magiran.com

شناسایی و پراکنش فیتوپلانکتونی در مناطق مختلف تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر

مرضیه مکارمی؛ جلیل سبک آرا و طاهره کفاش محمدجانی
marziyeh_makaremi@yahoo.com
پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی بندرانزلی صندوق‌پستی: ٦٦

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۸۴

چکیده

این تحقیق طی دوسال نمونه‌برداری پلانکتونی از تیر ماه سال ۱۳۷۶ تا تیر ماه سال ۱۳۷۸، در ۲۷ ایستگاه مطالعاتی از مناطق مختلف تالاب انزلی (شیجان، سیاکیشیم، روگاها ، آبکنار و هندخاله) انجام پذیرفت. در مجموع ۹ شاخه، ۱۳۴ جنس و ۲۷۸ گونه فیتوپلانکتونی شناسایی گردید . ازبین گونه های شناسایی شده ۵۶ جنس و۱۰۷ گونه مربوط به شاخه **Chlorophyta**، ۳۹ جنس و ۸۷ گونه مربوط به شاخه **Bacillariophyta (Diatoms)**، ۲ جنس و ۲ گونه مربوط به شاخهٔ **Xanthophyta**،۴ جنس و۴ گونه مربوط به شاخه **Chrysophyta**، ۶ جنس و ۳۴ گونه مربوط به شاخهٔ **Euglenophyta** ، ۷ جنس و ۹ گونه مربوط به شاخهٔ **Pyrrophyta**، یک جنس و دوگونه مربوط به شاخهٔ **Cryptophyta**، ۱۸ جنس و ۳۲ گونه مربوط به شاخهٔ **Cyanophyta** و یک جنس و یک گونه نیز به شاخه **Rhodophyta** تعلق داشتند.

مطالعات نشان دادندکه شاخه‌های سیانوفیتا و دیاتومه‌ها غالب‌ترین گونه‌های فیتوپلانکتونی و مناطق آبکنار (تالاب غرب) و هندخاله جنوبی، غنی‌ترین مناطق فیتوپلانکتونی از نظرتنوع وتراکم هستند. بیشترین فراوانی سیانوفیتا در فصل تابستان و در منطقه آبکنار بود که گونه‌های غالب این شاخه عبارتند از : ***Oscillatoria limosa, Anabaenopsis raciborskii*** و ***Microcystis aeruginosa*** شاخهٔ دیاتومه‌ها در بیشتر فصول سال و در تمامی مناطق تالاب انزلی مشاهده شده اما در اواخر پاییز، زمستان و بهار تنوع بیشتری دارند.گونه‌های غالب این شاخه عبارت از ***Cyclotella menenghiniana*** , ***Synedra ulna*** و ***Nitzschia acicularis*** بوده همچنین گونه ***Rhizosolenia calcar-avis*** درنواحی ساحلی دریای خزر و نواحی مصبی و در فصل تابستان غالبیت دارد . از شاخهٔ کلروفیتا گونه‌های مختلف از جنس ***Scenedesmus*** بیشتر در فصل بهار، از شاخهٔ اوگلنوفیتا، گونه‌های ***Euglena acus*** و ***Terachelomonas armata*** بیشتر در مناطق شیجان و سیاکیشیم در فصول بهار و تابستان، از شاخهٔ پیروفیتا گونهٔ ***Gymnodinium coronatum*** در فصل تابستان و بیشتر در مناطق آبکنار و هندخاله، همچنین گونهٔ ***Exuviaella cordata*** بیشتر در مصب و نواحی ساحلی دریای خزر و در فصل پاییز غالبیت داشتند.

لغات کلیدی : فیتوپلانکتون، تالاب انزلی، دریای خزر، ایران

magiran.com

مقدمه

تالاب انزلی دارای چهار حوضه متمایز به نامهای آبکنار، هندخاله، شیجان و سیاکیشیم می‌باشد. مقدار ذخیرهٔ آب و عمق آبکنار از سایر مناطق بیشتر، همچنین از نظر تنوع و تراکم پلانکتونی نیز بسیار غنی می‌باشد. از ویژگیهای مهم این تالاب قرار گرفتن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا، همچنین آب شیرین و لب شور است. به این دلیل دارای شرایط ویژه‌ای است و جوامع متعدد گیاهی و جانوری را در خود جای داده که از نظر اکولوژیک با آن سازگاری یافته‌اند. در سالهای اخیر افزایش سطح آب دریای خزر سبب افزایش حجم و عمق تالاب شده و بیشتر اثرات مثبت فعل و انفعالات زیستی را از نظر استفاده از چرخهٔ غذایی در این اکوسیستم فراهم آورده است.

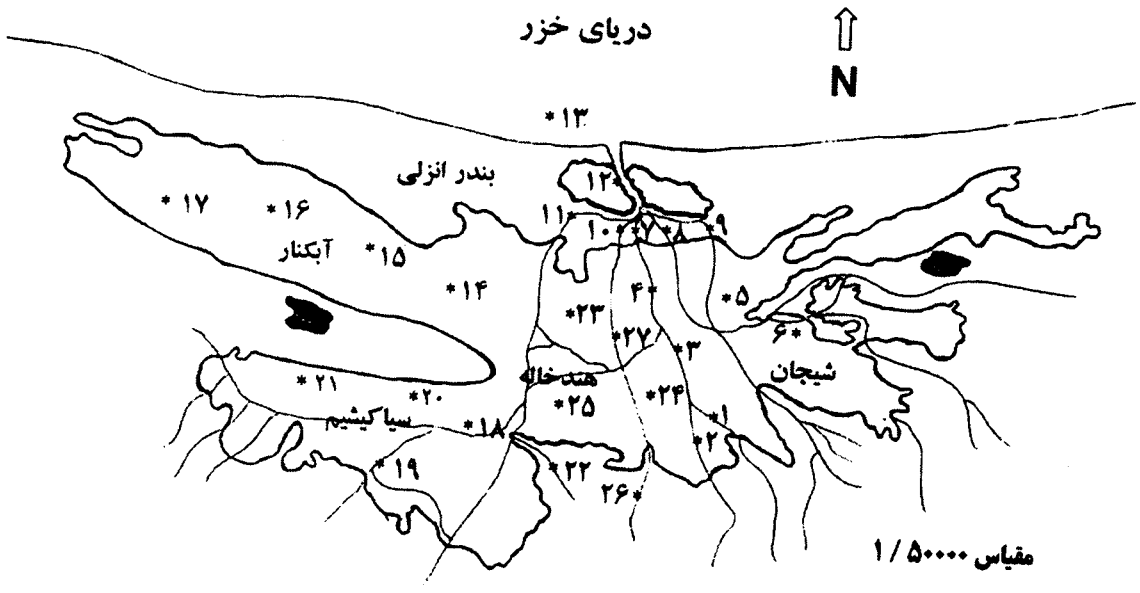
تحقیقات پلانکتونی تالاب انزلی سابقه‌ای طولانی دارد. کیمبال و کیمبال (۱۳۵۳) از بررسیهای خود به این نتیجه رسیدند که زیاد شدن مواد مغذی بر روی غلظت یونی آب تالاب تأثیر داشته و باعث افزایش‌جمعیت گیاهان آبی شده که در نتیجه آن رشد فیتوپلانکتونها محدود می گردد. ولادیمیرسکایا و کوراشوا (۱۳۵۷) نیز حدود ۲ ماه تالاب انزلی را مورد بررسی قرار دادند که مطالعه پلانکتونی بخشی ازکارهای آنها را تشکیل می‌داد، اما این بررسیها بسیار ابتدایی و نامنظم و در یک زمان محدود انجام گرفت که نمی‌توانست نشانگر تغییرات فصلی باشد. بمنظور تکمیل بررسیها و تطبیق آن با نتایج‌گذشته و مشاهده تغییرات بوجود آمده، مهندسین‌مشاور یکم (۱۳۶۷) در تابستان اقدام به نمونه‌برداری از مناطق مختلف تالاب نمودند که تداوم چندانی‌نداشته است. این بررسیها نشان داد که شاخهٔ دیاتومه‌ها بیشترین گروه فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی بوده و این تراکم در مناطق مرکزی و غربی یکسان نیست.

Holcik & Olah, 1992 طی پروژه مشترک فائو با مرکز تحقیقات شیلات گیلان مطالعاتی بر روی ۴ منطقه تالاب انزلی انجام دادند (طی سالهای ۷۰ - ۱۳۶۸)، که پراکنش و جمعیت پلانکتونها در این مناطق و فصول مختلف مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. خداپرست (۱۳۷۸) در پروژه‌های توان باروری، هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی (طی سالهای ۷۵ - ۱۳۷۱) با همکاری بخش بیولوژی، ضمن استفاده از تجربیات گذشته، بررسیها را با ابعاد وسیع‌تر و جامع‌تری انجام داد که این مطالعات بصورت مستمر تاکنون نیز ادامه دارد. در اکثر این مطالعات شناسایی فیتوپلانکتونی درحد جنس بوده و بیشتر جمعیت آنها درمناطق مختلف تالاب انزلی بررسی‌شده است. لازم بذکر است که در سالهای گذشته پروژه‌های دانشجویی زیادی نیز در راستای مطالعات پلانکتونی در تالاب انزلی انجام گرفته از جمله آنها، رمضانپور (۱۳۷۳)، به بررسی اکولوژیک فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی و اثرات بالا آمدن آب دریا بر روی آنها پرداخته است. این مطالعات نشان داده‌اند اکثریت فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی از باسیلاریوفیتا (دیاتومه‌ها) و سیانوفیتا تشکیل شده که نقش عمده‌ای در تولیدات اولیه در اکوسیستم تالاب انزلی داشته که متاثر از شرایط محیطی تالاب است. با توجه به نقش و اهمیت فیتوپلانکتونها در زنجیرهٔ غذایی و هرم اکولوژیک اکوسیستمها و نبودن منابع فارسی در این زمینه، ضرورت بررسی و شناسایی گونه و تهیهٔ اطلس رنگی از گروههای فیتوپلانکتونی تالاب انزلی، منظور این پژوهش بوده است.

مواد و روش کار

با توجه به موقعیت تالاب انزلی ۲۷ ایستگاه مطالعاتی در مناطق مختلف تالاب شیجان، سیاکیشیم، آبکنار، هندخاله و روگاها تعیین و نمونه‌برداری بطور ماهانه از تاریخ ۷۶/۴/۱۵ شروع و در تاریخ ۷۸/۴/۱۵ خاتمه یافت. اسامی و موقعیت ایستگاههای مطالعاتی در شکل ۱ آورده شده است.

magiran.com



شکل ۱: تالاب انزلی و ایستگاههای نمونه‌برداری پلانکتونی در مناطق مختلف آن

علاوه بر ایستگاههای تعیین شده در هر منطقه نیز یک نمونه کششی با تور پلانکتون جهت جمع‌آوری نمونه‌های کمیاب برداشته می‌شد. با توجه به عمق متوسط تالاب انزلی، روش نمونه‌برداری با تیوب (لوله P.V.C) در نظرگرفته شد. طول لوله حدود ۲/۵ متر و قطر آن ۶ سانتیمتر که در هر ایستگاه آنرا بطور عمودی وارد آب‌کرده و انتهای آنرا با کف دست مسدود و محتویات آنرا بداخل سطلی تخلیه و بطور مستقیم و بدون عبور از تور زئوپلانکتون، ۲ لیتر آب جهت بررسی فیتوپلانکتونی در ظرف نمونه‌برداری ریخته و بطور زنده به آزمایشگاه منتقل و بعد از همگن‌سازی توسط دهانه گشاد پیپت جهت بررسی کیفی به محفظه‌های شمارش منتقل و بعد از مشاهده و شناسایی گونه‌ای با میکروسکوپ اینورت، توسط پیپت پاستور از محفظه شمارش جداسازی و شستشو شده، در نهایت گونه شناسایی شده بر روی لام منتقل و از زوایای مختلف از آن توسط فتو میکروسکوپ عکسبرداری گردید. اطلاعات سیستماتیک و مورفولوژیک گونه‌ها از روی کلیدهای شناسایی و مشاهدات و مشخصات ظاهری نمونه تهیه شدند. بعد از بررسی ۱۰ محفظه از هر ایستگاه، باقیمانده نمونه‌ها با فرمالین ۴ درصد تثبیت و مجدد مورد مشاهده و مطالعه قرار گرفتند.

برای نمونه‌برداری از منابع American Public Health Association, 1989 و Boney, 1989 و جهت شناسایی از پژوهشهای اوکسنر، ۱۹۷۵ ؛ پیروشکینا و ماکاروا، ۱۹۶۸ ؛ رحیمیان، ۱۳۵۷ ؛ دیارکیان مهر، ۱۳۷۱ ؛ زابلینا و همکاران، ۱۹۵۱؛ کورشیکف، ۱۹۵۳؛ کسیلف، ۱۹۵۰؛ کسیلف، ۱۹۵۳ ؛ کورسانف و همکاران، ۱۹۵۳ ؛ Bellinger, 1986 ; Fott, 1971 ; Heurck, 1962 Maosen, ; Edmondson , 1959 ; Frantisek , 1984 Presscot, 1962;Krammer & Bertalot, 1988;1983 ;Huber pastalozzi, 1962;Tiffany & Britton,1971 Minelli, ;Pankow *et al.*, 1971 ; Presscot, 1976 1994 استفاده گردید.

نتایج

در تحقیق انجام شده جهت تهیهٔ اطلس رنگی پلانکتونهای تالاب انزلی در بخش فیتوپلانکتون، در مجموع ۹ شاخه و ۱۳۴ جنس و ۲۷۸ گونه فیتوپلانکتونی شناسایی

magiran.com

شدند که از این میان ۵۶ جنس و ۱۰۷ گونه مربوط به شاخهٔ Chlorophyta، ۳۹ جنس و ۸۷ گونه مربوط به شاخهٔ Bacillariophyta (Diatoms)، ۲ جنس و ۲ گونه مربوط به شاخهٔ Xanthophyta، ۴ جنس و ۴ گونه مربوط به شاخهٔ Chrysophyta، ۶ جنس و ۳۴ گونه مربوط به شاخهٔ Euglenophyta، ۷ جنس و ۹ گونه مربوط به شاخهٔ Pyrrophyta، یک جنس و دو گونه مربوط به شاخهٔ Cryptophyta، ۱۸ جنس و ۳۲ گونه مربوط به شاخه Cyanophyta و یک جنس و یک گونه نیز از شاخهٔ Rhodophyta شناسایی گردید. فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی و روگاهای آن و نواحی ساحلی دریای خزر در فهرست زیر رده‌بندی شده‌اند.

Kingdom plantae

1 - Phylum Chlorophyta شاخهٔ جلبکهای سبز

Class Chlorophyceae

Order Volvocales

Family Chlamydomonadaceae

Chlamydomonas Ehrenberg , 1833
Chlamydomonas sp.
Carteria Diesing , 1866
Carteria sp.
Tetraselmis (*Platymonas*) G.S. West
Tetraselmis sp.

Family Phacotaceae

Pteromonas aculeata Lemmermann

Family Volvocaceae

Gonium pectorale Mueller, 1773
Pandorina morum (Mueller) Bory, 1824
Pandorina morum var. *Major* Jyengar
Eudorina elegans Ehrenberg, 1832
Pleodorina californica Shaw, 1894
Volvox aureus Ehrenberg, 1832
Volvox globator Linnaeus, 1758

Order Ulotrichales

Family Ulotricaceae

Ulothrix Kuetzing, 1833
Ulothrix sp.
Radiofilum conjunctivum Schmidle, 1894
Binuclearia lauterbornii (Schmidle, 1903) Proschkina - Lavrenko, 1966

Family Chaetophoraceae

Stigeoclonium Kuetzing, 1843
Stigeoclonium sp.
Draparnaldia plumosa (Vaucher) C.A. Agardh

Order Chlorococcales

Family Chlorococcaceae

Desmatractum indutum (Geitler) Pascher

Family Micractiniaceae

Golenkinia radiata (Chod.) Wille, 1911
Micractinium pusillum Fresinius, 1858

Family Characiaceae

Schroederia setigera (Schroeder) Lemmermann, 1898

magiran.com

Schroederia robusta Korschik
Schroederia spiralis (Printz) Korschik
(syn. Ankistrodesmus Nitzschioides var. *Spiralis)* (Printz)

Family Hydrodictyaceae

Hydrodictyon reticulatum (Linnaeus) Lagerheim, 1883
Pediastrum simplex (meyen) Lemmermann, 1897
Pediastrum simplex var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorst, 1868
Pediastrum duplex Meyen, 1829
Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini, 1840
Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralf, 1844
Pediastrum tetras var. *tetraodon* (Corda) Hansgirg
Pediastrum integrum Naegeli, 1849

Family Coelastraceae

Coelastrum microporum Naegeli in A. Branun, 1855
Coelastrum sphaericum Naegeli, 1849

Family Oocystaceae

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs, 1848
Ankistrodesmus falcatus var. *acicularis* (A. Braun) G. S. West, 1904
Ankistrodesmus convolutus Corda, 1839
Ankistrodesmus densus Korschikov, 1953
Closteriopsis longissima Lemmermann, 1899
(*syn . Ankistrodesmus longissimus*) (Lemm.) Wille
Chlorella vulgaris Beyernick, 1890
Dictyosphaerium ehrenbergianum Naegeli, 1849
Dictyosphaerium pulchellum Wood, 1872
Dimorphococcus lunatus A. Braun, 1855
Gloeotaenium loitlesbergerianum Hansgirg, 1890
Kirchneriella lunaris (Kirchner) Moebius, 1894
Kirchneriella obesa (W.West) Schmidle, 1893
Polyedriopsis spinulosa Schmidle
Siderocystopsis fusca (Korsikov) Swale, 1964
Franceia Lemmermann , 1898
Franceia sp .
Lagerheimia (DeToni) Chodat, 1895
(*syn . Chodatella*) Lemmermann, 1898
Lagerheimia genevensis (Chodat, 1859)
Lagerheimia wratislaviensis Lemmermann, 1900
(*syn . Chodatella budapestinensis*) Hortobagyi, 1973
Oocystis lacustris Chodat, 1897
Selenastrum bibraianum Reinsch, 1867
Tetraedron minimum (A. Braun) Hansgirg, 1888
Tetraedron caudatum (Corda) Hansgirg, 1888
Tetraedron triangulare Kroschikof, 1917
Tetraedron muticum (A. Braun) Hansgirg, 1888
Tetraedron gracile (Reinsch) Hansgirg, 1889
Tetraedron regulare (Kuetzing, 1845)
Tetraedron limneticum Borge, 1900
Tetraedron lobulatum (Naeg.) Hansgrig, 1888
Tetraedron planctonicum (G. M. Smith)
Radiococcus nimbatus (de. Wildermann) Schmidle
Treubaria crassispina G.M. Smith

magiran.com

Treubaria triappendiculata Bernard

Family Scenedesmaceae

Actinastrum hantzschii var. *fluviatile* Schroeder
Crusigenia tetrapedia (Kirchner, 1880) W & G.S. West, 1902
Crucigenia lauterbornei Schmidle , 1901
Crucigenia rectangularis (Naegeli) Gay, 1891
Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat
Scenedesmus acuminatus var. *biseriatus* Reinsch
Scenedesmus acuminatus var. *elongatus* G.M. Smith
Scenedesmus denticulatus Lagerheim
Scenedesmus naegelii Brebisson, 1856
(*syn . Scenedesmus oahuensis*) Hortobagyi, 1971
Scenedesmus bijugatus (Lemmermann, 1898) Vodenicarov, 1960
Scenedesmus ellipticus Chodat, 1926
Scenedesmus communis Hegewald, 1977
(*syn. Scenedesmus quadricauda*) Chodat, 1926
Scenedesmus opoliensis Richter 1895
Scenedesmus obliquus (Turpin) Kutzing, 1833
Scenedesmus quadrispina Chodat, 1926
Scenedesmus obtusus Meyen , 1829
Scenedesmus arcuatus Lemmermann, 1899
Scenedesmus arcuatus var. *gracilis* (Hortobagyi, 1943) Hindak, 1967
Scenedesmus arcuatus var. *platydiscus* (G.M. Smith) Chodat, 1926
Scenedesmus intermedius Chodat, 1926
Scenedesmus subspicatus Chodat, 1926
(*syn . Scenedesmus abondans*) G.M. Smith, 1916
Pseudodidymocystis planctonica (Korsikov) Hegewald & Deason, 1989
(syn . Scendesmus planctonica) (Fott, 1973)
Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroeder) Lemmermann
Tetrastrum heteracanthum Nordstedt, 1891

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

Mougeotia C.A. Agardh, 1824
Mougeotia sp.
Zygnema C.A. Agardh, 1824
Zygnema sp.
Spirogyra Link, 1820
Spirogyra sp.

Family Mesotaeniaceae

Gonatozygon brebissonii DeBary, 1856

Family Desmidiaceae

Closterium ehrenbergii Meneghini
Closterium moniliferum (Bory) Ehrenberg
Closterium acerosum (Schrank) Ehrenberg
Closterium parvulum Naegeli
Closterium gracile Brebisson
Closterium kuetzingii Brebisson
Penium spirostriolatum (Barker)
Penium margaritaceum (Ehrenberg) Brebisson

magiran.com

Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Naegeli
Euastrum verrucosum (Ehrenberg)
Euastrum elegans Ehrenberg
Cosmarium pachydermum Lundell
Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer
Cosmarium botrytis Meneghini
Cosmarium formosulum Hoffman
Micrasterias pinnatifida (Kutz.) Ralfs
Micrasterias crux - melitensis (Ehrenberg) Hass
Arthrodesmus (Ehrenberg, 1838)
Arthrodesmus sp.
Staurastrum margaritaceum (Ehrenberg) Menenghini
Staurastrum punctulatum Brebisson
Staurastrum oxyacanthum Archer
Staurastrum apiculatum Brebisson
Staurastrum tetracerum Ralfs
Staurastrum aculeatum Berbisson, 1910
Staurastrum furcatum Ralfs, 1948
Xanthidium antilopeum (Brebisson) Kuetzing
Hyalotheca dissiliens (J.E. Smith) Brebisson
Desmidium aptogonum Brebisson

2 - Phylum Bacillariophyta (Diatoms) شاخه دیاتومه‌ها

Class Bacillariophyceae

Order Centrales

Family Coscinodiscaceae

Melosira varians Agardh , 1817
Melosira granulata (Ehrenberg, 1843) Ralfs, 1816
Melosira moniliformis (O.F. Mueller, 1783) Agardh, 1824
Melosira arenaria (Moore)
Melosira undulata (Ehrenberg) Kuetzing
Sceletonema costatum (Greville 1866) Cleve, 1878
Coscinodiscus granii Gough , 1905
Coscinodiscus perforatus Ehrenberg, 1844
Cyclotella kuetzigiana Thwaites, 1848
Cyclotella meneghiniana Kuetzing, 1844
Stephanodiscus socialis Makapoba , 1964
Stephanodiscus astraea (Ehrenberg) Grunow
Stephanodiscus hantzschii Grunow, 1880
Thalassiosira caspica Makapoba , 1959
Thalassiosira variabilis (Makar, 1960)
Thalassiosira variabilis var. *fasciculata* Pr. - Lavr., 1960
Thalassiosira variabilis var. *variabilis* Makapoba, 1959

Family Eupodiscaceae

Actinocyclus paradoxus Makapoba , 1959

Suborder Rhizosolenineae

Family Rhizosoleniaceae

Rhizosolenia fragilissima Bergon, 1903
Rhizosolenia calcar - avis M. Schultze, 1858

magiran.com

Family Chaetoceraceae

Chaetoceros subtilis Cleve, 1896
Chaetoceros subtilis var *abnormis* Pr - Lavr., 1961
Chaetoceros wighamii Brightwell, 1856
Chaetoceros muelleri Lemmermann, 1898

Family Biddulphiaceae

Biddulphia laevis Ehrenberg, 1843
Attheya zachariasii Brunow, 1894

Order Pennales

Suborder Fragilarineae

Family Tabellariaceae

Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kuetzing
Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetzing

Family Diatomaceae

Diatoma vulgare Bory, 1828
Diatoma elongatum (Lyngbye, 1819)

Family Fragilariaceae

Thalassionema nitzschioides Grunow (1880-1885)
Fragilaria capucina Desmazieres, 1825
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg
Synedra ulna var. *danica* (Kuetzing) Grunow
Synedra capitata Ehrenberg

Family Eunotiaceae

Eunotia bigibba (Kuetzing)
Eunotia lunaris (Ehrenberg) Grunow

Suborder Achnanthineae

Family Achnanthaceae

Cocconeis placentula Ehrenberg, 1838
Achnanthes trinodis Grunow
Achnanthes brevipes C.A. Agardh, 1824
Rhoicosphenia curvata (Kuetzing, 1834) Grunow, 1860

Suborder Naviculineae

Family Naviculaceae

Amphiprora alata (Kuetzing)
Anomoeoneis sphaerophora (Kuetzing) Pfitzer, 1844
Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve
Caloneis amphisbaena (Bory, 1824) Cleve, 1894
Caloneis permagna (Bailey, 1851) Cleve, 1894
Diploneis interrupta (Cleve, 1894)
Tropidoneis lepidoptera (Grunow) Cleve, 1894
Navicula radiosa Kuetzing
Navicula cuspidata Kuetzing, 1844
Navicula pupula Kuetzing
Navicula oblonga Kuetzing
Navicula viridula Kuetzing, 1844
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg
Pinnularia nobilis Ehrenberg
Nedium iridis (Ehrenberg) Pfitzer

magiran.com

Nedium affine (Ehrenberg) Cleve
Nedium affine var . *hankense* (Skv.) Reim.
Nedium maximum (Cleve) Meist
Stauroneis phoenicentron (Nitzsch) Ehrenberg
Gyrosigma wormleyi (Sullivant) Boyer, 1860
Gyrosigma attenuatum (Kuetzing) Cleve
Gyrosigma hummii Hust, 1955

Family Gomphonemataceae

Gomphonema acuminatum Ehrenberg
Gomphonema geminatum (Lyngbye) C.A. Agardh

Family Cymbellaceae

Amphora ovalis Kuetzing, 1834
Amphora commutata Grunow, 1880
Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck
Cymbella aspera (Ehrenberg) Cleve, 1895
Cymbella cistula (Hemprich) Grunow
Epithemia sorex Kuetzing, 1844
Epithemia turgida (Ehrenberg) Kuetzing
Rhopalodia gibba (Ehrenberg, 1843) O.F. Mueller, 1897

Suborder Surirellineae

Family Nitzschiaceae

Nitzschia acicularis (Kuetzing) W. Smith
Nitzschia reversa W. Smith (1853-1856)
Nitzschia tryblionella Hantzsch, 1860
Nitzschia tryblionella var. *victoria* Grunow
Nitzschia tryblionella var. *maxima* Grunow
Nitzschia circumsuta (Bailey, 1851) Grunow, 1880
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch, 1817) W . Smith, 1853
Nitzschia seriata (Cleve)
Nitzschia Palea (Kuetzing) W. Smith
Nitzschia gracilis Hantzsch
Bacillaria paxillifer (O.F.Mueler, 1786) Hendey, 1951
Denticula Kuetzing, 1844 ; emend. Grunow, 1880
Denticula sp .

Family Surirellaceae

Campylodiscus clypeus Ehrenberg
Campylodiscus echeneis Ehrenberg
Cymatopleura elliptica (Brebisson) W. smith
Cymatopleura solea (Brebisson) W. Smith
Surirella spiralis Kuetzing
Surirella biseriata Brebisson
Surirella elegans Ehrenberg, 1843
Surirella stritula Turpin, 1828
Surirella robusta Ehrenberg
Surirella ovata Kuetzing
Surirella capornii Brebisson in A. Schmidle 1874-1959

magiran.com

3 - Phylum Xanthophyta شاخه جلبکهای زرد - سبز

Class Xanthophyceae

Order Heterococcales

Family Botryococcaceae

Botryococcus Kuetzing, 1849

Botryococcus sp .

Family Centritractaceae

Centritractus belanophorus Lemmermann, 1900

4 - Phylum Chrysophyta شاخه جلبکهای طلایی- قهوه‌ای

Class Chrysophyceae

Order Chrysomonadales

Family Mallomonadaceae

Mallomonas acaroides Perty, 1852

Family Synuraceae

Synura uvella Ehrenberg, 1838

Family Ochromonadaceae

Dinobryon sertularia Ehrenberg, 1838

Uroglena volovx (Ehrenberg) Lemmermann, 1910

5 - Phylum Pyrrophyta شاخه پیروفیتا

Class Dinophyceae

Order Peridiniales

Family Glenodiniaceae

Glenodinium lenticula (Bergh) Schiller, 1931

Family peridiniaceae

Peridinium bipes (Stein)

Peridinium inconspicuum Lemmermann, 1899

Family Ceratiaceae

Ceratium hirudinella (Mueller) Dujardin, 1841

Ceratium cornutum (Ehrenberg) Claparede & Lachmann

Order Gymnodiniales

Family Gymnodiniaceae

Gymnodinium Stein, 1878

Gymnodinium sp.

Gymnodinium coronatum Woloszynska, 1917

Order Dinococcales

Family Dinococcaceae

Cystodinium Klebs, 1912

Cystodinium sp.

Class Desmophyceae

Order Prorocentrales

Family Prorocentraceae

Exuviaella cordata Ostenfeld, 1901

Prorocentrum scutelum Schroder, 1901

magiran.com

6 - Phylum Cryptophyta شاخه کریپتوفیتا

Class Cryptophyceae

Order Cryptomonadales

Family Cryptomonadaceae

Cryptomonas erosa Ehrenberg, 1838
Cryptomonas ovata Ehrenberg, 1838

7 - Phylum Euglenaophyta (Euglenoids) شاخه اوگلنوفیتا

Class Euglenophyceae

Order Euglenales

Family Euglenaceae

Euglena spirogyra Ehrenberg, 1838
Euglena grisoli Deflandre, 1928
Euglena acus Ehrenberg, 1838
Euglena oxyuris Schmarda, 1944
Euglena tripteris (Dujardin) Klebs, 1883
Euglena ehrenbergii Klebs, 1883
Euglena spathirhyncha Skuja, 1929
Euglena caudata Huebner, 1936
Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin, 1841
Phacus longicauda var. *langicauda* (Ehrenberg) Dujardin, 1841
Phacus longicauda var. *major* Swirenko
Phacus longicauda var. *tortus* Lemmermann
Phacus longicauda var. *vix - tortus* Kisselew
Phacus orbicularis Hubner, 1886
(*syn . Phacus ovoidea*) Roll, 1925
Phacus suecicus Lemmermann, 1913
Phacus megalopsis Pochmman
Phacus angulatus Pochmmann (syn. *Ph.alata* var. Indica Skvortzow, 1937)
Phacus stokessi Lemmermann
Phacus contortus Bourrelly
Phacus arnoldii Swirenko
Lepocinclis ovum (Ehrenberg) Lemmermann, 1901
Lepociclis salina Fritsch & Conrad, 1934
Lepocinclis nayali Conrad, 1935
Lepocinclis longistriata Chu.S.R., 1935
Lepocinclis acuta Prescott, 1949
Trachelomonas armata (Ehrenberg) Stein, 1883
Trachelomonas armata var. *heterospina* Swirenko
Trachelomonas armata var. *coronata* Deflandre
Trachelomonas armata var. *armata* Ehrenberg
Trachelomonas armata var. *steinii* Lemmermann, 1906
Trachelomonas hispida (Perty) Stein, 1883
Trachelomonas hispida var. *crenulatocollis* Deflandre, 1926
Trachelomonas hispida var. *coronata* (Lemmermann) Deflandre, 1926
Trachelomonas hispida var. *duplex* Deflandre
Trachelomona scabra Playfair, 1915

magiran.com

Trachelomonas similis Stokes, 1890
Trachelomonas hexangulata Swirenko, 1914
Trachelomonas mammillosa Proscott, 1944
Trachelomnas planctonica Swirenko
Trachelomonas volvocina Ehrenberg, 1833
Trachelomonas volvocina var. *volvocina* Ehrenberg, 1833
Trachelomonas volvocina var. *papillata* Lemmermann, 1906
Trachelomonas superba (Swirenko) Deflandre, 1926
Strombomonas verrucosa (Daday) Deflandre
Strombomonas verrucosa var. *zmiewika* Deflandre, 1929
Strombomonas Deflandre, 1930
Strombomonas sp.
Peranema trichophorum Stein, 1878
Peranema macromastix Conrad, 1934

8 - Phylum Cyanophyta(Myxophyta),(Cyanobacteria) شاخه جلبکهای سبز - آبی

Class Myxophyceae

Order Chroococcales

Family Chroococcaceae

Chroococcus minatus (Kuetzing) Naegeli, 1849
Chroococcus turgidus (Kuetzing) Naegeli, 1849
Synechococcus aeruginosus Naegeli, 1849
Dactylococcopsis hirudiformis (G.S. West) Geitler, 1902
Merismopedia convoluta Brebisson, 1849
Gomphosphaeria aponina Kuetzing, 1836
Gomphosphaeria lacustris Chodat, 1898
Coelosphaerium kuetzingianum Naegeli, 1849
Microcyctis aeruginosa Kuetz. ; Emend. Elenkin, 1924

Order Tubiellales

Family Tubiellaceae

Johannesbaptistia pellvcida Drouet, 1938

Order Oscillatoriales

Suborder Oscillatorineae

Family Oscillatoriaceae

Lyngbya birgei G.M. Smith, 1916
Lyngbya aestuarii (Mertens) Liebmann, 1841
Lyngbya circumcreta G.S. West, 1899
Oscillatoria Vaucher, 1803
Oscillatoria sp.
Oscillatoria limosa C.A. Agardh, 1812
Oscillatoria tenuis C.A. Agardh, 1813
Spirulina major Kuetzing, 1843
Spirulina subsalsa Oersted, 1842
Spiulina laxa G. M. Smith, 1916
Spirulina (*Arthrospira*) *Jenneri* (Stizenberger) Geitler, 1852

Suborder Nostochineae

Family Nostocaceae

magiran.com

Anabaena Bory, 1822
Anabaena sp.
Anabaena spiroides Klebahn, 1895
Anabaenopsis elenkinii Miller, 1923
Anabaenopsis raciborskii Woloszinska, 1912
Anabaenopsis cunningtonii R. Taylor, 1932
Anabaenopsis arnoldii Aptekarj, 1932
Aphanizomenon flos - aquae Ralfs, 1850
Nostoc Vaucher, 1803
Nostoc sp.
Nodularia spumigena Mertens, 1822

Family Rivulariaceae

Gloeotrichia echinulata (J.E. Smith) P. Richter, 1894
Gloeotrichia natans (Hedwig) Rabenhorst, 1847

9 - Phylum Rhodophyta شاخه جلبکهای قرمز

Class Rhodophyceae
Subclass Florideae
Order Nemalionales
Family Batrachospermaceae

Batrachospermum Roth, 1797
Batrachospermum sp.

بحث

برمبنای مطالعاتی که بر روی پراکنش و انتشار پلانکتونها در بخشهای مختلف تالاب انزلی انجام گرفته آنرا می‌توان به دو ناحیه تقسیم نمود. یکی بخش غربی با آب شیرین و تراکم زیاد گیاهان غوطه‌ور در فصل بهار و اوایل تابستان و ناحیهٔ دیگر روگاها و کانال کشتیرانی که تحت تأثیر آب دریا می‌باشد (رمضانپور،۱۳۷۳).

در بخش غربی تالاب، رشد فیتوپلانکتونها از اواسط فصل بهار با دیاتومه‌ها و کلروفیتا آغاز می‌شود که تنوع بسیار زیادی دارند. این امر مانع تشکیل گونه‌های غالب می‌شود، البته جمعیت خانواده نوستوکاسه از سیانوفیتا نیز در این هنگام قابل توجه است. در اواخر بهار و با شروع فصل تابستان میزان سیانوفیتا بخصوص گونه *Anabaenopsis raciborskii* نمونه غالب فیتوپلانکتونی منطقه را تشکیل می‌دهند (رمضانپور، ۱۳۷۳)، اما جمعیت فیتوپلانکتونی همچنان با بالا رفتن دما و تابش شدید خورشید محدود می‌گردد. در این حالت مهاجرت فیتوپلانکتونها به لایه‌های عمیق‌تر و رقابت با گیاهان غوطه‌ور و ریشه‌دار ممکن نبوده به این دلیل رشد آنها کمتر می‌شود و مجدداً از اواخر شهریور و شروع فصل پاییز و آغاز بارندگیهای فصلی تغییر کلی در فلور پلانکتونی منطقه ایجاد می‌گردد (کیمبال و کیمبال، ۱۳۵۳). در فصل پاییز و زمستان دیاتومه‌ها با تنوع فراوان غالبیت می‌یابند. مهمترین گونه‌های مشاهده شده عبارتنداز: *Nitzschia acicularis*، *Synedra ulna* و *Diatoma vulgare*

در ناحیه دیگر که تحت تأثیر آب دریا (روگاها و کانال کشتیرانی) می‌باشد، دیاتومه‌ها از بیشترین فراوانی نسبت به سایر گروهها برخوردار بوده، اما جمعیت سیانوفیتا و کلروفیتا نیز در لایه‌های سطحی‌تر آب قابل توجه است. در این نواحی اغلب گونه‌های پلانکتونی آب لب شور دریای خزر مانند *Coscinodiscus granii*، *Rhizosolenia calcar-avis* و *Prorocentrum scutelum* را در تابستان و *Exuviaella*

magiran.com

cordata و *Thalassionema nitzschioide* را در فصل پاییز می‌توان نام برد. گونه اخیر در آبان ماه غالبیت می‌یابد. رمضانپور نیز در سال ۱۳۷۳ به نتایج مشابهی‌دست یافته است.

شاخه Chlorophyta در طول اجرای پروژه در مناطق مختلف تالاب انزلی پراکندگی یکنواختی داشته است. از این شاخه گونه‌های مختلف از جنس *Scenedesmus* (بیشتر گونه‌های *S. acuminatus ,S. opoliensis*) *Chlamydomona* sp. , و *Ankistrodesmus falcatus* و از جلبکهای رشته‌ای نمونه‌های *Mougeotia sp.* و *Spirogyra sp.* در اکثر ایام سال از فراوانی تقریباً یکسانی در مناطق مختلف تالاب برخوردارند.

شاخه‌های Pyrrophyta و Euglenophyta پایین‌ترین جمعیت را در تالاب انزلی نشان داده‌اند. پایین بودن درصد Euglenophyta که نشان‌دهندهٔ آلودگی هستند در سطح تالاب انزلی، می‌تواند بیانگر این مسئله باشد که در تالاب انزلی عوامل لازم برای رشد و تکثیر این شاخه وجود نداشته یا بسیار ناچیز است. بیشترین فراوانی اوگلنوفیتا در منطقه شنبه بازار روگا و هندخاله جنوبی، بخصوص در فصل تابستان بدلیل دمای مناسب و بار زیاد مواد آلی وارده به این مناطق می‌باشد (خداپرست، ۱۳۷۸). گونه‌های *Euglena acus* و *Trachelomonas armata* از این شاخه فراوانتر هستند. شاخه پیروفیتا در منطقه موج‌شکن و روگای کشتیرانی‌که متاثر از آب دریا بوده، فراوانتر هستند. همچنین در منطقه آبکنار نیز چند گونه از همین شاخه و از جنس *Pridinioum* بخصوص در فصل تابستان جمعیت بالایی دارند.

نواحی شیجان و سیاکیشیم در شرق تالاب انزلی ضعیفترین مناطق از نظر فیتوپلانکتونی بوده و منطقه هند خاله شمالی نیز بدلیل پوشش نیلوفر آبی وضعیتی شبیه به مناطق فوق دارد. عمق کم و پوشش ماکروفیتی فراوان مانع نفوذ نور خورشید شده، به این دلیل تراکم فیتوپلانکتونی در این مناطق کم ولی بسیار متنوع (بخصوص در سیاکیشیم) است. مشخص شدن دلیل این پدیده به مطالعه و بررسی بیشتری احتیاج دارد. اکثر فیتوپلانکتونهای این منطقه مربوط به دیاتومه‌ها و گونه‌های مختلف جنسهای *Nitzschia* ,*Cyclotella*, *Synedra* و گونه‌های *Melosira granulate* و *Dinobryon sertularia* بوده و بیشترین تراکم آنها نیز مربوط فصول پاییز، زمستان و اوایل بهار می‌باشد (جدول ۱).

نتایج بدست آمده از مطالعات فیزیکوشیمیایی آب (خداپرست، ۱۳۷۸) حاکی از آن است که در تالاب انزلی حرارت در فصول مختلف برای رشد و نمو موجودات آبزی مناسب می‌باشد. حداکثر دمای آب حدود ۲۷ درجه سانتیگراد و حداقل آن به ۵ درجه سانتیگراد می‌رسد. شفافیت آب در تالاب انزلی بخصوص در آبکنار بسیار مطلوب بوده بطوریکه نور تا بستر آن نیز نفوذ می‌کند. این امر یکی از عوامل فراوانی فیتوپلانکتونها در این منطقه است. در سایر مناطق افزایش سطح آب تالاب و سیلابی شدن در اثر بارندگی و طغیان رودخانه‌ها، ذرات معلق در ستون آب را افزایش داده که عملاً سبب عدم نفوذ نور شده و تنوع و تراکم فیتوپلانکتونها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در منطقه شیجان ورود آلاینده‌ها از طریق رودخانهٔ پیربازار باعث کدورت آب شده و تراکم فیتوپلانکتونها را کاهش می‌دهند.

مطالعات نشان داده‌اند شاخه‌های کلروفیتا و دیاتومه‌ها متنوعترین شاخه‌ها، همچنین شاخه‌های سیانوفیتا و دیاتومه‌ها پر تراکم‌ترین نمونه‌های فیتوپلانکتونی در تالاب انزلی را تشکیل می‌دهند. مناطق آبکنار (تالاب غرب) و هندخاله (تالاب مرکزی) غنی‌ترین مناطق فیتوپلانکتونی از نظر تنوع و تراکم هستند. بیشترین فراوانی سیانوفیتا در اواخر بهار یا اوایل تابستان و بیشتر در منطقه آبکنار با گونه‌های *Microcystis aeruginosa* , *Anabaenopsis raciborskii* ,*Oscillatoria limosa* *Anabaena spiroides* و *Anabaenopsis arnoldii* می‌باشد. در فصل پاییز بمرور با

magiran.com

سرد شدن هوا دیاتومه‌ها با گونه‌های *Nitzschia acicularis*، *Cyclotella meneghiniana* و *Synedra ulna* بیشترین فراوانی را بخود اختصاص داده اما گونهٔ *Oscillatoria limosa* از سیانوفیتا نیز در فصول سرد سال از تراکم خوبی برخوردارست.

تالاب انزلی از نظر بین‌المللی اهمیت فوق‌العاده داشته، همچنین اکوسیستم با ارزشی برای زیست انواع گیاهان و جانوران می‌باشد. نتایج بدست آمده از مطالعات لیمنولوژیک طی سالهای متمادی (خداپرست، ۱۳۷۸)، همچنین پراکنش زیاد گیاهان، پلانکتونها، رسوبات، مواد مغذی، مواد معدنی و آلی، همچنین افزایش تعداد باکتریوپلانکتونها دلیل فراغنی بودن (Eutrophication) تالاب انزلی می‌باشد (نظامی، ۱۳۷۴). شواهد نیز نشان می‌دهند که تالاب انزلی هم اکنون نیز از نظر مواد بیوژن فوق‌العاده غنی بوده و این مسئله باعث عدم تعادل در این اکوسیستم آبی شده است و در حال حاضر نیز ورود آلاینده‌های صنعتی و کشاورزی و فاضلابهای شهری، اکوسیستم تالاب را تحت تأثیر خود قرار داده و آنرا به مرحله‌ای هدایت می‌کند که اگر از ورود بی‌رویه این گونه آلاینده‌ها در آن جلوگیری نشود، در ادامه این روند، شاهد نابودی تالاب خواهیم بود.

جدول ۱: پراکنش و فراوانی فیتوپلانکتونها درتالاب انزلی ونواحی ساحلی دریای خزر سالهای ۱۳۷۸-۱۳۷۶

مناطق	روگاهاونواحي ساحلي درياي خزر				هندخاله				آبکنار				سیاکیشم				شوجان			
فیتوپلانکتونها / فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Bacillariophyta(Diatoms)																				
Actinocyclus	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Achnanthes					+	-	-	+	+	-	-	-					-	-	+	-
Amphora	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-								
Amphiprora	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Anomoeoneies	-	+	-	-																
Attheya					+	-	-	-					-	-	+	-				
Bacillaria	+	-	+	-																
Biddulphia	+	-	-	-									+	+	-	-	+	-	-	-
Caloneis	+	-	+	-					+	-	+	-								
Campylodiscus	+	-	-	+																
Centritractus	-	-	-	+									-	-	+	+	-	-	+	-
Chaetoceros	+	-	+	-																
Cocconeis	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
Coscinodiscus	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-				
Cymatopleura																	+	-	-	-
Cymbella	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Cyclotella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Denticula					-	-	+	-												
Diatoma	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Diploneis	-	-	-	+																
Epithemia	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+								
Eunotia													+	-	-	-	+	-	-	-
Fragilaria	-	-	+	-	+	-	+	-					+	-	-	+				
Gomphonema	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+					-	-	+	+
Gyrosigma	-	+	-	-					-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+
Hantzschia									-	-	+	-								
Melosira	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-								
Navicula	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nedinm																	-	-	+	+
Nitzschia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pinnularia	+	-	+	-					+	-	-	-	-	-	+	+				
Rhicosphenia	+	-	+	-																
Rhizosolenia	+	+	+	-					+	+	-	-								
Rhopalodia	-	-	-	+									-	+	-	+				
Sceletonema									+	-	+	-								
Stauroneies	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-
Stephanodiscus	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-					-	+	-	-

magiran.com

ادامه جدول ۱

مناطق	شیرجان				سیاکیشم				لیکنار				هندخاله				روگاهانوناحی ساحلی دریای خزر			
فصل / فیتوپلانکتونها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Franceia																	-	-	-	+
Gloeotaenium	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+				
Gonatozygon									-	+	-	-								
Goniom													-	+	-	-	+	-	-	-
Golenkinia	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-				
Hyrodictyon									+	-	-	-								
Hyalotheca					+	-	-	-					+	-	-	-				
Kirchneriella	+	+	-	+					+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Lauterborneilla	+	-	-	-																
Micractinium									-	-	+	-	+	-	-	-				
Micrasterias									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mougeotia									+	-	+	+	+	+	+	+				
Oocystis	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
Pandorina					+	-	+	-	+	-	+	-					-	+	-	-
Pediastrum									+	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
Penium									+	+	-	-	-	+	-	-				
Pteromonas																	+	-	-	-
Pleurotaenium									-	-	+	-	-	-	+	-				
Pleodorina	-	-	+	-	-	-	+	-					-	-	+	-				
Polydiropsis									+	+	-	-								
Protococcus																	-	+	-	-
Radiofilum	+	-	+	-	+	-	-	-									+	-	+	-
Radiococcus									+	-	+	-								
Scenedesmus	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schroederia	-	-	+	+					-	+	-	+					-	-	-	+
Selenastrum									-	+	-	-	+	-	-	-				
Siderocystopsis									-	+	-	-	-	+	-	-				
Spirogyra	-	+	-	-	-	+	-	-					-	+	-	-				
Stigeoclonium	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Staurastrum									+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Tetrastrum	+	-	+	+					-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
Tetraselmis																	+	-	-	-
Tetraedron	+	-	-	-					+	+	-	+					-	-	+	+
Treubaria													+	-	+	-				
Ulothrix	+	-	-	-	+	-	-	-												
Volvox					-	+	-	-					-	+	-	-				
Xanthidium	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Zygnema	-	+	-	-	-	+	-	-												

magiran.com

ادامه جدول ۱

مناطق	شیجان				سیاکیشیم				ابکنار				هندخاله				روگاهاونواحي ساحلي درياي خزر			
فصل / فیتوپلانکتونها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Surirella	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-					+	+	+	+
Tabellaria	+	-	-	-	+	-	-	-												
Thalassionema									+	+	-	-					+	-	-	+
Thalassiosira									+	-	-	-					-	+	-	-
Tropidoneis																	+	+	-	-
Xanthophyta																				
Botryococcus									+	-	-	-					+	-	-	-
Centritractus	-	-	+	+	-	-	+	+												
Chrysophyta																				
Dinobryon					+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-
Mallomonas					+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-
Synura	-	-	+	-					+	-	-	-								
Uroglena																	+	-	-	-
Chlorophyta																				
Actinastrum	+	-	+	-	+	-	+	-									+	-	+	-
Ankistrodesmus	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arthrodesmus	+	-	-	-	+	-	-	-												
Binuclearia	-	-	+	-					+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
Carteria	+	-	-	-	+	-	-	-												
Chlorella									+	-	+	-								
Chlamydomonas	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Coelastrum	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-								
Cloteriopsis	-	-	+	-									+	-	+	-				
Closterium	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Codatella(Lagerheimia)								+	-	-	-						-	+	-	+
Cosmarium	-	-	-	+													-	-	-	+
Crusigenia	-	+	+	-									+	+	-	+	+	-	-	-
Desmatractum	+	+	-	-	+	+	-	-												
Desmidium	+	-	-	-	+	-	-	-					+	-	-	-				
Dictyosphaerium	-	+	-	-					+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-
Dimorphococcus																				
Draparnaldia	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Euastrum	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Eudorina	-	-	+	-	-	-	+	-					-	-	+	-				

magiran.com

ادامه جدول ۱

مناطق	شیجان				سیاکیشیم				آبکنار				هندخاله				روگاهاونواحي ساحلي درياي خزر			
فصل / فیتوپلانکتونها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Cyanophyta																				
Anabaena					-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anabaenopsis					-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-
Aphanizomenon					-	-	+	-					-	+	+	-				
Arthrospira									-	+	+	-	+	+	+	-				
Coelosphaerium									-	+	-	-								
Chroococcus									-	+	-	-	-	+	-	-				
Dactylococoopsis					-	+	-	-					+	-	-	-				
Gloeotrichia	-	+	-	-	-	+	-	-					-	+	-	-				
Gloeocapsa									-	-	+	+	-	-	+	-				
Gomphoshaeria													+	-	+	-				
Johannesbaptistia																	-	+	+	-
Lyngbya					-	-	-	+	+	+	-	+								
Merismopedia	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
Microcystis	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-					-	+	+	-
Nodularia					-	+	-	-	-	+	+	-								
Nostoc													-	-	+	-				
Oscillatoria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Spirulina	-	-	+	+					+	+	+	-	-	+	+	-				
Synechococcus									-	+	-	-	-	+	-	-				
Pyrrophyta																				
Ceratium																	+	+	-	-
Cystodinium													-	+	-	-	+	+	-	-
Exuviaella									-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-
Glenodinium																	-	+	-	-
Gymnodinium					+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Peridinium					-	+	-	-	+	+	-	-					-	+	+	-
Prorocentrum																	+	+	-	-
Cryptophyta																				
Cryptomonas									-	-	+	-								
Euglenophyta																				
Euglena	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Lepocinclis	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-
Phacus					-	+	+	-					+	+	+	+	-	+	+	-
Peranema																	+	-	-	-
Trachelomonas	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Strombomonas	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+				
Rhodophyta																				
Batrachospermum	+	-	-	-	+	-	-	-												

حضور + عدم حضور - بدون علامت = عدم حضور در منطقه

magiran.com

magiran.com

تشکر و قدردانی

از رئیس وقت مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان، جناب آقای دکتر نظامی به دلیل مساعدتهایشان، از مهندس رضوی صیاد که مشوق ما درانجام این پروژه بودند، دکتر پیری جهت در اختیار گذاشتن منابع ارزشمند پلانکتونی و ریاست وقت موسسه تحقیقات شیلات ایران، دکتر رضوانی به دلیل حمایت و فراهم آوردن تسهیلات لازم در به ثمر رسیدن این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد. از مساعدتهای آقای یونس عادلی جهت ترجمه منابع روسی مورد نیاز، اعضای محترم شورای پژوهشی مرکز، بخصوص آقایان مهندس حسین‌پور و مهندس کریم‌پور، آقای اولاد ربیعی که زحمت نمونه‌برداریها را بعهده داشتند، خانم فریبا مددی جهت تایپ مطالب و همکاران محترم در اطلاعات علمی آقایان دکتر ولی‌پور، ماهی صفت، سعیدنیا و خانم شمالی جهت اسکن عکسها، مسئول کتابخانه مرکز خانم حسنی مقدم، واحد ترابری دریایی آقایان ایرانپور و روحبانی‌سپاسگزاری می‌نمائیم.

منابع

اوکسنر، ا.م. ، ۱۹۷۵. کلید شناسایی اوگلنوفیتای جمهوری اوکراین، کی یف. ۳۹۵ صفحه.

پیروشکینا، آ.ای. و ماگاروا، ۱۹۶۸. جلبکهای پلانکتونی دریای خزر. لنینگراد. ۲۹۰ صفحه.

جمالزاد فلاح، ف. ، ۱۳۷۷. تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران. صفحات ۱ تا ۲۳.

خداپرست، س.ح. ، ۱۳۷۸. گزارش نهایی پروژه هیدرولوژی و هیدروبیولوژی تالاب انزلی طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۵. مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان. ۱۵۶ صفحه.

دیارکیان مهر، ه. ، ۱۳۷۱. مبانی جلبک شناسی. جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۵۲ صفحه.

رحیمیان،ح . ، ۱۳۵۷. جلبک شناسی. دانشگاه ملی ایران، تهران. ۴۰۸ صفحه.

رمضانپور، ز. ، ۱۳۷۳. بررسی اکولوژیک فیتوپلانکتونهای تالاب انزلی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شمال تهران. ۷۴صفحه.

زابلینا، ام.ام. ؛ کسیلف، یی.آ. ؛ پیروشکینا، آ.ای. و شیشوکوما، اس. ، ۱۹۵۱. جلبکهای دیاتومه‌ای. مسکو. ۶۲۱ صفحه.

کسیلف، یی.آ. ، ۱۹۵۰. دینوفلاژلاتاهای دریایی و آبهای شیرین اتحاد جماهیر شوروی، مسکو. ۲۸۱ صفحه.

کسیلف، یی.آ. ، ۱۹۵۳. کلید شناسایی جلبکها و گیاهان پست (جلد ۲). مسکو. ۳۱۱ صفحه.

کورسانف، ل.یی. ، ۱۹۵۳. کلید شناسایی جلبکها و گیاهان پست (جلد ۱). مسکو . ۳۹۴ صفحه.

کورشیکف، ا.آ. ، ۱۹۵۳. کلید شناسایی جلبکهای آب شیرین (کلروفیتا) جمهوری اوکراین، کی یف. ۴۳۵ صفحه.

کیمبال، ک.د. و کیمبال، س.اف. ، ۱۳۵۳. مطالعات لیمنولوژی تالاب انزلی. ترجمه: حسین‌پور. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، ۱۳۶۶. ۱۱۴ صفحه.

مهندسین مشاور یکم، ۱۳۶۷. مطالعات گام اول طرح جامع احیا تالاب انزلی. جلد هفتم، لیمنولوژی. انتشارات جهاد سازندگی استان گیلان، کمیته امور آب . ۳۱۹ صفحه.

نظامی، ش. ، ۱۳۷۴. بررسی تعداد باکتریوپلانکتونهای تالاب انزلی. مجله علمی شیلات ایران، سال چهارم، شمارهٔ ۱. بهار ۱۳۷۴. صفحات ۴۶ تا ۶۳.

ولادیمیرسکایا، الف. و کوراشووا، الف. ، ۱۳۵۷. تحقیق و مطالعه موجودات پلانکتونی از طرف گروه کارشناسان اتحاد جماهیر شوروی سابق در تالاب انزلی، رودخانه‌ها و قسمتهای جنوبی دریای خزر، ایران انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست. صفحات ۱ تا ۱۵.

magiran.com

American Poblic Helth Associatoin , 1989. Standard method for the examination of water and waste water. USA. 1193P.

Bellinger, E.G. , 1986. A Key to common British algae. The Instituation of Water and Environmental Management. London, WCIN 2EB. 138P.

Boney, A.D. , 1989. Phytoplankton. Edward Annoid. British Library Cataloguing Publication Data. 118P.

Edmondson , W.T. , 1959. Fresh Water Biology. New Yourk, London. John Wiley and sons Inc.1248P.

Fott, B. , 1971. ALGENKUNDE . Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 581P.

Frantisek, H. , 1984. Studies on the Chlorococcal algae. Vol. 3,4,5. Bratislava. 530P, 225P, 264P.

Heurck, H.V. , 1962. The Diatomaceae . Whelden & Wesley Ltd. 326P.

Holcik, J. and Olah, J. , 1992. Fish, fisheries and water quality in Anzali Lagoon and its watershed. F1, UNDP/88/001. Filed document, 2. FAO, Rome. pp.1-46.

Huber pastalozzi, P.G. 1962. Das Phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie. Teil 1 , 2 , 3 , 4 , 5. Stuttgart. 342P., 365P. ,322P. ,820P. ,1002P.

Krammer, K. ; Bertalot, L . , 1988. Subwasserflora von mitteleuropa. Teil, 2 Bacillariophyceae. 596P.

Maosen, H. , 1983. Fresh water Plankton illustration. Agriculture Publishing House. 85P.

Minelli, A. , 1994. Biological Systematics. CHAPMAN & HALL, London, UK. 387P.

Pankow, H. ; Kell, V. and Martens, B. , 1976. Algenflora der ostsee 2, Plankton. Leipzig. 492P.

Presscot, G.W. , 1962. Algae of the western great lakes area. WM.C. Brown Company Publishing, Iowa, USA. 933P.

Presscot, G.W. , 1976. The fresh water algae. WM.C.Brown Company Publishing, Iowa, USA. 348P.

Tiffany, L.H. and Britton, M.E. , 1971. The algae of Illinois. Hanfer Publishing Company, New York. USA. 407P.

magiran.com

Phytoplankton species in Anzali Lagoon and Caspian Sea coastal waters

Makaremi, M. ; Sabkara, J. and Mohammadjani, T.

marziyeh_makaremi@yahoo.com

Ecology Dept., Inland Water Aquaculture Institute, P.O.Box: 66

Bandar Anzali, Iran

Received: May 2004 Accepted: June 2005

Keywords: Phytoplankton, Anzali Lagoon, Caspian Sea, Iran

Abstract

Plankton samples were collected in 28 stations in Anzali Lagoon and nearby coastal areas during 1997–1999. Overall, 9 phyla, 134 genera and 278 phytoplankton species were identified. Of the identified species, 56 genera and 107 species belonged to phylum Chlorophyta, 39 genera and 87 species belonged to Bacillariophyta, 2 genera and 2 species were from Xanthophyta, 4 genera and 4 species belonged to Chrysophyta, 6 genera and 34 species were from Euglenophyta, 7 genera and 9 species belonged to Pyrrophyta, 1 genus and 2 species were from Cryptophyta, 18 genera and 32 species were from Cynaophyta and 1 genus and species was of Rhodophyta.

We showed Cynaophyta and Bacillariophyta to be the most abundant phyla and western and southern parts of the lagoon the richest in terms of phytoplankton diversity and density. Cyanophyta planktons were the most abundant in summer in western part of the lagoon and were comprised of *Microcystis aeruginosa, Oscillatoria limosa* and *Anabaenopsis raciborskii.* Diatoms were observed throughout the year everywhere in the lagoon with their diversity being highest in late autumn, winter and spring. The dominant species of Bacillariophyta were *Cyclotella menenghiniana, Synedra ulna* and *Nitzschia acicularis* in the lagoon while *Rhizosolenia calcar* was dominant in estuarine and coastal areas during summer. Of Chlorophyta, species belonging to *Scenedesmus* were abundant in spring and of Eulenophyta, *Euglena acus* and *Terachelomonas armata* were most abundant in southern part of the lagoon in spring and summer. *Gymnodinium coronatum* from Pyrrophyta was abundant in summer in western part of the lagoon while *Exuviaella cordata* was dominant in estuary and coastal areas during autumn.