



جمهوری اسلامی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

۶۳۷۸



آب - شناسایی و جداسازی نماتودها در آب خام آشامیدنی -
روش آزمون

چاپ اول

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی
کشور است که عهده دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی)
میباشد.

تدوین استاندارد در رشته های مختلف توسط کمیسیون های فنی مرکب از
کارشناسان مؤسسه، صاحبنظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی
و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت میگیرد. سعی بر این است که
استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط

تولیدی، فنی و فن آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمانهای دولتی باشد. پیش نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع واعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال میشود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمانهای علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره (۵) تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل میگردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد میباشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی استفاده می نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آنرا اجباری نماید.

همچنین بمنظور اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرگانی، ممیزی و گواهی کنندگان

سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاهها و کالیبره کنندگان و سایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمانها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می نماید. ترویج سیستم بین المللی یکاهای کالیبراسیون و سایل سنجش تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می باشد.

کمیسیون استاندارد «آب - شناسایی و جداسازی نماتودها در آب خام و آب آشامیدنی - روش آزمون «

رئیس	سمت یا نمایندگی
نظری پویا - محمد رضا (دکترای علوم آزمایشگاهی و دکترای پارازیتولوژی)	دانشگاه شهید بهشتی
اعضا	
روشن - امید (فوق لیسانس مهندسی دریا)	سازمان حفاظت محیط زیست
زندوکیلی - فاطمه (فوق لیسانس علوم بهداشتی در تغذیه)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
شقاقی - غلامرضا (فوق لیسانس مهندسی محیط زیست)	اداره کل بهداشت محیط و حرفه ای - دفتر سلامت محیط و کار
فصیحی - مینا (لیسانس بیولوژی)	شرکت آب و فاضلاب استان تهران
ملکی - فاطمه (دکترای پارازیتولوژی)	دانشگاه علوم پزشکی ایران
نکودری - حمیده (فوق لیسانس بهداشت)	شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور
دبیر	
یاسائی - شکوه (فوق لیسانس انگل شناسی پزشکی)	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فهرست مندرجات

صفحه

پیشگفتار

		مقدمه
پ	۱	هدف
۱	۱	دامنه کاربرد
۱	۱	اصطلاحات و تعاریف
۱	۱	روش نمونه برداری
۳	۳	نگهداری و حمل و نقل نمونه
		مواد لازم
		وسایل و دستگاههای مورد نیاز
	۴	
۵	۵	روش آزمون
۵	۵	بیان نتایج
۶	۶	پیوست الف
	۸	پیوست ب

پیشگفتار

استاندارد آب - شناسایی و جداسازی نماتودها در آب خام و آب آشامیدنی که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در بیست و هشتادین جلسه کمیته ملی استاندارد میکروبیولوژی و بیولوژی مورخ ۱۱/۳۰/۸۰ مورد تصویب قرار گرفته، اینک به استناد بند ۱ ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر میگردد.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات استانداردهای ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر گونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هذگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط موردنظره قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعته به استانداردهای ملی ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این

استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پید شرفته هماهنگی ایجاد شود.

منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است :

1- A.P.H.A/A.W.W.A/W.E.F : Standard Methods for the examination of water and waste water 20 th ed. 1998

2- Muller , R . baker , JR . Medical Parasitology. Gower medical Publishing London 1990 .

3- ISO 6107 : Water quality - Vocabulary. 1996

۴- حاج حریری، عباس. مجد، نشاط. فصیحی، مینا. «شناخت و روش های حذف کرم نماتود در تصفیه خانه های متعارف آب های سطحی» گزارش شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور. بهمن ماه سال ۱۳۷۶.

۵- ارفع ، فریدون. کرم شناسی پزشکی. انتشارات دانش پژوه ۱۳۷۳.

ب

مقدمه

نماتود ها، جانورانی از دسته کرم های حلقوی هستند که عده ای در آب های شیرین، لب شور و شور ونیز در خاک تمام پهنه دنیا حضور دارند. نماتود های آب شیرین در صافی های ماسه ای و در تصفیه خانه های هوازی فاضلاب تکثیر پیدا می کنند. در پسابهای حاصل از تصفیه ثانوی فاضلاب، به تعداد زیادی یافت می شوند.

نماتود آب شیرین چنین تعریف می شود، گونه هایی از نماتود که در آب شیرین و گل و لای پائینتر از سطح ایستابی^۱ بسر می برند.

نماتود ها، دسته ای از عوامل موجود در آب های شیرین هستند که منبع غذائی برای بی مهرگان و مهرداران کوچک نظیر ماهی و تعدادی از قارچها محسوب می شوند، تخمین زده شده است که صدها میلیون نماتود در هر ۰۴۷/۴ متر مربع در ۶/۷

1- water table

- سطح ایستابی (سطح آب زیرزمینی) سطح بالائی آب های زیرزمینی ساکن یا با جریان طبیعی آب که در زیر آن زمین از آب اشباع می باشد .

سانتی متری بسترهای صافی آب آشامیدنی میتواند حضور داشته باشد. در بسترهای صافی همراه نهاده، رتیفرها^۲ و تک یاخته‌ها و بسیاری از بیمهرگان دیگر زندگی میکنند.

نماتودهای شکاری^۳ از خانواده‌های آپورسلامیده^۴، دیپلوگاستروئیده^۵، دوری لامیده^۶، منوشیده^۷ در آبهای به وفور یافت می‌شوند و از دیگر نماتودهای میتوان الیگوکاته‌ها^۸ و سایر بیمهرگان را نام برد.

تغذیه نماتودهای آب شیرین از موجودات زنده میکرو‌سکوپی است که خود از جمله عوامل بیماری‌زا روده‌ای هستند. این عوامل در بدن نهاده اثرات کلرزنی مصون مانده و حیات خود را حفظ خواهند نمود.

نماتودهای قادرند بصورت زنده نیز از بسترهای صافی آب عبور نموده، وارد شبکه‌های آبرسانی شهری شوند. وجود نماتودهای زنده در بسیاری از تصفیه خانه‌ها گزارش شده است.

این نماتودهای ممکنست به عنوان حاملین عوامل بیماری‌زا نقش مهمی داشته باشند خصوصیات مرفو‌لوژی و بیولوژی نهاده در پیوست الف و ب آورده شده است.

شناسائی و جداسازی نماتودهای آب خام و آب آشامیدنی- روش آزمون «

۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش آزمون نماتودهای آب خام و آب آشامیدنی است.

۲ دامنه کاربرد

این روش در تصفیه خانه‌های آب کاربرد دارد.

2- Rotifers

3- Predaceous Nematodes

4- Aporcelaimidae

5- Diplogasteridae

6- Dorylaimidae

7- Monochidae

8- Oligocatae

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و/یا واژه ها با تعاریف زیر بکار می رود :

۱-۳ نماتود

نماتودها کرم های استوانه ای شکل و دراز با تقارن دو طرفی، بدون بند و طول آنها از یک میلی متر تابیش از یک متر متغیر می باشد .

۲-۳ نماتودهای انگلی :

مذکور نماتودهایی است که انگل انسان و حیوان هستند و در آب یافت می شوند .

۳-۳ نماتودهای آزادی :

نماتودهایی که در آب زندگی می کنند معمولاً نماتودهای آزاد زی می باشند .

۴ روش نمونه برداری

۱-۴ نمونه های مورد آزمایش

نمونه های اصلی شامل: آب شیر یا چاه، آبهای جریان آزاد یا آبهای راکد بدون رسوبات ته نشین شده ر سوبات کف و گیاهان آبزی و ذرات درشت مانند سنگها و برگها می باشد .

۱-۱-۴ نمونه شیر آب

یک صافی با قطر ۲۰ سانتی متر (سایز روزنے ۵ میکرومتر) را با زاویه ۴۵ درجه زیر نقطه خروجی شیر قرار دهید . سرعت جریان آب را به گونه ای تنظیم کنید که آرام بوده و صدای ریزش یا ترشح نداشته باشد . نقطه تخلیه آب باید گونه ای باشد که بالاتر از ۱۳ سطح غربال (صافی) را بپوشاند و این عمل به مدت ۴ ساعت ادامه یابد .

۴-۱-۴ نمونه آب جاري يا راکد

نمونه ها با يسيتي از عمقي جمع آوري شوند که هيچگونه رسوباتي در آن وجود نداشته باشد (نمونه ها از محلهای عاري از رسوبات کف و يا نقاط خيلي عميق جمع آوري ميشوند).

پنج نمونه با روش زير جمع آوري کنيد. يك صافي با قطر ۲۰ سانتي متر و مش ۳۲۵ در يك زاويه ۴۴۵ درجه محكم نگاه داريد. يك پارچ ۳ تا ۴ لیتری از جنس فولاد زنگ نزن را در آب فرو کنيد و تا حجم يك لیتر آنرا پر نمائيد. محتويات پارچ را به آرامي برروي ۱۳ از سطح بالائي صافي بريزيد. اين عمل را ۳۱ بار تكرار نمائيد. يك لیتر ديجر را برای شستشوی ذرات باقيمانده روی کل سطح صافي بكار برييد.

۴-۱-۴ نمونه حاوي ذرات رسوبات کف

۴-۱-۳-۱ برای عمقهای کمتر از ۲۰ سانتي متر (از کف تا سطح) با استفاده از يك بيل با غ biani دستي، قسمت کف را بهم بزنيد. رسوبات هم زده را با يك پارچ فولادي زنگ زن جمع آوري کنيد. مقداري آب را تا سطح ۵ سانتي متر بالاتر از سطح رسوبات به پارچ اضافه نمائيد. مجدداً محتويات درون پارچ را بهم بزنيد. سپس به مدت ۳۰ ثانие منتظر بمانيد. محتويات پارچ را روی يك صافي با منفذ ۱۲۰، اندازه روزنه ۱ ميلی متر که برروي صافي ديجري با منفذ ۳۲۵ سوار شده است، با زاويه ۴۵ بريزيد.

۴-۱-۳-۲ برای عمقهای بين ۲۰ تا ۳۰ سانتي متر (از کف تا سطح) نمونه هاي همانند را با استفاده از يك صافي با منفذ ۳۲۵ در يك زاويه ۹۰ درجه نزديك به كف نگهداشته شده است جمع آوري نمایيد. با استفاده از بيلچه با غ biani دستي رسوبات کف را بهم بزنيد، بطور يکه يك منطقه کل آلود در جلوی صافي ايجاد شود. اجازه دهيد که آب گل آلود به مدت ۱۰ ثانие ته نشين شود سپس صافي را درون اين آب گل آلود در ارتفاع ۵/۲ تا ۵ سانتي متری از کف حرکت دهيد. صافي را در حال يکه در يك زاويه ۴۵ درجه نگهداري شده است بیرون بیاوريد.

۴-۱-۴ نمونه حاوی گیاهان آبزی، ذرات معدنی و یا گیاهی ب طور تصادفی از گیا هانی که ب صورت شناور در آب زندگی میکنند و یا غوطه ور هستند. از میان گونه های موجود در محل مورد نظر جمع آوری نمایید و آنرا به یک استوانه یک لیتری پر شده با آب محل نمونه برداری بیافزائید. گیاهان جمع آوری شده نباید بیش از نیمی از حجم استوانه را اشغال نمایند. اگر چندین گونه گیاهی وجود دارد ۲ نمونه یا بیشتر جمع آوری کنید. ذرات گیاهی و معدنی را شامل (شاخ و برگ گیاهان - ریگها و غیره) در یک استوانه جار یک لیتری بریزید بطوری که تا نیمی از حجم ظرف را پر نمایید.

۵ نگهداری و حمل و نقل نمونه

بدون توجه به الگوی جمع آوری، نمونه ها را در سرما نگهدارید. در روز های خیلی گرم برای سرد نگهداشتن آنها از یخ استفاده نمایید.

شنا سائی و تعیین صحیح طبقه بندهی ، زمانی که نماتود ها سالم و زنده هستند مؤثرتر است. به هنگام جمع آوری، نماتود ها مرده ، یا آسیب دیده که ویژگی های تشخیصی آنها مشکل می شود . جمع آوری نمونه ها تا ۲۴ ساعت و تشخیص آنها بیشتر از ۴۸ ساعت نباید انجام گیرد. اگر چه سرما سبب به تعویق اندختن آسیب نماتود ها می گردد، اما بطور کامل از فساد آنها جلوگیری نمی نماید. نمونه ها بایستی در همان روز برداشت، مراحل آماده سازی را طی نمایند. برای نگهداری نمونه به طور کامل، در شرایط اضطراری از فرمالین ۴٪ استفاده نمایید (هرگز از الکل استفاده نکنید) نمونه آماده شده را برای نگهداری، معادل حجمش، از محلول ۸٪ فرمالین اضافه کنید وقت نمایید که حداقل نیمی از حجم ظرف پر شده باشد. بعد از حداقل ۴۰ دقیقه ته نشینی، آب اضافی

را خالي نمائيد. در اين حالت نمونه هاي جمع آوري شده، تثبيت شده به گونه اي که حفرات ومنافذ بدن نماتود به وضوح دide مي شود.

۶ مواد لازم

۱-۶ فرماليين %۴ .

۲-۶ فرماليين %۸ .

۷ وسائل و دستگاههای مورد نیاز

۱-۷ پيپت کاستم^۱ به طول ۲۹ سانتيمتر.

۲-۷ لوله لاستيكي به طول ۱۲ سانتيمتر.

۳-۷ گيره سيمي بورت.

۴-۷ سرنگ يك بار مصرف.

۵-۷ قيف بايرمن^۲ با دهانه ۱۵/۵ سانتيمتر و لوله زير آن به طول ۱/۵ سانتيمتر.

۶-۷ توري سيمي به طول ۸-۱۰ سانتيمتر و روزنه ۳ ميلي متر.

۷-۷ غربال با قطر ۷/۶ سانتيمتر و مش ۳۲۵.

۸-۷ لوله سانتريفوژ ۵۰ ميلي ليتری با انتهای مخروطی شکل.

۹-۷ لام و لامل - لام مخصوص شمارش نماتود.

۱۰-۷ ميكروسكوب دو چشمی.

۸ روش اجرای آزمون

۱-۸ تغليظ نمونه

ذرات موجود بر روی سطح صافي را بواسيله شستشو با آب شير متراكم نمائيد. صافي را روی لبه يك بشر ۲۵۰ ميلي ليتری

خالي و تميز قرار دهيد. بشر را بگونه اي که قسمت کف آن تا بالاتر از زاويه ۵۴ درجه قرار گيرد جلو بياوري. ذرات ريز را با استفاده از جريان آب به داخل بشر ديجري شستشو دهيد، حال نمونه تغليظ شده روی سطح صافي را به يك ظرف يا پارچ انتقال دهيد.

۲-۸ آب تميز و نسبتاً تميز

پيپت يك بار مصرفی به طول ۲۹ سانتيمتر را برداريد و يك لوله لاستيكي به طول ۱۲ سانتيمتر را به راحتی تا حدود ۳ سانتيمتر در نوك مخروطي شکل پيپت قرار دهيد. يك گيره فنري بورت را روی لوله لاستيكي ببندي. با باز کردن گيره و شستشو با سرنگ آن را تميز کنيد. برای جدا کردن آشغالهای نمونه از قیف شیشه‌ای دارای دهانه ۱۵/۵ سانتيمتری و لوله‌ای با قطر ۱/۵ سانتيمتری استفاده می‌شود. يك لوله لاستيكي را به خروجي لوله متصل نموده و به وسیله گيره فنري بورت، آن را می‌بنديم. يك توري سيمي ۸-۱۰ سانتيمتری را در دهانه قیف قرار میدهیم (با سوراخ ۳ میلی‌متری) آنقدر آب شیر را در داخل آن میریزیم تا روی توري سيمي را بپوشاند و يك صافی (دستمال کاغذی) را روی توري سيمي قرار میدهیم. نمونه را آنقدر تکان دهيد تا به صورت مخلوطیکنواخت و هموزن درآید. سپس به آرامی روی سطح يك صافی با قطر ۶/۷ سانتيمتر و منفذ ۳۲۵ بریزید. مطابق آنچه در بند ۱-۸ این استاندارد اشاره شده است تغليظ نمائید.

باقیمانده تغليظ را به داخل لوله يا لوله‌های سانتریفوژ با انتهای مخروطی ۵۰ میلی‌لیتر بریزید. برای ۴۰ دقیقه منتظر بمانید تا نماتود ها ته نشین شوند. سپس ۰/۰۵ میلی‌لیتر (يک قطره کوچک) از محتویات پيپت را روی لام میکرو‌سکوپی قرار دهيد. قطره را با يك لام ۲۲ میلی‌متری

بپوشانید. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری نماتودها را شناسائی کنید.

۳-۸ نمونه‌های با ذرات زیاد

نمونه‌های تغليظ شده را خيلي آرام روی دستمال کاغذی که در قیف بايرمن قرار گرفته است بریزید. پس از ۲۴ ساعت قیف را به داخل یک بـشـر ۲۵۰ میلیلیتری شستشو دهید. مابقی فرآیند کار دربند ۱-۹ این استاندارد تو ضیح داده شده است.

۴-۸ نمونه‌های حاوی گیاهان زنده، ذرات گیاهی با مواد غیر آلی

در بازگشت به آزمایشگاه نمونه‌ها را به سرعت آماده کنید، با شدت مخلوط نمائید و محتویات را داخل بـشـر بریزید (نمونه‌ها را همانطوری که در بند ۱-۸ این استاندارد اشاره شده تغليظ نمائید).

۹ بیان نتایج

نتایج آزمون را به صورت وجود یا عدم وجود نماتود در نمونه گزارش نمائید.

پیوست الف

خصوصیات نماتود (بیولوژی و مورفولوژی) (اطلاعاتی)

نماتودهای آبزی که در آبهای شیرین یافت می‌شوند، از لحاظ اندازه عموماً میکروسکوپی بوده ۵ تا ۱۰۰ میکرومتر عرض و ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ میکرومتر طول دارند. نماتودهای آبزی قادر به تطبیق با محلزندگی خود می‌باشند. بدن بلند و باریکشان

توسط کوتیکولی^۱ مقاوم محافظت می‌شود. برخی از گونه‌های آبزی دارای دمی بلند و رشته‌ای غیر عضلانی می‌باشند حرکت آنها توسط ۵ مانند و شکل سینوسی‌شان تسريع می‌شود و بدین ترتیب نماینده را درون آب با سرعت زیاد به جلو می‌راند. بسیاری از گونه‌های آبزی دارای غده‌هایی در دم می‌باشند که ترشحات چسبنده‌ای از خود تراوشمی‌کنند. این ترشحات نماینده را به طور موقت به ذرات معلق می‌چسباند به گونه‌ای که جریان آب برآن تأثیر نمی‌گذارد.

بدن کرم نماینده حاوی ۶ تا ۸ حفره و تعدادی روزنه می‌باشد. اولین حفره، حفره دهانی است که در رأس بدن جانور قرار گرفته است و توسط دو آمفید^۲ که در سر و ناحیه گردان آنها قرار می‌گیرد، احاطه شود. سوراخ ترشحی در نزدیکی مری باز می‌شود. در جنس ماده سوراخ فرج و مقعد به یک سوراخ منتهی می‌شود و در نر به کلواك می‌یزد. در برخی نمایندها، دو روزنه کوچک بر روی دم که فاسمید^۳ نامیده می‌شود قرار دارد.

ضمایم کوتیکولی به شکل روزنه‌ها، خارها و باله^۴ و برجستگی‌هایی در سطح بدن ممکن است م شاهده شود. تغذیه نمایندها بسیار متنوع است و بستگی به گونه نماینده دارد. این مواد شامل گیاهان، حیوانات و باکتریهای زنده یا مرده می‌باشند. لوله گوارش در آنها ممکن است مجهز به زوائد ندانی شکل باشند یا نباشند که خاصیت جمع و باز شدن دارد.

1- Cuticle

2- Amphid

3- Phasmid

4- Alae

بسیاری از نماتودها که شکار کننده هستند دارای یک قسمت نیزه‌ای شکل توخالی و سخت که به منظور سوراخ کردن بدن طعمه و مکیدن مایعات سلولی آنهاست می‌باشد.

مری از دهان تا معده ادامه دارد و از آنجا به روده منتهی می‌شود. لوله گوارش از انتهای غده‌های مری به سوی روده ادامه می‌یابد. راست روده در جنس ماده به مقعد و در نر به کلواك منتهی می‌شودستگاه تناسلی ماده تک قسمتی یا دو قسمتی و شامل تخمدان، زهدان و مهبل است. غده جنسی‌ماده در فرج قرار دارد. غده جنسی نر نیز شامل یک یا دو بیضه و لوله‌های انتقال اسپرم که در کلواك نر قرار دارد.

چرخه زندگی نماتودها شامل تخم، چندین مرحله لاروی و مرحله بلوغ می‌باشد. در مرحله لاروی نماتود شبیه به کرم بالغ می‌باشد، با این تفاوت که فاقد اندامهای تناسلی و یا دارای اندامهای تناسليکوچکی می‌باشد. بیشتر گونه‌ها دارای دو جنس نر و ماده هستند.

برخی از موارد، تولید مثل از طریق بکرزائی صورت می‌گیرد. در گونه‌هایی که دارای دو جنس نر و ماده هستند، ماده‌های بالغ از نرها کمی بزرگتر می‌باشند. نماتودها در تمامی مراحل به ویژه در مرحله تخم در مقابل شرایط نامساعد محیط زیست مقاوم می‌باشند. سیستم عصبی نماتودها شامل چندین‌گروه سلول عصبی عضلانی و یک حلقه عصبی عضلانی است که مری را احاطه کرده و این حلقه به غده سلولی عصبی متصل می‌شود.

نماتودها سیستم گردش خون و تنفس ندارند، با این وجود تغییرات شدید غلظت نمک و سایر ترکیب‌های شیمیایی موجود در محیط زیست را به خوبی تحمل می‌کنند متابولیسم، در آنها

هو ازی و با نفوذ اکسیژن به داخل بافت‌های‌شان بستگی دارد. در برخی از گونه‌ها نیز متابولیسم تقریباً بی هو ازی است. با توجه به اینکه نماتود‌ها، قادر سیستم گردش خون می‌باشند برای جابجایی مواد مغذی و گازهای تنفسی و فضولات از روش نفوذ میان بافت‌تی استفاده می‌کنند.

پیوست ب

نمایش کلیدی نماتودهای آزادی (اطلاعاتی)

ب . ۱ کلیات

کلیدهایی که متعاقباً آورده شده است، آموزش لازم را از نظر بیولوژی به افراد میدهد اما در نماتولوژی نیازی نیست که آموزش داده شود. نمایشات شامل نقاشی‌های پایه‌ای، فتوکپی از شکلهای منتشر شده، یا فتوکپی اشکالی که دوباره کشیده شده‌اند می‌باشد. دو رفرانس مهم گودی و چیت وود و چیتوود می‌باشد. اطلاعات منتشر شده نشان میدهد که چندین جنس در این کلید شامل گونه‌های برجسته‌ای همراه با انواع ساکنین خاکزی است. حضور چندین نماتود در زهکشی از جایکم آب دریا یا رودخانه‌های روی زمین نشان میدهد که به همراه چندین گونه متنوع گیاهی (که اغلب منابع غذایی برای این نماتودها هست) در حال رشد می‌باشند.

ب . ۲ کلیدها

کلید شناسائی نماتودها

ب ۱-۱ خار رأسی کوچک و یا بدون خار.

ب ۲-۱ خار رأسی وجود ندارد ولی ضمائمی شبیه خار در رأس وجود دارد.

ب ۳-۱ خار رأسی وجود دارد.

- ب ۱-۲-۲ استیله (میله) وجود دارد.
- ب ۲-۱-۲ استیله (میله) وجود ندارد.
- ب ۱-۳-۲ پایه استیله (میله) کند و برجسته است.
- ب ۲-۳-۲ برجستگی و یا اتصال در استیله (میله) وجود ندارد.
- ب ۱-۴-۲ دریچه در میانه برجستگی می باشد.
- ب ۲-۴-۲ دریچه در میانه می باشد، بدون برجستگی است.
- ب ۱-۵-۲ ماده ها مار ماهی شکلند.
- ب ۲-۵-۲ ماده ها باد کرده و متورمند.
- ب ۱-۶-۲ دریچه تناسلی در میانه بدن است.
- ب ۲-۶-۲ دریچه تناسلی در ۱۳ تحتانی بدن است.
- ب ۱-۷-۲ می روی روده قرار نمی گیرد.
- ب ۲-۷-۲ می روی روده قرار می گیرد.
- ب ۱-۸-۲ طول استیله (میله) کمتر از ۵۰ میکرومتر است.
- ب ۲-۸-۲ طول میله بیش از ۸۰ میکرومتر است.^۱
- ب ۱-۹-۲ انتهای دم تیز گشته است^۲
- ب ۱-۱۰-۲ انتهای دم کند و کروی است^۱
- ب ۲-۱۰-۲ انتهای دم نه کند و برجسته و نه تیز است^۳
- ب ۱-۱۱-۲ لب بالائی مشخصی دارد.
- ب ۲-۱۱-۲ لب بالائی پهن و درهم ریخته است.
- ب ۲-۱۲-۲ میله توپر ۵۰ تا ۶۰ میکرومتر طول دارد.^۳
-

1- *Dolichodorus*

2- *Tetylenchus*

1- *Psilenchus*

2- *Tylenchorhynchus*

3- *Hoplolcumus*

ب ۲-۱۲-۲ میله بدنده و باریک بیش از ۹۰ میکرومتر طول دارد.^۴

ب ۱-۱۳-۲ طول بدن ۰/۵ تا ۱ میلی متر است و شکل دم باریک نیست.^۵

ب ۲-۱۳-۲ بدن ۲ تا ۳ میلیمتر طول دارد و شکل دم معمولًاً باریک شده است.^۶

ب ۱-۱۴-۲ میله طویل و کوتیکول دارای حلقه های فراوان است.

ب ۲-۱۴-۲ میله کوتاه و کوتیکول فاقد حلقه های متعدد است.

ب ۱-۱۵-۲ غلاف کوتیکولی وجود ندارد.

ب ۲-۱۵-۲ کوتیکول بدون حلقه ولی خار ورقه ورقه مانند است.

ب ۱-۱۶-۲ حلقه ها ساده بدون خار و ورقه ورقه است.^۷

ب ۲-۱۶-۲ حلقه واضح بدون خار یا فلس.

ب ۱-۱۷-۲ پس از مرگ بدن مستقیم است.

ب ۲-۱۷-۲ پس از مرگ بدن بصورت فنری در می آید.^۸

ب ۱-۱۸-۲ برجستگی میانی مری وجود دارد اما نامشخص است.

ب ۲-۱۸-۲ برجستگی میانی مری بخوبی بزرگ و معین است.^۹

ب ۱-۱۹-۲ مری روی روده قرار گرفته است.

ب ۲-۱۹-۲ مری روی روده قرار نگرفته است.^{۱۰}

4- *Belholaimus*

5- *Rodopholus*

6- *Hirschmanniella*

7- *Criconemoides*

8-*Helicotylenchus*

1- *Aphelenchoïdes*

2- *Teylenchus*

ب ۱-۲۰-۲ برجستگی میانی و دریچه کوچک و میله معمولاً ضعیف است.^۳

ب ۲-۲۰-۲ برجستگی میانی و دریچه و میله خوب بزرگ شده و لب فوقانی پهن شده است.^۴

ب ۱-۲۱-۲ سطح بدن ماده صاف سفید و دارای چند شکل تخم مرغی و یا بدون تخم مرغ است.^۵

ب ۲-۲۱-۲ سطح بدن ماده دارای کیسه‌ای قهوه‌ای رنگ مضرس با تعداد زیادی اشکال تخم مرغی است.^۶

ب ۱-۲۲-۲ میله کوتاه و کمتر از ۱۰۰ میکرون طول دارد.

ب ۲-۲۲-۲ میله بلند و طویل بیشتر از ۱۰۰ میکرومتر طول دارد.^۷

ب ۱-۲۳-۲ استیله (میله) مجموعه‌ای شکل است.

ب ۲-۲۳-۲ استیله (میله) ساده است.

ب ۱-۲۴-۲ میله دارای رأسی بشکل کمانی است.^۸

ب ۲-۲۴-۲ میله دارای بخش ضخیم در پشت است.^۹

ب ۱-۲۵-۱ برجستگی سر میله گرد است.

ب ۲-۲۵-۲ میله با برجستگی کروی است.

ب ۱-۲۶-۲ دم نخی شکل است.^{۱۰}

ب ۲-۲۶-۲ دم گرد است.^{۱۱}

3- *Ditylenchus*

4- *Partylenchus*

5- *Meloidogyne*

6- *Heterodera*

7- *Xiphinema*

8- *Diphylloherophora*

9- *Tylencholaimellus*

1- *Aulolaimoides*

2- *Enchodelus*

- ب ۱-۲۷-۲ دم حلقه‌ای شکل و گرد است.
- ب ۲-۲۷-۲ دم تیز است^۳
- ب ۱-۲۸-۲ پایه مري طویل شده است.^۴
- ب ۲-۲۸-۲ پایه مري تخم مرغی شکل است.^۵
- ب ۱-۲۹-۲ برجستگی در مري وجود ندارد و دریچه در میانه مري است.
- ب ۲-۲۹-۲ برجستگی مري وجود دارد و دریچه در وسط مري است.
- ب ۱-۳۰-۲ جداره دهانه از جنس کوتیکول نیست.
- ب ۲-۳۰-۲ جداره دهانه از جنس کوتیکول است.^۶
- ب ۱-۳۱-۲ پایه مري گشاد شده است.
- ب ۲-۳۱-۲ مري به مرور وسیع شده است.^۷
- ب ۱-۳۲-۲ ۱۵ تا ۱۶ انتهای مري دارای برجستگی تخم مرغی است.
- ب ۲-۳۲-۲ $\frac{1}{3}$ نش پشتی مري متورم شده است.
- ب ۱-۳۳-۲ محور ميله در خط مرکзи است.
- ب ۲-۳۳-۲ ميله در خط مرکзи نیست و منشاء آن از دندانهاي جداره دهانه است.
- ب ۱-۳۴-۲ غدد جذسي زوج و سوراخ تناسلي در نزديكي ميانه بدن است.
- ب ۲-۳۴-۲ غدد جذسي يک عدد و در پشت سوراخ تناسلي است و سوراخ تناسلي در بخش جلوئي و ميانه بدن است.
- ب ۱-۳۵-۲ ميله باريک است.
- ب ۲-۳۵-۲ ميله باريک نیست.
- ب ۱-۳۶-۲ محور ميله در بخش مرکзи است.

3- *Nothylenchus*

4- *Tylencholoaimus*

5- *Doryllium*

6- *Actinolaiminae*

7- *Oionchus*

- ب ۲-۳۶-۲ میله در محور مرکزی نیست، و منشاء آن از دندانهای جداره دهانه است.
- ب ۱-۳۷-۲ دم نوک تیز است.
- ب ۲-۳۷-۲ دم مدور و گرد است.
- ب ۱-۳۸-۲ دندان دائمی وجود دارد.
- ب ۲-۳۸-۲ دندانها یا وجود ندارند یا بسیار کوچک و غیرقابل تشخیص‌اند.
- ب ۱-۳۹-۲ مری بدون بخش میانی متسع است.
- ب ۲-۳۹-۲ مری در بخش میانی وسیع است.
- ب ۱-۴۰-۲ دم تیز و یا به مرور باریک شده است.
- ب ۲-۴۰-۲ دم گرد و کروی شده است.
- ب ۱-۴۱-۲ دم نر بدون خار است.
- ب ۲-۴۱-۲ دم نر دارای خار است.
- ب ۱-۴۲-۲ دهان دندانه دار است.
- ب ۲-۴۲-۲ دهان بدون دندان است.
- ب ۱-۴۳-۲ دندانها منتشر و یا در ردیف‌های طولی است.
- ب ۲-۴۳-۲ دندانها بصورت معکوس است.
- ب ۱-۴۴-۲ دندانهای صورت نوارهای طویل در دهان است.
- ب ۲-۴۴-۲ دندان در سطح دهان پخش می‌باشد.
- ب ۱-۴۵-۲ دندانها در جلو قرار دارد.
- ب ۲-۴۵-۲ دندانها وارونه شده است.
- ب ۱-۴۶-۲ دندانها در بخش تحتانی دهان است.
- ب ۲-۴۶-۲ دندانها در بخش فوقانی دهان قرار دارند.
- ب ۱-۴۷-۲ دندانها در دهان دائمی و در بخش فوقانی یا میانی‌اند.
- ب ۲-۴۷-۲ دندانها کوچک در پایه دهان قرار دارند.
- ب ۱-۴۸-۲ دهان دارای ۳ دندان و بدون دندانهای پایه است غده‌های پایه‌ای به انتهای آنها بازشود.
- ب ۲-۴۸-۲ دهان با دندانهای بزرگ جلوئی و کوچک پایه‌ای که غده پایه در انتهای آن باز شود
- ب ۱-۴۹-۲ ناحیه لب با داربست دنده‌ای شکل است.
- ب ۲-۴۹-۲ ناحیه لب بدون داربست دنده‌ای شکل است.

- ب ۱-۵۰-۲ مری با پایه ای وسیع تسع است.
ب ۲-۵۰-۲ مری یک شکل و استوانه ای شکل است.
ب ۱-۵۱-۲ مری بدون اتساع میانی است.
ب ۲-۵۱-۲ مری در منطقه میانی اتساع دارد.
ب ۱-۵۲-۲ آمفید مشخص.
ب ۲-۵۲-۲ آمفید نامشخص.
ب ۱-۵۳-۲ جداره دهان در بخش جلو پهنه و واجد دندانهاي کوچک است.
ب ۲-۵۳-۲ جداره دهان و بدون دندان و کناره آن مستقيم.
ب ۱-۵۴-۲ دهان با سه جسم ميله ای شکل ضخيم است.
ب ۲-۵۴-۲ دهان بدون جسم ميله ای شکل ضخيم است.
ب ۱-۵۵-۲ غده جنسی جفت است.
ب ۲-۵۵-۲ غدد جنسی يكعدد است.
ب ۱-۵۶-۲ جداره دهان مستقيم و درهم آميخته است.
ب ۲-۵۶-۲ جداره دهان جدا شده و مستقيم نيست.
ب ۱-۵۷-۲ متاکورپوس داري بر جستگي متواتر و دهان خيدلي وسیع و طويل نيست.
ب ۲-۵۷-۲ متاکورپوس استوانهای، طويل و دهان بلند است.
ب ۱-۵۸-۲ دم انتهائي خيلي تيز دارد.
ب ۲-۵۸-۲ دم مخروطي و کند است.
ب ۱-۵۹-۲ بخش فوقاني دهان پهنه و به محفظه ای باز ميشود.
ب ۲-۵۹-۲ حفره دهان باريک و رویهم خوابیده است.
ب ۱-۶۰-۲ دهان يا وجود ندارد يا نامشخص است.
ب ۲-۶۰-۲ دهان مشخص است.
ب ۱-۶۱-۲ ناحيه لب باريک و بدون دندان است.
ب ۲-۶۱-۲ ناحيه لب پهنه شده و ظاهرآ در ناحيه دهان دندانه دار دیده ميشود.
ب ۱-۶۲-۲ سوراخ آمفید، با شکاف بزرگي ظاهر ميشود.

- ب ۲-۶۲-۲ سوراخ آمفيده، با منافذ کوچکي ظاهر شده است.
ب ۱-۶۳-۲ دهان باريك و بلند است.
ب ۲-۶۳-۲ دهان عريض و عميق است.
ب ۱-۶۴-۲ بدن قرينه است.
ب ۲-۶۴-۲ بدن متقارن و داراي يكسری برجستگی کناري است.
ب ۱-۶۵-۲ زائده در لب طويل نيست.
ب ۲-۶۵-۲ زائده در لب طويل شده است.
ب ۱-۶۶-۲ زائده پهلوئي لب خاري شكل و مستقيماً در طرفين است.
ب ۱-۶۷-۲ زائده پهلوئي لب خاري شكل است و مستقيم در طرفين قرار دارد.
ب ۱-۶۸-۲ ضمائيم لب چندگال مانند و بصورت ماهرانه تراشide شده .
ب ۲-۶۸-۲ زائده لب غشائي و شبيه بال است.
ب ۱-۶۹-۲ خارپشتی راسي وجود ندارد.
ب ۲-۶۹-۲ خارپشتی راسي وجود دارد (ممکن است خيدلي ضعيف باشد) .
ب ۱-۷۰-۲ استيله ندارد.
ب ۲-۷۰-۲ استيله دارد.
ب ۱-۷۱-۲ دندان وجود ندارد و يا کوچک نامشخص است.
ب ۲-۷۱-۲ دندآنها معمولاً وجود دارد و دائمي هستند.
ب ۱-۷۲-۲ ناحيه پايه مري متسع است.
ب ۲-۷۲-۲ مري يکنوخت و استوانه اي است.
ب ۱-۷۳-۲ آمفيده به شكل تخمرغ و يا فنري و يا رکابي است.
ب ۲-۷۳-۲ آمفيده مدور يا گرد است.
ب ۱-۷۴-۲ آمفيده فنري شكل است.
ب ۱-۷۵-۲ کوتیکول بدون نقطه است.
ب ۲-۷۵-۲ کوتیکول نقطه دار است.

- ب ۱-۷۶-۲ برجستگی در مري بدون دریچه است.
- ب ۲-۷۶-۲ برجستگی مري دریچه دار است.
- ب ۱-۷۷-۲ دریچه مري روده اي گشاد است.
- ب ۲-۷۷-۲ درچه مري روده اي کوتاه است.
- ب ۱-۷۸-۲ ناحيه دهان پهن شده است.
- ب ۲-۷۸-۲ ناحيه دهان پهن نیست و لبها کند و گرد شده اند.
- ب ۱-۷۹-۲ آمفيid تخم مرغی شکل است.
- ب ۲-۷۹-۲ آمفيid سوزنی شکل است.
- ب ۱-۸۰-۲ دریچه مري روده اي کوتاه شده است.
- ب ۲-۸۰-۲ دریچه مري روده اي طویل و بلند است.
- ب ۱-۸۱-۲ سوراخ و غده ترشحی بزرگ است.
- ب ۲-۸۱-۲ سوراخ ترشحی ندارد و غده ندارد یا نامشخص است.
- ب ۱-۸۲-۲ دهان پهن و حفره دار و مشخص است.
- ب ۲-۸۲-۲ دهان باریک و بلند رویهم افتاده و واضح است.
- ب ۱-۸۳-۲ غدد جنسی یک عدد است.
- ب ۲-۸۳-۲ غدد جنسی زوج است.
- ب ۱-۸۴-۲ آمفيidها نامشخص اند.
- ب ۲-۸۴-۲ آمفيidها مشخص اند.
- ب ۱-۸۵-۲ ۱۵ تا ۱۶ انتهای مري تخم مرغی شکل است.
- ب ۲-۸۵-۲ مري یکنواخت و استوانه اي و دهان داراي دندانهاي فشرده مجتمع است.
- ب ۱-۸۶-۲ کوتیکول نقطه دار نیست.
- ب ۱-۸۷-۲ آمفيid فنری شکل نیست.
- ب ۲-۸۷-۲ آمفيid فنری شکل است.
- ب ۱-۸۸-۲ ۴ ردیف طولی در کوتیکول دارای علائم است.
- ب ۲-۸۸-۲ کوتیکول دارای ردیفهای طویل فاقد علائم است.
- ب ۱-۸۹-۲ آمفيidها مشخص.
- ب ۲-۸۹-۲ آمفيidها نامشخص.

- ب ۱-۹۰-۲ غدد جنسی ماده دو تایی و آمفید قلابی شکل است.
- ب ۲-۹۰-۲ غدد جنسی ماده یک عدد و آمفید گرد است.
- ب ۱-۹۱-۲ ناحیه لب کوچک شده و جلو نیامده است.
- ب ۲-۹۱-۲ ناحیه لب صاف و جلو آمده است.
- ب ۱-۹۲-۲ مری دارای پایه ای متسع است.
- ب ۲-۹۲-۲ مری یکنواخت و استوانه است.
- ب ۱-۹۳-۲ کوتیکول نقطه دار و آمفید مدور نیست.
- ب ۲-۹۳-۲ کوتیکول نقطه دار و آمفید مدور است.
- ب ۱-۹۴-۲ نقطه چشمی وجود دارد.
- ب ۲-۹۴-۲ نقطه چشمی وجود ندارد.
- ب ۱-۹۵-۲ دهان حاوی سه دندان با اندازه مساوی است.
- ب ۲-۹۵-۲ دهان حاوی حداقل یک دندان بزرگ است.
- ب ۱-۹۶-۲ روی کوتیکول و در کنار آن ردیفهای نقطه دار وجود دارد.
- ب ۲-۹۶-۲ کوتیکول بدون کناره های متفاوت و مختلف است.
- ب ۱-۹۷-۲ بر جستگی مری دریچه دارد.
- ب ۲-۹۷-۲ برجستگی در مری دریچه ندارد.
- ب ۱-۹۸-۲ آمفید در جلوی بدن است.
- ب ۲-۹۸-۲ آمفید در پشت قرار گرفته است.
- ب ۱-۹۹-۲ آمفید فنری شکل است.
- ب ۲-۹۹-۲ آمفید فنجانی شکل و یا نامشخص است.
- ب ۱-۱۰۰-۲ دهان حاوی دندانهای زیادی است (مجموعه ای از دندانها).
- ب ۱-۱۰۰-۲ دهان حاوی دندانهای کوچک است



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

۷۳۷۸



Water – Identification Of Nematodes – Test Method

1st. Revision