

بررسی وجود ارتباط آماری بین پارامترهای میکروبی و انگلی لجن خشک شده تصفیه‌خانه‌های فاضلاب استان چهارمحال و بختیاری

حامد اسدی اردلی^۱، ابوذر سوری^۲، امیر حسام حسنی^۳، رضا عیدی^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: یکی از گزینه‌های مطرح دفع لجن، استفاده از آن در زمین‌های کشاورزی به عنوان کود می‌باشد که ممکن است به دلیل احتمال وجود انواع میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا، باعث ایجاد طیف وسیعی از بیماری‌های میکروبی و انگلی در انسان و دام شود. هدف از انجام این تحقیق، بررسی وجود ارتباط آماری مناسب بین پارامترهای مختلف لجن خشک شده تصفیه‌خانه‌های فاضلاب استان چهارمحال و بختیاری بود که می‌توان از این پارامترها برای پیش‌بینی کیفیت لجن و ویژگی‌های استاندارد مربوط به آن استفاده نمود.

روش‌ها: در مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر، سه تصفیه‌خانه فاضلاب شهرهای شهرکرد، فارسان و بروجن در استان چهارمحال و بختیاری انتخاب شدند. دلیل انتخاب این تصفیه‌خانه‌ها، مشابهت‌هایی از نظر شرایط محلی و نیز فرایندی بود. با توجه به کوهستانی بودن منطقه و دارا بودن آب و هوای سرد و زمستانی و تابستان‌های همراه با آفتاب داغ و سوزان، دو فصل زمستان و تابستان انتخاب گردید تا وضعیت لجن در شرایط همراه با کمترین و بیشترین میزان تبخیر مورد بررسی قرار گیرد. در این تحقیق کلیفرم مدفوعی، کلیفرم کل و تعداد تخم انگل به عنوان شاخص‌های میکروبی لجن تعیین گردید و ارتباط آماری بین آن‌ها به وسیله ضرایب همبستگی Pearson و نمودار رگرسیون به دست آمد.

یافته‌ها: بهترین ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی با ضریب همبستگی، ۰/۹۲۶ برقرار شده است و ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم کل، برابر با ۰/۹۱۹ بود.

نتیجه‌گیری: با توجه به این که همه ضرایب همبستگی به دست آمده بیشتر از ۰/۹ بودند، پارامترهای ذکر شده دارای ارتباط آماری مناسبی با یکدیگر می‌باشند. از آنجایی که بهترین ارتباط آماری بین مقادیر کلیفرم مدفوعی و تخم انگل به دست آمد، تصفیه‌خانه‌هایی با شرایط آب و هوایی و فرایندی مشابه با تصفیه‌خانه‌های تحقیق موجود می‌توانند با استفاده و کمک گرفتن از ارتباطات آماری و نتایج تجزیه و تحلیل SPSS نسخه ۱۱ حاصل از این تحقیق، شرایط میکروبی و انگلی لجن‌های خشک شده تصفیه‌خانه‌های خود را پیش‌بینی کنند.

واژه‌های کلیدی: لجن خشک شده، ارتباط آماری، ضریب همبستگی، کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی، تخم انگل

ارجاع: اسدی اردلی حامد، سوری ابوذر، حسام حسنی امیر، عیدی رضا. بررسی وجود ارتباط آماری بین پارامترهای میکروبی و انگلی لجن خشک شده تصفیه‌خانه‌های فاضلاب استان چهارمحال و بختیاری. مجله تحقیقات نظام سلامت ۱۳۹۱؛ ۸ (۷): ۱۲۹۹-۱۲۹۳.

پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۰۹

دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۰۸/۰۲

۱- کارشناس، شرکت آب و فاضلاب استان مرکزی، اراک، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: asadiardalih@yahoo.com

۲- کارشناس، مرکز سلامت محیط و کار، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، تهران، ایران

۳- استادیار، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران

۴- مربی، دانشگاه فرهنگیان، پردیس بحرالعلوم چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران

مقدمه

امروزه با توسعه تصفیه‌خانه‌های فاضلاب اعم از احداث واحدهای تصفیه‌خانه جدید و یا بهبود تأسیسات موجود، مدیریت لجن به یکی از بحرانی‌ترین موضوعات زیست محیطی تبدیل شده است (۱). مشخصات فاضلاب از شهری به شهر دیگر فرق می‌کند؛ چرا که از فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مختلفی برای حذف مواد آلی و معدنی فاضلاب استفاده می‌شود (۲). مقدار مشخصات لجن تولید شده در تصفیه اولیه، بیولوژیکی و شیمیایی فاضلاب مورد بحث قرار می‌گیرد تا مبنای درستی برای انتخاب اندازه‌بندی و طراحی مناسب سیستم‌های مدیریت لجن فراهم گردد (۳). انواع لجن یا سایر جامدات مثل آشغال مواد دانه‌ای و کفاب در یک تصفیه‌خانه فاضلاب بسته به نوع سیستم تصفیه و روش بهره‌برداری آن متفاوت است. لجن فاضلاب به طور معمول به ۳ صورت اولیه، ثانویه (بیولوژیکی) و تکمیلی (شیمیایی) دسته‌بندی می‌شود (۴).

با توجه به توسعه روزافزون تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری در کشور و تولید مقدار قابل توجهی لجن، ضروری است تمهیدات لازم برای کاربرد این محصول باارزش تصفیه‌خانه فاضلاب صورت پذیرد. استفاده در زمین، یکی از روش‌های استفاده از لجن و از متداول‌ترین روش‌های دفع در بسیاری از کشورها، اعم از توسعه یافته و در حال توسعه محسوب می‌شود. این موضوع تا جایی اهمیت پیدا کرده است که در طول دهه‌های گذشته، کاربرد لجن فاضلاب در کشاورزی تبدیل به یک امر معمول شده است (۵)، اما از آنجایی که لجن فاضلاب دارای بخش زیادی از میکروب‌ها و میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا است، بنابراین کاربرد لجن فاضلاب در بخش کشاورزی منجر به ایجاد نگرانی‌های بهداشتی شده و سلامت عمومی را تهدید می‌کند (۶).

متأسفانه در حال حاضر آزمایش‌های تعیین کیفیت لجن مانند شمارش تخم انگل در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب انجام نمی‌گیرد و این امر باعث می‌شود که کود تولید شده کیفیت خوبی نداشته باشند و باعث شیوع بیماری‌های انگلی شود. از طرف دیگر، اگرچه کارهایی در زمینه تعیین کیفیت لجن

خشک شده در کشور انجام شده، اما ارتباط آماری بین پارامترها بررسی نگردیده است و از آنجایی که بسیاری از آزمایش‌های مربوط به کیفیت لجن پرهزینه و زمان‌بر می‌باشند، [به عنوان نمونه می‌توان به آزمایش تعیین کلیفرم مدفوعی و کلیفرم کل (مصرف زیاد مواد شیمیایی، یک هفته زمان برای هر آزمایش) اشاره نمود] (۷)؛ در صورتی که بتوان ارتباط آماری مناسبی بین این پارامترها با سایر ویژگی‌های لجن مانند شمارش تخم انگل به دست آورد، می‌توان از این پارامترها برای پیش‌بینی کیفیت لجن و ویژگی‌های استاندارد مربوط به آن استفاده نمود (۸، ۹).

بر اساس آزمایش‌های انجام شده توسط میرحسینی و همکاران در بررسی لجن سه تصفیه‌خانه فاضلاب شوش، شهرک غرب و شهید محلاتی نیز نتایج مشابه تحقیق کنونی به دست آمد که نتایج حاصل از آزمایش‌های صورت گرفته ارتباط آماری خوبی بین پارامترهای مختلف لجن را نشان داد و نتایج حاصل از تحقیق انجام شده در استان چهارمحال و بختیاری نیز آن‌ها را تأیید می‌کند (۱۰).

روش‌ها

تحقیق حاضر در سال ۸۹-۱۳۸۸ انجام گرفت. در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، سه تصفیه‌خانه فاضلاب شهرهای شهرکرد، فارسان و بروجن در استان چهارمحال و بختیاری انتخاب شدند. دلیل انتخاب این تصفیه‌خانه‌ها، مشابهت‌هایی از نظر شرایط محلی و نیز فرایندی بود. با توجه به کوهستانی بودن منطقه و دارا بودن آب و هوای سرد و زمستانی و تابستان‌های با آفتاب داغ و سوزان، دو فصل زمستان و تابستان انتخاب گردید تا وضعیت لجن در شرایط همراه با کمترین و بیشترین میزان تبخیر مورد بررسی قرار گیرد. نمونه‌های یکنواخت از محل بسترهای لجن خشک‌کن تصفیه‌خانه‌ها در ظروف استریل شده برداشت شدند و برای جلوگیری از تغییر وضعیت نمونه‌ها و حفظ شرایط واقعی، ظروف نمونه تا انتقال به آزمایشگاه در شرایط مناسب از نظر درجه حرارت (بین صفر تا ۴ درجه سانتی‌گراد) نگهداری شدند.

مقادیر کلیفرم مدفوعی، کلیفرم کل و تخم انگل برای

در فصل زمستان برای لجن تصفیه‌خانه شهرکرد میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 1/39$ و کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 1/63$ در هر گرم نمونه و برای میانگین تعداد تخم انگل $4/7$ عدد در هر ۴ گرم نمونه به دست آمد. در لجن تصفیه‌خانه فارسان، میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 2/1$ و میانگین کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 1/93$ در هر گرم نمونه و میانگین تعداد تخم انگل $7/7$ عدد در هر ۴ گرم و در مورد بروجن، میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 2/11$ و کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 1/98$ در هر گرم نمونه و میانگین تعداد تخم انگل $9/7$ عدد در هر ۴ گرم نمونه به دست آمد. همچنین در تابستان برای لجن تصفیه‌خانه شهرکرد، میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 2/53$ و کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 4/51$ در هر گرم نمونه و برای میانگین تعداد تخم انگل ۱۸ عدد در هر ۴ گرم نمونه به دست آمد. برای لجن تصفیه‌خانه فارسان، میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 3/77$ ، میانگین کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 5/75$ گرم و برای میانگین تعداد تخم انگل ۲۴ عدد در هر ۴ گرم نمونه به دست آمد و در مورد بروجن، میانگین کلیفرم کل $10^7 \times 5/19$ و کلیفرم مدفوعی $10^6 \times 9/23$ و برای میانگین تعداد تخم انگل $27/7$ عدد در هر ۴ گرم نمونه به دست آمد.

بحث

در این تحقیق برخی خصوصیات مهم لجن خشک شده تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهرکرد، فارسان و بروجن در استان چهارمحال و بختیاری اندازه‌گیری شد و ارتباط احتمالی بین پارامترهای مختلف اندازه‌گیری شده مورد بررسی قرار گرفت. در تحقیق حاضر، اندازه‌گیری مقادیر کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و شمارش تخم انگل انجام شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بهترین ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی با ضریب همبستگی Pearson، $0/926$ برقرار شده است و ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم کل برابر با $0/919$ می‌باشد. با توجه به این که ضرایب همبستگی به دست آمده، همگی بیشتر از $0/9$ می‌باشند، پارامترهای ذکر شده دارای ارتباط آماری مناسبی با یکدیگر هستند که بهترین ارتباط آماری بین مقادیر کلیفرم

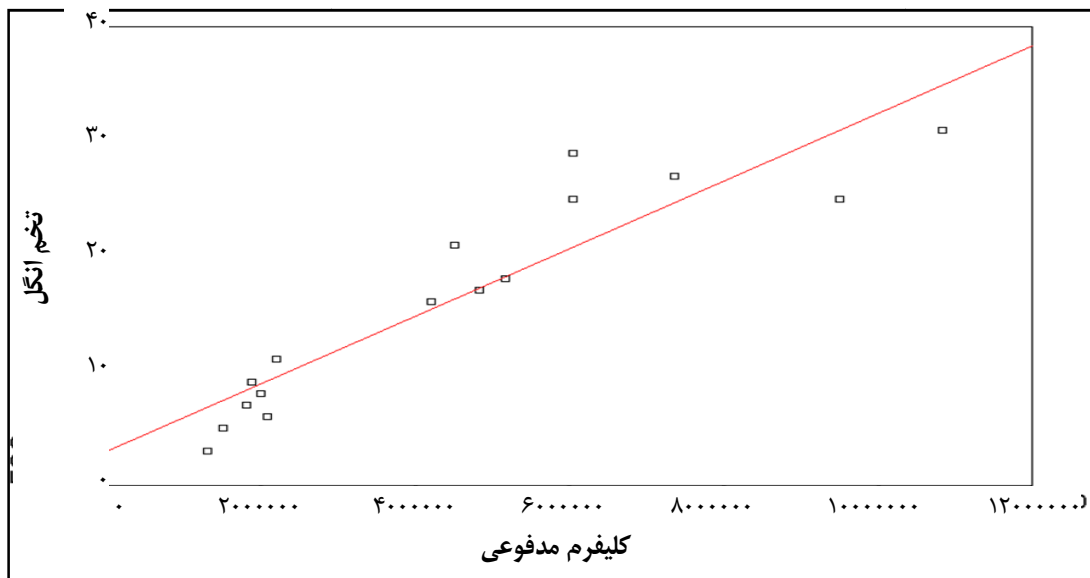
نمونه‌های جمع‌آوری شده مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. آزمایش‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد ذکر شده در مراجع معتبر مانند «استاندارد متد» به دقت انجام و نتایج گزارش شدند. برای بالا بردن دقت اندازه‌گیری‌ها، همه آزمایش‌های انجام شده در این تحقیق، تکرار و نتایج به صورت میانگین گزارش شد. سپس داده‌های مورد نظر با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۱ (version 11, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد بررسی قرار گرفتند تا ارتباط احتمالی بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی، کلیفرم کل و تخم انگل موجود در نمونه‌های گرفته شده از بستر خشک‌کن تصفیه‌خانه‌ها بررسی شود. با استفاده از این نرم‌افزار می‌توان ضریب همبستگی را محاسبه کرد که قدرت رابطه خطی بین دو متغیر را محاسبه می‌کند. هنگامی که در یک نمودار پراکنش نقاط حول یک خط صاف تجمع پیدا کرده‌اند، دو متغیر مربوط دارای رابطه خطی با هم هستند. اگر تمام نقاط به طور دقیق روی خطی با زاویه مثبت قرار داشته باشند، ضریب همبستگی آن‌ها برابر با یک می‌باشد. اگر تمام نقاط به طور دقیق روی خطی با زاویه منفی قرار داشته باشند، ضریب همبستگی آن‌ها برابر با -۱ می‌باشد. قدر مطلق ضریب همبستگی نشان می‌دهد که چقدر نقاط مربوط نزدیک به خط قرار گرفته‌اند. یکی از ضرایب همبستگی پرکاربرد عبارت است از ضریب همبستگی Pearson که دارای مقادیری بین -۱ تا +۱ می‌باشد.

یافته‌ها

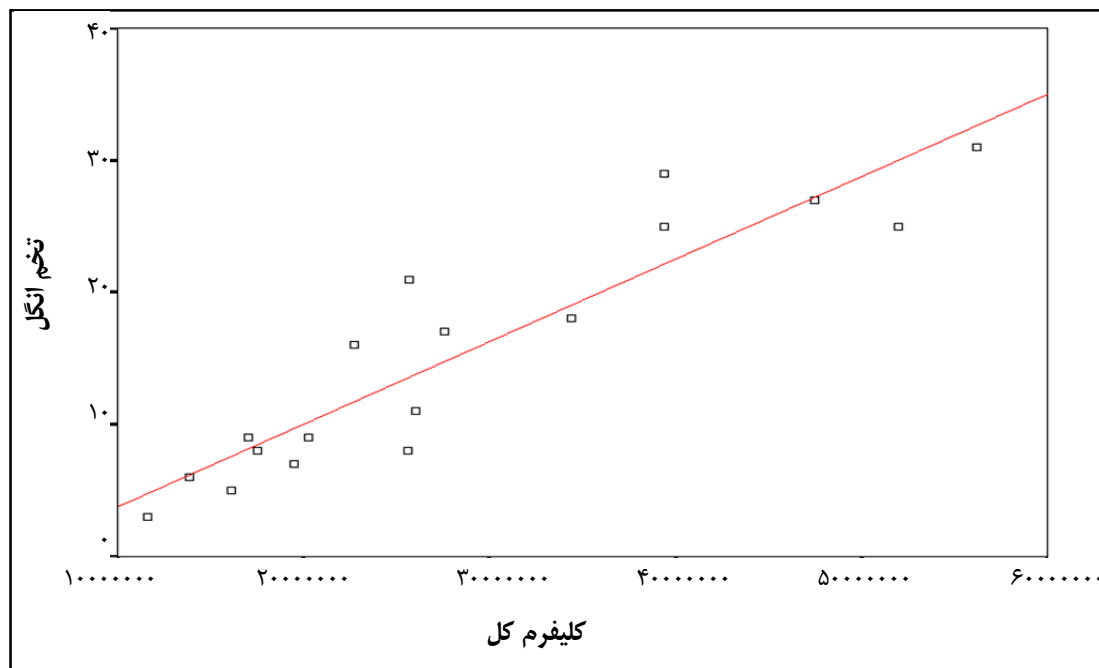
مشاهدات عملی انجام شده در این تصفیه‌خانه بر روی نمونه‌های لجن دفعی، نشان داد که لجن‌های تولید شده این تصفیه‌خانه در اکثر شرایط متعفن و با رنگ قهوه‌ای تیره مایل به سیاه بودند. یافته‌های آزمایش شامل کلیفرم کل، کلیفرم مدفوعی و تعداد تخم انگل برای تصفیه‌خانه استان چهارمحال و بختیاری به عنوان مطالعه موردی مناطق سردسیر به دست آمد که بر اساس تغییرات دمایی و میانگین دماهای سه شهر مربوط، نتایج به صورتی که در جدول ۱ نشان داده شده است در دو فصل زمستان و تابستان در ۶ نمونه به دست آمد. نتایج آزمایش‌ها در نمودارهای ۱ و ۲ نشان داده شد که

جدول ۱: مشخصات لجن تولید شده در تصفیه‌خانه‌های مورد مطالعه

مشخصات بهره‌برداري		مشخصات نمونه			مشخصات نمونه‌برداري	
زمان ماند لجن در حوضچه‌ها d	کل جامدات معلق (میلی‌گرم در لیتر)	تخم انگل (تعداد در هر ۴ گرم)	کلیفرم مدفوعی (مقدار در هر گرم)	کلیفرم کل (مقدار در هر گرم)	تاریخ نمونه‌برداري	محل فصل سال
۵۱	۱۹۵	۳	$۱/۳ \times ۱۰۶$	$۱/۱۶ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۶	
۵۵	۲۶۴	۶	$۲/۰۸ \times ۱۰۶$	$۱/۳۹ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۰	زمستان
۶۱	۲۴۸	۵	$۱/۵۰ \times ۱۰۶$	$۱/۶۱ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۶	تصفیه‌خانه
۴۵	۲۱۵	۲۱	$۴/۵ \times ۱۰۶$	$۲/۵۷ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۶	شهرکرد
۵۲	۲۱۱	۱۶	$۴/۲ \times ۱۰۶$	$۲/۲۷ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۱۳	تابستان
۶۰	۲۲۵	۱۷	$۴/۸۲ \times ۱۰۶$	$۲/۷۶ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۲۱	
۴۰	۲۴۵	۸	$۱/۹۹ \times ۱۰۶$	$۱/۷۵ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۶	
۴۴	۱۷۵	۷	$۱/۸۰ \times ۱۰۶$	$۱/۹۵ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۰	زمستان
۵۰	۲۳۹	۸	$۲/۰ \times ۱۰۶$	$۲/۵۶ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۶	تصفیه‌خانه
۳۵	۲۷۸	۱۸	$۵/۱۶ \times ۱۰۶$	$۳/۴۴ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۶	فارسان
۴۲	۲۱۱	۲۵	$۶/۰۴ \times ۱۰۶$	$۳/۹۴ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۱۳	تابستان
۵۰	۲۴۷	۲۹	$۶/۰۴ \times ۱۰۶$	$۳/۹۴ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۲۱	
۳۷	۲۳۲	۹	$۱/۸۷ \times ۱۰۶$	$۱/۷ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۶	
۴۱	۳۵۸	۹	$۱/۸۷ \times ۱۰۶$	$۲/۰۳ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۰	زمستان
۴۷	۳۶۸	۱۱	$۲/۲ \times ۱۰۶$	$۲/۶ \times ۱۰۷$	۱۳۸۸/۱۲/۱۶	تصفیه‌خانه
۴۰	۴۰۱	۳۱	$۱۰/۸۴ \times ۱۰۶$	$۵/۶۲ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۶	بروجن
۴۷	۴۵۸	۲۵	$۹/۵ \times ۱۰۶$	$۵/۲ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۱۳	تابستان
۵۵	۳۶۸	۲۷	$۷/۳۶ \times ۱۰۶$	$۴/۷۵ \times ۱۰۷$	۱۳۸۹/۵/۲۱	



نمودار ۱: رگرسیون خطی برای مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی تصفیه‌خانه‌های چهارمحال و بختیاری



نمودار ۲: نمودار رگرسیون خطی برای مقادیر تخم انگل و کلیفرم کل تصفیه‌خانه‌های استان چهارمحال و بختیاری

ارتباط آماری در کشور فقط دو تحقیق در تهران و تحقیق حاضر در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد که امید است تحقیق در مناطق گرمسیر و معتدل کشور نیز انجام شود که به آزمایش‌هایی که بر روی لجن در کشور انجام شده می‌توان به آزمایش‌های تکدستان و همکاران (۱۱) فرزادکیا در تصفیه خانه‌های جنوب اصفهان و شاهین شهر (۸) و همچنین مصداقی نیا و همکاران (۹) اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق برخی خصوصیات مهم لجن خشک شده سه تصفیه خانه فاضلاب شهرهای شهرکرد، فارسان و بروجن در استان چهار محال و بختیاری اندازه گیری شده و ارتباط احتمالی بین پارامترهای مختلف اندازه گیری شده مورد بررسی قرار گرفت. درخصوص بررسی آماری نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که بهترین ارتباط آماری بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی برقرار شده است که پارامترهای ذکر شده دارای ارتباط آماری مناسبی با یکدیگر می باشند. با توجه به ساده‌تر بودن آزمایش شمارش تخم انگل، می‌توان از این ارتباط آماری برای

مدفوعی و تخم انگل به دست آمد و نشان دهنده وجود رابطه خطی قوی بین مقادیر تخم انگل و کلیفرم مدفوعی است.

میرحسینی و همکاران در بررسی لجن سه تصفیه‌خانه فاضلاب شوش، شهرک غرب و شهید محلاتی تهران برای هر تصفیه‌خانه فاضلاب، نمونه‌برداری را در سه فصل پاییز، زمستان و بهار انجام دادند که ضرایب همبستگی Pearson به دست آمده از این تحقیق برای بهترین ارتباط آماری بین مقادیر کلیفرم مدفوعی و تخم انگل به دست آمد و مقدار ضریب همبستگی این دو پارامتر ۰/۹۵۲ بود و به نتایج آزمایش‌های انجام گرفته در استان چهارمحال و بختیاری نزدیک بود و این ارتباط بین داده‌ها را تأیید می‌کند (۱۰). پس می‌توان گفت که نتایج آزمایش‌های انجام گرفته در مناطق سردسیر که همان استان چهارمحال و بختیاری به عنوان معیار می‌باشد نیز درست است و ارتباط خوبی را نشان می‌دهد.

در خصوص آزمایش‌های انجام گرفته روی لجن در کشور برای تعیین مشخصات لجن در خصوص کاربرد آن در زمین، آزمایش‌های زیادی انجام گرفته است، ولی در خصوص تعیین

تشکر و قدردانی

از همکاری صمیمانه معاونت بهره‌برداری و کارکنان محترم شرکت آب و فاضلاب استان چهارمحال و بختیاری که مرا در انجام این تحقیق یاری کردند، کمال تشکر را دارم.

پیش‌بینی مقادیر کلیفرم مدفوعی استفاده کرد که می‌توان از نتایج حاصل از این تحقیق برای پیش‌بینی وضعیت میکروبی و انگلی تصفیه‌خانه‌های لجن فعال مناطق سردسیر کشور استفاده کرد و همچنین می‌توان برای تأیید صحت آزمایش‌ها و ارتباط آماری به دست آمده از سایر تصفیه‌خانه‌ها از این تحقیق کمک گرفت.

References

1. Ludovico S. Sludge management: Current Questions and Future Prospects. Proceedings of the International Water Association-IWA Specialists Conference on "Facing Sludge Diversities: Challenges, Risks and Opportunities; 2007 Mar 28-30; Antalya, Turkey; 2007. p. 28-31.
2. Turovskiy IS, Mathai PK. Wastewater Sludge Processing. New Jersey, NJ: John Wiley & Sons; 2006.
3. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2003. p. 1068-200.
4. Bitton G. Wastewater Microbiology. 3rd ed. New Jersey, NJ: John Wiley & Sons; 2005. p. 322.
5. Schowanek D, Carr R, David H, Douben P, Hall J, Kirchmann H, et al. A risk-based methodology for deriving quality standards for organic contaminants in sewage sludge for use in agriculture-Conceptual Framework. Regul Toxicol Pharmacol 2004; 40(3): 227-51.
6. The Fundamental Microbiology of Sewage [Online]. 2007; Available from: URL: <http://www.cefn.sau.edu/Projects/WDP/resources/Microbiology/>
7. Clesceri LS. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 20th ed. Washington, DC: American Public Health Association; 1998.
8. Farzad Keya M. Presentation Proper Pattern for Stabilize Wastewater Sludge in Tehran City [PhD Thesis]. Tehran, Iran: Tehran University of Medical Sciences; 1998. p. 10-45.
9. Mesdaghinia AR, Panahi Akhavan M, Vaezi F, Naddafi K, Moosavi KG. Waste sludge characteristics of a wastewater treatment plant compared with environmental standards. Iran J Public Health 2004; 33(33): 5-95.
10. Mirhosseini G, Alavimoghaddam MR, Maknon R. Investigation of Application of Tehran Municipal WWTPs' Dried Sludge in Agriculture. Environmental Sciences 2007; 4(4): 47-56.
11. Takdastan A, Movahedian H, Bina B. Evaluation of Digested Sludge Sanitary Indices In Isfahan Wastewater Treatment Plant and comparing to Environmental Standard For Reuse. Journal of Water & Wastewater 2000; 16(36): 18-24. [In Persian].

The Relationships between Microbial and Parasitic Parameters of Stabilized Sludge in Wastewater Treatment Plants of Chaharmahal and Bakhtiari, Iran

Hamed Asadi Ardali¹, Abozar Suri², Amir Hesam Hasani³, Reza Eidi⁴

Original Article

Abstract

Background: Using the sludge as fertilizer on farms is one of the options to dispose it. Due to variety of pathogenic microorganisms of sludge, it may cause a wide range of bacterial and parasitic diseases in human and livestock. The purpose of this study was to investigate the relationships between several parameters of dried sludge produced in Sewage Treatment Plants to predict sludge quality and the corresponding standards.

Methods: In this analytical-descriptive study, three Sewage Treatment Plants of Chaharmahal and Bakhtiari Province including Shahrekord, Farsan, and Borujen were selected due to their similarity in the weather condition and the treatment process. In order to investigate the sludge in its lowest and the highest rate of evaporation in the freezing cold winter and burning hot summer, two winters and two summers were selected as the timeframe. In this study, fecal coliform and total coliform were determined as the sludge microbial indexes and statistical relationships between them were determined using Pearson's correlation.

Findings: Strong statistical relationships were found between parasite eggs and fecal coliform of the samples with the Pearson's correlation coefficient of 0.926. Pearson's correlation coefficient between parasite eggs and total coliform was 0.919.

Conclusion: As all the correlation coefficients were more than 0.9, these parameters had a proper statistical relationships. Since the best statistical relationships was found between parasite eggs and fecal coliform, other treatment plants with similar weather and process can predict microbial and parasite eggs condition in dried sludge using these relationships.

Key words: Dried Sludge, Statistical Relationship, Correlation, Total Coliform, Fecal Coliform, Parasite's Eggs

Citation: Asadi Ardali H, Suri A, Hesam Hasani A, Eidi R. **The Relationships between Microbial and Parasitic Parameters of Stabilized Sludge in Wastewater Treatment Plants of Chaharmahal and Bakhtiari.** J Health Syst Res 2013; 8(7): 1293-99.

Received date: 23/10/2012

Accept date: 29/12/2012

1- Water and Wastewater Company of Markazi Province, Arak, Iran (Corresponding Author) Email: asadiardalih@yahoo.com

2- Environmental and Occupational Health Center of Ministry of Health, Treatment and Medical Training, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Environment and Energy, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Branch, Tehran, Iran

4- Lecturer, Farhangian University, Bahrol Olom, Shahrekord, Iran