بررسی آلودگی های نفتی در رودخانه اعلا و تلخاب شهرستان رامهرمز

پری براتی گندمکار،نادر حسینی زارع، نغمه سعادتی، هوشنگ حسونی زاده، قدرت اله روشن فکر

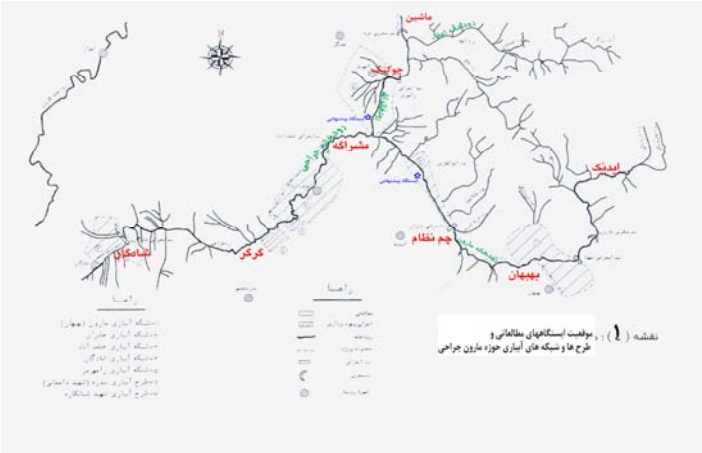
چکیده:

در این مطالعه به منظور بررسی و اندازه گیری PAHsآبهای سطحی و رسوب در استان خوزستان شهرستان رامهرمزرودخانه اعلا و تلخآب به صورت فصلی در سال ۱۳۸۸-۱۳۸۷ مورد ارزیابی قرار گرفت . رسوب دوبار در فصل بهار و تابستان برداشت شد.روش استخراج به کار رفته در این تحقیق ،فاز جامد (SPE) با استفاده از روش گزارش شده در EPA چاپ۱۹۹۵ بوده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که در آبهای سطحی این منطقه بیشترین غلظت مربوط به ترکیبات نفتالن،اسنفتالن ، اسنفتن، فلورین ، فنانترین ، آنتراسن وبنزو(ا)آنتراسن می باشد ودرنمونه های رسوب ترکیبات فلورین، پیرن،بنزو(بی)فلورانتین و نفتالن با غلظت هایی به ترتیب ۱۵،۱/۵، ۷۷، ۱/۵ میکروگرم بر گرم در ایستگاههای چشمه نفت ۱/۲ ،۵۱، ۱۴۰، ۱/۲ میکروگرم برگرم در ایستگاه انتهای تلخاب دیده شده است. نتایج نمونه های آب در طول دوره مورد مطالعه در مقایسه با استاندارد جهانی EPA از حد مجازتعیین شده در آبهای شیرین پایین تر بوده است . ولی در نمونه های رسوب کف بستر در مقایسه با استانداردهای جهانی و ایران بیشتر از حد مجاز می باشد.

واژه های کلیدی: استخراج به روش SPE ،کروماتوگرافی گازی ،PAHs ، آبهای سطحی

مقدمه

آب یک منبع محدود و آسیب پذیر می باشد که برای حیات، پیشرفت و محیط ما ضروری است. آب به عنوان یک ماده طبیعی هم از نظر زیست محیطی و هم از نظر دوام، بقاء و پایداری اکوسیستم ها دارای اهمیت فوق العاده بوده و منبعی غیر قابل جایگزین است.کشور ما ایران، به علت خشکی نسبی آب و هوا، کمبود رودخانه ها و چشمه های پرآب دائمی و پایین بودن سطح آبهای زیر زمینی در بسیاری از نقاط جزء کشورهای خشک و نیمه خشک جهان است ورودمواد سمی به دریاچه ها,رودخانه ها,جریانات آبی,اقیانوس هاو دیگر اکوسیتم های آبی با حل شدن یا معلق شدن با رسوب در بستر همراه بوده، که منجر به آلودگی اکوسیستم آبی می گردند و کیفیت آب را تحت تاثیر قرار می دهند.حرکت ترکیبات شیمیایی در طول زنجیره های غذایی و سرنوشت آنها در خاک و رسوبات و آب به عوامل زیستی و همچنین عوامل شیمیایی بستگی دارد. هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای گروهی از ترکیبات آلی هستند، که دارای دو یا چند حلقه آروماتیک بهم پیوسته از اتم های کربن و هیدروژن هستند. آلودگی آب توسط ترکیبات آلی منجر به تلاش های تحقیقاتی بیشتر جهت برخورد با این مشکل شده است.این مواد آلی برای سلامت انسان و محیط زیست مضر هستند.



نقشه (۱)ایستگاههای مورد مطالعه

اهداف تحقیق

هدف، شناسایی و تعیین مقدار PAH's شامل نفتالین، اسنفتین- اسنفتالن- فلورین- انتراسن و ... در رودخانه های اعلا و تلخاب در فصول مختلف و مقایسه نتایج بدست آمده با مقادیر استاندارد می باشد.

هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای مورد مطالعه:

در این مطالعه، شناسایی و تعیین مقدار چند تا از هیدروکربنهای آروماتیک چند حلقه ای مانند، نفتالین، آنتراسن،فلورین،اسنفتین، ... صورت پذیرفته است.

موقعیت و وضعیت رودخانه اعلا و تلخاب در شهرستان رامهرمز

رودخانه الله از دو شاخه اصلی رود زرد و اعلا که در محل رودزرد به هم دیگرمی پیوندند بوجود می آید سرچشمه های شاخه رود زرد از طرف مال آقا و باغملک و دیگر شاخه های جاری در این منطقه تشکیل شده که در ایستگاههای پایش کیفی ابوالعباس پل منجنیق و رود زرد ماشین مورد پایش کیفی واقع می شود و شاخه اعلا از صیدون و سپس در طی مسیر از روستاها و محل های متعدد نظیر ماماتین علیا و سفلی(چشمه نفت در این محل به تلخاب وارد شده و طی مسافتی به رودخانه اعلا می پیوندد) عبور کرده و در طی مسیر شاخه های متعدد به آن اضافه می شود و سپس در محل رود زرد با پیوستن به شاخه رود زرد رودخانه الله را تشکیل می دهند که درمحل ایستگاه پایش کیفی الله – جوکنک مورد اندازه گیری و کنترل واقع می شود به غیر از ایستگاههای پایش کیفی فوق الذکر در ادامه مسیر رودخانه الله در محل سد انحرافی در حال ساخت رامهرمز و سپس در قبل از اتصال به رودخانه مارون و تشکیل جراحی همچنین مورد پایش کیفی واقع می شود.

مواد و روش ها و نتایج

۱. روش استخراج نمونه ازروش شماره۲-۵۲۵ کتاب مرجعEPA استفاده شده است. [7]
۲. کلیه روش های مورد استفاده برای تجزیه کمی آب، از کتاب مرجع EPA استفاده شده است .[7]
۳. روش استخراج نمونه های رسوب از کتاب موپام استفاده شده است[2]

محدودهٔ مورد مطالعه:

با توجه به اهمیت ورود ترکیبات نفتی از دل زمین به آب رودخانه تلخاب و پیوستن این رودخانه به رودخانه اعلاء و وجود روستاهای مختلف در جوار این رودخانه ها و استفاده از آب رودخانه اعلا به عنوان یکی از منابع آب آشامیدنی، کشاورزی و احشام در شهرستان رامهرمز و حومه ایستگاههای زیر در نظر گرفته شد.

ایستگاه اول: محل اتصال چشمه نفت به رودخانه تلخاب از این ایستگاه نفت خام وارد رودخانه می شود.
ایستگاه دوم:انتهای تلخاب قبل ازاتصال به رودخانه اعلاءدر مسیر ایستگاه اول تا ایستگاه دوم زمین ها ، سنگ و ریگ های درشت اطراف رودخانه دارای لایه های نفتی بودند.
ایستگاه سوم: رودخانه اعلا قبل از اتصال به تلخاب .
ایستگاه چهارم: رودخانه اعلا بعد از اتصال به تلخاب

پریود زمانی نمونه برداری

در این بررسی در سه فصل زمستان ، بهار و تابستان نمونه برداری انجام شد. در هر فصل۲ بار نمونه برداری از هرایستگاه انجام شد. در فصل بهار و تابستان نمونه های رسوب کف بستر برداشت شد.

منحنی کالیبراسیون

ابتدا از استاندارد مخلوط ،غلظت های متفاوتی تهیه گردید و به دستگاه تزریق شد.تمامی استانداردها با اتیل استات به حجم رسانده شدواز هر کدام از غلظت ها چندین نمونه تهیه گردید که هر نمونه نیز سه بار تزریق شد. متوسط پاسخ دستگاه به استانداردها برای رسم منحنی کالیبراسیون استفاده شد.در نهایت با استفاده ازاستاندارد مخلوط کالیبراسیون از نوع خارجی[1] صورت گرفت.ترتیب تهیه استانداردها در زیر آورده شده است.از استانداردمخلوط ۲۵به غلظت ۲۰۰۰میلی گرم بر لیتر، استانداردهای۲۰۰ و ۲۰ و ۸ میلی گرم بر لیترتهیه شد سپس استانداردهای ۴،۲، ۰/۸ ،۰/۶، ۰/۴ میلی گرم برلیتر تهیه شد البته غلظتهای پایین تر نیز تهیه گردید که با تزریق به دستگاه چیزی آشکار نشد، بنابراین نتیجه گرفته شد که پایین تر از غلظت ۰/۴ بااین دتکتور جواب گرفته نمی شود.

اندازه گیری غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای در آبهای سطحی

پس از آماده شدن نمونه ها در مرحله تغلیظ ، بر اساس روش ذکر شده در بالا آنها به دستگاه تزریق شدند . با بررسی کروماتوگرام بدست آمده و مقایسه آن با کروماتوگرام استاندارد و محاسبه کمی از طریق منحنی کالیبراسیون ، با استفاده از نرم افزارChemstation ، غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای در نمونه آماده شده ، جهت تشخیص قطعی اجزای مشکوک ، هریک از هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای شناسایی شدند. ضمن اینکه در برخی از موارد با افزایش حجم تزریق غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای در نمونه به حدود اولین نقطه کالیبراسیون رسانده شد. در نهایت با استفاده از درصد بازیافت بدست آمده از هر عمل استخراج ، غلظت نهایی بدست آمد. برای تحت کنترل بودن کلیه فرآیند ها و صحت و دقت مورد نیاز در هر دوره تزریق نمونه ها به دستگاه یک استاندارد مخلوط برای بازبینی منحنی کالیبراسیون و تایید منحنی کالیبراسیون به دستگاه تزریق شد. چنانچه نتیجه این تزریق و در واقع درصد اختلاف مقدار بدست آمده با مقدار واقعی قابل قبول ذکر شده در روش که ۱۰ درصد به پایین ذکر شده است مطابق بود، آنالیز نمونه ها صورت می پذیرفت در غیر این صورت برای اطمینان استاندارد دیگری ساخته می شدو اگر این استاندارد نیز همان پاسخ قبلی را می داد، منحنی کالیبراسیون قبلی خارج و منحنی کالیبراسیون جدیدی رسم می گردید . برای محاسبه نتیجه این آزمایش و مقایسه باحدود قابل قبول از صفحه گسترده اکسل استفاده شد تا هر زمان که این نتیجه قابل قبول نباشدمشخص شود.

[1]External Calibration

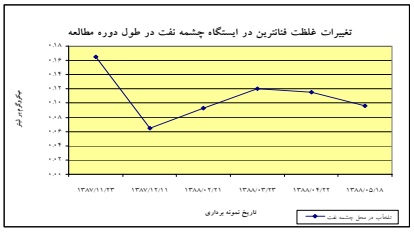
نتایج

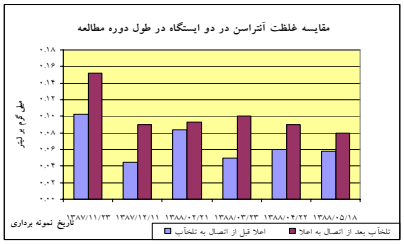
نتایج آنالیز نمونه ها به چهار ایستگاه نمونه برداری از رودخانه های اعلا و چشمه نفت مربوط می شود . متوسط مقدار هریک از هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای در تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۲۳لغایت ۱۳۸۸/۵/۱۸در ایستگاه های رودخانه تلخاب و اعلا و شاخص های آماری بیشترین ،کمترین و متوسط غلظت و برآورد نوسانات غلظتی در ایستگاه ها از طریق شاخص آماری ضریب تغییرات دروتغییرات غلظت نفتالن در ایستگاه چشمه نفت در محل اتصال به تلخآب و تغییرات غلظت نفتالن در ایستگاه چشمه نفت در محل اتصال به تلخآب و مقایسه تغییرات غلظت آنتراسین در دو ایستگاه اعلا قبل ازاتصال به تلخآب و تلخآب بعد از اتصال به اعلا ومقایسه تغییرات غلظت فنانترین در دو ایستگاه اعلا قبل از اتصال به تلخآب و تلخآب بعد از اتصال به اعلاو مقایسه تغییرات غلظت فنانترین در دو ایستگاه انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا و تلخآب بعد از اتصال به اعلا و مقایسه تغییرات غلظت آنتراسن در دو ایستگاه انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا و تلخآب بعد از اتصال به اعلا و شاخص های آماری کمترین،بیشترین،متوسط غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای اندازه گیری شده در طول دوره مطالعه را نشان می دهند.(جدول۴)

جدول (۴) متوسط غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای اندازه گیری شده در ایستگاه های رودخانه تلخاب و اعلا و شاخص های آماری بیشترین ،کمترین و متوسط غلظت در دروه مطالعه و برآورد نوسانات غلظتی در ایستگاهها از طریق شاخص آماری ضریب تغییرات در طول دوره مطالعه(میلی گرم بر لیتر)

نام ایستگاه	تاریخ نمونه برداری	نفتالن	اسنفتالن	اسنفتن	فلورین	فنانترین	آنتراسن	فلورانتین	پیرن	بنزو(ا) پیرن
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	87.11.22	0.15	0.12	1.5	ND	0.17	0.14	0.11	1.5	ND*
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	87.11.22	0.17	0.19	0.16	ND	0.17	0.16	0.10	0.12	ND
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	87.11.22	0.09	0.08	0.06	ND	0.10	0.07	0.07	0.07	ND
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	87.11.22	0.10	0.14	0.12	0.09	1.5	0.11	0.14	0.10	ND
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	87.12.11	0.07	0.06	0.08	0.09	0.2	0.08	0.07	0.09	0.08
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	87.12.11	0.08	0.06	0.10	0.09	0.07	0.09	0.05	0.08	0.06
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	87.12.11	0.06	0.07	0.08	0.07	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	87.12.11	0.07	0.06	0.07	0.08	0.09	0.07	0.05	0.07	0.05
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	88.02.21	0.07	0.10	0.06	0.06	0.06	0.10	0.06	ND	ND
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	88.02.21	0.05	0.07	0.02	0.06	0.08	0.08	0.07	0.08	ND
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	88.02.21	0.05	0.04	0.02	0.04	0.08	0.09	0.05	0.05	ND
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	88.02.21	0.06	0.08	0.05	0.05	0.09	0.09	0.07	0.07	ND
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	88.02.22	ND	ND	0.05	ND	0.04	0.02	ND	0.04	ND
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	88.02.22	ND	ND	0.08	ND	0.06	0.05	ND	0.06	ND

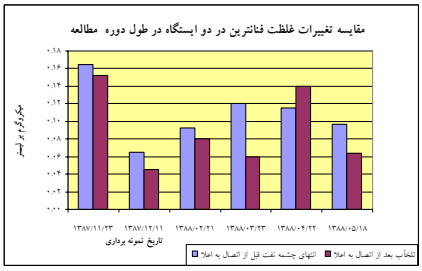
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	88.02.22	ND	0.07	ND	0.05	0.04	ND	0.05	ND	ND
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	88.02.22	0.10	0.07	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.08	0.09
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	88.04.22	0.11	ND	0.12	0.14	0.15	ND	ND	ND	0.10
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	88.04.22	0.10	0.07	0.12	0.12	0.10	0.02	0.08	0.08	0.09
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	88.04.22	0.10	0.07	0.12	0.12	0.10	0.02	0.08	0.08	0.09
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	88.04.22	0.07	ND	0.09	0.07	0.06	0.07	0.09	0.09	0.06
چشمه نفت به رودخانه تلخآب	88.05.18	0.09	0.09	0.10	0.15	0.12	0.16	0.10	0.07	0.10
انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا	88.05.18	0.08	0.09	ND	0.12	0.10	0.14	ND	0.12	0.08
اعلا قبل از اتصال به تلخآب	88.05.18	0.10	0.07	0.08	0.09	0.06	0.10	0.06	0.07	ND
تلخآب بعد از اتصال به اعلا	88.05.18	0.15	0.09	0.09	0.11	0.08	0.12	0.08	ND	0.07
	Max	0.17	0.19	0.16	0.15	0.20	0.16	0.14	0.15	0.10
	Min	0.05	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04	0.05
*ND یعنی دیده نشده است.	Averg	0.09	0.09	0.08	0.09	0.10	0.10	0.07	0.08	0.08

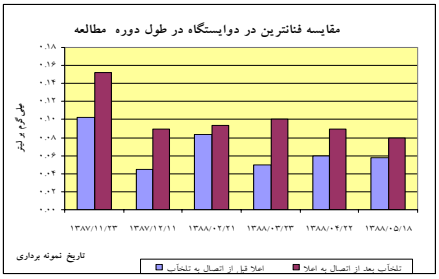




نمودار(۴) تغییرات غلظت فنانترین در ایستگاه چشمه نفت در محل اتصال به تلخآب در طول دوره مطالعه

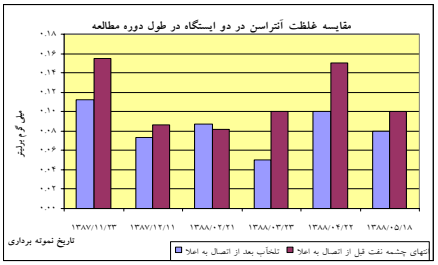
نمودار(۵) مقایسه تغییرات غلظت آنتراسین در دو ایستگاه اعلا قبل از اتصال به تلخآب و تلخآب بعد از اتصال به اعلا

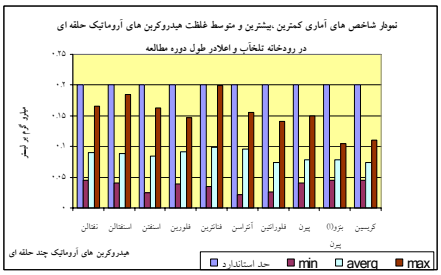




نمودار (۶) مقایسه تغییرات غلظت فنانترین در دو ایستگاه اعلا قبل از اتصال به تلخآب و تلخآب بعد از اتصال به اعلا

نمودار(۷) مقایسه تغییرات غلظت فنانترین در دو ایستگاه انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا و تلخآب بعد از اتصال به **اعلا**





نمودار(۹) مقایسه تغییرات غلظت آنتراسن در دو ایستگاه انتهای تلخاب قبل از اتصال به اعلا و تلخاب بعد از اتصال به اعلا

نمودار (۱۰) شاخص های آماری کمترین،بیشترین،متوسط غلظت هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای اندازه گیری شده در دوره شش ماهه در ایستگاههای رودخانه تلخاب و اعلا در طول دوره مطالعه

نتایج رسوب

جدول (۶)نتایج رسوب کف بستر نمونه برداری شده در تاریخ ۸۸/۲/۲۳ می باشد. نتایج نمونه رسوب کف بستر، نمونه برداری شده دراردیبهشت ماه ۱۳۸۸ با GC/MASS برحسب نانوگرم برگرم رسوب خشک شده گزارش شده است.نتایج درجدل زیر آورده شده است.

PAHs	چشمه نفت	انتهای تلخاب قبل از تلاقی	اعلاقبل از تلاقی با تلخاب	اعلا بعد از تلا قی با تلخاب
	نانوگرم بر گرم(ppb)			
Naphthalene	**1.5**	**1.2**	**0.5**	**0.9**
Fluorene	**1.5**	**1.2**	**0.5**	**0.9**
Pyrene	**15.2**	**51.5**	**0.7**	**41**
Benzo(b)fluoranene	**77**	**140**	**0.6**	**179**

نتایج نمونه ریگ کف بستر، نمونه برداری شده درتیر ماه ۱۳۸۸ با GC/MASS بر حسب نانوگرم گرم بر گرم نمونه خشک شده گزارش شده است. .نتایج در جدول (۷) آورده شده است

PAHs	چشمه نفت در محل اتصال به تلخاب	انتهای تلخاب قبل از تلاقی	اعلاقبل از تلاقی	اعلا بعد از تلا قی با تلخاب
	نانوگرم بر گرم(ppb)			
Naphthalene	**3**	**3**	**1.5**	**1.5**
Fluorene	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**
Pyrene	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**
Benzo(b)flurantene	**1.5**	**1.5**	**1.5**	**1.5**

احتمالا"علت اینکه در این نمونه PAHs دیده نشده مربوط به میکروارگانیسم های موجود در رودخانه یا بیو فیلم های روی ریگ ها می باشد که خوراک آنها مواد نفتی می باشد. ولی رسوبات کف بستر دارای سطح جاذب بیشتری می باشند و مشتقات نفتی را بیشتر در خود نگهداری می کنند.در این مبحث ضروری است که بیشتر بررسی و نمونه برداری بیشترانجام گیرد.

نتیجه گیری

آلودگی آب به یک معضل جدی برای جامعه ی بشر تبدیل شده است و مطالعه این موضوع در مقوله علم شیمی و محیط زیست بسیار ضروری است...نتایج کنترل کیفیت روش در نمونه های واقعی نشان می دهد که درصد بازیابی نمونه ها در فرآیند آنالیزنتیجه بازیابی ازطریق تزریق استاندارد در نمونه ها درمحدوده قابل قبول ۸۰ تا۱۲۰ درصد بوده است.نتایج آنالیز شاهد شناساگرنمودار های بازیابی منحنی کالیبراسیون، ، بازیابی شاهد استانداردشده و قدرت تفکیک و حد تشخیص و تکرار پذیری در حدود قابل قبول روش قرار گرفتند.با توجه به تزریق متعدد ، میزان انحراف استاندارد ۱۰ تزریق در غلظت های متفاوت بستگی به میزان غلظت داردو درمحدوده ۸،۴و ۲ میلی گرم برلیترکمترین انحراف مربوط به کمترین غلظت بوده است. (جدول ۶)غلظت هیدرو کربن های آروماتیک چند حلقه ای در ۶ مورد نمونه برداری از ۴ ایستگاه(اتصال چشمه نفت به تلخآب ، انتهای تلخاب قبل از اتصال به اعلا، اعلا قبل از اتصال به تلخآب و اعلابعد از اتصال به تلخآب)بیشترین مقدار مربوط به فنانترن در ایستگاه اول در تاریخ ۱۳۸۷/۱۲/۱۱ است. و کمترین مقدار مربوط به اسنفتن (به غیر از مواردی که زیر حد استاندارد هستند و دیده نشده اند)در تاریخ۱۳۸۸/۲/۲۱ مربوط به ایستگاه سوم بوده است.در تمامی موارد مقادیر از حداستاندارد(بر اساس استاندارد ۱۰۵۳موسسه تحقیقات و صنعتی ایران و استاندارد اتحادیه اروپا و سازمان بهداشت جهانی WHO) کمتر بوده و دریک مورد مساوی حد استاندارد بوده است. ولی با توجه به ورود عینی ترکیبات نفتی در آب و وجود آثار آن در بدنه رودخانه احتمال اینکه نوع ترکیبات نفتی با آنچه در این تحقیق بوده متفاوت است و اصول درست کار، این است که از ابتدای کار از برش نفتی آن محل اطلاع حاصل می شد و سپس به دنبال وجود آن ترکیبات تحقیق و آنالیز انجام داده می شد.و یا با توجه به اینکه در رسوب کف بستر ترکیبات مورد نظر بیشتر دیده شده است می توان گفت به علت اینکه عمق رودخانه زیاد نیست و وجود نور خورشید بطور مستقیم به منبع آب ترکیبات از سطح آب رها شده و در هوا پراکنده شده و بعضی از آنها توسط نور ماوراء بنفش خورشید تجزیه میگردند.اگر PAHs در معرض تابش قرار بگیرند به محصولاتی تبدیل می شوند که برای ماهی ها بسیار سمی هستند . وجود برخی میکرو ارگانیسم درردودخانه وبا توجه به اینکه خوراک برخی از آنها ترکیبات نفتی است از این ترکیبات به عنوان خوراک استفاده می کنند .در مورد رسوب کف بستر در مرحله اول نمونه برداری تاریخ ۲/۲۱ ۱۳۸۸ بیشترین مقدار مربوط به ایستگاه اعلا بعد از اتصال به تلخاب و ترکیب بنزو (بی) فلورانتین حدود ۱۷۹ نانو گرم بر گرم (میکرو گرم بر کیلوگرم)است و کمترین مقدار ترکیب بنزو (بی) فلورانتین در ایستگاه اعلاقبل از تلاقی با تلخآب و حدود ۰/۶ نانوگرم بر گرم (میکروگرم برکیلوگرم) بوده است با توجه به جدول (۶) . در نمونه برداری مرحله دوم ۱۳۸۸/۵/۱۸نمونه ریگ کف بستر رودخانه تلخاب بیشترین مقدار ۳ نانوگرم بر گرم (میکرو گرم بر کیلوگرم) مربوط به ایستگاه چشمه نفت در محل اتصال به تلخاب و در ایستگاه انتهای تلخآب قبل از اتصال به اعلا همین ترکیب با همین مقدار بوده مربوط به ترکیب نفتالن بوده است و با توجه به (جدول ۷) بقیه مقادیر ۱/۵ نانوگرم بر گرم (میکرو گرم بر کیلوگرم) بوده است. احتمالا"علت اینکه در این نمونه PAHs کمتردیده شده مربوط به میکروارگانیسم های موجود در رودخانه یا بیو فیلم های روی ریگ ها می باشد که خوراک آنها مواد نفتی می باشد. ولی رسوبات کف بستر دارای سطح جاذب بیشتری می باشند و مشتقات نفتی را بیشتر در خود نگهداری می کنند.در این مبحث ضروری است که بیشتر بررسی و نمونه برداری بیشترانجام گیرد.

پیشنهادات

۱- شرکت ملی نفت مناطق نفت خیز خوزستان باید این مناطق را که در شهرهای مختلف استان وجوددارد شناسایی وجمع آوری کند تا مانع از ورود ترکیبات نفتی به منابع آبهای سطحی ،زیر زمینی و خاک و رسوب شده چون عواقب وجود این مناطق در محیط زیست خیلی خیلی زیاد خواهد بود.

۲- بررسی نوع نفت و ترکیبات نفتی از نظر برش های اشباع(Saturate)در این منطقه انجام شود تا با نتایج آروماتیک ها تلفیق شده و نتایج بهتر و قابل اعتمادتری بدست آید.

۳- جهت ارزیابی دقیقتر ، تلفیق روش های پترو فیزیکی و ژئوشیمیایی در این منطقه می تواند کار آمد تر باشد.
۴- جهت ارزیابی دقیق تررسوب کف و ریگ های موجود در بستر رودخانه وخاک های اطراف حریم رودخانه نیاز است کـه بیشـتر تحقیق شود و می تواند عنوانهای تحقیقاتی خوبی برای پایان نامه های دانشجویی باشد.
۵- نمونه های بیشتری در سطح کل این حوضه برداشت شود و دفعات نمونه برداری بیشتر و بطور کلی بررسی بایسـتی دقیـق تـر انجام شود.

منابع فارسی

۱- اسماعیلی ساری، علی. ۱۳۸۱، **آلاینده ها بهداشت و استاندارد در محیط زیست**.تهران انتشارات نقش مهر
۲- جیمز، ان میلر- جین- سی میلر، ۱۳۸۳، **آمار و کومتریکس برای شیمی تجزیـه**، ترجمـه سـید مهـدی گلابـی، انتشـارات دانشگاه تبریز.
۳- دبیری، مینو. ۱۳۷۹، **آلودگی محیط زیست(هوا- آب- خاک- صوت)**،تهران نشر اتحاد.
۴ - دین رووود. ۱۳۸۳ **راهنمای علمی استفاده، نگهداری و رفع عیب از دستگاههای کروماتوگراف گازی با ستون موئین**، ترجمه مای، سی، رحیمی، تهران انتشارات نوپردازان
۵- سالار آملی،حمید ۱۳۸۱، **کاربرد استخراج با فاز جامد**، انتشارات دانشگاه تهران.
۶ - سی اچ واکر، ۱۳۸۲، **آلاینده های آلی از دیدگاه سم شناسی محیطی**، ترجمه دکتر مینو دبیری.تهران انتشـارات دانشـگاه شهید بهشتی.
۷- سعادتی، نغمه. ۱۳۸۶ پایان نامه کارشناسی ارشـد. **اندازه گیری تعدادی از آفت کش های آلی کلره در محل برداشت آب تصفیه خانه آب جنوب شرق- اهواز- در رودخانه کارون** دانشگاه آزاد اسلامی واحد امیدیه .

منابع غیر فارسی:

1- *Chemstation Manual software*-2002 (GC Agilent 6890N)
2- *Manual of Oceanographic Observations and Pollutant Analyses Methods*-1999 (Moopam) Third Edition KUWAIT-
3- *Operation Guidline*-2002 (GCagilent 6890N)
4- Skoog,Holler .Nieman -1997- *Principle Of Instrumental Analysis* , Fifth Edition
5- *Service Manual*-2002 (GC agilent 6890N)
6- American public Health Assocition-2005. *Standard Methods for Examination of wather and waste water* 21 th Edition,
7-(1997-2001)- *U.S Environmental protection Agency* DC

مراجع الکترونیکی

8- Http: // www. *Environenental chemistry*. Com

9- Http:// www. *EPA*. Gov سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا