نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
ISSN: 2423-6349
دوره 14، شماره 1، صفحات 22–11

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

مطالعه جوامع فیتوپلانکتونی در استخرهای پرورش ماهیان گرمابی استان مازندران

فاطمه سادات تهامی[1*]، مریم میربخش[2]، هادی غفاری[2]، احد احمدنژاد[1]

[1] پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج جهاد کشاورزی
[2] موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج جهاد کشاورزی

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله
دریافت: 1404/05/25
پذیرش: 1404/11/29

نویسنده مسئول مکاتبه:
فاطمه سادات تهامی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج جهاد کشاورزی
ایمیل:
farnaztahamy@gmail.com

چکیده

هدف این تحقیق، بررسی جوامع و تنوع فیتوپلانکتونی در برخی در برخی استخرهای پرورش ماهیان گرمابی استان مازندران است. برای انجام این مطالعه سه استخر از مزرعه انتخاب و سپس 500 سی سی از آب استخر را از سه نقطه استخر توسط روتنر برداشت کرده و نمونه را در بطری ریخته و در همان منطقه توسط فرمالین 4٪ فیکس شدند. نمونه ها برای آنالیز .به آزمایشگاه پلانکتون شناسی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی منتقل و سپس در آزمایشگاه نمونه ها شناسایی و فراوانی آن ها تعیین شد. در این مطالعه در مجموع 61 گونه از 5 شاخه فیتوپلانکتون مشاهده شد که 15 گونه متعلق به شاخه Bacillariophyta ، 21 گونه شاخه Cholorophyta، 14 گونه از شاخه Cyanophyta 14، 7 گونه از شاخه Euglenophyta و 4گونه متعلق به شاخه Pyrophyta بود. بیشترین تراکم متعلق به شاخه سیانوفیتا با 67٪ از کل جمعیت فیتوپلانکتون بود و شاخه کلروفیتا با 20٪ جمعیت در رتبه دوم قرار داشت. در این مطالعه شاخه باسیلاریوفیتا با داشتن 12٪ کل تراکم، در رتبه سوم قرار داشت. گروه اوگلنوفیتا سهم بسیار کمی (1٪) در این استخرها داشتند و شاخه پیروفیتا بسیار ناچیز بود.از نظر تراکم، شاخه‌ی Cyanophyta با 44 درصد بیشترین سهم را در ترکیب فیتوپلانکتونی استخرها داشت و گونه‌هایی مانند *Spirulina* sp.، *Merismopedia* sp. و *Chroococcus* sp. در آن غالب بودند. پس از آن، Bacillariophyta و Chlorophyta در ساختار جمعیتی استخرها نقش مهمی داشتند. Euglenophytaنیز با گونه‌هایی چون *Trachelomonas* sp. و *Euglena* sp. حضور داشتند که نشان‌دهنده‌ی شرایط نسبتاً غنی از مواد آلی در آب بودند. این نتایج بیانگر اهمیت Cyanophyta به‌عنوان گروه غالب و نقش مکمل سایر شاخه‌ها در پایداری اکولوژیک استخرهای گرمابی است.

واژگان کلیدی: فیتوپلانکتون، استخرهای پرورش ماهی، تراکم، استان مازندران

مقدمه

فیتوپلانکتونها یکی از حلقه های مهم چرخه های غذایی در تمام منابع آبی به شمارمی آیند. تمام موجودات زنده به صورت مستقیم و غیرمستقیم به آنها برای تغذیه نیازمند هستند. همچنین در سالهای اخیر با توجه به بحران آب و افزایش جمعیت و نیاز به پروتئین حیوانی بخصوص گوشت ماهی و نیز تقاضای زیاد ماهیان پرورشی گرم آبی، بایست تدابیری اتخاذ شود تا میزان برداشت در واحد سطح از حوضچه‌های پرورش ماهیان گرم‌آبی افزایش یابد که یکی از راه‌های آن افزایش کیفیت تغذیه‌ای آنهاست. همچنین تحقیقات متعدد نشان دادند که میکروجلبک‌ها توانایی استفاده از ضایعات را داشته و می‌توانند از طریق تبدیل انرژی نور و مواد کم قیمت طبیعی همانند دی‌اکسیدکربن مواد با ارزش دارویی، شیمیایی، غذای انسان و حیوان را تولید نمایند (Yinping *et al.*, 2016). بنابراین اطلاع از نوع و ترکیب جمعیت پلانکتونی این امکان را فراهم می نماید تا علاوه بر

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

آگاهی بتوان از میزان تولیدات از پویایی جمعیت و چرخه زندگی ماهیان نیز اطلاعاتی را کسب کرد، بنابراین شناخت این موجودات در هر منبع آبی از اهمیت ویژه برخوردار است (Sipauba-Tavares *et al.*, 2010; Ajuonu *et al.*, 2011) همچنین در صنعت آبزی پروری،استخرهای پرورش ماهی به لحاظ فراهم نمودن غذاهای طبیعی در قسمت بستر و ستون آب از اهمیت زیادی برخوردار میباشند. دراستخرهای پرورشی کپورماهیان،معمولاً از طریق کوددهی اقدام به بارورسازی گونه های فیتوپلانکتونی میگردد.بنابراین آگاهی از ترکیب گونه ای و تراکم جوامع فیتوپلانکتونی استخرها اجتناب ناپذیر است.

پرورش آبزیان یک فعالیت با گستره جهانی است که در بهبود تغذیه و کمک به توسعه اقتصادی کشورهای سوم جهان مؤثر(است بوده(Oscar, 1990) قابلیت های نسبتاً محدود صید و بهره برداری از منابع آبی طبیعی، پرورش آبزیان ازجمله ماهی را برای تأمین پروتئین حیوانی و به ویژه گوشت مورد نیاز بشر به صورت امری اجتناب ناپذیردرآورده است. در ایران پرورش ماهی با واردات کپور ماهیان چینی و کپور معمولی و پرورش آنها در مزارع بزرگ آغاز گردید (Sulehria *et al.*, 2013). امروزه ماهیان گرم آبی از جایگاه ویژه ای در کشور برخوردار شده اند به طوری که بیش از70درصد از تولیدات آبزیان پرورشی را به خود اختصاص داده است (Thomas, 1983). برای مثال، *اسپیرولینا پلاتنسیس* غنی از مواد مغذی مثل پروتئین، انواع ویتامین و مواد معدنی، کربوهیدرات، گاما لینولئیک، فیکوسیانین، کلروفیل و کاروتنوئید است (Agustini *et al.*, 2015). این جلبک حاوی 70-50 درصد پروتئین است که میزان آن بسته به شرایط کشت و پرورش متغیر است (Alfadhly *et al.*, 2022). همچنین فقدان دیواره سلولی سلولزی در این جلبک سبب شده تا جذب مواد مغذی راحت‌تر صورت گیرد و کم بودن میزان اسید نوکلئیک در این بخش (کمتر از 4 درصد)، یکی دیگر از برتری‌های این ریزجلبک به سایر ریزجلبک‌ها است (Saranraj *et al.*, 2014; Marques *et al.*, 2014).

مواد و روش‌ها

برای انجام این مطالعه، در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و مرداد سه استخر از مزرعه انتخاب و سپس از هر استخر نیز سه نمونه توسط نمونه بردار روتنر از سطح و فاصله 3 متر از دیواره استخر نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها برای شناسایی .به آزمایشگاه پلانکتون شناسی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر و پژوهشکده آبزی‌پروری آبهای داخلی منتقل و سپس در آزمایشگاه نمونه ها شناسایی و فراوانی آن ها تعیین شد. بدین ترتیب که 500 سی سی از آب استخر را از سه نقطه استخر توسط روتنر برداشت کرده و نمونه را در بطری ریخته و در همان منطقه توسط فرمالین 4٪ فیکس شدند تا جهت شناسایی و تعیین فراوانی و زی توده میکروجلبک در آزمایشگاه حاضر گردد . در آزمایشگاه نمونه ها مراحل آماده سازی (سیفون و سانتریفوژ)، بررسی کیفی و کمی را طی نمودند و در مرحله رسوب‌گذاری، بطری‌های آب، به مدت حداقل دو هفته در جای تاریک و ساکن نگه داری و پس از آن آب رویی نمونه ها در زیر هود (بر روی سطحی ثابت که سبب بهم خوردن آب نگردد) سیفون و خارج شدند ، به طوری که حجم نمونه تقریباً نصف شدند (250 سی سی). سپس نمونه ها به مدت 5 دقیقه در 3000 دور در دقیقه سانتریفوژ شدند تا حجم نهایی50-40سی سی بدست آمد (APHA, 2017). پس از آماده سازی اولیه، نمونه ها جهت بررسی کیفی حداقل به مدت 24 ساعت در جای ساکن نگه داری شدند. در بررسی کیفی آب رویی(فاقد فیتوپلانکتون) به ظرف فروردینگری انتقال یافته و 2-1 قطره از آب زیرین با لام معمولی و لامل 22 ×22و میکروسکوپ دو چشمی مورد بررسی کیفی قرار گرفتند و 24 ساعت پس از بررسی کیفی، نمونه ها مورد بررسی کمی قرار گرفتند. به این ترتیب که بر اساس نتایج تراکم در بررسی کیفی (کم، متوسط و زیاد) نمونه آب زیرین (حاوی فیتوپلانکتون) را به حجم معینی رسانیده و سپس به وسیله پی پت پیستونی شیاردار، 0/1 سی سی از آن را برداشته و با لام و لامل 22 ×22 و میکروسکوپ با بزرگنمایی 400× مورد بررسی قرار گرفتند ودر نهایت با توجه به ضریب رقت، تراکم در متر مکعب محاسبه گردید(APHA, 2017). نمونه برداری آب جهت شناسایی و تعیین فراوانی و زی توده میکروجلبک طی ماههای خرداد، مرداد و مهر، بطور ماهانه صورت گرفت در آزمایشگاه نمونه‌ها توسط کلیدهای شناسایی معتبر Proshkina-Lavrenko and Makarova, 1968; Zabelina *et al.*, 1951; Hartley et al., 1996; Carmelo, 1997; Wehr and Sheath.2003

مورد شناسایی و شمارش قرار گرفته و سپس تراکم محاسبه شد (APHA, 2017).

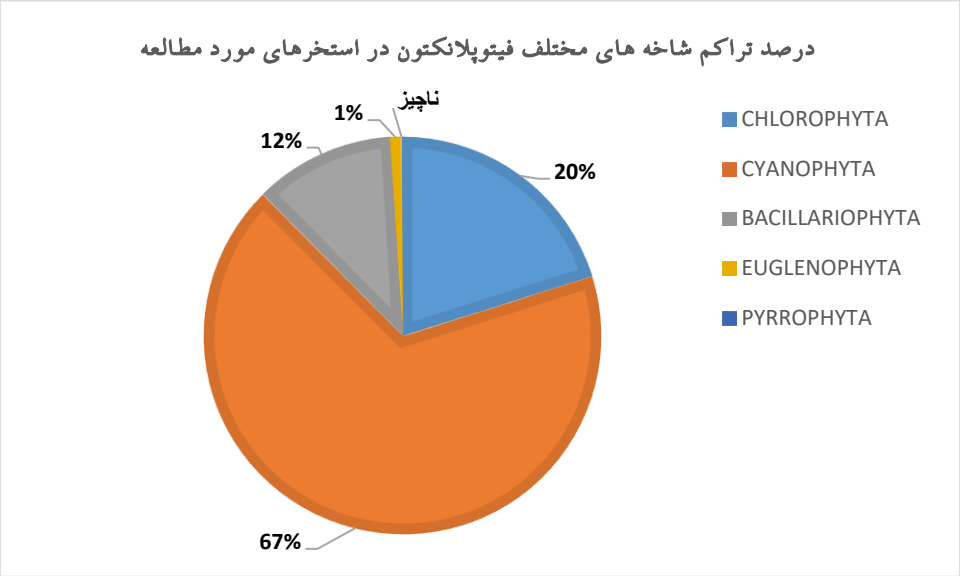
[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

نتایج

براساس نتایج، محموعا 61 گونه از 5 شاخه فیتوپلانکتون مشاهده شد که 15 گونه متعلق به شاخه Bacillariophyta ، 21 گونه شاخه Cholorophyta، 14 گونه از شاخه Cyanophyta، 7 گونه از شاخه Euglenophyta و 4گونه متعلق به شاخه Pyrophyta بود.

از شاخه Bacillariophyta گونه های *Cocconeis skvortzii, Diatoma sp, Nitzschia amphiba*بیشترین تراکم و از شاخه Cholorophyta گونه های *Crucigenia tetrapedi, Oocystis solitaria, Sheroderia* sp غالب بودند. گونه های غالب شاخه Cyanophyta شامل *Anabaena spiroides, Anabaenaopsis nadsonii, Chroococcus sp., Merismopedia minima, Merismopedia pancuata, Oscillatoria sp, Spirulina laxissimas* بودند. تراکم گونه های شاخه های Euglenophyta و Pyrophyta قابل توجه نبودند.

بیشترین تراکم متعلق به شاخه سیانوفیتا با 67٪ از کل جمعیت فیتوپلانکتون بود و شاخه کلروفیتا با 20٪ جمعیت در رتبه دوم قرار داشت. در این مطالعه شاخه باسیلاریوفیتا با داشتن 12٪ کل تراکم، در رتبه سوم قرار داشت. گروه اوگلنوفیتا سهم بسیار کمی (1٪) در این استخرها داشتند و شاخه پیروفیتا بسیار ناچیز بود (شکل 1).



شکل 1. درصد تراکم شاخه های مختلف فیتوپلانکتون مشاهد شده در استخرهای مورد مطالعه استان مازندران- 1403

بررسی‌های این پروژه نشان داد که Cyanophyta شاخه غالب فیتوپلانکتونی استخرهای پرورشی هستند و 67 درصد از کل فیتوپلانکتون‌ها را تشکیل میدهند. از 14 گونه شناسائی شده در این شاخه گونه *Oscillatoria* sp.، 3972400±189350 عدد در لیتر در استخر شماره 3 فراوانی غالب را داشته و پس از آن گونه *Spirulina laxissima* 182830±5110 عدد در لیتر در استخر 2، جزو گونه‌های فراوان در این شاخه فیتوپلانکتونی برآورد گردید(شکل 1، جدول 1).

همان‌گونه که در جدول 1 مشاهده می‌شود، از شاخه Bacillariophyta تعداد ۱۰ گونه شناسایی گردید. در میان آن‌ها، گونه *Nitzschia sublinaris* با فراوانی 271010± 9220 عدد در لیتر در استخر شماره 3، گونه‌ی غالب این شاخه بود. دو گونه *Diatoma* sp. و *Nitzschia acicularis* به‌ترتیب با فراوانی میانگین 109470±8080 عدد در لیتر در استخر 3 و 69000±1420 عدد در لیتر گونه‌های غالب بعدی در استخرهای مورد مطالعه بودند (شکل 1، جدول 1).

شاخه Cholorophyta با 20٪ جمعیت در رتبه دوم قرار داشت و با 21 گونه، بیشترین تنوع گونه‌ای را در میان شاخه‌های فیتوپلانکتونی دارا بوده است. در میان گونه‌های این شاخه، *Sheroderia* sp. با فراوانی597660±495030 عدد در لیتردر استخر 2 گونه‌ی غالب به‌شمار می‌رفت. پس از آن، گونه *Oocystis*

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

solitaria با فراوانی 197830±39920 عدد در لیتر در استخر 2، در رتبه‌ی دوم قرار داشت (شکل 1، جدول 1). شاخه Euglenophyta، 1 درصد از کل جمعیت فیتوپلانکتونهای مورد بررسی استخرهای پرورشی ماهیان گرمابی را تشکیل دادند. گونه *Trachelomonas spiculifera* با فراوانی 40830± 93330 عدد در لیتر بیشترین فراوانی و *Euglena* sp. با 16400± 20000 عدد در لیتر گونه غالب بعدی بود. شاخه Pyrophyta هم از نظر گونه‌ای و هم تراکم بسیار ناچیز بود (شکل 1، جدول 1).

جدول 1. تراکم گونه های مختلف فیتوپلانکتون (تعداد در متر مکعب ± انحراف معیار) در استخرهای مورد مطالعه استان مازندران-1403

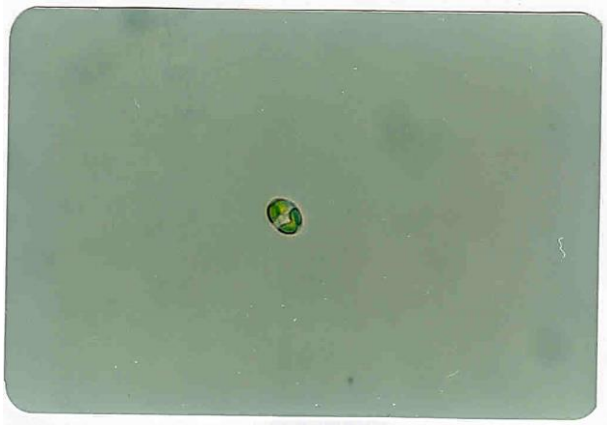
شاخه	گونه	استخر 1	استخر 2	استخر 3
	Cocconeis skvortzii	790±1224	43±333	729±38710
	Complidiscus sp.	392±375	0±0	0±0
	Cyclotella meneghiniana	28±2200	160±4367	132±2166
	Cymbella ventricusa	0±0	437±166	437±166
	Diatoma vulgar	0±0	34±250	34±250
	Gomphonema olivaceum	40±141	22±85	22±83
Bacillariophyta	*Gomphonema cotslatum*	0±0	0±0	450±704
	Gyrosigma sp.	0±0	367±666	855±2074
	Navicula cryptocephal	212±6150	0±0	0±0
	Diatoma sp.	290±31	662±249	10947±808
	Nitzschia acicularis	6900±142	7488±301	584±160
	Nitzschia amphiba	494±1233	0±0	0±0
	Nitzschia sublinaris	404±3243	135±19150	922±27101
	Skeletonema sp.	0±0	31±414	32±416
	Surirella elegans	0±0	38±83	364±1491
	Ankistrodesmus falcatus	602±5108	162±4646	38±334
	Binuclearia lauterbornii	0±0	1540±5000	1540±5000
	Chlamydomonas	31±140	498±1167	498±1166
	Chlorella	24±33	22±2250	658±5123
	Chlorogonium	0±0	17±83	17±83
	Chodatella	0±0	31±333	1732±3713
	Closteridium	0±0	0±0	232±704

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

CHOLOROPHYTA	*Coelastrum*	0±0	0±0	4945±5633
	Coenococus		0±0	198±662
	Coenocystis	0±0	33±250	33±250
	Colestrium sphericum	0±0	46±333	43±333
	Cosmarium granatum	0±0	15±83	214±787
	Crucigenia tetrapedi	5424±6431	5381±14300	3885±8750
	Dictyosphaerium	399±133	408±750	408±750
	Oocystis solitaria	800±13333	3992±19783	3211±6583
	Planktonspheria	0±0	21±88	21±83
	Scenedesmus acuminatus	1084±4078	1389±9900	1229±7824
	Scenedesmus longus	647±275	642±642	0±0
	Scenedesmus quadricauda	6±2944	616±5398	616±2916
	Sheroderia sp.	629±4991	49503±59766	49288±59255
	Tetraedorn mininum	758±758	0±0	0±0
	Anabaena spiroides	101±1232	716±14633	629±2833
	Anabaenaopsis elenkinii	147±133	0±0	0±0
	Anabaenaopsis nadsonii	26±8112	6760±34083	6760±34083
	Aphanothece elabens	324±415	19±250	19±250
CYANOPHYTA	*Chroococcus* sp.	1578±11712	5004±52048	3821±47916
	Gleocapsa limnetica	0±0	227±169	227±167
	Gleocapsa turgida	0±0	177±333	176±333
	Merismopedia minima	3224±31193	7184±92873	4177±67666
	Merismopedia pancuata	447±588	1924±17550	2064±13481
	Microcystis sp.	1659±2625	939±1900	779±666
	Nostoc sp	389±177	0±0	0±0
	Oscillatoria sp.	4186±38263	20462±190766	18935±397240
	Spirulina sp.	359±687	983±6250	948±6000

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

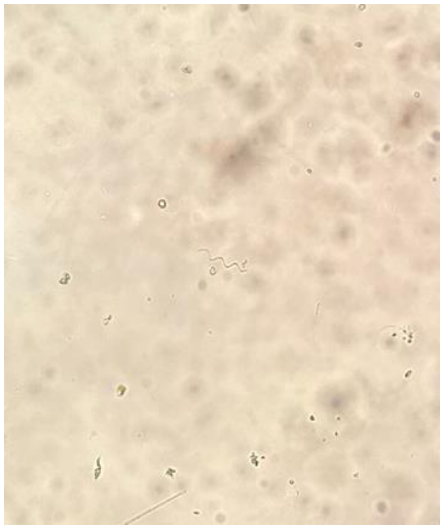
	Spirulina laxissima	1561±16488	511±18283	327±3333
	Euglena caudate	29±215	29±219	0±0
	Euglena gracilis	78±388	0±0	0±0
	Euglena sp.	8±55	1640±2000	2217±2704
EUGLENOPHYTA	*Euglena* sp.*1*	4±266	0±0	0±0
	Euglena viridis	110±208	0±0	0±0
	Euglena wangii	4±417	0±0	0±0
	Trachelomonas spiculifera	1±14	4083±9333	4083±9333
	Glenodinium lenticula	275±275	50±164	47±167
PYROPHYTA	*Goniaulax polyedra*	0±0	61±83	61±83
	Peridinium latum	0±0	69±85	82±82
	Rodomonas	0±0	8±87	9±83



شکل 2. مشاهده میکروسکوپی گونه *Chlorella vulgris* از گروه Cholorophyta

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

شکل 3. مشاهده میکروسکوپی گونه *Diatoma sp.* از گروه Bacllariophyta



شکل 4- مشاهده میکروسکوپی گونه *Spirulina arthrospiraplatensis* از گروه Cyanophyta

بحث

در این مطاله، شاخه سیانوفیتا از نظر تراکم در صدر بود و به دنبال آن شاخه کلروفیتا و سپس شاخه باسیلاریوفیتا قرار داشت و همواره شاخه پیروفیتا کمترین فراوانی را به خود اختصاص داده بودکه Cyanophyta از جلبکهای مقاوم در محیط های نامطلوب بوده و در بسیاری از شرایط نامناسب محیطی نیز قادر به رشد می باشند (Harris, 1986) ازاینرو می توان نتیجه گرفت که استخرهای پرورش ماهی مورد مطالعه از نظر شرایط زیست محیطی در وضعیت مطلوبی قرار داشتند وگونه های فرصت طلبی نظیر Cyanophyta قادر به گسترشند (Harris, 1986).

غالبیت رده های جلبکهای سبز آبی و سبز در مناطق گرمسیری (همانند تحقیق حاضر) امری طبیعی است (Adebisi, 1981). افزایش درجه حرارت، نور خورشید و فعالیتهای تروفیکی منجر به کاهش سطح آب، حرکت متناوب آب از عمق و رسوبات غنی از مواد و شده و حضوربالای مواد مغذی فیتوپلانکتونها را افزایش میدهد (Uttah, 2008). Kordjezi و همکاران در سال 2011 شاخه Cyanophyta را در غالب جمعیت عنوان در همچنین کردند. گزارش پرورشی استخرهای آن مطالعات جنس های *Anabaena* sp. *Cylindrospermopsis* sp.، *Anabaenopsis* sp. و *Aphanizomenon* sp. غالب گروه جزو سیانوباکترها بودند همچنین زئوپلانکتون‌ها و چندین قطعه شدن گونه‌های رشته ای توسط چرای زئوپلانکتون‌ها نیز می‌تواند موجب افزایش تراکم این شاخه گردد (Tahami *et al.*, 2023).

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

Hassan و همکاران (2002) نیز مطابق تحقیق حاضر چهار گروه Bacillariophyta، Chlorophyta، Cyanophyta و Euglenophyta را در استخرهای گرمآبی استان مازندران شناسایی کردند، ولی شاخه PYROPHYTA برخلاف تحقیق حاضر مشاهده نشد و نیز در تحقیق آنها همانند این تحقیق شاخه Cyanophyta گروه غالب ریز جلبکها از نظر تراکم بود. در حالی که Ikpi و همکاران در سال (2013) پراکنش و تنوع فیتوپلانکتون نواحی خاکی استخرهای گرمآبی را مورد بررسی قرار دادند که 30 گونه فیتوپلانکتون از6شاخه را شناسایی نمودند که شاخه Chlorophyta با 18 گونه در صدر قرار داشت اما شاخه Euglenophyta با 5 گونه در رتبه دوم و شاخه های Dinophyta و Cryptophytaهرکدام با یک گونه قرار داشتند.

در مطالعه حاضر، شاخه کلروفیتا با 20٪ جمعیت در رتبه دوم قرار داشت و در طول دوره بررسی در هر3رده استخرChlorophyta پرتعدادترین رده و گونه *Pediastrum simplex* فراوانترین گونه درهر سه استخر بود.. میتوان گفت که غالبیت Chlorophyta در استخرهای مورد مطالعه در فصل پرورش ماهیان گرمآبی با شدت نور خورشید و افزایش فسفات بستگی دارد (Kurasawa and Shiraishi, 1954; Uttah, 2008).

شاخه کلروفیتا یا جلبکهای سبز اکثرا ساکن آب شیرین هستندکه به خوبی توسط ماهیان تغذیه میشوند و در استخرهای پرورش ماهی بیشتردرفصول تابستان و پاییز مشاهده میگردد.شاخه سیانوفیتایا جلبک های سبز- آبی اغلب آبهای گرم،به خصوص فصل تابستان راترجیح می‌دهند ودر آبهای غنی از موادغذایی به وفور یافت می‌شوند. ماندگاری طولانی این جلبک‌ها دراستخرهای پرورش ماهی باعث کاهش کیفیت آب،کاهش رشدوافزایش مرگ ومیرماهیان می‌گردد.

از طرفی ثبات فیزیولوژیکی و رفتاری کلروفیتا سبب میشود تا این رده مقاومت محیطی بهتری نسبت به سایر گونه‌ها داشته باشد (Silva, 2004)،که با نتایج تحقیق حاضر تطابق دارد.استخرهای پرورش ماهی به دلیل غنی سازی آنها از طریق کودهای شیمیایی و حیوانی، میزان تغذیه مکمل بالا شاهد افزایش میزان مواد زائد آلی بوده و جز اکوسیستم های یوتروف طبقه‌بندی می‌شوند. از جنبه کارایی اقتصادی و مقدار تولید نهایی، سیستم پرورش ماهی در آنها به صورت نیمه متراکم یا متراکم انجام می‌گردد (Zhong *et al.*, 2011).

در این مطالعه شاخه باسیلاریوفیتا با داشتن 15 گونه و نیز 12٪ کل تراکم در رتبه سوم قرار داشت و اعضای این شاخه دسته بسیارمتنوعی ازجلبک‌های آب شیرین وهم آب شور را تشکیل داده است که نقش اصلی در تغذیه بسیاری اززئوپلانکتون‌ها و همچنین آبزیان دارند و نمایانگر کیفیت خوب بیولوژیک آب جهت پرورش آبزیان دراستخرهای پرورشی میباشد. درمطالعه Hasan و همکاران (2002) Bacillariophyceae در رده سوم بود و در تحقیق Hegedus و همکاران (2009) در بررسی تنوع فصلی و ماهانه فیتوپلانکتونها در استخرهای ماهی، این رده درمرتبه دوم قرار داشت و عنوان شده است که حضور اینگونه قویاً با کاهش شیب دمایی افزایش می یابد و نیز و با افزایش دما رده های Chlorophyta و Cyanophyta و به دنبال آن Euglenophyta افزایش میابند.

شاخه Bacillariophyta با داشتن 12٪ کل تراکم آب استخرها ، در رتبه سوم قرار داشت و یکی از موارد تأثیرگذار در بالا بودن تولیدات اولیه در استخرهای موردبررسی، حضور جنس‌های با سایز کوچک است به‌طوری که دیاتومه‌های کوچک (*Diatoma* sp.) حجم بزرگی از سلول‌های فیتوپلانکتونی را در سراسر سال در تمامی مناطق مورد بررسی،تشکیل می‌دهند که همگی عامل افزایش تولیدات اولیه می‌باشند و در ایستگاه‌های دارای غلظت‌های بالای تولیدات اولیه به دلیل بارندگی فصلی، قابلیت دسترسی به مواد غذایی و جریان آب بیشتر می‌شود(Tahami, 2017).

در این تحقیق گونه *Diatoma* sp.در هر سه استخر شناسایی شد. طبق Boydو همکاران (1998)، حضور این گونه در آب نشان دهنده وجود نیتروژن غیر آلی در آب است و ناپدید شدن این گونه را در برخی از ماهها باپائین بودن مقدار نیترات (NO3) و بالا بودن درجه حرارت مرتبط دانستند.

شاخه اوگلنوفیتا در فصل تابستان به علت افزایش دمای آب وکاهش سطح غلظت موادآلی در آب به شدت افزایش یافته وشرایط برای رشدوتکثیرگونه های اوگلنوفیتافراهم میگردد. در مطالعهHasan و همکاران (2002) در استخرهای پرورش ماهیان گرمابی، رده Euglenophyta به طور منظم در تمام نمونه-برداری ها مشاهده نشد و تراکم سلولی پائینی را نشان داد، اما در تحقیق حاضر این رده در تمام

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

فصول مشاهده شد.

در مجموع بر اساس تحقیقات انجام شده توسط فلاحی و همکاران، جلبکهای باسیلاریوفیتا در ماههای خنک سال تراکم بیشتری را نسبت به فصول گرم سال دارند و در دوره پرورش ماهیان گرمآبی، بدلیل شرایط فصل تابستان، امکان رشد برای شاخه سیانوباکتر بیشتر از فیتوپلانکتونهای سایر شاخه ها میباشد (Tahami *et al.*, 2017). نیز ساختار متفاوت جمعیتی گونه های جلبکی، نقش مهمی را در تولیدات اولیه در مکانها و فصول مختلف ایفا میکند (Tahami & Keyhan-Sani, 2022). و سایرشاخه های فیتوپلانکتونی موردبررسی ازفراوانی چندان بالایی برخوردارنبودند.

استخرهای پرورش ماهی به دلیل غنی سازی آنها از طریق کودهای شیمیایی و حیوانی، میزان تغذیه مکمل بالا شاهد افزایش میزان مواد زائد آلی بوده و جز اکوسیستمهای یوتروف طبقه بندی می‌شوند. از جنبه کارایی اقتصادی و مقدار تولید نهایی، سیستم پرورش ماهی در آنها به صورت نیمه متراکم یا متراکم انجام می‌گردد (Zhong *et al.,* 2011) و علاوه بر ضروری بودن فراوانی گونه‌های خوش‌هضم در آب استخرهای پرورش ماهیان گرمآبی، از نظر مدیریتی، کنترل رشد گونه‌های با هضم‌پذیری پایین و سمی مانند *Microcystis aeruginosa* و *Anabaena flos-aquae*، که می‌توانند تولید سموم میکروسیستین و آنتی‌اکسین کنند و سلامت ماهیان را تهدید نمایند، ضروری است

References

2151-7517.

Boyd C.E. 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development Series International center for aquaculture and aquatic environments. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama. 230 p.

Harris G.P. 1986. Ecological studies of phytoplankton in TaitamBay. Hong Kong. 265 p.

Hartley, B.H.G., J.R.C. Barber and P. Sims.1996. An Atlas of British Diatoms. UK: Biopress Limited, Bristol.

Hassan K.M., Shahabuddin M.A.M., Haque M.M., Ahmed R., Khan S., Siddiqa A., Khan M.N.D. 2002. Study on phytoplankton ecology of earthen catfish ponds in Bangladesh. International Science and Investigation Journal 3, 45-52.

Hegedus C., Popescu S., Boaru A., Bord A.C., Fornade A. 2009. The study of some physical–chemical parameters of water and relationship with phytoplankton in fish pond. Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies 66, 1-2.

Ikpi G.U., Offem B., Okey I.B. 2013. Plankton distribution and diversity in tropical earthen fish ponds. Environmetal and Natural Resources Research 3, 45-51.

APHA (American Public Health Association).2017. Standard method for examination of water and wastewater. Washington. USA: American public health association publisher, 27th edition. 1546p.

Adebisi A.A. 1981. The physico-chemical hydrology of tropical seasonal river upper Ogun River, Washington. 240 p.

Agustini, T.W., Suzery, M., Sutrisnanto, D. and Hadiyanto, W.F.M. 2015. Comparative study of bioactive substances extracted from fresh and dried Spirulina sp. Procedia Environmental Sciences. Vol 23: 282 – 289.

Alfadhly, N.K.Z., Alhelfi, N., Altemimi, A.B. and Kumar Verma, D. 2022. Tendencies Affecting the Growth and Cultivation of Genus Spirulina: An Investigative Review on Current Trends. Plants 11, 3063. 21p. https://doi.org/10.3390/plants11223063.

Carmelo, R.T. 1997. *Identifying marine phytoplankton*. London: Publication Harcourt Brace Company.

Ajuonu N., Ukaonu S.U., Oluwajoba E.O., Mbawuike B.E., Wiliams A.B. and Myade, E.F. 2011. The abundance and distribution of plankton species in the bonny estuary, Nigeria. Agriculture Biological Journal North American, 6,

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

of the southern basin of the Caspian Sea. World Journal of Fish and Marine Sciences. 14(1): 01-05. ISSN 2078-4589.

Tahami FS, Mazlan Bin AG, Negarestan H, Lotfi BWM, 2011. Abundance and Biomass of Phytoplanktons in Different Seasons in Southern Caspian Sea Before and After Mnemiopsis leidyi. International Congress on Applied Biology, Mashhad, Iran.

Tahami F.S., 2017. Study on Dynamic of Phytoplankton in the Southern Part of Caspian Sea. Oceanography & fisheries. Short Communication- p.1-3. DOI: 10.19080/OFOAJ.2017.02.555577.

Tahami, F.S., Alavi Tabari, E.S. and Ebrahim zadeh, M., 2023. Study of fluctuations and composition of dominant zooplankton populations in Mazandaran warm water fish farms. The 2nd National and Regional Aaquaculture Conference-2023.

Thomas D.P. 1983. A limnological survey of the Alligator Region Northern territory. Part I: Diatoms (Bacillariophyceae) of the Region. Canberra. Australian. 139 p.

Uttah E.C., Uttah C., Akpan P.A., Ikpeme E.M., Ogbeche J., Usip L., Asor J. 2008. Bio- survey of plankton as indicators of water quality for recreational activities in Calabar River, Nigeria. Journal of Application Science Environmental Management 12, 35- 42.

Wehr, J.D., Sheath. R.G. and Patrick Kociolek, J., 2015. Freshwater Algae of North America: Ecology and Classification. USA: Academic Press. p.1067.

Yinping, W., Xiaohong, GU.Qingfei, Z., Zhigang, M., Wenxia, W., 2016. Contrasting response of a plankton community to two filter-feeding fish and their feces: An in situenclosure experiment, .2016. Aquaculture, Volume, 1 December 2016, Pages 330-340.

Zabelina, M.M., I.A. Kisselev, A.I. Proshkina-Lavrenko and V.S. Sheshukova. 1951. *Diatoms*. In: Inventory of freshwater algae of the USSR. Moscow: Sov. Nauka. Russia.

Kordjezi M., Hosseini SA., Imanpour M. 2011. Investigating the distribution of cyanobacteria in farmed pools of alfalfa fish. Presentation of the article as abstract and poster at the first national conference of algal physics, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. pp. 25-23. (In Persian).

Kurasawa H., Shiraishi Y. 1954. Studies on the biological production of Lake Suwa. Research Institute of Natural Resources 33, 22-57.

Oscar J.C. 1990. Protein and fat dynamics in fish: A bioenergetics model applies to aquacultures. Ecological Modeling 50, 26- 33.

Marques de Assis, L., Machado, A.R., De Souza, A., Costa, J.A.V. and Souza, L.A. 2014. Development and characterization of nanovesicles containing phenolic compounds of microalgae spirulina Strain LEB-18 and chlorella pyrenoidosa. Advances in Materials Physics and Chemistry. Vol 4:6-12.

Proshkina-Lavrenko, A.I. and Makarova, I.V. 1968. *Plankton Algae of the Caspian Sea*. Leningrad, Nauka: L. Science.

Saranraj, P. and Sivasakthi, S. 2014. Spirulina platensisfood for future: a review. Asian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. 4 (1):26-33.

Silva E.I.L. 2004. Phytoplankton Characteristics, Trophic Evolution and Nutrient Dynamics in an Urban Eutrophic Lake: Kandy Lake in Sri Lanka. In M. V. Reddy (Ed.), Restoration and Management of Tropical Eutrophic Lakes 219-260 p.

Sipauba-Tavares L.H., Ney Millan R., Magalhaes Santeiro R. 2010. Characterizationof a plankton community in a fish farm. Acta Limnologica Brasiliensia 22, 60-69.

Sulehria A.Q.K., Ejaz M., Mushtaq R., Saleem S. 2013. Analysis of planktonic rotifers by Shannon-Weaver index in Muraliwala (Sistt. Gujranwala). Pakistan Journal of Science 65, 15-19.

Tahami, F.s. and Keyhan-Sani A., 2022. Overview of the phytoplankton challenge

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

ponds using a constructed wetland: Contribution to the control of offfalvoroccurances. Water Research 45, 6479-6488.

Zhong F., Gao Y., Yu T., Zhang Y., Xu D., Xiao E., He F., Zhou Q., Wu Z. 2011. The management of undesirable cyanobacteria blooms in channelcatfish

نحوه استناد به مقاله:

سادات تهامی ف.، میربخش م.، غفاری هـ.، احمدنژاد ا. مطالعه جوامع فیتوپلانکتونی در استخرهای پرورش ماهیان گرمابی استان مازندران. نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی‌دانشگاه گنبدکاووس. 1405. 14(1): 22-11.

Sadat Tohami F., Mirbakhsh M., Ghaffari H., Ahmadnejad A. Study of phytoplankton communities in warm-

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]

Journal of Applied Ichthyological Research
Vol. 14, No 1, 11-22
ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir
Ministry of Science Reseach and Technology
Gonbad-Kavoos University

Study of phytoplankton communities in warm-water fish farming ponds in Mazandaran province

Fatemeh Sadat Tohami*[1], Maryam Mirbakhsh[2], Hadi Ghaffari[2], Ahad Ahmadnejad[1]

[1] Caspian Sea Ecology Research Institute, National Fisheries Science Research Institute, Agricultural Jihad Research, Education and Extension Organization
[2] National Fisheries Science Research Institute, Agricultural Jihad Research, Education and Extension Organization

Type:
Original Research Paper

Paper History:
Received: 16-08-2025
Accepted: 18-02-2026

Corresponding author:

Tohami F. S., Caspian Sea Ecology Research Institute, National Fisheries Science Research Institute, Agricultural Jihad Research, Education and Extension Organization.
Email:
farnaztahamy@gmail.com

Abstract
The aim of this study is to investigate the communities and diversity of phytoplankton in some warm-water fish farming ponds in Mazandaran province. To conduct this study, three ponds were selected from the farm, and then 500 cc of the pond water was collected from three points of the pond using a rotner, and the sample was poured into a bottle and fixed in the same area with 4% formalin. The samples were transferred to the Planktonology Laboratory of the Caspian Sea Ecology Research Institute and the Inland Waters Aquaculture Research Institute for analysis, and then the samples were identified and their abundance determined in the laboratory. In this study, a total of 61 species from 5 phytoplankton phyla were observed that of which 15 species belonged to the Bacillariophyta phylum, 21 species to the Chlorophyta phylum, 14 species to the Cyanophyta phylum, 7 species to the Euglenophyta phylum, and 4 species to the Pyrophyta phylum. The highest density belonged to the Cyanophyta phylum with 67% of the total phytoplankton population, and the Chlorophyta phylum was in second place with 20% of the population. In this study, the phylum Bacillariophyta was ranked third with 12% of the total density. The group Euglenophyta had a very small share (1%) in these ponds, and the phylum Pyrophyta was very insignificant. In terms of density, the Cyanophyta phylum had the largest contribution to the phytoplankton composition of the ponds with 44%, and species such as *Spirulina* sp., *Merismopedia* sp., and *Chroococcus* sp. were dominant in it. After that, Bacillariophyta and Chlorophyta played an important role in the population structure of the ponds. Euglenophyta were also present with species such as *Trachelomonas* sp. and *Euglena* sp., indicating relatively organic-rich conditions in the water. These results indicate the importance of Cyanophyta as the dominant group and the complementary role of other phyla in the ecological stability of thermal pools.

Keywords: Phytoplankton, Fish Farming Ponds, Density, Mazandaran Province

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-10-26]