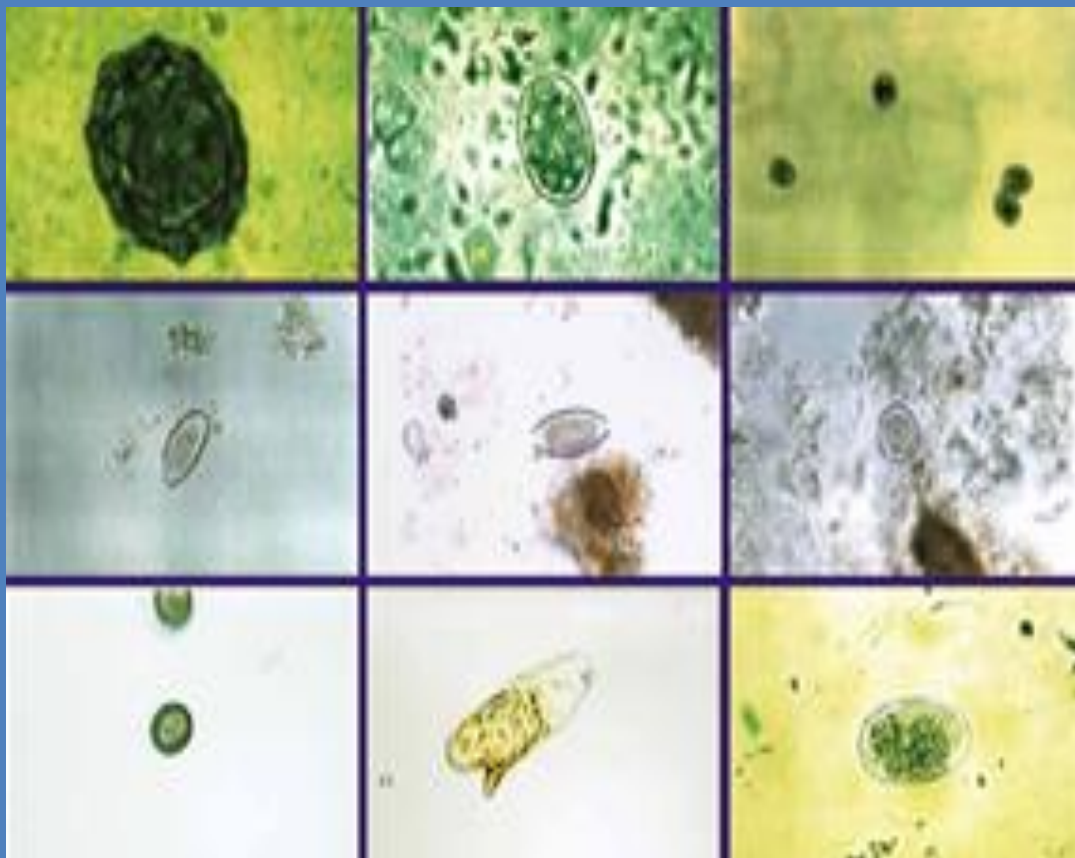


راهنمای جامع برای انگل شناسی در بهداشت



مترجم: زهره فخریه کاشان

دانشجوی دکترای تخصصی انگل شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

تحت نظر: دکتر مهدی دلاوری متخصص انگل شناسی پزشکی

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان

- شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۳۰-۳۳-۰ ریال: ۱۶۵۰۰۰
- شماره کتابشناسی ملی : ۴۶۲۶۶۵۱
- عنوان و نام پدیدآور : راهنمای جامع برای انگل‌شناسی در بهداشت/ [سازمان بهداشت جهانی، دفتر منطقه‌ای شرق مدیترانه]؛ مترجم زهره فخریه‌کاشان؛ ویراستار علمی مهدی دلاوری.
- مشخصات نشر : تهران: انتشارات علمی ستا، ۱۳۹۵.
- مشخصات ظاهری : ۱۶۹ص.: مصور(رنگی)، جدول.
- یادداشت : عنوان اصلی: Integrated guide to sanitary parasitology, ۲۰۰۴.
- موضوع : انگل‌شناسی
- موضوع : Parasitology
- موضوع : فاضلاب -- جنبه‌های بهداشتی
- موضوع : Sewage -- Health aspects
- موضوع : بهداشت محیط زیست
- موضوع : Environmental health
- رده بندی دیویی : ۶۱۶/۹۶
- رده بندی کنگره : QR۲۵۱/ر۲ ۱۳۹۵
- شناسه افزوده : فخریه‌کاشان، زهره، ۱۳۵۹ -، مترجم
- شناسه افزوده : دلاوری، مهدی، ۱۳۵۹ -، ویراستار
- شناسه افزوده : سازمان بهداشت جهانی. دفتر منطقه‌ای شرق مدیترانه
- شناسه افزوده : World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean
- وضعیت فهرست نویسی : فیا
- انتشارات علمی ستا (مرجع تخصصی علوم پزشکی)**
- نام کتاب: راهنمای جامع برای انگل‌شناسی در بهداشت
- مترجم: زهره فخریه‌کاشان
- ناشر: علمی ستا
- شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۳۰-۳۳-۰
- نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵
- صفحه آرایشی: سحر زعفرانی عیلام
- طراح جلد: لیلا انصاری
- فروش اینترنتی: [www.sanabook.com](http://www.sanabook.com)
- تیراژ: ۳۰۰
- قیمت: ۱۸۰/۰۰۰ ریال



سازمان بهداشت جهانی  
دفتر منطقه شرق مدیترانه برای سلامت محیط زیست

۲۰۰۴

## فهرست

- فصل اول: انگل شناسی بهداشتی ..... ۱
- فصل دوم: عوامل موثر برسرنوشت تخم کرم ها ..... ۲۷
- فصل سوم: کنترل و حذف تخم کرم ها از فاضلاب و لجن تصفیه نشده ..... ۴۳
- فصل چهارم: تخم کرم ها به عنوان شاخص در فاضلاب و لجن ..... ۵۷
- فصل پنجم: دستورالعمل تعیین کیفیت میکروبیولوژی برای فاضلاب و لجن های مورد استفاده در کشاورزی ..... ۶۰
- فصل ششم: مهارت های آزمایشگاهی ..... ۶۵
- فصل هفتم: روشهای لازم جهت تشخیص و شمارش تخم کرم ها در فاضلاب و لجن ..... ۶۸
- فصل هشتم: تعیین میزان تخم های زنده ..... ۷۷
- فصل نهم: نظارت و مراقبت از تصفیه آب و فاضلاب برای استفاده در کشاورزی ..... ۸۸
- فصل دهم: جنبه های بهداشتی فاضلاب تصفیه شده برای استفاده در کشاورزی و پرورش آبزیان ..... ۱۰۹

## اختصارات مورد استفاده در متن:

BOD	نیاز به اکسیژن بیولوژیک
cap	سرانه
CFU	واحد تشکیل کولونی
COD	اکسیژن مورد نیاز شیمیایی
° C	درجه سلسیوس
d	روز
DO	اکسیژن محلول
EPA	سازمان حفاظت محیط زیست
g	گرم
h	ساعت
ha	هکتار
HRT	زمان ابقای هیدرولیتیک
kg	کیلوگرم
l	لیتر
log	لگاریتم
m	متر
max	ماکزیمم
mg	میلی گرم
min	دقیقه
min	مینیموم
mm	میلی متر
MPN	بیشترین احتمال
mV	یک هزارم ولت
n	عدد
PFRP	فرآیندهایی که سبب کاهش بیشتر پاتوژن می شود
PSRP	فرآیندهایی که به طور چشمگیر پاتوژن را کاهش می دهد
RH	رطوبت نسبی
S	ثانیه
ssp	گونه ها
t	زمان
TRS	گزارش عملکرد متوالی

TSS	کل جامدات معلق
TVS	کل جامدات سبک
USEPA	آژانس حفاظت محیط زیست ایالات متحده آمریکا
WHO	سازمان بهداشت جهانی
WSP	حوضچه‌های تثبیت پسماند
yr or y	سال



## فصل اول

## انگل شناسی بهداشتی





در طول ۴۰ سال گذشته، رویکرد قابل توجهی به منظور استفاده از فاضلاب برای آبیاری محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک منبع آب جایگزین برای تولید غذاهای بومی صورت گرفته است. مدیران و برنامه‌ریزان منابع آب این عمل را در ذخیره آب و بازیافت مواد مغذی به عنوان یک روش جلوگیری از آلودگی آب‌های سطحی و زیر زمینی، ارزشمند می‌دانند. این موضوع از نظر افکار عمومی تا زمانی که وضعیت سلامت جامعه را مد نظر داشته باشد، مورد اعتراض نیست. در برخی کشورها از جمله اردن، پرو و عربستان سعودی، سیاست‌های دولت در جهت استفاده مجدد از فاضلاب به طور عمده برای آبیاری محصولات کشاورزی، قرار گرفته است.

"اصول راهنمای بهداشتی برای استفاده از فاضلاب در کشاورزی و پرورش آبزیان (TRVVA) که توسط سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۸۹ منتشر شده است، اهمیت حفاظت از سلامت جامعه را فراهم می‌کند. نماتودهای روده‌ای بر اساس اطلاعات اپیدمیولوژیک موجود شناسایی شده‌اند، تحقیقات نشان داد که خطر انتقال این کرم‌ها از طریق فاضلاب با توجه به دوره‌های زنده ماندن طولانی در خاک، ماندگاری طولانی مدت در محیط زیست، دوز عفونی پایین و ایمنی پایین میزبان وجود دارد. آماده کردن یک سند مکتوب در ارتباط با موضوع انگل شناسی بهداشتی و آلودگی‌های همراه با استفاده از فاضلاب و لجن در کشاورزی می‌تواند به عنوان منبعی مهم برای رشته‌های مهندسی بهداشت، میکروبیولوژی و انگل شناسی در ارتباط با این موضوع استفاده گردد. بر اساس جدیدترین تکنولوژی و اطلاعات علمی موجود شناسایی تخم کرم‌های بیماری‌زا را می‌توان به تکنسین‌ها آموخت و با استفاده از تکنیک‌های میکروسکوپی با استفاده از لنز چشمی مناسب اندازه‌گیری و رسم شکل تخم کرم‌ها را انجام داد.

تاکنون راهنمای کامل انگل شناسی بهداشتی وجود ندارد و این راهنما اطلاعات را به‌طور کامل در یک منبع به آسانی فراهم خواهد کرد. این راهنما به‌عنوان یک راهنمای جامع برای انگل شناسی بهداشتی فاکتورهای بیولوژی، فیزیکی و شیمیایی موثر بر سرنوشت تخم کرم‌ها، زنده ماندن آنها در فاضلاب، لجن و شاخص آلودگی به تخم کرم‌ها را نشان می‌دهد. این راهنما، روش کار، سنجش زنده ماندن تخم کرم‌ها و پیگیری دوره‌ای مرتب و منظم را معرفی می‌کند.

هدف این راهنما معرفی مواد مورد نیاز برای شناسایی وجود کرم‌ها در فاضلاب و نیز روش‌های عملی برای شمارش کرم‌های انگلی در فاضلاب‌ها، پسماندها و لجن می‌باشد. حذف کرم‌ها از فاضلاب به وسیله کارخانه‌های مخصوص این کار به‌طور کامل با جزئیات در فصل ۳ بحث خواهد شد. فرانس‌های مناسب و دستورالعمل مناسب برای کالیبره میکروسکوپ در فصل ۶ ذکر شده است. همچنین دستورالعمل چگونگی تشخیص تخم‌های زنده کرم‌ها نیز در فصل ۸ مورد بحث قرار خواهد گرفت و عکس تخم کرم‌هایی که به‌طور رایج در فاضلاب و لجن‌ها یافت می‌شود به‌عنوان راهنمای مقدماتی آورده شده است. پیشنهادات برای برنامه‌های کنترل کیفی در فصل ۹ ذکر شده است. استفاده از فاضلاب تصفیه شده در کشاورزی و پرورش ماهی از نظر جنبه‌های سلامت در فصل ۱۰ بحث می‌شود. در مشاهدات روی ارگانیس‌های پاتوژنیک در فاضلاب و لجن‌ها، انگل‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد وضعیت موجود برای ارزیابی بیشتر مشکلات بهداشتی مرتبط با حضور انگل‌ها در فاضلاب‌ها و لجن‌ها و نیز تاثیر روش‌های تصفیه فاضلاب بر روی زنده ماندن انگل‌ها در فاضلاب‌ها مورد نیاز است. در دهه‌ی ۱۹۴۰ تا ۱۹۵۰ مطالعات کمی در این زمینه انجام و منتشر شد، اما بین سال‌های ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ نیز در زمینه انتقال و



زنده ماندن انگل‌ها از طریق فاضلاب‌ها و لجن‌ها گزارشات کمی وجود دارد و تحقیقات گسترده بر روی انگل شناسی بهداشتی از سال ۱۹۸۰ تا کنون در حال انجام است.

## ۲,۱: طبقه‌بندی کرم‌های دارای اهمیت پزشکی و ارتباط آنها با بهداشت

۱,۲,۱: مقدمه

شایع‌ترین کرم‌های انگلی متعلق به کلاس بی‌مهره‌گان شامل سستودها یا کرم‌های نواری، ترماتودها یا کرم‌های پهن، نماتودها یا کرم‌های گرد می‌باشند. ویژگی‌های متمایز کننده هر کلاس در جدول ۱,۱ نشان داده شده است و طبقه‌بندی آنها در جدول ۲,۲,۱ ذکر شده است.

### جدول ۱,۱: ویژگی‌های عمومی کرم‌ها

ویژگی‌های ظاهری	سستود	ترماتود	نماتود
شکل	پهن، نواری یا روبان مانند و بندبند	پهن، برگی شکل و بدون بند	لوله‌ای شکل و بدون بند
انتهای قدامی	بادکش دارند و اغلب حاوی قلاب‌اند فاقد دهان هستند.	بادکش دارند و دهان نیز وجود دارد.	قلاب و بادکش ندارند، دهان دارند.
حفره بدن	ندارد	ندارد	دارد
روده	ندارد	روده دارد ولی فاقد مقعد هستند.	دارای روده بوده و یک مقعد دارند.
موقعیت دو جنس	هرمافروdit	به جز خانواده شپستوزوما همگی هرمافروdit‌اند.	جنس نر و ماده از هم جدا هستند.



جدول ۱، ۲، ۳. طبقه بندی اولیه کرم های دارای اهمیت پزشکی

زیر سلسله	متازوا	
	سطح بدن پوست دارد و دهان و سیستم گوارش و تناسلی دارند، دستگاه عصبی و دفعی ابتدایی وجود دارد. جنس نر و ماده شاید از هم جدا بوده ولی اغلب هرمافرودیت می باشند.	
راسته	کرم های پهن	کرم های نخعی شکل
	سطح صاف، ممکن است بند بند باشند، استوانه ای، باتقارن دوطرفه، روده ممکن است باشد یا نباشد، بدن بدون حفره عمومی و اندام های داخلی در ماتریکس ژلاتینی قرار دارد.	بدون بند، دارای حفره عمومی بدن، دارای دستگاه گوارش
رده		رده
الف: سستودها (کرم های نواری)	ج : نماتود (کرم های گرد)  بدن بدون بند، دارای دهان، مری و مقعد، دوجنس از هم جدا. تولید مثل : تخم گذار یا لارو گذار.	
بدن بند بند، دارای اسکولکس و گردن و پروگلوتید، هرمافرودیت. تولیدمثل : با تخم گذاری و گاهی تکثیر در مرحله لاروی عفونت از طریق : لارو داخل کیست شده		
ب: ترماتودها (کرم های پهن)	عفونت از طریق: خوردن تخم کرم و یا نفوذ لارو از طریق پوست، بندپایان و خوردن لارو داخل کیست.	
بدن بدون بند، برگ مانند یا استوانه ای، عمدتاً هرمافرودیت. تولیدمثل: با تخم گذاری و تکثیر در مرحله لاروی عفونت: از راه دستگاه گوارش و گاهی از راه پوست، لارو وارد می شود.		



## فصل اول: انگل شناسی بهداشتی

جدول ۱، ۲، ۳. فهرست الفبایی کرم‌های انگلی که تخم آنها در مدفوع یافت می‌شود (سازمان بهداشت جهانی ۱۹۸۰)

طیف وسیعی از کرم‌هایی که به عنوان انگل در انسان اهمیت دارند و در بهداشت آب مورد توجه می‌باشند: جدول ۱، ۳

ردیف	نام علمی بین‌المللی (نام عمومی و نام گونه)	نام مرسوم (انگلیسی)
۱	آنکیلوستومادئودناله	Hookworm <sup>۱</sup>
۲	آسکاریس لومبریکوئیدس	Roundworm <sup>۱، ۲</sup>
۳	کلونورکیس سینن‌سیس	Chinese liver fluk <sup>۲</sup>
۴	جنس‌های دیکروسولویوم	Lancet fluke
۵	دیفلوبوتریوم لاتوم	Fish tapeworm <sup>۲</sup>
۶	دپیلیدیوم کانینوم	Dog tapeworm
۷	انتروبیوس ورمیکولاریس	Pinworm <sup>۲</sup>
۸	فاسیولاهپاتیکا	Giant liver fluke <sup>۲</sup>
۹	فاسیلوپسیس بوسکی	Giant intestinal fluke <sup>۲</sup>
۱۰	هتروفیس هتروفیس	Small intestinal fluke <sup>۲</sup>
۱۱	هایمنولپیس دیموناتا	Rat tapeworm <sup>۲</sup>
۱۲	هایمنولپیس نانا	Dwarf tapeworm <sup>۱، ۲</sup>
۱۳	نکاتور آمریکانوس	Hookworm <sup>۱، ۲</sup>
۱۴	متاگونیموس یوگواوایی	Japanese fluke
۱۵	اپیستورکیس فلینتوس	Cat liver fluke
۱۶	پاراگونیموس وسترمانی	Oriental lung fluke <sup>۲</sup>
۱۷	شیستوزوما بويس	-
۱۸	شیستوزوماهما توبیوم	-
۱۹	شیستوزوما اینترکالاتوم	Schistosome (vesical) <sup>۱، ۲</sup>
۲۰	شیستوزوما ژاپونیکوم	Schistosome (rectal) <sup>۱</sup>
۲۱	شیستوزوما مانسونی	Schistosome (oriental) <sup>۱، ۲</sup>
۲۲	استروژیلوئیدس استرکوریس	(Schistosome (intestinal) <sup>۱، ۲</sup>
۲۳	تنیا ساژیناتا	Threadworm <sup>۱، ۲</sup>
۲۴	تنیا سولویوم	Beef tapeworm <sup>۲</sup>
۲۵	گونه‌های تریکواسترونژیلوئیدس	Pork tapeworm <sup>۲</sup>
۲۶	تریکوریس تریکورا	Whipworm <sup>۱، ۲</sup>

۱: معمولاً در بسیاری از کشورها یافت می‌شود.

۲: کرمی که انتقال آن به طور مستقیم با بهداشت خانگی و آب مرتبط است.

\* اکثراً در خلط وجود دارد.

\*\* اکثراً در ادرار یافت می‌شود. \*\*\* اغلب به صورت لارو در مدفوع وجود دارد.