، کارا، اولتریکس، کاهوی دریایی، سیانوباکتر و دیاتوم بودند. مطالعه ای که در ناحیه شمال و شمال غربی باغستان بر روی یک رود خانه و یک جوی آب صورت گرفته بود در رود خانه PH آب 8.19 و در جوی آب 7.9 بوده، منطقه آتشگاه PH 8.35، منطقه عظیمیه PH 8.1، رودخانه کرج PH 7.7 و رودخانه چالوس PH 7.95 بوده است. (6)

6. در تحقیق صمیم زارعی (1391) جنس های جلبک های سبز پرسلولی در سنندج و قروه شناسایی و بررسی شدند. هدف از انجام این تحقیق، ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی جلبک های سبز ایران بوده است. سه ناحیه در سنندج و یک ناحیه در قروه مورد بررسی قرار گرفت. جلبک های شناسایی شده شامل: زیگنما، موگشیا، کلاستریوم، اسپروژیر، کارسیوم، گونیوم، اولتریکس، اودوگونیوم و دیاتوم بودند. منطبق با مطالعه در این تحقیق شامل هفت آسیاب با دمای 14 درجه سانتی گراد و PH 7.5 در زمان تحقیق، پل قشلاق با دمای 15 تا 16.5 درجه سانتی گراد و PH 8 بوده در زمان تحقیق، دریاچه سربا قروه دما حدود 13 درجه سانتی گراد و PH 7.5 بوده در مدت تحقیق و مناطق بالای پارک کودک دما 14 درجه سانتی گراد و PH برابر 7 بوده است. معمولا دمای آب ها حدود ساعت ظهر اندازه گیری شده بود. (7)

7. در مطالعه ای دیگر، شناسایی برخی از جنس های جلبک های سبز در برخی از نواحی استان اصفهان توسط آنیتا تشکر (1393) صورت گرفت. هدف از انجام این تحقیق ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی

جلبک های سبز ایران بوده است. 9 منطقه به نام های: دیزیچه، سمیرم، قمیشلو، اردستان، نیاسر، سد زاینده رود، حسن آباد، سرارود و اصفهان (حکیم نظامی) شناسائی و بررسی شدند. جلبک های شناسائی شده شامل: کروکوکوس، مریسموپدیا، گامفوسفریا، اوسیلاتوریا، نوستوک، ریوولاریا، گلیتریکیا، کلرلا، پدیاستروم، سندسموس، اولتریکس، میکروسپورا، انترومورفا، ائدوگونیوم، کلادوفورا، موگشیا، زیگنما، کلاستریوم، کازماریوم، کارا، دیاتوم و اوگلنا بودند. در این تحقیق دمای آب دیزیچه 19 درجه سانتی گراد، سمیرم 11 درجه سانتی گراد، قمیشلو 18 درجه سانتی گراد، اردستان دمای آب بین 21 تا 24 درجه سانتی گراد و PH بین 6.5 تا 7، نیاسر دمای آب 20 درجه سانتی گراد و PH 6، سد زاینده رود دمای آب 15 درجه سانتی گراد و PH 6.5، جرقویه دمای آب 25 و PH 6.5 و سرارود دمای آب 16 درجه سانتی گراد و PH 6 بوده است. (8)

تحقیقات در مناطق غربی کشور:

8. زهرا عسل پیشه، رامین مناف فر و رضا حیدری در سال 1391 برای پژوهشگاه آرتیمیایی جانوران آبی دانشگاه ارومیه، درباره ارزش غذایی دو گونه جلبک تک سلولی *scenedesmus obliquus* and *desmodesmus cuneatus* تولید کننده اسید های چرب جدا سازی شده از دریاچه سد مهاباد مطالعه ای انجام دادند. در این پروژه تحقیقاتی و در راستای تامین نیازهای آزمایشگاهی به جلبک های تک سلولی فوق، یکی از تالاب های دائمی و مهم آب شیرین استان به نام تالاب سد مهاباد بررسی شد. این تحقیق شامل بررسی ریخت شناسی، مولکولی و ارزش غذایی نمونه های جدا شده بود که در نهایت موفق به شناسایی دو گونه، *Scenedesmus obliquus* Kutzinger 1833 و *Desmodesmus cuneatus*, Hegewald 2002 از دو جنس مختلف از این خانواده در منبع آبی فوق شد. جداسازی، کشت انبوه این جلبک ها در سیستم پرورش بسته و بررسی اسیدهای چرب نشان داد که این دو گونه پتانسیل رشد مناسبی برای استفاده در صنعت داشته، با دارا بودن ارزش غذایی مناسب می توانند کاربرد خوبی در این صنعت داشته باشند. با وجود ویژگی های مورفولوژیک و فیزیولوژیک نزدیک این دو گونه، مشاهده شد که ارزش غذایی آنها بسیار متفاوت بوده، در کل میانگین ترکیب اسیدهای چرب بهتری برای گونه *Desmodesmus cuneatus* مشاهده شد. دمای آب در مرداد ماه بین 28 تا 30 درجه بود و در اردیبهشت بین 20 و 21 همچنین در بهمن بین 11 تا 13 و در آذر 11 و 12 بوده PH در آذر 7 بوده و در مرداد اردیبهشت و بهمن تقریباً 8 بوده است. (9)

9. بررسی تنوع گونه ای ریزجلبک دونالیا در مناطق مختلف دریاچه ارومیه، تحقیقی بود که توسط افسانه طاعی (1392) در دانشگاه تبریز انجام شد. دونالیا یکی از جلبکهای تک سلولی مهم متعلق به رده کلروفیسه می باشد

که دارای گونه های متنوعی می باشد. بیشتر گونه های این جنس قادرند در شوری های بسیار بالا زندگی کرده و مقادیر بالای انواع کارتنوئیدها به خصوص بتاکاروتن را در خود تجمع کنند. این جلبک، جنس غالب تک سلولی در داخل دریاچه ارومیه می باشد که در سال های اخیر به دلیل بحران خشکسالی شدید دریاچه ارومیه تراکم آن به شدت کاهش یافته است. دریاچه ارومیه با وسعتی معادل 6000 کیلومتر مربع، بزرگترین و پر آب ترین دریاچه آب شور ایران است. غلظت بالای یون های سدیم و کلر که به دلیل بحران خشکسالی در دریاچه، روز به روز نیز در حال افزایش است باعث تبدیل این اکوسیستم به یک سیستم اکولوژیک منحصر به فرد شده است. در این تحقیق، گونه های موجود از ریزجلبک جنس دونالیا در دریاچه ارومیه، مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های آبی حاوی میکروارگانیسم های موجود در دریاچه ارومیه در سال های 91-1390 از مناطق باری، میانگدر شهید کلانتری، کوه زنبیل، آق گل، بندر گلخانه و حیدر آباد در فصول مختلف سال جمع آوری گردید. تمامی نمونه ها در محیط کشت والنه و سپس در محیط کشت جانسون کشت داده شد و در انکوباتور در برابر نور و دمای 22 تا 24 درجه سانتی گراد نگهداری شدند. گونه های دونالیا در چند مرحله خالص سازی شد. شناسایی مورفولوژیکی گونه های دونالیا با استفاده از میکروسکوپ نوری و کلید های شناسایی مورفولوژیکی انجام گرفت. در این پروژه تحقیقاتی سعی شد تنوع گونه های مختلف جنس دونالیا در تعدادی از ایستگاه های دریاچه ارومیه به روش مولکولی مورد بررسی قرار گیرد. نمونه برداری و ایزوله سازی جلبک فوق از دریاچه ارومیه نشان داد که با وجود بحران خشکسالی و کاهش تراکم این جلبک حداقل 4 گونه مختلف از جنس فوق در دریاچه ارومیه و در ایستگاه های مورد مطالعه وجود دارد. میزان PH آب برای خرداد 7 و برای شهریور به صورت حدودی 6 بوده است. (10)

10. شکوفایی جلبکی در شمال غرب دریاچه ارومیه (ایستگاه باری) تحقیقی بود که رامین مناف فر و سمیه قربانی انجام دادند. دریاچه ارومیه به دلیل بحران خشک سالی های اخیر به شدت کم آب شده و در شرایط بسیار بحرانی می باشد اما در تابستان سال 1391 شکوفایی جلبکی بالائی در این دریاچه مشاهده شد و مشخص شد جلبک غالب این ناحیه با توجه به شرایطی که دارد *Dunaliellatertiolecta* می باشد. (11)

تحقیقات در حاشیه جنوبی کشور:

11. در سال 2007 فهرستی از جلبک های سبز خلیج فارس و خلیج عمان در نوار ساحلی ایران توسط جلوه سهرابی پور و رضا ربیعی تهیه شده است. در این چک لیست 62 گونه از جلبک های دریایی سبز متعلق به آب های خلیج فارس و خلیج عمان معرفی می شوند. (12)

12. بررسی تغییرات فصلی پراکنش و میزان زی توده جلبک های غالب سواحل جزرومدی استان بوشهر (ساحل شمالی خلیج فارس) تحقیقی بود که توسط علی داداللهی سهراب، محسن گراوند کریمی و ابوالفضل عمادآبادی (87-88) صورت گرفت. به منظور مطالعه فصلی میزان توده و نحوه پراکنش جلبک های غالب ماکروسکوپی به مدت 4 فصل از آبان ماه 78 تا مرداد ماه 88 از 6 ایستگاه در نواحی جزر و مدی استان بوشهر نمونه برداری انجام شد. نمونه برداری با روش کوارت های تصادفی (0.5m*0.5m) از 4 منطقه جزر و مدی صورت گرفت. در مجموع 13 گونه جلبک شناسایی شد که 3 گونه جلبک سبز، 4 گونه جلبک قهوه ای و 6 گونه جلبک قهوه ای بود. (13)
13. بررسی تنوع گونه ای جلبک های در رویشگاه *sargasumilicifolium* در ساحل کانی (جزیره قشم - خلیج فارس) توسط سید محمد امین فقهی، جلوه سهرابی پور، بایرام محمد قرنجیک و محمد سلیم پور صورت گرفت (89). هدف از این تحقیق انجام مطالعات پایه به جهت استفاده در مطالعات کاربردی و بهره برداری صنعتی بود. نواحی جزرومد در منطقه کانی واقع در انتهای غربی سواحل جنوبی جزیره قشم دارای پوششی وسیع و متراکم از جلبک های دریایی بوده و جز متنوع ترین رویشگاه های جلبک در جزیره قشم و تنها رویشگاه جلبک دریایی (*Sargassumilicifolium*(*phaeophyceae*) از خانواده *Sargassaceae* در این جزیره است. نمونه برداری در طول یک سال از فروردین تا اسفند در هر دو حالت جزر و مدی (ماهانه) و زیر جزر و مدی (فصلی) صورت گرفت و در مجموع 45 گونه شناسایی شد که 8 گونه جلبک سبز، 15 گونه جلبک قهوه ای و 22 گونه جلبک قرمز بودند. (14)
14. بررسی اکولوژیک جلبک های ماکروسکوپی دریایی جهت تعیین وضعیت زیست محیطی سواحل صخره ای استان هرمزگان تحقیقی بود که توسط زهرا علویان، حسین ریاحی، رضوان موسوی ندوشن، بهروز رئیسی و سید محمد رضا فاطمی (91 - 92) صورت گرفت. این تحقیق از اسفند 1391 آغاز شد و در دی ماه 1392 به پایان رسید. در این مدت 7 منطقه برای نمونه برداری شناسایی شدند که عبارت اند از: منطقه سنگی غرب استان شامل سایه خوش، موهین، لنگه، بستانه، طاهونه، چپرویه و میچائیل. در مجموع 75 گونه شناسایی شدند که 17 گونه متعلق به جلبک های سبز، 18 گونه متعلق به جلبک های قهوه ای و 40 گونه متعلق به جلبک های قرمز بودند. در این تحقیق مشخص شد که تقریباً از شرق به غرب استان، تعداد گونه ها و درصد پوششی روبه افزایش است. (15)

تحقیقات در مناطق شرقی کشور:

15. بررسی تنوع گونه ای و اکولوژیک فیتوپلانکتونهای دریاچه بزرگان در استان خراسان رضوی تحقیقی بود که توسط علی غلامی، حمید اجتهادی و فرشته قاسم زاده در فاصله سال های 1382 و 1383 صورت گرفته است. به منظور شناسایی و بررسی اکولوژیک جمعیت های فیتوپلانکتونی و مقایسه تنوع گونه ای آن ها در طول فصول مختلف در ناحیه حاشیه ای دریاچه نمونه برداری انجام شد. طی تحقیقات انجام شده 4 گونه ماکرو جلبک و 33 گونه فیتوپلانکتونی متعلق به 5 شاخه جلبک شناسایی شدند. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که از 33 گونه فیتوپلانکتونی، 21 گونه به شاخه کریزوفیتا، 7 گونه به شاخه سیانوفیتا و یک گونه به شاخه پیروفتا تعلق دارند. (16)

روش کار

نمونه ها در فصل تابستان، در ماه های مرداد و شهریور سال 1397 از مناطق مورد مطالعه تهیه شدند.

انتخاب مناطق مورد مطالعه

هدف تحقیق، شناسایی جلبک های سبز جنوب استان آذربایجان غربی بود بنابراین ابتدا فهرستی از رودخانه ها، تالاب ها و سد هایی که در منطقه بودند تهیه شد. این فهرست به قرار زیر است:

شهر چای و سد حسنلو در شهرستان ارومیه؛ مهاباد رود، سد مهاباد و تالاب کانی برازان در شهرستان مهاباد؛ زرینه رود، سیمینه رود و سد نوروزلو در شهرستان میاندوآب.

سپس سعی شد تمام این مناطق از نزدیک بررسی شود که متأسفانه در منطقه سیمینه رود به دلیل کاهش نزولات جوی، این رودخانه خشک شده و نمونه جلبکی وجود نداشت؛ در منطقه سد نوروزلو نیز محدودیت تردد و بازدید برای افراد عادی وجود داشت، بنابراین از این مناطق نمونه ای به دست نیامد.

وسایل مورد نیاز برای نمونه گیری

دوربین عکاسی، ظروف شیشه ای و یک بار مصرف، پنس، دماسنج الکلی، کاغذ pH سنج، دستکش لاستیکی، دفترچه یادداشت و برچسب برای ثبت اطلاعات.

نمونه گیری

قبل از انجام نمونه برداری، در زمینه شناسایی ویژگی های جلبک ها، مکان زندگی، پراکندگی، ساختار و هر آن چه که به جلبک ها مربوط می شد مطالعه دقیقی صورت گرفت تا شناسایی جلبک ها از محیط ها دقیق تر صورت پذیرد.

در هر نمونه برداری ابتدا از دور نمای محل مورد نظر عکس برداری شده، با رسیدن به مکان مورد نظر ابتدا دمای آب و pH آب اندازه گرفته شده، متعاقب آن در محیط به بررسی پرداخته و هر جا که توده های جلبکی دیده می شد ابتدا از آن عکس گرفته شده و سپس توسط پنس، تکه ای از جلبک مورد نظر همراه با آب همان جا درون ظروف ریخته می شد تا مدت زمان بیشتری زنده بمانند. تقریباً تمام جلبک های شناسایی شده در این محیط ها اط سطح آب ها بوده است.

بعد از اطمینان از نمونه برداری از تمام انواع جلبکی آن محل، روی هر ظرف اطلاعات مربوط به محتویات آن نوشته می شد. در مسیر بازگشت نیز سعی می شد درب ظروف باز باشد تا نمونه ها با کمبود اکسیژن مواجه نشوند. در فاصله بین نمونه گیری و بررسی دقیق جلبک ها در زیر لوپ و میکروسکوپ، ظروف، در فضای باز و جایی که سایه بود نگه داری می شدند تا خنک بمانند و طی چند روز آینده بتوان به بررسی آن ها پرداخت.

بررسی نمونه ها

میز کار داخل اتاق شخصی قرار داده شده بود که شامل لوپ، میکروسکوپ نوری، لپتاپ، دوربین عکاسی گوشی موبایل سامسونگ J5، لام و لامل، گزیلول، کاغذ مخصوص تمیز کردن لنز های میکروسکوپ، تیغ، پنس، یک ظرف شیشه ای به عنوان شیشه ساعتی و یک سرنگ حاوی آب بود. برای تهیه عکس ابتدا تکه ای از جلبک مورد نظر که از نمونه اصلی جدا شده روی ظرف شیشه ای قرار می گرفت تا از آن عکس تهیه شود. بعد از آن به مشاهده نمونه زیر لوپ پرداخته و با کمک پنس رشته ها کمی از هم جدا شده تا واضح تر دیده شوند. سپس قسمت کوچکی را به همراه چند قطره آب بین لام و لامل گذاشته و بررسی میکروسکوپی صورت می گرفت.

از نمونه های به دست آمده از بخش های مختلف جغرافیائی عکس برداری انجام شد و مشاهدات و نکات یادداشت شدند. بعد از پایان یافتن مراحل نمونه برداری و بررسی نمونه ها زیر میکروسکوپ و تهیه تصاویرشان، شناسایی جنس ها صورت گرفت و با مراجعه مجدد به منابع مطالعاتی تلاش شد تا این تعیین جنس جلبکی، با دقت هر چه بیشتر انجام شود. منابع مطالعاتی این تحقیق، مراجع موجود از قبیل کتب مرجع و منابع اینترنتی بودند که از این مآخذ به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم استفاده گردید.

در این تحقیق، بررسی عوامل محیطی مانند دما، شوری یا شیرینی و pH آب و شناسائی جنس هر جلبک صورت گرفت و اطلاعاتی در رابطه با مرفولوژی، پیکره و ساختار تولید مثلی جلبک، داده شده است. شناسائی جلبک ها در این تحقیق در حد تعیین جنس بوده است، چه که تحقیق در سطح تعیین گونه جلبکی تخصصی تر و خارج از محدوده این تحقیق بود.

مناطق مورد مطالعه

ارومیه

این شهرستان، مرکز استان آذربایجان غربی در شمال غرب ایران است. در بیست کیلومتری دریاچه ارومیه قرار دارد. ارتفاع ارومیه ۱۳۳۲ متر از سطح آب‌های آزاد است. ارومیه در دشت ارومیه واقع شده است که ارتفاعاتی چون کوه سیر، کوه قیزقلعه، کوه جهودها، کوه چهل مر شهیدان، کوه ماه، کوه علی پنجه سی و کوه علی ایمان آن را احاطه کرده‌اند. در واقع ارومیه بین دریاچه ارومیه و دیواره کوه‌های غرب استان واقع شده است. (17) نقشه استان آذربایجان غربی و موقعیت ارومیه در تصویر شماره 1 مشخص شده است. (18)

مناطق مورد بررسی در ارومیه، رودخانه شهرچای و سد حسنلو بودند.



تصویر شماره 1: نقشه آذربایجان غربی؛ شهرستان ارومیه به رنگ سبز کم رنگ مشخص شده است.

رودخانه شهرچای

رودخانه شهرچای امتدادش از شمال شرقی تا جنوب غربی است که پس از گذر از وسط شهر ارومیه که در حال حاضر در هر دو طرف رود خانه فضای سبز ایجاد کرده اند در داخل شهر و سیراب نمودن کشتزارها و باغات شهرستان در نهایت وارد دریاچه ارومیه می‌شود. نام‌های دیگر این رودخانه، برده رود، شهرچای، برده، بکشلوچای، ارومیه رود و سنگ سرخ است. این رود از کوه کان کبوتر به ارتفاع ۳۲۷۱ متر از کوه‌های استان آذربایجان غربی سرچشمه می‌گیرد و رشته‌ای از کوه‌های مرزی ترکیه نیز به آن افزوده شده، پس از کندن دره‌ای برای خود در بلندی‌های یاد شده وارد برده سور شده و از آن گذشته، پس از دریافت رگه‌هایی چند در طول مسیر خود و آبیاری زمین‌های مسیر خود به روستای بند، نزدیکی شهر ارومیه می‌رسد. بخشی از آب این رود را برای تامین آب آشامیدنی شهرستان ارومیه مورد استفاده قرار می‌دهند و بخشی را هم برای آبیاری باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی مورد استفاده قرار می‌دهند چون این رود از نزدیک شهر ارومیه می‌گذرد نامش را شهرچای (رودخانه شهر) گذاشته اند. این رودخانه سپس در جنوب محلی به نام دماغه حصار وارد دریاچه ارومیه می‌گردد. (19)

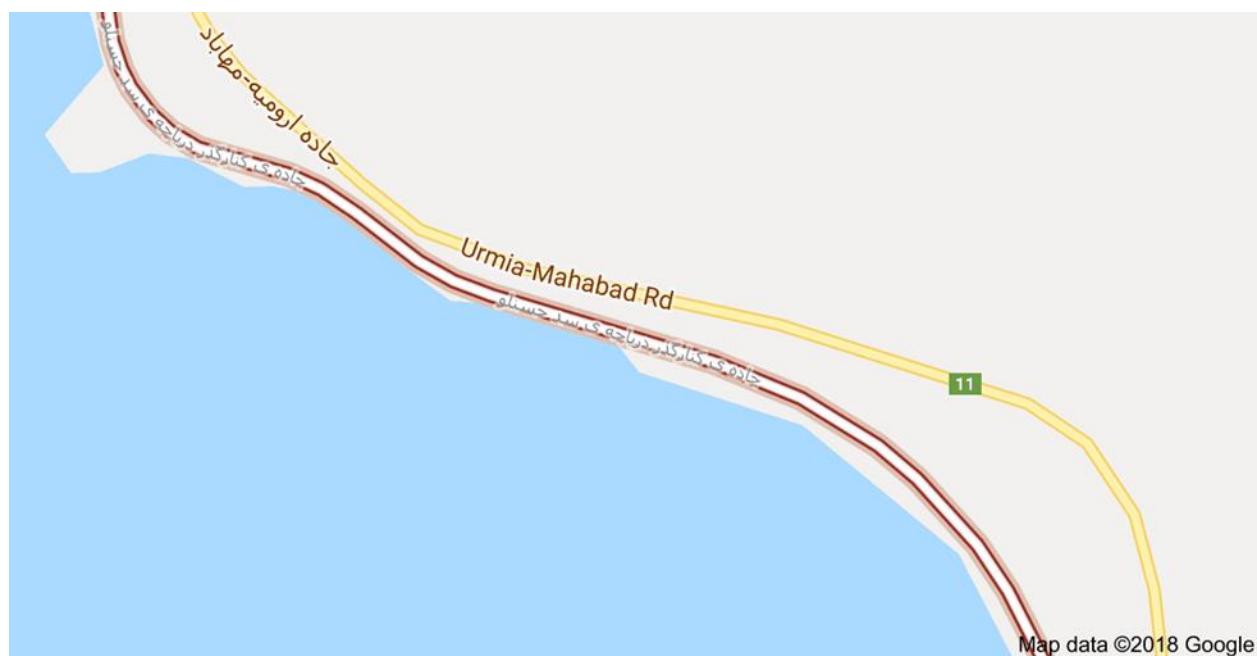


تصویر شماره 2: نمایی از رود خانه شهر چای

سد حسنلو

این سد بر روی تالاب حسنلو در جاده ارومیه – مهاباد احداث شده که آبش از رود گذار توسط بند انحرافی و کانالی به طول 15 کیلومتر تامین می‌شود و هدفش رساندن آب به دریاچه ارومیه می‌باشد حجم آب در این سد 76

مليون متر مكعب مي باشد و ارتفاع اين سد خاكي 5/7 متر است. (20) تصوير شماره سه، نقشه موقعيت سد حسنلو مي باشد. (21)



تصوير شماره 3: نقشه موقعيت سد حسنلو



تصوير شماره 4: نمايي نزديك از سد حسنلو

مهاباد

در جنوب استان آذربایجان غربی و در دامنه رشته کوه‌های لندی شیخان قرار دارد. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۳۲۰ متر می‌باشد و از آب و هوای معتدلی بر خوردار است که زمستان‌ها هوای سردی دارد و تابستان‌ها هوای شهر مهاباد گرم است. شهرستان مهاباد یکی از شهرهای کردنشین جنوب استان آذربایجان غربی است که از شمال به شهرستان میاندوآب، از جنوب به سردشت، از غرب به پیرانشهر و نقده و از شرق به بوکان محدود می‌شود. فاصله آن تا مرکز استان ۱۲۰ کیلومتر است. (22)

تصویر شماره 5 موقعیت مهاباد در استان آذربایجان غربی را مشخص می‌کند. (23)

مناطق مورد مطالعه در این تحقیق در شهرستان مهاباد، مهاباد رود، دریاچه سد مهاباد و تالاب کانی برازان بودند. (23)



تصویر شماره 5: نقشه استان آذربایجان غربی؛ شهرستان مهاباد با رنگ قرمز مشخص شده است.

مهاباد رود

مهاباد رود رودخانه ای در شهرستان مهاباد است که از داخل شهر می‌گذرد و در کل از سه شاخه تشکیل می‌شود: شاخه بیطاس (از کوه مام‌سواره سرچشمه می‌گیرد و از سمت شرق به سد مهاباد می‌ریزد)، شاخه دهبکر (از کوه سَرمیرگان سرچشمه می‌گیرد و از سمت غرب به سد مهاباد می‌ریزد) و شاخه کوثر یا شاخه اصلی (از کوه ابراهیم‌جلال سرچشمه می‌گیرد و به سد مهاباد می‌ریزد). این رودخانه پس از عبور از روستاهای دارلک، خورخوره، گرد یعقوب و داشخانه و همچنین آبیاری مزارع و زمین‌های کشاورزی در طول مسیر خود از طریق کانال‌های آبی، به باتلاق‌های جنوب دریاچه ارومیه می‌ریزد. مهاباد رود در حال حاضر تنها رودخانه ای است که به دریاچه ارومیه متصل است. (24)



تصویر شماره 6: نمایی از مهاباد رود

دریاچه سد مهاباد

سد مهاباد یکی از سدّهای استان آذربایجان غربی است که در شهر مهاباد واقع شده است. جاده‌های ارتباطی مهاباد به سردشت و پیرانشهر از کنار این دریاچه عبور می‌کند. (25)

تصویر شماره 7 نقشه موقعیت دریاچه سد مهاباد را نشان می‌دهد. (26)



تصویر شماره 7 : نقشه موقعیت دریاچه سد مهاباد

تالاب کانی برازان

تالاب بین‌المللی کانی برازان با وسعت ۹۰۷ هکتار در ۳۰ کیلومتری شمال مهاباد واقع شده است. آب این تالاب از رودخانه مهاباد تامین شده رودخانه مهاباد از سد مهاباد جاری می‌شود پس از سیراب کردن تالاب کانی برازان این آب به راه خود ادامه می‌دهد تا به دریاچه ارومیه بریزد. (26)



تصویر شماره 8: نمایی نزدیک از تالاب کانی برازان

میاندوآب (قوشاچای)

میاندوآب که در آذری به آن قوشاچای نیز گفته می شود (قوشا به معنی جفت؛ دوتا کنار هم؛ دوشادوش و چای به معنی رود خانه) یکی از شهرهای جنوبی استان آذربایجان غربی در شمال غرب ایران است. این شهر در جنوب دریاچه ارومیه و میان دو رود زرینه رود (یا جیغاتی، به نام یکی از پسران هولاکو خان مغول) و سیمینه رود (یا تاتائو، به نام یکی دیگر از پسران هولاکو خان مغول) واقع شده است. زیبایی این شهر حاصل موقعیت این شهر بین دو رود جیغاتی و تاتائو است. (27) موقعیت میاندوآب در نقشه زیر مشخص شده است. (28)

مناطق مورد مطالعه در میاندوآب، زرینه رود، سیمینه رود و سد نوروزلو بودند.



تصویر شماره 9: نقشه کامل استان آذربایجان غربی که شهرستان میاندوآب با رنگ کرم مشخص شده است

زیرینه رود (جیغاتی)

این رودخانه با طول ۳۰۲ کیلومتر یکی از طویل ترین و پرآب ترین رودهای شمال غرب کشور می باشد که از کوه های چهل چشمه در سقزسرچشمه می گیرد و پس از گذر از چهار شهرستان بوکان، تکاب، شاهین دژو میاندوآب در جنوب دریاچه ارومیه ضمن تشکیل یک دلتای وسیع به عرض حدود ۱۰ کیلومتر در مراتع باتلاقی تالاب قره قشلاق به دریاچه ارومیه می ریزد. در طول این مسیر چندین رودخانه فصلی از جمله خورخوره، ساروق، هولاسو، هاچه سو، محمودآباد، آجرلو و لیلان چای نیز به زیرینه رود ملحق می شوند. دو سد مخزنی شهید کاظمی در بوکان و سد انحرافی نوروزلو در میاندوآب برای کنترل سیلاب های این رودخانه و همچنین برای مصارف کشاورزی و صنعتی بر روی زیرینه رود احداث گردیده اند. (29)



تصویر شماره 10: نمایی نزدیک از رودخانه زرینه رود

سیمینه رود (تاتائو)

در استان آذربایجان غربی در بخش گسترده‌ای از حوزه استحفاظی شهرستان بوکان و میاندوآب قرار دارد. سیمینه‌رود از کوهستان‌های منطقه سقز و بانه و کردستان عراق سرچشمه گرفته و پس از عبور از بوکان و میاندوآب به دریاچه ارومیه می‌ریزد. سیمینه رود از جنوب شهرستان میاندوآب گذشته، زمین‌های فراوانی را در آن محدوده آبیاری می‌کند. این رودخانه در مسیر خود شاخه‌های زیادی از تُرجان و اسکی‌بغداد و کهریز ایوبی دریافت کرده و از غرب بوکان گذشته، در سر راه خود شاخه‌های چندی از رودهای کوچک به آن می‌پیوندند و در موازات زرینه‌رود حرکت کرده وارد جلگه میاندوآب می‌شود. طول سیمینه‌رود ۲۰۰ کیلومتر و مساحت حوضه آبریز آن در محل داشبند ۲۰۹۰ کیلومتر مربع و میانگین آب سالانه آن معادل ۶۴۰ متر مکعب است. آبدهی آن ۹۶۷ مترمکعب در ثانیه می‌باشد. (30) تصویر شماره یازده نمایی از این رودخانه را به دست می‌دهد. (30) میزان آب زرینه رود از سیمینه رود کمتر است و برای همین با این که در فصل بهار این رود طغیان می‌کند و حتی گاهی باعث سیل در روستاهای اطراف خود می‌شود ولی در فصل تابستان از مقدار آبی که دارد به صورت چشم‌گیری کاسته می‌شود. در طی سال‌های اخیر احتمالاً به دلیل پدیده گرمایش زمین و کاهش میزان نزولات جوی اعم

از باران و برف، مقدار آب این رود بسیار کم شده به طوری که دیگر حتی در فصل بهار هم این رود آب چندانی ندارد. این رودخانه در زمان انجام این تحقیق به طور کامل خشک شده بود (تصاویر 12 و 13).



تصویر شماره 11: سیمینه رود در بهار سال 95



تصویر شماره 12: پل تاریخی سیمینه رود و رودخانه خشک



تصویر شماره 13: پل جدید سیمینه رود و رودخانه خشک

سد نوروزلو

سد انحرافی نوروزلو در پانزده کیلومتری شهر میاندوآب در مسیر جاده میاندوآب به شاهین‌دژو در کنار روستایی به نام نوروزلو قرار دارد. این سد در سال ۱۳۴۶ توسط یک شرکت اتریشی بر روی رودخانه زرینه رود ساخته شد و آبیاری ۸۵ هزار هکتار از اراضی میاندوآب به آن وابسته است. سطح دریاچه این سد ۱۰۰۰ هکتار و ظرفیت آن در ارتفاع سرریز برابر ۱۴ میلیون متر مکعب برآورد شده است. برای انتقال آب زرینه رود به تبریز تاسیساتی را در محل همین سد بنا کرده اند. پذیرای پرندگانی نظیر سنقر، اردک، کاکایی و چنگر بوده و همچنین عبور زرینه رود از میان این تالاب باعث شده پس از بررسی و تحقیقات لازم از سوی کارشناسان مربوطه این تالاب به منطقه حفاظت شده تبدیل شود. این تالاب از چهار سو با روستاهای مشیرآباد، میرزانظام، آیدیشه و گوگجولو همجوار است. (31) تصویر شماره 14 دورنمایی از این سد می باشد. (32)



تصویر شماره 14: دور نمای سد نوروزلو

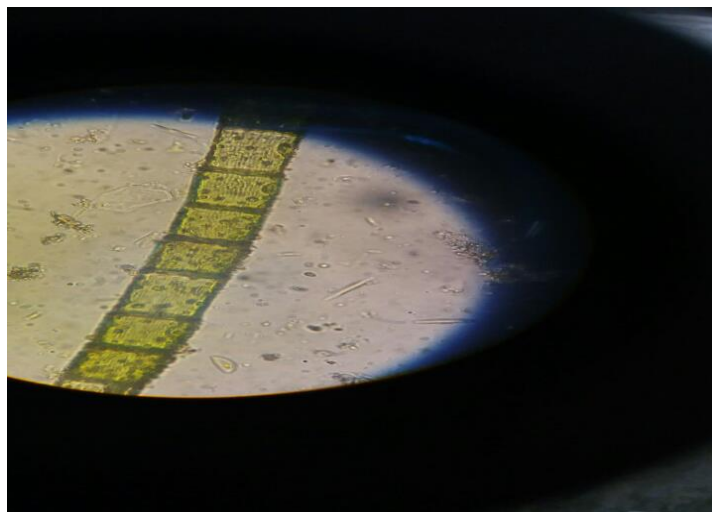
مشاهدات

رودخانه شهرچای

از رودخانه شهرچای در روز شنبه 20 مرداد 1397 ساعت 12:50 و از بخشی از آن که در میان شهر جریان دارد بازدید شد. ابتدا از محیط عکس برداری شد، دما و pH آب اندازه گیری شد، سپس با ورود به حریم رودخانه، نمونه جلبکی تهیه شد. دمای آب 30 درجه سانتیگراد و pH آب 6 درجه بود. همان گونه که در تصویر 15 مشخص است این رودخانه در شرف خشک شدن بود.



تصویر شماره 15: نمایی از جلبک های آب شهرچای

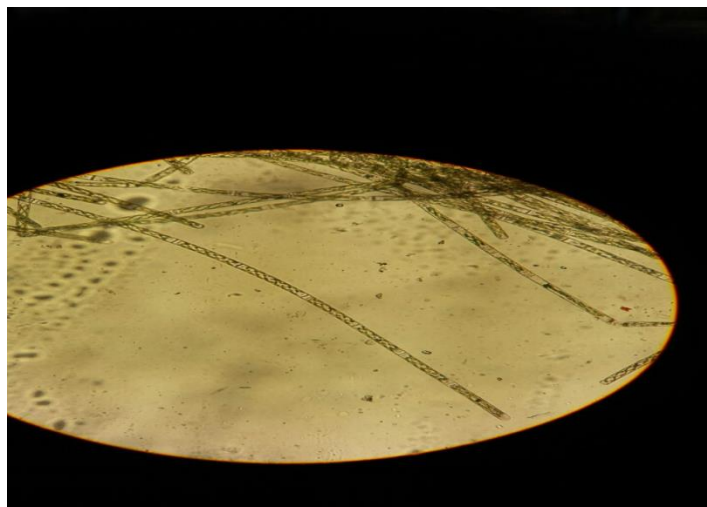


تصویر شماره 16: جلبک شناسائی شده در رودخانه شهرچای؛ شاخه کلروفیت ها، جنس میکروسپورا (بزرگ نمائی 10 برابر)

از جلبک های شناسائی شده در این رودخانه میکروسپورا بود (تصویر شماره 16). میکروسپورا نوعی جلبک رشته ای غیر منشعب شبیه به اولتریکس است که به صورت آزاد یا متصل زندگی می کند. سلول ها چهار گوش، استوانه ای یا کمی متورم هستند. دیواره های عرضی ضخیم و چند لایه هستند. کلروپلاست مشبک، تک هسته ای و فاقد پیرنوئید است. تولید مثل غیر جنسی توسط زئوسپورهای دو تاژی و به ندرت چهار تاژی، آپلانوسپور و آکینت انجام می شود. این جلبک دارای پراکندگی گسترده ای در محیط های آبی و مخصوصاً آب های اسیدی که حالت باتلاقی و لجنی دارند، می باشد. دیواره های عرضی در این جلبک H شکل هستند؛ این خصوصیت باعث سهولت در شناسایی شد. همچنین سلول های استوانه ای و حالت مشبک بودن کلروپلاست نیز در روند شناسایی موثر واقع شدند.

سد حسنلو

بازدید از منطقه سد حسنلو، در امتداد جاده ارومیه – مهاباد و در موقعیتی که دریاچه ارومیه قابل رویت می باشد، در ساعت 13:50 روز شنبه 20 مرداد 1397 انجام شد. ابتدا از محیط عکس برداری صورت گرفت، دما و pH آب اندازه گیری شد و سپس از جلبک های آبی نمونه برداری شد. دمای آب ثبت شده 28 درجه سانتیگراد و pH آن 7 بود.



تصویر شماره 17: جلبک شناسایی شده در سد حسنلو؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپیروژیتر (بزرگ نمائی 10 برابر)

از جلبک های شناسائی شده در این جا، اسپیروژیتر بود (تصویر شماره 17). این جلبک جزء زیر شاخه رده اولوفیسه و راسته کارپال است. یکی از رایج ترین جلبک های سبز در آب های راکد مثل دریاچه ها، برکه ها، آبگیر ها، تالاب ها و رود های که سرعت جریان آب آهسته است می باشد. دارای حالتی لغزنده و لزج دارد و به صورت توده های سبز و شناور در سطح آب است

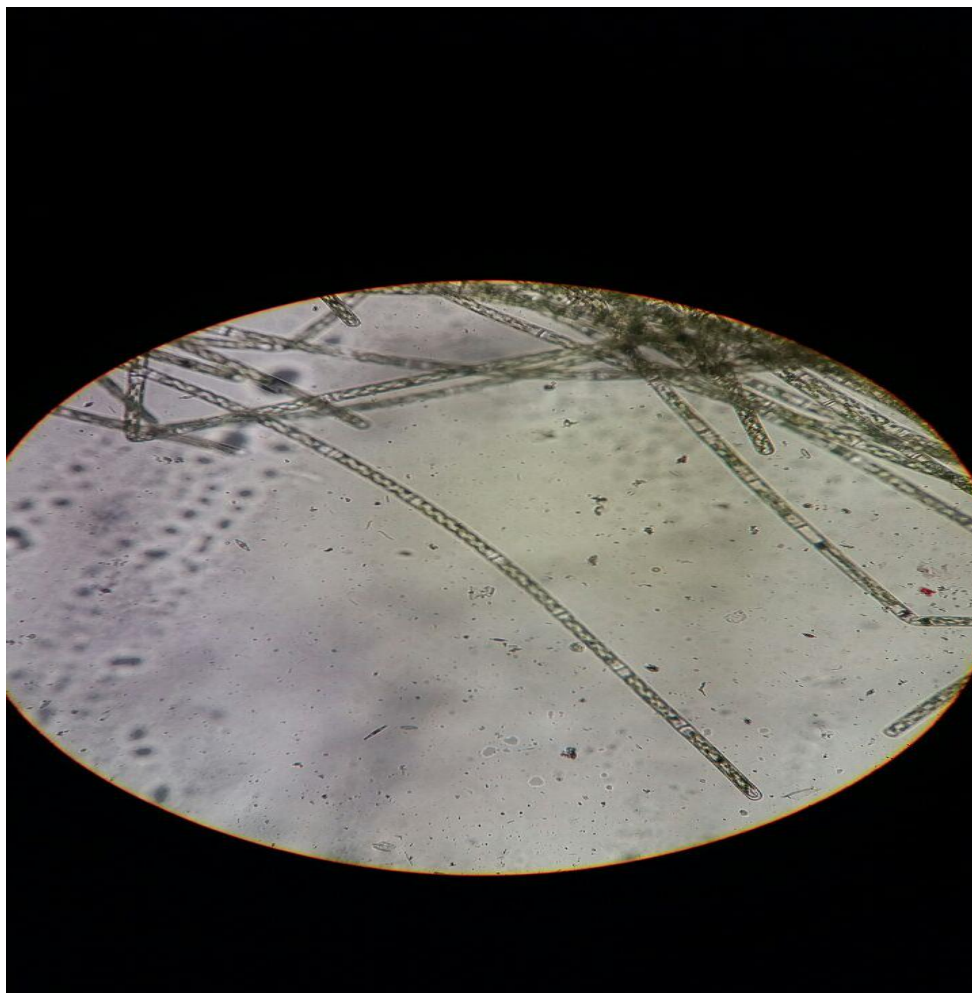
مهاباد رود

جهت بررسی محیط و نمونه برداری، در تاریخ 5 مرداد 1397 به بخشی از رودخانه که در شهرستان مهاباد جریان دارد مراجعه شد که به دلیل ایجاد مانع بتنی در تمام طول مسیر رود، امکان تهیه نمونه فراهم نشد. در تاریخ شنبه 20 مرداد در جاده ارومیه – مهاباد در نزدیک مصب رودخانه، جایی که این رود به دریاچه ارومیه وارد می شود، مکانی مناسب برای انجام بررسی محیطی و نمونه برداری شناسائی شد. ابتدا از محیط عکس برداری شده، دما و pH آب اندازه گیری شد که دمای آب 30 درجه سانتیگراد و pH آن، 7 ثبت شد. در ساعت 14:30 آن روز نمونه جلبکی از مهاباد رود تهیه شد.



تصویر شماره 18: جلبک شناسایی شده در مهاباد رود؛ شاخه کاروفیتا، جنس کارا

کارا از جلبک هائی بود که در این منطقه شناسائی گردید (تصویر شماره 18). شکل ظاهری کارا به یک گیاه دم اسب کوچک شبیه است. رشد شاخه‌ها و انشعابات فرعی از طریق تقسیمات تک سلولی انتهایی صورت می‌گیرد. این سلول به منزله سلول مریستمی است و مشابه آن در هیچ یک از جلبک های دیگر وجود ندارد. کارا یک جلبک آبزی زیر آبی است که به صورت متصل به گل و لای کف در حاشیه آب های شیرین دریاچه ها و تالاب ها وجود دارد؛ همچنین در آب های با جریان آرام توده های انبوهی را به وجود می آورد. در کل این جلبک آب های تمیز، شیرین، سخت و کم عمق را ترجیح می دهد. گونه های کمی از آن در آب های شور، آن هم با درصد شوری خیلی پایین رشد می کنند. گونه هایی که در آب های آهکی رشد می کنند با ورقه ای از کلسیم کربنات پوشیده می شوند.



تصویر شماره 19: جلبک شناسایی شده در مهاباد رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپروژیر (بزرگ نمائی 10 برابر)

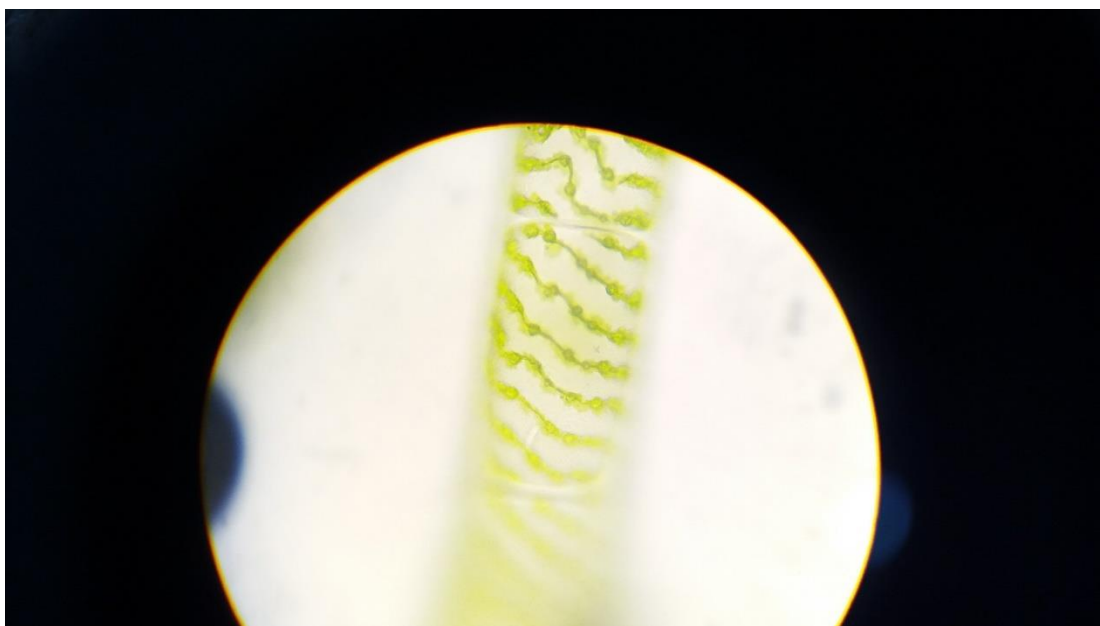
از جلبک های شناسائی شده در این ناحیه به اسپروژیر می توان اشاره نمود (تصویر شماره 19).

دریاچه سد مهاباد

روز جمعه 5 مرداد 1397 ساعت 19:35 به قسمتی کم عمق آب سدّ مراجعه شد. ابتدا عکس برداری از محیط صورت گرفت، و سپس pH و دمای آب اندازه گیری شد، و در نهایت از جلبک های موجود در سطح آب نمونه هایی برای تحقیق جمع آوری شد. در زمان انجام کار، دمای آب 28 درجه سانتی گراد و pH آن 7 بود.



تصویر شماره 20: نمایی نزدیک از سد مهاباد



تصویر شماره 21: جلبک شناسایی شده در سد مهاباد؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپروژیر (بزرگ نمائی 10 برابر)

تالاب کانی برازان

روز جمعه 5 مرداد 1397 در ساعت 20:35 از تالاب کانی برازان بازدید به عمل آمد. پس از عکس برداری از محیط و اندازه گیری مشخصات آب، از بخشی از جلبک ها که سطح وسیعی از آب تالاب را اشغال کرده بودند، نمونه برداری شد. دمای آب 22 درجه سانتی گراد و pH آن 7 بود.

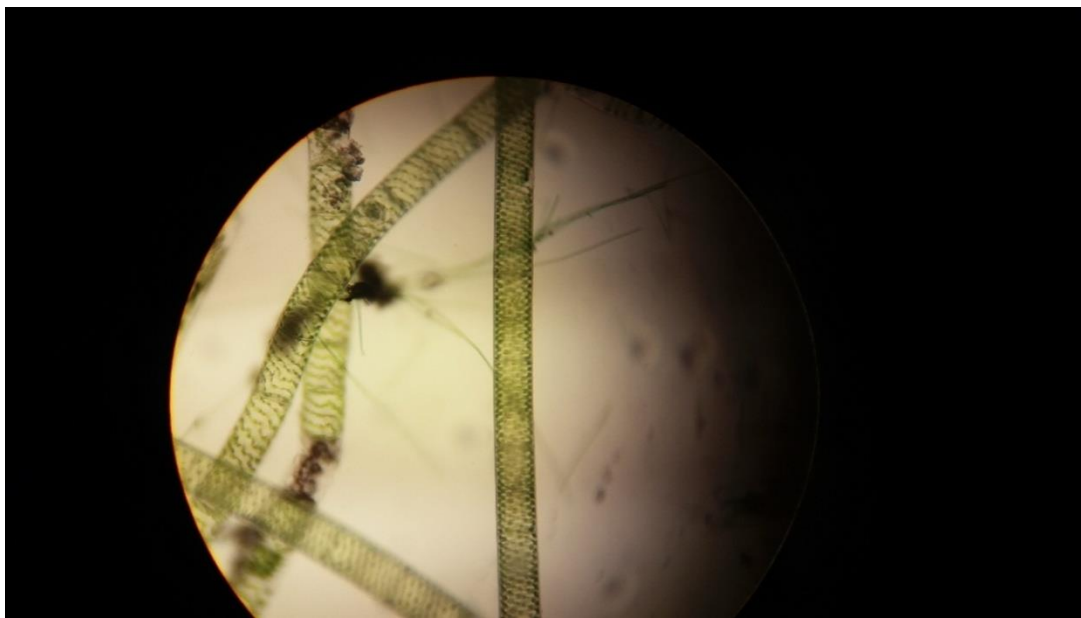


تصویر شماره 22: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیسه، جنس هایدرودیکتیون (بزرگ نمایی 10 برابر)



تصویر شماره 23: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیسه، جنس هایدرودیکتیون (بزرگ نمایی 40 برابر)

از جلبک های شناسائی شده در این جا به هایدرودیکتیکون اشاره می شود (تصاویر شماره های 22 و 23). این جلبک جزء زیر شاخه رده کلروفیسه و راسته کلروکوکال است. دارای کلونی های تورمانند است که به خاطر همین شکل به تور آبی معروف است. در آب های راکد در یاچه ها و رودخانه های که جریان آب در آن ها کم است دیده می شود.



تصویر شماره 24: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپیروژیر (بزرگ نمائی 10 برابر)

زرینه رود (جیغاتی)

روز چهارشنبه 17 مرداد 1397 ساعت 18:16 به رودخانه زرینه رود در میاندوآب، در قسمت زیر پل ورودی شهر مراجعه شد. پس از عکس برداری از محیط و اندازه گیری مختصات آب، از جلبک های موجود در آب نمونه گیری شد. دمای آب در آن زمان 29 درجه سانتی گراد و pH آب 7 بود.



تصویر شماره 25: نمایی نزدیک از جلبک های زیرینه رود



تصویر شماره 26: جلبک شناسایی شده در رودخانه زیرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اودوگونیوم (بزرگ نمایی 10 برابر)

ادوگونیوم یکی از گونه های جلبکی بود که در این جا شناسائی گردید (تصویر شماره 26). این جنس، یک جلبک سبز آبی در زیر آب است . رشته های آن می توانند به اجسام سخت مانند سنگ یا چوب در آب های آرام شیرین متصل شوند. اصولاً روی جلبک های سبز بزرگ تر یا زیر برگ، ساقه و برگچه گیاهان آنژیوسپرم آبی در

دریاچه ها و مخازن آب شیرین و آرام زندگی می کنند. رشته های بالغ به صورت آزاد و شناور هستند ولی رشته های جوان تر به بستر متصل اند. آنها در آب های جریان دار کمتر دیده می شوند



تصویر شماره 27: لجن زرینه رود



تصویر شماره 28: یکی از گونه های گیاهی در رودخانه زرینه رود

نکته ای که در این تحقیق با آن مواجه شدیم، مشابهت های برخی گونه های گیاهی و جلبکی با یکدیگر بود. به عنوان مثال تصویر شماره 28 یک گونه گیاهی است که شباهت زیادی با جلبک کارا (تصویر شماره 30) دارد.



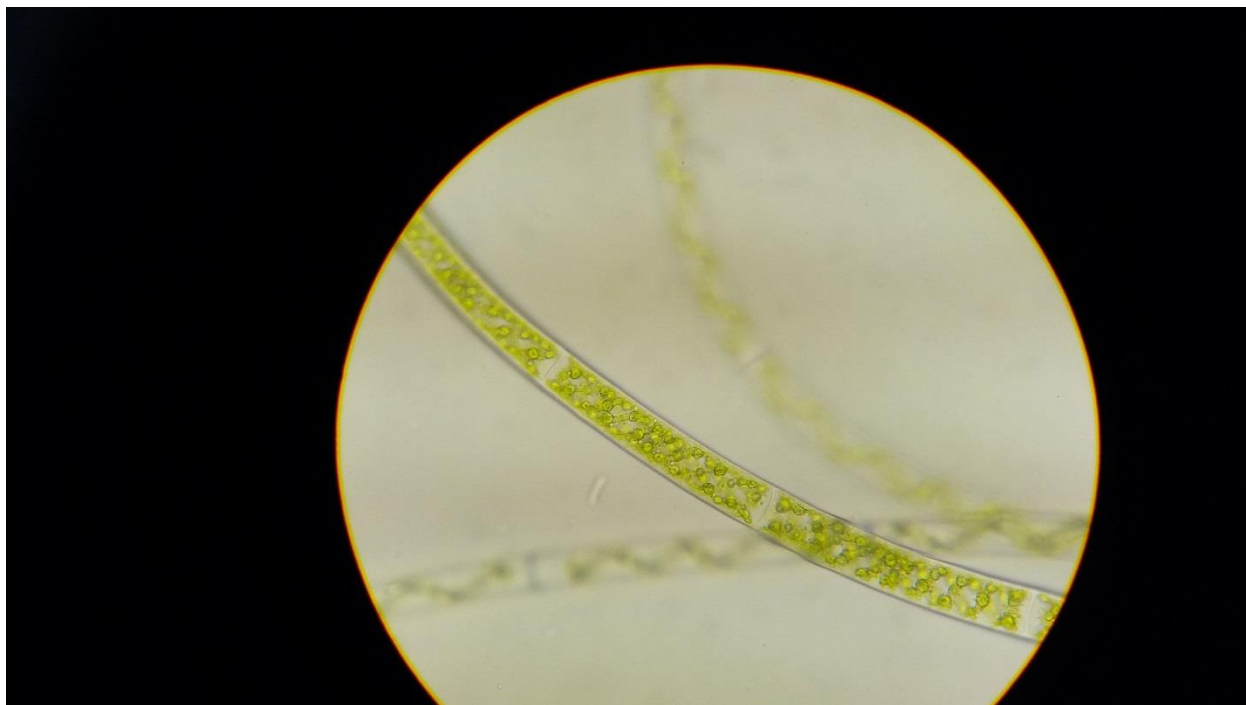
تصویر شماره 29: جلبک شناسایی شده در زرینه رود؛ شاخه باسیلاریوفیت ها، جنس دیاتوم (بزرگ نمایی 10 برابر)

از جلبک های شناسائی شده در زرینه رود به جنس دیاتوم اشاره می شود. این شاخه دارای تنها یک رده است که به دیاتوم ها معروف هستند. دارای حدود 160666 گونه تحت 266 جنس است. اکثر آنها تک سلولی بوده اما در بعضی از سلول ها، رشته های کاذب و توده های کلونی تشکیل می شود. دیاتوم ها هم به صورت آبی و هم خشکی زی وجود دارند. نمونه های آبی به دو صورت ساکن در آب شیرین و دریا وجود دارند. عده ای شناور و عده ای دیگر کفزی هستند. نمونه های کفزی بر روی سنگ ها و گل و لای شکل می گیرند. تعدادی به صورت انگل روی گیاهان و تعداد کمی توسط ماده ی چسبناکی که صدف دیاتوم ها را پوشانده یا با پایه ای ژلاتینی که از سلول دیاتوم ترشح می شود، روی جانوران متصل می شوند. تنوع شکل دیاتوم ها بر اساس تقارن دو طرفه یا تقارن شعاعی است و به شکل های دایره، مثلث، چهارگوش، هلالی، میله ای، تخم مرغی و مخروطی وجود دارند.



تصویر شماره 30: جلبک شناسایی شده در زرينه رود؛ شاخه کاروفیتا، جنس کارا

از دیگر جلبک های شناسائی شده در زرينه رود به کارا می توان اشاره کرد. شکل ظاهری کارا به یک گیاه دم اسب کوچک شبیه است. رشد شاخه ها و انشعابات فرعی از طریق تقسیمات تک سلولی انتهایی صورت می گیرد. این سلول به منزله سلول مریستمی است و مشابه آن در هیچ یک از جلبک های دیگر وجود ندارد. کارا یک جلبک آبزی زیر آبی است که به صورت متصل به گل و لای کف در حاشیه آب های شیرین دریاچه ها و تالاب ها وجود دارد؛ همچنین در آب های با جریان آرام توده های انبوهی را به وجود می آورد. در کل این جلبک آب های تمیز، شیرین، سخت و کم عمق را ترجیح می دهد. گونه های کمی از آن در آب های شور، آن هم با درصد شوری خیلی پایین رشد می کنند. گونه هایی که در آب های آهکی رشد می کنند با ورقه ای از کلسیم کربنات پوشیده می شوند.



تصویر شماره 31: جلبک شناسایی شده در زرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس کلادوفورا (بزرگ نمایی 40 برابر)

کلادوفورا از دیگر جنس های جلبکی موجود در زرینه رود است. این جنس دارای حدود 166 گونه است که بعضی از آنها دریایی و بعضی دیگر ساکن آب شیرین هستند. عده ای در آب های کم عمق و عده ای در آب های جریان دار شکل می گیرند. آنها اغلب متصل به سنگ، چوب و سایر اجسام زیر آب هستند. گونه هایی نیز وجود دارد که کاملاً شناور و آزاد اند که به صورت توپ رشد و زندگی می کنند. تعدادی دیگر از گونه ها به صورت متصل به گیاهان آبی و روی صدف نرم تنان زندگی می کنند



تصویر شماره 32: جلبک شناسایی شده در زرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس زیگنما (بزرگ نمایی 10 برابر)

زیگنما (تصویر شماره 32) جلبک سبزی با حدود 166 گونه است که همگی به جز یک گونه آبزی هستند. آنها به مقدار قابل توجه در آب های دریاچه ها، جویبارها و همچنین در آب های آرام به صورت توده های سبز مایل به زرد و شناور روی سطح آب دیده می شوند



تصویر شماره 33: جلبک شناسایی شده در زرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپیروژیر (بزرگ نمائی 10 برابر)

جلبک های شناسایی شده در این تحقیق در جدول زیر مرتب شده است.

جدول شماره 1: شناسایی جنس های جلبکی در رود خانه ها، سد ها و تالاب های بررسی شده

رودخانه ها، سد ها و تالاب های بررسی شده							جنس های جلبکی
شهرچای	سدحسنلو	مهاباد رود	سد مهاباد	کانییرازان	زرینه رود	سیمینه رود	نوروزلو
*							میکروسپورا
	*	*	*	*	*		اسپیروژیتر
		*			*		کارا
				*			هایدرودیکتون
					*		اودوگونیم
					*		دیاتوم
					*		زیگنما
					*		کلادوفورا

جدول شماره 2: تقسیم بندی جنس های شناسایی شده در هر کدام از شاخه های مختلف جلبک ها

جنس جلبک ها					شاخه جلبک ها
				کارا	کاروفیت ها
زیگنما	اودوگونیم	کلادوفورا	اسپیروژیتر	میکروسپورا	کلروفیت ها
				هایدرودیکتون	کلروفیسه
				دیاتوم	باسیلاریوفیت ها

بحث و گفت و گو

در این تحقیق سعی شد جلبک های موجود در آب های منطقه جنوب شرقی آذربایجان غربی در سه شهرستان ارومیه، مهاباد و میاندوآب شناسایی شوند. مناطق مورد تحقیق عبارت اند از: سد حسنلو، رودخانه شهر چای، تالاب کانی برازان، سد مهاباد، رودخانه مهاباد، زرینه رود، سیمینه رود و سد نوروزلو. در مجموع 4 شاخه: کلروفیت ها، کلروفیت ها، سیانوفیت ها و باسیلوفیت ها و 8 جنس: میکروسپرا، اکسپروژیر، کارا، هایدرودیکتون، اودوگونوم، دیاتوم، زیگنما، کلادوفورا و شناسایی شدند. مشاهدات در طول ماه های مرداد و شهریور سال 1397 صورت گرفت و از هر منطقه فقط یک بار نمونه برداری صورت گرفت. دیاتوم های زرینه رود از نوع شناور در آب های شیرین بودند چون در آبی که از محل زرینه رود تهیه شده بود مشاهده گردیدند. همگی نمونه ها جز نمونه میکروسپورا که در آب های اسیدی یافت می شود در آب های خنثی و شیرین و معمولاً آرام و کم عمق یافت می شوند و چون تقریباً آب همه محل ها از جهت این ویژگی ها یکسان بود، جلبک اسپروژیر تقریباً در تمامی محل ها جز شهر چای که آبی اسیدی داشت مشاهده شد.

مقایسه کارهای صورت گرفته در مناطق شمال کشور با تحقیق حاضر:

1- استفاده از جلبک ها به عنوان شاخص زیستی در ارزیابی کیفیت آب مصب رودخانه های هراز، تالار و بابلرود، تحقیقی بود که توسط محدثه علی پور، ناصر جعفری و علیرضا نقی نژاد (1391) برای همایش ملی پژوهش های محیط زیست ایران در دانشگاه شهید مفتاح انجام شد (2). برای مطالعات فیتوپلانکتونی در اسفند ماه سال 1391 نمونه آب این سه مصب در یک ایستگاه جمع آوری و با استفاده از روش قطره ای مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع 5 شاخه Chlorophyta, Chryzophyta, Cyanophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta با 36 جنس شناسایی شدند. هدف تحقیق علی پور و همکارانش استفاده از جلبک ها به عنوان شاخص زیستی در ارزیابی کیفیت آب رودخانه بود که با هدف تحقیق حاضر کاملاً فرق داشت، چون هدف این تحقیق شناسایی جلبک های سبز در یک منطقه خاص بود. روش کار به طور تقریبی در هر دو کار یکسان بود. در بین شاخه های شناسایی شده در هر دو کار دو شاخه کلروفیت ها و سیانوفیت یک سان بودند اما متأسفانه هیچ گونه مشترکی بین این دو کار موجود نبود. از بابت شرایط آب و هوای دو منطقه با شرایط آب و هوای کاملاً متفاوت بودند که مورد تحقیق قرار گرفتند اما وجود دو شاخه مشترک نشان از داشتن شباهت های بین شرایط و ویژگی های آب های مورد تحقیق هر دو کار است.

2- شناسایی و اکولوژی دیاتومه های اپیلیک رودخانه بابلرود تحقیقی است توسط بهرام پور حیدر خشکرودی، ناصر جعفری و علیرضا نقی نژاد (90 - 91) انجام شد (3). ایشان به شناسایی و تغییر جمعیت فلور دیاتومه های رودخانه بابلرود پرداختند. عوامل شیمیایی و فیزیکی نظیر درجه حرارت، اسیدیته، نیترات، فسفات و هدایت الکتریکی اندازه گیری شد. در کل 72 گونه جلبکی گزارش شد. در تحقیق پور حیدر و همکارانش هدف فقط شناسایی دیاتوم های موجود در آب رودخانه بابلرود بود تا تاثیر آن بر روی اکوسیستم بررسی شود که خوب با هدف تحقیق حاضر فرق داشت. روش کار برای تهیه نمونه از آب ها به طور تقریبی در هر دو تحقیق یکسان بود. نکته مشترک دو تحقیق شناسایی دیاتوم ها بود که در تحقیق پور حیدر گونه های زیادی از دیاتوم ها شناسایی شدند اما در تحقیق حاضر یک گونه شناور در آب شناسایی شد. شرایط آب و هوای دو منطقه با هم تفاوت های آشکار فراوانی دارد اما وجود دیاتوم ها در آب های هر دو تحقیق نشان از این است که شرایط رشد دیاتوم در هر آب های هر دو منطقه موجود می باشد.

3- تحقیق دیگری که در این زمینه موجود است بررسی فلوریستیکی گروه های گیاهی و جلبکی رودخانه هراز، آمل، و مازندران است که توسط زینب صفرپور (1394) در دانشگاه مازندران انجام شد (4). در مجموع 76 جنس متعلق به 7 شاخه ی جلبکی مشاهده شد، که از این میان 32 جنس مربوط به شاخه دیاتومه (Bacillariophyta)، 29 جنس مربوط به شاخه جلبک سبز (Chlorophyta)، 7 جنس مربوط به شاخه جلبک سبز- آبی (Cyanophyta)، 4 جنس مربوط به شاخه اوگlenofیتا (Euglenophyta)، 2 جنس مربوط به شاخه کریزوفیتا (Chrysophyta)، 1 جنس مربوط به شاخه کریپتوفیتا (Cryptophyta) و 1 جنس مربوط به شاخه گزانتوفیتا (Xanthophyta) بوده است. تحقیق صفر پور تقریباً از نظر هدف و روش کار با تحقیق حاضر یکسان است. و بین دو تحقیق شاخه های سیانوفیت ها، دیاتوم ها و کلروفیت ها شاخه هایی هستند که در هر دو تحقیق جنس هایی از این ها شناسایی شده است و برای همین این هم دلیلی دیگر می تواند باشد برای این که نشان دهد با وجود تفاوت های آشکار آب و هوای بین دو منطقه در صورتی که آب های آن منطقه ها ویژگی های یکسانی داشته باشند می توانند محیطی مناسب برای رشد جلبک های یکسان شوند.

4- در مطالعه فلوریستیکی و اکولوژیکی گیاهان تالاب عزیزک بابلسر، اکوسیستم این تالاب مورد پژوهش قرار گرفته است (5) و در مجموع 15 گونه از 13 شاخه جلبکی شناسایی شدند که 8 گونه پای در آب و حاشیه ای، 3 گونه غوطه ور و 4 گونه شناور بوده اند. به طور تقریبی می توان گفت هدف و نوع کار تحقیق تالاب عزیزک بابلسر با تحقیق حاضر یکسان بوده و تفاوت بیشتر در آب و هوای منطقه مورد تحقیق بوده است و گونه مشترک بین دو تحقیق جلبک کارا می باشد این هم خود دلیلی برای یک سان بودن شرایط رشد جلبک کارا در آب های مورد تحقیق هر دو تحقیق می باشد.

چهار تحقیق از منطقه شمالی کشور انتخاب شد تا با این تحقیق مقایسه شوند و بعد از بررسی مشخص شد که روش کار برای شناسایی جلبک های موجود آب ها تقریباً یکسان است و در کنار شناسایی نمونه ها در آب باید شرایط شیمیایی و فیزیکی آب نیز بررسی شود چون این امکان وجود دارد که در صورتی که دو منطقه از لحاظ آب و هوای تفاوت های فراوانی داشته باشند اما اگر شرایط فیزیکی و شیمیایی آب هایشان مشابه باشد می توانند جلبک های مشابه چه در سطح شاخه و چه در سطح جنس داشته باشند.

مقایسه کار های صورت گرفته در قسمت مرکزی کشور با تحقیق حاضر:

5- شناسایی گونه های جلبک ها در منطقه کرج و نواحی اطراف آن، تحقیقی بود که توسط شمیم ابراهیمی (86-87) صورت گرفت (6). هدف از انجام این تحقیق ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی جلبک های سبز ایران بوده است. هشت ناحیه از مناطق کرج شامل: باغستان، آتشگاه، برغان، پل فردیس، ارنکه، سد کرج، پل کردان و میدان اسبی مورد تحقیق قرار گرفتند. جلبک های شناسایی شده شامل: کلادوفورا، اسپروژره، زیگنما، کارا، اولتریکس، کاهوی دریایی، سیانوباکتر و دیاتوم بودند. تحقیق ابراهیمی و حاضر هر دو دارای یک هدف مشترک بودند اما در دو منطقه متفاوت از لحاظ آب و هوایی. در این دو تحقیق شاخه های کاروفیتا، کلروفیتا و دیاتوم ها مشابه بودند و همچنین گونه های کلادوفورا، اسپروژیر، زیگنما، کارا و دیاتوم نیز مشابه بودند که این مشترکات می تواند نشان از یکسان بودن شرایط آب های مورد تحقیق باشد.

6- در تحقیق صمیم زارعی (1391) جنس های جلبک های سبز پرسلولی در سنج و قروه شناسایی و بررسی شدند (7). هدف از انجام این تحقیق، ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی جلبک های سبز ایران بوده است. سه ناحیه در سنج و یک ناحیه در قروه مورد بررسی قرار گرفت. جلبک های شناسائی شده شامل: زیگنما، موگشیا، کلاستریوم، اسپروژیر، کارسیوم، گونیوم، اولتریکس، اودوگونیوم و دیاتوم بودند. هدف و روش کار زارعی و تحقیق حاضر کاملاً یکسان است و تفاوت فقط شرایط آب و هوای مناطق مورد تحقیق است. در این دو تحقیق شاخه ها و گونه های مشابه زیادی وجود دارد از بین گونه های مشابه می توانیم به اسپروژیر، هایدرودیکتون، دیاتوم و زیگما اشاره کرد.

7- در مطالعه ای دیگر، شناسایی برخی از جنس های جلبک های سبز در برخی از نواحی استان اصفهان توسط آنیتا تشکر (1393) صورت گرفت. هدف از انجام این تحقیق ایجاد زمینه برای انجام تحقیقات گسترده در شناسایی جلبک های سبز ایران بوده است (8). 9 منطقه به نام های: دیزیجه، سمیرم، قمیشلو، اردستان، نیاسر، سد زاینده رود، حسن آباد، سرارود و اصفهان (حکیم نظامی) شناسائی و بررسی شدند. جلبک های شناسائی شده شامل: کروکوکوس، مرسموپدیا، گامفوسفریا، اوسیلاتوریا، نوستوک، ریوولاریا، گلتریکیا، کلرلا، پدیاستروم، سندسموس، اولتریکس، میکروسپورا، انترومورفا، اندوگونیوم، کلادوفورا، موگشیا، زیگنما، کلاستریوم، کازماریوم، کارا، دیاتوم و اوگلا بودند. تحقیق تشکر نیز از لحاظ

هدف و روش کار با تحقیق حاضر کاملاً مشابه بوده و تفاوت فقط در نوع آب و هوای منطقه مورد نظر می باشد و همچنین در این دو کار نیز گونه ها و شاخه های مشابه زیادی موجود است مانند گونه های میکروسپورا، کارا، اودوگونیموم، دیاتوم، زیگنما و کلادوفورا.

در منطقه مرکزی کشور سه تحقیق صورت گرفته بود طی سالیان گذشته که کاملاً از بابت نوع هدف و شرایط کار یکسان بودند با تحقیق حاضر و فقط از بابت شرایط آب و هوایی تفاوت های آشکاری داشتند اما در آب هایی که شرایط فیزیکی و شیمیایی یکسان یا مشابهی داشته باشند می توان جلبک های مشابهی یافت که نشان از اهمیت شرایط آب برای رشد جلبک ها دارد.

مقایسه کارهای صورت گرفته در مناطق غرب کشور با تحقیق حاضر:

8- زهرا عسل پیشه، رامین مناف فر و رضا حیدری در سال 1391 برای پژوهشگاه آرتمیایی جانوران آبی دانشگاه ارومیه، درباره ارزش غذایی دو گونه جلبک تک سلولی *scenedesmus obliquus* and *desmodesmus cuneatus* تولید کننده اسید های چرب جدا سازی شده از دریاچه سد مهاباد مطالعه ای انجام دادند (9). این تحقیق شامل بررسی ریخت شناسی، مولکولی و ارزش غذایی نمونه های جدا شده بود که در نهایت موفق به شناسایی دو گونه *Scenedesmus obliquus*, Kutzing 1833 و *Desmodesmus cuneatus*, Hegewald 2002 از دو جنس مختلف از این خانواده در منبع آبی فوق شد. جداسازی، کشت انبوه این جلبک ها در سیستم پرورش بسته و بررسی اسیدهای چرب نشان داد که این دو گونه پتانسیل رشد مناسبی برای استفاده در صنعت دارند. تحقیق عسل پیشه و همکاران از لحاظ هدف با تحقیق حاضر کاملاً تفاوت دارد گونه های شناسایی شده در تحقیق عسل پیشه و همکاران گونه های جلبک های سبزی هستند که در تحقیق حاضر وجود ندارند اما این گونه ها به شاخه ای تعلق دارند که در این تحقیق، جلبک دیگری از همین شاخه شناسایی شده است.

9- بررسی تنوع گونه ای ریز جلبک دونالیا در مناطق مختلف دریاچه ارومیه، تحقیقی بود که توسط افسانه طاعی (1392) در دانشگاه تبریز انجام شد (10). تحقیق طاعی در رابطه با جلبک دونالیا در دریاچه ارومیه است و دریاچه ارومیه به دلیل شوری زیاد آب کاملاً شرایط و ویژگی های خاص به خود را دارد و این دریاچه با این که در منطقه تحقیق این محقق بود اما به دلیل خشکی فراوانی که به خاطر کم شدن مقدار بارندگی سالیانه به وجود آمده است و در کار طاعی نیز به این مطلب اشاره شده است در تحقیق حاضر این امکان فراهم نشد تا بر روی این دریاچه مطالعه انجام شود.

10- شکوفایی جلبکی در شمال غرب دریاچه ارومیه (ایستگاه باری) تحقیقی بود که رامین مناف فر و سمیه قربانی انجام دادند (11). تحقیق مناف فر و همکارش هم مانند تحقیق طاعی بر روی دریاچه ارومیه بوده است و نوع جلبک های شناسایی شده در هر دو تحقیق نیز یکسان است چون این دریاچه

به خاطر شوری فراوان از شرایط خاص برخوردار است و در نتیجه انتظار می رود جلبک ها و دیگر موجودات زنده در این دریاچه نیز با مکان های دیگر متفاوت باشند.

سه کار از غرب کشور انتخاب شد که یکی از کارها که بر روی دریاچه سد مهاباد، که از مناطق مورد بررسی در تحقیق حاضر بوده است، هدفی کاملاً متفاوت با هدف این تحقیق داشته است. دو کار دیگر بر روی دریاچه ارومیه بوده است که محقق به دلیل خشکی دریاچه ارومیه، نتوانست بررسی های لازم را در این مکان انجام دهد.

مقایسه کارهای صورت گرفته در منطقه جنوب کشور با تحقق حاضر:

11- در سال 2007 چک لیستی از جلبک های سبز خلیج فارس و خلیج عمان در نوار ساحلی ایران توسط جلوه سهرابی پور و رضا ربیعی تهیه شده است (12). خلیج فارس چه از لحاظ آب و هوای منطقه، چه از لحاظ ویژگی های آب خلیج فارس تفاوت هایی آشکار با محل و آب مورد نظر محقق تحقیق حاضر دارد اما نکته ی جالبی که وجود دارد وجود جلبک کلادوفورا در این دو تحقیق است.

12- بررسی تنوع گونه ای جلبک های در رویشگاه *sargasumilicifolium* در ساحل کانی (جزیره قشم -خلیج فارس) توسط سید محمد امین فقهی، جلوه سهرابی پور، بایرام محمد قرنجیک و محمد سلیم پور در سال 1389 صورت گرفت (13). هدف از این تحقیق انجام مطالعات پایه به جهت استفاده در مطالعات کاربردی و بهره برداری صنعتی بود. نمونه برداری در طول یک سال از فروردین تا اسفند در هر دو حالت جزر و مدی (ماهانه) و زیر جزر و مدی (فصلی) صورت گرفت و در مجموع 45 گونه شناسایی شد که 8 گونه جلبک سبز، 15 گونه جلبک قهوه ای و 22 گونه جلبک قرمز بودند. هدف تحقیق فقهی و همکاران با تحقیق حاضر یکسان است اما تفاوت هایی در روش کارها موجود است. در تحقیق فقهی و همکاران نمونه برداری در تمام فصول انجام شده که متأسفانه در تحقیق حاضر از هر محل فقط یک بار نمونه برداری صورت گرفته است. مناطق مورد تحقیق در دو مطالعه با هم تفاوت های بسیاری از لحاظ آب و هوایی و ویژگی های آب دارند و برای همین هم در تحقیق فقهی و همکاران علاوه بر جلبک های سبز، جلبک های قهوه ای و قرمز نیز شناسایی شده اند. هیچ شاخه یا گونه ی مشابهی بین جلبک های سبز هر دو تحقیق موجود نمی باشد که به نظر می آید به دلیل تفاوت های اکوسیستمی دو منطقه است.

13- بررسی تغییرات فصلی پراکنش و میزان زی توده ای جلبک های غالب سواحل جز و مدی استان بوشهر (ساحل شمالی خلیج فارس) توسط علی دادالهی سهراب، محسن گرانوند کریمی و ابوالفضل عماآبادی بین سال های 87- 88 صورت گرفته است (14). این تحقیق هم همانند تحقیق های قبلی در جنوب کشور چه از لحاظ آب و هوایی و چه از لحاظ ویژگی های آبی با هم تفاوت های زیادی دارند و برای

همین هم در این مناطق در کنار انواع جلبک های سبز جلبک های قهوه ای و قرمز نیز شناسایی شده اند. تفاوت های شرایط آبی خود دلیلی است که بین این دو تحقیق جلبک مشابه ای دیده نمی شود.

14- بررسی اکولوژیک جلبک های ماکروسکوپی دریایی جهت تعیین وضعیت زیست محیطی سواحل صخره ای استان هرمزگان توسط زهرا علویان، حسین ریاحی، رضوان موسوی ندوشن و بهروز ریسی و محمد رضا فاطمی در سال 1391 بود (15). در این تحقیق هم همانند تحقیق های دیگری که در جنوب کشور صورت گرفته شباهتی بین نتایج دو تحقیق وجود ندارد و این می تواند به دلیل تفاوت شرایط آب های این دو منطقه باشد.

چهار تحقیق از منطقه جنوب کشور انتخاب شدند تا با کار این تحقیق مقایسه شوند و بعد از بررسی های مختلف این نتیجه به دست آمد که منطقه جنوب نه تنها با منطقه غرب کشور از لحاظ آب و هوایی فرق دارد بلکه آب هایشان نیز تفاوت های دارند و این باعث می شود شباهت چندانی بین جلبک های سبز موجود در این دو منطقه وجود نداشته باشد و حتی در منطقه جنوب جلبک های قهوه ای و قرمز وجود دارند که در منطقه غرب کشور دیده نمی شوند.

تحقیقات در مناطق شرقی کشور:

15- بررسی تنوع گونه ای و اکولوژیک فیتوپلانکتونهای دریاچه بزنگان در استان خراسان رضوی تحقیقی بود که توسط علی غلامی، حمید اجتهادی و فرشته قاسم زاده در فاصله سال های 1382 و 1383 صورت گرفته است (16). به منظور شناسایی و بررسی اکولوژیک جمعیت های فیتوپلانکتونی و مقایسه تنوع گونه ای آن ها در طول فصول مختلف در ناحیه حاشیه ای دریاچه نمونه برداری انجام شد. هدف این تحقیق با تحقیق حاضر تفاوت هایی را دارد اما روش کار تقریباً یکسان بوده و با توجه به تفاوت های آب و هوایی ولی به دلیل شباهت های بین ویژگی های آب های این دو تحقیق گونه های اسپروژیر، دیاتوم و کلادوفورا در هر دو منطقه شناسایی شده اند.

از شرق کشور یک تحقیق انتخاب شد و بعد از بررسی مشخص شد گونه های مشابهی بین این دو منطقه وجود دارد و جمع بندی ما آن است که برای رشد جلبک مهم تر از شرایط آب و هوایی، ویژگی های آب مطرح است.

جدول شماره 3: مقایسه شاخه های جلبک های شناسائی شده در کار حاضر و سایر مطالعات صورت گرفته در نواحی مختلف ایران

شاخه های جلبک های شناسائی شده							مطالعات
Pirofita	Oglenophyte	Chrysophytes	Basilariophita	Cyanophyta	Karofita	Chlorophyta	
			*	*	*	*	مطالعه حاضر
*	*	*	*	*		*	علی پور
*		*		*			پور حیدر
						*	علیزاده
	*					*	صفرپور
		*	*	*	*	*	ابراهیمی
		*	*	*	*	*	زارعی
	*	*	*	*	*	*	تشکر
						*	عسل پیشه
						*	طاعی
						*	مناف فر
						*	سهراب پور
						*	فقهی
					*	*	دادالهی
							علویان
*		*		*		*	غلامی

جدول شماره 4: مقایسه جنس های جلبکی شناسائی شده در کار حاضر و سایر مطالعات صورت گرفته در نواحی مختلف ایران

other genera	Rialaria	Cladophora	Sigma	Diatom	Oudogonium	Hydrodicton	chara	Spirogir	Microspora	
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	حاضر
achnathes , amphora , asterionella , attheya , cocconeis , cyclotella , cymatopleura , cymbella , entomoneis , fragilaria , gomphonema , gyrosigma , hantzchia , melosira , navicula , nitzschia , pinnularia , rhicosphenia , surirella , synedra , actinastrum , dictyosphaerium , chlamydomonas , eudorina , micratinium , monoraphidium , pedastrum , scenedsmus , staurastrum , staurastrum , staurastrum , anabaena , microcystic , euglena , trachelomonas				*						علی پور
achnathes , amphora , cocconeis , cyclotella , cymatopleura , cymbella , fragilaria , gomphonema , gyrosigma , melosira , navicula , nitzschia , pinnularia , rhicosphenia , surirella , stephanodiscus , stephanodiscus , diploneis				*						پور حیدر
-							*			علیزاده
-		*	*	*			*	*		صفر پور
Lettuce, Cyanobacteria , Ultrix		*	*	*			*	*		ابراهیمی
Marysmopedia, Mogeshia, Clostridium, Carcinoma, Gonium			*	*		*		*		زارعی
Gonium, gomphonema, Oscillatoria, pedastrum, pedastrum, pedastrum, pedastrum, Glyceric, Chlorella, Chlorella, Enteromorpha, Edogonium, Mogeshia, Clostridium, Clostridium, Oglena	*	*	*	*	*		*		*	تشکر
scenedsmus , desmodesmus										عسل پیشه
Donalila										طاعی
Donalila										مناف فر
ulvaceae, ulvellaceae, phaeophilaceae, siphoncladaceae, valoniaceae, bryopsidaceae, caulerpaceae, halimedaceae, codiaceae, derbesiaceae, polyphysaceae,		*								سهرابی پور
avrainvillea calithina, avrainvillea erecta, ulva flexusa, caulerpa fragilis, ulva clathrata, dictyosphaeria , valoniopsis pachynema, chaetomorpha crassa										فقهی
E.intestinalis, C.seroides, chaetomotpha sp										دادالهی
-										علویان
amphora, cocconeis, cyclotella, cymatopleura, cymbella, fragilaria, gyrosigma, nitzschia, pinnularia, surirella, synedra, chlamydomonas, scenedsmus, chlorella, closteriopsis, enteromorph, schroederia, spirogyra, ulothrix, mastogloia, navicula, pleurosium, rhophoneis, chroocococcus, merismopedia, oscillatoria, ceratium, vaucheria, desmodesmus		*		*			*			غلامی

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این تحقیق سعی شد با توجه به مطالعات صورت گرفته قبلی، از محیط هائی مثل رودخانه ها تالاب ها و سد هائی که در سطح منطقه مورد تحقیق بود نمونه های جلبک ها تهیه شوند و تا حد نوع جنس شناسایی شوند و اطلاعات مربوطه شان ذکر شود. در این تحقیق 4 شاخه، 4 رده، 12 راسته، 13 خانواده و 23 جنس شناسایی شدند؛ بیشترین جنس موجود در مناطق مورد تحقیق، اسپروژیر و سپس کارا بودند.

بسیاری از جلبک های شناسایی شده در این تحقیق مشابه جلبک های شناسایی شده در تحقیق های صورت گرفته در مناطق شمالی، مرکزی و شرقی ایران بود و این تشابه نشان از شرایط یکسان آب از لحاظ فیزیکی و شیمیایی در مناطق جغرافیایی مختلف برای رشد جلبک های مشابه دارد؛ همچنین جلبک های مشابه بین این تحقیق و تحقیق دیگری که در سد مهاباد صورت گرفته بود نیز مشاهده شد اما بین این تحقیق و تحقیق هایی که روی جلبک های موجود دریاچه ارومیه صورت گرفته بود با این که مناطق یکسان بود با توجه به اختلاف فیزیکی و شیمیایی آب دریاچه ارومیه با سایر رود ها و تالاب های منطقه، جلبک های مشابهی مشاهده نشد و همین موضوع دلیل مشابه نبودن جلبک های شناسایی شده در تحقیقات صورت گرفته در مناطق جنوب کشور و این تحقیق نیز می باشد.

با مراجعه به پایگاه های داده و منابع اطلاعاتی موجود، مشخص می شود که هنوز تا تکمیل نقشه توزیع جلبکی کشور ایران فاصله زیادی داریم. امیدوارم این موضوع، که از حیث بررسی های زیست محیطی و همچنین استفاده های متنوعی که از جلبک ها می توان انجام داد حائز اهمیت خاصی است، وجهه همت محققان و پژوهشگران بیشتری قرار گیرد و به زودی بتوانیم اطلاعات کاملی در این زمینه جمع آوری شده، در اختیار زیست شناسان و عموم علاقه مندان به این عرصه پژوهشی قرار گیرد.

نمونه برداری در این کار فقط در دو ماه مرداد و شهریور بود اما بهتر بود که در تمام فصول سال نمونه برداری از تمام مناطق مورد تحقیق انجام می شد. توصیه می گردد محققان برای توسعه این کار، نمونه برداری در تمام طول سال را مد نظر قرار دهند.

فهرست مآخذ

- 1- <https://zest.persianblog.ir> (بازدید 97/4/10)
- 2- علی پور، محدثه؛ جعفری، ناصر و نقی نژاد، علیرضا. 1391. استفاده از جلبک ها به عنوان شاخص زیستی در ارزیابی کیفیت آب مصب رودخانه ها هراز، تالار و بابلرود. کارشناسی ارشد سیستماتیک و اکولوژی گیاهی. دانشگاه مازندران.
- 3- پور حیدر خشکرودی، بهرام؛ جعفری، نادر و نقی نژاد، علیرضا. 1392. شناسایی و اکولوژی دیاتوم های اپلیک رودخانه بابلرود. گروه زیست شناسی. دانشکده علوم پایه. دانشگاه مازندران.
- 4- صفری پور، زینب. 1394. بررسی فلوریستیکی گروه های گیاهی و جلبکی رودخانه هراز، آمل، مازندران. کارشناسی ارشد. دانشکده علوم پایه. دانشگاه مازندران.
- 5- حسینعلی زاده آهنگر، آرزو؛ جعفری، ماصر؛ اسلامی، بهمن و فیاض، افشین. مطالعه فلوریستیکی و اکولوژیکی گیاهان تالاب عزیزک بابلسر. پایان نامه کارشناسی ارشد سیستماتیک – اکولوژی گیاهی. دانشگاه مازندران
- 6- ابراهیمی، شمیم. 1387. شناسایی گونه های جلبک ها در منطقه کرج و نواحی اطراف آن. پایان نامه کارشناسی زیست شناسی. موسسه آموزش عالی علمی (BIHE).
- 7- زارعی، صمیم. 1391. شناسایی و بررسی جنس های جلبک های سبز پر سلولی در سنندج قروه. پایان نامه کارشناسی زیست شناسی. موسسه آموزش عالی علمی (BIHE).
- 8- تشکر، آنیثا. 1393 شناسایی گونه جلبک ها سبزدر بعضی از نواحی استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی زیست شناسی. موسسه آموزش عالی علمی (BIHE).
- 9- عسل پیشه، زهرا؛ حیدری، رضا و مناف فر، رامین. 1391. شناسایی و بررسی ارزش غذایی دو گونه جلبک تک سلولی *scenedesmusobliquus* and *desmodesmuscuneatus* تولید کننده اسید های چرب جدا سازی شده از دریاچه سد مهاباد. پژوهشکده آرتمیا و جانوران آبی. گروه زیست شناسی دانشکده علوم. دانشگاه ارومیه.
- 10- طاعی، افسانه. 1392. بررسی تنوع مولکولی گونه های جلبک *Dunaliella* در تعدادی از ایستگاه های دریاچه ارومیه. زیست شناسی گیاهی. دانشکده علوم طبیعی. دانشگاه تبریز
- 11- مناف فر، رامین و قربانی، سمیه. 1393. شکوفایی جلبکی در شمال غرب دریاچه ارومیه (ایستگاه باری). پژوهشکده مطالعات دریاچه ارومیه. دانشکده علوم گروه زیست شناسی. دانشگاه ارومیه.

- 12- سهرابی پور، جلوه و ربیعی، رضا. 2007. چک لیست جلبک های سبز خلیج فارس و خلیج عمان در نوار ساحلی ایران.
- 13- داداللهی سهراب، علی، گراوند کریمی، محسن و عماآبادی، ابوالفضل. 1387-1388) بررسی تغییرات فصلی پراکنش و میزان زی توده جلبک های غالب سواحل جزرومدی استان بوشهر(ساحل شمالی خلیج فارس) کارشناسی ارشد زیست شناسی دریایی. دانشکده علوم دریایی و اقیانوس شناسی. دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر.
- 14- فقهی، محمد امین؛ سهرابی پور، جلوه؛ محمد قرنجیک، بایرام و سلیم پور، محمد. 1389. بررسی تنوع گونه ای جلبک ها در رویشگاه *Sargassumilicifolium* در ساحل کانی (جزیره قشم – خلیج فارس) گروه پژوهشی مرکز پژوهش های بیوتکنولوژی خلیج فارس، قشم.
- 15- علویان، زهرا، ریاحی، حسین ،موسوی ندوشن، رضوان، رئیسی، بهروز و رضا فاطمی، سید محمد. 1391-1392. بررسی اکولوژیک جلبک های ماکروسکوپی دریایی جهت تعیین وضعیت زیست محیطی سواحل صخره ای استان هرمزگان. با هم کاری سازمان حفاظت محیط زیست، دانشکده زیست شناسی دانشگاه شهید بهشتی، گروه بیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، گروه ریاضی دانشگاه شاهد و گروه بیولوژی واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی.
- 16- غلامی، علی؛ اجتهادی، حمید و قاسم زاده، فرشته. 1382-1383. بررسی تنوع گونه ای و اکولوژیک فیتوپلانکتون های دریاچه بزنگان. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه زیست شناسی، دانشگاه علوم، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 17- <https://fa.wikipedia.org/wiki/رومیه> (بازدید 97/5/22)
- 18- <http://blog.tifaa.com> /نام-شهرهای-استان-آذربایجان-غربی/ (بازدید 97/5/22)
- 19- [https://fa.wikipedia.org/wiki/شهرچای_\(ارومیه\)](https://fa.wikipedia.org/wiki/شهرچای_(ارومیه)) (بازدید 97/5/22)
- 20- www.nagadeh-aq.ir (بازدید 97/5/22)
- 21- https://fa.wikipedia.org/wiki/محوطه_سد_حسنلو (بازدید 97/5/22)
- 22- https://fa.wikipedia.org/wiki/مهاباد_رود (بازدید 97/5/7)
- 23- <https://forfile.ir/product> (بازدید 97/5/22)
- 24- https://fa.wikipedia.org/wiki/مهاباد_رود (بازدید 97/5/7)
- 25- <https://www.kojaro.com/...> دیدنی های مهاباد (بازدید 97/5/7)
- 26- <https://dalahoo.com/news> (بازدید 97/5/7)

- 27 <https://fa.wikipedia.org/wiki/میان‌دوآب> (بازدید 97/5/19)
- 28 <https://forfile.ir/product> (بازدید 97/5/22)
- 29 <https://fa.wikipedia.org/wiki/زربنه‌رود> (بازدید 97/5/19)
- 30 https://www.kojaro.com/...>دیپنی‌های_یوکان (بازدید 97/5/19)
- 31 https://fa.wikipedia.org/wiki/سَد_نوروزلو (بازدید 97/5/19)
- 32 <http://azargalam.ir/?p=17993> (بازدید 97/5/22)

فهرست تصاویر

- تصویر شماره 1: نقشه آذربایجان غربی؛ شهرستان ارومیه به رنگ سبز کم رنگ مشخص شده است..... 24
- تصویر شماره 2: نمایی از رودخانه شهر چای..... 25
- تصویر شماره 3: نقشه موقعیت سد حسنلو..... 26
- تصویر شماره 4: نمایی نزدیک از سد حسنلو..... 26
- تصویر شماره 5: نقشه استان آذربایجان غربی؛ شهرستان مهاباد با رنگ قرمز مشخص شده است..... 27
- تصویر شماره 6: نمایی از مهاباد رود 28
- تصویر شماره 7: نقشه موقعیت دریاچه سد مهاباد..... 29
- تصویر شماره 8: نمایی نزدیک از تالاب کانی برازان 29
- تصویر شماره 9: نقشه کامل استان آذربایجان غربی که شهرستان میاندوآب با رنگ کرم مشخص شده است..... 30
- تصویر شماره 10: نمایی نزدیک از رودخانه زرینه رود 31
- تصویر شماره 11: سیمینه رود در بهار 95 32
- تصویر شماره 12: پل تاریخی سیمینه رود و رودخانه خشک 33
- تصویر شماره 13: پل جدید سیمینه رود و رودخانه خشک 33
- تصویر شماره 14: دورنمایی سد نوروزلو 34
- تصویر شماره 15: نمایی از جلبک های آب شهر چای 35
- تصویر شماره 16: جلبک شناسایی شده در رودخانه شهر چای؛ شاخه کلروفیت ها، جنس میکروسپورا (بزرگ نمایی 10 برابر) 36
- تصویر شماره 17: جلبک شناسایی شده در سد حسنلو؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپروژیر (بزرگ نمایی 10 برابر) 36

- تصویر شماره 18: جلبک شناسایی شده در مهاباد رود؛ شاخه کاروفیتا، جنس کارا 37
- تصویر شماره 19: جلبک شناسایی شده در مهاباد رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپیروژیر (بزرگ نمایی 10 برابر) 38
- تصویر شماره 20: نمایی نزدیک از سد مهاباد 39
- تصویر شماره 21: جلبک شناسایی شده در سد مهاباد؛ شاخه کلروفیت ها، جنی اسپیروژیر (بزرگ نمایی 10 برابر) 39
- تصویر شماره 22: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیسه، جنس هایدرودیکتون (بزرگ نمایی 10 برابر) 40
- تصویر شماره 23: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیسه، جنس هایدرودیکتون (بزرگ نمایی 40 برابر) 40
- تصویر شماره 24: جلبک شناسایی شده در تالاب کانی برازان؛ شاخه کلروفیت ها، جنی اسپیروژیر (بزرگ نمایی 10 برابر) 41
- تصویر شماره 25: نمایی نزدیک از جلبک های زیرینه رود 41
- تصویر شماره 26: جلبک شناسایی شده در رودخانه زیرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اودوگونیوم (بزرگ نمایی 10 برابر) 42
- تصویر شماره 27: لجن زیرینه رود 42
- تصویر شماره 28: یکی از گونه های گیاهی در رودخانه زیرینه رود 43
- تصویر شماره 29: جلبک شناسایی شده در زیرینه رود؛ شاخه باسیلاریوفیت ها، جنس دیاتوم (بزرگ نمایی 10 برابر) 43
- تصویر شماره 30: جلبک شناسایی شده در زیرینه رود؛ شاخه کاروفیتا، جنس کارا 44
- تصویر شماره 31: جلبک شناسایی شده در زیرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس کلادوفورا (بزرگ نمایی 40 برابر) 44
- تصویر شماره 32: جلبک شناسایی شده در زیرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها؛ جنس زیگنما (بزرگ نمایی 10 برابر) 45

تصویر شماره 33: جلبک شناسایی شده در زرینه رود؛ شاخه کلروفیت ها، جنس اسپروژیتر (بزرگ نمایی 10 برابر)
46

فهرست جداول

جدول شماره 1: شناسایی جنس های جلبکی در رود خانه ها، سد ها و تالاب های بررسی شده.....47

جدول شماره 2: تقسیم بندی جنس های شناسایی شده در هر کدام از شاخه های مختلف جلبک ها
47.....

جدول شماره 3: مقایسه شاخه های جلبک های شناسایی شده در کار حاضر و سایر مطالعات صورت گرفته در
نواحی مختلف ایران.....54

جدول شماره 4: مقایسه گونه های جلبکی شناسایی شده در کار حاضر و سایر مطالعات صورت گرفته در نواحی
مختلف ایران.....54

Abstract

Due to the discovery of its properties and efficiency, nowadays special attention is paid to algae's genera and a lot of research are done on them. Identification of different species of these algae can help the scientific and economic development of each area because algae's genera are very widespread. In this project, we wanted to identify different types of algae in southern area of West Azerbaijan (Northwest of Iran) to help complete mapping of algae genera distribution in Iran. We tried to get samples from all areas of Urmia, Miandoab, and Mahabad cities. Samples were collected in summer 1397 (2018) and studied by optical microscope and stereomicroscope. Areas under study included: Shahrchay River, Hasanloo dam, Mahabad dam, Mahabad River, Kanibrazan pond, Siminerood and Zarrinehrood rivers, and Norouzloo dam. 14 samples were collected from these sites which were from 4 divisions of Chlorophyta, Charophyta, Bacillariophyta, and Cyanophyta, and 4 classes, 12 orders, 14 families, and 23 genera. The most common genus in the studied areas was Spirogyra and then Chara. But unfortunately no samples were gathered from Norouzloo dam and Siminerood River. The former was a protected area with restricted access only for authorities. The latter, Siminerood River, was totally dry during all months of spring, summer, and fall in 1397 (2018) due to lack of snow in last winter and the historical bridge over it was also being repaired. Unfortunately generally due to the reduction of rainfall and snowfall in the area all the rivers, ponds, and springs are drying or are half-dried.

The analyzed data were compared with other research carried out within department of biological sciences, B.I.H.E. and also other available reports from other universities and research centers in Iran. Three studies in B.I.H.E. were all performed in central parts of Iran, and despite different climate and geographical situations, similarities were observed among the results. Comparison of current work with studies carried out across Iran (4 projects in North, 3 projects in West, 4 projects in South and one in Eastern part of Iran) showed the main factor for differences in diversity of divisions and genera of algae present in these areas, is mainly major variations of physic-chemical specifications of the water they are grown.