

## بررسی وضعیت آلودگی انگلی فاضلاب خام شهرهای استان کرمانشاه

کیومرث شرفی<sup>۱</sup>؛ جمشید درایت<sup>۱</sup>؛ تارخ خدادادی<sup>۱</sup>؛ مقداد پیرصاحب<sup>۱\*</sup>

### چکیده

زمینه: فاضلاب خانگی از مهم‌ترین منابع پخش عوامل عفونت‌زا در محیط است. هدف از این مطالعه تعیین وضعیت آلودگی انگلی فاضلاب خام شهرهای استان کرمانشاه بود.

روش‌ها: پژوهش به صورت توصیفی- مقطعی در طی مدت ۵ ماه به اجرا درآمد. هر پنج‌روز یکبار از فاضلاب خام وارد شده به تصفیه‌خانه شهرهای کرمانشاه، گیلانغرب، اسلام‌آبادغرب، قصرشیرین، سرپل‌ذهاب و پاوه، یک لیتر نمونه برداشت شد و در نهایت ۱۸۰ نمونه مورد آزمایش قرار گرفت. آنالیز انگلی بر اساس روش جدید بیلنجر با لام شمارش مک مستر با حجم حفره‌ای ۰/۳ میلی‌لیتر انجام گرفت.

یافته‌ها: میانگین تعداد کل تخم انگل در فاضلاب خام شهرهای کرمانشاه، سرپل‌ذهاب، پاوه، قصرشیرین، اسلام‌آباد غرب و گیلانغرب به ترتیب برابر با ۵۰/۲۷، ۵۳/۴۱، ۴۵/۷۲، ۳۵/۸۵، ۳۹/۹۴ و ۴۴/۸ و میانگین تعداد کیست تک‌یاخته‌ها به ترتیب برابر با ۳۰/۱، ۲۱/۹۳، ۲۵/۴۲، ۱۹/۹۵، ۱۸/۱ و ۱۵/۶۱ عدد در لیتر بود.

نتیجه‌گیری: در حال حاضر آلودگی به کرم آسکاریس در سطح جامعه همچنان، بالاتر از بقیه انگل‌هاست و شیوع بیماری‌های انگلی در این استان باید مورد توجه ویژه‌ای قرار گیرد. ارتقاء تصفیه‌خانه‌های فاضلاب، عدم آبیاری محصولات کشاورزی با فاضلاب خام و ترویج اصول صحیح گندزدایی سبزیجات می‌تواند از راهکارهای کاهش آلودگی انگلی در جامعه باشد.

کلیدواژه‌ها: آلودگی انگلی، فاضلاب شهری

«دریافت: ۱۳۹۰/۷/۲۷ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۹»

۱. گروه بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه

\* عهده‌دار مکاتبات: کرمانشاه، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط، تلفن: ۰۹۱۲۳۴۴۶۸۸۰

Email: mpirsahab@yahoo.com

### مقدمه

به‌علت ابتلا به آمیبیازیس فوت کرده‌اند. براساس این اطلاعات، ۷۰۰ میلیون نفر در سال ۱۹۷۵ (۲۶٪ جمعیت جهان) به آسکاریس مبتلا بوده‌اند (۵). برخی مطالعات، آسکاریازیس را معمول‌ترین و بیماری‌اندمیک آفریقا، آمریکای لاتین و خاور دور اعلام کرده‌اند (۶).

ایران جز مناطقی است که شیوع آلودگی‌های انگلی در آن قابل توجه است (۷). در مطالعات مختلف انجام‌شده، میزان شیوع بیماری‌های انگلی در کرمان ۴۷/۲، کرمانشاه ۵۹/۱۳، مازندران ۲۱، کاشان ۴۶/۹، ارومیه ۲۲/۵، یزد ۶۱، سمنان ۰/۷، قائم‌شهر ۸/۴، بندرعباس ۴۸/۴ و اردبیل ۲۷/۷ درصد گزارش شده است (۱۷-۸). شرایط مناسب زیستی برای انگل در محیط خارج، وجود میزبان مناسب

بیماری‌های انگلی را می‌توان از جمله شایع‌ترین بیماری‌های موجود در کره زمین دانست (۱). بالغ بر ۴۰ میلیون نفر در جهان به عفونت‌های انگلی مبتلا بوده و بیشتر از ۱۰ درصد جمعیت جهان در معرض خطر عفونت به بیماری‌های انگلی می‌باشند (۲). در این بین، آلودگی به انگل‌های آسکاریس، ژیاودییا و آمیب نسبت به سایر انگل‌ها چشم‌گیرتر است (۳). همچنین براساس برخی گزارشات، حدود ۵ میلیون نفر، که اغلب ساکنین کشورهای در حال توسعه هستند از بیماری‌های کرمی رنج می‌برند (۴). در سال ۱۹۸۱ میلادی، سازمان بهداشت جهانی اعلام کرد که در فاصله سال‌های ۸۱-۱۹۷۵ حدود ۱۱۰ هزار نفر

نظارت دو نفر از اساتید گروه مهندسی بهداشت محیط مورد آنالیز قرار گرفتند. آنالیز انگلی بر اساس روش بیلنجر با لام شمارش مک مستر (با حجم حفره‌ای ۰/۳ میلی‌لیتر) انجام گرفت (۲۷). بدین صورت که در ابتدا بیش از ۲ ساعت به نمونه‌ها اجازه داده شد تا ته‌نشین شوند، سپس ۹۰ درصد مایع رویی با استفاده از سیفون خارج گردید. رسوب باقی‌مانده با توجه به حجم آن به چند لوله سانتریفیوژ انتقال داده شد و سپس در ۱۰۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ گردید. کل رسوب لوله‌های سانتریفیوژ در نهایت به یک لوله سانتریفیوژ منتقل و مجدداً در ۱۰۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شدند. در ادامه، یک برابر حجم رسوب تشکیل شده در مرحله دوم سانتریفیوژ، بافر استواستیک (pH=۴/۵) و دو برابر حجم آن، استات اتیل به لوله سانتریفیوژ اضافه گردید و بعد از بهم زدن کامل آن توسط همزن، در ۱۰۰۰g به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد. با انجام این مراحل، سه لایه در تمام لوله‌های سانتریفیوژ شده تشکیل شد. در ادامه لایه سیاه رنگ بالایی و لایه کدر وسطی تخلیه شدند و بعد از آن رسوب نهایی (لایه پایینی) در پنج حجم سولفات روی ۰/۳۳٪ (وزن مخصوص ۱/۱۸) معلق گردید و سپس توسط همزن کاملاً مخلوط شد. حجم این محلول (رسوب + سولفات روی) به عنوان حجم محصول نهایی ثبت گردید. بعد از آن به وسیله پمپ پاستور، محصول نهایی به سه لام مک‌مستر با حجم ۰/۳ میلی‌لیتر منتقل شد. قبل از انتقال لام به روی میکروسکوپ، ۵ دقیقه به حال سکون گذاشته شد. سپس کیست تک یاخته (ژیاردیا و آمیب هیستولیتکا و کلی) و تخم انگل‌ها توسط میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۱۰× و ۴۰× شناسایی و شمارش شدند. بعد از آن تعداد کیست و تخم انگل‌ها در یک لیتر نمونه با استفاده از فرمول  $N=AX/PV$  به دست آمد ( $N$  = تعداد تخم و یا کیست‌ها در یک لیتر نمونه،  $A$  = میانگین تعداد تخم و یا کیست‌های شمارش شده در سه لام،  $X$  = حجم محصول نهایی (میلی‌لیتر)،  $P$  = حجم لام مک مستر (۰/۳ میلی‌لیتر) و  $V$  = حجم نمونه اولیه (لیتر)).

و نحوه خروج انگل از بدن میزبان جهت انجام سیر تکاملی مداوم انگل مورد نیاز است و مجموعه این عوامل، موجب شیوع بیماری‌های انگلی در یک منطقه جغرافیایی می‌شود (۱۸). بیماری‌های انگلی می‌توانند از راه‌های مختلف مانند مصرف گوشت آلوده حیواناتی که در چراگاه‌های آلوده تغذیه شده‌اند، محصولات کشاورزی که با فاضلاب‌های خام آبیاری شده‌اند و آب آلوده شده به فاضلاب‌های شهری منتقل گردد لذا فاضلاب‌ها از مهم‌ترین منابع پخش عوامل عفونت‌زا در محیط هستند (۱۹). در هر لیتر فاضلاب شهری ممکن است که ۶۰۰ عدد تخم کرم گرد روده‌ای، ۳۲ عدد کرم قلابدار، ۱ عدد شیستوزما، ۱۰ عدد کرم کدو و ۱۲۰ عدد تریکوریس تریکورا یافت شود (۲۰). بررسی‌ها نشان می‌دهد که میانگین تعداد تخم کرم‌ها در هر لیتر فاضلاب خام شهری کشورهای مختلف مانند برزیل، مراکش، اردن، اوکراین، آمریکا، فرانسه، آلمان و پاکستان به ترتیب برابر با ۲۰۲-۱۶۶، ۸۴۰-۲۱۴، ۳۰۰، ۶۰، ۱-۸، ۹-۱۰، ۴۰ و ۱۴۲ عدد در لیتر است (۲۱-۲۶). هدف از این مطالعه تعیین میزان آلودگی انگلی فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهرهای استان کرمانشاه بود.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق که به مدت ۵ ماه به طول انجامید، هر پنج‌روز یک‌بار از فاضلاب ورودی تصفیه‌خانه شهرهای کرمانشاه، اسلام‌آباد غرب، گیلانغرب، قصرشیرین، پاره و سرپل‌ذهاب نمونه‌برداری شد. تعداد نمونه‌های برداشت شده فاضلاب هر شهر، یکسان و معادل ۳۰ نمونه بود و در نهایت ۱۸۰ نمونه (هر نمونه به حجم یک لیتر) مورد آزمایش قرار گرفت. روزهای نمونه‌برداری به صورت تصادفی انتخاب گردید. نمونه‌های مذکور جهت انجام آنالیز از نظر انگلی به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه منتقل و توسط کارشناس میکروبیولوژی تحت

SPSS انجام شد.

با توجه به نرمال نبودن کل نتایج به دست آمده ( $P < 0/05$ )، مقایسه داده‌های مربوط به میزان تخم انگل و کیست تک‌یاخته فاضلاب خام شهرهای مختلف استان با آزمون آماری Kruskal-Wallis H و مقایسه داده‌های مربوط به میزان کل تخم انگل و کیست تک‌یاخته فاضلاب خام تولیدی در فصول تابستان و بهار با آزمون آماری Mann-Whitney U مستقل و در محیط نرم‌افزار

### یافته‌ها

میانگین، حداقل و حداکثر تعداد تخم انگل و کیست تک‌یاخته‌ای مشاهده شده در فاضلاب خام ورودی به تصفیه‌خانه‌های فاضلاب استان کرمانشاه به تفکیک هر شهر محاسبه شد (جدول ۱ و ۲). لازم به ذکر است که

جدول ۱- میانگین میزان آلودگی انگلی فاضلاب خام تولیدی شهرهای استان کرمانشاه (عدد در لیتر)

نام شهر	کرمانشاه	گیلانغرب	پاوه	قصر شیرین	سرپل ذهاب	اسلام‌آباد غرب
تخم آسکاریس لمبریکوئیدس	۴۵/۷۵±۱۶/۳۴	۲۹/۹۸±۱۴/۴	۴۵/۸۵±۲۶/۴	۳۰/۴۳±۱۳/۸	۳۸/۸۸±۲۵/۷	۳۷/۹۹±۱۷/۶
تخم همینولپیس نانا	۴/۵۲±۲/۱	۹/۹۶±۷/۶	۵/۰۷±۴/۳	۵/۴۲±۳/۴	۶/۸۴±۳/۳	۶/۸۱±۴/۹
تخم تریکورس تریکورا	۰	۰	۲/۴۹±۱/۸	۰	۰	۲/۵۳±۱/۵
کیست ژیا ردیا	۱۰/۷۷±۶/۳۳	۷/۶±۴/۵	۱۴/۴۴±۹/۸	۶/۸۵±۲/۴	۱۵/۵۵±۷/۱۰	۹/۱۱±۵/۸
کیست آمیب	۱۹/۳۳±۱۰/۵	۱۰/۵±۶/۵	۷/۴۹±۵/۴	۱۳/۱±۸/۷	۹/۸۷±۵/۳	۶/۵±۱/۳
میزان کل تخم انگل	۵۰/۲۷±۳۰/۴	۳۹/۹۴±۲۰/۳۵	۵۳/۴۱±۲۲/۸	۳۵/۸۵±۱۰/۸	۴۵/۷۲±۲۶/۲	۴۴/۸±۲۷/۶
میزان تخم انگل نماتود	۴۵/۷۵±۲۳/۴	۲۹/۹۸±۱۵/۲	۴۸/۳۴±۱۶/۷	۳۰/۴۳±۱۹/۹	۳۸/۸۸±۱۵/۴	۳۹/۹۹±۱۶/۸
میزان کیست تک یاخته	۳۰/۱±۱۸/۳	۱۸/۱±۱۲/۱۵	۲۱/۹۳±۱۶/۷	۱۹/۹۵±۱۰/۵	۲۵/۴۲±۱۸/۲	۱۵/۶۱±۱۰/۴

جدول ۲- حداقل و حداکثر تعداد تخم انگل و کیست تک‌یاخته فاضلاب خام تولیدی شهرهای استان کرمانشاه (عدد در لیتر)

پارامتر	حداقل/حداکثر	محل نمونه برداری				
		کرمانشاه	گیلانغرب	پاوه	قصر شیرین	سرپل ذهاب
تخم آسکاریس	حداقل	۰	۷/۳	۶/۷	۰	۶
لمبریکوئیدس	حداکثر	۱۷۵	۸۸	۸۰	۱۰۰	۱۲۰
تخم همینولپیس نانا	حداقل	۰	۰	۰	۰	۰
تخم تریکورس تریکورا	حداکثر	۵۰	۴۴/۴	۳۳/۳	۶۷/۷	۳۳/۲۵
کیست ژیا ردیا	حداقل	۰	۰	۰	۰	۰
کیست آمیب	حداکثر	۴۰	۱۰۶/۷	۸۲	۳۰/۷	۴۶/۷
میزان کل تخم انگل	حداقل	۰	۰	۰	۰	۰
میزان تخم انگل نماتود	حداکثر	۲۲۵	۱۵۸	۸۳/۳	۱۶۷/۸	۱۲۰
میزان کیست تک یاخته	حداقل	۰	۰	۰	۰	۰
	حداکثر	۱۰۵/۷	۱۰۶/۷	۸۲	۷۵	۱۲۰

جدول ۳- میانگین، حداقل و حداکثر تعداد تخم انگل و کیست تک‌یاخته فاضلاب خام تولیدی شهرهای استان کرمانشاه (عدد در لیتر)

محل نمونه برداری	پارامتر					
	اسلام آباد غرب	سرپل ذهاب	قصر شیرین	پاوه	گیلانغرب	کرمانشاه
تخم انگل	میانگین	۶۰±۲۰/۳	۵۹±۳۲/۵	۵۳/۲±۲۳	۵۶/۶±۲۲	۶۵±۳۴/۸
	دامنه تغییرات	۱۶/۶-۲۲۵	۷/۳-۱۵۸/۱	۳۳/۳-۸۳/۳	۰-۱۶۷/۷	۱۱-۱۲۰
کیست	میانگین	۳۵/۹±۱۰/۵	۲۱/۳±۷/۱	۳۸/۵±۱۲/۳	۲۵/۶±۹/۵	۲۷/۳±۱۱/۳
	دامنه تغییرات	۰-۷۵	۰-۱۰۶/۷	۰-۸۲	۰-۷۵	۰-۱۲۰
تخم انگل	میانگین	۳۵/۹±۱۲/۱	۳۴/۲±۱۷/۵	۳۴/۵±۱۶/۸	۱۰±۵/۵	۳۷/۲±۲۰/۹
	دامنه تغییرات	۰-۷۴	۹/۳-۶۳	۶/۶-۶۶/۷	۰-۲۸	۶-۷۸/۰۴
کیست	میانگین	۲۱/۳±۸/۷	۴/۷±۲/۲	۸/۱±۳/۵	۱۲/۹±۸/۲	۱۶/۷±۷/۵
	دامنه تغییرات	۰-۱۰۵/۷	۰-۱۶	۰-۲۵/۴	۰-۳۸	۰-۳۳/۳

شهرهای استان احتمالاً به عوامل مختلفی از جمله سطح بهداشتی و فرهنگی مردم، شرایط آب و هوایی و میزان مصرف آب بستگی دارد. میانگین میزان کل تخم انگل‌های فاضلاب خام ورودی به تصفیه‌خانه شهرهای مختلف استان کرمانشاه بین ۵۳/۴۱-۳۵/۸۵ عدد در لیتر به‌دست آمد. با مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات مشابه داخلی نشان می‌دهد که میانگین تعداد تخم انگل فاضلاب خام شهرهای کرمانشاه از فاضلاب خام شهرهای تهران، اصفهان و شهرکرد (۳۰-۲۸) بیشتر است. با توجه به این‌که شهرهایی مثل تهران و اصفهان نسبت به شهرهای استان کرمانشاه دارای مراکز صنعتی بیشتری هستند، لذا میزان فاضلاب تولیدی ناشی از صنایع (بدون آلودگی انگلی) در این شهرها بیشتر است و بنابراین انتظار می‌رود میانگین تعداد تخم انگل فاضلاب خام این کلان‌شهرها نسبت به شهرهای استان کرمانشاه کم‌تر باشد.

در مقایسه با نتایج مطالعه‌های مشابه خارجی، مشخص گردید که میانگین تعداد تخم انگل فاضلاب خام شهرهای کرمانشاه از میزان اعلام شده برای کشورهای در حال توسعه (۳۰۰-۷۰ عدد در لیتر)، برزیل (۲۰۲-۱۶۶ عدد در لیتر)، مراکش (۸۴۰-۲۱۴ عدد در لیتر)، اردن (۳۰۰ عدد در لیتر)، پاکستان (۱۴۴ عدد در لیتر)، روسیه (≥۲۰۰۰ عدد در لیتر) و اکراین (۶۰ عدد در لیتر) کم‌تر

تخم انگل‌های انتروبیوس ورمیکولاریس و فاسیولا هپاتیکا فقط در نمونه فاضلاب خام شهر کرمانشاه مشاهده گردید. میانگین تعداد تخم انگل و کیست تک‌یاخته فاضلاب خام ورودی به تصفیه‌خانه شهرهای استان کرمانشاه در فصول بهار و تابستان در جدول ۳ ارائه شده است. با توجه به نتایج ارائه‌شده و با انجام آزمون آماری Kruskal-Wallis H مشخص شد که میانگین کل کیست و تخم انگل فاضلاب خام ورودی به تصفیه‌خانه شهرهای مختلف با هم اختلاف معناداری ندارند ( $P > 0/05$ ). علاوه بر آن با انجام آزمون آماری Mann-Whitney U مشخص گردید که میانگین کل کیست و تخم انگل فاضلاب خام در دو فصل بهار و تابستان با هم اختلاف معناداری دارد ( $P < 0/05$ ).

### بحث

با وجود این‌که اختلاف آماری معنادار در میزان کیست و تخم انگل‌های فاضلاب شهرهای مورد بررسی مشاهده نشد بیشترین و کم‌ترین میزان کل تخم انگل در یک لیتر فاضلاب خام به‌ترتیب مربوط به شهرهای سرپل‌ذهاب و قصرشیرین و بیشترین و کم‌ترین میزان کل کیست تک‌یاخته به‌ترتیب مربوط به شهرهای کرمانشاه و گیلانغرب بود. تفاوت‌های جزئی در میزان آلودگی انگلی

(۲۹). علاوه بر آن اربابی و زاهدی در مورد فاضلاب خام شهرکرد به نتایج مشابه دست یافتند (۳۰). جمینیز (Jimenez) هم در مطالعه مروری خود با بررسی اطلاعات مربوط به آلودگی انگلی فاضلاب خام کشورهای مختلف از جمله آمریکا، آلمان، پاکستان، مصر و برزیل به نکته مذکور اشاره کرده است (۶). علت آلودگی نسبتاً بالای آسکاریس لمبریکوئیدس نسبت به سایر تخم انگل‌ها احتمالاً ناشی از این است که هر آسکاریس ماده می‌تواند روزانه حدود ۲۰۰۰۰۰ عدد تخم تولید کند درحالی‌که خوردن تنها چند عدد تخم عفونی باعث بیماری پنومونی (سندرم لوفلر) (هنگامی که لاروها به ریه‌ها مهاجرت کنند باعث این بیماری می‌شوند) می‌شود (۳۲). هرچند که انتقال راحت آسکاریس باعث افزایش آلودگی در سطح جامعه می‌شود اما بعضی شرایط دیگر از جمله شرایط آب و هوایی، جغرافیایی و فرهنگ و عادات بهداشتی مردم می‌تواند در تعیین آلودگی به انگل غالب در سطح جامعه مؤثر باشد. همچنان‌که در تحقیق زامو (Zamo) و همکاران، بالاترین تخم انگل یافت شده در فاضلاب خام مورد آزمایش مربوط به تخم انگل توکسوکارا بوده و تعداد تخم آسکاریس لومبریکوئیدس حتی کم‌تر از تخم انگل تریکوریس تریکورا بوده است (۳۱). با توجه به این‌که تریکوریس تریکورا در نقاط گرم و مرطوب دیده می‌شود و بهترین شرایط برای رشد تخم انگل آن دمای ۲۶-۲۲ درجه سانتیگراد در خاک مرطوب و سایه کافی می‌باشد، لذا وجود تخم انگل تریکوریس تریکورا فقط در دو شهر استان (گیلانغرب و سرپل‌ذهاب) می‌تواند به دلیل دارا بودن شرایط مذکور برای وجود تخم انگل فوق‌الذکر باشد. مطالعات انجام شده در ایران نشان داده که حداکثر آلودگی تریکوریس تریکورا در کناره دریای خزر و حداقل آلودگی در سیستان و بلوچستان و نواحی غرب کشور می‌باشد (۳۳).

با توجه به نتایج حاصله مشخص شد که میزان آلودگی انگلی فاضلاب خام تمامی شهرهای مورد مطالعه در فصل بهار بیشتر از فصل تابستان است. با توجه به

است اما از میزان اعلام شده برای کشورهای توسعه‌یافته مانند آمریکا (۸-۱ عدد در لیتر)، فرانسه (۱۰-۹ عدد در لیتر) و آلمان ( $\geq 40$  عدد در لیتر) بیشتر است (۶). تحقیق زامو (Zamo) و همکاران در ارتباط با تعیین فراوانی و نوع تخم انگل‌های فاضلاب خام شهر Kenitra (مراکش) نشان داد که در فاضلاب خام دفع‌شده، میانگین تعداد تخم انگل‌های آسکاریس، توکسوکارا، تریکوریس تریکورا، هیمنولپس نانا، تیناساژیناتا و فاسیولا هپاتیکا به ترتیب برابر با ۳، ۱۷، ۷، ۲، ۱ و ۱ عدد در لیتر می‌باشد. میانگین کل تخم انگل‌های موجود در فاضلاب شهر مذکور برابر با ۳۱ عدد در لیتر و درصد آزمایش‌های مثبت از لحاظ آلودگی نمونه‌ها به تخم انگل نماتود، سستود و ترماتود به ترتیب برابر با ۸۶، ۱۰ و ۴ درصد گزارش شد (۳۱).

بیشترین تعداد تخم انگل در فاضلاب خام کلیه شهرها مربوط به تخم آسکاریس لمبریکوئیدس و هیمنولپس نانا بود. درحالی‌که تخم انگل تریکوریس تریکورا تنها در فاضلاب خام شهرهای سرپل‌ذهاب و گیلانغرب به میزان کم‌تر از تخم انگل‌های آسکاریس لمبریکوئیدس و هیمنولپس نانا یافت شد. این موضوع به علت مقاومت بالای تخم آسکاریس لومبریکوئیدس نسبت به دیگر تخم انگل‌ها از جمله گرم‌های قلابدار و تریکوریس تریکورا در برابر شرایط نامساعد محیطی می‌باشد (۲۹ و ۳۲). این نتایج نشان می‌دهد که در حال حاضر آلودگی به کرم آسکاریس، همچنان در سطح جامعه بالاتر از بقیه انگل‌هاست و این موضوع با نتایج مطالعات مشابه مطابقت دارد. میرانزاده و محمودی گزارش نمودند که بیشترین و کم‌ترین تعداد تخم نماتود فاضلاب ورودی به تصفیه‌خانه شهرک شوش تهران به ترتیب مربوط به آسکاریس لمبریکوئیدس و تریکوریس تریکورا می‌باشد (۲۸). همچنین در مطالعه محوی و بیکم‌کیا، تخم آسکاریس لمبریکوئیدس در فاضلاب ورودی به ۸ تصفیه‌خانه شهر تهران و ۲ تصفیه‌خانه شهر اصفهان، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده است

استراتژی کنترل بیماری‌های کرمی بایستی حذف تخم کرم‌ها از فاضلاب خام توسط فرایندهای تصفیه فاضلاب باشد. لذا فعال بودن تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهرهای مورد بررسی و بهره‌برداری بهینه آن‌ها بایستی مورد توجه ویژه قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند که از معاونت محترم تحقیقات و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کرمانشاه به‌خاطر تأمین هزینه‌های مالی این طرح تحقیقاتی (با شماره ثبت ۸۸۰۹۱) و مدیر عامل محترم شرکت آب و فاضلاب استان کرمانشاه به‌خاطر همکاری لازم در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی نمایند.

این‌که تمام نمونه‌های فاضلاب خام در این مطالعه در روزهای غیر بارانی برداشت شده و همچنین نظر به این‌که میزان مصرف آب در فصل تابستان بیشتر از فصل بهار است در نتیجه میزان آلودگی انگلی در فاضلاب خام تولیدی در فصل بهار بیشتر از فصل تابستان، خود را نشان می‌دهد.

از محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به مدت‌زمان نمونه‌برداری (۵ ماه) اشاره نمود.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج مذکور باید وضعیت آلودگی انگلی فاضلاب شهرهای استان کرمانشاه مورد توجه ویژه‌ای قرار گرفته و منشأ این آلودگی مورد بررسی قرار گیرد، با توجه به این‌که کرم‌ها جهت بقا نیاز به میزبان دارند لذا در فاضلاب نمی‌توانند زنده بمانند. بنابراین بخشی از

### References

1. Beaver, Paul Cheter. Clinical Parasitology., 9<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1999; 1-16.
2. Abdussalam M, Kaferstein FK, Mott KE. Food safety measures for the control of food borne trematode infections. J Food Control. 1995; 6: 71-9.
3. Mintz D, Hudson M, Mshar P, Catter M. Food-born Jiardiasis in a corporate office setting. J Infectious disease. 1993; 167: 250-3.
4. UN: Water for People Water for Life, The United Nations. World Water Development Report. Barcelona: UNESCO. 2003.
5. Marietta V. Medical parasitology. 4<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: Saunders Company Press.1992.
6. Jimenez B. Helminths (Worms) eggs control in wastewater and sludge, International Symposium on New Directions in Urban Water Management, 12-14 September 2007, UNESCO Paris.
7. Masoud J. [The importance of helminth diseases in Iran. Second congress of parasitic disease. (Persian)]. 1997 Oct 18-20: Tehran.
8. Zia Ali N, Massoud J. [A survey of the prevalence of intestinal parasites in the city of Kerman. (Persian)]. Journal of Kerman University of Medical Sciences. 1996; 3: 129-34.
9. Vojdani M, Barzegar A, Shamsian A. [Frequency of parasitic infections in patients referred to special clinic of Kermanshah University of Medical Sciences in years 1995-1999. (Persian)]. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2002;13(6):31-7.
10. Razavyoon T, Massoud J. [Intestinal parasitic in Feraydoon Kenar, Mazandaran(Persian)]. Journal of School of Public Health & Institute of Public Health Researches. 2002;1:39-49.
11. Arbabi M, Talari SA. [Intestinal parasites in student of Kashan university of medical sciences(Persian)]. Journal of Ilam University of Medical Sciences. 2004;44-45(12):24-33.
12. Hazrati Tappeh K, Mostaghim M, Khalkhali HR, Makooei A. [The prevalence of intestinal parasitic infection in the students of primary schools in Nazloo region in Urmia during 2004-2005. (Persian)]. Urmia Medical Journal. 2006;4(16):212-7.
13. Dehghani Firooz Abadi AA, Azizi M. [Study of the rate of contamination of intestinal parasites among workers in fast food outlets of Yazd. (Persian)]. Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences & Health Services. 2003;1:29-33.
14. Atashnafas E, Ghorbani R, Peyvandi S, Imani S. [Prevalence of oxyuriasis and some related factors in kindergarten and primary school children in urban areas of Semnan province(2005). (Persian)]. Koomesh, Journal of Semnan University of Medical Sciences. 2007;1(9):67-74.

15. Ranjbar-Bahadori S, Dastorian AR, Heidari B. [Prevalence of intestinal parasites in Ghaemshahr in 2004. (Persian)]. *Medical Science Journal of Islamic Azad University, Tehran Medical Unite*. 2005;3(15):151-5.
16. Sharifi Sarasiabi K, Madani AH, Zare S. [Prevalence of intestinal parasites in primary school publish of Bandar Abbas. (Persian)]. *Journal of Hormozgan University of Medical Sciences*. 2002;4(5):25-30.
17. Daryani A, Ettehad GH. [Prevalence of Intestinal infestation among primary school students in Ardabil, 2003. (Persian)]. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences & Health Services*. 2005;3(5):229-34.
18. Massod J, Molavi GR. [Survey of parasitic contamination in Isfahan hall city workers. (Persian)]. *Scientific Publication of public health faculty of Tehran*. 1995; 23-8.
19. Aimandel K, Mobedi A, Mesdaghinia A, Vaazi F. [Determination of minimal rate of ultra-violet ray for kills of Ascaris egg in wastewater disinfection. (Persian)]. *Journal of Medical faculty*. 1997; 2: 13-7.
20. Feachem RG., Bradley DJ, Garelick H, Mara DD. *Sanitation and disease: health aspects of excreta and wastewater management*. John Wiley, Chichester. 1983.
21. Jimenez B. Helminth ova removal from wastewater for agriculture and aquaculture reuse. *Water Science and Technology*. 2007; 55(1-2): 485-93.
22. Hays BD. Potential for parasitic disease transmission with land application of sewage plant effluents and sludge. *Water Research*. 1977; 11: 583-95.
23. Schwartzbrod J, Stien JL, Bouhoum K, Baleux B. Impact of wastewater treatment on helminth eggs. *Water Science and Technology*. 1989; 21(3): 295-7.
24. Bennani A, Nrhari A, Razouki L, Bize J, Nivault N. Wastewater treatment in greater Agadir (Morocco): An original solution for protecting the bay of Agadir by using the dune sands. In: *Water management in coastal areas*. March-April 2, 1992, CFRP-AGTM, Paris, France.
25. Strauss M. Health (pathogen) considerations regarding the use of human waste in aquaculture. *Environmental Research Forum*. 1997; 5-6: 83-98.
26. Ensink JHJ, Van der Hoek W, Mara DD, Cairncross S. Waste stabilization pond performance in Pakistan and its implications for wastewater use in agriculture. *Urban Water Journal*. 2007; 4(4): 261-7.
27. Ayres RM, Mara DD. *Analysis of wastewater for use in agriculture: A laboratory manual of parasitological and bacteriological techniques*. WHO. 1996.
28. Miranzadeh MB, Mahmodi S. [Investigation into the removal of nematodes eggs in influent and effluent of Shoosh wastewater treatment plant. (Persian)]. *Water and Wastewater Journal*. 2002; 42: 32-6.
29. Mahvi AH, Kia EB. Helminth eggs in raw and treated wastewater in the Islamic Republic of Iran. *Eastern Mediterranean Health Journal*. 2006; 12(1-2): 137-43.
30. Arbabi M, Zahedi MR. [Performance evaluation of stabilization ponds in urban wastewater treatment (in cooling climate). (Persian)]. *Second congress of environmental health*. University of Medical Sciences. 1998.
31. Zamo AC, Belghyti D, Lyagoubi M, Elkharrim K. [Parasitological analysis of the untreated wastewater of the "Ville Haute" urban emissary (Mâamora district, Kenitra, Morocco)]. *Sante*. 2003;13(4):269-72.
32. Bitton G. *Wastewater Microbiology*. 3rd Ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, 2005.
33. Amirbaygi H. [Health and treatment water. (Persian)] 1st Ed. Tehran: Andishe Rafiaa Danesh Publication. 2004; 53-71.