بررسی مقایسه ای میزان آلودگی سارکوسیستیس در دام‌های کشتارشده درکشتارگاه سمنان با روش های گسترش فشاری و هضمی

احتشام فر، س.[۱]، سلیمی بجستانی، م.ر.[۲*]، چنگیزی، ع.[۲]

دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۱۵ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۴

خلاصه

سارکوسیستیس متشکل از ۱۳۰ گونه تشکیل دهنده کیست های کوکسیدیایی دومیزبانه بوده و از نظر سیکل زندگی و بیماری‌زایی با یکدیگر متفاوتند. این انگل بین انسان و دام مشترک بوده و انسان با خوردن گوشت خام یا نیم پز نشخوارکننده به این انگل آلوده می شود. ابتلا به این عفونت، شیوع جهانی دارد و در بسیاری از حیوانات سبب ایجاد بیماری می‌شود و از نظر بهداشتی و اقتصادی ضررهای زیادی را وارد می‌کند. هدف از این مطالعه تعیین میزان آلودگی سارکوسیستیس در دام‌های کشتارشده در کشتارگاه سمنان با استفاده از تهیه گسترش به روش فشاری و هضمی بود. لذا در طی ماه‌های زمستان ۱۳۹۶ و بهار ۱۳۹۷، ۳۳۴ رأس گاو و ۳۳۴ رأس گوسفند و بز (به طور مساوی گوسفند و بز) به صورت تصادفی درکشتارگاه انتخاب و نمونه برداری شد و با روش هضمی و فشاری از نظر وجود کیست سارکوسیستیس بازرسی شدند. پس از ارزیابی گسترش های تهیه شده، میانگین آلودگی در دام‌های شهرستان سمنان در گاو با روش هضمی ۸۷ ٪ و با روش فشاری ٪۶۰، در بز با روش هضمی ۸۳/۳۳ ٪ و با روش فشاری ۵۹ ٪ و در گوسفند با روش هضمی ۸۱ ٪ و با روش فشاری ۵۹/۵۲ ٪ بود. نتایج نشان داد روش هضمی حساس‌ترین روش برای تشخیص سارکوسیستیس در گوشت دام در سمنان است. با توجه به شیوع بالای سارکوسیستیس باید بدون توجه به نتیجه بازرسی ظاهری، نسبت به پخت کامل گوشت اقدام نمود.

واژه های کلیدی: روش هضمی، روش فشاری، سارکوسیستیس، گاو، گوسفند، بز.

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد انگل شناسی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲. گروه پاتوبیولوژی دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

*نویسنده مسؤول: **msalimi@semnan.ac.ir**

مقدمه

سارکوسیستیس یک انگل کوکسیدیایی دو میزبانه از شاخه Api-complexa می‌باشد. این انگل زندگی اجباری داخل سلولی دارد که می تواند انسان و حیوان را آلوده کند و در سیرتکاملی آن دو میزبان (واسط – نهایی) دخالت دارد. انگل مرحله غیرجنسی خود را در سلول‌های اندوتلیال میزبان واسط که یک حیوان علف‌خوار است طی نموده و تقسیم جنسی در سلول‌های اندوتلیال روده کوچک میزبان نهایی (گوشت‌خوار) انجام‌گرفته و به شکل اووسیست تبدیل می‌شود. اووسیست‌ها در لایه بافت زیرین لایه بازال روده کوچک میزبان نهایی اسپورولاسیون انجام می‌دهند (Dubey و همکاران، ۲۰۱۶). در سال ۱۹۷۵ کیست های انگلی در عضلات میزبان‌های واسط و همچنین مراحل آنها در داخل بدن میزبان نهایی شناسایی و مشخص شد، چرخه زندگی آنها شبیه چرخه زندگی توکسوپلاسما می باشد و از نظر طبقه‌بندی آنها را در کلاس اسپروزواسیدا و خانواده اسپروسیستیده قرار دادند (Heydorn و همکاران، ۱۹۷۵). این انگل به‌طور شایع در عضلات مخطط، زبان، دیافراگم و عضله قلب حیوانات اهلی مثل گاو، گوسفند، بز و غیره به‌صورت کیست وجود دارد (Dubey و همکاران، ۲۰۱۶). امروزه از نظر بازررسی گوشت سارکوسیست جزء تک یاخته‌های آسیب‌رسان محسوب می‌شود. میزبان نهایی یک هفته پس از خوردن بافت آلوده به سارکوسیست، اووسیست‌های اسپوروله یا اسپوروسیست را دفع می‌کند، میزبان واسط با خوردن اووسیست‌های اسپوروله یا اسپوروسیست دفع شده از میزبان نهایی همراه با غذا و یا آب آلوده آنها را وارد دستگاه گوارش خود کرده، در داخل روده باریک میزبان واسط تحت تأثیر ترشحات دستگاه گوارش اسپوروزوئیت‌ها آزاد سپس مخاط روده را پاره کرده و وارد غدد لنفادی روده باریک می‌شوند، هر کدام از این اسپوروزوئیت‌ها با تقسیم چند تایی شیزونت‌های اولیه را بوجود آورده سپس این شیزونت ها پاره شده و تعداد زیادی مروزوئیت آزاد و وارد گردش خون مویرگی می‌شوند و با نفوذ در داخل سلول‌های عضلانی، و سلول‌های گلیا در مغز کیست تشکیل می‌دهند، این کیست‌های عفونی شروع به تقسیم کرده و تعداد زیادی برادی‌زوئیت بوجود می‌آورند. در این حالت سارکوسیست بوجود می‌آید، کیست‌های عفونی تا ۳ ماه پس از خورده شدن اووسیست‌های اسپوروله یا اسپوروسیست دفع شده توسط میزبان واسط (مرحله غیرجنسی انگل) بوجود می‌آیند. مرحله جنسی انگل در داخل بدن میزبان نهایی است که در آن گامت نر و گامت ماده بوجود آمده و باعث تخریب سلول‌های پوششی دستگاه گوارش شده که هضم و جذب سلولی را در بدن فرد مختل می‌کند (Dubey و همکاران، ۲۰۱۶). در عضلات، کیست‌ها در داخل فیبرهای عضلانی قرار می‌گیرند و شکل آنها به صورت سیگار می باشد و کیست‌های بزرگ‌تر ممکن است در بافت‌های پیوندی اطراف بافت عضله قرار بگیرند و به شکل کروی، تخم مرغی یا لوبیایی در بیایند، این کیست‌ها حاوی اسپوروبلاست‌ها و دارای تعدادی اسپوروزوئیت هسته‌دار داسی شکل می‌باشند. در بعضی از حالات ضایعات عضلانی ممکن است در کانون‌هایی که از ۳ تا ۴ لکه گرفته تا نواحی بزرگ که حدود ۱۰ سانتی متر قطر دارند متمرکز شوند. این انگل می تواند صدمات اقتصادی زیادی را به صنعت دامپروری کشور وارد نماید همچنین عامل بالقوه جهت به مخاطره انداختن بهداشت عمومی و ابتلا انسان محسوب می‌شود (Akhlaghi و همکاران، ۲۰۱۶). گزارشات فراوانی در خصوص ابتلا انسان به سارکوسیستیس متعاقب مصرف گوشت خام یا نیم‌پخته وجود دارد (Dubey و همکاران، ۲۰۱۶). افراد مبتلا علائم حساسیت و آلرژی و همچنین تهوع، استفراغ، شکم درد، اسهال و انسداد روده از خود نشان می‌دهند (Heydorn، ۱۹۷۷). لذا تعیین میزان شیوع آلودگی در دام‌های کشتاری و مقابله و پیشگیری از ابتلا دام‌های اهلی به این انگل از ضروریات است، بر این اساس در این پژوهش بر آن شدیم تا میزان آلودگی سارکوسیستیس در دام‌های کشتارشده درکشتارگاه سمنان را با روش‌های گسترش فشاری و هضمی بررسی نماییم.

مواد و روش کار

برای انجام این تحقیق که یک مطالعه توصیفی – مقطعی است در ماه‌های بهمن و اسفند ۱۳۹۶ و فروردین، اردیبهشت و خرداد سال ۱۳۹۷ به کشتارگاه صنعتی سمنان مراجعه شد و ۳۳۴ رأس گاو و ۳۳۴ رأس گوسفند و بز (هر کدام به طور مساوی) به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. این بررسی در دو مرحله انجام شد: مرحله اول مراجعه به کشتارگاه و نمونه‌گیری مستقیم از مری، دیافراگم، زبان و عضله بین دنده‌ای جهت تهیه گسترش بافتی و مرحله دوم نمونه برداری از عضلات هریک از اندام های فوق و بررسی میکروسکوپی نمونه‌ها با انجام آزمایش به روش هضمی.

روش هضمی: پس از تهیه نمونه عضله از اندام‌های مورد نظر، توسط اسکالپل، قیچی و پنس استریل تا حد امکان بافت‌های همبند و چربی از عضلات جدا و سپس قطعه کوچکی از بافت مورد نظر در میکروتیوپ دو میلی‌لیتری قرار داده شد. ۱/۵ سی‌سی از محلول هضمی حاوی (۱/۳ گرم پپسین، ۲/۵ گرم Nacl و ۳/۵ میلی لیتر (Hcl ۳۷٪ در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر) به آن اضافه گردید و سپس نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. پس از هضم شدن با دور ۶۵۰۰ به مدت ۵ دقیقه

سانتریفیوژ و رسوب آن با میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. بر روی لام از همان رسوب یک گسترش تهیه و پس از خشک کردن لام در دمای آزمایشگاه، به مدت ۵ دقیقه با متانول فیکس و با گیمسا به مدت ۳۰ دقیقه رنگ آمیزی و در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰۰ از نظر وجود برادی‌زوئیت مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت با دیدن اشکال برادی‌زوئیت، نمونه‌ها مثبت تلقی شدند (شکل ۱) (اسلامی، ۱۳۷۶).

روش بافتی: ابتدا با استفاده از تیغ اسکالپل بافت را برش زده و سپس سطح بافت روی یک لام فشار داده شده تا شیرابه آن روی لام قرار گیرد. پس از خشک شدن و فیکس کردن با متانول به مدت ۵ دقیقه، توسط گیمسا به مدت ۳۰ دقیقه رنگ‌آمیزی و به وسیله میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰۰ از نظر وجود انگل بررسی شد (شکل ۲) (اسلامی، ۱۳۷۶).

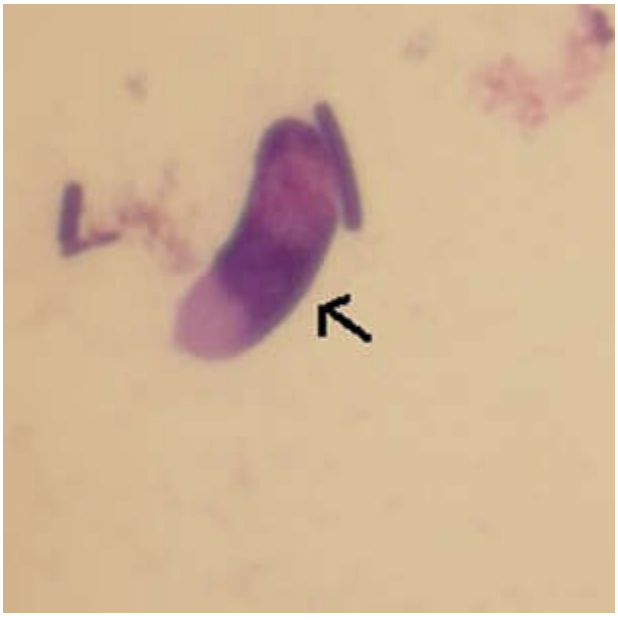
نتایج

از ۳۳۴ رأس گاو و ۳۳۴ رأس گوسفند و بز (به طور مساوی) کشتار شده در کشتارگاه سمنان نمونه گیری به عمل آمد. پس از آزمایشات لازم، میانگین آلودگی دام در شهرستان سمنان به روش هضمی ۸۵ ٪ و به روش فشاری ۵۹/۵۸ ٪ بود که در این بررسی میزان آلودگی به روش هضمی در اندام‌های مختلف بز، به ترتیب در دیافراگم (۸۲/۶ ٪)، مری (۷۱ ٪)، عضله بین دنده ای (۸۴/۶۱ ٪) و زبان (۹۳ ٪) در گوسفند، دیافراگم (۷۷/۷۷ ٪)، مری (۸۲/۶۰ ٪)، زبان (۷۹ ٪)، عضله بین دنده ای (۹۰٪) و در گاو، دیافراگم (۸۲/۱۴ ٪)، مری (۸۵/۸۶ ٪)، زبان (۹۲ ٪)، عضله بین دنده ای (۹۰/۷۴)، و در بررسی به روش فشاری میزان آلودگی اندام‌های مختلف در بز، دیافراگم (۵۴/۴۳ ٪)، مری (۵۱ ٪)، عضله بین دنده ای (۶۹/۲۳ ٪) و زبان (۷۰/۷۳ ٪) در گوسفند، دیافراگم (۴۸/۸۸ ٪)، مری (۶۹/۵۶ ٪)، زبان (۵۱/۵۱ ٪)، عضله بین دنده ای (۵۷/۱۴ ٪) و در گاو، دیافراگم (۵۴/۴۶ ٪)، مری (۵۶/۵۲ ٪)، زبان (۶۷ ٪)، عضله بین دنده ای (۶۴/۸۱ ٪) محاسبه شد (جدول ۱).

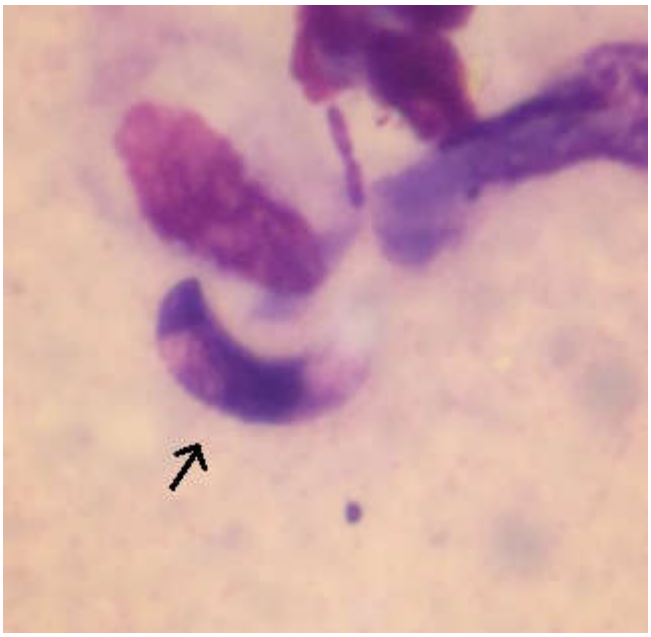
بحث و نتیجه گیری

انسان ممکن است به عنوان میزبان نهایی و واسط در اثر خوردن گوشت نپخته یا نیم پز و یا اسپوروسیست انگل آلوده شود، چنانچه به عنوان میزبان نهایی باشد دچار اسهال، آلرژی، شکم درد، نفخ، تهوع، کم اشتهایی و استفراغ شده و چنانچه به عنوان میزبان واسط قرار گیرد به میوزیت، ائوزینوفیلی در خون محیطی، مشکل تنفسی و شدید شدن نبض مبتلا می شود، در این صورت واکنش های فردی متفاوت بوده و بستگی به میزان دریافت برادی زوئیت‌ها یا اسپوروسیست‌ها، دارد. این شکل از بیماری تنها در مناطقی در اسیای جنوب شرقی مشاهده شده است (Fayer، ۲۰۰۴).

سارکوسیستیس یکی از انگل‌های رایجی است که می تواند در طی مدت زمان کوتاهی به مقدار زیاد تکثیر یابد و همچنین بعضی از



شکل ۱. میکروکیست به روش هضمی در عضله دیافراگم گوسفند (نگارنده)



شکل ۲. میکروکیست به روش فشاری در عضله دیافراگم گاو (نگارنده)

	روش هضمی (درصد)				روش فشاری (درصد)			
	دیافراگم	مری	بین دنده ای	زبان	دیافراگم	مری	بین دنده ای	زبان
گاو	۸۲/۱۴	۸۵/۸۶	۹۰/۷۴	۹۲	۵۴/۴۶	۵۶/۵۲	۶۴/۸۱	۶۷
گوسفند	۷۷/۷۷	۸۲/۶۰	۹۰	۷۹	۴۸/۸۸	۶۹/۵۶	۵۷/۱۳	۵۱/۵۱
بز	۸۲/۶	۷۱	۸۴/۶۱	۹۳	۵۴/۳۳	۵۱	۶۹/۲۳	۷۰/۷۳

جدول ۱. در صد آلودگی عضلات مختلف دام های مختلف به سارکوسیست در دو روش هضمی و فشاری

گونه های آن می توانند باعث ایجاد بیماری های بالینی و تحت بالینی شوند (Mirzaei و Rezaei، ۲۰۱۶) . محققین نشان دادند که بین جنس و سنین مختلف دام های کشتاری از نظر ابتلا به سارکوسیستیس اختلاف معنی‌داری وجود ندارد و همچنین به دلیل وجود اختلاف معنی‌دار بین نتایج حاصل از مطالعات ماکروسکوپی و میکروسکوپی بایستی گوشت مصرفی خانواده ها به اندازه کافی پخته شود تا عوامل انگلی مخفی در عضلات موجب بیماری انسان نشود. همچنین مهم است که کشاورزان آموزش ببینند که سگ‌ها و گربه‌هایشان را با گوشت خام یا نپخته تغذیه نکنند زیرا این عمل تأثیر به سزایی در چرخه عفونت بین میزبان واسط و نهایی می گذارد (Mirzaei و Rezaei، ۲۰۱۶).

کیست های گونه‌های مختلف سارکوسیستیس در عضلات صاف و CNS گاوها تشکیل و قلب گاو معمولا به فرم میکروسکوپی این انگل آلوده می‌شود. S. cruzi تنها گونه شناخته شده میوکارد گاوی است و انسان تنها با مصرف گوشت گاو حاوی *S. homi-nis* و *S. heydorni* به این انگل مبتلا می شود (Ferreira و همکاران، ۲۰۱۸).

انگل های سارکوسیستیس از طریق غذا یا آب قابل انتقال هستند و بیش‌تر در بیماران مبتلا به اختلالات ایمنی، باعث بیماری های دستگاه گوارش می شود. این عفونت به دو فرم عضلانی و روده‌ای رخ می دهد، سارکوسیستوز عضلانی در انسان و یا غیر انسان توسط *S. nesbitti* و سارکوسیستوز روده‌ای توسط *S. hominis* و S.*suihominis* اتفاق می‌افتد (Lau و همکاران، ۲۰۱۴ ؛ Ortega و Cama، ۲۰۱۸).

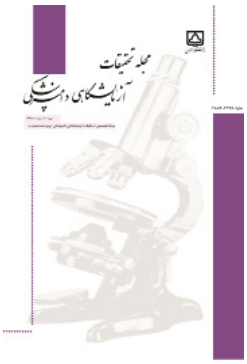
سارکوسیستوز یک عفونت روده‌ای بوده و در انسان بیماری‌های روده‌ای و عضلانی ایجاد می‌کند این عفونت در انسان‌ها به صورت نادر بوده (Ortega وCama ۲۰۱۸، Anderson و همکاران، ۲۰۱۸) و باعث بروز علائم گوارشی از جمله تهوع، استفراغ، درد شکم و اسهال می‌شود (Dehkordi و همکاران، ؛۲۰۱۷ Heydorni، ۱۹۷۷) هنگامی که انسان به *سارکوسیستیس نسبیتی* مبتلا می‌شود به عنوان میزبان واسط عمل کرده و بیماری به شکل بالینی و از نوع سارکوسیستوز عضلانی بروز می‌نماید و علائم آن شامل تب، سردرد و سرگیجه می‌باشد (Anderson و Nathoo، ۲۰۱۸).

در بسیاری از کشورها، سارکوسیستیس از طریق مصرف گوشت آلوده به انسان منتقل می شود. مطالعات نشان می‌دهد، میزان آلودگی سارکوسیستیس در محصولات گوشتی بسیار بالا است، میزان شیوع آلودگی میکروسکوپی کیست سارکوسیست در گاوهای ذبح شده بسیار بالا و به طور مثال در کرمان، (Nourollahi Fard و همکاران، ۲۰۰۹)، و تبریز، (Mirzaei و Rezaei ، ۲۰۱۶b)، ۱۰۰٪ می باشد در صورتیکه همین محققین میزان شیوع آلودگی ماکروسکوپی کیست سارکوسیست در محصولات گوشتی را بسیار پایین و در اغلب موارد صفر گزارش کرده اند. بنابراین دقت نظر و ارزیابی کیفیت گوشت خام علاوه بر استفاده از برنامه های بهداشتی در تمامی مراحل تولید اجتناب ناپذیر است (Dehkordi و همکاران، ۲۰۱۷).

روش معاینه بافتی جهت تشخیص سارکوسیست ها دارای مزایا و معایب فراوانی است و تنها چند گونه از سارکوسیستیس به وسیله این روش قابل تشخیص است. با اینکه معاینه بافتی برای تشخیص و مطالعه سارکوسیست یک روش ضروری می‌باشد، اما این روش از حساسیت کمی برخوردار است، زیرا تنها مقدار کمی از بافت را می توان نمونه برداری کرد و از لحاظ دقت در انجام آزمایش، هضم بافت میزبان، حساس‌ترین روش برای تشخیص گونه‌های مختلف سارکوسیست محسوب می‌شود (Dubey، ۲۰۱۶). در بررسی حاضر دو روش تشخیصی میکروسکوپی (بافتی و هضمی) جهت شناخت این تک یاخته در دام‌های ذبح شده شهرستان سمنان مورد بررسی قرار گرفت، هیچ‌گونه اختلاف معناداری به لحاظ ابتلا به سارکوسیستیس با روش هضمی در بین اندام‌های مختلف در دام‌های مختلف به جز مری بزغاله و دیافراگم گوسفند وجود نداشت ($P<۰/۰۵$). به عبارت دیگر در بزغاله، مری و در گوسفند دیافراگم کم‌ترین حساسیت را دارد، همچنین هیچ‌گونه اختلاف معناداری به لحاظ ابتلا به سارکوسیستیس با روش فشاری در بین اندام‌های مختلف در دام‌های مختلف به جز عضلات دنده بزغاله و دیافراگم گوسفند ($P<۰/۰۵$) وجود نداشت. طبق این نتایج احتمال تشخیص سارکوسیستوز با روش هضمی از روش فشاری حساس‌تر است ($P<۰/۰۵$). بنابراین باتوجه به اینکه دیافراگم گوسفند در هر دو روش فشاری و هضمی کم ترین حساسیت را دارد پیشنهاد می‌گردد جهت تشخیص سارکوسیستوز در گوسفند از عضله دیافراگم استفاده نشود.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از مسئولین محترم کشتارگاه سمنان و آزمایشگاه انگل شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه سمنان جهت همکاری در اجرای بخش تحقیقاتی این پژوهش تشکر و قدردانی می شود.



Journal of Veterinary Laboratory Research 12 (2020-21) 175-181

A survey on the contamination rate of sarcocystis in slaughtered livestock in Semnan abattoir using compressive and digestive smear methods

Received:05.01.2019 Accepted: 12.02.2021

Ehtshamfar, S.[1], Salimi Bejestani, M.R.*[2], Changizi, E.[2].

Abstract

Sarcocystis is composed of 130 species of heteroxenous coccidian and differ in terms of life cycle and pathogenicity. This parasite is common between humans and livestock and human being infected by eating raw or semi-ruminating meat. The infection is a global outbreak, causing many diseases in many animals and causing many health and economic losses. The aim of this study was to determine the rate of contamination of sarcosystis in slaughtered livestock in Semnan abattoir using compression and digestion methods. Hence during the winter of 1396 and spring of 1397, 334 cattle and 334 sheep and goats (evenly sheep and goats) were randomly selected at abattoir and examined by digestive and compression methods for the presence of Sarcocystis cyst. The mean of contamination of Semnan in cattle was determined using digestive method of 87% and with compressive method of 60%, in goats by digestive method 83.33% and using compressive method 59% and in sheep by digestive method 81% and with the compressive method was 59.52%. The results showed that the digestive method was the most sensitive method for detecting sarcocystis in abattoir in Semnan. Regarding the high prevalence of sarcosysts, the complete cooking of meat it should be considered, regardless of the apparent inspection outcome.

Key words: Digestive method, Compression technique, Sarcosystis, Cattle, Sheep, Goat.

1. Graduated student in Veterinary Parasitology (M.Sc.), Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran

2. Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.

*Corresponding author: **msalimi@semnan.ac.ir**

منابع

اسلامی، ع. ۱۳۷۶. کرم شناسی دامپزشکی، جلد سوم، نماتود ها. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Akhlagi M, Razavi M, Hosseini A. 2016. Molecular differentiation of bovine sarcocysts in two ways PCR and RFLP. Journal of Veterinary Research, **115**, 2721-2728.

Anderson D, Nathoo N, Lu JQ, Kowalewska-Grochowska K T, Power C. 2018. Sarcocystis myopathy in a patient with HIV-AIDS. Journal of Neurovirology. **24(3)**, 376-378

Dehkordi ZS, Yalameha B, Sari AA. 2017. Prevalence of Sarcocystis infection in processed meat products by using digestion and impression smear methods in Hamedan, Iran. Comparative clinical pathology. **26(5)**, 1023-1026.

Dubey JP, Calero – Bernal R, Rosenthal BM, Speer CA, Fayer R. 2016. Sarcocystis of Animals and Humans, Second editions. CRC Press, Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487-2742.

Fayer R. 2004. Sarcocystis species in human infection. Journal of Veterinary Research. **17(4),** 894-902.

Ferreira MS, Portella LP, Camillo G, Braunig P, Cezar AS, de Avilla Botton S, Vogel FS. 2018. Sarcocystis species identification in cattle hearts destined to human consumption in southern Brazil. Veterinary Parasitology, **4**, 94-98.

Heydorn AO. 1977. Sarcocystis of Animals and Humans, Second editions. CRC Press, Taylor & Francis Group, 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300, Boca Raton, FL 33487-2742.

Heydorn AO, Gestrich R, Mehlhorn H, Rommel M. 1975. Proposal for a new nomenclature of the sarcosporidia. Zeitschrift fur parasitenkde **48**, 73-82.

Lau Y L, Chang P Y, Tan CT, Fong MY, Mahmud R, Wong KT. 2014. Sarcocystis nesbitti infection in human skeletal muscle: possible transmission from snakes. The American Journal of tropical medicine and hygiene. **90(2)**, 361-364.

Mirzaei M, Rezaei H. 2016. The role of sheep in the epidemiology of sarcocystis spp in Tabriz area northwest of Iran. Journal of Veterinary Research. **40(2)**, 285-288.

Mirzaei M, Rezaei H. 2016b. A survey on Sarcocystis spp. infection in cattle of Tabriz city, Iran. Journal of parasitic disease, **40(3)**, 648–651.

Nourollahi Fard, S.R., Asghari, M., Nouri, F. 2009. Survey of Sarcocystis infection in slaughtered cattlein Kerman, Iran. Tropical Animal Health and Production. **41**, 1633–1636.

Ortega YR, Cama VA. 2018. *Cystoisospora belli* and Sarcocystis spp. In Foodborne Parasites Springer, Cham. pp. 57-72.