مجله محیط شناسی سال سیزدهم شماره ۱۴ـ ۱۳۶۵

اثر دفن زباله برآبهای سطحی و زیر زمینی

توسط: دکتر منصور غیاث الدین* ، مهندس داویدیان**

کلمات کلید : زباله، دفن بهداشتی، شیرابه، آلودگی آب

خلاصـــه

بمنظور بررسی اثرات دفن زباله برآبهای سطحی و زیر زمینی از آبهای موجود در دو منطقه کهریزک و جاجرود نمونه برداری و آزمایشات شیمیائی و بیولوژیکی بـــا روشهای استاندارد متد صورت گرفت. در منطقه جاجرود بعلت برهم انباشتن متجاوز از ۱۵ متر زباله بدون لایه گزاری وغیر قابل نفوذبودن بستر محل دفن‌شیرابه‌ای باغلظت زیاد آلودگی (حدود ۱۲۰۰۰ میلیگرم در لیتر بی‌اودی) از زیر آن جاری میشود که در گذشته به رودخانه جاجرود وارد می‌شد و حالا در برکه‌ای جمع آوری می‌شود.

این شیرابه در مسیر جریان خود تعدادی از چاهها وچشمه های اطراف راآلوده می‌نماید. در منطقه کهریزک آب‌جاری سطحی وجود ندارد محل دفن مناسب تر و روش هم نسبتا" بهتر است لکن چاه هائیکه عمق آنها کمتر از ۲۰ متر است و در فواصل تـــا ۸۰۰ متری محل دفن قرار گرفته‌اند دارای آلودگی زیادی اعم از بیولژیکی یا شیمیائـی میباشند. دراین بررسی معلوم شد که محلـهای دفن به خصوص منطقه جاجرود بیهچوجه مناسب اینکار نیست و باید بجای دیگر منتقل شود. منطقه کهریزک نیز باید ترک شودو به محل جدیدی با رعایت ضوابط منتقل گردد.

---

* دانشیار دانشکده بهداشت ــ دانشگاه علوم پزشکی تهران

** مهندس بهداشت و کارشناس ارشد بهداشت محیط

مقدمه

امروزه با وجودیکه روشها و تکنیکهای جدید و وسایل و تجهیزات موجود عمل دفع مواد زائد جامد را ساده و ارزان کرده است ولی هنوز هم دفن بهداشتی بعنوان ارزانترین ساده‌ترین و کاملترین روش دفع زباله مورد توجه میباشد. در انگلستان ۹۰درصد از زباله های خانگی و تجارتی و ۹۵ درصد از تمام زباله های صنعتی از طریق دفن بهداشتی، دفع میشوند (۷). در تهران و بعضی شهرهای ایران ۱۰۰ درصد از زباله‌های جمع آوری‌شده توسط شهرداریها باعنوان دفن بهداشتی‌به خارج از شهر انتقال‌می‌یابند. البته قسمتی از زباله های تهران بطور غیر قانونی به وسیله عوامل غیر مسئول جمع‌آوری و برای تغذیه دامها مورد استفاده قرار می‌گیرد. این امر از نظر بهداشتی مشکلاتی به وجود آورده است که بحث آن موضوع این بررسی نمی‌باشد. در زباله های جمع آوری و دفن شده بقایای حشره کشهای موجود در اسپری های خانگی که مصرف زیادی دارند، بقایای سموم روی گیاهان هرس شده، حلال ها و رنگهای مانده در قوطی ها، مواد آلی موجود در پوشک بچه ها، پس مانده غذائی، خاکروبه و آشغال شامل پارچه، لاستیک، چرم، چوب، کاغذ تامقوا، پلاستیک و قوطی های فلزی وجود دارد.

طبق آزمایشات انجام شده در هر کیلوگرم کاغذ روزنامه یا مجله مواد زیر را می‌توان یافت: سدیم ۴۰۰تا ۵۰۰ میلیگرم، کلسیم ۵۰۰ میلیگرم، آهن ۲۰۰میلیگرم، مس ۴ میلیگرم، آلومینیوم تا ۲۰۰۰۰ میلیگرم، سرب ۳تا ۶ میلیگرم، علاوه بر عناصر فوق بسته به نوع زباله مقدار قابل توجهی ازموادی چون، روی، نیکل، کادمیوم، کرم و وانادیم نیز دیده میشود (۹).

این مواد به وسیله حلال که در تمام‌موارد آب است از زباله خارج می‌شوند آب از طریق نزولات آسمانی، چشمه های زیر زمینی، رطوبت موجود در خود زباله که تحت فشار فرایند دفن از آن خارج می‌شود و یا آبیکه در جریان تخمیر تولید می‌گردد، در زباله جریان می‌یابد و مواد سمی و آلوده کننده را با خود به سفره ها و یا بسترهای آبی می‌برد. گاهی دو یا چند حالت فوق تواما باعث جریان آب و حل شدن مواد موجود در زباله شده مایعی بدبو به رنگ قهوه‌ای تیره باغلظت زیاد مواد آلی و معدنی بنام شیرابه به وجود می‌آورد (۲).

سرعت ومیزان حل‌مواد با عوامل زیادی بخصوص سن واحد دفن تغییرمی‌نماید.

در دفن جدید تجزیه بیولوژیکی زیاداست و لذا آب موجود اسیدی می‌شود و حلالیت‌آن افزایش می‌یابد . هرچه ازعمر واحد دفن می‌گذرد تخمیر کاهش پیدا کرده ،PH بیشتر می‌شود و حلالیت کم می‌گردد .بنابراین حداکثر آلودگی در شیرابه هائی است که ازدفن تازه زباله جاری می‌شوند (۲) . در واحدهای تجربی ثابت شده است که با افزایش دمای محیط هم غلظت مواد در شیرابه بالا می‌رود و هم زمان وقوع حداکثر زودتر فرامی‌رسد . از یافته های دیگراینکه افزایش عمق دفن ،غلظت آلودگی را کاهش می‌دهدو زمان‌رسیدن به شیرابه را به حداکثر غلظت به تاخیر می‌اندازد و نزولات آسمانی شیره زباله را رقیق و از آلودگی می‌کاهد ، ۹۰ سانتیمتر نزولات آسمانی پس از اشباع زباله ها ۹۸۰۰۰۰ لیتر شیرابه در هر هکتار تولید می‌کند (۲و۶) .

سالواتو (۵) و همکاران هفت مرحله را در تثبیت مواد زائد جامد شرح‌داده‌اند که عبارتند از :

۱ــ تخریب بیولژیکی مواد آلی قابل فساد و تشکیل گاز وآب
۲ــ اکسیداسیون شیمیائی مواد
۳ــ خروج گاز از محل دفن و حرکت جانبی گاز
۴ــ حرکت جانبی گاز بعلت اختلاف فشار
۵ ــ حل مواد آلی و معدنی در آب و شیرابه‌ای که در داخل مواد دفن شده بحرکت در می‌آید .
۶ــ حرکت مواد محلول به علت گرادین غلظت و فشار اسمز
۷ــ تشکیل لایه های ناهموار به علت سخت شدن مواد در حفره های خالی که در سلولهای دفن به علت تخمیر مواد به وجود می‌آیند .

تخریب بیولژیکی مواد در دفن بهداشتی معمولا " غیر هوازی است مگر در قسمت هائی که اکسیژن فراوان در دسترس باشد در این صورت واکنش هوازی خواهدبود . تجزیه غیر هوازی منجر به تولید دی اکسید کربن ، متان ، آمونیاک ، هیدرژن ، الکل و مواد آلی بابی‌اودی ، سی‌اودی و نیترات بالا می‌شود در حالیکه تجزیه هوازی تولید دی اکسید کربن ، نیترات ، سولفات وآب می‌نماید . در تمام موارد سرعت تخمیر با رطوبت افزایش می‌یابد (۸) .

جدول شماره ۱: مقایسه ترکیب شیرابه در نمونه های مختلف (بغیر از PH بقیه واحدها برحسب میلیگرم در لیتر میباشد)

نوع ترکیب	واحد دفن نامشخص سالواتو[1]	واحد آزمایش شده توسط (امریخ)[2]	واحد ساخته شده وسیله سیدقاسم وهمکاران	شیرابه یک واحد واقع در شمال شرقی (ایلی‌نوی)	شیرابه جاری شده از محل دفن (جاجرود)
پ هاش	۵/۶	—	۶/۳	—	۶/۵
مجموع آهن	۳۰۵	۴۰/۴	۱۷۵	۵۵۰۰	—
کلرور	۲۲۴۰	—	۹۵۱	۱۶۷۹	۱۵۰۰
بی او دی	۳۲۴۰۰	۱۸۰۰	۱۴۷۶۰	۴۵۶۱۰	۱۲۰۰۰
سی او دی	—	—	—	—	۴۱۰۰۰
سولفات	۶۳۰	۲۲۵	۶۱۵	۶۷۰	۴۵۰
سرب	—	—	—	—	۲/۲
کادمیوم	—	—	—	—	۰/۷۵
روی	—	—	—	—	۶/۷۵
کروم	—	—	—	—	۲

1- Salvato

2- Emrich

ترکیب و تغییرات شیرابه : ترکیب شیرابه از محلی به محل دیگر فوق می‌کند و بطور کلی متغیرهائیکه ترکیب شیرابه زباله را تغییر می‌دهند شامل : نوع و مقدار زباله ، میزان جداسازی و فشردگی ، مقدار آبی که به هر طریق بازباله تماس پیدا می‌کند ، مدت تماس زباله ها با آب و دمای زباله می‌باشنددر جدول شماره (۱) ترکیب شیره زباله محل دفن نزدیک جاجرود و سه نمونه دیگر که از رفرانس (۶) گرفته شده‌اند آمده است .

جرج هوگز[1] و کروس کارت‌رایت[2] (۶) سه دفن بهداشتی کم عمق را در زمانهای مختلف مورد آزمایش قرار داده و از شیرابه آن نمونه برداری کرده‌اند که نتایج حاصله‌در جدول شماره (۲) درج شده است . در این بررسی نشان داده‌اند که هرچه از زمان دفن می‌گذرداز غلظت آلودگی شیرابه کاسته می‌شود .امریخ گروور[3] نیز درمطالعات سال ۱۹۶۹ خود همین نتایج را بدست آورده بود (۶) .

اثر گاز برآبهای زیر زمینی : همانطورکه قبلا " اشاره شد یکی از محصولات تخمیر گاز است که عمده آن گاز متان ودی اکسید کربن می‌باشد . مقدار گاز تولید شده مستقیما " با رطوبت ، دما و ترکیب زباله رابطه دارد . مقدار گاز تولیدی در حدود ۲ لیتر برای هر کیلوگرم وزن زباله خشک می‌باشد که این گاز روزانه بین ۶/۵ تا ۲۴ سانتیمتر بطورعمودی و ۷/۵ تا ۴۲/۵ سانتیمتر بطور افقی در زمین حرکت می‌کند ، دی اکسید کربن سختی و بیکربناتهای آبهای زیر زمینی را افزایش می‌دهد و همچنین بعلت پائین آمدن پ هاش خورندگی آب زیادتر می‌شود .

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۲ : ترکیب شیرابه زباله برحسب تابعی از سن واحد دفن

نوع ترکیب	سن واحد دفن برحسب سال		
	کمتر از ۲ سال	۶ سال	۱۷ سال
بی اودی	۵۴۶۱۰	۱۴۰۸۰	۲۲۵
سی اودی	۳۹۶۸۰	۸۰۰۰	۴۰

1- Hughes, George M.
2- Cartwright, Keros
3- Emrich, Grover H.

محل و روش بررسی

محلهای مورد بررسی در منطقه دفن زباله های تهران یکی در منطقه شورآباد نزدیک کهریزک و دیگری در شرق تهران واقع در جاده آبعلی و نزدیک رودخانه جاجرود می‌باشد (نقشه های ۱و۲) .

منطقه کهریزک در ۲۴ کیلومتری جاده تهران ــ قم قرار دارد ، قابل توجه است که آب جاری دراطراف این منطقه دیده نمی‌شود . خاک این منطقه شور و نفوذ پذیری آن تعیین نشده است .در اطراف این محل۱۵ حلقه ازچاههای موجود که تا شعاع ۶کیلومتری محل دفن پراکنده هستند و عمق آنها از ۸ متر به بالا است مورد مطالعه قرار گرفته‌اند . آب این چاهها به مصرف کشاورزی و شرب می‌رسد . نتایج حاصله از آزمایش ۱۰ چاه در جدول شماره ۳ خلاصه شده است .

منطقه جاجرود : این محل دفن در۲۴ کیلومتری شرق تهران نزدیک جاده‌تهران آبعلی و در ۴ کیلومتری رودخانه جاجرود واقع شده است . روش دفن زباله در این محل عموما مبتنی بر پرکردن ناهمواریهای طبیعی زمین است که گاهی تا ۱۵ متر زباله بدون استفاده از لایه‌های خاکی برهم انباشته شده و در نهایت با خاک پوشش داده می‌شود . لایه های تشکیل دهنده زمین قعر دره های محل دفن رسی یا صخره های غیر قابل نفوذ می‌باشند .

روش آزمایش: نمونه برداری آب از هریک از چاههای موجود در منطقه کهریزک (از هر چاه) سه بار در زمانهای مختلف صورت گرفت . در منطقه جاجرود نمونه برداری از شیرابه زباله رودخانه جاجرود (در زمانیکه شیرابه وارد رودخانه می‌شد) از ۲ چاه دو چشمه و یک قنات چندین بار انجام شد و مورد آزمایش قرار گرفت .

انجام آزمایشات آب با روشهای زیر صورت گرفته است .

پ هاش ــ به وسیله پ هاش سنج قابل حمل در محل اندازه گیری شد .

رنگ ــ بادستگاه هچ

کدورت ــ کدورت سنج جکسون

نیترات ــ روش دی فنیل سولفوئیک از استاندارد متد

سولفات ــ اسپکتروفوتومتری ــ مدل ۶/۲۰

کلرور ــ پتانسیومتری با الکترود اختصاصی اوریون و یون سنج مدل ۹۰۱

سختی کل ــ تیتری متری
سدیم و پتاسیم ــ فلیم فتومتری EATA
BODو COD روش استاندارد متد
فلزات سنگین ــ اسپکتروفتومتر جذب اتمی پرکنیزالمر

بحث و نتیجه گیـــــری

نتایج آزمایشات انجام شده از آبهای دو منطقه دفن در جداول ۳و۴ خلاصه‌شده است که در زیر هر یک بطور جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت :

الف ــ منطقه‌کهریزک همانطور که از نقشه منطقه برمی‌آید محل دفن از ریزدانه وبانفوذ پذیری متوسط تشکیل شده است‌جهت جریانهـا نیز تقریبا "از شمال‌غربی به جنوب شرقی است . چاههای موردآزمایش بغیر از چاههای مهدی آبسادبقیه کم عمق بوده‌اند . آزمایش بیولژیکی نشان می‌دهدکه حداکثر آلودگی در چاه های حسین آباد ،اشرف‌آبادوقاسم‌آباد می‌باشد میزان آلودگی از نظر بی‌اودی ــ سی او دی و شمارش کلیفرم و کلیفرم مدفوعـی آشکارا و به میزان قابل ملاحظه‌ای بیش از سایر چاهها است .این سه محل از نظر موقعیت نزدیک محل دفن و تاحدودی درمسیر جهت حرکت آلودگیها قرار دارند از نظر شیمیائی نیز میزان نیترات و باقی مانده خشک دراین چاه هابیش از سایر روستاها است . حتـــی باقیمانده خشک در چاههای سطحی حسین آباد ، اشرف آباد و قاسم آباد از چاههـای عمیق مهدی آباد نیز بیشتر است . این آزمایشات هرچند محدود است ولی‌تاحدودی وجود ارتباط شیرابه زباله را با آب چاههای این مناطق نشان می‌دهد .

ب ــ در منطقه جاجرود ــ نتایج بررسی های این منطقه در جدول شماره ۴ خلاصه شده است و شیره جاری شده از زباله ها درعکس های ۱ و ۲ دیده می‌شود . در اینجا چشمه‌ها و چاه وقنات های موجود دراطراف منطقه مورد بررسی قرار گرفتند که‌آلودگی شدید کلیه این آبهادر جدول ملاحظه می‌شودو نتایج آزمایش شیرابه جاری شده نیز در جدول‌شماره (۱) آمده است .در بررسی هائیکه در سال ۱۳۵۸ انجام گرفت (۱) به جریان این‌شیرابه بسوی رودخانه پی برده شدو به اطلاع مسئولین رسید ولی بعلت عدم توجه فاجعه کشتار متجاوز ازچندین میلیون ماهی قزل آلای پرورشی پیش‌آمد میزان شیرابه بین ۵۰ تا ۱۰۰ لیتر در دقیقه برآورد گردید که فعلا " جهت آن بسوی سرخه حصار برگردانده شده و در برکه ای جمع‌آوری میشود که وضع نامساعدی دارد .

جدول ۳: نتیجه آزمایش آبهای منطقه کهریزک
(واحد کدورت JTU و بقیه بغیر از PH برحسب میلیگرم در لیتر میباشد)

نام چاه	حسین آباد ۱	حسن آباد ۲	کارتون سازی مهدی آباد	مهدی آباد	قاسم آباد	اشرف آباد حاجی عباس	اشرف آباد مشیری	اسمعیل آباد	اسمعیل آباد توکل	کهریزک آسایشگاه معلولین
فاصله‌تا محل به‌متر	۱۰۰ شرقی	۱۰۰ شرقی	۲۰۰ شمال غربی	۲۵۰ شمال غربی	۵۰۰ شمال شرقی	۷۰۰ شمالی	۸۰۰ شمالی	۲۵۰۰ شمال غربی	۲۵۰۰ شمال غربی	۴۶۰۰ شمال شرقی
نوع عمق آزمایش‌متر	۹	۱۲	۷۰	۶۰	۸	۸	۸	۱۰	۲۰	۸
دمایه سانتیگراد	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۱	۱۹	۲۰	۱۷	۱۵	۱۵
PH	۷/۲	۷/۱	۷/۲	۷/۱	۷/۲	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۲
بو	نامطبوع	نامطبوع	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
کدورت	۱۴۵	۴۵	۳/۵	۳/۵	۱۳	۳/۵	۱۵	۴/۱	۳/۶	۴/۵
BOD	۸/۳۹	۶/۳	۳/۳۹	۳/۲	۸/۴	۵/۷	۱/۳	—	۰/۷	۰/۴۴
COD	۴۸	۳۶	۲۴	۲۴	۴۳	۱۲	۱۲	—	۸	۸
MPN	۲۴۰۰	۲۴۰۰	صفر	صفر	۲۱	۲۴۰۰	۲۴۰۰	—	۱۱۰۰	۴۶۰
F MPN	۲۴۰	۲۴۰	صفر	صفر	صفر	۴۳	۹۳	—	۱۱	صفر
سولفات	۲۰۹۸	۲۲۵۰	۱۸۰۱	۱۵۲۵	۲۱۶۰	۲۱۷۵	۲۰۵۰	۱۰۵۵	۸۸۰	۱۳۲۸
نیترات	۲/۹	۲/۶	۱۰۸	۱/۹	۲/۶	۱۴	۲/۳	۳/۴	۱/۸	۲
کلرور	۱۵۹۸	۱۶۹۲	۱۳۴۵	۱۰۲۳	۱۶۹۰	۱۱۱۱	۱۱۲۸	۴۱	۲۹/۲	۷۸۵
سدیم	۹۵۰	۹۶۵	۹۹۸	۲۵۲	۱۰۲۶	۱۰۱۱	۹۹۵	۱۴۵	۱۴۷	۱۷۵
سختی $CaCO_3$	۱۸۹۹	۲۱۵۰	۱۶۵۰	۱۲۰۰	۲۱۰۲	۱۱۲۲	۱۰۷۸	۵۵۰	۳۶۳	۱۵۲۶
باقی‌مانده خشک	۵۹۱۳	۵۴۱۲	۴۸۴۹	۳۶۸۳	۵۷۳۸	۴۴۷۵	۴۴۷۵	۹۲۵	۸۳۲	۱۲۷۴

جدول ۴ : نتیجه آزمایش آبهای منطقه جاجرود

(واحد کدورت JTU و بقیه تغییر از PH میلیگرم در متر مکعب می‌باشد)

نام چاه یا چشمه	باغ سرهنگ ایروانی (چاه)	باغ هزاردره چشمه (۱)	هزار دره چشمه (۲)	رستوران تونل چاه	میدان تیرتلو قنات
نوع آزمایش عمق یا متر فاصله تا محل دفن به متر	۱۲ ۲۰۰۰ جنوب شرقی	– ۲۵۰۰ جنوب شرقی	– ۲۵۰۰ جنوب شرقی	۲۷ ۳۰۰۰ جنوب شرقی	– ۴۰۰۰ ضلع غربی
دما به سانتیگراد	۱۶	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶/۵
PH	۶۰۸	۷	۷	۶	۷/۲
بـــو	نامطبوع	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
کـدورت	۴/۵	۵	۴/۸	۴	۴/۱
BOD	۷/۲	۶/۵	–	–	۹
COD	۳۸	۳۸	–	–	۵۳
MPN	۴۶۰	۴۶۰	–	–	۲۴۰۰ <
F MPN	۷۵	۹۳	–	–	۱۱۰۰ <
سولفات SO_4^{2}	۹۴۰	۷۴۰	۴۰۰	۶۰۰	۴۶۰
نیـــترات NO_3^{-}	۱/۲	۰/۹۶۷	۳/۴۸۶	۲/۰۹۵	۱/۵۷۳
کلـــرور Cl^{-}	۱۷۵/۵	۱۱۷	۵۸/۵	۵۸/۵	۵۸/۵
سدیـــم Na^{+}	۳۳۰	۲۵۰	۱۶۰	۱۹۵	۱۰۰
سختـــی $CaCO_3$	۵۹۰	۳۸۰	۳۹۶	۴۸۸	۳۳۶
باقی مانده خشک	۸۶۷	۷۰۱	۵۰۲	۵۶۳	۵۳۲

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مسیر حرکت شیرابه‌های زباله در جاده آبعلی

محل ورود شیرابه‌ها به رودخانه

نتیجه ـ آنچه می‌توان از این مطالعه نتیجه گرفت این است که شیره زباله در هردومنطقه دفن زباله های تهران باعث آلودگی آبهای سطحی وزیر زمینی شده و حادثه‌ای که در گذشته یکبارتجربه شده درآینده نیز تکرار خواهدشد و این‌امر از یک طرف بعلت نامناسب بودن محل دفن به خصوص در منطقه جاجرود بوده و از طرف دیگر بدلیل عدم رعایت اصول و پارامترهای دفن بهداشتی می‌باشد.

برای انتخاب زمین مناسب جهت دفن زباله الکنو[1] اندکسی را پیشنهاد می‌کند که با استفاده از آن درجه تناسب زمین انتخابی را می‌توان تعیین کرد الکنو برای‌اندکس پیشنهادی خود، میزان بارندگی، جنس خاک، و سطح آبهای زیر زمینی را ملاک عمل قرار داده وجدول زیر را پیشنهاد نموده است.

جدول شماره ۵: روش تعیین اندکس الکنـــــــــو

۱ـ باران متوسط سالیانه	کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر	۲۵۵ تا ۷۶۰ میلی‌متر	۷۶۵ تا ۱۷۸۰ میلی‌متر	
نمره	۲۱	۷	۶	
۲ـ نوع خاک	رس ولای یا رس وماسه	لای وماسه نرم	گل	شن یا خرده سنگ
نمره	۱۲	۵	۴	۰
۳ـ عمق خاک از ته واحد دفن تا سفره آب به متر	۱/۵ تا ۳	۳ تا ۶	۶ تا ۹	بیش از ۹
	۳	۷	۸	۹

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

اگر جمع نمرات بین ۴۲ تا ۲۴ باشد خوب است

اگر جمع نمرات بین ۲۱ تا ۲۳ باشد قابل قبول است

اگر جمع نمرات ۲۰ و پائین تر باشد قابل قبول نیست

در سالهای اخیر پالایش شیرابه زباله بخصوص در انگلستان مورد توجه قرار گرفته وبطور کلی سه روش پیشنهاد شده است (۷)

۱ـ تخلیه در فاضلاب شهری و تصفیه مخلوط هردوباهم

۲ـ تصفیه بیولوژیکی هوازی

۳ـ گردش مجدد شیرابه در زباله های دفن شده

1- Oleckno.

رابینسون و همکاران به این نتیجه رسیده‌اند که با تصفیه بیولژیکی می‌توان به میزان قابل ملاحظه‌ای BOD را کاهش داد. ولی تصفیه شیرابه زباله های کهنه بعلت‌دارا بودن ملکول های بزرگتر مواد آلی مانند اسید هومیک و اسید فلویک مشکلتر می‌باشد. کنیان و همکاران در بررسی خود ابتدا یک تصفیه فیزیکی و شیمیائی روی شیرابه انجام دادندو سپس با روش بیولژیکی کاهش ۹۹% بی او دی را گزارش نموده‌اند رابینسون در مقاله خود به بررسی های کارلسون و همکاران در مورد گردش مجدد شیرابه اشاره‌می‌نماید که باعث کاهش آلودگی شده است ولی‌اطلاعات بدست آمده مربوط به یک آزمایش در مقیاس کوچک میباشد.

بهرحال باتوجه به اینکه سیستم جمع آوری فاضلاب در تهران وجود ندارد و بعلت عدم رعایت اصول دفن گردش مجدد شیرابه نیز عملی نیست لذا برای حل مشکل شیرابه زباله های جاجرود یا باید محل دفن را با توجه به ضوابط تغییر داد یا مسئله تصفیه توام فزیکی، شیمیائی بیولژیکی را مورد بررسی قرار داد.

در خاتمه پیشنهادات زیر میتواند راهنمای مدیریت‌جمع آوری و دفع زباله های تهران باشند.

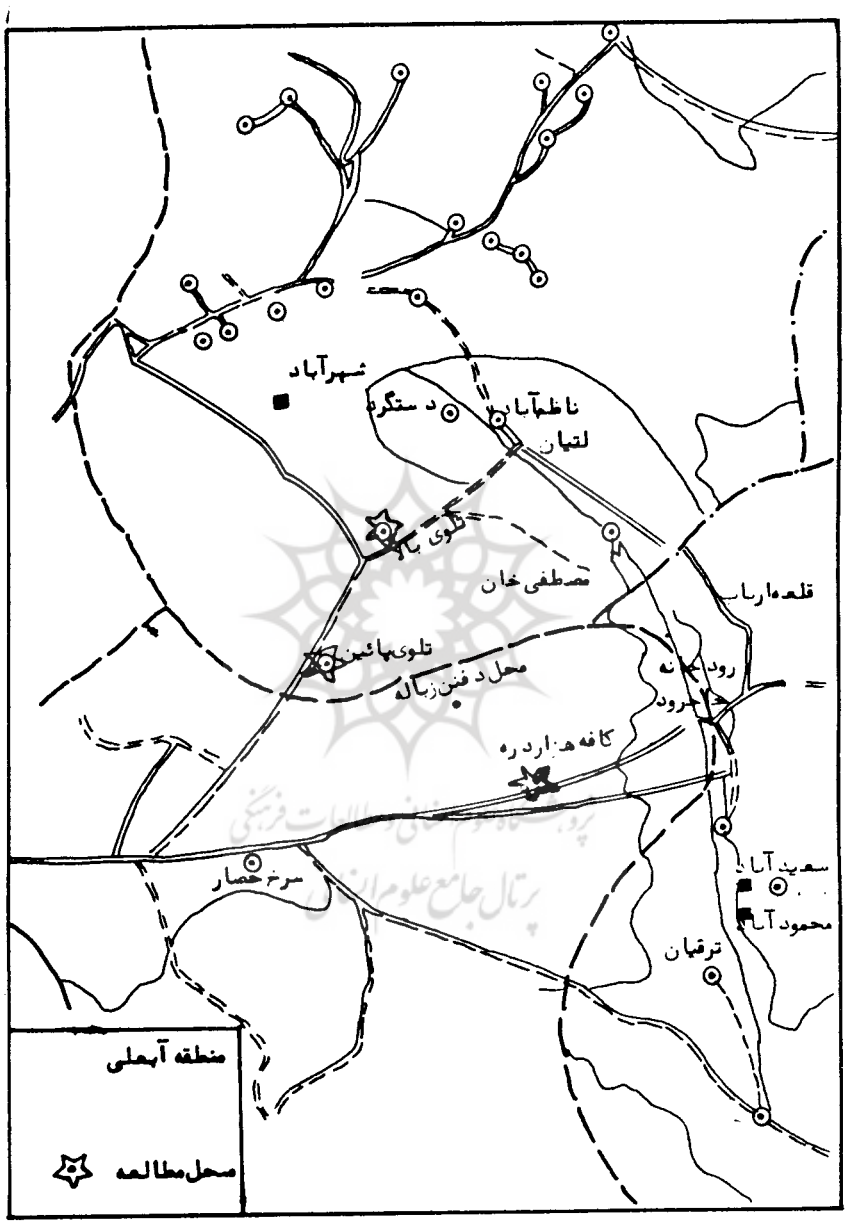
ـ اعمال روشهای صحیح دفن بهداشتی زباله درجاده آبعلی‌و کهریزک‌تاانتخاب محل جدید همگام با حمل شیرابه های جمع شده و دفع آنها در مراکز مطمئن.

ـ انتخاب صحیح محل جدید دفن بارعایت اصول صحیح‌عملیات دفن‌بهداشتی زباله در چهار چوب یک پروژه بهداشتی.

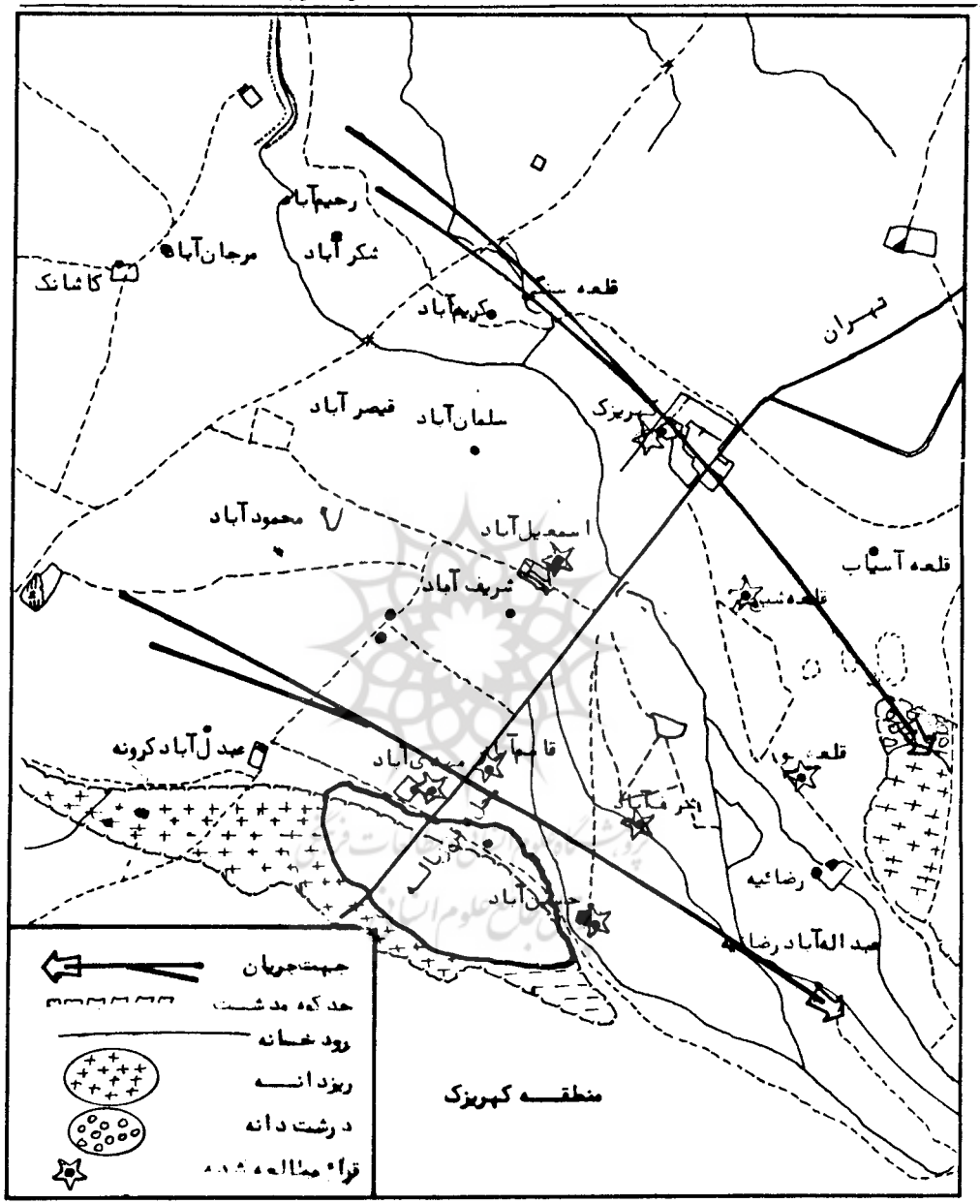
ـ اختصاص محل ویژه دفن جهت زباله های صنعتی که قابل بازیافت نباشند. عملیات دفن این مواد طبق ضوابط بهداشتی خاص و با نظر متخصصین امر انجام خواهد گرفت.

ـ تهیه و نصب زباله سوزهای مجهز به لوازم کنترل آلودگی هوا در بیمارستانها و سوزاندن زباله های بیمارستانی در محل.

ـ تهیه و نصب کارخانه کمپوست طبق یک برنامه ریزی صحیح با رعایت ضوابط ویژه بهداشتی اقتصادی و تبدیل مواد قابل تخمیر زباله به کود گیاهی.



محل دفن زباله در جاده آبعلی



محل دفن زباله در جاده قم

منـــابـــع

۱ــ داودیان، لیدا. اثرات دفن مواد زائد جامد شهر تهران در کیفیت آبهای زیر زمینی و سطحی مناطق دفن زباله کهریزک و جاده آبعلی، پایان نامه فوق لیسانس. دانشگاه تهران دانشکده بهداشت، ۱۳۵۹.

2- Cameron, Robert D.; 1978. The effects of solid waste landfill leachates on receiving waters; Journal of American water works Association; PP. 173-176.

3- Hughes, G.M., Cartwright' keros;(1972).Scientific and administrative criteria for shallow waste disposal; American Association of Civil Engineers; PP. 70-33.

4- Keenan, John D.; Steiner, R.Lee, Fungaroli, A.A, (1984). landfill leachate treatment; Journal of water pollution Control Fedration; Vol. 56-No. 1 pp 27-33.

5- Oleckno, William A. (1976). An index of the water pollution potential of Sanitary landfills. Vol. 38.No. 5 pp. 334-336.

6- Oleckno, William A;(1976).Sanitary landfill leachate what it is; Journal of Environmental Health and pollution Control, Vol 38, No. 5 pp 331-333.

7- Robinson, H.D., Maris, P.J.;(1985).The treatment of leachates from domestic waste in landfill sites; Journal of water pollution control fedration, Vol. 57,1, pp 30-38.

8- Salvato, J.A.; Wike, G.William;(1971). Sanitary landfill leaching prevention and control, Water pollution control fedration Vol. 43, 10, pp 2048-2100.

9- Tchobanglous, G.; Theisen, H.;Fliassen, R.;(1977). Solid wastes Engineering principle and management pp.332, McGraw-Hill Book Company, NewYork.