دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر

دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی

گروه زیست شناسی دریا

پایان نامه کارشناسی ارشد بیولوژی دریا گرایش آلودگی دریا

بررسی اثرات پساب کارخانه آب شیرین کن بر روی ساختار جمعیت پرتاران در منطقه خلیج چابهار

استادان راهنما:

دکتر سید محمد باقر نبوی

دکتر بابک دوست شناس

استادان مشاور:

دکتر علیرضا صفاهیه

مهندس مهران لقمانی

پژوهشگر:

محدثه میری

خرداد ۱۳۹۱

Khorramshahr University of Marine Science and Technology

Faculty of Ocenography and Marine Science

Department of Marine Biology

M.SC. Thesis

Study of the effects discharges desalination plant on polychaeta assemblage in Chabahar Bay

Supervisors:

Dr. Seyyed Mohammad Bagher Nabavi

Dr. Babak Doustshenas

Advisors:

Dr. Alireza Safahie

Mehran loghmani

By:

Mohadese Miri

June 2012

نام: محدثه **نام خانوادگی:** میری

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته و گرایش:** زیست شناسی دریا-آلودگی دریا

اساتید راهنما: دکتر سید محمد باقر نبوی، دکتر بابک دوست شناس

اساتید مشاور: دکتر علیرضا صفاهیه، مهندس مهران لقمانی

چکیده

در این مطالعه اثرات ناشی از تخلیه آب نمک، بر روی ساختار جمعیت پرتاران مورد بررسی قرار گرفت. نمونهبرداری طی دو نوبت پیش از مانسون (اردیبهشت) و پس از مانسون (آبان) در سال ۱۳۹۰ انجام شد. نمونهبرداری از ۷ ایستگاه بین جزر و مدی و بوسیله گرب van Veen با سطح مقطع ۰/۰۲۵ متر مربع صورت گرفت. ۵ ایستگاه در اطراف کارخانه و ۲ ایستگاه (ایستگاه ۶ و ۷) بعنوان شاهد بودند. فاکتورهای محیطی در هر ایستگاه در محل نمونهبرداری اندازهگیری شد. غلظت فلزات Cd، Cu، Fe، Zn، Pb و Ni در رسوبات هر ایستگاه اندازهگیری شد. آنالیزهای آماری نشان دادند که غلظت این فلزات در ایستگاههای مختلف، اختلاف معنیدار دارند ($P<0/05$). این نشان دهنده این است که کارخانههای آب شیرینکن منشا ورود فلزات به محیط دریا هستند. در مجموع ۳۱ گونه کرم پرتار شناسایی شد. بیشترین و کمترین فراوانی پرتاران به ترتیب در ایستگاه ۶ به میزان ۳۶۶۶ (فرد در مترمربع) در دوره پیش مانسون و ایستگاه ۱ به میزان صفر در دوره پس مانسون مشاهده شد. تراکم پرتاران در ایستگاههای ۱ و ۲ که در نزدیکی کارخانه آب شیرینکن وجود داشتند با ایستگاههای شاهد (۶ و ۷) اختلاف معنیدار داشتند ($P<0/05$). تغییر در فاکتورهای محیطی مشاهده شد و بیشترین تغییرات برای شوری و دما بود. میزان شوری و دما در ایستگاه ۱ به ترتیب حدود (PSU) ۴۶ و ۳۲°c اندازهگیری شد در حالی که در ایستگاههای ۶ و ۷ میزان شوری و دما به ترتیب حدود (PSU)۳۷/۸ و ۲۹/۳°c بود. همبستگی پیرسون نیز رابطه منفی و معنیدار بین تراکم با شوری، دما و فلز روی نشان داد که به نظر میرسد این سه عامل بیشترین تاثیر را بر روی کاهش تراکم پرتاران در ایستگاههای نزدیک به کارخانه داشته است. شاخصهای تنوع، غالبیت و یکنواختی در ایستگاه ۱ کمترین میزان را نسبت به ایستگاههای شاهد داشتند. در این مطالعه خانواده Spionidae غالب بود که این خانواده بعنوان خانواده فرصت طلب در بسیاری از مطالعات معرفی شده است. با توجه به نتایج در مطالعه حاضر مشخص شد که شوری و دمای آب نمک تخلیه شده از کارخانه

بیشترین تاثیر را بر روی ساختار جمعیت پرتاران داشته است. بنابراین ضروری است که چنین پایشهایی در مکانها و زمانهای مختلف ادامه یابد.

کلید واژهها: آب نمک، پرتاران، آب شیرینکن، خلیج چابهار.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲ اهداف و فرضیات تحقیق ۲

۱-۳ کلیات ۳

۱-۳-۱ تقاضا و نیاز به آب شیرین ۳

۱-۳-۲ پراکنش و ظرفیت کارخانههای آب شیرین کن (نمک زدایی) ۴

۱-۳-۳ اثرات زیست محیطی کارخانههای آب شیرین کن ۵

۱-۳-۳-۱ آب ورودی ۵

۱-۳-۳-۲ مواد شیمیایی به کار رفته در (طول فرآیند نمک زدایی) کارخانههای آب شیرین کن ۵

۱-۳-۳-۲-۱ حیات کشها ۶

۱-۳-۳-۲-۲ ضد رسوب ۷

۱-۳-۳-۲-۳ منعقد کنندهها ۷

۱-۳-۳-۲-۴ ضد شناوری ۷

۱-۳-۳-۲ آب نمک خروجی از کارخانه های آب شیرین کن ۷

۱-۳-۳-۳-۱ اثرات فیزیکی و شیمیایی تخلیه آب نمک ۸

۱-۳-۳-۳-۱-۱ تغییرات شوری ۸

۱-۳-۳-۳-۱-۲ تغییرات دما ۹

۱-۳-۳-۳-۲ افزایش فلزات سنگین ۱۰

۱-۳-۳-۴ اثرات اکولوژیک تخلیه آب نمک..... ۱۱

۱-۳-۴ اهمیت مطالعه پرتاران..... ۱۲

فصل دوم: پیشینه و تاریخچه تحقیق

۲-۱ مطالعات داخل کشور..... ۱۴

۲-۲ مطالعات خارج از کشور..... ۱۵

۲-۲-۱ مطالعات در خلیج فارس و دریای عمان..... ۱۵

۲-۲-۲ مطالعات سایر نقاط جهان..... ۱۶

فصل سوم: مواد و روشها

۳-۱ منطقه مورد مطالعه..... ۱۹

۳-۲ نمونه برداری..... ۲۰

۳-۳ جداسازی و شناسایی پرتاران..... ۲۲

۳-۴ سنجش فلزات سنگین..... ۲۲

۳-۴-۱ آمادهسازی و هضم نمونهها..... ۲۲

۳-۴-۲ تعیین غلظت فلزات در رسوب..... ۲۳

۳-۵ اندازه گیری مواد آلی کل..... ۲۴

۳-۶آنالیز دانه بندی رسوبات..... ۲۵

۳-۷ محاسبه شاخص های زیستی..... ۲۵

۳-۷-۱ شاخص تنوع شانون-وینر..... ۲۵

۳-۷-۲ شاخص غالبیت سیمپسون..... ۲۶

۳-۷-۳ شاخص غنای مارگالف ۲۶
۳-۷-۴ شاخص ترازی زیستی هیل ۲۷
۳-۸ تحلیل آماری ۲۷

فصل چهارم: نتایج

۴-۱ بررسی فاکتورهای محیطی ۲۹
۴-۱-۱ اکسیژن محلول در آب ۲۹
۴-۱-۲ دمای آب ۳۰
۴-۱-۳ اسیدیته ۳۱
۴-۱-۴ شوری آب ۳۲
۴-۱-۵ تعیین مواد آلی کل رسوب ۳۳
۴-۱-۶ تعیین دانه‌بندی بافت بستر ۳۴
۴-۲ غلظت فلزات سنگین ۳۵
۴-۲-۱ غلظت فلز کادمیوم در رسوب ۳۵
۴-۲-۲ غلظت مس در رسوب ۳۶
۴-۲-۳ غلظت فلز سرب در رسوب ۳۷
۴-۲-۴ غلظت فلز روی در رسوب ۳۸
۴-۲-۵ غلطت فلز نیکل در رسوب ۳۹
۴-۲-۶ غلظت فلز آهن در رسوب ۴۰
۴-۳ بررسی گونه های شناسایی شده ۴۱
۴-۴ فراوانی پرتاران ۴۶

۴-۵ فروانی نسبی پرتاران ۴۷
۴-۶ مقایسه تعداد گونهها ۴۸
۴-۷ بررسی شاخصهای اکولوژیک ۴۹
۴-۷-۱ شاخص مارگالف ۴۹
۴-۷-۲ شاخص یکنواختی پیلو ۴۹
۴-۷-۳ شاخص تنوع شانون ۵۰
۴-۷-۴ شاخص غالبیت سیمپسون ۵۱
۴-۸ همبستگی ۵۲
۴-۹ بررسی میزان تفاوت و شباهت ایستگاهها ۵۴

فصل پنجم: بحث و نتیجهگیری

۵-۱ بحث ۵۳
۵-۱-۱ تاثیر تخلیه آب نمک کارخانه آب شیرینکن بر روی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب دریا ۵۳
۵-۱-۲ آنالیز دانه بندی رسوبات و مواد آلی ۵۶
۵-۱-۳ آلودگی رسوبات به فلزات سنگین ناشی از تخلیه آب نمک کارخانه ۵۷
۵-۱-۴ تاثیر پساب کارخانه آب شیرینکن بر روی فراوانی پرتاران ۶۴
۵-۱-۵ تاثیر پساب بر روی فراوانی نسبی و ترکیب گونهای ۶۶
۵-۱-۶ تاثیر پساب کارخانه بر روی شاخصهای اکولوژیک ۶۷
۵-۱-۷ نمودار MDS ۶۹
۵-۲ نتیجهگیری ۷۱
۵-۳ پیشنهادات ۷۲

فهرست مراجع ۷۳

پیوستها ۸۱

فهرست جدولها

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه و کلیات

جدول۱-۱ بیشترین تولیدکنندگان آب شیرین در جهان..... ۴

فصل سوم: مواد و روشها

جدول ۳-۱ مختصات جغرافیایی ایستگاههای نمونهبرداری در خلیج چابهار..... ۲۰

فصل چهارم: نتایج

جدول ۴-۱ ردهبندی گونههای شناسایی شده در پیش مانسون و پس مانسون..... ۴۲

جدول۴-۲ فراوانی پرتاران شناسایی شده برحسب تعداد در متر مربع در پیش مانسون..... ۴۵

جدول۴-۳ فراوانی پرتاران شناسایی شده برحسب تعداد درمترمربع در بعد مانسون..... ۴۶

جدول۴-۴ همبستگی بین تراکم پرتاران و شاخصهای اکولوژیک با فاکتورهای محیطی..... ۵۳

جدول ۴-۵ همبستگی بین تراکم پرتاران و شاخصهای اکولوژیک با فلزات سنگین..... ۵۳

فصل پنجم: بحث و نتیجهگیری

جدول ۵-۱ مقایسه غلظت فلزات (میلیگرمبرکیلوگرم) کارخانههای آب شیرینکن جهان..... ۶۲

جدول ۵-۲ مقایسه غلظت فلزات برحسب (میلیگرمبرکیلوگرم) در رسوبات با استانداردهای جهانی..... ۶۴

فهرست شکلها

عنوان **صفحه**

فصل سوم: مواد و روشها

شکل۳-۱ موقعیت منطقه و ایستگاههای مورد مطالعه..... ۲۱

شکل۳-۲ دستگاه جذب اتمی..... ۲۳

فصل چهارم: نتایج

شکل ۴-۱ تغییرات میانگین اکسیژن محلول آب در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۰

شکل۴-۳ تغییرات میانگین اسیدیته آب در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۱

شکل۴-۲ تغییرات میانگین دما در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۲

شکل۴-۴ تغییرات میانگین شوری در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۳

شکل۴-۵ تغییرات میانگین درصد مواد آلی بین ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۴

شکل۳-۶ تغییرات درصد سیلت-رس در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۵

شکل۴-۷ تغییرات میانگین غلظت کادمیوم در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۶

شکل۴-۸ تغییرات غلظت مس در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۷

شکل۴-۹ تغییرات میانگین غلظت سرب در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۸

شکل۴-۱۰ تغییرات میانگین غلظت روی در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۳۹

شکل۴-۱۱ تغییرات میانگین غلظت نیکل در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۴۰

شکل۴-۱۲ تغییرات میانگین غلظت آهن در رسوب ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۴۱

شکل۴-۱۳ تغییرات میانگین فراوانی پرتاران درایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۴۷

شکل۴-۱۴ فراوانی نسبی خانوادههای غالب پرتاران در دوره پیش مانسون.....۴۷

شکل۴-۱۵ فراوانی نسبی خانوادههای غالب پرتاران در دوره پس مانسون.....۴۸

شکل۴-۱۶ مقایسه تعداد گونهها در پیش مانسون و پس مانسون..... ۴۸

شکل۴-۱۷ تغییرات میانگین شاخص مارگالف در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۴۹

شکل۴-۱۸ تغییرات میانگین شاخص پیلو در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۵۰

شکل۴-۱۹ تغییرات میانگین شاخص شانون در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۵۱

شکل۴-۲۰ تغییرات میانگین شاخص سیمپسون در ایستگاههای مختلف در پیش مانسون و پس مانسون.....۵۲

شکل ۴-۲۱ نمودار nMDS ۵۴

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

آب شیرین یک منبع طبیعی ضروری است که هستی انسانها، زیستگاههای گیاهی و جانوری را حمایت میکند. کاهش کیفیت و کمیت آب اثرات منفی جدی بر روی اکوسیستمها میگذارد. در چندین دههی گذشته، رشد چشمگیر جمعیت انسانها و فعالیتهای صنعتی نیاز شدید به آب شیرین و سالم را تشدید کرده است. بنابراین برای مقابله با این چالش و فشار ناشی از نیاز به آب شیرین، ملل مختلف به فکر راهی مناسب برای تامین آب شیرین هستند. با وجود گران بودن فرآیند نمکزدایی آب این تکنولوژی آن قدر حائز اهمیت شمرده شده که در سرتاسر جهان برای رفع نیاز به آب شیرین از آن به عنوان منبع تولید کننده آب شیرین استفاده میکنند. تکنولوژی نمکزدایی تنها کلید برای تولید آب شیرین است (Danoun, 2007). استفاده از این تکنولوژی بدون اثرات اکولوژیکی و زیست محیطی نیست. مهمترین مسئلهی قابل توجه دربارهی استفاده از این تکنولوژی تولید پسابی با نمک بالاست که به داخل دریا تخلیه میشود (Arnal et al., 2005). آب نمک تولید شده دارای چگالی بالایی میباشد (Gleick et al., 2006) و جوامع کفزی دریا را تحت تاثیر قرار میدهد (Ruso et al., 2008). کفزیان دامنه وسیعی از ارگانیسمها و شمار زیادی از گونهها را شامل میشوند و در ساختارهای تاکسونومیک حائز اهمیت و مناسب هستند

(Belan, 2004). یکی از مزیتهای اجتماعات کفزی این است که میتوان از آنها بعنوان شاخص استفاده کرد. پرتاران از جمله بیمهرگان ماکروبنتوز ساکن در رسوبات هستند که تقریبا در تمام بوم سامانههای دریایی یافت میشوند (Gopulakrishan et al., 2008).

در ایران نیز بعلت کمبود آب آشامیدنی در سواحل جنوبی از این فناوری استفاده میشود. اما بهتر است که هر فناوری قبل از بکارگیری از دیدگاه محیط زیستی بررسی شود. با ارزیابی هر تکنولوژی میتوان به فواید و آسیبهای آن پی برد و برای کاهش اثرات منفی آنها راهکارهای مناسبی را بکار برد.

در کارخانههای تولید آب شیرین علاوه بر تولید پسابی با شوری بالا، فلزات و ترکیبات آلی تولید میشود که مستقیما وارد دریا میشوند. بعضی از محققین (Mezher et al., 2011; Roberts et al., 2010 Abdul-Wahab, 2009; Dupavillon and Gillanders, 2009; Lattemann and Hopner, 2008; Rosu et al., 2008, 2007; Sadiqu, 2002; Romeril, 1997) کیفیت این آب را مورد ارزیابی قرار دادهاند و اثرات زیست محیطی که بر روی منطقه مورد مطالعه گذاشته را بیان کردهاند.

در حال حاضر در کشور ما تاثیر آلودگیهای ناشی از کارخانههای آب شیرینکن مورد پایش قرار نگرفته است. بنابراین در این مطالعه به بررسی اثرات ناشی از کارخانه ٔ آب شیرینکن بر روی ساختار جمعیت پرتاران پرداخته شده است.

۱-۲ اهداف و فرضیات تحقیق

اهداف شامل:

۱- تاثیر آب نمک تخلیه شده از کارخانه بر روی فاکتورهای محیطی

۲- آلودگی فلزات ناشی از تخلیه آب نمک به محیط زیست دریا

۳- تاثیر پساب کارخانه بر روی تراکم و شاخصهای اکولوژیک

۴- تاثیر مانسون بر غلظت فلزات سنگین و ساختار جمعیت پرتاران

فرضیات این پروژه شامل:

۱- پساب کارخانه آب شیرین کن حاوی برخی از فلزات سنگین است.

۲- پساب کارخانه آب شیرین کن بعلت داشتن فاکتورهای محیطی متفاوت با آب دریا باعث کاهش فراوانی پرتاران میشود.

۳- تراکم و شاخصهای اکولوژیک کفزیان با شوری پساب آب شیرینکن همبستگی منفی دارد.

۱-۳ کلیات

۱-۳-۱ تقاضا و نیاز به آب شیرین

رشد جمعیت جهان در قرن اخیر از ۱/۶۵بیلیون به حدود ۷ بیلیون افزایش یافته است (World water Assessment Program, 2003). افزایش جمعیت جهان و صنعتی شدن جهانی میزان تقاضا و نیاز به آب پاک و سالم را بالا برده و آن را به کالای مصرفی گرانبها مبدل کرده است. ۲۰ درصد از جمعیت جهان آب شیرین مناسب خود را از دریاچهها بدست میآورند، ۷۵ درصد از سطح کره زمین با آب پوشیده شده که از این میزان ۷۵/۵ درصد آب شور دریاها و ۲/۵ درصد از آن را آب شیرین و مناسب برای شرب تشکیل میدهند که از همین ۲/۵ درصد برای اهداف مختلفی چون مصارف خانگی، صنعتی و کشاورزی استفاده میشود. طبق گزارش گسترش آب جهانی [1] بیش از ۵۰ درصد از ملل جهان تا سال ۲۰۲۵ میلادی با بحران آب روبرو خواهند شد هر چند تا سال ۲۰۷۵ میلادی ، ۷۵ درصد از جمعیت جهان به طور معنیداری با کمبود آب روبرو خواهند شد (Roberts et al., 2010).

برای پاسخ به این چالش نیازمند پیدا کردن منابع جدید و ارزان آب شیرین بوده اگرچه ایجاد سد باعث تولید آب شیرین میشود اما این میزان آب ناکافی و غیر قابل پیش بینی میباشد. بنابراین کشورهای سرتاسر جهان به دنبال ایجاد منبع تولید کننده آب بودهاند تا به تکنولوژی نمکزدایی و ایجاد کارخانه های تولید آب شیرین رسیدند و آن را به تنها منبع و چاره مناسب برای تولید آب شیرین میدانند (Danoun, 2007).

1- World Water Development

۱-۳-۲ پراکنش و ظرفیت کارخانههای آب شیرین کن (نمک زدایی)

در حال حاضر تقریباً ۱۴۴۵۱ کارخانه تولید آب شیرین وجود دارند که در ۱۵۵ کشور جهان موجود هستند و حدود ۵۹/۹ میلیون متر مکعب در روز آب شیرین تولید میشود (Mezher et al., 2011).

ایالات متحده آمریکا بعد از عربستان دومین تولید کنندهی آب شیرین از آب دریاست که حدود ۸۰۰ کارخانه دارند و یک میلیون متر مکعب در روز آب شیرین تولید میکنند که ۱۲ درصد از آب تولید جهان را به خود اختصاص داده است (Jenkins and Wasyl, 2005).

جدول۱-۱ بیشترین تولیدکنندگان آب شیرین در جهان (Danoun, 2007).

کشورها	کل ظرفیت تولید آب شیرین(m^3/d)
عربستان سعودی	۵،۰۰۶،۱۹۴
ایالات متحده	۲،۷۹۹،۰۰۰
امارات متحده عرب	۲،۱۳۴،۲۲۳
کویت	۱،۲۸۴،۳۲۷
لیبی	۶۳۸،۳۳۷
ژاپن	۶۳۷،۹۰۰
قطر	۵۶۰،۷۶۴
اسپانیا	۴۹۲،۸۲۴
ایتالیا	۴۸۳،۶۶۸
ایران	۴۲۳،۴۲۷

۶٪از کارخانهها در نواحی خاص آسیا، ۷٪ در آمریکا، ۱۰٪در اروپا و ۷۷٪ در شرق مدیترانه و شمال آفریقا واقع شدهاند (Lattemannn and Hopner, 2008).

شرق مدیترانه بعنوان ناحیه ای با بیشترین میزان تولید آب شیرین از آب دریا معرفی شده است و خلیج فارس بعنوان بیشترین شمار کارخانههای آب شیرین کن در جهان شناخته شده است که میزان تولید آب شیرین از آب دریا به حدود ۱۱ میلیون متر مکعب در روز میرسد (Latetmann and Hopner, 2008).

در حال حاضر از این تکنولوژی بعنوان تنها منبع تولید کننده آب شیرین در کل جهان استفاده میکنند در برخی از کشورها مانند ایالات متحده آمریکا در ایالت کالیفرنیا ۲۰ پروژه جدید ساخت کارخانه تولید آب شیرین آغاز شده که تا سال ۲۰۳۰ میلادی میزان تولید آب آنها به ۲ میلیون متر مکعب در روز می - رسد. در استرالیا تولید آب شیرین ۱۴۴۰۰۰ متر مکعب در روز است و در چین تا سال ۲۰۱۰ میلادی آب تولیدی به ۱ میلیون متر مکعب رسیده است (Roberts et al., 2010).

داخل کشور ایران ۵ کارخانه آب شیرینکن وجود دارد که ۲ کارخانه در چابهار، ۱ کارخانه در بوشهر، ۱ کارخانه در قشم و ۱ کارخانه در کیش وجود دارد که آب مورد نیاز مردم این شهرها را تامین میکنند.

۱-۳-۳ اثرات زیست محیطی کارخانههای آب شیرین کن

یک کارخانه آب شیرین کن مثل هر فعالیت صنعتی دیگر می تواند اثرات بالقوهای بر روی اتمسفر و نواحی اطراف داشته باشد و این اثرات در دراز مدت نمایان خواهد شد. گذشته از برخورد و اصابت ارگانیسمهای دریایی با سیستمهای کارخانه و آلودگی هوا، نگرانی اصلی مربوط به آب نمک خارج شده از کارخانه به محیط زیست دریایی است. این اثرات ممکن است به صورت اثرات مثبت و منفی بر روی محیط زیست ظاهر میشوند (Danoun, 2007; Lattemann and Hopner, 2008).

۱-۳-۳-۱ آب ورودی

کارخانههای نمکزدایی آب دریا، آب را از دریا به داخل سیستم های کارخانه پمپاژ می کنند. به محل ورودی آب به کارخانه Intake میگویند. وقتی محل ورودی آب باز میشود ارگانیسمهای آبی به غربالها و سیستمهای ورودی آب برخورد خواهند کرد. بررسی ساختار ورودی کارخانهها و پمپ کردن آب به داخل کارخانه یک اغتشاش اولیه در بستر دریا را نشان میدهد که این اغتشاش باعث معلق شدن دوبارهی رسوبات، مواد مغذی و ترکیبات آلوده در داخل ستون آب میشود (Lattemann and Hopner, 2008).

۱-۳-۳-۲ مواد شیمیایی به کار رفته در (طول فرآیند نمک زدایی) کارخانههای آب شیرین کن

مواد شیمیایی بعنوان لکه گیر غشا (برخی مواد معدنی موجود در آب دریا باعث گرفتگی غشا میشوند) و تمیز کردن و شست و شوی سیستمها در کار خانجات مورد استفاده قرار میگیرند:

- سدیم هاپیو کلرید NaOCl یا کلرین آزاد برای جلوگیری از رشد زیستی بر روی غشا استفاده میشود.

- آهن کلرید $FeCl_3$ یا آلومینیوم کلرید $AlCl_3$ بعنوان ضد عفونی کننده و لختهسازی مواد معلق در آب استفاده میشود.

- اسید سولفوریک H_2SO_4 یا اسید هیدروکلریک تنظیم کننده PH آب دریا هستند.

- سدیم هگزا متا فسفات $(NaPO_3)_6$ و ترکیبهای مشابه برای جلوگیری از گرفتگی لولهها و غشا بکار می روند.

- اتیلن دی آمین تترا استیک اسید EDTA $(C_{10}H_{16}N_2O_8)$ برای جلوگیری از نشست املاح کربناته بر روی تجهیزات کارخانه بکار میرود .

- سیتریک اسید $C_6H_8O_7$ و EDTA و سدیم پلی فسفات $NaPO_3$ درجنتهای اسیدی ضعیفی هستند که برای شست و شوی وسایل و غشا بکار میرود و تمیز کردن غشا ۳ یا ۴ بار در سال انجام میگیرد (Younos, 2005).

۱-۳-۳-۲-۱ حیات کشها [1]

در بیشتر کارخانههای آبشیرینکن برای کاهش رشد زیست مزاحمها [2] به آب ورودی ترکیباتی به نام حیاتکش میزنند که شامل هیپوکلرید و هیپوبرمید است. سطح FRC (مجموع باقیماندههای کلر در دسترس، آزاد و ترکیب شده) ۵۰۰-۲۰۰ کیلوگرمدرآب گزارش شده است درحالیکه این تقریباً ۲۵-۱۰ درصد از غلظت مجاز است. در سیستمهای اسمز معکوس [3](RO) آب ورودی کلرینه میشود اما قبل از اینکه وارد واحدهای RO شود به آن سدیمبیسولفات برای جلوگیری از آسیب به غشا اضافه میشود پس سطح FRC بیشتر از ۹۰ درصد کاهش مییابد (Din et al., 2000).

سطح FRC آب خارج شده از کارخانه با روش تقطیر جز به جز [4] (MSF) از طریق رقیقسازی کاهش می - یابد با این وجود اثرات منفی و Cynergistic آن با دما را ثبت کردهاند. اثرات بالقوه نتیجهی ترکیبات آلی هالوژنه شده هستند که در اثر واکنش هیپوکلرید و هیپوبرمید با مواد آلی یکسری از ترکیبات شیمیایی جدیدی مثل تری هالومتانها (THMS) که شبیه هالواستیک اسیدها هستند بوجود میآیند. کلر

1- Biocides
2- Biofouling
3- Rever Osmosis
4- Multi-Stage Flash

باقیمانده در آب برگشتی کارخانه به طور معنیداری با زندگی موجودات دریایی در ارتباط است و گونه های دریایی در مراحل مختلف زندگی به غلظت های کلر بخصوص THMS پاسخهای متفاوتی میدهند (Lattemann and Hopner, 2008).

۱-۳-۳-۲-۲ ضد رسوب[1]

آنتی اسکالانت به آب ورودی هر دو نوع سیستم حرارتی و اسمز معکوس اضافه میشود. این مواد پلیمری با ساختارهای شیمیایی متفاوت با اسیدهای پلی کربنه خاص و فسفناتها هستند. آنتی اسکالانت جلوگیری کننده از شکلگیری برخی ترکیبات مضر در سیستمهای کارخانه است. نزدیک خروجی کارخانه آب شیرین کن پدیده یوتریفیکاسیون به دلیل استفاده از پلیفسفاتها مشاهده شده است (Hopner and Latteann, 2002; Lattemann and Hopner, 2008).

۱-۳-۳-۲-۳ منعقد کنندهها[2]

منعقدکنندهها مثل تریکلرید آهن (فریکتریکلرید) و اسیدهای کاگولانت (مثل مواد آلی مثل پلیآکریل آمید) میباشند که به آب ورودی سیستمهای RO اضافه میشوند که نقش منعقدکننده و فیلتر کننده واسطه برای مواد معلق را ایفا میکنند. فیلترهای واسطه بطور متناوب در معرض آب برگشتی هستند که این باعث معلق شدن مواد میشود. خود مواد شیمیایی پتانسیل اندکی برای سمیت دارند بهطوریکه وقتی در پساب کلر هم وجود داشته باشد اثر سمیت تشدید شده و باعث اغتشاش در محیط زیست دریایی میشود و موجب دفن شدن ارگانیسمهای بنتیک در مکان تخلیه خواهند شد (Lattemann and Hopner, 2008).

۱-۳-۳-۲-۴ ضد کف[3]

برای کاهش شناوری مواد در سیستمهای حرارتی از مواد آنتی فومینگ شبیه پلیاتیلن و پلیپروپیلن گلیکول میتوان استفاده کرد. پلیگلیکولها سمی نیستند اما ممکن است توانایی تجزیه زیستی محیط زیست را کاهش دهند (Hopner and Latteman, 2002).

1- Antiscalant
2- Coagulants
3- Antifaoming Agents

۱-۳-۳-۲ آب نمک خروجی از کارخانه های آب شیرین کن

آب نمک خروجی فاضلابی مایع از کارخانه آب شیرین کن است که حاوی در صد بالایی از نمک و مواد معدنی حل شده میباشد و به صورتهای مختلف در دریا تخلیه میشود. تخلیه آب نمک به دریا به دو روش انجام میشود یکی با استفاده از کانالهای آب و دیگری خطوط لوله کشی است (Danoun, 2007).

آب نمک ممکن است بطور مستقیم به دریا یا اقیانوس و حتی به همراه سایر فاضلابها تخلیه شود با این وجود فاکتورهای مختلفی در طراحی تخلیه و انتشار آب نمک به دریا حائز اهمیت هستند. این ویژگی های مؤثر شامل:

۱-مسیر و سرعت باد. این فاکتور نقش مهمی در انتشار آب نمک تخلیه شده به دریا دارد بهطوریکه آب نمک تخلیه شده در فاصله کوتاهی نسبت به ساحل با آب دریا رقیق میشود.

۲-سرعت و بلندی موج: این فاکتور نیز در انتشار و پراکندگی آب نمک در دریا نقش مهمی دارد.

۳-عمق و متوسط جزر و مد : طبق تحقیقات بعضی از محققین تخلیه آب نمک حداقل اثرات را بر روی خصوصیات فیزیکی دریا میگذارد و بیشترین تغییرات شوری و قلیائیت در طول بیشترین جزر ومد در سواحل با شیب زیاد است (Swanson et al., 2006; Jenkins And Wasy, 2005).

۱-۳-۳-۳-۱ اثرات فیزیکی و شیمیایی تخلیه آب نمک

سطح وسیعی از تحقیقات زیست محیطی در رابطه با اثرات آب نمک خروجی از کارخانههای آب شیرین کن به دریا (به خصوص ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی آب نمک تخلیه شده) انجام میشود. بیشتر این مطالعات در رابطه با تغییرات دما و شوری ناشی از تخلیه آب نمک به دریا است زیرا این دو عامل خود مقدمهای بر آلودگی دریا هستند (Abdul-Wahab, 2009; Ruso et al., 2007; Einav et al., 2002).

۱-۳-۳-۳-۱-۱ تغییرات شوری

تغییرات شوری نقش مهمی در رشد و بقا موجودات آبی و اغتشاش گونههای دریایی دارد. محققین به این نکته دست یافتهاند که محدوده تحمل موجودات دریا به تغییرات شوری در ارزیابی جمعیت موجودات دریا حائز اهمیت است. تغییر در میزان شوری میتواند دو نقش متضاد بر روی ارگانیسمهای دریایی داشته باشد از یک طرف این تغییر ممکن است برای صدفها مفید و برای دیگر ارگانیسمها مضر باشد (Danoun, 2007).