بررسی میزان آلودگی به باکتریهای گرم منفی بر خی از مناطق تالاب بندر انزلی

سپیده خطیب حقیقی* و حجت خداپرست

بخش اکو لوژی، پژوهشکده آبزی پروری آبهای داخلی، بندر انزلی

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۱۸

چکیده

در این تحقیق ۸ ایستگاه واقع در تالاب انزلی بر اساس مجاورت مناطق مسکونی و کشاورزی، رودخانه های ورودی و رودگاهای خروجی انتخاب گردید.نمونه برداری از لایه سطحی آب، بصورت فصلی و هر فصل یکبار به اجرا در آمد. در این بررسی از هر ایستگاه ۳ بار نمونه برداری انجام گرفت و در مجموع ۹۶ نمونه در مدت یکسال در شرایط استریل با دمای ۴ درجه سانتی گراد، در مجاورت یخ و کمتر از ۲۴ ساعت به آزمایشگاه منتقل شد. میزان آلودگی کلیفرمی با روش MPN و برای رشد و شناسایی سایرباکتریها از روش شمارش صفحه ای و از محیط های کشت افترا قی و اختصاصی استفاده گردید.در این مطالعه جنس های مختلف باکتریها از نمونه ها جدا سازی و مورد شناسایی قرار گرفت که عبارت بودند از: اشریشیا کلی ۱۹/۶۵ درصد، شیگلا ۱۸/۲۱ درصد، کلبسیلا ۱۷/۸۶ درصد، پروتئوس ۱۳/۲۱ درصد، آنتروباکتر ۱۱/۰۷ درصد، مورگانلا ۹/۶۵ درصد، سالمونلا۳/۹۲ درصد، سراشیا ۲/۵ درصد، پرووویدنسیا ۲/۱۴ درصد و سیتروباکتر ۱/۷۹ درصد از خانواده آنتروباکتریاسه بودند. از خانواده ویبریوناسه جنس ویبریو ۴۷/۵۵ درصد، آئرو موناس ۲۸/۶۷ درصد، پلزیو موناس ۴/۹ درصد بودند واز گروه باکتری های گرم منفی غیر تخمیری، جنس سودموناس ۸۸ /۱۸ درصد بوده است.میزان آلودگی باکتریایی در ۸ ایستگاه مختلف تفاوت معنی دار($P<0.05$) داشت. بیشترین میزان میانگین آلودگی کلیفرمی در تابستان با ۱۷۱/۳۶±۱۴۷/۷۱ تعداد در سانتیمتر مکعب و بیشترین میانگین آلودگی کلیفرم مدفوعی با۱۷۳/۱۹± ۱۳۵/۱۲۵ تعداد در سانتیمتر مکعب تعلق داشت.به طور کلی آلودگی در تابستان بیشتراز بقیه اوقات سال بود و بالا رفتن دما و کاهش حجم آب در تابستان، و در پاییز بارندگی شدید همراه با شستشوی خاک و طغیانی شدن رودخانه ها و تخلیه فاضلاب های سطحی از عوامل مهم در افزایش آلودگی این فصل نسبت به زمستان بوده است. رودخانه پیر بازارو پسیخان و شنبه بازار روگا حجم بالایی از فاضلاب های خانگی و کشاورزی و حیوانی را در بر داشته و بخش غربی تالاب که بزرگترین بخش آن است از کمترین میزان آلودگی بر خوردار بوده است.

واژگان کلیدی: آلودگی باکتریایی، آنتروباکتریاسه، ویبریوناسه، سودوموناس و تالاب انزلی

* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: sepidehkhatib@yahoo.com

۱. مقدمه

تالاب انزلی، در ساحل جنوب غربی دریای خزر، در غرب دلتای سفید رود و در جنوب بندرانزلی، در استان گیلان واقع شده و از قسمت غرب به روستای کپورچال و روستای آبکنار، از جنوب به صومعه سرا و بخشهای رشت محدود شده و در مختصات جغرافیائی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی قرار گرفته است (بابایی وهمکاران،۱۳۸۶).

تالاب انزلی به عنوان یکی از مهمترین اکوسیستمهای تالابی در دنیا بوده و مهمترین منبع تکثیر و تولید ماهیان استخوانی در استان گیلان می باشد. ارتباط بین تالاب و حوزه آبخیزش بوسیله شبکه های رودخانه ای تحقق می یابد که از این طریق بارهای حوزه آبخیز به تالاب حمل میشود. در واقع تالاب انزلی تصفیه کننده بارهای وارده به خود و به عبارت دیگر حمایت کننده قسمت مهمی از دریای خزر می باشد و این بدین مفهوم است که اگر تالاب نبود کلیه بارهای وارده از طریق رودخانه ها به دریای خزر منتقل می شود. عوامل بیماریزای انسانی مانند فاضلاب کارخانجات صنعتی، فاضلاب شهری و خانگی و سموم کشاورزی و برخی از عوامل طبیعی مانند بالا رفتن تدریجی سطح دریا یا کم شدن وسعت تالاب و فرسایش حوزه رودخانه های آبگیر تالاب و حمل گل ولای به آن از فاکتورهای مهم و اولیه آلودگی کنونی تالاب و تغییرات اکولوژیک آن می با شد (ریاضی، ۱۳۷۵).

جمعیت شهر های رشت وانزلی که به ترتیب اولین و دومین شهر بزرگ استان از نظر جمعیت محسوب می شوند، در دهه اخیر رشد فزاینده ای داشته است و تقریبا نیمی از جمعیت شهر نشین استان را در خود جای داده است. این ازدیاد جمعیت همراه با مشکلات زیست محیطی بوده که در نهایت بر اکو سیستم تالاب اثر سوء گذاشته است. در شهر رشت به علت وضعیت خاص جغرافیایی و بالا بودن سطح آبهای زیر زمینی فاضلابهای خانگی و شهری مستقیماً توسط سیستم اگو به رودخانه زرجوب و گوهررود ودر نهایت در بندر انزلی به تالاب تخلیه می شود. استقرار کارخانجات مختلف در حومه شهر رشت و انزلی و سرازیر شدن فاضلاب آنها به داخل رودخانه های فوق در نهایت باعث آلودگی تالاب می شود(اولا، ۱۳۶۹؛ منوری، ۱۳۶۹).

کلیفرمها معمولاً منشاء مدفوعی انسانی و جانوری داشته و در طبیعت نیز فراوان می‌باشند. وجود بیش از حد آنها در مواد غذایی و منابع آبی خطرناک بوده و باعث مسمومیت و بیماریهای روده‌ای می‌شود. کلیفرمها به دو دسته تقسیم می شوند، کلیفرمهای غیر مدفوعی و مدفوعی، که مدفوعی صرفاً در روده بسر می‌برند ولی برخی از کلیفرمها نه تنها در روده بلکه در خاک و در روی گیاهان نیز دیده می‌شوند. اشریشیاکلی یکی از کلیفرمها است که به تعداد زیاد در روده انسان و حیوان وجود دارد و وجود آن در آب و مواد غذایی و محیط، دلیل بر آلودگی از طریق مدفوع می‌باشد (Standard methods,2005; Baron *et al.*,1990).

خانواده ویبریوناسه شامل باکتریهای جنس ویبریو، آئروموناس و پلزیوموناس می باشد که همگی باکتریهای گرم منفی، اکسیدازمثبت و متحرک هستند و دارای متابولیسم هوازی یا بی هوازی اختیاری بوده که به صورت فرصت طلب در ماهیان ایجاد بیماری می کنند. جنس ویبریو از جمله باکتریهایی هستند که درمحیطهای دریایی و آبزیان متداول هستند و همانند آئروموناس های آب شیرین در فاضلابها و در طبیعت به فراوانی وجود دارند، بویژه در جاهایی که میزان مواد آلی

بالا باشندو تحت شرایط نا مطلوب برای ماهی یا به دنبال بیماریهای ویروسی ماهی را مورد هجوم قرار می دهند. باکتریهای گرم منفی غیر تخمیری، شامل باکتری آکرو موباکتر، آلکالی ژنز، فلاووباکتر و سودوموناس می باشدکه مهمترینشان باکتری سودوموناس است که در این بررسی از آب تالاب انزلی جدا سازی شده است. این باکتری که در طیف وسیعی در طبیعت بویژه محیط آبزی پراکنده اند جزء باکتری های گرم منفی،هوازی بوده و پاتوژنهای فرصت طلب برای انسان، جانوران و گیاهان بشمار می رود (سلطانی، ۱۳۷۶؛ شریف روحانی،۱۳۷۴).

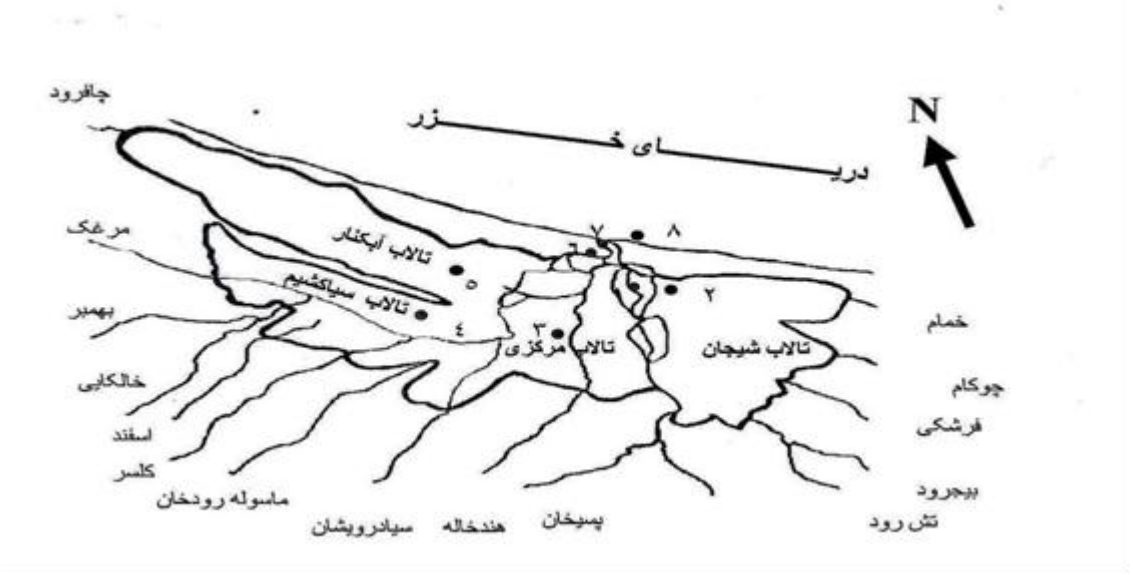
خانواده آنتروباکتریاسه گروه بزرگی از باسیل های گرم منفی و بدون اسپور، هوازی و بی هوازی اختیاری بوده و بسیاری از قند ها را تخمیر می کنند. ساختمان آنتی ژنی آنها پیچیده بوده و انواع مختلفی از توکسین و سایر عوامل بیماریزا یی را تولید می کنند که در حالت طبیعی در روده انسان و حیوانات وجود دارند. از این خانواده جنس های اشریشیا کلی، شیگلا،کلبسیلا،پروتئوس، آنتروباکتر، مورگانلا، سالمونلا، سراشیا،پرووویدنسیا و سیتروباکتر از آب تالاب جد ا سازی شدند (حقیقی، ۱۳۸۳ ; مخیر ۱۳۸۱).

جنسهای آنتروباکتر، کلبسیلا، سیتروباکتر، اشریشیا در بیشتر موارد در فاضلابهای شهری و آب های تصفیه نشده وجود دارند که موارد جدا شدن آنتروباکتر از این منابع بیشتر است.این باکتریها در آبهای حاصل از صنایع دباغی، صنایع چوب، صنایع نساجی رشد کرده و ایجاد لایه های نازک بر روی سطوح می کنند. فاضلابهای صنعتی دارای مقادیر زیادی از مواد غذایی هستند و رشد انواع میکروارگانیسم را باعث می شوند. بنا براین دسته وسیعی از میکروارگانیسم ها قادرند، آب را آلوده کنند و از آن طریق موجب ایجاد بیماری در انسان یا حیوانات شوند (ملک زاده، ۱۳۸۰؛ موسویان،۱۳۸۳). هدف از این بررسی میزان آلودگی باکتریایی (باکتریهای گرم منفی) برا ساس ورود آلوده کننده های کشاورزی، صنعتی و شهری دربرخی از مناطق تالاب بندر انزلی بوده است.

۲. مواد و روش ها

این بررسی جهت ارزیابی کیفیت آب تالاب انزلی در طی یک دوره یکساله و بطور فصلی و هر فصل یکبار به اجرا در آمد. مجموعا از ۸ ایستگاه نمونه برداری انجام شد که ایستگاه های مورد مطالعه به ترتیب ۱-پیربازار ۲–پسیخان ۳-تالاب مرکزی ۴- تالاب سیاه کشیم ۵– تالاب غرب (آبکنار) ۶ –شنبه بازار روگا ۷–کانال موج شکن ۸ –دریا (منطقه شرق) بودند. که ایستگاه کانال موج شکن و دریا (منطقه شرق) آخرین ایستگاه هایی است که محل الحاق آب تالاب به دریا می با شد. جهت نمونه برداری از ظروف شیشه ای ۱۰۰ میلی لیتری درب سمباده ای استفاده شد ونمونه برداری ازلایه سطحی آب (تقریبا در عمق۰/۵ متری ازسطح) انجام گرفت، بدین صورت که ظروف نمونه برداری استریل شده را درداخل آب تالاب به عمق فرو برده و در شیشه باز و با رعایت شرایط استریل نمونه برداشت و در داخل آب درشیشه بسته می گردد و از هر ایستگاه ۳ بار نمونه برداری انجام گرفت. نمونه ها در شرایط استریل و در دمای ۴ درجه سانتی گراد در فلاسک یخ در کمتر از ۲۴ ساعت به آزمایشگاه منتقل و مطالعات باکتری شناسی یعنی کشت باکتریایی انجام گرفت. جهت اندازه گیری تراکم کلیفرمها و کلیفرم مدفوعی در۱۰۰ میلی لیتر آب از روش استاندارد (MPN) Most Probable Number و برای شناسایی سایر میکروارگانیسم

ها، در محیط های کشت پایه نظیر نوترینت آگار و ترپتیکاز سوی آگار به صورت پور پلیت (کشت صفحه ای) کشت داده شدند. باکتری های رشد یافته در این محیط ها جهت تشخیص بر روی سایر محیط های افتراقی کشت داده شدند. برای جدا سازی باکتری ها از محیط های کشت :بیسموت سولفیت آگار، تترا تیو نات، سلنیت سدیم، آگار سبز درخشان، سالمونلا- شیگلا آگار، لیزین دکربوکسیلاز، ترپتیکاز سوی آیرون آگار، ائوزین متیلن بلو، آزمایش T.S.I (Triple Suger Iron Agar)،اکسیداز، محیط کشت SIM (Sim Culture medium)، اوره آز، برای جدا سازی سدوموناس از سودوموناس آگار، از محیط TCBS (Thiosulfat Citrate Bile Salts Sucrose Agar)برای جدا سازی ویبریو و سپس با استفاده از آزمایشات بیو شیمیایی و تکمیلی دیگر مانند آزمایش اندول، متیل رد، ووگس پروسکوئر (VP)، سیترات، ذوب ژلاتین، تخمیر قندها با کتری های مختلف شناسایای گردیدند، که باکتریها ی شناسایی شده به صورت فراوانی (درصد) در شکل ها نشان داده شده است. برای شمارش باکتریها و شناسایی آنها مطابق با روشهای ارائه شده (Bittont *et al.*, 1990; Baron, 2000) عمل گردید و از نرم افزار SPSS برای انجام تجزیه و تحلیل آماری و از نرم افزار Excel برای رسم نمودارها استفاده گردید.



شکل ۱. موقعیت ایستگاههای مطالعاتی تالاب انزلی با مختصات جغرافیایی َ۲۸ و °۳۸ درجه شمالی و َ25 و °۴۹ درجه شرقی در ضلع جنوبی شهرستان بندر انزلی (اقتباس از مقاله سنجش فلزات سنگین (Cd,Cu,Fe,Pb)دررسوبات سطحی تالاب انزلی،۱۳۸۶)

۳. نتایج

در شکل ۱، میزان آلودگی کلیفرمی و کلیفرم مدفوعی درایستگاه های مختلف تالاب انزلی نشان داده شده است، که میانگین آلودگی کلیفرمی در ایستگاه پسیخان با ۱۸۲/۸۸±۳۱۰/۲ و ایستگاه شنبه بازار روگا با۱۰۹/۶۱± ۲۲۹/۶ از بیشترین میزان و در ایستگاه تالاب غرب(آبکنار)۲/۳۲± ۶/۹۵ از کمترین میزان آلودگی برخوردار بود و

میانگین آلودگی کلیفرم مدفوعی در ایستگاه پسیخان با۹۵ /۲۰۸±۲۸۰/۲ و ایستگاه شنبه بازار روگا با۱۲۷/۵۲± ۱۶۹/۲ از بیشترین میزان و در ایستگاه تالاب غرب (آبکنار) با۱/۷۸± ۶/۰۵ از کمترین میزان آلودگی برخوردار بوده است.

شکل ۲، میزان آلودگی کلیفرمی و کلیفرم مدفوعی درفصول مختلف تالاب انزلی نشان داده شده،که میانگین آلودگی کلیفرمی در تابستان با ۱۷۱/۳۶±۱۴۷/۷۱ از بیشترین میزان و در زمستان با۳۶/۲۸± ۳۱/۴۳ از کمترین میزان آلودگی بر خوردار بود و میانگین آلودگی کلیفرم مدفوعی در تابستان با۱۷۳/۱۹± ۱۳۵/۱۲۵ از بیشترین میزان و در زمستان با۲۸/۲۸± ۲۶/۲۷ از کمترین میزان آلودگی بر خوردار بود.

شکل ۳ : میزان آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه در تالاب انزلی نشان داده شده است که درصد فراوانی آلودگی در باکتری اشریشیا کلی با ۱۹/۶۵ درصد و شیگلا با ۱۸/۲۱درصد از بیشترین میزان و سیتروباکتر با ۱/۷۹ درصد از کمترین میزان آلودگی برخور دار بود.

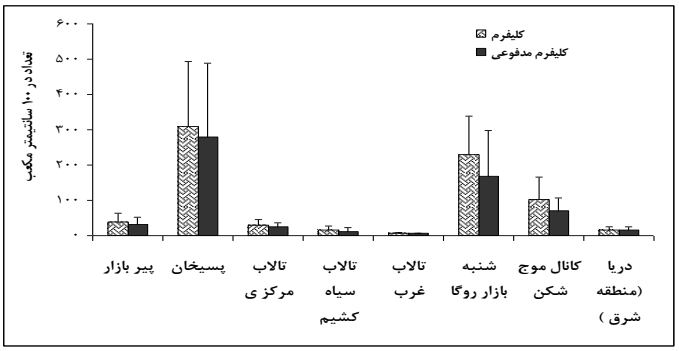
شکل ۴ : میزان آلودگی خانواده ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری (سودوموناس) در تالاب انزلی نشان داده شده که درصد فراوانی آلودگی در باکتری جنس ویبریو با ۴۷/۵۵درصد و آئروموناس با ۲۸/۶۷ درصد از بیشترین میزان و پلزیوموناس با ۴/۹ درصد از کمترین میزان آلودگی برخوردار بوده است. و میزان آلودگی سودوموناس نیز ۱۸/۸۸ درصد بود.

شکل ۵ : میزان آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه و خانواده ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری(سودوموناس) درایستگاه های مختلف تالاب انزلی نشان داده شده است که درصد فراوانی آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه در ایستگاه شنبه بازار روگا با ۲۱/۷۹ درصد و ایستگاه کانال موج شکن با ۵۸/ ۱۸ درصد از بیشترین میزان آلودگی ودر ایستگاه تالاب غرب (آبکنار) با ۵/۳۵ درصد از کمترین میزان آلودگی برخوردار بود. ودرصد فراوانی آلودگی خانواده ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری(سودوموناس) در ایستگاه شنبه بازار روگا با ۱۸/۱۸درصد از بیشترین میزان آلودگی و در ایستگاه تالاب غرب (آبکنار) با ۶/۲۹ درصد از کمترین میزان آلودگی برخودار بود.

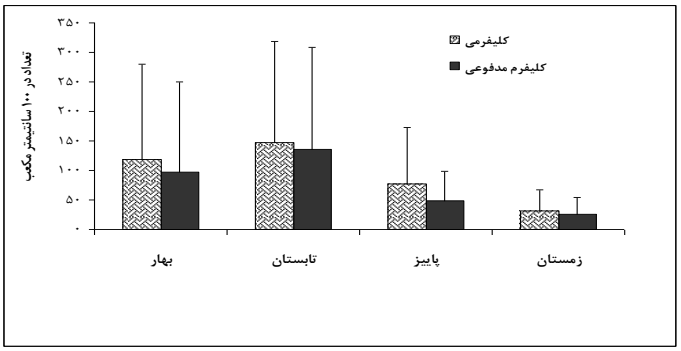
شکل ۶ : میزان آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه وخانواده ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری(سودوموناس) در فصول مختلف تالاب انزلی نشان داده شده است که درصد فراوانی آلودگی در تابستان با ۳۵ درصد از بیشترین میزان و درزمستان با ۱۶ درصد از کمترین میزان آلودگی برخوردار بود.. براساس آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) میزان آلودگی باکتریایی برحسب ایستگاههای مختلف و فصل، تفاوت معنی‌دار دارند ($P<0/05$).

۴. بحث و نتیجه گیری

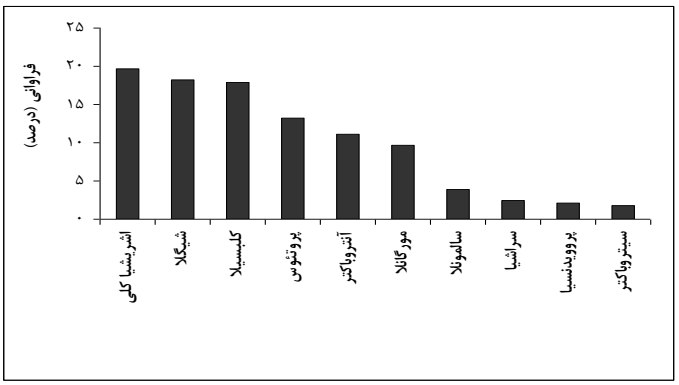
نمودارها و نتایج بدست آمده نشان داده می‌دهد بیشترین میزان آلودگی کلیفرمی و کلیفرم مدفوعی ایستگاه پسیخان و شنبه بازار روگا بوده است.رودخانه پسیخان از عمده ترین رودخانه های ورودی به بخش شرقی تالاب است که از ارتفاعات ۲۸۰۰ متری بخش میانی حوزه آبریز تالاب به نام پشته کوه سرچشمه گرفته و رودخانه مزبور، آب زراعی منطقه وسیعی از زمین های زیر کشت منطقه را تامین می کندو به دلیل عبور از مناطق مسکونی و کشاورزی دور از انتظار نیست که حجم بیشتری ازآلودگی را در خود پذیرا باشد(اقبالی، ۱۳۶۵ ; حسین پور،۱۳۶۹).



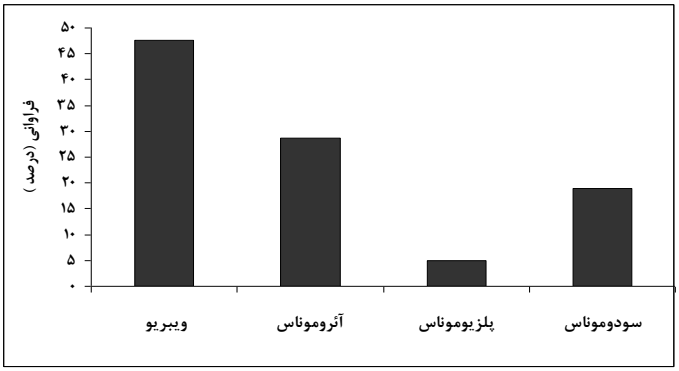
شکل ۱. میانگین میزان آلودگی کلیفرمی و کلیفرم مدفوعی درایستگاه های مختلف تالاب انزلی



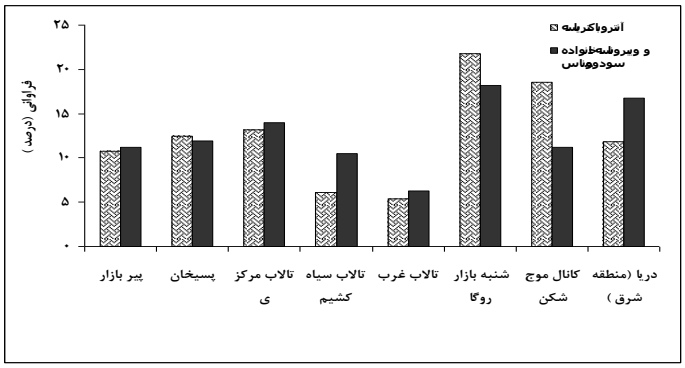
شکل ۲. میانگین میزان آلودگی کلیفرمی و کلیفرم مدفوعی درفصول مختلف تالاب انزلی



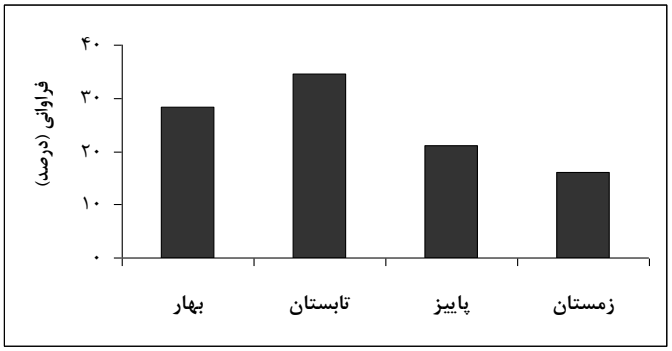
شکل ۳. میزان آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه در تالاب انزلی



شکل ۴. میزان آلودگی خانواده ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری (سودوموناس) در تالاب انزلی



شکل ۵. میزان آلودگی آنتروباکتریاسه و ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری(سودموناس) درایستگاه های مختلف تالاب انزلی



شکل ۶. میزان آلودگی آنتروباکتریاسه و ویبریو ناسه و باکتری گرم منفی غیر تخمیری(سودموناس) در فصول مختلف تالاب انزلی

از نظر آلودگی خانواده آنتروباکتریاسه و خانواده ویبرو ناسه وباکتری گرم منفی غیر تخمیری (سودوموناس) نیز بیشترین حجم آلودگی در شنبه بازار روگا، کانال موج شکن و دریا (منطقه شرق) بوده است. ایستگاههای کانال موج شکن، شنبه بازار روگا و پیر بازار روگا و روگا های خروجی تالاب که به دریا می ریزد با توجه به مجاورت این روگا ها با منا طق مسکونی و استفاده متنوع از آب آنها، انواع مختلف آلودگی ها را در خود دارند. می باید از ورود پساب های خانگی به درون روگا ها جلوگیری بعمل آورد تا از وسعت آلودگی کاسته شود. عدم استفاده از شیوه های صحیح دفع زباله و استقرار کارخانجات بسیار در حومه شهر رشت که به نحوی فاضلاب آنها به داخل رودخانه های منتهی به تالاب می ریزد می تواند آلودگی وسیعی در این ایستگاه ها ایجاد نماید (هاتفی،۱۳۷۱).

رودخانه زرجوب و گوهر رود حامل پساب های خانگی، صنعتی و سطحی شهر رشت بوده و از جمله آلوده ترین رودخانه ها می باشند.رودخانه پبر بازار از اتصال این دو رودخانه به هم تشکیل می شود حجم زیادی از آلودگی را در خود داردو مطالعات انجام شده نشان می دهد، رودخانه های زرجوب و گوهر رود عامل اصلی یوتروفیکاسیون بخش شرقی تالاب بوده و یکی از مهمترین راه های احیاء تالاب انزلی جلوگیری از ورود سیل

عظیم پسابها به رودخانه پیربازار است (جمالزاد فلاح،۱۳۷۷).

ایستگاه سیاه کشیم از لحاظ آلودگی باکتریایی به علت ورود رودخانه کلسر می باشد که پس از عبور از نواحی مسکونی و کشاورزی به حاشیه بخش سیاه کشیم می ریزد ودرایستگاه تالاب مرکزی به علت ورود رودخانه سیاه درویشان می باشد که مسئول آلودگی در بخش مزبور است.در ایستگاه تالاب غرب (آبکنار) کمترین میزان آلودگی در کل تالاب را دارد. در این بخش تنها رودخانه شیله سر (چافرود) وارد می شود که علت آن کم بودن رودخانه های آلوده کننده و حجم زیاد آب و نیز به علت شفافیت آب، اثر باکتریوسایدی نور خورشید بیشتر شده و به کاهش آلودگی در این بخش کمک می کند (حامدی، ۱۳۷۲؛ منوری،۱۳۶۵).

با توجه به نتایج بدست آمده از آلودگی تالاب بندر انزلی در مطالعه کنونی و بررسی انجام شده هاتفی (۱۳۷۱) و حامدی (۱۳۷۲) در تالاب بندر انزلی مشخص شده که میزان آلودگی در تابستان و بهار بیشتر از بقیه اوقات سال بود بالا رفتن درجه حرارت آب و هوا و کاهش حجم آب بخصوص در تابستان میزان آلودگی را بالا می برد. و در زمستان پایین آمدن درجه حرارت و افزایش حجم آب علت کاهش آلودگی بوده است و نیز در پاییز بارندگی شدید همراه با شستشوی خاک و طغیانی شدن رودخانه ها و نیز تخلیه فاضلابهای سطحی در پاییز از عوامل مهم در افزایش آلودگی این فصل نسبت به زمستان بوده است. بین درجه حرارت آب و هوا با آلودگی باکتریایی در بهار و تابستان ارتباط مستقیمی وجود دارد که در پاییز و زمستان این رابطه بر عکس می شود.

هاتفی (۱۳۷۱) گزارش داده که در بررسی آلودگی کلیفرمی در روده حیوانات خونسرد مانند ماهی (ماهی سیاه کولی، ماهی هشتر خان، ماهی سوف و ماهی سیم) و قورباغه که نشان داده شد در مورد ماهی ارتباط مستقیم میان سطح آلودگی مدفوعی در روده آنها با میزان آلودگی آب وجود دارد در حالیکه در مورد قورباغه این وضعیت همیشگی و پایدار نیست بعلت اینکه دوزیستان خارج از آب بسر می برند بنابراین در بعضی موارد علی رغم آلودگی آب، روده آنها فاقد کلیفرم و آنتروکوک بوده است . علاوه بر فاضلاب شهری و خانگی رشت، فاضلاب کشتارگاههایی نظیر کشتارگاه رشت و بندر انزلی در نهایت به تالاب سرازیر می شود (در حال حاضر محل کشتارگاهها عوض شده است). در شهر انزلی نیز استقرار نا مناسب کارگاهها، تعمیر گاهها و مناطق مسکونی در کناره های ورودی به تالاب مثل پیر بازار روگا، سوسر روگا و شنبه بازار روگا به آلودگی بیشتر تالاب کمک کرده است (منوری، ۱۳۶۵).

عملیات داشت کشاورزی در استان گیلان بعلت شرایط اقلیمی و نیز نوع محصولات، بیشترین بار آلودگی را در حد فاصل زمانی نیمه دوم بهار تا نیمه اول تابستان به تالاب انزلی وارد می سازد. حداقل مصرف سالیانه کود شیمیایی در این اراضی حدود ۴۰ – ۳۵ هزار تن می باشد. مسئله مهم دیگر آلودگی آب تالاب، آلودگی با انواع سموم و کودهای کشاورزی، آلودگی نفتی و آلودگی با فلزات سنگین می باشد (ثابت رفتار، ۱۳۷۸).

تالاب انزلی مناسب ترین مکان زیستی برای پرندگان آبزی در بخش جنوبی دریای خزر است که به منظور زمستان گذرانی از نواحی شمالی به این ناحیه مهاجرت می کنند. در تالاب انزلی در میان زیستگاه های بزرگ وکوچک دو زیستگاه سلکه و سیاه کشیم نقش اساسی در پذیرش پرندگان، تغذیه و تولید مثل آنها دارند. وارد شدن

فضولات آنها در آب موجب افزایش میزان نیترات و فسفات در آب می شود. که علاوه بر آنکه به رشد گیاهان آبزی تالابی کمک می کند، به عنوان منبع غذایی مورد استفاده باکتریها قرار گرفته و باعث بالا رفتن بار آلودگی می گردد.در این رابطه ملک زاده وحجازی (۱۳۵۱) و Nuhi و همکاران (1978) نشان دادند که در اثر ورود فضولات، آلودگی میکروبی افزایش یافته و این افزایش در فصل پاییز بیشتر از سایر فصول است .

با افزایش جمعیت شهر ها، مشکلات مربوط به آلودگی آبها حادتر می شود. آب به عنوان ناقل بالقوه میکروارگانیسم های پاتوژن می تواند برای سلامتی و حیات انسان خطرناک باشد.پاتوژنها اکثراً از طریق آب منتقل می شوند. آن دسته از بیماریهایی که سبب عفونت در لوله گوارشی می شوند شامل تیفوئید، پارا تیفوئید، دیسانتری (آمیبی و باسیلی)، وبا و بیماریهای ویروسی هستند.مولد این بیماریها از راه مدفوع یا ادرار افراد آلوده، محیط را می آلاید و بدین نحو آبها با مدفوع انسان و حیوان آلوده می گردند.فاضلابها یکی از مهمترین منابع آلودگی آبها می باشند. به طوریکه تخمین زده می شود هر متر معکب فاضلاب شهری تصفیه نشده می تواند ۴۰ تا ۶۰ متر مکعب آب را به شدت آلوده کند. آبهای زیر زمینی نیز مخصوصاً در شهر های بزرگ که سیستم جمع آوری فاضلاب ندارند، گاه در اثر تماس با فاضلاب دفع شده در زمین به شدت آلوده می شوند.بطور کلی بالا رفتن درجه حرارت سبب افزایش تعداد باکتریها ی مزوفیل و منجمله کلیفرمها می شود (منوری، ۱۳۶۹).

همه میکروارگانیسم ها تحت تأثیر محیط قرار دارند. تأثیر درجه حرارت بر روی رشد میکروبها مکانیسم پیچیده ای دارد. این مکانیسمها را بطور ساده می توان نتیجه دو نوع فعالیت مختلف معرفی نمود. سرعت واکنش های آنزیمی مانند سرعت واکنش های شیمیائی با گرما تغییر می یابد. این سرعت در گرمای پایین کند بوده و با بالا رفتن درجه حرارت افزایش می یابد. فرایندهای تجزیه ای در پروتئین ها و آنزیم ها در درجه حرارت پایین بسیارکند می باشد (بهادر،۱۳۸۳، مجنونیان، ۱۳۷۷).

در تابستان با بالا رفتن درجه حرارت محیط در تالاب رشد و تکثیر باکتری ها بیشتر بوده و دلیل آن نیاز برای اخذ مواد غذایی بیشتر است و رقابت شدید تر می باشد ولی به همان نسبت فر آورده های سمی ناشی از متابولیسم در محیط تجمع می یابند که خود عاملی برای زوال باکتری است. اما در دماهای پایین در زمستان مثلاً در دمای ۴ درجه سانتی گراد متابولیسم درحد بسیار پایینی درجریان است پس نیاز به مواد غذایی کمتر بوده و دفع مواد سمی نیز کمتر صورت می گیرد لذا تعداد باکتری کمترولی دوام و بقاء آن بیشتر می باشد(Fujioka *et al.*, 1991).

عملکرد میکروارگانیسم ها در تجزیه مواد آلی در اکوسیستم های آبی مستقیماً متاثر از درجه حرارت است و غالباً هرچه درجه حرارت بالاتر رود، این فعالیت نیز بیشتر می شود. بر اثر افزایش درجه حرارت آب حرکت مولوکولی گازهای محلول در آب زیاد می گردد و به این ترتیب حلالیت اکسیژن نیز نقصان می یابد. از سوئی دیگر، با افزایش درجه حرارت، محیط مناسبی جهت رشد باکتری ایجاد می گردد و در نتیجه عملیات متابولیسمی افزایش می یابد، که این عمل اثر مستقیمی بر روی نسبت تجزیه دارد و چون عمل تجزیه باکتری (هوازی) نیازمند به اکسیژن می باشد، لذا همزمان با افزایش نسبت تجزیه، فوراً

مقدار اکسیژن محلول در آب کاهش می یابد(امتیازی، ۱۳۷۹، ملت پرست،۱۳۷۱).

تعدادی از جانوران آبزی می توانند در مقابل افزایش تدریجی دمای آب، خود را سازش دهند ولی گاهی اثرات افزایش دما بقدری شدید است که می تواند در طی یک شب بر حیات بعضی از گونه های آبزی تاثیرات عمیق به جانهد. بر اساس تحقیقات دانشمندان در برابر ۱۰ درجه سانتی گراد افزایش دمای آب ماهیان به دو برابر اکسیژن نیاز دارند (منوری،۱۳۶۹) .

اگر باکتریهای روده ای گروه کلیفرم در حجم بسیار زیاد ی از آب رقیق شوند، فقط برای مدت کوتاهی در آن زنده خواهند ماند. بنابراین وجود این باکتریها در آب دلالت بر آلودگی تازه آن مینماید. در حال حاضر با اضافه شدن فاضلابها به اکوسیستم های آبی، مواد غذایی کافی بدین آبها داخل می گردد و شرایطی پدید می آورد که باکتریهای کلیفرمی نه تنها در آن از بین نمی رود بلکه تکثیر هم می شوند (بهادر،۱۳۸۳).

دفع مواد زائد یکی از موارد بیشمار استفاده غیر قانونی از محیط آبی است. آب دارای قدرت زیادی در زمینه خودپالائی است و این نکته مبنایی جهت تخلیه فاضلاب در رودخانه ها گردید زیرا تصور می رفت که رقیق شدن آب دریاها راه حلی برای رفع آلودگی است. درست است تا زمانیکه جمعیت ناحیه ای به شدت افزایش می یابد، آب بدون اینکه پذیرای اثر مهمی باشد، طی عبور در مسیر جریان، توان پذیرش فاضلاب و در عین حال پالایش خود را داراست ولی زمانیکه بار سنگینی از آلودگی بر یک سیستم آبی تحمیل گردد نتایج حاصله می تواند بسیار مصیبت بار باشد.وقتیکه فاضلاب های محلی تصفیه نشده عاری از مواد سمی در محیط آبی تخلیه می گردند به سرعت مورد هجوم باکتریها قرار گرفته و باکتریها مواد مزبور را به عناصر تشکیل دهنده غیر آلی تجزیه می نمایند و طی این فرآیند اکسیژن محلول در آب را به مصرف می رسانند و زمانیکه این اتفاق در پیکره های محبوس آب دریاچه ها، خلیج ها و آبهای محصوری که از گردش محدودی بر خوردارند روی می دهد. ممکن است اکسیژن مورد نیاز برای تجزیه مواد مذکور بیش از اندازه باشد که در آب آنها موجود است. بنابراین آبهای فوق اکسیژن خود را از دست داده و به زندگی بسیاری از انواع جانوران آبزی موجود در آنها خاتمه داده می شود. بدین ترتیب فعالیت های انسانی فاجعه اکولوژیکی دیگری را بوجود می آورد. تالاب ها و دریاچه ها به مراتب بیشتر از رودخانه ها در معرض این دگرگونی قرار گرفته اند و بدلیل جاری نبودن دائم آب در این گونه محیط های آبی و کمبود مقدار ورود و خروج آب در آن، مقدار مواد آلوده کننده ورودی در کمترین زمان، بالاترین ضایعات رادر محیط ایجاد می کند(امتیازی، ۱۳۷۹). قرار گرفتن موجود زنده در معرض غلظت های غیر کشنده آلاینده در دراز مدت ممکن است آنرا نسبت به بیماری مستعد تر نماید. همچنین این امکان نیز وجود دارد که برخی از آلاینده های آلی محیط مناسبی را جهت رشد با کتریها و ویروسها ی بیماریزا ایجاد نمایند. در اینگونه موارد حتی اگر آلاینده مستقیماً برای موجود بالغ، سمی نباشد همچنان قادر خواهد بود در مدت زمان طولانی تر اثری چشم گیری بر روی جمعیت انواع آبزیان داشته باشد (اسکاش،۱۳۷۱). ورود مواد غذایی بیش از حد نظیر فسفات و ازت که از منابعی همچون کودهای شیمیایی و کشاورزی و عمدتاً فاضلاب های شهری (ناشی از کاربرد انواع پاک کننده ها که حاوی فسفات زیاد می باشد) وارد تالاب شده وسبب ایجاد تغییرات بسیاری می گردند. ازت و فسفر

تعیین کننده اصلی در افزایش رویش گیاهی بشمار می روند که رشد سریع گیاهان شناور در اکثر نقاط تالاب، بویژه در شبها که حداکثر استفاده از اکسیژن محلول در آب صورت می گیرد و مرگ آنها و مدفون شدن در بستر تالاب از دیگر عوامل آلودگی بشمار می رود که بر حیات آبزیان تأثیر بسیار زیادی دارد به علاوه ورود رسوبات که خود از عوامل ازدیاد پوشش گیاهی تالاب می باشد که ازسلامت و عمر آب می کاهد.متأسفانه حداکثر کمبود اکسیژن در بهار و بخصوص در تابستان در تالاب صورت می گیرد که منجر به تلفات بیش از حد بچه ماهی و یا باعث بی حس شدن آنها گشته که طعمه سایر آبزیان قرارمی گیرد که در نهایت منجر به مرگ ومیر ماهیان می گردد و باعث بهم خوردن چرخه غذایی می شود لذا این امر باعث کاهش ذخائر ماهی در تالاب گردیده است (منوری، ۱۳۶۹). ازاقداماتی که برای حفظ و نگهداری تالاب می توان انجام عبارتند از: ممانعت از گسترش و ایجاد صنایع و کارخانجات در اطراف رودخانه ها و نهرهای منتهی به تالاب، جلوگیری از تخلیه ضایعات و مواد زائد جامد شهری و صنعتی مستقر در منطقه و در مجاری آبی منتهی به تالاب، فاضلاب کلیه کارخانجات موجود در حوزه آبریز کنترل و به سیستم تصفیه مجهز گردند تا کیفیت خروجی های تخلیه شده به حد استاندارد و حداکثر مجاز مواد آلاینده ورودی به آبهای سطحی برسد واحداث کارخانجات تصفیه فاضلاب در شهرهای واقع در مسیر رودخانه ها و یا حاشیه تالاب. مسائل مهم تالاب بایستی به مثابه پیچیده ترین بخش مدیریت زیست محیطی موردتوجه قرارگرفته ودرآن همه اجزا ازنقطه نظرشرایط فیزیکی، بیولوژی و اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و برای حل آن راه مناسب گزینش گردد (منزوی،۱۳۷۸؛ ولی الهی،۱۳۸۲).

منابع

اسکاش، م. ۱۳۷۱. آلودگی یک مشکل جهانی در راه صنعت ماهیگیری. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، تهران، ۷۸ص.

اقبالی، ع. ۱۳۶۵. بررسی و تفسیر آلودگیهای تالاب انزلی و رودخانه های مرتبط به آن در رابطه با اکسیژن محلول. گزارش طرح تحقیقاتی اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، ۲۲۶ص.

امتیازی، گ. ۱۳۷۹. میکروبیولوژی و کنترل آب وپساب،انتشارات مانی،تهران، ۲۰۰ص.

اولا، ی. ۱۳۶۹.آلودگی ناشی از فضولات خانگی و کشاورزی و صنعتی و طبیعی و ساختار ونقش تالاب در مقابل آنها. پروژه مشترک شیلات -فائو، ۵۰ص.

بابائی، ه.، خداپرست، ح.، عابدینی، ع. ۱۳۸۶. سنجش فلزات سنگین (Cd,Cu,Fe,Pb)دررسوبات سطحی تالاب انزلی، مجله علمی شیلات ایران، سال شانزدهم، ۱۶-۹.

بهادر، ع. ۱۳۸۳. میکروبیولوژی پزشکی جاوتز۲۰۰۴،انتشارات سماط،۸۸۰ص.

ثابت رفتار،ک. ۱۳۷۸.طرح جامع تالاب انزلی. گزارش طرح تحقیقاتی اداره کل محیط زیست استان گیلان،۱۱۰ص.

جمالزاد فلاح، ف. ۱۳۷۷. تعیین میزان حساسیت مناطق مختلف تالاب انزلی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

حامدی،ج. ۱۳۷۲. آلودگی میکروبی تالاب انزلی،شناسایی،انتشار و دوام بقاء انتروکوک و ارزیابی اکولوژیک. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

حسین پور، ن. ۱۳۶۹. تالاب انزلی و بارهای وارده بر آن. انتشارات شرکت سهامی شیلات ایران، تهران، ۱۰۰ص.

حقیقی، ل. ۱۳۸۳.باکتریهای روده ای (خانواده آنتروباکتریاسه). انتشارات دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر،۲۱۰ص.

ریاضی،ب. ۱۳۷۵. منطقه حفاظت شده سیاه کشیم، اکوسیستمی ویژه از تالاب انزلی. سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ۹۸ص.

سلطانی، م. ۱۳۷۶. بیماریهای باکتریایی ماهی،انتشارات سازمان دامپزشکی کشور و موسسه نشر جهاد،۴۵۴ ص.

شریف روحانی،م. ۱۳۷۴. تشخیص، پیشگیری ودرمان بیماریها و مسمومیتهای ماهی. مؤسسه انتشاراتی فرهنگی سبزرویش، تهران، ۴۵۴ص.

مجنونیان، ه.۱۳۷۷. تالابها. سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ۱۱۹ص.

مخیر،ب.۱۳۸۱. بیماریهای ماهیان پرورشی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۵۹۵ص.

ملت پرست،ع. ۱۳۷۱. ارزیابی اکوسیستم های آبی از طریق اکسیژن محلول در آب،مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان،۱۲۰ ص.

ملک زاده، ف.، شهامت م. ۱۳۸۰. میکروبیولوژی عمومی، انتشارات عقیق،۴۸۳ ص.

ملک زاده، ف.، حجازی، م.۱۳۵۱. آلودگی های میکروبی مرداب انزلی و روگاههای آن، دانشگاه تهران، نشریه دانشکده علوم، جلد۴، ۷-۱۶.

منزوی، م. ت. ۱۳۷۸. تصفیه فاضلاب،جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران، ۲۲۶ ص.

منوری، م. ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیک تالاب انزلی. نشر گیلکان، ۲۲۷ ص.

منوری، ف. م.، شمس نجاتی، ا. ۱۳۶۵. منابع آلوده کننده صنعتی در گیلان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی اداره کل حفاظت محیط زیست گیلان، ۱۰۰ص.

موسویان،م.۱۳۸۳. مروری بر میکروب شناسی-باکتری ها و بیماری های باکتریایی. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ۲۲۰ ص.

ولی الهی، ج.۱۳۸۲.لیمنولوژی کاربردی دستورالعمل های اجرای طرح های شناخت محیط زیست آبزیان. انتشارات طاق بستان،۵۵۳ ص.

هاتفی،م. ۱۳۷۱. آلودگی میکروبی تالاب انزلی،شناسایی، دوام و بقاء کلیفرمها و ارزیابی عوامل اکولوژیک،پایان نامه دوره کارشناسی ارشد،دانشگاه تهران.

APHA 2005. Standard methods for the examination of water and waste water,19th.end.AmericanPublic Health Association,Washington,DC, USA, p.875-1003.

Baron, E.J., Fingold, S.M. 1990. Diagnostic Microbiology. The C.V. Mosbyco, St. Louis, USA, p.728-748.

Bitton, G. 2000. Waste water microbiology. INC Publication. Second edition. New York, p.205-500.

Fujioka, S. ; Harlan, R.; Hashimoto, H., Edward, B. 1991. Effect of sunlight on survival of indicator bacteria in sea water. Appl. Environ. Microbiol. 41: 690–695

Nuhi, A., Malekzadeh, F. 1978. Mirobial investigationin in the waters of the lagoon Amir Kolayeh. Zb1. Bakt II. Abt. 133: S.313-320.

پراکنش و تراکم بچه ماهیان آبهای ساحلی خوزستان

احمد شادی[۱]، احمد سواری*[۱]، پریتا کوچنین[۲]، سیمین دهقان مدیسه[۳]، یاسمن گندمی[۱]

۱. گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۲. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۳. مرکز تحقیقات آبزی پروری جنوب کشور

چکیده

در این مطالعه پراکنش، تراکم و میزان توده زنده ماهیان جوان آب‌های ساحلی استان خوزستان واقع در شمال غربی خلیج فارس بین دی ماه ۱۳۸۵ تا آذر ماه ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفت. نمونه برداری به صورت ماهیانه از ۱۰ نقطه از آبهای خوزستان شامل ۵ نمونه برداری در بخش غربی منطقه و ۵ نمونه برداری در بخش شرقی منطقه با استفاده از تور ترال با قطر چشمه ۲۴ میلیمتری که توسط شناور ۳۶۰ اسب بخاری کشیده می شد انجام گرفت. نقشه پراکنش گونه های غالب، همچنین توده زنده و صید به ازای واحد سطح (CPUA) برای ماهیان جوان منطقه به دست آمد. بیشترین مقدار CPUA در مهر ماه برابر ۶۲۹ کیلوگرم در کیلومتر مربع و کمترین مقدار آن در آذرماه با ۷۶ کیلوگرم در کیلومتر مربع به دست آمد. بیشترین میزان توده زنده ماهیان جوان در تابستان و اوایل پاییز تخمین زده شد. نتایج آزمون آنالیز همبستگی بین نتایج حاصله و عوامل محیطی نشان دهنده رابطه معنی دار بین شوری و تعداد گونه ها در هر ماه و همچنین رابطه معنی دار بین دما و توده زنده ماهیان جوان بود که تایید کننده نقش عوامل محیطی در پراکنش ماهیان به ویژه در مراحل اولیه دوره زندگی می‌باشد.

واژگان کلیدی: ماهیان جوان، CPUA، توده زنده، پراکنش، خوزستان، خلیج فارس

* نویسنده مسوول، پست الکترونیک: savari53@yahoo.com