

شماره پایان نامه ۱۷۳۰

دانشگاه تهران

دانشکده داروسازی

پایان نامه

برای دریافت درجه دکتری از دانشگاه تهران

موضوع: بررسی آلگهای آبهای تهران

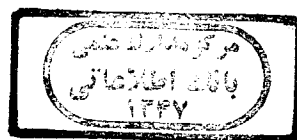
استاد راهنما:

جناب آقای دکتر عباس خدا بنده

نگارش:

محمد رضا حاج ابراهیمی

سال تحصیلی ۴۹-۱۳۵۰



۳۱

۳۶۷ ✓

تقدیم به :

استاد گرامی جناب آقای دکتر عباس خدا بنده

تقدیم به :

سرکار خانم دکتر فاطمه مقدم

۳۶۷ ✓

سپاس فراوان از جناب آقای دکتر حاج غفوری ،
جناب آقای دکتر شریعت ، سرکار خانم تائیدی و
جناب آقای دکتر شریعت پناهی

بدینوسیله مراتب تشکر صمیمانه خود را از سازمان
آب منطقه ای تهران و کمکهای بیدریغ سرکار
خانم دکتر شکوه اعظم شکوهی ابراز میدارم

تشکر از: هیئت محترم قضات

”فهرست مطالب“

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	مقدمه
۴	شناسائی آلگها
۴	رده بندی
۵	انتشارومحل زیست
۷	تغذیه
۱۰	عوامل موثر بررشد آلگها
۱۰	فتوسنتز وپیگمانها
۱۱	ذخیره غذایی
۱۲	جدول شماره (۱) پیگمانها و ذخیره غذایی آلگها
۱۴	تولید مثل
۱۶	روش مطالعه آلگها
۱۸	اهمیت آلگها در آبهای مورد استفاده انسان
۱۹	استفاده های غذایی
۲۱	جدول شماره (۲) اسیدهای آمینه اسپیرولین
۲۴	استفاده های دارویی
۲۵	استفاده های صنعتی
۲۶	تامین اکسیژن مورد نیاز محیط آبی
۲۶	تثبیت ازت

” فهرست مطالب ”

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۷	تحقیقات بیولوژیک
۲۷	تحقیقات قضائی
۲۸	مشکلاتیکه آگهای رآبهای مورد استفاده انسان ایجاد میکنند
۲۸	ایجاد پوشش ضخیم بر سطح آب
۲۸	ترشح مواد سمی به محیط و بیماریزا بودن
۲۹	تغییر طعم و ایجاد بو در آب
۳۲	مسدود کردن صافیها در هنگام تصفیه
۳۳	جدول شماره (۳) مزه و بوی حاصل از آگهای رآب
۳۵	چسبیدن به دیواره مخازن و تخریب آن
۳۸	کنترل آگها
۳۹	جدول شماره (۴) مقادیر سولفات مس و کلرلازم برای از بین بردن آگهای مختلف
۴۱	جدول شماره (۵) تحمل ماهیان مختلف نسبت به سولفا مس
	بخش دوم
۴۲	تاریخچه آب تهران
	نمودار آب خام فرستاده شده به تهران در سال ۴۹
۴۳	چگونگی و مراحل تصفیه بطور اختصار
۴۶	روش مطالعه
۴۶	منطقه مورد مطالعه و ایستگاههای نمونه برداری
۴۶	طرز نمونه برداری
	نقشه طرح تامین آب تهران بزرگ

” فهرست مطالب ”

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴۹	آزمایش میکروسکوپی
۵۱	مشخصات آلگهای مورد مطالعه
۵۱	دیاتوم ها
۵۵	کلروفیسه ها
۵۶	سیانوفیسه ها
۵۹	نتیجه بررسی آلگهای آبهای تهران
۶۵	جدولهای شماره از (۶) تا (۱۲) شمارش آلگهای مختلف تصفیه خانه های سه گانه تهران
۷۲	جدولهای شماره (۱۳) و (۱۴) شمارش آلگهای مختلف نمونه آب شبکه شهر
۷۴	جدولهای شماره (۱۵) و (۱۶) شمارش آلگهای دریاچه سد امیرکبیر
۷۶	جدول شماره (۱۷) شمارش آلگهای دریاچه سد فرحناز پهلوی
۷۷	خلاصه و نتیجه
۸۱	رفرانسها

.....

مقدمه

سرعت ازدیاد جمعیت و پیشرفت سریع کشاورزی و صنعت باعث استفاده روزافزون از آب در سالهای اخیر گردیده است. این موضوع مشکلات و مسایل فراوانی در تهیه و راههای استفاده از آب مناسب را به همراه داشته و بارشد سریع کشور مشکلات نامبرده پیچیده تر میشود.

مسئله درآینده با پیشرفت و توسعه بیشتر صنعت تغییرات زیادی در مقدار و کیفیت آبهای سطحی و نفوذی در سطح زمین بوجود خواهد آمد. آتش سوزیهای بزرگ، انهدام جنگلها، آبیاری زمین برای زراعت و فرورفتن آبهای سطحی بزمین از جمله عواملی هستند که سبب اتلاف و ازدست رفتن آنها میشوند. ایجاد شهرها و مناطق مسکونی جدید ضرورت انبار کردن آب را، برای مصارف مختلف در سطح، همراه داشته در صورتیکه در گذشته آب را از درون زمین بوسیله قنوات و چاهها تهیه میکردند. برای آماده و ذخیره کردن آب مناسب و قابل اعتماد در سطح زمین مسئولین مربوطه با مشکلات بسیار مواجه هستند. کم آبیهای که متأسفانه کشور ما را گه گاه بطور جدی تهدید میکنند نیز مزید بر علت بوده و مسائل را دوچندان میسازد که خود بحثی جداگانه دارد. بران رفح اینگونه مشکلات و معرفی علرز صحیح استفاده از آبها کادر مجهز علمی و تاسیسات متعدد با صرف هزینه های گزاف مورد لزوم است.

الگها مسئول ایجاد بخش عمده ای از این مشکلات میباشند تولید بو و مزه نامطبوع در آب، مسدود کردن عافیها و دریاچه های سدها، اختلال در تصفیه آب بوسیله

مواد شیمیائی، ایجاد مسمومیت در آب و اختلال در امر صید و بهره برداری های اقتصادی از آبها از جمله آنهاست.

در اینجا ذکر این نکته ضروری است که آبهای عمیق بطور کلی تقریباً عاری از موجودات زنده میباشند، و در نتیجه مشکلات فوق را کمتر در بر دارند، در صورتیکه آبهای سطحی تقریباً همیشه همراه با موجودات زنده مختلف بوده که تهیه آب مشروب و قابل استفاده از آنها را مشکل میسازد.

تعداد و انواع موجودات زنده مخصوصاً آنگهائی که در سطح آب رشد میکنند بستگی به شرایط محیط دارد. با افزایش جمعیت و پیشرفت صنعت بر مقدار فاضلابها افزوده شده است و بدین طریق بقایای مواد آلی موجود در فاضلابها، بعضی از درختان متلاشی شده و مواد زائد کارخانه هائیکه با مواد خوراکی سروکار دارند و بدینوسیله مواد آلی تولید و به فاضلابها وارد میسازند در رشد و تولید مثل آنگها و سایر پلانکتونهای موجود در آب مستقیماً دخالت داشته و باعث ازدیاد و انباشته شدن آنها میشود. موضوع دیگر اینکه روشهایی که امروزه برای تصفیه نسبی فاضلابها بکار میرود میزان ازت و فسفر آبها را بالا برده و این خود به رشد موجودات گیاهی کمک کرده، مسئله تازه ای را در راه تصفیه و تهیه آب مناسب عنوان میکند.

در کشور ما اخیراً با احداث سد های کوچک و بزرگ متعددی که از نظر اقتصادی و کشاورزی ضرورت کامل دارند، احتمال رشد و تولید مثل بیش از حد آنگهای مزاحم در دریاچه های پشت سد ها وجود دارد. با شناسائی کامل خواص فیزیکی، شیمیائی و مهمتر از همه بیولوژیک آب دریاچه ها میتوان بطور طبیعی و حتی بدون مصرف مواد شیمیائی کشنده، که خود زیانهای فوق العاده زیادی در بر خواهند داشت، از رشد

بیش از حد آلگها وسایر موجودات مزاحم جلوگیری نمود .
 آنچه تاکنون درباره آلگها ذکر گردید شاید مربوط به زیانهائی باشد که در
 سیستمهای آبرسانی بوجود میآورند ، ولی باید اذعان کرد که این گیاهان ، یعنی
 آلگها ، عامل اکسیژن دهنده مهم در آبها هستند و از اینراه در حفظ تعادل اکوسیستم
 آبی و تجزیه مواد زائد درون آب نقش عمده ای ایفا مینمایند . در مخازن آبهای
 طبیعی آلگها میتوانند بطور مستقیم و غیرمستقیم منبع مهم و گاه ثروتی طبیعی باشند .
 استفاده های غذایی ، صنعتی ، اقتصادی و بیولوژیکی آلگها نه تنها کم نبوده بلکه
 حائز اهمیت فراوان میباشد که خود درخور تحقیق و پژوهش بسیار است ، در باره
 مطالعات انجام پذیرفته در این زمینه سخن خواهیم گفت .

منظور از این مطالعه که تحت عنوان " بررسی آلهای آبهای تهران " انجام گرفت ،
 تحقیق در زمینه موضوعاتی است که در فوق بطور خلاصه آمده است . آزمایشهائی روی
 نمونه های گوناگون آب سیستم آبرسانی شهر تهران در فصول ، محلها و مراحل مختلف
 آن انجام گرفته است . این آزمایشها برای شناخت و شمارش آلهای موجود در آب
 صورت گرفته و نتایج بدست آمده در فصول و محللهای مختلف با هم مقایسه شد که در متن
 بصورت جدولهای نمایان است .

بسی امید است که از این رهگذر نتیجه مطلوب حاصل گشته و آنچه را که درخور

مطلب عنوان شده میباشد بیان کرده باشیم .

شناسائی آلگها

آلگها (Algae)، که در فارسی آنان را جلبکها میخوانیم، از نام یونانی يك نوع گیاه دریائی با ساختمان ساده تال دار مشتق شده است. آلگها در آبهای شیرین و شور در دریاچه ها، رودخانه ها، دریا و اقیانوسها بسر میبرند. بعلاوه عده ای نیز روی خاک، تنه درختان و اشیائی که در جاهای مرطوب قرار دارد میروینند. تحت نام آلگ ساده ترین گیاهان کلروفیل دار تك سلولی که اندازه ای در حدود يك میکرون دارند تا بزرگترین گیاهان موجود مانند بعضی از آلگهای قهوه ای اقیانوس کبیر که تا ۳۰۰ متر ارتفاع دارند زکر میگردد. آلگها فاقد ریشه، ساقه، گل و آوند بوده و از سلولهای پشت سرهم تشکیل یافته اند که آنها تال یا ریشه نامند. غالب این گیاهان زندگی آزاد و اتوتروفی دارند و فقط معدودی انگل یا همزیست میشوند. درباره محل آلگها در عالم موجودات زنده و همچنین رده بندی آنها عقاید و نظرات متفاوت وجود دارد، اما بطور کلی آلگها در دسته تالوفیت (ریشه داران) قرار گرفته و بواسطه دارا بودن کلروفیل از بقیه تالوفیتها (قارچها) متمایز میگرددند. رده بندی آلگها که بوسیله (۱۹۵۰) Smith بیان گردیده بیش از بقیه معمول و متداول است. در زیر بذکر آن میپردازیم. آلگها بر اساس نوع پیگمان، نوع ذخیره غذایی، وجود تازه و ساختمان و بالاخره ساختمان دیواره سلولی به هفت شاخه تقسیم میشوند، بترتیب زیر:

۱ - کلروفیتا (آلگهای سبز) Chlorophyta (green algae)

۲ - اوگلینوفیتا (اوگلینوئیدها) Euglenophyta (Euglenoids)

۴ مکرر

۳ - پیروفیتا (آلگهای آتشین) (دینوفلاژله ها)

Pyrrophyta (flame-colored algae) (Dinoflagellates)

۴ - کریزوفیتا (آلگهای زرد - طلائی) (دیاتمه ها)

Chrysophyta (golden-yellow algae) (Diatomes)

۵ - سیانوفیتا (آلگهای سبز-آبی)

Cyanophyta (Blue-green algae)

۶ - فئوفیتا (آلگهای قهوه ای)

Phaeophyta (Brown algae)

۷ - رودوفیتا (آلگهای قرمز)

Rhodophyta (Red algae)

عده ای از موجودات بواسطه شباهتی که بگیاهان و جانوران هر دو دارند هنوز

محل مشخص در رده بندی پیدا نکرده اند. از اینرو برخی از زیست شناسان آنها

را جزو گیاهان (آلگها) و عده ای در میان جانوران رده بندی میکنند. این موجودات

بطور کلی شامل کریتوفیتا Cryptophyta یا Cryptomonads

و کلرومونوفیتا Chloromonophyta یا Chloromonadales میباشند.

لازم بتذکر است که دو دسته فوق جزو رده بندی ایست که بعضی دانشمندان بدان

معتقدند.

آلگها گروه بزرگی را تشکیل داده دارای درحدود یکهزار و هشتصد جنس با بیست

ویکهزار گونه میباشند. از نظر محیط زیست، اندازه، ساختمان، فیزیولوژی، بیوشیمی

و تولید مثل اختلاف بسیار زیادی بایکدیگر دارند. علم آنگ شناسی را فیکولوژی

Phycology (Phycos نام یونانی یک نوع آنگ دریائی است) میگویند.

Algalogy گویند.

آنتون وان ماریلون (۱۸۹۷) Anton Van Marilon دانشمند

گیاه شناس مشهور اروپائی درباره آنگها چنین میگوید: "بسختی میتوان گروهی گیاه را همانند آنگها پیدا نمود که چه از نظر يك گیاه شناس و چه از نظر يك دوستدار طبیعت چنان زیبا و جالب باشد". و برآستی که در هنگام مطالعه این دسته از موجودات انسان بمطمت زیبائی طبیعت و شگرفی تضاد و ترکیب رنگها واقف میگردد. گاه در هنگام دیدن يك نمونه آب حاوی آنگ در زیر میکروسکوپ شخص چنان با زیبائی محض روبرو میگردد که به آفرینش سر تعظیم فرود آورده و جز تحسین چیزی بر لبان او نقش نمی بندد.

انتشار و محل زیست:

آنگها گاهی نادیده از نظر میگذرند. در طبیعت هر جا که آب و رطوبت کافی باشد وجود داشته و فقط انواع مشخص و چشم گیر آنها، مانند آنگهای عظیم دریائی که در سواحل روی صخره ها میرویند، جلب نظر میکنند. توده های لغزنده و متراکم آنگهای رشته ای که بنام Mats یا Blankets بوده و همچنین اجتماعات بسیار متراکم آنگهای میکروسکوپی معلق در آب نیز توجه را جلب میکند. توده ها و اجتماعات متراکم آنگهای میکروسکوپی را، که در زمان نسبتا کوتاه در آب پیدا میشوند، Water Bloom نامیده میشود. این اجتماعات بواسطه شرایط محیطی مساعد بوجود آمده و غالبا دوام آن کوتاه است. يك ویباگهی چند نوع آنگ در يك بلوم شرکت میجویند. بلوم يك نوع داینوفلاژله بنام Gonyaulax موجب قرمز شدن رنگ آب در قسمتی از اقیانوس آرام میگردد.

همانطور که گفته شد آنگهای درآبهای شور و شیرین اتیانوسها، دریاها و دریاچه ها، رودخانه ها، جویبارها، مردابها و بالاخره هرکجا که آب جمع شود بسر میبرند. تعدادی نیز در اماکن مرطوب و بر روی تنه درختان، خاک، ساختمانها و صخره ها که رطوبت کافی دارد، میرویند. آنگهای دریازی در اعماق مختلف وجود دارند. در عمق صد و پنجاه متری نیز دیده شده اند. در اعماق کم بیشتر آنگهای سبز و سبز-آبی و در اعماق زیاد بترتیب آنگهای قهوه ای و قرمز زندگی میکنند.

آنگهای درآبهای که دارای غلظتهای مختلف نمک میباشد میرویند برخی از آنها در آبهای بسیار شور که نمک در آنها متبلور شده زندگی میکنند. این گیاهان نسبت به حرارتهای بالا نیز مقاوم بوده و مثلاً بعضی از آنگهای سبز-آبی در چشمه های آب گرم با حرارت پنجاه تا پنجاه و چهار درجه سانتیگراد که برای آنها حرارت اپتیم است زندگی میکنند. عده ای دیگر از آنها میتوانند در محیطهای یخ بسته و بر روی برف بسر برند. برخی از آنگهای زندگی انگلی و یا همزیستی دارند. آنگهای تثبیت کننده ازت که بیشتر از دسته آنگهای سبز-آبی است در مزارع برنج یافت میشوند. در میان آنگهای انواع اندوزونیک و آندوفیتیک نیز وجود دارد که در بدن پروتوزوئرها و گیاهان آبیزی بسر میبرند. از انواع انگل همچنین میتوان آنگهای درون برگ ماگنولیا و اندرون را نام برد. آنگهایی که در اسفنج ها و مرجانها بسر میبرند زندگی همزیستی با میزبان دارند. گل سنگ از اجتماع و همزیستی آنگهای سبز-آبی و سبز با قارچها تشکیل یافته است. تعدادی آنگ نیز اپی فیت بوده و بر روی آنگهای بزرگتر و یا گیاهان آبسزی پیشرفته بسر میبرند.

پلانکتونها عبارتند از موجودات زنده میکروسکوپی یا ماکروسکوپی کوچک که بخور آزاد در آب شناور بوده با حرکت جریانهای آب جابجا میشوند. پلانکتونها بدو دسته Phytoplankton و Zooplankton تقسیم میشوند. پلانکتونها را برحسب محل قرار گرفتن و موقعیت آنها در آب تقسیم میشوند. پلانکتونهای آب باز را پلانکتون های حقیقی یا Euplankton گویند. پلانکتونهای آبهای کم عمق Tychoplankton پلانکتونهای هستند که نزدیک ساحل روئیده و یا در لایه های آلهای رشته ای بسر میبرند. پلانکتونهای بسیار ریز را Nanoplankton گویند. Periphyton ها آلهای هستند که بر سطح ساقه و برگ گیاهان آبی میرویند و بالاخره Benthos آلهای هستند که در بستر آنها وغوطه ور در آن میرویند.

تغذیه :

آلهای آبی در محیطی بسر میبرند که میتوان آنها را همانند محلولی از مواد شیمیایی حاوی یونهای مختلف بشمار آورد. این موجودات یونهای معدنی لازمه برای تغذیه خویش را از محیط جذب کرده و بکار متابولیسم خود میبرند. آلهای با داشتن کلروفیل و یکمک انرژی خورشید و استفاده از مواد معدنی موجود در محیط میتوانند تمامی احتیاجات غذایی خود را مستقلاً برآورده کرده، دارای زندگی اتوتروفی باشند البته نباید فراموش کرد که بعضی از آلهای بدون وجود فاکتورهای رشد در محیط زیست خود، مانند بعضی ویتامینها که بوسیله موجودات دیگر تأمین میشوند نمیتوانند بکار تغذیه خود بپردازند. این گونه آلهای را از نظر تغذیه

Photoauxotrophic می‌نامند . تعدادی نیز علاوه بر ترکیبات معدنی
 بمقداری مواد آلی محتاج هستند که بدانها Heterotrophic می‌گوئیم .
 آگهائی که میتوانند ذرات جامد غذا را در خود جذب کنند Phagotrophic
 خوانده میشوند .

در مورد کشت این موجودات باید اذعان کرد که بیشتر آزمایشهای انجام شده
 در مورد آگهای سبز بوده است و درباره سایر گروهها اطلاعات زیاد درست نیست
 احتیاجات غذایی آگها در محیطهای کشت با سایر گیاهان سبز اختلاف چندانی ندارد
 و میتوان از بسیاری از مواد غیرآلی استفاده کرد . گذشته از عوامل فیزیکی از قبیل نور،
 منبع انرژی آگ، و حرارت که از مهمترین فاکتورهای رشد آگها میباشند، بعضی از
 آگها در محیطی که بیش از نود و نه درصد آب و فقط یک درصد مواد معدنی و گازی
 دارا باشد میتوانند بخوبی رشد نمایند . البته وجود کربن، نیتروژن و اکسیژن ضروری
 است . PH محیطهای کشت را نیز غالباً باید تامین کرد چون در اثر فعل و انفعالاتی
 که انجام میپذیرد، PH محیط تغییر میکند .

انواع کشتهای آگی را میتوان به پنج دسته تقسیم کرد :

- ۱ - کشتهای نگاهدارنده که بمنظور نگهداری نمونه ها در آزمایشگاه انجام میگیرد
- ۲ - کشتهای تقویت شده که بمنظور تکثیر یک نمونه نادر انجام میپذیرد .
- ۳ - کشتهای یک آگی که ممکن است همراه با باکتری وقارچ باشد .
- ۴ - کشتهای خالص Axenic که فقط یک نوع آگ است .
- ۵ - کشتهائی که از تقسیم غیرجنسی آگ حاصل شده است .