Journal of Veterinary Research
J Vet Res: Volume 74, Number 3, 2019
Original Articles

Designing the Vertical Sieve Screening in Order for Recovery of *Toxocara* spp. Eggs From Soil Samples

Mohammad Zibaei[1], Saeed Bahadory[2], Seyed Mahmoud Sadjjadi[3], Aliehsan Heidari[1], Hamid Hosseini[1]

[1]*Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*
[2]*Department of Parasitology, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran*
[3]*Department of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran*

10.22059/jvr.2019.256752.2789
J Vet Res. 74(3): 330-336

Abstract

BACKGROUND: Parasitic helminthic diseases are one of the most common diseases of humans and animals that threaten the health of human societies. Nowadays, different methods are used for recovery of eggs parasites from soil samples. Therefore, in order to reduce the amount of mistakes caused by the artifacts (waste and disposable materials for diagnostic purposes), it is necessary to design and use a special device to collect more accurately the eggs of helminthic parasites.

OBJECTIVES: The purpose of this study was to design and use a rapid method for collecting different *Toxocara* spp. eggs in order to determine the prevalence of soil contamination.

METHODS: In this study, for recovery of *Toxocara* parasite eggs from collected soil samples, a sieve screen was used with plastic body (polyvinyl chloride compressed plastics) in a cylindrical shape with a mesh of 150 µm (can be changed), as well as the cap and holder,for the use of modified sucrose flotation method to isolate and identify *Toxocara* species eggs.

RESULTS: In the current study, single cell, multicellular, and infective *Toxocara* eggs were recovered from collected soil samples. The results of prevalence of *Toxocara* eggs in collected soil specimens showed that 38.5% (CI: 95%, 32.03-45.40%) were recovered using vertical sieve screening and using the traditional technique and flotation method 21.5% (CI: 95%, 16.37-27.70%) were recovered, which showed a significant difference between the two groups (P<0.05).

CONCLUSIONS: Compared to the conventional and standard sucrose flotation method, using the sieve screen in addition to recovery of *Toxocara* parasite, it can be used in epidemiological studies to investigate the presence of eggs of nematode parasites such as *Ascaris lumbricoides* and *Trichocephalus*, as well as other eggs of zoonotic helminths in soil samples, and the percentage of true egg parasites in the soil samples in epidemiological studies.

Keywords: Vertical sieve screen, *Toxocara* egg, Helminthic parasite, Soil, Sucrose floatation method

Copyright © 2019. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: zibaeim@sums.ac.ir **Tel:** 026-32563316 **Fax:** 026-32563325

How to cite this article:

Zibaei, M., Bahadory, S., Sadjjadi, M., Heidari, A., & Hosseini, H. (2019). Designing the Vertical Sieve Screening in Order for Recovery of *Toxocara* spp. Eggs From Soil Samples. *J Vet Res, 74*(3), 330-336. doi:10.22059/jvr.2019.256752.2789

Figure Legends and Table Captions

Figure 1. Vertical sieve screening; (A) body made of polyvinyl chloride, (B) sieve cap, (C) ring of the sieve.
Figure 2. Collection of filtered soil using a vertical sieve screen.
Figure 3. Addition of sucrose solution and putting a coverslip on test tube.
Figure 4. Graph showing the number of recovered *Toxocara* spp eggs. There were statistically significant differences between the methods (P<0.05).

مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۴، شماره ۳، ۱۳۹۸
مقاله پژوهشی

طراحی الک عمودی غربالگر به منظور جداسازی تخم گونه های انگل *توکسوکارا* از نمونه‌های خاک

محمد زیبائی[۱]، سعید بهادری[۲]، سید محمود سجادی[۳]، علی احسان حیدری[۱]، حمید حسینی[۱]

[۱] گروه انگل شناسی و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران
[۲] گروه انگل شناسی، دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
[۳] گروه انگل شناسی و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۷ **تاریخ پذیرش:** ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۸ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱ شهریورماه ۱۳۹۸
doi 10.22059/jvr.2019.256752.2789

چکیده

زمینهٔ مطالعه: بیماری‌های انگلی کرمی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوان بوده که سلامت جوامع بشری را تهدید می‌نمایند. امروزه از روش‌های گوناگون جهت بررسی و جداسازی تخم انگل‌ها از نمونه‌های خاک استفاده می‌گردد. لذا به منظور کاهش میزان اشتباه ناشی از وجود آرتیفکت‌ها نیاز به طراحی و استفاده از وسیله خاص به منظور جمع‌آوری تعداد بیشتر و بررسی دقیق‌تر تخم انگل‌های کرمی موجود در نمونه‌های خاک می‌باشد.

هدف: هدف از تحقیق حاضر طراحی و به کارگیری نوعی روش سریع جهت جمع‌آوری تخم گونه‌های انگل *توکسوکارا* و مقایسه آن با روش مرسوم شناورسازی ساکاروز به عنوان یک روش استاندارد، به منظور بررسی شیوع آلودگی انگلی در خاک بوده است.

روش‌کار: در این مطالعه جهت جداسازی تخم‌های گونه‌های مختلف *توکسوکارا* با استفاده از روش‌های مورد نظر، ۲۰۰ نمونه از خاک مناطق مختلف جمع‌آوری، ابتدا با استفاده از روش مرسوم شناور سازی ساکاروز یا شیتر (Sheather's sugar flotation) و سپس به کمک الک غربالگر طراحی شده از جنس بدنه پلاستیکی (پلاستیک فشرده از جنس پلی وینیل کلراید) به صورت ساختار استوانه‌ای شکل حاوی توری با مش ۱۵۰ میکرومتر (قابل تغییر) و نیز درپوش و نگهدارنده، و نیز بکارگیری روش اصلاح شده شناور سازی محلول ساکاروز اقدام به جداسازی و شناسایی گردید.

نتایج: در مطالعه حاضر تخم‌های تک سلولی، چند سلولی و حاوی لارو آلوده کننده *توکسوکارا* از نمونه خاک‌های جمع آوری شده، مورد جداسازی قرار گرفت. بررسی نتایج شیوع تخم انگل *توکسوکارا* در نمونه خاک‌های جمع آوری شده نشان داد، با استفاده از الک عمودی غربالگر و روش اصلاح شده ساکاروز، ۳۸/۵درصد (فاصله اطمینان ۹۵درصد، ۳۲/۴۵-۰۳/۴۰) و با به‌کارگیری روش‌های استاندارد مرسوم شناور سازی با استفاده از محلول ساکاروز اشباع ۲۱/۵درصد (فاصله اطمینان ۹۵درصد، ۲۷/۷۰-۱۶/۳۷) از ۲۰۰ نمونه خاک‌های جمع آوری شده مورد مطالعه به تخم گونه‌های انگل *توکسوکارا* آلوده بودند که اختلاف معنی‌داری بین دو روش مورد مطالعه مشاهده گردید ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری نهایی: در مقایسه با روش مرسوم و استاندارد شناورسازی ساکاروز، با استفاده از الک عمودی غربالگری علاوه بر جداسازی تخم انگل *توکسوکارا*، می‌توان در بررسی وجود تخم انگل‌های نماتودی نظیر *آسکاریس لومبریکوئیدس* و *تریکوسفال*، و نیز سایر تخم انگل‌های کرمی زئونوز موجود در نمونه‌های خاک استفاده نموده و درصد میزان واقعی شیوع تخم انگل‌های کرمی را در نمونه خاک‌ها در مطالعات اپیدمیولوژیک گزارش کرد.

کلمات کلیدی: الک عمودی غربالگر، تخم *توکسوکارا*، انگل کرمی، خاک، روش شناور سازی ساکاروز

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: محمد زیبائی، گروه انگل شناسی و قارچ شناسی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی البرز ، تهران، ایران
پست الکترونیکی: zibaeim@sums.ac.ir

مقدمه

عفونت‌های انگلی کرمی منتقله از خاک (Soil-transmitted helminths)، یکی از معضلات مهم بهداشتی در کشورهای فقیر و در حال توسعه بوده که نیاز به آلودگی مدفوع محیطی جهت انتقال دارند. مصرف سبزیجات خام بدون شستشوی مناسب یکی از راههای اصلی جذب انگل‌های روده است. آلودگی خاک مکان‌های عمومی نظیر پارک‌ها و محل بازی کودکان بوسیله تخم انگل‌های کرمی که توسط حیوانات اهلی و وحشی صورت گرفته باشد، می‌تواند جوامع بشری را از نظر سلامت و بهداشت عمومی به مخاطره بیاندازد. مردم به خصوص

کودکان به علت عدم رعایت موازین بهداشتی نظیر تماس با خاک آلوده و خاک خوری بیشتر در معرض آلودگی قرار دارند (۳،۵).

توکسوکاریازیس بیماری زئونوز منتقله از خاک است که با انتشار تخم انگل *توکسوکارا* به محیط از طریق مدفوع میزبانان مخزن نظیر سگ و گربه‌ها رخ می‌دهد. توکسوکاریازیس انسانی در اثر ابتلاء افراد به مرحله لاروی انگل نماتودی گونه‌های *توکسوکارا*، *توکسوکارا کنیس* (*Toxocara canis*) و *توکسوکارا کتی* (*Toxocara cati*)، ایجاد می گردد. این انگل از دسته بیماری‌های کرمی مشترک بین انسان و حیوان و جزء بیماری های انگلی فراموش شده می‌باشد (Neglected diseases) (۲). آلودگی از طریق خوردن تخم انگل همراه با آب یا مواد غذائی، متعاقب تماس دست با خاک آلوده به انگل، و یا مصرف گوشت یا جگر آلوده به لارو انگل به صورت نیم پز یا خام به انسان انتقال پیدا می‌کند. تخم‌های آلوده کننده *توکسوکارا* توانایی آن را دارند به مدت چند ماه و یا حتی چند سال حیات خود را در خاک حفظ نمایند (۱). تخم‌های آلوده کننده (حاوی لارو) پس از ورود به بدن میزبان تحت تاثیر ترشحات معدی-روده‌ای باز و لاروهای آزاد شده به اندام‌ها و بافت‌های گوناگون بدن مهاجرت و عوارضی نظیر لاروهای مهاجر احشایی (Visceral larva migrans)، لاروهای مهاجر چشمی (Ocular larva migrans)، توکسوکاریازیس عصبی (Neurotoxocariasis)، و توکسوکاریازیس نهفته (Covert toxocariasis) را ایجاد می‌کنند (۱۲).

به منظور بررسی شیوع آلودگی خاک مناطق مختلف به گونه‌های مختلف *توکسوکارا*، نیاز به جداسازی (Recovery) و شناسایی تخم‌های موجود انگل در خاک بوسیله روش‌های سهل و آسان می‌باشد. امروزه با استفاده از توری‌های معمولی (Mesh) و روش‌های مرسوم و استاندارد شناورسازی محلول ساکاروز در نمونه خاک‌های جمع آوری شده، اقدام به جداسازی و شناسایی تخم انگل *توکسوکارا* می‌گردد که مشاهده تخم انگل به دلیل وجود آرتیفکت‌ها (ضایعات و مواد بی‌ارزش از نظر تشخیصی) به میزان کم امکان پذیر می‌باشد. لذا هدف از انجام این مطالعه استفاده از یک وسیله مناسب و ارایه یک روش ساده و ارزان جهت جداسازی حداکثری تخم انگل *توکسوکارا* موجود در نمونه خاک‌های مورد آزمون و اثبات یک روش جایگزین مناسب با روش‌های مرسوم و استاندارد و موجود می‌باشد.

مواد و روش کار

بررسی حاضر به منظور بکارگیری و ارزیابی الک عمودی غربالگری طراحی شده و استفاده از روش اصلاح شده شناور سازی ساکاروز و مقایسه آن با روش مرسوم و متداول شناورسازی ساکاروز یا شیتر (Sheather's sugar flotation) جهت شناسایی تخم گونه‌های *توکسوکارا* در نمونه خاک‌ها جمع آوری شده در چندین مرحله و به شرح زیر انجام گرفته است.

جمع آوری خاک: در مطالعه حاضر با در نظر گرفتن خطای نسبی ۱۰ درصد و فاصله اطمینان (Confidence Interval; CI) ۹۵ درصد، با استفاده از لوله پلی وینیل کلراید مدرج، به ازای هر ۲مترمربع از عمق ۵-۳ سانتی‌متر مناطق مورد نظر میزان ۱۰ گرم خاک به تعداد ۲۰۰ عدد نمونه برداری گردید. نمونه‌های جمع آوری شده به داخل کیسه منتقل و به آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی البرز انتقال داده شدند. در آزمایشگاه، نمونه‌ها به خوبی مخلوط و جهت خشک شدن به مدت یک شب در شرایط آزمایشگاه (۳۷درجه سانتی‌گراد) بر روی سطح کاغذی پخش گردیدند (۱۰).

استفاده از روش استاندارد شناورسازی ساکاروز: جهت انجام روش مرسوم و متداول از روش شناور سازی شیتر (آب شکر اشباع) استفاده شد. بدین ترتیب که ابتدا داخل هر لوله حاوی ۲ گرم خاک صاف شده با توری معمولی با قطر منافذ ۲۰۰میکرومتر، حدود ۲ تا ۱ میلی‌لیتر آب شکر اشباع (۵۰۰ gr ساکاروز، ۳۵۰ ml آب مقطر، ۱ gr کریستال فنل) افزوده شد و به کمک همزن (Shaker) لوله به خوبی با رسوب مخلوط شدند. در ادامه داخل هر یک از لوله‌ها، لبالب با آب شکر اشباع پر، روی آن با لامل پوشانده به مدت ۲۰ دقیقه به حالت ثابت نگهداشته شدند و پس از این مدت، لامل‌ها به روی لام منتقل گردید و از نظر تخم انگل *توکسوکارا* به روش میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت (۸).

الک عمودی غربالگر: نمونه خاک‌های خشک شده جهت جداسازی بوسیله الک غربالگری طراحی شده در کیسه‌های پلاستیکی جمع آوری گردیدند. الک عمودی غربالگر تخم‌های گونه های *توکسوکارا* از اجزاء زیر تشکیل شده بود:

الف) لوله (بدنه) از جنس پلی وینیل کلراید به ابعاد ۱۵۰ × ۵۰ میلی‌لیتر که یک انتهای آن توری صافی به قطر سوراخ‌هایی به ابعاد ۱۵۰ میکرومتر تعبیه شده بود (تصویر ۱، الف).

ب) درب الک غربالگر که در انتهای دیگر لوله قرار گرفته و مانع از خروج و انتشار ذرات در حین صاف کردن خاک می شد (تصویر ۱، ب).

ج) حلقه محاط کننده الک غربالگر که در ثابت نگه داشتن کیسه محتوی خاک صاف شده نقش داشتند (تصویر ۱، ج).

استفاده از الک و روش اصلاح شده محلول اشباع شده ساکاروز: نمونه خاک‌های خشک شده بداخل الک عمودی غربالگر مدرج انتقال داده شدند. پس از صاف کردن (به مدت ۱ دقیقه الک به صورت

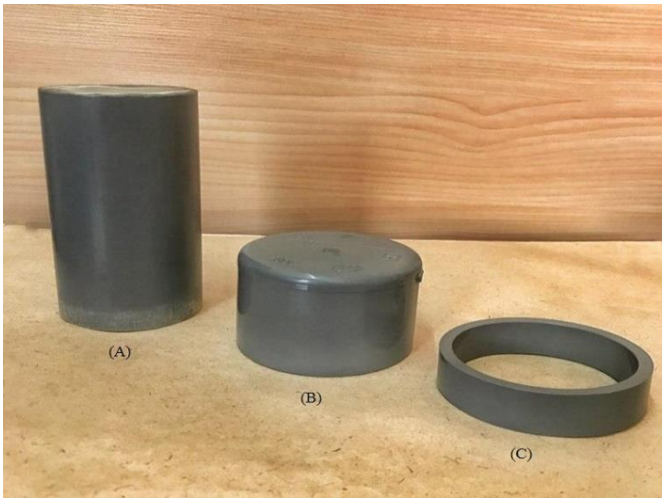
عمودی در جهت بالا و پایین تکان داده شد) (تصویر ۲)، حدود ۲ گرم از نمونه خاک‌های صاف شده بداخل لوله‌های آزمایش حاوی محلول ۰/۵ درصد توئین ۲۰ (Tween 20) اضافه، مخلوط و در دور ۱۵۰۰ دور در دقیقه (rpm) به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شدند. مایع رویی (Supernatant) لوله جدا و دور ریخته شد. رسوب تشکیل شده در انتهای لوله مجدداً با ۸ میلی‌لیتر آب مقطر محلول و همانند شرایط قبل سانتریفیوژ شد. همانند مرحله قبل مایع رویی دور ریخته شده و رسوب با محلول ساکاروز با چگالی مخصوص ۱:۲۰۰ به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانده شد. سوسپانسیون فوق با استفاده از همزن لوله ورتکس (Vortex) به خوبی مخلوط به مدت ۱۰ دقیقه در ۱۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید. پس از این مدت لوله با استفاده از محلول ساکاروز اشباع به صورت لبالب پر و لامل بر روی آن قرار گرفت (تصویر ۳). پس از سانتریفیوژ نهایی لوله آزمایش همراه با لامل در دور ۶۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه، لامل بلافاصله بر روی یک لام منتقل و زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت.

شمارش تخم‌ها: از هر یک از نمونه‌های مورد بررسی، ۵ تا ۱۰ گسترش تهیه و تمامی سطوح لام‌ها زیر میکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ۱۰۰× مشاهده شدند. نمونه‌هایی که مشکوک به تخم انگل *توکسوکارا* بودند با بزرگ‌نمایی ۴۰۰× مورد تأیید قرار گرفتند. سرانجام، نتایج حاصله از آزمایش‌ها با استفاده از آزمون آماری کای دو (χ^2) ، مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

در مطالعه حاضر به منظور ارزیابی الک عمودی غربالگر طراحی شده و مقایسه آن با روش استاندارد، ۲۰۰ نمونه خاک از مکان‌های عمومی و پارک‌ها جمع‌آوری و با استفاده از روش استفاده الک عمودی غربالگر و بکارگیری روش اصلاح شده محلول ساکاروز و نیز روش مرسوم و متداول شناورسازی محلول ساکاروز اشباع، اقدام به جمع آوری، جداسازی و شناسایی تخم گونه‌های مختلف *توکسوکارا* به اشکال مختلف تک سلولی (Mono-cell)، چند سلولی (Pre-embryonated) و حاوی لارو (Embryonated) گردید.

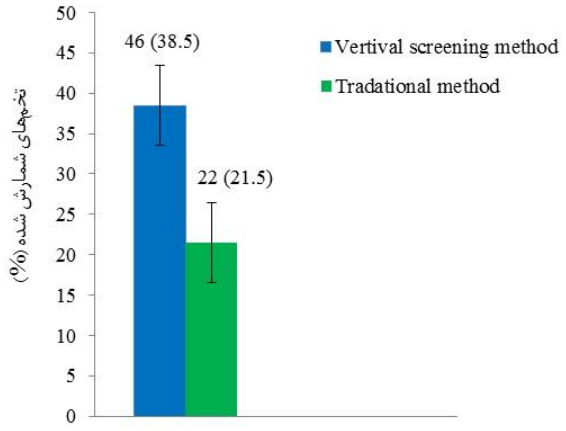
در خصوص نتایج کمی شمارش تخم‌ها، پس از انجام آزمون با استفاده از الک عمودی غربالگر و روش تغییر یافته شناورسازی ساکاروز در ۳۸/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۴۵/۴۰-۳۲/۰۳) از ۲۰۰ نمونه خاک جمع آوری شده تخم گونه‌های مختلف *توکسوکارا* مشاهده گردید که شامل ۲۴ عدد (۵۲/۲ درصد) تک سلولی، ۱۲ عدد (۲۶/۱ درصد) چند سلولی، و ۱۰ عدد (۲۱/۷ درصد) حاوی لارو آلوده کننده بودند. هم‌چنین پس از انجام آزمون خاک‌ها با استفاده از روش استاندارد متداول و مرسوم شناورسازی محلول ساکاروز، در ۲۱/۵ درصد (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۲۷/۷۰-۱۶/۳۷) از ۲۰۰ نمونه خاک جمع آوری شده، تخم گونه‌های مختلف انگل *توکسوکارا* مشاهده شد. تخم‌های شمارش شده شامل ۱۱ عدد (۵۰/۰ درصد) تک سلولی، ۳ عدد (۱۳/۶ درصد) چند سلولی، و ۸ عدد (۳۶/۴ درصد) به صورت حاوی لارو بودند. آزمون مجذورکای (χ^2) نشان داد که تعداد تخم های جداسازی و شناسایی شده با روش‌های آزمون به کار رفته ارتباط معناداری داشت ($P<0/05$) (تصویر ۴).



تصویر ۱. الک عمودی غربالگر؛ (A) بدنه از جنس پلی وینیل کلراید، (B) درب الک، (C) حلقه احاطه کننده الک.

تصویر ۲. جمع آوری خاک صاف شده با استفاده از الک عمودی غربالگر.

تصویر ۳. افزودن محلول ساکاروز و قرار دادن لامل بر روی لوله آزمایش.



تصویر ۴. تعداد تخم‌های شمارش شده گونه‌های مختلف *توکسوکارا* با استفاده از روش الک عمودی غربالگر و روش اصلاح شده شناور سازی ساکاروز (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۴۵/۴۰-۳۲/۰۳) و نیز روش استاندارد مرسوم محلول ساکاروز (فاصله اطمینان ۹۵ درصد، ۲۷/۷۰-۱۶/۳۷) . تفاوت معناداری داری از نظر آماری در مقایسه دو روش مشاهده گردید ($P<0/05$).

بحث

به منظور تشخیص دقیق مقدار کمی و کیفی تخم *توکسوکارا* و نیز سایر انگل‌های کرمی در نمونه‌های خاک، جهت تعیین میزان آلودگی خاک به تخم این نوع انگل‌ها بایستی میزان عددی تخم انگل‌ها با پایین ترین میزان خطای ناشی از آرتیفکت‌ها و مواد زائد را مشخص نمود. از روش‌های گوناگونی جهت جدا سازی تخم انگل‌ها از نمونه‌های خاک می‌توان بهره جست. روش به‌کار رفته بایستی دارای خصوصیاتی نظیر قابلیت اجرا در آزمایشگاه و شرایط صحرایی، سهولت در انجام آزمایش، وقت‌گیر نبودن، مقرون به صرفه بودن، قابلیت استفاده برای تشخیص انواع بیشتری از تخم انگل‌ها باشد. لذا به منظور کاهش میزان اشتباه ناشی از وجود ضایعات و مواد بی ارزش از نظر تشخیصی و به دست آوردن هرچه بیشتر و دقیق‌تر تخم انگل‌های کرمی می‌توان از غربالگری توسط الک استفاده کرد. الک عمودی غربالگر طراحی شده متشکل از بدنه پلاستیکی و دارای توری با منافذی مناسب به منظور بیشترین دقت در فعالیت‌های مرتبط با خاک (جدا سازی تخم کرم‌های انگلی)، کمترین بار آلودگی در آزمایشگاه نسبت به الک‌های روزمره که در آزمایشگاههای انگل شناسی استفاده می‌گردد، می‌باشد.

در بررسی پیش رو به منظور مقایسه جمع‌آوری حداکثر تعداد تخم انگل کرمی *توکسوکارا* از دو روش استفاده از الک عمودی غربالگر و روش تغییریافته محلول اشباع ساکاروز و نیز به‌کارگیری توری معمولی و استفاده از روش استاندارد مرسوم محلول اشباع شده ساکاروز استفاده گردید. نتایج بدست آمده نشان داد در روش اصلاح شده، ۳۸/۵ درصد (۷۷ از ۲۰۰ نمونه) از خاک‌های تحت بررسی حاوی تخم‌های انگل گونه‌های مختلف *توکسوکارا* بوده در حالیکه تنها در ۲۱/۵ درصد (۴۳ از ۲۰۰ نمونه) از خاک‌های جمع آوری شده و تحت آزمون با استفاده از روش استاندارد مربوط به گونه‌های *توکسوکارا* بودند.

الک طراحی شده از جنس پلی وینیل کلراید با طول ۱۵۰ میلی‌متر و سطح مقطع ۵۰ میلی‌متری مجهز به درب، حلقه و توری بوده که در مقایسه با توری‌های معمولی مورد استفاده دارای مزایای زیر می‌باشد: ۱) یک انتهای آن توری به قطر منافذ ۱۵۰ میکرومتر مجهز شده که قادر به فیلتراسیون تخم انگل *توکسوکارا* (ابعاد ۸۵-۷۲میکرومتر) می‌باشد، ۲) دارا بودن درپوش که مانع از انتشار آلودگی در زمان انجام آزمون می‌گردد، و در نهایت ۳) مدرج بودن بدنه به نحوی که قادر به تخمین فیلتراسیون میزان مشخصی از نمونه می‌باشد.

مطالعات گوناگونی به منظور ارزیابی الک عمودی غربالگر طراحی شده جهت ریکاوری تخم انگل *توکسوکارا* از نمونه خاک‌های مناطق مختلف انجام شده است. در مطالعات صورت گرفته در ایران، در تحقیقی که توسط Zibaei و همکاران در سال ۲۰۱۰ که با استفاده الک عمودی غربالگر و روش اصلاح شده محلول ساکاروز و نیز استفاده از توری معمولی و روش شربت شیتر جهت ارزیابی انجام شد، میزان شیوع تخم‌های گونه‌های انگل *توکسوکارا* در نمونه‌های خاک پارک‌های عمومی خرم آباد به میزان ۶۳/۳ درصد در مقایسه با روش استاندارد

(۳۸/۰۷ درصد) گزارش شده است (۱۱). در تحقیق مشابه دیگر که توسط Zibaei و همکاران در سال ۲۰۱۷ و به منظور ارزیابی روش های جمع آوری و شناسایی تخم *توکسوکارا* انجام گرفت، میزان شیوع تخم‌های انگل گونه‌های *توکسوکارا* در خاک پارک‌های عمومی شهر کرج با استفاده از الک عمودی غربالگر ۳۶/۴ درصد و توری های معمولی با قطر منفذ ۲۰۰میکرومتر به میزان ۲۴/۱۷ درصد گزارش گردید (۱۳).

در یک پژوهش انجام شده توسط Mohammadi و همکاران در سال ۱۳۹۴، که در استان مرکزی و با استفاده از روش استاندارد و مرسوم محلول اشباع ساکاروز انجام شد، میزان آلودگی خاک با تخم انگل *توکسوکارا* در پارک‌های عمومی شهر اراک ۲۶/۶ درصد گزارش گردید (۷). Saraei و همکاران در سال ۲۰۱۲ خاک پارک‌های عمومی قزوین را با استفاده از روش متداول و استاندارد محلول ساکاروز اشباع مورد آزمون و میزان آلودگی نمونه های مورد بررسی و آلودگی خاک‌ها به تخم گونه‌های *توکسوکارا* را ۵/۸ درصد گزارش کردند (۸). در تحقیق مشابه دیگر که در سال ۲۰۱۴ توسط Maraghi و همکاران در شهرستان آبادان و با به‌کارگیری صافی معمولی (منافذ ۲۰۰میکرومتر) و استفاده از روش شناورسازی محلول اشباع ساکاروز بر روی ۲۹۱ نمونه خاک پارک‌های عمومی آبادان انجام گرفت، میزان آلودگی به تخم انگل *توکسوکارا* ۲۹/۲ درصد گزارش گردید (۶).

در مطالعات انجام شده در سایر کشورها، در یک بررسی توسط Zibaei و Uga در سال ۲۰۰۸ در شهر کوبه ژاپن، میزان تخم‌های گونه‌های مختلف *توکسوکارا* جداسازی شده از نمونه خاک (۳۷۵ نمونه از ۴۲ مکان بازی کودکان در پارک‌های عمومی) با استفاده از الک عمودی غربالگر و روش تغییر یافته شناورسازی ساکاروز به میزان ۶۷ درصد گزارش گردید (۱۰). در حالیکه در مطالعه مشابه انجام شده توسط Uga و همکاران در سال ۱۹۸۹ در همان منطقه و استفاده از روش مرسوم محلول ساکاروز میزان تخم‌های گونه‌های *توکسوکارا* جداسازی شده در محل سکونت افراد ۱۸ درصد گزارش گردیده است (۹).

در مطالعات تکمیلی که در سال ۲۰۱۳ توسط Horiuchi و همکاران در شهر Los Baños، استان Laguna در کشور فیلیپین و با استفاده از وسیله الک عمودی غربالگر و روش Sucrose centrifugal flotation انجام گرفت، میزان جداسازی تخم‌های انگل کرمی از ۱۲۰ نمونه خاک مورد آزمون، به میزان ۷۰ درصد مربوط به تخم گونه‌های مختلف *توکسوکارا* بوده است (۴). نتایج حاصل در مطالعات انجام شده نشان می‌دهد با استفاده از الک عمودی غربالگر و اصلاح نمودن روش استاندارد مرسوم و متداول محلول اشباع ساکاروز، تعداد زیادی تخم گونه‌های *توکسوکارا* قابل جمع آوری و شناسایی می باشد.

در پایان خاطر نشان می‌سازد با مقایسه مطالعات انجام شده مشخص می‌گردد، در ارزیابی آلودگی خاک مکان‌های عمومی یک منطقه که هر اندازه ابزار تشخیص و تفکیک آلودگی دقیق تر باشد میزان گزارش شیوع با درصد اطمینان بالاتر و بالطبع برنامه ریزی و هدفمند سازی جهت فعالیت‌های بهداشتی در این راستا نیز با دقت بیشتر و مفیدتری انجام خواهد شد. اگرچه روش پیشنهادی در بررسی حاضر سریع، مقرون به صرفه، و قابل انجام در شرایط آزمایشگاهی و غیر آزمایشگاهی (صحرایی) می‌باشد لازم است این روش با تعداد نمونه‌های بیشتر و در مکان‌های جغرافیایی مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مطالعه قسمتی از طرح تحقیقاتی بوده که با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی البرز انجام گردیده است (شناسه اخلاق: IR.ABZUMS.REC.1397.068)، لذا از معاونت پژوهشی و کارکنان آزمایشگاه گروه انگل شناسی و قارچ شناسی به ویژه سرکار خانم لیلا مشکی جهت همکاری در انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Chorazy, M.L., Richardson, D.J. (2005). A survey of environmental contamination with ascarid ova, Wallingford, Connecticut. Vector Borne Zoonotic Dis, 5, 33-39. https://doi.org/10.1089/vbz.2005.5.33 PMID: 15815147
2. Despommier, D. (2003). Toxocariasis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. Clin Microbiol Rev, 16, 265-272. PMID: 12692098
3. Holland, C.V. (2017). Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. Parasitology, 144, 81-94. https://doi.org/10.1017/S0031182015001407 PMID: 26670118
4. Horiuchi, S., Paller, V.G., Uga, S. (2013). Soil contamination by parasite eggs in rural village in the Philippines. Trop Biomed, 30, 495-503. PMID: 24189679

5. Ma, G., Holland, C.V., Wang, T., Hofmann, A., Fan, C.K., Maizels, R.M., Hotez, P.J., Gasser, R.B. (2018). Human toxocariasis. Lancet Infec Dis, 18, e14-e24. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30331-6 PMID: 28781085

6. Maraghi, S., Mazhab Jafari, K., Sadjjadi, S.M., Latifi, S.M., Zibaei, M. (2014). Study on the contamination of Abadan public parks soil with *Toxocara* spp. eggs. J Environ Health Sci Eng, 12, 86. https://doi.org/10.1186/2052-336X-12-86 PMID: 24872887

7. Mohammadi, S., Eslamirad, Z., Haji Hossein, R., Didehdar, M. (2016). The study of soil contamination with *Toxocara e*ggs in Arak public parks, 2015. Arak Med Univ J, 18, 67-73.

8. Saraei, M., Zakilo, M., Tavazoei, Y., Jahanihashemi, H., Shahnazi, M. (2012) Contamination of soil and grass to *Toxocara* spp. eggs in public parks of Qazvin, Iran. Asian Pac J Trop Biomed, 2, S1156-S1158. https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60377-3

9. Uga, S., Matsumura, T., Aoki, N., Kataoka, N. (1989). Prevalence of *Toxocara* species eggs in the sandpits of public parks in Hyogo prefecture, Japan. Jap J Parasitol, 38, 280-284.

10. Zibaei, M., Uga, S. (2008). Contamination by *Toxocara* spp. eggs in sandpits in Kobe, Japan. J Environ Cont Tech, 26, 32-37.

11. Zibaei, M., Abdollahpour, F., Birjandi, M., Firoozeh, F. (2010). Soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in the public parks from three areas of Khorram Abad, Iran. Nepal Med Coll J, 12, 63-65. PMID: 21222397

12. Zibaei, M., Sadjjadi, S.M. (2017). Trend of toxocariasis in Iran: a review on human and animal dimensions. Iran J Vet Res, 18, 233-242. PMID: 29387094

13. Zibaei, M., Bahadory, S., Cardillo, N., Khatami, A.R. (2017). Soil contamination with eggs of *Toxocara* species in public parks of Karaj, Iran. Int J Enteric Pathog, 5, 45-48. https://doi.org/10.15171/ijep.2017.11