سنجش پارامترهای کمی و کیفی آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آراد کوه (کهریزک تهران) به منظور استفاده در مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی

مریم زاده هندیجانی[*1]، سید نادعلی علوی بختیاروند[2] و عبدالکاظم نیسی[3]

1ـ دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان، اهواز، ایران.

2ـ استادیار، گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور ،اهواز، ایران.

3- استادیار، گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران.

*** نویسنده مسئول مکاتبات**: hendijani.maryam@gmail.com

تاریخ دریافت: 91/6/05 **تاریخ پذیرش**: 91/8/26

چکیده :

در این تحقیق کاربرد آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آراد کوه واقع در منطقه کهریزک تهران در مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی مورد بررسی قرار گرفت و با استانداردهای محیط زیست ایران، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوار و بار جهانی مقایسه گردید. هدف از انجام این تحقیق تعیین میزان کمیت وکیفیت آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آراد کوه (کهریزک تهران) به منظوراستفاده جهت کاربری های کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی می باشد. آزمایش پارامترها بر اساس کتاب استاندارد متد 2005 ، 1101 و 1102/ 2009 ASTM آمریکا و 2008 DIN آلمان انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که آب خروجی بطورکلی از لحاظ پارامترهای PH ، هدایت الکتریکی ، جیوه ، نیترات (جهت تخلیه به آبهای سطحی) و فسفات ، کدورت و کلیفرم های کل منطبق با استاندارد محیط زیست ایران جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی می باشد ، همچنین از لحاظ پارامترهای PH ، جیوه ، مواد جامد محلول ، نیترات و کلیفرم های کل با استاندارد سازمان بهداشت جهانی به منظور آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق دارد و از لحاظ پارامترهای PH ، جیوه ، آمونیوم ، نیترات و کلیفرم های کل ، آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه با استاندارد سازمان خوار و بار جهانی جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی مطابقت دارد. فلزات سنگین کادمیوم و سرب از تراز استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوار و بار جهانی جهت مصارف مذکور فراتر می باشند. پارامترهای اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی پساب دارای محدودیت برای آبیاری می باشند و با توجه به اینکه آلودگی پساب با شاخصهایی از جمله اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و اکسیژن مورد نیاز شیمیایی تعیین می شود میتوان نتیجه گیری نمود که پساب مورد بررسی دارای آلودگی است و برای کاربری های مذکور مناسب نمی باشند. لذا در صورت استفاده از این پساب برای آبیاری فضای سبز و کشاورزی باید کاهش آلودگی شیمیایی در حد استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست ایران ، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوار و بار جهانی مورد توجه قرار گیرد.

واژه های کلیدی : شیرابه ،فلزات سنگین ،استاندارد سازمان بهداشت جهانی، سازمان خواروبارجهانی،کهریزک .

مقدمه :

در مناطقی که منابع آب دارای کیفیت خوب کمیاب باشند، منابع آب غیر متعارف جهت استفاده در کشاورزی مورد توجه قرار می گیرند. شیرابه زباله از جمله منابع غیر متعارف آب است که استفاده از آن در آبیاری محصولات کشاورزی به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک بسیار حائز اهمیت است (غضبان،1381) . از جمله جوانب زیست محیطی دفع مواد زاید جامد شهری در محل های دفن زباله، تولید شیرابه است که منشاء آن عمدتا مربوط به رطوبت مواد زاید دفنی و نفوذ مایعات خارجی ناشی از بارندگی به داخل محل دفن زباله، می باشد. شیرابه حاصل از محل های دفن زباله دارای ترکیب ناهمگنی بوده و بار آلودگی بسیار بالایی دارد .ترکیب و ویژگی های آن به عواملی مانند نوع مواد زاید، شرایط اقلیمی، محتوای مواد آلی زباله، ساختار هیدرولوژیکی محل دفن، شرایط بهره برداری و سن محل دفن بستگی دارد .انواع آلاینده های آلی و معدنی، فلزات سنگین و آلاینده های شیمیایی خطرناک نیز ممکن است در شیرابه محل های دفن زباله شهری وجود داشته باشد(Demir, 2009.,Andreottola,et al .,2009). در شهر تهران به طور روزانه بالغ بر6900 تن زباله تولید می گردد. این زباله ها توسط ماشین های حمل زباله به ایستگاههای انتقال و سپس از آنجا با تریلرهای مخصوص به محل دفن زباله کهریزک انتقال می یابد که در این مکان زباله ها دفن بهداشتی می گردند. مرکز دفن کهریزک تهران از سال 1340 هجری شمسی جهت دفن زباله های شهر تهران ایجاد شده است و مساحتی در حدود 1300 هکتار دارد که تاکنون 500 هکتار آن مورد استفاده قرار گرفته است. طبق اطلاعات موجود، سالانه حدود 44 هکتار زمین جهت دفن مورد استفاده واقع می شود(4). دفن بهداشتی در زمره اولین روشهای رایج ، اقتصادی و قابل قبول دفع مواد زاید جامد در اغلب کشورهای جهان شناخته شده است (Yang,et .Jolanta,2009 al.2006.,) . براساس مطالعات سازمان جهانی بهداشت، دفن بهداشتی بیشترین کاربرد را در بسیاری از کشورها مانند فرانسه ، کانادا، آمریکا، نروژ، انگلستان، اسپانیا و ایتالیا دارد(Salem,etal.2010). روش دفن در کهریزک در حال حاضر به صورت ترانشه ای است. شیرابه مرکز دفن کهریزک تهران دارای بار آلودگی شدید بوده و از نظر مواد آلی دارای میزان بالایی از این مواد است به گونه ای که دریاچه ای به حجم 240000 متر مکعب به مساحت 16 هکتار ایجاد شده است.. به طور تخمینی میزان رطوبت زباله تهران حدود 68 تا 75 % و میزان مواد قابل تجزیه بیولوژیکی حدوداً 70 % زباله را تشکیل می دهد . طبق تخمین های انجام شده به ازای هر تن زباله بین 70 تا 100 لیتر شیرابه تولید می شود که با توجه به میزان زباله می توان حدوداً میزان شیرابه را 500 متر مکعب در روز تخمین زد با توجه به کمبود منابع آب با کیفیت مناسب و افزایش جمعیت و در نتیجه افزایش میزان تقاضا، ،بررسی پارامترهای کیفی جهت مدیریت و پایش کارا و مناسب به منظور استفاده از شیرابه تصفیه شده امروزه از اهمیت به سزایی برخوردار است. در این پژوهش تیپ شیمیایی و کیفیت آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آراد کوه در بخش های مختلف از نظر مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی و نیز معرفی متغیرهای کیفی مهم و تاثیر گذار در آن بر اساس استانداردهای موجود ، مطالعه و بررسی شده است.

مواد و روش ها :

• معرفی منطقه مورد مطالعه :

محدوده مطالعاتی در تحقیق حاضر، منطقه کهریزک در استان تهران می باشد.

اقلیم این منطقه نیمه خشک و خشک با زمستان های کوتاه و تابستانهای گرم است. نزدیکترین شهر به محل تحقیق حسن آباد می باشد که فاقد هرگونه ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی بوده و تنها مجهز به یک باران سنج می باشد ، لذا از ایستگاه های سینوپتیک تهران، قم و ساوه برای توصیف شرایط آب و هوایی کهریزک به عنوان نزدیکترین ایستگاه ها به محل استفاده شده است. علاوه بر داده های ایستگاه حسن آباد، از داده های بارندگی ایستگاههای مهر آباد تهران، قم و ساوه نیز برای بررسی تغییرات دراز مدت بارندگی استفاده گردیده است . میانگین سالیانه بارندگی در ایستگاه تهران، قم و ساوه طی دوره آماری در سال 1389 به ترتیب 229 ، 206 و 149 میلیمتر می باشد و میانگین سالیانه بارندگی در ایستگاه حسن آباد 165 میلیمتر گزارش شده است. میانگین سالیانه دما در منطقه کهریزک تهران 21/3 سانتی گراد می باشد(سازمان هواشناسی،1389). بر اساس ساختار زمین شناسی، سازندهای زمین شناسی منطقه عمدتاً مربوط به دوران سوم و چهارم زمین شناسی و از سازند قرمز فوقانی و پادگانه های آبرفتی می باشد. به جز ارتفاعات غربی که از پادگانه های آبرفتی تشکیل شده است، قسمت اعظم محل مورد نظر و تمام محلی که جهت دفن زباله بر روی آن در نظر گرفته شده است از سازند قرمز فوقانی می باشد. این سازند با توجه به بیرون زدگی های زیادی که در تپه ماهورهای دشت قم (تاقدیس سراجه، تاقدیس البرز)وجود دارد در مطالعات میدانی به سادگی قابل تشخیص می باشد. به طور کلی این سازند متشکل از لایه های ضخیم قرمز رنگ گچ و نمک داری است که در ایران مرکزی و شمال غرب ایران گسترش وسیع داشته و رسوبات سازند قم را می پوشاند و از نظر سنی متعلق به میوسن میانی تا بالایی است (احمدی و همکاران،1378). به طور کلی منطقه را می توان سطحی از رسوبات دریایی، از مارن با گستره وسیع و سنگهای تبخیری دانست که لایه ای از رسوبات ناشی از فرسایش بر روی آن قرار گرفته است و آبراهه های فعال و غیرفعال ناشی از فرسایش این لایه ها را در بخشهایی قطع کرد ه اند. تقریباً تمام بافت زمین از رس و سیلت با چسبندگی متوسط تا زیاد می باشد که در این میان رگه هایی از جنس شن با ضخامت تقریبی 1 الی 2 متر در برخی از نقاط مشاهده می شود(BC-Berlin ,et al.2004).

جدول زیر موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (کهریزک تهران) را نشان می دهد(سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح،1380).

جدول 1:موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (کهریزک تهران)

طول شرقی	47 درجه و 41 دقیقه تا 48 درجه و 28 دقیقه
عرض شمالی	35 درجه و 22 دقیقه تا 32 درجه و 8 دقیقه
ارتفاع از سطح دریا(متر)	1110
متوسط بارندگی(میلیمتر)	165 میلی متر
متوسط دما (سانتی گراد)	21/3
متوسط رطوبت(درصد)	25 درصد
اقلیم دو مارتن	سرد و خشک

نمونه برداری و آزمایش ها :

نمونه برداری از آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه ، دی ماه سال1390 تا شهریورماه سال 1391 به مدت 6 ماه (دو فصل زمستان و تابستان) به انجام رسید و بطورکلی، درطول نمونه برداری ، 15 ظرف نمونه برای اندازه گیری پارامترها در هر بار مراجـعه به محل نمونه برداری تهیه گردید که مجموعاً 360 نمونه به آزمایشگاه منتقل شد و به روش استاندارد مورد سنجش و اندازه گیری قرار گرفتند. روش نمونه برداری به صورت لحظه ای انجام شده است . هفته ای یک بار(ساعت 9 تا 11 صبح) نمونه برداری صورت گرفت و تعداد نمونه ها برای هر پارامتر درشش ماه 24 نمونه می باشد. پارامترهای شیمیایی مورد سنجش در این پروژه شامل : COD، BOD5، TDS، TSS، VSS، EC ، آمونیوم ، نیترات ، فسفات . پارامتر فیزیکی این پروژه شامل : کدورت می باشد . پارامتر میکروبی این پروژه شامل : کلیفرم های کل می باشد و پارامترهای فلزات سنگین این پروژه شامل : جیوه ، سرب و کادمیوم هستند. آزمایشها نیز بر اساس کتاب استاندارد متد 2005 ، 1101 و 1102/ 2009 ASTM آمریکا و 2008 DIN آلمان انجام گردید و با استفاده از نرم افزار Spss و Excel و همچنین آزمون t برای مقایسه میانگین ها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و در نهایت آزمایش ها بر روی پساب خروجی با استاندارد های سازمان محیط زیست ایران و سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوار و بار جهانی مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفت .

نتایج :

تجزیه و تحلیل آماری پارامترهای آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه (کهریزک تهران) در جدول شماره (2) آورده شده است. به منظور بررسی کیفـیت آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه ، در دو فصل زمستان 1390 و تابستان 1391 نمونه برداری به عمل آمد و پارامترهای کیفی آب خروجی تصفیه خانه مورد سنجش قرار گرفتند ، که جداول(3) و (4) نتایج آنالیز پارامترها با استانداردهای محیط زیست ایران ، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی را نشان می دهد.

جدول 2: آنالیز آماری پارامترهای آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه (کهریزک تهران)

پارامتر	ورودی	خروجی	میانگین زمستان	میانگین تابستان	انحراف معیار زمستان	انحراف معیار تابستان	درصد حذف	آزمون t زمستان	آزمون t تابستان	فاصله اطمینان 95% (**p**:0,01)
BOD5	45000 mg/L	4410- 4504 mg/L	4437/08	4475/25	16/30	18/70	90/10%	942/92	828/62	4426/72
COD	65000 mg/L	6250-6782 mg/L	6386/41	6484/50	57/17	103/03	90/10%	386/97	218/02	6350/09
TDS	12500 mg/L	795/5-808/5 mg/L	779/58	792/25	14/07	12/52	93/71%	191/81	219/04	770/63
TSS	1775 mg/L	350-471 mg/L	370/66	407/16	14/14	33/34	78/09%	90/78	42/29	361/67
EC	2650 µs/cm	1519-1612 µs/cm	1559/16	1584/50	28/15	25/05	91/42%	191/81	219/04	1541/27
VSS	1900 mg/L	-325/52 mg/L۲۵۹/14	289/39	305/96	33/86	29/69	94/81%	29/60	35/69	267/88
NH_4	503 mg/L	6/06- 9/68 mg/L	6/87	7/74	0/66	1/06	98/55%	35/97	25/23	6/45
PH	7,2	6/1-6/9	6/33	6/56	0/21	0/14	99/60%	100/26	158/46	6/19
NO_3	150 mg/L	17/98-25/34 mg/L	19/27	23/16	0/78	1/52	85/86%	85/44	52/62	18/77
PO4	250 mg/L	2/53- 5/20 mg/L	3/015	4/016	0/31	0/66	98/59%	33/54	20/78	2/81
Turbidity	360 NTU	-40/70 NTU40	40/15	40/32	0/13	0/19	95/50%	1060/81	730/26	40/07
Cd	45 mg/L	5/6-14/7 mg/L	9/72	10/33	1/75	2/55	96/10%	19/20	13/99	8/61
Pb	50 mg/L	6-14/9 mg/L	10/88	10/60	1/66	2/55	97/71%	22/58	14/37	9/82

جدول 3: مقایسه نتایج پارامترها با استانداردهای ملی و جهانی جهت آبیاری و مصارف کشاورزی

ردیف	پارامتر	نتایج آزمایش(خروجی)	استاندارد کشاورزی و محیط زیست ایران	سازمان بهداشت جهانی(WHO)	سازمان خوار و بار (FAO) جهانی
1	اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی(BOD_5)	4410- 4504 mg/L	mg/L حداکثر 100	110-400 mg/L	100-450 mg/L
2	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی(COD)	6250-6782 mg/L	mg/L حداکثر 200	100 -250 mg/L	100 -200 mg/L
3	کل جامدات معلق(TDS)	795/5-808/5 mg/L	250-750 mg/L	450-2000 mg/L	500-2000 mg/L
4	کل جامدات محلول(TSS)	350- 471 mg/L	mg/L حداکثر 100	100-250 mg/L	50-100 mg/L
5	کل جامدات فرار(VSS)	259/14-325/52 mg/L	-	-	-
6	هدایت الکتریکی (EC)	1519-1612 µs/cm	750 -2000 µs/cm	0/7 -3 µs/cm	0/7 -3 µs/cm
7	آمونیوم(NH_4)	6/06- 9/68 mg/L	1/5 – 2 mg/L	mg/L حداکثر 1/5	15 -30 mg/L
8	نیترات(NO_3)	17/98-25/34 mg/L	5-10 mg/L	mg/L حداکثر50	5 -30 mg/L
9	فسفات(PO_4)	2/53- 5/20 mg/L	mg/L حداکثر 50	10 -50 mg/L	10-50 mg/L
10	کلیفرم های کل(Total Coliform)	0	حداکثر 1000 mpn/100ml	حداکثر1000 mpn/100ml	حداکثر 1000 mpn/100ml
11	کادمیوم(Cd)	5/6-14/7 mg/L	mg/L حداکثر 0/05	mg/L حداکثر 0/01	mg/L حداکثر 0/01
12	جیوه(Hg)	0	mg/L حداکثر0/001	حداکثر 0/001 mg/L	mg/L حداکثر 0/001
13	سرب(Pb)	6-14/9 mg/L	mg/L حداکثر 1	mg/L حداکثر 5/0	mg/L حداکثر 5/0
14	کدورت(Turbidity)	40-40/70 NTU	NTU حداکثر 50	NTU حداکثر 25	NTU حداکثر 30

جدول 4: مقایسه نتایج پارامترها با استانداردهای ملی و جهانی جهت تخلیه به آبهای سطحی

ردیف	پارامتر	نتایج آزمایش(خروجی)	استاندارد کشاورزی و محیط زیست ایران	سازمان بهداشت جهانی (WHO)	سازمان خوار و بار جهانی(FAO)
1	اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی(BOD_5)	4410- 4504 mg/L	30 -50 mg/L	110 -200 mg/L	50-150 mg/L
2	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی(COD)	6250-6782 mg/L	60-100 mg/L	50-100 mg/L	100 -150 mg/L
3	کل جامدات معلق(TDS)	795/5-808/5 mg/L	150-450 mg/L	350-800 mg/L	250-850 mg/L
4	کل جامدات محلول(TSS)	350- 471 mg/L	40 -60 mg/L	50-100 mg/L	50 mg/L حداکثر
5	کل جامدات فرار(VSS)	259/14- 325/52 mg/L	-	-	-
6	هدایت الکتریکی (EC)	1519-1612 µs/cm	750 -2000 µs/cm	0/7 -3 µs/cm	0/7 -3 µs/cm
7	آمونیوم(NH_4)	6/06- 9/68 mg/L	2/5 mg/L حداکثر	1/5 mg/L حداکثر	15 -30 mg/L
8	نیترات(NO3)	17/98-25/34 mg/L	50 mg/L حداکثر	45 mg/L حداکثر	5-30 mg/L
9	فسفات(PO_4)	2/53- 5/20 mg/L	6 mg/L حداکثر	3 mg/L حداکثر	3 mg/L حداکثر
10	کلیفرم های کل (Total Coliform)	0	1000 حداکثر mpn/۱۰۰ml	1000 حداکثر mpn/۱۰۰ml	1000 حداکثر mpn/100ml
11	کادمیوم(Cd)	5/6-14/7 mg/L	0/1 mg/L حداکثر	0/01 mg/L حداکثر	0/01 mg/L حداکثر
12	جیوه(Hg)	0	0/001 حداکثر mg/L	0/001 mg/L حداکثر	0/001 حداکثر mg/L
13	سرب(Pb)	6-14/9 mg/L	1 mg/L حداکثر	5/0 mg/L حداکثر	5/0 mg/L حداکثر
14	کدورت(Turbidity)	40-40/70 NTU	50 NTU حداکثر	25 NTU حداکثر	30 NTU حداکثر

1- پارامتر BOD5 در استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی قرار نمی گیرد و بالاتر از استاندارد تعیین شده می باشد.

2- پارامتر COD در استانداردهای سازمان محیط زیست ایران ، WHOو FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی قرار نمی گیرد و بالاتر از استاندارد می باشد.

3- پارامتر TDS با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق ندارد. این پارامتر با استاندارد WHO جهت آبیاری محصولات کشاورزی مناسب می باشد و جهت تخلیه به آبهای سطحی نامناسب است. پارامتر TDS با استاندارد FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی منطبق است.

4- مقدارTSS از استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی بیشتر می باشد.

5- برای پارامتر VSS استانداردی در سازمان محیط زیست ایران، WHOو FAO به جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی تعریف نشده است.

6- مقدار EC با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق دارد و با استانداردهای FAO وWHO جهت کاربری های مذکور مطابقت ندارد.

7- مقدار آمونیوم با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران و WHO به جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی مطابقت ندارد و تنها با استاندارد FAO جهت کاربری های مذکور انطباق دارد.

8- مقدار نیترات از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت آبیاری محصولات کشاورزی بیشتر می باشد. مقدار این پارامتر با استانداردهای WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی انطباق دارد. همچنین میزان نیترات در حد استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت تخلیه به آبهای سطحی می باشد.

9- مقدار فسفات در حد استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی می باشد. میزان این پارامتر از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران برای تخلیه به آبهای سطحی کمتر بوده و ازاستانداردهای WHO وFAO برای کاربری مذکور بیشتر می باشد.

10- کلیفرم های کل با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق دارد (مقدار کلیفرم های کل موجود در آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه (کهریزک تهران) صفر می باشد).

11- مقدارکادمیوم ازاستانداردهای سازمان محیط زیست ایران ، WHO و FAO برای مصارف مذکور بیشتر می باشد.

12- پارامتر جیوه در حد استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت کاربری های فوق می باشد(میزان جیوه موجود در آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه (کهریزک تهران) صفر می باشد).

13- مقدار سرب از استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی بیشتر می باشد.

14- میزان کدورت با سازمان محیط زیست ایران برای مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق دارد و ازاستانداردهای WHO و FAO برای کاربری های مذکور بیشتر می باشد.

استانداردهای فوق از نشریه تدوین و بازنگری ضوابط و استانداردهای زیست محیطی سازمان حفاظت محیط زیست استخراج شده است. (سازمان حفاظت محیط زیست،1384) .

جدول 5: تعیین میزان شوری پساب جهت آبیاری بر اساس EC و TDS

EC (µmohos/cm)	TDS (mg/L)	میزان شوری	تاثیرات
< 250	< 200	شوری کم	بدون تاثیرات زیان‌آور
250-850	200-500	شوری متوسط	مضر برای گیاهان حساس
850-2250	500-1500	شوری زیاد	مضر برای اکثرگیاهان
2250-5000	1500-3000	شوری خیلی زیاد	فقط مناسب برای گیاهان مقاوم

جدول فوق تعیین میزان شوری پساب جهت آبیاری بر اساس پارامترهای EC و TDS را نشان می دهد.(آیرز و وست کات،1382) میانگین پارامترهای هدایت الکتریکی و مواد جامد محلول در این تحقیق نشانگر آن است که در طبقه سوم (شوری زیاد) جدول قرار دارند. بر این اساس با توجه به اینکه TDS با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران،WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی انطباق دارد، می بایست این مورد را نیز مد نظر داشت که شوری زیاد پساب جهت آبیاری تمامی محصولات کشاورزی مناسب نمی باشد و تنها برخی از گیاهان را می توان با این پساب آبیاری نمود. مقدار EC نیز با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت مصارف مذکور انطباق دارد ، لیکن این پارامتر نیز همانند مواد جامد محلول جهت آبیاری همه محصولات مناسب نیست، پس تنها برخی از گیاهان را که به شوری زیاد سازگاری دارند می توان آبیاری نمود.

آنالیز آماری پارامترها

نتایج مطالعه ، تفاوت معنی داری را بین BOD_5 و COD سنجش شده با استاندارد تخلیه پساب به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان می دهد ($p < 0/01$). پارامتر TDS تفاوت معنی داری با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان می دهد ($p < 0/01$) (فراتر از حد استاندارد فوق می باشد) ، اما با استانداردهای WHO و FAO جهت کاربریهای فوق اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ($p >0/01$) (زیر حد استاندارد فوق می باشد). نتایج مطالعه در مورد پارامتر TSS تفاوت معنی داری را با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران ،WHO و FAO جهت تخلیه پساب به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان می

دهد ($p < 0,01$) (فراتر از حد استاندارد های فوق می باشد). هدایت الکتریکی (EC) تفاوت معنی داری با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان نمی دهد ($p > 0,01$)، اما با استانداردهای WHO و FAO جهت کاربریهای مذکور اختلاف معنی داری را نشان می دهد پس بر اساس این استانداردها قابلیت کاربری های فوق را ندارد($p <0/01$). پارامتر NH_4 جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی تفاوت معنی داری را با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران و WHO نشان می دهد($p< 0/01$)(فراتر از حد استاندارد ها می باشد) ولیکن با استاندارد FAO جهت کاربریهای مذکور اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ($p > 0,01$)(زیر حد استاندارد فوق می باشد). مقدار نیترات (NO_3) فراتر از حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت مصارف کشاورزی می باشد و تفاوت معنی داری با این استاندارد دارد پس برای این کاربری مناسب نمی باشد ($p < 0/01$) اما مقدار نیترات جهت تخلیه به آبهای سطحی بر اساس استاندارد سازمان محیط زیست ایران می باشد و تفاوت معنی داری را با این استاندارد نشان نمی دهد ($p>0/01$) نیترات با استانداردهای WHO و FAO جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ($p > 0,01$) (زیر حد استانداردهای فوق می باشد)و برای کاربریهای مذکور مناسب می باشد. پارامتر PO_4 تفاوت معنی داری را با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران،WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی نشان نمی دهد ($p > 0/01$)(زیر حد استانداردهای فوق می باشد) پس برای این کاربری مناسب می باشد ، مقدار فسفات با استاندارد سازمان محیط زیست ایران جهت تخلیه پساب به آبهای سطحی اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد ($p > 0/01$)(زیر حد استاندارد می باشد) اما با استانداردهای WHO و FAO جهت کاربری مذکور اختلاف معنی داری را نشان می دهد پس بر اساس این استانداردها قابلیت کاربری فوق را ندارد ($p 0/01$ >).کادمیوم(Cd) تفاوت معنی داری را با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران،WHO و FAO جهت تخلیه پساب به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان می دهد ($p <0/01$) (فراتر از حد استاندارد های فوق می باشد). پارامتر Pb اختلاف معنی داری را با استانداردهای سازمان محیط زیست ایران،WHO و FAO جهت تخلیه پساب به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی نشان می دهد ($p <0/01$) (فراتر از حد استاندارد های فوق می باشد) و برای کاربریهای مذکور مناسب نمی باشد . پارامتر کدورت زیر حد استاندارد سازمان محیط زیست ایران قرار داردپس جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی تفاوت معنی داری با این استاندارد ندارد و برای کاربریهای مذکور مناسب می باشد($p > 0/01$) اما مقدار این پارامتر با استانداردهای WHO و FAO جهت تخلیه به آبهای سطحی و مصارف کشاورزی اختلاف معنی داری را نشان می دهد ($p < 0/01$) (فراتر از حد استاندارد های فوق می باشد) و برای کاربری ها نا مناسب می باشد .

بحث و نتیجه گیری

در بخش نتایج به بررسی روند کیفی پارامترها ، تجزیه و تحلیل های آماری و نیز مقایسه پارامترهای کیفی شیرابه با استانداردهای محیط زیست ایران، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوارو بار جهانی پرداخته شد. در بخش بحث و نتیجه گیری به دلایل احتمالی کاهش و یا افزایش مقادیر پارامترها نسبت به استانداردهای مذکور و نیز به مطالعات انجام شده در داخل و خارج از کشور پرداخته می شود. در نهایت

پس از نتیجه گیری نهایی، پیشنهادهایی برای بهتر شدن وضعیت شیرابه ارائه می گردد. جدول زیر درصد اختلاف پارامترها نسبت به استانداردهای سازمان محیط زیست ایران ، سازمان بهداشت جهانی سازمان خوارو بار جهانی را نشان می دهد.

جدول 6: درصد اختلاف پارامترها نسبت به استانداردهای ملی و جهانی جهت آبیاری و مصارف کشاورزی

پارامتر	نسبت به استاندارد سازمان محیط زیست ایران	نسبت به استاندارد سازمان بهداشت جهانی(WHO)	نسبت به استاندارد سازمان خوارو بار جهانی(FAO)
اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی (BOD_5)	+۴۴۰۴٪	+۱۰۲۶٪	+۹۰۰٪
اکسیژن مورد نیازشیمیایی(COD)	+۳۲۹۱٪	+۲۶۱۲٪	+۳۲۹۱٪
کل جامدات معلق(TDS)	+۷/۸٪	-۵۹٪	-۵۹٪
کل جامدات محلول(TSS)	+۳۷۱٪	+۸۸/۴٪	+۳۷۱٪
هدایت الکتریکی (EC)	-۱۹/۴٪	۵۶۳٪	+۵۶۳۰٪
آمونیوم(NH_4)	+۳۸۴٪	+۵۴۵٪	-۶/۷٪
نیترات(NO_3)	+۱۵۳٪	-۴۹٪	-۱۵٪
فسفات(PO_4)	-۸۹٪	-۸۹٪	-۸۹٪
کادمیوم(Cd)	+۲۹۳۰٪	+۱۴۶۰٪	۱۴۶۰٪
سرب(Pb)	+۱۳۱۰٪	+۱۹۸٪	+۱۹۸٪
کدورت(Turbidity)	-۱۸/۶٪	+۶۲/۸٪	+۳۵٪

(+:بیشتر از حد استاندارد،- :کمتر از حد استاندارد)

جدول 7: درصد اختلاف پارامترها نسبت به استانداردهای ملی و جهانی جهت تخلیه به آبهای سطحی

پارامتر	نسبت به استاندارد سازمان محیط زیست ایران	نسبت به استاندارد سازمان بهداشت جهانی(WHO)	نسبت به استاندارد سازمان خوارو بار جهانی(FAO)
اکسیژن مورد نیاز بیو شیمیایی (BOD_5)	+۶۹۰۸٪	+۲۱۵۲٪	+۲۹۰۲٪
اکسیژن مورد نیازشیمیایی(COD)	+۶۶۸۲٪	+۶۶۸۲٪	+۴۴۲۱٪
کل جامدات معلق(TDS)	+۷۹٪	+۱/۰۶٪	-۴/۸٪
کل جامدات محلول(TSS)	+۶۸۵٪	+۳۷۱٪	+۸۴۲٪
هدایت الکتریکی (EC)	-۱۹/۴٪	+۵۶۳۰٪	+۵۶۳۰٪
آمونیوم(NH_4)	+۲۸۷/۰۲٪	+۵۴۵٪	-۶/۷٪
نیترات(NO_3)	-۴۹٪	-۴۳٪	-۱۵٪
فسفات(PO_4)	-۱۳٪	+۷۳٪	+۷۳٪
کادمیوم(Cd)	+۱۴۶۰٪	+۱۴۶۰٪	+۱۴۶۰٪
سرب(Pb)	+۱۳۱۰٪	+۱۹۸٪	+۱۹۸٪
کدورت(Turbidity)	-۱۸/۶٪	+۶۲/۸٪	+۳۵٪

(+ : بیشتر از حد استاندارد،- : کمتر از حد استاندارد).

جهت آبیاری ، مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی مقادیر متفاوتی برای استانداردهای ملی و جهانی بر حسب نوع کاربری تعریف شده است. بر این اساس با توجه به مقادیر به دست آمده از پارامترها ، بر حسب نوع کاربری مقایسه صورت گرفته است و دلایل کاهش و یا افزایش هر یک از این پارامترها نسبت به استاندارد در زیر بیان شده است.

اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی و شیمیایی BOD (mg/L) و COD

دلیل مقادیر بالای COD و BOD5 مشاهده شده در محل دفن زباله کهریزک تهران نسبت به استانداردهای محیط زیست ایران،WHO و FAO، بالا بودن میزان پسماندهای مواد غذایی در زباله های شهری (میزان بالای مواد آلی) کشورهای در حال توسعه (40 تا 85 درصد) نسبت به کشور های پیشرفته (حدود 15 درصد) می باشد.

مواد جامد محلول TDS (mg/L)

شیرابه غلیظ ترین فاضلاب موجود در دنیا است که غلظت و مواد آلی موجود در آن از فاضلابهای صنعتی ، کشاورزی و غیره بیشتر می باشد. غلظت زیاد شیرابه به علت کمبود آب موجود در آن می باشد که همین امر سبب افزایش مواد جامد محلول در شیرابه می گردد همچنین خاک موجود در اطراف و دیواره های حوضچه شیرابه نیز وارد شیرابه می شود و مواد جامد محلول در شیرابه را افزایش می دهد. در فصول گرم سال نیز به علت کاهش بارندگی تبخیر بیشتری از آب حوضچه شیرابه صورت می گیرد که این امر باعث افزایش غلظت شیرابه و بالا رفتن غلظت ذرات محلول (TDS) در شیرابه گردد و در فصل زمستان به علت افزایش نزولات جوی از غلظت شیرابه کاسته شده و در نتیجه ذرات محلول نیز در آن کاهش می یابد که این عوامل سبب کاهش و افزایش میزان جامدات محلول نسبت به استانداردهای ملی و جهانی می شود.

هدایت الکتریکی EC (µs/cm)

میزان هدایت الکتریکی (EC) تابع میزان املاح محلول و درجه یونیزاسیون می باشد. افزایش میزان هدایت الکتریکی نشان دهندهٔ افزایش مقدار مواد محلول در شیرابه است.

مواد جامد فرار VSS (mg/L)

در دو ماه دی و شهریور میزان VSS بیشتری در شیرابه مشاهده می شود که ناشی از تبخیر کمتر مواد جامد فرار در شیرابه می باشد و در بهمن ماه این مقدار کاهش می یابد . تبخیر ماده جامد فرار به نوع ماده و نوع باکتری بستگی دارد. باکتر های تجزیه کننده VSS در محل دفن کهریزک شامل: نوکاردیا، پسودوموناس و پروتوزوآ هستند که VSS را مصرف و CO2 تولید می کنند. در مواد پروتئینی و مواد غیر قابل هضم در شیرابه مقدار VSS بالاتر می باشد که همین امر دلیل افزایش مقدار آن در شیرابه کهریزک می باشد.

آمونیوم NH_4 (mg/L)

از طریق میوه ها، غذاهای دور ریز و مواد فساد پذیر درون زباله مقدار زیادی آمونیوم تولید می گردد که می توانند میزان این پارامتر را در شیرابه زباله افزایش دهند (در واقع به ازای 100 کربن 1 نیتروژن وجود دارد که سریعاً به آمونیوم تبدیل می شود).

مواد جامد معلق TSS (mg/L)

در خصوص ماههای نمونه برداری بیشترین مقدار پارامترTSS در ماه شهریور مشاهده شده است که غلظت زیاد شیرابه وکاهش بارندگی به حوضچه دلیل این امر می باشد که سبب افزایش این پارامتر نسبت به استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوارو بار جهانی می شود.

pH

مقدار pH در ماه های مختلف تفاوت چندانی نداشته است. به نظر میرسد که تغییرات PH تحت تأثیر تغییرات فصلی و یکسری عوامل طبیعی، نوساناتی ناچیزی داشته است.

نیترات NO_3 (mg/L)

درماههای گرم مانند شهریور نیز به دلیل اینکه در این ماه افزایش دما وجود دارد میکروارگانیزم ها فعالیت خود را افزایش می دهند و مواد آلی نیتروژنه بیشتری را به نیترات تبدیل می کنند که همین امر سبب افزایش میزان نیترات در شیرابه زباله می گردد.

فسفات PO_4 (mg/L)

مواد غذایی حاوی فسفر، بسته های خالی پودرهای شوینده خانگی و ... همگی دارای مقادیر زیادی فسفر هستند که می توانند سبب افزایش فسفات در شیرابه زباله نسبت به استانداردهای مذکور شوند.

کدورت Turbidity (NTU)

بالا بودن میزان کدورت در نتیجه بالا بودن غلظت شیرابه در حوضچه می باشد و علت این افزایش، کاهش آب ورودی به حوضچه شیرابه در نتیجه کاهش نزولات جوی است. با افزایش آب موجود در شیرابه (مثلاً در اثر بارش) از ذرات جامد معلق و محلول در آن کاسته شده و کدورت نیز کاهش می یابد.

کادمیوم Cd (mg/L)

وجود قوطی های فلزی حاوی کادمیوم (قوطی های کنسرو) ، صنایع مصرف کننده محصولات حاوی کادمیوم مانند: باتری های نیکل – کادمیوم، صنایع پلاستیک سازی، صنایع سرامیک سازی، شیشه، صنایع رنگ، مینا کاری که در تولید آن ها از رنگهای حاوی کادمیوم استفاده می شود ، تثبیت کننده های کادمیومی استفاده شده در فرآیند تولید محصولات پلی وینیل کلراید (PVC) ، محصولات آهنی و غیر آهنی با روکشهای کادمیومی، آلیاژهای کادمیومی و محصولات الکترونیکی، زباله سوزهای شهری، پسماند های صنایع فلزی مثل: صنایع آهن و فولاد، سیمان، سنگ گچ، روی، سرب، مس و آلیاژ های آن ها و باقی مانده های سوخت های فسیلی، همچنین مصرف لجن فاضلاب و و کود های فسفاته و خود پسماند های محل دفن زباله که زباله های حاوی کادمیوم یا ناخالصی های آن ها وجود دارند، حاوی شیرابه هایی با میزان بالای کادمیوم هستند که باعث افزایش این عنصر در شیرابه زباله می گردند. (شیرابه زباله کهریزک تهران تماماً حاصل جمع آوری زباله های خانگی می باشد که در این مورد می توان استفاده از قوطی های فلزی حاوی کادمیوم (قوطی های کنسرو)، انواع باتری ها، استفاده کردن از چسب های اتصال لوله (PVC) و ... را عاملی در افزایش این عنصر در شیرابه زباله کهریزک بدانیم).

میزان کادمیوم موجود در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله کهریزک تهران بیش از حد استانداردهای موجود می باشد و برای کاربری های عنوان شده نامناسب است.

سرب (Pb (mg/L

استفاده از انواع باتری های(لوازم الکترونیکی)، استفاده از رنگ های سرب دار ، صنایع ذوب (واحد استخراج و تخلیص فلزات)، صنایع ریخته گری ، صنایع نورد لوله، صنایع برش و فرآوری فلزات حاوی شیرابه ای با میزان بالای سرب هستند. (همان گونه که عنوان شد شیرابه زباله کهریزک تهران تماماً حاصل جمع آوری زباله های خانگی می باشد که در این مورد می توان استفاده از رنگ های حاوی سرب ، استفاده از انواع باتری های(لوازم الکترونیکی)، همچنین سرب حاصل از احتراق ناقص بنزین در اتومبیل ها (از طریق ته نشت سرب بر روی آسفالت خیابان ها و انتقال آن بر روی شیرابه زباله) و ... می توانند با افزایش سرب در شیرابه زباله کهریزک تهران گردند **)**. این عوامل سبب افزایش میزان سرب نسبت به استانداردهای ملی و جهانی شده است.

مقایسه با نتایج دیگران

نجفی (1387) در مطالعه ای که در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله شهر مشـهد انجـام داد مقـدار BOD_5، COD و TSS را بـه ترتیب 3465 mg/L، 5840 mg/L و 356 mg/L گزارش نمود. مقدار پارامتر BOD_5 در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه با مطالعه نجفی مطابقت دارد و از حد استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصـولات کشـاورزی و تخلیه به آبهای سطحی بالاتر می باشد که این امر به سبب تشابه زیاد زباله های شـهر تهـران و مشـهد بـا یکـدیگر مـی باشـند. مقـدار پارامترCOD در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه نیز با مطالعه نجفی مطابقت دارد و از حد استاندارد های مذکور بالاتر می باشدکه این امر مجددا" به سبب تشابه زیاد زباله های شهر تهران و مشهد با یکدیگر می باشند. مقدار پارامتر TSS ایـن تحقیـق نیـز بـا مطالعه نجفی مطابقت دارد و از حد استاندارد های نامبرده بالاتر می باشد . که این امر مجدداً به سبب تشابه زیاد زباله های شهر تهران و مشهد با یکدیگر می باشند.

- صحابی (1389) در مطالعه ای که در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله شهر شیراز انجام داد مقدار BOD_5 ، COD و TDS را به ترتیب 4386 mg/L ، 6137 mg/L و 783,91 mg/L گزارش نمود. مقدار پارامتر BOD_5 در آب خروجی از تصفیه خانه شـیرابه زبالـه آرادکوه با مطالعه صحابی مطابقت دارد و از حد استاندارد های مذکور بالاتر می باشد که این امر نیز می تواند به سبب تشابه زیاد زباله های شهر تهران و شیراز با یکدیگر باشد. مقدار پارامترCOD در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه نیز با مطالعه صحابی مطابقت دارد و از حد استاندارد های سازمان محیط زیست ایران ،WHOو FAO جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سـطحی بـالاتر مـی باشد،که این امر نیز می تواند به سبب تشابه زیاد زباله های شهر تهران و شیراز با یکدیگر باشد. مقدار پارامتر TDS دراین مطالعه نیـز بـا تحقیق صحابی مطابقت دارد ودر حد استاندارد هایWHO و FAO می باشد. شیرابه زباله های شهرهای بزرگ به سبب جمعیت زیـاد و فرهنگ غذایی تقریباً یکسان، شباهت زیادی به یکدیگر دارند بدین سبب پارامترهای فیزیکوشیمیایی شیرابه آنها با یکدیگر در یک محدوده قرار می گیرد.

- Khuan garsia (2004) در مطالعه ای که در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه سرورا در مکزیک انجام داد، مقادیر مربوط به BOD_5،COD و TSS را به ترتیب 39 mg/L، 82 mg/L و 43 mg/L گزارش نمود. مقدار پارامتر BOD_5 در تحقیق یاد شده در حد استانداردهای سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO جهت آبیاری محصولات کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی قرار می گیرد ؛ و با نتایج این تحقیق در مورد مقدار پارامتر BOD_5 مطابقت ندارد. دلیل این تفاوت می تواند به جهت بالا بودن میزان مواد آلی در شیرابه زباله های ایران نسبت به سایر کشورها دانست و نیز امکان تازه بودن شیرابه تصفیه خانه آراد کوه نسبت به شیرابه تصفیه خانه سرورا وجود دارد. مقدار پارامترCOD در تحقیق یاد شده نیز در حد استاندارد های مذکور جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به آبهای سطحی می باشد ؛ که با مقدار پارامترCOD در آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه مطابقت ندارد. دلیل این تفاوت نیز می تواند به جهت بالا بودن میزان مواد آلی در شیرابه زباله های ایران نسبت به سایر کشورها دانست و نیز امکان تازه بودن شیرابه تصفیه خانه آراد کوه نسبت به تصفیه خانه شیرابه سرورا وجود دارد. همچنین مقدار پارامتر TSS در تحقیق یاد شده نیز در حد استاندارد های سازمان محیط زیست ایران، WHO و FAO می باشد که با نتایج این تحقیق در مورد پارامتر TSS مطابقت ندارد. دلیل این تفاوت نیز می تواند به جهت بالا بودن میزان مواد معلق در شیرابه زباله های ایران نسبت به سایر کشورها دانست.

جدول8: مقایسه ویژگی های کیفی عمومی شیرابه کهریزک تهران با سایر کشورها

پارامتر	محل دفن زباله کهریزک تهران	آمریکا	سوئد	اتریش	لهستان
	شیرابه خروجی - شیرابه ورودی	شیرابه ورودی	شیرابه ورودی	شیرابه ورودی	شیرابه ورودی
BOD_5	45000 - (4410- 4504) mg/L	10500 mg/L	102 mg/L	105 mg/L	1630 mg/L
COD	65000 - (6250-6782) mg/L	15000 mg/L	177/2 mg/L	390 mg/L	2680 mg/L
TDS	12500 – (795/5-808/5)mg/L	11000 mg/L	--	--	--
TSS	1775 -(350- 471)mg/L	--	150 mg/L	--	--
pH	7,2 -(6/1 تا 6/9)	6/1	7/28	7/1	8/5
Ammoniom	503- (6/06- 9/68) mg/L	750 mg/L	15/5 mg/L	180 mg/L	402 mg/L
Nitrate	150- (17/98-25/34) mg/L	3 mg/L	--	1/3 mg/L	0/5 mg/L
Phosphate	250- (2/53- 5/20) mg/L	30 mg/L	0/54 mg/L	3/2 mg/L	--

سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران، " طرح دفن گاه زباله های کهریزک شهر تهران"، پژوهشکده ی انرژی و محیط زیست، 1387 . از جمله مهمترین تفاوتها در ماهیت زباله در ایران در مقایسه با سایر کشورها وجود درصد بالایی از رطوبت بیش از 60 درصد در زباله های ایران در مقابل در حدود 20 درصد رطوبت زباله در بسیاری از کشورهای دیگر می باشد .این امر در تفاوت مهم دیگری مستتر است و آن میزان بالای مواد فسادپذیری زیستی ، پسماندهای غذایی و نظایر آن می باشد که سایر کشورها فاقد چنین درصد بالایی از اینگونه زائدات می باشند. بررسی خصوصیات مختلف شیرابه تولید شده زباله های شهر تهران بیانگر آن است که شیرابه مذکور از درجه آلودگی بسیار بالایی برخوردار است به طوری که غلظت پارامترهای اندازه گیری شده در این شیرابه به نحو بارزی از مقادیر گزارش شده در ارتباط با شیرابه زباله سایر کشورها جدول(8) بیشتر است . این امر می تواند ناشی از آن باشد که در کشورهای مختلف، نوع زباله های تولیدی، درجه تفکیک انواع زباله ها ، نوع روش های فرآوری و دفع زباله ها و نیز چگونگی مدیریت شیرابه ها با یکدیگر متفاوت است . بدیهی است که با اعمال روش هایی مانند : آموزش همگانی جهت تفکیک زباله ها در مبدا، افزایش کارایی روش های تفکیک در محل فرآوری زباله ها و نیز بهینه سازی فرآیند های فرآوری زباله می توان هم میزان شیرابه های تولیدی را کاهش داد و هم از نظر کیفی، شرایط را بهبود بخشید. همان طور که نتایج این تحقیق نشان داد، آب خروجی از تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه واقع در منطقه کهریزک تهران دارای پتانسیل بسیار بالایی برای آلوده سازی محیط زیست می باشد، بدین ترتیب این پساب جهت مصارف کشاورزی و تخلیه به محیط، نامناسب است.

پیشنهادها

- سایر پارامترها و فلزات سنگین موجود در آب خروجی تصفیه خانه شیرابه زباله آرادکوه (کهریزک تهران) در طول فصول و سال های مختلف اندازه گیری شود و مورد تجزیه و تحلیل قرارگیرد.

- بررسی، شناسایی و به کارگیری سایر سیستم های تصفیه شیرابه در مقیاس پایلوت و آزمایشگاه در محدوده مورد مطالعه، جهت کاهش بار آلودگی تا رسیدن به حد استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست، سازمان بهداشت جهانی و سازمان خوار و بار جهانی انجام شود.

منابع

احمدی،ح. و فیض نیا،س. (1378). سازندهای دوره کواترنر، مبانی نظری و کاربردی آن در منـابع طبیعـی... دانشـگاه تهران،مؤسسـه انتشارات و چاپ،ص556-552.

آیرز،آر.اس. و وست کات ،دی. دبلیو.(1382).کتاب کیفیت آب برای کشاورزی، چاپ اول، تهران، مرکز نشر دانشگاهی. ص.87-89.

صفری ، ا. (1382) . تصفیه درجای شیرابه. فصلنامه مدیریت پسماند، شماره اول، پاییز . ص. 34- 37.

غضبان، ف .(1381) . زمین شناسی زیست محیطی، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات و چاپ ،ص.416-412.

صحابی،ر. و حداد،م.ح.(1389) .طرح تصفیه ی شیرابه ی حاصل از لندفیلد شهری (به طور موردی شیراز)، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی ،ص.87-90.

سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران (1387). طرح دفن گاه زباله های کهریزک شهر تهران، پژوهشکده ی انرژی و محیط زیست ،ص.43-56.

سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران (1380) . نقشه 50000 :1, 6260 IV، تهران .

سازمان حفاظت محیط زیست. ضوابط و استانداردهای زیست محیطی(1384). نشریه تدوین و بازنگری ، تهران.

سازمان هواشناسـی کشـور .(1389). مرکـز پـردازش داده هـا، داده هـای ایسـتگاه هـای تهـران، سـاوه و قـم، قابـل دسـترس در سازمان http://www.weather.ir.

شرکت تهران زیست و همکاران (1399). طرح تصفیه شیرابه کهریزک، سازمان بازیافت و تبدیل مواد زایـد جامـد شـهری، تهـران، ایران،1390.

نجفی، ع .(1387). طرح تصفیه شیرابه حاصل از لندفیل شهری (به طور موردی مشهد)، چهارمین همایش ملی مدیریت پسماند ،مشهد.ص.123-129.

Andreottola, G. and Cannas, P. (2006). Chemical and Biological Characteristics of Landfill Leachate. In: Christensen, H., Cossu, R. and Stegmann, R. (Eds.), *Landfilling of Waste: Leachate* .pp.65-88.

Demir, A., Bilgili, M.and Ozkaya, B. (2009). Effect of leachate recirculation on refuse decomposition rates at landfill site: a case study, *Int. J. Environ .Pollut*. 21: 175–187.

Jolanta, B and Anna ,K.(2009). The application of hybrid system UASB reactor –RO in landfill

leachate treatment. Desalination 2009,222,pp.128-134.

Salem, Z., Hamouri, K., Djemaa, R. and Allia, K. (2010). Evaluation of landfill leachate pollution and treatment. Desalination 2010; 220,pp.108-114.

Yang, D. and James, D.E.(2006). Treatment of landfill leachate by Fenton process. Water Research,

40,pp.3683-3694.