Journal of Health

Vol. 14, No. 3, Autumn 2023, Pages 311-320

Assessment of the Quality of Water Resources around the Municipal Solid Waste Landfill in Langarud in 2021

Aghaee A [1], Alighdari M* [2], Poureshgh Y[2], Vosoughi Niri M [2], Abbasi Ghahramanloo A[3], Omidi S[4]

1. M.Sc. Student, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
2. Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
3. Department of Public Health, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.
4. Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Guilan University of Medical Sciences, Guilan, Iran

*Corresponding author Tel: +984533512000, Fax: +9833512004, E-mail: u.industry96@gmail.com

Received: Aug 22, 2022 Accepted: Jul 25, 2023

ABSTRACT

Background & objectives: Water resources are often exposed to pollutants related to urban waste disposal. This study aimed to determine the quality of water sources around the landfill of Langrod City in 2021.

Methods: Methodology: This cross-sectional study selected two springs upstream, two water sources (well and spring) downstream of the landfill site, and a river (with two sampling stations) near the landfill site as the studied water sources. Sampling and analysis of physical (temperature, turbidity and TSS), chemical (pH, EC, TDS, BOD5, COD, nitrate, sulfate and heavy metals) and microbial (coliform and E.coli) parameters of water quality and soil samples of the region with Standard methods were performed. The data were analyzed by comparison with Iranian standards, Schuler and Wilcox indices.

Results: In all water samples, the turbidity was more than the desired level, and the concentration of all chemical parameters was lower than MCL in the Iranian standard for drinking and irrigation. In the downstream well of the landfill, the total concentration of nitrite and nitrate measured compared to the recommended values in drinking water was almost four times the Iranian standard. The number of coliform and E. coli in all water sources was higher than the permissible limit of Iran's standard for drinking. The quality of all water samples, based on the Schuler diagram (drinking), was acceptable to good, and according to the Wilcox index, except for the downstream river of the landfill, they were in the medium salty category and were relatively suitable for agriculture.

Conclusion: The quality of water sources upstream and downstream of the Langrod urban waste landfill site was similar, and the water quality of the river downstream of the landfill was high salty and suitable for agriculture with the necessary considerations (drainage).

Keywords: Water Resources; Leachate; Municipal Solid Waste Landfill; Langarud; Iran

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

بررسی کیفیت منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود در سال ۱۴۰۰

احمد آقایی[۱]، مرتضی عالیقدری[۲*]، یوسف پورعشق[۲]، مهدی وثوقی نیری[۲]، عباس عباسی قهرمانلو[۳]، سعید امیدی[۴]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۳. گروه بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۴. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، گیلان، ایران
* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۴۵۳۳۵۱۲۰۰۰ فکس: ۰۴۵۳۳۵۱۲۰۰۴ ایمیل: u.industry96@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: منابع آب اغلب در معرض آلاینده های مرتبط با فرآیند دفع پسماندهای شهری قرار دارند. این مطالعه با هدف تعیین کیفیت منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهر لنگرود در سال ۱۴۰۰ انجام گرفت.

روش کار: در این مطالعه مقطعی، ۲ چشمه در بالادست و ۲ منبع آب (چاه و چشمه) در پایین دست محل دفن پسماند و یک رودخانه (با ۲ ایستگاه نمونه برداری) نزدیک محل دفن، به عنوان منابع آب مورد مطالعه انتخاب شد. نمونه برداری و آنالیز پارامترهای فیزیکی (دما، کدورت و TSS)، شیمیایی (pH، EC، TDS، BOD_5، COD، نیترات، سولفات و فلزات سنگین) و میکروبی (کلیفرم و E.coli) کیفیت آب و نمونه های خاک منطقه با روش‌های استاندارد انجام گرفت. داده ها از طریق مقایسه با استانداردهای ایران، شاخص های شولر و ویلکوکس، تجزیه و تحلیل شد.

یافته ها: در همه نمونه های آب، کدورت بیشتر از حد مطلوب و غلظت تمام پارامترهای شیمیایی کمتر از حداکثر مجاز تعیین شده در استاندارد ایران جهت شرب و آبیاری بود. در چاه پایین دست محل دفن، مجموع نسبت غلظت نیتریت و نیترات اندازه گیری شده به مقادیر توصیه شده در آب آشامیدنی، تقریباً ۴ برابر استاندارد ایران بود. تعداد کلیفرم و E.coli در همه منابع آب، بیشتر از حد مجاز استاندارد ایران جهت شرب بود. کیفیت همه نمونه های آب بر اساس دیاگرام شولر (آشامیدن) در رده قابل قبول تا خوب و از لحاظ شاخص ویلکوکس، به غیر از رودخانه پایین دست محل دفن، در رده کمی شور بوده و برای کشاورزی نسبتاً مناسب بود.

نتیجه گیری: کیفیت منابع آب بالادست و پایین دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، تفاوت زیادی با هم نداشت وکیفیت آب رودخانه پایین دست محل دفن در رده شور و با تمهیدات لازم (زهکشی)، برای کشاورزی، مناسب بود.

واژه های کلیدی: منابع آب، شیرابه، محل دفن پسماند شهری، لنگرود، ایران

دریافت: ۱۴۰۱/۵/۳۱ **پذیرش:** ۱۴۰۲/۵/۳

مقدمه

دفن پسماند تولیدی یک نگرانی عمده در سراسر جهان، به ویژه در کشورهای در حال توسعه است. در صورتی که محل دفن پسماندهای شهری به طور مناسب طراحی و بهره برداری نشود، ممکن است یک تهدید جدی برای محیط زیست باشد (۱). یکی از منابع آلوده‌کننده آب ناشی از فعالیت‌های انسانی، دفع پسماندهای تولیدی به روش دفن در زمین می‌باشد.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

عملیات دفن پسماند، بیشتر در کشورهایی کـه زمـین زیادی در دسترس دارند و قیمت زمـین ارزان اسـت، اجرا می‌شود (۲). اگرچه فرآیند دفن بهداشتی پسماند در جهان سابقه زیادی دارد و در ایـن مـدت، تحـولات مثبتی در جهت بالا بردن کیفیت دفن بهداشتی صورت گرفته است، ولی در ایـران، وضـعیت بـه ایـن صـورت نبوده و در اکثر مناطق، پسماندها به روش تلنبار، دفع می‌گردنـد (۳). شـیرابه تولیـدی ناشـی از پسـماندها، دارای ترکیبات آلی و معدنی محلول بوده و نفـوذ آن در زمین محل دفن، از عمده‌تـرین مشـکلات فرآینـد دفن پسماندهای شـهری مـی‌باشـد (۱). بـرای کنتـرل شیرابه، می‌توان از لایه‌های آستری (نظیـر خـاک رس، ژئوممبران) که رایج‌ترین روش برای محدودکردن یا ممانعت از حرکت شیرابه است، استفاده کرد (٤).

مطالعه اولایه[1] و همکاران نشان داد که سطح آلـودگی آب‌های زیرزمینی با دور شدن از محل دفن پسـماند کمتر شده است و بعضی از نمونه‌های برداشت شـده از آب‌هـای زیرزمینـی بـرای مصـرف شـرب مناسـب نبوده و نیاز به تصفیه داشته اسـت (۵). نتـایج مطالعـه پوروسکا[2] و همکاران نشان داد که غلظت بـی‌کربنـات، کلر، کلسیم، منیزیم، پتاسـیم و مـواد آلـی محلـول در آب‌های زیرزمینی مـورد مطالعـه، تحـت تـأثیر نفـوذ شیرابه قرار گرفته بود (۶). مطالعه قدیمی و همکاران نشان داد که غلظت آرسـنیک و سـرب آب چـاه‌هـای منطقه، تحت تـاثیر شـیرابه پسـماند بـوده اسـت (۷). همچنـین در مطالعـه مـدبر و همکـاران بـا موضـوع بررسی کیفیت آب‌های زیرزمینی اطراف ایستگاه انتقال پسماند شهری اردبیل نشان داده شد که ایستگاه انتقال پسـماند شـهری، تـأثیر چنـدانی بـر کیفیـت آب‌هـای زیرزمینی اطراف آن نداشته است (۳).

شهرستان لنگرود با وسعتی حـدود ٤٨٠ کیلومترمربـع در ناحیه شرق گیلان قرار گرفته است. جمعیت آن بـر اساس مرکز آمار ایران در سـال ۱۳۹۵، ۱٤۰۶۸۶ نفـر (٤٩٣٥١ خانوار) برآورد شده است. متوسط بارنـدگی سـالانه در شهرسـتان لنگـرود ۱۸۵۳-۹۹٤ میلـی‌متـر است. میزان پسماند شهری جمع‌آوری شـده ۱۲۰ تـن در روز (با سرانه ۰/۸۵ کیلوگرم بـه ازای هـر نفـر در روز) برآورد شده است. پسماندهای شـهری لنگـرود، شبانه توسط ماشـین‌هـای کمپرسـی جمـع‌آوری و بـه محل دفـن، واقـع در ۲۰ کیلـومتری شـهر لنگـرود در منطقه جنگلی (روسـتای مادیـان گـوابر از توابـع شـهر اطاقور) انتقال و به صورت غیربهداشـتی دفـع (تلنبـار) می‌گردد (۸).

بیشتر زمین‌های اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، کاربری کشاورزی داشته و برای آبیـاری ایـن زمـین‌هـا از آب‌هـای سـطحی یـا زیرزمینـی منطقـه استفاده می‌شود. همچنین منبع تـامین آب روسـتاهای پـایین دسـت محـل دفـن، آب‌هـای زیرزمینـی (چـاه) می‌باشد. با توجه به نفوذپذیری بافت خاک‌های منطقه (شنی- ماسه‌ای) (۸) و به دلیل عدم مـدیریت شـیرابه حاصل از پسـماند و ورود آن بـه آب‌هـای سـطحی و زیرزمینی، احتمال آلودگی این منابع را بیشتر کـرده و تهدیـدی بـرای سـلامتی مصـرف‌کننـدگان ایـن منـابع می‌باشد. از آنجایی که گزارشـی از کیفیـت منـابع آب اطراف لندفیل شهر لنگـرود منتشـر نشـده بـود، ایـن پژوهش با هدف تعیین کیفیت منابع آب اطراف محـل دفن پسماندهای شهری لنگرود در سـال ۱٤۰۰ انجـام گرفت.

روش کار

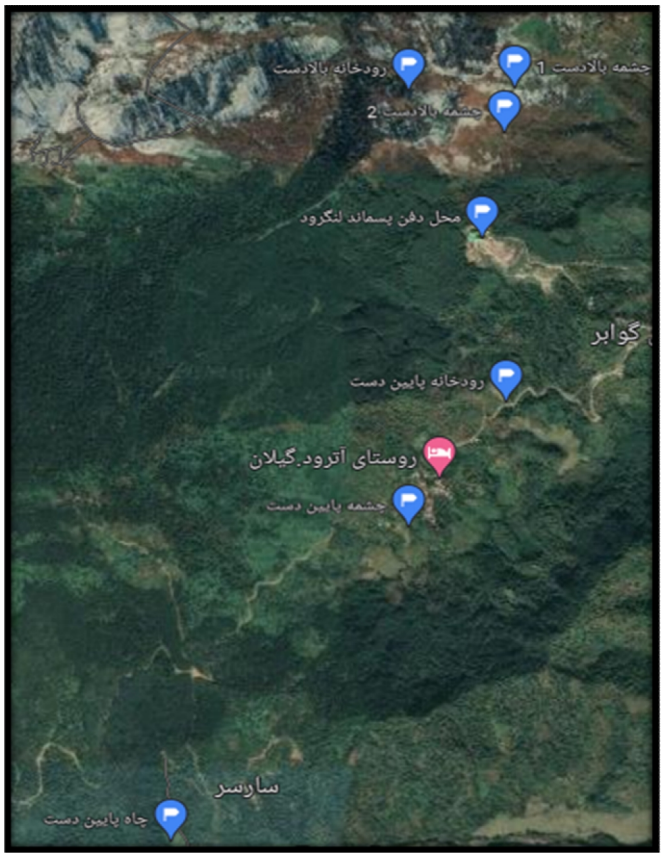
در این مطالعه توصیفی- مقطعـی، منـابع آب سـطحی (یک رودخانه) و زیرزمینی (۳ رشته چشمه و یک حلقه چاه) اطراف محـل دفـن پسـماندهای شـهری لنگـرود شناسـایی و بـا اسـتفاده از نـرم افـزار GIS، جانمـایی گردید. جامعه آماری برابر با تعداد نمونـه بـوده، لـذا دو رشته چشمه در بالادست محل دفـن و یـک حلقـه چـاه و یـک رشـته چشـمه در پـایین دسـت آن (آب زیرزمینی) با در نظرگرفتن جهت حرکت آب در ایـن

[1] Olaoye
[2] Porowska

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

منابع (۹)، جهت نمونه‌برداری انتخاب شد. همچنین از تنها رودخانه مجاور محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، یک ایستگاه در بالادست و یک ایستگاه در پایین دست برای نمونه‌برداری انتخاب گردید.

نمونه‌برداری از چاه و چشمه‌ها به صورت لحظه‌ای و نمونه‌برداری از رودخانه به صورت مرکب، یک بار (مهرماه ۱٤۰۰)، مطابق با استانداردهای شماره ٤۲۰۸ (کیفیت آب- نمونه‌برداری از آب برای آزمون‌های میکروبیولوژیکی- آئین کار) (۱۰)، شماره ۲۳٤۷ (روش نمونه‌برداری آب) (۱۱) و شماره ۲۳٤۸ (روش روزمره نمونه‌برداری آب) (۱۲) انجام و آنالیز پارامترهای دما، کدورت، TSS، pH، EC، TDS، BOD_5، COD، نیتریت، نیترات، سولفات، قلیائیت، سختی، کلسیم، منیزیم، سدیم، آهن، منگنز، فلزات سنگین، کل کلیفرم‌ها و کلیفرم مدفوعی با روش‌های استاندارد (۱۳) در آزمایشگاه معتمد محیط زیست (پاک زیست البرز کاسپین) انجام گرفت. همچنین جهت تعیین نوع بافت خاک منطقه موردمطالعه، نمونه‌برداری از خاک (آنالیز دانه بندی) محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، مطابق با استاندارد ASTM D 422 انجام (۱٤) و در آزمایشگاه معتمد محیط زیست آنالیز گردید. داده‌ها از طریق مقایسه با استانداردهای ایران برای پارامترهای کیفی آب جهت شرب و آبیاری و شاخص‌های شولر (۱۵) و ویلکوکس (۱۶)، تجزیه و تحلیل گردید. موقعیت جغرافیایی محل دفن پسماندهای شهری لنگرود و نقاط نمونه‌برداری در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی محل دفن پسماندهای شهری لنگرود و نقاط نمونه‌برداری شده اطراف محل دفن

یافته‌ها

اطلاعات مربوط به نقاط نمونه برداری، موقعیت آن‌ها و مختصات جغرافیایی در جدول ۱ و اطلاعات مربوط به بافت خاک اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود در جدول ۲ ارائه شده است. همچنین نتایج آنالیز فیزیکی، شیمیایی و

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

بیولوژیکی نمونه‌هـــای آب به تفکیک منـــابع و نقـــاط نمونه‌بـــرداری شـــده در جـــدول ۳ نشـــان داده شـــده است. در جداول ٤ و ٥، کیفیت منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود بر مبنای شاخص‌های شولر و ویلکوکس طبقه‌بندی شده است.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به منابع آب زیرزمینی و سطحی (نقاط نمونه‌برداری شده) اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود

ردیف	نوع منبع آب	موقیت منبع نسبت به محل دفن	مختصات جغرافیایی		فاصله از محل دفن (متر)
			طول	عرض	
۱	چشمه	بالادست	$50^0 03' 36.9'' E$	$37^0 06' 25.6'' N$	۷۰۰
۲	چشمه	بالادست	$50^0 03' 35.0'' E$	$37^0 06' 18.4'' N$	۵۰۰
۳	چشمه	پایین دست	$50^0 03' 17.6'' E$	$37^0 05' 13.8'' N$	۱۱۰۰
٤	چاه	پایین دست	$50^0 02' 34.5'' E$	$37^0 04' 22.3'' N$	۳٤۰۰
۵	رودخانه	بالادست	$50^0 03' 17.5'' E$	$37^0 06' 25.3'' N$	۷۰۰
۶	رودخانه	پایین دست	$50^0 03' 35.2'' E$	$37^0 05' 34.1'' N$	۸۰۰

جدول۲. اطلاعات مربوط به خاک اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود

ردیف	مشخصات نقاط نمونه‌برداری شده نسبت به محل دفن	دانه بندی خاک(٪)			بافت خاک
		رس	سیلت	شن و ماسه	
۱	بالادست	۱۱	۱٤	۷۵	شن و ماسه ای
۲	پایین دست	۱۲	۸	۸۰	شن و ماسه ای

جدول ۳. نتایج آنالیز کیفی نمونه‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی اطراف محل دفن پسماند شهری لنگرود

پارامتر	منابع آب بالادست محل دفن (شاهد)			منابع آب پایین دست محل دفن (مورد)			استاندارد ایران جهت شرب	استاندارد ایران جهت آبیاری
	رودخانه	چشمه ۱	چشمه ۲	رودخانه	چشمه	چاه		
دما	۱۷/۳	۱٤/۸	۱۵/۱	۱۶/۲	۱٤/۷	۱۵/۶	-	-
کدورت	۵	۳	۷	۱۰	۸	۲	۵	-
TSS	٤۰	۳۰	۵۰	۵۰	۶۰	٤۰	-	-
pH	۷/٤۶	۷/۵۰	۷/۵۶	۷/۳۰	۷/۱۲	۷/۳۰	۶/۵-۹	۶/۵-۸/٤
EC	۵۵۱	۳۵۵	۳۶۰	۸٤۹	٤٤۰	۶۳۳	-	۳۰۰۰
TDS	۲۷۵	۱۷۷	۱۸۰	٤٤۱	۲۱۹	۳۱۷	۱۵۰۰	-
BOD_5	۱۵	۰	۲/۳	۲۵	۸	۷	-	-
COD	۲۷	۲	۶	٤۵	۱٤	۱۲	-	-
نیتریت	۰/۰۵۱	۰/۰۵	۰/۰٤	۰/۰٤۶	۰/۰۵	۱۰	۳	-
نیترات	۵	۷	۵	۷/۵۶	۶	۳۰	۵۰	۳۰
سولفات	۵۶	۱۲۰	۲۲	۲۷	۳۵	۳٤	٤۰۰	-
قلیاییت	۲۲۰	۲۵۵	۳۲۰	۲۸۰	۲۶۵	۲٤۵	-	-
سختی کل	۲۵۵	۲۱۰	۲۹۰	۳۵۰	۲۳۸	۲۵۰	۵۰۰	-
کلسیم	۸۰	۷۰	۱۲۰	۱۸۰	۷۵	۸۰	۳۰۰	-
منیزیم	۱۵	۱۰	۲۰	۲۵	۱۲	۱۰	۳۰	-
آهن	۰/۱۲	۰/۱٤	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۲۱	۱	۵
منگنز	۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰	۰/۵	۰/۲
سدیم	۲۰	۳	۲٤	۲٤	۱۹	۳۱	۲۰۰	-

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

کروم	۰/۰۰٤	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۳	۰/۰۰٥	۰/۰۳	۰/۰٥	۰/۱
سرب	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۱	۰/۰۰٤	۰/۰۱	۰/۰۱	-
روی	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰٤	۰/۰۱۲	۳	۲
مس	۰/۰۰۳	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰٤	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۱	۰/۲
نیکل	۰/۰۱٦	۰/۰۱۱	۰/۰۱۲	۰/۰٦	۰/۰٤	۰/۰٦	۰/۰۷	۰/۲
کلیفرم	۳۸	۸	۱۳	۸٥	۱۸	۲۳	۰	-*
E.Coli	۲۳	٤	۷	٤۳	۱۰	۱۱	۰	-*

* علامت (-) برای پارامتر مورد نظر، مقادیری ارائه نشده است.

دما برحسب ^0C کدورت برحسب NTU pH بدون واحد می‌باشد EC برحسب µs/cm سختی و قلیاییت برحسب mg/l $CaCo_3$

سایر پارامترها برحسب mg/l می‌باشد. کلی‌فرم و کلی‌فرم مدفوعی برحسب MPN/100ml

جدول ٤. کیفیت منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود بر اساس دیاگرام شولر

منبع	موقعیت نسبت به محل دفن	SO_4	Na	Ca	Mg	TH	TDS	کیفیت آب برای شرب (۱۵)
رودخانه	بالادست	۵۶	۲۰	۸۰	۱۵	۲۵۵	۲۷۵	خوب- قابل قبول*
چشمه ۱	بالادست	۱۲۰	۳	۷۰	۱۰	۲۱۰	۱۷۷	خوب
چشمه ۲	بالادست	۲۲	۲٤	۱۲۰	۲۰	۲۹۰	۱۸۰	خوب- قابل قبول
رودخانه	پایین دست	۲۷	۲٤	۱۸۰	۲۵	۳۵۰	٤٤۱	خوب- قابل قبول
چشمه	پایین دست	۳۵	۱۹	۷۵	۱۲	۲۳۸	۲۱۹	خوب
چاه	پایین دست	۳٤	۳۱	۸۰	۱۰	۲۵۰	۳۱۷	خوب- قابل قبول

* خوب: SO_4 <۱٤۵ , Na <۱۱۵ , TH <۲۵۰ , TDS <۵۰۰

* قابل قبول: (mg/l) ۲۸۰- ۱٤۵ , ۲۳۰- ۱۱۵ , ۵۰۰-۲۵۰ , ۱۰۰۰-۵۰۰

جدول ۵. کیفیت منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود بر مبنای شاخص ویلکوکس

شماره منبع	نوع منبع	موقعیت نسبت به محل دفن	EC	SAR	کلاس آب	کیفیت آب برای کشاورزی (۱۶)
۱	رودخانه	بالادست	۵۵۱	۰/۵٤	C_2-S_1	کمی شور- نسبتاً مناسب برای کشاورزی
۲	چشمه ۱	بالادست	۳۵۵	۰/۰۹	C_2-S_1	کمی شور- نسبتاً مناسب برای کشاورزی
۳	چشمه ۲	بالادست	۳۶۰	۰/۵۳	C_2-S_1	کمی شور- نسبتاً مناسب برای کشاورزی
٤	رودخانه	پایین دست	۸٤۹	۰/٤۳	C_3-S_1	شور- با تمهیدات لازم، مناسب برای کشاورزی
۵	چشمه	پایین دست	٤٤۰	۰/۵٤	C_2-S_1	کمی شور- نسبتاً مناسب برای کشاورزی
۶	چاه	پایین دست	۶۳۳	۰/۸۷	C_2-S_1	کمی شور- نسبتاً مناسب برای کشاورزی

بحث

از بین پارامترهای فیزیکی اندازه‌گیری شده در این تحقیق (دما، کدورت و جامدات معلق)، کدورت و تغییرات آن در منابع آب مهم می‌باشد. در هر ۳ منبع آب بالا دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، کدورت بیشتر از حد مطلوب (کمتر یا مساوی ۱ NTU) و در چشمه شماره ۲ (۷ NTU)، که بیشتر از مقدار مجاز (حداکثر ۵ NTU) تعیین شده توسط سازمان ملی استاندارد ایران و WHO جهت شرب بود. از آن جایی که استانداردی برای جامدات معلق (TSS) در آب آشامیدنی، از طرف سازمان‌های مربوطه تعیین نشده و اثر این پارامتر (کدورت) در آب مهم می‌باشد و نتایج این تحقیق هم این موضوع را تایید کرد که غلظت جامدات معلق (۵۰ mg/l) و کدورت (۷ NTU) در چشمه شماره ۲، بیشتر از دو منبع دیگر بود. از دلایل بیشتر از حد مطلوب بودن کدورت منابع آب بالا دست محل دفن، می‌توان به ورود جامدات معلق بزرگتر از یک میکرون به آب از محیط (خاک، هوا و...) اشاره کرد. در هر ۳ منبع آب پایین دست محل دفن، کدورت بیشتر از حد مطلوب

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

بوده و مقدار آن در رودخانه (۱۰NTU) و چشمه (۷ NTU) بیشتر از مقدار مجاز تعیین گردید. دو برابرشدن مقدار کدورت در رودخانه پایین دست محل دفن می‌تواند در اثر ورود جامدات معلق خاک، ورود شیرابه و سایر زائدات باشد و با نتایج مطالعات سماهی[3] و همکاران (۱۷) و یافته‌های هاریکومار[4] و همکاران مطابقت داشت (۱۸) و با نتایج مطالعات رضایی و همکاران (۱۹). همچنین دلایل احتمالی ذکرشده برای بیشتر از مقدار مجاز بودن کدورت در چشمه بالادست، برای چشمه پایین‌دست هم صادق است.

غلظت تمام پارامترهای شیمیایی در همه منابع آب (بالا دست و پایین دست محل دفن پسماند)، کمتر از حدمجاز تعیین شده توسط استاندارد ایران جهت شرب و آبیاری بود و محدودیتی از لحاظ مصارف آشامیدنی و کشاورزی نداشت. این نتایج با یافته‌های طاها و همکاران مطابقت داشت (۲۰) و با نتایج مطالعات بوندلا[5] و همکاران (آنالیز فیزیکوشیمیایی آب‌های زیرزمینی اطراف محل دفن پسماند شهری جبال پورهند) به دلیل قرارگرفتن آب‌های زیرزمینی اطراف محل دفن تحت تاثیر و نشت شیرابه، مطابقت نداشت (۲۱).

غلظت همه پارامترهای شیمیایی (به غیر از آهن و سولفات) در رودخانه (پایین دست محل دفن) بیشتر از غلظت آن‌ها در همان رودخانه (بالادست محل دفن) بود. از دلایل احتمالی این افزایش، می‌توان به فعالیت‌های کشاورزی پایین دست محل دفن پسماند و ورود شیرابه حاصل از پسماند به رودخانه اشاره کرد. نتایج این پژوهش در بررسی پارامترهای شیمیایی، با یافته‌های مطالعه فتحی و همکاران مطابقت داشت (۲۲). تغییرات غلظت آهن و سولفات در رودخانه (بالا دست و پایین دست) خیلی کم بوده و پایین‌تر از استانداردهای تعیین شده بود.

موادآلی (BOD_5 و COD) موجود در منابع آب اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود می‌تواند ناشی از عوامل مختلف (فعالیت‌های کشاورزی و دامپروری، جنس خاک، ورود شیرابه پسماند و...) باشد. افزایش مواد آلی (BOD_5 و COD) در منابع آب پایین دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود نسبت به منابع آب بالا دست، نشان می‌دهد که مواد آلی در اثر عوامل مختلف (ورود و نفوذ شیرابه پسماند، فعالیت‌های کشاورزی) وارد منابع آب شده است. نتایج این مطالعه با یافته‌های جامنانی[6] و همکاران (۲۳) و نتایج مطالعات فتحی و همکاران مطابقت داشت (۲۲). ولی با یافته‌های طاها و همکاران مطابقت نداشت (۲۰).

در تمام منابع آب (بالا دست و پایین دست) محل دفن پسماندهای شهری لنگرود (به استثنای چاه آب پایین‌دست محل دفن)، مجموع نسبت غلظت نیتریت و نیترات اندازه‌گیری شده به مقادیر توصیه شده، بیشتر از استاندارد تعیین شده برای این دو پارامتر در آب آشامیدنی (۱≤) نبود (۲٤) و نتایج این تحقیق با مطالعه ایزانلو و همکاران همسو بود (۲۵). در چاه آب پایین‌دست محل دفن، مجموع نسبت غلظت نیتریت و نیترات اندازه‌گیری شده به مقادیر توصیه‌شده، تقریباً ٤ برابر استاندارد تعیین شده برای این دو پارامتر در آب آشامیدنی بود. علت بالا بودن این نسبت، سه‌برابربودن غلظت یون نیتریت نسبت به استاندارد آن در چاه پایین دست محل دفن بود و این افزایش می‌تواند ناشی از عوامل مختلف (آلودگی آب با فضولات حیوانی یا کود و...) باشد، و این موضوع با نتایج مطالعات ایزانلو و همکاران مطابقت داشت (۲۵).

غلظت فلزات سنگین (کروم، سرب، روی، مس، نیکل، آهن، منگنز)، در همه منابع آب (بالا دست و پایین‌دست محل دفن پسماند)، کمتر از حد مجاز

[3] Smahi
[4] Harikumar
[5] Bundela
[6] Jhamnani

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

تعیین شده توسط استاندارد ایران جهت شرب و آبیاری بود و محدودیتی از لحاظ مصارف آشامیدنی و کشاورزی نداشت. این نتایج، با یافته‌های هاریکومار و همکاران مطابقت داشت (۱۸) و با نتایج مطالعه بوندلا و همکاران مطابقت نداشت (۲۱) که دلیل آن قرار گرفتن آب‌های زیرزمینی اطراف محل دفن تحت تاثیر نفوذ و نشت شیرابه حاصل از پسماند عنوان شده است.

از شاخص‌های میکروبی آب آشامیدنی، تعداد کلیفرم و E.Coli در همه منابع آب (بالا دست و پایین دست محل دفن پسماند)، ۸۵-۸ برای کلیفرم و ۴۳-٤ برای E.Coli در ۱۰۰ میلی لیتر نمونه تعیین و این تعداد بیشتر از حد مجاز اعلام شده توسط استاندارد ایران (منفی) (۲۶) جهت شرب بود. تعداد کلیفرم و E.Coli در منابع آب پایین دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، بیشتر از منابع آب بالا دست بود. وجود کلیفرم و E.Coli در منابع مورد مطالعه (رودخانه، چشمه و چاه) می‌تواند ناشی از ورود کودهای حیوانی، مدفوع انسان و پرندگان، شیرابه پسماند و خاک باشد. در ضمن نفوذپذیری خاک‌های اطراف محل دفن (شن و ماسه‌ای) عامل مهمی در ورود این میکروب‌ها به آب می‌باشد. نتایج این مطالعه با یافته‌های اولایه و همکاران (۵) و نتایج مطالعه بهرامی و همکاران (اثر محل دفن پسماند شهرستان داراب بر آلودگی‌های آب‌های زیرزمینی) (۲۷) مطابقت داشت. از آن جایی که هیچ‌گونه استانداردی در ایران برای کلیفرم و E.Coli جهت مصارف کشاورزی ارائه نشده است، لذا منابع آب اطراف محل دفن محدودیتی از لحاظ مصارف کشاورزی نداشت.

بر اساس دیاگرام شولر، کیفیت آب همه منابع اطراف محل دفن پسماندهای شهری لنگرود جهت مصرف آشامیدن، در رده خوب تا قابل قبول بود. همچنین برمبنای شاخص ویلکوکس، کیفیت همه منابع آب (سطحی و زیرزمینی) بالا دست محل دفن، در رده کمی شور و برای مصارف کشاورزی نسبتاً مناسب می‌باشد و این نتایج با یافته‌های عاشوری نیا و همکاران (۲۸) مطابق داشت.

بر اساس شاخص ویلکوکس، کیفیت آب رودخانه پایین‌دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، در رده شور بوده و با تمهیدات لازم (زهکشی) برای کشاورزی مناسب می‌باشد و این موضوع با نتایج مطالعات جوانمردی و همکاران (۲) مطابقت د اشت. عدم حمایت مالی و پرهزینه بودن آزمایشات، مهمترین محدویت این مطالعه بود.

نتیجه گیری

کیفیت منابع آب بالا دست و پایین دست محل دفن پسماندهای شهری لنگرود، تفاوت زیادی با هم نداشت و بر اساس دیاگرام شولر جهت آشامیدن در رده قابل قبول تا خوب بود. همچنین به غیر از رودخانه پایین دست محل دفن، کیفیت همه منابع آب مورد مطالعه از لحاظ شاخص ویلکوکس برای مصارف کشاورزی در رده کمی شور و برای کشاورزی نسبتاً مناسب بود.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضربرگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اردبیل با شناسه اخلاق IR.ARUMS.REC.1400.272 بوده و بدین وسیله از زحمات مسئولین محترم قدردانی می‌گردد.

References

1- Aderemi AO, Oriaku AV, Adewumi GA, Otitoloju AA. Assessment of groundwater contamination by leachate near a municipal solid waste landfill. African Journal of Environmental Science and Technology. 2011;5(11):933-40.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

2- Javanmardi Z, Alighadri M, Parastar S, Sadeghi T. Effects of the municipal solid waste landfill on the quality of water resources in Khalkhal: A case study.2022;9(1):25-34.
3- Modabber B, Alighadri M, Rahmani K. Assessment of groundwater quality around of municipal solid waste transfer station in Ardabil. Journal of Environmental Health Enginering. 2018;5(3):277-285.
4- Talalaj IA Biedka P. Use of the landfill water pollution index (LWPI) for groundwater quality assessment near the landfill sites. Environ Sci Pollut Res Int. 2016;23(24):24601-24613.
5- Olaoye RA, Afolayan OD, Adewale R, Ogundairo TO. Vulnerability assessment of groundwater contamination from an open dumpsite: Labete dumpsite as a case study. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2nd International Conference on Sustainable Infrastructural Development (ICSID 2020), 27th-28th July 2020; Ota, Nigeria.
6- Porowska D. Assessment of groundwater contamination around reclaimed municipal landfill-Otwock area, Poland. Journal of Ecological Engineering. 2014;15(4):69-81.
7- Ghadimi F, Javadi Sharif P. Impact of arak landfill leachate on groundwater quality in terms of heavy metals in Amanabad arak plain. Journal of Natural Environmental Hazards. 2020;9(26):111-128. [Full text in Persian].
8- Amar.org.ir. Available at:URL: https://www.amar.org.ir/salnameh- amari/agentType/ViewSearch/CustomFieldIDs/635/SearchValues/1395/PropertyTypeID/2103. [In Persian].
9- Glrw.ir .Available at:URL: https://glrw.ir/SC.php?type=static&id=115. [In Persian].
10- Institute of Standards and Industrial Research of Iran.4208. Water quality-sampling for microbiological examination of water- Code of practice. Iran: 2007. [In Persian].
11- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2347. Water sampling method. Iran:1983. [In Persian].
12- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 2348. Routine water sampling. Iran: 1983. [In Persian].
13- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard methods for the examination of water and wastewater. 23rd Edition.2018. Available at:URL: https://doi.org/10.2105/SMWW. 2882.219.
14- ASTM D422-63(2007). Standard test method for particle-size analysis of soils (Withdrawn 2016).
15- https://www.researchgate.net/figure/a-Schuler-diagram-classification-of-water-samples-for-drinking -uses-b-water_fig5_ 323837370.
16- https://www.researchgate.net/figure/Wilcox-diagram-for-irrigation-water-quality-assessment_fig2_332733535.
17- Smahi D, El Hammoumi O, Fekri A. Assessment of the impact of the landfill on groundwater quality: a case study of the Mediouna Site, Casablanca, Morocco. Journal of Water Resource and Protection. 2013;5(04):440-445.
18- Harikumar PS, Aravind A, Vasudevan S. Assessment of water quality status of guruvayur municipality. Journal of Environmental Protection. 2017;8(02):159-170.
19- Rezaee R, Maleki A, Safari M, Ghavami A. Assessment of chemical pollution of groundwater resources in downstream regions of Sanandaj landfill. SJKU. 2010;15(3):89-98 [Full text In Persian].
20- Taha MR, Yaacob WZ, Samsudin AR, Yaakob J. Groundwater quality at two landfill sites in Selangor, Malaysia. GSM. 2011;57(57):13-18.
21- Bundela PS, Sharma A, Pandey AK, Pandey P, Awasthi AK. Physicochemical analysis of ground water near municipal solid waste dumping sites in Jabalpur. IJPAES. 2012;2(1):217-222.
22- Fathi Golpasha S, Ghorbani H, Hafezi Mogaddas N. The impact of leachate from municipal solid waste disposal on water resources around the city of Amol. Water Flow and Pollution National Conference. 2012. Available at:URL: https://civilica.com/doc/148369.
23- Jhamnani B, Singh S. Groundwater contamination due to Bhalaswa landfill site in New Delhi. Int J Environ Sci Eng. 2009;1(3):121-125.
24- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1053. Drinking water and chemical specifications. Iran: 5th.revision. 2010. [In Persian].

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]

25- Izanloo H, Majidi G, Maleki A, Khazaee M, Tabatabaee Majd MS, Vatankhah M, Nazari S. Survey of nitrate and nitrite concentration in Jiroft groundwater resources in 2009. Journal of Sabzevar University of Medical Sciences. 2016;22(6):1035-1042.
26- Institute of Standards and Industrial Research of Iran. 1011. Drinking water - microbiological specifications. Iran: 6th.revision. 2007. [In Persian].
27- Bahrami S, Raese E. The Impact of Darab city landfill on groundwater Contamination. Geosciences Scientific Quarterly Journal. 2015;24(95):151-156 [Full text In Persian].
Ashournia M, Kiani Sadr M, Ghanbari F, Karimi M, Pouraskari M. Study of leachate from the landfill of Rasht on groundwater quality (Case study; the wells around Saravan village). Journal of Environmental Sciences Studies. 2020;5(3):2905-2912.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2023-12-10]