

اثر دفن زباله بر آب‌های سطحی و زیر زمینی
توسط: دکتر منصور غیاث‌الدین* ، مهندس داویدیان**
کلمات کلید: زباله، دفن بهداشتی، شیرابه، آلودگی آب

خلاصه

بمنظور بررسی اثرات دفن زباله بر آب‌های سطحی و زیر زمینی از آب‌های موجود در دو منطقه کهریزک و جاجرود نمونه برداری و آزمایشات شیمیایی و بیولوژیکی بر روش‌های استاندارد متد صورت گرفت. در منطقه جاجرود بعثت برهم انباشتن متجاوز از ۱۵ متر زباله بدون لایه گزاری و غیر قابل نفوذ بودن بستر محل دفن شیرابه‌ای با غلظت 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 و چشمه‌های اطراف را آلوده می‌نماید. در منطقه کهریزک آب جاری سطحی وجود ندارد محل دفن مناسب تر و روش هم نسبتاً "بهبتر است لکن چاه‌های عمیق آنها کمتر از ۲۰ متر است و در فواصل تا ۸۰۰ متری محل دفن قرار گرفته‌اند دارای آلودگی زیادی اعم از بیولوژیکی یا شیمیایی می‌باشند. در این بررسی معلوم شد که محل‌های دفن به خصوص منطقه جاجرود بیهیچوجه مناسب اینکار نیست و باید بجای دیگر منتقل شود. منطقه کهریزک نیز باید ترک شود و به محل جدیدی با رعایت ضوابط منتقل گردد.

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 ارزانتترین ساده‌ترین و کاملترین روش دفع زباله مورد توجه میباشد. در انگلستان ۹۰ درصد از زباله های خانگی و تجارتي 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 جمع‌آوری شده توسط شهرداریها با عنوان دفن بهداشتی به خارج از شهر انتقال می‌یابند. 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 جمع‌آوری و دفن شده بقایای حشره‌کشهای موجود در اسپری های خانگی که مصرف زیادی دارند، بقایای سموم روی گیاهان هرس شده، حلال‌ها و رنگهای مانده در قوطی‌ها، مواد آلی موجود در پوشک بچه‌ها، پس مانده غذایی، خاکروب و آشغال شامل پارچه، لاستیک، چرم، چوب، کاغذ تا مقوا، پلاستیک و قوطی های فلزی وجود دارد.

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

این مواد به وسیله حلال که در تمام موارد 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 آلوده‌کننده را با خود به سفره‌ها 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 با غلظت زیاد مواد آلی و معدنی بنام شیرابه به وجود می‌آورد (۲).

سرعت و میزان حل مواد با عوامل زیادی بخصوص سن واحد دفن تغییر می‌نماید.

در دفن جدید تجزیه بیولوژیکی زیاد است و لذا آب موجود اسیدی می‌شود و حلالیت آن افزایش می‌یابد. هرچه از عمر واحد دفن می‌گذرد تخمیر کاهش پیدا کرده، PH، بیشتر می‌شود و حلالیت کم می‌گردد. بنابراین حداکثر آلودگی در شیرابه هائی است که از دفن 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 یافته‌های دیگر اینکه افزایش عمق دفن، غلظت آلودگی را کاهش می‌دهد و زمان رسیدن 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 (۶۲).

سالواتو (۵) و همکاران هفت مرحله را در تشبیت مواد زائد جامد شرح داده‌اند که عبارتند از:

- ۱- تخریب بیولوژیکی مواد آلی قابل فساد و تشکیل گاز و آب
 - ۲- اکسیداسیون شیمیائی مواد
 - ۳- خروج گاز از محل دفن و حرکت جانبی گاز
 - ۴- حرکت جانبی گاز بعلت اختلاف فشار
 - ۵- حل مواد آلی و معدنی در آب و شیرابه‌ای که در داخل مواد دفن شده بحرکت در می‌آید.
 - ۶- حرکت مواد محلول به علت گرادین غلظت و فشار اسمز
 - ۷- تشکیل لایه‌های ناهموار به علت سخت شدن مواد در حفره‌های خالی که در سلولهای دفن به علت تخمیر مواد به وجود می‌آیند.
- تخریب بیولوژیکی مواد در دفن بهداشتی معمولاً " غیر هوازی است مگر در قسمت هائی که اکسیژن فراوان در دسترس باشد در این صورت واکنش هوازی خواهد بود. تجزیه غیر هوازی منجر به تولید دی‌اکسید کربن، متان، آمونیاک، هیدروژن، الکل و مواد آلی بابی‌اودی، سی‌اودی و نیترات بالا می‌شود در حالیکه تجزیه هوازی تولید دی‌اکسید کربن، نیترات، سولفات و آب 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 میباشند)

نوع ترکیب	واحد دفن	واحد آرایش	واحد ساخته	شیرابه یک واحد	واقع در شمال	شرقی (الهی نوبی)	سید قاسم وهمکاران	شده وسیله	شده توسط	نامشخص	سالواتو ^۱
پ هاش	۵/۶	-	۶/۳	-	-	-	-	-	-	-	-
مجموع آهن	۳۰۵	۴۰/۴	۱۷۵	۵۵۰۰	۱۶۷۹	۴۵۶۱۰	۱۴۷۶۰	۱۸۰۰	۱۸۰۰	۳۲۴۰۰	۳۲۴۰۰
کلرور	۲۲۴۰	-	۹۵۱	-	-	-	-	-	-	-	-
بی اودی	۳۲۴۰۰	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سی اودی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
سولفات	۶۳۰	۲۲۵	۶۱۵	۶۷۰	-	-	-	-	-	-	-
سرب	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
کادمیوم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
روی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
کروم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1- Salvato

2- Emrich

ترکیب و تغییرات شیرابه: ترکیب شیرابه از محلی به محل دیگر فوق می‌کند و بطور کلی متغیرهاییکه 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 می‌باشند در جدول شماره (۱) ترکیب شیره زباله محل دفن نزدیک جاجرود و سه نمونه دیگر که از فرانس (۶) گرفته شده‌اند آمده است.

جرج هوگز^۱ و کروس کارت رایت^۲ (۶) سه دفن بهداشتی کم عمق را در زمانهای مختلف مورد آزمایش قرار داده و از شیرابه آن نمونه برداری کرده‌اند که نتایج حاصله در جدول شماره (۲) درج شده است. در این بررسی نشان داده‌اند که هرچه از زمان دفن می‌گذرد از غلظت آلودگی شیرابه کاسته می‌شود. امریخ گروور^۳ نیز در مطالعات سال ۱۹۶۹ خود همین نتایج را بدست آورده بود (۶).

اثر گاز بر آبهای زیر زمینی: همانطور که قبلاً اشاره شد یکی از محصولات تخمیر گاز است که عمده آن گاز متان و دی اکسید کربن می‌باشد. مقدار گاز تولید شده مستقیماً 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 بطور عمودی 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.

جدول ۲: ترکیب شیرابه زباله بر حسب تابعی از سن واحد دفن

نوع ترکیب	سن واحد دفن بر حسب 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 ۲۰۱).

منطقه کهریزک در ۲۴ کیلومتری جاده تهران - قم قرار دارد، قابل توجه است که آب جاری در اطراف این منطقه دیده نمی‌شود. خاک این منطقه شور و نفوذ پذیری آن تعیین نشده است. در اطراف این محل ۱۵ حلقه از چاه‌های موجود که تا شعاع ۶ کیلومتری 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 در ۲۴ کیلومتری شرق تهران نزدیک جاده تهران آبعلی و در ۴ کیلومتری رودخانه جاجرود واقع شده است. روش دفن زباله در این محل عموماً 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 هر یک 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 - به وسیله پ هاش سنج قابل حمل در محل اندازه گیری شد.

رنگ - بادستگاه هچ

کدورت - کدورت سنج جکسون

نیترات - روش دی فنیل سولفوئیک از استاندارد متد

سولفات - اسپکتروفوتومتری - مدل ۶/۲۰

کلرور - پتانسیومتری با الکترواد اختصاصی اورپیون و یون سنج مدل ۹۰۱

سختی کل - تیتری متری

سدیم و پتاسیم - فلیم فتومتری EATA

BOD و COD روش استاندارد متد

فلزات سنگین - اسپکتروفتومتر جذب اتمی پرکنیزالمر

بحث و نتیجه گیری

نتایج آزمایشات انجام شده از آبهای دو منطقه دفن در جداول ۳ و ۴ خلاصه شده است که در زیر هر یک بطور جداگانه مورد بحث قرار خواهد گرفت:

الف - منطقه کهریزک همانطور که از نقشه منطقه برمی آید محل دفن از ریزدانه و بانفوذ پذیری متوسط تشکیل شده است جهت جریانها، نیز تقریباً "از شمال غربی به جنوب شرقی" است. چاههای مورد آزمایش بغیر از چاههای مهدی آبسابقیه کم عمق بوده اند. آزمایش بیولوژیکی نشان می دهد که حداکثر آلودگی در چاه های حسین آباد، اشرف آباد و قاسم آباد می باشد میزان آلودگی از نظر بی اودی - سی او دی و شمارش کلیفرم و کلیفرم مدفوعی آشکارا و به میزان قابل ملاحظه ای بیش از سایر چاهها است. این سه محل از نظر موقعیت نزدیک محل دفن و تاحدودی در مسیر جهت حرکت آلودگیها قرار دارند از نظر شیمیائی نیز میزان نترات و باقی مانده خشک در این چاه هابیش از سایر روستاها است. حتی باقیمانده خشک در چاههای سطحی حسین آباد، اشرف آباد و قاسم آباد از چاههای عمیق مهدی آباد نیز بیشتر است. این آزمایشات هرچند محدود است ولی تاحدودی وجود ارتباط شیرابه زباله را با آب چاههای این مناطق نشان می دهد.

ب - در منطقه جاجرود - 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 می شود. در اینجا چشمه ها و چاه و قنات های موجود در اطراف منطقه مورد بررسی قرار گرفتند که آلودگی شدید کلیه این آبها در جدول ملاحظه می شود و نتایج آزمایش شیرابه جاری شده نیز در جدول شماره (۱) آمده است. در بررسی هائیکه در سال ۱۳۵۸ انجام گرفت (۱) به جریان این شیرابه بسوی رودخانه پی برده شد و به اطلاع مسئولین رسید ولی بعلت عدم توجه فاجعه کشتار متجاوز از چندین میلیون ماهی قزل آلائی پرورشی پیش آمد میزان شیرابه بین ۵۰ تا ۱۰۰ لیتر در دقیقه برآورد گردید که فعلاً "جهت آن بسوی سرخه حصار برگردانده شده و در برکه ای جمع آوری میشود که وضع نامساعدی دارد.

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

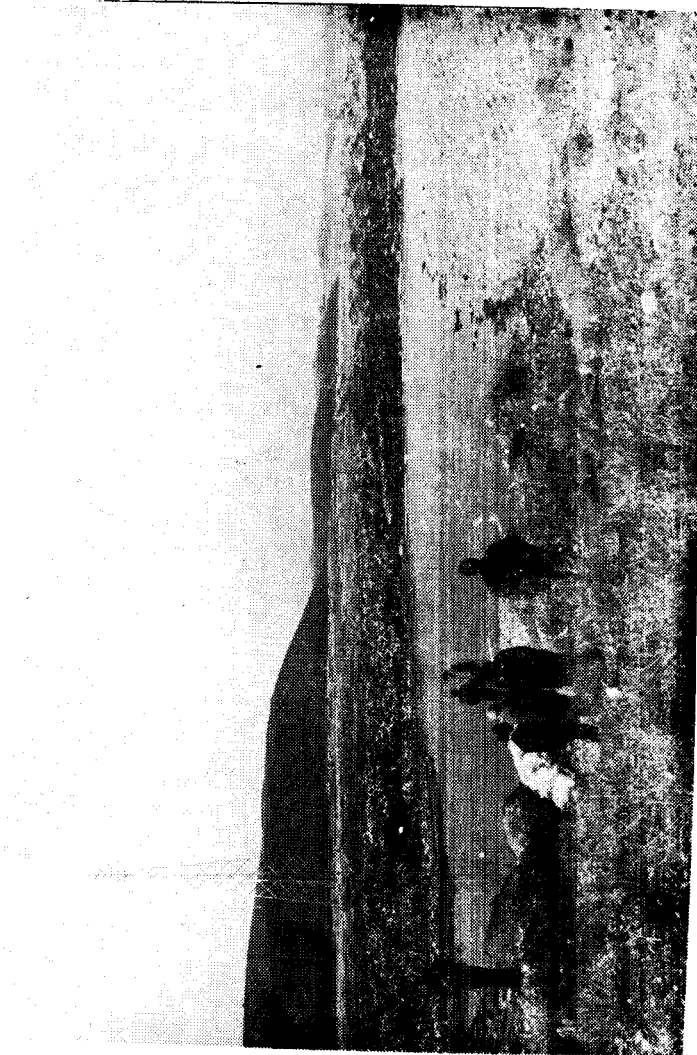
نام چاه	حسین آباد	حسن آباد	کارتون سازی مهدی آباد	مهدی آباد	قاسم آباد	اشرف آباد حاجی عباس	اشرف آباد مشیری	اسمعیل آباد	اسمعیل آباد توکل	کهریزک آسایشگاه معلولین
فاصله تا محل به متر	۱۰۰	۱۰۰	۲۰۰	۲۵۰	۵۰۰	۷۰۰	۸۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۴۶۰۰
نوع عمق آزمایش متر	۹	۱۲	۷۰	۶۰	۸	۸	۸	۲۰	۲۰	۸
دما به سانتیگراد	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۱	۱۹	۲۰	۱۷	۱۵	۱۵
PH	۷/۲	۷/۱	۷/۲	۷/۱	۷/۲	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۱	۷/۲
بسی	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	۲/۲	۸/۲	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	۱/۹	۲/۶	۱۴	۲/۳	۲/۳	۳/۴	۱/۸	۲
کلرور	۱۵۹۸	۱۶۹۲	۱۳۲۵	۱۰۲۳	۱۶۹۰	۱۱۱۱	۱۱۲۸	۴۱	۲۹/۲	۷۸۵
سدیم	۹۵۰۰	۹۶۵	۹۹۸	۲۵۲	۱۰۲۶	۱۰۱۱	۹۹۵	۱۴۵	۱۴۷	۱۷۵
سختی CaCO ₃	۱۸۹۹	۲۱۵۰	۱۶۵۰	۱۲۰۰	۲۱۰۲	۱۱۲۲	۱۰۷۸	۵۵۰	۴۶۳	۱۵۲۶
باقی مانده خشک	۵۹۱۳	۵۴۱۲	۴۸۴۹	۳۶۸۳	۵۷۳۸	۴۴۷۵	۴۴۷۵	۹۲۵	۸۳۲	۱۲۷۴

جدول ۴ : نتیجه آزمایش آبهای منطقه جاسجی رود
(واحد کدورت JTU و بقیه تغییر از PH میلیگرم در متر مکعب می باشد)

نام چاه یا چشمه	باغ سرهنگ ایروانی (چاه)	باغ هزاردره چشمه (۱)	هزار دره چشمه (۲)	رستوران تونل چسپاه	میدان تیرتلو فناک
عمق نوع به متر آزمایش فاصله تا محل دفن به متر	۱۲	-	-	۲۷	-
	۲۵۵۵ جنوب شرقی	۲۵۵۵ جنوب شرقی	۲۵۰۰ جنوب شرقی	۳۰۰۰ جنوب شرقی	۴۰۰۰ ضلع غربی
دما به سانتیگراد	۱۶	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶/۵
PH	۶.۸	۷	۷	۶	۷/۲
سولفات	نامعلوم	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
کدورت	۲/۵	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 ^۴ SO ₄	۹۴۰	۷۴۰	۴۰۰	۶۰۰	۴۶۰
نیترات ^۱ NO ₃	۱/۲	۵/۹۶۷	۳/۴۸۶	۲/۰۹۵	۱/۵۷۳
کلرور ⁻ CL	۱۷۵/۵	۱۱۷	۵۸/۵	۵۸/۵	۵۸/۵
سدیم ^۱ Na	۳۳۰	۲۵۰	۱۶۰	۱۹۵	۱۰۰
سختی ^۳ CaCO ₃	۵۹۰	۳۸۰	۳۹۶	۴۸۸	۳۲۶
باقی مانده خشک	۸۶۷	۷۰۱	۵۰۲	۵۶۳	۵۳۲



مسیر حرکت شیرابه‌های زباله در جاده آبی



محل ورود شیرابه‌ها به رودخانه

نتیجه - آنچه می‌توان از این مطالعه نتیجه گرفت این است که شیره زباله در هر دو منطقه دفن زباله های تهران باعث آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی شده و حادثه‌ای که در گذشته یکبار تجربه شده در آینده نیز تکرار خواهد شد و این امر از یک طرف باعث 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^۱ اندکسی را پیشنهاد می‌کند که با استفاده از آن درجه تناسب زمین انتخابی را می‌توان تعیین کرد الکنو برای اندکس پیشنهادی خود، میزان بارندگی، جنس خاک، و سطح آبهای زیر زمینی را ملاک عمل قرار داده و جدول زیر را پیشنهاد نموده است.

جدول شماره ۵: روش تعیین اندکس الکنو

باران متوسط سالانه	کمتر از ۲۵ میلی متر	۲۵ تا ۷۶ میلی متر	۷۶ تا ۱۷۸ میلی متر
نمره	۲۱	۷	۶
نوع خاک	رسولای یارسوماسه	لای و ماسه نرم گل	شن یا خرده سنگ
نمره	۱۲	۵	۰
عمق خاک از ته واحد دفن	۱/۵ تا ۳	۳ تا ۶	بیش از ۹
تا سفره آب به متر	۳	۷	۹

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 و بطور

کلی سه روش پیشنهاد شده است (۷)

۱- تخلیه در فاضلاب شهری و تصفیه مخلوط هردو باهم

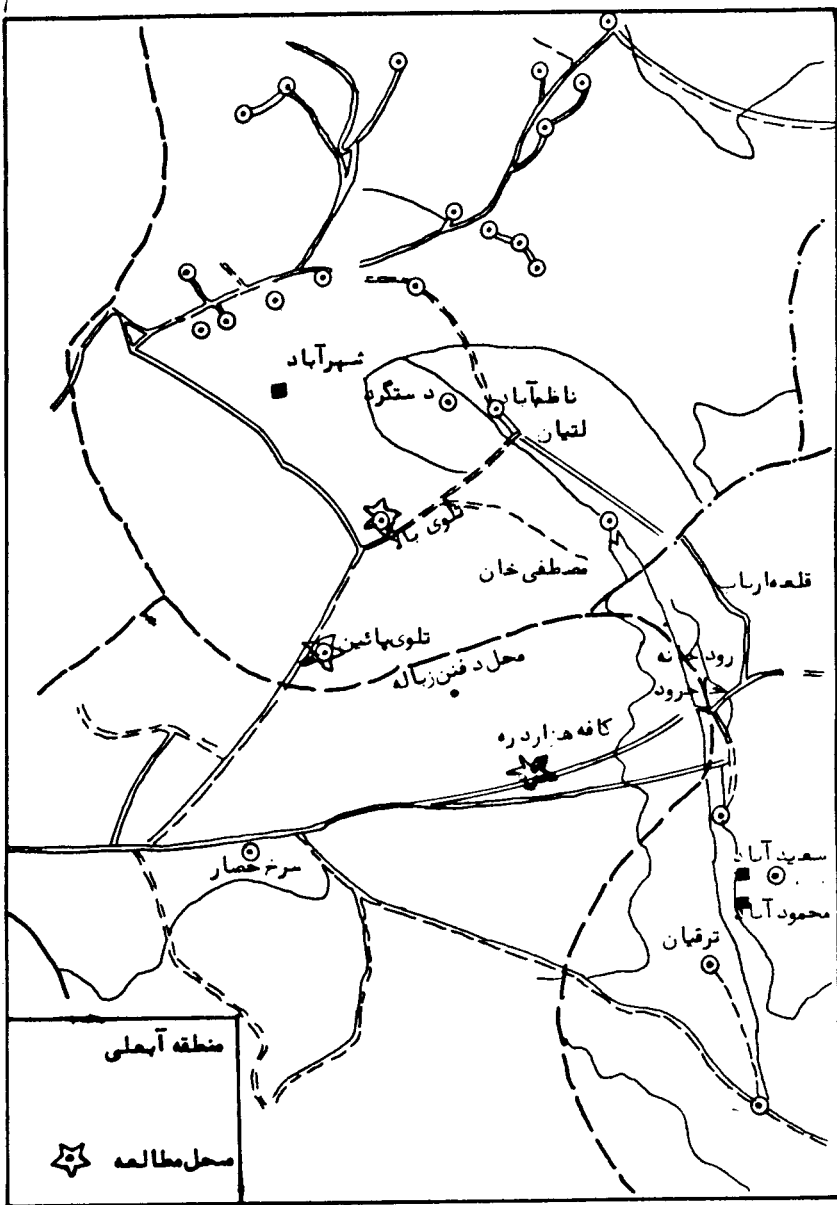
۲- تصفیه بیولوژیکی هوازی

۳- گردش مجدد شیرابه در زباله های دفن شده

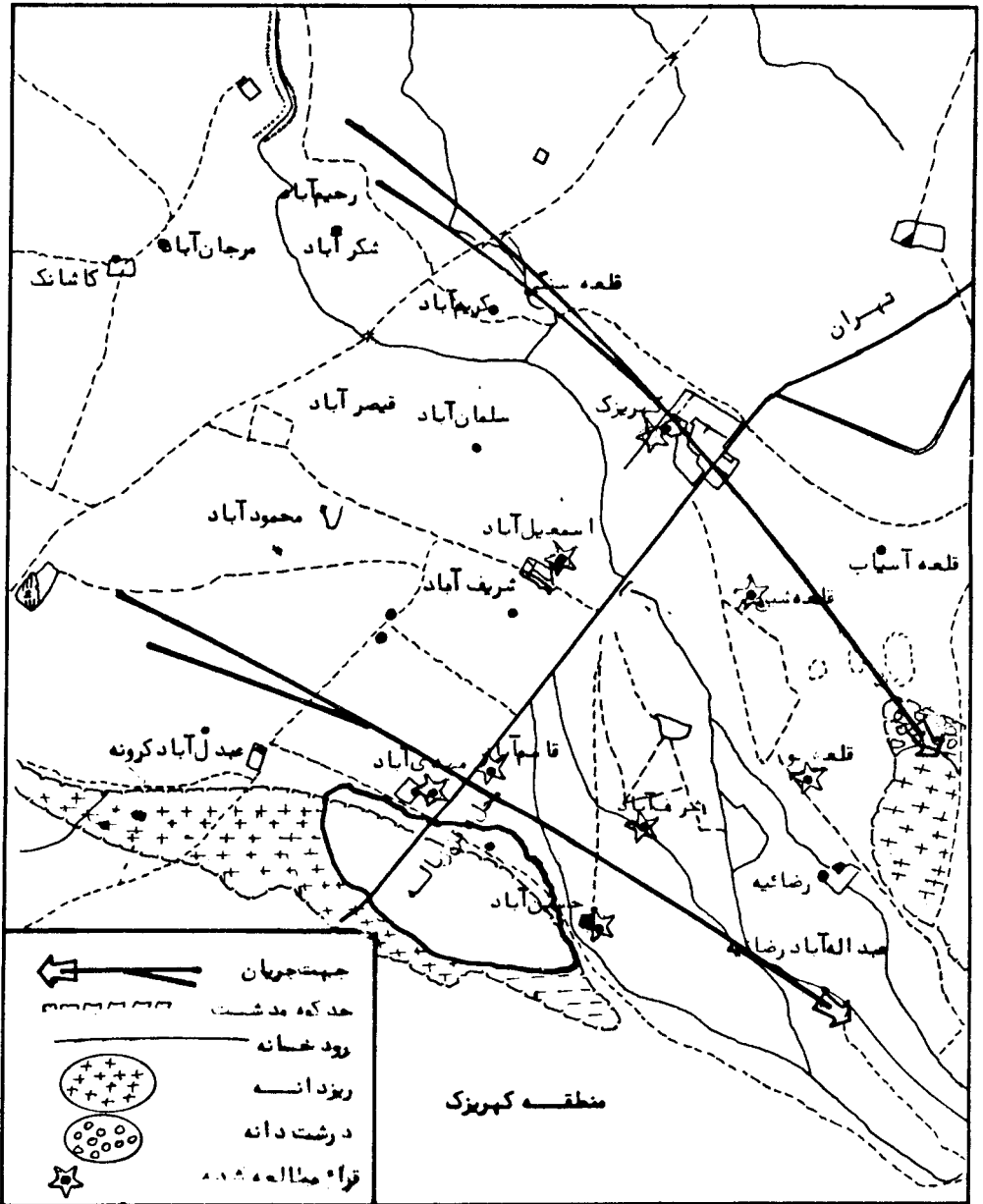
رابینسون و همکاران به این نتیجه رسیده‌اند که با تصفیه بیولوژیکی می‌توان به میزان قابل ملاحظه‌ای BOD را کاهش داد. ولی تصفیه شیرابه زباله های کهنه بعلت دارا بودن ملکول های بزرگتر مواد آلی مانند اسید هومیک و اسید فلویک مشکلتر می‌باشد. کنیان و همکاران در بررسی خود ابتدا یک تصفیه فیزیکی و شیمیایی روی شیرابه انجام دادند و سپس با روش بیولوژیکی کاهش ۹۹% بی‌اودی را گزارش نموده‌اند رابینسون در مقاله خود به بررسی های کارلسون و همکاران در مورد گردش مجدد شیرابه اشاره می‌نماید که باعث کاهش آلودگی شده است ولی اطلاعات بدست آمده مربوط به یک آزمایش در مقیاس کوچک می‌باشد.

بهرحال با توجه 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 فزیک، شیمیایی بیولوژیکی را مورد بررسی قرار داد. در خاتمه پیشنهادات زیر میتواند راهنمای مدیریت جمع آوری و دفع زباله های تهران باشند.

- اعمال روشهای صحیح دفن بهداشتی زباله در جاده آبعلی و کهریزک تا انتخاب محل جدید همگام با حمل شیرابه های جمع شده و دفع آنها در مراکز مطمئن.
- انتخاب صحیح محل جدید دفن با رعایت اصول صحیح عملیات دفن بهداشتی زباله در چهار چوب یک پروژه بهداشتی.
- 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.
- تهیه و نصب زباله سوزهای مجهز به لوازم کنترل آلودگی هوا در بیمارستانها و سوزاندن زباله های بیمارستانی در محل.
- 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 زیاله در جاده آبعلی



محل دفن زیاله در جاده قم

منابع

۱- داویدیان، 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.